IBM WebSphere eXtreme Scale
バージョン 8.6

管理ガイド
2012 年 11 月

8.6 本書は、WebSphere eXtreme Scale バージョン 8 リリース 6、および新しい版で明記されていない限り、以降のすべてのリリースおよびモディフィケーションに適用されます。

お客様の環境によっては、資料中の円記号がバックスラッシュと表示されたり、バックスラッシュが円記号と表示されたりする場合があります。

原典： IBM WebSphere eXtreme Scale
Version 8.6
Administration Guide
November 2012

発行： 日本アイ・ビー・エム株式会社

担当： トランスレーション・サービス・センター

第1刷 2012.12

目次

図

表

管理ガイド 情報

WebSphere® eXtreme Scale の資料セットには、WebSphere eXtreme Scale 製品の使用、プログラミング、および管理に必要な情報を提供する 3 つのボリュームがあります。

WebSphere eXtreme Scale ライブラリー

WebSphere eXtreme Scale ライブラリーには、以下の資料が含まれます。

- *製品概要* には、ユース・ケース・シナリオ、およびチュートリアルなど、WebSphere eXtreme Scale 概念の高水準の観点が含まれます。
- 「*インストール・ガイド*」では、WebSphere eXtreme Scale の一般的なトポロジーをインストールする方法について説明しています。
- *管理ガイド* には、アプリケーション・デプロイメント計画の作成方法、容量計画の作成方法、製品のインストールと構成方法、サーバーの始動と停止方法、環境のモニター方法、環境の保護方法など、システム管理者に必要な情報が含まれます。
- *プログラミング・ガイド* には、掲載されている API 情報を使用して WebSphere eXtreme Scale 用のアプリケーションを開発する方法に関する、アプリケーション開発者のための情報が含まれます。

これらの資料をダウンロードするには、WebSphere eXtreme Scale ライブラリー・ページにアクセスしてください。

このライブラリーと同じ情報は、から入手することもできます。

オフラインでのブックの使用

WebSphere eXtreme Scale ライブラリー内のすべてのブックには、インフォメーション・センターへのリンクが含まれており、ルート URL は です。これらのリンクを使用して、関連情報に直接アクセスできます。ただし、オフラインで作業していてこれらのリンクのいずれかを見つけた場合は、ライブラリー内の他のブックでそのリンクのタイトルを検索できます。 API 資料、用語集、およびメッセージ解説書は、PDF ブックでは用意されていません。

本書の対象者

本書は、主にシステム管理者、セキュリティー管理者、およびシステム・オペレーターの方々を対象としています。

本書の更新の取得

本書の更新は、WebSphere eXtreme Scale ライブラリー・ページから最新のバージョンをダウンロードすることで取得できます。

ご意見の送付方法

文書チームにご連絡ください。必要な情報が見つかりましたか? それは正確で完全な情報でしたか? 本書に関するご意見は、電子メールで wasdoc@us.ibm.com までお寄せください。

第 1 章 始めに

製品のインストール後に、開始用 (getting started) サンプルを使用して、インストールをテストし、初めて製品を使用できます。

チュートリアル: WebSphere eXtreme Scale 入門

WebSphere eXtreme Scale をスタンドアロン環境でインストールした後、入門用サンプル・アプリケーションを使用してインストール済み環境を検証することができます。入門用サンプル・アプリケーションは、メモリー内データ・グリッドおよびエンタープライズ・データ・グリッドの紹介です。入門用サンプル・アプリケーションは、WebSphere eXtreme Scale のフルインストール (クライアントおよびサーバーのインストール) にのみ含まれます。

学習目標

- 環境の構成に使用する ObjectGrid 記述子 XML ファイルとデプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイルについて学習する。
- 構成ファイルでカタログ・サーバーとコンテナー・サーバーを開始する。
- クライアント・アプリケーションの開発について学習する (Java または .NET プログラミング言語での開発)。プログラミング言語間の相互運用方法およびエンタープライズ・データ・グリッドの作成について学習する。
- クライアント・アプリケーションを実行して、データをデータ・グリッドに挿入する。
- web コンソールでデータ・グリッドをモニターする。

所要時間

60 分

入門チュートリアル・レッスン 1.1: 構成ファイルを使用したデータ・グリッドの定義

コンテナー・サーバーを始動するために、`objectgrid.xml` ファイルと `deployment.xml` ファイルが必要です。

このサンプルでは、 *wxs_install_root*`/ObjectGrid/gettingstarted/server/config` ディレクトリーに入っている `objectgrid.xml` および `deployment.xml` ファイルを使用します。これらのファイルが開始コマンドに渡され、コンテナー・サーバーとカタログ・サーバーが開始されます。`objectgrid.xml` ファイルは ObjectGrid 記述子 XML ファイルです。`deployment.xml` ファイルは ObjectGrid デプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイルです。これらのファイルが一緒になって、分散トポロジーを定義します。

ObjectGrid 記述子 XML ファイル

ObjectGrid 記述子 XML ファイルは、アプリケーションによって使用される ObjectGrid の構造を定義するのに使用されます。このファイルには、パッキング・マップ構成のリストが含まれます。これらのパッキング・マップはキャッシュ・データを保管します。以下の例は、objectgrid.xml ファイルのサンプルです。ファイルの最初の数行には、各 ObjectGrid XML ファイルの必須ヘッダーが含まれています。このサンプル・ファイルは、Map1 と Map2 というパッキング・マップがある Grid ObjectGrid を定義しています。

```
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
 <objectGrids>
  <objectGrid name="Grid" txTimeout="30">
   <backingMap name="Map1" copyMode="COPY_TO_BYTES"  lockStrategy="PESSIMISTIC"
    nullValuesSupported="false"/>
   <backingMap name="Map2" copyMode="COPY_TO_BYTES"  lockStrategy="PESSIMISTIC"
    nullValuesSupported="false"/>
  </objectGrid>
 </objectGrids>
</objectGridConfig>
```

8.6+

- ほとんどのデータ・グリッドの場合、30 秒という **txtTmeout** 値は十分なタイムアウト値です。
- シリアライゼーション用のオブジェクト・クラスを提供しないときは、**copyMode** 値が COPY_TO_BYTES でなければなりません。
- まずデータ・グリッド・アプリケーションを開発するときは、**lockStrategy** 値として PESSIMISTIC が適切なロック・ストラテジーです。このストラテジーでは、ニア・キャッシュや Loader プラグインを使用しません。アプリケーションはロッキングの問題を処理しません。
- **nullValuesSupported** 値を false に設定することで、キーからヌル値である値を取得したときに発生する可能性のある問題を回避することができます。この状況では、キーが存在していたかどうかは分かりません。パッキング・マップ内でのヌル値を許可しないようにすれば、この問題を回避することができます。

デプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイル

デプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイルは、対応する ObjectGrid XML である objectgrid.xml ファイルと対で使用されることを想定しています。以下の例では、deployment.xml ファイルの最初の数行には、各デプロイメント・ポリシー XML ファイルの必須ヘッダーが含まれています。このファイルは、objectgrid.xml ファイル内に定義された Grid ObjectGrid の **objectgridDeployment** エレメントを定義しています。 Grid ObjectGrid 内で定義される Map1 および Map2 BackingMap は、mapSet mapSet に含まれます。

```
<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy
 ../deploymentPolicy.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">

    <objectgridDeployment objectgridName="Grid">
        <mapSet name="mapSet" numberOfPartitions="13" minSyncReplicas="0"
     maxSyncReplicas="1" >
```

```
            <map ref="Map1"/>
            <map ref="Map2"/>
        </mapSet>
    </objectgridDeployment>

</deploymentPolicy>
```

mapSet エレメントの **numberOfPartitions** 属性は、mapSet の区画の数を指定します。この属性はオプションであり、デフォルト値は 1 です。属性値は、データ・グリッドの予想容量に適したものでなければなりません。

mapSet エレメントの **minSyncReplicas** 属性は、マップ・セット内の各区画の同期レプリカの最小数を指定します。この属性はオプションであり、デフォルトは 0 です。カタログ・サービス・ドメインが同期レプリカの最小数をサポートできるようになるまで、プライマリー断片とレプリカ断片は配置されません。**minSyncReplicas** 値をサポートするためには、**minSyncReplicas** 属性の値よりも 1 つ多くコンテナー・サーバーが必要です。同期レプリカの数が **minSyncReplicas** の値よりも小さくなると、その区画に対しては書き込みトランザクションを行えなくなります。

mapSet エレメントの **maxSyncReplicas** 属性は、マップ・セット内の各区画の同期レプリカの最大数を指定します。この属性はオプションであり、デフォルトは「0」です。カタログ・サービス・ドメインがある区画のこの同期レプリカ数に達すると、その特定の区画に対しては他の同期レプリカは配置されません。まだ **maxSyncReplicas** 値を満たしていない場合には、この ObjectGrid をサポートできるコンテナー・サーバーを追加すると、同期レプリカの数を増やすことができます。サンプルでは **maxSyncReplicas** が 1 に設定されています。つまり、カタログ・サービス・ドメインは最大で 1 つの同期レプリカを配置します。複数のコンテナー・サーバーを始動した場合は、それらのコンテナー・サーバー・インスタンスの 1 つに同期レプリカが 1 つだけ配置されます。

レッスンのチェックポイント

このレッスンでは、以下を学習しました。

- データを保管するマップを ObjectGrid 記述子 XML ファイル内で定義する方法
- デプロイメント記述子 XML ファイルを使用して、データ・グリッドの区画の数とレプリカの数を定義する方法

入門チュートリアル・モジュール 2: クライアント・アプリケーションの作成

データ・グリッドでデータを挿入、更新、削除、および取得するクライアント・アプリケーションを作成します。サンプル・アプリケーションを使用して、ご使用の環境でアプリケーションを作成する方法が学習できます。

学習目標

このモジュールのレッスンを完了すると、以下のタスクの実行方法が理解できるようになります。

- Java クライアント・アプリケーションの開発

- .NET 8.6+ .NET クライアント・アプリケーションの開発

入門チュートリアル・レッスン 2.1: Java クライアント・アプリケーションの作成

Java

データ・グリッドのデータを挿入、削除、更新、および取得するには、クライアント・アプリケーションを作成する必要があります。入門用サンプルには、独自のクライアント・アプリケーションの作成方法を学習できる Java クライアント・アプリケーションが組み込まれています。

wxs_install_root/ObjectGrid/gettingstarted/client/src/ ディレクトリーにある Client.java ファイルは、カタログ・サーバーへの接続方法、ObjectGrid インスタンスの取得方法、および ObjectMap API の使用法を示したクライアント・プログラムです。ObjectMap API は、データをキー値ペアとして保管し、リレーションシップを持たないオブジェクトのキャッシングに適しています。以下のステップでは、Client.java ファイルの内容を検討します。

リレーションシップを持つオブジェクトをキャッシュに入れる必要がある場合は、EntityManager API を使用してください。

1. ClientClusterContext インスタンスを取得することで、カタログ・サービスに接続します。

   カタログ・サーバーに接続するには、ObjectGridManager API の connect メソッドを使用します。使用する connect メソッドが必要とするのは、*hostname*:*port* という形式のカタログ・サーバー・エンドポイントのみです。*hostname*:*port* 値のリストをコンマで区切って、複数のカタログ・サーバー・エンドポイントを示すことができます。以下のコード・スニペットは、カタログ・サーバーへの接続方法と ClientClusterContext インスタンスの取得方法を示します。 8.6+

   ```
   ClientClusterContext ccc = ObjectGridManagerFactory.getObjectGridManager().connect(cep, null, null);
   ```

   カタログ・サーバーへの接続が成功すれば、connect メソッドは ClientClusterContext インスタンスを戻します。この ClientClusterContext インスタンスは、ObjectGridManager API から ObjectGrid を取得するのに必要です。
2. ObjectGrid インスタンスを取得します。

   ObjectGrid インスタンスを取得するには、ObjectGridManager API の getObjectGrid メソッドを使用します。 getObjectGrid メソッドは、ClientClusterContext インスタンスと、データ・グリッド・インスタンスの名前との両方を必要とします。ClientClusterContext インスタンスは、カタログ・サーバーへの接続中に取得されます。 ObjectGrid インスタンスの名前は、objectgrid.xml ファイルに指定されている Grid です。 以下のコード・スニペットは、ObjectGridManager API の getObjectGrid メソッドを呼び出すことによってデータ・グリッドを取得する方法を示します。

   ```
   ObjectGrid grid = ObjectGridManagerFactory.getObjectGridManager().getObjectGrid(ccc, "Grid");
   ```
3. Session インスタンスを取得します。

取得した ObjectGrid インスタンスから、Session を取得することができます。Session インスタンスは、ObjectMap インスタンスの取得とトランザクション区分の実行のために必要です。以下のコード・スニペットは、ObjectGrid API の getSession メソッドを呼び出すことによって Session インスタンスを取得する方法を示します。

```
Session sess = grid.getSession();
```

4. ObjectMap インスタンスを取得します。

   Session を取得した後、Session API の getMap メソッドを呼び出すことによって、Session インスタンスから ObjectMap インスタンスを取得することができます。ObjectMap インスタンスを取得するには、マップ名を getMap メソッドにパラメーターとして渡す必要があります。 以下のコード・スニペットは、Session API の getMap メソッドを呼び出すことによって ObjectMap を取得する方法を示します。

   8.6+

   ```
   ObjectMap map1 = sess.getMap(mapName);
   ```

5. ObjectMap メソッドを使用します。

   ObjectMap インスタンスを取得した後、ObjectMap API を使用できます。ObjectMap インターフェースはトランザクション・マップであり、Session API の begin メソッドおよび commit メソッドを使用したトランザクション区分を必要とすることに注意してください。アプリケーションに明示的なトランザクション区分がない場合、ObjectMap 操作は自動コミット・トランザクションで実行します。

   - 以下のコード・スニペットは、自動コミット・トランザクションでの ObjectMap API の使用方法を示しています。

     8.6+

     ```
     map1.insert(key1, value1);
     ```

   - **8.6+** 一度に 1 つの区画でトランザクションを実行することもできれば、複数の区画でトランザクションを実行することもできます。単一の区画でトランザクションを実行するには、1 フェーズ・コミット・トランザクションを使用します。

     ```
     sess.setTxCommitProtocol(TxCommitProtocol.ONEPHASE);
     sess.begin();
     map1.insert(k, v);
     sess.commit();
     ```

     複数の区画でトランザクションを実行するには、2 フェーズ・コミット・トランザクションを使用します。

     ```
     sess.setTxCommitProtocol(TxCommitProtocol.TWOPHASE);
     sess.begin();
     map1.insert(k, v);
     sess.commit();
     ```

6. オプション: セッションを閉じます。 Session 操作および ObjectMap 操作がすべて完了したら、Session.close() メソッドを使用してセッションを閉じます。このメソッドを実行すると、セッションで使用されていたリソースが返されます。

   ```
   sess.close();
   ```

結果として、後続の getSession() メソッド呼び出しはより早く戻り、ヒープでの Session オブジェクトが少なくなります。

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、データ・グリッドの操作を実行するシンプルなクライアント・アプリケーションを作成する方法について学習しました。

入門チュートリアル・レッスン 2.2: .NET クライアント・アプリケーションの作成

.NET

データ・グリッドのデータを挿入、削除、更新、および取得するには、クライアント・アプリケーションを作成する必要があります。入門用サンプルには、独自のクライアント・アプリケーションの作成方法を学習できる .NET クライアント・アプリケーションが組み込まれています。

- WebSphere eXtreme Scale クライアント for .NET がインストールされていなければなりません。詳しくは、217 ページの『WebSphere eXtreme Scale クライアント for .NET のインストール』を参照してください。
- このサンプルのプロジェクト・ファイルは Microsoft Visual Studio 2010 以降と連動します。 Microsoft Visual Studio の旧バージョンを使用している場合は、独自のプロジェクト・ファイルを作成する必要があります。

以下の目的で .NET 入門用サンプル・アプリケーションを使用することができます。

- WebSphere eXtreme Scale クライアント for .NET が正しくインストールされていることを確認するため。
- データ・グリッドと通信する .NET クライアント用アプリケーションを作成する方法を学んでカスタム・アプリケーションを作成できるようになるため。このサンプルでは、リモート・カタログ・サーバー上のデータ・グリッドに接続する方法を示します。対話モードは、GridMapPessimisticTx マップを使用して手動トランザクションを実行する方法を示します。コマンド行モードは、GridMapPessimisticAutoTx マップを使用した自動コミット・トランザクションを示します。
- Java™ 入門用サンプルと相互運用する方法を学習するため。これらのサンプル・アプリケーションは両方とも、項目を TestKey/TestValue のペアでデータ・グリッドに保管します。 .NET サンプルには、シリアライゼーションおよびデシリアライゼーション用の固有の ID を作成する ClassAlias および FieldAlias 属性があります。 Java クライアント・アプリケーションからキー挿入操作が実行されると、.NET クライアントは挿入されたキーに対して取得操作を実行することによって値を取得することができます。

.NET 入門用サンプル・アプリケーションには以下の制約があります。

- ペシミスティック・ロックのみがサポートされます。
- 2 フェーズ・コミット操作はサポートされていません。操作をコミットできる区画は 1 つのみです。複数の区画を伴うコミットを実行すると、MultiplePartitionWriteException 例外が発生します。

- サンプルでは、ヌル値はサポートされません。.NET API はヌル値を許可しますが、ヌル可能タイプを使用する必要があります。

SimpleClient.csproj プロジェクト・ファイルが *net_client_home*/sample/SimpleClient ディレクトリーにあります。このプロジェクト・ファイルは、カタログ・サーバーに接続し、ObjectGrid インスタンスを取得し、ObjectMap API を使用する方法を示すクライアント・プログラムです。 ObjectMap API は、データをキー値ペアとして保管し、リレーションシップを持たないオブジェクトのキャッシングに適しています。以下のステップには、SimpleClient.csproj ファイルの主な内容に関する情報が含まれています。 Microsoft Visual Studio でこのプロジェクト・ファイルをさらに詳細に調べることもできます。

このチュートリアルは、アプリケーションが対話モードで実行されるときに使用される手動トランザクション・マップである IGridMapPessimisticTx の使用を示します。アプリケーションをコマンド行モードで使用した場合は、IGridMapPessimisticAutoTx マップが使用されます。

1. IClientConnectionContext インスタンスを取得することで、カタログ・サービスに接続します。

   カタログ・サーバーに接続するには、IGridManager API の connect メソッドを使用します。

   ```
   IGridManager gm = GridManagerFactory.GetGridManager( );
   ICatalogDomainInfo cdi = gm.CatalogDomainManager.CreateCatalogDomainInfo( endpoint );
   ccc = gm.Connect( cdi, "SimpleClient.properties" );
   ```

   カタログ・サーバーへの接続が成功すれば、Connect メソッドは IClientConnectionContext インスタンスを戻します。IGridManager API からデータ・グリッドを取得するためには IClientConnectionContext インスタンスが必要です。

2. ObjectGrid インスタンスを取得します。

   ObjectGrid インスタンスを取得するには、IGridManager API の GetGrid メソッドを使用します。 GetGrid メソッドは、IClientConnectionContext インスタンスと、データ・グリッド・インスタンスの名前との両方を必要とします。IClientConnectionContext インスタンスは、カタログ・サーバーへの接続中に取得されます。データ・グリッド・インスタンスの名前は、objectgrid.xml ファイル内で指定されるグリッドです。

   ```
   grid = gm.GetGrid( ccc, gridName );
   ```

3. map インスタンスを取得します。

   IGrid API の GetGridMapPessimisticTx メソッドを呼び出すことによってマップ・インスタンスを取得することができます。マップの名前をパラメーターとして GetGridMapPessimisticTx メソッドに渡すことでマップ・インスタンスを取得します。

   ```
   pessMap = grid.GetGridMapPessimisticTx<Object, Object>( mapName );
   ```

4. IGridMapPessimisticTx メソッドを使用します。

   マップ・インスタンスが取得された後で、IGridMapPessimisticTx API を使用することができます。

次のコード・スニペットは、IGridMapPessimisticTx API の使用法を示しています。

- IGridMapPessimisticTx API でトランザクションを開始するには、map.Transaction.Begin() メソッドを呼び出す必要があります。このメソッドは、操作を実行できる新しいトランザクションを開始します。

```
case "begin":
   map.Transaction.Begin( );
   return 0;
```

- add メソッドは、新しいキー/値のペアを挿入します。キーが現在存在する場合は、例外がスローされます。

```
 case "a":
   if( key == null ) throw new MissingParameterException( "key" );
   if( value == null ) throw new MissingParameterException( "value" );
   map.Add( key, value );
   Console.WriteLine( "SUCCESS: Added key '{0}' with value '{1}',
   partitionId={2}", key, value, partitionId );
   return 0;
```

- put メソッドは、キー/値のペアを挿入または更新します。

```
case "p":
  if( key == null ) throw new MissingParameterException( "key" );
  if( value == null ) throw new MissingParameterException( "value" );
  map.Put( key, value );
  Console.WriteLine( "SUCCESS: Put key '{0}' with value '{1}',
  partitionId={2}", key, value, partitionId );
  return 0;
```

- replace メソッドは、既存のキー/値のペアを置き換えます。項目が存在しない場合には、例外がスローされます。

```
case "r":
  if( key == null ) throw new MissingParameterException( "key" );
  if( value == null ) throw new MissingParameterException( "value" );
  map.Replace( key, value );
  Console.WriteLine( "SUCCESS: Replaced key '{0}' with value '{1}',
  partitionId={2}", key, value, partitionId );
  return 0;
```

- remove メソッドは、キー/値のペアを削除します。

```
case "d":
  if( key == null ) throw new MissingParameterException( "key" );
  map.Remove( key );
  Console.WriteLine( "SUCCESS: Deleted value with key '{0}',
  partitionId={1}", key, partitionId );
   return 0;
```

- get メソッドは、与えられたキーの値を取得します。

```
 case "g":
  if( key == null ) throw new MissingParameterException( "key" );
  value = ( TestValue )map.Get( key );
  if( value != null )
  {
    Console.WriteLine( "SUCCESS: Value is '{0}',
  partitionId={1}", value, partitionId );
  }
  else
  {
    Console.WriteLine( "FAILED: Key not found" );
  }
  return 0;
```

- コミットする前の操作で実行した操作を取り消したい場合は、rollback メソッドを使用します。

```
case "rollback":
  map.Transaction.Rollback( );
  return 0;
```

- commit メソッドは、トランザクションで完了した操作をコミットします。

```
case "commit":
  map.Transaction.Commit( );
  return 0;
```

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、データ・グリッド操作を実行する簡単な .NET クライアント・アプリケーションを作成する方法について学習しました。

レッスン 2.3: エンタープライズ・データ・グリッド・アプリケーションの作成

Java クライアントと .NET クライアントの両方が同じデータ・グリッドを更新できるエンタープライズ・データ・グリッド・アプリケーションを作成するには、ご使用のクラスが互換性を持つようにする必要があります。入門用サンプル・アプリケーションでは、.NET サンプル・アプリケーションが Java デフォルトと一致する別名を持っています。

クラス別名属性とフィールド別名属性を .NET アプリケーションに追加します。 クラス別名を .NET アプリケーション、Java アプリケーション、またはその両方に追加することができます。 .NET サンプルには Java デフォルトと一致する別名があるため、Java アプリケーションは別名を必要としません。 `TestKey.cs` および `TestValue.cs` ファイルが *net_client_home*`/sample/SimpleClient` ディレクトリーにあります。

```
[ClassAlias( "com.ibm.websphere.xs.sample.gettingstarted.model.TestKey" )]
```

図 1. TestKey.cs ファイル内のクラス別名属性

```
[ClassAlias( "com.ibm.websphere.xs.sample.gettingstarted.model.TestValue" )]
```

図 2. TestValue.cs ファイル内のクラス別名属性

レッスンのチェックポイント:

クラス属性を .NET 入門用アプリケーションに追加しました。その結果、Java 入門用アプリケーションと相互運用してエンタープライズ・データ・グリッドを作成できるようになりました。

モジュール 3: データ・グリッド内でのサンプル・アプリケーションの実行

サンプル・アプリケーションを実行するには、まずカタログ・サーバーとコンテナー・サーバーを始動する必要があります。その後、サンプル・アプリケーションを実行することができます。

カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーを始動するためのプロセスは、.NET アプリケーションを実行する場合であろうと Java アプリケーションを実行する場合であろうと同じです。

学習目標

このモジュールのレッスンを完了すると、以下のタスクの実行方法が理解できるようになります。

- カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーの始動
- Java Java 入門用サンプル・クライアント・アプリケーションの実行
- .NET 8.6+ .NET サンプル・クライアント・アプリケーションの実行

8.6+ Java サンプル・アプリケーションと .NET サンプル・アプリケーションを別々に実行するほかに、これらを同じデータ・グリッド上で同時に実行することもできます。例えば、.NET アプリケーションを使用して値をデータ・グリッドに挿入し、次いで Java アプリケーションを使用してその値を取得することができます。このシナリオでは、エンタープライズ・データ・グリッドを実行します。

入門チュートリアル・レッスン 3.1: カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーの始動

サンプル・クライアント・アプリケーションを実行するには、カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーを始動する必要があります。

`env.sh|bat`: このスクリプトは、他のスクリプトから呼び出されて、必要な環境変数を設定します。通常は、このスクリプトを変更する必要はありません。

- UNIX Linux `./env.sh`
- Windows `env.bat`

アプリケーションを実行するには、まずカタログ・サービス・プロセスを開始する必要があります。カタログ・サービスはデータ・グリッドのコントロール・センターです。カタログ・サービスは、コンテナー・サーバーの場所を追跡し、ホスト・コンテナー・サーバーへのデータの配置を制御します。カタログ・サービスが開始したら、データ・グリッドのアプリケーション・データを保管するコンテナー・サーバーを開始できます。データのコピーを複数保管する場合は、複数のコンテナー・サーバーを開始できます。すべてのサーバーが開始したら、クライアント・アプリケーションを実行して、データ・グリッドのデータを挿入、更新、削除、および取得できます。

1. 端末セッションまたはコマンド行ウィンドウを開きます。
2. 端末セッション・ウィンドウまたはコマンド行ウィンドウで、サーバー・インストール済み環境の *wxs_install_root*`/ObjectGrid/gettingstarted` ディレクトリーに移動します。
3. 次のスクリプトを実行して、ローカル・ホストでカタログ・サービス・プロセスを開始します。 8.6+
   - UNIX Linux `./startcat.sh`
   - Windows `startcat.bat`

カタログ・サービス・プロセスは、現行の端末ウィンドウで実行されます。

カタログ・サービスは **startXsServer** コマンドを使用して開始することもできます。 **startXsServer** を *wxs_install_root*/ObjectGrid/bin ディレクトリーから実行します。

- UNIX Linux 8.6+ ./startXsServer.sh cs0 -catalogServiceEndPoints cs0:localhost:6600:6601 -listenerPort 2809
- Windows 8.6+ startXsServer.bat cs0 -catalogServiceEndPoints cs0:localhost:6600:6601 -listenerPort 2809

4. 別の端末セッションまたはコマンド行ウィンドウを開き、次のコマンドを実行して、コンテナー・サーバー・インスタンスを開始します。 8.6+
   - UNIX Linux ./startcontainer.sh server0
   - Windows startcontainer.bat server0

   コンテナー・サーバーは、現行の端末ウィンドウで実行されます。レプリカ生成をサポートするためにさらに多くのコンテナー・サーバー・インスタンスを開始する場合、別のサーバー名を使用してこのステップを繰り返すことができます。

   コンテナー・サーバーは **startXsServer** コマンドを使用して開始することもできます。 **startXsServer** コマンドを *wxs_install_root*/ObjectGrid/bin ディレクトリーから実行します。

   - UNIX Linux 8.6+ ./startXsServer.sh c0 -catalogServiceEndPoints localhost:2809 -objectgridFile gettingstarted/server/config/objectgrid.xml -deploymentPolicyFile gettingstarted/server/config/deployment.xml
   - Windows 8.6+ startXsServer.bat c0 -catalogServiceEndPoints localhost:2809 -objectgridFile gettingstarted¥server¥config¥objectgrid.xml -deploymentPolicyFile gettingstarted¥server¥config¥deployment.xml

5. Java 8.6+ オプション: カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーを別々に始動する代わりに、**runall** スクリプトを使用して、カタログ・サーバー、コンテナー・サーバー、および Java サンプル・クライアント・アプリケーションを同じ Java 仮想マシンで始動することができます。 8.6+
   - UNIX Linux ./runall.sh
   - Windows runall.bat

   制約事項: runall スクリプトは組み込みコンテナー・サーバーを実行するため、モニター・コンソールを使用して環境をモニターすることはできません。コンテナー・サーバーについての統計は収集されません。

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、以下を学習しました。

- カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーを開始する方法

入門チュートリアル・レッスン 3.2: Java 入門用サンプル・クライアント・アプリケーションの実行

Java

以下のステップを使用して、データ・グリッドと対話する Java クライアントを実行します。この例では、カタログ・サーバー、コンテナー・サーバー、およびクライアントがすべて単一のサーバー上で実行されます。

- 8.6+ クライアントを対話モードで実行します。 コマンド行ウィンドウから、次のいずれかのコマンドを実行します。
  - UNIX Linux `./runclient.sh`
  - Windows `runclient.bat`

1. トランザクションを開始します。 トランザクションに対して 1 フェーズ・コミット操作または 2 フェーズ・コミット操作を使用することができます。1 フェーズ・コミットの場合は、トランザクションが単一の区画に書き込まれなければなりません。異なる区画に配置される複数のキーをトランザクション時に挿入すると、コミット時にトランザクションが失敗します。2 フェーズ・コミットを使用すれば、単一のトランザクションで複数の区画に書き込まれるようにすることができます。
   - 1 フェーズ・コミット・トランザクションを開始します。
     ```
     begin
     ```
   - 2 フェーズ・コミット・トランザクションを開始します。
     ```
     begin2pc
     ```
2. 値を挿入します。
   ```
   > i key1 helloWorld
   SUCCESS: Inserted TestValue [value=helloWorld] with key TestKey [key=key1], part
   itionId=6
   ```
3. 挿入した値を取得します。
   ```
   > g key1
   Value is TestValue [value=helloWorld], partitionId=6
   ```
4. 値を更新します。
   ```
   > u key1 goodbyeWorld
   SUCCESS: Updated key TestKey [key=key1] with value TestValue [value=goodbyeWorld
   ], partitionId=6
   ```
5. トランザクションをロールバックします。 トランザクションをロールバックすると、このトランザクションに関連するすべての操作がキャンセルされます。
   ```
   > rollback
   ```
6. ロールバック操作をテストするには、キーの取得を再び試みます。 トランザクションをロールバックしたので、キーが存在していません。

```
> g key1
```

7. 値を挿入します。

```
> i key1 helloWorld
SUCCESS: Inserted TestValue [value=helloWorld] with key TestKey [key=key1], part
itionId=6
```

8. 値をコミットします。 トランザクションをコミットした後から変更をロールバックすることはできません。

```
> commit
```

9. 挿入した値を削除します。

```
> d key1
SUCCESS: Deleted value with key TestKey [key=key1], partitionId=6
```

10. テスト項目をいくつか挿入します。 例えば、0 から 999 までの番号が付けられた 1000 個のキーおよび値を挿入するには、次のコマンドを使用します。

```
> n 1000
```

- **8.6+** クライアントをコマンド行モードで実行します。 クライアント・アプリケーションを実行するスクリプトを作成したい場合は、コマンド行モードが役立ちます。対話モードで実行するコマンドと同じコマンドを実行することができます。コマンド行モードの構文の例を以下に示します。

  _ UNIX Linux

  ```
  ./runclient.sh i "key1" "helloWorld"
  ```

  _ Windows

  ```
  runclient.bat i "key1" "helloWorld"
  ```

レッスンのチェックポイント:

学習した内容

このレッスンでは、以下を学習しました。

- データ・グリッドに対してデータの挿入、取得、更新、および削除を行う Java サンプル・クライアント・アプリケーションを実行する方法。

入門チュートリアル・レッスン 3.3: .NET サンプル・クライアント・アプリケーションの実行

.NET

以下のステップを使用して、データ・グリッドと対話する .NET クライアント・アプリケーションを実行します。この例では、カタログ・サーバー、コンテナー・サーバー、およびクライアントがすべて単一のサーバー上で実行されます。

.NET クライアントは 1 フェーズ・コミットのみをサポートします。したがって、同じトランザクションで複数の値を挿入しようと試みた場合は、それらの値が異なる区画に送られるため例外が発生します。サンプルを実行したときこのような例外が発生しないようにするため、1 つの区画を使用するようにデプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイルを変更することができます。区画数の更新について詳しくは、1 ページの『入門チュートリアル・レッスン 1.1: 構成ファイルを使用したデータ・グリッドの定義』を参照してください。

サンプル・アプリケーションは対話モードまたはコマンド行モードで実行することができます。対話モードでは、アプリケーションは IGridMapPessimisticTx API を使用して手動データ・グリッド・トランザクションを実行します。コマンド行モードでは、IGridMapPessimisticAutoTx API を使用して自動データ・グリッド・トランザクションを実行します。

サンプルは対話モードまたはコマンド行モードで実行することができます。

- サンプル・クライアント・アプリケーションを対話モードで実行します。
  1. シンプルなクライアント・アプリケーションを実行します。ファイルは *net_client_home*¥gettingstarted¥bin¥ ディレクトリーにあります。 サンプルを対話モードで実行するには、次のコマンドを実行します。

     ```
     SimpleClient.exe -i
     ```

     アプリケーションはデフォルトでは localhost:2809 ホストに接続します。デフォルトをオーバーライドするには、リモート・ホストおよびポートをパラメーターとしてアプリケーションに提供することもできます。

     ```
     SimpleClient.exe -i -h <endpoint>
     ```

     パラメーターなしでアプリケーションを実行した場合は、アプリケーションのヘルプが表示されます。
  2. 使用可能なコマンドのリストを表示します。

     ```
     Enter a command: help
     This program executes simple CRUD operations on a map.
             a - Adds a value with the specified key. If the key already exists,
             DuplicatKeyException is thrown
             p - Adds a value with the specified key, replacing the entry if it
             already exists
             r - Replaces the value of the specified key. If the key does not exist,
             a CacheKeyNotFound exception is thrown
             g - Retrieve and display the value of the specified key
             d - Deletes the key
             gp - Gets the partition id for the key
             ck - Checks if the map contains the key
             h - Display help
             begin - Begin manual transaction
             commit - Commit transactions
             rollback - Rollback transactions
             exit - Exit program
     ```

3. トランザクションを開始します。 データ・グリッドでコマンドを実行するためにはトランザクションを開始する必要があります。トランザクションを開始しなかった場合は、NoActiveTransacationException 例外が発生します。

```
Enter a command: begin
```

4. データ・グリッドにデータを追加します。

```
Enter a command: a key1 value1
SUCCESS: Added 'TestKey [key=key1]' with value 'TestValue [value=value1]',
partitionId=6
```

5. 値を検索して表示します。

```
Enter a command: g key1
SUCCESS: Value is 'TestValue [value=value1]', partitionId=6
```

この例では、 value1 が戻されます。

6. キーを更新します。 put コマンドを使用します。このコマンドは、指定されたキーを持つ値を追加するもので、既存の値が存在する場合はそれを置き換えます。

```
Enter a command: p key1 value2
SUCCESS: Put key 'TestKey [key=key1]' with value 'TestValue [value=value2]',
 partitionId=6
Enter a command: g key1
SUCCESS: Value is 'TestValue [value=value2]', partitionId=6
```

7. キーを置き換えます。 replace コマンドは、指定されたキーの値を置き換えます。キーが存在しない場合は、CacheKeyException 例外が発生します。

```
Enter a command: r key1 value3
SUCCESS: Replaced key 'TestKey [key=key1]' with value 'TestValue [value=value3]'
, partitionId=6
```

8. トランザクションをロールバックし、キーと値の再表示を試みます。 トランザクションは、コミットする前であればいつでもロールバックすることができます。

```
Enter a command: rollback
Enter a command: begin
Enter a command: g key1
FAILED: Key not found
```

get コマンドを実行すると、キーが見つからなかった場合は例外が発生します。

9. キーと値をデータ・グリッドにコミットします。

```
Enter a command: begin
Enter a command: a key2 value2
SUCCESS: Added 'TestKey [key=key2]' with value 'TestValue [value=value2]',
partitionId=7
Enter a command: commit
```

10. キーの区画 ID を取得します。

```
Enter a command: begin
Enter a command: gp key2
SUCCESS: partitionId=7
```

11. キーのマップを確認します。

```
Enter a command: ck key2
SUCCESS: The map contains key 'TestKey [key=key2]'
Enter a command: ck key3
SUCCESS: The map does NOT contain key 'TestKey [key=key3]'
```

12. キーを削除し、終了します。

```
Enter a command: begin
Enter a command: d key2
SUCCESS: Deleted value with key 'TestKey [key=key2]', partitionId=7
Enter a command: commit
Enter a command: exit
```

- クライアントをコマンド行モードで実行します。コマンド行モードでは、IGridMapPessimisticAutoTx API を使用して自動データ・グリッド・トランザクションを実行します。このモードを使用するには、コマンド行でアクションを渡します。クライアント・アプリケーションを実行するスクリプトを作成したい場合は、コマンド行モードが役立ちます。対話モードで実行するコマンドと同じコマンドを実行することができます。コマンド行モードの構文の例を以下に示します。

```
SimpleClient [-h <host:port>] <a | p | r | g | d> <key> [<value>]
```

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、以下を学習しました。

- データ・グリッドに対してオブジェクトの挿入、取得、更新、および削除を行う .NET サンプル・クライアント・アプリケーションを実行する方法。

入門チュートリアル・レッスン 4: 環境のモニター

xscmd ユーティリティーおよび Web コンソールのツールを使用して、データ・グリッド環境をモニターできます。

Web コンソールによるモニター

Web コンソールでは、現在と過去の統計をグラフにできます。このコンソールには、概要を表示するように事前構成されたグラフがいくつか用意されているほか、使用可能な統計からグラフを作成できるカスタム・レポート・ページもあります。WebSphere eXtreme Scale のモニター・コンソールのグラフ機能を使用して、環境内のデータ・グリッドの全体的なパフォーマンスを表示できます。

インストール・ウィザードを実行するとき、オプション・フィーチャーとして Web コンソールをインストールします。

1. コンソール・サーバーを始動します。 コンソール・サーバーを始動する **startConsoleServer.bat|sh** スクリプトは、インストール済み環境の *wxs_install_root*/ObjectGrid/bin ディレクトリーにあります。

2. コンソールにログオンします。
   a. Web ブラウザーから、`https://your.console.host:7443` に進み、`your.console.host` を、コンソールをインストールしたサーバーのホスト名に置き換えます。
   b. コンソールにログオンします。
      - **ユーザー ID:** `admin`
      - **パスワード:** `admin`

      コンソールのウェルカム・ページが表示されます。
3. コンソール構成を編集します。 「**設定**」 > 「**構成**」をクリックして、コンソール構成を確認します。コンソール構成には、以下のような情報があります。
   - WebSphere eXtreme Scale クライアントのトレース・ストリング (`*=all=disabled` など)
   - 管理者の名前とパスワード
   - 管理者の E メール・アドレス
4. モニター対象のカタログ・サーバーへの接続を確立して維持します。次のステップを繰り返して、それぞれのカタログ・サーバーを構成に追加します。
   a. 「**設定**」 > 「**eXtreme Scale カタログ・サーバー**」をクリックします。
   b. 新規カタログ・サーバーを追加します。

      1) 「追加」アイコン ( ) をクリックして、既存のカタログ・サーバーを登録します。
      2) ホスト名、リスナー・ポートなどの情報を指定します。ポートの構成およびデフォルトについて詳しくは、 63 ページの『ネットワーク・ポートの計画』を参照してください。
      3) 「**OK**」をクリックします。
      4) カタログ・サーバーがナビゲーション・ツリーに追加されていることを確認します。
5. カタログ・サービス・ドメインの中に作成するカタログ・サーバーをグループにします。 カタログ・サービス・ドメインでセキュリティー設定が構成されているため、カタログ・サーバーでセキュリティーが使用可能にされているときはカタログ・サービス・ドメインを作成する必要があります。
   a. 「**設定**」 > 「**eXtreme Scale ドメイン**」ページをクリックします。
   b. 新規カタログ・サービス・ドメインを追加します。

      1) 「追加」アイコン ( ) をクリックして、カタログ・サービス・ドメインを登録します。カタログ・サービス・ドメインの名前を入力します。
      2) カタログ・サービス・ドメインを作成した後、プロパティーを編集できます。カタログ・サービス・ドメインのプロパティーは次のとおりです。

         Name 管理者によって割り当てられた、ドメインのホスト名を示します。

カタログ・サーバー

選択したドメインに属する 1 つ以上のカタログ・サーバーをリストします。前のステップで作成したカタログ・サーバーを追加できます。

生成プログラム・クラス

CredentialGenerator インターフェースを実装するクラスの名前を指定します。このクラスを使用して、クライアントの資格情報が取得されます。このフィールドに値を指定すると、`client.properties` ファイルにある **`crendentialGeneratorClass`** プロパティーが、指定した値でオーバーライドされます。

生成プログラム・プロパティー

CredentialGenerator 実装クラスのプロパティーを指定します。このプロパティーが、setProperties(String) メソッドを使用してオブジェクトに設定されます。 credentialGeneratorprops 値は、credentialGeneratorClass プロパティーの値が非ヌルの場合にのみ使用されます。このフィールドに値を指定すると、`client.properties` ファイルにある **`credentialGeneratorProps`** プロパティーが、指定した値でオーバーライドされます。

eXtreme Scale クライアント・プロパティー・パス

前のステップでセキュリティー・プロパティーを含める編集をしたクライアント・プロパティー・ファイルへのパスを指定します。例えば、`c:¥ObjectGridProperties¥sampleclient.properties` ファイルを示します。コンソールがセキュア接続を使用しないようにする場合は、このフィールドの値を削除できます。パスを設定した後、コンソールは非セキュアな接続を使用します。

3) 「**OK**」をクリックします。

4) ドメインがナビゲーション・ツリーに追加されていることを確認します。

既存のカタログ・サービス・ドメインに関する情報を表示するには、「**設定**」 > 「**eXtreme Scale ドメイン**」ページのナビゲーション・ツリーの中で、カタログ・サービス・ドメインの名前をクリックします。

6. 接続状況を表示します。 「**現行ドメイン**」フィールドは、Web コンソールの中で情報を表示するために現在使用されているカタログ・サービス・ドメインの名前を示します。接続状況が、カタログ・サービス・ドメインの名前の隣に表示されます。
7. データ・グリッドおよびサーバーの統計を表示するか、カスタム・レポートを作成します。

xscmd ユーティリティーによるモニター

1. オプション: クライアント認証が使用可能な場合: コマンド行ウィンドウを開きます。コマンド行で、適切な環境変数を設定します。
2. *wxs_home*`/bin` ディレクトリーに移動します。

   ```
   cd wxs_home/bin
   ```
3. 各種コマンドを実行して、環境に関する情報を表示します。

- Grid データ・グリッドと mapSet マップ・セットのすべてのオンライン・コンテナー・サーバーを表示します。

  ```
  xscmd -c showPlacement -g Grid -ms mapSet
  ```

- データ・グリッドのルーティング情報を表示します。

  ```
  xscmd -c routetable -g Grid
  ```

- データ・グリッド内のマップ・エントリーの数を表示します。

  ```
  xscmd -c showMapSizes -g Grid -ms mapSet
  ```

サーバーの停止

クライアント・アプリケーションの使用と入門用サンプル環境のモニターが終了したら、サーバーを停止できます。

- スクリプト・ファイルを使用してサーバーを開始した場合は、<ctrl+c> を使用して、カタログ・サービス・プロセスおよびコンテナー・サーバーをそれぞれのウィンドウで停止します。
- **startXsServer** コマンドを使用してサーバーを開始した場合は、**stopXsServer** コマンドを使用してサーバーを停止します。

  コンテナー・サーバーを停止します。

  - UNIX Linux `stopXsServer.sh c0 -catalogServiceEndPoints localhost:2809`
  - Windows `stopXsServer.bat c0 -catalogServiceEndPoints localhost:2809`

  カタログ・サーバーを停止します。

  - UNIX Linux `stopXsServer.sh cs1 -catalogServiceEndPoints localhost:2809`
  - Windows `stopXsServer.bat cs1 -catalogServiceEndPoints localhost:2809`

レッスンのチェックポイント

このレッスンでは、以下を学習しました。

- Web コンソールを開始して、カタログ・サーバーに接続する方法
- データ・グリッドおよびサーバーの統計をモニターする方法
- サーバーを停止する方法

第 2 章 計画

WebSphere eXtreme Scale をインストールして、データ・グリッド・アプリケーションをデプロイする前に、キャッシング・トポロジーを決定し、キャパシティー・プランニングを実行し、ハードウェア要件およびソフトウェア要件、ネットワーキングとチューニングの設定などを検討する必要があります。運用チェックリストを使用して、アプリケーションをデプロイできる環境になっているかどうかを確認することもできます。

使用する WebSphere eXtreme Scale アプリケーションを設計する際に利用できるベスト・プラクティスについては、developerWorks®: ハイパフォーマンスで高い回復力を持つ WebSphere eXtreme Scale アプリケーションを作成するための原則とベスト・プラクティス (Principles and best practices for building high performing and highly resilient WebSphere eXtreme Scale application) の記事を参照してください。

計画の概要

WebSphere eXtreme Scaleを実稼働環境で使用する前に、デプロイメントを最適化するための以下の問題を検討してください。

キャッシング・トポロジーに関する考慮事項

キャッシュ・トポロジーのタイプごとに利点と欠点があります。実装するキャッシング・トポロジーは、環境とアプリケーションの要件によって異なります。各種キャッシング・トポロジーについて詳しくは、22 ページの『トポロジーの計画』を参照してください。

データ・キャパシティーに関する考慮事項

次のリストに、検討項目を示します。

- **システムおよびプロセッサーの数**: 環境内には物理マシンとプロセッサーがいくつ必要ですか?
- **サーバーの数**: いくつの eXtreme Scale サーバーが eXtreme Scale マップをホストしますか?
- **区画の数**: マップ内に保管されるデータの量は、必要な区画の数を決定する 1 つの要因です。
- **レプリカの数**: ドメイン内の各プライマリーに対してレプリカがいくつ必要ですか?
- **同期または非同期レプリカ生成**: データがきわめて重要であるため、同期レプリカ生成が必要ですか? それとも、パフォーマンスに高い優先度を置くため、非同期レプリカ生成が適切な選択ですか?
- **ヒープ・サイズ**: 各サーバーには、どれほどのデータが保管されますか?

上記の個々の考慮事項について詳しくは、77 ページの『環境キャパシティーの計画』を参照してください。

インストールの注意点

WebSphere eXtreme Scale は、スタンドアロン環境にインストールできます。あるいは、そのインストールを WebSphere Application Server と統合できます。将来、サーバーをシームレスにアップグレードできるようにするには、そのように環境を計画する必要があります。最良のパフォーマンスのために、カタログ・サーバーは、コンテナー・サーバーと異なるマシンで実行してください。カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーを同じマシン上で実行しなければならない場合は、カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーで別個の WebSphere eXtreme Scale のインストールを使用してください。2 つのインストールを使用することにより、最初にカタログ・サーバーを実行しているインストールをアップグレードできます。 279 ページの『eXtreme Scale サーバーの更新』を参照してください。

トポロジーの計画

WebSphere eXtreme Scale を使用して、アーキテクチャーはローカルのメモリー内でのデータ・キャッシング、または分散クライアント/サーバーでのデータ・キャッシングを使用できます。 アーキテクチャーは、データベースとさまざまな関係を持つことができます。複数のデータ・センターに及ぶトポロジーを構成することもできます。

WebSphere eXtreme Scale を作動させるには、最低限の追加インフラストラクチャーが必要です。インフラストラクチャーは、サーバー上で Java Platform, Enterprise Edition アプリケーションをインストール、開始、および停止するためのスクリプトで構成されます。キャッシュ・データはコンテナー・サーバー内に保管され、クライアントはリモート側でサーバーに接続します。

メモリー内の環境

メモリー内のローカル環境にデプロイすると、WebSphere eXtreme Scale は、単一 Java 仮想マシン内で稼働するため、複製されません。ローカル環境を構成するには、ObjectGrid XML ファイルまたは ObjectGrid API を使用できます。

分散環境

分散環境にデプロイすると、WebSphere eXtreme Scale は Java 仮想マシンのセット内で稼働し、パフォーマンス、可用性、およびスケーラビリティーが向上します。この構成では、データのレプリカ生成および区画化の使用が可能です。また、既存の eXtreme Scale サーバーを再始動せずに、別のサーバーを追加することもできます。ローカル環境の場合と同じように、分散環境でも ObjectGrid XML ファイル、または同等のプログラマチック構成が必要です。構成詳細を持つデプロイメント・ポリシー XML ファイルも提供する必要があります。

単純なデプロイメントを作成することも、数千ものサーバーが必要になる大規模なテラバイト・サイズのデプロイメントを作成することもできます。

ローカルのメモリー内のキャッシュ

最も単純なケースでは、WebSphere eXtreme Scale は、ローカルの (非分散型の) メモリー内のデータ・グリッド・キャッシュとして使用できます。 ローカルのケースは、特に複数のスレッドにより一時データにアクセスして変更する必要がある、高

い並行性を持つアプリケーションで有効になります。 ローカル・データ・グリッドに保持されるデータは、索引を付け、照会を使用して検索することができます。照会は、大規模なメモリー内データ・セットを処理するのに役立ちます。Java 仮想マシン (JVM)で提供されるサポートは、すぐに使用する準備ができているものの、データ構造に制限があります。

WebSphere eXtreme Scale でのローカルのメモリー内キャッシュ・トポロジーは、単一 Java 仮想マシン内で、一時データへの整合したトランザクション・アクセスを可能にするために使用されます。

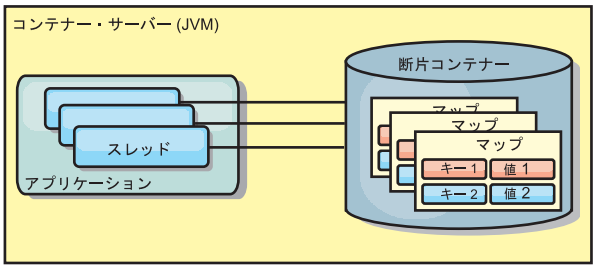


図 3. ローカルのメモリー内のキャッシュ・シナリオ

利点

- セットアップが簡単: ObjectGrid は、プログラマチックに作成することも、ObjectGrid デプロイメント記述子 XML ファイルまたは Spring などのその他のフレームワークを使用して宣言的に作成することもできます。
- 高速: 各 BackingMap は、最適のメモリー使用効率および並行性が得られるように独立して調整できます。
- 扱うデータ・セットが小さい単一 Java 仮想マシン・トポロジー、また頻繁にアクセスされるデータのキャッシングに最適。
- トランザクション型。BackingMap 更新は、単一の作業単位にまとめることができ、Java Transaction Architecture (JTA) トランザクションなどの 2 フェーズ・トランザクションの最終参加者として統合することができます。

欠点

- フォールト・トレラントでない。
- データは複製されない。メモリー内キャッシュは読み取り専用参照データに最適。
- スケーラブルでない。データベースが必要とするメモリーの量が Java 仮想マシンを圧倒するおそれがある。
- Java 仮想マシンを追加するときに、次のような問題が発生する。
  - データを簡単には区画化できない
  - Java 仮想マシン間で状態を手動で複製しなければならない。そうしないと、各キャッシュ・インスタンスが同一データの別バージョンを保持するようになります
  - 無効化にかかるコストが高い。
  - 各キャッシュは個別にウォームアップが必要になる。ウォームアップは、有効なデータがキャッシュに設定されるようにデータをロードする期間です。

使用する場合

ローカルのメモリー内キャッシュのデプロイメント・トポロジーは、キャッシュに入れるデータ量が小さく (1 つの Java 仮想マシンに収まる場合)、比較的安定している場合に限って使用するようにしてください。このアプローチの場合、不整合データの存在を許容する必要があります。Evictor を使用して、最も使用頻度が高いデータまたは最近使用されたデータをキャッシュに保持するようにすると、キャッシュ・サイズを小さく維持し、データの関連性を高くすることができます。

ピア複製されるローカル・キャッシュ

独立したキャッシュ・インスタンスを持つプロセスが複数ある場合は、確実にキャッシュが同期されるようにする必要があります。キャッシュ・インスタンスが確実に同期されるようにするには、Java Message Service (JMS)を使用して、ピア複製されるキャッシュを有効にします。

WebSphere eXtreme Scale には、ピア ObjectGrid インスタンス間にトランザクション変更を自動的に伝搬する 2 つのプラグインがあります。
JMSObjectGridEventListener プラグインは、JMS を使用して、eXtreme Scale 変更を自動的に伝搬します。

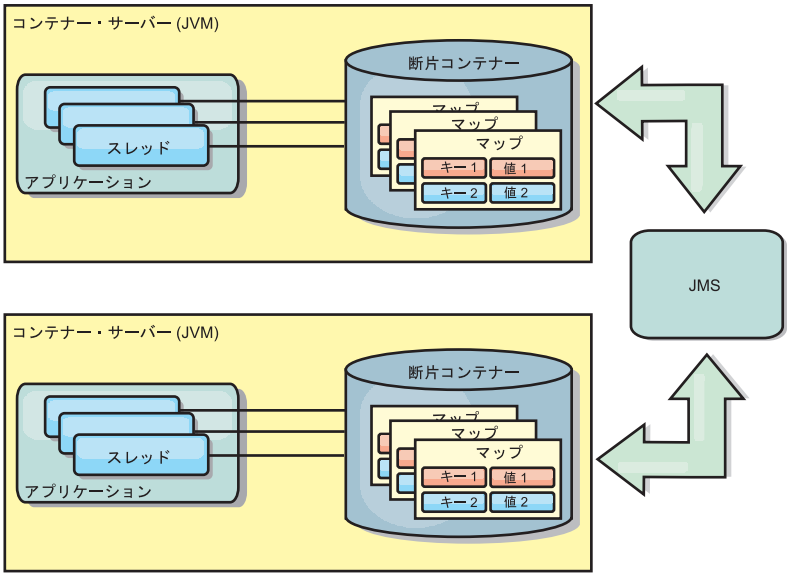


図 4. JMS によって変更が伝搬されるピア複製キャッシュ

WebSphere Application Server 環境を実行している場合は、TranPropListener プラグインも使用可能です。TranPropListener プラグインは、高可用性 (HA) マネージャーを使用して、各ピア・キャッシュ・インスタンスに変更を伝搬します。

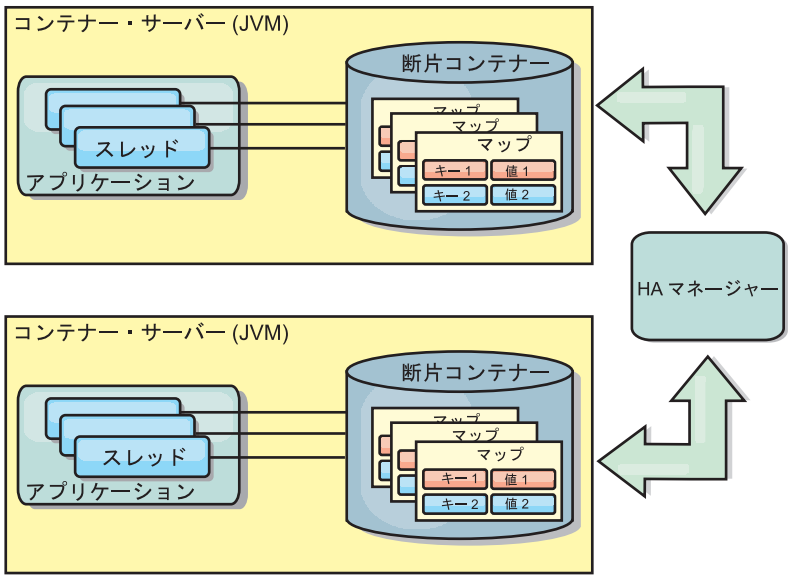


図 5. HA マネージャーによって変更が伝搬されるピア複製キャッシュ

利点

- より頻繁にデータが更新されるため、データが有効な場合が増えます。
- TranPropListener プラグインを使用すると、ローカル環境と同様、 eXtreme Scale デプロイメント記述子 XML ファイルや他のフレームワーク (Spring など) を使用して、eXtreme Scale をプログラマチックまたは宣言的に作成できます。HA マネージャーとの統合は自動的に行われます。
- 最適のメモリー使用効率および並行性が得られるように、各 BackingMap を独立して調整できます。
- BackingMap 更新は、単一の作業単位にまとめることができ、Java Transaction Architecture (JTA) トランザクションなどの 2 フェーズ・トランザクションの最終参加者として統合することができます。
- 十分小さなデータ・セットの少数 JVM トポロジー、または頻繁にアクセスされるデータのキャッシングに最適です。
- eXtreme Scale に対する変更は、すべてのピア eXtreme Scale インスタンスに複製されます。 変更は、永続サブスクリプションが使用されている限り、整合性が保たれます。

欠点

- JMSObjectGridEventListener の構成および保守は、複雑になる場合があります。eXtreme Scale は、eXtreme Scale デプロイメント記述子 XML ファイルまたは Spring などのその他のフレームワークを使用して、プログラマチックまたは宣言的に作成できます。
- スケーラブルではありません。データベースが必要とするメモリー量が、JVM の負担になる場合があります。
- Java 仮想マシンを追加する場合に不適切な機能:
  - データを簡単には区画化できない
  - 無効化にコストがかかります。
  - 各キャッシュは個別にウォームアップが必要になります。

使用する場合

デプロイメント・トポロジーは、キャッシュに入れるデータ量が小さく、1 つの JVM に収まり、かつ比較的安定している場合にのみ使用します。

組み込みキャッシュ

WebSphere eXtreme Scale グリッドは、組み込み eXtreme Scale サーバーとして既存のプロセス内で実行することも、外部プロセスとして管理することもできます。

組み込みグリッドは、WebSphere Application Server などのアプリケーション・サーバー内で実行する場合に便利です。組み込まれていない eXtreme Scale サーバーは、コマンド行スクリプトを使用し、Java プロセスで実行することによって開始できます。

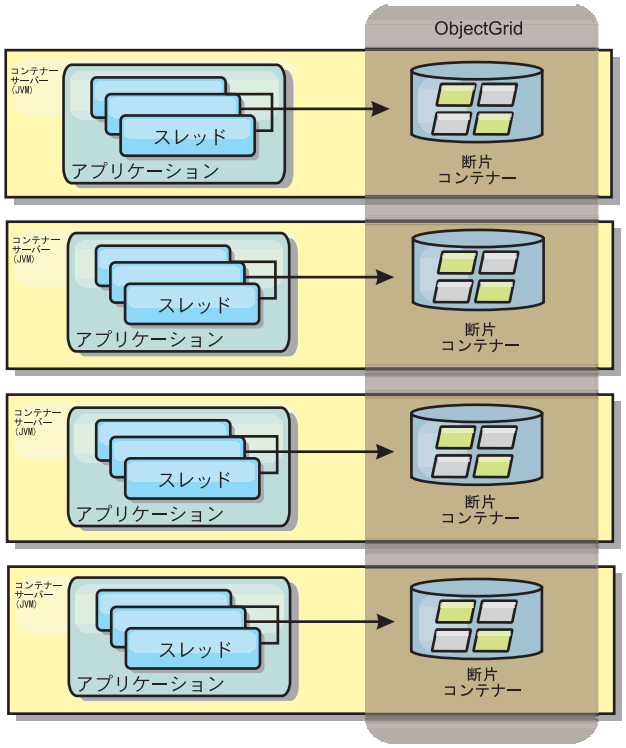


図 6. 組み込みキャッシュ

利点

- 管理するプロセスが減るため、管理が簡単になります。
- グリッドがクライアント・アプリケーションのクラス・ローダーを使用しているため、アプリケーションのデプロイメントが簡単です。
- 区画化と高可用性をサポートします。

欠点

- すべてのデータがプロセス内に連結されるため、クライアント・プロセスのメモリー占有スペースが増えます。
- クライアント要求にサービスを提供するための CPU 使用率が高くなります。

- クライアントがサーバーと同じアプリケーション Java アーカイブ・ファイルを使用しているため、アプリケーション・アップグレードの処理がさらに難しくなります。
- 柔軟性が低くなります。クライアントとグリッド・サーバーは、同じレートで拡張することができません。サーバーを外部で定義すると、プロセス数の管理の柔軟性が増します。

使用する場合

組み込みグリッドは、クライアント・プロセスにグリッド・データおよび潜在的なフェイルオーバー・データ用の空きメモリーが豊富にある場合に使用します。

詳しくは、*管理ガイド*のクライアント無効化メカニズムの使用可能化に関するトピックを参照してください。

分散キャッシュ

WebSphere eXtreme Scale は、共有キャッシュとして使用されることが最も多く、これまで使用されていたような従来のデータベースに代わり、データへのトランザクション・アクセスを複数のコンポーネントに提供します。共有キャッシュにより、データベースを構成する必要がなくなります。

キャッシュのコヒーレンス

すべてのクライアントがキャッシュ内の同じデータを見るので、キャッシュはコヒーレントです。各データはキャッシュ内の 1 つのサーバーのみに保管されるため、さまざまなバージョンのデータを保管することになりかねない、レコードの無駄なコピーが防止されます。コヒーレントなキャッシュは、より多くのサーバーがデータ・グリッドに追加されるにつれて、より多くのデータを保持することができ、グリッドのサイズが増えるのにつれて直線的に増加します。クライアントはこのデータ・グリッドからのデータに、リモート・プロシージャー・コールを使用してアクセスするので、このキャッシュはリモート・キャッシュまたは、ファー・キャッシュとも呼ばれます。データの区画化により、各プロセスは、全データ・セットの中から固有のサブセットを保持します。データ・グリッドが大きいほどより多くのデータを保持でき、そのデータに対するより多くの要求にサービスを提供できます。コヒーレントであることによって、失効データが存在しないため、データ・グリッドの周囲で無効化データをプッシュする必要がなくなります。コヒーレント・キャッシュは、各データの最新コピーのみを保持します。

WebSphere Application Server 環境を実行している場合は、TranPropListener プラグインも使用可能です。TranPropListener プラグインは、WebSphere Application Server 高可用性コンポーネント (HA マネージャー) を使用して、変更を各ピア ObjectGrid キャッシュ・インスタンスに伝搬します。

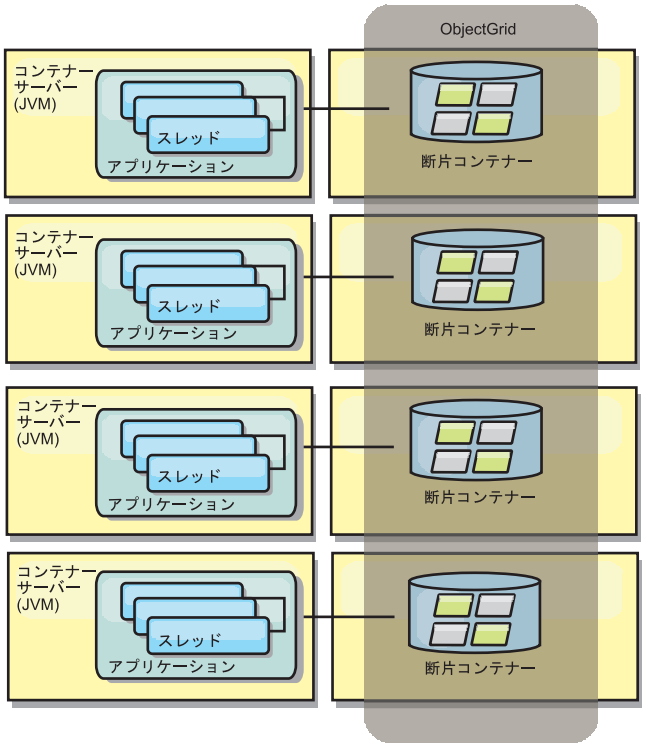


図 7. 分散キャッシュ

ニア・キャッシュ

クライアントは、eXtreme Scale が分散トポロジーで使用されている場合、オプションでローカルのインライン・キャッシュを持つことができます。オプションのこのキャッシュはニア・キャッシュと呼ばれます。これは、各クライアントにある独立した ObjectGrid であり、リモート用のキャッシュ (サーバー・サイド・キャッシュ) として機能します。ニア・キャッシュは、ロックがオプティミスティックまたはロックなしに構成されている場合、デフォルトで使用可能にされており、ロックがペシミスティックに構成されている場合は使用することができません。

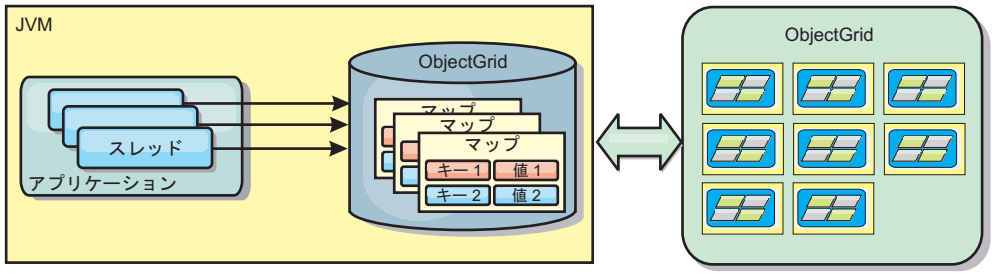


図 8. ニア・キャッシュ

ニア・キャッシュは、リモート側で eXtreme Scale サーバーに保管されているキャッシュ・データ・セット全体のサブセットへのメモリー内アクセスを可能にするため、非常に高速です。ニア・キャッシュは区画化されず、任意のリモート eXtreme Scale 区画からのデータを含みます。WebSphere eXtreme Scale は、以下のように、3 つまでのキャッシュ層を持つことができます。

1. トランザクション層キャッシュには、単一トランザクションのすべての変更が含まれます。トランザクション・キャッシュは、トランザクションがコミットされるまで、データの作業用コピーを保持します。クライアント・トランザクションが ObjectMap のデータを要求すると、最初にトランザクションがチェックされます。
2. クライアント層のニア・キャッシュは、サーバー層のデータのサブセットを保持します。トランザクション層にデータがない場合、データはクライアント層にあればクライアント層から取り出され、トランザクション・キャッシュに挿入されます。
3. サーバー層のデータ・グリッドには大半のデータが含まれ、すべてのクライアント間で共有されます。サーバー層は区画に分割できるので、大量のデータをキャッシュに入れることができます。クライアントのニア・キャッシュにデータが存在しないと、サーバー層からデータがフェッチされ、クライアント・キャッシュに挿入されます。サーバー層は、Loader プラグインを保持することもできます。データ・グリッドに要求されたデータがない場合、Loader が呼び出され、結果のデータがバックエンドのデータ・ストアからグリッドに挿入されます。

ニア・キャッシュを使用不可にするには、 394 ページの『ニア・キャッシュの構成』を参照してください。

利点

- データへのアクセスがすべてローカルで行われるため、応答時間が速くなります。ニア・キャッシュ内でデータを探すことで、まず、サーバーのグリッドにいく手間が省け、リモート・データでさえもローカルでアクセス可能になります。

欠点

- 各層のニア・キャッシュはデータ・グリッド内の現行データと同期していない場合があるため、失効データの期間が長くなります。
- メモリー不足を回避するため、エビクターに頼り、データを無効化する必要があります。

使用する場合

応答時間が重要で、失効したデータは許容できる場合に使用します。

データベース統合: 後書き、インライン、およびサイド・キャッシング

WebSphere eXtreme Scale が使用される目的は、従来のデータベースをその背後に置くことで、通常はデータベースにプッシュされる読み取りアクティビティーをなくすことです。コヒーレント・キャッシュは、オブジェクト関連マッパーを直接または間接に使用することにより、アプリケーションで使用できます。コヒーレント・キャッシュは、データベースまたは読み取りからの下流工程の負荷を軽減します。シナリオがもう少し複雑で、一部のデータのみが従来のパーシスタンス保証を必要とするデータ・セットへのトランザクション・アクセスなどの場合は、フィルター操作を使用して書き込みトランザクションの負荷を軽減します。

WebSphere eXtreme Scale は、高度にフレキシブルなメモリー内のデータベース処理スペースとして機能するように構成できます。ただし、WebSphere eXtreme Scale

は、オブジェクト・リレーショナル・マッパー (ORM) ではありません。データ・グリッドに含まれているデータがどこから取得されたのかを認識しません。アプリケーションまたは ORM は、データを eXtreme Scale サーバーに配置できます。データの発生元であるデータベースとの一貫性を保つのは、データのソースの責任です。これは、データベースから取り出されたデータを eXtreme Scale は自動的に無効化できないことを意味します。アプリケーションまたはマッパーは、この機能を提供して、eXtreme Scale に保管されているデータを管理する必要があります。

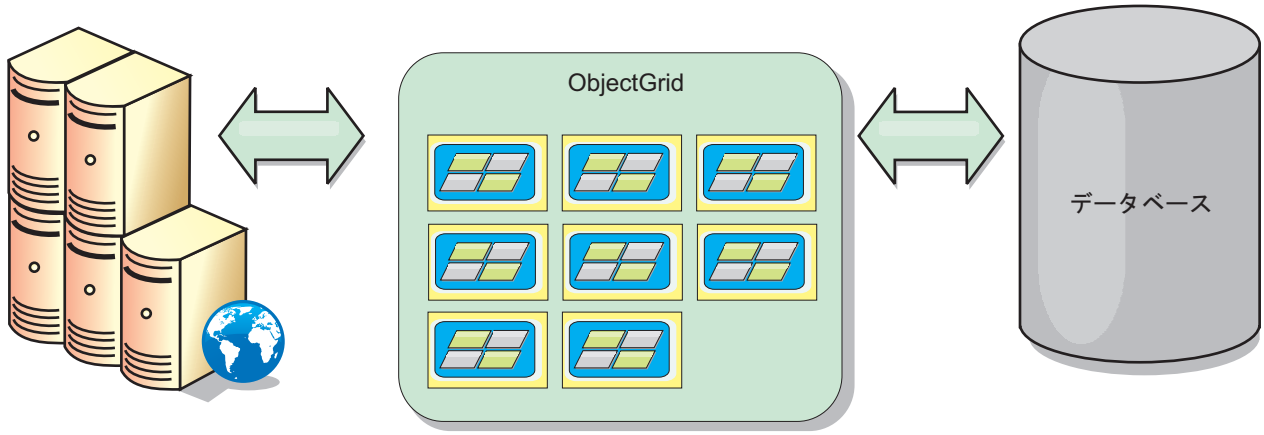


図 9. データベース・バッファーとしての ObjectGrid

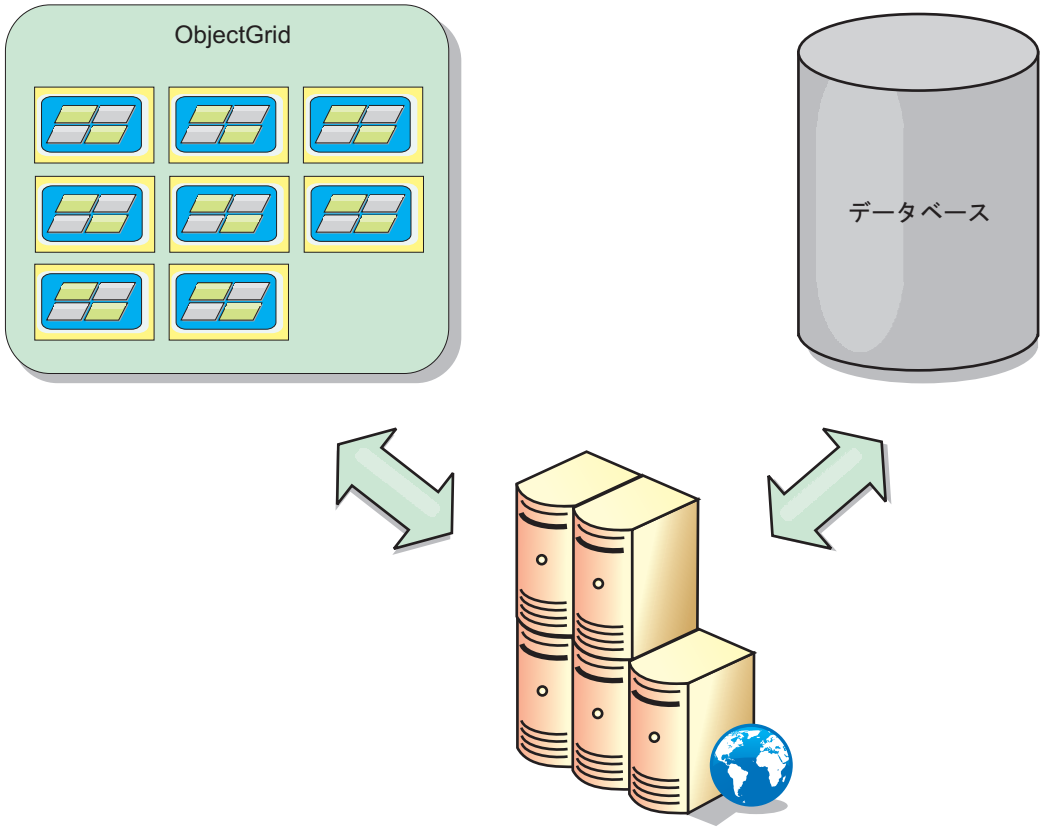


図 10. サイド・キャッシュとしての ObjectGrid

スパース・キャッシュおよび完全キャッシュ

WebSphere eXtreme Scale は、スパース・キャッシュまたは完全キャッシュとして使用できます。完全キャッシュがデータすべてを保持する一方で、スパース・キャッシュはデータ全体のサブセットしか保持しません。必要時には、データをゆっくりと取り込むことができます。通常、スパース・キャッシュは、データが部分的にしか使用可能でないため、キーを使用して (索引や照会を使用せず) アクセスされます。

スパース・キャッシュ

キーがスパース・キャッシュに存在しない場合、またはデータが使用できず、キャッシュ・ミスが発生している場合は、次の層が呼び出されます。データは、例えば、データベースからフェッチされ、データ・グリッド・キャッシュ層に挿入されます。照会または索引を使用する場合、現在ロードされている値のみがアクセスされ、要求は他の層に転送されません。

完全キャッシュ

完全キャッシュには必要なすべてのデータが含まれ、索引または照会により非キー属性を使用してアクセスできます。データベースから完全キャッシュにデータがプリロードされた後、アプリケーションはデータへのアクセスを試みます。データがロードされた後は、完全キャッシュをデータベースの代わりとして使用できます。すべてのデータがあるので、照会および索引を使用して、データの検出と集約を行うことができます。

サイド・キャッシュ

WebSphere eXtreme Scale をサイド・キャッシュとして使用する場合は、データ・グリッドと一緒にバックエンドが使用されます。

サイド・キャッシュ

アプリケーションのデータ・アクセス層のサイド・キャッシュとしてこの製品を構成できます。このシナリオの場合、WebSphere eXtreme Scale は、通常であればバックエンド・データベースから取得されるオブジェクトを一時的に保管するために使用されます。アプリケーションは、データがデータ・グリッドに含まれているかどうかチェックします。データがデータ・グリッドにあった場合、そのデータが呼び出し元に返されます。データがない場合、データがバックエンド・データベースから取得されます。そして、次の要求がキャッシュ・コピーを使用できるように、データがデータ・グリッドに挿入されます。次の図は、OpenJPA や Hibernate などの任意のデータ・アクセス層で WebSphere eXtreme Scale をサイド・キャッシュとして使用する方法を示しています。

Hibernate および OpenJPA 向けサイド・キャッシュ・プラグイン

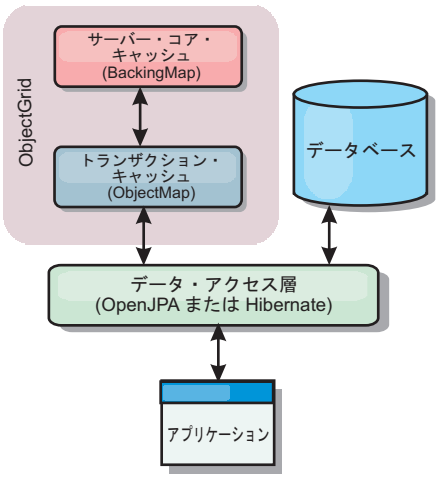


図 11. サイド・キャッシュ

WebSphere eXtreme Scale には、この製品を自動サイド・キャッシュとして使用できるようにする、OpenJPA 用と Hibernate 用のどちらのキャッシュ・プラグインも組み込まれています。WebSphere eXtreme Scale をキャッシュ・プロバイダーとして使用すると、データの読み取りおよび照会時のパフォーマンスが高まり、データベースへの負荷が軽減されます。WebSphere eXtreme Scale ではキャッシュが自動的にすべてのプロセス間で複製されるので、組み込みキャッシュ実装をしのぐ利点があります。あるクライアントが値をキャッシュに入れると、他のすべてのクライアントがキャッシュに入れられた値を使用できるようになります。

インライン・キャッシュ

インライン・キャッシングは、データベース・バックエンドに構成することも、データベースのサイド・キャッシュとして構成することもできます。インライン・キャッシングは、データと対話するための基本手段として eXtreme Scale を使用します。eXtreme Scale がインライン・キャッシュとして使用される場合、アプリケーションは、Loader プラグインを使用してバックエンドと対話します。

インライン・キャッシュ

インライン・キャッシュとして使用される場合、WebSphere eXtreme Scale は Loader プラグインを使用してバックエンドと対話します。このシナリオでは、アプリケーションが直接 eXtreme Scale API にアクセスできるため、データ・アクセスが単純化されます。キャッシュ内のデータとバックエンドのデータが確実に同期されるようにするための数種類のキャッシング・シナリオが、eXtreme Scale においてポートされています。次の図は、インライン・キャッシュがアプリケーションおよびバックエンドと対話する方法を示しています。

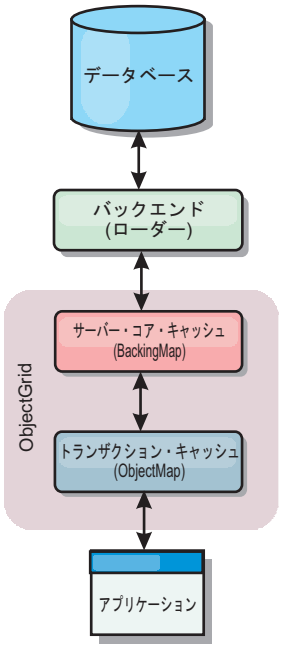


図 12. インライン・キャッシュ

インライン・キャッシング・オプションにより、アプリケーションが eXtreme Scale API に直接アクセスできるようになるため、データ・アクセスが単純化されます。WebSphere eXtreme Scale は、以下のような複数のインライン・キャッシング・シナリオをサポートします。

- リードスルー
- ライトスルー
- 後書き

リードスルー・キャッシングのシナリオ

リードスルー・キャッシュは、データ・エントリーの要求時にキーによるそのロードが暫時的に行われるスパース・キャッシュです。これが行われる場合、呼び出し元は、エントリーがどのように取り込まれるかを知る必要はありません。データが eXtreme Scale キャッシュに見つからない場合、eXtreme Scale は、その欠落データを Loader プラグインから取得します。このプラグインは、バックエンド・データベースからデータをロードして、そのデータをキャッシュに挿入します。同じデータ・キーに対する後続の要求は、削除、無効化、または除去されるまでキャッシュに存在します。

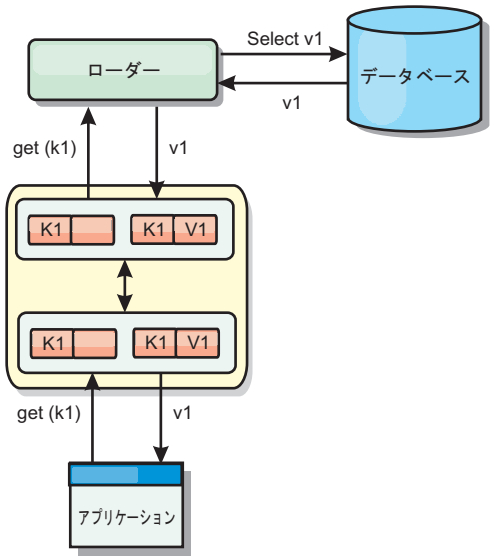


図 13. リードスルー・キャッシング

ライトスルー・キャッシングのシナリオ

ライトスルー・キャッシュでは、キャッシュへの書き込みが行われるたびに、ローダーを使用してデータベースへの書き込みが同期的に行われます。このメソッドでは、バックエンドとの整合性はありますが、データベース操作が同期されるため、書き込みパフォーマンスは低下します。キャッシュとデータベースがともに更新されるため、同じデータに対する後続の読み取りはキャッシュに残り、データベース呼び出しが回避されます。ライトスルー・キャッシュは、多くの場合、リードスルー・キャッシュと一緒に使用されます。

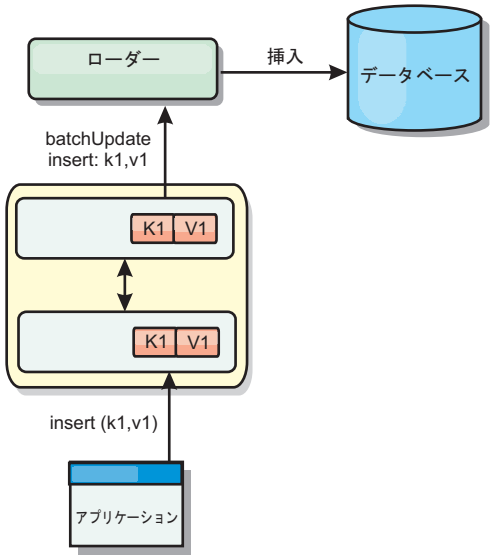


図 14. ライトスルー・キャッシング

後書きキャッシングのシナリオ

変更を非同期的に書き込むことにより、データベースの同期性が改善されます。後書きキャッシュまたはライト・バック・キャッシュとも呼ばれます。通常はローダーに対して同期的に書き込まれる変更は、eXtreme Scale 内でバッファー化されてから、バックグラウンド・スレッドを使用してデータベースに書き込まれます。データベース操作をクライアント・トランザクションから除去し、データベース書き込みを圧縮できるため、書き込みパフォーマンスが著しく向上します。

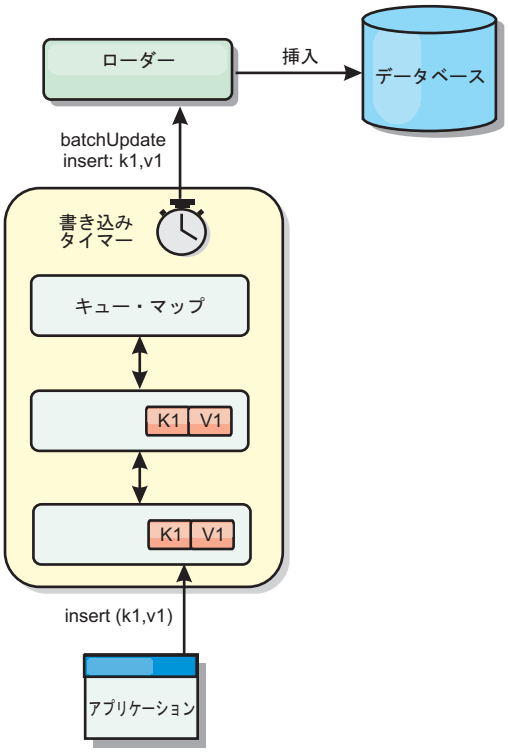


図 15. 後書きキャッシング

後書きキャッシング

Java

後書きキャッシングを使用して、バックエンドとして使用しているデータベースを更新する際に発生するオーバーヘッドを減らすことができます。

後書きキャッシングの概要

後書きキャッシングでは、Loader プラグインの更新が非同期にキューに入れられます。eXtreme Scale トランザクションをデータベース・トランザクションから分離することにより、マップの更新、挿入、および除去の、パフォーマンスを改善できます。非同期更新は、時間ベースの遅延 (例えば 5 分) またはエントリー・ベースの遅延 (例えば 1000 エントリー) 後に実行されます。

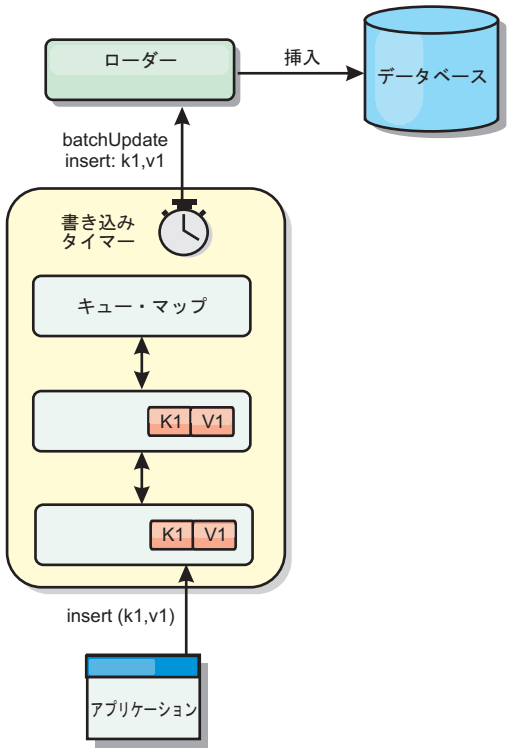


図 16. 後書きキャッシング

BackingMap の後書き構成により、ローダーとマップとの間にスレッドが作成されます。次に、ローダーは、BackingMap.setWriteBehind メソッド内の構成設定に従って、そのスレッドを通してデータ要求を委任します。eXtreme Scale トランザクションが、マップのエントリーを挿入、更新、または削除すると、これらの各レコードごとに 1 つずつ LogElement オブジェクトが作成されます。これらのエレメントは後書きローダーに送信され、キュー・マップと呼ばれる特別な ObjectMap 内でキューに入れられます。後書き設定が有効になっているパッキング・マップは、それぞれ独自のキュー・マップを持っています。後書きスレッドは、キューに入れられたデータをキュー・マップから定期的に除去して、実際のバックエンド・ローダーにプッシュします。

後書きローダーは、挿入、更新、および削除タイプの LogElement オブジェクトのみを実際のローダーに送信します。それ以外のタイプの LogElement オブジェクト (例えば、EVICT タイプ) はすべて無視されます。

後書きサポートは、eXtreme Scale をデータベースに組み込む際に使用する Loader プラグインの *拡張機能* です。例えば、JPA ローダーの構成については 470 ページの『JPA ローダーの構成』 の情報を参照してください。

利点

後書きサポートを使用可能にすると、以下のような利点があります。

- **バックエンド障害の分離:** 後書きキャッシングは、バックエンド障害からの分離層を提供します。バックエンドのデータベースで障害が発生すると、更新はキュー・マップ内でキューに入れられます。アプリケーションは、トランザクション

を eXtreme Scale に送り続けることができます。バックエンドが復旧すると、キュー・マップ内のデータはバックエンドにプッシュされます。

- **バックエンドの負荷の削減:** 後書きローダーは更新をキー単位でマージします。その結果、キュー・マップ内には、キーごとにマージされた更新が 1 つのみ存在します。このマージにより、バックエンド・データベースに対する更新の数が減ります。
- トランザクション・パフォーマンスの改善: データがバックエンドと同期されるのをトランザクションが待機する必要がないので、個別の eXtreme Scale トランザクション時間が削減されます。

ローダー

Java

Loader プラグインを使用すると、通常は、同一システムあるいは別システムのパーシスタント・ストアに保持されるデータのメモリー・キャッシュとしてデータ・グリッド・マップを動作させることができます。通常、データベースまたはファイル・システムはパーシスタント・ストアとして使用されます。リモート Java 仮想マシン (JVM) もデータのソースとして使用でき、eXtreme Scale を使用してハブ・ベースのキャッシュを構築できます。ローダーには、パーシスタント・ストアとの間でデータの読み取りおよび書き込みを行うロジックが備わっています。

概要

ローダーは、変更がパッキング・マップに対して行われた場合、または、パッキング・マップがデータ要求を満足できない (キャッシュ・ミス) 場合に呼び出されるパッキング・マップ・プラグインです。ローダーは、キーに関する要求をキャッシュが満足できなくなったときに起動され、リードスルー機能や、キャッシュにデータをゆっくり設定する機能を提供します。また、ローダーによって、キャッシュ値が変わったときのデータベース更新が可能になります。1 つのトランザクション内のすべての変更は、データベースとの対話の数を最小化できるよう、まとめてグループ化されます。ローダーと共に TransactionCallback プラグインが、バックエンド・トランザクションの境界をトリガーするために使用されます。このプラグインの使用は、複数のマップが 1 つのトランザクションに含まれている場合、または、トランザクション・データがコミットなしでキャッシュに書き込まれる場合に重要です。

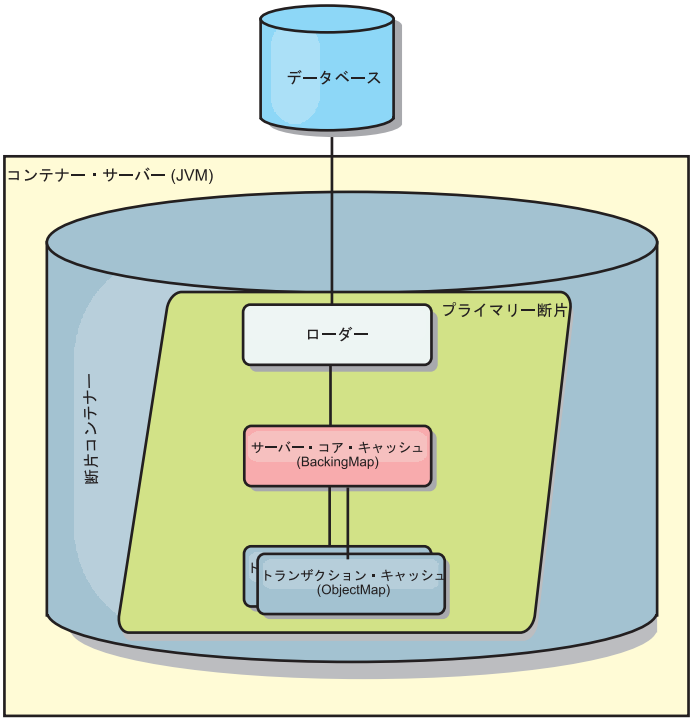


図 17. ローダー

ローダーは、データベース・ロックの保持を回避するために、資格過剰の更新を使用することもできます。バージョン属性をキャッシュ値の中に入れることによって、値がキャッシュ内で更新されるときにローダーは値の前と後のイメージを見ることができます。その後、データベースまたはバックエンドを更新する際にこの値を使用して、データが更新されていないことを検証できます。 ローダーは、開始時にデータ・グリッドをプリロードするよう構成することもできます。区画に分割されている場合、各区画ごとに 1 つのローダー・インスタンスが関連付けられます。例えば、「Company」マップに 10 個の区画がある場合、プライマリー区画ごとに 1 つずつ、10 個のローダー・インスタンスがあります。このマップのプライマリー断片がアクティブにされると、ローダーに対して preloadMap メソッドが同期または非同期で呼び出され、マップ区画にバックエンドからのデータが自動的にロードされます。非同期で呼び出される場合、すべてのクライアント・トランザクションはブロックされ、データ・グリッドへの矛盾するアクセスを防止します。代わりに、クライアント・プリローダーを使用してデータ・グリッド全体にデータをロードできます。

2 つの組み込みローダーにより、リレーショナル・データベース・バックエンドとの統合が非常に単純化されます。JPA ローダーは、Java Persistence API (JPA) 仕様の OpenJPA および Hibernate 実装の両方のオブジェクト関係マッピング (ORM) 機能を使用します。詳しくは、JPA ローダーを参照してください。

複数データ・センター構成でローダーを使用する場合は、どのようにして改訂データとキャッシュの整合性をデータ・グリッド間で維持するかを検討する必要があります。詳しくは、52 ページの『マルチマスター・トポロジーでのローダーについての考慮事項』を参照してください。

ローダーの構成

ローダーを BackingMap 構成に追加するには、プログラマチック構成または XML 構成を使用します。ローダーには、パッキング・マップとの間で以下のような関係があります。

- 1 つのパッキング・マップは 1 つのローダーしか持てない。
- クライアント・パッキング・マップ (ニア・キャッシュ) はローダーを持てない。
- 1 つのローダー定義を複数のパッキング・マップに適用できるが、各パッキング・マップは独自のローダー・インスタンスを持つ。

データのプリロードおよびウォームアップ

ローダーのユーザーを組み込む多くのシナリオで、データ・グリッドをデータと一緒にプリロードして準備しておくことができます。

データ・グリッドは、完全キャッシュとして使用される場合、データのすべてを保持しなければならず、いずれかのクライアントが接続する前にデータがロードされている必要があります。スパース・キャッシュを使用する場合は、クライアントが接続時にデータにすぐにアクセスできるよう、キャッシュをデータでウォームアップしておくことができます。

以下のセクションで説明するように、データをデータ・グリッドにプリロードする方法は 2 つあります。1 つは Loader プラグインを使用する方法で、もう 1 つはクライアント・ローダーを使用する方法です。

Loader プラグイン

Loader プラグインは、各マップに関連付けられ、1 つのプライマリー区画断片をデータベースと同期化させる役割を担います。断片がアクティブになると、Loader プラグインの preloadMap メソッドが自動的に呼び出されます。 例えば、100 の区画がある場合、ローダーのインスタンスは 100 存在し、それぞれが、各自の区画のためにデータをロードします。同期的に実行された場合、プリロードが完了するまですべてのクライアントがブロックされます。

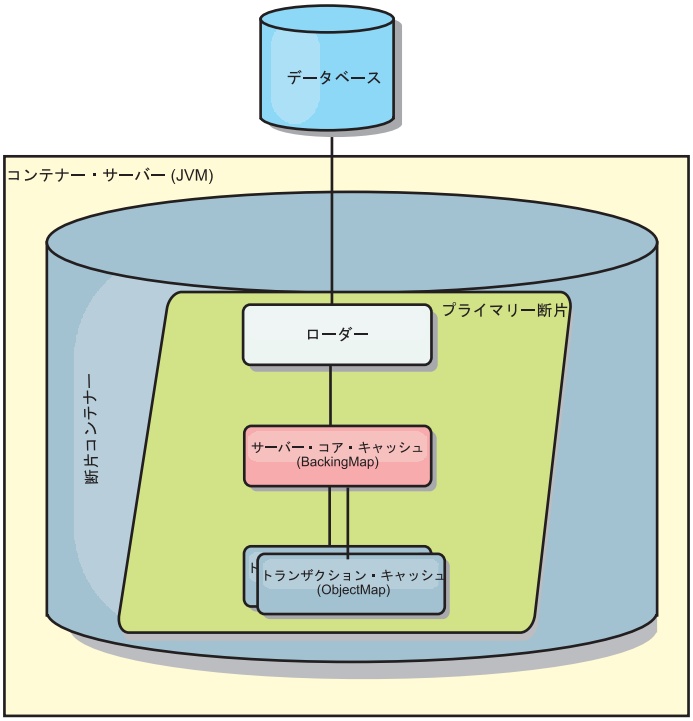


図 18. Loader プラグイン

クライアント・ローダー

クライアント・ローダーは、1 つ以上のクライアントを使用してグリッドにデータをロードするパターンです。複数のクライアントを使用してグリッドにデータをロードすることは、区画スキーマがデータベースに保管されない場合は効率的です。クライアント・ローダーは手動で呼び出すか、データ・グリッドの開始時に自動的に呼び出すことができます。データ・グリッドにデータをプリロードしている間はクライアントがデータ・グリッドにアクセスできないように、クライアント・ローダーは、オプションで、StateManager を使用してデータ・グリッドの状態をプリロード・モードに設定できます。WebSphere eXtreme Scale には Java Persistence API (JPA) ベースのローダーが組み込まれていて、OpenJPA または Hibernate JPA プロバイダーのどちらかでデータ・グリッドに自動的にロードするために使用できます。キャッシュ・プロバイダーについて詳しくは、444 ページの『JPA レベル 2 (L2) キャッシュ・プラグイン』を参照してください。

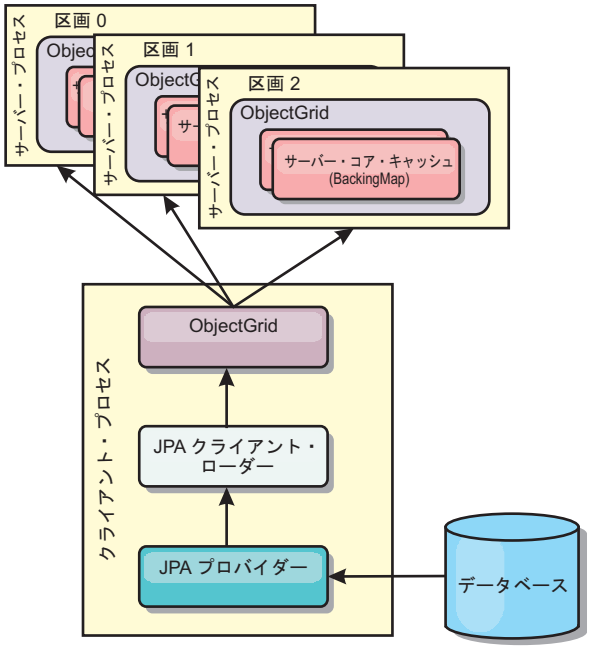


図 19. クライアント・ローダー

データベースの同期手法

WebSphere eXtreme Scale をキャッシュとして使用する際、データベースを eXtreme Scale トランザクションとは独立して更新できる場合、失効データを許容するようにアプリケーションを作成する必要があります。同期されたメモリー内データベース処理スペースとして機能するため、eXtreme Scale はキャッシュを常に最新の状態に保つ方法をいくつか備えています。

データベースの同期手法

定期的リフレッシュ

時間ベースの Java Persistence API (JPA) データベース・アップデーターを使用して、定期的なキャッシュの無効化または更新を自動的に実行できます。このアップデーターは、JPA プロバイダーを使用してデータベースを定期的に照会することによって、前回の更新以降に発生した更新または挿入があるかどうかを調べます。示された変更は、スパース・キャッシュで使用された場合、自動的に無効にされるか、更新されます。完全キャッシュで使用された場合、エントリーをディスカバーして、キャッシュに挿入することができます。エントリーがキャッシュから除去されることはありません。

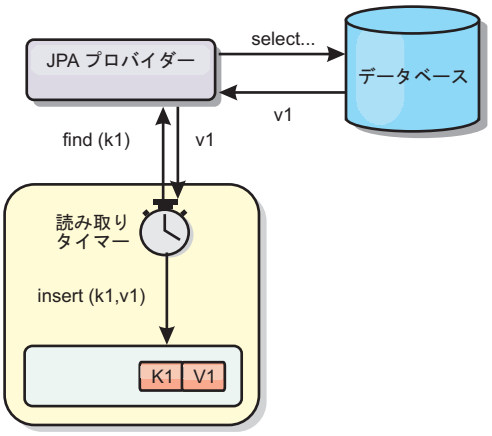


図 20. 定期的リフレッシュ

除去

スパース・キャッシュでは、除去ポリシーを使用して、データベースに影響を及ぼすことなく、キャッシュからデータを自動的に除去できます。eXtreme Scale には、Time-To-Live (存続時間)、Least-Recently-Used (最長未使用時間)、および Least-Frequently-Used (最も使用頻度の少ない) という 3 つの組み込みポリシーがあります。メモリー・ベースの除去オプションを使用可能にすると、メモリーが制約状態になるので、3 つのポリシーではすべて、必要であればデータをより積極的に除去することができます。

イベント・ベースの無効化

スパース・キャッシュおよび完全キャッシュは、Java Message Service (JMS) などのイベント生成プログラムを使用して無効化または更新することができます。JMS を使用した無効化は、データベース・トリガーを使用してバックエンドを更新するどのプロセスにも手動で関連付けることができます。サーバー・キャッシュで変更があった場合にクライアントに通知できる JMS ObjectGridEventListener プラグインが eXtreme Scale で提供されています。これにより、クライアントが失効データを表示する時間を短縮できます。

プログラマチックな無効化

eXtreme Scale API により、 Session.beginNoWriteThrough()、ObjectMap.invalidate()、および EntityManager.invalidate() API メソッドを使用したニア・キャッシュおよびサーバー・キャッシュの手動対話が可能になります。クライアントまたはサーバーのプロセスでデータの一部がもう必要ない場合、無効化メソッドを使用して、ニア・キャッシュまたはサーバー・キャッシュからデータを除去できます。beginNoWriteThrough メソッドは、ローダーを呼び出すことなく、ObjectMap または EntityManager 操作をローカル・キャッシュに適用します。クライアントから呼び出された場合のこの操作は、ニア・キャッシュのみに適用されます (リモート・ローダーは呼び出されません)。サーバーで呼び出された場合のこの操作は、ローダーを呼び出すことなく、サーバー・コア・キャッシュのみに適用されます。

データの無効化

失効したキャッシュ・データを削除するには、無効化メカニズムを使用することができます。

管理上の無効化

Web コンソールまたは **xscmd** ユーティリティーを使用して、キーに基づいてデータを無効化することができます。正規表現を使用してキャッシュ・データをフィルタリングしてから、その正規表現に基づいてデータを無効化することができます。

イベント・ベースの無効化

スパース・キャッシュおよび完全キャッシュは、Java Message Service (JMS) などのイベント生成プログラムを使用して無効化または更新することができます。JMS を使用した無効化は、データベース・トリガーを使用してバックエンドを更新するどのプロセスにも手動で関連付けることができます。サーバー・キャッシュが変更した場合にクライアントに通知できる JMS ObjectGridEventListener プラグインが eXtreme Scale で提供されています。 この通知タイプによって、クライアントが失効データを表示する時間を短縮します。

イベント・ベースの無効化は、一般的には以下の 3 つのコンポーネントで構成されます。

- **イベント・キュー:** イベント・キューには、データ変更イベントが保管されます。 データ変更イベントを管理できるのであれば、イベント・キューは JMS キュー、データベース、メモリー内の FIFO キュー、またはすべての種類のマニフェストの可能性があります。
- **イベント・パブリッシャー:** イベント・パブリッシャーは、データ変更イベントをイベント・キューにパブリッシュします。 イベント・パブリッシャーは、通常、作成されたアプリケーションまたは eXtreme Scale プラグインの実装です。イベント・パブリッシャーは、いつデータが変更されたかを知っています。あるいはイベント・パブリッシャーがデータ自体を変更します。トランザクションがコミットすると、変更されたデータに対してイベントが生成され、イベント・パブリッシャーはこれらのイベントをイベント・キューにパブリッシュします。
- **イベント・コンシューマー:** イベント・コンシューマーは、データ変更イベントをコンシュームします。 イベント・コンシューマーは、通常アプリケーションで、ターゲット・グリッド・データが他のグリッドからの最新の変更を使用して更新されることを確認します。 このイベント・コンシューマーは、イベント・キューと対話をして最新のデータ変更を取得し、ターゲット・グリッドのデータ変更を適用します。 イベント・コンシューマーは eXtreme Scale API を使用して、失効データを無効にしたり、グリッドを最新データで更新することができます。

例えば、JMSObjectGridEventListener にはクライアント/サーバー・モデルのオプションがあり、そのイベント・キューは指定された JMS 宛先です。 すべてのサーバー・プロセスがイベント・パブリッシャーです。 トランザクションがコミットすると、サーバーはデータ変更を取得し、それを指定された JMS 宛先にパブリッシュします。 すべてのクライアント・プロセスがイベント・コンシューマーです。 指定された JMS 宛先からデータ変更を受信し、その変更をクライアントのニア・キャッシュに適用します。

詳しくは、 398 ページの『Java Message Service (JMS) ベース・クライアント同期の構成』を参照してください。

プログラマチックな無効化

WebSphere eXtreme Scale API により、 Session.beginNoWriteThrough() 、ObjectMap.invalidate()、および EntityManager.invalidate() API メソッドを使用したニア・キャッシュおよびサーバー・キャッシュの手動対話が可能になります。クライアントまたはサーバーのプロセスでデータの一部がもう必要ない場合、無効化メソッドを使用して、ニア・キャッシュまたはサーバー・キャッシュからデータを除去できます。beginNoWriteThrough メソッドは、ローダーを呼び出すことなく、ObjectMap または EntityManager 操作をローカル・キャッシュに適用します。クライアントから呼び出された場合のこの操作は、ニア・キャッシュのみに適用されます (リモート・ローダーは呼び出されません)。サーバーで呼び出された場合のこの操作は、ローダーを呼び出すことなく、サーバー・コア・キャッシュのみに適用されます。

他の手法と一緒にプログラマチックな無効化を使用して、データをいつ無効にするかを決定します。 例えば、この無効化メソッドは、イベント・ベースの無効化メカニズムを使用してデータ変更イベントを受信し、API を使用して失効データを無効にします。

8.6+
ニア・キャッシュの無効化

ニア・キャッシュを使用している場合は、データ・グリッドに対して更新、削除、または無効化操作が実行されるたびにトリガーされる非同期無効化を構成することができます。これらの操作は非同期であるため、データ・グリッド内にまだ失効データが残っていることがあります。

ニア・キャッシュの無効化を使用可能にするには、ObjectGrid 記述子 XML ファイル内のパッキング・マップにある **nearCacheInvalidationEnabled** 属性を設定します。

索引付け

Java

MapIndexPlugin プラグインは、BackingMap 上にいくつかの索引を作成して、非キー・データ・アクセスをサポートするために使用します。

索引のタイプおよび構成

索引付けフィーチャーは、MapIndexPlugin プラグインと表されるか、または略して Index で表されます。Index は BackingMap プラグインです。BackingMap では、各索引プラグインが索引構成規則に従っている限り、複数の索引プラグインを構成できます。

索引付けフィーチャーは、1 つ以上の索引を BackingMap に作成する場合に使用できます。1 つの索引は、BackingMap 内の 1 つのオブジェクトの 1 つの属性または属性のリストから作成されます。このフィーチャーにより、アプリケーションはより迅速に特定のオブジェクトを見つけることができます。索引付けフィーチャーを

使用すると、アプリケーションは特定の値を持つオブジェクトや、ある範囲の索引属性値内にあるオブジェクトを見つけることができます。

可能な索引付けには、静的および動的という 2 つのタイプがあります。静的索引付けの場合、ObjectGrid インスタンスを初期化する前に、BackingMap に索引プラグインを構成する必要があります。この構成を行うには、BackingMap を XML で構成するか、またはプログラマチックに構成します。静的索引付けでは、まず最初に、ObjectGrid の初期化中に索引を作成します。索引は常に BackingMap に同期しており、いつでも使用できる準備ができています。静的索引付けプロセスが既に開始している場合、索引は、eXtreme Scale トランザクション管理プロセスの一環として保守されます。トランザクションが変更をコミットすると、それらの変更は静的索引も更新し、トランザクションがロールバックされれば索引の変更もロールバックされます。

動的索引付けの場合は、索引を含む ObjectGrid インスタンスの初期化の前または後に、BackingMap に索引を作成することができます。動的索引付けプロセスのライフサイクルはアプリケーションによって制御されるので、不要になったら動的索引を削除することができます。アプリケーションが動的索引を作成する場合は、索引作成プロセスを完了するまでに時間がかかるために、その索引をすぐに使用できないことがあります。この時間は索引付けされるデータの量に依存するので、特定の索引付けイベントが発生したときにそのことを通知してもらいたいアプリケーションのために、DynamicIndexCallback インターフェースが提供されています。これらのイベントには、準備完了、エラー、および破棄があります。アプリケーションは、このコールバック・インターフェースを実装し、動的索引付けプロセスに登録できます。

8.6+ BackingMap に索引プラグインが構成されている場合、対応する ObjectMap からアプリケーション索引プロキシー・オブジェクトを取得することができます。ObjectMap の getIndex メソッドを呼び出し、索引プラグインの名前を渡すと、索引プロキシー・オブジェクトが戻されます。索引プロキシー・オブジェクトを適切なアプリケーション索引インターフェース (MapIndex、MapRangeIndex、MapGlobalIndex、またはカスタマイズされた索引インターフェースなど) にキャストする必要があります。索引プロキシー・オブジェクトを取得したら、アプリケーション索引インターフェースで定義されたメソッドを使用して、キャッシュ・オブジェクトを検出することができます。

次のリストに、索引付けの使用手順をまとめます。

- 静的または動的索引プラグインを BackingMap に追加します。
- ObjectMap の getIndex メソッドを発行して、アプリケーション索引プロキシー・オブジェクトを取得します。
- MapIndex、MapRangeIndex またはカスタマイズされた索引インターフェースなどの適切なアプリケーション索引インターフェースに、索引プロキシー・オブジェクトをキャストします。
- アプリケーション索引インターフェースで定義されたメソッドを使用して、キャッシュ・オブジェクトを検出します。

8.6+ HashIndex クラスは、次の組み込みアプリケーション索引インターフェースをサポートできる組み込み索引プラグイン実装です。

- MapIndex
- MapRangeIndex
- MapGlobalIndex

ユーザー独自の索引を作成することもできます。HashIndex を静的索引または動的索引として BackingMap に追加し、MapIndex、MapRangeIndex、または MapGlobalIndex 索引プロキシー・オブジェクトを取得し、その索引プロキシー・オブジェクトを使用してキャッシュ・オブジェクトを検索することができます。

8.6+ グローバル索引

グローバル索引は、区画化された分散データ・グリッド環境で断片に対して実行される、組み込み HashIndex クラスの拡張です。索引付き属性の所在を追跡し、大規模な区画化されたデータ・グリッド環境で属性を使用して区画、キー、値、またはエントリーを探す効率的な方法を提供します。

組み込み HashIndex プラグインでグローバル索引が使用可能になっていると、アプリケーションは索引プロキシー・オブジェクトを MapGlobalIndex タイプにキャストし、それを使用してデータを検索することができます。

デフォルトの索引

ローカル・マップ内のキーを反復処理する場合は、デフォルトの索引を使用できます。この索引はまったく構成を必要としませんが、エージェントを使用するか ShardEvents.shardActivated(ObjectGrid shard) メソッドから取得した ObjectGrid インスタンスを使用して、断片に対して使用しなければなりません。

データ品質に関する考慮事項

索引照会メソッドの結果が表わすのは、特定の時刻におけるデータのスナップショットのみです。結果がアプリケーションに戻された後には、データ・エントリーに対するロックは取得されません。アプリケーションは、戻されたデータ・セットに対してデータ更新が発生する可能性があることに注意する必要があります。例えば、アプリケーションは MapIndex の findAll メソッドを実行して、キャッシュ・オブジェクトのキーを取得します。戻されたこのキー・オブジェクトは、キャッシュ内のデータ項目に関連付けられています。アプリケーションは、キー・オブジェクトを提供することにより、ObjectMap に対して get メソッドを実行して、オブジェクトを検出できるようになっている必要があります。get メソッドが呼び出される直前に、別のトランザクションがキャッシュからそのデータ・オブジェクトを削除した場合、戻される結果はヌルです。

索引付けのパフォーマンスに関する考慮事項

索引付けフィーチャーの主な目的の 1 つは、BackingMap の全体的なパフォーマンスを改善することです。索引付けの使い方が不適切な場合は、アプリケーションのパフォーマンスが低下する可能性があります。このフィーチャーを使用する前に、次の要因について検討します。

- **並行書き込みトランザクションの数:** 索引処理は、トランザクションが BackingMap にデータを書き込むたびに起こりえます。アプリケーションが索引照

会操作を試行しているときに、多くのトランザクションがデータをマップに書き込んでいると、パフォーマンスが低下します。

- **照会操作で戻される結果セットのサイズ:** 結果セットのサイズが大きくなるにつれて、照会のパフォーマンスは低下します。結果セットのサイズが BackingMap の 15% 以上になるとパフォーマンスは低下する傾向にあります。
- **同じ BackingMap に作成される索引の数:** 各索引がシステム・リソースを消費します。BackingMap に作成される索引の数が増えると、パフォーマンスは低下します。

索引付け機能は、BackingMap パフォーマンスを大幅に改善できることがあります。理想的なケースは、BackingMap の大部分の操作が読み取りであり、照会の結果セットが BackingMap エントリーのわずかな割合に過ぎず、ごく少数の索引が BackingMap に対して作成される場合です。

複数データ・センター・トポロジーの計画

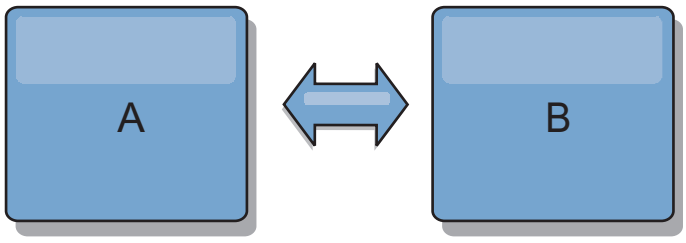
マルチマスター非同期レプリカ生成機能を使用すると、2 つ以上のデータ・グリッドを、互いの正確なミラーにすることができます。 各データ・グリッドは独立したカタログ・サービス・ドメイン内でホストされ、独自のカタログ・サービス、コンテナー・サーバー、および固有の名前を所有しています。 マルチマスター非同期レプリカ生成機能により、リンクを使用してカタログ・サービス・ドメインのコレクションを接続できます。すると、カタログ・サービス・ドメインは、リンクを介したレプリカ生成を使用して同期されます。カタログ・サービス・ドメイン間のリンクの定義を使用して、ほとんどどのトポロジーでも構成できます。

マルチマスター・レプリカ生成のトポロジー

マルチマスター・レプリカ生成を組み込んだデプロイメントのトポロジーを選択する際、いくつかの異なるオプションがあります。

カタログ・サービス・ドメイン を接続するリンク

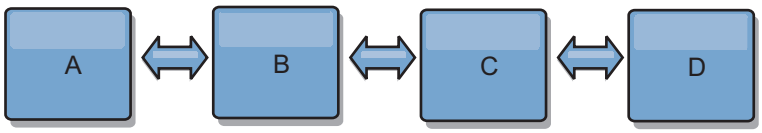
レプリカ生成データ・グリッドのインフラストラクチャーは、カタログ・サービス・ドメイン 間を双方向のリンクで接続したカタログ・サービス・ドメインのグラフです。 リンクを使用して、2 つの カタログ・サービス・ドメイン はデータ変更内容をやりとりできます。例えば、最も単純なトポロジーは、カタログ・サービス・ドメイン間に単一のリンクを持つ 1 対の カタログ・サービス・ドメイン です。 カタログ・サービス・ドメイン は、左から A、B、C というようにアルファベット順で指定されています。リンクは、遠距離にわたる広域ネットワーク (WAN) を経由する場合もあります。 リンクが遮断されたとしても、いずれかの カタログ・サービス・ドメイン でまだデータを変更できます。トポロジーは、リンクが カタログ・サービス・ドメイン と再接続したときに変更を調整します。ネットワーク接続が中断されると、リンクは自動的に再接続しようとします。



リンクをセットアップすると、この製品はまず、すべての カタログ・サービス・ドメイン を同一にしようと試みます。次に、いずれかの カタログ・サービス・ドメイン で変更が発生すると、eXtreme Scale は同一の状態を維持するよう試みます。目標は、各 カタログ・サービス・ドメイン がリンクで接続されたすべての他の カタログ・サービス・ドメイン の正確なミラーになることです。 カタログ・サービス・ドメイン 間のレプリカ生成リンクは、1 つの カタログ・サービス・ドメイン で行われたすべての変更を確実に他の カタログ・サービス・ドメイン にコピーするのに役立ちます。

ライン・トポロジー

ライン・トポロジーはこのような単純なデプロイメントですが、かなりのリンク品質を実証します。 まず、変更を受け取るために、カタログ・サービス・ドメインは直接すべての他の カタログ・サービス・ドメイン に接続する必要がありません。 カタログ・サービス・ドメイン B は カタログ・サービス・ドメイン A から変更をプルします。カタログ・サービス・ドメイン C は、カタログ・サービス・ドメイン A と C を接続する カタログ・サービス・ドメイン B を介して カタログ・サービス・ドメイン A から変更を受信します。同様に、カタログ・サービス・ドメイン D は カタログ・サービス・ドメイン C を介して別の カタログ・サービス・ドメイン から変更を受信します。この機能により、変更配布の負荷が変更のソースから離れた場所に分散できます。



カタログ・サービス・ドメイン C に障害が起こった場合、以下のアクションの発生が考えられることに注意してください。

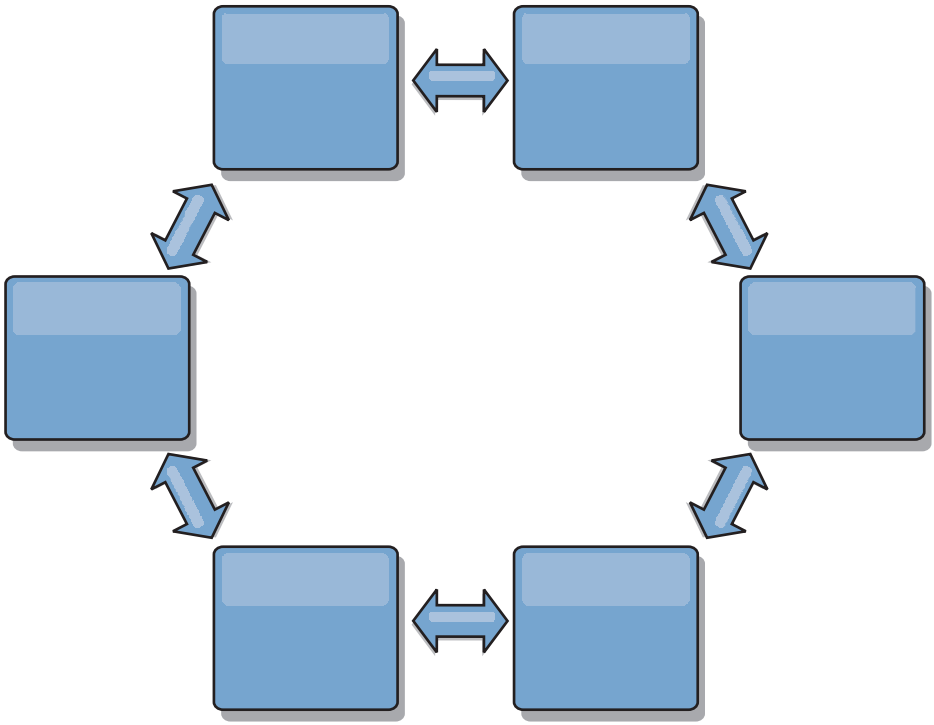
1. カタログ・サービス・ドメイン D は、カタログ・サービス・ドメイン C が再開されるまで孤立します。
2. カタログ・サービス・ドメイン C は、カタログ・サービス・ドメイン A のコピーであるカタログ・サービス・ドメイン B と自分自身を同期させます。
3. カタログ・サービス・ドメイン D は、カタログ・サービス・ドメイン C を使用して、カタログ・サービス・ドメイン A と B で発生した変更と自分自身を同期させます。これらの変更は最初は、カタログ・サービス・ドメイン D が孤立していた間 (カタログ・サービス・ドメイン C がダウンしていた間) に発生しました。

最終的に、カタログ・サービス・ドメイン A、B、C、および D はすべて、互いのドメインと再び同一になります。

リング・トポロジー

リング・トポロジーは、より回復力のあるトポロジーの例です。 カタログ・サービス・ドメイン または単一リンクに障害が起こった場合でも、残った カタログ・サービス・ドメイン がまだ変更を取得できます。その カタログ・サービス・ドメイン は、障害から離れて、リングの周りを回ります。リング・トポロジーの大きさには関係なく、各 カタログ・サービス・ドメイン は他の カタログ・サービス・ドメイン とのリンクを最大 2 つ持ちます。変更を伝搬するための待ち時間は長くなる

場合があります。特定の カタログ・サービス・ドメイン での変更は、すべての カタログ・サービス・ドメイン にその変更が反映されるまで、複数のリンクを経由して伝搬する必要がある場合があります。ライン・トポロジーにも同じ特性があります。

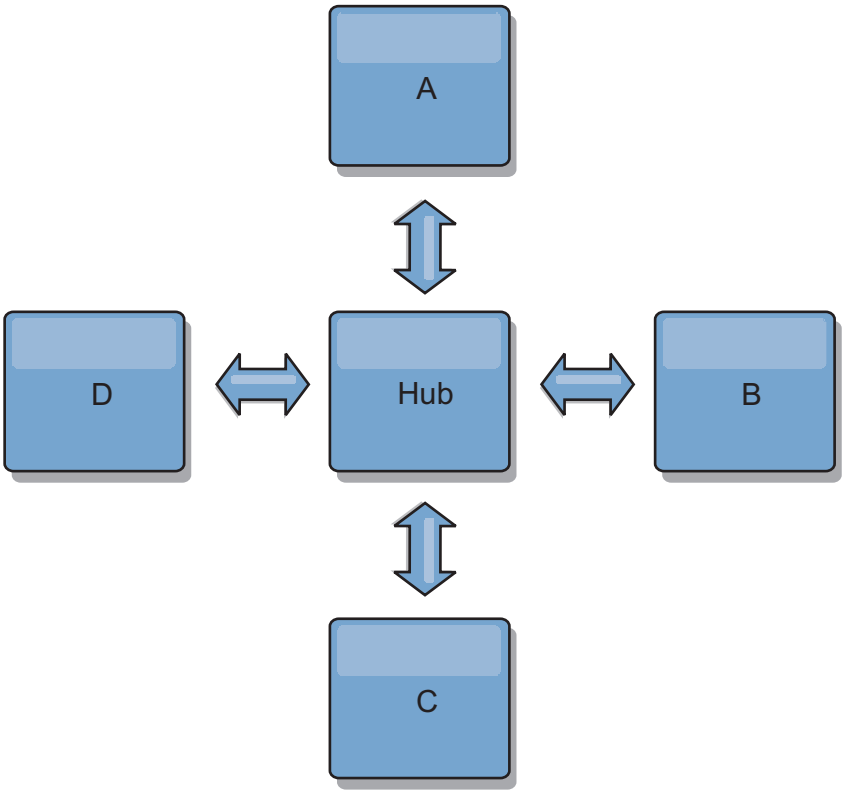


リングの中心に置いたルート・カタログ・サービス・ドメイン を使用した、より洗練されたリング・トポロジーをデプロイすることも可能です。ルート・カタログ・サービス・ドメイン は、調整の中心点として機能します。他の カタログ・サービス・ドメイン は、ルート・カタログ・サービス・ドメイン で生じた変更に対する調整のリモート・ポイントとして働きます。ルート・カタログ・サービス・ドメイン は、カタログ・サービス・ドメイン 間の変更をアービトレーションすることができます。ルート・カタログ・サービス・ドメイン を囲む複数のリングがリング・トポロジーに含まれている場合、カタログ・サービス・ドメイン は最も内側にあるリング間の変更のみをアービトレーションすることができます。ただし、アービトレーションの結果は他のリングの カタログ・サービス・ドメイン にも広がります。

ハブ・アンド・スポーク・トポロジー

ハブ・アンド・スポーク・トポロジーでは、ハブ・カタログ・サービス・ドメインを経由して変更が伝搬します。ハブは指定される唯一の中間 カタログ・サービス・ドメイン であるため、ハブ・アンド・スポーク・トポロジーでは待ち時間が短縮されます。ハブ・カタログ・サービス・ドメイン は、リンク経由ですべてのスポーク・カタログ・サービス・ドメイン に接続されています。ハブは、カタログ・サービス・ドメイン 間で変更を配布します。ハブは、衝突に対して調整のポイントとして機能します。更新頻度の高い環境では、同期を保つために、スポークよりも多くのハードウェア上でハブを稼働する必要がある場合があります。 WebSphere eXtreme Scale は、直線的に拡大するように設計されています。つまり、問題なく、

必要に応じてハブをさらに大きくすることができます。 ただし、ハブに障害が起こった場合は、変更はハブが再始動するまで配布されません。 スポーク・カタログ・サービス・ドメイン 上の変更は、ハブが再接続された後に配布されます。



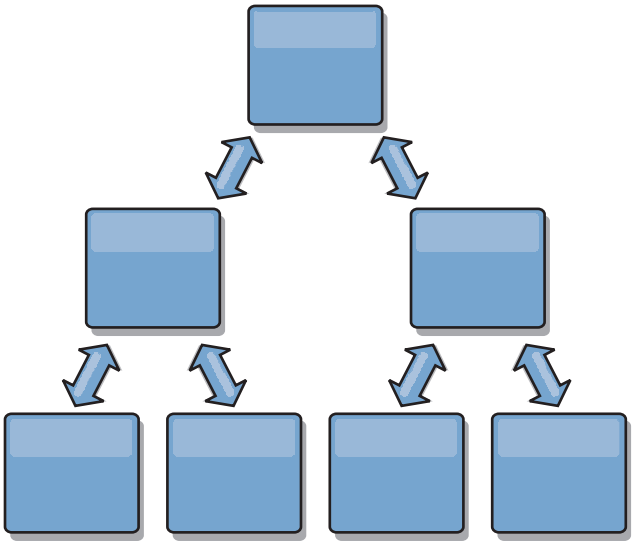
また、完全に複製したクライアントを使用したストラテジー、すなわち、ハブとして稼働しているサーバーのペアを使用するトポロジーのバリエーションを使用することもできます。各クライアントは、クライアント JVM 内に、必要なものを完備した単一コンテナー・データ・グリッドとカタログを作成します。 クライアントは、そのデータ・グリッドを使用してハブ・カタログに接続します。この接続により、クライアントはハブへの接続を取得すると、すぐにハブと同期するようになります。

クライアントによって行われた変更は、クライアントに対してローカルで、非同期でハブに複製されます。 ハブはアービトレーション・カタログ・サービス・ドメイン として機能し、すべての接続されたクライアントに変更を配布します。完全複製クライアントのトポロジーは、OpenJPA などのオブジェクト・リレーショナル・マッパーに信頼性の高い L2 キャッシュを提供します。変更はハブを介してクライアント JVM 間に迅速に配布されます。 キャッシュ・サイズを使用可能なヒープ・スペース内に含むことができる場合、このトポロジーは L2 のこのスタイルにとって信頼できるアーキテクチャーです。

必要であれば、複数の区画を使用して、複数の JVM 上にハブ・カタログ・サービス・ドメイン を拡張します。 すべてのデータはまだ単一のクライアント JVM に収まらなければならないため、複数の区画を使用してハブの容量を増加させ、変更の配布とアービトレーションを行います。ただし、複数の区画を使用しても、単一カタログ・サービス・ドメイン の容量は変更されません。

ツリー・トポロジー

非循環有向ツリーを使用することもできます。非循環ツリーには循環やループはなく、有向セットアップにより、リンクの存在は親と子の間のみに制限されます。この構成は、多くのカタログ・サービス・ドメインを含むトポロジーで役立ちます。これらのトポロジーでは、すべての接続可能なスポークに接続されている中央ハブを使用することは実用的ではありません。また、このタイプのトポロジーは、ルート・カタログ・サービス・ドメイン を更新することなく子 カタログ・サービス・ドメイン を追加する必要がある場合にも便利です。



ツリー・トポロジーでもまだ、ルート・カタログ・サービス・ドメイン に調整の中心点を置くことができます。第 2 レベルはまだ、それらの下の カタログ・サービス・ドメイン で生じた変更に対する調整のリモート・ポイントとして機能します。ルート・カタログ・サービス・ドメイン は、第 2 レベルにある カタログ・サービス・ドメイン 間の変更のみをアービトレーションすることができます。それぞれが各レベルで N 個の子を持つ、n 進ツリーを使用することもできます。それぞれのカタログ・サービス・ドメイン は、*n* 個のリンクに接続します。

完全複製クライアント

このトポロジー変化には、ハブとして稼働する 1 対のサーバーが含まれます。 各クライアントは、クライアント JVM 内に、必要なものを完備した単一コンテナー・データ・グリッドとカタログを作成します。 クライアントは、そのデータ・グリッドを使用してハブ・カタログに接続します。これにより、クライアントはハブへの接続を取得すると、すぐにハブと同期するようになります。

クライアントによって行われた変更は、クライアントに対してローカルで、非同期でハブに複製されます。 ハブはアービトレーション・カタログ・サービス・ドメイン として機能し、すべての接続されたクライアントに変更を配布します。完全複製クライアントのトポロジーは、OpenJPA などのオブジェクト・リレーショナル・マッパーに適した L2 キャッシュを提供します。変更はハブを介してクライアント JVM 間に迅速に配布されます。 キャッシュ・サイズをクライアントの使用可能なヒープ・スペース内に含むことができる限り、このトポロジーは L2 のこのスタイルに適したアーキテクチャーです。

必要であれば、複数の区画を使用して、複数の JVM 上にハブ・カタログ・サービス・ドメイン を拡張します。 すべてのデータはまだ単一のクライアント JVM に収まらなければならないため、複数の区画を使用してハブの容量を増加させ、変更の配布とアービトレーションを行いますが、単一 カタログ・サービス・ドメインの容量は変更しません。

マルチマスター・トポロジーに関する構成の考慮事項

マルチマスター・レプリカ生成トポロジーを使用するかどうかを決定し、その使用方法について決定する際は、以下の問題を考慮してください。

- **マップ・セット要件**

  カタログ・サービス・ドメインのリンクを介して変更を複製するには、マップ・セットは以下の特性を持っている必要があります。

  – カタログ・サービス・ドメイン内の ObjectGrid 名およびマップ・セット名は、他のカタログ・サービス・ドメインの ObjectGrid 名およびマップ・セット名と一致していなければならない。例えば、ObjectGrid「og1」およびマップ・セット「ms1」がカタログ・サービス・ドメイン A とカタログ・サービス・ドメイン B で構成されていないと、それらのカタログ・サービス・ドメイン間でマップ・セット内のデータを複製できません。

  – FIXED_PARTITION データ・グリッドである。PER_CONTAINER データ・グリッドを複製できません。

  –

  – 各カタログ・サービス・ドメイン内の同じデータ・タイプが複製される

  – 各カタログ・サービス・ドメイン内に同じマップおよび動的マップ・テンプレートが含まれている。

  – エンティティー・マネージャーを使用しない。エンティティー・マップを含むマップ・セットは、カタログ・サービス・ドメインを介して複製されません。

  – 後書きキャッシング・サポートを使用しない。後書きサポートで構成されたマップを含むマップ・セットは、カタログ・サービス・ドメインを介して複製されません。

  トポロジー内のカタログ・サービス・ドメインが開始されると、前述の特性を持つすべてのマップ・セットが複製を開始します。

- **複数のカタログ・サービス・ドメインを使用するクラス・ローダー**

  カタログ・サービス・ドメインは、キーおよび値として使用されるクラスすべてへのアクセス権限を持たなければなりません。すべての依存関係は、すべてのドメインのデータ・グリッド・コンテナー Java 仮想マシン (JVM) に対するすべてのクラスパスに反映されなければなりません。 CollisionArbiter プラグインがキャッシュ・エントリーの値を取得する場合、その値に対するクラスはアービターを開始するドメインに存在しなければなりません。

マルチマスター・トポロジーでのローダーについての考慮事項

マルチマスター・トポロジーでローダーを使用する場合は、起こり得る衝突および改訂情報の維持についての問題を考慮する必要があります。データ・グリッドはその中の各項目について改訂情報を維持しており、構成内の他のプライマリー断片がデータ・グリッドにエントリーを書き込むときに衝突を検出できるようになってい

ます。エントリーがローダーから追加されると、この改訂情報は含められず、エントリーは新しい改訂を持つようになります。エントリーの改訂は新規挿入に見えるため、別のプライマリー断片もこの状態を変更したり、ローダーから同じ情報を引き込んだりした場合に、偽の衝突が発生する場合があります。

レプリカ生成の変更は、データ・グリッド内に今はないが、レプリカ生成トランザクション中に変更されるキーのリストを使用して、ローダーに対して get メソッドを呼び出します。レプリカ生成が行われると、これらのエントリーは衝突エントリーとなります。衝突をアービトレーションし、改訂を適用すると、バッチ更新がローダーで呼び出されて変更内容がデータベースに適用されます。改訂ウィンドウで変更されたマップはすべて、同じトランザクションで更新されます。

プリロードの問題

データ・センター A とデータ・センター B を使用した 2 つのデータ・センター・トポロジーがあるとします。2 つのデータ・センターはそれぞれ独立したデータベースを持っていますが、データ・センター A にのみ、実行中のデータ・グリッドがあります。マルチマスター構成でデータ・センター間のリンクを確立すると、データ・センター A 内のデータ・グリッドがデータ・センター B 内の新規データ・グリッドにデータをプッシュし始め、すべてのエントリーとの衝突を引き起こします。別の大きな問題は、データ・センター A 内のデータベースには存在せず、データ・センター B 内のデータベースにあるすべてのデータで発生します。これらの行にはデータが取り込まれず、アービトレーションされません。結果として、解決されない不整合が発生します。

プリロードの問題に対する解決策

データベース内にのみ存在するデータは改訂を持つことができないため、常にローカル・データベースからデータ・グリッドを完全にプリロードした後、マルチマスター・リンクを設定する必要があります。次に、両方のデータ・グリッドはデータを改訂し、アービトレーションすることができ、最終的に整合した状態に達します。

スパース・キャッシュの問題

スパース・キャッシュを使用すると、アプリケーションはまずデータ・グリッド内のデータの検索を試みます。データがデータ・グリッド内にないと、ローダーを使用してデータベースでデータが検索されます。キャッシュ・サイズを小規模に維持するために、エントリーは定期的にデータ・グリッドから除去されます。

このキャッシュ・タイプは、マルチマスター構成シナリオでは問題となる場合があります。なぜなら、データ・グリッド内のエントリーは、衝突が発生するときやどちら側が変更を行ったかを検出するのを助ける、改訂用メタデータを持っているためです。データ・センター間のリンクが機能していない場合、一方のデータ・センターがエントリーを更新し、最終的にデータ・グリッド内のデータベースを更新し、エントリーを無効化することができます。リンクが復旧すると、データ・センターは互いに改訂を同期しようとします。しかし、データベースが更新され、データ・グリッド・エントリーが無効化されているため、ダウンしていたデータ・センターの観点から見ると、変更が失われています。結果として、両側のデータ・グリッドで同期がとれず、整合性がなくなります。

スパース・キャッシュの問題に対する解決策

ハブおよびスポーク・トポロジー:

ハブおよびスポーク・トポロジーのハブでのみローダーを実行し、結果として、データの整合性を維持しながら、データ・グリッドをスケールアウトすることができます。ただし、このデプロイメントを検討している場合は、ローダーがデータ・グリッドを部分的にロードできることに注意してください。これは、Evictor が構成済みであることを意味します。構成のスポークがスパース・キャッシュだが、ローダーがない場合は、どのキャッシュ・ミスもデータベースからデータを取り出すことができません。この制約事項のため、ハブおよびスポーク構成では、完全に取り込まれたキャッシュ・トポロジーを使用する必要があります。

無効化および除去

無効化により、データ・グリッドとデータベース間の不整合が発生します。プログラマチックに、または除去機能を使用して、データ・グリッドからデータを削除できます。アプリケーションの開発時に、改訂処理では無効化された変更内容は複製されず、プライマリー断片間で不整合が発生しないよう注意する必要があります。

無効化イベントは、キャッシュ状態変更ではなく、レプリカ生成は生じません。いかなる構成済み Evictor も構成内の他の Evictor と独立して実行されます。例えば、カタログ・サービス・ドメインでのメモリーしきい値について構成済みの Evictor が 1 つあるが、リンクされている他のカタログ・サービス・ドメインに異なるタイプのあまり活動的でない Evictor がある場合があります。データ・グリッド・エントリーがメモリーしきい値ポリシーのために削除されても、他のカタログ・サービス・ドメイン内のエントリーは影響を受けません。

データベースの更新およびデータ・グリッドの無効化

問題が発生するのは、バックグラウンドで直接データベースを更新しながら、マルチマスター構成で更新済みエントリーについてデータ・グリッドに対して無効化を呼び出しているときです。この問題は、いくつかのタイプのキャッシュ・アクセスがエントリーをデータ・グリッドに移動するまで、データ・グリッドが別のプライマリー断片への変更を複製できないために発生します。

単一論理データベースへの複数の書き込みプログラム

ローダーを介して接続された複数のプライマリー断片と一緒に単一データベースを使用していると、トランザクションの競合が発生します。ローダーの実装は、特にこれらのタイプのシナリオを処理する必要があります。

マルチマスター・レプリカ生成を使用したデータのミラーリング

独立したカタログ・サービス・ドメインに接続された独立したデータベースを構成できます。この構成では、ローダーはあるデータ・センターの変更内容を別のデータ・センターにプッシュできます。

マルチマスター・レプリカ生成での設計上の考慮事項

マルチマスター・レプリカ生成を実装する場合、アービトレーション、リンク作成、およびパフォーマンスなど、設計における側面を考慮する必要があります。

トポロジー設計におけるアービトレーションの考慮事項

同じレコードが 2 個所で同時に変更される可能性がある場合には、変更の競合が生じることがあります。各カタログ・サービス・ドメインが、同程度のプロセッサー、メモリー、ネットワーク・リソースを持つようにセットアップしてください。変更の衝突処理 (アービトレーション) を実行しているカタログ・サービス・ドメインは、他のカタログ・サービス・ドメインよりも多くのリソースを使用することに気付くことがあります。 衝突は、自動的に検出されます。 衝突は、以下の 2 つのメカニズムの 1 つを使用して処理されます。

- **デフォルト衝突アービター**: デフォルトのプロトコルは、字句的に最も小さい名前の付いたカタログ・サービス・ドメインからの変更を使用します。 例えば、カタログ・サービス・ドメイン A と B によってレコードの競合が生じる場合には、カタログ・サービス・ドメイン B の変更は無視されます。カタログ・サービス・ドメイン A はそのバージョンを保持し、カタログ・サービス・ドメイン B のレコードはカタログ・サービス・ドメイン A からのレコードに一致するように変更されます。この動作は、ユーザーやセッションが正常にバインドされているアプリケーション、またはユーザーやセッションがデータ・グリッドの 1 つにアフィニティーを持つ対象となるアプリケーションにも同様に適用されます。
- **カスタム衝突アービター**: アプリケーションはカスタム・アービターを提供することができます。カタログ・サービス・ドメインは衝突を検出すると、アービターを開始します。便利なカスタム・アービターの開発について詳しくは、 マルチマスター・レプリカ生成のためのカスタム・アービターの作成を参照してください。

衝突が起こる可能性のあるトポロジーに対しては、ハブ・アンド・スポーク・トポロジーまたはツリー・トポロジーの実装を検討してください。これらの 2 つのトポロジーは、以下のシナリオで発生する可能性のある、恒常的な衝突の回避につながります。

1. 複数のカタログ・サービス・ドメインで衝突が発生します。
2. 各カタログ・サービス・ドメインが衝突をローカルで処理し、改訂を生成します。
3. 改訂が衝突し、その結果、改訂の改訂をもたらします。

衝突を回避するには、カタログ・サービス・ドメインのサブセットの衝突アービターとして、*アービトレーション・カタログ・サービス・ドメイン* と呼ばれる特定のカタログ・サービス・ドメインを選択します。例えば、ハブ・アンド・スポーク・トポロジーはハブを衝突ハンドラーとして使用する場合があります。 スポーク衝突ハンドラーは、スポーク・カタログ・サービス・ドメインで検出されたすべての衝突を無視します。ハブ・カタログ・サービス・ドメインは、改訂を作成し、予期しない衝突の改訂を回避します。衝突を処理するように割り当てられたカタログ・サービス・ドメインは、衝突の処理に責任を持つすべてのドメインにリンクしていなければなりません。 ツリー・トポロジーでは、内部の親ドメインが自分の直接の子の衝突を処理します。 対照的に、リング・トポロジーを使用する場合、リング内の 1 つのカタログ・サービス・ドメインをアービターとして指定することはできません。

次の表に、さまざまなトポロジーと互換性のあるアービトレーション・アプローチをまとめました。

表 1. アービトレーション・アプローチ： この表は、アプリケーション・アービトレーションがさまざまなトポロジーと互換性があるかどうかについて記述します。

トポロジー	アプリケーション・アービトレーション?	注
2 つのカタログ・サービス・ドメインのライン	はい	1 つのカタログ・サービス・ドメインをアービターとして選択します。
3 つのカタログ・サービス・ドメインのライン	はい	真ん中のカタログ・サービス・ドメインがアービターでなければなりません。 真ん中のカタログ・サービス・ドメインが、単純なハブ・アンド・スポーク・トポロジーのハブだと考えてください。
3 つより多いカタログ・サービス・ドメインのライン	いいえ	アプリケーション・アービトレーションはサポートされません。
N 個のスポークを持つハブ	はい	すべてのスポークへのリンクを持つハブがアービトレーション・カタログ・サービス・ドメインでなければなりません。
N 個のカタログ・サービス・ドメインのリング	いいえ	アプリケーション・アービトレーションはサポートされません。
非循環有向ツリー (n 進ツリー)	はい	すべてのルート・ノードは、自分の直接の子孫のみを評価する必要があります。

トポロジー設計におけるリンクの考慮事項

変更待ち時間、フォールト・トレランス、およびパフォーマンス特性におけるトレードオフを最適化している間、トポロジーにはリンクの最小数が含まれているのが理想的です。

- **変更待ち時間**

  変更待ち時間は、変更が特定のカタログ・サービス・ドメインに到着する前に経由しなければならない中間カタログ・サービス・ドメインの数によって決まります。

  トポロジーが、すべてのカタログ・サービス・ドメインを他のすべてのカタログ・サービス・ドメインにリンクすることによって中間カタログ・サービス・ドメインを除去すれば、トポロジーの変更待ち時間は最善になります。 ただし、カタログ・サービス・ドメインはそのリンク数に比例してレプリカ生成作業を実行しなければなりません。 大規模トポロジーの場合、非常に多くのリンクが定義され、管理が負担になる場合があります。

  変更が他のカタログ・サービス・ドメインにコピーされる速度は、以下の追加要因によって異なります。

  – ソース・カタログ・サービス・ドメイン上のプロセッサーとネットワーク帯域幅
  – ソース・カタログ・サービス・ドメインとターゲット・カタログ・サービス・ドメインの間の中間カタログ・サービス・ドメイン数とリンク数

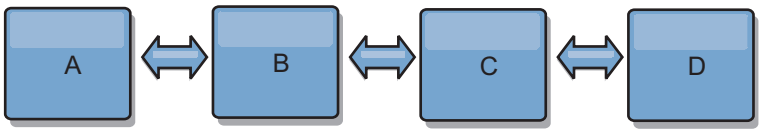
– ソース・カタログ・サービス・ドメイン、ターゲット・カタログ・サービス・ドメイン、および中間カタログ・サービス・ドメインで使用可能なプロセッサーとネットワーク・リソース

- **フォールト・トレランス**

  フォールト・トレランスは、変更のレプリカ生成のために、2 つのカタログ・サービス・ドメイン間に存在するパス数によって決定します。

  特定のカタログ・サービス・ドメインのペア間に 1 つしかリンクがないと、リンク障害が発生した場合に変更を伝搬できません。同様に、中間ドメインのいずれかでリンク障害が発生すると、カタログ・サービス・ドメイン間で変更が伝搬されません。あるカタログ・サービス・ドメインから別のカタログ・サービス・ドメインへの単一リンクが中間ドメインを経由するトポロジーを考えることができます。その場合、中間カタログ・サービス・ドメインのいずれかがダウンすると、変更が伝搬されません。

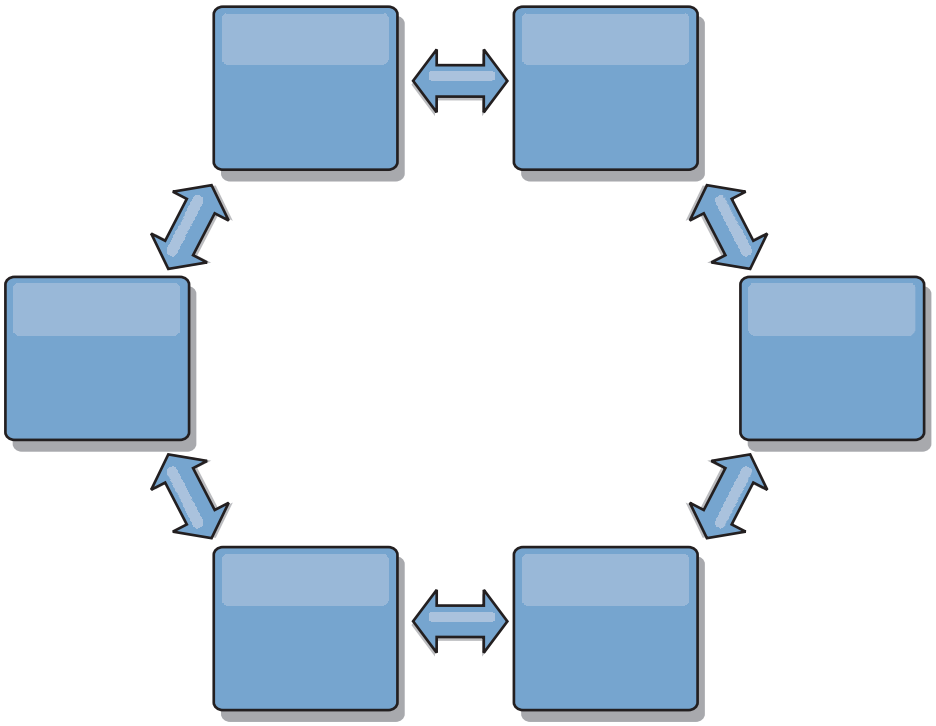
  4 つのカタログ・サービス・ドメイン A、B、C、および D を持つライン・トポロジーを考えてみます。



  以下のいくつかの状態のままであれば、ドメイン D は A からの変更はまったく見えません。

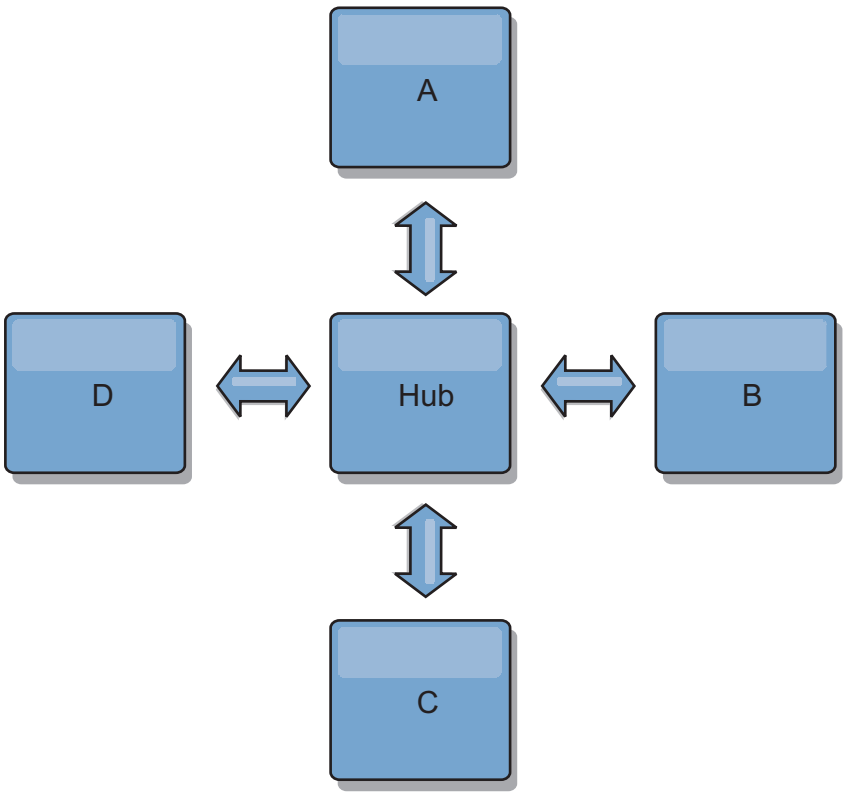
  – ドメイン A が稼働中で B がダウン
  – ドメイン A および B が稼働中で C がダウン
  – A と B の間のリンクがダウン
  – B と C の間のリンクがダウン
  – C と D の間のリンクがダウン

  対照的に、リング・トポロジーの場合、各カタログ・サービス・ドメインはどちらかの方向から変更を受け取ることができます。



例えば、リング・トポロジー内の特定のカタログ・サービスがダウンしている場合、2 つの隣接ドメインはまだ互いに変更を直接プルすることができます。

すべての変更はハブを経由して伝搬されます。したがって、ライン・トポロジーやリング・トポロジーとは対照的に、ハブ・アンド・スポーク設計は、ハブに障害が起きた場合に機能停止となる可能性が高いといえます。



単一カタログ・サービス・ドメインは、ある量のサービス損失に対しては回復力があります。ただし、広域ネットワーク障害や物理データ・センター間のリンク障害などのより大規模な障害が発生した場合は、いずれかのカタログ・サービス・ドメインが中断される可能性があります。

- **リンク作成およびパフォーマンス**

  カタログ・サービス・ドメイン上に定義されるリンク数は、パフォーマンスに影響します。リンクが多いと使われるリソースも多くなり、結果的にレプリカ生成パフォーマンスが落ちる場合もあります。 他のドメインを介してドメイン A の変更を取得する機能は、そのトランザクションを各場所に複製するドメイン A の負荷を効果的に軽減します。ドメイン上の変更配布の負荷は、トポロジー内のドメインの数ではなく、ドメインが使用するリンクの数によって制限されます。このロード・プロパティーは、スケーラビリティーを提供するため、トポロジー内のドメインは変更の配布に伴う負荷を分配できます。

  カタログ・サービス・ドメインは、他のカタログ・サービス・ドメインを間接的に経由して変更を取得できます。5 つのカタログ・サービス・ドメインを持つライン・トポロジーを考えてみます。

  ```
  A <=> B <=> C <=> D <=> E
  ```

  – A は、B、C、D、および E から B を介して変更をプルします。
  – B は、A と C からは直接、D と E からは C を介して変更をプルします。
  – C は、B と D からは直接、A からは B を介して、E からは D を介して変更をプルします。
  – D は、C と E からは直接、A と B からは C を介して変更をプルします。

– E は、D からは直接、A、B、および C からは D を介して変更をプルします。

カタログ・サービス・ドメイン A および E は、それぞれ単一カタログ・サービス・ドメインへのリンクのみを持っているので、配布の負荷は最も低くなります。 ドメイン B、C、および D は、それぞれ 2 つのドメインへのリンクを持っています。つまり、ドメイン B、C、および D 上の配布の負荷は、ドメイン A および E 上の負荷の 2 倍になります。ワークロードは、トポロジー内のドメイン総数ではなく、各ドメインのリンク数によって決まります。つまり、記述される負荷の分散は、ラインに 1000 ドメインを含んだとしても一定のままです。

マルチマスター・レプリカ生成のパフォーマンスに関する考慮事項

マルチマスター・レプリカ生成トポロジーを使用する際は、以下の制限を考慮してください。

- **変更の配布のチューニング**は、前のセクションで説明したとおりです。
- **レプリカ生成リンクのパフォーマンス** WebSphere eXtreme Scale は、任意の一対の JVM 間で、単一の TCP/IP ソケットを作成します。JVM 間のすべてのトラフィックは、マルチマスター・レプリカ生成のトラフィックも含め、単一ソケットを経由して発生します。カタログ・サービス・ドメインは少なくとも *n* 個のコンテナー JVM でホストされ、少なくとも *n* 個の TCP リンクをピア・カタログ・サービス・ドメインに提供しています。つまり、コンテナー数をより多く持つカタログ・サービス・ドメインには、より高いレプリカ生成のパフォーマンス・レベルがあります。より多くのコンテナーがあると、より多くのプロセッサーとネットワーク・リソースが必要になります。
- **TCP スライディング・ウィンドウのチューニングおよび RFC 1323** リンクの両端の RFC 1323 サポートを使用して、より多くのデータが往復します。このサポートにより高いスループットが実現され、約 16,000 の要因でウィンドウの容量が拡張されます。

  TCP ソケットが、スライディング・ウィンドウのメカニズムを使用して大量データのフローを制御することを思い出してください。このメカニズムは、通常、往復のインターバルのソケットを 64 KB に制限します。往復のインターバルが 100 ミリ秒の場合、追加チューニングをすることなく帯域幅は 640 KB/秒に制限されます。 リンクで使用可能な帯域幅を完全に使用する場合は、オペレーティング・システムに固有のチューニングが必要になることがあります。 ほとんどのオペレーティング・システムにはチューニング・パラメーターがあり、高度な待ち時間リンクのスループットを向上させる RFC 1323 オプションも含まれます。

  以下の複数の要因がレプリカ生成のパフォーマンスに影響する可能性があります。

  – eXtreme Scale が変更を取得する速度。
  – eXtreme Scale が取得レプリカ生成要求をサービスできる速度。
  – スライディング・ウィンドウの容量。
  – リンクの両端のネットワーク・バッファーをチューニングすると、eXtreme Scale は、効率的にソケット上の変更を取得します。
- **オブジェクト・シリアライゼーション** すべてのデータはシリアライズ可能でなければなりません。 カタログ・サービス・ドメインが `COPY_TO_BYTES` を使用して

いない場合、そのカタログ・サービス・ドメインは Java シリアライゼーションまたは ObjectTransformers を使用して、シリアライゼーション・パフォーマンスを最適化する必要があります。

- **圧縮** WebSphere eXtreme Scale は、デフォルトでカタログ・サービス・ドメイン間で送信されるすべてのデータを圧縮します。 現在、圧縮を使用不可にすることはできません。
- **メモリー・チューニング** マルチマスター・レプリカ生成トポロジーのメモリー使用量は、トポロジー内のカタログ・サービス・ドメイン数とはほとんど関係ありません。

  マルチマスター・レプリカ生成を使用すると、バージョン管理を扱うマップ・エントリーごとに一定の処理量が追加されます。各コンテナーはトポロジー内の各カタログ・サービス・ドメインの一定量のデータも追跡します。 2 つのカタログ・サービス・ドメインを持つトポロジーは、50 カタログ・サービス・ドメインを持つトポロジーとほぼ同じメモリーを使用します。 WebSphere eXtreme Scale は、その実装環境のリプレイ・ログや類似のキューを使用しません。すなわち、レプリカ生成リンクがかなりの期間使用できず、後で再開する場合、リカバリー構造は準備されていません。

他の製品とのインターオペラビリティー

WebSphere eXtreme Scale を他の製品 (WebSphere Application Server や WebSphere Application Server Community Edition など) と統合することができます。

WebSphere Application Server

WebSphere Application Server を WebSphere eXtreme Scale 構成のさまざまな側面に統合できます。データ・グリッド・アプリケーションをデプロイし、WebSphere Application Server を使用して、コンテナー・サーバーおよびカタログ・サーバーをホストできます。あるいは、スタンドアロンのカタログ・サーバーとコンテナー・サーバーが存在する WebSphere Application Server 環境に WebSphere eXtreme Scale クライアントがインストールされた混合環境を使用することもできます。
WebSphere Application Server セキュリティーを WebSphere eXtreme Scale 環境で使用することもできます。

WebSphere Business Process Management および WebSphere Connectivity 製品

WebSphere Integration Developer、WebSphere Enterprise Service Bus、WebSphere Process Server などの WebSphere Business Process Management および WebSphere Connectivity 製品は、CICS®、Web サービス、データベース、または JMS トピックおよびキューといったバックエンド・システムを統合します。構成に WebSphere eXtreme Scale を追加して、これらのバックエンド・システムの出力をキャッシュすることで、構成の全体的パフォーマンスを向上させることができます。

WebSphere Commerce

WebSphere Commerce では動的キャッシュの代わりとして WebSphere eXtreme Scale キャッシングを利用できます。重複する動的キャッシュ・エントリーを除去し、高ストレス状況下でキャッシュの同期を維持するために頻繁に行わなければな

らない無効化処理を回避することで、パフォーマンス、スケーリング、および高可用性を向上させることができます。

WebSphere Portal

WebSphere Portal の HTTP セッションを WebSphere eXtreme Scale のデータ・グリッドに保持できます。さらに、IBM® WebSphere Portal の IBM Web Content Manager は、動的キャッシュ・インスタンスを使用して、拡張キャッシングが使用可能のときに Web Content Manager から取得されるレンダリング内容を保管することができます。 WebSphere eXtreme Scale は、デフォルトの動的キャッシュ実装を使用する代わりに、キャッシュ内容を柔軟性のあるデータ・グリッドに保管する、動的キャッシュの実装を提供します。

WebSphere Application Server Community Edition

WebSphere Application Server Community Edition はセッション状態を共有できますが、効率的でスケーラブルな方法ではありません。 WebSphere eXtreme Scale は、状態の複製に使用できるハイパフォーマンスな分散パーシスタンス層を提供しますが、WebSphere Application Server の外部にあるアプリケーション・サーバーと容易には統合しません。この 2 つの製品を統合することで、スケーラブルなセッション管理ソリューションを提供することができます。

WebSphere Real Time

WebSphere Real Time (業界最先端のリアルタイム Java 製品) のサポートにより、WebSphere eXtreme Scale は、Extreme Transaction Processing (XTP) アプリケーションが、より安定した予測可能な応答時間を得られるようにします。

モニター

一般的によく使われるいくつかのエンタープライズ・モニタリング・ソリューションを使用して、WebSphere eXtreme Scale をモニターすることができます。 パブリックにアクセス可能な管理 Bean を使用して WebSphere eXtreme Scale をモニターする IBM Tivoli® Monitoring および Hyperic HQ 用に、プラグイン・エージェントが組み込まれています。CA Wily Introscope は Java メソッドのインスツルメンテーションを使用して、統計情報を収集します。

.NET 8.6+

Microsoft Visual Studio、IIS、および .NET 環境

サポートされる Microsoft Visual Studio、IIS、および .NET 環境について詳しくは、71 ページの『Microsoft .NET に関する考慮事項』を参照してください。

構成の計画

ハードウェアまたはソフトウェアを構成する前に、次の考慮事項について理解する必要があります。

ネットワーク・ポートの計画

WebSphere eXtreme Scale は、Java 仮想マシン間の通信にオープン・ポートを必要とする分散キャッシュです。特に、ファイアウォールのある環境や、カタログ・サービスやコンテナーを複数ポートで使用している場合は、ポートを計画し、制御します。

重要: ポート番号を指定する際は、オペレーティング・システムで一時ポート範囲にあるポートを設定することは避けてください。一時ポート範囲にあるポートを使用すると、ポートの競合が発生する場合があります。

カタログ・サービス・ドメイン

カタログ・サービス・ドメインでは、以下のポートを定義する必要があります。

peerPort
高可用性 (HA) マネージャーがピア・カタログ・サーバー間で TCP スタックを介して通信するためのポートを指定します。WebSphere Application Server では、この設定は HA マネージャー・ポート構成によって継承されます。

clientPort
カタログ・サーバーがカタログ・サービス・データにアクセスするためのポートを指定します。WebSphere Application Server では、このポートは、カタログ・サービス・ドメイン構成を介して設定されます。

listenerPort
オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) または eXtremeIO (XIO) トランスポートがバインドする先のポート番号を指定します。この設定は、コンテナーおよびクライアントをカタログ・サービスと通信するように構成します。 WebSphere Application Server では、listenerPort は BOOTSTRAP_ADDRESS ポート構成 (ORB トランスポートを使用しているとき) または XIO_address ポート構成 (XIO トランスポートを使用しているとき) によって継承されます。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。

デフォルト: 2809

JMXConnectorPort
Java Management Extensions (JMX) サービスのバインド先の Secure Sockets Layer (SSL) ポートを定義します。

JMXServicePort
MBean サーバーが Java Management Extensions (JMX) との通信を listen するポート番号を指定します。JMXServicePort プロパティーは、JMX 用の非 SSL ポートを指定します。構成の中の各 JVM に対して、異なるポート番号を使用しなければなりません。JMX/RMI を使用する場合は、たとえデフォルトのポート値を使用する場合であっても、**JMXServicePort** とポート番号を明示的に指定してください。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。 (スタンドアロン環境の場合のみ必須。)

デフォルト: カタログ・サーバーの場合は 1099

jvmArgs (オプション)

Java 仮想マシン (JVM) 引数リストを指定します。セキュリティーが有効になっているときは、**startOgServer**または **startXsServer** スクリプトの -jvmArgs -Dcom.ibm.CSI.SSLPort=<sslPort> 引数を使用して、Secure Sockets Layer (SSL) ポートを構成する必要があります。

コンテナー・サーバー

WebSphere eXtreme Scale コンテナー・サーバーも、いくつかのポートが作動することを必要とします。デフォルトでは、eXtreme Scale コンテナー・サーバーは、HA マネージャー・ポートおよびリスナー・ポートを、動的ポートと共に自動的に生成します。ファイアウォールのある環境では、ポートの計画を立て、それらを制御することが有益です。コンテナー・サーバーが特定のポートを使用して始動するようにするために、**startOgServer** または **startXsServer** コマンドで以下のオプションを使用できます。

haManagerPort

HA マネージャーが使用するポート番号を指定します。このプロパティーが設定されていない場合、空きポートが選択されます。このプロパティーは、WebSphere Application Server 環境では無視されます。

listenerPort

オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) または eXtremeIO (XIO) トランスポートがバインドする先のポート番号を指定します。この設定は、コンテナーおよびクライアントをカタログ・サービスと通信するように構成します。 WebSphere Application Server では、listenerPort は BOOTSTRAP_ADDRESS ポート構成 (ORB トランスポートを使用しているとき) または XIO_address ポート構成 (XIO トランスポートを使用しているとき) によって継承されます。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。

デフォルト: 2809

JMXConnectorPort

Java Management Extensions (JMX) サービスのバインド先の Secure Sockets Layer (SSL) ポートを定義します。

JMXServicePort

MBean サーバーが Java Management Extensions (JMX) との通信を listen するポート番号を指定します。JMXServicePort プロパティーは、JMX 用の非 SSL ポートを指定します。構成の中の各 JVM に対して、異なるポート番号を使用しなければなりません。JMX/RMI を使用する場合は、たとえデフォルトのポート値を使用する場合であっても、**JMXServicePort** とポート番号を明示的に指定してください。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。 (スタンドアロン環境の場合のみ必須。)

デフォルト: カタログ・サーバーの場合は 1099

xioChannel.xioContainerTCPSecure.Port

非推奨:  8.6+ このプロパティーは非推奨です。 listenerPort プロパティーによって指定された値が使用されます。

サーバー上の eXtremeIO の SSL ポート番号を指定します。**transportType** プロパティーが SSL-Supported または SSL-Required に設定されている場合のみこのプロパティーが使用されます。

xioChannel.xioContainerTCPNonSecure.Port

非推奨:  **8.6+** このプロパティーは非推奨です。 listenerPort プロパティーによって指定された値が使用されます。
サーバー上の eXtremeIO の非セキュア・リスナー・ポート番号を指定します。値を設定しなければ、一時ポートが使用されます。**transportType** プロパティーが TCP/IP に設定されている場合のみこのプロパティーが使用されます。

jvmArgs (オプション)
Java 仮想マシン (JVM) 引数リストを指定します。セキュリティーが有効になっているときは、**startOgServer** または **startXsServer** スクリプトの -jvmArgs -Dcom.ibm.CSI.SSLPort=<sslPort> 引数を使用して、Secure Sockets Layer (SSL) ポートを構成する必要があります。

ポート制御の適切な計画は、数百の Java 仮想マシンを 1 台のマシンで開始する場合、不可欠です。ポートの競合があると、コンテナー・サーバーが始動しません。

クライアント

WebSphere eXtreme Scale クライアントは、DataGrid API またはいくつかの他のコマンドを使用しているときに、サーバーからコールバックを受信できます。クライアントがサーバーからのコールバックを listen するポートを指定するには、クライアント・プロパティー・ファイル内の **listenerPort** プロパティーを使用します。

haManagerPort
HA マネージャーが使用するポート番号を指定します。このプロパティーが設定されていない場合、空きポートが選択されます。このプロパティーは、WebSphere Application Server 環境では無視されます。

JVM arguments (オプション)
Java 仮想マシン (JVM) 引数リストを指定します。セキュリティーが有効になっているときは、クライアント・プロセスの開始時に -jvmArgs -Dcom.ibm.CSI.SSLPort=<sslPort> システム・プロパティーを使用する必要があります。

listenerPort
オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) または eXtremeIO (XIO) トランスポートがバインドする先のポート番号を指定します。この設定は、コンテナーおよびクライアントをカタログ・サービスと通信するように構成します。 WebSphere Application Server では、listenerPort は BOOTSTRAP_ADDRESS ポート構成 (ORB トランスポートを使用しているとき) または XIO_address ポート構成 (XIO トランスポートを使用しているとき) によって継承されます。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。

デフォルト: 2809

WebSphere Application Server のポート

- 8.6+ **listenerPort** 値が継承されます。この値は使用しているトランスポートのタイプによって異なります。
  - ORB トランスポートを使用している場合は、各 WebSphere Application Server アプリケーション・サーバーの **BOOTSTRAP_ADDRESS** 値が使用されます。
  - IBM eXtremeIO トランスポートを使用している場合は、**XIO_ADDRESS** 値が使用されます。
- **haManagerPort** および **peerPort** 値は、各 WebSphere Application Server アプリケーション・サーバーの **DCS_UNICAST_ADDRESS** 値から継承されます。

カタログ・サービス・ドメインは管理コンソールで定義できます。詳しくは、334 ページの『WebSphere Application Server でのカタログ・サービス・ドメインの作成』を参照してください。

管理コンソールで以下のパスの 1 つをクリックして、特定のサーバーのポートを表示できます。

- WebSphere Application Server Network Deployment バージョン 7.0 以降: 「**サーバー**」 > 「**サーバー・タイプ**」 > 「**WebSphere Application Server**」 > 「*server_name*」 > 「**ポート**」 > 「***port_name***」。

IBM eXtremeMemory 使用の計画

eXtremeMemory を構成することにより、オブジェクトを Java ヒープでなくネイティブ・メモリーに保管できます。eXtremeMemory の構成時に、デフォルトのメモリー量を使用できるようにするか、eXtremeMemory 専用にするメモリー量を計算できます。

始める前に

- eXtremeMemory について詳しくは、IBM eXtremeMemoryを参照してください。
- 使用するマップ・セットに含まれるマップはすべて COPY_TO_BYTES または COPY_TO_BYTES_RAW コピー・モードで構成されている必要があります。マップ・セット内のいずれかのマップがこれらのコピー・モードを使用していない場合、オブジェクトは Java ヒープに保管されます。
- Linux 共有リソース libstdc++.so.5 がインストールされている必要があります。必要なリソース・ファイルをインストールするには、ご使用の 64 ビット Linux ディストリビューションのパッケージ・インストーラーを使用します。詳しくは、748 ページの『IBM eXtremeMemory のトラブルシューティング』を参照してください。
- 次の構成シナリオでは、eXtremeMemory は使用できません。
  - カスタム evictor プラグインを使用する場合
  - 複合索引を使用する場合
  - 動的索引を使用する場合
  - 組み込みの後書きローダーを使用する場合
- 合計マップ・サイズを判別できる既存のデータ・グリッドがある必要があります。

このタスクについて

デフォルトでは、eXtremeMemory は、システム上の合計メモリーの 25% を使用します。**maxXMSize** プロパティーを使用して、このデフォルトを変更できます。このプロパティーは、eXtremeMemory 専用に割り振るメガバイト数を指定します。

手順

オプション: 使用する適切な **maxXMSize** プロパティー値を計画します。この値は、eXtremeMemory 用にサーバーで使用する最大メモリー量をメガバイト単位で設定します。

1. 既存の構成内で、エントリーごとのサイズを判定します。 **xscmd -c showMapSizes** コマンドを実行して、このサイズを判定します。
2. **maxXMSize** の値を計算します。 エントリーの最大合計サイズ (*maximum_total_size*) を求めるには、*size_per_entry* と *maximum_number_of_entries* を乗算します。メタデータ処理に使用する割合が **maxXMSize** の 60% を超えないようにしてください。*maximum_total_size* * 1.65 を乗算して、**maxXMSize** の値を求めます。

次のタスク

セキュリティーの概要

WebSphere eXtreme Scale はデータ・アクセスを保護し、外部セキュリティー・プロバイダーと統合することができます。

注: データベースなど、既存の非キャッシュ・データ・ストアでは、積極的に構成したり、有効にしたりする必要のない組み込みセキュリティー・フィーチャーがある可能性があります。ただし、eXtreme Scale でデータをキャッシュした後では、その結果として生じる、バックエンドのセキュリティー・フィーチャーが効力を持たなくなるような重要な状況を考慮する必要があります。eXtreme Scale セキュリティーを必要なレベルで構成すると、データの新しいキャッシュ・アーキテクチャーも保護できます。
以下に、eXtreme Scale セキュリティー機能について簡単に説明します。セキュリティーの構成について詳しくは、「*管理ガイド*」および「*プログラミング・ガイド*」を参照してください。

分散セキュリティーの基礎

分散 eXtreme Scale セキュリティーは、次の 3 つの主要概念に基づいています。

信頼できる認証
: 要求側の ID を判別する能力。WebSphere eXtreme Scale は、クライアントとサーバー間の認証も、サーバー相互間の認証もともにサポートします。

許可
: 要求側にアクセス権を付与する許可を与える能力。WebSphere eXtreme Scale は、さまざまな操作に対しさまざまな許可をサポートします。

セキュア・トランスポート
: ネットワーク上での安全なデータ伝送。WebSphere eXtreme Scale は、Transport Layer Security/Secure Sockets Layer (TLS/SSL) プロトコルをサポートします。

認証

WebSphere eXtreme Scale は、分散クライアント・サーバー・フレームワークをサポートします。クライアント・サーバー・セキュリティー・インフラストラクチャーは、eXtreme Scale サーバーへのアクセスを安全にするために配置されています。例えば、認証が eXtreme Scale サーバーによって必要とされる場合、認証のための資格情報を eXtreme Scale クライアントがサーバーに提供する必要があります。これらの資格情報は、ユーザー名とパスワードのペア、クライアント証明書、Kerberos チケット、またはクライアントとサーバーが合意した形式で示されたデータなどです。

許可

WebSphere eXtreme Scale の許可は、サブジェクトおよびアクセス権に基づいています。Java 認証・承認サービス (JAAS) を使用してアクセスを許可したり、Tivoli Access Manager (TAM) などのカスタム・アプローチを接続して許可を処理したりできます。クライアントまたはグループに対しては、以下の許可を与えることができます。

マップ許可
: マップに対して挿入、読み取り、更新、除去、または削除の操作を実行することを許可します。

ObjectGrid 許可
: ObjectGrid オブジェクトに対してオブジェクト照会またはエンティティー照会を実行することを許可します。

DataGrid エージェント許可
: DataGrid エージェントを ObjectGrid へデプロイすることを許可します。

サーバー・サイド・マップ許可
: サーバー・マップをクライアント・サイドに複製すること、またはサーバー・マップに動的索引を作成することを許可します。

管理許可
: 管理タスクを実行することを許可します。

トランスポート・セキュリティー

クライアント・サーバー通信を保護するため、WebSphere eXtreme Scale は TLS/SSL をサポートします。これらのプロトコルは、eXtreme Scale クライアントとサーバー間のセキュア接続のための、認証性、保全性、および機密性を備えたトランスポート層セキュリティーを提供します。

グリッド・セキュリティー

セキュア環境では、サーバーは他のサーバーの認証性を確認できる必要があります。WebSphere eXtreme Scale は、この目的のために共有秘密ストリングのメカニズムを使用します。この秘密鍵のメカニズムは、共有パスワードと同様です。すべての eXtreme Scale サーバーは、共有秘密ストリングについて同意します。データ・グリッドに加わるサーバーは、秘密ストリングを提示するよう求められます。参加

しようとするサーバーの秘密ストリングがマスター・サーバーのものと一致すると、そのサーバーはグリッドに参加できます。一致しない場合、結合要求は拒否されます。

平文の機密事項の送信は保護されません。eXtreme Scale セキュリティー・インフラストラクチャーには、サーバーがこの機密事項を送信前に保護できるようにするため、SecureTokenManager プラグインが用意されています。セキュア操作の実装方法を選択できます。WebSphere eXtreme Scale は、セキュア操作が実装され、機密事項が暗号化され署名されるような実装を提供します。

動的デプロイメント・トポロジーでの Java Management Extensions (JMX) セキュリティー

JMX MBean セキュリティーは、すべてのバージョンの eXtreme Scale でサポートされています。カタログ・サーバー MBean およびコンテナー・サーバー MBean のクライアントを認証可能にして、MBean 操作へのアクセスを実施できるようになります。

ローカル eXtreme Scale セキュリティー

ローカル eXtreme Scale セキュリティーは、アプリケーションが ObjectGrid インスタンスを直接にインスタンス化して、使用するので、分散 eXtreme Scale モデルとは異なります。アプリケーションおよび eXtreme Scale インスタンスは、同じ Java 仮想マシン (JVM) 内にあります。このモデルにはクライアント/サーバーの概念が含まれていないので、認証はサポートされません。アプリケーションがそれ自身の認証を管理し、認証済みサブジェクト・オブジェクトを eXtreme Scale に渡す必要があります。ただし、ローカル eXtreme Scale プログラミング・モデルに使用される許可メカニズムは、クライアント/サーバー・モデルに使用されるものと同じです。

構成およびプログラミング

セキュリティーに関する構成とプログラミングについて詳しくは、697 ページの『外部プロバイダーとのセキュリティー統合』およびセキュリティー APIを参照してください。

インストールの計画

製品をインストールする前に、ソフトウェア要件とハードウェア要件、および Java 環境の設定を検討する必要があります。

ハードウェアおよびソフトウェア要件

ハードウェア要件およびオペレーティング・システム要件の概要をご覧ください。WebSphere eXtreme Scale に対して使用するハードウェアまたはオペレーティング・システムのレベルについて、特定のレベルの要件はありませんが、公式にサポートされるハードウェアおよびソフトウェアのオプションは、製品サポート・サイトの「システム要件」ページから入手できます。インフォメーション・センターの情報と「システム要件」ページの情報に違いがある場合は、Web サイトの情報を優先してください。インフォメーション・センターの前提条件の情報は、便宜上提供されているだけです。

ハードウェアおよびソフトウェア要件の正式なセットについては、システム要件ページを参照してください。

この製品は、Java EE および Java SE 環境にインストールしてデプロイできます。また、クライアント・コンポーネントを WebSphere Application Server に統合せずに、直接 Java EE アプリケーションにバンドルすることができます。

ハードウェア要件

WebSphere eXtreme Scale では、ハードウェアの具体的なレベルの要件はありません。ハードウェア要件は、WebSphere eXtreme Scale を実行するのに使用される Java Platform, Standard Edition のインストール済み環境でサポートされるハードウェアによって異なります。 eXtreme Scale を WebSphere Application Server または別の Java Platform, Enterprise Edition 実装環境で使用する場合、これらのプラットフォームのハードウェア要件は WebSphere eXtreme Scale にとって十分です。

オペレーティング・システム要件

.NET 8.6+ .NET クライアント環境の要件について詳しくは、71 ページの『Microsoft .NET に関する考慮事項』を参照してください。

Java 各 Java SE および Java EE 実装は、それぞれ異なるオペレーティング・システム・レベル、または、Java 実装のテスト中に発見された問題に対するフィックスを必要とします。これらの実装に必要なレベルは、eXtreme Scale にとって十分です。

Installation Manager の要件

WebSphere eXtreme Scale をインストールする前に、Installation Manager をインストールする必要があります。 Installation Manager をインストールするには、製品メディアを使用するか、Passport Advantage® サイトから入手したファイルを使用するか、あるいは、IBM Installation Manager ダウンロード Web サイトにある Installation Manager の最新バージョンが入っているファイルを使用します。詳しくは、221 ページの『IBM Installation Manager および WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングのインストール』を参照してください。

Web ブラウザー要件

Web コンソールは、以下の Web ブラウザーをサポートしています。

- Mozilla Firefox、バージョン 3.5.x 以降
- Microsoft Internet Explorer バージョン 7 以降

WebSphere Application Server 要件

8.6+

- WebSphere Application Server バージョン 7.0.0.21 以降
- WebSphere Application Server バージョン 8.0.0.2 以降

詳しくは、WebSphere Application Server の推奨フィックスを参照してください。

Java 要件

8.6+ その他の Java EE 実装は、ローカル・インスタンスとして、または、eXtreme Scale サーバーへのクライアントとして、eXtreme Scale ランタイムを使用できます。Java SE を実装する場合は、バージョン 6 以降を使用する必要があります。

Microsoft .NET に関する考慮事項

.NET

WebSphere eXtreme Scale には 2 つの .NET 環境 (開発環境とランタイム環境) が存在します。これらの環境はそれぞれ固有の要件を持っています。

開発環境の要件

Microsoft .NET バージョン

.NET 3.5 以降のバージョン (.NET 4.0 専用環境での実行を含む) がサポートされます。

Microsoft Visual Studio

次のいずれかの Visual Studio バージョンを使用することができます。

- Visual Studio 2008 SP1
- Visual Studio 2010 SP1

Windows

ご使用の Visual Studio のリリースでサポートされる任意の Windows バージョンかサポートされます。 Visual Studio の Windows 要件について詳しくは、次のリンクを参照してください。

- Visual Studio 2008 システム要件
- Visual Studio 2010 Professional システム要件

メモリー

- 1 GB (32 ビット・インストール)
- 2 GB (64 ビット・インストール)

ディスク・スペース

WebSphere eXtreme Scale は、Visual Studio 要件のほかに、さらに 50 MB の使用可能ディスク・スペースを必要とします。

ランタイム環境

Microsoft .NET バージョン

.NET 3.5 以降のバージョン (.NET 4.0 専用環境での実行を含む) がサポートされます。

Windows

- Windows Server 2003 (32 ビットおよび 64 ビット) Enterprise、Standard、Datacenter、Web Editions SP2
- Windows Server 2003 R2 (32 ビットおよび 64 ビット) Enterprise、Standard、Datacenter、Web Editions SP2

- Windows Server 2008 (32 ビットおよび 64 ビット) Enterprise、Standard、Datacenter、Web Editions SP2
- Windows Server 2008 R2 (32 ビットおよび 64 ビット) Enterprise、Standard、Datacenter、Web Editions SP2
-
- リストされている Windows バージョンのどれかをホストする Windows Hyper-V ハイパーバイザー

Internet Information Services (IIS) サーバー

- IIS 6.0 (Windows Server 2003 に同梱)
- IIS 7.0 (Windows Server 2008 に同梱)
- IIS 7.5 (Windows Server 2008 R2 に同梱)

メモリー

ディスク・スペース

WebSphere eXtreme Scale は 20 MB の使用可能ディスク・スペースを必要とします。トレースが使用可能のときには、追加のディスク・スペースが必要です。

WebSphere eXtreme Scaleruntime

.NET クライアント・アプリケーションを使用しているときには、eXtremeIO トランスポート・メカニズムを使用していなければなりません。 eXtremeIO について詳しくは、 381 ページの『IBM eXtremeIO (XIO) の構成』を参照してください。

Java SE の考慮事項

Java

WebSphere eXtreme Scale は Java SE 6、または Java SE 7 を必要とします。一般に、Java SE は、バージョンが新しい方が機能性もパフォーマンスも優れています。

サポートされるバージョン

WebSphere eXtreme Scale は Java SE 6、および Java SE 7 と一緒に使用することができます。使用するバージョンは、Java ランタイム環境 (JRE) ベンダーによって現在サポートされているものでなければなりません。 Secure Sockets Layer (SSL) を使用する場合は、IBM Runtime Environment を使用する必要があります。

IBM Runtime Environment, Java Technology Edition バージョン 6、およびバージョン 7 は、本製品と一緒に広く使用するためにサポートされています。バージョン 6 サービス・リリース 9 フィックスパック 2 は完全にサポートされる JRE です。この JRE は、スタンドアロン WebSphere eXtreme Scale インストールおよび WebSphere eXtreme Scale クライアント インストールの一環として *wxs_install_root*/java ディレクトリーにインストールされるもので、クライアントとサーバーの両方で使用することができます。 WebSphere Application Server 内に WebSphere eXtreme Scale をインストールする場合は、WebSphere Application Server インストールに含まれている JRE を使用できます。Web コンソールの場合は、

IBM Runtime Environment, Java Technology Edition バージョン 6 サービス・リリース 7 以降のサービス・リリースのみを使用する必要があります。

WebSphere eXtreme Scale は、バージョン 6、およびバージョン 7 の機能を、これが使用可能になったときに使用します。一般に、Java Development Kit (JDK) および Java SE は、バージョンが新しい方がパフォーマンスおよび機能が優れています。

詳しくは、サポートされるソフトウェアを参照してください。

Java SE に依存する WebSphere eXtreme Scale フィーチャー

表 2. Java SE 6、および Java SE 7 を必要とするフィーチャー:

WebSphere eXtreme Scale は、 Java SE 6 で導入された機能を使用して、以下の製品フィーチャーを提供します。

フィーチャー	**Java SE 5 以降のサービス・リリースでサポートされる** **注:** Java SE 5 は WebSphere eXtreme Scale バージョン 8.6 ではサポートされません	**Java SE バージョン 6、バージョン 7 以降のサービス・リリースでサポートされる**
EntityManager API アノテーション (オプション: XML ファイルも使用できます)	X	X
Java Persistence API (JPA): JPA ローダー、JPA クライアント・ローダー、および JPA 時間ベース・アップデーター	X	X
メモリー・ベース除去 (MemoryPoolMXBean を使用)	X	X
インスツルメンテーション・エージェント: • `wxssizeagent.jar`: 使用されるバイト・マップ・メトリックの精度を上げます。 • `ogagent.jar`: フィールド・アクセス・エンティティーのパフォーマンスを向上させます。	X	X
モニター用 Web コンソール		X

WebSphere eXtreme Scale の JDK のアップグレード

スタンドアロン環境と WebSphere Application Server 環境の両方にある WebSphere eXtreme Scale のリリースのアップグレード・プロセスについてのよくある質問を以下に示します。

- WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server と同梱の JDK をアップグレードするにはどうすればいいですか?

WebSphere Application Server によって使用可能になる JDK アップグレード・プロセスを使用する必要があります。詳しくは、http://www-304.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg21427178 を参照してください。

- WebSphere Application Server 環境で WebSphere eXtreme Scale を使用しているときには JDK のどのバージョンを使用すればいいですか?

  WebSphere Application Server がサポートする、WebSphere Application Server のサポートされるバージョン用の任意のレベルの JDK を使用することができます。

Java EE の考慮事項

Java

WebSphere eXtreme Scale を Java Platform, Enterprise Edition 環境に統合する準備をするときは、バージョン、構成オプション、要件と制約、およびアプリケーションのデプロイメントと管理などを考慮します。

Java EE 環境での eXtreme Scale アプリケーションの実行

Java EE アプリケーションは、eXtreme Scale のリモート・アプリケーションに接続できます。さらに、WebSphere Application Server 環境は、アプリケーションがアプリケーション・サーバーで開始するときに eXtreme Scale サーバーの始動をサポートします。

ObjectGrid インスタンスの作成に XML ファイルを使用する場合、かつ XML ファイルがエンタープライズ・アーカイブ (EAR) ファイルのモジュール内にある場合、getClass().getClassLoader().getResource("META-INF/objGrid.xml") メソッドを使用してファイルにアクセスし、ObjectGrid インスタンスの作成に使用する URL オブジェクトを取得してください。 メソッド呼び出しで使用している XML ファイルの名前に置き換えます。

アプリケーションの開始 Bean を使用して、アプリケーションが起動する際に ObjectGrid インスタンスをブートストラップし、アプリケーションが停止する際にそのインスタンスを破棄することができます。 開始 Bean は、com.ibm.websphere.startupservice.AppStartUpHome リモート・ロケーションと com.ibm.websphere.startupservice.AppStartUp リモート・インターフェースを持つ Stateless Session Bean です。 リモート・インターフェースには start メソッドと stop メソッドという 2 つのメソッドがあります。start メソッドを使用してインスタンスをブートストラップし、stop メソッドを使用してインスタンスを破棄します。 アプリケーションは ObjectGridManager.getObjectGrid メソッドを使用して、インスタンスへの参照を保持します。 詳しくは、「*プログラミング・ガイド*」の ObjectGridManager を使用した ObjectGrid へのアクセスに関する情報を参照してください。

クラス・ローダーの使用

別のクラス・ローダーを使用するアプリケーション・モジュールが Java EE アプリケーションの単一 ObjectGrid インスタンスを共有する場合、eXtreme Scale に保管

されるオブジェクトと製品のプラグインがアプリケーションの共通ローダーにあることを確認してください。

サーブレット内の ObjectGrid インスタンスのライフサイクルの管理

サーブレットで ObjectGrid インスタンスのライフサイクルを管理するためには、init メソッドを使用してインスタンスを作成したり、destroy メソッドを使用してインスタンスを除去することができます。 インスタンスがキャッシュされた場合、サーブレット・コードで検索および操作を行います。 詳しくは、「*プログラミング・ガイド*」の ObjectGridManager インターフェースを使用した ObjectGrid へのアクセスに関する情報を参照してください。

ディレクトリー規則

wxs_install_root や *wxs_home* など、参照が必要な特別のディレクトリーに対して、資料全体で、次のディレクトリー規則が使用されます。インストール中、およびコマンド行ツールの使用時も含めて、さまざまなシナリオで、これらのディレクトリーにアクセスします。

wxs_install_root

wxs_install_root ディレクトリーは、WebSphere eXtreme Scale 製品ファイルがインストールされているルート・ディレクトリーです。*wxs_install_root* ディレクトリーは、試用版のアーカイブが解凍されたディレクトリー、または WebSphere eXtreme Scale 製品がインストールされているディレクトリーの可能性があります。

- 試用版を解凍した場合の例:

  例: `/opt/IBM/WebSphere/eXtremeScale`

- WebSphere eXtreme Scale がスタンドアロン・ディレクトリーにインストールされている場合の例:

  UNIX **例:** `/opt/IBM/eXtremeScale`

  Windows **例:** `C:¥Program Files¥IBM¥WebSphere¥eXtremeScale`

- WebSphere eXtreme Scale が WebSphere Application Server に統合されている場合の例:

  例: `/opt/IBM/WebSphere/AppServer`

wxs_home

wxs_home ディレクトリーは、WebSphere eXtreme Scale 製品ライブラリー、サンプル、およびコンポーネントのルート・ディレクトリーです。このディレクトリーは、試用版を解凍した場合は、*wxs_install_root* ディレクトリーと同じです。スタンドアロンのインストール済み環境の場合、*wxs_home* ディレクトリーは、*wxs_install_root* ディレクトリー内の `ObjectGrid` サブディレクトリーです。WebSphere Application Server に統合されているインストール済み環境の場合、このディレクトリーは、*wxs_install_root* ディレクトリー内の `optionalLibraries/ObjectGrid` ディレクトリーです。

- 試用版を解凍した場合の例:

例: /opt/IBM/WebSphere/eXtremeScale

- WebSphere eXtreme Scale がスタンドアロン・ディレクトリーにインストールされている場合の例:

  UNIX **例:** /opt/IBM/eXtremeScale/ObjectGrid

  Windows **例:** *wxs_install_root*¥ObjectGrid

- WebSphere eXtreme Scale が WebSphere Application Server に統合されている場合の例:

  例: /opt/IBM/WebSphere/AppServer/optionalLibraries/ObjectGrid

was_root

was_root ディレクトリーは、WebSphere Application Server インストール済み環境のルート・ディレクトリーです。

例: /opt/IBM/WebSphere/AppServer

.NET 8.6+ **net_client_home**

net_client_home ディレクトリーは、.NET クライアント・インストール済み環境のルート・ディレクトリーです。

例: C:¥Program Files¥IBM¥WebSphere¥eXtreme Scale .NET Client

restservice_home

restservice_home ディレクトリーは、WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスのライブラリーおよびサンプルが配置されるディレクトリーです。このディレクトリーは restservice という名前で、*wxs_home* ディレクトリー内のサブディレクトリーです。

- スタンドアロン・デプロイメントの場合の例:

  例: /opt/IBM/WebSphere/eXtremeScale/ObjectGrid/restservice

  例: *wxs_home*¥restservice

- WebSphere Application Server 統合デプロイメントの場合の例:

  例: /opt/IBM/WebSphere/AppServer/optionalLibraries/ObjectGrid/restservice

tomcat_root

tomcat_root は、Apache Tomcat インストール済み環境のルート・ディレクトリーです。

例: /opt/tomcat5.5

wasce_root

wasce_root は、WebSphere Application Server Community Edition インストール済み環境のルート・ディレクトリーです。

例: /opt/IBM/WebSphere/AppServerCE

java_home

java_home は、Java Runtime Environment (JRE) インストール済み環境のルート・ディレクトリーです。

UNIX **例:** /opt/IBM/WebSphere/eXtremeScale/java

Windows **例:** *wxs_install_root*¥java

samples_home
samples_home は、チュートリアルに使用するサンプル・ファイルを解凍したディレクトリーです。

UNIX **例:** *wxs_home*/samples

Windows **例:** *wxs_home*¥samples

dvd_root
dvd_root ディレクトリーは、製品が含まれた DVD のルート・ディレクトリーです。

例: dvd_root/docs/

equinox_root
equinox_root ディレクトリーは、Eclipse Equinox OSGi フレームワークのインストール済み環境のルート・ディレクトリーです。

例: /opt/equinox

user_home
user_home ディレクトリーは、ユーザー・ファイル (セキュリティー・プロファイルなど) が保管されている場所です。

Windows c:¥Documents and Settings¥*user_name*

UNIX /home/*user_name*

環境キャパシティーの計画

初期データ・セット・サイズおよび予測されるデータ・セット・サイズがわかっている場合、WebSphere eXtreme Scale を実行するために必要なキャパシティーを計画できます。これらの計画の策定を使用して、将来の変更に向けて WebSphere eXtreme Scale を効率よくデプロイし、データ・グリッドの柔軟性を最大限にすることができます。このような利点は、メモリー内のデータベースや他のタイプのデータベースなど、異なるシナリオでは実現されません。

ディスク・オーバーフローの使用可能化

ディスク・オーバーフローが使用可能になっていると、キャッシュ・エントリーをメモリーからディスクに移動することによってデータ・グリッドの容量を拡張することができます。ディスク・オーバーフロー・フィーチャーを使用可能にするには、サーバー・プロパティー・ファイル内の diskOverflowEnabled プロパティーを使用します。使用可能になっている場合は、コンテナー・サーバーの使用可能メモリー容量に収まらないエントリーは、ディスクに保管されます。ディスク・ストレージは、パーシスタント・ストアではありません。メモリーに保管されたキャッシュ・エントリーがコンテナー・サーバーの再始動時に失われるのと同様、ディスクに書き込まれたエントリーはコンテナー・サーバーの再始動時に削除されます。

始める前に

この機能が動作するようにするには、eXtreme メモリーを使用可能にする必要があります。詳しくは、388 ページの『IBM eXtremeMemory の構成』を参照してください。

このタスクについて

ディスク・オーバーフローが使用可能になっていると、この機能は最近使用したキャッシュ・エントリーをメモリーに保持しようとします。ディスク・オーバーフローによってキャッシュ・エントリーがディスクに移動されるのは、メモリー内のエントリー数が **maxXMSize** サーバー・プロパティーで定義された最大メモリー割り振りを超えたときのみです。エントリーが多すぎてメモリーに収まらない場合は、使用されたのが最も古いエントリーがディスクに移動されます。したがって、ディスク上にあるエントリーにアクセスする操作は、メモリー内にあるエントリーの応答時間より遅くなります。初回アクセスの後は、当該項目は、使用されたのが最も古いエントリーに再度ならない限り、メモリー内にとどまります。最長未使用時間となったエントリーは、別のエントリーのためにディスクに移動されます。

手順

1. ディスク・オーバーフローを使用可能にするコンテナー・サーバーを停止します。詳しくは、536 ページの『IBM eXtremeIO トランスポートを使用するスタンドアロン・サーバーの停止』を参照してください。
2. サーバー・プロパティー・ファイルで以下のプロパティーを設定します。

   diskOverflowEnabled
   ネイティブ・オーバーフロー・ディスク・フィーチャーを使用可能にします。このフィーチャーが機能するためには eXtreme メモリーを使用可能にする必要があります。

   デフォルト: `false`

   diskOverflowCapBytes
   このサーバーがディスク・オーバーフローのために使用する最大ディスク・スペース量をバイト数で指定します。デフォルト値は、ディスクに保管されるデータの量に制限がないことを示します。

   デフォルト: `Long.MAX_VALUE`

   diskStoragePath
   オーバーフローの内容物を保管するために使用されるディレクトリー・ロケーションへの絶対パスを指定します。

   diskOverflowMinDiskSpaceBytes
   diskStoragePath 内の空きスペース量がこのスペース量 (バイト数) に満たない場合はエントリーがディスクに移動されないことを指定します。

   デフォルト: `0`
3. コンテナー・サーバーを再始動します。詳しくは、524 ページの『スタンドアロン・サーバーの始動 (XIO)』を参照してください。

メモリー・サイズ設定および区画数の計算

特定の構成に必要なメモリーの容量および区画数を計算できます。

重要: このトピックは、COPY_TO_BYTES コピー・モードを**使用していない**ときに当てはまります。 COPY_TO_BYTES モードを使用している場合は、メモリー・サイズがはるかに小さくなり、計算手順が異なります。このモードについて詳しくは、コピー・モードのチューニングを参照してください。

WebSphere eXtreme Scale は、データを Java 仮想マシン (JVM) のアドレス・スペースに保管します。各 JVM は、JVM に保管されたデータの作成、取得、更新、および削除の呼び出しをサービスするためのプロセッサー・スペースを提供します。さらに、各 JVM は、データ・エントリーおよびレプリカ用のメモリー・スペースを提供します。Java オブジェクトのサイズはさまざまなので、必要なメモリー量を見積もるための測定が必要です。

必要なメモリーのサイズを設定するには、アプリケーション・データを 1 つの JVM にロードします。ヒープ使用量が 60% に達している場合、使用されるオブジェクトの数に注意してください。この数値は、Java 仮想マシン のそれぞれの推奨されるオブジェクトの最大数です。最も的確なサイズ設定を行うには、現実に近いデータを使用します。索引もまたメモリーを消費するので、定義されているすべての索引をサイズ設定に含めてください。メモリー使用量のサイズ見積もりを行う最良の方法は、ガーベッジ・コレクション **verbosegc** 出力を実行することです。この出力によって、ガーベッジ・コレクション後の数値が分かるからです。ヒープ使用量については MBean またはプログラムでいつでも照会できますが、そういった照会ではヒープの現行スナップショットしか取得できません。このスナップショットには未収集のガーベッジが含まれている可能性があるため、この方法では消費メモリーは正確には示されません。

構成の拡張

区画当たりの断片数 (numShardsPerPartition 値)

区画当たりの断片数である numShardsPerPartition 値を計算するには、プライマリー断片の 1 に、必要なレプリカ断片の総数を加算します。区画化について詳しくは、区画化を参照してください。

```
numShardsPerPartition = 1 + total_number_of_replicas
```

Java 仮想マシン 数 (minNumJVMs 値)

構成を拡張するには、まず保管する必要のある合計オブジェクトの最大数を決定します。必要な Java 仮想マシンの数を決めるには、次の式を使用します。

```
minNumJVMS=(numShardsPerPartition * numObjs) / numObjsPerJVM
```

この値を切り上げて、最も近い整数値にしてください。

断片数 (numShards 値)

最終的な増加サイズでは、それぞれの JVM に 10 個の断片を使用します。前述したように、各 JVM には、1 つのプライマリー断片と (N-1) 個のレプリカ断片があ

ります。この場合、9 個のレプリカがあります。データ保管用に既に多数の Java 仮想マシンがあるため、Java 仮想マシンの数に 10 を掛けて、断片の数を決定することができます。

```
numShards = minNumJVMs * 10 shards/JVM
```

区画数 区画に 1 つのプライマリー断片と 1 つのレプリカ断片がある場合、区画には 2 つの断片 (プライマリーとレプリカ) があります。区画数は、断片数を 2 で割って、一番近い素数に丸めたものです。区画に 1 つのプライマリーと 2 つのレプリカがある場合、区画数は、断片数を 3 で割って、一番近い素数に丸めたものになります。

```
numPartitions = numShards / numShardsPerPartition
```

拡張の例

この例では、エントリー数は当初 250,000,000 であるとします。毎年、エントリー数は 14% 増加します。7 年後には、エントリーの合計数が 500,000,000 となるため、それに応じた容量計画が必要になります。高可用性を実現するため、1 つのレプリカが必要になります。レプリカを使用すると、エントリー数は 2 倍、すなわち 1,000,000,000 となります。テストとして、2,000,000 のエントリーを各 JVM に保管できます。このシナリオの計算を使用すると、以下の構成が必要になります。

- 最終的な数のエントリーを保管するために 500 の Java 仮想マシン。
- 5000 の断片 (Java 仮想マシン数の 500 に 10 を掛けたもの)。
- 2500 の区画、すなわち次位の素数である 2503 (5000 の断片を 2 (プライマリー断片と複製断片) で割ったもの)。

構成の開始

前述の計算に基づいて、250 の Java 仮想マシンから始めて、5 年間で 500 の Java 仮想マシンに増やします。この構成を使用して、最終的なエントリー数に達するまで段階的な増加を管理できます。

この構成では、区画ごとに約 200,000 (500,000,000 のエントリーを区画数の 2503 で割ったもの) のエントリーが保管されます。

Java 仮想マシンの最大数に達した場合

500 という Java 仮想マシンの最大数に達しても、データ・グリッドを拡張できます。Java 仮想マシン の数が 500 を超えるまでになると、各 JVM について断片数が 10 (推奨数) を下回り始めます。つまり断片が大きくなり始めます。これは問題となる場合があります。将来の成長を考慮しながら、サイズ設定処理を繰り返し、区画数を設定し直します。この作業では、データ・グリッド全体の再始動が必要になります。さもないとデータ・グリッド不足となります。

サーバー数

重要: どのような場合にも、サーバーについてはページングは使用しないでください。

1 つの JVM は、ヒープ・サイズを超えるメモリーを使用します。例えば、JVM の 1 GB のヒープでは、実際には 1.4 GB の実メモリーが使用されます。サーバー上

の使用可能な空き RAM を判別してください。RAM の容量を JVM あたりのメモリーで割って、サーバー上の Java 仮想マシンの最大数を計算してください。

トランザクションの区画ごとの CPU 見積もり

eXtreme Scale の主要な機能は、その弾力的なスケーリングですが、拡大のための CPU のサイズ変更の考慮および理想的な CPU 数の調整も重要です。

プロセッサーのコストには、以下が含まれます。

- クライアントからの作成、取得、更新、および削除操作にサービスを提供するコスト
- 他の Java 仮想マシンのレプリカ生成のコスト
- 無効化のコスト
- 除去ポリシーのコスト
- ガーベッジ・コレクションのコスト
- アプリケーション・ロジックのコスト
- シリアライゼーションのコスト

サーバーごとの Java 仮想マシン

サーバーは 2 台使用し、サーバーごとに最大の JVM 数を開始します。前のセクションで計算した区画数を使用します。その後、それら 2 台のコンピューターに収まるだけの十分なデータと Java 仮想マシンをプリロードします。クライアントには別のサーバーを使用してください。この 2 台のサーバーからなるデータ・グリッドに対し、現実的なトランザクション・シミュレーションを実行します。

ベースラインを計算するには、プロセッサー使用が飽和状態になるようにしてください。プロセッサーを飽和状態にできない場合は、ネットワークが飽和している可能性があります。ネットワークが飽和している場合は、ネットワーク・カードをさらに追加し、複数のネットワーク・カードで Java 仮想マシンをラウンドロビンさせてください。

プロセッサー使用量 60% でコンピューターを実行し、作成、取得、更新、および削除トランザクションの速度を測定します。この測定により、2 台のサーバーでのスループットがわかります。この数値は、サーバー 4 台で倍になり、サーバー 8 台でさらにその倍になり、以降も同様の割合で大きくなります。この拡張の前提は、ネットワーク容量とクライアントのキャパシティーも同様に拡大可能であることです。

結果的に、eXtreme Scale 応答時間は、サーバーの数が増しても安定しています。トランザクション・スループットは、データ・グリッドにコンピューターが追加されるにつれて直線的に増加します。

並列トランザクションの場合の CPU のサイズ設定

データ・グリッドが拡張するにつれ、単一区画トランザクションのスループットが直線的に増加します。並列トランザクションは、サーバーの集合 (これはすべてのサーバーの可能性があります) にタッチするので、単一区画トランザクションとは異なります。

トランザクションがすべてのサーバーにタッチする場合、スループットは、トランザクションを開始したクライアントまたはタッチされた最低速のサーバーのスループットに制限されます。データ・グリッドが大きくなれば、データはより広く分散され、提供されるプロセッサー・スペース、メモリー、ネットワークなどが拡張されます。ただし、クライアントは最低速のサーバーの応答を待たなければならなくなり、クライアントはトランザクションの結果を消費しなければならなくなります。

トランザクションがサーバーのサブセットにタッチする場合、N 個のサーバーのうちの M 個が要求を受け取ります。この結果、スループットは、最低速のサーバーのスループットより、N/M 倍した分だけ速くなります。例えば、20 のサーバーがある場合に、トランザクションが 5 つのサーバーにタッチすると、スループットは、データ・グリッド内の最低速のサーバーのスループットを 4 倍したものになります。

並列トランザクションが完了すると、結果がそのトランザクションを開始したクライアント・スレッドに送信されます。ここでこのクライアントは、単一スレッド化された結果を集約する必要があります。トランザクションでタッチされるサーバーの数が増えると、この集約時間が増加します。ただし、データ・グリッドが拡大すると、各サーバーが戻す結果が小さくなる可能性もあるので、この時間はアプリケーションに依存します。

一般的には、グリッド全体で区画が均等に配分されるので、並列トランザクションはデータ・グリッド内のすべてのサーバーにタッチします。この場合、スループットは、最初の事例に制限されます。

要約

このサイズ設定により、以下の 3 つのメトリックが得られます。

- 区画の数。
- 必須メモリーに必要なサーバーの数。
- 必須スループットに必要なサーバーの数。

メモリー所要量に対して 10 個のサーバーが必要であるが、プロセッサーが飽和状態であるため必要とするスループットの 50% しか得られない場合、2 倍の数のサーバーが必要になります。

最高の安定度を実現するために、60% のプロセッサー負荷でサーバー、さらに 60% のヒープ負荷で JVM ヒープを稼働してください。スパイクでプロセッサー使用量を 80% から 90% の間に引き上げることができますが、通常はこのレベルより高いレベルでサーバーを稼働しないようにしてください。

第 3 章 チュートリアル

チュートリアルを使用することで、エンティティー・マネージャー、照会、およびセキュリティーを含めた製品使用のシナリオを理解しやすくなります。

チュートリアル: ローカルのメモリー内データ・グリッドの照会

Java

ある Web サイトのオーダー情報を保管できるローカルのメモリー内 ObjectGrid を開発し、ObjectQuery API を使用してデータ・グリッドを照会できます。

始める前に

クラスパスに必ず `objectgrid.jar` ファイルを入れてください。

このタスクについて

このチュートリアルの各ステップは、前のステップを基にしています。各ステップに従って、メモリー内のローカル・データ・グリッドを使用する Java Platform, Standard Edition バージョン 5 以上のシンプルなアプリケーションをビルドします。

ObjectQuery チュートリアル - ステップ 1

Java

以下のステップにより、ObjectMap API を使用して、オンライン・ショップのオーダー情報を保管するローカルのメモリー内 ObjectGrid を引き続き開発できます。マップのスキーマを定義し、そのマップに対して照会を実行します。

手順

1. マップ・スキーマを持つ ObjectGrid を作成します。

   マップに対応した 1 つのマップ・スキーマを持つ ObjectGrid を作成して、オブジェクトをキャッシュに挿入し、後でシンプルな照会を使用してこのオブジェクトを検索します。

   OrderBean.java

   ```
   public class OrderBean implements Serializable {
       String orderNumber;
       java.util.Date date;
       String customerName;
       String itemName;
       int quantity;
       double price;
   }
   ```

2. 1 次キーを定義します。

このコードは、OrderBean オブジェクトを示しています。キャッシュ内のすべてのオブジェクトは、(デフォルトで) シリアライズ可能でなければならないため、このオブジェクトは、java.io.Serializable インターフェースを実装します。

orderNumber 属性は、オブジェクトの主キーです。次のプログラム例は、スタンドアロン・モードで実行できます。このチュートリアルは、objectgrid.jar ファイルがクラスパスに追加されている Eclipse Java プロジェクトで実行してください。

Application.java

```
package querytutorial.basic.step1;

import java.util.Iterator;

import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGrid;
import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGridManagerFactory;
import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectMap;
import com.ibm.websphere.objectgrid.Session;
import com.ibm.websphere.objectgrid.config.QueryConfig;
import com.ibm.websphere.objectgrid.config.QueryMapping;
import com.ibm.websphere.objectgrid.query.ObjectQuery;

public class Application
{

    static public void main(String [] args) throws Exception
    {
        ObjectGrid og = ObjectGridManagerFactory.getObjectGridManager().createObjectGrid();
        og.defineMap("Order");

        // Define the schema
        QueryConfig queryCfg = new QueryConfig();
        queryCfg.addQueryMapping(new QueryMapping("Order", OrderBean.class.getName(),
     "orderNumber", QueryMapping.FIELD_ACCESS));
        og.setQueryConfig(queryCfg);

        Session s = og.getSession();
        ObjectMap orderMap = s.getMap("Order");

        s.begin();
        OrderBean o = new OrderBean();
        o.customerName = "John Smith";
        o.date = new java.util.Date(System.currentTimeMillis());
        o.itemName = "Widget";
        o.orderNumber = "1";
        o.price = 99.99;
        o.quantity = 1;
        orderMap.put(o.orderNumber, o);
        s.commit();

        s.begin();
        ObjectQuery query = s.createObjectQuery("SELECT o FROM Order o WHERE o.itemName='Widget'");
        Iterator result = query.getResultIterator();
        o = (OrderBean) result.next();
        System.out.println("Found order for customer: " + o.customerName);
        s.commit();
 // Close the session (optional in Version 7.1.1 and later) for improved performance
 s.close();
}
}
```

この eXtreme Scale アプリケーションでは、最初に、自動的に生成される名前で、ローカル ObjectGrid が初期化されます。次に、このアプリケーションは、BackingMap および QueryConfig を作成します。この QueryConfig は、マップに関連付けられる Java 型、マップの 1 次キーとなるフィールド名、および、オブジェクト内のデータにアクセスする方法を定義します。次に、Session を取得して ObjectMap インスタンスを取得し、トランザクション内のマップに OrderBean オブジェクトを挿入します。

キャッシュ内にデータがコミットされた後、ObjectQuery でクラス内の任意のパーシスタント・フィールドを使用して、OrderBean を検索できます。パーシスタント・フィールドとは、一時的な修飾子を持たないフィールドのことです。BackingMap には索引を定義していないため、 ObjectQuery は、Java リフレクションを使用してマップ内の各オブジェクトをスキャンする必要があります。

次のタスク

『ObjectQuery チュートリアル - ステップ 2』 では、索引を使用して照会を最適化する方法について説明します。

ObjectQuery チュートリアル - ステップ 2

Java

以下のステップにより、1 つのマップと索引を持つ ObjectGrid、およびマップに対応するスキーマを引き続き作成できます。次に、オブジェクトをキャッシュに挿入し、後でシンプルな照会を使用してオブジェクトを検索することができます。

始める前に

チュートリアルのこのステップを続行する前に、 83 ページの『ObjectQuery チュートリアル - ステップ 1』 を完了していなければなりません。

手順

スキーマと索引

Application.java

```
// Create an index
    HashIndex idx= new HashIndex();
    idx.setName("theItemName");
    idx.setAttributeName("itemName");
    idx.setRangeIndex(true);
    idx.setFieldAccessAttribute(true);
    orderBMap.addMapIndexPlugin(idx);
}
```

索引は、以下のように設定された com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.index.HashIndex インスタンスにする必要があります。

- Name は任意ですが、特定の BackingMap に対しては一意にする必要があります。
- AttributeName は、フィールドの名前か、またはクラスをイントロスペクトするために索引付けエンジンが使用する Bean のプロパティーの名前です。この場合は、索引を作成するフィールドの名前です。
- RangeIndex は常に true にする必要があります。
- FieldAccessAttribute は、照会スキーマの作成時に QueryMapping オブジェクトで設定された値と一致させる必要があります。この場合は、フィールドを使用して Java オブジェクトに直接アクセスします。

itemName フィールドにフィルターに掛ける照会が実行されると、照会エンジンは、定義された索引を自動的に使用します。索引を使用することで、照会の実行速度が向上し、マップ・スキャンが不要になります。 次のステップでは、索引を使用して照会を最適化する方法について説明します。
次のステップ

ObjectQuery チュートリアル - ステップ 3

Java

以下のステップにより、2 つのマップを持つ ObjectGrid、およびリレーションシップを備えたマップのスキーマを作成し、オブジェクトをキャッシュに挿入し、後でシンプルな照会を使用してオブジェクトを検索することができます。

始める前に

このステップを続行する前に、 85 ページの『ObjectQuery チュートリアル - ステップ 2』 を完了していなければなりません。

このタスクについて

この例では、2 つのマップがあり、それぞれのマップに 1 つの Java 型がマップされています。Order マップは OrderBean オブジェクトを持ち、Customer マップは CustomerBean オブジェクトを持っています。

手順

複数のマップを 1 つの関係で定義します。

OrderBean.java

```
public class OrderBean implements Serializable {
    String orderNumber;
    java.util.Date date;
    String customerId;
    String itemName;
    int quantity;
    double price;
}
```

OrderBean には customerName はありません。代わりに customerId があり、これは CustomerBean オブジェクトと Customer マップの主キーです。

CustomerBean.java

```
public class CustomerBean implements Serializable{
    private static final long serialVersionUID = 1L;
    String id;
    String firstName;
    String surname;
    String address;
    String phoneNumber;
}
```

この 2 つの型あるいは 2 つのマップの間の関係は次のとおりです。

Application.java

```
public class Application
{

    static public void main(String [] args)
        throws Exception
    {
        ObjectGrid og = ObjectGridManagerFactory.getObjectGridManager().createObjectGrid();
        og.defineMap("Order");
        og.defineMap("Customer");

        // Define the schema
```

```
        QueryConfig queryCfg = new QueryConfig();
        queryCfg.addQueryMapping(new QueryMapping(
            "Order", OrderBean.class.getName(), "orderNumber", QueryMapping.FIELD_ACCESS));
        queryCfg.addQueryMapping(new QueryMapping(
            "Customer", CustomerBean.class.getName(), "id", QueryMapping.FIELD_ACCESS));
        queryCfg.addQueryRelationship(new QueryRelationship(
             OrderBean.class.getName(), CustomerBean.class.getName(), "customerId", null));
        og.setQueryConfig(queryCfg);

        Session s = og.getSession();
        ObjectMap orderMap = s.getMap("Order");
        ObjectMap custMap = s.getMap("Customer");

        s.begin();
        CustomerBean cust = new CustomerBean();
        cust.address = "Main Street";
        cust.firstName = "John";
        cust.surname = "Smith";
        cust.id = "C001";
        cust.phoneNumber = "5555551212";
        custMap.insert(cust.id, cust);

        OrderBean o = new OrderBean();
        o.customerId = cust.id;
        o.date = new java.util.Date();
        o.itemName = "Widget";
        o.orderNumber = "1";
        o.price = 99.99;
        o.quantity = 1;
        orderMap.insert(o.orderNumber, o);
        s.commit();

        s.begin();
        ObjectQuery query = s.createObjectQuery(
            "SELECT c FROM Order o JOIN o.customerId as c WHERE o.itemName='Widget'");
        Iterator result = query.getResultIterator();
        cust = (CustomerBean) result.next();
        System.out.println("Found order for customer: " + cust.firstName + " " + cust.surname);
 s.commit();
   // Close the session (optional in Version 7.1.1 and later) for improved performance
 s.close();
    }
}
```

ObjectGrid デプロイメント記述子の対応する XML は、以下のようになります。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
  <objectGrids>
    <objectGrid name="CompanyGrid">
      <backingMap name="Order"/>
      <backingMap name="Customer"/>

      <querySchema>
         <mapSchemas>
           <mapSchema
             mapName="Order"
             valueClass="com.mycompany.OrderBean"
             primaryKeyField="orderNumber"
             accessType="FIELD"/>
           <mapSchema
             mapName="Customer"
             valueClass="com.mycompany.CustomerBean"
             primaryKeyField="id"
             accessType="FIELD"/>
         </mapSchemas>
         <relationships>
           <relationship
             source="com.mycompany.OrderBean"
             target="com.mycompany.CustomerBean"
             relationField="customerId"/>
         </relationships>
      </querySchema>
    </objectGrid>
  </objectGrids>
</objectGridConfig>
```

次のタスク

『ObjectQuery チュートリアル - ステップ 4』。フィールドおよびプロパティー・アクセス・オブジェクトならびに追加の関係を組み込んで現在のステップを拡張します。

ObjectQuery チュートリアル - ステップ 4

Java

以下のステップは、4 つのマップとそれらのマップのスキーマを持つ ObjectGrid を作成する方法を示しています。これらのマップのうちには、1 対 1 (単一方向) リレーションシップを維持しているものと、1 対多 (双方向) リレーションシップを維持しているものとがあります。マップの作成後には、サンプルの `Application.java` プログラムを実行して、オブジェクトをキャッシュに挿入し、それらのオブジェクトを検索する照会を実行することができます。

始める前に

現在のステップを続行する前に、 86 ページの『ObjectQuery チュートリアル - ステップ 3』 を完了していなければなりません。

このタスクについて

4 つの Java クラスを作成する必要があります。以下は ObjectGrid のマップです。

- OrderBean.java
- OrderLineBean.java
- CustomerBean.java
- ItemBean.java

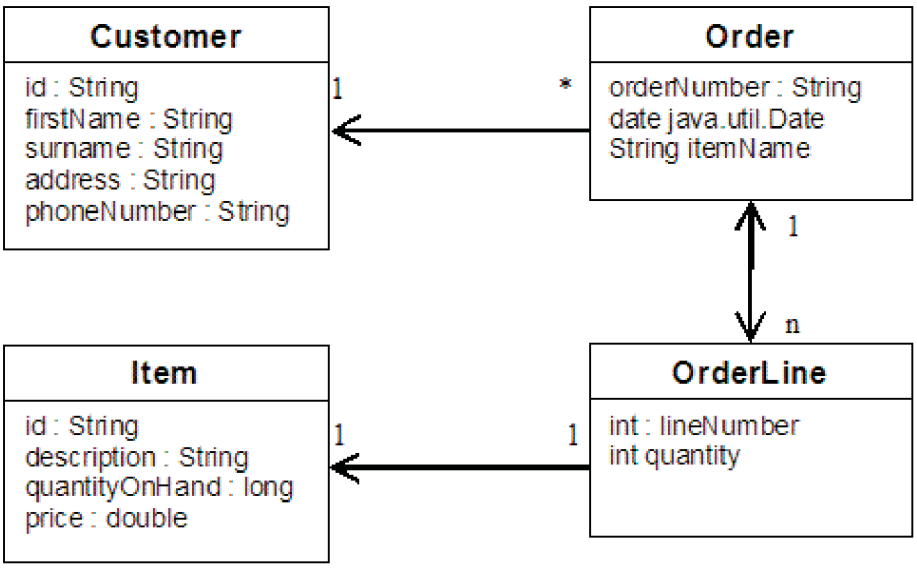


図 21. オーダー・スキーマ： オーダー・スキーマは、Customer との 1 対 1 リレーションシップおよび OrderLine との 1 対多リレーションシップを持ちます。 OrderLine マップは Item と 1 対 1 リレーションシップを持ち、オーダーされた数量を含みます。

これらの関係を持つこれらの Java クラスを作成したならば、サンプルの `Application.java` プログラムを実行することができます。このプログラムにより、オブジェクトをキャッシュに挿入し、後で複数の照会を使用してこれらのオブジェクトを検索することができます。

手順

1. 以下の Java クラスを作成します。

OrderBean.java

```
public class OrderBean implements Serializable {
   String orderNumber;
   java.util.Date date;
   String customerId;
   String itemName;
   List<Integer> orderLines;
}
```

OrderLineBean.java

```
public class OrderLineBean implements Serializable {
  int lineNumber;
  int quantity;
  String orderNumber;
  String itemId;
}
```

CustomerBean.java

```
public class CustomerBean implements Serializable{
  String id;
  String firstName;
  String surname;
  String address;
  String phoneNumber;
}
```

ItemBean.java

```
public class ItemBean implements Serializable {
  String id;
  String description;
  long quantityOnHand;
  double price;
}
```

2. これらのクラスを作成したならば、サンプルの Application.java を実行することができます。

Application.java

```
public class Application static public void main(String [] args)throws Exception
      // Configure programatically
   objectGrid og = ObjectGridManagerFactory.getObjectGridManager().createObjectGrid();
      og.defineMap("Order");
      og.defineMap("Customer");
      og.defineMap("OrderLine");
      og.defineMap("Item");

      // Define the schema
      QueryConfig queryCfg = new QueryConfig();
      queryCfg.addQueryMapping(new QueryMapping("Order", OrderBean.class.getName(), "orderNumber", QueryMapping.FIELD_ACCESS));
      queryCfg.addQueryMapping(new QueryMapping("Customer", CustomerBean.class.getName(), "id", QueryMapping.FIELD_ACCESS));
      queryCfg.addQueryMapping(new QueryMapping("OrderLine", OrderLineBean.class.getName(), "lineNumber", QueryMapping.FIELD_ACCESS));
      queryCfg.addQueryMapping(new QueryMapping("Item", ItemBean.class.getName(), "id", QueryMapping.FIELD_ACCESS));
      queryCfg.addQueryRelationship(new QueryRelationship(OrderBean.class.getName(), CustomerBean.class.getName(), "customerId", null));
      queryCfg.addQueryRelationship(new QueryRelationship(OrderBean.class.getName(), OrderLineBean.class.getName(),
  "orderLines", "lineNumber"));
      queryCfg.addQueryRelationship(new QueryRelationship(OrderLineBean.class.getName(), ItemBean.class.getName(), "itemId", null));
      og.setQueryConfig(queryCfg);

      // Get session and maps;
      Session s = og.getSession();
      ObjectMap orderMap = s.getMap("Order");
      ObjectMap custMap = s.getMap("Customer");
      ObjectMap itemMap = s.getMap("Item");
      ObjectMap orderLineMap = s.getMap("OrderLine");

      // Add data
      s.begin();
      CustomerBean aCustomer = new CustomerBean();
      aCustomer.address = "Main Street";
      aCustomer.firstName = "John";
      aCustomer.surname = "Smith";
      aCustomer.id = "C001";
      aCustomer.phoneNumber = "5555551212";
      custMap.insert(aCustomer.id, aCustomer);

      // Insert an order with a reference to the customer, but without any OrderLines yet.
      // Because we are using CopyMode.COPY_ON_READ_AND_COMMIT, the
      // insert won't be copied into the backing map until commit time, so
      // the reference is still good.

  OrderBean anOrder = new OrderBean();
  anOrder.customerId = aCustomer.id;
  anOrder.date = new java.util.Date();
  anOrder.itemName = "Widget";
  anOrder.orderNumber = "1";
  anOrder.orderLines = new ArrayList();
  orderMap.insert(anOrder.orderNumber, anOrder);

      ItemBean anItem = new ItemBean();
      anItem.id = "AC0001";
      anItem.description = "Description of widget";
      anItem.quantityOnHand = 100;
      anItem.price = 1000.0;
      itemMap.insert(anItem.id, anItem);

  // Create the OrderLines and add the reference to the Order
      OrderLineBean anOrderLine = new OrderLineBean();
      anOrderLine.lineNumber = 99;
      anOrderLine.itemId = anItem.id;
      anOrderLine.orderNumber = anOrder.orderNumber;
      anOrderLine.quantity = 500;
      orderLineMap.insert(anOrderLine.lineNumber, anOrderLine);
      anOrder.orderLines.add(Integer.valueOf(anOrderLine.lineNumber));

  anOrderLine = new OrderLineBean();
      anOrderLine.lineNumber = 100;
      anOrderLine.itemId = anItem.id;
      anOrderLine.orderNumber = anOrder.orderNumber;
      anOrderLine.quantity = 501;
```

```
        orderLineMap.insert(anOrderLine.lineNumber, anOrderLine);
        anOrder.orderLines.add(Integer.valueOf(anOrderLine.lineNumber));
        s.commit();

    s.begin();
        // Find all customers who have ordered a specific item.
        ObjectQuery query = s.createObjectQuery("SELECT c FROM Order o JOIN o.customerId as c WHERE o.itemName='Widget'");
        Iterator result = query.getResultIterator();
        aCustomer = (CustomerBean) result.next();
        System.out.println("Found order for customer: " + aCustomer.firstName + " " + aCustomer.surname);
        s.commit();

    s.begin();
        // Find all OrderLines for customer C001.
        // The query joins are expressed on the foreign keys.
        query = s.createObjectQuery("SELECT ol FROM Order o JOIN o.customerId as c JOIN o.orderLines as ol WHERE c.id='C001'");
        result = query.getResultIterator();
        System.out.println("Found OrderLines:");
        while(result.hasNext()) {
            anOrderLine = (OrderLineBean) result.next();
            System.out.println(anOrderLine.lineNumber + ", qty=" + anOrderLine.quantity);
        }
 // Close the session (optional in Version 7.1.1 and later) for improved performance
 s.close();
   }
}
```

3. 下の XML 構成 (ObjectGrid デプロイメント記述子にある) を使用することは、上のプログラマチック・アプローチと同等です。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><objectGridConfig
 xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config
../objectGrid.xsd"xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
<objectGrids>
  <objectGrid name="CompanyGrid">
  <backingMap name="Order"/>
  <backingMap name="Customer"/>
  <backingMap name="OrderLine"/>
  <backingMap name="Item"/>

<querySchema>
 <mapSchemas>
  <mapSchema
  mapName="Order"
  valueClass="com.mycompany.OrderBean"
  primaryKeyField="orderNumber"
  accessType="FIELD"/>
  <mapSchema
  mapName="Customer"
  valueClass="com.mycompany.CustomerBean"
  primaryKeyField="id"
  accessType="FIELD"/>
  <mapSchema
  mapName="OrderLine"
  valueClass="com.mycompany.OrderLineBean"
  primaryKeyField="
  lineNumber"
  accessType="FIELD"/>
  <mapSchema
  mapName="Item"
  valueClass="com.mycompany.ItemBean"
  primaryKeyField="id"
  accessType="FIELD"/>
  </mapSchemas>

<relationships>
 <relationship
  source="com.mycompany.OrderBean"
  target="com.mycompany.CustomerBean"
  relationField="customerId"/>
 <relationship
  source="com.mycompany.OrderBean"
  target="com.mycompany.OrderLineBean"
  relationField="orderLines"
  invRelationField="lineNumber"/>
 <relationship
  source="com.mycompany.OrderLineBean"
  target="com.mycompany.ItemBean"
  relationField="itemId"/>
    </relationships>
   </querySchema>
  </objectGrid>
 </objectGrids>
</objectGridConfig>
```

チュートリアル: オーダー情報のエンティティーへの保管

Java

エンティティー・マネージャーのチュートリアルでは、WebSphere eXtreme Scale を使用して Web サイトのオーダー情報を格納する方法を示します。メモリー内のローカル eXtreme Scale を使用する、簡単な Java Platform, Standard Edition 5 アプリケーションを作成できます。エンティティーは Java SE 5 のアノテーションおよび汎用を使用します。

始める前に

チュートリアルを始める前に、以下の要件を満たしていることを確認してください。

- Java SE 5 が必要です。
- クラスパスに `objectgrid.jar` ファイルがなければなりません。

エンティティー・マネージャーのチュートリアル: エンティティー・クラスの作成

Java

エンティティー・クラスの作成、エンティティー・タイプの登録、およびエンティティー・インスタンスのキャッシュへの保管によって、1 つのエンティティーを持つローカル ObjectGrid を作成します。

手順

1. Order オブジェクトを作成します。 このオブジェクトを ObjectGrid エンティティーとして識別するには、@Entity アノテーションを追加します。このアノテーションを追加すると、オブジェクト内のシリアライズ可能な属性はすべて、属性のアノテーションを使用して属性をオーバーライドする場合を除いて、自動的に eXtreme Scale 内で保持されます。 **orderNumber** 属性には、この属性が 1 次キーであることを示す `@Id` というアノテーションが付けられています。 Order オブジェクトの例を次に示します。

   Order.java

   ```
   @Entity
   public class Order
   {
       @Id String orderNumber;
       Date date;
       String customerName;
       String itemName;
       int quantity;
       double price;
   }
   ```

2. eXtreme Scale Hello World アプリケーションを実行してエンティティー操作をデモンストレーションします。 次のプログラム例をスタンドアロン・モードで実行することで、エンティティー操作をデモンストレーションすることができます。このプログラムは、クラスパスに `objectgrid.jar` ファイルが追加されてい

る Eclipse Java プロジェクトで使用します。 eXtreme Scale を使用する簡単な Hello world アプリケーションの例を次に示します。

Application.java

```
package emtutorial.basic.step1;

import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGrid;
import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGridManagerFactory;
import com.ibm.websphere.objectgrid.Session;
import com.ibm.websphere.objectgrid.em.EntityManager;

public class Application
{

    static public void main(String [] args)
        throws Exception
    {
        ObjectGrid og =
    ObjectGridManagerFactory.getObjectGridManager().createObjectGrid();
        og.registerEntities(new Class[] {Order.class});

        Session s = og.getSession();
        EntityManager em = s.getEntityManager();

        em.getTransaction().begin();

        Order o = new Order();
        o.customerName = "John Smith";
        o.date = new java.util.Date(System.currentTimeMillis());
        o.itemName = "Widget";
        o.orderNumber = "1";
        o.price = 99.99;
        o.quantity = 1;

        em.persist(o);
        em.getTransaction().commit();

        em.getTransaction().begin();
        o = (Order)em.find(Order.class, "1");
        System.out.println("Found order for customer: " + o.customerName);
        em.getTransaction().commit();
    }
}
```

このアプリケーション例は以下の操作を実行します。

a. 自動的に生成された名前を持つローカル eXtreme Scale を初期化します。

b. API は必ずしも必要ではありませんが registerEntities API を使用して、エンティティー・クラスをアプリケーションに登録します。

c. セッションとそのセッションのエンティティー・マネージャーへの参照を取得します。

d. 各 eXtreme Scale Session を単一の EntityManager および EntityTransaction に関連付けます。これで EntityManager が使用されます。

e. registerEntities メソッドが Order という BackingMap オブジェクトを作成し、Order オブジェクトのメタデータをその BackingMap オブジェクトに関連付けます。このメタデータには、属性タイプと名前とともに、キー属性と非キー属性が含まれています。

f. トランザクションが開始し、Order インスタンスが作成されます。トランザクションにはいくつかの値が格納されています。その後、トランザクションは、EntityManager.persist メソッドの使用によって永続化されます。このメソッドでは、関連付けられているマップに組み込まれるまでエンティティーが待機していると認識されます。

g. 次に、トランザクションがコミットされ、エンティティーが ObjectMap インスタンスに組み込まれます。

h. 別のトランザクションが作成され、キー 1 を使用して Order オブジェクトが取得されます。EntityManager.find メソッドでは型キャストが必要です。

Java SE バージョン 5 以降の Java 仮想マシンで objectgrid.jar ファイルが確実に実行されるようにするために、Java SE 5 の機能は使用されません。

エンティティー・マネージャーのチュートリアル: エンティティー・リレーションシップの形成

Java

リレーションシップを持つ 2 つのエンティティー・クラスを作成し、それらのエンティティーを ObjectGrid に登録し、エンティティー・インスタンスをキャッシュに格納することで、エンティティー間の簡単なリレーションシップを作成します。

手順

1. Customer エンティティーを作成します。このエンティティーは、カスタマーの情報を Order オブジェクトとは別に格納するために使用されます。 Customer エンティティーの例を次に示します。

   Customer.java
   ```
   @Entity
   public class Customer
   {
       @Id String id;
       String firstName;
       String surname;
       String address;
       String phoneNumber;
   }
   ```

   このクラスには、名前、住所、電話番号といった、カスタマーに関する情報が含まれます。

2. Order オブジェクトを作成します。このオブジェクトは 92 ページの『エンティティー・マネージャーのチュートリアル: エンティティー・クラスの作成』トピックの Order オブジェクトと類似しています。 Order オブジェクトの例を次に示します。

   Order.java

   ```
   @Entity
   public class Order
   {
       @Id String orderNumber;
       Date date;
       @ManyToOne(cascade=CascadeType.PERSIST) Customer customer;
       String itemName;
       int quantity;
       double price;
   }
   ```

   この例では、Customer オブジェクトへの参照が customerName 属性に取って代わります。この参照には多対 1 リレーションシップを示すアノテーションが付いています。多対 1 リレーションシップは各オーダーに 1 人のカスタマーがあることを示しますが、複数のオーダーが同じカスタマーを参照することもあります。カスケード・アノテーション修飾子は、エンティティー・マネージャーで Order オブジェクトを永続化させる場合に、Customer オブジェクトも永続化させる必要があることを示しています。カスケード永続化オプション (デフォルトの

オプション) を設定しない場合は、Order オブジェクトとともに Customer オブジェクトを手動で永続化する必要があります。

3. エンティティーを使用して、ObjectGrid インスタンスのマップを定義します。各マップは特定のエンティティーに対して定義されています。1 つのエンティティーの名前は Order で、もう 1 つのエンティティーの名前は Customer です。 次のアプリケーション例は、カスタマー・オーダーの格納および取得方法を示しています。

Application.java

```
public class Application
{
    static public void main(String [] args)
        throws Exception
    {
        ObjectGrid og =
     ObjectGridManagerFactory.getObjectGridManager().createObjectGrid();
        og.registerEntities(new Class[] {Order.class});

        Session s = og.getSession();
        EntityManager em = s.getEntityManager();

        em.getTransaction().begin();

        Customer cust = new Customer();
        cust.address = "Main Street";
        cust.firstName = "John";
        cust.surname = "Smith";
        cust.id = "C001";
        cust.phoneNumber = "5555551212";

        Order o = new Order();
        o.customer = cust;
        o.date = new java.util.Date();
        o.itemName = "Widget";
        o.orderNumber = "1";
        o.price = 99.99;
        o.quantity = 1;

        em.persist(o);
        em.getTransaction().commit();

        em.getTransaction().begin();
        o = (Order)em.find(Order.class, "1");
        System.out.println("Found order for customer: "
     + o.customer.firstName + " " + o.customer.surname);
        em.getTransaction().commit();
 // Close the session (optional in Version 7.1.1 and later) for improved performance
 s.close();
    }
}
```

このアプリケーションは、直前のステップにあるアプリケーション例と類似しています。前の例では、単一のクラス Order のみが登録されました。 WebSphere eXtreme Scale では、Customer エンティティーへの参照を検出して自動的に組み込むため、John Smith の Customer インスタンスが作成されると、新しい Order オブジェクトから参照されます。この結果として、新しいカスタマーは自動的に永続化されます。これは、2 つのオーダーの関係には、各オブジェクトの永続化を必要とするカスケード修飾子が組み込まれているためです。Order オブジェクトが見つかると、エンティティー・マネージャーでは、関連の Customer オブジェクトを自動的に検出し、このオブジェクトへの参照を挿入します。

エンティティー・マネージャーのチュートリアル: Order エンティティー・スキーマ

Java

単一方向と双方向の両方のリレーションシップ、順序リスト、および外部キー・リレーションシップを使用して、4 つのエンティティー・クラスを作成します。エンティティーの永続化と検索には、EntityManager API を使用します。このチュートリアルの前の部分にある Order および Customer エンティティーを前提として、このチュートリアル・ステップでは、Item および OrderLine という 2 つのエンティティーをさらに追加します。

このタスクについて

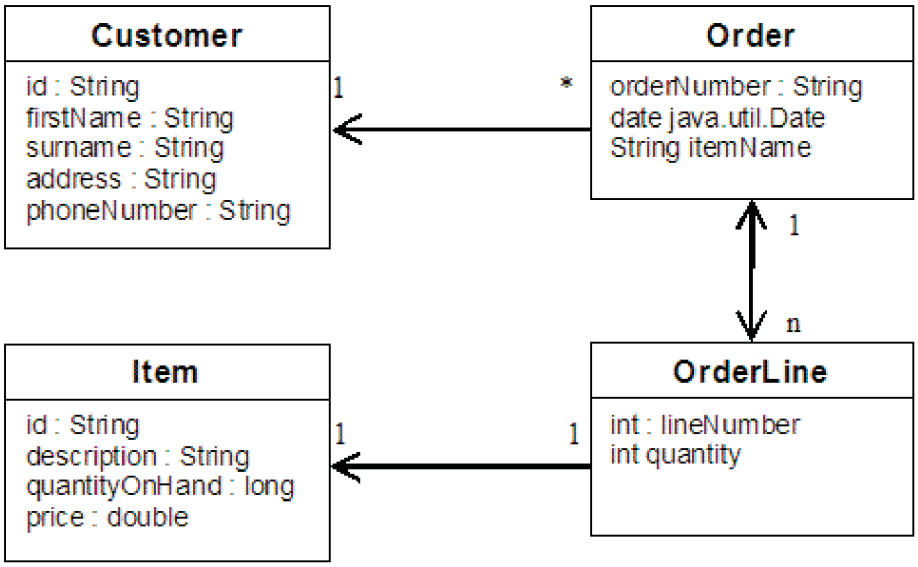


図 22. Order エンティティー・スキーマ： Order エンティティーは、1 人のカスタマーへの参照と 0 個以上の OrderLine を持っています。各 OrderLine エンティティーは、単一の Item を参照し、オーダーされた数量を含みます。

手順

1. Customer エンティティーを作成します。このエンティティーは、これまでの例と類似しています。

```
Customer.java
@Entity
public class Customer
{
    @Id String id;
    String firstName;
    String surname;
    String address;
    String phoneNumber;
}
```

2. Item エンティティーを作成します。このエンティティーには、ストアのインベントリーにある製品の情報 (製品説明、数量、価格など) が保持されています。

```
Item.java
@Entity
public class Item
{
    @Id String id;
```

```
    String description;
    long quantityOnHand;
    double price;
}
```

3. OrderLine エンティティーを作成します。各 Order は、オーダー内の各品目の数量を示す 0 個以上の OrderLine を持っています。 OrderLine のキーは、OrderLine を所有する Order とオーダー行に数値を割り当てる整数から構成される複合キーです。エンティティーのすべてのリレーションシップにカスケード永続化修飾子を追加します。

OrderLine.java
```
@Entity
public class OrderLine
{
    @Id @ManyToOne(cascade=CascadeType.PERSIST) Order order;
    @Id int lineNumber;
    @OneToOne(cascade=CascadeType.PERSIST) Item item;
    int quantity;
    double price;
}
```

4. 最終の Order オブジェクトを作成します。このオブジェクトは、オーダーに対応した Customer と OrderLine オブジェクトの集合を参照します。

Order.java
```
@Entity
public class Order
{
    @Id String orderNumber;
    java.util.Date date;
    @ManyToOne(cascade=CascadeType.PERSIST) Customer customer;
    @OneToMany(cascade=CascadeType.ALL, mappedBy="order")
   @OrderBy("lineNumber") List<OrderLine> lines;
}
```

cascade ALL は、行に対する修飾子として使用されます。この修飾子は、PERSIST 操作と REMOVE 操作をカスケードするように EntityManager に指示します。例えば、Order エンティティーを永続化または削除すると、すべての OrderLine エンティティーも永続化または削除されます。

Order オブジェクトの行リストから OrderLine エンティティーを削除すると、参照は破損されます。ただし、OrderLine エンティティーはキャッシュからは削除されません。キャッシュからエンティティーを削除するには、EntityManager remove API を使用する必要があります。REMOVE 操作は、OrderLine から Customer エンティティーまたは Item エンティティーで使用されることはありません。したがって、OrderLine を削除するときに Order または Item を削除しても、Customer エンティティーは残ります。

mappedBy 修飾子は、ターゲット・エンティティーとの逆のリレーションシップを示しています。この修飾子は、ソース・エンティティーを参照するターゲット・エンティティーの属性、および 1 対 1 リレーションシップまたは多対多リレーションシップの所有側を指定します。通常、この修飾子は省略できます。ただし、WebSphere eXtreme Scale で自動的に検出できなかった場合、この修飾子を指定する必要があることを示すエラーが表示されます。 OrderLine エンティティーが、多対 1 リレーションシップにある型 Order 属性を 2 つ含む場合、通常はエラーが発生します。

@OrderBy アノテーションは、各 OrderLine エンティティーが行リストに表示される順序を指定します。このアノテーションを指定しない場合は、行は任意の順序で表示されます。ArrayList を指定すると、行が Order エンティティーに追加されて、順序が維持されますが、EntityManager では必ずしもこの順序が認識されるわけではありません。find メソッドを実行して、キャッシュから Order オブジェクトを取得する場合、ArrayList オブジェクトはリスト・オブジェクトにはなりません。

5. アプリケーションを作成します。以下の例は、最終の Order オブジェクトを示し、オーダーに対応した Customer と OrderLine オブジェクトの集まりを参照します。
   a. オーダー対象であり、管理エンティティーとなる Item を検索します。
   b. OrderLine を作成し、各 Item に付加します。
   c. Order を作成し、各 OrderLine とそのカスタマーに関連付けます。
   d. オーダーを永続化します。この場合、各 OrderLine も自動的に永続化されます。
   e. トランザクションをコミットします。各エンティティーが切り離され、エンティティーの状態がキャッシュと同期化されます。
   f. オーダー情報を出力します。OrderLine エンティティーは、OrderLine ID 別に自動的に分類されます。

Application.java

```
static public void main(String [] args)
        throws Exception
    {
        ...

        // Add some items to our inventory.
        em.getTransaction().begin();
        createItems(em);
        em.getTransaction().commit();

        // Create a new customer with the items in his cart.
        em.getTransaction().begin();
        Customer cust = createCustomer();
        em.persist(cust);

        // Create a new order and add an order line for each item.
        // Each line item is automatically persisted since the
    // Cascade=ALL option is set.
        Order order = createOrderFromItems(em, cust, "ORDER_1",
     new String[]{"1", "2"}, new int[]{1,3});
        em.persist(order);
        em.getTransaction().commit();

        // Print the order summary
        em.getTransaction().begin();
        order = (Order)em.find(Order.class, "ORDER_1");
        System.out.println(printOrderSummary(order));
        em.getTransaction().commit();
    }

    public static Customer createCustomer() {
        Customer cust = new Customer();
        cust.address = "Main Street";
        cust.firstName = "John";
        cust.surname = "Smith";
        cust.id = "C001";
```

```
        cust.phoneNumber = "5555551212";
        return cust;
    }

    public static void createItems(EntityManager em) {
        Item item1 = new Item();
        item1.id = "1";
        item1.price = 9.99;
        item1.description = "Widget 1";
        item1.quantityOnHand = 4000;
        em.persist(item1);

        Item item2 = new Item();
        item2.id = "2";
        item2.price = 15.99;
        item2.description = "Widget 2";
        item2.quantityOnHand = 225;
        em.persist(item2);

    }

    public static Order createOrderFromItems(EntityManager em,
   Customer cust, String orderId, String[] itemIds, int[] qty) {

        Item[] items = getItems(em, itemIds);

        Order order = new Order();
        order.customer = cust;
        order.date = new java.util.Date();
        order.orderNumber = orderId;
        order.lines = new ArrayList<OrderLine>(items.length);
    for(int i=0;i<items.length;i++){
      OrderLine line = new OrderLine();
            line.lineNumber = i+1;
            line.item = items[i];
            line.price = line.item.price;
            line.quantity = qty[i];
            line.order = order;
            order.lines.add(line);
        }
        return order;
    }

    public static Item[] getItems(EntityManager em, String[] itemIds) {
        Item[] items = new Item[itemIds.length];
        for(int i=0;i<items.length;i++){
    items[i] = (Item) em.find(Item.class, itemIds[i]);
        }
        return items;
    }
```

次のステップでは、エンティティーを削除します。EntityManager インターフェースは、削除対象にするオブジェクトにマークを付ける remove メソッドを備えています。アプリケーションでは、remove メソッドを呼び出す前に、すべてのリレーションシップのコレクションからエンティティーを削除する必要があります。最終ステップとして、参照を編集し、remove メソッド em.remove(object) を実行します。

エンティティー・マネージャーのチュートリアル: エントリーの更新

Java

エンティティーを変更する場合は、インスタンスを検出し、インスタンスと参照先エンティティーを更新し、トランザクションをコミットできます。

手順

エントリーを更新します。 以下の例は、Order インスタンスの検索方法、このインスタンスと参照先エンティティーの変更方法、およびトランザクションのコミット方法を示しています。

```
public static void updateCustomerOrder(EntityManager em) {
    em.getTransaction().begin();
    Order order = (Order) em.find(Order.class, "ORDER_1");
    processDiscount(order, 10);
    Customer cust = order.customer;
    cust.phoneNumber = "5075551234";
    em.getTransaction().commit();
}

public static void processDiscount(Order order, double discountPct) {
    for(OrderLine line : order.lines) {
        line.price = line.price * ((100-discountPct)/100);
    }
}
```

トランザクションをフラッシュすると、すべての管理エンティティーがキャッシュと同期化されます。トランザクションがコミットされると、フラッシュが自動的に実行されます。この場合は、Order が管理エンティティーとなります。
Order、Customer、および OrderLine から参照されるエンティティーも管理エンティティーとなります。トランザクションがフラッシュされるとき、各エンティティーは検査され、変更されているかどうかが判定されます。変更されているエンティティーは、キャッシュ内で更新されます。コミットまたはロールバックされてトランザクションが完了した後、エンティティーは切り離され、エンティティーで行われた変更はキャッシュに反映されません。

エンティティー・マネージャーのチュートリアル: 索引によるエントリーの更新と除去

Java

索引を使用して、エンティティーを検索、更新、および除去することができます。

手順

更新を使用してエンティティーを更新および除去します。 索引を使用して、エンティティーを検索、更新、および除去することができます。以下の例では、Order エンティティー・クラスを更新して、@Index アノテーションを使用します。@Index アノテーションは、属性の範囲索引で作成するよう WebSphere eXtreme Scale に通知します。索引の名前は属性の名前と同じで、常に MapRangeIndex 索引型です。

Order.java

```
@Entity
public class Order
{
    @Id String orderNumber;
    @Index java.util.Date date;
    @OneToOne(cascade=CascadeType.PERSIST) Customer customer;
    @OneToMany(cascade=CascadeType.ALL, mappedBy="order")
    @OrderBy("lineNumber") List<OrderLine> lines;  }
```

以下の例では、直前にサブミットされたすべてのオーダーを取り消す方法を示しています。索引を使用してオーダーを検索し、オーダーの品目を在庫に戻し、オーダーおよびそれに関連する明細行をシステムから削除します。

```
public static void cancelOrdersUsingIndex(Session s)
  throws ObjectGridException {
    // Cancel all orders that were submitted 1 minute ago
    java.util.Date cancelTime = new
   java.util.Date(System.currentTimeMillis() - 60000);
    EntityManager em = s.getEntityManager();
    em.getTransaction().begin();
    MapRangeIndex dateIndex = (MapRangeIndex)
   s.getMap("Order").getIndex("date");
    Iterator<Tuple> orderKeys = dateIndex.findGreaterEqual(cancelTime);
  while(orderKeys.hasNext()) {
   Tuple orderKey = orderKeys.next();
   // Find the Order so we can remove it.
   Order curOrder = (Order) em.find(Order.class, orderKey);
   // Verify that the order was not updated by someone else.
   if(curOrder != null && curOrder.date.getTime() >= cancelTime.getTime()) {
    for(OrderLine line : curOrder.lines) {
     // Add the item back to the inventory.
     line.item.quantityOnHand += line.quantity;
     line.quantity = 0;
    }
   em.remove(curOrder);
   }
  }
 em.getTransaction().commit();
}
```

エンティティー・マネージャーのチュートリアル: 照会を使用したエントリーの更新と除去

Java

照会を使用してエンティティーを更新および除去することができます。

手順

照会を使用してエンティティーを更新および除去します。

Order.java

```
@Entity
public class Order
{
    @Id String orderNumber;
    @Index java.util.Date date;
    @OneToOne(cascade=CascadeType.PERSIST) Customer customer;
    @OneToMany(cascade=CascadeType.ALL, mappedBy="order")
   @OrderBy("lineNumber") List<OrderLine> lines;
}
```

Order エンティティー・クラスは前の例のものと同じです。照会ストリングが日付を使用してエンティティーを検索するため、このクラスは引き続き @Index アノテーションを提供します。照会エンジンは、索引が使用可能であるときは、索引を使用します。

```
public static void cancelOrdersUsingQuery(Session s) {
        // Cancel all orders that were submitted 1 minute ago
        java.util.Date cancelTime =
     new java.util.Date(System.currentTimeMillis() - 60000);
        EntityManager em = s.getEntityManager();
        em.getTransaction().begin();

        // Create a query that will find the order based on date.  Since
        // we have an index defined on the order date, the query
    // will automatically use it.
```

```
        Query query = em.createQuery("SELECT order FROM Order order
     WHERE order.date >= ?1");
        query.setParameter(1, cancelTime);
        Iterator<Order> orderIterator = query.getResultIterator();
    while(orderIterator.hasNext()) {
     Order order = orderIterator.next();
     // Verify that the order wasn't updated by someone else.
     // Since the query used an index, there was no lock on the row.
     if(order != null && order.date.getTime() >= cancelTime.getTime()) {
       for(OrderLine line : order.lines) {
        // Add the item back to the inventory.
        line.item.quantityOnHand += line.quantity;
        line.quantity = 0;
       }
       em.remove(order);
     }
    }
  em.getTransaction().commit();
}
```

前の例と同様、cancelOrdersUsingQuery メソッドの目的は、この 1 分間にサブミットされたすべてのオーダーを取り消すことです。オーダーを取り消すには、照会を使用してオーダーを検索し、オーダー内の品目を在庫に戻し、オーダーおよび関連の明細行をシステムから削除します。

チュートリアル: Java SE セキュリティーの構成

以下のチュートリアルにより、Java Platform, Standard Edition 環境で分散 eXtreme Scale 環境を作成できます。

始める前に

分散 eXtreme Scale 構成の基本をよく理解している必要があります。

このタスクについて

スタンドアロン環境に eXtreme Scale をインストールした場合は、このチュートリアルを使用します。このチュートリアルの各ステップは直前のステップを踏まえて進行します。このステップを一つ一つ実行して、分散 eXtreme Scale を保護し、その保護された eXtreme Scale にアクセスするシンプルな Java SE アプリケーションを作成してください。

チュートリアルの開始

Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 1

チュートリアルの残りの部分を実施には、単純な Java プログラムと 2 つの XML ファイルを作成してパッケージ化する必要があります。これらのファイルのセットは、accounting という名前の 1 つの ObjectGrid インスタンスと customer マップを含む、単純な ObjectGrid 構成を定義します。 SimpleDP.xml ファイルは、1 つの区画と最小必要数がゼロ個のレプリカで構成される 1 つのマップ・セットのデプロイメント・ポリシーを特徴とします。

手順

1. コマンド行ウィンドウで、*wxs_home* ディレクトリーに移動します。
2. applib というディレクトリーを作成します。

3. 開発環境のクラスパスに ogclient.jar ファイルが含まれていることを確認します。詳しくは、*プログラミング・ガイド* を参照してください。
4. 次の SimpleApp.java クラスを作成してコンパイルします。

SimpleApp.java

```
// This sample program is provided AS IS and may be used, executed, copied and modified
// without royalty payment by customer
// (a) for its own instruction and study,
// (b) in order to develop applications designed to run with an IBM WebSphere product,
// either for customer's own internal use or for redistribution by customer, as part of such an
// application, in customer's own products.
// Licensed Materials - Property of IBM
// 5724-J34 (C) COPYRIGHT International Business Machines Corp. 2007-2009
package com.ibm.websphere.objectgrid.security.sample.guide;

import com.ibm.websphere.objectgrid.ClientClusterContext;
import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGrid;
import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGridManager;
import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGridManagerFactory;
import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectMap;
import com.ibm.websphere.objectgrid.Session;

public class SimpleApp {

    public static void main(String[] args) throws Exception {

        SimpleApp app = new SimpleApp();
        app.run(args);
    }

    /**
     * read and write the map
     * @throws Exception
     */
    protected void run(String[] args) throws Exception {
        ObjectGrid og = getObjectGrid(args);

        Session session = og.getSession();

        ObjectMap customerMap = session.getMap("customer");

        String customer = (String) customerMap.get("0001");

        if (customer == null) {
            customerMap.insert("0001", "fName lName");
        } else {
            customerMap.update("0001", "fName lName");
        }
        customer = (String) customerMap.get("0001");
 // Close the session (optional in Version 7.1.1 and later) for improved performance
 session.close();
        System.out.println("The customer name for ID 0001 is " + customer);
    }

    /**
     * Get the ObjectGrid
     * @return an ObjectGrid instance
     * @throws Exception
     */
    protected ObjectGrid getObjectGrid(String[] args) throws Exception {
        ObjectGridManager ogManager = ObjectGridManagerFactory.getObjectGridManager();

        // Create an ObjectGrid
        ClientClusterContext ccContext = ogManager.connect("localhost:2809", null, null);
        ObjectGrid og = ogManager.getObjectGrid(ccContext, "accounting");

        return og;

    }

}
```

5. このファイルを使用してパッケージをコンパイルし、JAR に sec_sample.jar という名前を付けます。
6. *wxs_home* ディレクトリーに移動し、xml というディレクトリーを作成します。
7. *wxs_home*/xml ディレクトリーで、以下の構成ファイルを作成します。

SimpleApp.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
    <objectGrids>
        <objectGrid name="accounting">
            <backingMap name="customer" readOnly="false" copyKey="true"/>
        </objectGrid>
    </objectGrids>
</objectGridConfig>
```

下記の XML ファイルはデプロイメント環境を構成します。

SimpleDP.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy ../deploymentPolicy.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">

 <objectgridDeployment objectgridName="accounting">
  <mapSet name="mapSet1" numberOfPartitions="1" minSyncReplicas="0" maxSyncReplicas="2"
   maxAsyncReplicas="1">
   <map ref="customer"/>
  </mapSet>
 </objectgridDeployment>
</deploymentPolicy>
```

タスクの結果

これらのファイルは、accounting という名前の 1 つの ObjectGrid インスタンスと customer マップを含む、単純な ObjectGrid 構成を作成します。

Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 2

SimpleApp.java サンプルが実行することを確認する前に、カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーを開始する必要があります。これらのサービスを正常に開始した後、クライアントを起動し、サンプルを実行することができます。また、利用可能な統合セキュリティーを強化するため、このチュートリアルのステップごとにセキュリティー機能を順次追加していきます。

始める前に

チュートリアルのこのステップを正常に完了するには、以下のファイルにアクセスできなければなりません。

- コンパイルされた sec_sample.jar パッケージにアクセスできるようにします。このパッケージには SimpleApp.java プログラムが含まれています。
- 必要な構成ファイル SimpleApp.xml および SimpleDP.xml にアクセスできるようにします。

これらのファイルは、このチュートリアルの 102 ページの『Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 1』 で作成したはずです。

また、以下のことを行う方法も知っているはずです。

- カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーを始動および停止します。詳しくは、523 ページの『スタンドアロン・サーバーの始動と停止』を参照してください。

非推奨: 8.6+ **startOgServer** および **stopOgServer** コマンドは、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) トランスポート・メカニズムを使用しているサーバーの始動および停止を行います。 ORB は非推奨ですが、前のリリースで ORB を使用していた場合は、これらのスクリプトを引き続き使用することができます。 IBM eXtremeIO (XIO) トランスポート・メカニズムが ORB に取って代わります。 XIO トランスポートを使用しているサーバーの始動および停止には、**startXsServer** および **stopXsServer** スクリプトを使用します。

- データ・グリッドに挿入されたマップ・サイズを確認するために **xscmd** ユーティリティーを実行します。

手順

1. コマンド行ウィンドウで、*wxs_home*/bin ディレクトリーに移動し、カタログ・サービスを開始します。
   - UNIX Linux `./startOgServer.sh catalogServer`
   - Windows `startOgServer.bat catalogServer`
   - UNIX Linux 8.6+ `./startXsServer.sh catalogServer`
   - Windows 8.6+ `startXsServer.bat catalogServer`
2. c0 という名前のコンテナー・サービスを開始します。
   - UNIX Linux
     ```
     ./startOgServer.sh c0 -objectGridFile
     ../xml/SimpleApp.xml -deploymentPolicyFile ../xml/SimpleDP.xml
     -catalogServiceEndPoints localhost:2809
     ```
   - Windows
     ```
     startOgServer.bat c0 -objectGridFile ..¥xml¥SimpleApp.xml -
     deploymentPolicyFile ..¥xml¥SimpleDP.xml  -catalogServiceEndPoints
     localhost:2809
     ```
   - UNIX Linux 8.6+
     ```
     ./startXsServer.sh c0 -objectGridFile
     ../xml/SimpleApp.xml -deploymentPolicyFile ../xml/SimpleDP.xml
     -catalogServiceEndPoints localhost:2809
     ```
   - Windows 8.6+
     ```
     startXsServer.bat c0 -objectGridFile
     ..¥xml¥SimpleApp.xml - deploymentPolicyFile ..¥xml¥SimpleDP.xml
     -catalogServiceEndPoints localhost:2809
     ```
3. カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーが始動されたならば、次のようにして sec_sample.jar サンプルを実行します。
   ```
   java -classpath
   ../lib/objectgrid.jar:../applib/sec_sample.jar
   com.ibm.websphere.objectgrid.security.sample.guide.SimpleApp

    java -classpath ..¥lib¥objectgrid.jar;..¥applib¥sec_sample.jar
   ```
   com.ibm.websphere.objectgrid.security.sample.guide.SimpleApp サンプルの出力: The customer name for ID 0001 is fName lName このクラスの getObjectGrid メソッドは ObjectGrid を取得し、run メソッドは customer マップからレコードを読み取り、accounting グリッドの値を更新します。
4. 次のように **xscmd** コマンド・ユーティリティーを実行して、「accounting」グリッドに挿入された「customer」マップのサイズを確認します。

- UNIX Linux `./xscmd.sh -c showMapSizes -g accounting -ms mapSet1`
- Windows `xscmd.bat -c showMapSizes -g accounting -ms mapSet1`

5. 次のいずれかのスクリプトを使用して、c0 という名前のコンテナー・サーバーを停止します。
   - UNIX Linux `./stopOgServer.sh c0 -catalogServiceEndPoints localhost:2809`
   - Windows `stopOgServer.bat c0 -catalogServiceEndPoints localhost:2809`
   - 8.6+

     UNIX Linux `./stopXsServer.sh c0 -catalogServiceEndPoints localhost:2809`
   - 8.6+

     Windows `stopXsServer.bat c0 -catalogServiceEndPoints localhost:2809`

   サーバーが正常に停止した場合は、次のメッセージが表示されます。

   ```
   CWOBJ2512I: ObjectGrid server c0 stopped.
   ```
6. 次のいずれかのスクリプトを使用してカタログ・サーバーを停止します。
   - UNIX Linux `./stopOgServer.sh catalogServer -catalogServiceEndPoints localhost:2809`
   - Windows `stopOgServer.bat catalogServer -catalogServiceEndPoints localhost:2809`
   - 8.6+

     UNIX Linux `./stopXsServer.sh catalogServer -catalogServiceEndPoints localhost:2809`
   - 8.6+

     Windows `stopXsServer.bat catalogServer -catalogServiceEndPoints localhost:2809`

   サーバーが正常に停止した場合は、次のメッセージが表示されます。

   ```
   CWOBJ2512I: ObjectGrid server catalogServer stopped.
   ```

Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 3

チュートリアルの残りの部分は、eXtreme Scale サーバーに接続する前にクライアント認証を有効にする方法を示しています。このチュートリアルの次のステップに備えるために、SecureSimpleApp.java プログラムを JAR にパッケージ化し、構成ファイルのセットを作成します。これらの構成ファイルは、security.xml ファイルと 2 つの JAAS 構成ファイルを含みます。 security.xml ファイルは、認証を環境に書き込めるようにします。JAAS 構成ファイルは、サーバーへの接続時に認証メカニズムを提供します。

手順

1. コマンド行ウィンドウで、 102 ページの『Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 1』 で作成した *wxs_home*/applib ディレクトリーに移動します。
2. 次の SecureSimpleApp.java クラスを作成してコンパイルします。

SecureSimpleApp.java

```
package com.ibm.websphere.objectgrid.security.sample.guide;

import com.ibm.websphere.objectgrid.ClientClusterContext;
import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGrid;
import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGridManager;
import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGridManagerFactory;
import com.ibm.websphere.objectgrid.security.config.ClientSecurityConfiguration;
import com.ibm.websphere.objectgrid.security.config.ClientSecurityConfigurationFactory;
import com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.CredentialGenerator;
import com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.UserPasswordCredentialGenerator;

public class SecureSimpleApp extends SimpleApp {

    public static void main(String[] args) throws Exception {

        SecureSimpleApp app = new SecureSimpleApp();
        app.run(args);
    }

    /**
     * Get the ObjectGrid
     * @return an ObjectGrid instance
     * @throws Exception
     */
    protected ObjectGrid getObjectGrid(String[] args) throws Exception {
        ObjectGridManager ogManager = ObjectGridManagerFactory.getObjectGridManager();
        ogManager.setTraceFileName("logs/client.log");
        ogManager.setTraceSpecification("ObjectGrid*=all=enabled:ORBRas=all=enabled");

        // Creates a ClientSecurityConfiguration object using the specified file
        ClientSecurityConfiguration clientSC = ClientSecurityConfigurationFactory
                .getClientSecurityConfiguration(args[0]);

        // Creates a CredentialGenerator using the passed-in user and password.
        CredentialGenerator credGen = new UserPasswordCredentialGenerator(args[1], args[2]);
        clientSC.setCredentialGenerator(credGen);

        // Create an ObjectGrid by connecting to the catalog server
        ClientClusterContext ccContext = ogManager.connect("localhost:2809", clientSC, null);
        ObjectGrid og = ogManager.getObjectGrid(ccContext, "accounting");

        return og;

    }

}
```

3. 開発環境のクラスパスに ogclient.jar ファイルが含まれていることを確認します。詳しくは、*プログラミング・ガイド* を参照してください。
4. これらのファイルを使用してパッケージをコンパイルし、JAR に sec_sample.jar という名前を付けます。
5. *wxs_home* ディレクトリーに切り替えます。
6. security というディレクトリーを作成します。
7. security.xml という構成ファイルを作成します。このファイルにはサーバー・セキュリティー・プロパティーが指定されます。これらのプロパティーは、カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーの両方に共通します。

security.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<securityConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config/security ../objectGridSecurity.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config/security">

 <security securityEnabled="true" loginSessionExpirationTime="300" >
```

```
            <authenticator className ="com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.
          KeyStoreLoginAuthenticator">
            </authenticator>
          </security>

        </securityConfig>
```

Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 4

前のステップに基づいて、以下のトピックでは、分散 eXtreme Scale 環境でクライアント認証を実装する方法を示します。

始める前に

106 ページの『Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 3』 を完了していなければなりません。SecureSimpleApp.java サンプルの作成および sec_sample.jar ファイルへのコンパイル、ならびに security.xml という構成ファイルの作成が完了していなければなりません。

このタスクについて

クライアント認証が有効になっていると、クライアントは eXtreme Scale サーバーに接続する前に認証されます。このセクションでは、サンプルの SecureSimpleApp.java を使用して、eXtreme Scale サーバー環境でクライアント認証を行う方法を示します。

クライアント資格情報

SecureSimpleApp.java サンプルでは、次の 2 つのプラグイン実装を使用してクライアント資格情報を取得します。

com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.UserPasswordCredential

com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.UserPasswordCredentialGenerator

これらのプラグインについて詳しくは、クライアント認証プログラミングを参照してください。

サーバー・オーセンティケーター

この例では、テストとサンプルが目的である eXtreme Scale 組み込み実装 KeyStoreLoginAuthenticator を使用します (鍵ストアは単純なユーザー・レジストリーであり、実動には使用しないようにしてください)。詳しくは、クライアント認証プログラミングのオーセンティケーター・プラグインについてのトピックを参照してください。

手順

1. コマンド行ウィンドウで、*wxs_home* ディレクトリーに移動します。
2. 106 ページの『Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 3』 で作成した *wxs_home*/security ディレクトリーに切り替えます。
3. サーバーに対する認証の方法を実施する JAAS 構成ファイル (og_jaas.config) を作成します。 security.xml ファイルで参照されている KeyStoreLoginAuthenticator は、JAAS ログイン・モジュール「KeyStoreLogin」を使用することによって鍵ストアを使用します。鍵ストアは、KeyStoreLoginModule クラスに対するオプションとして構成できます。

```
og_jaas.config
KeyStoreLogin{
com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.KeyStoreLoginModule required
     keyStoreFile="../security/sampleKS.jks" debug = true;
};
```

4. *java_home*/bin ディレクトリーに切り替え、keytool を実行します。
5. *wxs_home* /security ディレクトリーに切り替え、それぞれ独自のパスワードを持つ 2 人のユーザー「manager」および「cashier」を作成します。
   a. keytool を使用して、パスワード「manager1」を持つユーザー「manager」を鍵ストア sampleKS.jks に作成します。
      - UNIX Linux

        ```
        keytool -genkey -v -keystore sampleKS.jks -storepass sampleKS1 \
        -alias manager -keypass manager1 \
        -dname CN=manager,O=acme,OU=OGSample -validity 10000
        ```

      - Windows

        ```
        keytool -genkey -v -keystore sampleKS.jks -storepass sampleKS1 ^
        -alias manager -keypass manager1 ^
        -dname CN=manager,O=acme,OU=OGSample -validity 10000
        ```

   b. keytool を使用して、パスワード「cashier1」を持つユーザー「cashier」を鍵ストア sampleKS.jks に作成します。
      - UNIX Linux

        ```
        keytool -genkey -v -keystore sampleKS.jks -storepass sampleKS1 \
        -alias cashier -keypass cashier1 \
        -dname CN=cashier,O=acme,OU=OGSample -validity 10000
        ```

      - Windows

        ```
        keytool -genkey -v -keystore sampleKS.jks -storepass sampleKS1 ^
        -alias cashier -keypass cashier1 ^
        -dname CN=cashier,O=acme,OU=OGSample -validity 10000
        ```

6. wxs_home/properties ディレクトリーにある sampleClient.properties ファイルのコピーを wxs_home/security/client.properties に作成します。
   - UNIX Linux

     ```
     cp ../properties/sampleClient.properties client.properties
     ```

   - Windows

     ```
     copy ..¥properties¥sampleClient.properties client.properties
     ```

7. *wxs_home*/security ディレクトリーで、これを client.properties として保存します。

   client.properties ファイルに対して以下の変更を行います。
   a. **securityEnabled: securityEnabled** を true (デフォルト値) に設定します。認証を含むクライアント・セキュリティーが有効になります。
   b. **credentialAuthentication: credentialAuthentication** を Supported (デフォルト値) に設定すると、クライアントで資格情報認証がサポートされます。
   c. **transportType: transportType** を TCP/IP に設定すると、SSL は使用されません。
8. sampleServer.properties ファイルを *wxs_home*/security ディレクトリーにコピーし、server.properties として保存します。

- UNIX Linux

  ```
  cp ../properties/sampleServer.properties server.properties
  ```

- Windows

  ```
  copy ..¥properties¥sampleServer.properties server.properties
  ```

server.properties ファイルで以下の変更を行います。

a. **securityEnabled: securityEnabled** 属性を true に設定します。

b. **transportType: transportType** 属性を TCP/IP に設定します。すなわち、SSL は使用されません。

c. **secureTokenManagerType: secureTokenManagerType** 属性を none に設定します。これで、セキュア・トークン・マネージャーが構成されなくなります。

9. *wxs_home*/bin ディレクトリーに移動し、ご使用のプラットフォームに応じて、次のいずれかのコマンドを実行してカタログ・サーバーを始動します。 セキュリティー・プロパティーを渡すために、**-clusterFile** および **-serverProps** のコマンド行オプションを実行する必要があります。

- UNIX Linux

  ```
  ./startOgServer.sh catalogServer -clusterSecurityFile ../security/security.xml
  -serverProps ../security/server.properties -jvmArgs
  -Djava.security.auth.login.config="../security/og_jaas.config"
  ```

- Windows

  ```
  startOgServer.bat catalogServer -clusterSecurityFile ..¥security¥security.xml
  -serverProps ..¥security¥server.properties -jvmArgs
  -Djava.security.auth.login.config="..¥security¥og_jaas.config"
  ```

- UNIX Linux 8.6+

  ```
  ./startXsServer.sh catalogServer -clusterSecurityFile ../security/security.xml
  -serverProps ../security/server.properties -jvmArgs
  -Djava.security.auth.login.config="../security/og_jaas.config"
  ```

- Windows 8.6+

  ```
  startXsServer.bat catalogServer -clusterSecurityFile ..¥security¥security.xml
  -serverProps ..¥security¥server.properties -jvmArgs
  -Djava.security.auth.login.config="..¥security¥og_jaas.config"
  ```

10. 次のいずれかのスクリプトを使用して、c0 という名前のコンテナー・サーバーを始動します。**-serverProps** を発行するとサーバー・プロパティー・ファイルが渡されます。

a.

- UNIX Linux

  ```
  ./startOgServer.sh c0 -objectgridFile ../xml/SimpleApp.xml
  -deploymentPolicyFile ../xml/SimpleDP.xml
  -catalogServiceEndPoints localhost:2809
  -serverProps ../security/server.properties
  -jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="../security/og_jaas.config"
  ```

- Windows

  ```
  startOgServer.bat c0 -objectgridFile ..¥xml¥SimpleApp.xml
  -deploymentPolicyFile ..¥xml¥SimpleDP.xml
  -catalogServiceEndPoints localhost:2809
  -serverProps ..¥security¥server.properties
  -jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="..¥security¥og_jaas.config"
  ```

- UNIX Linux 8.6+

```
./startXsServer.sh c0 -objectgridFile ../xml/SimpleApp.xml
-deploymentPolicyFile ../xml/SimpleDP.xml
-catalogServiceEndPoints localhost:2809
-serverProps ../security/server.properties
-jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="../security/og_jaas.config"
```

- Windows 8.6+

```
startXsServer.bat c0 -objectgridFile ..¥xml¥SimpleApp.xml
-deploymentPolicyFile ..¥xml¥SimpleDP.xml
-catalogServiceEndPoints localhost:2809
-serverProps ..¥security¥server.properties
-jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="..¥security¥og_jaas.config"
```

11. カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーが始動されたならば、次のようにして sec_sample.jar サンプルを実行します。

- UNIX Linux

```
java -classpath ../lib/objectgrid.jar:../applib/sec_sample.jar
  com.ibm.websphere.objectgrid.security.sample.guide.SecureSimpleApp
  ../security/client.properties manager manager1
```

- Windows

```
java -classpath ..¥lib¥objectgrid.jar;..¥applib¥sec_sample.jar
  com.ibm.websphere.objectgrid.security.sample.guide.SecureSimpleApp
  ..¥security¥client.properties manager manager1
```

Linux 前の例にあるように、セミコロン (;) ではなくコロン (:) をクラスパスの分離文字として使用します。

クラスを発行すると、以下の出力が得られます。

```
The customer name for ID 0001 is fName lName.
```

12. 次のように **xscmd** コマンド・ユーティリティーを実行して、「accounting」グリッドに挿入された「customer」マップのサイズを確認します。

- UNIX Linux `./xscmd.sh -c showMapSizes -g accounting -m customer -username manager -password manager1`
- Windows `xscmd.bat -c showMapSizes -g accounting -m customer -username manager -password manager1`

13. オプション: コンテナー・サーバーまたはカタログ・サーバーを停止するために、 **stopOgServer** または **stopXsServer** コマンドを使用できます。ただし、セキュリティー構成ファイルを指定する必要があります。サンプル・クライアント・プロパティー・ファイルは、以下の 2 つのプロパティーを定義して、ユーザー ID とパスワードの資格情報 (manager/manager1) を生成します。

```
credentialGeneratorClass=com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.UserPasswordCredentialGenerator
credentialGeneratorProps=manager manager1
```

次のコマンドを使用してコンテナー c0 を停止します。

- UNIX Linux `./stopOgServer.sh c0 -catalogServiceEndPoints localhost:2809 -clientSecurityFile ../security/client.properties`
- Windows `stopOgServer.bat c0 -catalogServiceEndPoints localhost:2809 -clientSecurityFile ..¥security¥client.properties`

- UNIX Linux 8.6+ `./stopXsServer.sh c0 -catalogServiceEndPoints localhost:2809 -clientSecurityFile ../security/client.properties`
- Windows 8.6+ `stopXsServer.bat c0 -catalogServiceEndPoints localhost:2809 -clientSecurityFile ..¥security¥client.properties`

-clientSecurityFile オプションを指定しないと、次のメッセージを伴う例外が表示されます。

```
>> SERVER (id=39132c79, host=9.10.86.47) TRACE START:

>> org.omg.CORBA.NO_PERMISSION: Server requires credential
authentication but there is no security context from the client. This
usually happens when the client does not pass a credential the server.

vmcid: 0x0

minor code: 0

completed: No
```

また、以下のコマンドを使用してカタログ・サーバーをシャットダウンすることもできます。ただし、チュートリアルの次のステップに続行する場合は、このカタログ・サーバーを実行させたままにしておいてかまいません。

- UNIX Linux `./stopOgServer.sh catalogServer -catalogServiceEndPoints localhost:2809 -clientSecurityFile ../security/client.properties`
- Windows `stopOgServer.bat catalogServer -catalogServiceEndPoints localhost:2809 -clientSecurityFile ..¥security¥client.properties`
- UNIX Linux 8.6+ `./stopXsServer.sh -catalogServiceEndPoints localhost:2809 -clientSecurityFile ../security/client.properties`
- Windows 8.6+ `stopXsServer.bat -catalogServiceEndPoints localhost:2809 -clientSecurityFile ..¥security¥client.properties`

カタログ・サーバーをシャットダウンすると、次の出力が表示されます。

```
CWOBJ2512I: ObjectGrid server catalogServer stopped
```

これで、認証を有効にすることにより、正常にシステムが部分的にセキュアになりました。サーバーを構成してユーザー・レジストリーをプラグインし、クライアントを構成してクライアント資格情報を提供するようにし、クライアント・プロパティー・ファイルおよびクラスター XML ファイルを変更して認証を有効にしています。

無効なパスワードを入力すると、ユーザー名およびパスワードが誤っていることを示す例外が表示されます。

クライアント認証について詳しくは、 680 ページの『アプリケーション・クライアントの認証』を参照してください。

次のチュートリアル・ステップ

Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 5

前のステップのようにクライアントを認証した後、 eXtreme Scale 許可メカニズムによりセキュリティー特権を付与することができます。

始める前に

このタスクを続行する前に 108 ページの『Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 4』 を完了している必要があります。

このタスクについて

このチュートリアルの前のステップでは、eXtreme Scale グリッドで認証を使用可能にする方法について説明しました。この結果として、非認証クライアントは、サーバーに接続することができず、システムに要求の実行依頼をすることができません。ただし、認証されている各クライアントは、ObjectGrid マップに格納されているデータの読み取り、書き込み、削除など、サーバーに対して同じアクセス権または特権を持っています。クライアントは、どのような照会でも実行できます。このセクションでは、eXtreme Scale 許可を使用してさまざまな認証済みユーザーにさまざまな特権を付与する方法について説明します。

他の多くのシステムと同様、eXtreme Scale でもアクセス権ベースの許可メカニズムを採用しています。 WebSphere eXtreme Scale には、各種の許可クラスによって表されるさまざまな許可カテゴリーがあります。このトピックでは、MapPermission について説明します。許可のすべてのカテゴリーは、クライアント許可プログラミングを参照してください。

WebSphere eXtreme Scale では、com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission クラスは eXtreme Scale リソース、特に ObjectMap インターフェースまたは JavaMap インターフェースのメソッドに対する許可を表しています。 WebSphere eXtreme Scale は、ObjectMap および JavaMap のメソッドにアクセスするための以下の許可ストリングを定義します。

- read: マップからデータを読み取る許可を与えます。
- write: マップのデータを更新する許可を与えます。
- insert: マップにデータを挿入する許可を与えます。
- remove: マップからデータを削除する許可を与えます。
- invalidate: マップからのデータを無効にする許可を与えます。
- all: read、write、insert、remove、および invalidate に対するすべての許可を与えます。

クライアントが ObjectMap または JavaMap のメソッドを呼び出すと許可が行われます。 eXtreme Scale ランタイム環境が、さまざまなメソッドの異なるマップ許可を検査します。必要な許可がクライアントに与えられていない場合は、AccessControlException が発生します。

このチュートリアルでは、Java 認証・承認サービス (JAAS) 許可を使用して、さまざまなユーザーに対する許可マップ・アクセスを付与する方法について説明します。

手順

1. **eXtreme Scale 許可を使用可能にします。** ObjectGrid で許可を使用可能にするには、 XML ファイルで、その特定の ObjectGrid の securityEnabled 属性を true に設定する必要があります。 ObjectGrid でセキュリティーを使用可能にするということは、許可を使用可能にするということです。以下のコマンドを使用して、セキュリティーが使用可能な新しい ObjectGrid XML ファイルを作成します。

   a. xml ディレクトリーに移動します。

   ```
   cd objectgridRoot/xml
   ```

   b. SimpleApp.xml ファイルを SecureSimpleApp.xml ファイルにコピーします。

   - UNIX Linux

   ```
   cp SimpleApp.xml SecureSimpleApp.xml
   ```

   - Windows

   ```
   copy SimpleApp.xml SecureSimpleApp.xml
   ```

   c. SecureSimpleApp.xml ファイルを開いて、以下の XML に示すように、ObjectGrid レベルで securityEnabled="true" を追加します。

   ```
   <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
   <objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
      xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
       <objectGrids>
           <objectGrid name="accounting" securityEnabled="true">
               <backingMap name="customer" readOnly="false" copyKey="true"/>
           </objectGrid>
       </objectGrids>
   </objectGridConfig>
   ```

2. **許可ポリシーを定義します。** 前のクライアント認証トピックでは、ユーザー (cashier と manager) を鍵ストア内に作成しました。この例では、ユーザー「cashier」はすべてのマップに対する読み取り許可のみを持ち、ユーザー「manager」はすべての許可を持ちます。 この例では、JAAS 許可が使用されます。JAAS 許可ポリシー・ファイルを作成して、プリンシパルに許可を付与する必要があります。以下の og_auth.policy ファイルを objectgridRoot/security ディレクトリーに作成します。

   og_auth.policy

   ```
   grant codebase "http://www.ibm.com/com/ibm/ws/objectgrid/security/PrivilegedAction"
       principal javax.security.auth.x500.X500Principal "CN=cashier,O=acme,OU=OGSample" {
       permission com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission "accounting.*", "read";
   };

   grant codebase "http://www.ibm.com/com/ibm/ws/objectgrid/security/PrivilegedAction"
       principal javax.security.auth.x500.X500Principal "CN=manager,O=acme,OU=OGSample" {
       permission com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission "accounting.*", "all";
   };
   ```

   注:

   - codebase "http://www.ibm.com/com/ibm/ws/objectgridRoot/security/PrivilegedAction" は、ObjectGrid 用の特別予約 URL です。プリンシパルに付与されているすべての ObjectGrid 許可では、この特別なコードベースを使用します。

- 1 番目の grant ステートメントでは、「read」マップ許可がプリンシパル "CN=cashier,O=acme,OU=OGSample" に付与されるので、cashier には、ObjectGrid アカウンティングのすべてのマップに対するマップ読み取り許可のみが付与されます。
- 2 番目の grant ステートメントでは「all」マップ許可がプリンシパル "CN=manager,O=acme,OU=OGSample" に付与されるので、manager には、ObjectGrid アカウンティングのマップに対するすべての許可が付与されます。

これで、許可ポリシーを使用してサーバーを起動することができます。次のように標準の -D プロパティーを使用して JAAS 許可ポリシー・ファイルを設定することができます。-Djava.security.policy=../security/og_auth.policy

3. **アプリケーションを実行します。**

上記のファイルを作成すると、アプリケーションを実行することができます。

以下のコマンドを使用して、カタログ・サーバーを始動します。カタログ・サービスの開始について詳しくは、 540 ページの『ORB トランスポートを使用しているスタンドアロン・カタログ・サービスの開始』を参照してください。

a. bin ディレクトリーに移動します。cd objectgridRoot/bin

b. カタログ・サーバーを始動します。

- UNIX Linux

```
./startOgServer.sh catalogServer
-clusterSecurityFile ../security/security.xml
-serverProps ../security/server.properties
-jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="../security/og_jaas.config"
```

- Windows

```
startOgServer.bat catalogServer
-clusterSecurityFile ..¥security¥security.xml
-serverProps ..¥security¥server.properties
-jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="..¥security¥og_jaas.config"
```

- 8.6+ UNIX Linux

```
./startXsServer.sh catalogServer
-clusterSecurityFile ../security/security.xml
-serverProps ../security/server.properties
-jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="../security/og_jaas.config"
```

- 8.6+ Windows

```
startXsServer.bat catalogServer
-clusterSecurityFile ..¥security¥security.xml
-serverProps ..¥security¥server.properties
-jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="..¥security¥og_jaas.config"
```

security.xml ファイルおよび server.properties ファイルは、このチュートリアルの前のステップで作成されています。

c. 次に、以下のスクリプトを使用して、セキュア・コンテナー・サーバーを始動できます。 bin ディレクトリーから以下のスクリプトを実行します。

- UNIX Linux

```
./startOgServer.sh c0 -objectGridFile ../xml/SecureSimpleApp.xml
-deploymentPolicyFile ../xml/SimpleDP.xml
-catalogServiceEndPoints localhost:2809
```

```
-serverProps ../security/server.properties
-jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="../security/og_jaas.config"
-Djava.security.policy="../security/og_auth.policy"
```

- Windows

```
startOgServer.bat c0 -objectGridFile ..¥xml¥SecureSimpleApp.xml
-deploymentPolicyFile ..¥xml¥SimpleDP.xml
-catalogServiceEndPoints localhost:2809
-serverProps ..¥security¥server.properties
-jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="..¥security¥og_jaas.config"
-Djava.security.policy="..¥security¥og_auth.policy"
```

- 8.6+ UNIX Linux

```
./startXsServer.sh c0 -objectGridFile ../xml/SecureSimpleApp.xml
-deploymentPolicyFile ../xml/SimpleDP.xml
-catalogServiceEndPoints localhost:2809
-serverProps ../security/server.properties
-jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="../security/og_jaas.config"
-Djava.security.policy="../security/og_auth.policy"
```

- 8.6+ Windows

```
startXsServer.bat c0 -objectGridFile ..¥xml¥SecureSimpleApp.xml
-deploymentPolicyFile ..¥xml¥SimpleDP.xml
-catalogServiceEndPoints localhost:2809
-serverProps ..¥security¥server.properties
-jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="..¥security¥og_jaas.config"
-Djava.security.policy="..¥security¥og_auth.policy"
```

前のコンテナー・サーバー始動コマンドとの以下の違いに注意してください。

- SimpleApp.xml ファイルの代わりに、SecureSimpleApp.xml ファイルを使用します。
- 別の -Djava.security.policy 引数を追加して、JAAS 許可ポリシー・ファイルをコンテナー・サーバー・プロセスに設定します。

このチュートリアルの直前のステップで使用したのと同じコマンドを使用します。

a. bin ディレクトリーに移動します。

- UNIX Linux

```
java -classpath ../lib/objectgrid.jar:../applib/sec_sample.jar com.ibm.websphere.objectgrid.security.sample.guide.SecureSimpleApp
../security/client.properties manager manager1
```

- Windows

```
java -classpath ..¥lib¥objectgrid.jar;..¥applib¥sec_sample.jar com.ibm.websphere.objectgrid.security.sample.guide.SecureSimpleApp
 ..¥security¥client.properties manager manager1
```

b. ユーザー「manager」にはアカウンティング ObjectGrid のマップに対するすべての許可が付与されているため、アプリケーションは正しく実行されます。

次に、ユーザー「manager」を使用する代わりに、ユーザー「cashier」を使用して、クライアント・アプリケーションを開始します。

c. bin ディレクトリーに移動します。

- UNIX Linux

```
java -classpath ../lib/objectgrid.jar:../applib/sec_sample.jar com.ibm.ws.objectgrid.security.sample.guide.SecureSimpleApp
../security/client.properties cashier cashier1
```

- Windows

```
java -classpath ..¥lib¥objectgrid.jar;..¥applib¥sec_sample.jar com.ibm.ws.objectgrid.security.sample.guide.SecureSimpleApp
..¥security¥client.properties cashier cashier1
```

以下の例外が発生します。

```
Exception in thread "P=387313:O=0:CT" com.ibm.websphere.objectgrid.TransactionException:
rolling back transaction, see caused by exception
 at com.ibm.ws.objectgrid.SessionImpl.rollbackPMapChanges(SessionImpl.java:1422)
  at com.ibm.ws.objectgrid.SessionImpl.commit(SessionImpl.java:1149)
  at com.ibm.ws.objectgrid.SessionImpl.mapPostInvoke(SessionImpl.java:2260)
  at com.ibm.ws.objectgrid.ObjectMapImpl.update(ObjectMapImpl.java:1062)
  at com.ibm.ws.objectgrid.security.sample.guide.SimpleApp.run(SimpleApp.java:42)
 at com.ibm.ws.objectgrid.security.sample.guide.SecureSimpleApp.main(SecureSimpleApp.java:27)
Caused by: com.ibm.websphere.objectgrid.ClientServerTransactionCallbackException:
   Client Services - received exception from remote server:
     com.ibm.websphere.objectgrid.TransactionException: transaction rolled back,
   see caused by Throwable
        at com.ibm.ws.objectgrid.client.RemoteTransactionCallbackImpl.processReadWriteResponse(
            RemoteTransactionCallbackImpl.java:1399)
        at com.ibm.ws.objectgrid.client.RemoteTransactionCallbackImpl.processReadWriteRequestAndResponse(
            RemoteTransactionCallbackImpl.java:2333)
        at com.ibm.ws.objectgrid.client.RemoteTransactionCallbackImpl.commit(RemoteTransactionCallbackImpl.java:557)
        at com.ibm.ws.objectgrid.SessionImpl.commit(SessionImpl.java:1079)
        ... 4 more
Caused by: com.ibm.websphere.objectgrid.TransactionException: transaction rolled back, see caused by Throwable
        at com.ibm.ws.objectgrid.ServerCoreEventProcessor.processLogSequence(ServerCoreEventProcessor.java:1133)
        at com.ibm.ws.objectgrid.ServerCoreEventProcessor.processReadWriteTransactionRequest
     (ServerCoreEventProcessor.java:910)
        at com.ibm.ws.objectgrid.ServerCoreEventProcessor.processClientServerRequest(ServerCoreEventProcessor.java:1285)

        at com.ibm.ws.objectgrid.ShardImpl.processMessage(ShardImpl.java:515)
        at com.ibm.ws.objectgrid.partition.IDLShardPOA._invoke(IDLShardPOA.java:154)
        at com.ibm.CORBA.poa.POAServerDelegate.dispatchToServant(POAServerDelegate.java:396)
        at com.ibm.CORBA.poa.POAServerDelegate.internalDispatch(POAServerDelegate.java:331)
        at com.ibm.CORBA.poa.POAServerDelegate.dispatch(POAServerDelegate.java:253)
        at com.ibm.rmi.iiop.ORB.process(ORB.java:503)
        at com.ibm.CORBA.iiop.ORB.process(ORB.java:1553)
        at com.ibm.rmi.iiop.Connection.respondTo(Connection.java:2680)
        at com.ibm.rmi.iiop.Connection.doWork(Connection.java:2554)
        at com.ibm.rmi.iiop.WorkUnitImpl.doWork(WorkUnitImpl.java:62)
        at com.ibm.rmi.iiop.WorkerThread.run(ThreadPoolImpl.java:202)
        at java.lang.Thread.run(Thread.java:803)
Caused by: java.security.AccessControlException: Access denied (
   com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission accounting.customer write)
        at java.security.AccessControlContext.checkPermission(AccessControlContext.java:155)
        at com.ibm.ws.objectgrid.security.MapPermissionCheckAction.run(MapPermissionCheckAction.java:141)
        at java.security.AccessController.doPrivileged(AccessController.java:275)
        at javax.security.auth.Subject.doAsPrivileged(Subject.java:727)
        at com.ibm.ws.objectgrid.security.MapAuthorizer$1.run(MapAuthorizer.java:76)
        java.security.AccessController.doPrivileged(AccessController.java:242)
        at com.ibm.ws.objectgrid.security.MapAuthorizer.check(MapAuthorizer.java:66)
        at com.ibm.ws.objectgrid.security.SecuredObjectMapImpl.checkMapAuthorization(SecuredObjectMapImpl.java:429)
        at com.ibm.ws.objectgrid.security.SecuredObjectMapImpl.update(SecuredObjectMapImpl.java:490)
        at com.ibm.ws.objectgrid.SessionImpl.processLogSequence(SessionImpl.java:1913)
        at com.ibm.ws.objectgrid.SessionImpl.processLogSequence(SessionImpl.java:1805)
        at com.ibm.ws.objectgrid.ServerCoreEventProcessor.processLogSequence(ServerCoreEventProcessor.java:1011)
        ... 14 more
```

この例外は、ユーザー「cashier」に書き込み許可が付与されていないため、map customer を更新できないことが原因です。

これで、システムは許可をサポートするようになりました。許可ポリシーを定義して、ユーザーごとに各種の許可を付与することができます。許可について詳しくは、683 ページの『アプリケーション・クライアントの許可』を参照してください。

次のタスク

チュートリアルの次のステップを完了します。『Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 6』を参照してください。

Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 6

以下のステップでは、ご使用環境のエンドポイント間の通信にセキュリティー層を使用可能にする方法について説明します。

始める前に

このタスクを続行する前に 113 ページの『Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 5』 を完了している必要があります。

このタスクについて

eXtreme Scale トポロジーは、ObjectGrid エンドポイント (クライアント、コンテナー・サーバー、およびカタログ・サーバー) 間のセキュア通信のために Transport Layer Security/Secure Sockets Layer (TLS/SSL) をサポートします。このチュートリアル・ステップでは、それ以前のステップに基づいてトランスポート・セキュリティーを使用可能にします。

手順

1. **TLS/SSL 鍵および鍵ストアの作成**

   トランスポート・セキュリティーを使用可能にするためには、鍵ストアとトラストストアを作成する必要があります。この練習課題では、鍵ストアとトラストストアのペアのみを作成します。これらのストアは ObjectGrid クライアント、コンテナー・サーバー、およびカタログ・サーバーのために使用されるもので、JDK 鍵ツールを使用して作成されます。

   - *鍵ストアに秘密鍵を作成します*

     ```
     keytool -genkey -alias ogsample -keystore key.jks -storetype JKS
     -keyalg rsa -dname "CN=ogsample, OU=OGSample, O=acme, L=Your City,
     S=Your State, C=Your Country" -storepass ogpass -keypass ogpass
     -validity 3650
     ```

     このコマンドを使用すると、「ogsample」という鍵を含む鍵ストア key.jks が作成されます。この鍵ストア key.jks は SSL 鍵ストアとして使用されます。

   - *パブリック証明書をエクスポートします*

     ```
     keytool -export -alias ogsample -keystore key.jks -file temp.key
     -storepass ogpass
     ```

     このコマンドを使用すると、「ogsample」という鍵の公開証明書が抽出されて、ファイル temp.key に格納されます。

   - *クライアントのパブリック証明書をトラストストアにインポートします*

     ```
     keytool -import -noprompt -alias ogsamplepublic -keystore trust.jks
     -file temp.key -storepass ogpass
     ```

このコマンドを使用すると、パブリック証明書が鍵ストア trust.jks に追加されます。この trust.jks は SSL トラストストアとして使用されます。

2. **ObjectGrid プロパティー・ファイルを構成します**

   このステップでは、トランスポート・セキュリティーを使用可能にするように ObjectGrid プロパティー・ファイルを構成する必要があります。

   まず、key.jks ファイルと trust.jks ファイルを objectgridRoot/security ディレクトリーにコピーします。

   client.properties および server.properties ファイルで以下のプロパティーを設定します。

   ```
   transportType=SSL-Required

   alias=ogsample
   contextProvider=IBMJSSE2
   protocol=SSL
   keyStoreType=JKS
   keyStore=../security/key.jks
   keyStorePassword=ogpass
   trustStoreType=JKS
   trustStore=../security/trust.jks
   trustStorePassword=ogpass
   ```

   transportType: transportType の値は「SSL-Required」に設定されます。つまり、トランスポートに SSL が必要となります。したがって、すべての ObjectGrid エンドポイント (クライアント、カタログ・サーバー、およびコンテナー・サーバー) で SSL 構成が設定され、すべてのトランスポート通信が暗号化されます。

   その他のプロパティーは SSL 構成を設定するために使用されます。詳しくは、693 ページの『トランスポート層セキュリティーおよび Secure Sockets Layer』を参照してください。必ずこのトピックの説明に従って、orb.properties ファイルを更新してください。

   必ずこのページに従って、orb.properties ファイルを更新してください。

   server.properties ファイルでは、別のプロパティー clientAuthentication を追加し、それを false に設定する必要があります。サーバー・サイドでは、クライアントを信頼する必要はありません。

   ```
   clientAuthentication=false
   ```

3. **アプリケーションの実行**

   使用するコマンドは 106 ページの『Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 3』トピックのコマンドと同じです。

   以下のコマンドを使用してカタログ・サーバーを始動します。

   a. bin ディレクトリーに移動します。cd objectgridRoot/bin

   b. カタログ・サーバーを始動します。

   - Linux UNIX

     ```
     ./startOgServer.sh catalogServer -clusterSecurityFile ../security/security.xml
     -serverProps ../security/server.properties -JMXServicePort 11001
     -jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="../security/og_jaas.config"
     ```

- Windows

```
startOgServer.bat catalogServer -clusterSecurityFile ..¥security¥security.xml
-serverProps ..¥security¥server.properties -JMXServicePort 11001 -jvmArgs
-Djava.security.auth.login.config="..¥security¥og_jaas.config"
```

- Linux UNIX 8.6+

```
./startXsServer.sh catalogServer -clusterSecurityFile ../security/security.xml
-serverProps ../security/server.properties -JMXServicePort 11001
-jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="../security/og_jaas.config"
```

- Windows 8.6+

```
startXsServer.bat catalogServer -clusterSecurityFile ..¥security¥security.xml
-serverProps ..¥security¥server.properties -JMXServicePort 11001 -jvmArgs
-Djava.security.auth.login.config="..¥security¥og_jaas.config"
```

security.xml ファイルおよび server.properties ファイルは、 104 ページの『Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 2』で作成されています。

-JMXServicePort オプションを使用して、サーバーの JMX ポートを明示的に指定してください。このオプションは、**xscmd** ユーティリティーを使用するために必要です。

セキュア ObjectGrid コンテナー・サーバーを実行します。

c. 再度、bin ディレクトリーに移動します。cd objectgridRoot/bin

d.

- Linux UNIX

```
./startOgServer.sh c0 -objectGridFile ../xml/SecureSimpleApp.xml
-deploymentPolicyFile ../xml/SimpleDP.xml -catalogServiceEndPoints
localhost:2809 -serverProps ../security/server.properties
-JMXServicePort 11002 -jvmArgs
-Djava.security.auth.login.config="../security/og_jaas.config"
-Djava.security.policy="../security/og_auth.policy"
```

- Windows

```
startOgServer.bat c0 -objectGridFile ..¥xml¥SecureSimpleApp.xml
-deploymentPolicyFile ..¥xml¥SimpleDP.xml -catalogServiceEndPoints localhost:2809
-serverProps ..¥security¥server.properties -JMXServicePort 11002
-jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="..¥security¥og_jaas.config"
-Djava.security.policy="..¥security¥og_auth.policy"
```

- Linux UNIX 8.6+

```
./startXsServer.sh c0 -objectGridFile ../xml/SecureSimpleApp.xml
-deploymentPolicyFile ../xml/SimpleDP.xml -catalogServiceEndPoints
localhost:2809 -serverProps ../security/server.properties
-JMXServicePort 11002 -jvmArgs
-Djava.security.auth.login.config="../security/og_jaas.config"
-Djava.security.policy="../security/og_auth.policy"
```

- Windows 8.6+

```
startXsServer.bat c0 -objectGridFile ..¥xml¥SecureSimpleApp.xml
-deploymentPolicyFile ..¥xml¥SimpleDP.xml -catalogServiceEndPoints localhost:2809
-serverProps ..¥security¥server.properties -JMXServicePort 11002
-jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="..¥security¥og_jaas.config"
-Djava.security.policy="..¥security¥og_auth.policy"
```

前のコンテナー・サーバー始動コマンドとの以下の違いに注意してください。

- SimpleApp.xml ファイルではなく、SecureSimpleApp.xml ファイルを使用します。
- 別の -Djava.security.policy を追加して、JAAS 許可ポリシー・ファイルをコンテナー・サーバー・プロセスに設定します。

クライアント認証のために次のコマンドを実行します。

a. `cd objectgridRoot/bin`

- UNIX Linux

```
javaHome/java -classpath ../lib/objectgrid.jar:../applib/sec_sample.jar
com.ibm.websphere.objectgrid.security.sample.guide.SecureSimpleApp
../security/client.properties manager manager1
```

- Windows

```
javaHome¥java -classpath ..¥lib¥objectgrid.jar;..¥applib¥sec_sample.jar
com.ibm.websphere.objectgrid.security.sample.guide.SecureSimpleApp
..¥security¥client.properties manager manager1
```

b. ユーザー「manager」にはアカウンティング ObjectGrid のすべてのマップに対する許可が付与されているため、アプリケーションは正常に実行されます。

xscmd ユーティリティーを使用して「accounting」グリッドのマップ・サイズを表示できます。

- ディレクトリー `objectgridRoot/bin` に移動します。
- **xscmd** コマンドを使用して、マップ・サイズを表示します。

_ UNIX Linux

```
./xscmd.sh -c showMapsizes -g accounting -m customer -prot SSL
-ts ../security/trust.jks -tsp ogpass -tst jks
-user manager -pwd manager1 -ks ../security/key.jks -ksp ogpass -kst JKS
-cxpv IBMJSSE2 -tt SSL-Required
```

_ Windows

```
xscmd.bat -c showMapsizes -g accounting -m customer -prot SSL
-ts ..¥security¥trust.jks -tsp ogpass -tst jks
-user manager -pwd manager1 -ks ..¥security¥key.jks -ksp ogpass -kst JKS
-cxpv IBMJSSE2 -tt SSL-Required
```

ここで、-p 11001 を使用してカタログ・サービスの JMX ポートを指定することに注意してください。

以下の出力が表示されます。

```
This administrative utility is provided as a sample only and is not to
be considered a fully supported component of the WebSphere eXtreme Scale product.
Connecting to Catalog service at localhost:1099
*********** Displaying Results for Grid - accounting, MapSet - customer ***********
*** Listing Maps for c0 ***
Map Name: customer Partition #: 0 Map Size: 1 Shard Type: Primary
Server Total: 1
Total Domain Count: 1
```

間違った鍵ストアを使用したアプリケーションの実行

鍵ストア内の秘密鍵の公開証明書がトラストストアに含まれていない場合は、鍵を信頼できない例外が発生します。

この例外を表示するには、別の鍵ストア `key2.jks` を作成します。

```
keytool -genkey -alias ogsample -keystore key2.jks -storetype JKS
-keyalg rsa -dname "CN=ogsample, OU=Your Organizational Unit, O=Your
Organization, L=Your City, S=Your State, C=Your Country" -storepass
ogpass -keypass ogpass -validity 3650
```

次に、server.properties ファイルを変更して、以下のように keyStore がこの新規鍵ストア key2.jks を指すようにします。

```
keyStore=../security/key2.jks
```

次のコマンドを実行してカタログ・サーバーを始動します。

a. bin ディレクトリーに移動します。cd objectgridRoot/bin

b. カタログ・サーバーを始動します。

- Linux UNIX

```
./startOgServer.sh c0 -objectGridFile ../xml/SecureSimpleApp.xml
-deploymentPolicyFile ../xml/SimpleDP.xml -catalogServiceEndPoints localhost:2809
-serverProps ../security/server.properties -jvmArgs
-Djava.security.auth.login.config="../security/og_jaas.config"
-Djava.security.policy="../security/og_auth.policy"
```

- Windows

```
startOgServer.bat c0 -objectGridFile ..¥xml¥SecureSimpleApp.xml
-deploymentPolicyFile ..¥xml/SimpleDP.xml -catalogServiceEndPoints localhost:2809
 -serverProps ..¥security¥server.properties -jvmArgs
-Djava.security.auth.login.config="..¥security¥og_jaas.config"
-Djava.security.policy="..¥security¥og_auth.policy"
```

- 8.6+

  Linux UNIX

```
./startXsServer.sh c0 -objectGridFile ../xml/SecureSimpleApp.xml
-deploymentPolicyFile ../xml/SimpleDP.xml -catalogServiceEndPoints localhost:2809
-serverProps ../security/server.properties -jvmArgs
-Djava.security.auth.login.config="../security/og_jaas.config"
-Djava.security.policy="../security/og_auth.policy"
```

- 8.6+

  Windows

```
startXsServer.bat c0 -objectGridFile ..¥xml¥SecureSimpleApp.xml
-deploymentPolicyFile ..¥xml/SimpleDP.xml -catalogServiceEndPoints localhost:2809
 -serverProps ..¥security¥server.properties -jvmArgs
-Djava.security.auth.login.config="..¥security¥og_jaas.config"
-Djava.security.policy="..¥security¥og_auth.policy"
```

次の例外が表示されます。

```
Caused by: com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGridRPCException:
    com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGridRuntimeException:
        SSL connection fails and plain socket cannot be used.
```

最後に、key.jks ファイルを使用するように server.properties ファイルを元に戻します。

チュートリアル: WebSphere eXtreme Scale セキュリティーの WebSphere Application Server との統合

このチュートリアルでは、WebSphere Application Server 環境で WebSphere eXtreme Scale サーバー・デプロイメントを保護する方法について説明します。

学習目標

このチュートリアルの学習目標は次のとおりです。

- WebSphere Application Server 認証プラグインを使用するための WebSphere eXtreme Scale の構成
- WebSphere Application Server CSIv2 構成を使用するための WebSphere eXtreme Scale トランスポート・セキュリティーの構成
- WebSphere Application Server での Java 認証・承認サービス (JAAS) 許可の使用
- グループ・ベースの JAAS 許可のカスタム・ログイン・モジュールの使用
- WebSphere Application Server 環境での WebSphere eXtreme Scale **xscmd** ユーティリティーの使用

所要時間

このチュートリアルは、開始してから終了するまで約 4 時間かかります。

概要: WebSphere Application Server 認証プラグインを使用した、WebSphere eXtreme Scale セキュリティーの WebSphere Application Server との統合

このチュートリアルでは、WebSphere eXtreme Scale セキュリティーを WebSphere Application Server と統合します。まず、現行スレッドからの認証ユーザー資格情報を使用して ObjectGrid に接続する単純な Web アプリケーションの認証を構成します。次に、Transport Layer Security でクライアントとサーバー間を転送されるデータの暗号化を詳細に調べます。ユーザーにさまざまなレベルの許可を与えるために、Java 認証・承認サービス (JAAS) を構成できます。構成が終了すると、**xscmd** ユーティリティーを使用して、データ・グリッドとマップをモニターできます。

このチュートリアルでは、すべての WebSphere eXtreme Scale クライアント、コンテナー・サーバー、およびカタログ・サーバーは、WebSphere Application Server 環境にデプロイされていると想定しています。

学習目標

このチュートリアルの学習目標は次のとおりです。

- WebSphere Application Server 認証プラグインを使用するための WebSphere eXtreme Scale の構成
- WebSphere Application Server CSIv2 構成を使用するための WebSphere eXtreme Scale トランスポート・セキュリティーの構成
- WebSphere Application Server での Java 認証・承認サービス (JAAS) 許可の使用
- グループ・ベースの JAAS 許可のカスタム・ログイン・モジュールの使用
- WebSphere Application Server 環境での WebSphere eXtreme Scale **xscmd** ユーティリティーの使用

所要時間

このチュートリアルは、開始してから終了するまで約 4 時間かかります。

スキル・レベル

中級。

対象者

WebSphere eXtreme Scale と WebSphere Application Server の間のセキュリティーの統合に関心のある開発者および管理者。

システム要件およびトポロジー

- WebSphere Application Server バージョン 7.0.0.11 以降
- 次のフィックスを適用して、Java ランタイムを更新してください。IZ79819: IBMJDK FAILS TO READ PRINCIPAL STATEMENT WITH WHITESPACE FROM SECURITY FILE

このチュートリアルでは、4 つのアプリケーション・サーバー (WebSphere Application Server) と 1 つのデプロイメント・マネージャーを使用してサンプル・デモを行います。

前提条件

このチュートリアルを開始するにあたって、次の項目についての基本的な知識があると便利です。

- WebSphere eXtreme Scale プログラミング・モデル
- 基本的な WebSphere eXtreme Scale セキュリティーの概念
- 基本的な WebSphere eXtreme Scale セキュリティーの概念

WebSphere eXtreme Scale と WebSphere Application Server のセキュリティー統合のバックグラウンド情報については、703 ページの『WebSphere Application Server とのセキュリティー統合』を参照してください。

モジュール 1: WebSphere Application Server の準備

WebSphere eXtreme Scale との統合を行うチュートリアルを開始する前に、WebSphere Application Server に基本セキュリティー構成を作成する必要があります。

学習目標

このモジュールのレッスンでは、以下の方法について学習します。

- ユーザー・アカウント・レジストリーとして内部ファイル・ベースの統合リポジトリーを使用するための、WebSphere Application Server セキュリティーの構成。
- ユーザー・グループおよびユーザーの作成。
- アプリケーションおよび WebSphere eXtreme Scale サーバー用のクラスターの作成。

所要時間

このモジュールの所要時間は約 60 分です。

レッスン 1.1: トポロジーの理解とチュートリアル・ファイルの入手

チュートリアル用の環境を準備するには、WebSphere Application Server セキュリティーを構成する必要があります。ユーザー・アカウント・レジストリーとして内部ファイル・ベースの統合リポジトリーを使用して、管理およびアプリケーション・セキュリティーを構成します。

このレッスンでは、チュートリアルで使用するサンプル・トポロジーとアプリケーションを紹介します。チュートリアルの実行を開始するには、アプリケーションをダウンロードし、環境内の正しい場所に構成ファイルを配置する必要があります。サンプル・アプリケーションは WebSphere eXtreme Scale wiki からダウンロードできます。

WebSphere Application Server サンプル・トポロジー: このチュートリアルでは、セキュリティーを使用可能に設定したサンプル・アプリケーションを使用してデモンストレーションする 4 つの WebSphere Application Server アプリケーション・サーバーを作成します。これらのアプリケーション・サーバーは、それぞれ 2 つのサーバーが入った、2 つのクラスターにグループ化されます。

- **appCluster クラスター**: EmployeeManagement サンプル・エンタープライズ・アプリケーションをホストします。このクラスターには、s1 と s2 の 2 つのアプリケーション・サーバーがあります。
- **xsCluster クラスター**: eXtreme Scale コンテナー・サーバーをホストします。このクラスターには、xs1 と xs2 の 2 つのアプリケーション・サーバーがあります。

このデプロイメント・トポロジーでは、s1 および s2 のアプリケーション・サーバーは、データ・グリッドに保管されたデータにアクセスするクライアント・サーバーです。xs1 サーバーと xs2 サーバーは、データ・グリッドをホストするコンテナー・サーバーです。

デフォルトでは、カタログ・サーバーがデプロイメント・マネージャー・プロセスでデプロイされます。このチュートリアルは、デフォルトの振る舞いを使用します。デプロイメント・マネージャー内でカタログ・サーバーをホストすることは、実稼働環境ではお勧めしません。実稼働環境では、カタログ・サーバーの始動場所を定義するカタログ・サービス・ドメインを作成する必要があります。詳しくは、334 ページの『WebSphere Application Server でのカタログ・サービス・ドメインの作成』を参照してください。

代替の構成: すべてのアプリケーション・サーバーを、単一のクラスター内で (例えば appCluster クラスター内で) ホストすることができます。この構成では、クラスター内のすべてのサーバーがクライアントとコンテナー・サーバーの両方を兼ねます。このチュートリアルでは、2 つのクラスターを使用して、クライアントをホストしているアプリケーション・サーバーとコンテナー・サーバーをホストしているアプリケーション・サーバーを区別しています。

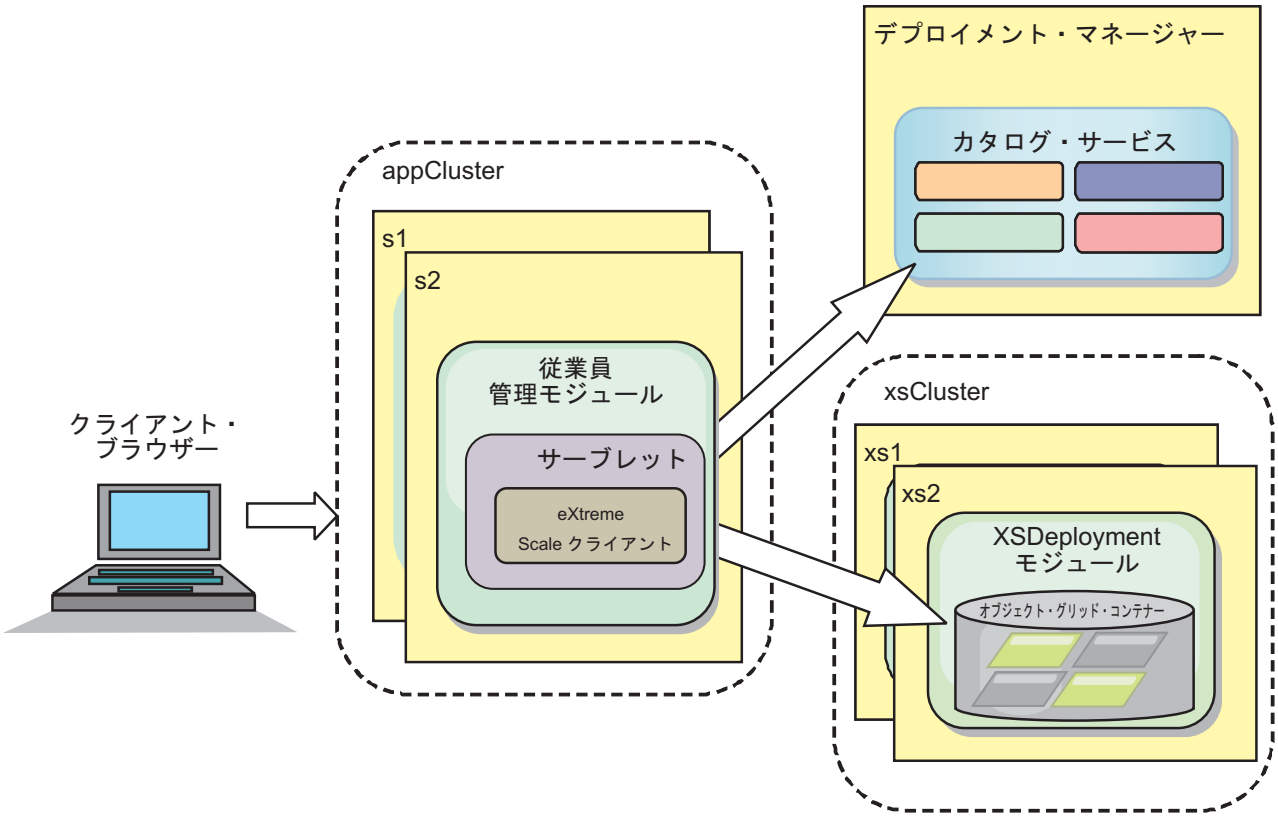


図 23. チュートリアルのトポロジー

アプリケーション: このチュートリアルでは、2 つのアプリケーションと、1 つの共有ライブラリー・ファイルを使用します。

- **EmployeeManagement.ear**: EmployeeManagement.ear アプリケーションは、単純化された Java 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE) エンタープライズ・アプリケーションです。これには、従業員プロファイルを管理するための Web モジュールが含まれます。Web モジュールには、コンテナー・サーバーに保管された従業員プロファイルを表示、挿入、更新、および削除する management.jsp ファイルが含まれます。
- **XSDeployment.ear**: このアプリケーションにはエンタープライズ・アプリケーション・モジュールが含まれ、アプリケーション成果物は含まれません。キャッシュ・オブジェクトは EmployeeData.jar ファイルにパッケージ化されます。EmployeeData.jar ファイルは、XSDeployment.ear ファイルがクラスにアクセスできるように、XSDeployment.ear ファイルの共有ライブラリーとしてデプロイされます。このアプリケーションの目的は、eXtreme Scale 構成ファイルをパッケージすることにあります。このエンタープライズ・アプリケーションが開始されると、eXtreme Scale ランタイムによって eXtreme Scale 構成ファイルが自動的に検出され、その結果コンテナー・サーバーが作成されます。これらの構成ファイルには、objectGrid.xml と objectGridDeployment.xml ファイルが含まれます。
- **EmployeeData.jar**: この JAR ファイルは com.ibm.websphere.sample.xs.data.EmployeeData クラスという 1 つのクラスを含んでいます。このクラスは、グリッドに保管される従業員データを表します。この

Java アーカイブ (JAR) ファイルは、共有ライブラリーとして EmployeeManagement.ear および XSDeployment.ear ファイルと一緒にデプロイされます。

チュートリアル・ファイルの入手:

1. WASSecurity.zip ファイルと security.zip ファイルをダウンロードします。サンプル・アプリケーションは WebSphere eXtreme Scale wiki からダウンロードできます。
2. WASSecurity.zip ファイルを、バイナリーおよびソース成果物を表示するためのディレクトリー、例えば /wxs_samples/ ディレクトリーに解凍します。 今後、チュートリアルの中ではこのディレクトリーを *samples_home* と呼びます。WASSecurity.zip ファイルの内容の説明、およびソースを Eclipse ワークスペースにロードする方法については、パッケージの中の README.txt ファイルを参照してください。
3. security.zip ファイルを *samples_home* ディレクトリーに解凍します。security.zip ファイルには、このチュートリアルで使用する次のセキュリティー構成が含まれます。
   - catServer2.props
   - server2.props
   - client2.props
   - securityWAS2.xml
   - xsAuth2.props

構成ファイルについて:

objectGrid.xml ファイルと objectGridDeployment.xml ファイルは、アプリケーション・データを保管するデータ・グリッドとマップを作成します。

これらの構成ファイルには、objectGrid.xml と objectGridDeployment.xml という名前を付ける必要があります。アプリケーション・サーバーが始動すると、eXtreme Scale は、EJB および Web モジュールの META-INF ディレクトリーで、これらのファイルを検出します。これらのファイルが検出された場合、Java 仮想マシン (JVM) は構成ファイルの中に定義されたデータ・グリッドのコンテナー・サーバーとして機能するとみなされます。

objectGrid.xml ファイル

objectGrid.xml ファイルは、Grid という名前の ObjectGrid を 1 つ定義します。Grid データ・グリッドには、アプリケーションの従業員プロファイルを保管する 1 つの Map1 というマップがあります。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">

 <objectGrids>
        <objectGrid name="Grid" txTimeout="15">
            <backingMap name="Map1" />
        </objectGrid>
    </objectGrids>

</objectGridConfig>
```

objectGridDeployment.xml ファイル

objectGridDeployment.xml ファイルは、Grid データ・グリッドのデプロイ方法を指定します。グリッドがデプロイされると、グリッドは 5 つの区画と 1 つの同期レプリカを持ちます。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy ../deploymentPolicy.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">

    <objectgridDeployment objectgridName="Grid">
        <mapSet name="mapSet" numberOfPartitions="5" minSyncReplicas="0" maxSyncReplicas="1" >
            <map ref="Map1"/>
        </mapSet>
    </objectgridDeployment>

</deploymentPolicy>
```

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、チュートリアル用のトポロジーについて学習し、構成ファイルとサンプル・アプリケーションを環境に追加しました。

コンテナー・サーバーの自動始動について詳しくは、 361 ページの『コンテナー・サーバーの自動始動のための WebSphere Application Server アプリケーションの構成』を参照してください。

レッスン 1.2: WebSphere Application Server 環境の構成

チュートリアル用の環境を準備するには、WebSphere Application Server セキュリティーを構成する必要があります。内部ファイル・ベースの統合リポジトリーをユーザー・アカウント・レジストリーとして使用して、管理セキュリティーおよびアプリケーション・セキュリティーを使用可能にします。その後、クライアント・アプリケーションとコンテナー・サーバーをホスティングするサーバー・クラスターを作成できます。

次のステップは、WebSphere Application Server バージョン 7.0 を使用した記述になっています。しかし、考え方は、それより前の WebSphere Application Server バージョンにも適用できます。

WebSphere Application Server セキュリティーの構成:

1. WebSphere Application Server セキュリティーを構成します。
   a. WebSphere Application Server 管理コンソールで、「**セキュリティー**」 > 「**グローバル・セキュリティー**」をクリックします。
   b. 「**統合リポジトリー**」を「**使用可能なレルム定義 (Available realm definition)**」として選択します。「**現在の値で設定**」をクリックします。
   c. 「**構成..**」をクリックして、「統合リポジトリー」パネルに進みます。
   d. 「**1 次管理ユーザー名**」を入力します。例えば、admin です。「**適用**」をクリックします。
   e. プロンプトが表示されたら、管理ユーザー・パスワードを指定して、「**OK**」をクリックします。変更を保存します。

f. 「**グローバル・セキュリティー**」ページで、「**統合リポジトリー**」設定が、現行ユーザー・アカウント・レジストリーに設定されていることを確認します。

g. 「**管理セキュリティーを使用可能にする**」、「**アプリケーション・セキュリティーを使用可能にする**」、および「**Java 2 セキュリティーを使用して、アプリケーション・アクセスをローカル・リソースに制限する**」の項目を選択します。「**適用**」をクリックして、変更を保存します。

h. デプロイメント・マネージャーを再始動し、実行中のアプリケーションがあれば再開します。

ユーザー・アカウント・レジストリーとして内部ファイル・ベースの統合リポジトリーを使用して、WebSphere Application Server 管理セキュリティーが使用可能になりました。

2. adminGroup と operatorGroup の 2 つのユーザー・グループを作成します。

a. 「**ユーザーおよびグループ**」 > 「**グループの管理**」 > 「**作成...**」をクリックします。

b. グループ名に「adminGroup」を入力します。説明に「管理グループ」を入力します。「**作成**」をクリックします。

c. 「**同じものを作成**」をクリックします。グループ名に「operatorGroup」を入力します。説明に「**オペレーター・グループ**」を入力します。「**作成**」をクリックします。

d. 「**閉じる**」をクリックします。

3. ユーザー admin1 と operator1 を作成します。

a. 「**ユーザーおよびグループ**」 > 「**ユーザーの管理**」 > 「**作成...**」をクリックします。

b. admin1 というユーザーを作成します。名を Joe、姓を Doe、パスワードを admin1 にします。「**作成**」をクリックします。

c. 2 番目のユーザーを作成します。「**同じものを作成**」をクリックして、operator1 というユーザーを作成します。名を Jane、姓を Doe、パスワードを operator1 にします。「**作成**」をクリックします。「**閉じる**」をクリックします。

4. ユーザーをユーザー・グループに追加します。admin1 ユーザーを adminGroup に、operator1 ユーザーを operatorGroup に追加します。

a. 「**ユーザーおよびグループ**」 > 「**ユーザーの管理**」をクリックします。

b. グループに追加するユーザーを検索します。「**検索..**」をクリックし、すべてのユーザーを表示するために検索対象値にアスタリスク (*) を設定します。

c. 検索結果から、admin1 ユーザーをクリックし、「**グループ**」 タブをクリックします。「**追加**」をクリックして、グループを追加します。

d. 使用可能なグループを見つけるために、グループを検索します。「adminGroup」をクリックし、「**追加**」をクリックします。

e. 上記のステップを繰り返して、operator1 ユーザーを operatorGroup ユーザー・グループに追加します。

5. 変更を保存し、管理コンソールからログアウトします。そして、デプロイメント・マネージャーおよびノード・エージェントを再始動して、セキュリティー設定を使用可能にします。

セキュリティーを使用可能にし、WebSphere Application Server 構成に対して管理アクセス権限とオペレーター・アクセス権限を持つ、ユーザーとユーザー・グループを作成しました。

サーバー・クラスターの作成:

WebSphere Application Server 構成の中に、次の 2 つのサーバー・クラスターを作成します。appCluster クラスターはチュートリアルのサンプル・アプリケーションをホストし、xsCluster クラスターはデータ・グリッドをホストします。

1. WebSphere Application Server 管理コンソールで、クラスターのパネルを開きます。 「**サーバー**」 > 「**クラスター**」 > 「**WebSphere Application Server クラスター**」 > 「**新規**」をクリックします。
2. クラスター名に「appCluster」を入力し、「**ローカルを優先**」オプションを選択したままにして、「**次へ**」をクリックします。
3. クラスターの中にサーバーを作成します。 デフォルト・オプションのままにして、s1 という名前のサーバーを作成します。追加の s2 という名前のクラスター・メンバーを追加します。
4. ウィザードの残りのステップを完了して、クラスターを作成します。変更を保存します。
5. 上記のステップを繰り返して、xsCluster クラスターを作成します。このクラスターには、xs1 および xs2 という名前の 2 つのサーバーが含まれています。

レッスンのチェックポイント:

WebSphere Application Server セルのグローバル・セキュリティーを使用可能にし、ユーザーおよびユーザー・グループを作成しました。また、アプリケーションおよびデータ・グリッドをホストするクラスターを作成しました。

モジュール 2: WebSphere Application Server 認証プラグインを使用するための WebSphere eXtreme Scale の構成

WebSphere Application Server 構成を作成した後、WebSphere Application Server に WebSphere eXtreme Scale 認証を統合できます。

WebSphere eXtreme Scale クライアントは、認証を必要とするコンテナー・サーバーに接続するときに、com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.CredentialGenerator インターフェースによって表される資格情報生成プログラムを提供する必要があります。資格情報生成プログラムは、クライアントの資格情報を作成するファクトリーです。クライアント資格情報には、ユーザー名とパスワードのペア、Kerberos チケット、クライアント証明書、またはクライアントとサーバーが同意する任意の形式でのクライアント識別データがあります。詳しくは、資格情報 API 資料を参照してください。このサンプルでは、WebSphere eXtreme Scale クライアントは、appCluster クラスターにデプロイされる EmployeeManagment Web アプリケーションです。クライアント資格情報は、Web ユーザー ID を表す WebSphere セキュリティー・トークンです。

学習目標

このモジュールのレッスンでは、以下の方法について学習します。

- クライアント・サーバー・セキュリティーの構成。
- カタログ・サーバー・セキュリティーの構成。
- コンテナー・サーバー・セキュリティーの構成。
- サンプル・アプリケーションをインストールして実行する。

所要時間

このモジュールの所要時間は約 60 分です。

レッスン 2.1: クライアント・サーバー・セキュリティーの構成

クライアント・プロパティー・ファイルで、使用する CredentialGenerator 実装クラスを指示します。

-Dobjectgrid.client.props JVM プロパティーを使用して、クライアント・プロパティー・ファイルを構成します。このプロパティーに指定されるファイル名は、例えば *samples_home*/security/client2.props などの絶対ファイル・パスです。クライアント・プロパティー・ファイルについて詳しくは、クライアント・プロパティー・ファイルを参照してください。

クライアント・プロパティー・ファイルの内容:

この例では、クライアント資格情報として WebSphere Application Server セキュリティー・トークンを使用します。client2.props ファイルは、*samples_home*/security ディレクトリーにあります。 client2.props ファイルには次の設定が含まれます。

securityEnabled
: true に設定すると、クライアントが使用可能なセキュリティー情報をサーバーに送信しなければならないことを示します。

credentialAuthentication
: Supported に設定すると、クライアントは、資格情報認証をサポートすることを示します。

credentialGeneratorClass
: クライアントがスレッドからセキュリティー・トークンを取得するよう、com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.WSTokenCredentialGenerator クラスを指定します。セキュリティー・トークンの取得方法について詳しくは、 703 ページの『WebSphere Application Server とのセキュリティー統合』を参照してください。

Java 仮想マシン (JVM) プロパティーを使用したクライアント・プロパティー・ファイルの設定:

管理コンソールで、appCluster クラスター内の s1 サーバーと s2 サーバーのそれぞれに対し次のステップを実行します。別のトポロジーを使用している場合は、EmployeeManagement アプリケーションがデプロイされるすべてのアプリケーション・サーバーに対し次のステップを実行してください。

1. 「**サーバー**」 > 「**WebSphere Application Server**」 > 「*server_name*」 > 「**Java およびプロセス管理**」 > 「**プロセス定義**」 > 「**Java 仮想マシン**」を選択します。
2. 次の汎用 JVM プロパティーを作成して、クライアント・プロパティー・ファイルの場所を設定します。

   ```
   -Dobjectgrid.client.props=samples_home/security/client2.props
   ```
3. 「**OK**」をクリックして、変更を保存します。

レッスンのチェックポイント:

クライアント・プロパティー・ファイルを編集し、クライアント・プロパティー・ファイルを使用するよう appCluster クラスター内のサーバーを構成しました。このプロパティー・ファイルで、使用する CredentialGenerator 実装クラスを指示します。

レッスン 2.2: カタログ・サーバー・セキュリティーの構成

カタログ・サーバーには、2 つの異なるレベルのセキュリティー情報が含まれます。カタログ・サービスとコンテナー・サーバーも含めた、すべての WebSphere eXtreme Scale サーバーに共通するセキュリティー・プロパティーと、カタログ・サーバーに固有のセキュリティー・プロパティーです。

カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーに共通するセキュリティー・プロパティーは、セキュリティー XML 記述子ファイル内に構成します。共通プロパティーの例の 1 つは、ユーザー・レジストリーと認証メカニズムを表すオーセンティケーター構成です。セキュリティー・プロパティーの詳細については、セキュリティー記述子 XML ファイルを参照してください。

セキュリティー XML 記述子ファイルを構成するには、Java 仮想マシン (JVM) 引数の中に -Dobjectgrid.cluster.security.xml.url プロパティーを作成します。このプロパティーに指定するファイル名は、file:///*samples_home*/security/securityWAS2.xml のような URL 形式です。

securityWAS2.xml ファイル:

このチュートリアルでは、securityWAS2.xml ファイルは *samples_home*/security ディレクトリーにあります。コメントを削除した securityWAS2.xml ファイルの内容は次のとおりです。

```
<securityConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config/security ../objectGridSecurity.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config/security">

 <security securityEnabled="true">
  <authenticator
 className="com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.WSTokenAuthenticator">
  </authenticator>
 </security>
</securityConfig>
```

次のプロパティーが securityWAS2.xml ファイルの中で定義されます。

securityEnabled

securityEnabled プロパティーは true に設定され、WebSphere eXtreme Scale グローバル・セキュリティーが使用可能なことをカタログ・サーバーに指示します。

authenticator

オーセンティケーターは、com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins. WSTokenAuthenticator クラスとして構成されます。この組み込みの Authenticator プラグインの実装があれば、WebSphere eXtreme Scale サーバーは、セキュリティー・トークンを Subject オブジェクトに変換できます。セキュリティー・トークンの変換方法について詳しくは、703 ページの『WebSphere Application Server とのセキュリティー統合』を参照してください。

catServer2.props ファイル:

サーバー・プロパティー・ファイルは、サーバー固有のプロパティーを保管し、これにはサーバー固有のセキュリティー・プロパティーも含まれます。詳しくは、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。JVM 引数の中で `-Dobjectgrid.server.props` プロパティーを使用して、サーバー・プロパティー・ファイルを構成できます。このプロパティーのファイル名の値を、例えば *samples_home*`/security/catServer2.props` などの絶対ファイル・パスで指定します。このチュートリアルでは、`catServer2.props` ファイルは *samples_home*`/security` ディレクトリーの中にあります。コメントを削除した `catServer2.props` ファイルの内容は次のとおりです。

securityEnabled

securityEnabled プロパティーは `true` に設定され、このカタログ・サーバーがセキュア・サーバーであることを示します。

credentialAuthentication

credentialAuthentication プロパティーは `Required` に設定され、サーバーに接続するすべてのクライアントが資格情報の提供を要求されます。

secureTokenManagerType

secureTokenManagerType は `none` に設定され、既存のサーバーに結合するとき認証の機密事項が暗号化されないことを示します。

authenticationSecret

authenticationSecret プロパティーは、`ObjectGridDefaultSecret` に設定されます。 eXtreme Scale サーバー・クラスターに結合するとき、この秘密ストリングが使用されます。サーバーがデータ・グリッドに結合する場合、秘密ストリングの表示を求められます。結合サーバーの秘密ストリングがカタログ・サーバーのいずれかの秘密ストリングと一致する場合は、結合サーバーは受け入れられます。ストリングが一致しない場合、結合要求は拒否されます。

transportType

transportType プロパティーは、当初 `TCP/IP` に設定します。後ほどチュートリアルの中で、トランスポート・セキュリティーを使用可能にします。

JVM プロパティーによるサーバー・プロパティー・ファイルの設定:

デプロイメント・マネージャー・サーバーにサーバー・プロパティー・ファイルを設定します。このチュートリアルのトポロジーとは異なるトポロジーを使用している場合は、コンテナー・サーバーをホストするために使用しているすべてのアプリケーション・サーバー上にサーバー・プロパティー・ファイルを設定します。

1. サーバーの Java 仮想マシン構成を開きます。 管理コンソールで、「**システム管理**」 > 「**デプロイメント・マネージャー**」 > 「**Java およびプロセス管理**」 > 「**プロセス定義**」 > 「**Java 仮想マシン**」をクリックします。
2. 次の汎用 JVM 引数を追加します。

   ```
   -Dobjectgrid.cluster.security.xml.url=file:///samples_home/security/securityWAS2.xml
   -Dobjectgrid.server.props=samples_home/security/catServer2.props
   ```

3. 「**OK**」をクリックして、変更を保存します。

レッスンのチェックポイント:

securityWAS2.xml ファイルと catServer2.props ファイルをデプロイメント・マネージャーに関連付けることにより、カタログ・サーバー・セキュリティーを構成しました。デプロイメント・マネージャーは、WebSphere Application Server 構成の中のカタログ・サーバー・プロセスをホストします。

レッスン 2.3: コンテナー・サーバー・セキュリティーの構成

コンテナー・サーバーは、カタログ・サービスに接続するときに、オブジェクト・グリッド・セキュリティー XML ファイルに構成されているすべてのセキュリティー構成 (オーセンティケーター構成、ログイン・セッションのタイムアウト値、その他の構成情報など) を取得します。コンテナー・サーバーは、サーバー・プロパティー・ファイル内にそのサーバー固有のセキュリティー・プロパティーも保持します。

-Dobjectgrid.server.props Java 仮想マシン (JVM) プロパティーを使用して、サーバー・プロパティー・ファイルを構成します。このプロパティーのファイル名は、例えば *samples_home*/security/server2.props などの絶対ファイル・パスです。

このチュートリアルでは、コンテナー・サーバーは xsCluster クラスター内の xs1 および xs2 サーバーでホスティングされます。

server2.props ファイル:

server2.props ファイルは、WASSecurity ディレクトリーの下の *samples_home*/security ディレクトリーにあります。server2.props ファイルで定義されているプロパティーは次のとおりです。

securityEnabled
: securityEnabled プロパティーは true に設定され、このコンテナー・サーバーがセキュア・サーバーであることを示します。

credentialAuthentication
: credentialAuthentication プロパティーは Required に設定され、サーバーに接続するすべてのクライアントが資格情報の提供を要求されます。

secureTokenManagerType
: secureTokenManagerType は none に設定され、既存のサーバーに結合するとき認証の機密事項が暗号化されないことを示します。

authenticationSecret
: authenticationSecret プロパティーは、ObjectGridDefaultSecret に設定されます。 eXtreme Scale サーバー・クラスターに結合するとき、この秘密スト

リングが使用されます。サーバーがデータ・グリッドに結合する場合、秘密ストリングの表示を求められます。結合サーバーの秘密ストリングがカタログ・サーバーのいずれかの秘密ストリングと一致する場合は、結合サーバーは受け入れられます。ストリングが一致しない場合、結合要求は拒否されます。

JVM プロパティーによるサーバー・プロパティー・ファイルの設定:

xs1 サーバーと xs2 サーバーにサーバー・プロパティー・ファイルを設定します。使用するトポロジーがこのチュートリアルと異なる場合は、コンテナー・サーバーのホスティングに使用するすべてのアプリケーション・サーバーにサーバー・プロパティー・ファイルを設定してください。

1. サーバーの Java 仮想マシン・ページを開きます。 **「サーバー」 > 「アプリケーション・サーバー」 > *server_name* > 「Java およびプロセス管理」 > 「プロセス定義」 > 「Java 仮想マシン」**
2. 汎用 JVM 引数を追加します。

   ```
   -Dobjectgrid.server.props=samples_home/security/server2.props
   ```

3. 「**OK**」をクリックして、変更を保存します。

レッスンのチェックポイント:

これで、WebSphere eXtreme Scale サーバー認証は保護されます。このセキュリティーを構成することで、WebSphere eXtreme Scale サーバーに接続しようとするすべてのアプリケーションが資格情報の提供を要求されます。このチュートリアルでは、WSTokenAuthenticator がオーセンティケーターです。この結果として、クライアントは、WebSphere Application Server セキュリティー・トークンの提供が必要です。

レッスン 2.4: サンプルのインストールと実行

認証の構成が終了したら、サンプル・アプリケーションをインストールして実行できます。

EmployeeData.jar ファイルの共有ライブラリーの作成:

1. WebSphere Application Server 管理コンソールで、「**共有ライブラリー**」ページを開きます。 **「環境」 > 「共有ライブラリー」**をクリックします。
2. 「**セル**」スコープを選択します。
3. 共有ライブラリーを作成します。 「**新規**」をクリックします。「**名前**」に「EmployeeManagementLIB」を入力します。クラスパスに、EmployeeData.jar へのパスを入力します。例えば、*samples_home*/WASSecurity/EmployeeData.jar です。
4. 「**適用**」をクリックします。

サンプルのインストール:

1. EmployeeManagement.ear ファイルをインストールします。
   a. **「アプリケーション」 > 「新規アプリケーション」 > 「新規エンタープライズ・アプリケーション」**をクリックして、インストールを開始します。アプリケーションをインストールする詳細なパスを選択します。
   b. 「**モジュールをサーバーにマップ**」ステップで、appCluster クラスターを指定して、EmployeeManagementWeb モジュールをインストールします。

c. 「**共有ライブラリーのマップ**」ステップで、「EmployeeManagementWeb」モジュールを選択します。

d. 「**Reference shared libraries**」をクリックします。「EmployeeManagementLIB」ライブラリーを選択します。

e. webUser ロールを、「**アプリケーションのレルム内のすべての認証済み**」にマップします。

f. 「**OK**」をクリックします。

クライアントは、このクラスター内の s1 サーバーと s2 サーバーで実行されます。

2. サンプルの XSDeployment.ear ファイルをインストールします。

a. 「**アプリケーション**」 > 「**新規アプリケーション**」 > 「**新規エンタープライズ・アプリケーション**」をクリックして、インストールを開始します。アプリケーションをインストールする詳細なパスを選択します。

b. 「**モジュールをサーバーにマップ**」ステップで、xsCluster クラスターを指定して、XSDeploymentWeb Web モジュールをインストールします。

c. 「**共有ライブラリーのマップ**」ステップで、「XSDeploymentWeb」モジュールを選択します。

d. 「**Reference shared libraries**」をクリックします。「EmployeeManagementLIB」ライブラリーを選択します。

e. 「**OK**」をクリックします。

このクラスター内の xs1 サーバーと xs2 サーバーがコンテナー・サーバーをホスティングします。

3. デプロイメント・マネージャーを再始動します。 デプロイメント・マネージャーが始動すると、カタログ・サーバーも始動します。デプロイメント・マネージャーの SystemOut.log ファイルを表示すると、eXtreme Scale サーバー・プロパティー・ファイルがロードされたことを示す次のメッセージを見ることができます。

```
CWOBJ0913I: 次のサーバー・プロパティー・ファイルがロードされました。
/wxs_samples/security/catServer2.props
```

4. xsCluster クラスターを再始動します。xsCluster が始動すると、XSDeployment アプリケーションが開始し、xs1 と xs2 サーバーのそれぞれでコンテナー・サーバーが開始します。 xs1 サーバーと xs2 サーバーの SystemOut.log ファイルを調べると、サーバー・プロパティー・ファイルがロードされたことを示す次のメッセージが表示されます。

```
CWOBJ0913I: 次のサーバー・プロパティー・ファイルがロードされました。
/wxs_samples/security/server2.props
```

5. appClusters クラスターを再始動します。 クラスター appCluster が始動すると、EmployeeManagement アプリケーションも開始します。 s1 サーバーと s2 サーバーの SystemOut.log ファイルを調べると、クライアント・プロパティー・ファイルがロードされたことを示す次のメッセージが表示されます。

```
CWOBJ0924I: クライアント・プロパティー・ファイル {0} がロードされました。
```

authenticationRetryCount、transportType、および clientCertificateAuthentication プロパティーに関する警告メッセージは無視してかまいません。プロパティー・ファイルの中に値が指定されていないため、デフォルト値が使用されます。

WebSphere eXtreme Scale バージョン 7.0 を使用している場合は、クライアント・プロパティー・ファイルがロードされたことを示す CWOBJ9000I メッセージ (英語のみ) が表示されます。 予期されるメッセージが表示されない場合は、JVM 引数に -Dobjectgrid.server.props または -Dobjectgrid.client.props プロパティーを適切に構成したか確認してください。プロパティーを確実に構成済みの場合、ダッシュ (-) が UTF 文字であるか確認してください。

サンプル・アプリケーションの実行:

1. management.jsp ファイルを実行します。 Web ブラウザーで、http://<*your_servername*>:<*port*>/EmployeeManagementWeb/management.jsp にアクセスします。 例えば、次のような URL を使用できます。http://localhost:9080/EmployeeManagementWeb/management.jsp。
2. アプリケーションに認証を提供します。 webUser ロールにマップしたユーザーの資格情報を入力します。デフォルトでは、このユーザー・ロールは、すべての認証済みユーザーにマップされます。ユーザー ID に admin1、パスワードに admin1 を入力します。 従業員を表示、追加、更新、および削除するページが表示されます。
3. 従業員を表示します。 「**Display an Employee**」をクリックします。 E メール・アドレスに「emp1@acme.com」を入力し、「**Submit**」をクリックします。従業員が見つからないというメッセージが表示されます。
4. 従業員を追加します。 「**Add an Employee**」をクリックします。 E メール・アドレスに「emp1@acme.com」、名に「Joe」、姓に「Doe」と入力します。「**Submit**」をクリックします。 emp1@acme.com アドレスを持つ従業員が追加されたというメッセージが表示されます。
5. 新しい従業員を表示します。 「**Display an Employee**」をクリックします。 E メール・アドレスに「emp1@acme.com」を入力し、姓と名のフィールドは空のままにして「**Submit**」をクリックします。従業員が見つかったというメッセージが表示され、名フィールドと姓フィールドに正しい名前が表示されます。
6. 従業員を削除します。 「**Delete an employee**」をクリックします。「emp1@acme.com」を入力し、「**Submit**」をクリックします。従業員が削除されたというメッセージが表示されます。

レッスンのチェックポイント:

サンプル・アプリケーションをインストールして実行しました。このチュートリアルは WebSphere Application Server 統合を使用するため、クライアントが eXtreme Scale サーバーに対する認証に失敗する場合のシナリオは見ることができません。WebSphere Application Server に対するユーザー認証が成功すると、eXtreme Scale の認証も成功します。

モジュール 3: トランスポート・セキュリティーの構成

構成の中のクライアントとサーバー間のデータ転送をセキュアにするために、トランスポート・セキュリティーを構成します。

前のチュートリアル・モジュールにおいて、WebSphere eXtreme Scale 認証を使用可能に設定しました。認証を使用可能に設定すると、WebSphere eXtreme Scale サーバーに接続を試みるすべてのアプリケーションは、資格情報の提供を要求されます。したがって、非認証クライアントは WebSphere eXtreme Scale サーバーに接続でき

ません。クライアントは、WebSphere Application Server セルの中で実行される認証アプリケーションでなければなりません。

このモジュールまでの構成では、appCluster クラスター内のクライアントと xsCluster クラスター内のサーバー間のデータ転送は、暗号化されません。ご使用の WebSphere Application Server クラスターがファイアウォールで囲まれたサーバーにインストールされている場合は、この構成を受け入れることができます。しかし、シナリオによっては、たとえトポロジーがファイアウォールで保護されるとしても、何らかの理由で、暗号化されていないトラフィックは、受け入れられない場合もあります。例えば、政府の方針で、暗号化トラフィックが強制される場合もあります。WebSphere eXtreme Scale は、ObjectGrid エンドポイント (クライアント・サーバー、コンテナー・サーバー、およびカタログ・サーバーが含まれる) 間のセキュア通信のために Transport Layer Security/Secure Sockets Layer (TLS/SSL) をサポートします。

このサンプル・デプロイメントでは、 eXtreme Scale クライアント・サーバーとコンテナー・サーバーは、すべて WebSphere Application Server 環境で実行されます。eXtreme Scale トランスポート・セキュリティーは Application Server Common Secure Interoperability Protocol Version 2 (CSIV2) トランスポート設定によって管理されるため、クライアント・プロパティーとサーバー・プロパティーは、SSL 設定の構成には必要ありません。WebSphere eXtreme Scale サーバーは、このサーバーが実行されるアプリケーション・サーバーと同じオブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) インスタンスを使用します。この CSIv2 トランスポート設定を使用して、WebSphere Application Server 構成内のクライアント・サーバーとコンテナー・サーバーに対してすべての SSL 設定を指定してください。カタログ・サーバーには、Internet Inter-ORB Protocol (IIOP) もリモート・メソッド呼び出し (RMI) も使用しない専有トランスポート・パスがあります。この専用のトランスポート・パスのために、カタログ・サーバーは、WebSphere Application Server CSIV2 トランスポート設定では管理できません。したがって、カタログ・サーバーのサーバー・プロパティー・ファイルの中に、SSL プロパティーを構成する必要があります。

学習目標

このモジュールのレッスンを完了すると、以下の作業の実行方法を理解できます。

- CSIv2 のインバウンド・トランスポートとアウトバウンド・トランスポートの構成。
- SSL プロパティーのカタログ・サーバー・プロパティー・ファイルへの追加。
- ORB プロパティー・ファイルの確認。
- サンプルを実行します。

所要時間

このモジュールの所要時間は約 60 分です。

前提条件

このチュートリアル・ステップは、これまでのモジュールの上に組み立てられています。トランスポート・セキュリティーを構成する前に、このチュートリアルのこれまでのモジュールを完了してください。

レッスン 3.1: CSIv2 のインバウンド・トランスポートとアウトバウンド・トランスポートの構成

サーバー・トランスポートの Transport Layer Security/Secure Sockets Layer (TLS/SSL) を構成するには、クライアント、カタログ・サーバー、およびコンテナー・サーバーをホストするすべての WebSphere Application Server サーバーに対して、Common Secure Interoperability Protocol Version 2 (CSIv2) インバウンド・トランスポートと CSIv2 アウトバウンド・トランスポートを `SSL-Required` に設定します。

チュートリアルで使用するサンプルのトポロジーでは、s1、s2、xs1、および xs2 アプリケーション・サーバーに対して、これらのプロパティーを設定する必要があります。次のステップでは、構成内のすべてのサーバーのインバウンド・トランスポートとアウトバウンド・トランスポートを構成します。

管理コンソールで、インバウンド・トランスポートとアウトバウンド・トランスポートを設定します。管理セキュリティーが使用可能であることを確認します。

- **WebSphere Application Server バージョン 7.0 の場合**: 「**セキュリティー**」 > 「**グローバル・セキュリティー**」 > 「**RMI/IIOP セキュリティー**」 > 「**CSIv2 インバウンド通信**」をクリックします。CSIv2 Transport Layer の下のトランスポート・タイプを「**SSL 必須**」に変更します。このステップを繰り返して、CSIv2 アウトバウンド通信を構成します。

中央で管理されるエンドポイント・セキュリティー設定を使用したり、SSL リポジトリーを構成したりできます。詳しくは、Common Secure Interoperability バージョン 2 トランスポート・インバウンド設定を参照してください。

レッスン 3.2: SSL プロパティーのカタログ・サーバー・プロパティー・ファイルへの追加

カタログ・サーバーには、WebSphere Application Server Common Secure Interoperability Protocol Version 2 (CSIV2) トランスポート設定が管理できない専用のトランスポート・パスがあります。したがって、カタログ・サーバーのサーバー・プロパティー・ファイルで Secure Sockets Layer (SSL) プロパティーを構成する必要があります。

カタログ・サーバーには専用のトランスポート・パスがあるため、カタログ・サーバー・セキュリティーを構成するには、追加のステップが必要です。このトランスポート・パスは、Application Server CSIV2 トランスポート設定では管理できません。

1. `catServer2.props` ファイル内の SSL プロパティーを編集します。 カタログ・サーバー・セキュリティーを構成するには、カタログ・サーバー・プロパティー・ファイルの中の次の SSL プロパティーのコメントを外します。このチュートリアルでは、カタログ・サーバー・プロパティーは `catServer2.props` ファイルにあります。keyStore プロパティーと trustStore プロパティーを更新して、使用している環境の適切な場所を参照するようにします。

```
#alias=default
#contextProvider=IBMJSSE2
#protocol=SSL
#keyStoreType=PKCS12
#keyStore=/<WAS_HOME>/IBM/WebSphere/AppServer/profiles/<DMGR_NAME>/config/
cells/<CELL_NAME>/nodes/<NODE_NAME>/key.p12
#keyStorePassword=WebAS
```

```
#trustStoreType=PKCS12
#trustStore=/<WAS_HOME>/IBM/WebSphere/AppServer/profiles/<DMGR_NAME>/config/
cells/<CELL_NAME>/nodes/<NODE_NAME>/trust.p12
#trustStorePassword=WebAS
#clientAuthentication=false
```

catServer2.props ファイルは、デフォルトの WebSphere Application Server ノード・レベルの鍵ストアとトラストストアを使用しています。より複雑なデプロイメント環境をデプロイする場合は、それにふさわしい鍵ストアとトラストストアを選択する必要があります。場合によっては、鍵ストアとトラストストアを作成し、他のサーバーの鍵ストアから鍵をインポートする必要があります。WebSphere Application Server 鍵ストアおよびトラストストアのデフォルト・パスワードは WebAS ストリングですので、忘れないでください。詳しくは、デフォルト自己署名証明書の構成を参照してください。

2. catServer2.props ファイルの中の transportType プロパティーの値を更新します。 チュートリアルのこれまでのステップで、この値は TCP/IP に設定されています。この値を SSL-Required に変更します。
3. カタログ・サーバー・セキュリティー設定に対する変更をアクティブにするために、デプロイメント・マネージャーを再始動します。

レッスンのチェックポイント:

カタログ・サーバーの SSL プロパティーを構成しました。

レッスン 3.3: サンプルの実行

すべてのサーバーを再始動し、再度、サンプル・アプリケーションを実行します。問題なくステップを実行できるはずです。

サンプル・アプリケーションの実行およびインストールについて詳しくは、 135 ページの『レッスン 2.4: サンプルのインストールと実行』を参照してください。

レッスンのチェックポイント:

トランスポート・セキュリティーを使用可能に設定したサンプル・アプリケーションを実行しました。

モジュール 4: WebSphere Application Server での Java 認証・承認サービス (JAAS) 許可の使用

クライアントの認証を構成したので、さまざまな許可を異なるユーザーに与えるために、さらに認証を構成することができます。例えば、オペレーター・ユーザーはデータ表示のみが可能である一方で、アドミニストレーター・ユーザーはすべての操作が実行可能であるなどです。

このチュートリアルの前のモジュールと同様に、クライアントを認証した後、eXtreme Scale 許可メカニズムによりセキュリティー特権を付与することができます。このチュートリアルの前のモジュールでは、WebSphere Application Server との統合を使用して、データ・グリッドの認証を使用可能にする方法について説明しました。結果として、非認証クライアントは、eXtreme Scale サーバーに接続したり、システムに要求を実行依頼したりすることができません。ただし、認証されている各クライアントは、ObjectGrid マップに格納されているデータの読み取り、書き込

み、削除など、サーバーに対して同じアクセス権または特権を持っています。クライアントは、どのような照会でも実行できます。

チュートリアルのこの部分では、eXtreme Scale 許可を使用して認証ユーザーにさまざまな特権を付与する方法について説明します。 WebSphere eXtreme Scale はアクセス権ベースの許可メカニズムを使用します。さまざまな許可クラスによって表されるさまざまな許可カテゴリーを割り当てることができます。このモジュールでは、MapPermission クラスを取り上げます。使用できるすべての許可のリストについては、クライアント許可プログラミングを参照してください。

WebSphere eXtreme Scale では、`com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission` クラスは eXtreme Scale リソース、特に ObjectMap インターフェースまたは JavaMap インターフェースのメソッドに対する許可を表しています。 WebSphere eXtreme Scale は、ObjectMap および JavaMap のメソッドにアクセスするための以下の許可ストリングを定義します。

- **read**: マップからデータを読み取る許可を与えます。
- **write**: マップのデータを更新する許可を与えます。
- **insert**: マップにデータを挿入する許可を与えます。
- **remove**: マップからデータを削除する許可を与えます。
- **invalidate**: マップからのデータを無効にする許可を与えます。
- **all**: read、write、insert、remove、および invalidate に対するすべての許可を与えます。

許可は、eXtreme Scale クライアントがデータ・アクセス API (ObjectMap API、JavaMap API、EntityManager API など) を使用したときに発生します。メソッドが呼び出されるときに、ランタイムは、対応するマップ許可を検査します。必要な許可がクライアントに与えられていない場合は、AccessControlException 例外になります。このチュートリアルでは、Java 認証・承認サービス (JAAS) 許可を使用して、さまざまなユーザーに対する許可マップ・アクセスを付与する方法について説明します。

学習目標

このモジュールのレッスンを完了すると、以下の作業の実行方法を理解できます。

- WebSphere eXtreme Scale の許可を使用可能にする。
- ユーザー・ベースの許可を使用可能にする。
- グループ・ベースの許可の構成。

所要時間

このモジュールの所要時間は約 60 分です。

前提条件

認証を構成する前に、このチュートリアルのこれまでのモジュールを完了する必要があります。

レッスン 4.1: WebSphere eXtreme Scale 許可を使用可能にする

WebSphere eXtreme Scale で許可を使用可能にするには、特定の ObjectGrid のセキュリティーを使用可能にする必要があります。

ObjectGrid で許可を使用可能にするには、 XML ファイルで、その特定の ObjectGrid の **securityEnabled** 属性を true に設定する必要があります。このチュートリアルでは、既に objectGrid.xml ファイルの中でセキュリティーが設定されている、*samples_home*/WASSecurity ディレクトリー内の XSDeployment_sec.ear ファイルを使用するか、既存の objectGrid.xml ファイルを編集してセキュリティーを使用可能に設定するかのどちらかを行うことができます。このレッスンでは、ファイルを編集してセキュリティーを使用可能にする方法を例示します。

1. XSDeployment.ear ファイル内のファイルを抽出してから、XSDeploymentWeb.war ファイルを unzip します。
2. objectGrid.xml ファイルを開いて、ObjectGrid レベルで **securityEnabled** 属性を true に設定します。次のサンプルでこの属性の例を参照してください。

   ```
   <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

   <objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
    xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">

       <objectGrids>
           <objectGrid name="Grid" securityEnabled="true">
               <backingMap name="Map1" />
           </objectGrid>
       </objectGrids>

   </objectGridConfig>
   ```

   複数の ObjectGrid が定義されている場合は、各データ・グリッドでこの属性を設定する必要があります。
3. XSDeploymentWeb.war ファイルと XSDeployment.ear ファイルをパッケージ化し直して、変更を組み込みます。オリジナル・パッケージを上書きしないように、当該ファイルに XSDeployment_sec.ear という名前を付けます。
4. 既存の XSDeployment アプリケーションをアンインストールし、XSDeployment_sec.ear ファイルをインストールします。 アプリケーションのデプロイについて詳しくは、 135 ページの『レッスン 2.4: サンプルのインストールと実行』を参照してください。

レッスンのチェックポイント:

ObjectGrid のセキュリティーを使用可能にすることで、データ・グリッドの許可も使用可能にしました。

レッスン 4.2: ユーザー・ベースの許可を使用可能にする

このチュートリアルの認証モジュールで、operator1 および admin1 という 2 人のユーザーを作成しました。Java 認証・承認サービス (JAAS) 許可を使用して、これらのユーザーにさまざまな許可を割り当てることができます。

ユーザー・プリンシパルを使用した、Java 認証・承認サービス (JAAS) 許可ポリシーの定義:

前に作成したユーザーに、許可を割り当てることができます。operator1 ユーザーに、すべてのマップに対する読み取り許可のみを割り当てます。admin1 ユーザーに、すべての許可を割り当てます。JAAS 許可ポリシー・ファイルを使用して、プリンシパルに許可を付与します。

JAAS 許可ファイルを編集します。 xsAuth2.policy ファイルは、*samples_home*/security ディレクトリーにあります。

```
grant codebase http://www.ibm.com/com/ibm/ws/objectgrid/security/PrivilegedAction
Principal com.ibm.ws.security.common.auth.WSPrincipalImpl "defaultWIMFileBasedRealm/operator1" {
    permission com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission "Grid.Map1", "read";
};

grant codebase http://www.ibm.com/com/ibm/ws/objectgrid/security/PrivilegedAction
Principal com.ibm.ws.security.common.auth.WSPrincipalImpl "defaultWIMFileBasedRealm/admin1" {
    permission com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission "Grid.Map1", "all";
};
```

このファイルにある http://www.ibm.com/com/ibm/ws/objectgrid/security/PrivilegedAction コードベースは、ObjectGrid 用に特別に予約された URL です。プリンシパルに付与されているすべての ObjectGrid 許可では、この特別なコードベースを使用します。このファイルの中で、次の許可が割り当てられます。

- 最初の grant ステートメントは、read マップ許可を operator1 プリンシパルに付与します。 operator1 ユーザーは、ObjectGrid インスタンスの中の Map1 マップに対するマップ読み取り許可のみを持ちます。
- 2 番目の grant ステートメントは、all マップ許可を admin1 プリンシパルに付与します。 admin1 は、ObjectGrid インスタンスの中の Map1 マップに対するすべての許可を持ちます。
- プリンシパル名は defaultWIMFileBasedRealm/operator1 で、Operator1 ではありません。統合リポジトリーがユーザー・アカウント・レジストリーとして使用されるときに、WebSphere Application Server は自動的にレルム名をプリンシパル名に追加します。必要であれば、この値を調整します。

JVM プロパティーを使用した JAAS 許可ポリシー・ファイルの設定:

次のステップを使用して、xsCluster クラスター内の xs1 サーバーと xs2 サーバーの JVM プロパティーを設定します。このチュートリアルで使用するサンプル・トポロジーとは異なるトポロジーを使用する場合は、すべてのコンテナー・サーバーにファイルを設定してください。

1. 管理コンソールで、「**サーバー**」 > 「**アプリケーション・サーバー**」 > ***server_name*** > 「**Java およびプロセス管理**」 > 「**プロセス定義**」 > 「**Java 仮想マシン**」をクリックします。
2. 次の汎用 JVM 引数を追加します。

   ```
   -Djava.security.policy=samples_home/security/xsAuth2.policy
   ```

3. 「**OK**」をクリックして、変更を保存します。

サンプル・アプリケーションを実行して許可をテストする:

サンプル・アプリケーションを使用して、許可設定をテストすることができます。アドミニストレーター・ユーザーは、従業員の表示および追加も含めて、引き続き、Map1 マップ内のすべての許可を持ちます。オペレーター・ユーザーは、読み取り許可しか割り当てられていないため、従業員の表示のみが可能です。

1. コンテナー・サーバーを実行しているすべてのアプリケーション・サーバーを再始動します。
2. EmployeeManagementWeb アプリケーションを開きます。 Web ブラウザーで、http://<host>:<port>/EmployeeManagermentWeb/management.jsp を開きます。
3. アドミニストレーター・ユーザーとしてアプリケーションにログインします。ユーザー名に admin1、パスワードに admin1 を使用します。
4. 従業員を表示してみます。 「**Display an Employee**」をクリックし、E メール・アドレス「authemp1@acme.com」を検索します。ユーザーが見つからないというメッセージが表示されます。
5. 従業員を追加します。 「**Add an Employee**」をクリックします。 E メール・アドレス「authemp1@acme.com」、名「Joe」、および姓「Doe」を追加し、「**Submit**」をクリックします。従業員が追加されたというメッセージが表示されます。
6. オペレーター・ユーザーとしてログインします。 2 つ目の Web ブラウザー・ウィンドウを開いて、http://<host>:<port>/EmployeeManagermentWeb/management.jsp を開きます。ユーザー名に operator1、パスワードに operator1 を使用します。
7. 従業員を表示してみます。 「**Display an Employee**」をクリックし、E メール・アドレス「authemp1@acme.com」を検索します。従業員が表示されます。
8. 従業員を追加します。 「**Add an Employee**」をクリックします。 E メール・アドレス「authemp2@acme.com」、名「Joe」、および姓「Doe」を追加し、「**Submit**」をクリックします。次のメッセージが表示されます。

   ```
   An exception occurs when Add the employee. See below for detailed exception messages.
   ```

   次の例外が例外チェーンに入っています。

   ```
   java.security.AccessControlException: Access denied
   (com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission Grid.Map1 insert)
   ```

   このメッセージは、operator1 ユーザーが Map1 マップへのデータ挿入を許可されていないために表示されます。

バージョン 7.0.0.11 より前のバージョンの WebSphere Application Server で実行している場合、コンテナー・サーバーで java.lang.StackOverflowError エラーが表示されることがあります。このエラーの原因は IBM Developer Kit の問題です。この問題は、WebSphere Application Server バージョン 7.0.0.11 以上に同梱されている IBM Developer Kit では修正済みです。

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、特定のユーザーに許可を割り当てて、許可を構成しました。

レッスン 4.3: グループ・ベースの許可の構成

前回のレッスンでは、Java 認証・承認サービス (JAAS) 許可ポリシーを使用して、個々のユーザー・ベースの許可をユーザー・プリンシパルに割り当てました。しかし、数百または数千のユーザーがある場合、個々のユーザーではなくグループに基づいてアクセス権限を付与する、グループ・ベースの許可を使用します。

残念ながら、WebSphere Application Server から認証される Subject オブジェクトは、ユーザー・プリンシパルしか含みません。このオブジェクトは、グループ・プリンシパルを含みません。カスタム・ログイン・モジュールを追加することによって、Subject オブジェクトにグループ・プリンシパルを取り込むことができます。

このチュートリアルでは、カスタム・ログイン・モジュールの名前は com.ibm.websphere.samples.objectgrid.security.lm.WASAddGroupLoginModule です。このモジュールは groupLM.jar ファイルの中にあります。この JAR ファイルを、WAS-INSTALL/lib/ext ディレクトリー内に置きます。

WASAddGroupLoginModule は、WebSphere Application Server サブジェクトから公開グループ資格情報を取得し、com.ibm.websphere.samples.objectgrid.security.WSGroupPrincipal というグループ・プリンシパルを作成してそのグループを表します。その結果、このグループ・プリンシパルをグループ許可のために使用できます。グループは、xsAuthGroup2.policy ファイルの中で定義されます。

```
grant codebase "http://www.ibm.com/com/ibm/ws/objectgrid/security/PrivilegedAction"
principal com.ibm.websphere.sample.xs.security.WSGroupPrincipal
  "defaultWIMFileBasedRealm/cn=operatorGroup,o=defaultWIMFileBasedRealm" {
    permission com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission "Grid.Map1", "read";
};

grant codebase "http://www.ibm.com/com/ibm/ws/objectgrid/security/PrivilegedAction"
principal com.ibm.websphere.sample.xs.security.WSGroupPrincipal
 "defaultWIMFileBasedRealm/cn=adminGroup,o=defaultWIMFileBasedRealm" {
    permission com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission "Grid.Map1", "all";
};
```

プリンシパル名は WSGroupPrincipal で、これはグループを表します。

カスタム・ログイン・モジュールの追加:

次のシステム・ログイン・モジュール・エントリーのそれぞれにカスタム・ログイン・モジュールを追加する必要があります。Lightweight Third Party Authentication (LTPA) を使用する場合は、そのエントリーを RMI_INBOUND ログイン・モジュールに追加してください。 LTPA は、WebSphere Application Server バージョン 7.0 のデフォルトの認証メカニズムです。WebSphere Application Server Network Deployment 構成の場合は、LTPA 認証メカニズム構成エントリーを構成すれば十分です。

次のステップを使用して、提供された com.ibm.websphere.samples.objectgrid.security.lm.WASAddGroupLoginModule ログイン・モジュールを構成します。

1. 管理コンソールで、**「セキュリティー」** > **「グローバル・セキュリティー」** > **「Java 認証・承認サービス」** > **「システム・ログイン」** > ***login_module_name*** > **「JAAS ログイン・モジュール」** > **「新規」**をクリックします。
2. クラス名として com.ibm.websphere.sample.xs.security.lm.WASAddGroupLoginModule を入力します。
3. オプション: プロパティー debug を追加し、値を true に設定します。
4. **「適用」**をクリックして、新規モジュールをログイン・モジュール・リストに追加します。

JVM プロパティーを使用した JAAS 許可ポリシー・ファイルの設定:

管理コンソールで、xsCluster 内の xs1 サーバーと xs2 サーバーに対して次のステップを実行します。別のデプロイメント・トポロジーを使用している場合は、コンテナー・サーバーをホストするアプリケーション・サーバーに対して次のステップを実行します。

1. 管理コンソールで、「**サーバー**」 > 「**アプリケーション・サーバー**」 > *server_name* > 「**Java およびプロセス管理**」 > 「**プロセス定義**」 > 「**Java 仮想マシン**」をクリックします。
2. 次の汎用 JVM 引数を入力するか、-Djava.security.policy エントリーを次のテキストで置き換えます。

   ```
   -Djava.security.policy=samples_home/security/xsAuthGroup2.policy
   ```
3. 「**OK**」をクリックして、変更を保存します。

サンプル・アプリケーションによるグループ許可のテスト:

サンプル・アプリケーションを使用して、ログイン・モジュールで構成されたグループ許可をテストできます。

1. コンテナー・サーバーを再始動します。 このチュートリアルでは、コンテナー・サーバーは、xs1 サーバーおよび xs2 サーバーです。
2. サンプル・アプリケーションにログインします。 Web ブラウザーで、http://<host>:<port>/EmployeeManagementWeb/management.jsp を開き、ユーザー名を admin1、パスワードを admin1 でログインします。
3. 従業員を表示します。 「**Display an Employee**」をクリックして、E メール・アドレス authemp2@acme.com を検索します。ユーザーが見つからないというメッセージが表示されます。
4. 従業員を追加します。 「**Add an Employee**」をクリックします。 E メール・アドレス「authemp2@acme.com」、名「Joe」、および姓「Doe」を追加し、「**Submit**」をクリックします。従業員が追加されたというメッセージが表示されます。
5. オペレーター・ユーザーとしてログインします。 2 つ目の Web ブラウザー・ウィンドウを開いて、URL http://<host>:<port>/EmployeeManagermentWeb/management.jsp を開きます。ユーザー名に operator1、パスワードに operator1 を使用します。
6. 従業員を表示してみます。 「**Display an Employee**」をクリックして、E メール・アドレス authemp2@acme.com を検索します。従業員が表示されます。
7. 従業員を追加します。 「**Add an Employee**」をクリックします。 E メール・アドレス「authemp3@acme.com」、名「Joe」、および姓「Doe」を追加し、「**Submit**」をクリックします。次のメッセージが表示されます。

   ```
   An exception occurs when Add the employee. See below for detailed exception messages.
   ```

   次の例外が例外チェーンに入っています。

   ```
   java.security.AccessControlException: Access denied
   (com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission Grid.Map1 insert)
   ```

   オペレーター・ユーザーには、データを Map1 マップに挿入する許可がないため、このメッセージが表示されます。

レッスンのチェックポイント:

アプリケーションのユーザーに対する許可の割り当てを簡単にするために、グループを構成しました。

モジュール 5: データ・グリッドとマップのモニターのための xscmd ツールの使用

xscmd ツールを使用して、Grid データのプライマリー・データ・グリッドとマップ・サイズを表示できます。**xscmd** ツールは MBean を使用して、プライマリー断片、レプリカ断片、コンテナー・サーバー、マップ・サイズなどのすべてのデータ・グリッド成果物を照会します。

このチュートリアルでは、コンテナーおよびカタログ・サーバーは、WebSphere Application Server アプリケーション・サーバーの中で実行中です。 WebSphere eXtreme Scale ランタイムは、Managed Bean (MBean) を、WebSphere Application Server ランタイムによって作成される MBean サーバーに登録します。**xscmd** ツールが使用するセキュリティーは、WebSphere Application Server MBean セキュリティーによって提供されます。したがって、WebSphere eXtreme Scale 固有のセキュリティー構成は必要ありません。

1. コマンド行ツールを使用して、*DMGR_PROFILE*/bin ディレクトリーを開きます。
2. **xscmd** ツールを実行します。

   -c showPlacement -sf P コマンドを使用して、プライマリー断片の配置をリストします。 Linux UNIX

   ```
   xscmd.sh -g Grid -ms mapSet -c showPlacement -sf P
   ```

   Windows

   ```
   xscmd.bat -g Grid -ms mapSet -c showPlacement -sf P
   ```

   出力を表示する前に、WebSphere Application Server の ID およびパスワードを使用してログインするように促すプロンプトが出されます。

レッスンのチェックポイント

WebSphere Application Server の中で、**xscmd** ツールを使用しました。

チュートリアル: 混合環境で WebSphere eXtreme Scale セキュリティーを外部オーセンティケーターと統合する

このチュートリアルでは、WebSphere Application Server 環境に部分的にデプロイされる WebSphere eXtreme Scale サーバーを保護する方法を例示します。

このチュートリアルのデプロイメントでは、コンテナー・サーバーは WebSphere Application Server 内にデプロイされます。カタログ・サーバーはスタンドアロン・サーバーとしてデプロイされ、Java Standard Edition (Java SE) 環境内で開始されます。

カタログ・サーバーは WebSphere Application Server 内にデプロイされないため、WebSphere Application Server 認証プラグインを使用することはできません。

WebSphere Application Server 認証プラグインを構成するプロセスの詳細については、 122 ページの『チュートリアル: WebSphere eXtreme Scale セキュリティーの WebSphere Application Server との統合』を参照してください。このチュートリアルでは、カタログ・サーバー認証用に別のオーセンティケーターが必要です。鍵ストア・オーセンティケーターを構成して、クライアントを認証します。

学習目標

このチュートリアルの学習目標は次のとおりです。

- WebSphere eXtreme Scale を構成して、KeyStoreLoginAuthenticator プラグインを使用する。
- WebSphere eXtreme Scale トランスポート・セキュリティーを構成して、WebSphere Application Server CSIv2 構成と WebSphere eXtreme Scale プロパティー・ファイルを使用する。
- WebSphere Application Server の Java 認証・承認サービス (JAAS) 許可を使用する。
- **xscmd** ユーティリティーを使用して、チュートリアルで作成したデータ・グリッドやマップをモニターする。

所要時間

このチュートリアルは、開始してから終了するまで約 4 時間かかります。

概要: 混合環境のセキュリティー

このチュートリアルでは、混合環境内の WebSphere eXtreme Scale セキュリティーを統合します。コンテナー・サーバーは WebSphere Application Server 内で稼働し、カタログ・サービスはスタンドアロン・モードで稼働します。カタログ・サーバーはスタンドアロン・モードであるため、外部オーセンティケーターを構成しなければなりません。

重要: コンテナー・サーバーとカタログ・サーバーの両方を WebSphere Application Server 内で実行する場合は、WebSphere Application Server 認証プラグインを使用しても、外部オーセンティケーターを使用してもかまいません。WebSphere Application Server 認証プラグインの使用について詳しくは、 122 ページの『チュートリアル: WebSphere eXtreme Scale セキュリティーの WebSphere Application Server との統合』を参照してください。

学習目標

このチュートリアルの学習目標は次のとおりです。

- WebSphere eXtreme Scale を構成して、KeyStoreLoginAuthenticator プラグインを使用する。
- WebSphere eXtreme Scale トランスポート・セキュリティーを構成して、WebSphere Application Server CSIv2 構成と WebSphere eXtreme Scale プロパティー・ファイルを使用する。
- WebSphere Application Server の Java 認証・承認サービス (JAAS) 許可を使用する。

- **xscmd** ユーティリティーを使用して、チュートリアルで作成したデータ・グリッドやマップをモニターする。

所要時間

このチュートリアルは、開始してから終了するまで約 4 時間かかります。

スキル・レベル

中級

対象者

WebSphere eXtreme Scale と WebSphere Application Server 間のセキュリティー統合および外部オーセンティケーターの構成に関心がある開発者および管理者

システム要件

- WebSphere Application Server 次のフィックスが適用されたバージョン 7.0.0.11 以上: インテリム・フィックス PM20613 およびインテリム・フィックス PM15818。
- カタログ・サーバーは、WebSphere Application Server と統合されるインストール環境でなく、スタンドアロン・インストール環境で実行しなければなりません。
- 次のフィックスを適用して、Java ランタイムを更新してください。IZ79819: IBMJDK FAILS TO READ PRINCIPAL STATEMENT WITH WHITESPACE FROM SECURITY FILE
- カタログ・サービスを実行するスタンドアロン・ノードは IBM Software Development Kit バージョン 1.6 J9 を使用する必要があります。この Software Development Kit は WebSphere Application Server インストールに組み込まれています。 WebSphere Application Server 上の WebSphere eXtreme Scale インストール済み環境内では **startOgServer** コマンドを実行できないため、カタログ・サーバー・ノードはスタンドアロン・インストールにしなければなりません。

このチュートリアルでは、4 つのアプリケーション・サーバー (WebSphere Application Server) と 1 つのデプロイメント・マネージャーを使用してサンプル・デモを行います。

前提条件

このチュートリアルを開始するにあたって、次の項目についての基本的な知識があると便利です。

- WebSphere eXtreme Scale プログラミング・モデル
- 基本的な WebSphere eXtreme Scale セキュリティーの概念
- 基本的な WebSphere eXtreme Scale セキュリティーの概念

WebSphere eXtreme Scale と WebSphere Application Server のセキュリティー統合のバックグラウンド情報については、703 ページの『WebSphere Application Server とのセキュリティー統合』を参照してください。

モジュール 1: WebSphere Application Server とスタンドアロンとの混合環境の準備

チュートリアルを開始する前に、WebSphere Application Server 内で稼働するコンテナー・サーバーを組み込む基本的なトポロジーを作成する必要があります。このチュートリアルでは、カタログ・サーバーはスタンドアロン・モードで稼働します。

学習目標

このモジュールのレッスンでは、以下の方法について学習します。

- チュートリアルに必要な混合トポロジーとファイルについて理解する。
- コンテナー・サーバーを実行する WebSphere Application Server を構成する。

所要時間

このモジュールの所要時間は約 60 分です。

レッスン 1.1: トポロジーの理解とチュートリアル・ファイルの入手

チュートリアル用の環境を準備するには、トポロジーのカタログ・サーバーとコンテナー・サーバーを構成する必要があります。

このレッスンでは、チュートリアルで使用するサンプル・トポロジーとアプリケーションを紹介します。チュートリアルの実行を開始するには、アプリケーションをダウンロードし、環境内の正しい場所に構成ファイルを配置する必要があります。サンプル・アプリケーションは WebSphere eXtreme Scale wiki からダウンロードできます。

トポロジー: このチュートリアルでは、WebSphere Application Server セル内に次のクラスターを作成します。

- **appCluster クラスター**: EmployeeManagement サンプル・エンタープライズ・アプリケーションをホストします。このクラスターには、s1 と s2 の 2 つのアプリケーション・サーバーがあります。
- **xsCluster クラスター**: eXtreme Scale コンテナー・サーバーをホストします。このクラスターには、xs1 と xs2 の 2 つのアプリケーション・サーバーがあります。

このデプロイメント・トポロジーでは、s1 および s2 のアプリケーション・サーバーは、データ・グリッドに保管されたデータにアクセスするクライアント・サーバーです。xs1 サーバーと xs2 サーバーは、データ・グリッドをホストするコンテナー・サーバーです。

代替の構成: すべてのアプリケーション・サーバーを、単一のクラスター内で (例えば appCluster クラスター内で) ホストすることができます。この構成では、クラスター内のすべてのサーバーがクライアントとコンテナー・サーバーの両方を兼ねます。このチュートリアルでは、2 つのクラスターを使用して、クライアントをホストしているアプリケーション・サーバーとコンテナー・サーバーをホストしているアプリケーション・サーバーを区別しています。

このチュートリアルでは、WebSphere Application Server セルに含まれないリモート・サーバーで構成されるカタログ・サービス・ドメインを構成します。この構成

はデフォルト構成ではなく、カタログ・サーバーはデプロイメント・マネージャー上で稼働し、その他のプロセスは WebSphere Application Server セル内で稼働することになります。リモート・サーバーで構成されるカタログ・サービス・ドメインの作成について詳しくは、334 ページの『WebSphere Application Server でのカタログ・サービス・ドメインの作成』を参照してください。

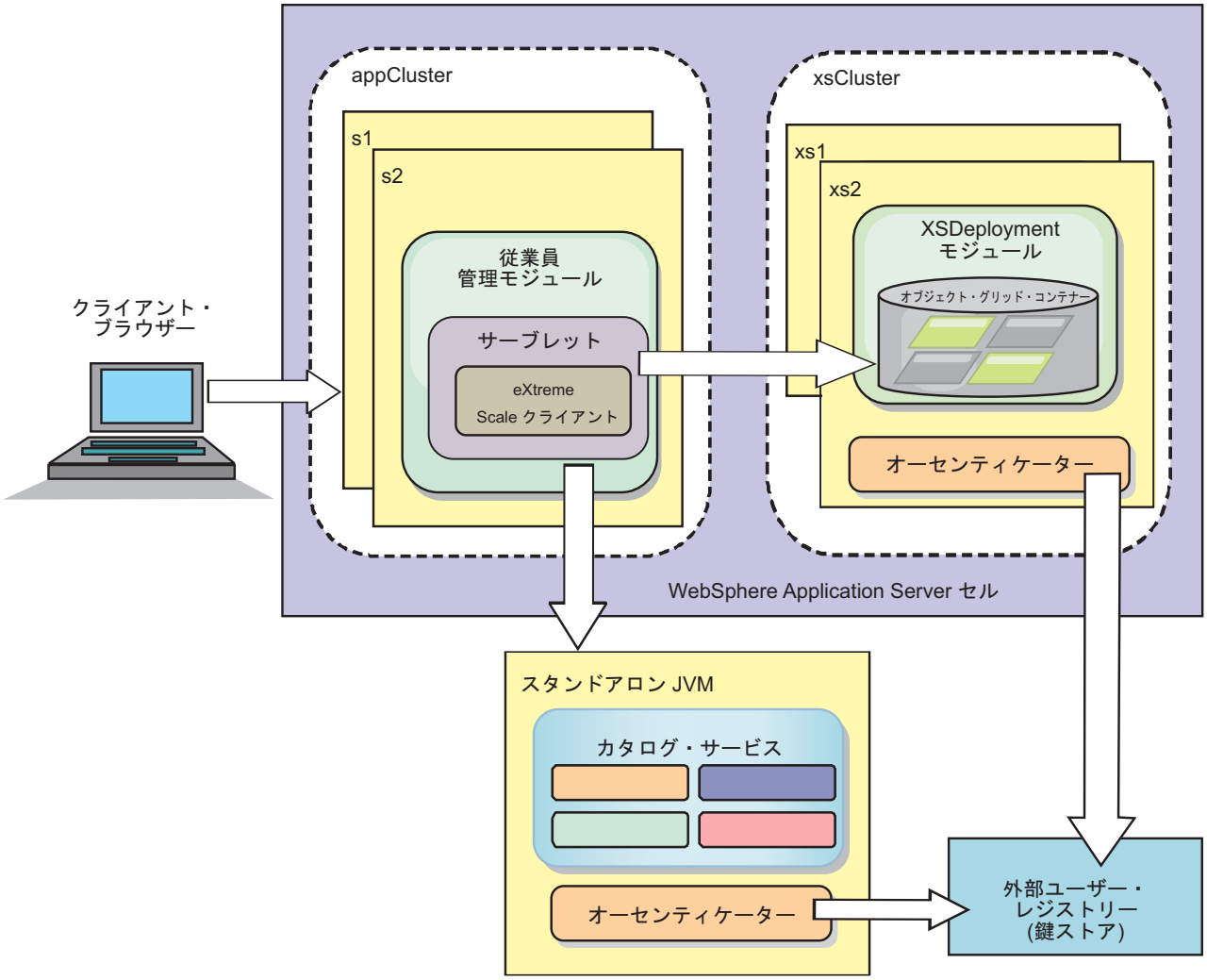


図 24. チュートリアルのトポロジー

アプリケーション: このチュートリアルでは、2 つのアプリケーションと 1 つの共有ライブラリー・ファイルを使用します。

- **EmployeeManagement.ear**: EmployeeManagement.ear アプリケーションは、単純化された Java 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE) エンタープライズ・アプリケーションです。これには、従業員プロファイルを管理するための Web モジュールが含まれます。Web モジュールには、コンテナー・サーバーに保管された従業員プロファイルを表示、挿入、更新、および削除する management.jsp ファイルが含まれます。
- **XSDeployment.ear**: このアプリケーションにはエンタープライズ・アプリケーション・モジュールが含まれ、アプリケーション成果物は含まれません。キャッシュ・オブジェクトは EmployeeData.jar ファイルにパッケージ化されます。

EmployeeData.jar ファイルは、XSDeployment.ear ファイルがクラスにアクセスできるように、XSDeployment.ear ファイルの共有ライブラリーとしてデプロイされます。このアプリケーションの目的は、eXtreme Scale 構成ファイルとプロパティー・ファイルをパッケージ化することです。このエンタープライズ・アプリケーションが開始されると、eXtreme Scale ランタイムによって eXtreme Scale 構成ファイルが自動的に検出され、その結果コンテナー・サーバーが作成されます。これらの構成ファイルには、objectGrid.xml と objectGridDeployment.xml ファイルが含まれます。

- **EmployeeData.jar**: この JAR ファイルは com.ibm.websphere.sample.xs.data.EmployeeData クラスという 1 つのクラスを含んでいます。このクラスは、グリッドに保管される従業員データを表します。この Java アーカイブ (JAR) ファイルは、共有ライブラリーとして EmployeeManagement.ear および XSDeployment.ear ファイルと一緒にデプロイされます。

チュートリアル・ファイルの入手:

1. WASSecurity.zip および security_extauth.zip ファイルを WebSphere eXtreme Scale wiki からダウンロードします。
2. バイナリー成果物やソース成果物を表示するために WASSecurity.zip ファイルを、例えば、wxs_samples/ ディレクトリーなどのディレクトリーに解凍します。今後、チュートリアルの中ではこのディレクトリーを *samples_home* と呼びます。内容の説明やソースを Eclipse ワークスペースにロードする方法については、パッケージ内の README.txt ファイルを参照してください。 次の ObjectGrid 構成ファイルは META-INF ディレクトリーにあります。
   - objectGrid.xml
   - objectGridDeployment.xml
3. この環境を保護するために使用するプロパティー・ファイルを保管するディレクトリーを作成します。 例えば、/opt/wxs/security ディレクトリーを作成します。
4. security_extauth.zip ファイルを *samples_home* に解凍します。security_extauth.zip ファイルには、このチュートリアルで使用される次のセキュリティー構成ファイルが含まれています。構成ファイルは次のとおりです。
   - catServer3.props
   - server3.props
   - client3.props
   - security3.xml
   - xsAuth3.props
   - xsjaas3.config
   - sampleKS3.jks

構成ファイルについて:

objectGrid.xml ファイルと objectGridDeployment.xml ファイルは、アプリケーション・データを保管するデータ・グリッドとマップを作成します。

これらの構成ファイルには、objectGrid.xml と objectGridDeployment.xml という名前を付ける必要があります。アプリケーション・サーバーが始動すると、eXtreme Scale は、EJB および Web モジュールの META-INF ディレクトリーで、これらのファイルを検出します。これらのファイルが検出された場合、Java 仮想マシン (JVM) は構成ファイルの中に定義されたデータ・グリッドのコンテナー・サーバーとして機能するとみなされます。

objectGrid.xml ファイル

objectGrid.xml ファイルは、Grid という名前の ObjectGrid を 1 つ定義します。Grid データ・グリッドには、アプリケーションの従業員プロファイルを保管する 1 つの Map1 というマップがあります。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">

 <objectGrids>
        <objectGrid name="Grid" txTimeout="15">
            <backingMap name="Map1" />
        </objectGrid>
    </objectGrids>

</objectGridConfig>
```

objectGridDeployment.xml ファイル

objectGridDeployment.xml ファイルは、Grid データ・グリッドのデプロイ方法を指定します。グリッドがデプロイされると、グリッドは 5 つの区画と 1 つの同期レプリカを持ちます。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy ../deploymentPolicy.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">

    <objectgridDeployment objectgridName="Grid">
        <mapSet name="mapSet" numberOfPartitions="5" minSyncReplicas="0" maxSyncReplicas="1" >
            <map ref="Map1"/>
        </mapSet>
    </objectgridDeployment>

</deploymentPolicy>
```

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、チュートリアル用のトポロジーについて学習し、構成ファイルとサンプル・アプリケーションを環境に追加しました。

レッスン 1.2: WebSphere Application Server 環境の構成

チュートリアル用の環境を準備するには、WebSphere Application Server セキュリティーを構成する必要があります。内部ファイル・ベースの統合リポジトリーをユーザー・アカウント・レジストリーとして使用して、管理セキュリティーおよびアプリケーション・セキュリティーを使用可能にします。その後、クライアント・アプリケーションとコンテナー・サーバーをホスティングするサーバー・クラスターを作成できます。カタログ・サーバーも作成して開始する必要があります。

次のステップは、WebSphere Application Server バージョン 7.0 を使用した記述になっています。しかし、考え方は、それより前の WebSphere Application Server バージョンにも適用できます。

WebSphere Application Server セキュリティーの構成:

デプロイメント・マネージャー用のプロファイルと WebSphere eXtreme Scale の各ノード用のプロファイルを作成し、拡張します。詳しくは、 244 ページの『WebSphere Application Server での WebSphere eXtreme Scale または WebSphere eXtreme Scale クライアントのインストール』を参照してください。

WebSphere Application Server セキュリティーを構成します。

1. WebSphere Application Server 管理コンソールで、「**セキュリティー**」 > 「**グローバル・セキュリティー**」をクリックします。
2. 「**統合リポジトリー**」を「**使用可能なレルム定義 (Available realm definition)**」として選択します。「**現在の値で設定**」をクリックします。
3. 「**構成..**」をクリックして、「統合リポジトリー」パネルに進みます。
4. 「**1 次管理ユーザー名**」を入力します。例えば、`admin` です。「**適用**」をクリックします。
5. プロンプトが表示されたら、管理ユーザー・パスワードを指定して、「**OK**」をクリックします。変更を保存します。
6. 「**グローバル・セキュリティー**」ページで、「**統合リポジトリー**」設定が、現行ユーザー・アカウント・レジストリーに設定されていることを確認します。
7. 「**管理セキュリティーを使用可能にする**」、「**アプリケーション・セキュリティーを使用可能にする**」、および「**Java 2 セキュリティーを使用して、アプリケーション・アクセスをローカル・リソースに制限する**」の項目を選択します。「**適用**」をクリックして、変更を保存します。
8. デプロイメント・マネージャーを再始動し、実行中のアプリケーションがあれば再開します。

ユーザー・アカウント・レジストリーとして内部ファイル・ベースの統合リポジトリーを使用して、WebSphere Application Server 管理セキュリティーが使用可能になりました。

サーバー・クラスターの作成:

WebSphere Application Server 構成の中に、次の 2 つのサーバー・クラスターを作成します。`appCluster` クラスターはチュートリアルのサンプル・アプリケーションをホストし、`xsCluster` クラスターはデータ・グリッドをホストします。

1. WebSphere Application Server 管理コンソールで、クラスターのパネルを開きます。 「**サーバー**」 > 「**クラスター**」 > 「**WebSphere Application Server クラスター**」 > 「**新規**」をクリックします。
2. クラスター名に「`appCluster`」を入力し、「**ローカルを優先**」オプションを選択したままにして、「**次へ**」をクリックします。
3. クラスターの中にサーバーを作成します。 デフォルト・オプションのままにして、`s1` という名前のサーバーを作成します。追加の `s2` という名前のクラスター・メンバーを追加します。

4. ウィザードの残りのステップを完了して、クラスターを作成します。変更を保存します。
5. 上記のステップを繰り返して、`xsCluster` クラスターを作成します。このクラスターには、`xs1` および `xs2` という名前の 2 つのサーバーが含まれています。

カタログ・サービス・ドメインの作成:

サーバー・クラスターとセキュリティーの構成が終了したら、カタログ・サーバーを開始する場所を定義する必要があります。

WebSphere eXtreme Scale のカタログ・サービス・ドメインの定義

1. WebSphere Application Server 管理コンソールで、「**システム管理**」 > 「**WebSphere eXtreme Scale**」 > 「**カタログ・サービス・ドメイン**」をクリックします。
2. カタログ・サービス・ドメインを作成します。 「**新規**」をクリックします。`catalogService1` という名前でカタログ・サービス・ドメインを作成し、このカタログ・サービス・ドメインをデフォルトとして使用可能にします。
3. リモート・サーバーをカタログ・サービス・ドメインに追加します。 「**リモート・サーバー**」を選択します。カタログ・サーバーを実行するホスト名を指定します。このサンプルの場合、リスナー・ポート値 `16809` を使用します。
4. 「**OK**」をクリックして、変更を保存します。

レッスンのチェックポイント:

WebSphere Application Server のセキュリティーを使用可能にし、WebSphere eXtreme Scale のサーバー・トポロジーを作成しました。

モジュール 2: 混合環境での WebSphere eXtreme Scale 認証の構成

認証を構成することで、要求側の ID を確実に判断できます。WebSphere eXtreme Scale は、クライアントとサーバー間の認証も、サーバー相互間の認証もともにサポートします。

認証フロー

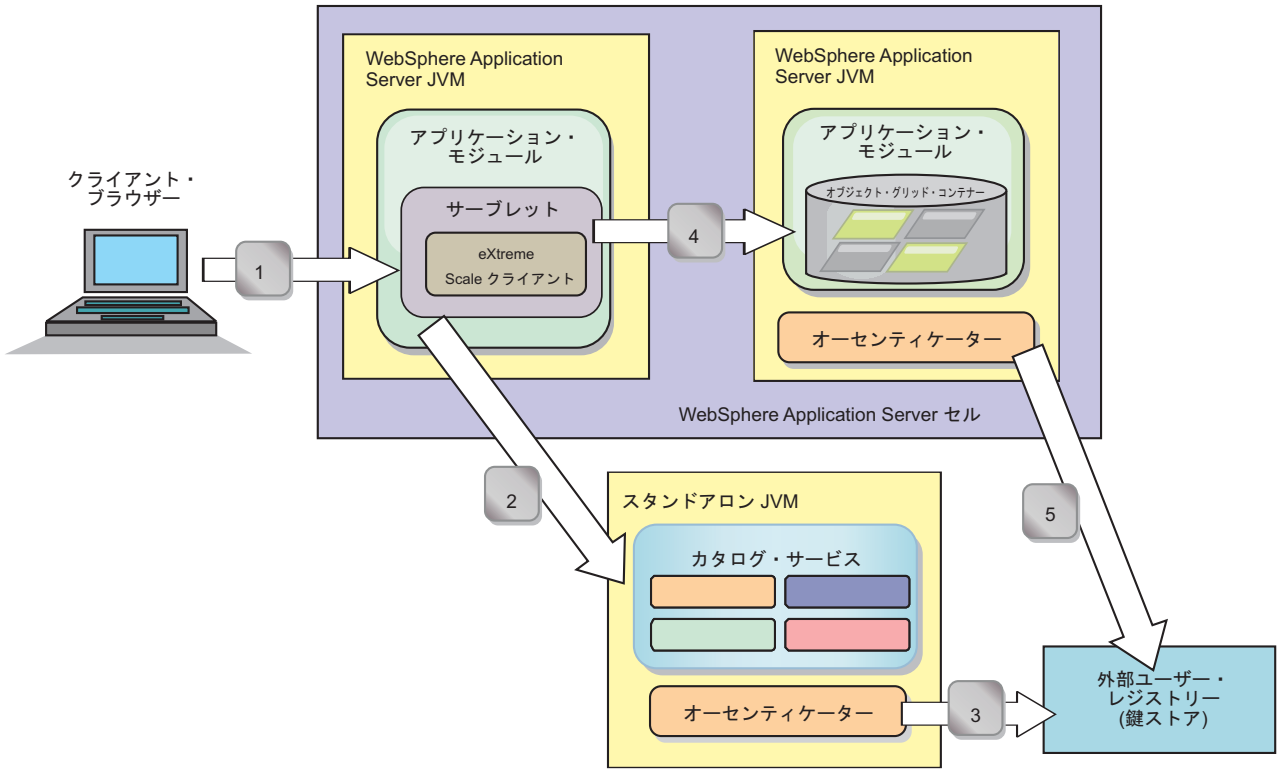


図 25. 認証フロー

直前のダイアグラムには 2 つのアプリケーション・サーバーがあります。最初のアプリケーション・サーバーは、WebSphere eXtreme Scale クライアントでもある Web アプリケーションをホスティングします。2 番目のアプリケーション・サーバーは、コンテナー・サーバーをホスティングします。カタログ・サーバーは、WebSphere Application Server でなくスタンドアロンの Java 仮想マシン (JVM) 内で実行されます。

ダイアグラム内の番号付き矢印は認証の流れを示します。

1. エンタープライズ・アプリケーション・ユーザーが Web ブラウザーにアクセスし、ユーザー名とパスワードを指定して最初のアプリケーション・サーバーにログインします。最初のアプリケーション・サーバーは、ユーザー・レジストリーでの認証のために、クライアントのユーザー名とパスワードをセキュリティー・インフラストラクチャーに送信します。このユーザー・レジストリーは鍵ストアです。結果として、セキュリティー情報が WebSphere Application Server スレッドに保管されます。
2. JavaServer Pages (JSP) ファイルが WebSphere eXtreme Scale クライアントとして機能して、クライアント・プロパティー・ファイルからセキュリティー情報を取得します。WebSphere eXtreme Scale クライアントとして機能する JSP アプリケーションは、要求と一緒に WebSphere eXtreme Scale クライアントのセキュリティー資格情報をカタログ・サーバーに送信します。要求とセキュリティー資格情報を一緒に送信すると、*runAs* モデルと見なされます。 runAs モデルでは、Web ブラウザー・クライアントが WebSphere eXtreme Scale クライアントとして稼働して、コンテナー・サーバーに保管されているデータにアクセスします。クライアントは、Java 仮想マシン (JVM) レベルのクライアント資格情報を使用

して WebSphere eXtreme Scale サーバーに接続します。runAs モデルの使用は、データ・ソース・レベルのユーザー ID とパスワードでデータベースに接続するのと似ています。

3. カタログ・サーバーが WebSphere eXtreme Scale クライアント資格情報を受け取ります。これには、WebSphere Application Server セキュリティー・トークンが含まれています。次に、カタログ・サーバーはクライアント資格情報の認証のためにオーセンティケーター・プラグインを呼び出します。オーセンティケーターは外部ユーザー・レジストリーに接続し、認証のためにクライアント資格情報をユーザー・レジストリーに送信します。
4. クライアントがユーザー ID とパスワードをアプリケーション・サーバー内でホスティングされるコンテナー・サーバーに送信します。
5. アプリケーション・サーバー内でホスティングされるコンテナー・サービスが、ユーザー ID とパスワードがペアになった WebSphere eXtreme Scale クライアント資格情報を受け取ります。次に、コンテナー・サーバーはクライアント資格情報の認証のためにオーセンティケーター・プラグインを呼び出します。オーセンティケーターは鍵ストアのユーザー・レジストリーに接続し、認証のためにクライアント資格情報をユーザー・レジストリーに送信します。

学習目標

このモジュールのレッスンでは、以下の方法について学習します。

- WebSphere eXtreme Scale クライアント・セキュリティーを構成する。
- WebSphere eXtreme Scale カタログ・サーバー・セキュリティーを構成する。
- WebSphere eXtreme Scale コンテナー・サーバー・セキュリティーを構成する。
- サンプル・アプリケーションをインストールして実行する。

所要時間

このモジュールの所要時間は約 60 分です。

レッスン 2.1: WebSphere eXtreme Scale クライアント・セキュリティーの構成

クライアント・プロパティーはプロパティー・ファイルを使用して構成します。クライアント・プロパティー・ファイルで、使用する CredentialGenerator 実装クラスを指示します。

クライアント・プロパティー・ファイルの内容:

このチュートリアルでは、クライアント資格情報に WebSphere Application Server セキュリティー・トークンを使用します。*samples_home*/security_extauth ディレクトリーには client3.props ファイルがあります。

client3.props ファイルは、次の設定を含んでいます。

securityEnabled

WebSphere eXtreme Scale クライアント・セキュリティーを使用可能にします。値を true に設定して、クライアントが有効なセキュリティー情報をサーバーに送信する必要があることを示します。

credentialAuthentication
クライアントの資格情報認証のサポートを指定します。値を Supported に設定して、クライアントが資格情報認証をサポートすることを示します。

credentialGeneratorClass
com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.CredentialGenerator インターフェースを実装するクラスの名前を指定します。値を com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.UserPasswordCredentialGenerator クラスに設定して、クライアントが UserPasswordCredentialGenerator クラスからセキュリティー情報を取得できるようにします。

credentialGeneratorProps
ユーザー名とパスワード (manager manager1) を指定します。ユーザー名は manager で、パスワードは manager1 です。**FilePasswordEncoder.bat|sh** コマンドを使用して、排他 OR (xor) アルゴリズムを使用してこのプロパティーをエンコードすることもできます。

Java 仮想マシン (JVM) プロパティーを使用したクライアント・プロパティー・ファイルの設定:

管理コンソールで、appCluster クラスター内の s1 サーバーと s2 サーバーのそれぞれに対し次のステップを実行します。別のトポロジーを使用している場合は、EmployeeManagement アプリケーションがデプロイされるすべてのアプリケーション・サーバーに対し次のステップを実行してください。

1. 「**サーバー**」 > 「**WebSphere Application Server**」 > 「*server_name*」 > 「**Java およびプロセス管理**」 > 「**プロセス定義**」 > 「**Java 仮想マシン**」を選択します。
2. 次の汎用 JVM プロパティーを作成して、クライアント・プロパティー・ファイルの場所を設定します。

   ```
   -Dobjectgrid.client.props=samples_home/security_extauth/client3.props
   ```
3. 「**OK**」をクリックして、変更を保存します。

レッスンのチェックポイント:

クライアント・プロパティー・ファイルを編集し、クライアント・プロパティー・ファイルを使用するよう appCluster クラスター内のサーバーを構成しました。このプロパティー・ファイルで、使用する CredentialGenerator 実装クラスを指示します。

レッスン 2.2: カタログ・サーバー・セキュリティーの構成

カタログ・サーバーには、2 つの異なるレベルのセキュリティー情報があります。第 1 レベルの情報には、カタログ・サービスとコンテナー・サーバーを含むすべての WebSphere eXtreme Scale サーバーに共通するセキュリティー・プロパティーが含まれます。第 2 レベルの情報には、カタログ・サーバーに固有のセキュリティー・プロパティーが含まれます。

カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーに共通するセキュリティー・プロパティーは、セキュリティー XML 記述子ファイル内に構成します。共通プロパティーの例の 1 つは、ユーザー・レジストリーと認証メカニズムを表すオーセンティケー

ター構成です。セキュリティー・プロパティーの詳細については、セキュリティー記述子 XML ファイルを参照してください。

Java SE 環境でセキュリティー XML 記述子ファイルを構成するには、**startOgServer** または **startXsServer** コマンドの実行時に **-clusterSecurityFile** オプションを使用します。値はファイル・フォーマット (*samples_home*/security_extauth/security3.xml など) で指定します。

security3.xml ファイル:

このチュートリアルで、security3.xml ファイルは、*samples_home*/security_extauth ディレクトリーにあります。コメントを削除した security3.xml ファイルの内容を次に示します。

```
<securityConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config/security ../objectGridSecurity.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config/security">

 <security securityEnabled="true">
  <authenticator
 className="com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.KeyStoreLoginAuthenticator">
  </authenticator>
 </security>
</securityConfig>
```

security3.xml ファイル内に定義されているプロパティーは次のとおりです。

securityEnabled

securityEnabled プロパティーは true に設定され、WebSphere eXtreme Scale グローバル・セキュリティーが使用可能なことをカタログ・サーバーに指示します。

authenticator

オーセンティケーターは、com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.KeyStoreLoginAuthenticator クラスとして構成されます。この Authenticator プラグインの組み込み実装により、ユーザー ID とパスワードが渡され、それらが鍵ストア・ファイル内に構成されているか検査されます。KeyStoreLoginAuthenticator クラスは KeyStoreLogin ログイン・モジュール別名を使用するため、Java 認証・承認サービス (JAAS) ログイン構成が必要です。

catServer3.props ファイル:

サーバー・プロパティー・ファイルは、サーバー固有のプロパティーを保管し、これにはサーバー固有のセキュリティー・プロパティーも含まれます。詳しくは、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。**startOgServer** または **startXsServer** コマンドの実行時に **-serverProps** オプションを使用して、カタログ・サーバー・プロパティーを指定できます。このチュートリアルの場合、catServer3.props ファイルは C ディレクトリーにあります。コメントを削除した catServer3.props ファイルの内容を次に示します。

```
securityEnabled=true
credentialAuthentication=Required
transportType=TCP/IP
secureTokenManagerType=none
authenticationSecret=ObjectGridDefaultSecret
```

securityEnabled

securityEnabled プロパティーは `true` に設定され、このカタログ・サーバーがセキュア・サーバーであることを示します。

credentialAuthentication

credentialAuthentication プロパティーは `Required` に設定され、サーバーに接続するすべてのクライアントが資格情報の提供を要求されます。クライアント・プロパティー・ファイル内では credentialAuthentication の値が `Supported` に設定されるため、サーバーはクライアントによって送信された資格情報を受け取ります。

secureTokenManagerType

secureTokenManagerType は `none` に設定され、既存のサーバーに結合するとき認証の機密事項が暗号化されないことを示します。

authenticationSecret

authenticationSecret プロパティーは `ObjectGridDefaultSecret` に設定されます。 eXtreme Scale サーバー・クラスターに結合するとき、この秘密ストリングが使用されます。サーバーがデータ・グリッドに結合する場合、秘密ストリングの表示を求められます。結合サーバーの秘密ストリングがカタログ・サーバーのいずれかの秘密ストリングと一致する場合は、結合サーバーは受け入れられます。ストリングが一致しない場合、結合要求は拒否されます。

transportType

transportType プロパティーは、当初 `TCP/IP` に設定します。後ほどチュートリアルの中で、トランスポート・セキュリティーを使用可能にします。

`xsjaas3.config` ファイル:

KeyStoreLoginAuthenticator 実装はログイン・モジュールを使用するため、JAAS 認証ログイン構成ファイルを使用してログイン・モデルを構成する必要があります。`xsjaas3.config` ファイルの内容を次に示します。

```
KeyStoreLogin{
com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.KeyStoreLoginModule required
     keyStoreFile="samples_home/security_extauth/sampleKS3.jks" debug = true;
};
```

samples_home に `/wxs_samples/` 以外の場所を使用した場合は、keyStoreFile の場所を更新する必要があります。このログイン構成は、ログイン・モジュールとして com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.KeyStoreLoginModule モジュールを使用することを指示します。鍵ストア・ファイルは `sampleKS3.jks` ファイルに設定されます。

`sampleKS3.jks` サンプル鍵ストア・ファイルは、2 組のユーザー ID とパスワード (manager/manager1 と cashier/cashier1) を保管します。

次の **`keytool`** コマンドを使用して、この鍵ストアを作成できます。

- `keytool -genkey -v -keystore ./sampleKS3.jks -storepass sampleKS1 -alias manager -keypass manager1 -dname CN=manager,O=acme,OU=OGSample -validity 10000`
- `keytool -genkey -v -keystore ./sampleKS3.jks -storepass sampleKS1 -alias operator -keypass operator1 -dname CN=operator,O=acme,OU=OGSample -validity 10000`

セキュリティーが使用可能なカタログ・サーバーを開始する:

カタログ・サーバーを開始するには、セキュリティー・プロパティーを渡す **-clusterFile** および **-serverProps** パラメーターを指定して **startOgServer** または **startXsServer** コマンドを実行します。

カタログ・サーバーを開始するときはスタンドアロン・インストールの WebSphere eXtreme Scale を使用してください。スタンドアロン・インストール・イメージを使用するときは、IBM SDK を使用しなければなりません。IBM SDK を指すように *JAVA_HOME* 変数を設定すると、WebSphere Application Server 内に組み込まれている SDK を使用できます。例: `set JAVA_HOME=was_root/IBM/WebSphere/AppServer/java/`

1. `bin` ディレクトリーに移動します。

   ```
   cd wxs_home/bin
   ```

2. **startOgServer** または **startXsServer** コマンドを実行します。

   Linux UNIX

   ```
   ./startOgServer.sh cs1 -listenerPort 16809 -JMXServicePort 16099 -catalogServiceEndPoints
   cs1:[HOST_NAME]:16601:16602 -clusterSecurityFile samples_home/security_extauth/security3.xml
   -serverProps samples_home/security_extauth/catServer3.props -jvmArgs
   -Djava.security.auth.login.config="samples_home/security_extauth/xsjaas3.config"
   ```

   Windows

   ```
   startOgServer.bat cs1 -listenerPort 16809 -JMXServicePort 16099 -catalogServiceEndPoints
   cs1:[HOST_NAME]:16601:16602 -clusterSecurityFile samples_home/security_extauth/security3.xml
   -serverProps samples_home/security_extauth/catServer3.props -jvmArgs
   -Djava.security.auth.login.config="samples_home/security_extauth/xsjaas3.config"
   ```

   Linux UNIX 8.6+

   ```
   ./startXsServer.sh cs1 -listenerPort 16809 -JMXServicePort 16099 -catalogServiceEndPoints
   cs1:[HOST_NAME]:16601:16602 -clusterSecurityFile samples_home/security_extauth/security3.xml
   -serverProps samples_home/security_extauth/catServer3.props -jvmArgs
   -Djava.security.auth.login.config="samples_home/security_extauth/xsjaas3.config"
   ```

   Windows 8.6+

   ```
   startXsServer.bat cs1 -listenerPort 16809 -JMXServicePort 16099 -catalogServiceEndPoints
   cs1:[HOST_NAME]:16601:16602 -clusterSecurityFile samples_home/security_extauth/security3.xml
   -serverProps samples_home/security_extauth/catServer3.props -jvmArgs
   -Djava.security.auth.login.config="samples_home/security_extauth/xsjaas3.config"
   ```

startOgServer または **startXsServer** コマンドを実行すると、リスナー・ポート 16809、クライアント・ポート 16601、ピア・ポート 16602、および JMX ポート 16099 を使用するセキュア・サーバーが開始します。ポートが競合する場合は、未使用のポート番号にポート番号を変更してください。

セキュリティーが使用可能なカタログ・サーバーを停止する:

stopOgServer または **stopXsServer** コマンドを使用して、カタログ・サーバーを停止できます。

1. `bin` ディレクトリーに移動します。

   ```
   cd wxs_home/bin
   ```

2. **stopOgServer** または **stopXsServer** コマンドを実行します。 Linux

UNIX

```
stopOgServer.sh cs1 -catalogServiceEndPoints localhost:16809 -clientSecurityFile
samples_home/security_extauth/client3.props
```

Windows

```
stopOgServer.bat cs1 -catalogServiceEndPoints localhost:16809 -clientSecurityFile
samples_home/security_extauth/client3.props
```

Linux UNIX 8.6+

```
stopXsServer.sh cs1 -catalogServiceEndPoints localhost:16809 -clientSecurityFile
samples_home/security_extauth/client3.props
```

Windows 8.6+

```
stopXsServer.bat cs1 -catalogServiceEndPoints localhost:16809 -clientSecurityFile
samples_home/security_extauth/client3.props
```

レッスンのチェックポイント:

security3.xml、catServer3.props、xsjaas3.config ファイルをカタログ・サービスに関連付けることで、カタログ・サーバー・セキュリティーを構成しました。

レッスン 2.3: コンテナー・サーバー・セキュリティーの構成

コンテナー・サーバーがカタログ・サービスに接続すると、コンテナー・サーバーは、ObjectGrid セキュリティー XML ファイル内に構成されているセキュリティー構成をすべて取得します。ObjectGrid セキュリティー XML ファイルは、オーセンティケーター構成、ログイン・セッション・タイムアウト値、およびその他の構成情報を定義します。コンテナー・サーバーは、サーバー・プロパティー・ファイル内にそのサーバー固有のセキュリティー・プロパティーも保持します。

-Dobjectgrid.server.props Java 仮想マシン (JVM) プロパティーを使用して、サーバー・プロパティー・ファイルを構成します。このプロパティーに指定するファイル名は、*samples_home*/security_extauth/server3.props などの絶対ファイル・パスです。

このチュートリアルでは、コンテナー・サーバーは xsCluster クラスター内の xs1 および xs2 サーバーでホスティングされます。

server3.props ファイル:

server3.props ファイルは、*samples_home*/security_extauth/ ディレクトリーにあります。 server3.props ファイルの内容を次に示します。

```
securityEnabled=true
credentialAuthentication=Required
secureTokenManagerType=none
authenticationSecret=ObjectGridDefaultSecret
```

securityEnabled

securityEnabled プロパティーは true に設定され、このコンテナー・サーバーがセキュア・サーバーであることを示します。

credentialAuthentication

credentialAuthentication プロパティーは Required に設定され、サーバーに

接続するすべてのクライアントが資格情報の提供を要求されます。クライアント・プロパティー・ファイル内では credentialAuthentication プロパティーが Supported に設定されるため、サーバーはクライアントによって送信された資格情報を受け取ります。

secureTokenManagerType

secureTokenManagerType は none に設定され、既存のサーバーに結合するとき認証の機密事項が暗号化されないことを示します。

authenticationSecret

authenticationSecret プロパティーは ObjectGridDefaultSecret に設定されます。 eXtreme Scale サーバー・クラスターに結合するとき、この秘密ストリングが使用されます。サーバーがデータ・グリッドに結合する場合、秘密ストリングの表示を求められます。結合サーバーの秘密ストリングがカタログ・サーバーのいずれかの秘密ストリングと一致する場合は、結合サーバーは受け入れられます。ストリングが一致しない場合、結合要求は拒否されます。

JVM プロパティーによるサーバー・プロパティー・ファイルの設定:

xs1 サーバーと xs2 サーバーにサーバー・プロパティー・ファイルを設定します。使用するトポロジーがこのチュートリアルと異なる場合は、コンテナー・サーバーのホスティングに使用するすべてのアプリケーション・サーバーにサーバー・プロパティー・ファイルを設定してください。

1. サーバーの Java 仮想マシン・ページを開きます。 「**サーバー**」 > 「**WebSphere Application Server**」 > 「*server_name*」 > 「**Java およびプロセス管理**」 > 「**プロセス定義**」 > 「**Java 仮想マシン**」を選択します。
2. 汎用 JVM 引数を追加します。

   ```
   -Dobjectgrid.server.props=samples_home/security_extauth/server3.props
   ```

3. 「**OK**」をクリックして、変更を保存します。

カスタム・ログイン・モジュールの追加:

コンテナー・サーバーは、カタログ・サーバーと同じ KeyStoreAuthenticator 実装を使用します。KeyStoreAuthenticator 実装は、**KeyStoreLogin** ログイン・モジュール別名を使用します。このため、カスタム・ログイン・モジュールをアプリケーション・ログイン・モデルのエントリーに追加する必要があります。

1. WebSphere Application Server 管理コンソールで、「**セキュリティー**」 > 「**グローバル・セキュリティー**」 > 「**Java 認証・承認サービス**」をクリックします。
2. 「**アプリケーション・ログイン**」をクリックします。
3. 「**新規**」をクリックし、別名 KeyStoreLogin を追加します。「**適用**」をクリックします。
4. 「**JAAS ログイン・モジュール**」の下で「**新規**」をクリックします。
5. モジュール・クラス名に com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.KeyStoreLoginModule を入力し、認証ストラテジーとして **SUFFICIENT** を選択します。「**適用**」をクリックします。
6. keyStoreFile カスタム・プロパティーを追加し、値 *samples_home*/security_extauth/sampleKS.jks を指定します。

7. オプション: debug カスタム・プロパティーを追加し、値 true を指定します。
8. 構成を保存します。

レッスンのチェックポイント:

これで、WebSphere eXtreme Scale サーバー認証は保護されます。このセキュリティーを構成することで、WebSphere eXtreme Scale サーバーに接続しようとするすべてのアプリケーションが資格情報の提供を要求されます。このチュートリアルでは、KeyStoreLoginAuthenticator がオーセンティケーターです。結果として、クライアントはユーザー名とパスワードの提供を要求されます。

レッスン 2.4: サンプルのインストールと実行

認証の構成が終了したら、サンプル・アプリケーションをインストールして実行できます。

EmployeeData.jar ファイルの共有ライブラリーの作成:

1. WebSphere Application Server 管理コンソールで、「**共有ライブラリー**」ページを開きます。 「**環境**」 > 「**共有ライブラリー**」をクリックします。
2. 「**セル**」スコープを選択します。
3. 共有ライブラリーを作成します。 「**新規**」をクリックします。「**名前**」に「EmployeeManagementLIB」を入力します。クラスパスに、EmployeeData.jar へのパスを入力します。例えば、*samples_home*/WASSecurity/EmployeeData.jar です。
4. 「**適用**」をクリックします。

サンプルのインストール:

1. *samples_home*/security_extauth ディレクトリーの下にある EmployeeManagement_extauth.ear ファイルをインストールします。

   重要: EmployeeManagement_extauth.ear ファイルは、*samples_home*/WASSecurity/EmployeeManagement.ear ファイルとは異なります。ObjectGrid セッションを取得する方法が 更新され、EmployeeManagement_extauth.ear アプリケーションでクライアント・プロパティー・ファイルのキャッシュに入れられた資格情報を使用するようになりました。この変更に応じて更新されたコードを確認するには、*samples_home*/WASSecurity/EmployeeManagementWeb プロジェクトの com.ibm.websphere.sample.xs.DataAccessor クラスのコメントを参照してください。

   a. 「**アプリケーション**」 > 「**新規アプリケーション**」 > 「**新規エンタープライズ・アプリケーション**」をクリックして、インストールを開始します。アプリケーションをインストールする詳細なパスを選択します。
   b. 「**モジュールをサーバーにマップ**」ステップで、appCluster クラスターを指定して、EmployeeManagementWeb モジュールをインストールします。
   c. 「**共有ライブラリーをマップ**」ステップで、「EmployeeManagementWeb」モジュールを選択します。
   d. 「**Reference shared libraries**」をクリックします。「EmployeeManagementLIB」ライブラリーを選択します。

e. webUser ロールを、「**アプリケーションのレルム内のすべての認証済み**」にマップします。

f. 「**OK**」をクリックします。

クライアントは、このクラスター内の s1 サーバーと s2 サーバーで実行されます。

2. *samples_home*/WASSecurity ディレクトリーにあるサンプル XSDeployment.ear ファイルをインストールします。

a. 「**アプリケーション**」 > 「**新規アプリケーション**」 > 「**新規エンタープライズ・アプリケーション**」をクリックして、インストールを開始します。アプリケーションをインストールする詳細なパスを選択します。

b. 「**モジュールをサーバーにマップ**」ステップで、xsCluster クラスターを指定して、XSDeploymentWeb Web モジュールをインストールします。

c. 「**共有ライブラリーをマップ**」ステップで、「XSDeploymentWeb」モジュールを選択します。

d. 「**Reference shared libraries**」をクリックします。
「EmployeeManagementLIB」ライブラリーを選択します。

e. 「**OK**」をクリックします。

このクラスター内の xs1 サーバーと xs2 サーバーがコンテナー・サーバーをホスティングします。

3. カタログ・サーバーが開始していることを確認します。 このチュートリアル用のカタログ・サーバーを開始する方法について詳しくは、161 ページの『セキュリティーが使用可能なカタログ・サーバーを開始する』を参照してください。

4. xsCluster クラスターを再始動します。xsCluster が始動すると、XSDeployment アプリケーションが開始し、xs1 と xs2 サーバーのそれぞれでコンテナー・サーバーが開始します。 xs1 サーバーと xs2 サーバーの SystemOut.log ファイルを調べると、サーバー・プロパティー・ファイルがロードされたことを示す次のメッセージが表示されます。

```
CWOBJ0913I: 次のサーバー・プロパティー・ファイルがロードされました。
samples_home/security_extauth/server3.props.
```

5. appClusters クラスターを再始動します。 クラスター appCluster が始動すると、EmployeeManagement アプリケーションも開始します。 s1 サーバーと s2 サーバーの SystemOut.log ファイルを調べると、クライアント・プロパティー・ファイルがロードされたことを示す次のメッセージが表示されます。

```
CWOBJ0924I: クライアント・プロパティー・ファイル {0} がロードされました。
```

WebSphere eXtreme Scale バージョン 7.0 を使用している場合は、クライアント・プロパティー・ファイルがロードされたことを示す CWOBJ9000I メッセージ (英語のみ) が表示されます。 予期されるメッセージが表示されない場合は、JVM 引数に -Dobjectgrid.server.props または -Dobjectgrid.client.props プロパティーを適切に構成したか確認してください。プロパティーを確実に構成済みの場合、ダッシュ (-) が UTF 文字であるか確認してください。

サンプル・アプリケーションの実行:

1. management.jsp ファイルを実行します。 Web ブラウザーで、http://<*your_servername*>:<*port*>/EmployeeManagementWeb/management.jsp に

アクセスします。 例えば、次のような URL を使用できます。
`http://localhost:9080/EmployeeManagementWeb/management.jsp`。

2. アプリケーションに認証を提供します。 webUser ロールにマップしたユーザーの資格情報を入力します。デフォルトでは、このユーザー・ロールはすべての認証済みユーザーにマップされます。有効なユーザー名とパスワード (管理ユーザー名とパスワードなど) を入力します。 従業員を表示、追加、更新、および削除するページが表示されます。
3. 従業員を表示します。 「**Display an Employee**」をクリックします。E メール・アドレスに「`emp1@acme.com`」を入力し、「**Submit**」をクリックします。従業員が見つからないというメッセージが表示されます。
4. 従業員を追加します。 「**Add an Employee**」をクリックします。 E メール・アドレスとして `emp1@acme.com` を入力し、名として `Joe` を入力し、姓として `Doe` を入力します。「**Submit**」をクリックします。 `emp1@acme.com` アドレスを持つ従業員が追加されたというメッセージが表示されます。
5. 新しい従業員を表示します。 「**Display an Employee**」をクリックします。E メール・アドレスとして `emp1@acme.com` を入力し、姓と名のフィールドは空のままにして「**Submit**」をクリックします。従業員が見つかったというメッセージが表示され、名フィールドと姓フィールドに正しい名前が表示されます。
6. 従業員を削除します。 「**Delete an employee**」をクリックします。「`emp1@acme.com`」を入力し、「**Submit**」をクリックします。従業員が削除されたというメッセージが表示されます。

カタログ・サーバーのトランスポート・タイプは `TCP/IP` に設定されているため、サーバー s1 および s2 のアウトバウンド・トランスポート設定が `SSL-Required` に設定されていないことを確認してください。そうでないと、例外が発生します。カタログ・サーバーのシステム出力ファイルである `logs/cs1/SystemOut.log` ファイルを調べると、鍵ストア認証を示す次のデバッグ出力があります。

```
SystemOut     0 [KeyStoreLoginModule] initialize: Successfully loaded key store
SystemOut     0 [KeyStoreLoginModule] login: entry
SystemOut     0 [KeyStoreLoginModule] login: user entered user name: manager
SystemOut     0   Print out the certificates:
...
```

レッスンのチェックポイント:

サンプル・アプリケーションをインストールして実行しました。

モジュール 3: トランスポート・セキュリティーの構成

構成の中のクライアントとサーバー間のデータ転送をセキュアにするために、トランスポート・セキュリティーを構成します。

前のチュートリアル・モジュールにおいて、WebSphere eXtreme Scale 認証を使用可能に設定しました。認証を使用可能に設定すると、WebSphere eXtreme Scale サーバーに接続を試みるすべてのアプリケーションは、資格情報の提供を要求されます。したがって、非認証クライアントは WebSphere eXtreme Scale サーバーに接続できません。クライアントは、WebSphere Application Server セルの中で実行される認証アプリケーションでなければなりません。

このモジュールまでの構成では、appCluster クラスター内のクライアントと xsCluster クラスター内のサーバー間のデータ転送は、暗号化されません。ご使用の WebSphere Application Server クラスターがファイアウォールで囲まれたサーバーにインストールされている場合は、この構成を受け入れることができます。しかし、シナリオによっては、たとえトポロジーがファイアウォールで保護されるとしても、何らかの理由で、暗号化されていないトラフィックは、受け入れられない場合もあります。例えば、政府の方針で、暗号化トラフィックが強制される場合もあります。WebSphere eXtreme Scale は、ObjectGrid エンドポイント (クライアント・サーバー、コンテナー・サーバー、およびカタログ・サーバーが含まれる) 間のセキュア通信のために Transport Layer Security/Secure Sockets Layer (TLS/SSL) をサポートします。

このサンプル・デプロイメントでは、 eXtreme Scale クライアント・サーバーとコンテナー・サーバーは、すべて WebSphere Application Server 環境で実行されます。eXtreme Scale トランスポート・セキュリティーは Application Server Common Secure Interoperability Protocol Version 2 (CSIV2) トランスポート設定によって管理されるため、クライアント・プロパティーとサーバー・プロパティーは、SSL 設定の構成には必要ありません。WebSphere eXtreme Scale サーバーは、このサーバーが実行されるアプリケーション・サーバーと同じオブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) インスタンスを使用します。この CSIv2 トランスポート設定を使用して、WebSphere Application Server 構成内のクライアント・サーバーとコンテナー・サーバーに対してすべての SSL 設定を指定してください。カタログ・サーバーの場合は、そのサーバー・プロパティー・ファイルの中で SSL プロパティーを構成する必要があります。

学習目標

このモジュールのレッスンを完了すると、以下の作業の実行方法を理解できます。

- CSIv2 のインバウンド・トランスポートとアウトバウンド・トランスポートの構成。
- SSL プロパティーのカタログ・サーバー・プロパティー・ファイルへの追加。
- ORB プロパティー・ファイルの確認。
- サンプルを実行します。

所要時間

このモジュールの所要時間は約 60 分です。

前提条件

このチュートリアル・ステップは、これまでのモジュールの上に組み立てられています。トランスポート・セキュリティーを構成する前に、このチュートリアルのこれまでのモジュールを完了してください。

レッスン 3.1: CSIv2 のインバウンド・トランスポートとアウトバウンド・トランスポートの構成

サーバー・トランスポートの Transport Layer Security/Secure Sockets Layer (TLS/SSL) を構成するには、クライアント、カタログ・サーバー、およびコンテナー・サーバーをホストするすべての WebSphere Application Server サーバーに対し

て、Common Secure Interoperability Protocol Version 2 (CSIv2) インバウンド・トランスポートと CSIv2 アウトバウンド・トランスポートを SSL-Required に設定します。

チュートリアルで使用するサンプルのトポロジーでは、s1、s2、xs1、および xs2 アプリケーション・サーバーに対して、これらのプロパティーを設定する必要があります。次のステップでは、構成内のすべてのサーバーのインバウンド・トランスポートとアウトバウンド・トランスポートを構成します。

管理コンソールで、インバウンド・トランスポートとアウトバウンド・トランスポートを設定します。管理セキュリティーが使用可能であることを確認します。

- **WebSphere Application Server バージョン 7.0 の場合**: 「**セキュリティー**」 > 「**グローバル・セキュリティー**」 > 「**RMI/IIOP セキュリティー**」 > 「**CSIv2 インバウンド通信**」をクリックします。CSIv2 Transport Layer の下のトランスポート・タイプを「**SSL 必須**」に変更します。このステップを繰り返して、CSIv2 アウトバウンド通信を構成します。

中央で管理されるエンドポイント・セキュリティー設定を使用したり、SSL リポジトリーを構成したりできます。詳しくは、Common Secure Interoperability バージョン 2 トランスポート・インバウンド設定を参照してください。

レッスン 3.2: SSL プロパティーのカタログ・サーバー・プロパティー・ファイルへの追加

カタログ・サーバーは WebSphere Application Server の外側で実行されるため、サーバー・プロパティー・ファイルを使用して SSL プロパティーを構成する必要があります。

サーバー・プロパティー・ファイルで SSL プロパティーを構成するのには他にも理由があります。つまり、カタログ・サーバーには、WebSphere Application Server Common Secure Interoperability Protocol Version 2 (CSIV2) トランスポート設定によって管理できない専用のトランスポート・パスがあるということです。したがって、カタログ・サーバーのサーバー・プロパティー・ファイルで Secure Sockets Layer (SSL) プロパティーを構成する必要があります。

catServer3.props ファイル内の SSL プロパティー:

```
alias=default
contextProvider=IBMJSSE2
protocol=SSL
keyStoreType=PKCS12
keyStore=/was_root/IBM/WebSphere/AppServer/profiles/
<deployment_manager_name>/config/cells/<cell_name>/nodes/
<node_name>/key.p12
keyStorePassword=WebAS
trustStoreType=PKCS12
trustStore=/was_root/IBM/WebSphere/AppServer/profiles/
<deployment_manager_name>/config/cells/<cell_name>/nodes/
<node_name>/trust.p12
trustStorePassword=WebAS
clientAuthentication=false
```

catServer3.props ファイルは、デフォルトの WebSphere Application Server ノード・レベルの鍵ストアとトラストストアを使用しています。より複雑なデプロイメント環境をデプロイする場合は、それにふさわしい鍵ストアとトラストストアを選択する必要があります。場合によっては、鍵ストアとトラストストアを作成し、他のサーバーの鍵ストアから鍵をインポートする必要があります。 WebSphere

Application Server 鍵ストアおよびトラストストアのデフォルト・パスワードは WebAS ストリングですので、忘れないでください。詳しくは、デフォルト自己署名証明書の構成を参照してください。

これらのエントリーは、既にコメントとして *samples_home*/security_extauth/catServer3.props ファイルに含まれています。これらのエントリーのコメントを外し、ご使用のインストール済み環境に合わせて *was_root*、<*deployment_manager_name*>、<*cell_name*>、および <*node_name*> の各変数を更新することができます。

SSL プロパティーの構成が終わったならば、transportType プロパティー値を TCP/IP から SSL-Required に変更してください。

client3.props ファイル内の SSL プロパティー:

client3.props ファイルの中でも SSL プロパティーを構成する必要があります。このファイルは、WebSphere Application Server の外側で実行中のカタログ・サーバーを停止するときに使用されます。

これらのプロパティーは、WebSphere Application Server で実行中のクライアント・サーバーには影響しません。というのも、これらのクライアント・サーバーは WebSphere Application Server Common Security Interoperability Protocol Version 2 (CSIV2) トランスポート設定を使用するからです。ただし、カタログ・サーバーを停止する場合は、**stopOgServer** コマンドでクライアント・プロパティー・ファイルを指定する必要があります。<SAMPLES_HOME>/security_extauth/client3.props ファイル中の以下のプロパティーを、上記の catServer3.props ファイルで指定した値と一致するように設定してください。

```
#contextProvider=IBMJSSE2
#protocol=SSL
#keyStoreType=PKCS12
#keyStore=/was_root/IBM/WebSphere/AppServer/profiles/
<deployment_manager_name>/config/cells/<cell_name>/nodes/
<node_name>/key.p12
#keyStorePassword=WebAS
#trustStoreType=PKCS12
#trustStore=/was_root/IBM/WebSphere/AppServer/profiles/
<deployment_manager_name>/config/cells/<cell_name>/nodes/
<node_name>/trust.p12
#trustStorePassword=WebAS
```

catServer3.props ファイルと同じように、*samples_home*/security_extauth/client3.props ファイルの中に既に提供されているコメントを利用して、*was_root*、<*deployment_manager_name*>、<*cell_name*>、および <*node_name*> の各変数を、ご使用の環境に合うように更新することができます。

レッスンのチェックポイント:

カタログ・サーバーの SSL プロパティーを構成しました。

レッスン 3.3: サンプルの実行

すべてのサーバーを再始動し、再度、サンプル・アプリケーションを実行します。問題なくステップを実行できるはずです。

サンプル・アプリケーションの実行およびインストールについて詳しくは、164 ページの『レッスン 2.4: サンプルのインストールと実行』を参照してください。

モジュール 4: WebSphere Application Server の Java 認証・承認サービス (JAAS) 許可の使用

クライアントの認証の構成が完了したので、さらに細かい許可を構成して、ユーザーごとに異なるアクセス権を付与できます。例えば、「operator」ユーザーはデータの表示のみが可能で、一方「manager」ユーザーはすべての操作を実行できます。

このチュートリアルの前のモジュールと同様に、クライアントを認証した後、eXtreme Scale 許可メカニズムによりセキュリティー特権を付与することができます。このチュートリアルの前のモジュールでは、WebSphere Application Server との統合を使用して、データ・グリッドの認証を使用可能にする方法について説明しました。結果として、非認証クライアントは、eXtreme Scale サーバーに接続したり、システムに要求を実行依頼したりすることができません。ただし、認証されている各クライアントは、ObjectGrid マップに格納されているデータの読み取り、書き込み、削除など、サーバーに対して同じアクセス権または特権を持っています。クライアントは、どのような照会でも実行できます。

チュートリアルのこの部分では、eXtreme Scale 許可を使用して認証ユーザーにさまざまな特権を付与する方法について説明します。 WebSphere eXtreme Scale はアクセス権ベースの許可メカニズムを使用します。さまざまな許可クラスによって表されるさまざまな許可カテゴリーを割り当てることができます。このモジュールでは、MapPermission クラスを取り上げます。使用できるすべての許可のリストについては、クライアント許可プログラミングを参照してください。

WebSphere eXtreme Scale では、`com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission` クラスは eXtreme Scale リソース、特に ObjectMap インターフェースまたは JavaMap インターフェースのメソッドに対する許可を表しています。 WebSphere eXtreme Scale は、ObjectMap および JavaMap のメソッドにアクセスするための以下の許可ストリングを定義します。

- **read**: マップからデータを読み取る許可を与えます。
- **write**: マップのデータを更新する許可を与えます。
- **insert**: マップにデータを挿入する許可を与えます。
- **remove**: マップからデータを削除する許可を与えます。
- **invalidate**: マップからのデータを無効にする許可を与えます。
- **all**: read、write、insert、remove、および invalidate に対するすべての許可を与えます。

許可は、eXtreme Scale クライアントがデータ・アクセス API (ObjectMap API、JavaMap API、EntityManager API など) を使用したときに発生します。メソッドが呼び出されるときに、ランタイムは、対応するマップ許可を検査します。必要な許可がクライアントに与えられていない場合は、AccessControlException 例外になります。このチュートリアルでは、Java 認証・承認サービス (JAAS) 許可を使用して、さまざまなユーザーに対する許可マップ・アクセスを付与する方法について説明します。

学習目標

このモジュールのレッスンを完了すると、以下の作業の実行方法を理解できます。

- WebSphere eXtreme Scale の許可を使用可能にする。
- ユーザー・ベースの許可を使用可能にする。

所要時間

このモジュールの所要時間は約 60 分です。

レッスン 4.1: WebSphere eXtreme Scale 許可を使用可能にする

WebSphere eXtreme Scale の許可を使用可能にするには、特定の ObjectGrid のセキュリティーを使用可能にする必要があります。

ObjectGrid で許可を使用可能にするには、 XML ファイルで、その特定の ObjectGrid の **securityEnabled** 属性を true に設定する必要があります。このチュートリアルの場合、*samples_home*/WASSecurity ディレクトリーにある XSDeployment_sec.ear ファイルを使用するか (このファイルは、objectGrid.xml ファイル内で既にセキュリティーが設定されています)、既存の objectGrid.xml ファイルを編集して、セキュリティーを使用可能にできます。このレッスンでは、ファイルを編集してセキュリティーを使用可能にする方法を例示します。

1. オプション: XSDeployment.ear ファイル内のファイルを抽出してから、XSDeploymentWeb.war ファイルを unzip します。
2. オプション: objectGrid.xml ファイルを開いて、ObjectGrid レベルで **securityEnabled** 属性を true に設定します。次のサンプルでこの属性の例を参照してください。

```
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">

    <objectGrids>
        <objectGrid name="Grid" txTimeout="15" securityEnabled="true">
               <backingMap name="Map1" />
        </objectGrid>
    </objectGrids>

</objectGridConfig>
```

   複数の ObjectGrids を定義している場合は、この属性を各グリッドに設定する必要があります。
3. オプション: XSDeploymentWeb.war ファイルと XSDeployment.ear ファイルをパッケージ化し直して、変更を組み込みます。
4. 必須: XSDeployment.ear ファイルをアンインストールしてから、更新済み XSDeployment.ear をインストールします。 前のステップで変更したファイルを使用しても、*samples_home*/WASSecurity ディレクトリーに用意されている XSDeployment_sec.ear ファイルをインストールしてもかまいません。アプリケーションのインストールの詳細については、 164 ページの『レッスン 2.4: サンプルのインストールと実行』を参照してください。
5. すべてのアプリケーション・サーバーを再始動して、WebSphere eXtreme Scale 許可を使用可能にします。

レッスンのチェックポイント:

ObjectGrid のセキュリティーを使用可能にすることで、データ・グリッドの許可も使用可能にしました。

レッスン 4.2: ユーザー・ベースの許可を使用可能にする

このチュートリアルの認証モジュールの中で、operator と manager の 2 つのユーザーを作成しました。Java 認証・承認サービス (JAAS) 許可を使用して、これらのユーザーに異なる許可を割り当てることができます。

ユーザー・プリンシパルを使用した Java 認証・承認サービス (JAAS) 許可ポリシーの定義:

前に作成したユーザーに許可を割り当てることができます。operator ユーザーには、すべてのマップに対する読み取り許可のみを割り当てます。manager ユーザーには、すべての許可を割り当てます。JAAS 許可ポリシー・ファイルを使用して、プリンシパルに許可を付与します。

JAAS 許可ファイルを編集します。 xsAuth3.policy ファイルは、*samples_home*/security_extauth ディレクトリーにあります。

```
grant codebase "http://www.ibm.com/com/ibm/ws/objectgrid/security/PrivilegedAction"
    principal javax.security.auth.x500.X500Principal
    "CN=operator,O=acme,OU=OGSample" {
    permission com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission "Grid.Map1", "read";
};

grant codebase "http://www.ibm.com/com/ibm/ws/objectgrid/security/PrivilegedAction"
    principal javax.security.auth.x500.X500Principal
    "CN=manager,O=acme,OU=OGSample" {
    permission com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission "Grid.Map1", "all";
};
```

このファイルにある http://www.ibm.com/com/ibm/ws/objectgrid/security/PrivilegedAction コードベースは、ObjectGrid 用に特別に予約された URL です。プリンシパルに付与されているすべての ObjectGrid 許可では、この特別なコードベースを使用します。このファイルでは次の許可が割り当てられます。

- 最初の grant ステートメントは、read マップ許可を "CN=operator,O=acme,OU=OGSample" プリンシパルに付与します。"CN=operator,O=acme,OU=OGSample" ユーザーは、Grid ObjectGrid インスタンス内の Map1 マップに対するマップ読み取り許可のみを保持します。
- 2 番目の grant ステートメントは、all マップ許可を "CN=manager,O=acme,OU=OGSample" プリンシパルに付与します。"CN=manager,O=acme,OU=OGSample" ユーザーは、Grid ObjectGrid インスタンス内の Map1 マップに対するすべての許可を保持します。

JVM プロパティーを使用した JAAS 許可ポリシー・ファイルの設定:

次のステップを使用して、xsCluster クラスター内の xs1 サーバーと xs2 サーバーの JVM プロパティーを設定します。このチュートリアルで使用するサンプル・トポロジーとは異なるトポロジーを使用する場合は、すべてのコンテナー・サーバーにファイルを設定してください。

1. 管理コンソールで、「**サーバー**」 > 「**アプリケーション・サーバー**」 > 「*server_name*」 > 「**Java およびプロセス管理**」 > 「**プロセス定義**」 > 「**Java 仮想マシン**」をクリックします。
2. 次の汎用 JVM 引数を追加します。

   ```
   -Djava.security.policy=samples_home/security_extauth/xsAuth3.policy
   ```
3. 「**OK**」をクリックして、変更を保存します。

サンプル・アプリケーションを実行して許可をテストする:

サンプル・アプリケーションを使用して、許可設定をテストできます。マネージャー・ユーザーは、従業員の表示や追加を含め、Map1 マップでのすべての許可をそのまま保持しています。オペレーター・ユーザーは、読み取り許可しか割り当てられていないため、従業員の表示のみが可能です。

1. コンテナー・サーバーを実行しているすべてのアプリケーション・サーバーを再始動します。 このチュートリアルの場合は、xs1 サーバーと xs2 サーバーを再始動します。
2. EmployeeManagementWeb アプリケーションを開きます。 Web ブラウザーで、http://<host>:<port>/EmployeeManagermentWeb/management.jsp を開きます。
3. 有効なユーザー名とパスワードを使用してアプリケーションにログインします。
4. 従業員を表示してみます。 「**Display an Employee**」をクリックし、E メール・アドレス「authemp1@acme.com」を検索します。ユーザーが見つからないというメッセージが表示されます。
5. 従業員を追加します。 「**Add an Employee**」をクリックします。 E メール・アドレス authemp1@acme.com、名 Joe、および姓 Doe を追加し、「**Submit**」をクリックします。従業員が追加されたというメッセージが表示されます。
6. *samples_home*/security_extauth/client3.props ファイルを編集します。credentialGeneratorProps プロパティーの値を manager manager1 から operator operator1 に変更します。ファイルを編集すると、サーブレットが WebSphere eXtreme Scale サーバーへの認証にユーザー名「operator」とパスワード「operator1」を使用するようになります。
7. appCluster クラスターを再始動して、*samples_home*/security_extauth/client3.props ファイル内の変更を反映します。
8. 従業員を表示してみます。 「**Display an Employee**」をクリックし、E メール・アドレス「authemp1@acme.com」を検索します。従業員が表示されます。
9. 従業員を追加します。 「**Add an Employee**」をクリックします。 E メール・アドレス authemp2@acme.com、名 Joe、および姓 Doe を追加し、「**Submit**」をクリックします。次のメッセージが表示されます。

   ```
   An exception occurs when Add the employee. See below for detailed exception messages.
   ```

   詳細な例外テキストが続きます。

   ```
   java.security.AccessControlException: Access denied
   (com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission Grid.Map1 insert)
   ```

   operator ユーザーには、データを Map1 マップに挿入する許可がないため、このメッセージが表示されます。

バージョン 7.0.0.11 より前のバージョンの WebSphere Application Server で実行している場合、コンテナー・サーバーで java.lang.StackOverflowError エラーが表示されることがあります。このエラーの原因は IBM Developer Kit の問題です。この問題は、WebSphere Application Server バージョン 7.0.0.11 以上に同梱されている IBM Developer Kit では修正済みです。

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、特定のユーザーに許可を割り当てて、許可を構成しました。

モジュール 5: xscmd ユーティリティーを使用してデータ・グリッドとマップをモニターする

xscmd ユーティリティーを使用して、プライマリー・データ・グリッドと Grid データ・グリッドのマップ・サイズを表示できます。**xscmd** ツールは MBean を使用して、プライマリー断片、レプリカ断片、コンテナー・サーバー、マップ・サイズおよびそれ以外のデータなど、すべてのデータ・グリッド成果物を照会します。

このチュートリアルでは、カタログ・サーバーはスタンドアロン Java SE サーバーとして稼働します。コンテナー・サーバーは WebSphere Application Server アプリケーション・サーバー内で稼働します。

カタログ・サーバーの場合、スタンドアロン Java 仮想マシン (JVM) 内に MBean サーバーが作成されます。カタログ・サーバーで **xscmd** ツールを使用するときは、WebSphere eXtreme Scale セキュリティーが使用されます。

コンテナー・サーバーの場合、WebSphere eXtreme Scale ランタイムが、WebSphere Application Server ランタイムによって作成される Managed Bean (MBean) サーバーに MBean を登録します。**xscmd** ツールが使用するセキュリティーは WebSphere Application Server MBean セキュリティーによって提供されます。

1. コマンド行ツールを使用して、*DMGR_PROFILE*/bin ディレクトリーを開きます。
2. **xscmd** ツールを実行します。 次の例のように **-c showPlacement -st P** パラメーターを使用します。

Linux UNIX

```
xscmd.sh -c showPlacement -cep localhost:16099 -g Grid -ms mapSet -sf P
-user manager -pwd manager1
```

Windows

```
xscmd.bat -c showPlacement -cep localhost:16099 -g Grid -m mapSet -sf P
-user manager -pwd manager1
```

重要:

以下のコマンドを使用してデータ・グリッドにアクセスした場合は、listAllJMXAddresses などの管理アクションを実行する権限があることもあります。

```
./xscmd.sh -user <user> -password <password> <other_parameters>
```

この操作がこのユーザーで機能した場合は、同じユーザーで任意の **xscmd** 操作を実行することもできます。詳しくは、761 ページの『セキュリティーのトラブ

ルシューティング』を参照してください。
ユーザー名とパスワードが認証のためにカタログ・サーバーに渡されます。

3. コマンドの結果を表示します。

```
*** Showing all primaries for grid - Grid & mapset - mapSet
Partition Container Host Server
0 myCell02¥myNode04¥xs2_C-1 myhost.mycompany.com myCell02¥myNode04¥xs2
1 myCell02¥myNode04¥xs2_C-1 myhost.mycompany.com myCell02¥myNode04¥xs2
2 myCell02¥myNode04¥xs2_C-1 myhost.mycompany.com myCell02¥myNode04¥xs2
3 myCell02¥myNode04¥xs2_C-1 myhost.mycompany.com myCell02¥myNode04¥xs2
4 myCell02¥myNode04¥xs2_C-1 myhost.mycompany.com myCell02¥myNode04¥xs2
```

4. **xscmd** ツールを実行します。 次の例のように **-c showMapSizes** パラメーターを使用します。

Linux UNIX

```
xscmd.sh -c showMapSizes -cep localhost:16099 -g Grid -ms mapSet  -user manager -pwd manager1
```

Windows

```
xscmd.bat -c showMapSizes -cep localhost:16099 -g Grid -ms mapSet -user manager -pwd manager1
```

ユーザー名とパスワードが認証のためにカタログ・サーバーに渡されます。コマンドを実行すると、WebSphere Application Server での認証のために WebSphere Application Server ユーザー ID とパスワードを要求するプロンプトが出されます。 **-c showMapSizes** オプションは各コンテナー・サーバーからマップ・サイズを取得し、コンテナー・サーバーでは WebSphere Application Server セキュリティーが要求されるため、このログイン情報を提供する必要があります。

5. オプション: PROFILE/properties/sas.client.props ファイルを変更して、ユーザー ID とパスワードを要求されないコマンドを実行できます。
com.ibm.CORBA.loginSource プロパティーを prompt から properties に変更してから、ユーザー ID とパスワードを指定します。PROFILE/properties/sas.client.props ファイル内のプロパティーの例を次に示します。

```
com.ibm.CORBA.loginSource=properties
# RMI/IIOP user identity
com.ibm.CORBA.loginUserid=Admin
com.ibm.CORBA.loginPassword=xxxxxx
```

6. オプション: WebSphere eXtreme Scale スタンドアロン・インストール済み環境で **xscmd** コマンドを使用する場合は、次のオプションを追加する必要があります。
   - WebSphere eXtreme Scale セキュリティーを使用している場合:

     ```
     -user
     -pwd
     ```

   - カスタム資格情報生成を指定した WebSphere eXtreme Scale セキュリティーを使用している場合:

     ```
     -user
     -pwd
     -cgc
     -cgp
     ```

   - SSL が使用可能な場合:

     ```
     -tt
     -cxpv
     -prot
     ```

```
-ks
-ksp
-kst
-ts
-tsp
-tst
```

WebSphere eXtreme Scale セキュリティーと SSL の両方が使用可能な場合は、両方のパラメーター・セットが必要です。

レッスンのチェックポイント

xscmd ツールを使用して、構成内のデータ・グリッドとマップをモニターしました。

チュートリアル: OSGi フレームワークでの eXtreme Scale バンドルの実行

OSGi サンプルは、Google Protocol Buffers シリアライザー・サンプル上でビルドします。この一連のレッスンを完了すると、OSGi フレームワークでのシリアライザー・サンプル・プラグインの実行も完了します。

学習目標

このサンプルは OSGi バンドルのデモです。シリアライザー・プラグインは付随的なプラグインであり、必須ではありません。OSGi サンプルは、WebSphere eXtreme Scale Samples Gallery から入手できます。サンプルをダウンロードし、それを *wxs_home*/samples ディレクトリーに抽出する必要があります。 OSGi サンプルのルート・ディレクトリーは wxs_home/samples/OSGiProto です。

このチュートリアルのサンプル・コマンドは、ユーザーが UNIX オペレーティング・システムで実行していることを前提としています。Windows オペレーティング・システムで実行する場合は、サンプル・コマンドを調整してください。

このチュートリアルのレッスンを完了すると、OSGi サンプルの概念を理解し、次の目的を達成する方法がわかります。

- eXtreme Scale サーバーを開始する OSGi コンテナーに WebSphere eXtreme Scale サーバー・バンドルをインストールする。
- サンプル・クライアントを実行する eXtreme Scale 開発環境をセットアップする。
- xscmd コマンドを使用して、サンプル・バンドルのサービス・ランキングを照会したり、それを新しいサービス・ランキングにアップグレードしたり、新しいサービス・ランキングを検査する。

所要時間

このモジュールの所要時間は約 60 分です。

前提条件

シリアライザー・サンプルのダウンロードと抽出に加えて、このチュートリアルには次の前提条件もあります。

- eXtreme Scale 製品のインストールと抽出
- Eclipse Equinox 環境のセットアップ

概要: OSGi フレームワークで eXtreme Scale サーバーとコンテナーを開始および構成してプラグインを実行する

このチュートリアルでは、OSGi フレームワーク内で eXtreme Scale サーバーを開始し、eXtreme Scale コンテナーを開始し、サンプル・プラグインと eXtreme Scale ランタイム環境を接続します。

学習目標

このチュートリアルのレッスンを完了すると、OSGi サンプルの概念を理解し、次の目的を達成する方法がわかります。

- eXtreme Scale サーバーを開始する OSGi コンテナーに WebSphere eXtreme Scale サーバー・バンドルをインストールする。
- サンプル・クライアントを実行する eXtreme Scale 開発環境をセットアップする。
- xscmd コマンドを使用して、サンプル・バンドルのサービス・ランキングを照会したり、それを新しいサービス・ランキングにアップグレードしたり、新しいサービス・ランキングを検査する。

所要時間

このチュートリアルの所要時間は約 60 分です。このチュートリアルに関連した他の概念も調べる場合、完了までの所要時間はこれより長くなります。

スキル・レベル

中級

対象者

OSGi フレームワークで eXtreme Scale バンドルをビルド、インストール、および実行する必要がある開発者と管理者

システム要件

- Luminis OSGi Configuration Admin command line client バージョン 0.2.5
- Apache Felix File Install バージョン 3.0.2
- Blueprint コンテナー・プロバイダーとして Eclipse Gemini を使用する場合、以下が必要です。
  - Eclipse Gemini Blueprint バージョン 1.0.0
  - Spring Framework バージョン 3.0.5
  - SpringSource AOP Alliance API バージョン 1.0.0
  - SpringSource Apache Commons Logging バージョン 1.1.1
- Blueprint コンテナー・プロバイダーとして Apache Aries を使用する場合、以下の要件を満たしている必要があります。
  - Apache Aries (最新のスナップショット)

– ASM ライブラリー
– PAX logging

前提条件

このチュートリアルを実行するには、サンプルをダウンロードし、それを wxs_home/samples ディレクトリーに抽出する必要があります。 OSGi サンプルのルート・ディレクトリーは wxs_home/samples/OSGiProto です。

予想される結果

このチュートリアルを完了すると、サンプル・バンドルのインストールが完了し、eXtreme Scale クライアントを実行してデータをグリッドに挿入できる状態になります。また、OSGi コンテナーが提供する動的な機能を使用して、それらのサンプル・バンドルの照会や更新も可能になります。

モジュール 1: eXtreme Scale サーバー・バンドルをインストールおよび構成する準備

このモジュールを実行して、OSGi サンプル・バンドルを探索し、eXtreme Scale サーバーの構成に使用する構成ファイルを調べます。

学習目標

このモジュールのレッスンを完了すれば、概念を理解し、以下の目標を達成する方法が分かります。

- OSGi サンプルに組み込まれているバンドルを探して、調べる。
- eXtreme Scale グリッドおよびサーバーの構成に使用する構成ファイルを調査する。

レッスン 1.1: OSGi サンプル・バンドルの理解

このレッスンを実行して、OSGi サンプル内に用意されているバンドルを探して、調べます。

OSGi サンプル・バンドル:

Eclipse Equinox 環境のセットアップについてのトピックで記載している config.ini ファイル内に構成されているバンドル以外にも、OSGi サンプルでは次のバンドルが追加で使用されます。

objectgrid.jar
WebSphere eXtreme Scale サーバー・ランタイム・バンドル。このバンドルは *wxs_home*/lib ディレクトリーにあります。

com.google.protobuf_2.4.0a.jar
Google Protocol Buffers バージョン 2.4.0a バンドル。このバンドルは *wxs_sample_osgi_root*/lib ディレクトリーにあります。

ProtoBufSamplePlugins-1.0.0.jar
サンプル ObjectGridEventListener および MapSerializerPlugin プラグイン実装を備えたバージョン 1.0.0 のユーザー・プラグイン・バンドル。このバン

ドルは *wxs_sample_osgi_root*/lib ディレクトリーにあります。サービスはサービス・ランキング 1 で構成されます。

このバージョンは、標準 Blueprint XML を使用して、eXtreme Scale プラグイン・サービスを構成します。サービス・クラスは WebSphere eXtreme Scale インターフェースである com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.osgi.PluginServiceFactory のユーザー実装クラスです。ユーザー実装クラスは、要求ごとに Bean を作成し、プロトタイプ・スコープの Bean と似た動きをします。

ProtoBufSamplePlugins-2.0.0.jar

サンプル ObjectGridEventListener および MapSerializerPlugin プラグイン実装を備えたバージョン 2.0.0 のユーザー・プラグイン・バンドル。このバンドルは *wxs_sample_osgi_root*/lib ディレクトリーにあります。サービスはサービス・ランキング 2 で構成されます。

このバージョンは、標準 Blueprint XML を使用して、eXtreme Scale プラグイン・サービスを構成します。サービス・クラスは、WebSphere eXtreme Scale 組み込みクラスである com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.osgi.PluginServiceFactoryImpl を使用し、この組み込みクラスは BlueprintContainer サービスを使用します。標準 Blueprint XML 構成を使用して、プロトタイプ・スコープまたは singleton スコープの Bean を構成できます。Bean は断片スコープとしては構成されません。

ProtoBufSamplePlugins-Gemini-3.0.0.jar

サンプル ObjectGridEventListener および MapSerializerPlugin プラグイン実装を備えたバージョン 3.0.0 のユーザー・プラグイン・バンドル。このバンドルは *wxs_sample_osgi_root*/lib ディレクトリーにあります。サービスはサービス・ランキング 3 で構成されます。

このバージョンは、Eclipse Gemini 固有の Blueprint XML を使用して、eXtreme Scale プラグイン・サービスを構成します。サービス・クラスは、WebSphere eXtreme Scale 組み込みクラスである com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.osgi.PluginServiceFactoryImpl を使用し、この組み込みクラスは BlueprintContainer サービスを使用します。断片スコープ Bean の構成には Gemini 固有のアプローチが使用されます。このバージョンは、スコープ値に {http://www.ibm.com/schema/objectgrid}shard を指定し、カスタム・スコープが Gemini に認識されるようダミー属性を構成することで、myShardListener Bean を断片スコープの Bean として構成します。こうする理由は、Eclipse の問題 (https://bugs.eclipse.org/bugs/show_bug.cgi?id=348776) にあります。

ProtoBufSamplePlugins-Aries-4.0.0.jar

サンプル ObjectGridEventListener および MapSerializerPlugin プラグイン実装を備えたバージョン 4.0.0 のユーザー・プラグイン・バンドル。このバンドルは *wxs_sample_osgi_root*/lib ディレクトリーにあります。サービスはサービス・ランキング 4 で構成されます。

このバージョンは、標準 Blueprint XML を使用して、eXtreme Scale プラグイン・サービスを構成します。サービス・クラスは、WebSphere eXtreme Scale 組み込みクラスである com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.osgi.PluginServiceFactoryImpl を使用し、

この組み込みクラスは BlueprintContainer サービスを使用します。標準 Blueprint XML 構成を使用して、カスタム・スコープの Bean を構成できます。このバージョンは、スコープ値に {http://www.ibm.com/schema/objectgrid}shard を指定することで、myShardListenerbean を断片スコープの Bean として構成します。

ProtoBufSamplePlugins-Activator-5.0.0.jar

サンプル ObjectGridEventListener および MapSerializerPlugin プラグイン実装を備えたバージョン 5.0.0 のユーザー・プラグイン・バンドル。このバンドルは *wxs_sample_osgi_root*/lib ディレクトリーにあります。サービスはサービス・ランキング 5 で構成されます。

このバージョンは、Blueprint コンテナーを一切使用しません。このバージョンでは、サービスは OSGi サービス登録を使用して登録されます。サービス・クラスは WebSphere eXtreme Scale インターフェースである com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.osgi.PluginServiceFactory のユーザー実装クラスです。ユーザー実装クラスは、要求ごとに Bean を作成します。それはプロトタイプ・スコープの Bean と似た動きをします。

レッスンのチェックポイント:

OSGi サンプルで提供されるバンドルを調べることで、OSGi コンテナー内で実行する独自の実装を開発する方法がさらによくわかります。

以下について学習しました。

- OSGi サンプルに組み込まれているバンドル
- それらのバンドルの場所
- 各バンドルに構成されているサービス・ランキング

レッスン 1.2: OSGi 構成ファイルの理解

OSGi サンプルには、WebSphere eXtreme Scale グリッドおよびサーバーを開始したり構成したりする際に使用する構成ファイルが含まれています。

OSGi 構成ファイル:

このレッスンでは、OSGI サンプルに含まれている以下の構成ファイルを検討することとします。

- collocated.server.properties
- protoBufObjectGrid.xml
- protoBufDeployment.xml
- blueprint.xml

collocated.server.properties

サーバーを開始するにはサーバー構成が必要です。eXtreme Scale サーバー・バンドルを開始しても、サーバーは開始されません。バンドルは、サーバー・プロパティー・ファイルが指定された構成 PID com.ibm.websphere.xs.server が作成されるのを待ちます。このサーバー・プロパティー・ファイルが、サーバー名、ポート番号、その他のサーバー・プロパティーを指定します。

ほとんどの場合は、サーバー・プロパティー・ファイルを設定するための構成を作成します。まれには、すべてのプロパティーがデフォルト値に設定されたままでサーバーを開始すれば済むことがあります。そのような場合は、値が default に設定された com.ibm.websphere.xs.server という構成を作成できます。

サーバー・プロパティー・ファイルの詳細については、サーバー・プロパティー・ファイルのトピックを参照してください。

OSGi サンプル・サーバー・プロパティー・ファイルは単一のカタログを開始します。このサンプル・プロパティー・ファイルは、OSGi フレームワーク・プロセス内で単一のカタログ・サービスとコンテナー・サーバーを開始します。eXtreme Scale クライアントはポート 2809 に接続し、JMX クライアントはポート 1099 に接続します。サンプルのサーバー・プロパティー・ファイルの内容は以下のとおりです。

```
serverName=collocatedServer
isCatalog=true
catalogClusterEndPoints=collocatedServer:localhost:6601:6602
traceSpec=ObjectGridOSGi=all=enabled
traceFile=logs/trace.log
listenerPort=2809
JMXServicePort=1099
```

protoBufObjectGrid.xml

サンプル protoBufObjectGrid.xml ObjectGrid 記述子 XML ファイルは次の内容を含んでいます (コメントは削除してあります)。

```
<objectGridConfig
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
    xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">

    <objectGrids>
        <objectGrid name="Grid" txTimeout="15">

            <bean id="ObjectGridEventListener"
                osgiService="myShardListener"/>

            <backingMap name="Map" readOnly="false"
                lockStrategy="PESSIMISTIC" lockTimeout="5"
                copyMode="COPY_TO_BYTES"
                pluginCollectionRef="serializer"/>

        </objectGrid>
    </objectGrids>

    <backingMapPluginCollections>
        <backingMapPluginCollection id="serializer">
            <bean id="MapSerializerPlugin"
                osgiService="myProtoBufSerializer"/>"/>
        </backingMapPluginCollection>
    </backingMapPluginCollections>
 </objectGridConfig>
```

この ObjectGrid 記述子 XML ファイルには次の 2 つのプラグインが構成されています。

ObjectGridEventListener
断片レベル・プラグイン。ObjectGrid インスタンスごとに、ObjectGridEventListener のインスタンスが存在します。それは OSGi サービス myShardListener を使用するように構成されています。これは、グリッドの作成時、ObjectGridEventListener プラグインが、使用可能な最も高いサービス・ランキングが設定された OSGi サービス myShardListener を使用することを意味します。

MapSerializerPlugin

マップ・レベル・プラグイン。Map という名前のパッキング・マップに対し、MapSerializerPlugin プラグインが構成されています。それは OSGi サービス myProtoBufSerializer を使用するように構成されています。これは、マップの作成時、MapSerializerPlugin プラグインが、使用可能な最も高いランクのサービス・ランキングが設定されたサービス myProtoBufSerializer を使用することを意味します。

protoBufDeployment.xml

デプロイメント記述子 XML ファイルは、5 つの区画を使用する Grid という名前のグリッドのデプロイメント・ポリシーを記述したものです。XML ファイルの次のサンプル・コードを参照してください。

```
<deploymentPolicy
   xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy ../deploymentPolicy.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">

  <objectgridDeployment objectgridName="Grid">
    <mapSet name="MapSet" numberOfPartitions="5">
      <map ref="Map"/>
    </mapSet>
  </objectgridDeployment>
</deploymentPolicy>
```

blueprint.xml

collocated.server.properties ファイルと構成 PID com.ibm.websphere.xs.server を組み合わせて使用する代わりに、次の例で示すように、ObjectGrid XML ファイルとデプロイメント XML ファイルを Blueprint XML ファイルと一緒に OSGi バンドルに組み込むことができます。

```
<blueprint
   xmlns="http://www.osgi.org/xmlns/blueprint/v1.0.0"
       xmlns:objectgrid="http://www.ibm.com/schema/objectgrid"
       default-activation="lazy">

    <objectgrid:server id="server" isCatalog="true"
                name="server"
                tracespec="ObjectGridOSGi=all=enabled"
                tracefile="C:/Temp/logs/trace.log"
                workingDirectory="C:/Temp/working"
                jmxport="1099">
        <objectgrid:catalog host="localhost" port="2809"/>
    </objectgrid:server>

    <objectgrid:container id="container"
  objectgridxml="/META-INF/objectgrid.xml"
       deploymentxml="/META-INF/deployment.xml"
  server="server"/>
</blueprint>
```

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、OSGi サンプル内で使用している構成ファイルについて学習しました。これで、eXtreme Scale グリッドおよびサーバーを開始して構成するとき、OSGi フレームワーク内で、それらのプロセスにどのファイルが使用され、それらのファイルがプラグインとどのように相互作用するかがわかります。

モジュール 2: OSGi フレームワークでの eXtreme Scale バンドルのインストールおよび開始

このモジュールのレッスンを使用して、eXtreme Scale サーバー・バンドルを OSGi コンテナーにインストールし、WebSphere eXtreme Scale サーバーを始動します。

OSGi フレームワークでサーバーを始動しても、OSGi バンドルが実行可能状態になるわけではありません。インストールした OSGi バンドルが認識されて正しく実行できるように、サーバー・プロパティーおよびコンテナーを構成する必要があります。

学習目標

このモジュールのレッスンを完了すると、概念を理解し、以下の作業を行う方法が分かります。

- Equinox OSGi コンソールを使用した eXtreme Scale バンドルのインストール。
- eXtreme Scale サーバーを構成します。
- eXtreme Scale コンテナーを構成します。
- eXtreme Scale サンプル・バンドルをインストールして開始します。

前提条件

このモジュールを完了するには、開始の前に次のタスクを行う必要があります。

- eXtreme Scale 製品のインストールと抽出
- Eclipse Equinox 環境のセットアップ

このモジュールのレッスンを完了するには、次のファイルに対するアクセスについても準備する必要があります。

- `objectgrid.jar` バンドル。この eXtreme Scale バンドルをインストールします。
- `collocated.server.properties` ファイル。サーバー・プロパティーをこの構成ファイルに追加します。

次のバンドルをインストールして開始する予定です。

- `protobuf-java-2.4.0a-bundle.jar` バンドル
- `ProtoBufSamplePlugins-1.0.0.jar` バンドル

レッスン 2.1: コンソールの開始と eXtreme Scale サーバー・バンドルのインストール

このレッスンでは、Equinox OSGi コンソールを使用して、WebSphere eXtreme Scale サーバー・バンドルをインストールします。

1. 次のコマンドを使用して、Equinox OSGi コンソールを開始します。

   ```
   cd equinox_root
   java -jar plugins¥org.eclipse.osgi_3.6.1.R36x_v20100806.jar -console
   ```

2. OSGi コンソールが開始した後、コンソールの中で `ss` コマンドを発行すると、次のバンドルが開始します。

   重要: タスク「eXtreme Scale バンドルのインストール」を完了している場合は、バンドルが既にアクティブになっています。バンドルが開始された場合は、このステップを完了する前にバンドルを停止してください。

Eclipse Gemini output:

```
osgi> ss
Framework is launched.
id State Bundle
0 ACTIVE org.eclipse.osgi_3.6.1.R36x_v20100806
1 ACTIVE org.eclipse.osgi.services_3.2.100.v20100503
2 ACTIVE org.eclipse.osgi.util_3.2.100.v20100503
3 ACTIVE org.eclipse.equinox.cm_1.0.200.v20100520
4 ACTIVE com.springsource.org.apache.commons.logging_1.1.1
5 ACTIVE com.springsource.org.aopalliance_1.0.0
6 ACTIVE org.springframework.aop_3.0.5.RELEASE
7 ACTIVE org.springframework.asm_3.0.5.RELEASE
8 ACTIVE org.springframework.beans_3.0.5.RELEASE
9 ACTIVE org.springframework.context_3.0.5.RELEASE
10 ACTIVE org.springframework.core_3.0.5.RELEASE
11 ACTIVE org.springframework.expression_3.0.5.RELEASE
12 ACTIVE org.apache.felix.fileinstall_3.0.2
13 ACTIVE net.luminis.cmc_0.2.5
14 ACTIVE org.eclipse.gemini.blueprint.core_1.0.0.RELEASE
15 ACTIVE org.eclipse.gemini.blueprint.extender_1.0.0.RELEASE
16 ACTIVE org.eclipse.gemini.blueprint.io_1.0.0.RELEASE
```

Apache Aries output:

```
osgi> ss
Framework is launched.
id State Bundle
0 ACTIVE org.eclipse.osgi_3.6.1.R36x_v20100806
1 ACTIVE org.eclipse.osgi.services_3.2.100.v20100503
2 ACTIVE org.eclipse.osgi.util_3.2.100.v20100503
3 ACTIVE org.eclipse.equinox.cm_1.0.200.v20100520
4 ACTIVE org.ops4j.pax.logging.pax-logging-api_1.6.3
5 ACTIVE org.ops4j.pax.logging.pax-logging-service_1.6.3
6 ACTIVE org.objectweb.asm.all_3.3.0
7 ACTIVE org.apache.aries.blueprint_0.3.2.SNAPSHOT
8 ACTIVE org.apache.aries.util_0.4.0.SNAPSHOT
9 ACTIVE org.apache.aries.proxy_0.4.0.SNAPSHOT
10 ACTIVE org.apache.felix.fileinstall_3.0.2
11 ACTIVE net.luminis.cmc_0.2.5
```

3. objectgrid.jar バンドルをインストールします。 Java 仮想マシン (JVM) でサーバーを始動するには、eXtreme Scale サーバー・バンドルをインストールする必要があります。この eXtreme Scale サーバー・バンドルは、サーバーの始動およびコンテナーの作成を行うことができます。次のコマンドを使用して、objectgrid.jar ファイルをインストールします。

   ```
   osgi> install file:///wxs_home/lib/objectgrid.jar
   ```

   次の例を参照してください。

   ```
   osgi> install file:///opt/wxs/ObjectGrid/lib/objectgrid.jar
   ```

   Equinox は、そのバンドル ID を表示します。例えば次のとおりです。

   ```
   Bundle id is 19
   ```

   要確認: 表示されるバンドル ID はこれとは異なる可能性があります。ファイル・パスは、バンドル・パスに対する絶対 URL でなければなりません。相対パスはサポートされません。

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、Equinox OSGi コンソールを使用して objectgrid.jar バンドルをインストールしました。このチュートリアルの後半で、このバンドルを使用して、サーバーを始動し、コンテナーを作成します。

レッスン 2.2: eXtreme Scale サーバーのカスタマイズと構成

このレッスンでは、サーバー・プロパティーをカスタマイズし、WebSphere eXtreme Scale サーバーに追加します。

1. wxs_sample_osgi_root/projects/server/properties/collocated.server.properties ファイルを編集します。
   a. traceFile プロパティーを equinox_root/logs/trace.log に変更します。
2. ファイルを保存します。
3. OSGI コンソールで次のコード行を入力して、ファイルからサーバー構成を作成します。 以下の例は、印刷の都合上、複数行で表示されています。

```
osgi> cm create com.ibm.websphere.xs.server
osgi> cm put com.ibm.websphere.xs.server objectgrid.server.props wxs_sample_osgi_root/projects/server/properties/collocated.server.properties
```

4. 構成を表示するため、次のコマンドを実行します。

```
osgi> cm get com.ibm.websphere.xs.server
Configuration for service (pid) "com.ibm.websphere.xs.server"
(bundle location = null)
key                      value
----                     ----
objectgrid.server.props  wxs_sample_osgi_root/projects/server/properties/collocated.server.properties
service.pid              com.ibm.websphere.xs.server
```

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、wxs_sample_osgi_root/projects/server/properties/collocated.server.properties ファイルを編集して、作業ディレクトリーやトレース・ログ・ファイルの場所などのサーバー設定を指定しました。

レッスン 2.3: eXtreme Scale コンテナーの構成

このレッスンを実行して、コンテナーを構成します。この構成には、WebSphere eXtreme Scale ObjectGrid 記述子 XML ファイルと ObjectGrid デプロイメント XML ファイルが含まれます。これらのファイルには、グリッドの構成とそのトポロジーが含まれます。

コンテナーを作成するには、最初に、管理サービス・ファクトリーのプロセス識別番号 (PID) である com.ibm.websphere.xs.container を使用して構成サービスを作成します。サービス構成は管理サービス・ファクトリーであるため、ファクトリー PID から複数のサービス PID を作成できます。次に、コンテナー・サービスを開始するため、各サービス PID に objectgridFile および deploymentPolicyFile PID を設定します。

次のステップを実行して、サーバー・プロパティーをカスタマイズし、OSGi フレームワークに追加します。

1. OSGI コンソールで、次のコマンドを入力して、ファイルからコンテナーを作成します。

   ```
   osgi> cm createf com.ibm.websphere.xs.container
   PID: com.ibm.websphere.xs.container-1291179621421-0
   ```

2. 次のコマンドを入力して、新しく作成した PID を ObjectGrid XML ファイルにバインドします。

   要確認: 実際の PID 番号は、このサンプルに記載されるものとは異なります。

```
osgi> cm put com.ibm.websphere.xs.container-1291179621421-0 objectgridFile wxs_sample_osgi_root/projects/server/META-INF/protoBufObjectgrid.xml

osgi> cm put com.ibm.websphere.xs.container-1291179621421-0 deploymentPolicyFile wxs_sample_osgi_root/projects/server/META-INF/protoBufDeployment.xml
```

3. 次のコマンドを使用して、構成を表示します。

```
osgi> cm get com.ibm.websphere.xs.container-1291760127968-0
Configuration for service (pid) "com.ibm.websphere.xs.container-1291760127968-0"
(bundle location = null)

key                    value
------                 ------
deploymentPolicyFile   /opt/wxs/ObjectGrid/samples/OSGiProto/server/META-INF/protoBufDeployment.xml
objectgridFile         /opt/wxs/ObjectGrid/samples/OSGiProto/server/META-INF/protoBufObjectgrid.xml
service.factoryPid     com.ibm.websphere.xs.container
service.pid            com.ibm.websphere.xs.container-1291760127968-0
```

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、eXtreme Scale コンテナーを作成するために使用する構成サービスを作成しました。 ObjectGrid XML ファイルには、グリッドの構成とそのトポロジーが含まれるため、作成したコンテナーをそれらの ObjectGrid XML ファイルにバインドする必要がありました。この構成により、eXtreme Scale コンテナーが、後ほどこのチュートリアルで実行する OSGi バンドルを認識できます。

レッスン 2.4: Google Protocol Buffers バンドルとサンプル・プラグイン・バンドルのインストール

このチュートリアルでは、Equinox OSGi コンソールを使用して、`protobuf-java-2.4.0a-bundle.jar` バンドルと `ProtoBufSamplePlugins-1.0.0.jar` プラグイン・バンドルをインストールします。

Google Protocol Buffers プラグインのインストール:

次のステップを実行して、Google Protocol Buffers プラグインをインストールします。

OSGI コンソールで、次のコマンドを入力して、プラグインをインストールします。

```
osgi> install file:///wxs_sample_osgi_root/lib/com.google.protobuf_2.4.0a.jar
```

以下の出力が表示されます。

```
Bundle ID is 21
```

サンプル・プラグイン・バンドルの概要:

OSGi サンプルには、カスタム ObjectGridEventListener や MapSerializerPlugin プラグインなどの eXtreme Scale プラグインを含む 5 つのサンプル・バンドルが含まれています。MapSerializerPlugin プラグインは Google Protocol Buffers サンプルと、MapSerializerPlugin サンプルが提供するメッセージを使用します。

次のバンドル、`ProtoBufSamplePlugins-1.0.0.jar` と `ProtoBufSamplePlugins-2.0.0.jar` は、*wxs_sample_osgi_root*`/lib` ディレクトリーにあります。

`blueprint.xml` ファイルの内容は次のとおりです (コメントは削除してあります)。

```
<blueprint xmlns="http://www.osgi.org/xmlns/blueprint/v1.0.0">
 <bean id="myShardListener" class="com.ibm.websphere.samples.xs.proto.osgi.MyShardListenerFactory"/>
 <service ref="myShardListener" interface="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.osgi.PluginServiceFactory" ranking="1">
 </service>

 <bean id="myProtoBufSerializer" class="com.ibm.websphere.samples.xs.proto.osgi.ProtoMapSerializerFactory">
  <property name="keyType" value="com.ibm.websphere.samples.xs.serializer.app.proto.DataObjects1$OrderKey" />
  <property name="valueType" value="com.ibm.websphere.samples.xs.serializer.app.proto.DataObjects1$Order" />
```

```
 </bean>

 <service ref="myProtoBufSerializer" interface="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.osgi.PluginServiceFactory"
  ranking="1">
 </service>
</blueprint>
```

Blueprint XML ファイルは 2 つのサービス、myShardListener と myProtoBufSerializer をエクスポートします。これら 2 つのサービスは、protoBufObjectgrid.xml ファイル内で参照されます。

サンプル・プラグイン・バンドルのインストール:

次のステップを実行して、ProtoBufSamplePlugins-1.0.0.jar バンドルをインストールします。

Equinox OSGi コンソールで次のコマンドを実行して、ProtoBufSamplePlugins-1.0.0.jar プラグイン・バンドルをインストールします。

```
osgi> install file:///wxs_sample_osgi_root/lib/ProtoBufSamplePlugins-1.0.0.jar
```

以下の出力が表示されます。

```
Bundle ID is 22
```

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、protobuf-java-2.4.0a-bundle.jar バンドルと ProtoBufSamplePlugins-1.0.0.jar プラグイン・バンドルをインストールしました。

レッスン 2.5: OSGi バンドルの開始

WebSphere eXtreme Scale サーバーは、OSGi サーバー・バンドルとしてパッケージされます。このレッスンを完了して、eXtreme Scale サーバー・バンドル、およびインストールした他の OSGi バンドルをインストールします。

1. **ss** コマンドを実行して、各バンドルの ID を表示します。

```
osgi> ss

Framework is launched.

id State Bundle
0 ACTIVE org.eclipse.osgi_3.6.1.R36x_v20100806
1 ACTIVE org.eclipse.osgi.services_3.2.100.v20100503
2 ACTIVE org.eclipse.osgi.util_3.2.100.v20100503
3 ACTIVE org.eclipse.equinox.cm_1.0.200.v20100520
4 ACTIVE com.springsource.org.apache.commons.logging_1.1.1
5 ACTIVE com.springsource.org.aopalliance_1.0.0
6 ACTIVE org.springframework.aop_3.0.5.RELEASE
7 ACTIVE org.springframework.asm_3.0.5.RELEASE
8 ACTIVE org.springframework.beans_3.0.5.RELEASE
9 ACTIVE org.springframework.context_3.0.5.RELEASE
10 ACTIVE org.springframework.core_3.0.5.RELEASE
11 ACTIVE org.springframework.expression_3.0.5.RELEASE
12 ACTIVE org.apache.felix.fileinstall_3.0.2
13 ACTIVE net.luminis.cmc_0.2.5
15 ACTIVE org.eclipse.gemini.blueprint.core_1.0.0.RELEASE
16 ACTIVE org.eclipse.gemini.blueprint.extender_1.0.0.RELEASE
17 ACTIVE org.eclipse.gemini.blueprint.io_1.0.0.RELEASE
19 RESOLVED com.ibm.websphere.xs.server_7.1.1
21 RESOLVED Google_ProtoBuf_2.4.0
22 RESOLVED ProtoBufPlugins_1.0.0
```

2. インストールした各バンドルを開始します。特定の順序でバンドルを開始する必要があります。前の例でバンドル ID の順序を確認してください。
   a. サンプル・プラグイン・バンドル ProtoBufPlugins_1.0.0 を開始します。Equinox OSGi コンソールで次のコマンドを実行して、バンドルを開始します。この例では、サンプル・プラグインのバンドル ID は 22 です。

      ```
      osgi> start 22
      ```

   b. Google Protocol Buffers バンドル Google_ProtoBuf_2.4.0 を開始します。Equinox OSGi コンソールで次のコマンドを実行して、バンドルを開始します。この例では、Google Protocol Buffers プラグインのバンドル ID は 21 です。

      ```
      osgi> start 21
      ```

   c. サーバー・バンドル com.ibm.websphere.xs.server_7.1.1 を開始します。OSGi コンソールで次のコマンドを実行して、サーバーを始動します。この例では、eXtreme Scale サーバー・バンドルのバンドル ID は 19 です。

      ```
      osgi> start 19
      ```

サーバーを始動した後、MyShardListener イベント・リスナーが開始され、レコードの挿入または更新が可能になります。OSGi コンソールに次の出力が表示されると、プラグイン・バンドルが正常に開始されたことが確認できます。

```
SystemOut O MyShardListener@1253853884(version=1.0.0) order
com.ibm.websphere.samples.xs.serializer.proto.DataObjects1$Order$Builder
@1aba1aba(22) inserted
```

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、OSGi フレームワーク用に構成した eXtreme Scale コンテナーの中で、2 つのプラグイン・バンドルとサーバー・バンドルを開始しました。

モジュール 3: eXtreme Scale サンプル・クライアントの実行

WebSphere eXtreme Scale サーバーが現在 OSGi 環境で実行中です。このモジュールのステップを完了して、データをグリッドに挿入する WebSphere eXtreme Scale クライアントを実行します。

学習目標

このモジュールのレッスンを完了すると、以下の作業を行う方法が分かります。

- グリッドに接続し、グリッドに対していくつかのデータを挿入または取得を行うクライアント・アプリケーションを実行します。
- 非 OSGi クライアント・アプリケーションを使用して、オーダーを開始します。

前提条件

モジュール 2: OSGi フレームワークでの eXtreme Scale バンドルのインストールおよび開始を完了していること。

レッスン 3.1: クライアントを実行しサンプルをビルドする Eclipse のセットアップ

このレッスンを実行して、クライアントの実行とサンプル・プラグインのビルドに使用する Eclipse プロジェクトをインポートします。

サンプルには、グリッドに接続し、そのデータを挿入したり取得したりする Java SE クライアント・プログラムが含まれています。また、OSGi バンドルのビルドと再デプロイに使用できるプロジェクトも含まれています。

提供されるプロジェクトは、Eclipse 3.x 以上でテスト済みであり、標準の Java 開発プロジェクト・パースペクティブのみを必要とします。次のステップを実行して、WebSphere eXtreme Scale 開発環境をセットアップします。

1. Eclipse を新規ワークスペースまたは既存のワークスペースに開きます。
2. 「ファイル」メニューの「**インポート**」を選択します。
3. 「General」フォルダーを展開します。「**既存プロジェクトをワークスペースへ**」を選択し、「**次へ**」をクリックします。
4. 「**ルート・ディレクトリーの選択**」フィールドで、*wxs_sample_osgi_root* ディレクトリーと入力するか、参照して指定します。「**終了**」をクリックします。ワークスペースに新規プロジェクトがいくつか表示されます。2 つのユーザー・ライブラリーを定義することによってビルド・エラーは修正されます。次のステップを実行して、ユーザー・ライブラリーを定義します。
5. 「ウィンドウ」メニューから「**設定**」を選択します。
6. 「**Java**」 > 「**ビルド・パス**」ブランチを展開し、「**ユーザー・ライブラリー**」を選択します。
7. eXtreme Scale ユーザー・ライブラリーを定義します。
   a. 「**新規**」をクリックします。
   b. 「**ユーザー・ライブラリー名**」フィールドに「eXtremeScale」と入力し、「**OK**」をクリックします。
   c. 新規ユーザー・ライブラリーを選択し、「**JAR の追加**」をクリックします。
      1) *wxs_install_root*/lib ディレクトリーを参照し、objectgrid.jar ファイルを選択します。「**OK**」をクリックします。
      2) ObjectGrid API の API 資料を組み込むには、前のステップで追加した objectgrid.jar ファイルの API 資料のロケーションを選択します。「**編集**」をクリックします。
      3) API 資料のロケーション・パス・ボックスで、ディレクトリー *wxs_install_root*/docs/javadoc.zip に含まれている Javadoc.zip ファイルを選択します。
8. Google Protocol Buffers ユーザー・ライブラリーを定義します。
   a. 「**新規**」をクリックします。
   b. 「**ユーザー・ライブラリー名**」フィールドに com.google.protobuf と入力し、「**OK**」をクリックします。
   c. 新規ユーザー・ライブラリーを選択し、「**JAR の追加**」をクリックします。
      1) *wxs_sample_osgi_root*/lib ディレクトリーから、com.google.protobuf_2.4.0.a.jar ファイルを参照して選択します。「**OK**」をクリックします。

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、サンプル Eclipse プロジェクトをインポートし、ビルド・エラーを修正するユーザー・ライブラリーを定義しました。

レッスン 3.2: クライアントの始動とグリッドへのデータの挿入

このレッスンを完了して、非 OSGi クライアントを始動して、クライアント・アプリケーションを実行します。

Java クライアント・アプリケーションは、`com.ibm.websphere.samples.xs.proto.client.Client` です。この Java クライアント・アプリケーションは Eclipse プロジェクト wxs.sample.osgi.protobuf.client に含まれています。メイン・クラス・ファイルは `com.ibm.websphere.samples.xs.proto.client.Client` です。

このクライアントはクライアント・オーバーライド ObjectGrid 記述子 XML ファイルを使用して OSGi 構成をオーバーライドします。その結果、このクライアントは非 OSGi 環境で実行可能となります。コメントおよびヘッダーが削除された、次のファイルの内容を参照してください。フォーマット設定のために、コードの 1 行が複数行に分けられている場合があります。

```
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
    xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">

    <objectGrids>
        <objectGrid name="Grid" txTimeout="15">
            <bean id="ObjectGridEventListener" className="" osgiService=""/>
            <backingMap name="Map" readOnly="false"
                lockStrategy="PESSIMISTIC" lockTimeout="5"
                copyMode="COPY_TO_BYTES" pluginCollectionRef="serializer"/>

        </objectGrid>
    </objectGrids>

    <backingMapPluginCollections>
        <backingMapPluginCollection id="serializer">

   <bean id="MapSerializer"
   className="com.ibm.websphere.samples.xs.serializer.proto.ProtoMapSerializer"
       osgiService="">
    <property name="keyType" type="java.lang.String"
        value="com.ibm.websphere.samples.xs.serializer.proto.DataObjects2$OrderKey" />
          <property name="valueType" type="java.lang.String"
              value="com.ibm.websphere.samples.xs.serializer.proto.DataObjects2$Order" />
   </bean>
  </backingMapPluginCollection>
    </backingMapPluginCollections>
</objectGridConfig>
```

「**次を実行**」 > 「**Java アプリケーション**」をクリックして、クライアント・アプリケーションを実行します。

アプリケーションを実行すると、次のメッセージが表示されます。メッセージは、オーダーが挿入されたことを示します。

```
order
com.ibm.websphere.samples.xs.serializer.proto.DataObjects1$Order$Builder@5d165d16(5000000) inserted
```

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、オーダーを生成する、`com.ibm.websphere.samples.xs.proto.client.Client` アプリケーションを開始しました。

モジュール 4: サンプル・バンドルの照会とアップグレード

このモジュールのレッスンでは、**xscmd** コマンドを使用して、サンプル・バンドルのサービス・ランキングを照会したり、それを新しいサービス・ランキングにアップグレードしたり、新しいサービス・ランキングを検査したりします。

学習目標

このモジュールのレッスンを完了すると、以下のタスクの実行方法がわかります。

- サービスの現在のサービス・ランキングを照会する。
- すべてのサービスの現在のランキングを照会する。
- サービスのすべての使用可能なランキングを照会する。
- すべての使用可能なサービス・ランキングを照会する。
- xscmd ツールを使用して、特定のサービス・ランキングが使用可能かどうか確認する。
- サンプル OSGi サービスのサービス・ランキングを更新する。

前提条件

モジュール 3: eXtreme Scale サンプル・クライアントの実行を完了してください。

レッスン 4.1: サービス・ランキングの照会

このレッスンを実行して、現在のサービス・ランキングやアップグレードに使用可能なサービス・ランキングを照会します。

- サービスの現在のサービス・ランキングを照会します。 次のコマンドを入力して、サービス myShardListener に現在使用されているサービス・ランキングを照会します。このサービスは、`Grid` という ObjectGrid と `MapSet` というマップ・セットで使用されます。
  1. 次のディレクトリーに切り替えます。

     ```
     cd wxs_home/bin
     ```

  2. 次のコマンドを入力して、サービス myShardListener の現在のサービス・ランキングを照会します。

     ```
     ./xscmd.sh -c osgiCurrent -g Grid -ms MapSet -sn myShardListener
     ```

     以下の出力が表示されます。

     ```
     OSGi Service Name: myShardListener
     ObjectGrid Name MapSet Name Server Name        Current Ranking
     --------------- ----------- -----------        ---------------
     Grid            MapSet      collocatedServer   1

     CWXSI0040I: The command osgiCurrent has completed successfully.
     ```

- すべてのサービスの現在のランキングを照会します。 次のコマンドを入力して、`Grid` という ObjectGrid と `MapSet` というマップ・セットで使用されるすべてのサービスの現在のサービス・ランキングを照会します。
  1. 次のディレクトリーに切り替えます。

     ```
     cd wxs_home/bin
     ```

  2. 次のコマンドを入力して、すべてのサービスの現在のサービス・ランキングを照会します。

```
./xscmd.sh -c osgiCurrent -g Grid -ms MapSet
```

以下の出力が表示されます。

```
OSGi Service Name    Current Ranking ObjectGrid Name MapSet Name Server Name
-----------------    --------------- --------------- ----------- -----------
myProtoBufSerializer 1               Grid            MapSet      collocatedServer
myShardListener      1               Grid            MapSet      collocatedServer

CWXSI0040I: The command osgiCurrent has completed successfully.
```

- サービスのすべての使用可能なランキングを照会します。 次のコマンドを入力して、myShardListener というサービスのすべての使用可能なサービス・ランキングを照会します。
  1. 次のディレクトリーに切り替えます。

     ```
     cd wxs_home/bin
     ```

  2. 次のコマンドを入力して、サービスのすべての使用可能なランキングを照会します。

     ```
     ./xscmd.sh -c osgiAll -sn myShardListener
     ```

     以下の出力が表示されます。

     ```
     Server: collocatedServer
        OSGi Service Name Available Rankings
        ----------------- ------------------
        myShardListener   1

        Summary - All servers have the same service rankings.

     CWXSI0040I: The command osgiAll has completed successfully.
     ```

     出力はサーバー別にグループ化されます。この例の場合は、サーバー collocatedServer しか存在しません。
- すべての使用可能なサービス・ランキングを照会します。 次のコマンドを入力して、すべてのサービスのすべての使用可能なサービス・ランキングを照会します。
  1. 次のディレクトリーに切り替えます。

     ```
     cd wxs_home/bin
     ```

  2. 次のコマンドを入力して、すべての使用可能なサービス・ランキングを照会します。

     ```
     ./xscmd.sh -c osgiAll
     ```

     以下の出力が表示されます。

     ```
     Server: collocatedServer
        OSGi Service Name    Available Rankings
        -----------------    ------------------
        myProtoBufSerializer 1
        myShardListener      1

     Summary - All servers have the same service rankings.
     ```
- バージョン 2 のプラグイン・バンドルをインストールして開始します。 サーバー OSGi コンソールで、新規バージョンの Order クラスと MapSerializerPlugin プラグインを含んでいる新規バンドルをインストールします。 ProtoBufSamplePlugins-2.0.0.jar バンドルのインストール方法の詳細について

は、レッスン 2.4: Google Protocol Buffers バンドルとサンプル・プラグイン・バンドルのインストールを参照してください。

1. インストール後、新規バンドルを開始します。 新規バンドルのサービスは使用可能ですが、eXtreme Scale サーバーはまだそれを使用していません。特定バージョンのサービスを使用するには、サービス更新要求を実行しなければなりません。

- ここで、すべての使用可能なサービス・ランキングを再度照会すると、サービス・ランキング 2 が出力に追加されます。

1. 次のディレクトリーに切り替えます。

   ```
   cd wxs_home/bin
   ```

2. 次のコマンドを入力して、すべての使用可能なサービス・ランキングを照会します。

   ```
   ./xscmd.sh -c osgiAll
   ```

   以下の出力が表示されます。

   ```
   Server: collocatedServer
      OSGi Service Name    Available Rankings
      -----------------    ------------------
      myProtoBufSerializer 1, 2
      myShardListener      1, 2

   Summary - All servers have the same service rankings.
   ```

レッスンのチェックポイント:

このチュートリアルでは、現在指定されているサービス・ランキングとすべての使用可能なサービス・ランキングを照会しました。また、インストールして開始した新規バンドルのサービス・ランキングも表示しました。

レッスン 4.2: 特定のサービス・ランキングが使用可能かどうかの判別

このレッスンを完了して、指定したサービス名の特定のサービス・ランキングが使用可能かどうか判別します。

1. 次のコマンドを入力して、サービス・ランキング 2 の myShardListener という名前のサービスと、サービス・ランキング 2 の myProtoBufSerializer という名前のサービスが使用可能かどうか判別します。サービス・ランキング・リストは、`-sr` オプションを使用して渡されます。

   a. 次のディレクトリーに切り替えます。

      ```
      cd wxs_home/bin
      ```

   b. 次のコマンドを入力して、サービスが使用可能かどうか判別します。

      ```
      ./xscmd.sh -c osgiCheck -sr "myShardListener;2,myProtoBufSerializer;2"
      ```

      以下の出力が表示されます。

      ```
      CWXSI0040I: The command osgiCheck has completed successfully.
      ```

2. 次のコマンドを入力して、サービス・ランキング 2 の myShardListener という名前のサービスと、サービス・ランキング 3 の myProtoBufSerializer という名前のサービスが使用可能かどうか判別します。

   a. 次のディレクトリーに切り替えます。

```
cd wxs_home/bin
```

b. 次のコマンドを入力して、サービスが使用可能かどうか判別します。

```
./xscmd.sh -c osgiCheck -sr "myShardListener;2,myProtoBufSerializer;3"
```

以下の出力が表示されます。

```
Server           OSGi Service         Unavailable Rankings
------           ------------         --------------------
collocatedServer myProtoBufSerializer          3
```

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、myShardListener および myProtoBufSerializer というサービスを特定のサービス・ランキングと一緒に指定して、これらのランキングが使用可能かどうか判別しました。

レッスン 4.3: サービス・ランキングの更新

このレッスンを完了して、照会した現行サービス・ランキングを更新します。

1. サービス myShardListener および myProtoBufSerializer のサービス・ランキングをサービス・ランキング 2 に更新します。サービス・ランキング・リストは -sr オプションを使用して渡されます。

   a. 次のディレクトリーに切り替えます。

   ```
   cd wxs_home/bin
   ```

   b. 次のコマンドを入力して、サービス・ランキングを更新します。

   ```
   ./xscmd.sh -c osgiUpdate -g Grid -ms MapSet -sr "myShardListener;2,myProtoBufSerializer;2"
   ```

   以下の出力が表示されます。

   ```
   Update succeeded for the following service rankings:
   Service              Ranking
   -------              -------
   myProtoBufSerializer 2
   myShardListener      2

   CWXSI0040I: The command osgiUpdate has completed successfully.
   ```

   OSGi コンソールに、次の出力が表示されます。

   ```
   SystemOut O MyShardListener@326505334(version=2.0.0) order
   com.ibm.websphere.samples.xs.serializer.proto.DataObjects2$Order$Builder@
   22342234(34) updated
   ```

   MyShardListener サービスがバージョン 2.0.0 で、それがサービス・ランキング 2 になっていることに注意してください。

2. **xscmd** コマンドを実行して、Grid という名前の ObjectGrid および MapSet という名前のマップ・セットが使用するすべてのサービスの現在のサービス・ランキングを照会します。

   a. 次のディレクトリーに切り替えます。

   ```
   cd wxs_home/bin
   ```

   b. 次のコマンドを入力して、Grid および MapSet によって使用されるすべてのサービスのサービス・ランキングを照会します。

   ```
   ./xscmd.sh -c osgiCurrent -g Grid -ms MapSet
   ```

   以下の出力が表示されます。

```
OSGi Service Name    Current Ranking ObjectGrid Name MapSet Name Server Name
-----------------    --------------- --------------- ----------- -----------
myProtoBufSerializer 2               Grid            MapSet      collocatedServer
myShardListener      2               Grid            MapSet      collocatedServer

CWXSI0040I: The command osgiCurrent has completed successfully.
```

レッスンのチェックポイント:

このレッスンでは、myShardListener サービスと myProtoBufSerializer サービスのサービス・ランキングを更新しました。

.

第 4 章 インストール

WebSphere eXtreme Scale は、複数のサーバーにまたがるアプリケーション・データおよびビジネス・ロジックの区画化、複製、および管理を動的に行うために使用できるメモリー内のデータ・グリッドです。デプロイメントの目的および要件を決定した後に、 eXtreme Scale をシステムにインストールします。

開始する前に

- インストールを開始する前に、WebSphere eXtreme Scale キャッシング・アーキテクチャー、キャッシュおよびデータベース統合、シリアライゼーション、スケーラビリティー、および可用性について理解しておく必要があります。詳しくは、製品概要を参照してください。
- WebSphere eXtreme Scale デプロイメントを計画します。各キャッシング・トポロジー、見積もり情報などの詳細については、 21 ページの『第 2 章 計画』を参照してください。
- ご使用の環境が eXtreme Scale をインストールするための前提条件を満たしていることを確認してください。詳しくは、 69 ページの『ハードウェアおよびソフトウェア要件』を参照してください。
- 環境やその他の要件の詳細については、 202 ページの『インストールの計画』を参照してください。
- 前のバージョンの WebSphere eXtreme Scale のアップグレードをインストールする場合は、 279 ページの『eXtreme Scale サーバーの更新』のステップに従ってください。

インストールの概要

WebSphere eXtreme Scale は、スタンドアロン環境または WebSphere Application Server 環境にインストールすることができます。WebSphere eXtreme Scale のインストールには、IBM Install Manager のインストールと製品ファイルの取得が前提となります。 Installation Manager をインストールし、適切な製品リポジトリーへのアクセスをセットアップした後には 2 つの選択肢があります。1 つは、WebSphere eXtreme Scale のフルインストールまたはクライアント・インストールをスタンドアロン環境で行う選択肢で、もう 1 つは、同製品を WebSphere Application Server 環境にインストールするというものです。 また、WebSphere eXtreme Scale は、メモリー内データ・グリッドとしてインストールすれば、Extreme Transaction Processing (XTP) 機能を持つ .NET アプリケーションおよび Java アプリケーションと一緒に使用することができます。ただし、現時点では、スタンドアロン環境でのクライアント・インストールのみがサポートされます。詳しくは、 216 ページの『.NET 環境における WebSphere eXtreme Scale のインストールについて』を参照してください。

Java

IBM Installation Manager

Installation Manager は、リモートまたはローカルにあるソフトウェアのフラット・ファイル・リポジトリーを使用して、新しい WebSphere eXtreme Scale 製品をインストール、変更、更新することができる単一のインストール・プログラムです。Installation Manager は、使用可能なパッケージ (製品、フィックスパック、インテリム・フィックスなど) の判別および表示、前提条件および相互依存性のチェック、選択されたパッケージのインストールを行います。また、Installation Manager を使用して、Installation Manager によりインストールされたパッケージを容易にアンインストールすることもできます。

IBM Installation Manager の概要: IBM Installation Manager は、広範囲のコンピューター・システムで実行できる、ソフトウェアのインストールおよび更新の汎用ツールです。 Installation Manager は、グラフィカル・ユーザー・インターフェース (GUI) またはコマンド行インターフェースから呼び出すことができます。また、XML で応答ファイルを作成することもでき、それに従って Installation Manager タスクをサイレント・モードで実行させることもできます。

Installation Manager の使用について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

パッケージとパッケージ・グループ: Installation Manager を使用してインストールすることができるソフトウェア製品は、パッケージと呼ばれます。インストールされたパッケージには製品レベルとインストール・ロケーションがあります。パッケージ・グループは、単一のロケーションにインストールされるすべての製品で構成されます。

Installation Manager のモード: IBM Installation Manager は以下の 3 つのモードのいずれかでインストールすることができます。

- 管理者モードでは、Installation Manager は管理者 ID または root ID からインストールされ、すべての管理者または root ユーザーが呼び出すことができます。
- 非管理者モード (ユーザー・モードとも呼ばれます) では、Installation Manager は、それをインストールしたユーザーのみが呼び出すことができます。
- UNIX Linux グループ・モードでは、Installation Manager は、それをインストールしたユーザーのデフォルト・グループに属しているすべてのユーザー ID から呼び出すことができます。

  これは、IBM Installation Manager の単一インスタンスを 2 人のユーザーが同時に使用できるという意味ではありません。

必要な Installation Manager の数: 製品コードをインストールまたは更新するシステム上で実行する必要がある Installation Manager は 1 つだけです。Installation Manager は複数の製品のインストールを把握することができるため、通常、1 つのシステムに必要な Installation Manager は 1 つだけです。

Installation Manager のインストール: インストール・キットがシステムで使用可能になると、Installation Manager をインストールすることができます。Installation Manager は、インストール・キットからコピーされるバイナリーのセットと、特にこの Installation Manager がインストールした製品について記述するランタイム・デ

ータのセットで構成されます。 Installation Manager をインストールする前に、Installation Manager が作動するときのモードと、バイナリーおよびランタイム・データ (エージェント・データあるいはアプリケーション・データと呼ばれる) が常駐する場所を決める必要があります。その後、適切なユーザー ID から Installation Manager のインストール・コマンドを出して Installation Manager をインストールします。

製品リポジトリーへのアクセス: IBM Installation Manager でインストールされるすべてのソフトウェア資料は、フラット・ファイル・リポジトリーに保管されています。各リポジトリーには、1 つ以上のパッケージ (すなわち、特定のレベルのソフトウェア製品) に関するプログラム・オブジェクトおよびメタデータが含まれています。リポジトリーにはフィックスパックやインテリム・フィックスなどの製品保守が含まれることもあります。 新しい製品をインストールする際は、アクセス可能なすべてのリポジトリーで使用可能な製品レベルから選択することができます。

製品のインストール: Installation Manager のインストールが完了し、必要なすべての製品リポジトリーへのアクセスが可能になったならば、Installation Manager の GUI、コマンド行コマンド、または応答ファイルを使用して実際に製品をインストールすることができます。製品をインストールする際には、パッケージ名、インストールする製品レベル、製品ロケーション、およびその他のプロパティーを指定します (パッケージ名と製品ロケーション以外はオプションです)。例えば、製品によっては、インストール時に選択できるオプション機能や、選択可能なオプションのサポート対象言語パックのリストを備えたものもあります。

インストール済み製品に関する作業: Installation Manager のコマンドを使用して、インストール済みの製品および製品レベルのリストを取得することができます。この情報、つまり WebSphere eXtreme Scale 製品のインストール済みコピーについての情報は、製品ファイル・システムから **versionInfo** コマンドを出すことによっても取得することができます。 Installation Manager のコマンドまたは応答ファイルを使用して、新しい製品レベルをインストールしたり、以前のレベルにロールバックしたり、オプション機能や言語パックの追加や削除によって製品を変更したりすることができます。

IBM Packaging Utility の使用: Packaging Utility を使用すれば、インストール・リポジトリー用のパッケージを作成したり管理したりすることができます。複数のパッケージを 1 つのリポジトリーにコピーしたり、1 つの製品の複数のディスクを同じリポジトリーにコピーしたりすることができます。例えば、Passport Advantage からリポジトリーにパッケージをコピーすることができます。 Packaging Utility について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターに移動してください。

制約事項:

- Windows 非管理者がユーザー アカウント制御 (UAC) が有効にされたままの状態で Windows Vista、Windows 7、または Windows Server 2008 オペレーティング・システムの `Program Files` または `Program Files (x86)` ディレクトリーに WebSphere eXtreme Scale バージョン 8.5 をインストールすると、WebSphere eXtreme Scale は正しく機能しません。

UAC は、非管理者に対して Program Files または Program Files (x86) ディレクトリーへのソフトウェア製品のインストールを許可するアクセス制御メカニズムですが、インストールが完了すると、そのディレクトリーへの書き込みアクセスがすべて禁止されてしまいます。WebSphere eXtreme Scale は、正しく機能するためには、*app_server_root* ディレクトリーへの書き込みアクセスを必要とします。

この問題を解決するには、以下の作業のいずれかを実行してください。

– WebSphere eXtreme Scale を Program Files または Program Files (x86) 以外のディレクトリーにインストールします。

例:

```
C:¥IBM¥WebSphere¥AppServer
```

– UAC を使用不可に設定します。

- ローカル・リポジトリーがある Installation Manager を使用して製品をインストールする場合、圧縮されたリポジトリー・ファイルを解凍せずにそのまま使用すると、インストールにかなり長い時間がかかります。

  ローカル・リポジトリーを使用して製品をインストールする前に、圧縮リポジトリー・ファイルをローカル・システム上のロケーションに解凍し、その後で Installation Manager を使用してリポジトリー・ファイルにアクセスするようにしてください。

- Installation Manager コンソール・モード (これは Installation Manager バージョン 1.4.3 以降に含まれています) は、z/OS® 以外のシステム上の WebSphere eXtreme Scale バージョン 8.5 オファリングでは機能しません。

重要: リポジトリーの内容を非バイナリー・モードで転送したり、解凍時に内容を変換したりしないでください。

ヒント: インフォメーション・センターのこのセクションに記載されている指示や説明はそのほとんどが IBM Installation Manager の旧バージョンに対応しますが、ここに示す情報は Installation Manager バージョン 1.5 以降のインストール・ユーザーまたはアップグレード・ユーザー向けに最適化したものです。

Java

Installation Manager で使用可能な製品オファリング

Installation Manager のインストールを完了し、かつ必要なすべての製品リポジトリーにアクセスできるようになると、Installation Manager は使用可能な製品オファリングのリストを提供します。本製品の製品リポジトリーをポイントすると、以下の製品オファリングが表示されるはずです。

- WebSphere eXtreme Scale (スタンドアロン環境)
- WebSphere eXtreme Scale クライアント (スタンドアロン環境)
- WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 7.0
- WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 8.0
- WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 7.0

- WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 8.0

重要: 製品オファリング WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server をインストールする場合は、WebSphere Application Server 製品リポジトリーをポイントする必要があります。これらは 2 つの別々の製品としてインストールされますが、Installation Manager では同時にインストールすることができます。

スタンドアロン環境または WebSphere Application Server 環境における WebSphere eXtreme Scale のインストールについて

スタンドアロン環境での WebSphere eXtreme Scale のインストールを選択した場合は、カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーの両方を実行します。データ・グリッドにアクセスするクライアント・アプリケーションを実行しているサーバーがある場合は、クライアントのみのインストールを使用することができます。カタログ・サーバーまたはコンテナー・サーバーを実行しているノード上では、サーバーのみのインストールまたはサーバーとクライアントのインストールを選択してください。 Extreme Transaction Processing (XTP) 機能を持つ .NET アプリケーションと一緒に使用するために WebSphere eXtreme Scale をインストールしている場合は、現時点では、スタンドアロン環境でのクライアント・インストールのみがサポートされます。詳しくは、216 ページの『.NET 環境における WebSphere eXtreme Scale のインストールについて』を参照してください。

- Java **フルインストール (クライアントとサーバーのインストール):**
  - WebSphere Application Server へのインストール中に、クライアントのみをインストールするか、サーバーとクライアントの両方をインストールするかを選択できます。
  - スタンドアロン環境でインストールしている場合は、サーバーとクライアントの両方をインストールできます。
- Java .NET **クライアントのインストール:**

  クライアント・アプリケーションを実行しているノード上では、クライアントのみのインストールを使用できます。.NET アプリケーションと一緒に使用するために WebSphere eXtreme Scale をインストールしている場合は、現時点では、スタンドアロン・インストールのみがサポートされます。
- Java **WebSphere Application Server 環境:**

  WebSphere eXtreme Scale を WebSphere Application Server 環境のノードにインストールすることによって、デプロイメント・マネージャーやその他のアプリケーション・サーバーと同じセル内でカタログ・サーバーとコンテナー・サーバーを自動的に始動できます。
- Java **スタンドアロン環境:**

  スタンドアロン・インストールでは、WebSphere Application Server のない環境に WebSphere eXtreme Scale をインストールします。スタンドアロン環境の場合、カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーのプロセスを手動で構成し、開始します。

インストールの計画

製品をインストールする前に、使用する環境について検討する必要があります。

インストール・トポロジー

WebSphere eXtreme Scale を使用すると、スタンドアロン・サーバーまたは WebSphere Application Server、あるいはその両方を含む多くのインストール・トポロジーを作成できます。

開発ノード

最も単純なインストールのシナリオは、開発ノードを作成することです。このシナリオでは、アプリケーションを開発するノード上で WebSphere eXtreme Scale のクライアントおよびサーバー・インストール済み環境を一度にインストールします。

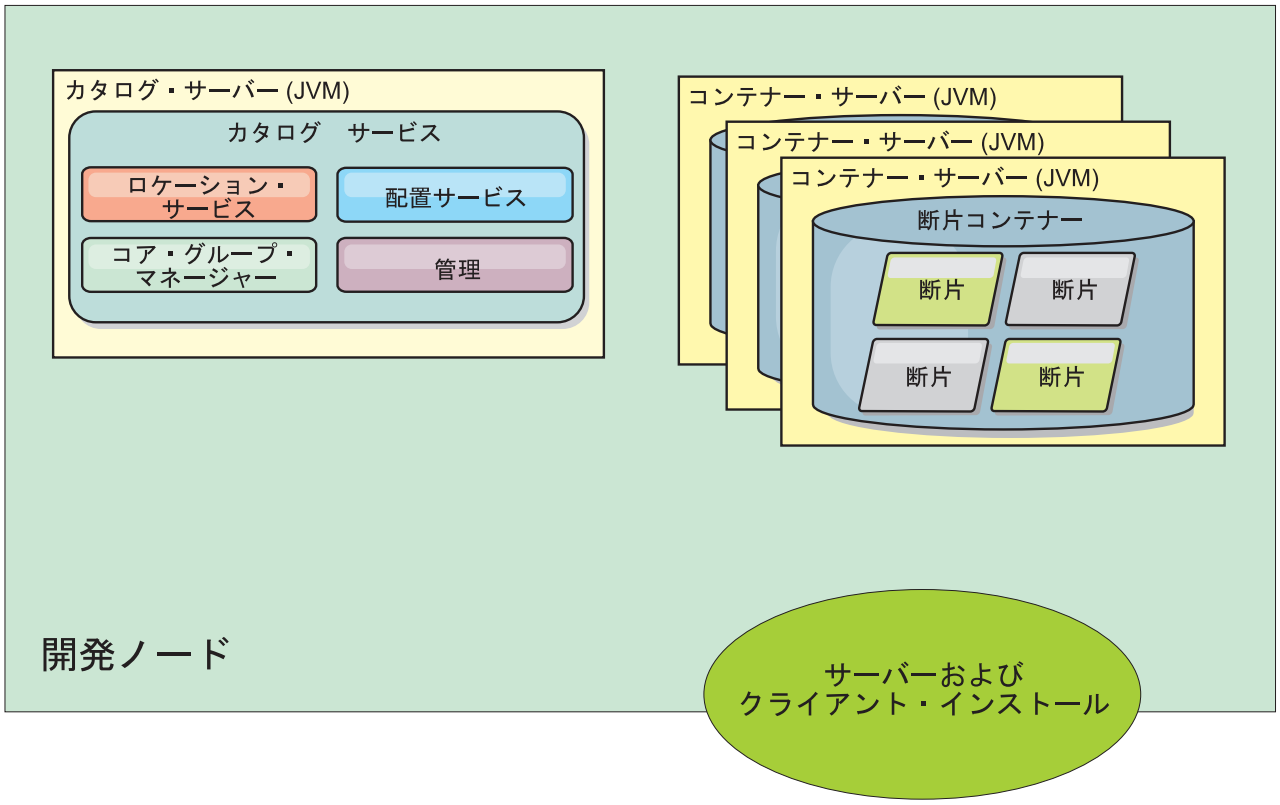


図 26. 開発ノード

開発ノード上でインストールが完了した後、開発環境を構成して、アプリケーションの作成を開始することができます。

スタンドアロン・トポロジー

スタンドアロン・トポロジーは、WebSphere Application Server 上で実行中でないサーバーから構成されます。多くのさまざまなスタンドアロン・トポロジーを作成できますが、次のトポロジーが例として含まれます。このトポロジーには、2 つのデータ・センターがあります。各データ・センターでは、WebSphere eXtreme Scale のフルインストール済み環境 (クライアントおよびサーバー) とクライアントのみのイ

ンストール済み環境が、物理サーバーにインストールされています。クライアントのみのインストール済み環境は、データ・グリッドを使用している Web アプリケーションが実行されているノード上にあります。これらのノードは、カタログ・サーバーもコンテナー・サーバーも実行しないため、サーバー・インストールは必要ありません。構成の中で、マルチマスター・リンクが 2 つのカタログ・サービス・ドメインを接続しています。マルチマスター・リンクによって、異なるデータ・センターのコンテナー・サーバー内の断片間のレプリカ生成が可能になります。

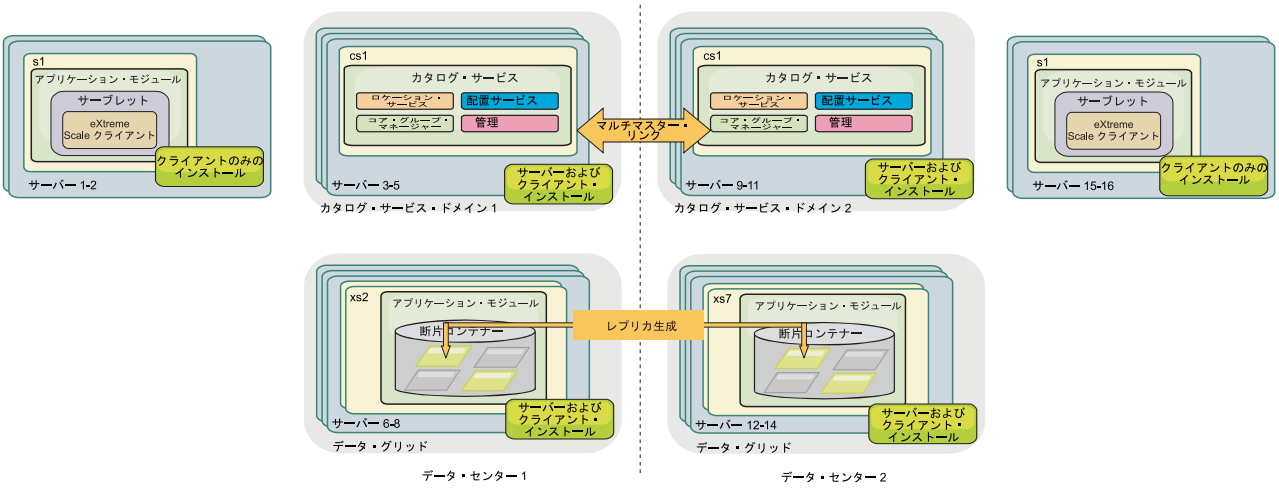


図 27. 2 つのデータ・センターがあるスタンドアロン・トポロジー

スタンドアロン・トポロジーを使用する利点は次のとおりです。

- ベンダー・フレームワークおよびライブラリーに組み込むことができる、柔軟な統合オプション。
- WebSphere Application Server トポロジーよりも少ない占有スペース。
- WebSphere Application Server トポロジーよりも少ないライセンス交付要件。
- 拡張された Java ランタイム環境 (JRE) オプション。

WebSphere Application Server トポロジー

完全に WebSphere Application Server セルの中で稼働するインストール済み環境を作成することもできます。クライアント、カタログ・サーバー、およびコンテナー・サーバーには、それぞれ関連付けられたクラスターがあります。アプリケーションを実行するノードには、クライアントのみのインストール済み環境があります。その他のノードには、クライアントおよびサーバー・インストール済み環境があります。

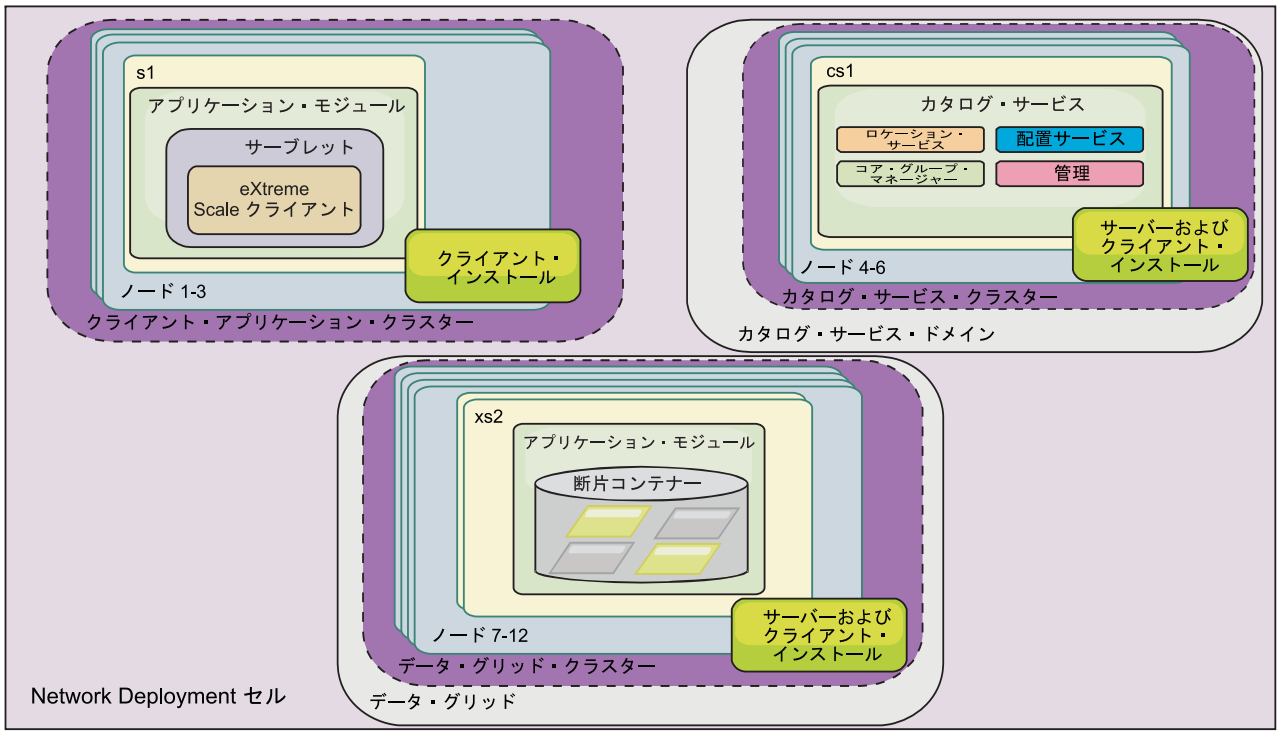


図 28. WebSphere Application Server トポロジー例

WebSphere Application Server トポロジーを使用する利点は次のとおりです。

- 集中化され、一貫した管理および構成。
- セキュリティー統合。
- Java EE アプリケーション統合。
- Performance Monitoring Infrastructure (PMI) 統合。
- WebSphere Application Server コンポーネント (OpenJPA L2 キャッシュ、動的キャッシュ、および HTTP セッション・パーシスタンス) との統合。

混合トポロジー

WebSphere Application Server とスタンドアロン・サーバーの両方を含んだ混合トポロジーを作成できます。次の例では、クライアント・アプリケーションは WebSphere Application Server セルの中で実行される一方、カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーはスタンドアロン・モードで実行されます。

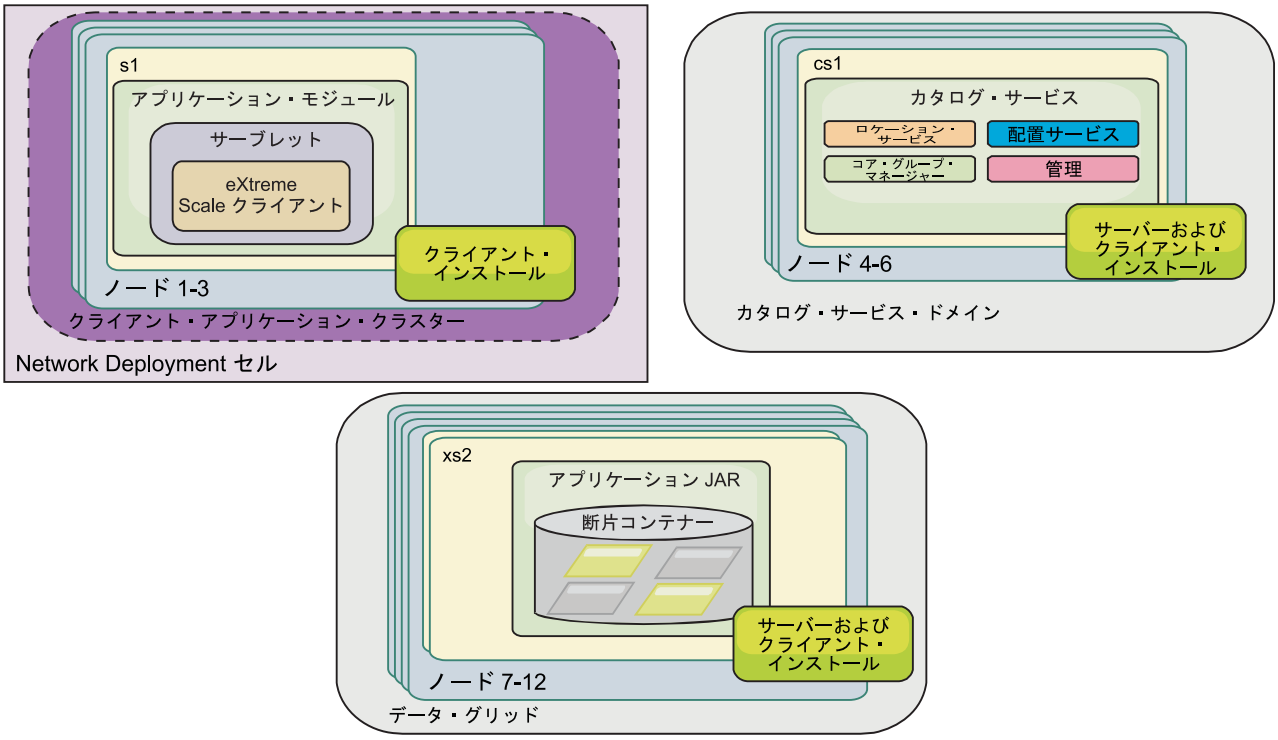


図 29. 混合トポロジー例

ハードウェアおよびソフトウェア要件

ハードウェア要件およびオペレーティング・システム要件の概要をご覧ください。WebSphere eXtreme Scale に対して使用するハードウェアまたはオペレーティング・システムのレベルについて、特定のレベルの要件はありませんが、公式にサポートされるハードウェアおよびソフトウェアのオプションは、製品サポート・サイトの「システム要件」ページから入手できます。インフォメーション・センターの情報と「システム要件」ページの情報に違いがある場合は、Web サイトの情報を優先してください。インフォメーション・センターの前提条件の情報は、便宜上提供されているだけです。

ハードウェアおよびソフトウェア要件の正式なセットについては、システム要件ページを参照してください。

この製品は、Java EE および Java SE 環境にインストールしてデプロイできます。また、クライアント・コンポーネントを WebSphere Application Server に統合せずに、直接 Java EE アプリケーションにバンドルすることができます。

ハードウェア要件

WebSphere eXtreme Scale では、ハードウェアの具体的なレベルの要件はありません。ハードウェア要件は、WebSphere eXtreme Scale を実行するのに使用される Java Platform, Standard Edition のインストール済み環境でサポートされるハードウェアによって異なります。 eXtreme Scale を WebSphere Application Server または別の Java Platform, Enterprise Edition 実装環境で使用する場合、これらのプラット

フォームのハードウェア要件は WebSphere eXtreme Scale にとって十分です。

オペレーティング・システム要件

.NET 8.6+ .NET クライアント環境の要件について詳しくは、71 ページの『Microsoft .NET に関する考慮事項』を参照してください。

Java 各 Java SE および Java EE 実装は、それぞれ異なるオペレーティング・システム・レベル、または、Java 実装のテスト中に発見された問題に対するフィックスを必要とします。これらの実装に必要なレベルは、eXtreme Scale にとって十分です。

Installation Manager の要件

WebSphere eXtreme Scale をインストールする前に、Installation Manager をインストールする必要があります。 Installation Manager をインストールするには、製品メディアを使用するか、Passport Advantage サイトから入手したファイルを使用するか、あるいは、IBM Installation Manager ダウンロード Web サイトにある Installation Manager の最新バージョンが入っているファイルを使用します。詳しくは、221 ページの『IBM Installation Manager および WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングのインストール』を参照してください。

Web ブラウザー要件

Web コンソールは、以下の Web ブラウザーをサポートしています。

- Mozilla Firefox、バージョン 3.5.x 以降
- Microsoft Internet Explorer バージョン 7 以降

WebSphere Application Server 要件

8.6+

- WebSphere Application Server バージョン 7.0.0.21 以降
- WebSphere Application Server バージョン 8.0.0.2 以降

詳しくは、WebSphere Application Server の推奨フィックスを参照してください。

Java 要件

8.6+ その他の Java EE 実装は、ローカル・インスタンスとして、または、eXtreme Scale サーバーへのクライアントとして、eXtreme Scale ランタイムを使用できます。Java SE を実装する場合は、バージョン 6 以降を使用する必要があります。

WebSphere eXtreme Scale 製品オファリング ID

Java

製品の更新をインストールする場合、あるいはフィックスをロールバックする場合、コマンド行でオファリング ID を指定する必要があります。製品オファリングは、下の表を使用して特定してください。

表 3. *WebSphere eXtreme Scale 製品のオファリング ID*

製品名	オファリング ID
スタンドアロン環境での WebSphere eXtreme Scale	com.ibm.websphere.WXS.v86
スタンドアロン環境での WebSphere eXtreme Scale クライアント	com.ibm.websphere.WXSCLIENT.v86
WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 7	com.ibm.websphere.WXS.was7.v86
WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 8	com.ibm.websphere.WXS.was8.v86
WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 7	com.ibm.websphere.WXSCLIENT.was7.v86
WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 8	com.ibm.websphere.WXSCLIENT.was8.v86

Java SE の考慮事項

Java

WebSphere eXtreme Scale は Java SE 6、または Java SE 7 を必要とします。一般に、Java SE は、バージョンが新しい方が機能性もパフォーマンスも優れています。

サポートされるバージョン

WebSphere eXtreme Scale は Java SE 6、および Java SE 7 と一緒に使用することができます。使用するバージョンは、Java ランタイム環境 (JRE) ベンダーによって現在サポートされているものでなければなりません。 Secure Sockets Layer (SSL) を使用する場合は、IBM Runtime Environment を使用する必要があります。

IBM Runtime Environment, Java Technology Edition バージョン 6、およびバージョン 7 は、本製品と一緒に広く使用するためにサポートされています。バージョン 6 サービス・リリース 9 フィックスパック 2 は完全にサポートされる JRE です。この JRE は、スタンドアロン WebSphere eXtreme Scale インストールおよび WebSphere eXtreme Scale クライアント インストールの一環として *wxs_install_root*/java ディレクトリーにインストールされるもので、クライアントとサーバーの両方で使用することができます。 WebSphere Application Server 内に WebSphere eXtreme Scale をインストールする場合は、WebSphere Application Server インストールに含まれている JRE を使用できます。Web コンソールの場合は、IBM Runtime Environment, Java Technology Edition バージョン 6 サービス・リリース 7 以降のサービス・リリースのみを使用する必要があります。

WebSphere eXtreme Scale は、バージョン 6、およびバージョン 7 の機能を、これが使用可能になったときに使用します。一般に、Java Development Kit (JDK) および Java SE は、バージョンが新しい方がパフォーマンスおよび機能が優れています。

詳しくは、サポートされるソフトウェアを参照してください。

Java SE に依存する WebSphere eXtreme Scale フィーチャー

表 4. Java SE 6、および Java SE 7 を必要とするフィーチャー:

WebSphere eXtreme Scale は、 Java SE 6 で導入された機能を使用して、以下の製品フィーチャーを提供します。

フィーチャー	**Java SE 5 以降のサービス・リリースでサポートされる** **注:** Java SE 5 は WebSphere eXtreme Scale バージョン 8.6 ではサポートされません	**Java SE バージョン 6、バージョン 7 以降のサービス・リリースでサポートされる**
EntityManager API アノテーション (オプション: XML ファイルも使用できます)	X	X
Java Persistence API (JPA): JPA ローダー、JPA クライアント・ローダー、および JPA 時間ベース・アップデーター	X	X
メモリー・ベース除去 (MemoryPoolMXBean を使用)	X	X
インスツルメンテーション・エージェント: • `wxssizeagent.jar`: 使用されるバイト・マップ・メトリックの精度を上げます。 • `ogagent.jar`: フィールド・アクセス・エンティティーのパフォーマンスを向上させます。	X	X
モニター用 Web コンソール		X

WebSphere eXtreme Scale の JDK のアップグレード

スタンドアロン環境と WebSphere Application Server 環境の両方にある WebSphere eXtreme Scale のリリースのアップグレード・プロセスについてのよくある質問を以下に示します。

- WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server と同梱の JDK をアップグレードするにはどうすればいいですか?

  WebSphere Application Server によって使用可能になる JDK アップグレード・プロセスを使用する必要があります。詳しくは、http://www-304.ibm.com/support/docview.wss?uid=swg21427178 を参照してください。

- WebSphere Application Server 環境で WebSphere eXtreme Scale を使用しているときには JDK のどのバージョンを使用すればいいですか?

  WebSphere Application Server がサポートする、WebSphere Application Server のサポートされるバージョン用の任意のレベルの JDK を使用することができます。

Java EE の考慮事項

Java

WebSphere eXtreme Scale を Java Platform, Enterprise Edition 環境に統合する準備をするときは、バージョン、構成オプション、要件と制約、およびアプリケーションのデプロイメントと管理などを考慮します。

Java EE 環境での eXtreme Scale アプリケーションの実行

Java EE アプリケーションは、eXtreme Scale のリモート・アプリケーションに接続できます。さらに、WebSphere Application Server 環境は、アプリケーションがアプリケーション・サーバーで開始するときに eXtreme Scale サーバーの始動をサポートします。

ObjectGrid インスタンスの作成に XML ファイルを使用する場合、かつ XML ファイルがエンタープライズ・アーカイブ (EAR) ファイルのモジュール内にある場合、getClass().getClassLoader().getResource("META-INF/objGrid.xml") メソッドを使用してファイルにアクセスし、ObjectGrid インスタンスの作成に使用する URL オブジェクトを取得してください。 メソッド呼び出しで使用している XML ファイルの名前に置き換えます。

アプリケーションの開始 Bean を使用して、アプリケーションが起動する際に ObjectGrid インスタンスをブートストラップし、アプリケーションが停止する際にそのインスタンスを破棄することができます。 開始 Bean は、com.ibm.websphere.startupservice.AppStartUpHome リモート・ロケーションと com.ibm.websphere.startupservice.AppStartUp リモート・インターフェースを持つ Stateless Session Bean です。 リモート・インターフェースには start メソッドと stop メソッドという 2 つのメソッドがあります。start メソッドを使用してインスタンスをブートストラップし、stop メソッドを使用してインスタンスを破棄します。 アプリケーションは ObjectGridManager.getObjectGrid メソッドを使用して、インスタンスへの参照を保持します。 詳しくは、「*プログラミング・ガイド*」の ObjectGridManager を使用した ObjectGrid へのアクセスに関する情報を参照してください。

クラス・ローダーの使用

別のクラス・ローダーを使用するアプリケーション・モジュールが Java EE アプリケーションの単一 ObjectGrid インスタンスを共有する場合、eXtreme Scale に保管されるオブジェクトと製品のプラグインがアプリケーションの共通ローダーにあることを確認してください。

サーブレット内の ObjectGrid インスタンスのライフサイクルの管理

サーブレットで ObjectGrid インスタンスのライフサイクルを管理するためには、init メソッドを使用してインスタンスを作成したり、destroy メソッドを使用してインスタンスを除去することができます。 インスタンスがキャッシュされた場合、サーブレット・コードで検索および操作を行います。 詳しくは、「*プログラミング・ガイド*」の ObjectGridManager インターフェースを使用した ObjectGrid へのアクセスに関する情報を参照してください。

ディレクトリー規則

wxs_install_root や *wxs_home* など、参照が必要な特別のディレクトリーに対して、資料全体で、次のディレクトリー規則が使用されます。インストール中、およびコマンド行ツールの使用時も含めて、さまざまなシナリオで、これらのディレクトリーにアクセスします。

wxs_install_root

wxs_install_root ディレクトリーは、WebSphere eXtreme Scale 製品ファイルがインストールされているルート・ディレクトリーです。*wxs_install_root* ディレクトリーは、試用版のアーカイブが解凍されたディレクトリー、または WebSphere eXtreme Scale 製品がインストールされているディレクトリーの可能性があります。

- 試用版を解凍した場合の例:

  例: `/opt/IBM/WebSphere/eXtremeScale`

- WebSphere eXtreme Scale がスタンドアロン・ディレクトリーにインストールされている場合の例:

  UNIX **例:** `/opt/IBM/eXtremeScale`

  Windows **例:** `C:¥Program Files¥IBM¥WebSphere¥eXtremeScale`

- WebSphere eXtreme Scale が WebSphere Application Server に統合されている場合の例:

  例: `/opt/IBM/WebSphere/AppServer`

wxs_home

wxs_home ディレクトリーは、WebSphere eXtreme Scale 製品ライブラリー、サンプル、およびコンポーネントのルート・ディレクトリーです。このディレクトリーは、試用版を解凍した場合は、*wxs_install_root* ディレクトリーと同じです。スタンドアロンのインストール済み環境の場合、*wxs_home* ディレクトリーは、*wxs_install_root* ディレクトリー内の `ObjectGrid` サブディレクトリーです。WebSphere Application Server に統合されているインストール済み環境の場合、このディレクトリーは、*wxs_install_root* ディレクトリー内の `optionalLibraries/ObjectGrid` ディレクトリーです。

- 試用版を解凍した場合の例:

  例: `/opt/IBM/WebSphere/eXtremeScale`

- WebSphere eXtreme Scale がスタンドアロン・ディレクトリーにインストールされている場合の例:

  UNIX **例:** `/opt/IBM/eXtremeScale/ObjectGrid`

  Windows **例:** *wxs_install_root*`¥ObjectGrid`

- WebSphere eXtreme Scale が WebSphere Application Server に統合されている場合の例:

  例: `/opt/IBM/WebSphere/AppServer/optionalLibraries/ObjectGrid`

was_root

was_root ディレクトリーは、WebSphere Application Server インストール済み環境のルート・ディレクトリーです。

例: /opt/IBM/WebSphere/AppServer

.NET 8.6+ **net_client_home**

net_client_home ディレクトリーは、.NET クライアント・インストール済み環境のルート・ディレクトリーです。

例: C:¥Program Files¥IBM¥WebSphere¥eXtreme Scale .NET Client

restservice_home

restservice_home ディレクトリーは、WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスのライブラリーおよびサンプルが配置されるディレクトリーです。このディレクトリーは restservice という名前で、*wxs_home* ディレクトリー内のサブディレクトリーです。

- スタンドアロン・デプロイメントの場合の例:

  例: /opt/IBM/WebSphere/eXtremeScale/ObjectGrid/restservice

  例: *wxs_home*¥restservice

- WebSphere Application Server 統合デプロイメントの場合の例:

  例: /opt/IBM/WebSphere/AppServer/optionalLibraries/ObjectGrid/restservice

tomcat_root

tomcat_root は、Apache Tomcat インストール済み環境のルート・ディレクトリーです。

例: /opt/tomcat5.5

wasce_root

wasce_root は、WebSphere Application Server Community Edition インストール済み環境のルート・ディレクトリーです。

例: /opt/IBM/WebSphere/AppServerCE

java_home

java_home は、Java Runtime Environment (JRE) インストール済み環境のルート・ディレクトリーです。

UNIX **例:** /opt/IBM/WebSphere/eXtremeScale/java

Windows **例:** *wxs_install_root*¥java

samples_home

samples_home は、チュートリアルに使用するサンプル・ファイルを解凍したディレクトリーです。

UNIX **例:** *wxs_home*/samples

Windows **例:** *wxs_home*¥samples

dvd_root

dvd_root ディレクトリーは、製品が含まれた DVD のルート・ディレクトリーです。

例: dvd_root/docs/

equinox_root

equinox_root ディレクトリーは、Eclipse Equinox OSGi フレームワークのインストール済み環境のルート・ディレクトリーです。

例: /opt/equinox

user_home

user_home ディレクトリーは、ユーザー・ファイル (セキュリティー・プロファイルなど) が保管されている場所です。

Windows c:¥Documents and Settings¥*user_name*

UNIX /home/*user_name*

WebSphere Application Server と統合された WebSphere eXtreme Scale 用のランタイム・ファイル

Java アーカイブ (JAR) ファイルは、インストールに含まれます。ここには、含まれる JAR ファイルとそのインストール先が示されます。

表 5. WebSphere eXtreme Scale用のランタイム・ファイル: 次の表に、このインストールに含まれる Java アーカイブ (JAR) ファイルをリストします。インストールの場所は、インストール時に選択した *wxs_home* ディレクトリーからの相対的な場所です。

ファイル名	環境	インストールの場所	説明
wxsdynacache.jar	クライアントおよびサーバー	lib	wxsdynacache.jar ファイルには、動的キャッシュ・プロバイダーと一緒に使用するために必要なクラスが含まれています。
wsobjectgrid.jar	ローカルおよびクライアント	lib	wsobjectgrid.jar には、eXtreme Scale のローカル、クライアント、およびサーバー・ランタイムが含まれています。
ogagent.jar	ローカル、クライアント、およびサーバー	lib	ogagent.jar ファイルには、EntityManager API と一緒に使用される Java インスツルメンテーション・エージェントの実行に必要なランタイム・クラスが含まれています。
ogsip.jar	サーバー	lib	ogsip.jar ファイルには、WebSphere Application Server バージョン 7.0 以降との互換性がある、eXtreme Scale Session Initiation Protocol (SIP) セッション管理ランタイムが含まれています。
sessionobjectgrid.jar	クライアントおよびサーバー	lib	sessionobjectgrid.jar ファイルには、eXtreme Scale HTTP セッション管理ランタイムが含まれています。
sessionobjectgridsip.jar	サーバー	lib	sessionobjectgridsip.jar ファイルには、WebSphere Application Server バージョン 7.0 以降と互換性のある eXtreme Scale SIP セッション管理ランタイムが含まれています。
wsogclient.jar	ローカルおよびクライアント	lib	wsogclient.jar ファイルは、WebSphere Application Server バージョン 7.0 以降を含む環境を使用したときにインストールされています。このファイルには、ローカル・ランタイム環境およびクライアント・ランタイム環境のみが含まれています。
wxssizeagent.jar	ローカル、クライアント、およびサーバー	lib	wxssizeagent.jar ファイルは、Java ランタイム環境 (JRE) バージョン 1.6 以降の使用時に、より正確なキャッシュ・エントリー・サイジング情報を提供するために使用されます。

表 5. *WebSphere eXtreme Scale*用のランタイム・ファイル *(*続き*)*: 次の表に、このインストールに含まれる Java アーカイブ (JAR) ファイルをリストします。インストールの場所は、インストール時に選択した *wxs_home* ディレクトリーからの相対的な場所です。

ファイル名	環境	インストールの場所	説明
oghibernate-cache.jar	クライアントおよびサーバー	optionalLibraries/ObjectGrid	oghibernate-cache.jar ファイルには、 JBoss Hibernate 用の eXtreme Scale レベル 2 キャッシュ・プラグインが含まれています。
ogspring.jar	ローカル、クライアント、およびサーバー	optionalLibraries/ObjectGrid	ogspring.jar ファイルには、SpringSource Spring フレームワーク統合用のサポート・クラスが含まれています。
xsadmin.jar	ユーティリティー	optionalLibraries/ObjectGrid	xsadmin.jar ファイルには、eXtreme Scale 管理サンプル・ユーティリティーが含まれています。
ibmcfw.jar ibmorb.jar ibmorbapi.jar	クライアントおよびサーバー	optionalLibraries/ObjectGrid/endorsed	このファイル・セットには、Java SE プロセスでアプリケーションを実行するために使用されるオブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) ランタイムが含まれています。
wxshyperic.jar	ユーティリティー	optionalLibraries/ObjectGrid/hyperic/lib	SpringSource Hyperic モニター・エージェントの WebSphere eXtreme Scale サーバー検出プラグイン。
restservice.ear	クライアント	optionalLibraries/ObjectGrid/restservice/lib	restservice.ear ファイルには、WebSphere Application Server 環境用の eXtreme Scale REST データ・サービス・アプリケーション・エンタープライズ・アーカイブが含まれています。
restservice.war	クライアント	optionalLibraries/ObjectGrid/restservice/lib	restservice.war ファイルには、別のベンダーから取得されたアプリケーション・サーバー用の eXtreme Scale REST データ・サービス Web アーカイブが含まれています。
splicerlistener.jar	ユーティリティー	optionalLibraries/ObjectGrid/session/lib	splicerlistener.jar ファイルには、eXtreme Scale HTTP セッション・マネージャー・フィルター用のスプライサー・ユーティリティーが含まれています。
splicer.jar	ユーティリティー	optionalLibraries/ObjectGrid/legacy/session/lib	splicer.jar には、eXtreme Scale HTTP セッション・マネージャー・フィルター用のバージョン 7.0 スプライサー・ユーティリティーが含まれています。
wxsra.rar	ユーティリティー	optionalLibraries/ObjectGrid/wxsra.rar	wxsra.rar には、接続ファクトリーを使用してグリッドに接続するための eXtreme Scale リソース・アダプターが含まれています。

表 6. *WebSphere eXtreme Scale* クライアント用のランタイム・ファイル: 次の表に、このインストールに含まれる Java アーカイブ (JAR) ファイルをリストします。インストールの場所は、インストール時に選択した *wxs_home* ディレクトリーからの相対的な場所です。

ファイル名	環境	インストールの場所	説明
wxsdynacache.jar	クライアントおよびサーバー	lib	wxsdynacache.jar ファイルには、動的キャッシュ・プロバイダーと一緒に使用するために必要なクラスが含まれています。
ogagent.jar	ローカル、クライアント、およびサーバー	lib	ogagent.jar ファイルには、EntityManager API と一緒に使用される Java インスツルメンテーション・エージェントの実行に必要なランタイム・クラスが含まれています。
ogsip.jar	サーバー	lib	ogsip.jar ファイルには、WebSphere Application Server バージョン 7.0 以降との互換性がある、eXtreme Scale Session Initiation Protocol (SIP) セッション管理ランタイムが含まれています。
sessionobjectgrid.jar	クライアントおよびサーバー	lib	sessionobjectgrid.jar ファイルには、eXtreme Scale HTTP セッション管理ランタイムが含まれています。
sessionobjectgridsip.jar	サーバー	lib	sessionobjectgridsip.jar ファイルには、WebSphere Application Server バージョン 7.0 以降と互換性のある eXtreme Scale SIP セッション管理ランタイムが含まれています。

表 6. WebSphere eXtreme Scale クライアント用のランタイム・ファイル (続き): 次の表に、このインストールに含まれる Java アーカイブ (JAR) ファイルをリストします。インストールの場所は、インストール時に選択した *wxs_home* ディレクトリーからの相対的な場所です。

ファイル名	環境	インストールの場所	説明
wsogclient.jar	ローカルおよびクライアント	lib	wsogclient.jar ファイルは、WebSphere Application Server バージョン 7.0 以降を含む環境を使用したときにインストールされています。このファイルには、ローカル・ランタイム環境およびクライアント・ランタイム環境のみが含まれています。
wxssizeagent.jar	ローカル、クライアント、およびサーバー	lib	wxssizeagent.jar ファイルは、Java ランタイム環境 (JRE) バージョン 1.6 以降の使用時に、より正確なキャッシュ・エントリー・サイジング情報を提供するために使用されます。
oghibernate-cache.jar	クライアントおよびサーバー	optionalLibraries/ObjectGrid	oghibernate-cache.jar ファイルには、 JBoss Hibernate 用の eXtreme Scale レベル 2 キャッシュ・プラグインが含まれています。
ogspring.jar	ローカル、クライアント、およびサーバー	optionalLibraries/ObjectGrid	ogspring.jar ファイルには、SpringSource Spring フレームワーク統合用のサポート・クラスが含まれています。
xsadmin.jar	ユーティリティー	optionalLibraries/ObjectGrid	xsadmin.jar ファイルには、eXtreme Scale 管理サンプル・ユーティリティーが含まれています。
ibmcfw.jar ibmorb.jar ibmorbapi.jar	クライアントおよびサーバー	optionalLibraries/ObjectGrid/endorsed	このファイル・セットには、Java SE プロセスでアプリケーションを実行するために使用されるオブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) ランタイムが含まれています。
wxshyperic.jar	ユーティリティー	optionalLibraries/ObjectGrid/hyperic/lib	SpringSource Hyperic モニター・エージェントの WebSphere eXtreme Scale サーバー検出プラグイン。
restservice.ear	クライアント	optionalLibraries/ObjectGrid/restservice/lib	restservice.ear ファイルには、WebSphere Application Server 環境用の eXtreme Scale REST データ・サービス・アプリケーション・エンタープライズ・アーカイブが含まれています。
restservice.war	クライアント	optionalLibraries/ObjectGrid/restservice/lib	restservice.war ファイルには、別のベンダーから取得されたアプリケーション・サーバー用の eXtreme Scale REST データ・サービス Web アーカイブが含まれています。
splicerlistener.jar	ユーティリティー	optionalLibraries/ObjectGrid/session/lib	splicerlistener.jar ファイルには、eXtreme Scale HTTP セッション・マネージャー・フィルター用のスプライサー・ユーティリティーが含まれています。
splicer.jar	ユーティリティー	optionalLibraries/ObjectGrid/legacy/session/lib	splicer.jar には、eXtreme Scale HTTP セッション・マネージャー・フィルター用のバージョン 7.0 スプライサー・ユーティリティーが含まれています。

WebSphere eXtreme Scale スタンドアロン・インストール用のランタイム・ファイル

Java アーカイブ (JAR) ファイルは、インストールに含まれます。ここには、含まれる JAR ファイルとそのインストール先が示されます。

表 7. *WebSphere eXtreme Scale* フルインストールのランタイム・ファイル： WebSphere eXtreme Scale は、ObjectGrid プロセスおよび関連 API に依存しています。次の表に、このインストールに含まれる JAR ファイルをリストします。インストールの場所は、インストール時に選択した *wxs_home* ディレクトリーからの相対的な場所です。

ファイル名	環境	インストールの場所	説明
wxsdynacache.jar	クライアントおよびサーバー	dynacache/lib	wxsdynacache.jar ファイルには、動的キャッシュ・プロバイダーと一緒に使用するために必要なクラスが含まれています。提供されているスクリプトを使用すると、このファイルは自動的にサーバー・ランタイム環境に組み込まれます。
wxshyperic.jar	ユーティリティー	hyperic/lib	SpringSource Hyperic モニター・エージェントの WebSphere eXtreme Scale サーバー検出プラグイン。
objectgrid.jar	ローカル、クライアント、およびサーバー	lib	objectgrid.jar ファイルは、Java SE 1.6 以降のサーバー・ランタイム環境によって使用される OSGi バンドルです。提供されているスクリプトを使用すると、このファイルは自動的にサーバー・ランタイム環境に組み込まれます。
ogagent.jar	ローカル、クライアント、およびサーバー	lib	ogagent.jar ファイルには、EntityManager API と一緒に使用される Java インスツルメンテーション・エージェントの実行に必要なランタイム・クラスが含まれています。
ogclient.jar	ローカルおよびクライアント	lib	ogclient.jar ファイルは、ローカル・ランタイム環境とクライアント・ランタイム環境のみが含まれる OSGi バンドルです。このファイルは、Java SE 1.6 以降で使用できます。
ogspring.jar	ローカル、クライアント、およびサーバー	lib	ogspring.jar ファイルには、SpringSource Spring フレームワーク統合用のサポート・クラスが含まれています。
wsogclient.jar	ローカルおよびクライアント	lib	wsogclient.jar ファイルは、WebSphere Application Server 以降を含む環境を使用した場合にインストールされます。このファイルには、ローカル・ランタイム環境およびクライアント・ランタイム環境のみが含まれています。
wxssizeagent.jar	ローカル、クライアント、およびサーバー	lib	wxssizeagent.jar ファイルは、Java ランタイム環境 (JRE) バージョン 1.6 以上の使用時に、より正確なキャッシュ・エントリー・サイジング情報を提供するために使用されます。
ibmcfw.jar ibmorb.jar ibmorbapi.jar	クライアントおよびサーバー	lib/endorsed	このファイル・セットには、Java SE プロセスでアプリケーションを実行するために使用されるオブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) ランタイムが含まれています。
restservice.ear	クライアント	restservice/lib	restservice.ear ファイルには、WebSphere Application Server 環境用の eXtreme Scale REST データ・サービス・アプリケーション・エンタープライズ・アーカイブが含まれています。
restservice.war	クライアント	restservice/lib	restservice.war ファイルには、別のベンダーから取得されたアプリケーション・サーバー用の eXtreme Scale REST データ・サービス Web アーカイブが含まれています。
xsadmin.jar	ユーティリティー	samples	xsadmin.jar ファイルには、eXtreme Scale 管理サンプル・ユーティリティーが含まれています。
sessionobjectgrid.jar	クライアントおよびサーバー	session/lib	sessionobjectgrid.jar ファイルには、eXtreme Scale HTTP セッション管理ランタイムが含まれています。
splicerlistener.jar	ユーティリティー	session/lib	splicerlistener.jar ファイルには、eXtreme Scale バージョン 7.1 以降の HTTP セッション・リスナー用のスプライサー・ユーティリティーが含まれています。
xsgbean.jar	サーバー	wasce/lib	xsgbean.jar ファイルには、eXtreme Scale サーバーを WebSphere Application Server Community Edition アプリケーション・サーバーに組み込むための GBean が含まれています。
splicer.jar	ユーティリティー	legacy/session/lib	WebSphere eXtreme Scale バージョン 7.0 HTTP セッション・マネージャー・フィルター用のスプライサー・ユーティリティー
wxsra.rar	クライアントおよびサーバー	session/lib	wxsra.rar には、接続ファクトリーを使用してグリッドに接続するための eXtreme Scale リソース・アダプターが含まれています。

表 8. *WebSphere eXtreme Scale* クライアント用のランタイム・ファイル： WebSphere eXtreme Scale クライアントは、ObjectGrid プロセスおよび関連 API に依存しています。次の表に、このインストールに含まれる JAR ファイルをリストします。インストールの場所は、インストール時に選択した *wxs_home* ディレクトリーからの相対的な場所です。

ファイル名	環境	インストールの場所	説明
wxsdynacache.jar	クライアントおよびサーバー	dynacache/lib	wxsdynacache.jar ファイルには、動的キャッシュ・プロバイダーと一緒に使用するために必要なクラスが含まれています。提供されているスクリプトを使用すると、このファイルは自動的にサーバー・ランタイム環境に組み込まれます。
wxshyperic.jar	ユーティリティー	hyperic/lib	SpringSource Hyperic モニター・エージェントの WebSphere eXtreme Scale サーバー検出プラグイン。
ogagent.jar	ローカル、クライアント、およびサーバー	lib	ogagent.jar ファイルには、EntityManager API と一緒に使用される Java インスツルメンテーション・エージェントの実行に必要なランタイム・クラスが含まれています。
ogclient.jar	ローカルおよびクライアント	lib	ogclient.jar ファイルは、ローカル・ランタイム環境とクライアント・ランタイム環境のみが含まれる OSGi バンドルです。このファイルは、Java SE 1.6 以降で使用できます。
ogspring.jar	ローカル、クライアント、およびサーバー	lib	ogspring.jar ファイルには、SpringSource Spring フレームワーク統合用のサポート・クラスが含まれています。
wsogclient.jar	ローカルおよびクライアント	lib	wsogclient.jar ファイルは、WebSphere Application Server 以降を含む環境を使用した場合にインストールされます。このファイルには、ローカル・ランタイム環境およびクライアント・ランタイム環境のみが含まれています。
wxssizeagent.jar	ローカル、クライアント、およびサーバー	lib	wxssizeagent.jar ファイルは、Java ランタイム環境 (JRE) バージョン 1.6 以上の使用時に、より正確なキャッシュ・エントリー・サイジング情報を提供するために使用されます。
ibmcfw.jar ibmorb.jar ibmorbapi.jar	クライアントおよびサーバー	lib/endorsed	このファイル・セットには、Java SE プロセスでアプリケーションを実行するために使用されるオブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) ランタイムが含まれています。
restservice.ear	クライアント	restservice/lib	restservice.ear ファイルには、WebSphere Application Server 環境用の eXtreme Scale REST データ・サービス・アプリケーション・エンタープライズ・アーカイブが含まれています。
restservice.war	クライアント	restservice/lib	restservice.war ファイルには、別のベンダーから取得されたアプリケーション・サーバー用の eXtreme Scale REST データ・サービス Web アーカイブが含まれています。
xsadmin.jar	ユーティリティー	samples	xsadmin.jar ファイルには、eXtreme Scale 管理サンプル・ユーティリティーが含まれています。
sessionobjectgrid.jar	クライアントおよびサーバー	session/lib	sessionobjectgrid.jar ファイルには、eXtreme Scale HTTP セッション管理ランタイムが含まれています。
splicerlistener.jar	ユーティリティー	session/lib	splicerlistener.jar ファイルには、eXtreme Scale バージョン 7.1 以降の HTTP セッション・リスナー用のスプライサー・ユーティリティーが含まれています。
splicer.jar	ユーティリティー	legacy/session/lib	WebSphere eXtreme Scale バージョン 7.0 HTTP セッション・マネージャー・フィルター用のスプライサー・ユーティリティー
wxsra.rar	クライアントおよびサーバー	session/lib	wxsra.rar には、接続ファクトリーを使用してグリッドに接続するための eXtreme Scale リソース・アダプターが含まれています。

.NET 環境における WebSphere eXtreme Scale のインストールについて

.NET

WebSphere eXtreme Scale for .NET は、ランタイム環境でインストールすることもできれば、ランタイム環境と開発環境の両方でインストールすることもできます。ランタイム環境でインストールすると、.NET アプリケーションが実行される環境はそのランタイム環境です。ランタイム・アセンブリーは、ディスクおよびグローバル・アセンブリー・キャッシュ (GAC) にインストールされます。 .NET アプリケーションをビルドしてテストするには、WebSphere eXtreme Scale クライアント for .NET を開発環境でインストールします。ランタイム・アセンブリーは、ディスクおよびグローバル・アセンブリー・キャッシュ (GAC) にインストールされます。 .NET eXtreme Scale ソース・コードと Visual Studio プロジェクトのサンプルが `install_dir¥sample` ディレクトリーにインストールされています。 Visual Studio IntelliSense との統合により、開発時にクラスとメソッドの記述が提供されます。また、開発環境インストールにより、API 資料が `install_dir¥doc` ディレクトリーに入れられます。

WebSphere eXtreme Scale クライアント for .NET のインストール

.NET

このフレームワークで実行されるアプリケーションがある場合は、WebSphere eXtreme Scale クライアント を .NET 環境でインストールすることができます。

始める前に

- サポート・サイトから WebSphere eXtreme Scale クライアント をダウンロードします。
- WebSphere eXtreme Scale クライアント for .NET を開発環境でインストールする場合は、Microsoft Visual Studio 2010 または 2008 がインストールされている Windows システムを使用していなければなりません。

このタスクについて

WebSphere eXtreme Scale クライアント for .NET は、ランタイム環境でインストールするか、またはランタイム環境と開発環境の両方でインストールすることができます。

手順

1. ウィザードを使用してクライアントを DVD からインストールするか、またはサポート・サイトからダウンロードします。
2. `setup.exe` ファイルを実行します。
3. ウィザードのプロンプトに従って進み、「**次へ**」をクリックします。「セットアップ・タイプ」ページが表示されます。
4. WebSphere eXtreme Scale クライアント をランタイム環境でインストールすることを選択するか、またはカスタム・インストールを選択します。 カスタム・インストールでは、製品を両方の環境でインストールすることができます。
5. WebSphere eXtreme Scale クライアント をランタイム環境にインストールすることに決めていた場合は、「**ランタイム**」をクリックし、以下のことを行います。

a. 「**インストール**」をクリックしてインストーラーを実行し、「**終了**」をクリックします。デフォルトのインストール・ディレクトリーは `C:¥Program Files (x86)¥IBM¥WebSphere¥eXtreme Scale .NET Client` です。

6. WebSphere eXtreme Scale クライアント をランタイム環境と開発環境の両方にインストールすることに決めていた場合は、「**カスタム**」を選択し、以下のことを行います。
   a. WebSphere eXtreme Scale クライアント をデフォルトのインストール・ディレクトリーにインストールするか、またはインストール・ディレクトリーを選択し、「**次へ**」をクリックします。
   b. デフォルトでは、ランタイム環境と開発環境の両方がフィーチャーとして選択されます。両方をインストールする場合は、十分なディスク・スペースがあることを確認してください。「**次へ**」をクリックします。
   c. ログ・ファイルの場所を選択し、「**次へ**」をクリックします。
   d. 「**インストール**」をクリックしてインストーラーを実行し、「**終了**」をクリックします。

次のタスク

有効な eXtreme Scale Client for .NET API を試みるように `Client.Sample` を更新または変更することができます。インストール・ディレクトリーにある `install_dir¥Sample¥ClientSample.sln` ファイルで `Client.Sample` を見つけ、このファイルを Visual Studio にロードします。そうすると、単純な作成、検索、更新、および削除操作を使用するサンプル・アプリケーションを表示することができます。 `Client.Sample` をデータ・グリッドへのアクセス・ガイドとして使用します。このアプリケーションを変更することもできれば、eXtreme Scale for .NET クライアントがサポートする API セットを使用する新しいアプリケーションを作成することもできます。

サイレント・モードでの WebSphere eXtreme Scale クライアント for .NET のインストール

.NET

WebSphere eXtreme Scale クライアント を .NET 環境でサイレント・モードでインストールすることができます。この方法は、インストールを自動で行いたい場合や、製品を複数のマシンにインストールする必要がある場合に使用されます。サイレント・モードのインストールでは、まず最初に、応答ファイルを記録し、このファイルにパラメーターを渡す必要があります。

始める前に

- サポート・サイトから WebSphere eXtreme Scale クライアント をダウンロードします。
- WebSphere eXtreme Scale クライアント for .NET を開発環境でインストールする場合は、Microsoft Visual Studio 2010 または 2008 がインストールされている Windows システムを使用していなければなりません。

このタスクについて

WebSphere eXtreme Scale クライアント for .NET は、ランタイム環境でインストールするか、またはランタイム環境と開発環境の両方でインストールすることができます。

手順

1. コマンド・プロンプトを開き、次のスクリプトを実行します: `setup.exe /r /f1"<install_dir>¥Setup.iss"` `install_dir` は応答ファイルを作成する場所です。
2. ウィザードのプロンプトに従って進み、「**次へ**」をクリックします。「セットアップ・タイプ」ページが表示されます。
3. 選択するオプションに応じて、`Setup.iss` 応答ファイルを作成するために次の値を渡すことができます。
   - WebSphere eXtreme Scale クライアント をランタイム環境でインストールすることを選択するか、またはカスタム・インストールを選択します。カスタム・インストールでは、製品を両方の環境でインストールすることができます。
   - WebSphere eXtreme Scale クライアント をランタイム環境にインストールすることに決めていた場合は、「**ランタイム**」をクリックし、以下のことを行います。
     a. 「**インストール**」をクリックしてインストーラーを実行し、「**終了**」をクリックします。デフォルトのインストール・ディレクトリーは `C:¥Program Files (x86)¥IBM¥WebSphere¥eXtreme Scale .NET Client` です。
   - WebSphere eXtreme Scale クライアント をランタイム環境と開発環境の両方にインストールすることに決めていた場合は、「**カスタム**」を選択し、以下のことを行います。
     a. WebSphere eXtreme Scale クライアント をデフォルトのインストール・ディレクトリーにインストールするか、またはインストール・ディレクトリーを選択します。「**次へ**」をクリックします。
     b. ランタイム環境と開発環境の両方を選択します。両環境でインストールしたい場合は、十分なディスク・スペースがあることを確認してください。「**次へ**」をクリックします。
     c. ログ・ファイルの場所を選択し、「**次へ**」をクリックします。
4. 「**インストール**」をクリックしてインストーラーを実行し、「**終了**」をクリックします。
5. コマンド・プロンプトを開き、`setup.exe /s /f1"<install_dir>¥Setup.iss"` スクリプトを実行して WebSphere eXtreme Scale クライアント をサイレント・モードでインストールします。 `install_dir` は応答ファイルが存在する場所です。

次のタスク

有効な eXtreme Scale Client for .NET API を試みるように `Client.Sample` を更新または変更することができます。インストール・ディレクトリーにある `install_dir¥Sample¥ClientSample.sln` ファイルで `Client.Sample` を見つけ、このファイルを Visual Studio にロードします。そうすると、単純な作成、検索、更新、

および削除操作を使用するサンプル・アプリケーションを表示することができます。 Client.Sample をデータ・グリッドへのアクセス・ガイドとして使用します。このアプリケーションを変更することもできれば、eXtreme Scale for .NET クライアントがサポートする API セットを使用する新しいアプリケーションを作成することもできます。

サイレント・モードでの WebSphere eXtreme Scale クライアント for .NET のアンインストール

.NET

WebSphere eXtreme Scale クライアント for .NET を環境から削除するには、Windows コントロール パネルからこれをアンインストールすることができます。また、サイレント・モードでアンインストールする場合は応答ファイルを記録することができます。

始める前に

開発環境から製品をアンインストールする場合は、必ず Visual Studio をシャットダウンしてください。

重要: アンインストーラーは、すべてのバイナリー・ファイルと、フィックスパックやインテリム・フィックスなどのすべての保守を同時に削除します。

手順

1. すべての .NET eXtreme Scale プロセスを停止します。
2. 応答ファイルを記録するには、コマンド・プロンプトを開き、次のスクリプトを実行します。

   ```
   setup.exe /uninst /r /f1"<install_dir>¥Setup.iss"
   ```

3. アンインストール・ウィザードが開き、確認ウィンドウが表示されます。WebSphere eXtreme Scale クライアント for .NET とそのすべてのフィーチャーを削除することを確認してください。「**OK**」をクリックします。
4. アンインストール・プロセスが完了したら、「**終了**」をクリックします。
5. オプション: 応答ファイルをテストとして、 WebSphere eXtreme Scale クライアント をサイレント・モードでアンインストールするには、次のようにします。
   a. WebSphere eXtreme Scale クライアント for .NET をインストールします。詳しくは、217 ページの『WebSphere eXtreme Scale クライアント for .NET のインストール』を参照してください。
   b. コマンド・プロンプトを開き、次のスクリプトを実行して WebSphere eXtreme Scale クライアント for .NET をサイレント・モードでアンインストールします。

      ```
      setup.exe /uninst /s /f1"<install_dir>¥Setup.iss"
      ```

次のタスク

Windows Explorer で、すべてのフォルダーがインストール・ディレクトリーから削除されたことを確認します。また、Windows コントロール パネルでも、製品がリストされていないことを確認してください。

IBM Installation Manager および WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングのインストール

Java

WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングは、製品リポジトリーで使用可能です。これらのリポジトリーにアクセスするには、まず IBM Installation Manager をインストールする必要があります。

Installation Manager は、製品メディア内のファイル、パスポート・アドバンテージのサイトから入手したファイル、もしくは IBM Installation Manager ダウンロード Web サイトから入手したファイルのいずれかを使用してインストールできます。ファイルはインストール・イメージが収められた圧縮ファイルです。

注: 8.6+
Installation Manager は、32 ビット版または 64 ビット版でダウンロードすることができます。どちらの版の Installation Manager を使用しても、WebSphere eXtreme Scale をインストールできます。

Installation Manager を使用すると、必要な製品リポジトリーにアクセスできます。WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングをインストールするには、これらのリポジトリーにアクセスする必要があります。

製品リポジトリーにアクセスするには、2 つのオプションがあります。

オプション 1: 物理メディア上の製品リポジトリーにアクセスして、ローカル・インストールを行う

1. システムに Installation Manager をインストールします。
2. Installation Manager を使用して、メディア上の製品リポジトリーから製品オファリングをインストールします。

オプション 2: パスポート・アドバンテージから製品リポジトリーをダウンロードして、ローカル・インストールを行う

1. パスポート・アドバンテージのサイトからリポジトリーをダウンロードします。

   注: IBM パスポート・アドバンテージ・オンライン Web サイトからダウンロード可能な IBM WebSphere eXtreme Scale のインストール・イメージのリストとその他の情報については、サポートされるソフトウェアを参照してください。
2. システムに Installation Manager をインストールします。
3. Installation Manager を使用して、ダウンロードした製品リポジトリーから製品をインストールします。

GUI の使用による IBM Installation Manager のインストール

Java

WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングをインストールできるように、必要な製品リポジトリーにアクセスするには、IBM Installation Manager をインストールする必要があります。Installation Manager はウィザード・コンソールを使用してインストールできます。

始める前に

IBM Installation Manager をインストールし、必要なリポジトリーにアクセス可能でなければなりません。詳しくは、 221 ページの『IBM Installation Manager および WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングのインストール』を参照してください。

手順

1. Installation Manager のインストール・ファイルが含まれているロケーションから、次のいずれかのコマンドを実行します。

   管理インストール:

   - Windows `install.exe`
   - UNIX Linux `./install`

   非管理インストール:

   - Windows `userinst.exe`
   - UNIX Linux `./userinst`

   管理インストールおよび非管理インストールについて詳しくは、管理者、非管理者、またはグループとしてインストールを参照してください。

   グループ・モードでのインストール:

   UNIX Linux `./groupinst`

   グループ・モードに関する注記:

   - グループ・モードでは、複数のユーザーが IBM Installation Manager の 1 つのインスタンスを使用してソフトウェア・パッケージを管理することができます。

     グループ・モードでは、IBM Installation Manager の単一インスタンスを 2 人のユーザーが同時に使用することはできません。

   - Windows グループ・モードは、Windows オペレーティング・システムでは使用できません。
   - グループ・モードを使用せずに Installation Manager をインストールする場合、後からこの Installation Manager インスタンスを使用してインストールする製品を管理するためにグループ・モードを使用することはできません。
   - 現行ユーザーのインストール・ロケーションをデフォルト・ロケーションから、グループ内のすべてのユーザーがアクセスできるロケーションに変更します。
   - グループ・モードでインストールする前に、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターのグループ・モードのロードマップの説明のとおり、グループ、権限、および環境変数を設定してください。

- グループ・モードの使用方法について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターのグループ・モードのロードマップを参照してください。

2. Installation Manager のパッケージが選択されていることを確認して、「**次へ**」をクリックします。
3. 使用条件の条項に同意し、「**次へ**」をクリックします。
4. 「**次へ**」をクリックします。
5. 要約情報を検討して、「**インストール**」をクリックします。 正常にインストールされた場合は、プログラムにより、インストールが正常に行われたことを示すメッセージが表示されます。インストールが正常に行われなかった場合は、「**ログ・ファイルの表示**」をクリックして、問題のトラブルシューティングを行います。
6. 製品リポジトリーを Installation Manager 設定に追加します。
   a. Installation Manager を開始します。
   b. トップ・メニューで、「**ファイル**」>「**設定**」をクリックします。
   c. 「**リポジトリー**」を選択します。
   d. 「**リポジトリーの追加**」をクリックします。
   e. リポジトリー・ファイルを含むロケーション内の `repository.config` ファイルのパスを入力します。以下に例を示します。
      - Windows `C:¥repositories¥product_name¥local-repositories`
      - UNIX Linux `/var/repositories/product_name/local-repositories`
   f. 「**OK**」をクリックします。
7. 「リポジトリー」ウィンドウにリストされているロケーションのうち使用していないものをクリアします。
8. 「**適用**」をクリックします。
9. 「**OK**」をクリックします。
10. 「**ファイル**」>「**終了**」をクリックして、Installation Manager を閉じます。

次のタスク

Installation Manager のインストールとリポジトリーのセットアップが正常に完了したら、引き続き製品オファリング用の任意の WebSphere eXtreme Scale スタンドアロン、または WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server をインストールすることができます。詳しくは、『GUI の使用による製品 のインストール』を参照してください。

GUI の使用による製品 のインストール

Java

ウィザード・コンソールから Installation Manager を使用し、WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングをインストールします。

始める前に

Installation Manager に必要な製品ファイルをインストールし、必要なリポジトリーにアクセス可能でなければなりません。詳しくは、 221 ページの『IBM Installation Manager および WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングのインストール』を参照してください。

手順

1. Installation Manager を開始します。

   ヒント: UNIX Linux **./IBMIM** コマンドを使用して、Installation Manager をグループ・モードで開始することができます。
   - グループ・モードを使用すると、複数のユーザーが IBM Installation Manager の 1 つのインスタンスを使用してソフトウェア・パッケージを管理できるようになります。
   - グループ・モードの使用方法について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターのグループ・モードのロードマップを参照してください。
2. 「**インストール**」をクリックします。

   注: 認証のプロンプトが出されたら、プログラムの Web サイトで登録した IBM ID とパスワードを使用してください。

   Installation Manager は、定義済みリポジトリー内にある使用可能なパッケージを検索します。
3. 以下のいずれかの製品オファリングと適切なバージョンを選択します。
   - スタンドアロン環境での WebSphere eXtreme Scale
   - WebSphere eXtreme Scale クライアント (スタンドアロン環境)
   - WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 7
   - WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 8
   - WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 7
   - WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 8

   ご使用のシステムに既に当該製品がインストールされている場合は、その製品が既にインストールされていることを示すメッセージが表示されます。別のロケーションに製品のインストール済み環境を別途作成するには、「**続行**」をクリックします。

   ヒント: 「インストール・マネージャー・リポジトリー設定」ページで「**インストール中および更新中にサービス・リポジトリーの検索**」オプションが選択されていて、インターネットに接続している場合、「**他のバージョンと拡張機能の確認**」をクリックできます。これにより、選択したパッケージのデフォルト更新リポジトリーで更新を検索することができます。この場合、「インストール・マネージャー・リポジトリー設定」ページに特定のサービス・リポジトリー URL を追加する必要はありません。

a. インストールするフィックスを選択します。

デフォルトでは、任意の推奨フィックスが選択されます。

推奨フィックスがある場合、推奨フィックスのみを表示し、非推奨フィックスを非表示にするオプションを選択できます。

b. 「**次へ**」をクリックします。

注: Installation Manager は、リポジトリーに接続する際に、最新レベルの Installation Manager への更新を要求するプロンプトを出す場合があります。プロンプトが出されたら、新しいバージョンに更新してから続行します。自動更新については、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

4. 使用条件の条項に同意し、「**次へ**」をクリックします。
5. 製品のインストール・ルート・ディレクトリーを指定します。

パネルには共有リソース・ディレクトリーおよびディスク・スペース情報も指定されます。

注: 初めて Installation Manager を使用してパッケージをインストールする場合、共有リソース・ディレクトリーを指定します。共有リソース・ディレクトリーは、1 つ以上のパッケージ・グループで使用できるインストール成果物が置かれるディレクトリーです。このインストールには、最も大きいドライブを使用してください。すべてのパッケージをアンインストールし終わるまで、このディレクトリー・ロケーションは変更できません。

制約事項:

- デフォルト・ターゲット・ロケーションを削除し、インストール・ディレクトリー・フィールドを空のままにすると、続行できなくなります。
- 宛先ディレクトリーとしてシンボリック・リンクを使用しないでください。

  シンボリック・リンクはサポートされていません。
- ディレクトリー名にセミコロンを使用しないでください。

  ターゲット・ディレクトリーにセミコロンが含まれている場合、WebSphere eXtreme Scale は想定どおりにインストールされません。

  Windows セミコロンは、Windows システムでは、クラスパスを構成するために使用する文字です。
- Windows Windows Server 2008、Windows Vista、および Windows 7 オペレーティング・システムでの最大パス長は 60 文字です。

6. 「**次へ**」をクリックします。
7. インストールするコンテンツの翻訳言語を選択します。

常に英語が選択されています。

8. 「**次へ**」をクリックします。
9. インストールするフィーチャーを選択します。

選択した製品オファリングに応じて、次のフィーチャーから選択できます。

- クライアント

  WebSphere eXtreme Scale をスタンドアロン環境にインストールする場合、または WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server 製品オファリングをインストールする場合、必須フィーチャーとして使用可能です。これらの製品オファリング用にクライアントがインストールされている必要があります。
- サーバー

  WebSphere eXtreme Scale をスタンドアロン環境にインストールする場合、または WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server をインストールする場合に、使用可能です。これらの製品オファリングについては、サーバーをインストールしないという選択も可能です。
- コンソール

  すべての WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングで使用可能です。モニター・コンソールのインストールを選択することができます。 Web コンソールでは、現在と過去の統計をグラフにできます。このコンソールには、概要を表示するようにグラフがいくつか用意されているほか、使用可能な統計からグラフを作成できるカスタム・レポート・ページもあります。WebSphere eXtreme Scale のモニター・コンソールのグラフ機能を使用して、環境内のデータ・グリッドの全体的なパフォーマンスを表示できます。
- サンプル

  すべての WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングで使用可能です。

10. 「**次へ**」をクリックします。
11. 要約情報を検討して、「**インストール**」をクリックします。
    - 正常にインストールされた場合は、プログラムにより、インストールが正常に行われたことを示すメッセージが表示されます。

      注: さらに、プログラムによって、重要なポストインストール指示も指定されることがあります。
    - インストールが正常に行われなかった場合は、「**ログ・ファイルの表示**」をクリックして、問題のトラブルシューティングを行います。
12. このインストールの完了後に開始するツールを選択します。
    - 実稼働環境に適した設定のアプリケーション・サーバー・プロファイルを新規に作成する場合は、「**プロファイルを作成するためのプロファイル管理ツール**」を選択します。
    - 開発環境に適した設定のアプリケーション・サーバー・プロファイルを作成する場合は、「**開発環境のアプリケーション・サーバー・プロファイルを作成するためのプロファイル管理ツール (Profile Management Tool to create an application server profile for a development environment)**」を選択します。

注: development 設定は、アプリケーションの更新が頻繁に行われ、システム・リソースが最小限である開発環境に適しています。実動サーバーには development 設定を使用しないでください。

- このインストールの完了後に、新しいプロファイルを作成しない場合は、「**なし**」を選択します。

制約事項: プロファイル管理ツールを起動するオプションは、プロファイル管理ツールを含むバージョンの WebSphere Application Server がインストールされている場合にのみ使用可能です。

13. 「**終了**」をクリックします。
14. 「**ファイル**」>「**終了**」をクリックして、Installation Manager を閉じます。

コマンド行の使用による IBM Installation Manager のインストール

Java

WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングをインストールできるように、必要な製品リポジトリーにアクセスするには、 IBM Installation Manager をインストールする必要があります。Installation Manager はコマンド行からインストールできます。

始める前に

Installation Manager に必要な製品ファイルをインストールし、必要なリポジトリーにアクセス可能でなければなりません。詳しくは、 221 ページの『IBM Installation Manager および WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングのインストール』を参照してください。

手順

1. Installation Manager のインストール・ファイルが含まれているロケーションに移動して、以下のコマンドのいずれかを実行します。

   管理インストール:

   - Windows `installc.exe -acceptLicense -log` *`log_file_path_and_name`*
   - UNIX Linux `./installc -acceptLicense -log` *`log_file_path_and_name`*

   非管理インストール:

   - Windows `userinstc.exe -acceptLicense -log` *`log_file_path_and_name`*
   - UNIX Linux `./userinstc -acceptLicense -log` *`log_file_path_and_name`*

   グループ・モードでのインストール:

   UNIX Linux `./groupinstc -acceptLicense -dataLocation` *`application_data_location`* `-log` *`log_file_path_and_name`* `-installationDirectory` *`Installation_Manager_home`*

グループ・モードに関する注記:

- グループ・モードを使用すると、複数のユーザーが IBM Installation Manager の 1 つのインスタンスを使用してソフトウェア・パッケージを管理できるようになります。
- Windows グループ・モードは、Windows オペレーティング・システムでは使用できません。
- グループ・モードを使用せずに Installation Manager をインストールする場合、この Installation Manager を使用して今後インストールする製品はグループ・モードを使用して管理できません。
- インストール・ロケーションは、必ず現在のユーザーのホーム・ディレクトリー内のデフォルトのロケーションから、グループ内のすべてのユーザーがアクセス可能なロケーションに変更してください。
- グループ・モードでインストールする前に、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターのグループ・モードのロードマップの説明のとおり、グループ、権限、および環境変数を設定してください。
- グループ・モードの使用方法について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターのグループ・モードのロードマップを参照してください。

2. オプション: リポジトリーでユーザー名とパスワードが必要な場合、このリポジトリーにアクセスするために鍵リング・ファイルを作成します。

   Installation Manager の鍵リング・ファイルの作成について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

   ヒント: 鍵リング・ファイルを作成する際、**imutilsc** コマンドで、指定したリポジトリーの URL を見つけられない場合は、その URL のロケーションの最後に `/repository.config` を追加してください。

次のタスク

Installation Manager のインストールとリポジトリーのセットアップが正常に完了したら、引き続き 任意の WebSphere eXtreme Scale スタンドアロン、または WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server 製品オファリングをインストールできます。詳しくは、223 ページの『GUI の使用による製品 のインストール』を参照してください。

コマンド行の使用による この製品 のインストール

Java

コマンド行から Installation Manager を使用し、WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングをインストールします。

始める前に

Installation Manager に必要な製品ファイルをインストールし、必要なリポジトリーにアクセス可能でなければなりません。詳しくは、221 ページの『IBM Installation

Manager および WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングのインストール』を参照してください。

手順

1. システムにログオンします。
2. Installation Manager をインストールしたディレクトリーの eclipse/tools サブディレクトリーに移動します。
3. 製品リポジトリーが使用可能であることを確認してください。

   Windows

   ```
   imcl.exe listAvailablePackages -repositories source_repository
   ```

   UNIX Linux

   ```
   ./imcl listAvailablePackages -repositories source_repository
   ```

   オファリングの 1 つ以上のレベルが表示されるはずです。
4. **imcl** コマンドを使用して、この製品をインストールします。

   Windows

   ```
   imcl.exe install com.ibm.websphere.v85_offering_version,optional_feature_ID
     -repositories source_repository
     -installationDirectory installation_directory
     -sharedResourcesDirectory shared_directory
     -accessRights access_mode
     -preferences preference_key=value
     -properties property_key=value
     -keyring keyring_file -password password
     -acceptLicense
   ```

   UNIX Linux

   ```
   ./imcl install com.ibm.websphere.offering_version,optional_feature_ID
     -repositories source_repository
     -installationDirectory installation_directory
     -sharedResourcesDirectory shared_directory
     -accessRights access_mode
     -preferences preference_key=value
     -properties property_key=value
     -keyring keyring_file -password password
     -acceptLicense
   ```

   ヒント:

   - *offering_ID* は、 206 ページの『WebSphere eXtreme Scale 製品オファリング ID』 にリストされるオファリング ID です。
   - *offering_version* は、アンダースコアーを使用してオファリング ID にオプションで付加することができます。これはインストール対象のオファリングの特定バージョンです (例: 8.5.0.20110503_0200)。
     - *offering_version* が指定されて**いない**場合、オファリングの最新バージョンと、そのバージョンの**すべての**インテリム・フィックスがインストールされます。

– *offering_version* が指定されている場合、オファリングの指定バージョンがインストールされ、そのバージョンのインテリム・フィックスはインストール**されません**。

オファリングのバージョンは、リポジトリーに対して次のコマンドを実行すると、オファリング ID の最後にアンダースコアーを使用して付加されている形で見つかります。

```
imcl listAvailablePackages -repositories source_repository
```

- また、-installFixes 引数に none、recommended、または all を指定することで、どのインテリム・フィックスをオファリングと一緒にインストールするのかを示すこともできます。
  – オファリングのバージョンが指定されて**いない**場合、-installFixes オプションはデフォルトで all になります。
  – オファリングのバージョンが指定されている場合、-installFixes オプションはデフォルトで none になります。
- コンマで区切られたフィーチャーのリストを追加できます。以下に例を示します。

```
imcl -acceptLicense install com.ibm.websphere.WXS.v85,xs.console.feature,xs.samples.feature
```

  – xs.client.standalone.feature WebSphere eXtreme Scale をスタンドアロン環境にインストールする場合、または WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server 製品オファリングをインストールする場合、必須フィーチャーとして使用可能です。
  – xs.server.standalone.feature インストールする製品オファリングに応じて、サーバーのインストールを選択できます。サーバーは以下の製品オファリングで選択可能なフィーチャーです。
    - スタンドアロン環境での WebSphere eXtreme Scale
    - WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 7
    - WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 8
  – すべての製品オファリングで使用可能です。xs.console.feature モニター・コンソールのインストールを選択することができます。 Web コンソールでは、現在と過去の統計をグラフにできます。このコンソールには、概要を表示するように事前構成されたグラフがいくつか用意されているほか、使用可能な統計からグラフを作成できるカスタム・レポート・ページもあります。WebSphere eXtreme Scale のモニター・コンソールのグラフ機能を使用して、環境内のデータ・グリッドの全体的なパフォーマンスを表示できます。
  – xs.samples.feature すべての製品オファリングで使用可能です。サンプルのインストールを選択できます。

注:

- 以前に Installation Manager をインストールするモードを指定した場合、-accessRights パラメーターは必要ありません
- 後で問題が生じた場合のために、Installation Manager はパッケージの以前のバージョンをロールバックの対象として保存することができます。Installation

Manager が以前のバージョンにパッケージをロールバックする際は、現行バージョンのファイルはアンインストールされて、以前のバージョンが再インストールされます。ロールバック用にファイルを保存しないことを選択する場合は、次の設定を指定することによりファイルが保存されないようにできます。

```
-preference com.ibm.cic.common.core.preferences.preserveDownloadedArtifacts=False
```

Installation Manager 設定の設定方法について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

ヒント: ロールバック用にファイルを保存しないよう選択した場合でも、リポジトリーからロールバック用の製品ファイルにアクセスすることは可能です。

- プログラムが重要なポストインストール指示を標準出力に書き込むことがあります。

imcl コマンドを使用して製品をインストールする方法について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

応答ファイルの使用による IBM Installation Manager のインストール

Java

WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングをインストールできるように、必要な製品リポジトリーにアクセスするには、 IBM Installation Manager をインストールする必要があります。Installation Manager は応答ファイルを使用してインストールできます。

始める前に

Installation Manager に必要な製品ファイルをインストールし、必要なリポジトリーにアクセス可能でなければなりません。詳しくは、 221 ページの『IBM Installation Manager および WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングのインストール』を参照してください。

手順

Installation Manager のインストール・ファイルが含まれているロケーションに移動して、以下のコマンドのいずれかを実行して Installation Manager をインストールします。

管理インストール:

- Windows `installc.exe -acceptLicense -log log_file_path_and_name`
- UNIX Linux `./installc -acceptLicense -log log_file_path_and_name`

非管理インストール:

- Windows `userinstc.exe -acceptLicense -log log_file_path_and_name`

- UNIX Linux `./userinstc -acceptLicense -log log_file_path_and_name`

グループ・モードでのインストール:

UNIX Linux `./groupinstc -acceptLicense -dataLocation application_data_location -log log_file_path_and_name -installationDirectory Installation_Manager_home`

グループ・モードに関する注記:

- グループ・モードを使用すると、複数のユーザーが IBM Installation Manager の 1 つのインスタンスを使用してソフトウェア・パッケージを管理できるようになります。

  グループ・モードは、IBM Installation Manager の単一インスタンスを 2 人のユーザーが同時に使用できるという意味ではありません。

- Windows グループ・モードは、Windows オペレーティング・システムでは使用できません。
- グループ・モードを使用せずに Installation Manager をインストールする場合、この Installation Manager を使用して今後インストールする製品はグループ・モードを使用して管理できません。
- インストール・ロケーションは、必ず現在のユーザーのホーム・ディレクトリー内のデフォルトのロケーションから、グループ内のすべてのユーザーがアクセス可能なロケーションに変更してください。
- グループ・モードでインストールする前に、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターのグループ・モードのロードマップの説明のとおり、グループ、権限、および環境変数を設定してください。
- グループ・モードの使用方法について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターのグループ・モードのロードマップを参照してください。

次のタスク

Installation Manager のインストールとリポジトリーのセットアップが正常に完了したら、引き続き製品オファリング用の任意の WebSphere eXtreme Scale スタンドアロン、または WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server をインストールできます。詳しくは、 223 ページの『GUI の使用による製品 のインストール』を参照してください。

応答ファイルの使用による製品 のインストール

Java

応答ファイルで Installation Manager を使用し、WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングをインストールします。

始める前に

Installation Manager に必要な製品ファイルをインストールし、必要なリポジトリーにアクセス可能でなければなりません。詳しくは、 221 ページの『IBM Installation Manager および WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングのインストール』を参照してください。

このタスクについて

Installation Manager を使用して、応答ファイルを処理してさまざまな方法で製品のインストールを行うことができます。GUI を使用して応答ファイルを記録できます。

手順

1. コマンド行で、Installation Manager をインストールしたディレクトリーの Eclipse サブディレクトリーに移動します。
2. -record オプションを使用して、コマンド行から Installation Manager を開始します。

   以下に例を示します。

   - Windows **管理者または非管理者:**

     ```
     IBMIM.exe -skipInstall "C:¥temp¥imRegistry"
       -record C:¥temp¥install_response_file.xml
     ```

   - UNIX Linux **管理者:**

     ```
     ./IBMIM -skipInstall /var/temp/imRegistry
       -record /var/temp/install_response_file.xml
     ```

   - UNIX Linux **非管理者:**

     ```
     ./IBMIM -skipInstall user_home/var/temp/imRegistry
       -record user_home/var/temp/install_response_file.xml
     ```

   ヒント: 新しい応答ファイルを記録する際に、 -skipInstall パラメーターを指定することができます。このパラメーターには、以下の利点があります。

   - ファイルをインストールしないので、記録の速度が速くなります。
   - -skipInstall パラメーターを指定して一時データ・ロケーションを使用すると、Installation Manager は、記録する際に、インストール・レジストリーを指定されたデータ・ロケーションに書き込みます。-skipInstall パラメーターを指定せずに Installation Manager を再度開始すると、応答ファイルを使用して実際のインストール・レジストリーにインストールすることができます。

     -skipInstall の操作は、Installation Manager が使用する実際のエージェント・データ・ロケーションで使用することはできません。この操作はサポートされていません。クリーンで書き込み可能なロケーションを使用し、今後の記録セッションの際にはこのロケーションを再利用してください。

   詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。
3. 適切なリポジトリーを Installation Manager 設定に追加します。

   a. トップ・メニューで、「**ファイル**」>「**設定**」をクリックします。

b. 「**リポジトリー**」を選択します。

c. 各リポジトリーに対して以下のアクションを実行します。

1) 「**リポジトリーの追加**」をクリックします。

2)

3) Web ベースのリモート・リポジトリー内、またはリポジトリー・ファイルを解凍したローカル・ディレクトリー内の、`repository.config` ファイルのパスを入力します。

例:

- リモート・リポジトリー:

  `https://downloads.mycorp.com:8080/WXS_85_repository`

- ローカル・リポジトリー:

  – Windows `C:¥repositories¥wxs85¥local-repositories`

  – UNIX Linux `/var/repositories/wxs85/local-repositories`

4) 「**OK**」をクリックします。

5) 「**適用**」をクリックします。

6) 「**OK**」をクリックします。

d. 「**インストール**」をクリックします。

注: 認証のプロンプトが出されたら、プログラムの Web サイトで登録した IBM ID とパスワードを使用してください。

Installation Manager は、定義済みリポジトリー内にある使用可能なパッケージを検索します。

4. 以下のいずれかの製品オファリングと適切なバージョンを選択します。

- スタンドアロン環境での WebSphere eXtreme Scale
- WebSphere eXtreme Scale クライアント (スタンドアロン環境)
- WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 7
- WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 8
- WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 7
- WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 8

ご使用のシステムに既に当該製品がインストールされている場合は、その製品が既にインストールされていることを示すメッセージが表示されます。別のロケーションに製品のインストール済み環境を別途作成するには、「**続行**」をクリックします。

ヒント: 「インストール・マネージャー・リポジトリー設定」ページで「**インストール中および更新中にサービス・リポジトリーの検索**」オプションが選択されていて、インターネットに接続している場合、「**他のバージョンと拡張機能の確認**」をクリックできます。これにより、選択したパッケージのデフォルト更新リポジトリーで更新を検索することができます。この場合、「インスト

ール・マネージャー・リポジトリー設定」ページに特定のサービス・リポジトリー URL を追加する必要はありません。

5. インストールするフィックスを選択します。

   デフォルトでは、任意の推奨フィックスが選択されます。

   推奨フィックスがある場合、推奨フィックスのみを表示し、非推奨フィックスを非表示にするオプションを選択できます。

6. 「**次へ**」をクリックします。
7. 使用条件の条項に同意し、「**次へ**」をクリックします。
8. 製品のインストール・ルート・ディレクトリーを指定します。

   パネルには共有リソース・ディレクトリーおよびディスク・スペース情報も指定されます。

   注: 初めて Installation Manager を使用してパッケージをインストールする場合、共有リソース・ディレクトリーを指定します。共有リソース・ディレクトリーは、1 つ以上のパッケージ・グループで使用できるインストール成果物が置かれるディレクトリーです。このインストールには、最も大きいドライブを使用してください。すべてのパッケージをアンインストールし終わるまで、このディレクトリー・ロケーションは変更できません。

   制約事項:

   - デフォルト・ターゲット・ロケーションを削除し、インストール・ディレクトリー・フィールドを空のままにすると、続行できなくなります。
   - 宛先ディレクトリーとしてシンボリック・リンクを使用しないでください。

     シンボリック・リンクはサポートされていません。

   - Windows Windows Server 2008、Windows Vista、および Windows 7 オペレーティング・システムでの最大パス長は 60 文字です。

9. 「**次へ**」をクリックします。
10. インストールするコンテンツの翻訳言語を選択します。

    常に英語が選択されています。

11. 「**次へ**」をクリックします。
12. インストールするフィーチャーを選択します。
    - クライアント

      WebSphere eXtreme Scale をスタンドアロン環境にインストールする場合、または WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server 製品オファリングをインストールする場合、必須フィーチャーとして使用可能です。これらの製品オファリング用にクライアントがインストールされている必要があります。

    - サーバー

      WebSphere eXtreme Scale をスタンドアロン環境にインストールする場合、または WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server をインス

トールする場合に、使用可能です。これらの製品オファリングについては、サーバーをインストールしないという選択も可能です。

- コンソール

  すべての WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングで使用可能です。モニター・コンソールのインストールを選択することができます。 Web コンソールでは、現在と過去の統計をグラフにできます。このコンソールには、概要を表示するようにグラフがいくつか用意されているほか、使用可能な統計からグラフを作成できるカスタム・レポート・ページもあります。WebSphere eXtreme Scale のモニター・コンソールのグラフ機能を使用して、環境内のデータ・グリッドの全体的なパフォーマンスを表示できます。

- サンプル

  すべての WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングで使用可能です。

13. 「**次へ**」をクリックします。
14. 要約情報を検討して、「**インストール**」をクリックします。
    - 正常にインストールされた場合は、プログラムにより、インストールが正常に行われたことを示すメッセージが表示されます。

      注: さらに、プログラムによって、重要なポストインストール指示も指定されることがあります。
    - インストールが正常に行われなかった場合は、「**ログ・ファイルの表示**」をクリックして、問題のトラブルシューティングを行います。
15. 「**終了**」をクリックします。
16. 「**ファイル**」>「**終了**」をクリックして、Installation Manager を閉じます。

鍵リングの作成: Java

WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングをインストールするための応答ファイルを、Installation Manager を使用して記録した後、鍵リング・ファイルの作成を選択することができます。認証を必要とするリモート・リポジトリーを使用している場合、インストールのための鍵リングを作成できます。

始める前に

応答ファイルを記録する必要があります。詳しくは、232 ページの『応答ファイルの使用による製品 のインストール』を参照してください。

手順

1. コマンド行で、Installation Manager をインストールしたディレクトリーの Eclipse サブディレクトリーに移動します。
2. -record オプションを使用して、コマンド行から Installation Manager を開始します。

   例:

   - Windows **管理者または非管理者:**

```
IBMIM.exe -skipInstall "C:¥temp¥imRegistry"
  -keyring C:¥IM¥im.keyring
  -record C:¥temp¥keyring_response_file.xml
```

- UNIX Linux **管理者:**

```
./IBMIM -skipInstall /var/temp/imRegistry
  -keyring /var/IM/im.keyring
  -record /var/temp/keyring_response_file.xml
```

- UNIX Linux **非管理者:**

```
./IBMIM -skipInstall user_home/var/temp/imRegistry
  -keyring user_home/var/IM/im.keyring
  -record user_home/var/temp/keyring_response_file.xml
```

3. 認証済みリモート・リポジトリーを使用するための資格情報を要求するウィンドウが開いたら、正しい資格情報を入力して、その情報を**保存**します。
4. 「**ファイル**」>「**終了**」をクリックして、Installation Manager を閉じます。

詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

クライアントおよびサーバーの Eclipse Gemini を持つ Eclipse Equinox OSGi フレームワークのインストール

Java

OSGi フレームワークに WebSphere eXtreme Scale をデプロイするには、Eclipse Equinox 環境をセットアップする必要があります。

このタスクについて

このタスクを実行するには、Blueprint フレームワークをダウンロードしてインストールする必要があります。そうすれば、後で、JavaBeans を構成し、それをサービスとして公開することができます。サービスの使用が重要である理由は、プラグインを OSGi サービスとして公開すれば、そのサービスを eXtreme Scale ランタイム環境が使用できるからです。製品は、Eclipse Equinox コア OSGi フレームワークの中で、Eclipse Gemini と Apache Aries の 2 つの blueprint コンテナーをサポートします。次の手順を使用して、Eclipse Gemini コンテナーをセットアップします。

手順

1. Eclipse Web サイト から、Eclipse Equinox SDK Version 3.6.1 以降をダウンロードします。 Equinox フレームワーク用のディレクトリーを作成します。例えば、`/opt/equinox` です。以下の説明では、このディレクトリーを `equinox_root` と呼びます。圧縮ファイルを `equinox_root` ディレクトリーに解凍します。
2. Eclipse Web サイトから、gemini-blueprint 1.0.0 圧縮ファイルをダウンロードします。 ファイルの内容を一時ディレクトリーに解凍し、解凍された次のファイルを `equinox_root/plugins` ディレクトリーにコピーします。

```
dist/gemini-blueprint-core-1.0.0.jar
dist/gemini-blueprint-extender-1.0.0.jar
dist/gemini-blueprint-io-1.0.0.jar
```

重要: 圧縮された Blueprint ファイルをダウンロードするロケーションに応じて、解凍されたファイルは、次のステップにある Spring フレームワーク JAR ファイルとよく似た拡張 RELEASE.jar を持つことがあります。ファイル名が config.ini ファイル内のファイル参照と一致することを確認する必要があります。

3. 次の SpringSource Web ページから、Spring Framework Version 3.0.5 をダウンロードします。http://www.springsource.com/download/community それを一時ディレクトリーに解凍し、解凍された次のファイルを equinox_root/plugins ディレクトリーにコピーします。

   ```
   org.springframework.aop-3.0.5.RELEASE.jar
   org.springframework.asm-3.0.5.RELEASE.jar
   org.springframework.beans-3.0.5.RELEASE.jar
   org.springframework.context-3.0.5.RELEASE.jar
   org.springframework.core-3.0.5.RELEASE.jar
   org.springframework.expression-3.0.5.RELEASE.jar
   ```

4. SpringSource Web ページから、AOP Alliance Java アーカイブ (JAR) ファイルをダウンロードします。 com.springsource.org.aopalliance-1.0.0.jar を equinox_root/plugins ディレクトリーにコピーします。
5. SpringSource Web ページから、Apache commons logging 1.1.1 JAR ファイルをダウンロードします。 com.springsource.org.apache.commons.logging-1.1.1.jar ファイルを equinox_root/plugins ディレクトリーにコピーします。
6. Luminis OSGi Configuration Admin コマンド行クライアントをダウンロードします。この JAR ファイル・バンドルを使用して、OSGi 管理構成を管理します。 net.luminis.cmc-0.2.5.jar を equinox_root/plugins ディレクトリーにコピーします。
7. 次の Web ページから、Apache Felix file installation Version 3.0.2 バンドルをダウンロードします。http://felix.apache.org/site/index.html org.apache.felix.fileinstall-3.0.2.jar ファイルを equinox_root/plugins ディレクトリーにコピーします。
8. equinox_root/plugins ディレクトリーの中に、構成ディレクトリーを作成します。例えば次のとおりです。

   ```
   mkdir equinox_root/plugins/configuration
   ```

9. 次の config.ini ファイルを、equinox_root/plugins/configuration ディレクトリーの中に作成します。このとき、*equinox_root* を、使用する equinox_root ディレクトリーの絶対パスに置き換え、各行の円記号 (¥) の後のすべての後続スペースを削除します。ファイルの最後に、ブランク行を含める必要があります。例えば次のとおりです。

   ```
   osgi.noShutdown=true
   osgi.java.profile.bootdelegation=none
   org.osgi.framework.bootdelegation=none
   eclipse.ignoreApp=true
   osgi.bundles=¥
   org.eclipse.osgi.services_3.2.100.v20100503.jar@1:start, ¥
   org.eclipse.osgi.util_3.2.100.v20100503.jar@1:start, ¥
   org.eclipse.equinox.cm_1.0.200.v20100520.jar@1:start, ¥
   com.springsource.org.apache.commons.logging-1.1.1.jar@1:start, ¥
   com.springsource.org.aopalliance-1.0.0.jar@1:start, ¥
   org.springframework.aop-3.0.5.RELEASE.jar@1:start, ¥
   org.springframework.asm-3.0.5.RELEASE.jar@1:start, ¥
   org.springframework.beans-3.0.5.RELEASE.jar@1:start, ¥
   org.springframework.context-3.0.5.RELEASE.jar@1:start, ¥
   org.springframework.core-3.0.5.RELEASE.jar@1:start, ¥
   org.springframework.expression-3.0.5.RELEASE.jar@1:start, ¥
   org.apache.felix.fileinstall-3.0.2.jar@1:start, ¥
   ```

```
net.luminis.cmc-0.2.5.jar@1:start, ¥
gemini-blueprint-core-1.0.0.jar@1:start, ¥
gemini-blueprint-extender-1.0.0.jar@1:start, ¥
gemini-blueprint-io-1.0.0.jar@1:start
```

既に環境をセットアップしている場合は、次のディレクトリーを削除することで、Equinox プラグイン・リポジトリーをクリーンアップできます。

```
equinox_root¥plugins¥configuration¥org.eclipse.osgi
```

10. 次のコマンドを実行して、Equinox コンソールを開始します。

別のバージョンの Equinox を実行している場合、JAR ファイル名は次の例の中のものと異なります。

```
java -jar plugins¥org.eclipse.osgi_3.6.1.R36x_v20100806.jar -console
```

REST データ・サービスのインストール

Java

このトピックでは、WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスを Web サーバーにインストールする方法について説明します。

始める前に

ソフトウェア要件

WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスは、Java Web アプリケーションであり、Java サーブレット仕様バージョン 2.3 および Java ランタイム環境バージョン 5 以上をサポートする任意のアプリケーション・サーバーにデプロイできます。

以下のソフトウェアが必要です。

- Java Standard Edition 6 以上
- 以下のいずれかを含んだ、Web サーブレット・コンテナーのバージョン 2.3 以上
  - WebSphere Application Server バージョン 7.0.0.5 以上
  - WebSphere Community Edition バージョン 2.1.1.3 以上
  - Apache Tomcat バージョン 5.5 以上

  WebSphere eXtreme Scale バージョン 7.1 以上 (試用版を含む)

このタスクについて

WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスには、単一 `wxsrestservice.war` ファイルが含まれます。`wxsrestservice.war` には、WCF Data Services クライアント・アプリケーションまたはその他の HTTP REST クライアントとデータ・グリッド間のゲートウェイとして機能する単一のサーブレットが含まれています。

REST データ・サービスには、迅速にデータ・グリッドを作成し、eXtreme Scale クライアントまたは REST データ・サービスを使用してそのグリッドと対話できるようにするサンプルが含まれています。サンプルの使用法の詳細については、474 ページの『REST データ・サービスの構成』を参照してください。

WebSphere eXtreme Scale 7.1 をインストールするか、eXtreme Scale バージョン 7.1 試用版を解凍した場合には、以下のディレクトリーおよびファイルが含まれます。

- `restservice_home/lib`

  lib ディレクトリーには、以下のファイルが含まれます。

  – `wxsrestservice.ear` – WebSphere Application Server および WebSphere Application Server CE で使用するための REST データ・サービス・エンタープライズ・アプリケーション・アーカイブ。

  – `wxsrestservice.war` – Apache Tomcat で使用するための REST データ・サービス Web モジュール。

  `wxsrestservice.ear` ファイルには、`wxsrestservice.war` ファイルが含まれており、ともに WebSphere WebSphere eXtreme Scale ランタイムに密結合されています。WebSphere eXtreme Scale を新しいバージョンにアップグレードするかフィックスパックを適用した場合には、`wxsrestservice.war` ファイルまたは `wxsrestservice.ear` ファイルを、このディレクトリーにインストールされたバージョンに手動でアップグレードする必要があります。

- `restservice_home/gettingstarted`

  `gettingstarted` ディレクトリーには、WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスをデータ・グリッドで使用する方法を説明する単純なサンプルが含まれます。

手順

REST データ・サービスをパッケージ化し、デプロイします。
REST データ・サービスは、必要なものを完備した WAR モジュールとして設計されています。 REST データ・サービスを構成するには、まず、REST データ・サービス構成およびオプションの WebSphere eXtreme Scale 構成ファイルを JAR ファイルまたはディレクトリーにパッケージ化する必要があります。このアプリケーション・パッケージは、Web コンテナー・サービス・ランタイムによって参照されます。次の図に、eXtreme Scale REST データ・サービスで使用されるファイルを示します。

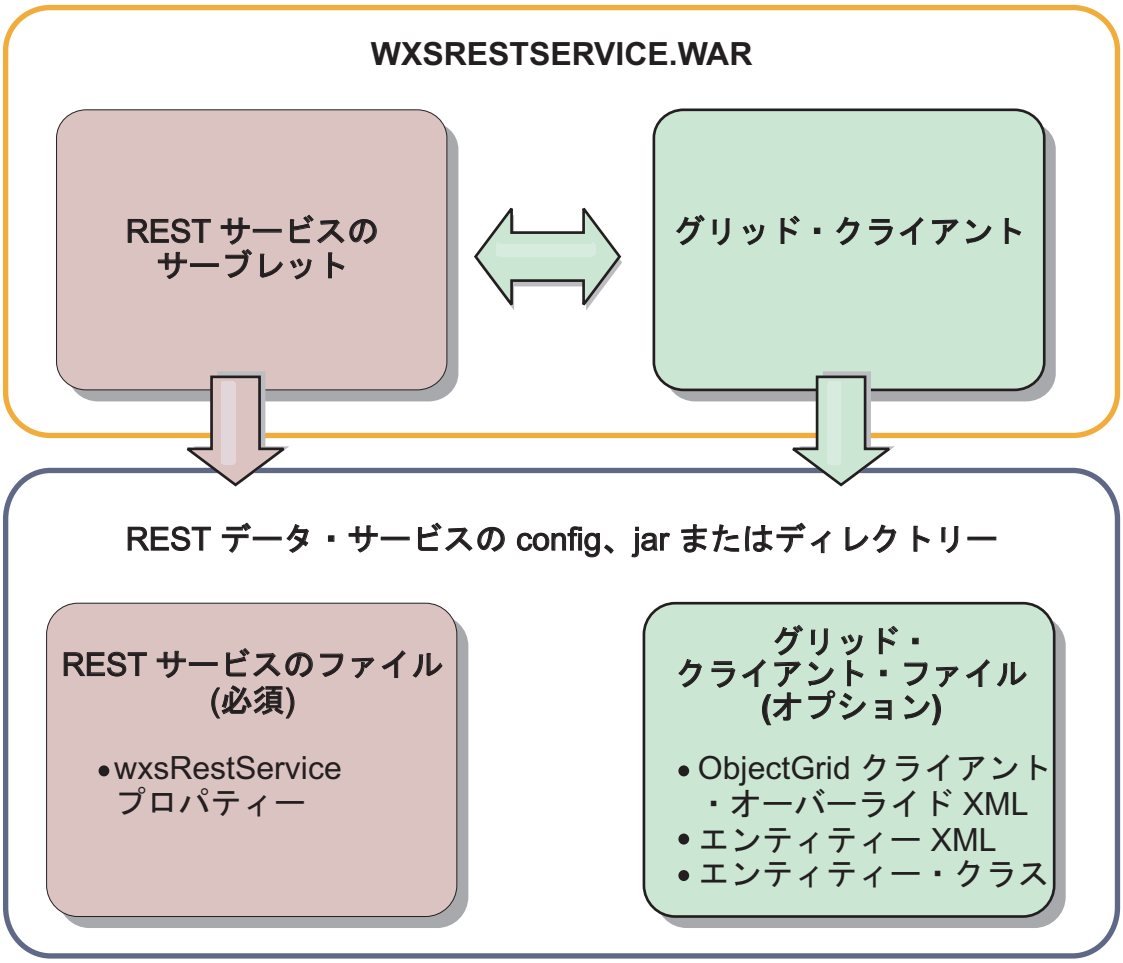


図 30. WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスのファイル

REST サービス構成 JAR またはディレクトリーには、以下のファイルが含まれている必要があります。

`wxsRestService.properties`: `wxsRestService.properties` ファイルには、REST データ・サービスの構成オプションが含まれます。これには、カタログ・サービス・エンドポイント、公開する ObjectGrid 名、トレース・オプションなどがあります。REST データ・サービスのプロパティー・ファイルを参照してください。

以下の ObjectGrid クライアント・ファイルはオプションです。

- `META-INF/objectGridClient.xml`: ObjectGrid クライアント・オーバーライド XML ファイルは、リモート・データ・グリッドに接続するために使用します。デフォルトでは、このファイルは必要ではありません。このファイルが存在しない場合には、REST サービスはサーバー構成を使用して、ニア・キャッシュを使用不可にします。

  ファイルの名前は、objectGridClientXML REST データ・サービス構成プロパティーを使用してオーバーライドできます。この XML ファイルを提供する場合には、ファイルに以下を含める必要があります。

  1. REST データ・サービスに公開するすべての ObjectGrid。
  2. 各 ObjectGrid 構成に関連付けられたエンティティー記述子 XML ファイルへの参照。

- META-INF/*エンティティー記述子 XML ファイル*: クライアントでクライアントのエンティティー定義をオーバーライドする必要がある場合にのみ、1 つ以上のエンティティー記述子 XML ファイルが必要です。エンティティー記述子 XML ファイルは、ObjectGrid クライアント・オーバーライド XML 記述子ファイルと組み合わせて使用する必要があります。
- **エンティティー・クラス**。アノテーションが付けられたエンティティー・クラスまたはエンティティー記述子 XML ファイルを使用して、エンティティー・メタデータを記述できます。 REST サービスでは、eXtreme Scale サーバーがエンティティー・メタデータ・クラスを使用して構成されていて、クライアント・オーバーライド・エンティティー XML 記述子を使用しない場合にのみ、クラスパス内にエンティティー・クラスが必要になります。

  エンティティーがサーバー上で XML で定義された、最小要件の構成ファイルを使用した例:

  ```
  restserviceconfig.jar:
  wxsRestService.properties
  ```

  プロパティー・ファイルには、以下が含まれます。

  ```
  catalogServiceEndPoints=localhost:2809
  objectGridNames=NorthwindGrid
  ```

  単一エンティティー、オーバーライド XML ファイル、およびエンティティー・クラスの例:

  ```
  restserviceconfig.jar:
  wxsRestService.properties
  ```

  プロパティー・ファイルには、以下が含まれます。

  ```
  catalogServiceEndPoints=localhost:2809
  objectGridNames=NorthwindGrid

  com/acme/entities/Customer.class
  META-INF/objectGridClient.xml
  ```

  クライアント ObjectGrid 記述子 XML ファイルには、以下が含まれます。

  ```
  <objectGrid name="CustomerGrid" entityMetadataXMLFile="emd.xml"/>
  META-INF/emd.xml
  ```

  エンティティー・メタデータ記述子 XML ファイルには、以下が含まれます。

  ```
  <entity class-name="com.acme.entities.Customer" name="Customer"/>
  ```

eXtreme Scale バンドルのインストール

Java

WebSphere eXtreme Scale には、Eclipse Equinox OSGi フレームワークにインストールできるバンドルが組み込まれています。OSGi 内で eXtreme Scale サーバーを開始したり、eXtreme Scale クライアントを使用したりするには、これらのバンドルが必要です。 eXtreme Scale バンドルは、Equinox コンソールまたは config.ini 構成ファイルを使用してインストールすることができます。

始める前に

このタスクは、以下の製品をインストールしたことを前提としています。

- Eclipse Equinox OSGi フレームワーク
- eXtreme Scale スタンドアロン・クライアントまたはサーバー

このタスクについて

eXtreme Scale には、2 つのバンドルが組み込まれています。各 OSGi フレームワークでは、次のバンドルのいずれか 1 つのみが必要になります。

objectgrid.jar

サーバー・バンドルは objectgrid.jar ファイルであり、eXtreme Scale スタンドアロン・サーバーのインストールによってインストールされます。eXtreme Scale サーバーを実行するために必要なバンドルですが、eXtreme Scale クライアントまたはローカルのメモリー内キャッシュの実行にも使用できます。objectgrid.jar ファイルのバンドル ID は com.ibm.websphere.xs.server_<version> で、バージョンのフォーマットは <Version>.<Release>.<Modification> です。例えば、このリリースのサーバー・バンドルは、com.ibm.websphere.xs.server_8.5.0. です。

ogclient.jar

ogclient.jar バンドルは、eXtreme Scale スタンドアロンおよびクライアントのインストール済み環境にインストールされ、eXtreme Scale クライアントまたはローカルのメモリー内キャッシュを実行するために使用されます。ogclient.jar ファイルのバンドル ID は com.ibm.websphere.xs.client_<version> で、バージョンのフォーマットは <Version>_<Release>_<Modification です。例えば、このリリースのクライアント・バンドルは、com.ibm.websphere.xs.server_8.5.0 です。

eXtreme Scale プラグインの作成法の詳細については、システム API とプラグインのトピックを参照してください。

Equinox コンソールを使用した Eclipse Equinox OSGi フレームワークへの eXtreme Scale クライアントまたはサーバー・バンドルのインストール

手順

1. コンソールを有効にするよう指定して Eclipse Equinox フレームワークを開始します。例えば、次のようにします。

   ```
   java_home/bin/java -jar <equinox_root>/plugins/
   org.eclipse.osgi_3.6.1.R36x_v20100806.jar -console
   ```

2. Equinox コンソールで、eXtreme Scale クライアントまたはサーバー・バンドルをインストールします。

   ```
   osgi> install file:///<path to bundle>
   ```

3. Equinox が、新しくインストールされたバンドルのバンドル ID を表示します。

   ```
   Bundle id is 25
   ```

4. Equinox コンソールで、次のようにバンドルを開始します。ここで、<id> は、バンドルのインストール時に割り当てられたバンドル ID です。

```
osgi>  start <id>
```

5. Equinox コンソールで、サービス状況を取得して、バンドルが開始したことを確認します。例えば、次のようにします。

   ```
   osgi> ss
   ```

   バンドルが正常に開始されると、バンドルは ACTIVE 状態を表示します。例えば、次のとおりです。

   ```
   25      ACTIVE      com.ibm.websphere.xs.server_8.5.0
   ```

config.ini ファイルを使用して、eXtreme Scale クライアントまたはサーバー・バンドルを Eclipse Equinox OSGi フレームワークにインストールするには、以下のようにします。

手順

1. eXtreme Scale クライアントまたはサーバー (objectgrid.jar または ogclient.jar) バンドルを <wxs_install_root>/ObjectGrid/lib から、次の例のような Eclipse Equinox プラグイン・ディレクトリーにコピーします。 <equinox_root>/plugins
2. Eclipse Equinox config.ini 構成ファイルを編集し、バンドルを osgi.bundles プロパティーに追加します。例えば、次のとおりです。

   ```
   osgi.bundles=¥
   org.eclipse.osgi.services_3.2.100.v20100503.jar@1:start, ¥
   org.eclipse.osgi.util_3.2.100.v20100503.jar@1:start, ¥
   org.eclipse.equinox.cm_1.0.200.v20100520.jar@1:start, ¥
   objectgrid.jar@1:start
   ```

   重要: 最後のバンドル名の後にブランク行があることを確認してください。各バンドルはコンマで区切ります。
3. コンソールを有効にするよう指定して Eclipse Equinox フレームワークを開始します。例えば、次のようにします。

   ```
   java_home/bin/java -jar <equinox_root>/plugins/
   org.eclipse.osgi_3.6.1.R36x_v20100806.jar -console
   ```
4. Equinox コンソールで、サービス状況を取得して、バンドルが開始したことを確認します。

   ```
   osgi> ss
   ```

   バンドルが正常に開始されると、バンドルは ACTIVE 状態を表示します。例えば、次のとおりです。

   ```
   25      ACTIVE      com.ibm.websphere.xs.server_8.5.0
   ```

タスクの結果

Eclipse Equinox OSGi フレームワークに eXtreme Scale サーバーまたはクライアント・バンドルがインストールされ、開始されました。

WebSphere Application Server での WebSphere eXtreme Scale または WebSphere eXtreme Scale クライアントのインストール

Java

WebSphere eXtreme Scale または WebSphere eXtreme Scale クライアントを、WebSphere Application Server または WebSphere Application Server Network Deployment がインストールされている環境にインストールできます。 WebSphere Application Server または WebSphere Application Server Network Deployment の既存のフィーチャーを使用して、 eXtreme Scale アプリケーションを拡張できます。

始める前に

- ターゲット・インストール・ディレクトリーに WebSphere eXtreme Scaleおよび WebSphere eXtreme Scale クライアントの既存のインストール済み環境が含まれていないことを確認します。
- WebSphere Application Server または WebSphere Application Server Network Deployment 環境で実行中のすべてのプロセスを停止します。**stopManager**、**stopNode**、および **stopServer** コマンドについて詳しくは、コマンド行ユーティリティー (Command-line utilities) を参照してください。

  注意:
  すべての実行中のプロセスが停止していることを確認します。実行中のプロセスが停止していない場合でもインストールは続行しますが、予測不能な結果が生じます。一部のプラットフォームでは、インストールが不確定な状態のままになることがあります。

重要: WebSphere eXtreme Scale または WebSphere eXtreme Scale クライアント をインストールする際には、WebSphere Application Server をインストールしたのと同じディレクトリーにインストールする必要があります。例えば、WebSphere Application Server を C:¥*was_root* にインストールした場合は、C:*was_root* を、WebSphere eXtreme Scale または WebSphere eXtreme Scale クライアント のインストールのターゲット・ディレクトリーとしても選択する必要があります。

このタスクについて

eXtreme Scale を WebSphere Application Server または WebSphere Application Server Network Deployment に統合して、eXtreme Scale の機能をご使用の Java Platform, Enterprise Edition アプリケーションに適用します。Java EE アプリケーションは、データ・グリッドをホストし、クライアント接続を使用してそのデータ・グリッドにアクセスします。

手順

- WebSphere eXtreme Scale または WebSphere eXtreme Scale クライアント を WebSphere Application Server バージョン 8 環境内にインストールする場合、以下のステップを実行します。
  1. IBM Installation Manager をインストールします。 詳しくは、 221 ページの『GUI の使用による IBM Installation Manager のインストール』を参照してください。
  2. Installation Manager を使用して、適切な eXtreme Scale 製品オファリングをインストールします。
     - WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 8
     - WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 8

詳しくは、 223 ページの『GUI の使用による製品 のインストール』を参照してください。

3. パスポート・アドバンテージのサイトから必要な WebSphere Application Server バージョン 8 のリポジトリーをダウンロードします。詳しくは、 How to download WebSphere Application Server V8.0 from Passport Advantage Online を参照してください。
4. WebSphere Application Server バージョン 8 をインストールします 詳しくは、 GUI を使用した、分散オペレーティング・システムでの製品のインストールを参照してください。

- WebSphere eXtreme Scale または WebSphere eXtreme Scale クライアント を WebSphere Application Server バージョン 7 環境内にインストールする必要がある場合、以下のステップを実行します。
  1. IBM Installation Manager をインストールします。 詳しくは、 221 ページの『GUI の使用による IBM Installation Manager のインストール』を参照してください。
  2. Installation Manager を使用して、適切な eXtreme Scale 製品オファリングをインストールします。
     - WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 7
     - WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 7

     詳しくは、 223 ページの『GUI の使用による製品 のインストール』を参照してください。
  3. InstallShield MultiPlatform (ISMP) インストーラーを使用して、WebSphere Application Server バージョン 7 をインストールします。詳しくは、 アプリケーション・サービス提供環境のインストールを参照してください。
  4. WebSphere Application Server バージョン 7 を Installation Manager にインポートした後に、インストールを完了します。 WebSphere Application Server バージョン 7 を Installation Manager にインポートすると、 製品のフィックスパックの管理とインストールが 1 つのロケーションから行えます。フィックスパックおよび更新にアクセスできるよう、必要なリポジトリーが Installation Manager 内にセットアップされていることを確認してください。WebSphere Application Server 7 の既存のインストール済み環境を Installation Manager にインポートする方法について詳しくは、IBM Installation Manager を参照してください。

次のタスク

- WebSphere eXtreme Scale または WebSphere eXtreme Scale クライアント インストール済み環境の構成を開始します。詳しくは、 274 ページの『インストール後の最初のステップの実行』を参照してください。

IBM Installation Manager の使用によるフィックスパックのインストール

Java

IBM Installation Manager を使用して、WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングに使用可能なフィックスパックでこの製品を更新することができます。フィックスパックは GUI、コマンド行、または応答ファイルを使用してインストールできます。

GUI の使用によるフィックスパックのインストール

Java

IBM Installation Manager ウィザードを使用して、この製品 を新しいバージョンに更新できます。

始める前に

を参照してください。WebSphere eXtreme Scale スタンドアロンまたは WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server 製品オファリング用のアップグレードに関する情報については、IBM ソフトウェア・サポート・センターにお問い合わせください。最新の情報は、IBM ソフトウェア・サポート・センターおよび Fix Central から入手できます。

IBM Installation Manager を使用して、以下の製品オファリングに製品保守を適用します。

- スタンドアロン環境での WebSphere eXtreme Scale
- WebSphere eXtreme Scale クライアント (スタンドアロン環境)
- WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 7.0
- WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 8.0
- WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 7.0
- WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 8.0

Web ベースのサービス・リポジトリーまたはローカル・サービス・リポジトリーのロケーションがリストされ、チェックされているかどうか、あるいは Installation Manager 設定の「リポジトリー」パネルで「**インストール中および更新中にサービス・リポジトリーの検索**」オプションが選択されているかどうかを確認してください。Installation Manager でのサービス・リポジトリーの使用について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

このタスクについて

制約事項: Installation Manager を使用して、インストール済み環境をアップグレードしたり、完全な WebSphere Application Server プロファイルのフィーチャーを追加または削除したりすることはできません。

手順

1. ご使用の環境で実行中のすべてのプロセスを停止します。

- スタンドアロン eXtreme Scale 環境で実行中のすべてのプロセスを停止する場合の詳細は、 552 ページの『ORB トランスポートを使用するスタンドアロン・サーバーの停止』を参照してください。
- WebSphere Application Server 環境で実行中のすべてのプロセスを停止する場合は、コマンド行ユーティリティー (Command-line utilities) を参照してください。

2. システムにログオンします。
3. 更新される WebSphere Application Server インストール済み環境で、すべてのサーバーおよびアプリケーションを停止します。
4. Installation Manager を開始します。
5. 「**更新**」をクリックします。

   注: 認証のプロンプトが出されたら、保護されている IBM ソフトウェア Web サイトへのアクセスに使用する IBM ID とパスワードを使用してください。
6. 更新するパッケージ・グループを選択します。

   ヒント: 「**すべて更新**」を選択すると、Installation Manager は過去にインストールしたすべてのパッケージ・グループに対する更新の追加リポジトリーおよび定義済みリポジトリーをすべて検索します。このフィーチャーは、ターゲット・リポジトリー内に含まれるフィックスについて完全に制御できる場合のみ使用してください。インストールしたいフィックスのみを含んだ一連のカスタム・リポジトリーを作成して指定しているのであれば、このフィーチャーを使用しても問題はありません。サービス・リポジトリーの検索を使用可能にする場合や、他の Web ベースのライブ・リポジトリーから直接フィックスをインストールする場合は、このオプションの選択は推奨されません。未選択であれば、後続のパネルで各オファリングに対してインストールするフィックスのみを選択できます。
7. 「**次へ**」をクリックします。
8. 更新後のバージョンを選択します。
   - スタンドアロン環境での WebSphere eXtreme Scale
   - WebSphere eXtreme Scale クライアント (スタンドアロン環境)
   - WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 7
   - WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 8
   - WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 7
   - WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 8
9. インストールするフィックスを選択します。

   デフォルトでは、任意の推奨フィックスが選択されます。

   推奨フィックスがある場合、推奨フィックスのみを表示し、非推奨フィックスを非表示にするオプションを選択できます。
10. 「**次へ**」をクリックします。
11. 使用条件の条項に同意し、「**次へ**」をクリックします。

12. 更新後のインストール済み環境に必要なオプション・フィーチャーを選択します。
13. 要約情報を検討して、「**更新**」をクリックします。
    - 正常にインストールされた場合は、プログラムにより、インストールが正常に行われたことを示すメッセージが表示されます。
    - インストールが正常に行われなかった場合は、「**ログ・ファイルの表示**」をクリックして、問題のトラブルシューティングを行います。
14. 「**終了**」をクリックします。
15. 「**ファイル**」>「**終了**」をクリックして、Installation Manager を閉じます。

コマンド行の使用によるフィックスパックのインストール

Java

IBM Installation Manager をコマンド行から使用して、WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングに使用可能なフィックスパックで製品を更新することができます。

始める前に

を参照してください。 WebSphere eXtreme Scale スタンドアロンまたは WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server 製品オファリングのアップグレードに関する情報については、IBM ソフトウェア・サポート・センターにお問い合わせください。最新の情報は、IBM ソフトウェア・サポート・センターおよび Fix Central から入手できます。

IBM Installation Manager を使用して、以下の製品オファリングに製品保守を適用します。

- スタンドアロン環境での WebSphere eXtreme Scale
- WebSphere eXtreme Scale クライアント (スタンドアロン環境)
- WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 7
- WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 8
- WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 7
- WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 8

このタスクについて

制約事項: Installation Manager を使用して、インストール済み環境をアップグレードしたり、完全な WebSphere Application Server プロファイルのフィーチャーを追加または削除したりすることはできません。

手順

1. WebSphere eXtreme Scale 8.5 に有効なインテリム・フィックスとフィックスパックのリスト、および各フィックスに関する具体的な情報を入手するには、次のアクションを実行します。
   a. Fix Central に移動します。

b. **WebSphere** を製品グループとして選択します。
c. WebSphere eXtreme Scaleを製品として選択します。
d. インストール・バージョンとして **8.5** を選択します。
e. プラットフォームとしてご使用のオペレーティング・システムを選択し、「**続行**」をクリックします。
f. 「**フィックスの参照**」を選択し、「**続行**」をクリックします。
g. 各フィックスの下の「**詳細**」をクリックすると、そのフィックスの情報が表示されます。
h. **推奨:** インストールしたいフィックスパックの名前をメモしておいてください。

2. 次の手順を使用して、フィックスパックで WebSphere eXtreme Scale バージョン 8.5 を更新してください。
   - フィックスパックを含むファイルを Fix Central からダウンロードし、ローカル更新を行います。

     フィックスパックを含む圧縮ファイルは Fix Central からダウンロードできます。フィックスパックの各圧縮ファイルには、そのフィックスパックの Installation Manager リポジトリーが含まれていて、通常は .zip という拡張子が付いています。フィックスパック・ファイルをダウンロードして解凍した後、Installation Manager を使用してフィックスパックで WebSphere Application Server バージョン 8.x を更新します。

     a. フィックスパックをダウンロードするには、以下の手順を行います。
        1) Fix Central に移動します。
        2) **WebSphere** を製品グループとして選択します。
        3) **WebSphere eXtreme Scale**を製品として選択します。
        4) インストール・バージョンとして **8.5** を選択します。
        5) プラットフォームとしてご使用のオペレーティング・システムを選択し、「**続行**」をクリックします。
        6) 「**フィックスの参照**」を選択し、「**続行**」をクリックします。
        7) ダウンロードするフィックスパックを選択して、「**続行**」をクリックします。
        8) ダウンロード・オプションを選択して、「**続行**」をクリックします。
        9) ご使用条件に同意する場合は「**同意します**」をクリックします。
        10) 「**今すぐダウンロード**」をクリックしてフィックスパックをダウンロードします。
        11) 圧縮ファイルをバイナリー形式でインストール先のシステムに転送します。
        12) 圧縮されたリポジトリー・ファイルをシステム上のディレクトリーに解凍します。

     b. ダウンロードしたファイルからフィックスパックをインストールするには、次のアクションを実行します。
        1) システムにログオンします。

2) ご使用の環境で実行中のすべてのプロセスを停止します。WebSphere Application Server 環境で実行中のすべてのプロセスを停止する場合は、コマンド行ユーティリティー (Command-line utilities) を参照してください。

3) *Installation_Manager_binaries*/eclipse/tools ディレクトリーに移動します。ここでは、*Installation_Manager_binaries* が Installation Manager のインストール・ルート・ディレクトリーです。

4) フィックスパックをインストールします。

UNIX Linux

```
./imcl install offering_ID_offering_version,optional_feature_ID
  -installationDirectory product_installation_location
  -repositories location_of_expanded_files
  -acceptLicense
```

Windows

```
imcl.exe install offering_ID_offering_version,optional_feature_ID
  -installationDirectory product_installation_location
  -repositories location_of_expanded_files
  -acceptLicense
```

ヒント:

– *offering_ID* は、206 ページの『WebSphere eXtreme Scale 製品オファリング ID』 にリストされるオファリング ID です。

– *offering_version* は、アンダースコアーを使用してオファリング ID にオプションで付加することができます。これはインストール対象のオファリングの特定バージョンです (例: 8.5.0.20110503_0200)。

  - *offering_version* が指定されて**いない**場合、オファリングの最新バージョンと、そのバージョンの**すべての**インテリム・フィックスがインストールされます。
  - *offering_version* が指定されている場合、オファリングの指定バージョンがインストールされ、そのバージョンのインテリム・フィックスはインストール**されません**。

  オファリングのバージョンは、リポジトリーに対して次のコマンドを実行すると、オファリング ID の最後にアンダースコアーを使用して付加されている形で見つかります。

  ```
  imcl listAvailablePackages -repositories source_repository
  ```

– また、-installFixes 引数に none、recommended、または all を指定することで、どのインテリム・フィックスをオファリングと一緒にインストールするのかを示すこともできます。

  - オファリングのバージョンが指定されて**いない**場合、-installFixes オプションはデフォルトで all になります。
  - オファリングのバージョンが指定されている場合、-installFixes オプションはデフォルトで none になります。

– コンマで区切られたフィーチャーのリストを追加できます。フィーチャーのリストが指定されていない場合は、デフォルトのフィーチャーがインストールされます。

5) **オプション:** すべてのインストール済みパッケージをリストして、インストールを検証します。

UNIX Linux

```
./imcl listInstalledPackages -long
```

Windows

```
imcl.exe listInstalledPackages -long
```

応答ファイルの使用によるフィックスパックのインストール

Java

IBM Installation Manager で応答ファイルを使用して、この製品 を新しいバージョンに更新できます。

始める前に

ヒント: 本書で説明した手順に代わる手段として、Installation Manager で、応答ファイルまたはコマンド行で **updateAll** コマンドを使用してすべてのインストール済みパッケージの検索と更新を行うことができます。 このコマンドは、ターゲット・リポジトリー内にどのフィックスを含めるかについて、完全に制御できる場合のみ使用してください。インストールしたいフィックスのみを含んだ一連のカスタム・リポジトリーを作成して指定しているのであれば、このコマンドを使用しても問題はありません。サービス・リポジトリーの検索を使用可能にする場合や、他の Web ベースのライブ・リポジトリーから直接フィックスをインストールする場合は、このオプションの選択は推奨されません。未選択であれば、コマンド行から **install** コマンドと共に -installFixes オプションを使用するか、応答ファイルで installFixes 属性を使用して、インストールするフィックスのみを選択できます。

手順

1. WebSphere eXtreme Scale に有効なインテリム・フィックスとフィックスパックのリスト、および各フィックスに関する具体的な情報を入手するには、次のアクションを実行します。
   a. Fix Central に移動します。
   b. **WebSphere** を製品グループとして選択します。
   c. WebSphere eXtreme Scale を製品として選択します。
   d. インストール・バージョンとして **8.x** を選択します。
   e. プラットフォームとしてご使用のオペレーティング・システムを選択し、「**続行**」をクリックします。
   f. 「**フィックスの参照**」を選択し、「**続行**」をクリックします。
   g. 各フィックスの下の「**詳細**」をクリックすると、そのフィックスの情報が表示されます。
   h. **推奨:** インストールしたいフィックスパックの名前をメモしておいてください。
2. 次の手順を使用して、フィックスパックで WebSphere eXtreme Scale を更新してください。

- フィックスパックを含むファイルを Fix Central からダウンロードし、ローカル更新を行います。

  フィックスパックを含む圧縮ファイルは Fix Central からダウンロードできます。フィックスパックの各圧縮ファイルには、そのフィックスパックの Installation Manager リポジトリーが含まれていて、通常は .zip という拡張子が付いています。フィックスパック・ファイルをダウンロードして解凍した後、Installation Manager を使用してフィックスパックで WebSphere eXtreme Scale を更新します。

  a. フィックスパックをダウンロードするには、以下の手順を行います。
     1) Fix Central に移動します。
     2) **WebSphere** を製品グループとして選択します。
     3) **WebSphere eXtreme Scale** を製品として選択します。
     4) インストール・バージョンとして **8.6** を選択します。
     5) プラットフォームとしてご使用のオペレーティング・システムを選択し、「**続行**」をクリックします。
     6) 「**フィックスの参照**」を選択し、「**続行**」をクリックします。
     7) ダウンロードするフィックスパックを選択して、「**続行**」をクリックします。
     8) ダウンロード・オプションを選択して、「**続行**」をクリックします。
     9) ご使用条件に同意する場合は「**同意します**」をクリックします。
     10) 「**今すぐダウンロード**」をクリックしてフィックスパックをダウンロードします。
     11) 圧縮ファイルをバイナリー形式でインストール先のシステムに転送します。
     12) 圧縮されたリポジトリー・ファイルをシステム上のディレクトリーに解凍します。
  b. 次のアクションを実行します。
     1) システムにログオンします。
     2) リポジトリーでユーザー名とパスワードが必要な場合、このリポジトリーにアクセスするために鍵リング・ファイルを作成します。

        Installation Manager の鍵リング・ファイルの作成について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

        ヒント: 鍵リング・ファイルを作成する際、**imutilsc** コマンドで、指定したリポジトリーの URL を見つけられない場合は、その URL のロケーションの最後に `/repository.config` を追加してください。
     3) ご使用のスタンドアロン eXtreme Scale 環境で実行中のすべてのプロセスを停止する方法については、552 ページの『ORB トランスポートを使用するスタンドアロン・サーバーの停止』 を参照してください。ご使用の WebSphere Application Server 環境で実行中のすべてのプロセスを停止する方法については、コマンド行ユーティリティーを参照してください。

4) *Installation_Manager_binaries*/eclipse/tools ディレクトリーに移動します。ここでは、*Installation_Manager_binaries* が Installation Manager のインストール・ルート・ディレクトリーです。
5) 応答ファイルを使用してフィックスパックをインストールします。

   例:

   - Windows **管理者または非管理者:**

     ```
     imcl.exe -acceptLicense
       input C:¥temp¥update_response_file.xml
       -log C:¥temp¥update_log.xml
       -keyring C:¥IM¥im.keyring
     ```

   - UNIX Linux **管理者:**

     ```
     ./imcl -acceptLicense
       input /var/temp/update_response_file.xml
       -log /var/temp/update_log.xml
       -keyring /var/IM/im.keyring
     ```

   - UNIX Linux **非管理者:**

     ```
     ./imcl -acceptLicense
       input user_home/var/temp/update_response_file.xml
       -log user_home/var/temp/update_log.xml
       -keyring user_home/var/IM/im.keyring
     ```

IBM Installation Manager の使用によるフィックスパックのアンインストール

Java

IBM Installation Manager を使用して WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングを前のバージョンにロールバックできます。フィックスパックは GUI、コマンド行、または応答ファイルを使用してアンインストールできます。

GUI の使用によるフィックスパックのアンインストール

Java

IBM Installation Manager GUI を使用して、この製品 を前のバージョンにロールバックできます。

始める前に

ロールバック・プロセス中は、Installation Manager から前バージョンのパッケージのファイルにアクセスする必要があります。デフォルトでは、これらのファイルはパッケージのインストール時に、ご使用のコンピューターに保管されます。デフォルト設定を変更した場合や保存されたファイルを削除した場合は、前バージョンのインストールに使用したリポジトリーに Installation Manager からアクセスする必要があります。

このタスクについて

制約事項: Installation Manager を使用してインストール済み環境をロールバックしたり、フィーチャーを追加または削除したりすることはできません。

手順

1. ご使用の環境で実行中のすべてのプロセスを停止します。
   - スタンドアロン eXtreme Scale 環境で実行中のすべてのプロセスを停止する場合の詳細は、552 ページの『ORB トランスポートを使用するスタンドアロン・サーバーの停止』を参照してください。
   - WebSphere Application Server 環境で実行中のすべてのプロセスを停止する場合は、コマンド行ユーティリティー (Command-line utilities) を参照してください。
2. Installation Manager を開始します。
3. 「**ロールバック**」をクリックします。
4. ロールバックするパッケージ・グループを選択します。
5. 「**次へ**」をクリックします。
6. ロールバック後のバージョンを選択します。
7. 「**次へ**」をクリックします。
8. 要約情報を検討して、「**ロールバック**」をクリックします。
   - 正常にロールバックされた場合は、プログラムにより、ロールバックが正常に行われたことを示すメッセージが表示されます。
   - ロールバックが正常に行われなかった場合は、「**ログ・ファイルの表示**」をクリックして、問題のトラブルシューティングを行います。
9. 「**終了**」をクリックします。
10. 「**ファイル**」>「**終了**」をクリックして、Installation Manager を閉じます。

コマンド行の使用によるフィックスパックのアンインストール

Java

コマンド行から IBM Installation Manager を使用して、この製品 を前のバージョンにロールバックできます。

始める前に

制約事項: この手順を実行するには、ご使用のシステムに Installation Manager バージョン 1.5 以降がインストールされている必要があります。

ロールバック・プロセス中は、Installation Manager から前バージョンのパッケージのファイルにアクセスする必要があります。デフォルトでは、これらのファイルはパッケージのインストール時に、ご使用のコンピューターに保管されます。デフォルト設定を変更した場合や保存されたファイルを削除した場合は、前バージョンのインストールに使用したリポジトリーに Installation Manager からアクセスする必要があります。

このタスクについて

制約事項: Installation Manager を使用してインストール済み環境をロールバックしたり、完全な WebSphere Application Server プロファイルのフィーチャーを追加または削除したりすることはできません。

手順

1. オプション: リポジトリーでユーザー名とパスワードが必要な場合、このリポジトリーにアクセスするために鍵リング・ファイルを作成します。

   Installation Manager の鍵リング・ファイルの作成について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

   ヒント: 鍵リング・ファイルを作成する際、**imutilsc** コマンドで、指定したリポジトリーの URL を見つけられない場合は、その URL のロケーションの最後に `/repository.config` を追加してください。
2. システムにログオンします。
3. ご使用の環境で実行中のすべてのプロセスを停止します。
   - スタンドアロン eXtreme Scale 環境で実行中のすべてのプロセスを停止する場合の詳細は、552 ページの『ORB トランスポートを使用するスタンドアロン・サーバーの停止』を参照してください。
   - WebSphere Application Server 環境で実行中のすべてのプロセスを停止する場合は、コマンド行ユーティリティー (Command-line utilities) を参照してください。
4. Installation Manager をインストールしたディレクトリーの `eclipse/tools` サブディレクトリーに移動します。
5. **imcl** コマンドを使用して、この製品をロールバックします。

   UNIX Linux

   ```
   ./imcl rollback offering_ID_offering_version
     -repositories source_repository
     -installationDirectory installation_directory
     -preferences preference_key=value
     -properties property_key=value
     -keyring keyring_file -password password
     -acceptLicense
   ```

   Windows

   ```
   imcl.exe rollback offering_ID_offering_version
     -repositories source_repository
     -installationDirectory installation_directory
     -preferences preference_key=value
     -properties property_key=value
     -keyring keyring_file -password password
     -acceptLicense
   ```

   ヒント:

   - *offering_ID* は、206 ページの『WebSphere eXtreme Scale 製品オファリング ID』 にリストされるオファリング ID です。

- *offering_version* は、アンダースコアーを使用してオファリング ID にオプションで付加することができますが、これはロールバック対象のオファリングの特定バージョンです (例: `8.5.0.20110503_0200`)。
  - *offering_version* が指定されて**いない**場合、インストール済み環境はそのオファリングの以前インストールされたバージョンにロールバックし、そのバージョンの**すべての**インテリム・フィックスがインストールされます。
  - *offering_version* が指定されている場合、インストール済み環境はそのオファリングの指定された前のバージョンにロールバックし、そのバージョンのインテリム・フィックスはインストール**されません**。

  オファリングのバージョンは、**historyInfo** コマンドまたは **genHistoryReport** コマンドを *app_server_root*/bin ディレクトリーから実行する際に生成されるレポートの「パッケージ」セクションで、アンダースコアーを使用してオファリング ID の最後に付加されている場合があります。

Installation Manager の使用について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

6. オプション: すべてのインストール済みパッケージをリストして、ロールバックを検証します。

UNIX Linux

```
./imcl listInstalledPackages -long
```

Windows

```
imcl.exe listInstalledPackages -long
```

応答ファイルを使用したフィックスパックのアンインストール

Java

IBM Installation Manager で応答ファイルを使用して、この製品 を前のバージョンにロールバックできます。

始める前に

ロールバック・プロセス中は、Installation Manager から前バージョンのパッケージのファイルにアクセスする必要があります。デフォルトでは、これらのファイルはパッケージのインストール時に、ご使用のコンピューターに保管されます。デフォルト設定を変更した場合や保存されたファイルを削除した場合は、前バージョンのインストールに使用したリポジトリーに Installation Manager からアクセスする必要があります。

このタスクについて

制約事項: Installation Manager を使用してインストール済み環境をロールバックしたり、完全な WebSphere Application Server プロファイルのフィーチャーを追加または削除したりすることはできません。

手順

1. オプション: リポジトリーでユーザー名とパスワードが必要な場合、このリポジトリーにアクセスするために鍵リング・ファイルを作成します。

   Installation Manager の鍵リング・ファイルの作成について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

   ヒント: 鍵リング・ファイルを作成する際、**imutilsc** コマンドで、指定したリポジトリーの URL を見つけられない場合は、その URL のロケーションの最後に `/repository.config` を追加してください。
2. システムにログオンします。
3. ご使用の環境で実行中のすべてのプロセスを停止します。
   - スタンドアロン eXtreme Scale 環境で実行中のすべてのプロセスを停止する場合の詳細は、552 ページの『ORB トランスポートを使用するスタンドアロン・サーバーの停止』を参照してください。
   - WebSphere Application Server 環境で実行中のすべてのプロセスを停止する場合は、コマンド行ユーティリティー (Command-line utilities) を参照してください。
4. 応答ファイルを使用して、この製品をロールバックします。

   Installation Manager をインストールしたディレクトリーの `eclipse/tools` サブディレクトリーに移動して、この製品をロールバックします。

   以下に例を示します。

   - Windows **管理者または非管理者:**

     ```
     imcl.exe
       input C:¥temp¥rollback_response_file.xml
       -log C:¥temp¥rollback_log.xml
       -keyring C:¥IM¥im.keyring
     ```

   - UNIX Linux **管理者:**

     ```
     ./imcl
       input /var/temp/rollback_response_file.xml
       -log /var/temp/rollback_log.xml
       -keyring /var/IM/im.keyring
     ```

   - UNIX Linux **非管理者:**

     ```
     ./imcl
       input user_home/var/temp/rollback_response_file.xml
       -log user_home/var/temp/rollback_log.xml
       -keyring user_home/var/IM/im.keyring
     ```

   注: プログラムが重要なポストインストール指示を標準出力に書き込むことがあります。

   Installation Manager の使用について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。
5. オプション: すべてのインストール済みパッケージをリストして、ロールバックを検証します。

UNIX Linux

```
./imcl listInstalledPackages -long
```

Windows

```
imcl.exe listInstalledPackages -long
```

IBM Installation Manager の使用による 製品 のアンインストール

Java

IBM Installation Manager を使用して WebSphere eXtreme Scale 製品オファリングをアンインストールします。

GUI の使用による the product のアンインストール

Java

IBM Installation Manager のウィザード・コンソールを使用して製品 をアンインストールできます。

始める前に

WebSphere eXtreme Scale をアンインストールする前に、すべての WebSphere Application Server プロファイルから WebSphere eXtreme Scale 拡張を削除する必要があります。 WebSphere eXtreme Scale をアンインストールすると、拡張解除を実行できなくなります。 manageprofiles コマンドを使用して、WebSphere eXtreme Scale 環境内にある既存のプロファイルを拡張解除します。詳しくは、 267 ページの『**manageprofiles** コマンド』を参照してください。

手順

1. 製品をアンインストールします。
   a. ご使用の環境で実行中のすべてのプロセスを停止します。
      - スタンドアロン eXtreme Scale 環境で実行中のすべてのプロセスを停止する場合の詳細は、 552 ページの『ORB トランスポートを使用するスタンドアロン・サーバーの停止』を参照してください。
      - WebSphere Application Server 環境で実行中のすべてのプロセスを停止する場合は、コマンド行ユーティリティー (Command-line utilities) を参照してください。
   b. Installation Manager を開始します。
   c. 「**アンインストール**」をクリックします。
   d. 「**パッケージのアンインストール**」ウィンドウで、以下のアクションを実行します。
      1) 以下のいずれかと適切なバージョンを選択します。
         - スタンドアロン環境での WebSphere eXtreme Scale
         - WebSphere eXtreme Scale クライアント (スタンドアロン環境)

- WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 6
- WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 7
- WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 8
- WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 6
- WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 7
- WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 8

2) 「**次へ**」をクリックします。

e. アンインストール・ウィザードで拡張された WebSphere Application Server プロファイルのリストが表示された場合は、アンインストールを続行するために、それらのプロファイルを拡張解除する必要があります。

f. サマリー情報を検討します。

g. 「**アンインストール**」をクリックします。
   - アンインストールが正常に行われた場合には、正常に終了したことを示すメッセージがプログラムによって表示されます。
   - アンインストールが正常に行われなかった場合には、「**ログの表示**」をクリックして、問題をトラブルシューティングします。

h. 「**終了**」をクリックします。

i. 「**ファイル**」>「**終了**」をクリックして、Installation Manager を閉じます。

2. オプション: IBM Installation Manager をアンインストールします。

   重要: IBM Installation Manager をアンインストールする前に、Installation Manager によってインストールされたすべてのパッケージをアンインストールする必要があります。

   この手順の実行については、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

コマンド行の使用によるこの製品 のアンインストール

Java

コマンド行から IBM Installation Manager を使用してこの製品 をアンインストールできます。

始める前に

WebSphere eXtreme Scale をアンインストールする前に、すべての WebSphere Application Server プロファイルから WebSphere eXtreme Scale 拡張を削除する必要があります。 WebSphere eXtreme Scale をアンインストールすると、拡張解除を実行できなくなります。 manageprofiles コマンドを使用して、WebSphere eXtreme Scale 環境内にある既存のプロファイルを拡張解除します。詳しくは、 267 ページの

『**manageprofiles** コマンド』を参照してください。

手順

1. システムにログオンします。
2. ご使用の環境で実行中のすべてのプロセスを停止します。
   - スタンドアロン eXtreme Scale 環境で実行中のすべてのプロセスを停止する場合の詳細は、552 ページの『ORB トランスポートを使用するスタンドアロン・サーバーの停止』を参照してください。
   - WebSphere Application Server 環境で実行中のすべてのプロセスを停止する場合は、コマンド行ユーティリティー (Command-line utilities) を参照してください。
3. Installation Manager をインストールしたディレクトリーの `eclipse/tools` サブディレクトリーに移動します。
4. **`imcl`** コマンドを使用して、この製品をアンインストールします。

   Windows

   ```
   imcl.exe uninstall com.ibm.websphere.v85,optional_feature_ID
     -installationDirectory installation_directory
   ```

   UNIX Linux

   ```
   ./imcl uninstall com.ibm.websphere.v85,optional_feature_ID
     -installationDirectory installation_directory
   ```

   ヒント:

   - *offering_ID* は、206 ページの『WebSphere eXtreme Scale 製品オファリング ID』 にリストされるオファリング ID です。
   - コンマとフィーチャー ID で区切られたフィーチャーのリストを削除できます。以下に例を示します。

     ```
     imcl uninstall com.ibm.websphere.WXS.v85,xs.console.feature,xs.samples.feature
     ```

     - `client` スタンドアロン・クライアントのフィーチャーを示します
     - `server` スタンドアロン・サーバーのフィーチャーを示します
     - `console` Web ベースのモニター・コンソールを示します
     - `samples` はサンプルを示します。
   - フィーチャーのリストが指定されていない場合は、製品全体がアンインストールされます。

   詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。
5. アンインストール・プロセスで拡張された WebSphere Application Server プロファイルのリストが表示された場合は、アンインストールを続行するために、それらのプロファイルを拡張解除する必要があります。
6. オプション: IBM Installation Manager をアンインストールします。

   重要: IBM Installation Manager をアンインストールする前に、Installation Manager によってインストールされたすべてのパッケージをアンインストールする必要があります。

アンインストール・スクリプトを使用してこの手順を実行する方法について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

応答ファイルを使用した製品 のアンインストール

Java

IBM Installation Manager で応答ファイルを使用してこの製品 をアンインストールできます。

始める前に

WebSphere eXtreme Scale をアンインストールする前に、すべての WebSphere Application Server プロファイルから WebSphere eXtreme Scale 拡張を削除する必要があります。 WebSphere eXtreme Scale をアンインストールすると、拡張解除を実行できなくなります。 manageprofiles コマンドを使用して、WebSphere eXtreme Scale 環境内にある既存のプロファイルを拡張解除します。詳しくは、267 ページの『**manageprofiles** コマンド』を参照してください。

オプション: Installation Manager のインストールおよび製品のインストールを実行して (あるいは記録のみを行って)、いずれかのシステムの一時インストール・レジストリーに記録します。こうすることにより、Installation Manager がインストールされている標準レジストリーを使用せずに、この一時レジストリーを使用して、アンインストールを記録することができます。

このタスクについて

Installation Manager を使用して、応答ファイルを処理してさまざまな方法で製品のアンインストールを行うことができます。次の手順で説明するように GUI を使用して応答ファイルを記録することができます。あるいは、手動で、またはサンプルを入手して変更することによって、新しい応答ファイルを生成することもできます。

手順

1. ご使用の環境で実行中のすべてのプロセスを停止します。
   - スタンドアロン eXtreme Scale 環境で実行中のすべてのプロセスを停止する場合の詳細は、552 ページの『ORB トランスポートを使用するスタンドアロン・サーバーの停止』を参照してください。
   - WebSphere Application Server 環境で実行中のすべてのプロセスを停止する場合は、コマンド行ユーティリティー (Command-line utilities) を参照してください。
2. オプション: **製品をアンインストールする応答ファイルの記録:** いずれかのシステムで、以下のアクションを実行して、製品をアンインストールする応答ファイルを記録します。
   a. コマンド行で、Installation Manager をインストールしたディレクトリーの Eclipse サブディレクトリーに移動します。
   b. -record オプションを使用して、コマンド行から Installation Manager を開始します。

例:

- Windows **管理者または非管理者:**

```
IBMIM.exe -skipInstall "C:¥temp¥imRegistry"
  -record C:¥temp¥uninstall_response_file.xml
```

- UNIX Linux **管理者:**

```
./IBMIM -skipInstall /var/temp/imRegistry
  -record /var/temp/uninstall_response_file.xml
```

- UNIX Linux **非管理者:**

```
./IBMIM -skipInstall user_home/var/temp/imRegistry
  -record user_home/var/temp/uninstall_response_file.xml
```

ヒント: 「*始める前に*」の説明に従って作成した一時インストール・レジストリーで -skipInstall パラメーターの使用を選択すると、Installation Manager は応答ファイルを記録する際に一時インストール・レジストリーを使用します。-skipInstall パラメーターが指定されていると、いずれの製品パッケージもインストールまたはアンインストールされないことにご注意ください。Installation Manager で行うすべてのアクションは、指定の一時レジストリーに保管されているインストール・データを更新するのみです。応答ファイルの生成後に、この応答ファイルを使用して、製品ファイルを削除して標準インストール・レジストリーを更新し、製品をアンインストールできます。

-skipInstall の操作は、Installation Manager が使用する実際のエージェント・データ・ロケーションで使用することはできません。これはサポートされていません。空の書き込み可能なロケーションを使用し、今後の記録セッションにはそのロケーションを再使用してください。

詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

c. 「**アンインストール**」をクリックします。

d. 「**パッケージのアンインストール**」ウィンドウで、以下のアクションを実行します。

1) 以下のいずれかと適切なバージョンを選択します。
   - スタンドアロン環境での WebSphere eXtreme Scale
   - WebSphere eXtreme Scale クライアント (スタンドアロン環境)
   - WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 6
   - WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 7
   - WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server バージョン 8
   - WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 6
   - WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 7

- WebSphere eXtreme Scale クライアント for WebSphere Application Server バージョン 8

2) 「**次へ**」をクリックします。

3) 「**次へ**」をクリックします。

e. サマリー情報を検討します。

f. 「**アンインストール**」をクリックします。

- アンインストールが正常に行われた場合には、正常に終了したことを示すメッセージがプログラムによって表示されます。
- アンインストールが正常に行われなかった場合には、「**ログの表示**」をクリックして、問題をトラブルシューティングします。

g. 「**終了**」をクリックします。

h. 「**ファイル**」>「**終了**」をクリックして、Installation Manager を閉じます。

3. **応答ファイルを使用した製品のアンインストール:** 製品をアンインストールする各システムのコマンド行で、Installation Manager をインストールしたディレクトリーの `eclipse/tools` サブディレクトリーに移動し、作成した応答ファイルを使用して製品をアンインストールします。

   以下に例を示します。

   - Windows **管理者または非管理者:**

     ```
     imcl.exe
       input C:¥temp¥uninstall_response_file.xml
       -log C:¥temp¥uninstall_log.xml
     ```

   - UNIX Linux **管理者:**

     ```
     ./imcl
       input /var/temp/uninstall_response_file.xml
       -log /var/temp/uninstall_log.xml
     ```

   - UNIX Linux **非管理者:**

     ```
     ./imcl
       input user_home/var/temp/uninstall_response_file.xml
       -log user_home/var/temp/uninstall_log.xml
     ```

   詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

4. オプション: すべてのインストール済みパッケージをリストして、アンインストールを検証します。

   UNIX Linux

   ```
   ./imcl listInstalledPackages
   ```

   Windows

   ```
   imcl listInstalledPackages
   ```

5. アンインストール・プロセスで拡張された WebSphere Application Server プロファイルのリストが表示された場合は、アンインストールを続行するために、それらのプロファイルを拡張解除する必要があります。

6. オプション: IBM Installation Manager をアンインストールします。

重要: IBM Installation Manager をアンインストールする前に、Installation Manager によってインストールされたすべてのパッケージをアンインストールする必要があります。

アンインストール・スクリプトを使用してこの手順を実行する方法について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

WebSphere eXtreme Scale のプロファイルの作成および拡張

製品のインストール後、WebSphere eXtreme Scale の固有のタイプのプロファイルを作成し、既存のプロファイルを拡張します。

始める前に

WebSphere eXtreme Scale をインストールします。詳しくは、197 ページの『インストールの概要』を参照してください。

このタスクについて

WebSphere eXtreme Scale で使用するプロファイルの拡張はオプションですが、以下の使用シナリオでは必須です。

- WebSphere Application Server プロセスでカタログ・サービスまたはコンテナーを自動始動する場合。サーバー・プロファイルを拡張しないと、サーバーを始動するには、必ずプログラマチックに行う (ServerFactory API を使用するか、別プロセスとして **startOgServer** または **stopXsServer** スクリプトを使用する) 必要があります。
- Performance Monitoring Infrastructure (PMI) を使用して、WebSphere eXtreme Scale メトリックをモニターする場合。
- WebSphere Application Server 管理コンソールで WebSphere eXtreme Scale のバージョンを表示する場合。

WebSphere Application Server バージョン 7.0 内で WebSphere eXtreme Scale を実行する場合は、プロファイル管理ツール・プラグインまたは **manageprofiles** コマンドを使用して、プロファイルを作成および拡張できます。

プロファイルを作成するグラフィカル・ユーザー・インターフェースの使用

プロファイル管理ツール・プラグインで提供されているグラフィカル・ユーザー・インターフェース (GUI) を使用して WebSphere eXtreme Scale のプロファイルを作成します。プロファイルとは、ランタイム環境を定義するファイル・セットです。

始める前に

次のシナリオでは、プロファイルを拡張するとき GUI は使用できません。

- **WebSphere Application Server の 64 ビット・インストール**:

WebSphere Application Server の 64 ビット・インストールの場合、プロファイル管理ツールは存在しません。これらのインストールでは、コマンド行から **manageprofiles** スクリプトを使用してください。

このタスクについて

製品フィーチャーを使用するために、プロファイル管理ツール・プラグインでは、GUI を使用してプロファイル (WebSphere Application Server プロファイル、デプロイメント・マネージャーのプロファイル、セルのプロファイル、およびカスタム・プロファイルなど) のセットアップを行うことができます。プロファイルは WebSphere eXtreme Scale のインストール時またはインストール後に拡張できます。

手順

プロファイル管理ツール GUI を使用してプロファイルを作成します。 ウィザードを開始するには、以下のオプションのいずれかを選択します。

- ファースト・ステップ・コンソールから「**プロファイル管理ツール**」を選択します。
- 「**スタート**」メニューからプロファイル管理ツールにアクセスします。
- *install_root*/bin/ProfileManagement ディレクトリーから ./pmt.sh|bat スクリプトを実行します。

次のタスク

追加のプロファイルを作成したり、既存のプロファイルを拡張したりできます。プロファイル管理ツールを再始動するには、*was_root*/bin/ProfileManagement ディレクトリーから **./pmt.sh|bat** コマンドを実行するか、ファースト・ステップ・コンソールで「**プロファイル管理ツール**」を選択します。

ご使用の WebSphere Application Server 環境で、カタログ・サービスの開始、コンテナーの開始、および TCP ポートの構成を実行します。詳細については、333 ページの『WebSphere eXtreme Scale と WebSphere Application Server の構成』を参照してください。

プロファイルを拡張するグラフィカル・ユーザー・インターフェースの使用

製品をインストールした後で、既存のプロファイルを拡張し、 WebSphere eXtreme Scale と互換性を持たせることができます。

このタスクについて

既存のプロファイルを拡張する場合、製品固有の拡張テンプレートを適用してプロファイルの変更をします。例えば、WebSphere eXtreme Scale サーバーは、サーバー・プロファイルが xs_augment テンプレートで拡張されていない限り、自動始動されません。

- eXtreme Scale クライアントまたは、クライアントとサーバーをインストールしている場合、xs_augment テンプレートを使用してプロファイルを拡張します。

手順

プロファイル管理ツール GUI を使用して、eXtreme Scale のプロファイルを拡張します。 ウィザードを開始するには、以下のオプションのいずれかを選択します。

- ファースト・ステップ・コンソールから「**プロファイル管理ツール**」を選択します。
- 「**スタート**」メニューからプロファイル管理ツールにアクセスします。
- *was_root*/bin/ProfileManagement ディレクトリーから ./pmt.shlbat スクリプトを実行します。

次のタスク

追加のプロファイルを拡張することもできます。プロファイル管理ツールを再始動するには、*was_root*/bin/ProfileManagement ディレクトリーから **./pmt.sh|bat** コマンドを実行するか、ファースト・ステップ・コンソールで「**プロファイル管理ツール**」を選択します。

ご使用の WebSphere Application Server 環境で、カタログ・サービスの開始、コンテナーの開始、および TCP ポートの構成を実行します。詳しくは、333 ページの『WebSphere eXtreme Scale と WebSphere Application Server の構成』を参照してください。

manageprofiles コマンド

manageprofiles ユーティリティーで、 WebSphere eXtreme Scale テンプレートを使用してプロファイルを作成したり、 eXtreme Scale 拡張テンプレートを使用して既存のアプリケーション・サーバー・プロファイルの拡張および拡張解除を行えます。製品のこの機能を使用するには、ご使用の環境に含まれる少なくとも 1 つのプロファイルが製品用に拡張されている必要があります。

- プロファイルを作成および拡張する前に、 eXtreme Scale をインストールする必要があります。詳しくは、 244 ページの『WebSphere Application Server での WebSphere eXtreme Scale または WebSphere eXtreme Scale クライアントのインストール』 を参照してください。

目的

manageprofiles コマンドは、プロファイルと呼ばれる一連のファイルに、製品プロセスのランタイム環境を作成します。プロファイルは、ランタイム環境を定義します。**manageprofiles** コマンドを使用して、以下のアクションを行うことができます。

- デプロイメント・マネージャー・プロファイルの作成および拡張
- カスタム・プロファイルの作成および拡張
- スタンドアロン・アプリケーション・サーバー・プロファイルの作成および拡張
- セル・プロファイルの作成および拡張
- 任意のタイプのプロファイルの拡張解除

既存のプロファイルを拡張する場合、製品固有の拡張テンプレートを適用してプロファイルの変更をします。

- eXtreme Scale のクライアント、または、そのクライアントとサーバーの両方をインストールしている場合、xs_augment テンプレートを使用してプロファイルの拡張をします。

ロケーション

このコマンド・ファイルは、*install_root*/bin ディレクトリーにあります。

使用法

詳しいヘルプが必要な場合、以下のように **-help** パラメーターを使用してください。

```
./manageprofiles.sh|bat -create -templatePath install_root/profileTemplates/xs_augment/dmgr -help
```

以降のセクションで、 **manageprofiles** コマンドを使用して実行できる各タスクを、必須パラメーターのリストと共に説明します。各タスクに指定するオプション・パラメーターに関する詳細は、WebSphere Application Server インフォメーション・センターの **manageprofiles コマンド**を参照してください。

デプロイメント・マネージャー・プロファイルの作成

manageprofiles コマンドを使用して、 デプロイメント・マネージャー・プロファイルを作成できます。デプロイメント・マネージャーはセルに統合されているアプリケーション・サーバーを管理します。

パラメーター

-create
プロファイルを作成します。(必須)

-templatePath *template_path*
テンプレートへのファイル・パスを指定します。(必須)

以下のフォーマット設定を使用します。

-templatePath *install_root*/profileTemplates/*template_type*/dmgr

例

- xs_augment テンプレートを使用する場合:

```
./manageprofiles.sh|bat -create -templatePath install_root/profileTemplates/xs_augment/dmgr
```

カスタム・プロファイルの作成

manageprofiles コマンドを使用して、 はカスタム・プロファイルを作成します。カスタム・プロファイルは、アプリケーション・サーバー、クラスター、またはその他の Java プロセスを組み込むようにデプロイメント・マネージャーを介してカスタマイズする空のノードです。

パラメーター

-create
プロファイルを作成します。(必須)

-templatePath *template_path*
テンプレートへのファイル・パスを指定します。(必須)

以下のフォーマット設定を使用します。

```
-templatePath install_root/profileTemplates/template_type/managed
```

例

- xs_augment テンプレートを使用する場合:

```
./manageprofiles.sh|bat -create -templatePath install_root/profileTemplates/xs_augment/managed
```

-

```
./manageprofiles.sh|bat -create -templatePath install_root/profileTemplates/pf_augment/managed
```

スタンドアロン・アプリケーション・サーバー・プロファイルの作成

manageprofiles コマンドを使用して、 はスタンドアロン・アプリケーション・サーバー・プロファイルを作成します。

パラメーター

-create
プロファイルを作成します。(必須)

-templatePath *template_path*
テンプレートへのファイル・パスを指定します。(必須)

以下のフォーマット設定を使用します。

```
-templatePath install_root/profileTemplates/template_type/default
```

例

- xs_augment テンプレートを使用する場合:

```
./manageprofiles.sh|bat -create -templatePath install_root/profileTemplates/xs_augment/default
```

セル・プロファイルの作成

manageprofiles コマンドを使用して、デプロイメント・マネージャーおよびアプリケーション・サーバーからなるセル・プロファイルを作成します。

パラメーター

デプロイメント・マネージャー・テンプレートに以下のパラメーターを指定します。

-create
プロファイルを作成します。(必須)

-templatePath *template_path*
テンプレートへのファイル・パスを指定します。(必須)

以下のフォーマット設定を使用します。

```
-templatePath install_root/profileTemplates/template_type/cell/dmgr
```

アプリケーション・サーバー・テンプレートを使用して以下のパラメーターを指定します。

-create
プロファイルを作成します。(必須)

-templatePath *template_path*
テンプレートへのファイル・パスを指定します。(必須)

以下のフォーマット設定を使用します。

```
-templatePath install_root/profileTemplates/template_type/cell/default
```

例

- xs_augment テンプレートを使用する場合:

```
./manageprofiles.sh|bat -create -templatePath install_root/profileTemplates/xs_augment/cell/dmgr
-nodeProfilePath install_root/profiles/AppSrv01 -cellName cell01dmgr -nodeName node01dmgr
-appServerNodeName node01

./manageprofiles.sh|bat -create -templatePath install_root/profileTemplates/xs_augment/cell/default
-dmgrProfilePath install_root/profiles/Dmgr01 -portsFile
install_root/profiles/Dmgr01/properties/portdef.props -nodePortsFile
install_root/profiles/Dmgr01/properties/nodeportdef.props -cellName cell01dmgr
-nodeName node01dmgr -appServerNodeName node01
```

デプロイメント・マネージャー・プロファイルの拡張

manageprofiles コマンドを使用して、デプロイメント・マネージャー・プロファイルを拡張します。

パラメーター

-augment
既存のプロファイルを拡張します。(必須)

-profileName
プロファイルの名前を指定します。(必須)

-templatePath *template_path*
インストール・ルート・ディレクトリーにあるテンプレート・ファイルへのパスを指定します。(必須)

以下のフォーマット設定を使用します。

```
-templatePath install_root/profileTemplates/template_type/dmgr
```

例

- xs_augment テンプレートを使用する場合:

```
./manageprofiles.sh|bat -augment -profileName profile01
-templatePath install_root/profileTemplates/xs_augment/dmgr
```

カスタム・プロファイルの拡張

manageprofiles コマンドを使用して、カスタム・プロファイルを拡張します。

パラメーター

-augment
既存のプロファイルを拡張します。(必須)

-profileName
プロファイルの名前を指定します。(必須)

-templatePath *template_path*
インストール・ルート・ディレクトリーにあるテンプレート・ファイルへのパスを指定します。(必須)

以下のフォーマット設定を使用します。

```
-templatePath install_root/profileTemplates/template_type/managed
```

例

- xs_augment テンプレートを使用する場合:

```
./manageprofiles.sh|bat -augment -profileName profile01
-templatePath install_root/profileTemplates/xs_augment/managed
```

スタンドアロン・アプリケーション・サーバー・プロファイルの拡張

manageprofiles コマンドを使用して、スタンドアロン・アプリケーション・サーバー・プロファイルを拡張します。

パラメーター

-augment
既存のプロファイルを拡張します。(必須)

-profileName
プロファイルの名前を指定します。(必須)

-templatePath *template_path*
インストール・ルート・ディレクトリーにあるテンプレート・ファイルへのパスを指定します。(必須)

以下のフォーマット設定を使用します。

```
-templatePath install_root/profileTemplates/template_type/default
```

例

- xs_augment テンプレートを使用する場合:

```
./manageprofiles.sh|bat -augment -profileName profile01
-templatePath install_root/profileTemplates/xs_augment/default
```

セル・プロファイルの拡張

manageprofiles コマンドを使用して、セル・プロファイルを拡張します。

パラメーター

デプロイメント・マネージャー・プロファイルに以下のパラメーターを指定します。

-augment
既存のプロファイルを拡張します。(必須)

-profileName
プロファイルの名前を指定します。(必須)

-templatePath *template_path*
インストール・ルート・ディレクトリーにあるテンプレート・ファイルへのパスを指定します。(必須)

以下のフォーマット設定を使用します。

```
-templatePath install_root/profileTemplates/template_type/cell/dmgr
```

アプリケーション・サーバー・プロファイルに以下のパラメーターを指定します。

-augment
既存のプロファイルを拡張します。(必須)

-profileName
プロファイルの名前を指定します。(必須)

-templatePath *template_path*
インストール・ルート・ディレクトリーにあるテンプレート・ファイルへのパスを指定します。(必須)

以下のフォーマット設定を使用します。

```
-templatePath install_root/profileTemplates/template_type/cell/default
```

例

- xs_augment テンプレートを使用する場合:

```
./manageprofiles.sh|bat -augment -profileName profile01 -templatePath install_root
    /profileTemplates/xs_augment/cell/dmgr

./manageprofiles.sh|bat -augment -profileName profile01 -templatePath install_root
    /profileTemplates/xs_augment/cell/default
```

プロファイルの拡張解除

プロファイルを拡張解除する場合は、必須の **-unaugment** パラメーターと **-profileName** パラメーターを指定した上で、 **-ignoreStack** パラメーターを **-templatePath** パラメーターと共に指定します。

パラメーター

-unaugment
前に拡張されたプロファイルを拡張解除します。(必須)

-profileName
プロファイルの名前を指定します。このパラメーターは、値が指定されていない場合にデフォルトで発行されます。(必須)

-templatePath *template_path*
インストール・ルート・ディレクトリーにあるテンプレート・ファイルへのパスを指定します。(オプション)

以下のフォーマット設定を使用します。

```
-templatePath install_root/profileTemplates/template_type/profile_type
```

ここで、*template_type* は xs_augment または pf_augment で、*profile_type* は次の 4 つのプロファイル・タイプのいずれかです。

- dmgr: デプロイメント・マネージャー・プロファイル
- managed: カスタム・プロファイル
- default: スタンドアロン・アプリケーション・サーバー・プロファイル
- cell: セル・プロファイル

-ignoreStack
拡張されている特定のプロファイルを拡張解除するために、**-templatePath** パラメーターとともに使用されます。(オプション)

例

- xs_augment テンプレートを使用する場合:

```
./manageprofiles.sh|bat -unaugment -profileName profile01 -ignoreStack
-templatePath install_root/profileTemplates/xs_augment/profile_type
```

非 root プロファイル

非 root ユーザーが製品のプロファイルを作成できるように、非 root ユーザーにファイルおよびディレクトリーへのアクセス権を付与してください。非 root ユーザーは、root ユーザー、別の非 root ユーザー、または同じ非 root ユーザーが作成したプロファイルを拡張することもできます。

WebSphere Application Server 環境では、非 root (非管理者) ユーザーは、それぞれの環境において可能なプロファイルの作成、および使用が制限されています。プロファイル管理ツール・プラグインでは、非 root ユーザーに対して固有名とポート値は使用不可になっています。非 root ユーザーは、プロファイル名、ノード名、セル名、およびポートの割り当てについて、プロファイル管理ツールのデフォルト・フィールド値を変更する必要があります。各フィールドで、非 root ユーザーに一定範囲の値を割り当てることを検討してください。非 root ユーザーに対して、適切な値の範囲を守る責任と、独自の定義の整合性を維持する責任を割り当てることができます。

用語「インストーラー」は、root ユーザーまたは非 root ユーザーのいずれかを指します。インストーラーとして、非 root ユーザーにプロファイルを作成し、独自の製品環境を確立する許可を与えることができます。例えば、非 root ユーザーが所有するプロファイルを持ったアプリケーション・デプロイメントをテストする製品環境を作成する場合があります。非 root ユーザーにプロファイルの作成を許可するために完了する具体的なタスクには、次の項目があります。

- 非 root ユーザーが特定のプロファイルの場合に WebSphere Application Server を開始できるように、プロファイルを作成し、プロファイル・ディレクトリーの所有権を非 root ユーザーに割り当てます。
- 非 root ユーザーに適切なファイルおよびディレクトリーの書き込み許可を与えます。これにより、非 root ユーザーはプロファイルを作成できるようになります。このタスクで、プロファイルの作成を許可されたユーザーのグループを作成したり、個々のユーザーがプロファイルを作成できるようにすることができます。
- 製品の保守パッケージをインストールします。これには、非ユーザーにより所有されている既存のプロファイルに必要なサービスが含まれます。インストーラーであれば、保守パッケージが作成するすべての新規ファイルの所有者です。

非 root ユーザーのプロファイルの作成について詳しくは、非 root ユーザーのプロファイルの作成を参照してください。

インストーラーとして、非 root ユーザーがプロファイルを拡張する許可を与えることもできます。例えば、非 root ユーザーはインストーラーによって作成されたプロファイルを拡張したり、作成するプロファイルを拡張したりすることができます。WebSphere Application Server Network Deployment 非 root ユーザー拡張プロセスに従ってください。

ただし、インストーラーによって作成されたプロファイルを非 root ユーザーが拡張する際に、非 root ユーザーは拡張前に以下のファイルを作成する必要はありません。 以下のファイルは、プロファイル作成プロセス中に作成済みです。

- *was_root*/logs/manageprofiles.xml
- *was_root*/properties/fsdb.xml
- *was_root*/properties/profileRegistry.xml

root 以外のユーザーが作成したプロファイルを自ら拡張する場合は、eXtreme Scale プロファイル・テンプレート内に位置する文書の権限を変更する必要があります。

重要: WebSphere Application Server の外側、スタンドアロン環境で WebSphere eXtreme Scale の非 root (非管理者) プロファイルを使用することもできます。 ObjectGrid ディレクトリーの所有者を非 root プロファイルに変更してください。 その後、その非 root プロファイルでログインして、通常の root (管理者) プロファイルの場合と同様に eXtreme Scale を操作できます。

インストール後の最初のステップの実行

インストールが完了し、インストールの検査も終了したら、WebSphere eXtreme Scale の使用を開始して、データ・グリッドを作成できます。

手順

1. 保守を適用してインストール済み環境を更新します。

   詳細情報: 279 ページの『eXtreme Scale サーバーの更新』
2. WebSphere eXtreme Scale をはじめて使用する場合は、「始めに」の情報を使用して製品の使用法について学習できます。

   詳細情報: 1 ページの『第 1 章 始めに』
3. 製品を構成します。プロパティーや XML ファイルを作成して、データ・グリッド、サーバー、およびクライアントの構成を定義します。キャッシュまたはデータベース統合、REST データ・サービス、OSGi プラグインも構成できます。

   詳細情報: 295 ページの『第 6 章 構成』
4. データ・グリッドにアクセスするアプリケーションを作成します。

   詳細情報: アプリケーションの開発
5. 構成ファイルやデータ・グリッド・アプリケーションを使用してコンテナー・サーバーとカタログ・サーバーを開始し、管理します。

   詳細情報: 523 ページの『第 7 章 管理』
6. 各種モニター・ツールを使用して構成のパフォーマンスをモニターします。

   詳細情報: 597 ページの『第 8 章 モニター』

製品インストールのトラブルシューティング

IBM Installation Manager は多くの IBM ソフトウェア製品のための共通インストーラーです。このバージョンの WebSphere eXtreme Scale をインストールするには、このインストーラーを使用します。

タスクの結果

ロギングおよびトレースに関する注記:

- Installation Manager を開いて「**ファイル**」>「**ログの表示**」をクリックすると、ログを簡単に表示できます。表内のログ・ファイルを個々に選択して、「**ログ・ファイルを開く**」アイコンをクリックすることにより、個々のログ・ファイルを開くことができます。
- ログは、Installation Manager のアプリケーション・データ・ロケーションの `logs` ディレクトリーにあります。次に例を示します。
  - Windows **管理インストール:**

```
C:¥Documents and Settings¥All Users¥Application Data¥IBM¥Installation Manager
```

  - Windows **非管理インストール:**

```
C:¥Documents and Settings¥user_name¥Application Data¥IBM¥Installation Manager
```

  - UNIX Linux **管理インストール:**

```
/var/IBM/InstallationManager
```

  - UNIX Linux **非管理インストール:**

```
user_home/var/ibm/InstallationManager
```

- メイン・ログ・ファイルは、タイム・スタンプが記されている XML ファイルで、`logs` ディレクトリーにあります。これらのログ・ファイルは、任意の標準 Web ブラウザーを使用して表示できます。
- `logs` ディレクトリー内の `log.properties` ファイルは、 Installation Manager が使用するロギングまたはトレースのレベルを指定します。WebSphere eXtreme Scale プラグインのトレースをオンにするには、例えば、以下のような内容の `log.properties` ファイルを作成します。

```
com.ibm.ws=DEBUG
com.ibm.cic.agent.core.Engine=DEBUG
global=DEBUG
```

必要に応じて Installation Manager を再始動します。 Installation Manager によって、WebSphere eXtreme Scale プラグインのトレースが出力されます。

トラブルシューティングに関する注記:

- UNIX Linux デフォルトで、一部の HP-UX システムは、ホスト名の解決に DNS を使用しないように構成されます。その場合、Installation Manager は外部のリポジトリーに接続できない場合があります。

  リポジトリーを ping することはできますが、nslookup は何も返しません。

  システム管理者と相談して、DNS を使用するようにご使用のマシンを構成するか、またはリポジトリーの IP アドレスを使用してください。

- 場合によっては、Installation Manager の既存のチェック・メカニズムを迂回する必要がある場合もあります。
  - 一部のネットワーク・ファイル・システムでは、ディスク・スペースが正しく報告されない場合があります。この場合、ディスク・スペース・チェックを迂回して、インストールを続行する必要があります。

    ディスク・スペース・チェックを使用不可にするには、 *IM_install_root*/eclipse/configuration の config.ini ファイルで以下のシステム・プロパティーを指定して、Installation Manager を再始動します。

```
cic.override.disk.space=sizeunit
```

    ここで *size* は正整数です。*unit* は、バイトの場合は空白、キロの場合は k、メガバイトの場合は m、ギガバイトの場合は g です。例:

```
cic.override.disk.space=120 (120 バイト)
cic.override.disk.space=130k (130 キロバイト)
cic.override.disk.space=140m (140 メガバイト)
cic.override.disk.space=150g (150 ギガバイト)
cic.override.disk.space=true
```

    Installation Manager は Long.MAX_VALUE のディスク・スペース・サイズを報告します。使用可能なディスク・スペースが非常に大容量の場合は、表示されずに N/A が表示されます。
  - オペレーティング・システムの前提条件チェックを迂回するには、disableOSPrereqChecking=true を *IM_install_root*/eclipse/configuration の config.ini ファイルに追加して、Installation Manager を再始動します。

  これらの迂回メソッドのいずれかを使用する必要がある場合は、 Installation Manager チェック・メカニズムを迂回しないソリューションの開発における支援を受けるため、IBM サポートにお問い合わせください。
- Installation Manager の使用について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

  Installation Manager の最新バージョンの詳細については、リリース情報を参照してください。リリース情報にアクセスするには、以下のタスクを実行します。
  - Windows 「**スタート**」>「**プログラム**」>「**IBM Installation Manager**」>「**リリース情報**」をクリックします。
  - UNIX Linux Installation Manager がインストールされているディレクトリーにある文書サブディレクトリーに移動し、readme.html ファイルを開きます。
- 製品をインストールしようとしている時に致命的エラーが生じた場合は、以下の手順に従ってください。
  - IBM サポートが後で確認する必要が生じる場合があるので、現在の製品インストール・ディレクトリーのバックアップ・コピーを取ってください。
  - Installation Manager を使用して、製品のインストール・ロケーション (パッケージ・グループ) にインストールしたものをすべてアンインストールします。このときエラーが生じる可能性もありますが、無視しても支障ありません。
  - 製品のインストール・ディレクトリーに残っているものをすべて削除します。
  - Installation Manager を使用し、同じロケーションか新しいロケーションに製品を再インストールします。

バージョンおよびヒストリー情報に関する注記: versionInfo コマンドおよび **historyInfo** コマンドは、システム上で実行されるインストール、アンインストール、更新、および、ロールバックのすべてのアクティビティーに基づいて、バージョンとヒストリー情報を戻します。

第 5 章 WebSphere eXtreme Scale のアップグレードおよびマイグレーション

前のバージョンからバージョン 8.6 にマイグレーションできます。または、 に保守パッケージを適用できます。停止を回避するには、構成内の、更新を適用するサーバーの順序を検討する必要があります。

eXtreme Scale サーバーの更新

保守を適用するか、新しいバージョンをインストールすることで、サービスを中断せずに WebSphere eXtreme Scale を新しいバージョンにアップグレードできます。

始める前に

メジャー・バージョン・リリースまたは適用する保守のバイナリー・ファイルを入手している必要があります。使用可能なリリースおよび保守パッケージについての最新情報は、WebSphere eXtreme Scale の IBM サポート・ポータルから入手できます。

このタスクについて

サービスを中断しないでアップグレードするには、まずカタログ・サーバーをアップグレードし、次にコンテナー・サーバーをアップグレードし、最後にクライアント・サーバーをアップグレードする必要があります。

8.6 エンタープライズ・データ・グリッド構成をサポートするには、Object Request Broker (ORB) から IBM eXtremeIO (XIO) にトランスポート・メカニズムをアップグレードする必要があります。まだ XIO を使用していない場合は、XIO トランスポートの使用に切り替える前に、すべてのサーバーとクライアントをバージョン 8.6 にマイグレーションする必要があります。サーバーとクライアントは、アップグレード中に ORB トランスポートを使用できます。アップグレードの完了後に、XIO に移行できます。

手順

1. データ・グリッド内の各カタログ・サーバーに対して、次のステップを繰り返して、カタログ・サービス層をアップグレードします。 どのコンテナー・サーバーやクライアントをアップグレードする前に、カタログ・サービス層をアップグレードします。個々のカタログ・サーバーは、バージョン互換性により相互運用が可能です。したがって、サービスを中断せずに、一度に 1 つのカタログ・サーバーに対してアップグレードを適用できます。
   a. 次の正常クォーラム状況を確認します。 以下のコマンドを実行します。

      ```
      xscmd -c showQuorumStatus
      ```

      この結果は、すべてのカタログ・サーバーが接続されたことを示します。

b. 2 つのカタログ・サービス・ドメインの間でマルチマスター・レプリカ生成を使用している場合、カタログ・サーバーをアップグレードする間、2 つのカタログ・サービス・ドメイン間のリンクは除去してください。

```
xscmd –c dismissLink –cep host:2809 -fd domain_name
```

このコマンドの実行は一方のカタログ・サービス・ドメインからのみ必要で、これで、2 つのカタログ・サービス・ドメイン間のリンクを除去できます。

c. カタログ・サーバーの 1 つをシャットダウンします。 **stopOgServer** または **stopXsServer** コマンド、**xscmd -c teardown** コマンドを使用できます。あるいは、WebSphere Application Server 内でカタログ・サービスを実行しているアプリケーション・サーバーをシャットダウンします。カタログ・サーバーはどのような順序で停止してもかまいませんが、プライマリー・カタログ・サーバーを最後にシャットダウンすると、ターンオーバーが減少します。ログ・ファイルの中の CWOBJ8106 メッセージを見ると、どれがプライマリー・カタログ・サーバーかが分かります。通常の場合、カタログ・サーバーがシャットダウンされるときにクォーラムは維持されますが、ベスト・プラクティスは、各シャットダウンの後、**xscmd -c showQuorumStatus** コマンドを使用して、クォーラムを照会することです。

xscmd -c teardown コマンドを使用する場合、サーバー名をフィルタリングできます。**stopOgServer** または **stopXsServer** コマンドには、並行して停止する正確なサーバー名またはサーバー名のリストを入力することが必要です。多数のサーバーの停止またはティアダウン・プロセスを並行して呼び出すのではなく、シャットダウン・プロセスをグループにすべきです。シャットダウンするサーバーをグループにすると、データ・グリッドは、その周辺の断片を移動することで、シャットダウンされるサーバーに反応できます。次のいずれかのコマンドを使用して、サーバーをシャットダウンできます。

stopOgServer コマンドまたは **xscmd -c teardown** コマンドに、停止するサーバーの特定のリストを指定できます。

```
stopOgServer <server_name>[,<server_name>]
```

8.6+

```
stopXsServer <server_name>[,<server_name>]
```

```
xscmd –c teardown -sl <server_name>[,<server_name>]
```

上記の例では、**stopOgServer** または **stopXsServer** コマンドまたは **xscmd -c teardown** コマンドは同じシャットダウン・タスクを完了しています。しかし、**xscmd -c teardown** コマンドでは、停止するサーバーをフィルタリングできます。ゾーンまたはホスト名によるサーバーのフィルタリングについて詳しくは、556 ページの『**xscmd** ユーティリティーによるサーバーの正常停止』を参照してください。 teardown コマンドは、一致したサーバーをフィルタリングして、選択されたサーバーが正しいかどうかを尋ねます。

d. カタログ・サーバーに更新をインストールします。 カタログ・サーバーを製品のメジャー・リリースにマイグレーションするか、保守パッケージを適用することができます。詳しくは、次のトピックを参照してください。

- バージョン 7.1.x インストール済み環境からマイグレーションする場合: 282 ページの『WebSphere eXtreme Scale バージョン 8.6 へのマイグレーション』
- 8.6+ バージョン 8.5 インストール済み環境からマイグレーションする場合: 246 ページの『IBM Installation Manager の使用によるフィックスパックのインストール』。

e. 8.6+ *JAVA_HOME* 環境変数を更新し、サポートされる Java Development Kit (JDK) インストール済み環境を指すようにします。サポートされる JDK バージョンおよび JDK の更新の説明については、 72 ページの『Java SE の考慮事項』を参照してください。

f. カタログ・サーバーを再始動します。

スタンドアロン環境を使用している場合、詳しくは、 540 ページの『ORB トランスポートを使用しているスタンドアロン・カタログ・サービスの開始』または 524 ページの『IBM eXtremeIO (XIO) トランスポートを使用しているスタンドアロン・カタログ・サービスの開始』を参照してください。
WebSphere Application Server 環境を使用している場合、詳しくは、 556 ページの『WebSphere Application Server 環境でのサーバーの開始と停止』を参照してください。

カタログ・サーバーは、すべてのカタログ・サーバーが同じレベルに移行するまで、互換モードで実行されます。マイグレーションされていないサーバーでは新しい機能を使用できないため、互換モードは、たいていは、メジャー・リリースのマイグレーションで適用されます。カタログ・サーバーを互換モードで実行できる時間の長さについて制限はありませんが、ベスト・プラクティスは、できるだけ速やかにすべてのカタログ・サーバーを同じレベルにマイグレーションすることです。

g. 構成内の残りのカタログ・サーバーに対して更新を適用します。

2. データ・グリッド内の各コンテナー・サーバーに対して、次のステップを繰り返して、コンテナー・サーバーをアップグレードします。 コンテナー・サーバーは任意の順序でアップグレードできます。しかし、更新の中の新しい機能を使用している場合は、サーバーを最初に更新し、次にクライアントを更新するように考慮してください。

a. アップグレードするコンテナー・サーバーを停止します。 **stopOgserver** または **stopXsServer** コマンドまたは **teardown** コマンドを使用して、コンテナー・サーバー層をグループで停止できます。ティアダウン操作のバッチ処理およびサーバーの始動操作の並列実行により、配置メカニズムは断片を大きなグループで移動できます。

```
xscmd -c teardown -z DefaultZone

Connecting to Catalog service at localhost:1099

サーバーのティアダウンのためのフィルター・オプションを処理しています

次のサーバーがティアダウンされます。

  container00
  container01
  container02
  container03
  container04
```

```
リストされたサーバーをティアダウンしますか? (Y/N)
```

b. コンテナー・サーバーに更新をインストールします。 コンテナー・サーバーを製品のメジャー・リリースにマイグレーションするか、保守パッケージを適用することができます。詳しくは、次のトピックを参照してください。
   - バージョン 7.1.x インストール済み環境からマイグレーションする場合: 『WebSphere eXtreme Scale バージョン 8.6 へのマイグレーション』
   - **8.6+** バージョン 8.5 インストール済み環境からマイグレーションする場合: 246 ページの『IBM Installation Manager の使用によるフィックスパックのインストール』。

c. **8.6+** *JAVA_HOME* 環境変数を更新し、サポートされる Java Development Kit (JDK) インストール済み環境を指すようにします。サポートされる JDK バージョンおよび JDK の更新の説明については、72 ページの『Java SE の考慮事項』を参照してください。

d. コンテナー・サーバーを再始動します。

e. 構成の残りのコンテナー・サーバーをアップグレードします。

3. マルチマスター・レプリカ生成を使用している場合、カタログ・サービス・ドメインに再接続します。 カタログ・サービス・ドメインに再接続するには、**xscmd -c establishLink** コマンドを使用します。

```
xscmd –c establishLink -cep host:2809 -fd dname -fe fdHostA:2809,fdHostB:2809
```

4. すべてのサーバーが WebSphere eXtreme Scale の新バージョンを使用しているか確認するには、**xscmd -c showinfo** コマンドを実行します。

```
xscmd –c showinfo
```

次のタスク

- また、このステップは、旧バージョンに戻す場合や保守パッケージをアンインストール場合にも使用できます。ただし、マルチマスター・レプリカ生成を使用しているときにバージョン 7.1.0 に戻すと、リンクを再確立するときに、両方向レプリカ生成は正しく機能しないことがあります。この場合、両方のカタログ・サービス・ドメインを再始動し、**establishLink** コマンドを使用してカタログ・サービス・ドメインを再リンクします。
- **8.6+** すべてのサーバーとクライアントをバージョン 8.6 にマイグレーションした後に、エンタープライズ・データ・グリッドをサポートするために IBM eXtremeIO (XIO) を使用するように構成を更新できます。詳しくは、381 ページの『IBM eXtremeIO (XIO) の構成』を参照してください。

WebSphere eXtreme Scale バージョン 8.6 へのマイグレーション

WebSphere eXtreme Scale インストーラーでは、前のインストール済み環境をアップグレードすることも変更することもできません。新しいバージョンをインストールする前に前のバージョンをアンインストールする必要があります。構成ファイルは後方互換性があるため、マイグレーションする必要はありません。ただし、製品に付属のスクリプト・ファイルのいずれかを変更した場合には、更新したスクリプト・ファイルにその変更を再適用する必要があります。

始める前に

ご使用のシステムが、マイグレーションおよびインストールしようとしている製品バージョンの最小限の要件を満たしていることを確認してください。詳細については、 69 ページの『ハードウェアおよびソフトウェア要件』を参照してください。

このタスクについて

変更済みの製品スクリプト・ファイルを /bin ディレクトリーにある新規の製品スクリプト・ファイルとマージして、変更の保守を行います。

ヒント: 製品にインストールされているスクリプト・ファイルを変更しなかった場合は、以下のマイグレーション・ステップを実行する必要はありません。代わりに、以前のバージョンをアンインストールしてから同じディレクトリーに新規バージョンをインストールすることで、バージョン 8.6 にアップグレードできます。

手順

1. WebSphere eXtreme Scale を使用しているすべてのプロセスを停止します。
   - スタンドアロンの WebSphere eXtreme Scale 環境で実行されているすべてのプロセスを停止します。詳しくは、 552 ページの『ORB トランスポートを使用するスタンドアロン・サーバーの停止』を参照してください。
   - WebSphere Application Server または WebSphere Application Server Network Deployment 環境で実行しているすべてのプロセスを停止するには、 コマンド行ユーティリティーを参照してください。
2. 現行インストール・ディレクトリーから変更済みのすべてのスクリプトを一時ディレクトリーに保存します。
3. 製品をアンインストールします。 詳しくは、 259 ページの『IBM Installation Manager の使用による 製品 のアンインストール』を参照してください。
4. WebSphere eXtreme Scale バージョン 8.6 をインストールします。 詳しくは、 197 ページの『第 4 章 インストール』を参照してください。
5. 一時ディレクトリーにあるファイルから、/bin ディレクトリーにある新規の製品スクリプト・ファイルに必要な変更をマージします。
6. すべての WebSphere eXtreme Scale プロセスを開始して、製品の使用を開始します。 詳しくは、 523 ページの『第 7 章 管理』を参照してください。

WebSphere Application Server 上の WebSphere eXtreme Scale の更新

WebSphere Application Server を新しいバージョンにマイグレーションするとき、WebSphere eXtreme Scale の構成を新しい WebSphere Application Server のインストール済み環境にマイグレーションすることもできます。

始める前に

- WebSphere eXtreme Scale バージョン 7 と WebSphere eXtreme Scale バージョン 8 をいずれも同じサーバー上にインストールすることを前提とします。

- WebSphere Application Server バージョン 7 を WebSphere Application Server バージョン 8 にマイグレーションします。詳しくは、 製品構成のマイグレーションを参照してください。
- WebSphere eXtreme Scale バージョン 8.5 をお使いの WebSphere Application Server バージョン 8 のインストール済み環境にインストールします。詳しくは、244 ページの『WebSphere Application Server での WebSphere eXtreme Scale または WebSphere eXtreme Scale クライアントのインストール』を参照してください。 WebSphere eXtreme Scale のマイグレーション・スクリプトはすべて、WebSphere eXtreme Scale バージョン 8.5 以降から実行する必要があります。例えば、バージョン 7.x からバージョン 8.5 にマイグレーションする場合、マイグレーション用のスクリプトを *<WXS_v8_install_root>*/bin ディレクトリーから実行します。

このタスクについて

WebSphere eXtreme Scale を統合している WebSphere Application Server の新しいバージョンをインストールするときは、まず、通常のプロセスで WebSphere Application Server をアップグレードします。次に、その新しいインストール済み環境に WebSphere eXtreme Scaleの新しいバージョンをインストールします。その後、**xsmigration** スクリプトを使用して WebSphere eXtreme Scale 構成情報を新しい WebSphere Application Server インストール済み環境に移動できます。

手順

1. デプロイメント・マネージャー関連の構成をバージョン 7 からバージョン 8 にマイグレーションします。
   a. WebSphere Application Server バックアップ・スクリプトを実行します。 詳しくは、WASPreUpgrade コマンドを参照してください。
   b. デプロイメント・マネージャーを停止します。
   c. WebSphere eXtreme Scale 構成内のデプロイメント・マネージャー・サーバーにアクセスして、マイグレーション・スクリプトを実行します。
      1) ディレクトリーを *<WXS_v8_install_root>*/bin に移動します。
      2) 以下のコマンドを実行します。

```
xsmigration.bat|sh -targetwashome <WAS8x_HOME>
-sourcewashome <WAS7x_HOME> -targetprofilepath <WAS8x_DmgrProfile>
 -sourceprofilepath <WAS7x_DmgrProfile>
```

      各部の意味は、次のとおりです。
      - *<WAS8x_HOME>* は、WebSphere Application Server バージョン 8.x のインストール済み環境のルート・ロケーションです。例: /opt/IBM/WebSphere8
      - *<WAS7x_HOME>* は、WebSphere Application Server バージョン 7.x のインストール済み環境のルート・ロケーションです。例: /opt/IBM/WebSphere7
      - *<WAS8x_DmgrProfile>* は、WebSphere Application Server バージョン 8.x のデプロイメント・マネージャーのプロファイルが置かれているロケーションです。例: /opt/IBM/WebSphere8/profiles/DMgr01

- <*WAS7x_DmgrProfile*> は、WebSphere Application Server バージョン 7.x のデプロイメント・マネージャーのプロファイルが置かれているロケーションです。例: /opt/IBM/WebSphere7/profiles/DMgr01

2. アプリケーション・サーバー関連の構成をバージョン 7 からバージョン 8 にマイグレーションします。
   a. ディレクトリーを <*WXS_v8_install_root*>/bin に移動します。
   b. 以下のコマンドを実行します。

```
xsmigration.bat|sh -targetwashome <WAS8x_HOME>
-sourcewashome <WAS7x_HOME> -targetprofilepath <WAS8x_AppServerProfile>
 -sourceprofilepath <WAS7x_AppServerProfile>
```

   各部の意味は、次のとおりです。

   - <*WAS8x_HOME*> は、WebSphere Application Server バージョン 8.x のインストール済み環境のルート・ロケーションです。例: /opt/IBM/WebSphere8
   - <*WAS7x_HOME*> は、WebSphere Application Server バージョン 7.x のインストール済み環境のルート・ロケーションです。例: /opt/IBM/WebSphere7
   - <*WAS8x_AppServerProfile*> は、WebSphere Application Server バージョン 8.x のアプリケーション・サーバー・プロファイルが置かれているロケーションです。例: /opt/IBM/WebSphere8/profiles/AppServer01
   - <*WAS7x_AppServerProfile*> は、WebSphere Application Server バージョン 7.x のアプリケーション・サーバー・プロファイルが置かれているロケーションです。例: /opt/IBM/WebSphere7/profiles/AppServer01

3. WebSphere Application Server バージョン 8 のデプロイメント・マネージャーを再始動して、すべての管理対象ノードを同期化します。

xsadmin ツールから xscmd ツールへのマイグレーション

これまでのリリースでは、**xsadmin** ツールは環境の状態をモニターするサンプルのコマンド行ユーティリティーでした。 **xscmd** ツールは、管理およびモニター用の、正式にサポートされるコマンド行ツールとして導入されました。これまで **xsadmin** ツールを使用していた場合は、新しい **xscmd** ツールにコマンドをマイグレーションすることを検討してください。

xsadmin および xscmd コマンド同等

表 9. **xsadmin** *ユーティリティーの引数と、*__xscmd__ *同等コマンド*： 一部の **xscmd** コマンドは、短い形式と長い形式を持ちます。短い形式のコマンドは、1 つのダッシュ (-) を持ち、長い形式のコマンドは、2 つのダッシュ (--) を持ちます。どちらの形式も区別なく使用できます。

xsadmin コマンド行引数	**xscmd 同等コマンド**	**xscmd コマンド・パラメーター**
-bp	• **-cep** *hostname*:*listener_port* • **--catalogEndpoint** *hostname*:*listener_port*	n/a
-ch	• **-cep** *hostname*:*listener_port* • **--catalogEndpoint** *hostname*:*listener_port*	n/a
-clear	**-c clearGrid**	**-g, -ms, -v, -m, (-cep)**

表 9. **xsadmin** *ユーティリティーの引数と、***xscmd** *同等コマンド (続き)*: 一部の **xscmd** コマンドは、短い形式と長い形式を持ちます。短い形式のコマンドは、1 つのダッシュ (-) を持ち、長い形式のコマンドは、2 つのダッシュ (--) を持ちます。どちらの形式も区別なく使用できます。

xsadmin コマンド行引数	xscmd 同等コマンド	xscmd コマンド・パラメーター
-containers	• **-c showPlacement -container***containerName* • **-c showPlacement -server** *serverName*	**-e, -i, , -st, -snp, -ct, -s, -p, -hf, -z, -g, -m, -ms**
-continuous	n/a	n/a
-coregroups	• • **-c listCoreGroupMembers -cg** *core_group*	n/a
-dismissLink *<catalog_service_domain>*	**-c dismissLink**	• **-fd** *<foreignCatalogServiceDomain>* • **--foreignCatalogServiceDomain** *<foreignCatalogServiceDomain>*
-dmgr	n/a - この引数は、**xscmd** で自動的に判別される	n/a
-empties	新規コマンドに固有の引数	n/a
-establishLink *<foreign_domain_name> <host1:port1,host2:port2...>*	**-c establishLink**	• **-fd** *<foreignCatalogServiceDomain>* **-fe** *<host1:port1,host2:port2...>* • **--foreignCatalogServiceDomain** *<foreignCatalogServiceDomain>* **-foreignEndPoints** *<host1:port1,host2:port2...>*
-fc	• **-ct** • **--container**	n/a
-fh	• **-hf** • **--hostFilter**	n/a
-fm	• **-m** • **--map**	n/a
-fnp	• **-snp** • **--serversWithNoPrimaries**	n/a
-fp	• **-p** • **--partitionId**	n/a
-fs	• **-s** • **--server**	n/a
-fst	• **-st** *<shard_type>* • **--shardType** *<shard_type>* 断片値: P=primary A=asyncReplica S=syncReplica	n/a
-fz	• **-z** • **--zone**	n/a

表 9. **xsadmin** ユーティリティーの引数と、**xscmd** 同等コマンド (続き): 一部の **xscmd** コマンドは、短い形式と長い形式を持ちます。短い形式のコマンドは、1 つのダッシュ (-) を持ち、長い形式のコマンドは、2 つのダッシュ (--) を持ちます。どちらの形式も区別なく使用できます。

xsadmin コマンド行引数	xscmd 同等コマンド	xscmd コマンド・パラメーター
-force	新規コマンドに固有の引数	
-g	• **-g** • **--objectGrid**	n/a
-getstatsspec	**-c getStatsSpec**	n/a
-getTraceSpec	**-c getTraceSpec**	n/a
-h	特定のコマンド名を付けても付けなくても help を実行できる • **-h** • **--help** • **-h** <*command_name*> • **--help** <*command_name*>	n/a
-hosts	**-c listHosts**	**-g, -ms, -st, -c, -s, -hf, -z**
-jmxUrl	• **-cep** *hostname*:*listener_port* • **--catalogEndpoint** *hostname*:*listener_port*	n/a
-l	**-c listObjectGridNames**	n/a
-m	• **-ms** • **--mapSet**	n/a
-mapsizes	**-c showMapSizes**	**-g, -ms, -i, [-ct, -z, -s, -hf, sht [P,A,S], -p]**
-mbeanservers	**-c listAllJMXAddresses**	n/a
-overridequorum	**-c overrideQuorum**	n/a
-password	• **-pwd** • **--password**	n/a
-p	• **-cep** *hostname*:*listener_port* • **--catalogEndpoint** *hostname*:*listener_port*	n/a
-placementStatus	**-c placementServiceStatus**	**-g, -ms**
-primaries	**-c showPlacement -sf P**	**-e, -i, , -st, -snp, -ct, -s, -p, -hf, -z, -g, -m, -ms**
-profile	現行セキュリティー設定をセキュリティー・プロファイルとして保存する場合: • **-ssp** *profile_name* • **--saveSecProfile** *profile_name* 指定されたセキュリティー・プロファイルを使用する場合: • **-sp** *profile_name* • **--securityProfile** *profile_name*	

表 9. **xsadmin** ユーティリティーの引数と、**xscmd** 同等コマンド (続き): 一部の **xscmd** コマンドは、短い形式と長い形式を持ちます。短い形式のコマンドは、1 つのダッシュ (-) を持ち、長い形式のコマンドは、2 つのダッシュ (--) を持ちます。どちらの形式も区別なく使用できます。

xsadmin コマンド行引数	xscmd 同等コマンド	xscmd コマンド・パラメーター
-quorumstatus	**-c showQuorumStatus**	n/a
-releaseShard <*container_server_name*> <*objectgrid_name*> <*map_set_name*> <*partition_name*>	**-c releaseShard**	**-c, -g, -ms, -p**
-reserved	• **-sf R** • **--shardFilter R**	n/a
-reserveShard <*container_server_name*> <*objectgrid_name*> <*map_set_name*> <*partition_name*>	**-c reserveShard**	**-c, -g, -ms, -p**
-resumeBalancing <*objectgrid_name*> <*map_set_name*>	**-c resumeBalancing**	**-g, -ms**
-revisions	**-c revisions**	**-s,-p,-g,-m**
-routetable	**-c routetable**	**-z, -hf,-p,-g,-ms**
-settracespec <*trace_string*>	**-c setTraceSpec**	**-spec** <*trace_string*>
-swapShardWithPrimary <*container_server_name*> <*objectgrid_name*> <*map_set_name*> <*partition_name*>	**-c swapShardWithPrimary**	**-c -g, -ms, -p**
-setstatsspec <*stats_spec*>	**-c setStatsSpec**	**-spec** <*stats_spec*>
-suspendBalancing <*objectgrid_name*> <*map_set_name*>	**-c suspendBalancing**	**-g, -ms**
-ssl	• **-ssl** • **--enableSSL**	n/a
-teardown	**-c teardown**	**-f, , -st, -snp, -c, -s, -p, -hf, -z, -g, -ms, -m**
-triggerPlacement	**-c triggerPlacement**	**-g, -ms**
-trustPass	• **-tsp** • **--trustStorePassword**	n/a
-trustPath	• **-ts** • **--trustStore**	n/a
-trustType	• **-tst** • **--trustStoreType**	n/a
-unassigned	**-c showPlacement -sf U**	**-e, -i, , -st, -snp, -ct, -s, -p, -hf, -z, -g, -m, -ms**
-username	• **-user** • **--username**	n/a

*表 9. **xsadmin** ユーティリティーの引数と、**xscmd** 同等コマンド (続き)*： 一部の **xscmd** コマンドは、短い形式と長い形式を持ちます。短い形式のコマンドは、1 つのダッシュ (-) を持ち、長い形式のコマンドは、2 つのダッシュ (--) を持ちます。どちらの形式も区別なく使用できます。

xsadmin コマンド行引数	xscmd 同等コマンド	xscmd コマンド・パラメーター
`-v`	• `-v` • `--verbose`	n/a
`-xml`	`-c showPlacement`	n/a

推奨されないプロパティーおよび API

次に示すプロパティーと API のリストは、指定されたリリースでは非推奨になりました。推奨されるマイグレーション・アクションを使用して、構成の更新方法を決定してください。

8.6+ バージョン 8.6 での推奨されない項目

表 10. 推奨されないプロパティーおよび API

非推奨機能	推奨されるマイグレーション・アクション
numberOfBuckets 属性 ObjectGrid 記述子 XML ファイル内の numberOfBuckets 属性は、BackingMap インスタンスが使用するバケットの数を表していました。この属性が `0` に設定されると、クライアント・ニア・キャッシュが使用不可になっていました。	ObjectGrid 記述子 XML ファイル内の **numberOfBuckets** 属性は **nearCacheEnabled** 属性で置き換えられました。詳しくは、 394 ページの『ニア・キャッシュの構成』およびObjectGrid 記述子 XML ファイルを参照してください。
オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) は、TCP スタックを介して通信するために使用されるトランスポートです。ORB は、Java プログラミング言語で書かれるすべてのクライアント・アプリケーションに依存します。	ORB を使用している場合は、IBM eXtremeIO (XIO) を使用するように構成をマイグレーションすることを検討してください。 XIO は、エンタープライズ・データ・グリッド内の Java クライアント・アプリケーションと .NET クライアント・アプリケーションの両方をサポートする新しいトランスポート・メカニズムです。詳しくは、 381 ページの『IBM eXtremeIO (XIO) の構成』を参照してください。
setPutMode への INSERTUPDATE 列挙型 setPutMode(PutMode.UPSERT) メソッドは、ObjectMap および JavaMap の put() および putAll() メソッドのデフォルト振る舞いを、ObjectMap.upsert() および upsertAll() メソッドと同様に振る舞うように変更するために追加されます。	PutMode.UPSERT メソッドが setPutMode(PutMode.INSERTUPDATE) メソッドに取って代わります。データ・グリッド内のエントリーがキーと値をグリッドに挿入する必要があることを BackingMap とローダーに知らせるには、PutMode.UPSERT メソッドを使用します。 BackingMap とローダーは、insert または update のいずれかを行って値をグリッドとローダーに挿入します。アプリケーション内で upsert API を実行すると、ローダーは UPSERT LogElement タイプを取得します。これにより、ローダーは、insert や update を使用する代わりにデータベースの merge 呼び出し または upsert 呼び出しを行うことができます。
startOgSever および stopOgServer コマンド **startOgSever** および **stopOgServer** コマンドは、ORB トランスポートを使用するサーバーの始動と停止を行うために使用されます。XIO を使用している場合は、もはやこれらのスクリプトを使用してサーバーを始動することはできません。	XIO トランスポートを使用している場合は、コンテナー・サーバーとカタログ・サーバーの始動および停止には **startXsSever** および **stopXsServer** コマンドを使用する必要があります。詳しくは、 523 ページの『スタンドアロン・サーバーの始動と停止』を参照してください。
wxs_home/ObjectGrid/legacy/session/bin このファイル・パス・ロケーションは、WebSphere eXtreme Scale バージョン 7.1 より前のバージョンでは、セッション管理スクリプトのために使用されていました。	WebSphere eXtreme Scale をセッション管理に使用するために、**addObjectFilter** スクリプトを使用して Web アプリケーションを拡張する場合は、次のロケーションにあるスクリプトを使用します: `wxs_home/ObjectGrid/session/bin`。前のロケーションである `wxs_home/ObjectGrid/legacy/session/bin` は非推奨となりました。

表 10. 推奨されないプロパティーおよび API (続き)

非推奨機能	推奨されるマイグレーション・アクション
XIO コンテナー TCP セキュアおよび非セキュア・ポート・プロパティー これらのポートは、サーバー上の IBM eXtremeIO トランスポートのリスナー・ポート番号を指定するために使用されていました。サーバー・プロパティー・ファイル内の xioChannel.xioContainerTCPNonSecure.Port および xioChannel.xioContainerTCPSecure.Port プロパティーを使用して、これらのポートを設定していました。	XIO トランスポートを使用しているとき、もはやこれらのプロパティーを指定する必要はありません。サーバー・プロパティー・ファイル内の listenerPort プロパティーによって指定された値が使用されます。詳しくは、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。

バージョン 8.5 での推奨されない項目

表 11. 推奨されないプロパティーおよび API

非推奨機能	推奨されるマイグレーション・アクション
WebSphereTransactionCallback このプラグインは、WebSphere Application Server 環境で実行されるエンタープライズ・アプリケーションを使用してデータ・グリッド・トランザクションを管理するために使用されていました。	WebSphereTransactionCallback インターフェースは、Java Transaction API (JTA) トランザクション管理を可能にする WebSphere eXtreme Scale リソース・アダプターで置き換えられました。このリソース・アダプターは、WebSphere Application Server または他の Java Platform, Enterprise Edition (Java EE) アプリケーション・サーバーにインストールすることができます。 WebSphereTransactionCallback プラグインは登録済みの JTA API ではありません。したがって、このプラグインは、コミットが失敗したときに JTA トランザクションをロールバックするようには設計されていません。

バージョン 7.1.1 での推奨されない項目

表 12. 推奨されないプロパティーおよび API

非推奨機能	推奨されるマイグレーション・アクション
com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.TranPropListener クラス このクラスは、正常に実行された ObjectGrid トランザクション・コミット・プロセスを、ObjectGrid 名に基づいて、同じ ObjectGrid インスタンスをホストする他の WebSphere Application Server に伝搬するために使用されました。	TranPropListener インターフェースは、ObjectGridEventListener インターフェースの JMS ベース実装である JMSObjectGridEventListener インターフェースに取り替えられました。これは、クライアント側のニア・キャッシュ無効化、およびピアツーピア・レプリカ生成をサポートします。
com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.OptimisticCallback クラス このクラスは、マップの値としてオプティミスティック比較演算を提供するために使用されました。	OptimisticCallback プラグインは、ValueDataSerializer.Versionable インターフェースに取り替えられました。このインターフェースは、COPY_TO_BYTES コピー・モードで DataSerializer プラグインを使用するとき、または EntityManager API で @Version アノテーションを使用するときに実装できます。詳しくは、API 資料を参照してください。
com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.NoVersioningOptimisticCallback プラグイン このプラグインは、バージョン・チェックなしでオプティミスティック・ロックを行うために使用されました。この組み込み OptimisticCallback ハンドラーがあるにもかかわらず、ローダーがバージョン・チェックを行いましたが、読み取り時にコミット済みデータが常に返されるようにするためにオプティミスティック・ロックが使用されました。	NoVersioningOptimisticCallback インターフェースは、OptimisticCallback インターフェースを拡張します。したがって、トランザクション分離をデフォルトの READ_COMMITTED 以下に設定してペシミスティック・ロック・ストラテジーを使用します。詳しくは、ロック・パフォーマンスのチューニングを参照してください。
com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.ObjectTransformer クラス このプラグインは、オブジェクトのシリアライズ、デシリアライズ、およびキャッシュへのコピーを行うために使用されました。	ObjectTransformer インターフェースは、DataSerializer プラグインで置換されました。これを使用して、既存の製品 API がデータと効率的に対話できるように WebSphere eXtreme Scale 内の任意のデータを効率的に格納できます。
com.ibm.websphere.objectgrid.BackingMap.setMapEventListeners メソッド このメソッドは、MapEventListener オブジェクトのリストを設定するために使用されました。	addMapEventListener(EventListener) メソッドを使用してパッキング・マップにイベント・リスナーを追加するか、removeMapEventListener (EventListener) メソッドを使用してパッキング・マップからイベント・リスナーを除去します。

表 12. 推奨されないプロパティーおよび API (続き)

非推奨機能	推奨されるマイグレーション・アクション
com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGrid.setEventListeners メソッド このメソッドは、ObjectGridEventListener オブジェクトの現行リストを上書きし、それを、ObjectGridEventListeners オブジェクトの提供されたリストで取り替えるために使用されました。	addEventListener(EventListener) メソッドを使用してデータ・グリッドにイベント・リスナーまたはライフサイクル・リスナーを追加するか、removeEventListener(EventListener) メソッドを使用してデータ・グリッドからイベント・リスナーまたはライフサイクル・リスナーを除去します。

バージョン 7.1.1 で安定化されたフィーチャー

IBM は、安定化されたとしてリストされているフィーチャーを、製品の以降のリリースで非推奨にしたり、除去したりする予定はありません。ただし、将来の投資は、代替機能に重点が置かれます。安定化された機能を使用する既存のアプリケーションおよびスクリプトを変更する必要はありませんが、新規アプリケーションに対しては戦略的な代替機能を使用するように検討してください。

表 13. 推奨されないプロパティーおよび API

安定化されたフィーチャー	推奨されるマイグレーション・アクション
xsadmin xsadmin ユーティリティーは、デプロイメントのカスタム・ユーティリティーをどのように作成できるかを示すサンプルとして提供されています。	**xscmd** ユーティリティーを使用して、マルチマスター・レプリカ生成リンクの確立、クォーラムのオーバーライド、ティアダウン・コマンドを使用したサーバー・グループの停止などの管理用タスクを環境内で実行します。

バージョン 7.1 での推奨されない項目

表 14. 推奨されないプロパティーおよび API

非推奨機能	推奨されるマイグレーション・アクション
catalog.services.cluster セルおよびサーバー・プロパティー: このカスタム・プロパティーは、WebSphere Application Server 構成におけるカタログ・サーバーのグループを定義するのに使用されました。	このカスタム・プロパティーは、バージョン 7.1 リリース以降、推奨されなくなりました。 WebSphere Application Server 管理コンソールでカタログ・サービス・ドメインを作成します。これにより、カスタム・プロパティーを使用する場合と同じ構成が作成されます。
CoreGroupServicesMBean MBean およびインターフェース	この MBean は、バージョン 7.1 リリース以降、推奨されなくなりました。 代わりに、CatalogServiceManagementMBean を使用します。
ServerMBean.updateTraceSpec() MBean 操作	この操作は、バージョン 7.1 リリース以降、推奨されなくなりました。 代わりに、DynamicServerMBean の TraceSpec 属性を使用します。
CoreGroupServicesMBean MBean	この MBean は、バージョン 7.1 リリース以降、推奨されなくなりました。 代わりに、CatalogServiceManagementMbean MBean を使用します。
ServiceUnavailableException 例外	この例外は、バージョン 7.1 リリース以降、推奨されなくなりました。 代わりに TargetNotAvailableException 例外を使用します。
	WPF の機能は、また、WebSphere eXtreme Scale でも実現することができます。

表 14. 推奨されないプロパティーおよび API (続き)

非推奨機能	推奨されるマイグレーション・アクション
StreamQuery: ObjectGrid マップに保管されている伝送中のデータに対して連続的に行う照会。	なし
静的グリッド構成: クラスター・デプロイメント XML ファイルを使用する静的なクラスター・ベースのトポロジー。	大容量データ・グリッドを管理するために改善された動的デプロイメント・トポロジーに置き換えられています。
非推奨システム・プロパティー: サーバーおよびクライアントのプロパティー・ファイルを指定するシステム・プロパティーは推奨されていません。	これらの引数は、まだ使用できますが、ご使用のシステム・プロパティーを新しい値に変更してください。 **-Dcom.ibm.websphere.objectgrid.CatalogServerProperties** このプロパティーは、WebSphere eXtreme Scale バージョン 7.0 で使用すべきではありません。**-Dobjectgrid.server.props** プロパティーを使用してください。 **-Dcom.ibm.websphere.objectgrid.ClientProperties** このプロパティーは、WebSphere eXtreme Scale バージョン 7.0 で使用すべきではありません。**-Dobjectgrid.client.props** プロパティーを使用してください。 **-Dobjectgrid.security.server.prop** このプロパティーは、WebSphere eXtreme Scaleバージョン 6.1.0.3 で使用すべきではありません。**-Dobjectgrid.server.prop** プロパティーを使用してください。 **-serverSecurityFile** この引数は、WebSphere eXtreme Scale バージョン 6.1.0.3 で使用すべきではありません。このオプションは、 `startOgServer` スクリプトに渡されます。**-serverProps** 引数を使用してください。

削除されたプロパティーおよび API

構成を WebSphere eXtreme Scale の旧リリースからマイグレーションすると、このリリースおよび旧リリースからフィーチャーがいくつか削除されることがあります。推奨されるマイグレーション・アクションを使用して、構成の更新方法を決定してください。

フィーチャーが非推奨フィーチャーに非推奨としてリストされていると、IBM® は製品の後継リリースでこの機能を削除する可能性があります。将来の投資は、「非推奨フィーチャー」の『推奨マイグレーション・アクション』にリストされている戦略的機能に重点が置かれます。一般に、フィーチャーが非推奨となったリリース以降、少なくとも 2 つのメジャー・リリースが提供されるか、または丸 3 年が経過するまで (いずれか期間が長い方)、そのフィーチャーは除去されません。それよりも短期間でフィーチャーを除去しなければならない場合がまれにあります。そのようなケースについては、非推奨フィーチャーの非推奨フィーチャーの説明に明示されています。

以下の情報は、削除されたフィーチャー、API、スクリプティング・インターフェース、ツール、および公開済み構成データについて説明しています。推奨される置換があれば、示されます。

バージョン 8.5 で削除された項目

表 15. 削除されたプロパティーおよび API

削除された項目	推奨されるマイグレーション・アクション
キーワードのサポート: キーワードは、キャッシュ・エントリーに適用され、後で ObjectMap API メソッドを使用して照会できるストリング・タグです。	索引または照会関数を使用して、特定の属性を持つオブジェクトを取得してください。
MapAuthorization インターフェース: このプラグインは、Subject オブジェクトによって表されたプリンシパルにアクセスする目的で ObjectMap および JavaMap を許可するために使用されていました。	ObjectGridAuthorization を使用して、許可実装に接続してください。ObjectGridAuthorization を使用して、ObjectGrid、ObjectMap、および JavaMap アクセスに対する権限を許可することができます。
WebSphere 区画化機能 (WPF): 区画化機能は、Java EE アプリケーションによる非対称クラスタリングのサポートを可能にする一連のプログラミング API です。	WebSphere eXtreme Scale を使用して区画化を構成することができます。
StreamQuery: ObjectGrid マップに保管されている伝送中のデータに対して連続的に行う照会。	なし

第 6 章 構成

スタンドアロン環境で実行する WebSphere eXtreme Scale を構成することも、WebSphere Application Server または WebSphere Application Server Network Deployment を使用する環境で実行する eXtreme Scale を構成することもできます。データ・グリッドのサーバー・サイドの構成変更を WebSphere eXtreme Scale デプロイメントに反映するには、動的に適用するのではなく、プロセスを再始動して変更を有効にする必要があります。一方、クライアント・サイドでは、既存のクライアント・インスタンスの構成設定は変更できませんが、 XML ファイルを使用するか、またはプログラムで、新しいクライアントを必要な設定で作成できます。クライアントの作成時には、現行のサーバー構成からのデフォルト設定をオーバーライド可能です。

構成方式

この製品のほとんどの部分は、XML ファイルとプロパティー・ファイルで構成できます。アプリケーション・プログラミング・インターフェース、システム・プログラミング・インターフェース、プラグイン、Managed Bean などのプログラマチックな方式も使用できます。

このタスクについて

次のファイルを使用して、基本的な構成を作成します。

サーバー・プロパティー・ファイル
サーバー・プロパティー・ファイルを使用して、トレース、ロギング、セキュリティー、ポートなど、カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーの設定を定義します。サーバー・プロパティー・ファイルはサーバー始動スクリプトに渡すか、クラスパス内に置くか、システム・プロパティーを使用して定義できます。

クライアント・プロパティー・ファイル
クライアント・プロパティー・ファイルを使用して、ポートやセキュリティー設定など、クライアントのプロパティーを設定します。使用するクライアント・プロパティー・ファイルを指定するには、システム・プロパティーを使用するか、ファイルをクラスパス内に置くか、または ClientClusterContext.getClientProperties メソッドを使用できます。

ObjectGrid 記述子 XML ファイル
ObjectGrid 記述子 XML ファイルには、データ・グリッドとマップの構成を記述します。スタンドアロン構成の場合は、サーバー始動スクリプトで使用するファイルを指定し、WebSphere Application Server 構成の場合はファイルをアプリケーション・モジュールに追加します。

デプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイル
デプロイメント・ポリシー XML ファイルは、構成内のさまざまなコンテナー・サーバーの断片およびデータの配置を制御します。スタンドアロン構

成の場合は、サーバー始動スクリプトで使用するファイルを指定し、WebSphere Application Server 構成の場合はファイルをアプリケーション・モジュールに追加します。

運用チェックリスト

この運用チェックリストを使用して、WebSphere eXtreme Scale のデプロイ用に環境を準備してください。

表 16. 運用チェックリスト

チェックリスト項目	詳細

AIX® を使用している場合、以下のオペレーティング・システムの設定を調整してください。
 	
TCP_KEEPINTVL
TCP_KEEPINTVL 設定は、ネットワーク障害の検出を可能にする、ソケットのキープアライブ・プロトコルの一部です。このプロパティーは、接続を検証するために送信されるパケット間の間隔を指定します。 WebSphere eXtreme Scale を指定している場合、この値は 10 に設定します。現行設定を確認するには、次のコマンドを実行します。
`# no –o tcp_keepintvl`
現行設定を変更するには、次のコマンドを実行します。
`# no –o tcp_keepintvl=10`
TCP_KEEPINTVL 設定は、0.5 秒単位で設定します。
 	
TCP_KEEPINIT
TCP_KEEPINIT 設定は、ネットワーク障害の検出を可能にする、ソケットのキープアライブ・プロトコルの一部です。このプロパティーは、TCP 接続の初期タイムアウト値を指定します。 WebSphere eXtreme Scale を使用している場合、この値は 40 に設定します。現行設定を確認するには、次のコマンドを実行します。
`# no –o tcp_keepinit`
現行設定を変更するには、次のコマンドを実行します。
`# no –o tcp_keepinit=40`
TCP_KEEPINIT 設定は、0.5 秒単位で設定します。
	• AIX のシステム・チューニングについて詳しくは、 AIX システムのチューニングを参照してください。

orb.properties ファイルを更新すると、グリッドのトランスポート動作を変更できます。 orb.properties ファイルは、java/jre/lib ディレクトリーにあります。	660 ページの『ORB プロパティー』

表 16. 運用チェックリスト (続き)

チェックリスト項目	詳細
startOgServer または **startXsServer** スクリプトのパラメーターを使用します。特に、以下のパラメーターを使用します。 • **-jvmArgs** パラメーターを使用してヒープ設定を設定します。 • **-jvmArgs** パラメーターを使用してアプリケーション・クラスパスとプロパティーを設定します。 • エージェント・モニターの構成用に **-jvmArgs** パラメーターを設定します。 **ポートの設定** WebSphere eXtreme Scale は、一部のトランスポートの通信用にポートを開く必要があります。これらのポートはすべて動的に定義されます。ただし、コンテナー間のファイアウォールが使用中の場合はポートを指定する必要があります。ポートに関する以下の情報を使用してください。 **リスナー・ポート** プロセス間の通信に使用するポートを指定する場合、**-listenerPort** 引数を使用できます。 **コア・グループ・ポート** 障害検出に使用するポートを指定する場合、**-haManagerPort** 引数を使用できます。この引数は、peerPort と同じです。コア・グループは、ゾーンをまたいで通信する必要がないことに注意してください。したがって、ファイアウォールが単一ゾーンのすべてのメンバーに対してオープンである場合は、このポートを設定する必要はありません。 **JMX サービス・ポート** JMX サービスが使用するポートを指定する場合、**-JMXServicePort** 引数を使用できます。 **SSL ポート** `-Dcom.ibm.CSI.SSLPort=1234` を **-jvmArgs** 引数として引き渡すと、SSL ポートが `1234` に設定されます。この SSL ポートは、リスナー・ポートと対等のセキュア・ポートです。 **クライアント・ポート** カタログ・サービスのみで使用されます。この値は、**-catalogServiceEndPoints** 引数を使用して指定できます。このパラメーターの値は次の形式になります。 `serverName:hostName:clientPort:peerPort`	546 ページの『**startOgServer** スクリプト (ORB)』 530 ページの『**startXsServer** スクリプト (XIO)』
次のセキュリティー設定が正しく構成されていることを検証します。 • トランスポート (SSL) • アプリケーション (認証と許可) セキュリティー設定を検証するには、悪意のあるクライアントを使用してご使用の構成に接続を試みてください。例えば、SSL が必要な設定が構成されている場合に、TCP_IP 設定があるクライアント、あるいは、正しくないトラストストアのクライアントが、サーバーに接続できてはいけません。認証が必要な場合に、資格情報 (例えば、ユーザー ID とパスワードなど) を持たないクライアントは、サーバーに接続できてはいけません。許可が実行されている場合に、アクセス許可を持たないクライアントは、サーバー・リソースへのアクセスを認可されるべきではありません。	697 ページの『外部プロバイダーとのセキュリティー統合』

表 16. 運用チェックリスト (続き)

チェックリスト項目	詳細
ご使用の環境をモニターする方法を選択します。 • **xscmd** ツール: – カタログ・サーバーの JMX ポートが、**xscmd** ツールから可視である必要があります。コンテナー・サーバー・ポートも、コンテナーからの情報を収集する一部のコマンドにとってアクセス可能である必要があります。 • モニター・コンソール: モニター・コンソールを使用して、現行統計およびヒストリカル統計をグラフに表すことができます。 • ベンダーのモニター・ツール: – Tivoli Enterprise Monitoring Agent – CA Wily Introscope – Hyperic HQ	• 624 ページの『**xscmd** ユーティリティーによるモニター』 • 694 ページの『Java Management Extensions (JMX) セキュリティー』 • 599 ページの『Web コンソールによるモニター』 • 642 ページの『IBM Tivoli Enterprise Monitoring Agent for WebSphere eXtreme Scale のモニター』 • 653 ページの『Hyperic HQ による eXtreme Scale のモニター』 • 649 ページの『CA Wily Introscope による eXtreme Scale アプリケーションのモニター』

データ・グリッドの構成

ObjectGrid 記述子 XML ファイルを使用して、データ・グリッド、パッキング・マップ、プラグインなどを構成します。WebSphere eXtreme Scale を構成するには、ObjectGrid ディスクリプター XML ファイルおよび ObjectGrid API を使用します。分散トポロジーの場合は、ObjectGrid 記述子 XML ファイルとデプロイメント・ポリシー XML ファイルが必要になります。

ローカル・デプロイメントの構成

ローカルのメモリー内 eXtreme Scale 構成は、ObjectGrid 記述子 XML ファイルまたは API を使用して作成できます。

このタスクについて

ローカル・デプロイメントを作成するには、ObjectGrid 記述子 XML ファイルを作成してから、そのファイルを ObjectGridManager インターフェースの createObjectGrid メソッドに渡します。

別の方法として、ObjectGridManager インターフェースを使用して、プログラマチックにデプロイメント全体を作成することもできます。

手順

1. ObjectGrid 記述子 XML ファイルを作成します。

   以下の companyGrid.xml ファイルは、ObjectGrid 記述子 XML の例です。ファイルの最初の数行には、各 ObjectGrid XML ファイルの必須ヘッダーが含まれています。このファイルは、ObjectGrid インスタンス (「CompanyGrid」) および複数の BackingMap (「Customer」、「Item」、「OrderLine」、および「Order」) を定義しています。

   companyGrid.xml ファイル

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
```

```
 <objectGrids>
  <objectGrid name="CompanyGrid">
   <backingMap name="Customer" />
   <backingMap name="Item" />
   <backingMap name="OrderLine" />
   <backingMap name="Order" />
  </objectGrid>
 </objectGrids>

</objectGridConfig>
```

2. ObjectGridManager インターフェース内で createObjectGrid メソッドのうちの 1 つに XML ファイルを受け渡します。

   以下のコード・サンプルは、XML スキーマに対して companyGrid.xml ファイルを妥当性検査し、「CompanyGrid」という ObjectGrid インスタンスを作成しています。新規に作成された ObjectGrid インスタンスはキャッシュされません。

```
ObjectGridManager objectGridManager = ObjectGridManagerFactory.getObjectGridManager();
ObjectGrid companyGrid = objectGridManager.createObjectGrid("CompanyGrid",
 new URL("file:etc/test/companyGrid.xml"), true, false);
```

次のタスク

ObjectGridManager インターフェースの createObjectGrid メソッドを使用して、プログラマチックにすべてのマップを定義する方法の詳細については、ObjectGridManager インターフェースを使用した ObjectGrid インスタンスの作成を参照してください。

eXtreme Data Format (XDF) を使用するためのデータ・グリッドの構成

エンタープライズ・データ・グリッドを使用している場合は、Java と .NET の両方が同じデータ・グリッド・オブジェクトにアクセスできるようにするために、XDF を使用可能にする必要があります。XDF を使用して、キーおよび値を、言語に依存しない形式でシリアライズし、データ・グリッドに保管します。

始める前に

環境で IBM eXtremeIO (XIO) を使用可能にします。詳しくは、381 ページの『IBM eXtremeIO (XIO) の構成』を参照してください。

このタスクについて

eXtreme Data Format (XDF) を使用可能にして、言語に関係なく、シリアライズド・オブジェクトを保管します。XDF は現在、XIO を実行していて、マップ・コピー・モードが COPY_TO_BYTES に設定されているときに使用されるデフォルトのシリアライゼーション・テクノロジーです。この機能を使用可能にすると、Java および C# オブジェクトは、同じデータ・グリッド内でデータを共有します。スタンドアロン環境の WebSphere eXtreme Scale のインストール済み環境、および WebSphere Application Server 環境内の WebSphere eXtreme Scale のインストール済み環境に対して XDF モードを設定できます。

XDF を使用すると、以下の利点があります。

- Java、および C#/.NET アプリケーション間での共有のためのデータのシリアライゼーション。
- ユーザー・クラスの存在を必要としないサーバー上のデータの索引付け (フィールド・アクセスが使用される場合)。
- より新しいバージョンのファイルを必要とするアプリケーションを追加したときにクラス定義を拡張できるようにする、クラスの自動バージョン管理。 Mergable インターフェースを活用すれば、より古いバージョンのデータを使用することができます。
- アプリケーションから一貫して区画化するための、Java および C# のアノテーションによるデータの区画化。

手順

ObjectGrid 記述子 XML ファイルで、ObjectGrid 記述子 XML ファイルの backingMap エレメントの **CopyMode** 属性を XDF に設定します。

```
<backingMap name="Employee" lockStrategy="PESSIMISTIC" copyMode="COPY_TO_BYTES">
```

次のタスク

データを共有できるアプリケーションを開発します。詳しくは、エンタープライズ・データ・グリッド・アプリケーションの開発を参照してください。

XML ファイルを使用したエビクターの構成

Java

BackingMap インターフェースで存続時間 (TTL) エビクターをプログラマチックに設定する以外に、XML ファイルを使用して、各 BackingMap インスタンスでエビクターを構成できます。

始める前に

開始する前に、使用する Evictor のタイプを決定します。

- **デフォルトの時間ベースの TTL Evictor:** デフォルトの Evictor は、各 BackingMap インスタンスに対して、存続時間 (TTL、time-to-live) 除去ポリシーを使用します。
- **プラグ可能 Evictor 機構:** プラグ可能 Evictor は、通常、時間ではなく、エントリーの数に基づいた除去ポリシーを使用します。

コンテナー・サーバーを始動する前に、エビクター設定を指定します。

手順

- デフォルトの TTL Evictor を設定するには、**ttlEvictorType** 属性を ObjectGrid 記述子 XML ファイルに追加します。

  次の例は、map1 BackingMap インスタンスが NONE TTL Evictor タイプを使用することを示しています。map2 BackingMap インスタンスは、LAST_ACCESS_TIME または LAST_UPDATE_TIME の TTL Evictor タイプを使用します。これらの設定うちのいずれかを指定してください。map2 BackingMap インスタンスは、存続時間値が 1800 秒 (30 分) です。map3 BackingMap インス

タンスは、CREATION_TIME TTL Evictor タイプを使用するように定義されており、その存続時間の値は 1200 秒、すなわち 20 分です。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
<objectGrids>
    <objectGrid name="grid1">
        <backingMap name="map1" ttlEvictorType="NONE" />
        <backingMap name="map2" ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME|LAST_UPDATE_TIME"
     timeToLive="1800" />
        <backingMap name="map3" ttlEvictorType="CREATION_TIME"
     timeToLive="1200" />
    </objectgrid>
</objectGrids>
```

図 31. XML により TimeToLive Evictor を使用可能にする

- プラグ可能 Evictor を設定するには、次の例を使用します。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
<objectGrids>
    <objectGrid name="grid">
        <backingMap name="map1" ttlEvictorType="NONE" pluginCollectionRef="LRU" />
        <backingMap name="map2" ttlEvictorType="NONE" pluginCollectionRef="LFU" />
    </objectGrid>
</objectGrids>
<backingMapPluginCollections>
    <backingMapPlugincollection id="LRU">
        <bean id="Evictor" className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.LRUEvictor">
            <property name="maxSize" type="int" value="1000" description="set max size
       for each LRU queue" />
            <property name="sleepTime" type="int" value="15" description="evictor
       thread sleep time" />
            <property name="numberOfLRUQueues" type="int" value="53" description="set number
       of LRU queues" />
        </bean>
    </backingMapPluginCollection>
    <backingMapPluginCollection id="LFU">
        <bean id="Evictor" className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.LFUEvictor">
            <property name="maxSize" type="int" value="2000" description="set max size for each LFU heap" />
            <property name="sleepTime" type="int" value="15" description="evictor thread sleep time" />
            <property name="numberOfHeaps" type="int" value="211" description="set number of LFU heaps" />
        </bean>
    </backingMapPluginCollection>
</backingMapPluginCollections>
</objectGridConfig>
```

図 32. XML による Evictor のプラグ

8.6+ 次のタスク

ニア・キャッシュの使用時に TTL メタデータを更新するように構成する場合は、302 ページの『データ・グリッドでの TTL エビクターの LAST_ACCESS_TIME 値を更新するためのニア・キャッシュの構成』を参照してください。

データ・グリッドでの TTL エビクターの LAST_ACCESS_TIME 値を更新するためのニア・キャッシュの構成

Java

存続時間 (TTL) 読み取り操作をリモート・データ・グリッドに伝搬するように、クライアントで構成されたニア・キャッシュを構成できます。この伝搬を構成することで、キャッシュ・エントリーは、リモート・データ・グリッドから早期に除去されなくなります。

始める前に

- クライアントでニア・キャッシュを構成しておく必要があります。詳しくは、394 ページの『ニア・キャッシュの構成』を参照してください。
- ObjectGrid 記述子 XML ファイルの backingMap エレメントで、値 LAST_ACCESS_TIME を使用して、TTL エビクターを設定しておく必要があります。詳しくは、300 ページの『XML ファイルを使用したエビクターの構成』を参照してください。

このタスクについて

ObjectGrid 記述子 XML ファイルの nearCacheLastAccessTTLSyncEnabled プロパティーを設定することで、ニア・キャッシュがリモート・データ・グリッドで TTL メタデータを更新するようにすることができます。

手順

1. ObjectGrid 記述子 XML ファイル内の **nearCacheLastAccessTTLSyncEnabled** 属性を設定します。 TTL エビクターを使用可能にしたのと同じ backingMap エレメントでこの属性を設定してください。詳しくは、ObjectGrid 記述子 XML ファイルを参照してください。

   8.6+ nearCacheLastAccessTTLSyncEnabled
   値を true に設定すると、存続時間 (TTL) 情報とリモート・データ・グリッドとの同期が使用可能になります。このプロパティーを使用可能にするときは、LAST_ACCESS_TIME TTL Evictor タイプが使用可能になっていなければなりません。

   デフォルト: false (オプション)

   以下の例では、グリッド ObjectGrid エレメントの両方のマップで TTL エビクターが構成されています。Map1 backingMap エレメントでは、リモート・データ・グリッドとの同期も使用可能になっています。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
    <objectGrids>
        <objectGrid name="Grid">
             <backingMap name="Map1" lockStrategy="OPTIMISTIC" nearCacheLastAccessTTLSyncEnabled="true"
      ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME" timeToLive="60"  copyMode="COPY_TO_BYTES"/>
             <backingMap name="Map2" lockStrategy="OPTIMISTIC" nearCacheLastAccessTTLSyncEnabled="false"
      ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME" timeToLive="60" copyMode="COPY_TO_BYTES"/>
        </objectGrid>
    </objectGrids>
...
...
</objectGridConfig>
```

2. コンテナー・サーバーおよびクライアントを再始動します。 詳しくは、 523 ページの『スタンドアロン・サーバーの始動と停止』および 360 ページの『WebSphere Application Server のコンテナー・サーバーの構成』を参照してください。

タスクの結果

キャッシュ・エントリーがリモート・データ・グリッドに追加されると、同じキーと値がクライアントのニア・キャッシュに挿入されます。クライアントがキャッシュからキーを取得またはフェッチすると、値はニア・キャッシュから返されます。TTL メタデータもリモート・データ・グリッドに送信されるため、リモート・データ・グリッドには最新の TTL 情報があります。

ロック・ストラテジーの構成

Java

WebSphere eXtreme Scale 構成の各 BackingMap に対するオプティミスティック、ペシミスティック、あるいはロックなしのストラテジーを定義できます。

このタスクについて

各 BackingMap インスタンスは、次のいずれかのロック・ストラテジーを使用するよう構成できます。

1. オプティミスティック・ロック・モード
2. ペシミスティック・ロック・モード
3. なし

デフォルトのロック・ストラテジーは、OPTIMISTIC です。データの変更が頻繁でない場合は、このオプティミスティック・ロックを使用します。データがキャッシュから読み取られ、トランザクションにコピーされる間、ロックは短期間だけ保持されます。トランザクション・キャッシュがメイン・キャッシュと同期されると、更新されたあらゆるキャッシュ・オブジェクトが元のバージョンに対してチェックされます。チェックが失敗すると、トランザクションはロールバックされ、OptimisticCollisionException 例外となります。

ペシミスティック・ロック・ストラテジーは、キャッシュ・エントリーに対してロックを取得するため、データが頻繁に変更される場合に使用するようにしてください。キャッシュ・エントリーが読み取られる場合は、必ずロックが取得され、トランザクションが完了するまでロックが条件付きで保持されます。ロックによっては、セッションのトランザクション分離レベルを使用して、その期間を調整することができます。

データがまったく更新されないか、静止期間のみに更新されるため、ロックが必要ない場合は、NONE ロック・ストラテジーを使用すれば、ロックを使用不可にすることができます。このストラテジーは、ロック・マネージャーを必要としないため、非常に高速です。NONE ロック・ストラテジーは、ルックアップ表または読み取り専用のマップの場合に理想的です。

ロック・ストラテジーについて詳しくは、ロック・ストラテジー*製品概要*のロック・ストラテジーに関する説明を参照してください。

手順

- **オプティミスティック・ロック・ストラテジーの構成**
  - setLockStrategy メソッドを使用するプログラマチックな方法

```
import com.ibm.websphere.objectgrid.BackingMap;
import com.ibm.websphere.objectgrid.LockStrategy;
import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGrid;
import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGridManagerFactory;
...
ObjectGrid og =
 ObjectGridManagerFactory.getObjectGridManager().createObjectGrid("test");
BackingMap bm = og.defineMap("optimisticMap");
bm.setLockStrategy( LockStrategy.OPTIMISTIC );
```

  - ObjectGrid 記述子 XML ファイル内の lockStrategy 属性を使用する方法

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
    xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
    <objectGrids>
        <objectGrid name="test">
            <backingMap name="optimisticMap"
                lockStrategy="OPTIMISTIC"/>
        </objectGrid>
    </objectGrids>
</objectGridConfig>
```

- **ペシミスティック・ロック・ストラテジーの構成**
  - setLockStrategy メソッドを使用するプログラマチックな方法

プログラムでのペシミスティック・ストラテジーの指定

```
import com.ibm.websphere.objectgrid.BackingMap;
import com.ibm.websphere.objectgrid.LockStrategy;
import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGrid;
import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGridManagerFactory;
...
ObjectGrid og =
 ObjectGridManagerFactory.getObjectGridManager().createObjectGrid("test");
BackingMap bm = og.defineMap("pessimisticMap");
bm.setLockStrategy( LockStrategy.PESSIMISTIC);
```

  - ObjectGrid 記述子 XML ファイル内の lockStrategy 属性を使用する方法

XML を使用したペシミスティック・ストラテジーの指定

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
    xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">

    <objectGrids>
        <objectGrid name="test">
            <backingMap name="pessimisticMap"
                lockStrategy="PESSIMISTIC"/>
        </objectGrid>
    </objectGrids>
</objectGridConfig>
```

- **ロックなしストラテジーの構成**
  - setLockStrategy メソッドを使用するプログラマチックな方法

```
import com.ibm.websphere.objectgrid.BackingMap;
import com.ibm.websphere.objectgrid.LockStrategy;
import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGrid;
```

```
import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGridManagerFactory;
...
ObjectGrid og =
 ObjectGridManagerFactory.getObjectGridManager().createObjectGrid("test");
BackingMap bm = og.defineMap("noLockingMap");
bm.setLockStrategy( LockStrategy.NONE);
```

– ObjectGrid 記述子 XML ファイル内の lockStrategy 属性を使用する方法

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
    xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">

    <objectGrids>
        <objectGrid name="test">
            <backingMap name="noLockingMap"
                lockStrategy="NONE"/>
        </objectGrid>
    </objectGrids>
</objectGridConfig>
```

次のタスク

java.lang.IllegalStateException 例外を避けるために、ObjectGrid インスタンスで initialize メソッドまたは getSession メソッドを呼び出す前に、setLockStrategy メソッドを呼び出す必要があります。

JMS を使用したピアツーピア・レプリカ生成の構成

Java

Java Message Service (JMS) を使用したピアツーピア・レプリカ生成メカニズムは、分散およびローカルの両方の WebSphere eXtreme Scale 環境で使用されます。 JMS は、コアツーコア・レプリカ生成プロセスであり、これにより、ローカル ObjectGrid と分散 ObjectGrid の間でデータ更新の流れが可能になります。 例えば、このメカニズムを使用すると分散 eXtreme Scale データ・グリッドからローカル eXtreme Scale グリッドに、あるいは、あるグリッドから別のシステム・ドメインにある別のグリッドに、データ更新を移動させることができます。

始める前に

JMS ベースのピアツーピア・レプリカ生成メカニズムは、組み込まれた JMS ベースの ObjectGridEventListener (com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.JMSObjectGridEventListener) に基づいています。ピアツーピア・レプリカ生成メカニズムの使用可能化に関する詳細については、309 ページの『JMS イベント・リスナー』を参照してください。

詳しくは、398 ページの『Java Message Service (JMS) ベース・クライアント同期の構成』を参照してください。

以下は、eXtreme Scale 構成上でピアツーピア・レプリカ生成メカニズムを使用可能にする XML 構成の例です。

ピアツーピア・レプリカ生成構成 - XML の例

```
<bean id="ObjectGridEventListener"
className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.JMSObjectGridEventListener">
 <property name="replicationRole" type="java.lang.String" value="DUAL_ROLES" description="" />
  <property name="replicationStrategy" type="java.lang.String" value="PUSH" description="" />
  <property name="jms_topicConnectionFactoryJndiName" type="java.lang.String"
```

```
 value="defaultTCF" description="" />
 <property name="jms_topicJndiName" type="java.lang.String" value="defaultTopic" description="" />
 <property name="jms_topicName" type="java.lang.String" value="defaultTopic" description="" />
 <property name="jms_userid" type="java.lang.String" value="" description="" />
 <property name="jms_password" type="java.lang.String" value="" description="" />
 <property name="jndi_properties" type="java.lang.String"
value="java.naming.factory.initial=org.apache.activemq.jndi.ActiveMQInitialContextFactory;
java.naming.provider.url=tcp://localhost:61616;connectionFactoryNames=defaultTCF;
topic.defaultTopic=defaultTopic"
 description="jndi properties" />
    </bean>
```

ピア JVM 間の変更の配布

Java

LogSequence オブジェクトおよび LogElement オブジェクトはピア JVM 間で変更を配布し、ObjectGridEventListener プラグインを使用して、eXtreme Scale トランザクションで発生した変更を通信します。

Java Message Service (JMS) を使用してトランザクションの変更を配布する方法について詳しくは、トランザクションの配布を参照してください。

ObjectGrid インスタンスが ObjectGridManager によりキャッシュされていることが前提条件です。詳しくは、createObjectGrid メソッドを参照してください。cacheInstance ブール値は、true に設定する必要があります。

このメカニズムを実装する必要はありません。この機能を使用するためのピアツーピア・レプリカ生成メカニズムが組み込まれています。 305 ページの『JMS を使用したピアツーピア・レプリカ生成の構成』を参照してください。

オブジェクトは、アプリケーションがメッセージ・トランスポートを使用して、ObjectGrid で発生した変更をリモート Java 仮想マシン 内のピア ObjectGrids に簡単にパブリッシュし、それらの変更をその JVM 上で適用するための手段を提供します。LogSequenceTransformer クラスは、このサポートを使用可能にするために重要です。ここでは、メッセージを伝搬するために Java Message Service (JMS) メッセージング・システムを使用するリスナーをどのように作成すればいいのかを詳しく見ていきます。eXtreme Scale トランザクションのコミットが WebSphere Application Server クラスターの複数メンバーにわたって実行された結果として生じる LogSequence の伝送を、eXtreme Scale は IBM 提供のプラグインによってサポートします。この機能はデフォルトでは使用不可ですが、作動可能に構成することができます。ただし、コンシューマーまたはプロデューサーのいずれかが WebSphere Application Server ではない場合、外部 JMS メッセージング・システムが必要となる可能性があります。

メカニズムの実装

LogSequenceTransformer クラス、ObjectGridEventListener、 LogSequence および LogElement API により、信頼性のあるパブリッシュおよびサブスクライブを使用して、変更内容を配布し、配布するマップをフィルターに掛けることができます。このトピックのスニペットは、これらの API を JMS とともに使用して、ピアツーピア ObjectGrid をビルドする方法を示します。これは、共通メッセージ・トランスポートを共有するさまざまなプラットフォームのセットでホストされるアプリケーションによって共有されます。

プラグインの初期化

ObjectGrid が開始するときに、ObjectGrid は、 ObjectGridEventListener インターフェース契約の一部である、プラグインの initialize メソッドを呼び出します。initialize メソッドは、接続、セッション、およびパブリッシャーを含む JMS リソースを取得し、JMS リスナーであるスレッドを開始する必要があります。

以下の例は初期化メソッドを示しています。

```
initialize method example
public void initialize(Session session) {
        mySession = session;
        myGrid = session.getObjectGrid();
        try {
            if (mode == null) {
                throw new ObjectGridRuntimeException("No mode specified");
            }
            if (userid != null) {
                connection = topicConnectionFactory.createTopicConnection(userid,
        password);
            } else
                connection = topicConnectionFactory.createTopicConnection();

            // need to start the connection to receive messages.
            connection.start();

            // the jms session is not transactional (false).
            jmsSession = connection.createTopicSession(false,
       javax.jms.Session.AUTO_ACKNOWLEDGE);
            if (topic == null)
                if (topicName == null) {
                    throw new ObjectGridRuntimeException("Topic not specified");
                } else {
                    topic = jmsSession.createTopic(topicName);
                }
            publisher = jmsSession.createPublisher(topic);
            // start the listener thread.
            listenerRunning = true;
            listenerThread = new Thread(this);
            listenerThread.start();
        } catch (Throwable e) {
            throw new ObjectGridRuntimeException("Cannot initialize", e);
        }
    }
```

スレッドを開始するためのコードは、Java 2 Platform, Standard Edition (Java SE) スレッドを使用します。WebSphere Application Server バージョン 6.x または WebSphere Application Server バージョン 5.x エンタープライズ・サーバーを実行している場合、非同期 Bean アプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) を使用して、このデーモン・スレッドを開始します。共通 API を使用することもできます。以下に、作業マネージャーを使用する同じアクションを示す置換の断片の例を示します。

```
// start the listener thread.
listenerRunning = true;
workManager.startWork(this, true);
```

また、プラグインは、実行可能なインターフェースの代わりに、作業インターフェースを実装する必要があります。また、リリース・メソッドを追加して、listenerRunning 変数を false に設定する必要があります。プラグインは、コンストラ

クター、または Inversion of Control (IoC) コンテナーを使用している場合は注入によって、 WorkManager インスタンスに提供されている必要があります。

変更の送信

以下は、ObjectGrid 上で行われるローカル変更をパブリッシュするためのサンプル transactionEnd メソッドです。このサンプルでは JMS を使用していますが、信頼できるパブリッシュおよびサブスクライブ・メッセージングの機能を持つ任意のメッセージ・トランスポートを使用することもできます。

```
transactionEnd method example
// This method is synchronized to make sure the
    // messages are published in the order the transaction
    // were committed. If we started publishing the messages
    // in parallel then the receivers could corrupt the Map
    // as deletes may arrive before inserts etc.
    public synchronized void transactionEnd(String txid, boolean isWriteThroughEnabled,
    boolean committed,
            Collection changes) {
        try {
            // must be write through and commited.
            if (isWriteThroughEnabled && committed) {
                // write the sequences to a byte []
                ByteArrayOutputStream bos = new ByteArrayOutputStream();
                ObjectOutputStream oos = new ObjectOutputStream(bos);
                if (publishMaps.isEmpty()) {
                    // serialize the whole collection
                    LogSequenceTransformer.serialize(changes, oos, this, mode);
                } else {
                    // filter LogSequences based on publishMaps contents
                    Collection publishChanges = new ArrayList();
                    Iterator iter = changes.iterator();
                    while (iter.hasNext()) {
                        LogSequence ls = (LogSequence) iter.next();
                        if (publishMaps.contains(ls.getMapName())) {
                            publishChanges.add(ls);
                        }
                    }
                    LogSequenceTransformer.serialize(publishChanges, oos, this, mode);
                }
                // make an object message for the changes
                oos.flush();
                ObjectMessage om = jmsSession.createObjectMessage(bos.toByteArray());
                // set properties
                om.setStringProperty(PROP_TX, txid);
                om.setStringProperty(PROP_GRIDNAME, myGrid.getName());
                // transmit it.
                publisher.publish(om);
            }
        } catch (Throwable e) {
            throw new ObjectGridRuntimeException("Cannot push changes", e);
        }
    }
```

このメソッドは、いくつかのインスタンス変数を使用します。

- jmsSession 変数: メッセージをパブリッシュするために使用する JMS セッションです。これは、プラグインが初期設定される際に作成されます。
- mode 変数: 配布モードです。
- publishMaps 変数: パブリッシュする変更内容を持つ各マップの名前が含まれている集合です。この変数が空の場合、すべてのマップがパブリッシュされます。
- publisher 変数: プラグインの initialize メソッド中に作成される TopicPublisher オブジェクトです。

更新メッセージの受信および適用

以下は実行メソッドです。このメソッドは、アプリケーションがループを停止するまで、ループ内で実行します。各ループの反復は、JMS メッセージの受信、およびメッセージの ObjectGrid への適用を試行します。

JMS message run method example

```
private synchronized boolean isListenerRunning() {
        return listenerRunning;
    }

    public void run() {
        try {
            System.out.println("Listener starting");
            // get a jms session for receiving the messages.
            // Non transactional.
            TopicSession myTopicSession;
            myTopicSession = connection.createTopicSession(false, javax.jms.
       Session.AUTO_ACKNOWLEDGE);

            // get a subscriber for the topic, true indicates don't receive
            // messages transmitted using publishers
            // on this connection. Otherwise, we'd receive our own updates.
            TopicSubscriber subscriber = myTopicSession.createSubscriber(topic,
       null, true);
            System.out.println("Listener started");
            while (isListenerRunning()) {
                ObjectMessage om = (ObjectMessage) subscriber.receive(2000);
                if (om != null) {
                    // Use Session that was passed in on the initialize...
                    // very important to use no write through here
                    mySession.beginNoWriteThrough();
                    byte[] raw = (byte[]) om.getObject();
                    ByteArrayInputStream bis = new ByteArrayInputStream(raw);
                    ObjectInputStream ois = new ObjectInputStream(bis);
                    // inflate the LogSequences
                    Collection collection = LogSequenceTransformer.inflate(ois,
           myGrid);
                    Iterator iter = collection.iterator();
                    while (iter.hasNext()) {
                        // process each Maps changes according to the mode when
                        // the LogSequence was serialized
                        LogSequence seq = (LogSequence) iter.next();
                        mySession.processLogSequence(seq);
                    }
                    mySession.commit();
                } // if there was a message
            } // while loop
            // stop the connection
            connection.close();
        } catch (IOException e) {
            System.out.println("IO Exception: " + e);
        } catch (JMSException e) {
            System.out.println("JMS Exception: " + e);
        } catch (ObjectGridException e) {
            System.out.println("ObjectGrid exception: " + e);
            System.out.println("Caused by: " + e.getCause());
        } catch (Throwable e) {
            System.out.println("Exception : " + e);
        }
        System.out.println("Listener stopped");
    }
```

JMS イベント・リスナー

Java

JMSObjectGridEventListener は、クライアント・サイド・ニア・キャッシュの無効化およびピアツーピア・レプリカ生成メカニズムをサポートするように設計されています。これは、ObjectGridEventListener インターフェースの Java Message Service (JMS) 実装です。

クライアント無効化メカニズムは、クライアントのニア・キャッシュ・データがサーバーまたは他のクライアントと同期するように、分散 eXtreme Scale 環境で使用できます。この機能がないと、クライアントのニア・キャッシュに失効データが保持される可能性があります。ただし、この JMS ベースのクライアント無効化メカニズムを使用しても、クライアント・ニア・キャッシュを更新する場合の時間帯を考慮に入れる必要があります。実行時に更新の公開に遅延があるためです。

ピアツーピア・レプリカ生成メカニズムは、分散とローカルの両方の eXtreme Scale 環境で使用できます。これは、ObjectGrid コアツーコア・レプリカ生成プロセスであり、これにより、ローカル ObjectGrid と分散 ObjectGrid の間で流れるデータ更新が可能になります。例えば、このメカニズムを使用すると、分散グリッドからローカル ObjectGrid に、あるいはあるグリッドから別のシステム・ドメインにある別のグリッドに、データ更新を移動させることができます。

JMSObjectGridEventListener の場合、ユーザーは、必要な JMS リソースを取得するために、JMS および Java Naming and Directory Interface (JNDI) 情報を構成する必要があります。 さらに、複製関連のプロパティーを正しく設定する必要があります。JEE 環境では、Web と Enterprise JavaBean (EJB) の両方のコンテナーで JNDI が使用可能になっている必要があります。この場合、外部 JMS リソースを取得したい場合を除いて JNDI プロパティーはオプションです。

このイベント・リスナーには、XML を使用するか、プログラマチックな方法を使用して構成できるプロパティーがあります。これは、クライアント無効化のみ、ピアツーピア・レプリカ生成のみ、またはその両方に使用できます。必要な機能を実現するための振る舞いをカスタマイズする場合は、ほとんどのプロパティーはオプションです。

詳しくは、JMSObjectGridEventListener API を参照してください。

JMSObjectGridEventListener プラグインの拡張

JMSObjectGridEventListener プラグインを使用すると、グリッド内のデータが変更または除去されたときに、ピア ObjectGrid インスタンスが更新を受信できます。また、eXtreme Scale グリッドからエントリーが更新または除去されたときに、クライアントが通知を受信することも可能です。このトピックでは、JMS メッセージが受信されたときに、アプリケーションが通知を受け取れるように、JMSObjectGridEventListener プラグインを拡張する方法について説明します。これは、クライアント無効化に CLIENT_SERVER_MODEL 設定を使用する場合に最も役立ちます。

receiver ロールで実行中の場合、JMSObjectGridEventListener インスタンスがグリッドから JMS メッセージ更新を受信すると、オーバーライドされた JMSObjectGridEventListener.onMessage メソッドが eXtreme Scale ランタイムによって自動的に呼び出されます。 これらのメッセージは、LogSequence オブジェクトの集まりを折り返します。LogSequence オブジェクトは onMessage メソッドに送ら

れ、アプリケーションはこの LogSequence を使用して挿入、削除、更新、または無効化されたキャッシュ・エントリーを判別します。

onMessage 拡張ポイントを使用するために、アプリケーションは以下のステップを実行します。

1. JMSObjectGridEventListener クラスが拡張し、onMessage メソッドがオーバーライドする新規クラスを作成します。
2. ObjectGrid の ObjectGridEventListener と同様に拡張 JMSObjectGridEventListener を構成します。

拡張 JMSObjectGridEventListener クラスは、JMSObjectGridEventListener クラスの子クラスであり、initialize (オプション) と onMessage という 2 つのメソッドのみをオーバーライドできます。 JMSObjectGridEventListener クラスの子クラスが onMessage メソッド内の ObjectGrid や Session などの ObjectGrid 成果物を使用する必要がある場合、その子クラスは、initialize メソッドでその成果物を取得して、それをインスタンス変数としてキャッシュできます。 また、onMessage メソッドでは、キャッシュされた ObjectGrid 成果物は、渡された LogSequences の集まりを処理する場合に使用できます。

注: オーバーライドされた initialize メソッドは、親 JMSObjectGridEventListener を適切に初期化するために、super.initialize メソッドを呼び出す必要があります。

以下は、拡張 JMSObjectGridEventListener クラスの例です。

```
package com.ibm.websphere.samples.objectgrid.jms.price;

import java.util.*;
import com.ibm.websphere.objectgrid.*;
import com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.LogElement;
import com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.LogSequence;
import com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.JMSObjectGridEventListener;

public class ExtendedJMSObjectGridEventListener extends JMSObjectGridEventListener{
 protected static boolean debug = true;

    /**
     * This is the grid associated with this listener.
     */
    ObjectGrid grid;

    /**
     * This is the session associated with this listener.
     */
    Session session;

    String objectGridType;

    public List receivedLogSequenceList = new ArrayList();


 /* (non-Javadoc)
  * @see com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.JMSObjectGridEventListener
    #initialize(com.ibm.websphere.objectgrid.Session)
  */
 public void initialize(Session session) {
  // Note: if need to use any ObjectGrid artifact, this class need to get ObjectGrid
  //  from the passed Session instance and get ObjectMap from session instance
  // for any transactional ObjectGrid map operation.

  super.initialize(session);  // must invoke super's initialize method.
  this.session = session; // cache the session instance, in case need to
  //   use it to perform map operation.
  this.grid = session.getObjectGrid(); // get ObjectGrid, in case need
  //   to get ObjectGrid information.

  if (grid.getObjectGridType() == ObjectGrid.CLIENT)
```

```
  objectGridType = "CLIENT";
 else if (grid.getObjectGridType() == ObjectGrid.SERVER)
  objectGridType = "Server";

 if (debug)
  System.out.println("ExtendedJMSObjectGridEventListener[" +
    objectGridType + "].initialize() : grid = " + this.grid);
}

/* (non-Javadoc)
 * @see com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.JMSObjectGridEventListener
   #onMessage(java.util.Collection)
 */
protected void onMessage(Collection logSequences) {
 System.out.println("ExtendedJMSObjectGridEventListener[" +
   objectGridType + "].onMessage(): ");

 Iterator iter = logSequences.iterator();

 while (iter.hasNext()) {
           LogSequence seq = (LogSequence) iter.next();

     StringBuffer buffer = new StringBuffer();
     String mapName = seq.getMapName();
     int size = seq.size();
     buffer.append("¥nLogSequence[mapName=" + mapName + ", size=" + size + ",
    objectGridType=" + objectGridType
       + "]: ");

     Iterator logElementIter = seq.getAllChanges();
     for (int i = seq.size() - 1; i >= 0; --i) {
      LogElement le = (LogElement) logElementIter.next();
      buffer.append(le.getType() + " -> key=" + le.getCacheEntry().getKey() + ", ");
     }
     buffer.append("¥n");

     receivedLogSequenceList.add(buffer.toString());

     if (debug) {
      System.out.println("ExtendedJMSObjectGridEventListener["
     + objectGridType + "].onMessage(): " + buffer.toString());
     }
 }
}

public String dumpReceivedLogSequenceList() {
 String result = "";
 int size = receivedLogSequenceList.size();
 result = result + "¥nExtendedJMSObjectGridEventListener[" + objectGridType
   + "]: receivedLogSequenceList size = " + size + "¥n";
 for (int i = 0; i < size; i++) {
  result = result + receivedLogSequenceList.get(i) + "¥n";
 }
 return result;
}

public String toString() {
 return "ExtendedJMSObjectGridEventListener["
   + objectGridType + " - " + this.grid + "]";
}
}
```

構成

拡張 JMSObjectGridEventListener クラスは、クライアント無効化の場合にも、ピアツーピア・レプリカ生成メカニズムの場合にも同様に構成する必要があります。以下は XML 構成の例です。

```
<objectGrid name="PRICEGRID">
   <bean id="ObjectGridEventListener"
    className="com.ibm.websphere.samples.objectgrid.jms.
      price.ExtendedJMSObjectGridEventListener">
    <property name="invalidationModel" type="java.lang.String"
     value="CLIENT_SERVER_MODEL" description="" />
    <property name="invalidationStrategy" type="java.lang.String"
     value="INVALIDATE" description="" />
```

```
 <property name="jms_topicConnectionFactoryJndiName" type="java.lang.String"
  value="jms/TCF" description="" />
 <property name="jms_topicJndiName" type="java.lang.String"
  value="GRID.PRICEGRID" description="" />
 <property name="jms_topicName" type="java.lang.String"
  value="GRID.PRICEGRID" description="" />
 <property name="jms_userid" type="java.lang.String" value=""
  description="" />
 <property name="jms_password" type="java.lang.String" value=""
  description="" />
</bean>
<backingMap name="PRICE" pluginCollectionRef="PRICE"></backingMap>
   </objectGrid>
```

注: ObjectGridEventListener Bean の className は、一般 JMSObjectGridEventListener と同じプロパティーを持つ拡張 JMSObjectGridEventListener クラスによって構成されます。

デプロイメント・ポリシーの構成

デプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイルおよび objectgrid 記述子 XML ファイルを使用して、分散トポロジーを管理します。デプロイメント・ポリシーは、コンテナー・サーバーに提供される XML ファイルとしてエンコードされます。デプロイメント・ポリシーは、マップ、マップ・セット、区画、レプリカなどの情報を提供します。また、断片配置の動作も制御します。

分散デプロイメントの構成

デプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイルおよび ObjectGrid 記述子 XML ファイルを使用して、トポロジーを管理します。

デプロイメント・ポリシーは、eXtreme Scale コンテナー・サーバーに提供される XML ファイルとしてエンコードされます。XML ファイルでは、以下の情報が指定されます。

- 各マップ・セットに属するマップ
- 区画の数
- 同期レプリカおよび非同期レプリカの数

デプロイメント・ポリシーでは、以下の配置の振る舞いも制御されます。

- 配置を実行する前のアクティブ・コンテナー・サーバーの最小数
- 破損した断片の自動置き換え
- 単一区画の各断片の別のマシンへの配置

エンドポイント情報は、動的環境では事前構成されません。デプロイメント・ポリシーには、サーバー名も物理トポロジー情報もありません。データ・グリッド内のすべての断片は、カタログ・サービスによって自動的にコンテナー・サーバーに配置されます。カタログ・サービスは、デプロイメント・ポリシーで定義されている制約を使用して、断片配置を自動的に管理します。この自動断片配置により、大きなデータ・グリッドの構成が容易になります。また必要に応じて、使用している環境にサーバーを追加することもできます。

制約事項: WebSphere Application Server 環境では、50 を超えるメンバーが入っているコア・グループ・サイズはサポートされません。

デプロイメント・ポリシー XML ファイルは、始動時にコンテナー・サーバーに渡されます。デプロイメント・ポリシーは、ObjectGrid XML ファイルと一緒に使用する必要があります。デプロイメント・ポリシーはコンテナー・サーバーを始動するために必須ではありませんが、使用されることをお勧めします。デプロイメント・ポリシーは、それと一緒に使用される ObjectGrid XML ファイルと互換性がある必要があります。デプロイメント・ポリシー内の各 objectgridDeployment エレメントごとに、対応する 1 つの objectGrid エレメントが ObjectGrid XML ファイル内に必要です。 objectgridDeployment 内のマップは、ObjectGrid XML 内の backingMap エレメントと整合している必要があります。すべての backingMap は、1 つの mapSet エレメント内のみで参照する必要があります。

以下の例では、companyGridDpReplication.xml ファイルは、対応する companyGrid.xml ファイルとペアになっていることが想定されています。

companyGridDpReplication.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org./2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy ../deploymentPolicy.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">

 <objectgridDeployment objectgridName="CompanyGrid">
  <mapSet name="mapSet1" numberOfPartitions="11"
   minSyncReplicas="1" maxSyncReplicas="1"
   maxAsyncReplicas="0" numInitialContainers="4">
   <map ref="Customer" />
   <map ref="Item" />
   <map ref="OrderLine" />
   <map ref="Order" />
  </mapSet>
 </objectgridDeployment>

</deploymentPolicy>
```

companyGrid.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">

 <objectGrids>
  <objectGrid name="CompanyGrid">
   <backingMap name="Customer" />
   <backingMap name="Item" />
   <backingMap name="OrderLine" />
   <backingMap name="Order" />
  </objectGrid>
 </objectGrids>

</objectGridConfig>
```

companyGridDpReplication.xml ファイルには、11 個の区画に分割されている mapSet エレメントが 1 つあります。各区画に含めることができる同期複製は 1 つだけです。同期レプリカの数は、minSyncReplicas 属性および maxSyncReplicas 属性によって指定します。 minSyncReplicas 属性が 1 に設定されているため、書き込みトランザクションを処理するためには、 mapSet エレメント内の各区画では、少なくとも 1 つの同期レプリカが使用可能になっている必要があります。maxSyncReplicas 属性が 1 に設定されているため、各区画の同期レプリカの数が 1 つを超えることはできません。この mapSet エレメント内の区画には、非同期レプリカは含まれていません。

カタログ・サービスは、この ObjectGrid インスタンスをサポートするために、numInitialContainers 属性に従って、4 つのコンテナー・サーバーが使用可能になる

まで配置を据え置きます。コンテナー・サーバーが指定数に達すると、numInitialContainers 属性は無視されます。

placementDeferralInterval プロパティーと **xscmd -c suspendBalancing** コマンドを使用して、コンテナー・サーバーの断片の配置を遅らせることもできます。

companyGridDpReplication.xml ファイルは基本的な例ですが、デプロイメント・ポリシーによって、環境を完全に制御できます。

分散トポロジー

分散コヒーレント・キャッシュを使用すると、構成できるパフォーマンス、可用性、およびスケーラビリティーが改善されます。

WebSphere eXtreme Scale は自動的にサーバーのバランスを取ります。 WebSphere eXtreme Scale を再始動しなくても、追加サーバーを組み込むことができます。eXtreme Scale を再始動せずにサーバーを追加できることで、単純なデプロイメントだけでなく、数千ものサーバーが必要になる大規模なテラバイト・サイズのデプロイメントが可能になります。

このデプロイメント・トポロジーは柔軟です。カタログ・サービスを使用すると、キャッシュ全体を除去することなく、サーバーを追加および除去して、リソースを効率的に使用できるようになります。 **startOgServer** および **stopOgServer** または **startXsServer** および **stopXsServer** コマンドを使用して、コンテナー・サーバーを始動および停止できます。これらのいずれのコマンドを使用した場合でも、**-catalogServiceEndPoints** オプションを指定する必要があります。分散トポロジーのすべてのクライアントは、Internet Interoperability Object Protocol (IIOP) を介してカタログ・サービスと通信します。すべてのクライアントは、ObjectGrid インターフェースを使用してサーバーと通信できます。

WebSphere eXtreme Scale の動的構成機能を使用すると、簡単にシステムにリソースを追加することができます。コンテナーはデータをホスティングします。また、カタログ・サービスによって、クライアントはコンテナー・サーバーのグリッドと通信できます。カタログ・サービスは、要求を転送し、ホスト・コンテナー・サーバー内のスペースを割り振り、システム全体のヘルスと可用性を管理します。クライアントは、カタログ・サービスに接続し、コンテナー・サーバー・トポロジーの記述を取得し、必要に応じて各サーバーと直接通信します。新規サーバーの追加または他のサーバーの障害によってサーバー・トポロジーが変更されると、カタログ・サービスは、データをホスティングする適切なサーバーにクライアント要求を自動的に経路指定します。

通常、カタログ・サービスは、自身の Java 仮想マシン グリッド内に存在します。単一のカタログ・サーバーで複数のサーバーを管理できます。コンテナー・サーバーは、JVM 内で単独で開始することも、別のサーバーの他のコンテナー・サーバーとともに任意の JVM にロードすることもできます。クライアントはどの JVM 内にも存在でき、1 つ以上のサーバーと通信できます。また、クライアントはコンテナー・サーバーと同じ JVM 内に存在することも可能です。

既存の Java プロセスまたはアプリケーションにコンテナー・サーバーを組み込む際には、プログラムでデプロイメント・ポリシーを作成することもできます。詳細については、DeploymentPolicy API の資料を参照してください。

ゾーンによる断片配置の制御

デプロイメント・ポリシーを使用して、ゾーンを定義します。ゾーンを使用すると、WebSphere eXtreme Scale での断片配置を制御できます。ゾーンとは、物理サーバーの論理グループを表すために使用される、ユーザー定義の論理的な概念です。

レプリカ配置のためのゾーンの構成

ゾーン・サポートは、データ・センター間でのレプリカ配置のための高度な構成を可能にします。 この機能により、少数のオプションの配置ルールを使用して、何千という区画のグリッドを簡単に管理することができます。データ・センターは、ゾーン・ルールによる構成に従って、ビルの別フロア、別ビル、または異なる都市にさえ配置することも、またはその他の区分に配置することができます。

ゾーンの柔軟性

ゾーンに断片を配置することができます。この機能により、eXtreme Scale がグリッド上に断片をどのように配置するかをさらに制御できるようになります。eXtreme Scale サーバーをホストする Java 仮想マシンは、ゾーン ID によってタグ付けすることができます。現在、デプロイメント・ファイルには 1 つ以上のゾーン・ルールを含めることができます。これらのゾーン・ルールは、断片タイプに関連付けられます。次のセクションでは、ゾーンの使用法について概要を示します。 詳しくは、「*管理ガイド*」のゾーンを使用した断片配置の制御に関する情報を参照してください。

配置ゾーンは、高度なトポロジーを構成するために、eXtreme Scale がプライマリーとレプリカの割り当てをどのように達成するかを制御します。

Java 仮想マシンは、複数のコンテナーを持つことができますが、サーバーは 1 つだけしか持てません。コンテナーは、単一の ObjectGrid の複数の断片をホストできます。

この機能を利用すると、レプリカとプライマリーを異なるロケーションまたはゾーンに配置して、より優れた高可用性を実現することができます。通常、eXtreme Scale は、同じ IP アドレスでプライマリー断片とレプリカ断片を Java 仮想マシンに配置することはありません。この単純なルールにより、一般的には、2 つの eXtreme Scale サーバーが同じ物理コンピューターに配置されることがなくなります。ただし、より柔軟なメカニズムが必要になる場合もあります。例えば、2 つのブレード・シャーシを使用していて、プライマリーを両方のシャーシ間でストライプ し、それぞれのプライマリーのレプリカがそのプライマリーの他方のシャーシに配置されるようにしたい場合があります。

ストライプ・プライマリーは、プライマリーが各ゾーンに配置され、その各プライマリーのレプリカが対向ゾーンに配置されることを意味します。例えば、プライマリー 0 は zoneA に入り、同期レプリカ 0 は zoneB に入ります。プライマリー 1 は zoneB に入り、同期レプリカ 1 は zoneA に入ります。

この場合、シャーシ名がゾーン名となります。代替方法として、ビルのフロアの後にゾーンを命名し、ゾーンを使用して、同じデータのプライマリーとレプリカが別フロアに配置されるようにすることができます。ビルおよびデータ・センターでも可能です。データ・センター間でデータが適切に複製されるようにするためのメカニズムとしてゾーンを使用し、データ・センター全体に渡るテストが実行されてい

ます。eXtreme Scale の HTTP セッション・マネージャーを使用している場合も、ゾーンを使用することができます。このフィーチャーを使用すると、1 つの Web アプリケーションを 3 つのデータ・センターに渡ってデプロイできます。これにより、ユーザーの HTTP セッションがデータ・センター間で複製され、1 つのデータ・センター全体が障害を起こした場合にも、セッションを回復できるようになります。

WebSphere eXtreme Scale は、複数のデータ・センターに渡る大きなグリッドを管理する必要性を配慮されています。これにより、同一区画のバックアップとプライマリーを必要に応じて異なるデータ・センターに配置することが可能です。すべてのプライマリーをデータ・センター 1 に、すべてのレプリカをデータ・センター 2 に配置したり、両方のデータ・センター間でプライマリーとレプリカをラウンドロビンしたりすることができます。ルールは柔軟であり、さまざまなシナリオが考えられます。また eXtreme Scale は数千ものサーバーを管理することができます。これにより、データ・センター認識による完全な自動配置を同時に使用することによって、管理の観点から手ごろな大規模グリッドの作成が可能です。管理者は、簡単かつ効果的に実行するものを指定できます。

管理者の場合、配置ゾーンを使用して、プライマリー断片とレプリカ断片の配置場所を制御できます。これにより、高性能でかつ高可用性のトポロジーのセットアップが可能になります。前述したように、eXtreme Scale プロセスのいずれの論理グループに対してもゾーンを定義できます。これらのゾーンは、データ・センター、データ・センターのフロア、ブレード・シャーシなど、物理ワークステーション・ロケーションに対応付けることができます。ゾーン間でデータをストライプすることができます。これにより、可用性が増します。またホット・スタンバイが必要な場合に、プライマリーとレプリカを別々のゾーンに分割することができます。

eXtreme Scale サーバーの WebSphere Extended Deployment を使用しないゾーンとの関連付け

eXtreme Scale が Java Standard Edition で使用されるか、あるいは、WebSphere Extended Deployment バージョン 6.1 をベースにしていないアプリケーション・サーバーで使用される場合、断片コンテナーである JVM は、以下の手法を使用して、ゾーンに関連付けられます。

始動スクリプトを使用するアプリケーション

サーバー始動スクリプトは、既存のサーバーに組み込まれていない eXtreme Scale アプリケーションを開始するために使用されます。 **-zone** パラメーターを使用すると、サーバー内のすべてのコンテナーに使用するゾーンを指定できます。

API を使用するコンテナーを開始する場合のゾーンの指定

コンテナーのゾーン名は、561 ページの『組み込みサーバー API』の文書に記述されているとおりに指定できます。

WebSphere Extended Deployment ノードのゾーンとの関連付け

eXtreme Scale を WebSphere Extended Deployment Java EE アプリケーションで使用している場合、WebSphere Extended Deploymentノード・グループを使用して、サーバーを特定のゾーンに配置できます。

eXtreme Scale では、JVM は、単一ゾーンのメンバーになることだけを許可されています。 ただし、WebSphere は、ノードが複数ノード・グループの一部になることを許可しています。 各ノードが 1 つのゾーンのノード・グループ内のみにあると確認できれば、eXtreme Scale のゾーンのこの機能を使用できます。

ノード・グループがゾーンであると宣言するために、次の構文を使用して、ノード・グループに名前を付けてください。`ReplicationZone<UniqueSuffix>` そのようなノード・グループの一部であるノード上で稼働しているサーバーは、ノード・グループ名で指定されるゾーンに組み込まれます。 以下に、トポロジーの例を説明します。

まず、4 つのノードを構成します。node1、node2、node3、および node4 で、各ノードには 2 台のサーバーがあります。 その後、ReplicationZoneA という名前のノード・グループと ReplicationZoneB という名前のノード・グループを作成します。 次に、node1 と node2 を ReplicationZoneA に追加し、node3 と node4 を ReplicationZoneB に追加します。

node1 と node2 のサーバーが始動すると、それらのサーバーは ReplicationZoneA の一部になり、同様に、node3 と node4 のサーバーは ReplicationZoneB の一部になります。

グリッド・メンバー JVM は、始動時にのみゾーン・メンバーシップをチェックします。 新規ノード・グループを追加するか、メンバーシップを変更した場合、それは新たに始動されるか、再始動される JVM のみに影響します。

ゾーン・ルール

eXtreme Scale 区画には、1 つのプライマリー断片とゼロ個以上のレプリカ断片があります。この例の場合、これらの断片について以下の命名規則を考慮してください。`P` はプライマリー断片で、`S` は同期レプリカで、`A` は非同期レプリカです。ゾーン・ルールは以下の 3 つの部分からなります。

- ルール名
- ゾーンのリスト
- 包含または排他フラグ

コンテナーのゾーン名は、561 ページの『組み込みサーバー API』の文書に記述されているとおりに指定できます。ゾーン・ルールは、断片を配置できるゾーンのセットを指定します。包含フラグは、1 つの断片がリストからゾーンに配置されると、他のすべての断片もそのゾーンに配置されることを示します。排他設定は、区画の各断片がゾーン・リストの異なるゾーンに配置されることを示します。例えば、排他設定を使用する場合、3 つの断片 (プライマリーと 2 つの同期レプリカ) がある場合は、ゾーン・リストに 3 つのゾーンがなければならないということです。

各断片は、1 つのゾーン・ルールに関連付けることができます。ゾーン・ルールは、2 つの断片間で共有できます。ルールが共有される場合、包含または排他フラグは、1 つのルールを共有するすべてのタイプの断片に拡張されます。

例

さまざまなシナリオおよびそのシナリオを実装するためのデプロイメント構成を示す一連の例は、以下のとおりです。

ゾーン間でプライマリーとレプリカをストライピングする

3 つのブレード・シャーシがあり、3 つすべてにプライマリーを分散し、1 つの同期レプリカをプライマリー以外のシャーシに配置するものとします。各シャーシをシャーシ名 ALPHA、BETA、および GAMMA を持つゾーンとして定義します。デプロイメント XML の例は以下のとおりです。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<deploymentPolicy xmlns:xsi=http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance
 xsi:schemaLocation=
 "http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy ../deploymentPolicy.xsd"
    xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">
  <objectgridDeployment objectgridName="library">
   <mapSet name="ms1" numberOfPartitions="37" minSyncReplicas="1"
    maxSyncReplicas="1" maxAsyncReplicas="0">
   <map ref="book" />
   <zoneMetadata>
    <shardMapping shard="P" zoneRuleRef="stripeZone"/>
    <shardMapping shard="S" zoneRuleRef="stripeZone"/>
    <zoneRule name ="stripeZone" exclusivePlacement="true" >
     <zone name="ALPHA" />
     <zone name="BETA" />
     <zone name="GAMMA" />
    </zoneRule>
   </zoneMetadata>
  </mapSet>
 </objectgridDeployment>
</deploymentPolicy>
```

このデプロイメント XML には、「book」という名前の 1 つのマップを持つ「library」という名前のグリッドが含まれます。さらに、1 つの同期レプリカを持つ 4 つの区画を使用します。zone metadata 文節は、1 つのゾーン・ルールの定義およびゾーン・ルールと断片の関連付けを示します。プライマリー断片と同期断片は、ともにゾーン・ルール「stripeZone」に関連付けられます。このゾーン・ルールでは 3 つのゾーンがすべて含まれ、排他配置が使用されるようになっています。このルールは、区画 0 のプライマリーが ALPHA に配置されると、区画 0 のレプリカは BETA か GAMMA のいずれかに配置されることになります。他の区画のプライマリーは他のゾーンに配置され、レプリカが同様に配置されます。

非同期レプリカがプライマリーや同期レプリカと異なるゾーンにある

この例では、2 つのビルがあり、その間の接続は待ち時間が長いものとします。すべてのシナリオでデータ損失のない高可用性が保たれるようにします。ただし、ビル間の同期レプリカ生成によるパフォーマンス・インパクトのためトレードオフが生じます。このため、一方のビルに同期レプリカがあり、他方のビルに非同期レプリカがあるようなプライマリーが必要になります。通常では、障害は、大規模な問題ではなく、JVM の破損やコンピューター障害です。このトポロジーを使用すると、データ損失なしに通常の障害を切り抜けることができます。ビルがなくなることは非常にまれなことであるため、その場合でもある程度のデータ損失は許容範囲内に収まります。それぞれのビルに 1 つずつ、合計 2 つのゾーンを作成できます。デプロイメント XML ファイルは以下のようになります。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy ../deploymentPolicy.xsd"
  xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">

 <objectgridDeployment objectgridName="library">
  <mapSet name="ms1" numberOfPartitions="13" minSyncReplicas="1"
```

```
   maxSyncReplicas="1" maxAsyncReplicas="1">
   <map ref="book" />
   <zoneMetadata>
    <shardMapping shard="P" zoneRuleRef="primarySync"/>
    <shardMapping shard="S" zoneRuleRef="primarySync"/>
    <shardMapping shard="A" zoneRuleRef="aysnc"/>
    <zoneRule name ="primarySync" exclusivePlacement="false" >
      <zone name="BldA" />
      <zone name="BldB" />
    </zoneRule>
    <zoneRule name="aysnc" exclusivePlacement="true">
      <zone name="BldA" />
      <zone name="BldB" />
    </zoneRule>
   </zoneMetadata>
  </mapSet>
 </objectgridDeployment>
</deploymentPolicy>
```

プライマリーと同期レプリカは、排他フラグ設定 false で primaySync ゾーン・ルールを共有します。このため、プライマリーか同期のいずれかがゾーンに配置されると、他方も同じゾーンに配置されます。非同期レプリカは、primarySync ゾーン・ルールと同じゾーンで第 2 のゾーン・ルールを使用しますが、true に設定された **exclusivePlacement** 属性を使用します。この属性は、断片を同じ区画の別の断片があるゾーンには配置できないことを示します。結果的に、非同期レプリカは、プライマリーまたは同期レプリカと同じゾーンに配置されません。

すべてのプライマリーを 1 つのゾーンに配置し、すべてのレプリカを別のゾーンに配置する

ここでは、すべてのプライマリーが特定のゾーンに配置され、すべてのレプリカが別のゾーンに配置されます。これにより、1 つのプライマリーと 1 つの非同期レプリカを持つことになります。すべてのレプリカはゾーン A に、プライマリーはゾーン B に配置されます。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation=
  "http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy ../deploymentPolicy.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">

 <objectgridDeployment objectgridName="library">
  <mapSet name="ms1" numberOfPartitions="13" minSyncReplicas="0"
   maxSyncReplicas="0" maxAsyncReplicas="1">
   <map ref="book" />
   <zoneMetadata>
    <shardMapping shard="P" zoneRuleRef="primaryRule"/>
    <shardMapping shard="A" zoneRuleRef="replicaRule"/>
    <zoneRule name ="primaryRule">
     <zone name="A" />
    </zoneRule>
    <zoneRule name="replicaRule">
     <zone name="B" />
      </zoneRule>
     </zoneMetadata>
    </mapSet>
  </objectgridDeployment>
</deploymentPolicy>
```

ここには、プライマリー用に 1 つ (P)、レプリカ用に 1 つ (A) という 2 つのルールがあります。

広域ネットワーク (WAN) 上のゾーン

低速のネットワーク相互接続を使用する複数のビルまたはデータ・センターにまたがって、1 つの eXtreme Scale をデプロイしたい場合があります。ネットワーク接続が低速になれば、それだけ処理能力が低下し、接続待ち時間が長くなります。このモードでは、ネットワーク輻輳やその他の要因のために、ネットワーク分割の可能性も増します。eXtreme Scale は、以下の方法でこの厳しい環境に対処します。

ゾーン間のハートビート処理の制限

コア・グループにグループ化された Java 仮想マシンは、互いにハートビートを実行します。カタログ・サービスが Java 仮想マシンをグループに編成した場合、こうしたグループはゾーンをまたぎません。そのグループ内のリーダーがメンバーシップ情報をカタログ・サービスにプッシュします。カタログ・サービスは報告された障害を検証してから、アクションを実行します。問題のある Java 仮想マシンとの接続を試みて、この処理を実行します。カタログ・サービスは、誤障害検出を認めた場合、何のアクションも実行しません。コア・グループ区画が短時間で回復するためです。

またカタログ・サービスは、定期的にコア・グループ・リーダーに低速でハートビートを行い、コア・グループ分離の症状を処理します。

優先ゾーン・ルーティング

優先ゾーン・ルーティングを使用して、WebSphere eXtreme Scale がトランザクションをゾーンに送信する方法を定義できます。

データ・グリッドの断片が配置される場所を制御します。いくつかの基本的なシナリオ、および、それに合わせたデプロイメント・ポリシーの構成方法について詳しくは、316 ページの『レプリカ配置のためのゾーンの構成』を参照してください。

優先ゾーン・ルーティングは、特定のゾーンあるいはゾーンのセットを優先する機能を WebSphere eXtreme Scale クライアントに付与します。結果として、クライアント・トランザクションを優先ゾーンに送付してから、他のゾーンにも送信することを試みます。

優先ゾーン・ルーティングの要件

優先ゾーン・ルーティングを試みる前に、アプリケーションがシナリオの要件を満たすことができることを確認してください。

優先ゾーン・ルーティングを使用するには、コンテナーごとの区画の配置が必要です。この配置ストラテジーはセッション・データを ObjectGrid に保管しようとしているアプリケーションには最適です。 WebSphere eXtreme Scale におけるデフォルトの区画配置ストラテジーは、`fixed-partition` です。トランザクションのコミット時にキーがハッシュされて、固定区画配置を使用する際に、マップのキー値ペアがどの区画に納められるかが決まります。

コンテナーごとの配置により、データはトランザクション・コミット時に SessionHandle オブジェクトを介してランダムに区画に割り当てられます。データ・グリッドからデータを取得するには、この SessionHandle オブジェクトを再構成できなければなりません。

ゾーンを使用すると、プライマリー断片とレプリカ断片がドメインに配置される場所に対する制御を強化できます。デプロイメントで複数ゾーンを使用すると、データが複数の物理ロケーションに存在する場合に有利です。地理的にプライマリーとレプリカを分離させることは、1 つのデータ・センターの壊滅的な損失でも、データの可用性に影響を与えないようにする 1 つの方法です。

データが複数ゾーンに散在される場合、クライアントもそのトポロジーに散在されると考えられます。クライアントをそれぞれのローカル・ゾーンあるいはデータ・センターにルーティングすることには、ネットワーク待ち時間の削減という明確なパフォーマンス上の利点があります。クライアントをローカル・ゾーン、または、可能であればデータ・センターにルーティングしてください。

優先ゾーン・ルーティングのトポロジーの構成

次のシナリオを考えてみます。データ・センターが 2 つ、Chicago と London にあります。クライアントの応答時間を最小にするために、クライアントはローカル・データ・センターに対してデータの読み取りと書き込みを行うようにします。

トランザクションが各ロケーションでローカルに書き込みが行われるためには、プライマリー断片は各データ・センターに配置される必要があります。クライアントは、ローカル・ゾーンへ経路指定するためにゾーンについて把握している必要があります。

コンテナーごとの配置により、新しいプライマリー断片は、開始された各コンテナーに配置されます。レプリカは、デプロイメント・ポリシーにより指定されたゾーンと配置のルールに従って配置されます。デフォルトで、レプリカは、プライマリー断片とは異なるゾーンに配置されます。このシナリオでは、以下のデプロイメント・ポリシーを考えてみます。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy ../deploymentPolicy.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">
 <objectgridDeployment objectgridName="universe">
  <mapSet name="mapSet1" placementStrategy="PER_CONTAINER"
   numberOfPartitions="3" maxAsyncReplicas="1">
   <map ref="planet" />
  </mapSet>
 </objectgridDeployment>
</deploymentPolicy>
```

デプロイメント・ポリシーを使用して開始される各コンテナーで、3 つの新規プライマリーを受け取ります。各プライマリーには、非同期レプリカが 1 つ作成されます。各コンテナーを適切なゾーン名で開始します。コンテナーを **startOgServer**または **startXsServer** スクリプトを使用して開始する場合、**-zone**パラメーターを使用します。

Chicago のコンテナー・サーバーの場合、以下のようにします。

- UNIX Linux

```
startOgServer.sh s1 -objectGridFile ../xml/universeGrid.xml
-deploymentPolicyFile ../xml/universeDp.xml
-catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
-zone Chicago
```

- Windows

```
startOgServer.bat s1 -objectGridFile ../xml/universeGrid.xml
-deploymentPolicyFile ../xml/universeDp.xml
-catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
-zone Chicago
```

- 8.6+ UNIX Linux

```
startXsServer.sh s1 -objectGridFile ../xml/universeGrid.xml
-deploymentPolicyFile ../xml/universeDp.xml
-catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
-zone Chicago
```

- 8.6+ Windows

```
startOgServer.bat s1 -objectGridFile ../xml/universeGrid.xml
-deploymentPolicyFile ../xml/universeDp.xml
-catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
-zone Chicago
```

ご使用のコンテナーが WebSphere Application Server で実行されている場合、ノード・グループを作成してそれに「ReplicationZone」という接頭部を付けた名前を指定します。これらのノード・グループのノード上で実行中のサーバーは、適切なゾーンに配置されます。例えば、Chicago ノードで実行中のサーバーは、ReplicationZoneChicago という名前のノード・グループに含まれる可能性があります。

詳しくは、 316 ページの『レプリカ配置のためのゾーンの構成』を参照してください。

Chicago ゾーンにプライマリー断片があるものについては、そのレプリカが London ゾーンにあります。 London ゾーンにプライマリー断片があるものについては、そのレプリカが Chicago ゾーンにあります。

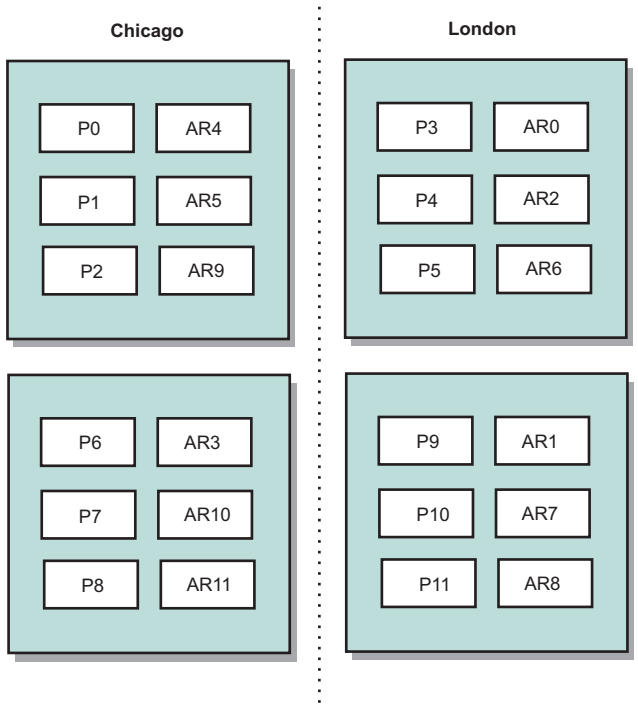


図 33. ゾーン内のプライマリーとレプリカ

クライアントの優先ゾーンを設定します。クライアント・プロパティー・ファイルをクライアント Java 仮想マシン (JVM) に提供します。objectGridClient.properties という名前のファイルを作成し、このファイルが確実にクラスパスに入るようにします。

このファイルに **preferZones** プロパティーを組み込みます。このプロパティー値を適切なゾーンに設定します。 Chicago のクライアントは、objectGridClient.properties ファイルに以下の値を持っている必要があります。

```
preferZones=Chicago
```

London のクライアントのプロパティー・ファイルには、以下の値が含まれていなければなりません。

```
preferZones=London
```

このプロパティーにより、各クライアントがトランザクションを可能な限りそのローカル・ゾーンに経路指定するように指示します。トポロジーは、ローカル・ゾーンのプライマリー断片に挿入されるデータを非同期で外部のゾーンに複製します。

SessionHandle インスタンスを使用してローカル・ゾーンに経路指定する

コンテナーごとの配置ストラテジーでは、データ・グリッド内のキー値ペアのロケーションを決定する場合にハッシュ・ベースのアルゴリズムを使用しません。この配置ストラテジーの使用時は、トランザクションが正しいロケーションに確実に経路指定されるように SessionHandle オブジェクトを使用する必要があります。トランザクションがコミットされると、SessionHandle オブジェクトがセッションにバインドされます (まだ設定されていない場合)。また、トランザクションをコミットする前に Session.getSessionHandle メソッドを呼び出すことによって SessionHandle オブジェクトをセッションにバインドすることができます。以下のコード・スニペットは、トランザクションのコミット前に SessionHandle がバインドされる場合を示しています。

```
Session ogSession = objectGrid.getSession();

// binding the SessionHandle
SessionHandle sessionHandle = ogSession.getSessionHandle();

ogSession.begin();
ObjectMap map = ogSession.getMap("planet");
map.insert("planet1", "mercury");

// tran is routed to partition specified by SessionHandle
ogSession.commit();
```

前のコードは、Chicago データ・センターのクライアントで実行されていたと想定してください。このクライアントの **preferZones** 属性は、Chicago に設定されています。結果として、このデプロイメントは、Chicago ゾーンのプライマリー区画 0、1、2、6、7、または 8 のいずれかにトランザクションを経路指定します。

SessionHandle オブジェクトは、このコミット済みデータを保管している区画に戻るパスを提供します。コミット済みデータを含む区画に戻るには、SessionHandle オブジェクトを再使用または再構成して、Session に対して設定する必要があります。

```
ogSession.setSessionHandle(sessionHandle);
ogSession.begin();

// value returned will be "mercury"
String value = map.get("planet1");
ogSession.commit();
```

このコードのトランザクションは、挿入トランザクション中に作成された SessionHandle オブジェクトを再使用します。次に、get トランザクションにより、挿入されたデータを保持する区画に経路指定されます。SessionHandle オブジェクトがないと、トランザクションは挿入されたデータを取得できません。

コンテナーおよびゾーン障害がゾーン・ベースのルーティングにどのように影響するか

一般に、**preferZones** プロパティーが設定されているクライアントでは、すべてのトランザクションを指定されたゾーン (複数可) に経路指定します。ただし、コンテナーの損失があると、レプリカ断片がプライマリー断片にプロモートします。ローカル・ゾーンの区画に既に経路指定されていたクライアントは、以前に挿入されたデータをリモート・ゾーンから取得する必要があります。

次のシナリオを考えてみます。 Chicago ゾーンの 1 コンテナーが損失したとします。このコンテナーには区画 0、1、および 2 のプライマリーが既に格納されています。 London ゾーンでこれらの区画のレプリカをホストしたため、これらの区画の新しいプライマリー断片は London ゾーンに配置されます。

フェイルオーバーになった区画のいずれかを指す SessionHandle オブジェクトを使用している Chicago のクライアントは、今度は London に経路指定します。新規 SessionHandle オブジェクトを使用している Chicago のクライアントは、Chicago ベースのプライマリーに経路指定します。

同様に、Chicago ゾーン全体が損失した場合、London ゾーンのすべてのレプリカがプライマリーにプロモートされます。このシナリオでは、すべての Chicago クライアントがそのトランザクションを London に経路指定します。

コンテナー・サーバーのゾーンの定義

ゾーンは、コンテナー・サーバーの集合です。コンテナー・サーバーは、1 つのゾーンにのみ所属できます。コンテナー・サーバーは、始動するときにゾーンに割り当てられます。

このタスクについて

コンテナー・サーバーは始動時にゾーン・メンバーシップを定義するため、コンテナー・サーバーを始動する前にゾーンを計画する必要があります。コンテナー・サーバーのゾーン・メンバーシップを変更する場合は、新しいゾーン情報を使用してそのコンテナー・サーバーを再始動する必要があります。

手順

- **スタンドアロン・コンテナー・サーバーのゾーンを定義します。**
  1. **startOgServer** または **startXsServer** スクリプトの **-zone** パラメーターを使用して、始動したサーバーの中のすべてのコンテナーのゾーンを指定します。サーバーの開始方法について詳しくは、523 ページの『スタンドアロン・サーバーの始動と停止』を参照してください。
  2. また、組み込みサーバー API を使用してプログラマチックにコンテナー・サーバーを始動するときに、ゾーン名を指定することができます。詳しくは、557 ページの『組み込みサーバー API を使用したサーバーの開始と停止』を参照してください。
- **WebSphere Application Server 内で実行中のコンテナー・サーバーのゾーンを定義します。**

ノード・グループを使用して、特定のゾーンにコンテナー・サーバーを配置することができます。「ReplicationZone<identifier>」という構文を使用して、ゾーンを割り当てるノード・グループに名前を付けます。デプロイメント・ポリシー内にゾーンを定義するときに、ノード・グループに付けたとおりの名前をゾーンに付ける必要があります。ノード・グループ名と、デプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイル内のゾーン名は同じでなければなりません。

重要: WebSphere Application Server では、ノードが複数のノード・グループに存在してもかまいません。コンテナー・サーバーは 1 つのゾーン内にしか存在できないので、ノードは必ず 1 つの ReplicationZone ノード・グループ内に存在します。

例えば、4 つのノードを、A と B の 2 つのゾーンに分ける場合は次のようにします。

1. node1、node2、node3、node4 の 4 つのノードを構成します。各ノードには 2 つのサーバーがあります。
2. ReplicationZoneA という名前のノード・グループと ReplicationZoneB という名前のノード・グループを作成します。
3. node1 と node2 を ReplicationZoneA に追加し、node3 と node4 を ReplicationZoneB に追加します。
4. デプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイル内に ReplicationZoneA と ReplicationZoneB を定義します。例については、329 ページの『例: WebSphere Application Server 環境内のゾーン』を参照してください。
5. node1 と node2 のサーバーが始動すると、それらのサーバーは ReplicationZoneA (WebSphere eXtreme Scale 構成内のゾーン A) に加わります。 node3 と node4 のサーバーは、WebSphere eXtreme Scale 構成内のゾーン B として ReplicationZoneB に加わります。

例: デプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイルを使用したゾーン定義

デプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイルを使用して、ゾーンおよびゾーン・ルールを指定できます。

例: 異なるゾーンでのプライマリー断片およびレプリカ断片

この例は、1 つの非同期レプリカで、プライマリー断片を 1 つのゾーンに、レプリカ断片を別のゾーンに配置するものです。すべてのプライマリー断片は、DC1 ゾーンで開始します。レプリカ断片はゾーン DC2 で開始します。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy
 ../deploymentPolicy.xsd" xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">
 <objectgridDeployment objectgridName="library">
 <mapSet name="ms1" numberOfPartitions="13" minSyncReplicas="0"
  maxSyncReplicas="0" maxAsyncReplicas="1">
  <map ref="book" />
  <zoneMetadata>
    <shardMapping shard="P" zoneRuleRef="primaryRule"/>
    <shardMapping shard="A" zoneRuleRef="replicaRule"/>
    <zoneRule name="primaryRule">
     <zone name="DC1" />
    </zoneRule>
```

```
    <zoneRule name="replicaRule">
    </zoneRule>
  </zoneMetadata>
  </mapSet>
  </objectgridDeployment>
 </deploymentPolicy>
```

1 つの非同期レプリカが ms1 mapSet エレメントの中で定義されます。したがって、各区画に、1 つのプライマリー断片と 1 つの非同期レプリカ断片の、2 つの断片が存在します。zoneMetadata エレメントの中で、断片ごとに shardMapping エレメントが定義されます。つまり、プライマリーには P が、非同期レプリカには DC1 が定義されます。 primaryRule 属性はプライマリー断片のゾーン・セット (これがまさにゾーン DC1 です) を定義し、このルールはプライマリー断片の配置に使用されます。非同期レプリカは DC2 ゾーンに配置されます。

しかし、DC2 ゾーンが失われると、レプリカ断片は使用不可になります。DC1 ゾーンでコンテナー・サーバーが失われるか失敗すると、たとえレプリカが指定されていてもデータが損失する可能性があります。

この可能性に対処するには、次のセクションで説明しているように、ゾーンを追加するか、レプリカを追加します。

例: ゾーンの追加、断片のストライピング

次のコードは、新しいゾーンを構成します。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy
 ../deploymentPolicy.xsd" xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">
  <objectgridDeployment objectgridName="library">
  <mapSet name="ms1" numberOfPartitions="13" minSyncReplicas="0"
   maxSyncReplicas="0" maxAsyncReplicas="1">
     <map ref="book" />
     <zoneMetadata>
      <shardMapping shard="P" zoneRuleRef="stripeRule"/>
      <shardMapping shard="A" zoneRuleRef="stripeRule"/>
      <zoneRule name="stripeRule" exclusivePlacement="true">
       <zone name="A" />
       <zone name="B" />
      <zone name="C" />
      </zoneRule>
    </zoneMetadata>
   </mapSet>
 </objectgridDeployment>
</deploymentPolicy>
```

このコードでは、全部で 3 つのゾーン (A、B、および C) が定義されました。プライマリーとレプリカで別々のゾーン・ルールではなく、stripeRule という共有ゾーン・ルールが定義されています。このルールには、すべてのゾーンが含まれ、exclusivePlacement 属性は true に設定されています。eXtreme Scale 配置ポリシーによって、プライマリー断片とレプリカ断片は確実に別々のゾーンに配置されます。この配置のストライピングによって、プライマリー断片とレプリカ断片が、このポリシーに従って両方のゾーンに拡散することになります。 3 つ目のゾーン C を追加することで、いずれか 1 つのゾーンが失われてもデータは損失されず、各区画のプライマリー断片とレプリカ断片は依然として残ることになります。ゾーンが失敗すると、プライマリー断片かレプリカ断片のどちらかが失われるか、どちらも

失われないという結果になります。失われた断片は、残っているゾーンにある残存断片で置き換えられ、もう一方の残っているゾーンに配置されます。

例: レプリカの追加および複数のデータ・センターの定義

古典的な 2 つのデータ・センターのシナリオは、各データ・センター内では高速で待ち時間が短いネットワークですが、データ・センター間の待ち時間は長くなります。同期レプリカは各データ・センター内で使用され、待ち時間が短いことにより、レプリカ生成が応答時間に与える影響が最小に抑えられます。データ・センター間では非同期レプリカ生成が使用されるため、ネットワークの長い待ち時間が応答時間に影響を及ぼすことはありません。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
 <deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy
 ../deploymentPolicy.xsd" xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">
 <objectgridDeployment objectgridName="library">
   <mapSet name="ms1" numberOfPartitions="13" minSyncReplicas="1"
   maxSyncReplicas="1" maxAsyncReplicas="1">
    <map ref="book" />
    <zoneMetadata>
     <shardMapping shard="P" zoneRuleRef="primarySync"/>
     <shardMapping shard="S" zoneRuleRef="primarySync"/>
     <shardMapping shard="A" zoneRuleRef="async"/>
    <zoneRule name="primarySync" exclusivePlacement="false">
      <zone name="DC1" />
      <zone name="DC2" />
     </zoneRule>
     <zoneRule name="async" exclusivePlacement="true">
     <zone name="DC1" />
      <zone name="DC2" />
     </zoneRule>
   </zoneMetadata>
  </mapSet>
  </objectgridDeployment>
 </deploymentPolicy>
```

プライマリーと同期レプリカは、exclusivePlacement 属性設定 false で primarySync ルールを共有します。exclusivePlacement 属性が false に設定されていると、各区画のプライマリー断片と同期レプリカ断片を同じゾーンに配置する構成が作成されます。非同期レプリカ断片は、primarySync ゾーン・ルールとゾーンがほとんど同じである第 2 のゾーン・ルールを使用します。しかし、非同期レプリカは、true に設定された exclusivePlacement 属性を使用します。exclusivePlacement 属性は true に設定されると、断片を同じ区画の別の断片があるゾーンには配置できないことを意味します。結果的に、非同期レプリカ断片は、プライマリーまたは同期レプリカ断片と同じゾーンに配置されません。この mapSet には区画ごとに 3 つの断片 (プライマリー、同期レプリカ、および非同期レプリカ) があるため、3 つの shardMapping エレメント (各断片に 1 つ) があります。

ゾーンが失われると、非同期レプリカも失われます。非同期レプリカには独立したゾーンがないため、失われた非同期レプリカは再生成されません。プライマリー断片とレプリカ断片が失われると、残存した非同期レプリカがプライマリーにプロモートされ、ゾーン内に新しい同期レプリカが作成されます。プライマリーとレプリカは、各ゾーンの間でストライピングされます。

排他的配置の場合、各断片は独自のゾーンを持ちます。つまり、これらの断片をすべて独自のゾーンに配置できるだけの十分なゾーンを用意する必要があります。ル

ールに 1 つのゾーンがある場合は、そのゾーンに断片を 1 つしか配置できません。 2 つのゾーンがあれば、最大 2 つの断片をそのゾーンに配置できます。

例: WebSphere Application Server 環境内のゾーン

次のコードは、新しいゾーンを構成します。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy
 ../deploymentPolicy.xsd" xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">
  <objectgridDeployment objectgridName="library">
  <mapSet name="ms1" numberOfPartitions="13" minSyncReplicas="0"
   maxSyncReplicas="0" maxAsyncReplicas="1">
     <map ref="book" />
     <zoneMetadata>
      <shardMapping shard="P" zoneRuleRef="stripeRule"/>
      <shardMapping shard="A" zoneRuleRef="stripeRule"/>
      <zoneRule name="stripeRule" exclusivePlacement="true">
      <zone name="ReplicationZoneA" />
       <zone name="ReplicationZoneB" />
      <zone name="ReplicationZoneC" />
      </zoneRule>
    </zoneMetadata>
   </mapSet>
 </objectgridDeployment>
</deploymentPolicy>
```

この例では、ReplicationZoneA、ReplicationZoneB、ReplicationZoneC の 3 つのノード・グループが WebSphere Application Server 環境の中で定義されます。ノード・グループ名と、デプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイル内のゾーン名は同じでなければならず、テキスト ReplicationZone<identifier> を含んでいなければなりません。このファイルは、断片のストライピングの例と類似した構成を定義しますが、WebSphere Application Server 構成の必要な命名を示します。

xscmd ユーティリティーによるゾーン情報の表示

xscmd ユーティリティーを使用して、断片配置データも含めた現在のゾーン・デプロイメントについての情報を表示できます。

始める前に

- 複数のデータ・センターがある分散データ・グリッドをデプロイします。詳しくは、321 ページの『優先ゾーン・ルーティング』を参照してください。

このタスクについて

製品に付属する **xscmd** ユーティリティーを使用して、ゾーン設定に関連する構成についての情報を判別できます。

手順

xscmd ユーティリティーを使用して、データの断片についての情報を判別します。以下のコマンドを実行します。

```
xscmd -c showPlacement -z zone_name
```

例

開始用 (getting started) サンプル *wxs_install_root*/ObjectGrid/gettingstarted を使用して、さらに単純なシナリオを実行することもできます。詳しくは、 1 ページの『チュートリアル: WebSphere eXtreme Scale 入門』を参照してください。

1. カタログ・サーバーを始動します。

   ```
   runcat.bat
   ```

2. 例えば次のようなコマンドを使用して、必要なレプリカの数、ゾーン・ルール、コンテナー、その他の設定を決定します。

   ```
   startOgServer.bat serverA0 -objectgridFile xml¥objectgrid.xml
   -deploymentPolicyFile xml¥deployment.xml -zone zoneA
   ```

   8.6+

   ```
   startXsServer.bat serverA0 -objectgridFile xml¥objectgrid.xml
   -deploymentPolicyFile xml¥deployment.xml -zone zoneA
   ```

3. 以下のように、データ・グリッド内の障害をシミュレートするために、コンテナー・プロセスを停止できます。

   ```
   stopOgServer.bat serverA0,serverA1,serverB0 -catalogServiceEndPoints localhost:2809
   ```

   8.6+

   ```
   stopXsServer.bat serverA0,serverA1,serverB0 -catalogServiceEndPoints localhost:2809
   ```

   .

   区画の最後の断片を含むサーバーが停止した場合、eXtreme Scale は、新しいプライマリー断片を割り振ります。データ損失を確認することができます。

   - **runclient** スクリプトは、データ・グリッドに項目を挿入したり、データ・グリッドから項目を読み取ったりします。
   - **xscmd -c showMapSizes** コマンドは、データ・グリッド内の項目数を示します。

4. 次のコマンドを使用して、アクティブなコンテナー・サーバーを表示します。

   ```
   xscmd -c showPlacement -z zone_name
   ```

カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーの構成

WebSphere eXtreme Scale には、カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーの 2 タイプのサーバーがあります。カタログ・サーバーは、断片の配置を制御し、コンテナー・サーバーの検出とモニターをします。複数のカタログ・サーバーがカタログ・サービス・ドメインと結合して、環境に高可用性を提供することができます。コンテナー・サーバーは、データ・グリッドのアプリケーション・データを保管する Java 仮想マシン (JVM) です。

カタログ・サーバーおよびカタログ・サービス・ドメインの構成

カタログ・サービスは、一般的に定常状態でアイドルになるロジックをホストします。その結果として、カタログ・サービスがスケーラビリティーに与える影響はごくわずかです。サービスは、同時に使用可能になる多数のコンテナー・サーバーにサービスを提供するために作成されています。高可用性のために、カタログ・サービスをカタログ・サービス・ドメインに構成します。

始める前に

カタログ・サービス・ドメインが開始されると、データ・グリッドのメンバーは相互にバインドされます。カタログ・サービス・ドメイン構成を実行時に変更することはできないので、カタログ・サービス・ドメインのトポロジーは慎重に計画してください。エラー防止のため、データ・グリッドはできるだけ広範囲に分散させてください。

カタログ・サービス・ドメインで単一障害点を回避するためのベスト・プラクティスは、3 つの異なるノード上で少なくとも 3 つのカタログ・サーバーを始動することです。

ノードを 2 つしか使用していない場合、2 つのノード上にカタログ・サーバーを 2 つずつ、合計 4 つのカタログ・サーバー・プロセスを構成します。この構成を作成すると、ノードが 1 つしか開始されない場合でも、必要な 2 台のカタログ・サーバーが実行されるようになります。少なくとも 2 台のカタログ・サーバーを同時に始動する必要があります。カタログ・サーバーは、始動すると、構成内の他のカタログ・サーバーを探し、少なくともう 1 つのカタログ・サーバーが検出されるまで正常に始動しません。

手順

- スタンドアロン・カタログ・サーバーおよびカタログ・サービス・ドメインを構成します。

  サーバー始動コマンドまたは組み込みサーバー API に渡すパラメーターおよびプロパティー・ファイルを使用して、スタンドアロン・カタログ・サーバーとカタログ・サービス・ドメインを構成します。

  - 332 ページの『例: カタログ・サービス・ドメインの構成』
  - 523 ページの『スタンドアロン・サーバーの始動と停止』
  - カタログ・サーバー・プロパティー
- WebSphere Application Server でカタログ・サーバーおよびカタログ・サービス・ドメインを構成します。

  WebSphere Application Server 内で稼働するカタログ・サーバーは、WebSphere Application Server 管理コンソール、管理用タスク、およびサーバー・プロパティー・ファイルを使用して構成します。サーバーのライフサイクルは、WebSphere Application Server 内のプロセス・ライフサイクルによって制御されます。プロセスが WebSphere Application Server 内で開始または停止すると、そのプロセスで実行されているカタログ・サーバーも開始または停止します。

  - 334 ページの『WebSphere Application Server でのカタログ・サービス・ドメインの作成』
  - 333 ページの『WebSphere Application Server でのカタログ・サービスの構成』

例: カタログ・サービス・ドメインの構成

カタログ・サービスを使用する場合、単一障害点を回避するには少なくとも 2 台のカタログ・サーバーが必要です。少なくとも 2 台のカタログ・サーバーが常に実行されているようにするために、環境内のノード数に応じてさまざまな構成を作成することができます。

例: スタンドアロン環境の 2 つのノード上での 4 台のカタログ・サーバーの始動

以下のスクリプトにより、host1 ノード上でカタログ・サーバー cs0 および cs1 を始動し、host2 ノード上でカタログ・サーバー cs2 および cs3 を始動します。

```
./startOgServer.sh|bat cs0 -listenerPort 2809 -catalogServiceEndPoints
cs0:host1:6601:6602,cs1:host1:6603:6604,cs2:host2:6601:6602,cs3:host2:6603:6604
-quorum true -jvmArgs -Xmx256m

./startOgServer.sh|bat cs1 -listenerPort 2810 -catalogServiceEndPoints
cs0:host1:6601:6602,cs1:host1:6603:6604,cs2:host2:6601:6602,cs3:host2:6603:6604
-quorum true -jvmArgs -Xmx256m

./startOgServer.sh|bat cs2 -listenerPort 2809 -catalogServiceEndPoints
cs0:host1:6601:6602,cs1:host1:6603:6604,cs2:host2:6601:6602,cs3:host2:6603:6604
-quorum true -jvmArgs -Xmx256m

./startOgServer.sh|bat cs3 -listenerPort 2810 -catalogServiceEndPoints
cs0:host1:6601:6602,cs1:host1:6603:6604,cs2:host2:6601:6602,cs3:host2:6603:6604
-quorum true -jvmArgs -Xmx256m
```

非推奨: 8.6+ **startOgServer** および **stopOgServer** コマンドは、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) トランスポート・メカニズムを使用しているサーバーの始動および停止を行います。 ORB は非推奨ですが、前のリリースで ORB を使用していた場合は、これらのスクリプトを引き続き使用することができます。IBM eXtremeIO (XIO) トランスポート・メカニズムが ORB に取って代わります。XIO トランスポートを使用しているサーバーの始動および停止には、**startXsServer** および **stopXsServer** スクリプトを使用します。

8.6+

```
./startXsServer.sh|bat cs0 -listenerPort 2809 -catalogServiceEndPoints
cs0:host1:6601:6602,cs1:host1:6603:6604,cs2:host2:6601:6602,cs3:host2:6603:6604
-quorum true -jvmArgs -Xmx256m

./startXsServer.sh|bat cs1 -listenerPort 2810 -catalogServiceEndPoints
cs0:host1:6601:6602,cs1:host1:6603:6604,cs2:host2:6601:6602,cs3:host2:6603:6604
-quorum true -jvmArgs -Xmx256m

./startXsServer.sh|bat cs2 -listenerPort 2809 -catalogServiceEndPoints
cs0:host1:6601:6602,cs1:host1:6603:6604,cs2:host2:6601:6602,cs3:host2:6603:6604
-quorum true -jvmArgs -Xmx256m

./startXsServer.sh|bat cs3 -listenerPort 2810 -catalogServiceEndPoints
cs0:host1:6601:6602,cs1:host1:6603:6604,cs2:host2:6601:6602,cs3:host2:6603:6604
-quorum true -jvmArgs -Xmx256m
```

要確認: ノード上で実行中のカタログ・サーバーにはそれぞれ固有のポート番号が必要であるため、**-listenerPort** オプションを使用する必要があります。

例: WebSphere Application Server 環境での複数のカタログ・サーバーの始動

カタログ・サーバーは、WebSphere Application Server 環境で自動的に始動します。カタログ・サービス・ドメインを作成することにより、始動する複数のカタログ・サーバーを定義できます。カタログ・サービス・ドメインで複数のエンドポイントを指定した後に、カタログ・サーバーが並行して始動するように、含まれているアプリケーション・サーバーを再始動します。

- **WebSphere Application Server Network Deployment**: 複数の既存のアプリケーション・サーバーをカタログ・サービス・ドメインのメンバーにするためにセルから選択できます。
- **基本 WebSphere Application Server**: 複数のスタンドアロン・ノード上のカタログ・サービスを開始できます。プロファイル管理ツールを使用して、複数のプロファイルを同じインストール・イメージ上に定義することによって、それぞれに固有のポートが割り当てられた、一連のスタンドアロン・ノードを作成できます。各アプリケーション・サーバーで、カタログ・サービス・ドメインを定義します。リモート・サーバーをこの構成に追加することによって、他のすべてのアプリケーション・サーバーを指定できます。この構成をすべてのスタンドアロン・サーバー上で作成したら、**startServer** スクリプトを実行するか、Windows サービスを使用してサーバーを始動することにより、一連の基本アプリケーション・サーバーを並行して始動できます。

WebSphere eXtreme Scale と WebSphere Application Server の構成

Java

WebSphere Application Server でカタログ・サービスおよびコンテナー・サーバー・プロセスを実行できます。これらのサーバーを構成するプロセスは、スタンドアロン構成の場合とは異なります。カタログ・サービスは、WebSphere Application Server サーバーまたはデプロイメント・マネージャーで自動的に開始できます。eXtreme Scale アプリケーションが WebSphere Application Server 環境にデプロイされて、開始されるときに、コンテナー・プロセスは開始されます。

このタスクについて

重要: 実稼働環境では、コンテナー・サーバーをカタログ・サーバーと連結しないようにしてください。カタログ・サービスを、複数のノード・エージェント・プロセス、または eXtreme Scale アプリケーションをホスティングしていないアプリケーション・サーバーに組み込んでください。

WebSphere Application Server でのカタログ・サービスの構成: Java

カタログ・サービス・プロセスは、WebSphere Application Server 内で実行できます。WebSphere Application Server 内でのサーバーのライフサイクルに従って、いつカタログ・サービスが開始または停止するかが決まります。

手順

1. WebSphere eXtreme Scale プロファイルの拡張に使用する WebSphere Application Server プロセスを 1 つ以上選択します。 詳しくは、 265 ページの『WebSphere

eXtreme Scale のプロファイルの作成および拡張』を参照してください。 WebSphere Application Server Network Deployment のデプロイメント・マネージャーでカタログ・サービスを自動的に開始するには、WebSphere eXtreme Scale をデプロイメント・マネージャー・ノードにインストールし、デプロイメント・マネージャー・プロファイルを拡張してください。

2. WebSphere Application Server プロセスのサーバー・プロパティー・ファイルを構成し、ノードのクラスパスに追加します。 詳しくは、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。
3. カタログ・サービス・ドメインを構成します。 カタログ・サービス・ドメインは、環境内にあるカタログ・サーバーのグループです。詳しくは、『WebSphere Application Server でのカタログ・サービス・ドメインの作成』を参照してください。
4. カタログ・サーバーをホスティングしている WebSphere Application Server プロセスを開始します。 詳しくは、556 ページの『WebSphere Application Server 環境でのサーバーの開始と停止』を参照してください。

WebSphere Application Server でのカタログ・サービス・ドメインの作成:

Java

カタログ・サービス・ドメインは、断片の配置を管理し、データ・グリッド内のコンテナー・サーバーのヘルスをモニターするカタログ・サーバーのグループを定義します。

始める前に

- WebSphere eXtreme Scale を WebSphere Application Server にインストールします。詳しくは、244 ページの『WebSphere Application Server での WebSphere eXtreme Scale または WebSphere eXtreme Scale クライアントのインストール』を参照してください。

このタスクについて

カタログ・サービス・ドメインを作成することで、カタログ・サーバーの高可用性コレクションが定義されます。

これらのカタログ・サーバーは、単一のセルおよびコア・グループ内の WebSphere Application Server で実行できます。カタログ・サービス・ドメインは、異なる Java SE プロセスまたは他の WebSphere Application Server セルで実行されるサーバーのリモート・グループも定義できます。

セル内の既存のアプリケーション・サーバーで稼働するカタログ・サーバーの場合:
セル内のアプリケーション・サーバーにカタログ・サーバーを配置するカタログ・サービス・ドメインを定義した場合には、WebSphere Application Server のコア・グループ・メカニズムが使用されます。セル内のアプリケーション・サーバーで、カタログ・サービスが自動的に開始されます。結果として、単一のカタログ・サービス・ドメインのメンバーがコア・グループの境界にまたがることができないため、カタログ・サービス・ドメインは複数のセルにまたがることができません。ただし、WebSphere eXtreme Scale コンテナー・サーバーおよびクライアントは、セル境界を越えてカタログ・サーバー (スタンドアロン・カタログ・サービス・ドメイン

や別のセルに組み込まれたカタログ・サービス・ドメインなど) に接続することで、複数のセルにまたがることができます。

リモート・カタログ・サーバーの場合: 別の WebSphere Application Server セル内で稼働中か、スタンドアロン・プロセスとして稼働中のカタログ・サービス・ドメインに、WebSphere eXtreme Scale コンテナーおよびクライアントを接続できます。リモートで構成されたカタログ・サーバーはセルの中で自動的に始動しないため、リモートで構成されたカタログ・サーバーは、すべて手動で始動する必要があります。リモート・カタログ・サービス・ドメインを構成する場合、ドメイン名は、リモート・カタログ・サーバーの始動時に指定するドメイン名と一致している必要があります。スタンドアロン・カタログ・サーバーのカタログ・サービスのデフォルトのドメイン名は、`DefaultDomain` です。カタログ・サービスのドメイン名は、**startOgServer** または **startXsServer** コマンド **-domain** パラメーター、サーバー・プロパティー・ファイル、または組み込まれたサーバー API を使用して指定します。リモート・ドメイン内の各リモート・カタログ・サーバー・プロセスは、同じドメイン名を使用して始動する必要があります。カタログ・サーバーの始動について詳しくは、540 ページの『ORB トランスポートを使用しているスタンドアロン・カタログ・サービスの開始』を参照してください。

重要: 実稼働環境では、カタログ・サービスを WebSphere eXtreme Scale コンテナー・サーバーと連結しないようにしてください。カタログ・サービスを、複数のノード・エージェント・プロセス、または WebSphere eXtreme Scale アプリケーションをホストしていないアプリケーション・サーバーに組み込んでください。

手順

1. カタログ・サービス・ドメインを作成します。
   a. WebSphere Application Server 管理コンソールで、「**システム管理**」 > 「**WebSphere eXtreme Scale**」 > 「**カタログ・サービス・ドメイン**」 > 「**新規**」をクリックします。
   b. カタログ・サービス・ドメインの名前、デフォルト値、JMX 認証資格情報を定義します。 カタログ・サービス・ドメインのリモート・エンドポイントを構成する場合、カタログ・サービス・ドメインの名前は、カタログ・サーバーの始動時に指定するカタログ・サービス・ドメインの名前と一致している必要があります。
   c. カタログ・サーバー・エンドポイントを追加します。 既存のアプリケーション・サーバーを選択するか、カタログ・サービスを実行しているリモート・サーバーを追加することができます。
2. カタログ・サービス・ドメイン内のカタログ・サーバーへの接続をテストします。 既存のアプリケーション・サーバーの場合、カタログ・サーバーは、関連するアプリケーション・サーバーを開始する際に始動します。リモート・アプリケーション・サーバーの場合、**startOgServer** または **startXsServer** コマンドまたは組み込まれたサーバー API を使用して、手動でサーバーを始動する必要があります。
   a. WebSphere Application Server 管理コンソールで、「**システム管理**」 > 「**WebSphere eXtreme Scale**」 > 「**カタログ・サービス・ドメイン**」をクリックします。

b. テストするカタログ・サービス・ドメインを選択して、「**テスト接続**」をクリックします。 このボタンをクリックすると、すべての定義されたカタログ・サービス・ドメイン・エンドポイントが 1 つずつ照会されます。いずれかのエンドポイントが使用可能であれば、カタログ・サービス・ドメインへの接続が成功したことを示すメッセージが返されます。

カタログ・サービス・ドメイン管理用タスク: Java

Jacl または Jython スクリプト言語を使用して、WebSphere Application Server 構成内のカタログ・サービス・ドメインを管理できます。

要件

WebSphere Application Server 環境に WebSphere eXtreme Scale クライアントをインストールしている必要があります。

すべての管理用タスクのリスト

カタログ・サービス・ドメインに関連したすべての管理用タスクのリストを取得するには、 **wsadmin** で以下のコマンドを実行します。

```
wsadmin>$AdminTask help XSDomainManagement
```

コマンド

カタログ・サービス・ドメインの管理用タスクには、以下のコマンドが含まれます。

- 『createXSDomain』
- 340 ページの『deleteXSDomain』
- 340 ページの『getDefaultXSDomain』
- 341 ページの『listXSDomains』
- 341 ページの『modifyXSDomain』
- 8.6+ 347 ページの『getTransport』
- 348 ページの『testXSDomainConnection』
- 348 ページの『testXSServerConnection』

createXSDomain

createXSDomain コマンドは、新規カタログ・サービス・ドメインを登録します。

表 17. createXSDomain コマンド引数

引数	説明
-name (必須)	作成するカタログ・サービス・ドメインの名前を指定します。
-default	カタログ・サービス・ドメインがセルでデフォルトかどうかを指定します。デフォルト値は `true` です。(ブール値: `true` または `false` に設定)
-properties	カタログ・サービス・ドメインのカスタム・プロパティーを指定します。

表 17. *createXSDomain* コマンド引数 (続き)

引数	説明
8.6+ **-enableXIO**	8.6+ このカタログ・サービス・ドメイン内でのトランスポート通信に IBM eXtreme IO (XIO) が使用されるかオブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) が使用されるかを指定します。 **true** XIO が使用されることを指定します。 **false** ORB が使用されることを指定します。 値を指定しなかった場合、デフォルトは true (XIO 使用可能) です。カタログ・サービス・ドメイン内にリモート・サーバーがある場合、**-enableXIO** パラメーターはそれらのリモート・サーバーで XIO も ORB も構成しません。リモート・サーバー上にトランスポートを構成するには、リモート・サーバーの始動時にトランスポート・タイプを指定します。

表 18. *defineDomainServers* ステップ引数

引数	説明
name_of_endpoint	カタログ・サービス・エンドポイントの名前を指定します。 • **既存のアプリケーション・サーバーの場合**: エンドポイントの名前は、*cell_name¥node_name¥server_name* の形式でなければなりません。 • **リモート・サーバーの場合**: リモート・サーバーのホスト名を指定します。複数のエンドポイントを同じ名前にすることができますが、クライアント・ポートの値はそれぞれのエンドポイントで固有でなければなりません。
custom_properties	カタログ・サービス・ドメイン・エンドポイントのカスタム・プロパティーを指定します。カスタム・プロパティーがない場合、この引数には一組の二重引用符 ("") を使用します。

表 18. *defineDomainServers* ステップ引数 (続き)

引数	説明
endpoint_ports	カタログ・サービス・ドメイン・エンドポイントのポート番号を指定します。ポートは、*<client_port>,<listener_port>* の順序で指定する必要があります。 **クライアント・ポート** カタログ・サービス・ドメイン内のカタログ・サーバー間の通信に使用するポートを指定します。この値は、WebSphere Application Server プロセスのみで稼働するカタログ・サーバーに必要で、他で使用されていないどのポートにも設定できます。 **リスナー・ポート** クライアントとの通信に使用するポートを指定します。この値はリモート・エンドポイントに必要で、カタログ・サービスが開始されたときに使用された値と一致している必要があります。リスナー・ポートは、カタログ・サービスとの通信のために、クライアントおよびコンテナーによって使用されます。 **WebSphere eXtreme Scale のリモート・エンドポイントの場合**: コンテナーおよびクライアントがオブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) を介してカタログ・サービスと通信するための ORB リスナー・ポートを定義します。WebSphere Application Server エンドポイントの場合、リスナー・ポート値は、BOOTSTRAP_ADDRESS ポート構成から継承されるためオプションです。

表 19. *configureClientSecurity* ステップ引数

引数	説明
-securityEnabled	カタログ・サーバーのクライアント・セキュリティーが使用可能なことを指定します。選択したカタログ・サーバーに関連付けられたサーバー・プロパティー・ファイルには、一致する **securityEnabled** 設定がなければなりません。これらの設定が一致しない場合、例外が発生します。(ブール値: `true` または `false` に設定)

表 19. *configureClientSecurity* ステップ引数 (続き)

引数	説明
-credentialAuthentication (オプション)	資格情報の認証を実施するか、またはサポートするかを示します。 **常になし** クライアント証明書認証は実施されません。 **必須** 資格情報の認証は必ず実施されます。サーバーが資格情報の認証をサポートしない場合、クライアントはサーバーに接続できません。 **サポートされる** (デフォルト) 資格情報の認証は、クライアントとサーバーの両方が資格情報の認証をサポートする場合のみ実施されます。
-authenticationRetryCount (オプション)	資格情報の有効期限が切れている場合に認証を再試行できる回数を指定します。 認証の再試行を望まない場合は、値を `0` に設定します。デフォルト値は `0` です。
-credentialGeneratorClass	クライアントがスレッドからセキュリティー・トークンを取得するよう、com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.WSTokenCredentialGenerator 実装クラスを指示します。
-credentialGeneratorProps	CredentialGenerator 実装クラスのプロパティーを指定します。プロパティーは、setProperties(String) メソッドを使用してオブジェクトに送信されます。資格情報生成プログラムのプロパティー値は、「**資格情報生成プログラム・クラス**」フィールドに値が指定されている場合のみ使用されます。

戻り値:

バッチ・モードの使用例

バッチ・モードの場合、コマンド項目が正しくフォーマットされていることが必要です。入力する値が適切に処理されるように、対話モードの使用を検討してください。バッチ・モードを使用する場合、特定のプロパティー配列を使用して **-defineDomainServers** のステップ引数を定義する必要があります。このプロパティー配列のフォーマットは、*name_of_endpoint custom_properties endpoint_ports* です。 *endpoint_ports* 値は、*<client_port>*,*<listener_port>* の順序で指定する必要があるポートのリストです。

- Jacl を使用した、リモート・エンドポイントのカタログ・サービス・ドメインの作成:

```
$AdminTask createXSDomain {-name TestDomain -default true -defineDomainServers
{{xhost1.ibm.com "" ,2809}} -configureClientSecurity {-securityEnabled false
-credentialAuthentication Required -authenticationRetryCount 0 -credentialGeneratorClass
com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.UserPasswordCredentialGenerator
-credentialGeneratorProps "manager manager1"}}}
```

- Jython ストリングを使用した、リモート・エンドポイントのカタログ・サービス・ドメインの作成:

```
AdminTask.createXSDomain('[-name TestDomain -default true
-defineDomainServers [[xhost1.ibm.com "" ,2809]
[xhost2.ibm.com "" ,2809]] -configureClientSecurity [-securityEnabled false
-credentialAuthentication Required -authenticationRetryCount 0 -credentialGeneratorClass
com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.UserPasswordCredentialGenerator
-credentialGeneratorProps "manager manager1"] ]')
```

- Jacl を使用した、既存のアプリケーション・サーバー・エンドポイントのカタログ・サービス・ドメインの作成:

```
$AdminTask createXSDomain {-name TestDomain -default true -defineDomainServers
 {{cellName/nodeName/serverName "" 1109}}}
```

対話モードの使用例

- Jacl を使用:

```
$AdminTask createXSDomain {-interactive}
```

- Jython ストリングを使用:

```
AdminTask.createXSDomain ('[-interactive]')
```

deleteXSDomain

deleteXSDomain コマンドは、カタログ・サービス・ドメインを削除します。

必須パラメーター:

-name
削除するカタログ・サービス・ドメインの名前を指定します。

戻り値:

バッチ・モードの使用例

- Jacl を使用:

```
$AdminTask deleteXSDomain {-name TestDomain }
```

- Jython ストリングを使用:

```
AdminTask.deleteXSDomain('[-name TestDomain ]')
```

対話モードの使用例

- Jacl を使用:

```
$AdminTask deleteXSDomain {-interactive}
```

- Jython ストリングを使用:

```
AdminTask.deleteXSDomain ('[-interactive]')
```

getDefaultXSDomain

getDefaultXSDomain コマンドは、セルのデフォルト・カタログ・サービス・ドメインを返します。

必須パラメーター: なし

戻り値: デフォルト・カタログ・サービス・ドメインの名前。

バッチ・モードの使用例

- Jacl を使用:

```
$AdminTask getDefaultXSDomain
```

- Jython ストリングを使用:

  ```
  AdminTask.getDefaultXSDomain
  ```

対話モードの使用例

- Jacl を使用:

  ```
  $AdminTask getDefaultXSDomain {-interactive}
  ```

- Jython ストリングを使用:

  ```
  AdminTask.getDefaultXSDomain ('[-interactive]')
  ```

listXSDomains

listXSDomains コマンドは、既存のカタログ・サービス・ドメインのリストを返します。

必須パラメーター: なし

戻り値: セル内のすべてのカタログ・サービス・ドメインのリスト。

バッチ・モードの使用例

- Jacl を使用:

  ```
  $AdminTask listXSDomains
  ```

- Jython ストリングを使用:

  ```
  AdminTask.listXSDomains
  ```

対話モードの使用例

- Jacl を使用:

  ```
  $AdminTask listXSDomains {-interactive}
  ```

- Jython ストリングを使用:

  ```
  AdminTask.listXSDomains ('[-interactive]')
  ```

modifyXSDomain

modifyXSDomain コマンドは、既存のカタログ・サービス・ドメインを変更します。

バッチ・モードの場合、コマンド項目が正しくフォーマットされていることが必要です。入力する値が適切に処理されるように、対話モードの使用を検討してください。バッチ・モードを使用する場合、特定のプロパティー配列を使用して **-modifyEndpoints**、**-addEndpoints**、および **-removeEndpoints** ステップ引数を定義する必要があります。このプロパティー配列のフォーマットは、*name_of_endpoint host_name custom_properties endpoint_ports* です。 *endpoint_ports* 値は、*<client_port>*,*<listener_port>* の順序で指定する必要があるポートのリストです。

表 20. modifyXSDomain コマンド引数

引数	説明
-name (必須)	編集するカタログ・サービス・ドメインの名前を指定します。

表 20. *modifyXSDomain* コマンド引数 (続き)

引数	説明
-default	true に設定した場合、選択したカタログ・サービス・ドメインがセルのデフォルトであることを指定します。 (ブール値)
-properties	カタログ・サービス・ドメインのカスタム・プロパティーを指定します。
8.6+ **-enableXIO**	8.6+ このカタログ・サービス・ドメイン内でのトランスポート通信に IBM eXtreme IO (XIO) が使用されるかオブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) が使用されるかを指定します。 **true** XIO が使用されることを指定します。 **false** ORB が使用されることを指定します。 値を指定しなかった場合、デフォルトは true (XIO 使用可能) です。カタログ・サービス・ドメイン内にリモート・サーバーがある場合は、それらのリモート・サーバーで XIO を構成することはできません。

表 21. *modifyEndpoints* ステップ引数

引数	説明
name_of_endpoint	カタログ・サービス・エンドポイントの名前を指定します。 • **既存のアプリケーション・サーバーの場合**: エンドポイントの名前は、*cell_name¥node_name¥server_name* の形式でなければなりません。 • **リモート・サーバーの場合**: リモート・サーバーのホスト名を指定します。複数のエンドポイントを同じ名前にすることができますが、リスナー・ポートの値はそれぞれのエンドポイントで固有でなければなりません。

表 21. modifyEndpoints ステップ引数 (続き)

引数	説明
endpoint_ports	カタログ・サービス・ドメイン・エンドポイントのポート番号を指定します。エンドポイントは、*<client_port>,<listener_port>* の順序で指定する必要があります。 **クライアント・ポート** カタログ・サービス・ドメイン内のカタログ・サーバー間の通信に使用するポートを指定します。この値は、WebSphere Application Server プロセスのみで稼働するカタログ・サーバーに必要で、他で使用されていないどのポートにも設定できます。 **リスナー・ポート** クライアントとの通信に使用するポートを指定します。この値はリモート・エンドポイントに必要で、カタログ・サービスが開始されたときに使用された値と一致している必要があります。リスナー・ポートは、カタログ・サービスとの通信のために、クライアントおよびコンテナーによって使用されます。 **WebSphere eXtreme Scale リモート・エンドポイントの場合**: コンテナーおよびクライアントがカタログ・サービスと通信するようにオブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) リスナー・ポートを定義します。 WebSphere Application Server エンドポイントの場合は、リスナー・ポート値の指定はオプションです。 値は使用しているトランスポート・タイプによって決まります。 ORB を使用している場合は、値は BOOTSTRAP_ADDRESS ポート構成から継承されます。 IBM extremeIO を使用している場合は、値は XIO_ADDRESS ポート構成から継承されます。

表 22. *addEndpoints* ステップ引数

引数	説明
name_of_endpoint	カタログ・サービス・エンドポイントの名前を指定します。 • **既存のアプリケーション・サーバーの場合**: エンドポイントの名前は、*cell_name*¥*node_name*¥*server_name* の形式でなければなりません。 • **リモート・サーバーの場合**: リモート・サーバーのホスト名を指定します。複数のエンドポイントを同じ名前にすることができますが、リスナー・ポートの値はそれぞれのエンドポイントで固有でなければなりません。
custom_properties	カタログ・サービス・ドメイン・エンドポイントのカスタム・プロパティーを指定します。カスタム・プロパティーがない場合、この引数には一組の二重引用符 ("") を使用します。

表 22. addEndpoints ステップ引数 (続き)

引数	説明
endpoint_ports	カタログ・サービス・ドメイン・エンドポイントのポート番号を指定します。エンドポイントは、*<client_port>,<listener_port>* の順序で指定する必要があります。 **クライアント・ポート** カタログ・サービス・ドメイン内のカタログ・サーバー間の通信に使用するポートを指定します。この値は、WebSphere Application Server プロセスのみで稼働するカタログ・サーバーに必要で、他で使用されていないどのポートにも設定できます。 **リスナー・ポート** クライアントとの通信に使用するポートを指定します。この値はリモート・エンドポイントに必要で、カタログ・サービスが開始されたときに使用された値と一致している必要があります。リスナー・ポートは、カタログ・サービスとの通信のために、クライアントおよびコンテナーによって使用されます。 **WebSphere eXtreme Scale のリモート・エンドポイントの場合**: コンテナーおよびクライアントがオブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) を介してカタログ・サービスと通信するための ORB リスナー・ポートを定義します。WebSphere Application Server エンドポイントの場合、値が BOOTSTRAP_ADDRESS ポート構成から継承されるため、リスナー・ポート値の指定はオプションです。

表 23. removeEndpoints ステップ引数

引数	説明
name_of_endpoint	削除するカタログ・サービス・エンドポイントの名前を指定します。

表 24. *configureClientSecurity* ステップ引数

引数	説明
-securityEnabled	カタログ・サーバーのクライアント・セキュリティーが使用可能なことを指定します。選択したカタログ・サーバーに関連付けられたサーバー・プロパティー・ファイルには、一致する **securityEnabled** 設定がなければなりません。これらの設定が一致しない場合、例外が発生します。(ブール値: `true` または `false` に設定)
-credentialAuthentication (オプション)	資格情報の認証を実施するか、またはサポートするかを示します。 **常になし** クライアント証明書認証は実施されません。 **必須** 資格情報の認証は必ず実施されます。サーバーが資格情報の認証をサポートしない場合、クライアントはサーバーに接続できません。 **サポートされる** (デフォルト) 資格情報の認証は、クライアントとサーバーの両方が資格情報の認証をサポートする場合のみ実施されます。
-authenticationRetryCount (オプション)	資格情報の有効期限が切れている場合に認証を再試行できる回数を指定します。 認証の再試行を望まない場合は、値を `0` に設定します。デフォルト値は `0` です。
-credentialGeneratorClass	クライアントがスレッドからセキュリティー・トークンを取得するよう、com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.WSTokenCredentialGenerator 実装クラスを指示します。
-credentialGeneratorProps	CredentialGenerator 実装クラスのプロパティーを指定します。プロパティーは、setProperties(String) メソッドを使用してオブジェクトに送信されます。資格情報生成プログラムのプロパティー値は、「**資格情報生成プログラム・クラス**」フィールドに値が指定されている場合のみ使用されます。

戻り値:

バッチ・モードの使用例

- Jacl を使用:

```
$AdminTask modifyXSDomain {-name TestDomain -default true -modifyEndpoints
{{xhost1.ibm.com "" ,2809}} -addEndpoints {{xhost2.ibm.com "" ,2809}}}
-removeEndpoints {{xhost3.ibm.com}}}
```

- Jython ストリングを使用:

```
AdminTask.modifyXSDomain('[-name TestDomain
-default false -modifyEndpoints [[xhost1.ibm.com "" ,2809]]
-addEndpoints [[xhost3.ibm.com "" ,2809]]
-removeEndpoints [[xhost2.ibm.com]]]')
```

- 変更コマンドでのクライアント・セキュリティー仕様の使用:

```
$AdminTask modifyXSDomain {-name myDomain -default false
-configureClientSecurity {-securityEnabled true -
Supported -authenticationRetryCount 1 -credentialGeneratorClass
com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.UserPasswordCredentialGenerator
 -credentialGeneratorProps "manager manager1"}}
```

- **8.6+** IBM eXtremeIO がオンになるように既存のカタログ・サービス・ドメインを変更します。

```
AdminTask.modifyXSDomain('[-name testDomain -enableXIO true]')
```

対話モードの使用例

- Jacl を使用:

```
$AdminTask modifyXSDomain {-interactive}
```

- Jython ストリングを使用:

```
AdminTask.modifyXSDomain ('[-interactive]')
```

8.6+
getTransport

getTransport コマンドは、カタログ・サービス・ドメインのトランスポート・タイプ、すなわち IBM eXtremeIO (XIO) またはオブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) を表示します。リモート・サーバーを含むカタログ・サービス・ドメインでこのコマンドを実行した場合、または catalogServerName がリモート・サーバーである場合は、エラーとなります。リモート・サーバーに対しては **xscmd -c showTransport** コマンドを使用する必要があります。

必須パラメーター:

-domainName
トランスポート・タイプを表示するカタログ・サービス・ドメインの名前を指定します。

-catalogServerName
トランスポート・タイプを表示するカタログ・サーバーの名前を指定します。

戻り値: ORB または XIO

カタログ・サービス・ドメインのトランスポートの表示

- Jacl を使用:

```
$AdminTask getTransport {-domainName TestDomain }
```

- Jython ストリングを使用:

```
AdminTask.getTransport('[-domainName testDomain]')
```

カタログ・サーバーのトランスポートの表示

-

- Jacl を使用:

```
$AdminTask getTransport {-catalogServerName myCell01¥myNode01¥container1 }
```

- Jython ストリングを使用:

```
AdminTask.getTransport('[-catalogServerName myCell01¥myNode01¥container1]')
```

対話モードの使用例

- Jacl を使用:

```
$AdminTask getTransport {-interactive}
```

- Jython ストリングを使用:

```
AdminTask.getTransport ('[-interactive]')
```

testXSDomainConnection

testXSDomainConnection コマンドは、カタログ・サービス・ドメインへの接続をテストします。

必須パラメーター:

-name
接続をテストするカタログ・サービス・ドメインの名前を指定します。

オプション・パラメーター

-timeout
接続されるまで待機する最大時間を秒数で指定します。

戻り値: 接続できた場合、`true` が返されます。接続できなかった場合は、接続エラー情報が返されます。

バッチ・モードの使用例

- Jacl を使用:

```
$Admintask testXSDomainConnection
```

- Jython ストリングを使用:

```
AdminTask.testXSDomainConnection
```

対話モードの使用例

- Jacl を使用:

```
$AdminTask testXSDomainConnection {-interactive}
```

- Jython ストリングを使用:

```
AdminTask.testXSDomainConnection ('[-interactive]')
```

testXSServerConnection

testXSServerConnection コマンドは、カタログ・サーバーへの接続をテストします。このコマンドは、スタンドアロン・サーバーと、カタログ・サービス・ドメインに属するサーバーの両方で機能します。

必須パラメーター:

ホスト (host)
カタログ・サーバーが存在するホストを指定します。

listenerPort
カタログ・サーバーのリスナー・ポートを指定します。

オプション・パラメーター

timeout
カタログ・サーバーに接続されるまで待機する最大時間を秒数で指定します。

domain
カタログ・サービス・ドメインの名前を指定します。このパラメーターの値を定義した場合は、指定されたカタログ・サービス・ドメインのクライアント・セキュリティー・プロパティーを使用して接続がテストされます。そうでなければ、指定されたホストとリスナー・ポートのカタログ・サービス・ドメインを見つけるために検索が実行されます。カタログ・サービス・ドメインが見つかった場合は、そのカタログ・サービス・ドメインに定義されているクライアント・セキュリティー・プロパティーを使用してサーバーがテストされます。そうでなければ、テスト時にクライアント・セキュリティー・プロパティーは使用されません。

戻り値:

バッチ・モードの使用例

- Jacl を使用:

```
$Admintask testXSServerConnection {-host xhost1.ibm.com -listenerPort 2809}
```

- Jython ストリングを使用:

```
AdminTask.testXSServerConnection('[-host xshost3.ibm.com -listenerPort 2809]')
```

対話モードの使用例

- Jacl を使用:

```
$AdminTask testXSServerConnection {-interactive}
```

- Jython ストリングを使用:

```
AdminTask.testXSServerConnection ('[-interactive]')
```

カタログ・サービス・ドメイン・コレクション:

このページを使用すると、カタログ・サービス・ドメインを管理できます。カタログ・サービス・ドメインは、断片の配置を管理し、データ・グリッド内のコンテナー・サーバーのヘルスをモニターするカタログ・サーバーのグループを定義します。

この管理コンソール・ページを表示するには、「**システム管理**」 > 「**WebSphere eXtreme Scale**」 > 「**カタログ・サービス・ドメイン**」の順にクリックします。新規カタログ・サービス・ドメインを作成するには、「**新規**」をクリックします。カタログ・サービス・ドメインを削除するには、削除したいカタログ・サービス・ドメインを選択して、「**削除**」をクリックします。

テスト接続:

「**テスト接続**」ボタンをクリックすると、定義されたカタログ・サービス・ドメイン・エンドポイントのすべてが 1 つずつ照会され、使用可能なエンドポイントがあった場合、カタログ・サービス・ドメインへの接続が成功したことを示すメッセージが返されます。このボタンを使用すると、接続情報およびセキュリティー情報が正しく構成されているかをテストすることができます。

デフォルトの設定:

デフォルトとして使用するカタログ・サービス・ドメインを定義します。1 つのカタログ・サービス・ドメインをデフォルトとして選択し、「**デフォルトの設定**」を選択します。1 つのカタログ・サービス・ドメインのみをデフォルトとして選択できます。

名前:

カタログ・サービス・ドメインの名前を指定します。

デフォルト:

リスト内のどのカタログ・サービス・ドメインがデフォルトであるかを指定します。デフォルトのカタログ・サービス・ドメインは、次のアイコン  で示されます。

カタログ・サービス・ドメイン設定:

このページを使用すると、特定のカタログ・サービス・ドメインの設定を管理できます。カタログ・サービス・ドメインは、断片の配置を管理し、データ・グリッド内のコンテナー・サーバーのヘルスをモニターするカタログ・サーバーのグループを定義します。デプロイメント・マネージャーと同じセルにあるカタログ・サービス・ドメインを定義できます。WebSphere eXtreme Scale 構成が異なるセルにある場合、またはデータ・グリッドが Java SE プロセスから構成される場合は、リモート・カタログ・サービス・ドメインも定義できます。

この管理コンソール・ページを表示するには、「**システム管理**」 > 「**WebSphere eXtreme Scale**」 > 「**カタログ・サービス・ドメイン**」 > 「*catalog_service_domain_name*」の順にクリックします。

テスト接続:

「**テスト接続**」ボタンをクリックすると、定義されたカタログ・サービス・ドメイン・エンドポイントのすべてが 1 つずつ照会され、使用可能なエンドポイントがあった場合、カタログ・サービス・ドメインへの接続が成功したことを示すメッセージが返されます。このボタンを使用すると、接続情報およびセキュリティー情報が正しく構成されているかをテストすることができます。

名前:

カタログ・サービス・ドメインの名前を指定します。

別のカタログ・サービス・ドメインが明示的に指定されない限り、このカタログ・サービス・ドメインをデフォルトとして使用可能にする:

このチェック・ボックスを選択すると、選択されたカタログ・サービス・ドメインがそのセルのデフォルトのカタログ・サービス・ドメインになります。WebSphere eXtreme Scale プロファイルで拡張されているセル内の各サーバー・プロファイルは、選択したカタログ・サービス・ドメインに属しています。

WebSphere eXtreme Scale について、Java EE アプリケーション・モジュールに組み込まれているすべての eXtreme Scale コンテナーは、デフォルトのドメインに接続します。クライアントは、ServerFactory.getServerProperties()

.getCatalogServiceBootstrap() API を使用してデフォルトのドメインに接続して、ObjectGridManager.connect() API を呼び出すときに使用するカタログ・サービス・エンドポイントを取得できます。

異なるカタログ・サーバーのセットを指すようにデフォルトのドメインを変更すると、すべてのコンテナーおよびクライアントが、再始動後に新規ドメインを参照します。

IBM eXtremeIO (XIO) 通信を有効にする: 8.6+

カタログ・サービス・ドメインが XIO 通信を使用するかどうかを指定します。このオプションを選択しなかった場合は、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) が使用されます。

注: 8.6+ WebSphere Application Server 管理コンソールからリモート・サーバーの XIO 通信を有効にすることはできません。**startXsServer** スクリプトでリモート・サーバーを始動する際に、リモート・サーバーの XIO を有効にしてください。

カタログ・サーバー:

このカタログ・サービス・ドメインに属するカタログ・サーバーのリストを指定します。

リストにカタログ・サーバーを追加するには、「**新規**」をクリックします。このカタログ・サーバーは、eXtreme Scale 構成に事前に存在している必要があります。エンドポイントを選択して、「**編集**」または「**削除**」をクリックすると、リストでサーバーを編集または削除することもできます。各カタログ・サーバー・エンドポイントについて以下のプロパティーを定義します。

カタログ・サーバー・エンドポイント

カタログ・サービスが実行している既存のアプリケーション・サーバーまたはリモート・サーバーの名前を指定します。1 つのカタログ・サービス・ドメインに、既存のアプリケーション・サーバーとリモート・サーバーのエンドポイントの混合を含めることはできません。

- **既存のアプリケーション・サーバー**: セル内のアプリケーション・サーバー、ノード・エージェント、またはデプロイメント・マネージャーのパスを指定します。選択されたサーバーでカタログ・サービスが自動的に開始します。既存のアプリケーション・サーバーのリストから選択します。カタログ・サービス・ドメイン内で定義したすべてのアプリケーション・サーバーは、同じコア・グループになければなりません。
- **リモート・サーバー**: リモート・カタログ・サーバーのホスト名を指定します。

  WebSphere eXtreme Scale リモート・エンドポイントの場合: リモート・カタログ・サーバー・プロセスのホスト名を指定します。リモート・サーバーは、**startOgServer** または **startXsServer** スクリプトまたは組み込みサーバー API を使用して始動する必要があります。

注: 8.6+ WebSphere Application Server 管理コンソールからリモート・サーバーの XIO 通信を有効にすることはできません。**startXsServer** スクリプトでリモート・サーバーを始動する際に、リモート・サーバーの XIO を有効にしてください。

クライアント・ポート

カタログ・サービス・ドメイン内のカタログ・サーバー間の通信に使用するポートを指定します。WebSphere Application Server プロセスで実行中のカタログ・サーバーの場合、この値は必須です。別のプロセスによって使用されていないどのポートにも値を設定できます。

リスナー・ポート

クライアントとの通信に使用するポートを指定します。この値はリモート・エンドポイントに必要で、カタログ・サービスが開始されたときに使用された値と一致している必要があります。リスナー・ポートは、カタログ・サービスとの通信のために、クライアントおよびコンテナーによって使用されます。

WebSphere eXtreme Scale のリモート・エンドポイントの場合: 8.6+

- ORB トランスポートを使用している場合は、各 WebSphere Application Server アプリケーション・サーバーの **BOOTSTRAP_ADDRESS** 値が使用されます。
- IBM eXtremeIO トランスポートを使用している場合は、**XIO_ADDRESS** 値が使用されます。

状況

表 25. カタログ・サーバー・エンドポイント状況

アイコン	定義
	不明
	始動済み
	停止済み

クライアント・セキュリティー・プロパティー:

このページを使用して、カタログ・サービス・ドメインのクライアント・セキュリティーを構成します。この設定は、カタログ・サービス・ドメイン内のすべてのサーバーに適用されます。これらのプロパティーは、com.ibm.websphere.xs.sessionFilterProps カスタム・プロパティーを使用して `splicer.properties` ファイルを指定するか、アプリケーション EAR ファイルを接合してオーバーライドできます。

この管理コンソール・ページを表示するには、「**システム管理**」 > 「**WebSphere eXtreme Scale**」 > 「**カタログ・サービス・ドメイン**」 > 「*catalog_service_domain_name*」 > 「**クライアント・セキュリティー・プロパティー**」の順にクリックします。

クライアント・セキュリティーの使用可能化:

カタログ・サーバーのクライアント・セキュリティーが使用可能なことを指定します。選択したカタログ・サーバーに関連付けられたサーバー・プロパティー・ファイルには、一致する **securityEnabled** 設定がなければなりません。これらの設定が一致しない場合、例外が発生します。

資格情報の認証:

資格情報の認証を実施するか、またはサポートするかを示します。

常になし
クライアント資格情報の認証は実施されません。

必須 資格情報の認証は必ず実施されます。サーバーが資格情報の認証をサポートしない場合、クライアントはサーバーに接続できません。

サポートされる
資格情報の認証は、クライアントとサーバーの両方が資格情報の認証をサポートする場合のみ実施されます。

認証の再試行回数:

資格情報の有効期限が切れている場合に認証を再試行できる回数を指定します。

認証の再試行を望まない場合は、値を `0` に設定します。

資格情報生成プログラムクラス:

クライアントが CredentialGenerator オブジェクトから資格情報を取得するよう、com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.CredentialGenerator 実装クラスを指定します。

2 つの事前定義資格情報生成プログラム・クラスから選択することも、カスタム資格情報生成プログラムを指定することもできます。カスタム資格情報生成プログラムを選択した場合は、資格情報生成プログラム・クラス名を指定する必要があります。

- com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins. UserPasswordCredentialGenerator
- com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins. UserPasswordCredentialGenerator
- カスタム資格情報生成プログラム

サブジェクト・タイプ:

J2EE 呼び出し元を使用するか、J2EE runAs サブジェクト・タイプを使用するかを指定します。この値は、WSTokenCredentialGenerator 資格情報生成プログラムを選択するときに指定する必要があります。

- **runAs**: サブジェクトには、J2EE run as ID および J2EE run as 資格情報のプリンシパルが含まれています。
- **呼び出し元**: このサブジェクトには、J2EE 呼び出し元および J2EE 呼び出し元資格情報のプリンシパルが含まれています。

ユーザー ID:

UserPasswordCredentialGenerator 資格情報生成プログラム実装を使用する場合、ユーザー ID を指定します。

パスワード:

UserPasswordCredentialGenerator 資格情報生成プログラムの実装を使用する場合、パスワードを指定します。

資格情報生成プログラム・プロパティー:

カスタム CredentialGenerator 実装クラスのプロパティーを指定します。このプロパティーは、setProperties(String) メソッドを使用してオブジェクトに設定されます。資格情報生成プログラムのプロパティー値は、「**資格情報生成プログラム・クラス (Credential generator class)**」フィールドに値が指定されている場合のみ使用されます。

カタログ・サービス・ドメインのカスタム・プロパティー:

カスタム・プロパティーを定義すると、カタログ・サービス・ドメインの構成をさらに編集できます。

この管理コンソール・ページを表示するには、「**システム管理**」 > 「**WebSphere eXtreme Scale**」 > 「**カタログ・サービス・ドメイン**」 > 「**カスタム・プロパティー**」の順にクリックします。新規カスタム・プロパティーを作成するには、「**新規**」をクリックします。

名前:

カタログ・サービス・ドメインのカスタム・プロパティーの名前を指定します。

値:

カタログ・サービス・ドメインのカスタム・プロパティーの値を指定します。

クォーラム・メカニズムの構成

クォーラム・メカニズムはカタログ・サービスごとに構成します。カタログ・サービス・ドメイン内のすべてのカタログ・サーバーでクォーラム・メカニズムを使用可能にする必要があります。

始める前に

クォーラム・メカニズムを使用可能にするには、このタイプの構成をサポートするトポロジーを構成しなければなりません。構成は次の要件に対応している必要があります。

- **フラット IP アドレス・スペース:** ネットワーク上のアドレス可能なすべてのエレメントが、ネットワーク上のアドレス可能な他のすべてのエレメントにスムーズに接続できなければなりません。フラット IP アドレス名前空間を使用する必要があります。構成内のすべてのファイアウォールが、カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーをホスティングするために使用される IP アドレスとポート間ですべてのトラフィックのフローを許可しなければなりません。
- **カタログ・サーバーの数:** 構成内のデータ・センターごとに少なくとも 1 つのカタログ・サーバーを開始する必要があります。

- **ハートビート間隔設定:** ハートビート間隔を定義しない場合、デフォルト値は 30 秒です。WebSphere eXtreme Scale は、定義された間隔で単一ゾーン内の JVM をチェックします。例えば、コンテナー・サーバーのハートビートがなかった場合に、クォーラムが確立されているとフェイルオーバー・イベントが発生して、新しいコンテナー・サーバーが設定されます。詳しくは、357 ページの『フェイルオーバー検出のためのハートビート間隔設定のチューニング』を参照してください。
- **トランスポート・セキュリティー:** データ・センターは、通常、地理的に異なるロケーションにデプロイされるため、セキュリティー上の理由からデータ・センター間のトランスポート・セキュリティーを使用可能にすることが推奨されます。「*管理ガイド*」のトランスポート層セキュリティーを参照してください。

このタスクについて

デフォルトではクォーラム・メカニズムが使用不可になっています。次のようなシナリオでは、クォーラム・メカニズムを使用可能にしてください。

- カタログ・サービス・ドメインが、予測不能または不安定なネットワークに広がっている場合。このタイプのネットワークは複数のデータ・センターに広がっている可能性があります。
- ネットワーク・ブラウン・アウトがあった際、データ・グリッドが自己修復せず、代わりにデータ・グリッドの操作を一時的に休止することが望ましい場合。

カタログ・サービス・ドメインが単一データ・センター内に含まれている場合、またはローカル・エリア・ネットワーク (LAN) 上にある場合は、クォーラム・メカニズムを使用不可にしたままでかまいません。このタイプの構成では、デフォルトのハートビート設定が使用され、ブラウン・アウトの時間は 10 秒未満であると想定されます。検出期間は約 30 秒ごとであるため、ブラウン・アウトが短時間発生しても、それによってデータ・グリッド内の配置変更が起こることはありません。

クォーラムを使用可能にする場合は、配置操作を実行するため、すべてのカタログ・サーバーが使用可能で、データ・グリッドと通信している必要があります。ネットワーク・ブラウン・アウトが発生した場合、すべてのカタログ・サーバーが使用可能になるまで配置は休止されます。データ・センターの障害が発生した場合は、障害があったカタログ・サーバーをクォーラムから除去するため、管理者による手動の処置が必要です。

手順

1. **カタログ・サーバーのクォーラムを使用可能にします。** WebSphere Application Server の場合、サーバー・プロパティー・ファイルを使用してクォーラムを構成する必要があります。スタンドアロン環境の場合、プロパティー方式を使用するか、サーバーの開始時にクォーラムを使用可能にすることができます。
   - **サーバー・プロパティー・ファイル内に `enableQuorum=true` プロパティーを設定する。**

     この構成は、WebSphere Application Server でもスタンドアロン環境でも使用できます。

```
catalogClusterEndPoints=cat0:cat0.domain.com:6600:6601,
cat1:cat1.domain.com:6600:6601
catalogServiceEndPoints= cat0.domain.com:2809, cat1.domain.com:2809
enableQuorum=true
```

図 34. objectGridServer.properties ファイル

プロパティー・ファイルの構成の詳細については、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。

- **startOgServer または startXsServer コマンドで -quorum 使用可能フラグを渡す。**

  この構成方式は、スタンドアロン・サーバーの開始時にのみ使用できます。

  ```
  # bin/startOgServer cat0 –serverProps objectGridServer.properties -quorum true
  ```

  8.6+

  ```
  # bin/startXsServer cat0 –serverProps objectGridServer.properties -quorum true
  ```

  startOgServer または **startXsServer** コマンドの詳細については、523 ページの『スタンドアロン・サーバーの始動と停止』を参照してください。

2. **同一ゾーン内のコンテナー・サーバーを開始します。**

   複数のデータ・センターにまたがるデータ・グリッドを実行する場合、サーバーはゾーン情報を使用して、そのサーバーが存在するデータ・センターを識別する必要があります。コンテナー・サーバーにゾーンを設定することにより、WebSphere eXtreme Scale が、データ・センターのスコープ内にあるコンテナー・サーバーのヘルスをモニターでき、データ・センター間のトラフィックを最小化できます。コア・グループ内のコンテナー・サーバー JVM は、(広域ネットワークのような) リンクで接続された複数の LAN にまたがってはなりません。コンテナー・サーバーのゾーンを定義する方法の詳細については、325 ページの『コンテナー・サーバーのゾーンの定義』を参照してください。

   コンテナー・サーバー JVM はゾーン ID でタグ付けされます。コンテナー JVM のデータ・グリッドは JVM から成る小さいコア・グループに自動的に分割されます。 1 つのコア・グループには同じゾーンからの JVM のみが含まれます。いかなる時点でも、異なるゾーンからの JVM が同じコア・グループに存在することはありません。

   コア・グループはそのメンバー JVM の障害の検出を活発に試みます。

タスクの結果

カタログ・サービス・ドメイン内のカタログ・サーバーでクォーラム・メカニズムを使用可能に設定すると、データ・グリッドの配置操作を実行するために、すべてのカタログ・サーバーが使用可能でなければなりません。ネットワーク・ブラウン・アウトが短時間発生した場合、クォーラム内のすべてのカタログ・サーバーが使用可能になるまで配置操作は一時的に停止されます。

これらのステップを繰り返して、追加のカタログ・サーバーをクォーラムに追加できます。

次のタスク

- 構成で要求される管理方式を使用してカタログ・サーバーを停止することで、カタログ・サーバーをクォーラムから除去できます。管理用アクションを使用してカタログ・サーバーを停止すると、残りのカタログ・サーバーを使用してクォーラムが自動的に再確立され、配置を継続できます。このトピックで説明したステップを使用してカタログ・サーバーを再始動すると、カタログ・サーバーはクォーラムに再加入できます。
- 現在定義されているクォーラム内に存在するカタログ・サーバーで長期または永続的な障害が発生した場合、配置を継続できるようにクォーラム・メカニズムをオーバーライドする必要があります。クォーラム・メカニズムのオーバーライドの詳細については、571 ページの『データ・センター障害の管理』を参照してください。

フェイルオーバー検出のためのハートビート間隔設定のチューニング

ハートビート間隔設定で、障害の起きたサーバーがないかを調べるシステム・チェックの間の時間を構成できます。この設定は、カタログ・サーバーにのみ適用されます。

このタスクについて

フェイルオーバーの構成は、使用している環境のタイプによって異なります。スタンドアロン環境を使用している場合は、コマンド行でフェイルオーバーを構成できます。 WebSphere Application Server Network Deployment 環境を使用している場合は、WebSphere Application Server Network Deployment 管理コンソールでフェイルオーバーを構成する必要があります。

手順

- スタンドアロン環境のフェイルオーバーを構成します。

  カタログ・サーバーのハートビート間隔を構成するには、**startOgServer** の **-heartbeat** パラメーターまたは **startXsServer** スクリプト・ファイルを使用します。このパラメーターは以下のいずれかの値に設定します。

  表 26. ハートビート間隔

値	アクション	説明
0	標準 (デフォルト)	通常、30 秒以内にフェイルオーバーが検出されます。
-1	高速	通常、5 秒以内にフェイルオーバーが検出されます。
1	低速	通常、180 秒以内にフェイルオーバーが検出されます。

  高速のハートビート間隔は、プロセスおよびネットワークが安定している場合に役立ちます。ネットワークまたはプロセスが最適に構成されていないと、ハートビートを見逃す可能性があり、そうなった場合は誤って障害検出が示されることがあります。

- WebSphere Application Server 環境のフェイルオーバーを構成します。

  WebSphere Application Server Network Deployment バージョン 7.0 以降は、WebSphere eXtreme Scale のフェイルオーバーを高速で行えるように構成できます。ハード障害の場合のデフォルトのフェイルオーバー時間は、約 200 秒です。ハード障害は、物理的なコンピューターまたはサーバーの破損、ネットワーク・

ケーブルの切断、オペレーティング・システム・エラーのことです。プロセスの異常終了やソフト障害による障害は、一般的に 1 秒未満でフェイルオーバーされます。ソフト障害の障害検出は、デッド・プロセスのネットワーク・ソケットがそのプロセスをホスティングするサーバーのオペレーティング・システムにより自動的にクローズされるときに発生します。

コア・グループのハートビート構成

WebSphere Application Server プロセスで実行されているWebSphere eXtreme Scale は、アプリケーション・サーバーのコア・グループ設定のフェイルオーバー特性を継承します。以下のセクションでは、以下のようなさまざまなバージョンの WebSphere Application Server Network Deployment のコア・グループ・ハートビート設定を構成する方法について説明します。

– **WebSphere Application Server Network Deployment バージョン 7.0 でのコア・グループ設定を更新します。**

  バージョン 7.0 の WebSphere Application Server Network Deployment は、フェイルオーバー検出を増減するために調整できる以下の 2 つのコア・グループ設定を提供します。

  - **ハートビート伝送期間。** デフォルト値は 30000 ミリ秒です。
  - **ハートビート・タイムアウト期間。** デフォルト値は 180000 ミリ秒です。

  これらの設定を変更する方法について詳しくは、WebSphere Application Server Network Deployment インフォメーション・センター: ディスカバリーおよび障害検出の設定を参照してください。

  WebSphere Application Server Network Deployment バージョン 7 サーバーで 1500 ミリ秒の障害検出時間を実現するには、以下の設定を使用します。

  - ハートビート伝送期間を 750 ミリ秒に設定します。
  - ハートビート・タイムアウト期間を 1500 ミリ秒に設定します。

次のタスク

短いフェイルオーバー時間を指定するようにこれらの設定を変更すると、注意すべきシステム・チューニング上の問題が生じます。まず Java はリアルタイム環境ではありません。JVM に長期のガーベッジ・コレクション時間が発生すると、スレッドが遅延する可能性があります。JVM をホスティングするマシンの負荷が大きくなった (JVM 自身またはマシンで実行中の他のプロセスが原因) 場合にも、スレッドが遅延する可能性があります。スレッドが遅延された場合、ハートビートが正確な時間で送信されない可能性があります。最悪の場合、必要なフェイルオーバー時間で遅延が生じる可能性があります。 スレッドが遅延すると、誤障害検出が発生します。実動環境で誤障害検出が発生しないように、システムを調整し、サイズ設定する必要があります。これを確実にするには、適切な負荷テストが最善の策です。

注: eXtreme Scale の現行バージョンは、WebSphere Real Time をサポートします。

コンテナー・サーバーの構成

コンテナー・サーバーは、データ・グリッドのアプリケーション・データを保管します。通常、このデータは区画と呼ばれるパーツに分割され、複数のコンテナー・サーバーでホストされます。これを受けて各コンテナー・サーバーは、完全なデータのサブセットをホストします。

このタスクについて

- **スタンドアロン・コンテナー・サーバー**:

  スタンドアロン・コンテナー・サーバーは、サーバー・プロパティー・ファイルとデプロイメント・ポリシー XML ファイルを使用して構成します。コンテナー・サーバーのライフサイクルを制御するには、始動/停止スクリプトを使用するか、組み込みサーバー API を使用します。

- **WebSphere Application Server 内で開始するコンテナー・サーバー**:

  WebSphere Application Server 内のコンテナー・サーバーは、サーバー・プロパティー・ファイルと Java EE アプリケーション・モジュールに組み込まれるデプロイメント・ポリシー XML ファイルを使用して構成します。コンテナー・サーバーのライフサイクルは、アプリケーションによって制御されます。コンテナー・サーバーは、アプリケーションと一緒に開始または停止します。

コンテナー・サーバー再接続プロパティー

Java 仮想マシン (JVM) プロパティーを使用して、コンテナー・サーバーが切断された場合にどのようにしてコンテナー・サーバーがデータ・グリッドに再接続するかを構成します。

JVM システム・プロパティー

コンテナー・サーバーがデータ・グリッドから切断されると、WebSphere eXtreme Scale は切断されたコンテナー・サーバーの再接続を試みます。システム・プロパティーを設定することによって、コンテナー再接続機能の動作を制御することができます。これらのプロパティーは、コンテナー・サーバーの始動時に設定することができます。これらのプロパティーのうち、一部はスタンドアロン環境の WebSphere eXtreme Scale に適用できますが、他は、WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server 用のコンテナー・サーバーを始動するときのみ適用可能です。例えば、スタンドアロン環境で WebSphere eXtreme Scale 用のコンテナー・サーバーを始動するときには、コマンド行からオプションとして以下のプロパティーを設定することができます。

```
startOgServer.sh server01 -objectgridFile objectgrid.xml
-deploymentPolicyFile deployment.xml
-Dcom.ibm.websphere.objectgrid.container.reconnect.restart=false
```

8.6+
```
startXsServer.sh server01 -objectgridFile objectgrid.xml
-deploymentPolicyFile deployment.xml
-Dcom.ibm.websphere.objectgrid.container.reconnect.restart=false
```

詳しくは、 523 ページの『スタンドアロン・サーバーの始動と停止』を参照してください。 WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server にふさわしい

プロパティーを設定したい場合は、WebSphere Integrated Solutions Console ツールを使用することができます。このツールは WebSphere Application Server 環境に常駐するグラフィカル・ユーザー・インターフェースであり、WebSphere ISC の拡張機能としてインストールされます。

com.ibm.websphere.objectgrid.container.reconnect.block.reconnect.time
他のコンテナー再接続呼び出しを遮断する時間長 (ミリ秒) を定義します。このプロパティーは、コンテナー・サーバーが製品オファリング WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server 用に始動されるときにのみ有効です。

デフォルト: 30000 ミリ秒

com.ibm.websphere.objectgrid.container.reconnect.min.successful.heartbeats
コンテナーが停止できるまでの、正常なハートビートの最小数を定義します。このプロパティーは、コンテナー・サーバーが製品オファリング WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server 用に始動されるときにのみ有効です。

デフォルト: 10

com.ibm.websphere.objectgrid.container.reconnect.restart
コンテナーの再接続で JVM が再始動できるかどうかを定義します。このプロパティーは、コンテナー・サーバーがスタンドアロン環境の WebSphere eXtreme Scale 用に始動されるときにのみ有効です。

デフォルト: true

com.ibm.websphere.objectgrid.container.reconnect.restart.delay
JVM を再始動するとき、親が停止してから新たに作成された子コンテナーの開始を続行するまでに遅延する時間 (ミリ秒) を定義します。このプロパティーは、コンテナー・サーバーがスタンドアロン環境の製品オファリング WebSphere eXtreme Scale 用に始動されるときにのみ有効です。

デフォルト: 2000 ミリ秒

com.ibm.websphere.objectgrid.container.reconnect.restart.parent.timeout
JVM を再始動するときに、新たに作成された子コンテナーが親の停止を待つ時間 (ミリ秒) を定義します。この時間を過ぎるとタイムアウトになります。このプロパティーは、コンテナー・サーバーがスタンドアロン環境の製品オファリング WebSphere eXtreme Scale 用に始動されるときにのみ有効です。

デフォルト: 180000 ミリ秒

com.ibm.websphere.objectgrid.container.reconnect.retry.forever
コンテナーがコンテナー再接続をいつまでも再試行し続けるかどうかを定義します。このプロパティーは、コンテナー・サーバーが製品オファリング WebSphere eXtreme Scale for WebSphere Application Server 用に始動されるときにのみ有効です。

デフォルト: false

WebSphere Application Server のコンテナー・サーバーの構成

Java

WebSphere Application Server 内のコンテナー・サーバーは、サーバー・プロパティー・ファイルと Java EE アプリケーション・モジュールに組み込まれるデプロイメント・ポリシー XML ファイルを使用して構成します。アプリケーションが停止または開始するときに、コンテナー・サーバーも停止または開始します。

始める前に

カタログ・サービス・ドメインを構成します。詳しくは、 334 ページの『WebSphere Application Server でのカタログ・サービス・ドメインの作成』を参照してください。

このタスクについて

WebSphere Application Server 内のコンテナー・サーバーを作成するには、コンテナー・サーバーを作成する WebSphere eXtreme Scale 構成 XML ファイルをアプリケーション・モジュール内に組み込む必要があります。

手順

1. WebSphere eXtreme Scale コンテナー・サーバー定義を含んでいる Java EE アプリケーションをデプロイするアプリケーション・サーバーを指定します。ターゲット・アプリケーション・サーバー・プロファイルが、WebSphere eXtreme Scale プロファイルで拡張されていることを確認します。 実稼働環境では、コンテナー・サーバー用のサーバーをカタログ・サーバーと連結しないでください。詳しくは、 265 ページの『WebSphere eXtreme Scale のプロファイルの作成および拡張』を参照してください。
2. サーバー・プロパティー・ファイルを構成し、サーバー・プロパティー・ファイルを各ターゲット・アプリケーション・サーバー・ノードのクラスパスに追加します。 詳しくは、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。
3. ObjectGrid 記述子 XML ファイルとデプロイメント・ポリシー XML ファイルをアプリケーション・モジュールに追加します。 詳しくは、『コンテナー・サーバーの自動始動のための WebSphere Application Server アプリケーションの構成』を参照してください。

コンテナー・サーバーの自動始動のための WebSphere Application Server アプリケーションの構成: Java

WebSphere Application Server 環境内のコンテナー・サーバーは、eXtreme Scale XML ファイルを組み込んだモジュールが開始されると自動的に開始されます。

始める前に

WebSphere Application Server および WebSphere eXtreme Scale をインストールする必要があります。さらに、WebSphere Application Server 管理コンソールにアクセスできなければなりません。

このタスクについて

Java Platform, Enterprise Edition アプリケーションのクラス・ローダー規則は複雑であるため、Java EE サーバー内で共有データ・グリッドを使用しているときは、ロード元クラスが非常に複雑になります。 A Java EE アプリケーションは通常、単一

のエンタープライズ・アーカイブ (EAR) ファイルです。EAR ファイルには、1 つ以上のデプロイされた Enterprise JavaBeans (EJB) モジュールまたは Web アーカイブ (WAR) モジュールが含まれます。

WebSphere eXtreme Scale は各モジュールの開始を監視し、eXtreme Scale XML ファイルを検査します。カタログ・サービスが、XML ファイルによるモジュールの開始を検出すると、アプリケーション・サーバーはコンテナー・サーバー Java 仮想マシン (JVM) として登録されます。コンテナー・サーバーをカタログ・サービスに登録することにより、異なるデータ・グリッドに同じアプリケーションをデプロイできますが、カタログ・サービスで単一データ・グリッドとして使用されます。カタログ・サービスは、セル、グリッド、または動的グリッドとの関連はありません。必要に応じて、単一のデータ・グリッドを複数のセルに分散させることができます。

手順

1. `META-INF` フォルダーに eXtreme Scale XML ファイルが含まれるモジュールを持つように EAR ファイルをパッケージ化します。 WebSphere eXtreme Scale は、EJB および WEB モジュールが開始されると、これらのモジュールの `META-INF` フォルダーで `objectGrid.xml` および `objectGridDeployment.xml` ファイルの存在を検出します。 `objectGrid.xml` ファイルのみが検出されると、JVM はクライアントと見なされます。その他の場合は、この JVM が `objectGridDeployment.xml` ファイルで定義されているデータ・グリッドのコンテナーであると見なされます。

   これらの XML ファイルの正しい名前を使用しなければなりません。ファイル名には大/小文字の区別があります。これらのファイルが存在しないと、コンテナーは開始されません。断片が配置されることを示すメッセージは `systemout.log` ファイルで確認することができます。 eXtreme Scale を使用する EJB モジュールまたは WAR モジュールの `META-INF` ディレクトリーに eXtreme Scale XML ファイルがなければなりません。

   eXtreme Scale XML ファイルには以下のものがあります。

   - `objectGrid.xml` という ObjectGrid 記述子 XML ファイル。詳しくは、ObjectGrid 記述子 XML ファイルを参照してください。
   - `objectGridDeployment.xml` というデプロイメント記述子 XML ファイル。詳しくは、デプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイルを参照してください。
   - (オプション) エンティティーが使用されている場合、エンティティー・メタデータ記述子 XML ファイル。`entity.xml` ファイル名は、`objectGrid.xml` ファイルに指定されている名前と一致しなければなりません。詳しくは、エンティティー・メタデータ記述子 XML ファイルを参照してください。

   ランタイムはこれらのファイルを検出し、カタログ・サービスに連絡して、別のコンテナーを使用してこの eXtreme Scale の断片をホストできることを通知します。

   ヒント: アプリケーションにエンティティーがあり、1 つのコンテナー・サーバーを使用する計画であれば、デプロイメント記述子 XML ファイルの中の **`minSyncReplicas`** 値を `0` に設定します。そうしないと、別のサーバーが

minSyncReplica ポリシーを満たしはじめるまで配置を行えないため、SystemOut.log ファイル内に以下のメッセージのいずれかが記録される可能性があります。

```
CWPRJ1005E: Error resolving entity association. Entity=entity_name,
association=association_name.
(エンティティー関連の解決中にエラーが発生しました。
エンティティー=entity_name、関連=association_name)

CWOBJ3013E: The EntityMetadata repository is not available.  Timeout
threshold reached when trying to register the entity: entity_name.
(EntityMetadata リポジトリーを使用できません。
エンティティー entity_name の登録試行中にタイムアウトしきい値に到達しました)
```

2. アプリケーションをデプロイして開始します。

   モジュールが開始されると、コンテナーが自動的に開始されます。カタログ・サービスが開始され、できるだけ速やかに区画のプライマリーおよびレプリカ (断片) が配置されます。配置を遅らせるように環境を構成していない限り、この配置は直ちに行われます。詳しくは、565 ページの『配置の制御』を参照してください。

次のタスク

コンテナーと同じセル内にあるアプリケーションは、ObjectGridManager.connect(null, null) メソッドを使用してこれらのデータ・グリッドに接続した後、getObjectGrid(ccc, "object grid name") メソッドを呼び出すことができます。 connect または getObjectGrid メソッドはコンテナーが断片の配置を完了するまでブロックされることがありますが、このブロックはデータ・グリッドが開始されるときだけ問題となります。

ClassLoader

eXtreme Scale に格納されたプラグインまたはオブジェクトは、特定のクラス・ローダーにロードされます。ロードされたオブジェクトは、同じ EAR 内の 2 つの EJB モジュールに含めることができます。これらのオブジェクトは同じですが、別の ClassLoader を使用してロードされています。アプリケーション A が、サーバーに対してローカルなマップに Person オブジェクトを保管した場合、アプリケーション B がこのオブジェクトを読み取ろうとすると、ClassCastException を受け取ります。この例外は、アプリケーション B が Person オブジェクトを別のクラス・ローダーにロードしたために発生します。

この問題を解決する方法の 1 つは、eXtreme Scale に格納された必要なプラグインおよびオブジェクトをルート・モジュールが含むようにすることです。 eXtreme Scale を使用する各モジュールは、ルート・モジュール内でクラスを参照する必要があります。もう 1 つの解決方法は、これらの共有オブジェクトを、モジュールとアプリケーションの両方が共有する共通クラス・ローダー上のユーティリティー JAR ファイル内に配置することです。オブジェクトは、WebSphere クラスまたは lib/ext ディレクトリーにも配置できますが、この配置ではデプロイメントが複雑になります。

EAR ファイル内の EJB モジュールは通常、同じ ClassLoader を共有するため、この問題の影響を受けません。各 WAR モジュールには独自の ClassLoader があり、この問題の影響を受けます。

データ・グリッド・クライアントのみに接続

catalog.services.cluster プロパティーがセル、ノード、またはサーバー・カスタム・プロパティーで定義されている場合は、EAR ファイル内のすべてのモジュールが ObjectGridManager.connect (ServerFactory.getServerProperties() .getCatalogServiceBootstrap(), null, null) メソッドを呼び出して ClientClusterContext を取得できます。このモジュールはまた ObjectGridManager.getObjectGrid(ccc, "grid name") メソッドを呼び出して、データ・グリッドの参照を取得できます。アプリケーション・オブジェクトがマップに格納されている場合は、それらのオブジェクトが共通の ClassLoader に存在することを確認してください。

Java クライアントまたはセル外のクライアントは、カタログ・サービスのブートストラップ IIOP ポートと接続できます。WebSphere Application Server の中で、デプロイメント・マネージャーは、デフォルトでカタログ・サービスをホストします。そして、クライアントは、ClientClusterContext と指定されたデータ・グリッドを取得できます。

エンティティー・マネージャー

エンティティー・マネージャーを使用すると、タプルはアプリケーション・オブジェクトではなくマップに保管され、クラス・ローダーが少なくなるという問題が発生します。ただし、プラグインが問題になることがあります。また、エンティティー (ObjectGridManager.connect("host:port[,host:port], null, objectGridOverride) または ObjectGridManager.connect(null, objectGridOverride)) が定義されているデータ・グリッドに接続するときは、クライアント・オーバーライド ObjectGrid 記述子 XML ファイルが常に必要となることにも注意してください。

スタンドアロン環境での動的キャッシングのためのエンタープライズ・データ・グリッドの構成

エンタープライズ・グリッドを動的キャッシング用に構成するために、これらのデプロイメント記述子ファイルおよび objectGrid 記述子ファイルをコピーして変更します。これらのファイルは、エンタープライズ・データ・グリッドを開始するために使用されます。

このタスクについて

WebSphere eXtreme Scale が WebSphere Application Server 動的キャッシュ・インスタンスのプロバイダーとして指定されると、WebSphere eXtreme Scale サーバーはスタンドアロン環境または WebSphere Application Server 環境のいずれかで始動されます。詳しくは、523 ページの『スタンドアロン・サーバーの始動と停止』を参照してください。このプロセスでは、エンタープライズ・データ・グリッドの構成に使用されるデプロイメント記述子ファイルおよび objectGrid 記述子ファイルを使用する必要があります。動的キャッシングには固有の構成が必要です。そのため、エンタープライズ・データ・グリッドを開始するためにコピー、変更 (必要に応じて)、使用を意図されているいくつかの XML ファイルが WebSphere eXtreme Scale と一緒に配布されます。これらのファイルは現状のままで使用可能ですが、変更されることがあるので、変更したり使用したりする前に別の場所にコピーするようにしてください。

注: WebSphere eXtreme Scale のインストール方法に応じて、これらのファイルの置かれる場所は異なります。すなわち、WebSphere Application Server と一緒にインストールされた場合は `was_root/optionalLibraries/ObjectGrid/dynacache/etc` ディレクトリーに、スタンドアロン環境でインストールされた場合は `wxs_install_root/ObjectGrid/dynacache/etc` ディレクトリーに置かれます。

重要: これらのファイルは、編集したり使用したりする前に別の場所にコピーしておくことを強くお勧めします。

動的キャッシュ記述子ファイル (dynacache-remote-deployment.xml)

このファイルは、コンテナー・サーバーを動的キャッシング用に始動するためのデプロイメント記述子ファイルです。詳しくは、デプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイルを参照してください。このファイルは現状のままで使用できますが、場合によっては、以下のエレメントまたは属性が変更されたり非常に重要になったりします。

- **mapSet name および map ref**

  mapSet の **name** 属性と map ref の定義値は WebSphere Application Server 用に構成された動的キャッシュ・インスタンス名に直接対応せず、通常は変更されません。ただし、これらの値が変更された場合は、対応するカスタム・プロパティーを動的キャッシュ・インスタンスの構成に追加する必要があります。詳しくは、441 ページの『カスタム・プロパティーを使用した動的キャッシュ・インスタンスのカスタマイズ』を参照してください。

- **numberOfPartitions**

  この属性は、ご使用の構成に適した区画数を表すように変更されることがあります。詳しくは、77 ページの『環境キャパシティーの計画』を参照してください。

- **maxAsyncReplicas**

  この属性は変更されることがあります。通常、動的キャッシュは、サイド・キャッシュ・モデルでデータベースその他のソースと一緒にデータ用の記録のシステムとして使用されます。その結果、eXtreme I/O (XIO) トランスポート・タイプが使用されたときは、この属性を OPTIMISTIC または NONE に設定するとニア・キャッシュ処理が起動され、データを高可用性にするために必要なスペースとパフォーマンスとの兼ね合いによってレプリカ生成の使用が抑止されます。ただし、場合によっては高可用性が重要となります。

- **numInitialContainers**

  この属性は、エンタープライズ・データ・グリッドの初期始動に組み込まれるコンテナーの数に設定する必要があります。この属性が正しく設定されると、データ・グリッド全体での区画の配置と配布に役立ちます。

動的キャッシュ ObjectGrid 記述子 XML ファイル (dynacache-remote-objectgrid.xml)

このファイルは、コンテナー・サーバーを動的キャッシング用に始動するための推奨される ObjectGrid 記述子ファイルです。詳しくは、ObjectGrid 記述子 XML ファイルを参照してください。このファイルは、eXtreme Data

Formatting (XDF) を使用して eXtreme I/O トランスポート・タイプ (XIO) と一緒に稼働するように構成されています。さらに、依存関係 ID およびテンプレート ID 索引が、無効化パフォーマンスを向上させるグローバル索引を使用するように構成されます。このファイルは現状のままで使用できますが、場合によっては、以下のエレメントまたは属性が変更されたり非常に重要になったりします。

- **objectGrid name および backingMap name**

  objectGrid および backingMap エレメントの **name** 属性は、WebSphere Application Server キャッシュ・インスタンス用に構成された動的キャッシュ・インスタンス名に直接対応せず、通常は変更する必要がありません。ただし、これらの属性が変更された場合は、対応するカスタム・プロパティーを動的キャッシュ・インスタンスの構成に追加する必要があります。詳しくは、441 ページの『カスタム・プロパティーを使用した動的キャッシュ・インスタンスのカスタマイズ』を参照してください。

- **copyMode**

  この属性は COPY_TO_BYTES に設定してください。 eXtreme I/O (XIO) トランスポート・タイプが使用されたとき、この値は eXtreme Data Format (XDF) を使用可能にします。他の copyMode に変更すると、XDF が使用不可になり、ObjectTransformer プラグイン Bean のコメントを外すことが必要になります。

- **lockStrategy**

  この属性を PESSIMISTIC に設定します。この属性を OPTIMISTIC または NONE に設定すると、ニア・キャッシュ処理が起動されます。この設定には dynamic-nearcache-objectgrid.xml からのプロパティーが伴わなければなりません。

- **backingMapPluginCollections**

  このエレメントは必須です。動的キャッシングのためには子エレメントの Evictor プラグインと MapIndex プラグインが両方とも必要であり、これらを削除してはなりません。

- **GlobalIndexEnabled**

  GlobalIndexEnabled プロパティーは DEPENDENCY_ID_INDEX と TEMPLATE_INDEX の両方に含まれており、true に設定されています。この値を false に設定すると、これらの索引に対するグローバル索引フィーチャーが使用不可になります。稼働している区画の合計数が少ない (例えば 40 未満である) 場合を除けば、これらのグローバル索引は使用可能のままにしておくことをお勧めします。

- **objectTransformer**

  この objectGrid 記述子ファイルは eXtreme Data Format (XDF) で実行するように意図されているので、これはコメント化されています。 XDF を使用不可にしたい場合は (copyMode 値を変更する)、このプラグインのコメントを外す必要があります。

動的ニア・キャッシュ ObjectGrid 記述子ファイル (dynacache-nearCache-ObjectGrid.xml)

このファイルは、ニア・キャッシュが望ましいときにグリッド・コンテナー・サーバーを動的キャッシング用に始動するための推奨される ObjectGrid 記述子ファイルです。このファイルは、eXtreme Data Formatting (XDF) を使用して eXtreme I/O トランスポート・タイプ (XIO) と一緒に稼働するように構成されています。さらに、依存関係 ID およびテンプレート索引が、無効化パフォーマンスを向上させるグローバル索引を使用するように構成されます。動的キャッシング・ニア・キャッシュ機能には、eXtreme I/O (XIO) トランスポート・タイプを使用する必要があります。

このファイルは現状のままで使用できますが、場合によっては、以下のエレメントまたは属性が変更されたり非常に重要になったりします。

- **objectGrid name および backingMap name**

  このファイル内にあるこれらの値は、WebSphere Application Server のキャッシュ・インスタンス用に構成された動的キャッシュ・インスタンス名に直接対応せず、通常は変更する必要がありません。ただし、これらの値が変更された場合は、対応するカスタム・プロパティーを動的キャッシュ・インスタンスの構成に追加する必要があります。

- **lockStrategy**

  ニア・キャッシュを使用可能にするためには、このプロパティーを OPTIMISTIC または NONE に設定する必要があります。これら以外の lockingStrategy はニア・キャッシュをサポートしません。

- **nearCacheInvalidationEnabled**

  動的キャッシング・ニア・キャッシュを使用可能にするためには、このプロパティーを true に設定する必要があります。このフィーチャーは pub-sub を使用して、無効化がファー・キャッシュからニア・キャッシュに流れるようにし、無効化が同期されるようにします。

- **nearCacheLastAccessTTLSyncEnabled**

  動的キャッシング・ニア・キャッシュを使用可能にするためには、このプロパティーを true に設定する必要があります。このフィーチャーは pub-sub を使用して、TTL 除去がファー・キャッシュからニア・キャッシュに流れるようにし、それらの除去が同期されるようにします。

- **copyMode**

  この backingMap プロパティーは COPY_TO_BYTES に設定されます。eXtreme I/O (XIO) トランスポート・タイプが使用されたとき、この値は eXtreme Data Format (XDF) を使用可能にします。他の copyMode に変更すると、XDF が使用不可になり、ObjectTransformer プラグイン Bean のコメントを外さなければならなくなります。

- **backingMapPluginCollections**

  MapIndexPlugins と Evictor は動的キャッシングに必須の項目であり、削除しないようにしてください。

- **GlobalIndexEnabled**

GlobalIndexEnabled プロパティーは DEPENDENCY_ID_INDEX と TEMPLATE_INDEX の両方に含まれており、true に設定されています。この値を false に設定すると、これらの索引に対するグローバル索引フィーチャーが使用不可になります。稼働している区画の合計数が少ない (< 40) 場合を除けば、これらのグローバル索引は使用可能のままにしておくことをお勧めします。

- **ObjectTransformer**

  このファイルは eXtreme Data Format (XDF) で実行するように意図されているので、このプラグインはコメント化されています。 XDF を使用不可にする (copyMode の変更によって) 場合は、このプラグインのコメントを外す必要があります。

動的レガシー ObjectGrid 記述子ファイル (dynacache-legacy85-ObjectGrid.xml)

ニア・キャッシュを選択したときは、このファイルがコンテナー・サーバーを動的キャッシング用に始動するための推奨される ObjectGrid 記述子ファイルです。このファイルは現状のままで使用できますが、場合によっては、以下のエレメントまたは属性が変更されたり非常に重要になったりします。

- **objectGrid name および backingMap name**

  このファイル内にあるこれらの値は、WebSphere Application Server のキャッシュ・インスタンス用に構成された動的キャッシュ・インスタンス名に直接対応せず、通常は変更する必要がありません。ただし、これらの値が変更された場合は、対応するカスタム・プロパティーを動的キャッシュ・インスタンスの構成に追加する必要があります。

- **copyMode**

  この backingMap プロパティーは COPY_ON_READ_AND_COMMIT に設定されます。この値は変更しないでください。

- **lockStrategy**

  この backingMap プロパティーは PESSIMISTIC に設定されます。この値は変更しないでください。

- **backingMapPluginCollections**

  MapIndexPlugins、Evictor、および Object Transformer は動的キャッシングに必須の項目であり、削除しないようにしてください。

複数データ・センター・トポロジーの構成

マルチマスター非同期レプリカ生成の場合、一連のカタログ・サービス・ドメイン同士をリンクします。そうすると、接続されたカタログ・サービス・ドメインは、リンクを介したレプリカ生成を使用して同期化されます。リンクを定義するには、プロパティー・ファイルを使用するか、実行時に Java Management Extensions (JMX) プログラムを使用するか、またはコマンド行ユーティリティーを使用できます。ドメインの現在のリンク・セットは、カタログ・サービス内に保管されます。データ・グリッドをホスティングするカタログ・サービス・ドメインを再始動せずにリンクを追加および削除できます。

始める前に

- マルチマスター・レプリカ生成トポロジーおよび設計上の考慮事項の詳細については、47 ページの『複数データ・センター・トポロジーの計画』を参照してください。カタログ・サービス・ドメイン間のリンクは、サーバー・プロパティー・ファイルを使用して構成でき、サーバー開始時にトポロジーを形成できます。リンクは実行時にも構成できます。
- マルチマスター・レプリカ生成トポロジーでローダーを使用する場合は、データ・センター間で正確なデータをどのように維持していくか計画する必要があります。使用できるアプローチは、使用するトポロジーによって異なります。詳しくは、52 ページの『マルチマスター・トポロジーでのローダーについての考慮事項』を参照してください。

手順

- ブートストラップのために、トポロジー内の各カタログ・サービス・ドメインのカタログ・サーバーのサーバー・プロパティー・ファイル内にリンクを定義します。

  カタログ・サーバーのこのファイルを定義する方法の詳細については、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。

  重要: プロパティー名では大/小文字が区別されます。

  ローカル・ドメイン・ネーム:

  現行カタログ・サーバーのカタログ・サービス・ドメインの名前 (例えば、ドメイン A) を指定します。

  ```
  domainName=A
  ```

  外部ドメイン・ネームのオプション・リスト:

  マルチマスター・レプリカ生成トポロジー内のリンク先のカタログ・サービス・ドメインの名前 (例えば、ドメイン B) を指定します。

  ```
  foreignDomains=B
  ```

  外部ドメイン・ネームのエンドポイントのオプション・リスト:

  外部ドメイン (ドメイン B など) のカタログ・サーバーの接続情報を指定します。

  ```
  B.endPoints=hostB1:2809, hostB2:2809
  ```

  外部ドメインに複数のカタログ・サーバーがある場合には、すべてを指定します。

- **xscmd** ユーティリティーまたは JMX プログラミングを使用して、実行時にリンクを追加または削除します。

  ドメインのリンクは、複製メモリー内のカタログ・サービスで保持されます。このリンク・セットは、このドメインまたはその他のドメインを再始動することなく、いつでも管理者が変更できます。 **xscmd** ユーティリティーには、リンクを処理するためのいくつかのオプションが用意されています。

xscmd ユーティリティーは特定のカタログ・サービス、すなわち単一カタログ・サービス・ドメインに接続します。そのため、**xscmd** ユーティリティーを使用して、接続先のドメインと任意のその他のドメインとの間のリンクを作成および破棄できます。

例えば以下のように、コマンド行を使用して、リンクを作成します。

```
xscmd –c establishLink -cep host:2809 -fd dname -fe fdHostA:2809,fdHostB:2809
```

このコマンドは、ローカル・ドメインと dname という外部ドメインの間に新規リンクを確立します。 dname カタログ・サービスは、fdHostA:2809 および fdHostB:2809 で実行されています。ローカル・カタログ・サービス・ドメインには、カタログ・サービス・リスナー・ホストと host:2809 のポートがあります。外部ドメインからのすべてのカタログ・サービス・エンドポイントを指定して、ドメインへのフォールト・トレランス接続を可能にします。外部カタログ・サービス・ドメインのカタログ・サービスの場合、使用する host:port ペアを単一にしないでください。

xscmd では **-cep** オプションを指定して、任意のローカル・カタログ・サービス JVM を使用できます。カタログ・サーバーが WebSphere Application Server デプロイメント・マネージャー内でホスティングされている場合、ポートは通常 9809 です。

外部ドメインに指定するポートは、非 JMX ポートです。eXtreme Scale クライアントで使用する通常のポートです。

新規リンクを追加するコマンドの発行後に、カタログ・サービスは外部ドメインへの複製を開始するように、管理下のすべてのコンテナーに指示します。リンクは、両側には必要ありません。リンクは片側で作成するだけで十分です。

例えば以下のように、コマンド行を使用して、リンクを削除します。

```
xscmd –c dismissLink -cep host:2809 -fd dname
```

このコマンドはドメインのカタログ・サービスに接続して、特定のドメインへの複製を停止するように指示します。リンクの解除は片側からのみ行う必要があります。

重要: リンクの確立または解除のコマンドは複数回実行できます。リンクが正しい状況にならない場合、または結合されていない場合は、コマンドを再度実行してください。

例

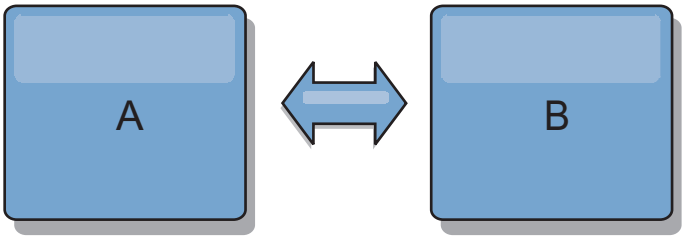


図 35. 例: カタログ・サービス・ドメイン間のリンク

カタログ・サービス・ドメイン A と B という 2 つドメインがセットアップされた構成を作成するとします。

ドメイン A 内のカタログ・サーバーのサーバー・プロパティー・ファイルを以下のようにします。

```
domainName=A
foreignDomains=B
B.endPoints=hostB1:2809, hostB2:2809
```

ドメイン B 内のカタログ・サーバーのサーバー・プロパティー・ファイルを以下のようにします。 2 つのプロパティー・ファイルが似ていることに着目してください。

```
domainName=B
foreignDomains=A
A.endPoints=hostA1:2809,hostA2:2809
```

2 つのドメインを始動すると、以下の特性を備えたすべてのデータ・グリッドがドメイン間で複製されます。

- 固有のドメイン・ネームを持つ専用カタログ・サービスがある
- ドメイン内の他のデータ・グリッドと同じグリッド名である
- ドメイン内の他のデータ・グリッドと同じ数の区画がある
- FIXED_PARTITION データ・グリッドである (PER_CONTAINER データ・グリッドは複製不可)
-
- ドメイン内の他のデータ・グリッドと同じデータ・タイプが複製される
- ドメイン内の他のデータ・グリッドと同じマップ・セット名、マップ名、および動的マップ・テンプレートがある

カタログ・サービス・ドメインのレプリカ生成ポリシーは無視されます。

前の例は、他のドメインへのリンクを持つように各ドメインを構成する方法を示していますが、リンクは一方向で定義するだけで十分です。これは、ハブおよびスポーク・トポロジーでは特に便利であり、構成を大幅に単純化できます。スポークの追加時にハブ・プロパティー・ファイルを更新する必要はありません。各スポーク・ファイルにハブの情報を含めるだけで十分です。同様に、リング・トポロジーでは、各ドメインに、リング内の前と次のドメインへのリンクを含めるだけで十分です。

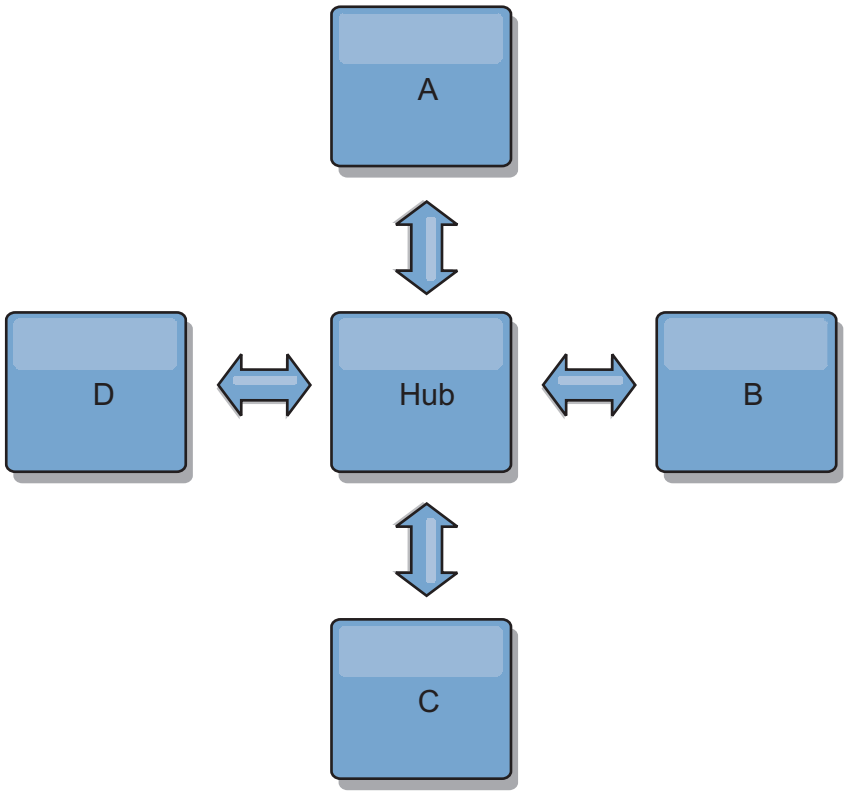


図 36. 例: ハブおよびスポーク・トポロジー

ハブと 4 つのスポーク (ドメイン A、B、C、D) の場合、以下の例のようなサーバー・プロパティー・ファイルになります。

```
domainName=Hub
```

スポーク A のサーバー・プロパティーは次のとおりです。

```
domainName=A
foreignDomains=Hub
Hub.endPoints=hostH1:2809, hostH2:2809
```

スポーク B のサーバー・プロパティーは次のとおりです。

```
domainName=B
foreignDomains=Hub
Hub.endPoints=hostH1:2809, hostH2:2809
```

スポーク C のサーバー・プロパティーは次のとおりです。

```
domainName=C
foreignDomains=Hub
Hub.endPoints=hostH1:2809, hostH2:2809
```

スポーク D のサーバー・プロパティーは次のとおりです。

```
domainName=D
foreignDomains=Hub
Hub.endPoints=hostH1:2809, hostH2:2809
```

次のタスク

- カタログ・サービス・ドメイン間のリンクの問題を確認またはトラブルシューティングする必要がある場合は、**xscmd** ユーティリティーを使用できます。複数デ

ータ・センター構成のトラブルシューティングに役立つコマンドについて詳しくは、751 ページの『複数データ・センター構成のトラブルシューティング』を参照してください。

- カタログ・サービス・ドメイン間の競合を解決するカスタム競合アービターを指定できます。詳しくは、マルチマスター・レプリカ生成のためのカスタム・アービターの作成を参照してください。

ポートの構成

サーバー間およびリモート・サーバーとの通信のために、ポートを開く必要があります。

スタンドアロン・モードでのポートの構成

eXtreme Scale デプロイメント内のサーバーおよびクライアントに必要なポートは、コマンド行パラメーターまたはプロパティー・ファイルを使用して構成するか、プログラムで構成できます。以降のセクションに記載するほとんどの例は、**startOgServer** または **startXsServer** スクリプトへのコマンド行パラメーターについての説明です。組み込みのサーバー API またはクライアント API を使用してプロパティー・ファイル内に同等の構成オプションを設定することもできます。

手順

1. カタログ・サービス・エンドポイントを開始します。

   WebSphere eXtreme Scale は、Java 仮想マシン間の通信に IIOP を使用します。カタログ・サービス JVM は、IIOP サービス・ポートとグループ・サービス・ポートに関してポートの明示的な構成を必要とする唯一のプロセスです。他のプロセスはポートを動的に割り振ります。

   a. クライアント・ポートとピア・ポートを指定します。 カタログ・サービス・ドメイン内のカタログ・サービス間の通信には、クライアント・ポートとピア・ポートが使用されます。クライアント・ポートとピア・ポートを指定するには、次のコマンド行オプションを使用します。

      -catalogServiceEndPoints <serverName:hostName:clientPort:peerPort>
      カタログ・サービス・ドメインに一緒にリンクするカタログ・サーバーのリストを指定します。各属性の定義は次のとおりです。

      serverName
      カタログ・サーバーの名前を指定します。

      hostName
      サーバーを起動するコンピューターのホスト名を指定します。

      clientPort
      ピア・カタログ・サービス通信に使用されるポートを指定します。

      peerPort
      この値は、haManagerPort と同じです。ピア・カタログ・サービス通信に使用されるポートを指定します。

次の例は、cs1 カタログ・サーバーを始動するものです。このサーバーは、cs2 および cs3 サーバーと同じカタログ・サービス・ドメイン内にあります。

```
startOgServer.bat|sh cs1 -catalogServiceEndPoints
cs1:MyServer1.company.com:6601:6602,cs2:MyServer2.company.com:6601:6602,cs3:MyServer3.company.com:6601:6602
```

追加のカタログ・サーバーを始動する場合は、同じサーバーを **-catalogServiceEndPoints** 引数に含める必要があります。リストの配列は異なっていてもかまいませんが、リストに含まれるサーバーはどのカタログ・サーバーでも同じでなければなりません。リスト内でスペースを使用することはできません。

catalogClusterEndPoints サーバー・プロパティーを使用してカタログ・サービス・エンドポイントを設定することもできます。

b. リスナー・ホストとリスナー・ポートの設定 リスナー・ポートは、カタログ・サービス・ドメイン内のカタログ・サービス間の通信や、カタログ・サービスとコンテナー・サーバーおよびクライアント間の通信に使用されます。リスナー・ポートとリスナー・ホストを指定するには、次のコマンド行オプションを使用します。

-listenerHost <host name>

オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) または eXtremeIO (XIO) トランスポートが通信用にバインドするバインド先のホスト名を指定します。この値は、完全修飾ドメイン名または IP アドレスである必要があります。ご使用の構成に複数のネットワーク・カードが含まれている場合は、JVM 内のトランスポート・メカニズムがバインド先の IP アドレスを知ることができるようにリスナー・ホストとリスナー・ポートを設定してください。使用する IP アドレスを指定しなければ、接続タイムアウトや異常な API 障害、クライアントがハングしたように見える状態などの症状が現れることがあります。**デフォルト:** localhost

-listenerPort <port>

オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) または eXtremeIO (XIO) トランスポートがバインドする先のポート番号を指定します。この設定は、コンテナーおよびクライアントをカタログ・サービスと通信するように構成します。 WebSphere Application Server では、listenerPort は BOOTSTRAP_ADDRESS ポート構成 (ORB トランスポートを使用しているとき) または XIO_address ポート構成 (XIO トランスポートを使用しているとき) によって継承されます。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。**デフォルト:** 2809

listenerHost サーバー・プロパティーおよび listenerPort サーバー・プロパティーを使用してリスナー・ポートとリスナー・ホストを設定することもできます。

c. オプション: JMX サービス・ポートを設定します。

JMX クライアントからの通信には、JMX サービス・ポートが使用されます。JMX サービス・ポートを指定するには、次のコマンド行オプションを使用します。

-JMXServicePort <port>

MBean サーバーが Java Management Extensions (JMX) との通信を listen するポート番号を指定します。JMXServicePort プロパティーは、JMX 用の非 SSL ポートを指定します。構成の中の各 JVM に対して、異なるポート番号を使用しなければなりません。JMX/RMI を使用する場合は、たとえデフォルトのポート値を使用する場合であっても、**JMXServicePort** とポート番号を明示的に指定してください。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。 (スタンドアロン環境の場合のみ必須。)

デフォルト: 1099 (カタログ・サーバーの場合)

JMXServicePort サーバー・プロパティーを使用して JMX サービス・ポートを設定することもできます。

d. オプション: JMX コネクター・ポートを設定します。

JMX クライアントからの通信には、JMX コネクター・ポートが使用されます。 JMX コネクター・ポートを指定するには、次のコマンド行オプションを使用します。

-JMXConnectorPort <port>

Java Management Extensions (JMX) サービスのバインド先の Secure Sockets Layer (SSL) ポートを定義します。

JMXConnectorPort サーバー・プロパティーを使用して JMX コネクター・ポートを設定することもできます。

e. Secure Sockets Layer (SSL) ポートを設定します。

セキュリティーが有効になっている場合、SSL ポートも必要になります。SSL ポートを指定するには、次のコマンド行オプションを使用します。

```
-jvmArgs -Dcom.ibm.CSI.SSLPort=<sslPort>
```

```
./startOgServer.sh cs1 -listenerHost hostA -listenerPort 2809
-catalogServiceEndPoints cs1:hostA:6601:6611,cs2:hostB:6601:6611
```

8.6+

```
./startXsServer.sh cs1 -listenerHost hostA -listenerPort 2809
-catalogServiceEndPoints cs1:hostA:6601:6611,cs2:hostB:6601:6611
```

図 37. コマンド行の使用例 : hostA で最初のカタログ・サーバーを始動します。コマンドの例は以下のとおりです。

hostB で 2 番目のカタログ・サーバーを始動します。コマンドの例は以下のとおりです。

```
./startOgServer.sh cs2 -listenerHost hostB -listenerPort 2809
-catalogServiceEndPoints cs1:hostA:6601:6611,cs2:hostB:6601:6611
```

8.6+

```
./startXsServer.sh cs2 -listenerHost hostB -listenerPort 2809
-catalogServiceEndPoints cs1:hostA:6601:6611,cs2:hostB:6601:6611
```

2. コンテナー・サーバー・エンドポイントを開始します。

次のコマンドは、サンプル・カタログ・サービスで使用するコンテナー JVM を開始します。

```
./startOgServer.sh c0 -catalogServiceEndPoints hostA:2809,hostB:2809
```

8.6+

```
./startXsServer.sh c0 -catalogServiceEndPoints hostA:2809,hostB:2809
```

コンテナー・サーバー Java 仮想マシンは 2 つのポートを使用します。ピア・コンテナー・サーバーとカタログ・サーバー間の内部通信には、HA マネージャー・ポートが使用されます。ピア・コンテナー・サーバー、カタログ・サーバー、およびクライアント間の IIOP 通信には、リスナー・ポートが使用されます。リスナー・ホストは、ORB を特定のネットワーク・アダプターにバインドするときに使用されます。これらのポートを指定しない場合、両方のポートが動的に選択されます。しかし、ファイアウォール環境などで、ポートを明示的に構成する必要がある場合は、コマンド行オプションを使用して ORB ポートを指定できます。

a. リスナー・ホストとリスナー・ポートを指定します。 リスナー・ポートとリスナー・ホストを指定するには、次のコマンド行オプションを使用します。

   -listenerHost <host name>

   オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) または eXtremeIO (XIO) トランスポートが通信用にバインドするバインド先のホスト名を指定します。この値は、完全修飾ドメイン名または IP アドレスである必要があります。ご使用の構成に複数のネットワーク・カードが含まれている場合は、JVM 内のトランスポート・メカニズムがバインド先の IP アドレスを知ることができるようにリスナー・ホストとリスナー・ポートを設定してください。使用する IP アドレスを指定しなければ、接続タイムアウトや異常な API 障害、クライアントがハングしたように見える状態などの症状が現れることがあります。**デフォルト:** localhost

   -listenerPort <port>

   オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) または eXtremeIO (XIO) トランスポートがバインドする先のポート番号を指定します。この設定は、コンテナーおよびクライアントをカタログ・サービスと通信するように構成します。 WebSphere Application Server では、listenerPort は BOOTSTRAP_ADDRESS ポート構成 (ORB トランスポートを使用しているとき) または XIO_address ポート構成 (XIO トランスポートを使用しているとき) によって継承されます。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。**デフォルト:** 2809

   listenerHost サーバー・プロパティーおよび listenerPort サーバー・プロパティーを使用してリスナー・ポートとリスナー・ホストを設定することもできます。

b. HA マネージャー・ポートを指定します。 HA マネージャー・ポートを指定するには、次のコマンド行オプションを使用します。

   -haManagerPort <port>

   HA マネージャーが使用するポート番号を指定します。このプロパティーが設定されていない場合、空きポートが選択されます。このプロパティーは、WebSphere Application Server 環境では無視されます。

HAManagerPort サーバー・プロパティーを使用して HA マネージャー・ポートを設定することもできます。

c. オプション: SSL ポートを指定します。

セキュリティーが有効になっている場合、Secure Sockets Layer (SSL) ポートも必要になります。SSL ポートを指定するには、次のコマンド行オプションを使用します。

```
-jvmArgs -Dcom.ibm.CSI.SSLPort=<sslPort>
```

d. オプション: JMX サービス・ポートを指定します。

-JMXServicePort <port>

MBean サーバーが Java Management Extensions (JMX) との通信を listen するポート番号を指定します。JMXServicePort プロパティーは、JMX 用の非 SSL ポートを指定します。構成の中の各 JVM に対して、異なるポート番号を使用しなければなりません。JMX/RMI を使用する場合は、たとえデフォルトのポート値を使用する場合であっても、**JMXServicePort** とポート番号を明示的に指定してください。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。 (スタンドアロン環境の場合のみ必須。)

デフォルト: 1099 (カタログ・サーバーの場合)

JMXServicePort サーバー・プロパティーを使用して JMX サービス・ポートを設定することもできます。

e. オプション: JMX コネクター・ポートを設定します。

JMX クライアントからの通信には、JMX コネクター・ポートが使用されます。 JMX コネクター・ポートを指定するには、次のコマンド行オプションを使用します。

-JMXConnectorPort <port>

Java Management Extensions (JMX) サービスのバインド先の Secure Sockets Layer (SSL) ポートを定義します。

JMXConnectorPort サーバー・プロパティーを使用して JMX コネクター・ポートを設定することもできます。

3. クライアント・エンドポイントを開始します。

クライアントが必要とするのは、カタログ・サービスのリスナー・エンドポイントのみです。クライアントは、カタログ・サービスから自動的にコンテナー・サーバー Java 仮想マシン (すなわち、データを保管している Java 仮想マシン) のエンドポイントを取得します。前述の例でカタログ・サービスに接続するには、クライアントは、以下の `host:port` のペアのリストを接続 API に渡さなければなりません。

```
hostA:2809,hostB:2809
```

クライアントは、DataGrid API を使用する場合、コンテナー・サーバーからコールバックを受け取ることもできます。これらのコールバックは、IIOP を使用して ORB リスナー・ポートと通信します。コールバックを受け取るポートおよびネットワーク・アダプターを指定するには、クライアント・プロパティー・ファイル内で **listenerHost** および **listenerPort** プロパティーを設定します。

セキュリティーが有効になっている場合、Secure Sockets Layer (SSL) ポートも必要になります。SSL ポートを指定するには、クライアント・プロセスの開始時に次のシステム・プロパティーを使用します。

```
-jvmArgs -Dcom.ibm.CSI.SSLPort=<sslPort>
```

WebSphere Application Server 環境でのポートの構成

Java

WebSphere eXtreme Scale カタログ・サービス、コンテナー・サーバー、およびクライアントは、WebSphere Application Server プロセス内で実行されるとき、プロセスに既に定義されているポートとサービスを使用します。

このタスクについて

次のセクションでは、デプロイメント内でのポートの使用についての詳細を説明します。

1. カタログ・サービス・エンドポイント

   WebSphere eXtreme Scale カタログ・サービスは、WebSphere Application Server プロセス内で稼働し、管理コンソールまたは管理用タスクを使用して構成されます。ポートはすべてプロセスから継承しますが、クライアント・ポートは例外で、このポートは明示的に構成されます。カタログ・サービスが使用するポートについて詳しくは、63 ページの『ネットワーク・ポートの計画』を参照してください。カタログ・サービス・ドメインの構成について詳しくは、高可用性カタログ・サービスを参照してください。

2. コンテナー・サーバー・エンドポイント

   WebSphere eXtreme Scale コンテナー・サーバーは、Java EE モジュール内でホスティングされます。コンテナー・サーバーは、アプリケーション・サーバー・プロセス用に定義されているポートを使用します。コンテナー・サービスが使用するポートについて詳しくは、63 ページの『ネットワーク・ポートの計画』を参照してください。Enterprise JavaBeans™ (EJB) や Web モジュールなどの Java EE モジュール内でコンテナーを開始する方法について詳しくは、361 ページの『コンテナー・サーバーの自動始動のための WebSphere Application Server アプリケーションの構成』を参照してください。

3. クライアント・エンドポイント

   WebSphere eXtreme Scale クライアントは、Java EE Web モジュールまたは EJB モジュール内でホスティングされます。

   クライアントは、ObjectGridManager.connect() API を使用してカタログ・サービス・ドメインにプログラマチックに接続します。接続先が同一セル内でホスティングされるカタログ・サービス・ドメインである場合、クライアント接続は、ObjectGridManager に対し次の API 呼び出しを使用して、デフォルトのカタログ・サービス・ドメインを自動的に検出します。

   ```
   connect(securityProps, overRideObjectGridXML)
   ```

デフォルトのカタログ・サービス・ドメインがリモート側 (セルの外部) でホスティングされている場合は、ObjectGridManager API の次のメソッドを使用して、カタログ・サービス・エンドポイントを指定する必要があります。

```
connect(catalogServerEndpoints, securityProps, overRideObjectGridXml)
```

デフォルトのカタログ・サービス・ドメインがセル内に定義されている場合は、CatalogServerProperties API を使用して、カタログ・サーバーのアドレスを取得できます。XSDomainManagement 管理用タスクを使用しても、構成済みカタログ・サービス・ドメイン・エンドポイントを取得できます。

複数のネットワーク・カードを含むサーバー

複数のネットワーク・カードを含むサーバー上で eXtreme Scale プロセスを実行できます。

サーバーまたはクライアントが複数のネットワーク・カードを含むサーバー上で実行されている場合は、ネットワーク・カードとホスト名を eXtreme Scale 構成で指定して、指定したカードをバインドする必要があります。この構成が指定されていないと、eXtreme Scale ランタイムが自動的にネットワーク・ポストおよびホスト名を選択します。このため、接続の失敗やパフォーマンスの低下が起こることがあります。

WebSphere Application Server に組み込まれる eXtreme Scale のホスト名を設定しているときは、構成内の WebSphere Application Server またはその他のスタック製品を考慮しなければならないことがあります。例えば、技術情報: ある NIC 上のノード・エージェントと、異なるサブネット上にある別の NIC 上の、そのノード・エージェントのアプリケーション・サーバーを構成すると、ORB エラーが起こる可能性がありますを参照してください。

カタログ・サーバーまたはコンテナー・サーバーの場合は、以下のいずれかの方法でリスナー・ホストとリスナー・ポートを設定する必要があります。

- サーバー・プロパティー・ファイル内。
- **startOgServer** または **startXsServer** スクリプトのコマンド行パラメーター。

クライアントでは、コマンド行を使用できず、クライアント・プロパティーを使用しなければなりません。

トランスポートの構成

トランスポートは、構成内の異なるサーバー・プロセス間でオブジェクトとデータの交換を可能にします。

このタスクについて

8.6+ WebSphere eXtreme Scale 内のトランスポートには、2 つのオプションがあります。オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) または IBM eXtremeIO (XIO) です。

ORB ORB を使用する場合は、キャッシュ・エントリーは Java ヒープに保管されます。通常、この環境で発生する定期的なガーベッジ・コレクションが原因で、相対応答時間は XIO よりも長くなります。

非推奨:  8.6+ オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) は非推奨です。前のリリースで ORB を使用していなかった場合は、IBM eXtremeIO (XIO) をトランスポート・メカニズムとして使用してください。ORB を使用している場合は、XIO を使用するように構成をマイグレーションすることを検討してください。

XIO XIO を使用した場合は、キャッシュ・エントリーはネイティブ・メモリー (IBM eXtremeMemory) に保管されます。キャッシュ・エントリーがネイティブ・メモリーに保管されるため、相対応答時間は ORB よりも短くなります。

カタログ・サービス・ドメインのトランスポート・タイプの表示

カタログ・サービス・ドメインで現在使用されているトランスポート・タイプを表示できます。

始める前に

スタンドアロン・カタログ・サービス・ドメイン、または WebSphere Application Server で実行されているカタログ・サービス・ドメインで使用されているトランスポート・タイプを表示できます。

- スタンドアロン・カタログ・サービス・ドメインを使用している場合は、**xscmd** ユーティリティーを使用して、カタログ・サービス・ドメインに関するトランスポート情報を表示します。 **xscmd** ユーティリティーのセットアップについて詳しくは、563 ページの『**xscmd** ユーティリティーによる管理』を参照してください。
- WebSphere Application Server で実行されているカタログ・サービス・ドメインを使用している場合は、**wsadmin** ユーティリティーを使用して、トランスポート・タイプを表示できます。**wsadmin** ユーティリティーについて詳しくは、『wsadmin スクリプトによる wsadmin スクリプト・クライアントの開始』を参照してください。

手順

- スタンドアロン・カタログ・サービス・ドメインのトランスポート・タイプを表示します。 **xscmd** ユーティリティーで、以下のコマンドを実行します。
  - UNIX `./xscmd.sh -c showTransport`
  - Windows `xscmd.bat -c showTransport`

  このコマンドにより、トランスポート・タイプが表示されます。表示される値は、「eXtremeIO」または「Object Request Broker」です。
- WebSphere Application Server で実行されているカタログ・サービス・ドメインのトランスポート・タイプを表示します。
  - 管理コンソールで、「**システム管理**」 > 「**WebSphere eXtreme Scale**」 > 「**カタログ・サービス・ドメイン**」 > 「*catalog_service_domain_name*」をクリックします。「**IBM eXtremeIO (XIO) 通信を有効にする**」設定が選択されているかどうかを確認します。
  - **wsadmin** ユーティリティーで、以下のコマンドを実行します。

- Jacl を使用:

  ```
  $AdminTask getTransport {-domainName TestDomain }
  ```

- Jython ストリングを使用:

  ```
  AdminTask.getTransport ('[-domainName testDomain]')
  ```

このコマンドにより、トランスポート・タイプが表示されます。表示される値は、「eXtremeIO」または「Object Request Broker」です。リモート・サーバーが含まれたカタログ・サービス・ドメインでこのコマンドを実行した場合、または catalogServerName がリモート・サーバーである場合は、エラーが発生します。リモート・サーバーの場合は、**xscmd -c showTransport** コマンドを使用する必要があります。**wsadmin** ユーティリティーの **getTransport** コマンドについて詳しくは、336 ページの『カタログ・サービス・ドメイン管理用タスク』を参照してください。

IBM eXtremeIO (XIO) の構成

IBM eXtremeIO (XIO) は、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) を置き換えるトランスポート・メカニズムです。

始める前に

- 8.6 XIO を構成するには、すべてのカタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーがバージョン 8.6 リリース・レベルでなくてはいけません。詳しくは、279 ページの『eXtreme Scale サーバーの更新』を参照してください。

8.6+ カタログ・サーバーで XIO を使用可能にすることで、カタログ・サービス・ドメイン内のすべてのコンテナー・サーバーに対して XIO を構成できます。コンテナー・サーバーはカタログ・サーバーのトランスポート・タイプをディスカバーし、そのトランスポート・タイプを使用します。

手順

8.6+ XIO を使用可能にする方法は、以下のように、使用しているサーバーのタイプによって異なります。

- スタンドアロン・カタログ・サーバーで XIO を使用可能にします。

  XIO は、**startXsServer** コマンドでカタログ・サーバーを始動すると、デフォルトで使用可能になります。詳しくは、527 ページの『IBM eXtremeIO (XIO) トランスポートを使用するコンテナー・サーバーの始動』を参照してください。

- WebSphere Application Server で実行されているサーバーで XIO を使用可能にします。

  WebSphere Application Server 管理コンソールで、カタログ・サービス・ドメインに対して XIO を使用可能にすることができます。「**システム管理**」 > 「**WebSphere eXtreme Scale**」 > 「**カタログ・サービス・ドメイン**」 > 「***catalog_service_domain***」をクリックします。「**IBM eXtremeIO (XIO) 通信を有効にする**」を選択します。変更を適用します。詳しくは、333 ページの『WebSphere Application Server でのカタログ・サービスの構成』を参照してください。

- Liberty プロファイルで実行されているサーバーで XIO を使用可能にします。

Liberty プロファイル・サーバーで XIO を使用可能にするには、server.xml ファイルで transport 属性を XIO に設定します。例えば、以下のコード例の強調表示されたプロパティーを参照してください。

```
<featureManager>
  ...
  <feature>eXtremeScale.server-1.1</feature>
</featureManager>

<xsServer isCatalog="true" transport="XIO" listenerPort="2809" ... />
```

重要: サーバーはカタログ・サーバーでなければならないため、XIO の構成時には、isCatalog を true に設定する必要があります。listenerPort 設定は必須ではありません。ただし、これを使用可能にした場合、XIO はこのポートを認識できます。XIO を使用可能にしない場合は、代わりに ORB がそのポートで使用されます。

次に、**start** コマンドを実行して Liberty プロファイル・サーバーを始動します。詳しくは、Liberty プロファイルでのサーバーの始動および停止を参照してください。

8.6+ 以下のように、コマンド行引数およびサーバー・プロパティーを使用して、XIO の動作を構成できます。

- オプション: 構成内の各コンテナー・サーバーのサーバー・プロパティー・ファイルを更新して、XIO プロパティーを使用可能にします。 設定するプロパティーを決定した後に、サーバー・プロパティー・ファイルで、または ServerProperties インターフェースでプログラマチックに値を設定できます。設定可能なプロパティーについて詳しくは、 664 ページの『IBM eXtremeIO (XIO) のチューニング』を参照してください。

8.6+ タスクの結果

構成したサーバーは、XIO トランスポートを使用します。構成が正しいことを確認するには、 380 ページの『カタログ・サービス・ドメインのトランスポート・タイプの表示』を参照してください。

次のタスク

また、IBM eXtremeMemory を使用して、ガーベッジ・コレクションの一時停止を回避するのに役立てることもできます。これにより、パフォーマンスがより安定し、応答時間が予測可能になります。詳しくは、 388 ページの『IBM eXtremeMemory の構成』を参照してください。

オブジェクト・リクエスト・ブローカーの構成

Java

(非推奨) オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) は、TCP スタックを介した通信のために WebSphere eXtreme Scale によって使用されます。orb.properties ファイルを使用して ORB が使用するプロパティーを受け渡し、データ・グリッドのトランスポート動作を変更します。WebSphere eXtreme Scale または WebSphere

Application Server で提供される ORB を WebSphere eXtreme Scale サーバーに使用する場合、何のアクションも必要ありません。

8.6+
このタスクについて

非推奨: 8.6+ オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) は非推奨です。前のリリースで ORB を使用していなかった場合は、IBM eXtremeIO (XIO) をトランスポート・メカニズムとして使用してください。 ORB を使用している場合は、XIO を使用するように構成をマイグレーションすることを検討してください。

WebSphere Application Server 環境でのオブジェクト・リクエスト・ブローカーの構成

Java

(非推奨) WebSphere Application Server または WebSphere Application Server Network Deployment 環境内でオブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) を直接使用するアプリケーションに WebSphere eXtreme Scale を使用できます。

8.6+
このタスクについて

非推奨: 8.6+ オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) は非推奨です。前のリリースで ORB を使用していなかった場合は、IBM eXtremeIO (XIO) をトランスポート・メカニズムとして使用してください。 ORB を使用している場合は、XIO を使用するように構成をマイグレーションすることを検討してください。

手順

1. アプリケーション・サーバーに適切な名前を付けます。

   サーバーが ORB を使用して互いに通信する場合には、WebSphere Application Server 環境内に同じ名前のサーバーが存在することはできません。同じ名前のプロセスでシステム・プロパティー **-Dcom.ibm.websphere.orb.uniqueServerName=true** を指定することで、この制限を解決できます。例えば、各ノードにある `server1` という名前のサーバーがカタログ・サービス・ドメインとして使用される場合や、複数のノード・エージェントを使用してカタログ・サービス・ドメインが形成される場合などです。
2. WebSphere Application Server 構成内の ORB プロパティーを調整します。

   調整可能なプロパティーの詳細については、660 ページの『ORB プロパティー』を参照してください。プロパティーによって、設定の変更は管理コンソールか *was_root*`properties/orb.properties` ファイルで行います。
3. 複数のネットワーク・インターフェース・カードを使用する場合、WebSphere Application Server 管理コンソールの「ポート」パネルで ORB_LISTENER_ADDRESS の値を設定する必要があります。構成内のアプリケーション・サーバーごとに、このステップを繰り返します。

a. 「**サーバー**」 > 「**アプリケーション・サーバー**」 > 「***server_name***」をクリックし、対象のアプリケーション・サーバーを選択します。 「通信」の下の「**ポート**」をクリックします。指定されたサーバーの「ポート」パネルが表示されます。

b. 「**詳細**」をクリックし、ORB_LISTENER_ADDRESS の値を編集します。

c. 「**ホスト**」フィールドに IP アドレスを入力します。マルチネットワーク・インターフェース環境の場合、この値は専用アドレスでなければなりません。

   注: DNS ホスト名は、ORB_LISTENER_ADDRESS の値としてはサポートされません。

d. 「**ポート**」フィールドに、ポート番号を入力します。 ポート番号は、クライアント要求を受け入れるようにサービスが構成されているポートを指定します。ポート値は、ホスト名とともに使用します。

次のタスク

wxsLogAnalyzer ツールを使用して、環境内の ORB 設定を検査できます。詳しくは、 738 ページの『ログおよびトレース・データの分析』を参照してください。

オブジェクト・リクエスト・ブローカーとスタンドアロン WebSphere eXtreme Scale プロセスの構成

Java

(非推奨) WebSphere Application Server または WebSphere Application Server Network Deployment を含まない環境で、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) を直接使用するアプリケーションを使用して WebSphere eXtreme Scale を使用することができます。

始める前に

非推奨: 8.6+ オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) は非推奨です。前のリリースで ORB を使用していなかった場合は、IBM eXtremeIO (XIO) をトランスポート・メカニズムとして使用してください。 ORB を使用している場合は、XIO を使用するように構成をマイグレーションすることを検討してください。

eXtreme Scale に組み込まれていないアプリケーション、あるいは他のコンポーネントやフレームワークを実行中に、eXtreme Scale と同じプロセス内で ORB を使用する場合、追加のタスクを実行して、ご使用の環境で eXtreme Scale が正しく実行されていることを確認する必要がある場合があります。

このタスクについて

ご使用の環境で ORB の使用を初期化するには、orb.properties ファイルに **ObjectGridInitializer** プロパティーを追加します。 ORB を使用して、ご使用の環境にある eXtreme Scale プロセスと別のプロセスの間の通信を使用可能にします。

手順

1. スタンドアロン・インストールでは、orb.properties ファイルが組み込まれません。 orb.properties ファイルを java/jre/lib ディレクトリー内に配置する必要があります。プロパティーと設定の説明は、 660 ページの『ORB プロパティー』を参照してください。
2. orb.properties ファイルに次の行を入力し、変更を保存します。

```
org.omg.PortableInterceptor.ORBInitializerClass.com.ibm.ws.objectgrid.corba.ObjectGridInitializer
```

タスクの結果

eXtreme Scale は ORB を正しく初期化し、その ORB が使用可能に設定されている他のアプリケーションと共存できます。

eXtreme Scale でカスタム・バージョンの ORB を使用する場合は、『カスタム・オブジェクト・リクエスト・ブローカーの構成』を参照してください。

次のタスク

xsLogAnalyzer ツールを使用して、環境内の ORB 設定を検査できます。詳しくは、 738 ページの『ログおよびトレース・データの分析』を参照してください。

カスタム・オブジェクト・リクエスト・ブローカーの構成

(非推奨) WebSphere eXtreme Scale は、プロセス間の通信を使用可能にするために Object Request Broker (ORB) を使用します。 WebSphere eXtreme Scale または WebSphere Application Server が提供する Object Request Broker (ORB) を、ご使用の WebSphere eXtreme Scale サーバーに使用する際は、何のアクションも必要ありません。必要な作業はほとんどなく、ご使用の WebSphere eXtreme Scale クライアント用に同じ ORB を使用することができます。しかし、カスタム ORB を使用する必要がある場合は、選択肢として IBM SDK に付属の ORB をお勧めしますが、その ORB を使用するには構成が必要です。他のベンダーから提供される ORB を使用することも可能です。この場合も構成が必要になります。

始める前に

非推奨: 8.6+ オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) は非推奨です。前のリリースで ORB を使用していなかった場合は、IBM eXtremeIO (XIO) をトランスポート・メカニズムとして使用してください。 ORB を使用している場合は、XIO を使用するように構成をマイグレーションすることを検討してください。

WebSphere eXtreme Scale または WebSphere Application Server で提供される ORB、IBM SDK で提供される ORB、外部ベンダーの ORB のうち、どれを使用するかを決定します。

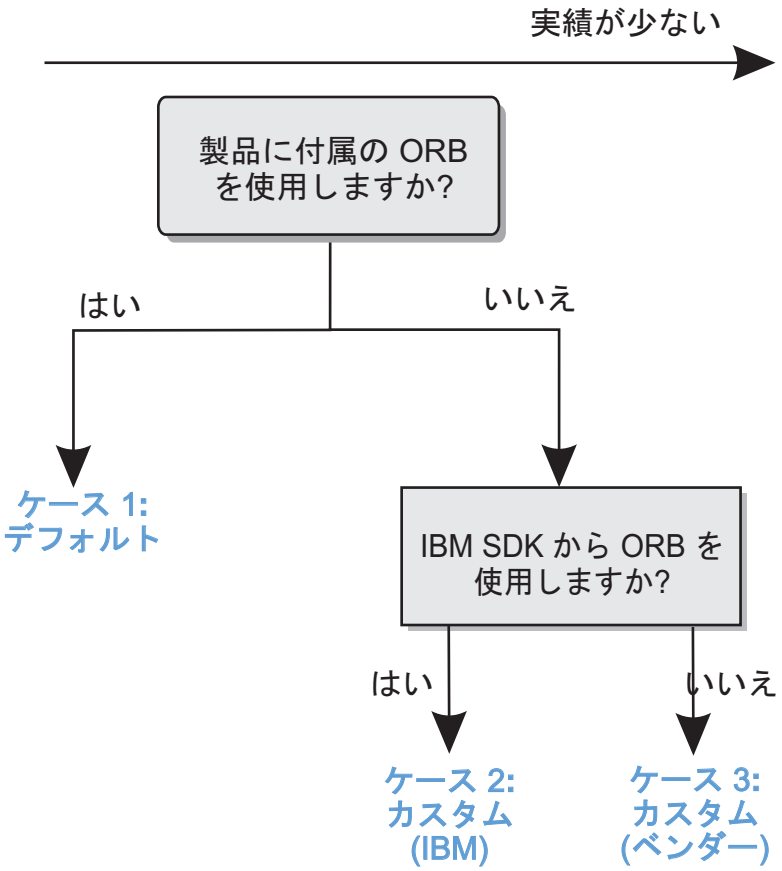


図 38. ORB の選択

WebSphere eXtreme Scale サーバー・プロセス用と WebSphere eXtreme Scale クライアント・プロセス用に、別々に決定することができます。 eXtreme Scale は、ほとんどのベンダーの開発キットをサポートしていますが、サーバー・プロセスとクライアント・プロセスの両方において、eXtreme Scale で提供される ORB を使用することを推奨します。eXtreme Scale は、Oracle Java Development Kit (JDK) で提供される ORB はサポートしません。

このタスクについて

選択した ORB の使用に必要な構成を、よく理解してください。

ケース 1: デフォルトの ORB

- WebSphere eXtreme Scale サーバー・プロセスでは、WebSphere eXtreme Scale または WebSphere Application Server で提供される ORB を使用するために必要とされる構成はありません。
- WebSphere eXtreme Scale クライアント・プロセスでは、WebSphere eXtreme Scale または WebSphere Application Server で提供される ORB を使用するために、最小限のクラスパス構成が必要となります。

ケース 2: カスタム ORB (IBM)

IBM SDK で提供される ORB を使用するために WebSphere eXtreme Scale のクライアント・プロセスを構成するには、このトピックで後述する説明を

参照してください。IBM SDK を使用する場合も、他の開発キットを使用する場合も、IBM ORB を使用できます。IBM SDK バージョン 6 以降を使用できます。

ケース 3: カスタム ORB (外部ベンダー提供)

WebSphere eXtreme Scale のクライアント・プロセスにベンダーの ORB を使用するケースは、実施されたテストが最も少ないオプションです。独立系ソフトウェア・ベンダーの ORB を使用して発生した問題は、IBM ORB で再現可能で、JRE との互換性がないとサポートに問い合わせることはできません。

Oracle Java Development Kit (JDK) で提供される ORB は、サポート対象外です。

手順

- デフォルト ORB の 1 つを使用するようクライアント・プロセスを構成します (**ケース 1**)。 次の JVM 引数を使用します。 :

```
-jvmArgs –Djava.endorsed.dirs=default_ORB_directory${pathSeparator}JRE_HOME/lib/endorsed
```

  デフォルトの ORB ディレクトリーは、*wxs_home*/lib/endorsed です。 orb.properties ファイルにある次のプロパティーの更新が必要な場合もあります。

```
org.omg.CORBA.ORBClass=com.ibm.CORBA.iiop.ORB
org.omg.CORBA.ORBSingletonClass=com.ibm.rmi.corba.ORBSingleton
```

- IBM SDK バージョン 6 (**ケース 2**)。
  1. ORB Java アーカイブ (JAR) ファイルを空のディレクトリーまたは *custom_ORB_directory* にコピーします。
     - ibmorb.jar
     - ibmorbapi.jar
  2. *custom_ORB_directory* ディレクトリーを、Java コマンドを開始するスクリプト内の承認済みディレクトリーとして指定します。

     ヒント: Java コマンドで既に承認済みディレクトリーを指定している場合、*custom_ORB_directory* ディレクトリーをその既存の承認済みディレクトリーの下に配置するというオプションもあります。*custom_ORB_directory* ディレクトリーを既存の承認済みディレクトリーの下に配置すると、スクリプトを更新する必要がなくなります。いずれにせよ、このスクリプトを更新する場合は、既存の引数を完全に置き換えるのではなく、必ず既存の –Djava.endorsed.dirs= 引数に接頭部として *custom_ORB_directory* ディレクトリーを追加するようにしてください。

     - スタンドアロンの eXtreme Scale 環境用にスクリプトを更新します。

       setupCmdLine.bat|sh ファイルの *OBJECTGRID_ENDORSED_DIRS* 変数のパスを編集して、*custom_ORB_directory* を指定します。変更を保存します。
     - eXtreme Scale が WebSphere Application Server 環境に組み込まれている場合、スクリプトを更新します。

       startOgServer スクリプトに以下のシステム・プロパティーとパラメーターを追加します。

```
-jvmArgs –Djava.endorsed.dirs=custom_ORB_directory
```

– クライアント・アプリケーション・プロセスまたはサーバー・プロセスの開始に使用するカスタム・スクリプトを更新します。

```
-Djava.endorsed.dirs=custom_ORB_directory
```

IBM eXtremeMemory の構成

eXtremeMemory を構成することにより、オブジェクトを Java ヒープでなくネイティブ・メモリーに保管できます。eXtremeMemory を構成すると、IBM eXtremeIO トランスポート・メカニズムが使用可能になります。

始める前に

- eXtremeMemory および eXtremeMemory に使用する最大メモリー量の判別について詳しくは、66 ページの『IBM eXtremeMemory 使用の計画』を参照してください。

このタスクについて

eXtremeMemory、およびデータ・グリッド・オブジェクトを保管する場合のその Java ヒープと比較した利点については、IBM eXtremeMemoryを参照してください。eXtremeMemory を使用すると、コンテナー・サーバー間の通信に eXtremeIO が使用されます。オブジェクトは、コンテナー・サーバー上でバイト列にシリアライズされます。 eXtremeMemory を使用可能にするには、データ・グリッド内のすべてのコンテナー・サーバーで必要なサーバー・プロパティーを設定し、サーバーを再始動します。

eXtremeMemory は、カタログ・サーバーでは使用されません。カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーが同じ場所にある場合は、コンテナー・サーバーは eXtremeMemory を使用しますが、カタログ・サーバーは使用しません。

手順

1. 適切な環境変数を設定することで、ネイティブ・ライブラリーを構成します。*wxs_install_root*/ObjectGrid/native ディレクトリーをネイティブ・ライブラリー・パスに追加します。

   以下のいずれかの方法で環境変数を設定できます。

   - Linux Java プログラムを呼び出す前に、以下のように、*LD_LIBRARY_PATH* 環境変数を設定します。

     ```
     LD_LIBRARY_PATH=${LD_LIBRARY_PATH}:wxs_install_root/ObjectGrid/native
     export LD_LIBRARY_PATH
     ```

   - 以下のように、ネイティブ・ライブラリーがある場所に *java.library.path* Java システム・プロパティーを設定します。

     ```
     java -Djava.library.path=wxs_install_root/ObjectGrid/native <other args>
     ```

2. 構成内の各コンテナー・サーバーのサーバー・プロパティー・ファイルを更新して、eXtremeMemory を使用可能にします。 eXtremeMemory を使用可能にするには、enableXM プロパティーを設定する必要があります。eXtremeMemory にデフォルト値 (システム全体の 25%) を使用しない場合は、maxXMSize プロパティ

ーも設定する必要があります。設定するプロパティーを決定した後に、サーバー・プロパティー・ファイルで、または ServerProperties インターフェースでプログラマチックに値を設定できます。

設定する maxXMSize 値について詳しくは、66 ページの『IBM eXtremeMemory 使用の計画』を参照してください。

必須プロパティー

enableXM

`true` に設定すると、サーバー上の IBM eXtremeMemory を使用可能にし、同期および非同期のレプリカ生成用に IBM eXtremeIO を使用するようにサーバーを構成します。キャッシュ・エントリーは、Java ヒープではなく、ネイティブ・メモリーに保管されます。データ・グリッドのすべてのコンテナー・サーバーは、**`enableXM`** プロパティーに同じ値を使用しなければなりません。

デフォルト: `false`

推奨されるプロパティー

maxXMSize

eXtremeMemory ストレージ用にサーバーが使用するメモリーの最大量を、メガバイト単位で設定します。

デフォルト: システム上の合計メモリーの 25%

3. コンテナー・サーバーが eXtremeMemory を使用して始動できるようにします。以下のいずれかの方法を使用して、新規プロパティー値を有効にすることができます。
   - 認識される名前である `objectGridServer.properties` ファイルをクラスパスに配置します。詳しくは、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。
   - ServerProperties インターフェースを使用してアプリケーションからプロパティーを設定します。詳しくは、『ServerProperties インターフェース』を参照してください。
   - OSGi サーバー・バンドルを開始します。詳しくは、577 ページの『Eclipse Equinox OSGi フレームワークを使用した eXtreme Scale サーバーの始動』を参照してください。
   - コンテナー・サーバーを再始動します。詳しくは、527 ページの『IBM eXtremeIO (XIO) トランスポートを使用するコンテナー・サーバーの始動』および 360 ページの『WebSphere Application Server のコンテナー・サーバーの構成』を参照してください。

次のタスク

eXtremeIO を構成するためのプロパティーを設定することもできます。詳しくは、381 ページの『IBM eXtremeIO (XIO) の構成』を参照してください。

クライアントの構成

スタンドアロン環境または WebSphere Application Server を使用した環境で実行するように WebSphere eXtreme Scale を構成できます。グリッドのサーバー・サイドの構成変更を WebSphere eXtreme Scale デプロイメントに反映するには、動的に適用するのではなく、プロセスを再始動して変更を有効にする必要があります。一方、クライアント・サイドでは、既存のクライアント・インスタンスの構成設定は変更できませんが、XML ファイルを使用するか、プログラムで、新しいクライアント・インスタンスを必要な設定で作成できます。クライアントの作成時には、現行のサーバー構成からのデフォルト設定をオーバーライド可能です。

次の方法で、eXtreme Scale クライアントを構成することができます。いずれの方法も、クライアント・オーバーライド XML ファイルを使用して、もしくはプログラムで実行することができます。

- XML 構成
- プログラマチック構成
- Spring Framework 構成
- ニア・キャッシュの使用不可化

クライアント・オーバーライド

Java

サーバーの設定をオーバーライドすることにより、要件に基づいて WebSphere eXtreme Scale クライアントを構成することができます。いくつかのプラグインおよび属性をオーバーライドすることができます。

クライアントの設定をオーバーライドするには、XML 構成またはプログラマチック構成のいずれかを使用することができます。クライアント設定のオーバーライドについて詳しくは、391 ページの『XML 構成を使用したクライアントの構成』および 393 ページの『クライアントのプログラマチック構成』を参照してください。

クライアント上で以下のプラグインをオーバーライドできます。

- **BackingMap プラグイン**
  - Evictor プラグイン
  - MapEventListener プラグイン
  - BackingMapLifecycleListener プラグイン
  - MapSerializerPlugin プラグイン
- **BackingMap 属性**
  - numberOfBuckets 属性

    非推奨: このプロパティーは非推奨です。ニア・キャッシュを使用可能にするには nearCacheEnabled 属性を使用します。
  - timeToLive 属性
  - ttlEvictorType 属性
  - evictionTriggers 属性

- 8.6+ nearCacheEnabled 属性
- 8.6+ nearCacheInvalidationEnabled 属性
- 8.6+ nearCacheLastAccessTTLSyncEnabled 属性

- **ObjectGrid プラグイン**
  - TransactionCallback プラグイン
  - ObjectGridEventListener プラグイン
  - ObjectGridLifecycleListener プラグイン
- **ObjectGrid 属性**
  - entityMetadataXMLFile 属性
  - txTimeout 属性
  - txIsolation 属性

XML 構成を使用したクライアントの構成

ObjectGrid 構成 XML ファイルを使用して、クライアント・サイドの設定をオーバーライドできます。

このタスクについて

WebSphere eXtreme Scale クライアントの設定を変更するには、コンテナー・サーバーに使用したファイルと似た構造の ObjectGrid XML ファイルを作成します。

クライアントでオーバーライドできるプラグインおよび属性のリストについては、390 ページの『クライアント・オーバーライド』を参照してください。

手順

1. コンテナー・サーバー用のファイルと似た構造の ObjectGrid 構成 XML ファイルをクライアント用に作成します。

   以下の XML ファイルがデプロイメント・ポリシー XML ファイルと対になっており、これらのファイルを使用してコンテナー・サーバーが開始されたものと想定します。

   companyGridServerSide.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
    xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">

    <objectGrids>
        <objectGrid name="CompanyGrid">
            <bean id="TransactionCallback"
                className="com.company.MyTxCallback" />
            <bean id="ObjectGridEventListener"
                className="com.company.MyOgEventListener" />
            <backingMap name="Customer"
                pluginCollectionRef="customerPlugins" />
            <backingMap name="Item" />
            <backingMap name="OrderLine" nearCacheEnabled="true"
                timeToLive="1600" ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME" />
            <backingMap name="Order" lockStrategy="PESSIMISTIC"
                pluginCollectionRef="orderPlugins" />
        </objectGrid>
    </objectGrids>

    <backingMapPluginCollections>
        <backingMapPluginCollection id="customerPlugins">
            <bean id="Evictor"
                className="com.ibm.websphere.objectGrid.plugins.builtins.LRUEvictor" />
```

```
            <bean id="MapEventListener"
                className="com.company.MyMapEventListener" />
        </backingMapPluginCollection>
        <backingMapPluginCollection id="orderPlugins">
            <bean id="MapIndexPlugin"
                className="com.company.MyMapIndexPlugin" />
        </backingMapPluginCollection>
    </backingMapPluginCollections>
</objectGridConfig>
```

コンテナー・サーバーでは、CompanyGrid という名前の ObjectGrid インスタンスが companyGridServerSide.xml ファイルによる定義に従って動作します。デフォルトでは CompanyGrid クライアントの設定は、サーバーで実行している CompanyGrid インスタンスの設定と同じです。

以下の ObjectGrid XML ファイルを使用すると、CompanyGrid クライアントの属性およびプラグインのいくつかを指定できます。

companyGridClientSide.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
    xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">

    <objectGrids>
        <objectGrid name="CompanyGrid">
            <bean id="TransactionCallback"
                className="com.company.MyClientTxCallback" />
            <bean id="ObjectGridEventListener" className="" />
            <backingMap name="Customer" nearCacheEnabled="true"
                pluginCollectionRef="customerPlugins" />
            <backingMap name="Item" />
            <backingMap name="OrderLine" nearCacheEnabled="true"
                timeToLive="800" ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME" />
            <backingMap name="Order" lockStrategy="PESSIMISTIC"
                pluginCollectionRef="orderPlugins" />
        </objectGrid>
    </objectGrids>

    <backingMapPluginCollections>
        <backingMapPluginCollection id="customerPlugins">
            <bean id="Evictor"
                className="com.ibm.websphere.objectGrid.plugins.builtins.LRUEvictor" />
            <bean id="MapEventListener" className="" />
        </backingMapPluginCollection>
        <backingMapPluginCollection id="orderPlugins">
            <bean id="MapIndexPlugin"
                className="com.company.MyMapIndexPlugin" />
        </backingMapPluginCollection>
    </backingMapPluginCollections>
</objectGridConfig>
```

XML ファイルでは、以下のオーバーライドを定義します。

- クライアントの TransactionCallback Bean は、サーバー・サイドで設定されている com.company.MyTxCallback ではなく、com.company.MyClientTxCallback になります。
- className 値が空ストリングであるため、クライアントには ObjectGridEventListener プラグインがありません。
- クライアントは、Customer backingMap のニア・キャッシュを使用可能にし、その Evictor プラグインを保持し、MapEventListener プラグインを除去します。
- OrderLine backingMap の timeToLive 属性は変更されます。
- 異なる lockStrategy 属性が指定されていても、lockStrategy 属性はクライアント・オーバーライドでサポートされていないため、影響はありません。

2. XML ファイルを使用してクライアントを作成します。

companyGridClientSide.xml ファイルを使用して CompanyGrid クライアントを作成するには、ObjectGrid XML ファイルを URL として、ObjectGridManager インターフェースのいずれかの connect メソッドに渡します。

```
ObjectGridManager ogManager =
 ObjectGridManagerFactory.ObjectGridManager();
ClientClusterContext clientClusterContext =
 ogManager.connect("MyServer1.company.com:2809", null, new URL(
                "file:xml/companyGridClientSide.xml"));
```

クライアントのプログラマチック構成

Java

クライアント・サイドの設定をプログラマチックにオーバーライドすることができます。サーバー・サイド ObjectGrid インスタンスと同様の構造を持つ ObjectGridConfiguration オブジェクトを作成します。

このタスクについて

以下のコード例では、 391 ページの『XML 構成を使用したクライアントの構成』で説明されているのと同じオーバーライドを作成します。

クライアントでオーバーライドできるプラグインおよび属性のリストについては、390 ページの『クライアント・オーバーライド』を参照してください。

手順

以下のコードでは、クライアント・サイドの ObjectGrid インスタンスを作成します。

```
ObjectGridConfiguration companyGridConfig = ObjectGridConfigFactory
    .createObjectGridConfiguration("CompanyGrid");
Plugin txCallbackPlugin = ObjectGridConfigFactory.createPlugin(
    PluginType.TRANSACTION_CALLBACK, "com.company.MyClientTxCallback");
companyGridConfig.addPlugin(txCallbackPlugin);

Plugin ogEventListenerPlugin = ObjectGridConfigFactory.createPlugin(
    PluginType.OBJECTGRID_EVENT_LISTENER, "");
companyGridConfig.addPlugin(ogEventListenerPlugin);

BackingMapConfiguration customerMapConfig = ObjectGridConfigFactory
    .createBackingMapConfiguration("Customer");
customerMapConfig.setNumberOfBuckets(1429);
Plugin evictorPlugin = ObjectGridConfigFactory.createPlugin(PluginType.EVICTOR,
    "com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.LRUEvictor");
customerMapConfig.addPlugin(evictorPlugin);

companyGridConfig.addBackingMapConfiguration(customerMapConfig);

BackingMapConfiguration orderLineMapConfig = ObjectGridConfigFactory
    .createBackingMapConfiguration("OrderLine");
orderLineMapConfig.setNumberOfBuckets(701);
orderLineMapConfig.setTimeToLive(800);
orderLineMapConfig.setTtlEvictorType(TTLType.LAST_ACCESS_TIME);

companyGridConfig.addBackingMapConfiguration(orderLineMapConfig);

List ogConfigs = new ArrayList();
ogConfigs.add(companyGridConfig);

Map overrideMap = new HashMap();
overrideMap.put(CatalogServerProperties.DEFAULT_DOMAIN, ogConfigs);

ogManager.setOverrideObjectGridConfigurations(overrideMap);
ClientClusterContext client = ogManager.connect(catalogServerEndpoints, null, null);
ObjectGrid companyGrid = ogManager.getObjectGrid(client, objectGridName);
```

ObjectGridManager の ogManager インスタンスは、overrideMap マップに組み込まれている ObjectGridConfiguration オブジェクトおよび BackingMapConfiguration オブジェクトのオーバーライドのみをチェックします。例えば、上記のコードは、OrderLine マップ上のバケットの数をオーバーライドします。ただし、そのマップに対する構成が組み込まれていないため、クライアント・サイドの Order マップは変更されないままです。

ニア・キャッシュの構成

クライアントは、eXtreme Scale が分散トポロジーで使用されている場合、オプションでローカルのインライン・キャッシュを持つことができます。オプションのこのキャッシュはニア・キャッシュと呼ばれます。これは、各クライアントにある独立した ObjectGrid であり、リモート用のキャッシュ (サーバー・サイド・キャッシュ) として機能します。ニア・キャッシュは、ロックが使用不可になっているかオプティミスティックとして構成されている場合、デフォルトで使用可能であり、ロックがペシミスティックに構成されている場合は使用することができません。

このタスクについて

ニア・キャッシュは、リモート側で保管されているキャッシュ・データ・セット全体のサブセットへのローカル・メモリー内アクセスを可能にするため、高速です。ニア・キャッシュについて詳しくは、27 ページの『分散キャッシュ』を参照してください。

コンテナー・サーバーの ObjectGrid XML ファイルで、必要な設定を編集できます。このファイル内の設定は、設定をオーバーライドしない限り、すべてのクライアントに適用されます。XML またはプログラマチック構成を使用して、ニア・キャッシュの **nearCacheEnabled** 設定をオーバーライドできます。クライアント設定のオーバーライドについて詳しくは、391 ページの『XML 構成を使用したクライアントの構成』および 393 ページの『クライアントのプログラマチック構成』を参照してください。

手順

1. デフォルト設定を使用している場合は、ニア・キャッシュは使用可能になっています。ニア・キャッシュを使用可能にするには、コンテナー・サーバーの ObjectGrid 記述子 XML ファイルの **lockStrategy** 属性を NONE または OPTIMISTIC に設定する必要があります。 デフォルト値は OPTIMISTIC です。**lockStrategy** 属性の詳細については、ObjectGrid 記述子 XML ファイルを参照してください。クライアントは、ロック設定が PESSIMISTIC として構成されている場合はニア・キャッシュを保持しません。
2. 8.6+ ニア・キャッシュを使用可能または使用不可にするには、ObjectGrid 記述子 XML ファイルの **nearCacheEnabled** 属性を設定します。

   8.6+ **nearCacheEnabled**
   クライアントのローカル・キャッシュを使用可能にするには、値を true に設定します。ニア・キャッシュを使用するには、**lockStrategy** 属性を NONE または OPTIMISTIC に設定する必要があります。

   デフォルト:true (オプション)

重要: 以前のリリースでは、ニア・キャッシュを使用可能または使用不可にするには、ObjectGrid 記述子 XML ファイルの **numberOfBuckets** 属性を使用していました。この値を 0 に設定した場合は、ニア・キャッシュは使用不可になります。この設定は、**nearCacheEnabled** 属性をオーバーライドします。**numberOfBuckets** を設定しないか、ゼロ以外の値に設定した場合は、**nearCacheEnabled** 属性によって、ニア・キャッシュが使用可能になるかどうかが決定されます。

3. コンテナー・サーバーおよびクライアントを再始動します。 詳しくは、 523 ページの『スタンドアロン・サーバーの始動と停止』および 360 ページの『WebSphere Application Server のコンテナー・サーバーの構成』を参照してください。

タスクの結果

ニア・キャッシュが使用可能になっているかどうかを確認するには、クライアントで BackingMap.isNearCacheEnabled() メソッドを実行します。また、ログ・ファイルで CWOBJ1128I メッセージを検索して、ニア・キャッシュが使用可能になっているかどうかを確認することもできます。

動的キャッシュのニア・キャッシュの構成

動的キャッシュ・プロバイダーでニア・キャッシュを使用可能にすることができます。そうすると、動的キャッシュ・プロバイダーに独立した ObjectGrid が存在するようになり、リモートのサーバー・サイド・キャッシュの高速キャッシュとして役立つようになります。

このタスクについて

動的キャッシュのニア・キャッシュを使用可能にするように objectgrid.xml ファイルの backingMap を変更します。

手順

1. 以下のプロパティーを objectgrid.xml の backingMap に追加して、動的キャッシュ・プロバイダーのニア・キャッシュを使用可能にします。 動的キャッシュのニア・キャッシュには、true に設定されている **nearCacheEnabled**、**nearCacheInvalidationEnabled**、および **nearCacheLastAccessTTLSyncEnabled** プロパティーが必要です。例えば、次のとおりです。

```
<backingMap name="IBM_DC_PARTITIONED_.*" template="true" readOnly="false"
< pluginCollectionRef="all" preloadMode="false" nearCacheEnabled="true"
nearCacheInvalidationEnabled="true" nearCacheLastAccessTTLSyncEnabled= "true"
lockStrategy="OPTIMISTIC"
copyMode="COPY_ON_READ_AND_COMMIT" ttlEvictorType="NONE" nullValuesSupported="false" />
```

backingMap エレメントの各属性の定義は次のとおりです。

8.6+ nearCacheEnabled
クライアントのローカル・キャッシュを使用可能にするには、値を true に設定します。ニア・キャッシュを使用するには、**lockStrategy** 属性を NONE または OPTIMISTIC に設定する必要があります。

デフォルト:true (オプション)

8.6+ nearCacheInvalidationEnabled
値を true に設定すると、ニア・キャッシュからの失効データの削除ができ

るだけ速やかに使用可能になります。データ・グリッドに対する更新、削除、または無効化の操作は、ニア・キャッシュでの非同期無効化をトリガーします。無効化は非同期であるため、更新が行われてから失効値がニア・キャッシュから削除されるまでの短い間にクライアント・アプリケーションが失効データにアクセスすることがあります。ニア・キャッシュ無効化を使用するには、**lockStrategy** 属性を NONE または OPTIMISTIC に設定する必要があります。

デフォルト: false (オプション)

8.6+ nearCacheLastAccessTTLSyncEnabled
値を true に設定すると、存続時間 (TTL) 情報とリモート・データ・グリッドとの同期が使用可能になります。このプロパティーを使用可能にするときは、LAST_ACCESS_TIME TTL Evictor タイプが使用可能になっていなければなりません。

デフォルト: false (オプション)

2. オプション: 動的キャッシュを使用するアプリケーションをサポートするマップに対してオプティミスティック・ロック・ストラテジーを構成します。

   デフォルトのロック・ストラテジーは、OPTIMISTIC です。データの変更が頻繁でない場合は、このオプティミスティック・ロックを使用します。データがキャッシュから読み取られ、トランザクションにコピーされる間、ロックは短期間だけ保持されます。トランザクション・キャッシュがメイン・キャッシュと同期されると、更新されたあらゆるキャッシュ・オブジェクトが元のバージョンに対してチェックされます。チェックが失敗すると、トランザクションはロールバックされ、OptimisticCollisionException 例外となります。

   - setLockStrategy メソッドを使用するプログラマチックな方法

     ```
     import com.ibm.websphere.objectgrid.BackingMap;
     import com.ibm.websphere.objectgrid.LockStrategy;
     import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGrid;
     import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGridManagerFactory;
     ...
     ObjectGrid og =
      ObjectGridManagerFactory.getObjectGridManager().createObjectGrid("test");
     BackingMap bm = og.defineMap("optimisticMap");
     bm.setLockStrategy( LockStrategy.OPTIMISTIC );
     ```

   - ObjectGrid 記述子 XML ファイル内の lockStrategy 属性を使用する方法

     ```
     <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
     <objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
         xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
         xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
         <objectGrids>
             <objectGrid name="test">
                 <backingMap name="optimisticMap"
                     lockStrategy="OPTIMISTIC"/>
             </objectGrid>
         </objectGrids>
     </objectGridConfig>
     ```

ニア・キャッシュ無効化の構成

Java

ニア・キャッシュ無効化を構成して、失効データをニア・キャッシュから可能な限り迅速に除去できます。リモート・データ・グリッドに対して更新、削除、または無効化操作が実行されると、ニア・キャッシュで非同期無効化操作がトリガーされます。このメカニズムは、もう 1 つのオプション (ニア・キャッシュでの存続時間 (TTL) 除去の使用) よりも迅速に機能します。

始める前に

- IBM eXtremeIO を使用している必要があります。詳しくは、381 ページの『IBM eXtremeIO (XIO) の構成』を参照してください。
- ニア・キャッシュを使用している必要があります。ニア・キャッシュが使用可能になっているかどうかを確認するには、クライアントで BackingMap.isNearCacheEnabled() メソッドを実行します。ニア・キャッシュの構成について詳しくは、394 ページの『ニア・キャッシュの構成』を参照してください。
- 認証を使用している場合は、エージェント実行許可が必要です。また、キャッシュに対する読み取り許可も必要です。詳しくは、クライアント許可プログラミングを参照してください。

このタスクについて

ニア・キャッシュ無効化を使用可能にすると、リモート・データが変更されるとニア・キャッシュが更新されるため、リモート・データ・グリッドからのデータ・セットがより正確なものになります。

コンテナー・サーバーの ObjectGrid XML ファイルで、必要な設定を編集できます。このファイル内の設定は、設定をオーバーライドしない限り、すべてのクライアントに適用されます。サーバーでニア・キャッシュ無効化を使用可能にした場合でも、XML またはプログラマチック構成を使用してニア・キャッシュの **nearCacheInvalidationEnabled** 属性をオーバーライドすることで、クライアントでニア・キャッシュ無効化を使用不可にすることができます。ただし、ニア・キャッシュ無効化がサーバーで使用不可になっている場合に、属性をオーバーライドしてニア・キャッシュ無効化を使用可能にすることはできません。クライアント設定のオーバーライドについて詳しくは、391 ページの『XML 構成を使用したクライアントの構成』および 393 ページの『クライアントのプログラマチック構成』を参照してください。

手順

1. ObjectGrid 記述子 XML ファイル内の **nearCacheInvalidationEnabled** 属性を設定します。 backingMap エレメントでこの属性を設定します。詳しくは、ObjectGrid 記述子 XML ファイルを参照してください。

   8.6+ nearCacheInvalidationEnabled
   値を `true` に設定すると、ニア・キャッシュからの失効データの削除ができるだけ速やかに使用可能になります。データ・グリッドに対する更新、削除、または無効化の操作は、ニア・キャッシュでの非同期無効化をトリガーします。無効化は非同期であるため、更新が行われてから失効値がニア・キャッシュから削除されるまでの短い間にクライアント・アプリケーションが

失効データにアクセスすることがあります。ニア・キャッシュ無効化を使用するには、**lockStrategy** 属性を NONE または OPTIMISTIC に設定する必要があります。

デフォルト: false (オプション)

2. コンテナー・サーバーおよびクライアントを再始動します。 詳しくは、 523 ページの『スタンドアロン・サーバーの始動と停止』および 360 ページの『WebSphere Application Server のコンテナー・サーバーの構成』を参照してください。

Java Message Service (JMS) ベース・クライアント同期の構成

JMS ベース・クライアント同期を使用して、クライアント・ニア・キャッシュからのデータが他のサーバーおよびクライアントと同期されるようにすることができます。

ニア・キャッシュ

Java Message Service (JMS) ベースの組み込み com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.JMSObjectGridEventListener クラスを使用して、分散 eXtreme Scale 環境内でクライアント無効化メカニズムを使用可能にすることができます。

クライアント無効化メカニズムは、分散 eXtreme Scale 環境におけるクライアントのニア・キャッシュ内の失効データの問題に対する解決方法です。このメカニズムにより、クライアントのニア・キャッシュはサーバーまたは他のクライアントと同期します。ただし、この JMS ベースのクライアント無効化メカニズムを使用しても、クライアントのニア・キャッシュが即時に更新されるわけではありません。ランタイムが更新を公開するときに遅延が発生します。

分散 eXtreme Scale 環境におけるクライアント無効化メカニズムには、次の 2 つのモデルがあります。

- クライアント/サーバー・モデル: このモデルでは、すべてのサーバー・プロセスは、指定された JMS の宛先にすべてのトランザクション変更を公開する publisher ロールにあります。すべてのクライアント・プロセスは受信側ロールにあり、指定された JMS の宛先からすべてのトランザクション変更を受け取ります。
- 二重ロール・モデルとしてのクライアント: このモデルでは、すべてのサーバー・プロセスは JMS の宛先とは無関係です。すべてのクライアント・プロセスは JMS publisher ロールであり、かつ receiver ロールです。クライアントで発生するトランザクション変更は JMS の宛先に公開され、すべてのクライアントがこれらのトランザクション変更を受け取ります。

詳しくは、 309 ページの『JMS イベント・リスナー』を参照してください。

8.6+ また、JMS を使用してニア・キャッシュを同期する必要がない場合は、ニア・キャッシュ無効化を使用することができます。詳しくは、 396 ページの『ニア・キャッシュ無効化の構成』を参照してください。

クライアント/サーバー・モデル

クライアント/サーバー・モデルでは、サーバーは JMS publisher ロールにあり、クライアントは JMS receiver ロールにあります。

client-server model XML example

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
  xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
  <objectGrids>
    <objectGrid name="AgentObjectGrid">
      <bean id="ObjectGridEventListener"
        className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.JMSObjectGridEventListener">
        <property name="invalidationModel" type="java.lang.String" value="CLIENT_SERVER_MODEL" description="" />
        <property name="invalidationStrategy" type="java.lang.String" value="PUSH" description="" />
        <property name="mapsToPublish" type="java.lang.String" value="agent;profile;pessimisticMap" description="" />
        <property name="jms_topicConnectionFactoryJndiName" type="java.lang.String" value="defaultTCF" description="" />
        <property name="jms_topicJndiName" type="java.lang.String" value="defaultTopic" description="" />
        <property name="jms_topicName" type="java.lang.String" value="defaultTopic" description="" />
        <property name="jms_userid" type="java.lang.String" value="" description="" />
        <property name="jms_password" type="java.lang.String" value="" description="" />
        <property name="jndi_properties" type="java.lang.String"
          value="java.naming.factory.initial=org.apache.activemq.jndi.ActiveMQInitialContextFactory;
     java.naming.provider.url=
    tcp://localhost:61616;connectionFactoryNames=defaultTCF;topic.defaultTopic=defaultTopic"
          description="jndi properties" />
      </bean>

      <backingMap name="agent" readOnly="false" pluginCollectionRef="agent" preloadMode="false"
        lockStrategy="OPTIMISTIC" copyMode="COPY_ON_READ_AND_COMMIT" ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME"
        timeToLive="28800" />
      <backingMap name="profile" readOnly="false" pluginCollectionRef="profile" preloadMode="false"
        lockStrategy="OPTIMISTIC" copyMode="COPY_ON_READ_AND_COMMIT" ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME"
        timeToLive="2700" />
      <backingMap name="pessimisticMap" readOnly="false" pluginCollectionRef="pessimisticMap" preloadMode="false"
        lockStrategy="PESSIMISTIC" copyMode="COPY_ON_READ_AND_COMMIT" ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME"
        timeToLive="2700" />
      <backingMap name="excludedMap1" readOnly="false" pluginCollectionRef="excludedMap1" preloadMode="false"
        lockStrategy="OPTIMISTIC" copyMode="COPY_ON_READ_AND_COMMIT" ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME"
        timeToLive="2700" />
      <backingMap name="excludedMap2" readOnly="false" pluginCollectionRef="excludedMap2" preloadMode="false"
        lockStrategy="OPTIMISTIC" copyMode="COPY_ON_READ_AND_COMMIT" ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME"
        timeToLive="2700" />
    </objectGrid>
  </objectGrids>

  <backingMapPluginCollections>
    <backingMapPluginCollection id="agent">
      <bean id="ObjectTransformer" className="com.ibm.ws.objectgrid.test.scenario.AgentObjectTransformer" />
    </backingMapPluginCollection>
    <backingMapPluginCollection id="profile">
      <bean id="ObjectTransformer" className="com.ibm.ws.objectgrid.test.scenario.ProfileObjectTransformer" />
      <bean id="Evictor" className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.LRUEvictor">
        <property name="maxSize" type="int" value="2000" description="set max size for LRU evictor" />
        <property name="sleepTime" type="int" value="15" description="evictor thread sleep time" />
        <property name="numberOfLRUQueues" type="int" value="50" description="set number of LRU queues" />
      </bean>
    </backingMapPluginCollection>

    <backingMapPluginCollection id="pessimisticMap" />
    <backingMapPluginCollection id="excludedMap1" />
    <backingMapPluginCollection id="excludedMap2" />
  </backingMapPluginCollections>

</objectGridConfig>
```

二重ロール・モデルとしてのクライアント

二重ロール・モデルとしてのクライアントでは、各クライアントは JMS publisher ロールと receiver ロールの両方を持っています。クライアントは、コミットされたすべてのトランザクション変更を、指定された JMS 宛先に公開し、コミットされたすべてのトランザクション変更を他のクライアントから受け取ります。このモデルでは、サーバーは JMS とは無関係です。

dual-roles model XML example

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
  xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
  <objectGrids>
```

```
    <objectGrid name="AgentObjectGrid">
      <bean id="ObjectGridEventListener"
        className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.JMSObjectGridEventListener">
        <property name="invalidationModel" type="java.lang.String" value="CLIENT_AS_DUAL_ROLES_MODEL" description="" />
        <property name="invalidationStrategy" type="java.lang.String" value="PUSH" description="" />
        <property name="mapsToPublish" type="java.lang.String" value="agent;profile;pessimisticMap" description="" />
        <property name="jms_topicConnectionFactoryJndiName" type="java.lang.String" value="defaultTCF" description="" />
        <property name="jms_topicJndiName" type="java.lang.String" value="defaultTopic" description="" />
        <property name="jms_topicName" type="java.lang.String" value="defaultTopic" description="" />
        <property name="jms_userid" type="java.lang.String" value="" description="" />
        <property name="jms_password" type="java.lang.String" value="" description="" />
        <property name="jndi_properties" type="java.lang.String"
          value="java.naming.factory.initial=org.apache.activemq.jndi.ActiveMQInitialContextFactory;java.naming.provider.url=
     tcp://localhost:61616;connectionFactoryNames=defaultTCF;topic.defaultTopic=defaultTopic"
          description="jndi properties" />
      </bean>

      <backingMap name="agent" readOnly="false" pluginCollectionRef="agent" preloadMode="false"
        lockStrategy="OPTIMISTIC" copyMode="COPY_ON_READ_AND_COMMIT" ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME"
        timeToLive="28800" />
      <backingMap name="profile" readOnly="false" pluginCollectionRef="profile" preloadMode="false"
        lockStrategy="OPTIMISTIC" copyMode="COPY_ON_READ_AND_COMMIT" ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME"
        timeToLive="2700" />
      <backingMap name="pessimisticMap" readOnly="false" pluginCollectionRef="pessimisticMap" preloadMode="false"
        lockStrategy="PESSIMISTIC" copyMode="COPY_ON_READ_AND_COMMIT" ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME"
        timeToLive="2700" />
      <backingMap name="excludedMap1" readOnly="false" pluginCollectionRef="excludedMap1" preloadMode="false"
        lockStrategy="OPTIMISTIC" copyMode="COPY_ON_READ_AND_COMMIT" ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME"
        timeToLive="2700" />
      <backingMap name="excludedMap2" readOnly="false" pluginCollectionRef="excludedMap2" preloadMode="false"
        lockStrategy="OPTIMISTIC" copyMode="COPY_ON_READ_AND_COMMIT" ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME"
        timeToLive="2700" />
    </objectGrid>
  </objectGrids>

  <backingMapPluginCollections>
    <backingMapPluginCollection id="agent">
      <bean id="ObjectTransformer" className="com.ibm.ws.objectgrid.test.scenario.AgentObjectTransformer" />
    </backingMapPluginCollection>
    <backingMapPluginCollection id="profile">
      <bean id="ObjectTransformer" className="com.ibm.ws.objectgrid.test.scenario.ProfileObjectTransformer" />
      <bean id="Evictor" className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.LRUEvictor">
        <property name="maxSize" type="int" value="2000" description="set max size for LRU evictor" />
        <property name="sleepTime" type="int" value="15" description="evictor thread sleep time" />
        <property name="numberOfLRUQueues" type="int" value="50" description="set number of LRU queues" />
      </bean>
    </backingMapPluginCollection>

    <backingMapPluginCollection id="pessimisticMap" />
    <backingMapPluginCollection id="excludedMap1" />
    <backingMapPluginCollection id="excludedMap2" />
  </backingMapPluginCollections>

</objectGridConfig>
```

要求再試行タイムアウト値の構成

信頼できるマップの場合、トランザクション要求の再試行タイムアウト値をミリ秒単位で WebSphere eXtreme Scale に指定できます。

このタスクについて

タイムアウト値はクライアント・プロパティー・ファイルまたはセッション内で構成できます。セッションの値がクライアント・プロパティー設定に優先します。ゼロより大きい値に設定された場合、タイムアウト条件が満たされるか、永続的な障害が起こるまで、要求は試行されます。永続的な障害とは、`DuplicateKeyException` 例外などです。 値ゼロはフェイル・ファースト・モード設定を表し、eXtreme Scale は、どのようなタイプのトランザクションの後であっても、トランザクションを再試行しません。

実行時は、トランザクション・タイムアウト値が再試行タイムアウト値と一緒に使用され、再試行タイムアウトがトランザクション・タイムアウトを超えないようにします。

トランザクションには 2 つのタイプがあります。自動コミット・トランザクションと明示的に begin メソッドと commit メソッドを使用するトランザクションです。再試行の有効な例外は、これら 2 つのタイプのトランザクション間で異なります。

- セッション内で呼び出されるトランザクションの場合、CORBA SystemException および eXtreme Scale TargetNotAvailable 例外であれば、トランザクションは再試行されます。
- 自動コミット・トランザクションの場合、CORBA SystemException および eXtreme Scale アベイラビリティー例外であれば、トランザクションは再試行されます。これらの例外には、ReplicationVotedToRollbackTransactionException、TargetNotAvailable、および AvailabilityException 例外が含まれます。

アプリケーション障害やその他の永続障害はすぐに再発するので、クライアントはトランザクションを再試行しません。 このような永続障害には DuplicateKeyException や KeyNotFoundException 例外があります。例外の後はトランザクションを再試行せず、すべての例外を返すようにするには、フェイル・ファースト設定を使用します。

クライアントがトランザクションを再試行する例外

- ReplicationVotedToRollbackTransactionException (自動コミットの場合のみ)
- TargetNotAvailable
- org.omg.CORBA.SystemException
- AvailabilityException (自動コミットの場合のみ)
- LockTimeoutException (自動コミットの場合のみ)
- UnavailableServiceException (自動コミットの場合のみ)

トランザクションが再試行されない永続的な例外

- DuplicateKeyException
- KeyNotFoundException
- LoaderException
- TransactionAffinityException
- LockDeadlockException
- OptimisticCollisionException

手順

- タイムアウト値をクライアント・プロパティー・ファイル内に設定します。

  クライアントの requestRetryTimeout 値を設定するには、クライアント・プロパティー・ファイル内の requestRetryTimeout プロパティーを追加または変更します。クライアント・プロパティーは、デフォルトでは `objectGridClient.properties` ファイルです。requestRetryTimeout プロパティーはミリ秒単位で指定されます。ゼロより大きい値に設定すると、再試行可能な例外が起こったときに要求は再試行されます。値を `0` に設定すると、例外が起こったときに再試行なしで失敗します。デフォルトの動作を使用するには、このプロパティーを除去するか、値を `-1` に設定します。`objectGridClient.properties` ファイル内の値の例を次に示します。

```
requestRetryTimeout = 30000
```

requestRetryTimeout 値はミリ秒で指定されます。この例の場合、値が ObjectGrid インスタンスで使用されると、requestRetryTimeout 値は 30 秒です。

- タイムアウト値をプログラマチックに設定します。

  クライアント・プロパティーをプログラマチックに設定するには、まず最初にアプリケーションの適切な <ロケーション>にクライアント・プロパティー・ファイルを作成します。 以下の例では、クライアント・プロパティー・ファイルは、前のセクションの objectGridClient.properties スニペットを参照します。ObjectGridManager インスタンスに接続した後、前述のようにクライアント・プロパティーを設定します。その後、ObjectGrid インスタンスを取得すると、ファイルで定義したクライアント・プロパティーがインスタンスに設定されています。クライアント・プロパティー・ファイルを変更する場合は、そのたびに新しい ObjectGrid インスタンスを明示的に取得してください。

  ```
  ObjectGridManager manager = ObjectGridManagerFactory.getObjectGridManager();
  String objectGridName = "testObjectGrid";
  URL clientXML = null;
  ClientClusterContext ccc = manager.connect("localhost:2809", null, clientXML);
  File file = new File("<location>/objectGridClient.properties");
  URL url = file.toURI().toURL();
  ccc.setClientProperties(objectGridName, url);
  ObjectGrid objectGrid = ogManager.getObjectGrid(ccc, objectGridName);
  ```

- セッション・コミット時に指定変更ファイルを設定します。

  要求再試行タイムアウトをセッションに設定するか、requestRetryTimeout クライアント・プロパティーをオーバーライドするには、Session インターフェースの setRequestRetryTimeout(long) メソッドを呼び出します。

  ```
  Session sessionA = objectGrid.getSession();
  sessionA.setRequestRetryTimeout(30000);
  ObjectMap mapA = sessionA.getMap("payroll");
  String key = "key:" + j;
  mapA.insert(key, "valueA");
  ```

  クライアント・プロパティー・ファイルに設定されている値に関係なく、このセッションでは現在 30000 ms または 30 秒という requestRetryTimeout 値が使用されています。セッション・インターフェースの詳細については、セッションを使用したグリッド内データへのアクセスを参照してください。

eXtreme Scale 接続ファクトリーの構成

Java

eXtreme Scale 接続ファクトリーは、Java EE アプリケーションがリモート WebSphere eXtreme Scale データ・グリッドに接続できるようにします。カスタム・プロパティーを使用してリソース・アダプターを構成してください。

始める前に

接続ファクトリーを作成する前に、リソース・アダプターをインストールする必要があります。

このタスクについて

リソース・アダプターをインストールした後、リモート・データ・グリッドへの eXtreme Scale クライアント接続を表す 1 つ以上のリソース・アダプター接続ファクトリーを作成することができます。以下のステップを実行して、リソース・アダプター接続ファクトリーを構成し、アプリケーション内でこれを使用するようにします。

スタンドアロン・リソース・アダプターの場合はノード・スコープに、組み込みリソース・アダプターの場合はアプリケーション内に、eXtreme Scale 接続ファクトリーを作成することができます。 WebSphere Application Server 内に接続ファクトリーを作成する方法については、関連トピックを参照してください。

手順

1. WebSphere Application Server 管理コンソールを使用して、eXtreme Scale クライアント接続を表す eXtreme Scale 接続ファクトリーを作成します。 「管理コンソールにおける Java EE コネクター接続ファクトリーの構成」を参照してください。「一般プロパティー」パネルで接続ファクトリーのプロパティーを指定した後、**「適用」**をクリックして、「カスタム・プロパティー」リンクをアクティブにする必要があります。
2. 管理コンソールの**「カスタム・プロパティー」**をクリックします。 以下のカスタム・プロパティーを設定して、リモート・データ・グリッドへのクライアント接続を構成します。

表 27. 接続ファクトリーを構成するためのカスタム・プロパティー

プロパティー名	タイプ	説明
ConnectionName	ストリング	(オプション) eXtreme Scale クライアント接続の名前。 ConnectionName は、Managed Bean として公開されたとき、接続を識別するのに役立ちます。このプロパティーはオプションです。ConnectionName は、指定されないと未定義になります。
CatalogServiceEndpoints	ストリング	(オプション) カタログ・サービス・ドメインのエンドポイントで、形式は次のとおりです。`<host>:<port>[,<host><port>]`。詳しくは、 350 ページの『カタログ・サービス・ドメイン設定』を参照してください。 このプロパティーは、カタログ・サービス・ドメインが設定されない場合に必須となります。
CatalogServiceDomain	ストリング	(オプション) WebSphere Application Server で定義されるカタログ・サービス・ドメイン名。詳しくは、 330 ページの『カタログ・サーバーおよびカタログ・サービス・ドメインの構成』を参照してください。 このプロパティーは、CatalogServiceEndpoints プロパティーが設定されない場合に必須となります。
ObjectGridName	ストリング	(オプション) この接続ファクトリーの接続先であるデータ・グリッドの名前。このプロパティーが指定されない場合は、アプリケーションが、接続ファクトリーから接続を取得するときに、名前を提供する必要があります。
ObjectGridURL	ストリング	(オプション) クライアント・データ・グリッド・オーバーライド XML ファイルの URL。このプロパティーは、同時に ObjectGridResource が指定された場合には無効となります。詳しくは、 390 ページの『クライアントの構成』を参照してください。
ObjectGridResource	ストリング	クライアント・データ・グリッド・オーバーライド XML ファイルのリソース・パス。このプロパティーはオプションであり、同時に ObjectGridURL が指定された場合は無効となります。詳しくは、 390 ページの『クライアントの構成』を参照してください。

表 27. 接続ファクトリーを構成するためのカスタム・プロパティー (続き)

プロパティー名	タイプ	説明
ClientPropertiesURL	ストリング	(オプション) クライアント・プロパティー・ファイルの URL。このプロパティーは、同時に ClientPropertiesResource が指定された場合には無効となります。詳しくは、クライアント・プロパティー・ファイルを参照してください。
ClientPropertiesResource	ストリング	(オプション) クライアント・プロパティー・ファイルのリソース・パス。このプロパティーは、同時に ClientPropertiesURL が指定された場合には無効となります。詳しくは、クライアント・プロパティー・ファイルを参照してください。

WebSphere Application Server では、接続プールを調整したりセキュリティーを管理したりする、その他の構成オプションを使用することもできます。WebSphere Application Server インフォメーション・センターのトピックへのリンクについては、関連情報を参照してください。

次のタスク

アプリケーション内に eXtreme Scale 接続ファクトリー参照を作成します。詳しくは、405 ページの『eXtreme Scale に接続するためのアプリケーションの構成』を参照してください。

eXtreme Scale 接続ファクトリーを使用するための Eclipse 環境の構成

Java

eXtreme Scale リソース・アダプターには、カスタム接続ファクトリーが含まれています。これらのインターフェースを eXtreme Scale Java Platform, Enterprise Edition (Java EE) アプリケーションで使用するためには、wxsra.rar ファイルをワークスペースにインポートし、それをアプリケーション・プロジェクトにリンクする必要があります。

始める前に

- Rational® Application Developer バージョン 7 以降または Eclipse Java EE IDE for Web Developers バージョン 1.4 以降をインストールする必要があります。
- サーバー・ランタイム環境を構成する必要があります。

手順

1. wxsra.rar ファイルをプロジェクトにインポートします。そのためには、「**ファイル**」 > 「**インポート**」を選択します。 「インポート」ウィンドウが表示されます。
2. 「**Java EE**」 > 「**RAR ファイル**」を選択します。 「コネクター・インポート」ウィンドウが表示されます。
3. コネクター・ファイルを指定するには、「**参照**」をクリックして、wxsra.rar ファイルを見つけます。 リソース・アダプターをインストールすると、wxsra.rar ファイルがインストールされています。リソース・アダプター・アーカイブ (RAR) ファイルは次のロケーションにあります。
   - WebSphere Application Server インストールの場合: *wxs_install_root*/optionalLibraries/ObjectGrid

- スタンドアロン・インストールの場合: *wxs_install_root*/ObjectGrid/lib directory

4. 新しいコネクター・プロジェクトの名前を「**コネクター・プロジェクト**」フィールドに作成します。デフォルト名の wxsra を使用することができます。
5. Java EE サーバー・ランタイム環境を参照するターゲット・ランタイムを選択します。
6. オプションで、「**プロジェクトを EAR に追加**」を選択し、RAR を既存の EAR プロジェクトに組み込みます。

タスクの結果

これで、RAR ファイルが Eclipse ワークスペースにインポートされます。

次のタスク

次のステップを使用して、他の Java EE プロジェクトから RAR プロジェクトを参照することができます。

1. プロジェクトを右クリックして、「**プロパティー**」をクリックします。
2. 「**Java ビルド・パス**」を選択します。
3. 「プロジェクト」タブを選択します。
4. 「**追加**」をクリックします。
5. **wxsra** コネクター・プロジェクトを選択して、「**OK**」をクリックします。
6. 再び「**OK**」をクリックして、「プロパティー」ウィンドウを閉じます。

これで、eXtreme Scale リソース・アダプター・クラスがクラスパスに存在するようになりました。Eclipse コンソールを使用して製品ランタイム JAR ファイルをインストールするための詳細は、Eclipse でのスタンドアロン開発環境のセットアップを参照してください。

eXtreme Scale に接続するためのアプリケーションの構成

アプリケーションは、eXtreme Scale 接続ファクトリーを使用して、eXtreme Scale クライアント接続への接続ハンドルを作成します。このタスクを使用して、リソース・アダプター接続ファクトリー参照を構成できます。

始める前に

Java Platform, Enterprise Edition (Java EE) アプリケーション・コンポーネント (Enterprise JavaBeans (EJB) コンテナーまたはサーブレットなど) を作成します。

手順

アプリケーション・コンポーネントに javax.resource.cci.ConnectionFactory リソース参照を作成します。 リソース参照は、アプリケーション・プロバイダーによりデプロイメント記述子で宣言されます。接続ファクトリーは、カタログ・サービス・ドメインで使用可能な 1 つ以上の指定されたデータ・グリッドと通信するために使用できる eXtreme Scale クライアント接続を表します。

キャッシュ統合の構成

WebSphere eXtreme Scale を他のキャッシュ関連製品と統合することができます。また、WebSphere eXtreme Scale 動的キャッシュ・プロバイダーを使用して、WebSphere eXtreme Scale を WebSphere Application Server 内の動的キャッシュ・コンポーネントに接続することもできます。 WebSphere Application Server に対する拡張としてもう 1 つ考えられるのは、 HTTP セッションをキャッシュに入れる操作を支援する WebSphere eXtreme Scale HTTP セッション・マネージャーです。

HTTP セッション・マネージャーの構成

HTTP セッション・マネージャーは、関連するアプリケーションのセッション・レプリカ生成機能を提供します。 セッション・マネージャーは Web コンテナーと連動して、HTTP セッションを作成し、アプリケーションに関連付けられた HTTP セッションのライフサイクルを管理します。

WebSphere Application Server での HTTP セッション・マネージャーの構成

Java

WebSphere Application Server はセッション管理機能を備えていますが、要求の数が増えるとパフォーマンスが低下します。WebSphere eXtreme Scale には、セッション・レプリカ生成、高可用性、優れたスケーラビリティー、および堅固な構成オプションを備えたセッション管理実装がバンドルされています。

始める前に

- eXtreme Scale セッション・マネージャーを使用するには、 WebSphere eXtreme Scale は、WebSphere Application Server または WebSphere Application Server Network Deployment セルにインストールする必要があります。詳しくは、 244 ページの『WebSphere Application Server での WebSphere eXtreme Scale または WebSphere eXtreme Scale クライアントのインストール』を参照してください。
- WebSphere Application Server で HTTP セッション複製に WebSphere eXtreme Scale を使用する場合は、すべての該当 Web アプリケーションおよびその Web アプリケーションをホストしているアプリケーション・サーバーについて「オーバーフローの許可」セッション管理設定にチェック・マークを付ける必要があります。詳しくは、『セッション管理設定』を参照してください。
- カタログ・サービス・ドメイン内のカタログ・サーバーの Secure Sockets Layer (SSL) が使用可能な場合、または SSL がサポートされるカタログ・サービス・ドメインで SSL を使用する必要がある場合は、WebSphere Application Server 管理コンソールでグローバル・セキュリティーを有効にする必要があります。サーバー・プロパティー・ファイルで、transportType 属性を `SSL-Required` に設定して、カタログ・サーバーに SSL を要求します。グローバル・セキュリティーの構成に関して詳しくは、グローバル・セキュリティーの設定を参照してください。

このタスクについて

WebSphere eXtreme Scale HTTP セッション・マネージャーは、キャッシング用に、組み込みサーバーとリモート・サーバーの両方をサポートします。

- **組み込みシナリオ**

  組み込みシナリオでは、サーブレットが実行される同じプロセス内で WebSphere eXtreme Scale サーバーが相互に連結されています。セッション・マネージャーはローカルの ObjectGrid インスタンスと直接通信できるため、コストのかかるネットワーク遅延を回避することができます。

  WebSphere Application Server を使用している場合は、提供された *wxs_home*/session/samples/objectGrid.xml および *wxs_home*/session/samples/objectGridDeployment.xml ファイルを、ご使用の Web アーカイブ (WAR) ファイルの META-INF ディレクトリーに配置してください。アプリケーションが始動して、セッション・マネージャーと同じプロセス内の eXtreme Scale コンテナーを自動的に始動すると、eXtreme Scale がこれらのファイルを自動的に検出します。

  使用するレプリカ生成が同期レプリカ生成か非同期レプリカ生成かということ、および構成するレプリカの数に応じて、objectGridDeployment.xml ファイルを変更できます。
- **リモート・サーバー・シナリオ**

  リモート・サーバー・シナリオでは、サーブレットとは異なるプロセスでコンテナー・サーバーが実行されます。セッション・マネージャーはリモートのコンテナー・サーバーと通信します。リモートのネットワーク接続のコンテナー・サーバーを使用するためには、カタログ・サービス・ドメインのホスト名およびポート番号によってセッション・マネージャーを構成する必要があります。そうすると、セッション・マネージャーは、eXtreme Scale クライアント接続を使用して、カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーと通信します。

  コンテナー・サーバーを独立したスタンドアロン・プロセス内で開始する場合は、セッション・マネージャーのサンプル・ディレクトリーで提供される objectGridStandAlone.xml ファイルと objectGridDeploymentStandAlone.xml ファイルを使用して、eXtreme Scale コンテナーを開始します。

手順

1. アプリケーションを接合することで、アプリケーションがセッション・マネージャーを使用できるようにします。 セッション・マネージャーを使用するためには、適切なフィルター宣言をアプリケーションの Web デプロイメント記述子に追加する必要があります。さらに、セッション・マネージャー構成パラメーターが、デプロイメント記述子内のサーブレット・コンテキスト初期化パラメーターという形式でセッション・マネージャーに渡されます。この情報は、以下に示す複数の方法でアプリケーションに導入することができます。
   - **WebSphere Application Server との自動接合**

     アプリケーションのインストール時に、WebSphere eXtreme Scale HTTP セッション・マネージャーを使用するようにアプリケーションを構成できます。また、アプリケーションまたはサーバーの構成を編集して、WebSphere eXtreme Scale HTTP セッション・マネージャーを使用することもできます。詳しくは、411 ページの『WebSphere Application Server の HTTP セッション管理のためのアプリケーションの自動接続』を参照してください。

- **カスタム・プロパティーを使用したアプリケーションの自動接合**

  WebSphere Application Server または WebSphere Application Server Network Deployment でアプリケーションを実行している場合には、アプリケーションを手動で接合する必要はありません。

  カスタム・プロパティーをセルまたはサーバーに追加して、そのスコープにあるすべての Web アプリケーションに splicer.properties ファイルを設定します。次のステップを実行して、カスタム・プロパティーを構成します。

  a. WebSphere Application Server 管理コンソールで、カスタム・プロパティーを設定する正しいパスにナビゲートし、splicer.properties ファイルの場所を指示します。
     - カスタム・プロパティーをすべてのアプリケーションまたは特定のアプリケーションに設定するには、「**システム管理**」 > 「**セル**」 > 「**カスタム・プロパティー**」をクリックします。
     - 特定のアプリケーション・サーバー上のすべてのアプリケーションに適用するカスタム・プロパティーを設定するには、「**アプリケーション・サーバー**」 > 「***<server_name>***」 > 「**管理**」 > 「**カスタム・プロパティー**」をクリックします。プロパティー名は com.ibm.websphere.xs.sessionFilterProps で、その値はアプリケーションが必要とする splicer.properties ファイルの場所です。ファイルの場所のパスは、例えば /opt/splicer.properties です。

  b. com.ibm.websphere.xs.sessionFilterProps カスタム・プロパティーを追加します。このカスタム・プロパティーの値には、編集する splicer.properties ファイルのロケーションが指定されています。 このファイルは、デプロイメント・マネージャーに存在します。セル・レベルのカスタム・プロパティーを使用して特定のアプリケーション用の splicer.properties ファイルを指示する必要がある場合は、カスタム・プロパティーの名前を *<application_name>*,com.ibm.websphere.xs.sessionFilterProps のように入力します。ここで、*application_name* は、カスタム・プロパティーを適用するアプリケーションの名前を示します。

  重要: 更新済み splicer.properties ファイルが、セッション・レプリカ生成のために接合されるアプリケーションをホスティングしているアプリケーション・サーバーを含んでいるすべてのノードで、同じパス上に存在することを確認してください。

  使用可能なスコープはセル、サーバー、およびアプリケーションであり、デプロイメント・マネージャーで実行している場合にのみ使用可能です。別のスコープが必要な場合は、Web アプリケーションを手動で接合してください。

  要確認: 自動接合オプションは、アプリケーションを実行しているすべてのノードの同じパスに splicer.properties ファイルが存在する場合にのみ機能する点にも注意してください。 Windows ノードと UNIX ノードがともに存在する混合環境では、このオプションは使用できないため、アプリケーションを手動で接合する必要があります。

- **addObjectGridFilter スクリプトによるアプリケーションの接合**

eXtreme Scale とともに提供されるコマンド行スクリプトを使用して、フィルター宣言と構成によってアプリケーションをサーブレット・コンテキスト初期化パラメーターの形式で接合します。 WebSphere Application Server デプロイメントの場合、このスクリプトは <was_home>/optionalLibraries/ObjectGrid/session/bin/addObjectGridFilter.bat/sh にあります。スタンドアロン・デプロイメントの場合、スクリプトは WXS_HOME/ObjectGrid/session/bin/addObjectGridFilter.sh/bat にあります。
oddObjectGridFilter スクリプトは 2 つのパラメーターを使用します。

– アプリケーション - 接合するエンタープライズ・アーカイブ・ファイルへの絶対パス
– 各種構成プロパティーが入ったスプライサー・プロパティー・ファイルへの絶対パス

このスクリプトの使用形式は次のとおりです。

Windows

```
addObjectGridFilter.bat [ear_file] [splicer_properties_file]
```

UNIX

```
addObjectGridFilter.sh [ear_file] [splicer_properties_file]
```

UNIX **UNIX 上の WebSphere Application Server にインストールされている eXtreme Scale の使用例:**

a. `cd wxs_home/optionalLibraries/ObjectGrid/session/bin`
b. `addObjectGridFilter.sh /tmp/mySessionTest.ear was_root/optionalLibraries/ObjectGrid/session/samples/splicer.properties`

UNIX **UNIX 上のスタンドアロン・ディレクトリーにインストールされている eXtreme Scale の使用例:**

a. `cd was_root/session/bin`
b. `addObjectGridFilter.sh /tmp/mySessionTest.ear was_root/session/samples/splicer.properties`

接合されるサーブレット・フィルターは構成値のデフォルトを保持します。これらのデフォルト値は、2 番目の引数にあるプロパティー・ファイルで指定する構成オプションでオーバーライドできます。使用できるパラメーターのリストについては、429 ページの『サーブレット・コンテキスト初期化パラメーター』を参照してください。

eXtreme Scale インストールとともに提供されるサンプルの splicer.properties ファイルを変更して使用することができます。また、各サーブレットを拡張することによってセッション・マネージャーを挿入する、**addObjectGridServlets** スクリプトも使用できます。ただし、推奨スクリプトは **addObjectGridFilter** スクリプトです。

- **Ant ビルド・スクリプトによるアプリケーションの手動接合**

WebSphere eXtreme Scale には Apache Ant で使用できる build.xml ファイルが同梱されています。このファイルは WebSphere Application Server インス

トールの *was_root*/bin フォルダーに含まれています。 build.xml ファイルを変更して、セッション・マネージャー構成プロパティーを変更できます。構成プロパティーは splicer.properties ファイル内のプロパティー名と同一です。 build.xml を変更し、次のコマンドを実行して Ant プロセスを呼び出します。

– UNIX ant.sh、ws_ant.sh

– Windows ant.bat、ws_ant.bat

(UNIX) または (Windows)

- **Web 記述子の手動更新**

  Web アプリケーションに同梱されている web.xml ファイルを編集して、フィルター宣言、そのサーブレット・マッピング、およびサーブレット・コンテキスト初期化パラメーターが組み込まれるようにします。この方法はエラーを起こしやすいため、使用しないようにしてください。

使用できるパラメーターのリストについては、 429 ページの『サーブレット・コンテキスト初期化パラメーター』を参照してください。

2. アプリケーションをデプロイします。 サーバーやクラスターに対して通常使用する手順に従ってアプリケーションをデプロイしてください。アプリケーションをデプロイした後、アプリケーションを始動することができます。
3. アプリケーションにアクセスします。 これで、セッション・マネージャーおよび WebSphere eXtreme Scale と対話するアプリケーションにアクセスすることができます。

次のタスク

アプリケーションの装備時にセッション・マネージャーの構成属性の大多数を変更して、セッション・マネージャーを使用するようにすることができます。これらの属性には、同期または非同期のレプリカ生成、メモリー内セッション・テーブル・サイズなどがあります。アプリケーションの装備時に変更できる属性を別にすれば、アプリケーションのデプロイメント後に変更できるその他の構成属性は、WebSphere eXtreme Scale サーバー・クラスター・トポロジーと、それらのクラスターのクライアント (セッション・マネージャー) がそれらのクラスターに接続する方法に関係する属性のみです。

リモート・シナリオの動作: アプリケーション・セッション・データをホスティングしている全データ・グリッドに Web コンテナー・クライアントから到達できない場合、クライアントは、代わりに WebSphere Application Server の基本 Web コンテナーをセッション管理に使用します。次のようなシナリオでは、データ・グリッドに到達できないことがあります。

- Web コンテナーとリモート・コンテナー・サーバー間のネットワークの問題
- リモート・コンテナー・サーバーのプロセスが停止した場合

sessionTableSize パラメーターによって指定される、メモリー内に保持されるセッション参照の数は、セッションが基本 Web コンテナー内に保管されている場合、そのまま維持されます。セッション数が **sessionTableSize** の値を超えると、最長未使用時間を基にセッションが Web コンテナー・セッション・キャッシュで無効化されます。リモート・データ・グリッドが使用可能になると、Web コンテナー・

キャッシュで無効化されたセッションは、リモート・データ・グリッドからデータを取得し、データを新規セッションにロードできます。リモート・データ・グリッド全体が使用不可なまま、セッションがセッション・キャッシュで無効化されると、ユーザー・セッション・データは失われます。このような問題があるため、負荷の下でシステムを実行する場合、実動リモート・データ・グリッド全体をシャットダウンすることはしないでください。

WebSphere Application Server の HTTP セッション管理のためのアプリケーションの自動接続: Java

データ・グリッドへのセッションをパーシストするように WebSphere Application Server アプリケーションを構成できます。このデータ・グリッドは、WebSphere Application Server 内で実行される組み込みコンテナー・サーバー内またはリモート・データ・グリッド内に配置できます。

始める前に

WebSphere Application Server で構成を変更する前に、以下の情報が必要です。

- 使用するセッション・データ・グリッドの名前。セッション・データ・グリッドの作成については、 406 ページの『WebSphere Application Server での HTTP セッション・マネージャーの構成』を参照してください。
- セッションを管理するために使用するカタログ・サービスが、セッション・アプリケーションをインストールするセルの外側にある場合には、カタログ・サービス・ドメインを作成する必要があります。詳しくは、 334 ページの『WebSphere Application Server でのカタログ・サービス・ドメインの作成』を参照してください。
- カタログ・サービス・ドメインを構成する際、コンテナー・サーバーが認証を要求する場合は、カタログ・サービス・ドメインのクライアント・セキュリティーを有効にする必要がある可能性があります。これらの設定は、どの CredentialGenerator 実装を使用するかをランタイムに通知します。この実装は、リモート・データ・グリッドに渡す資格情報を生成します。これらの設定の構成について詳しくは、 706 ページの『カタログ・サービス・ドメインのクライアント・セキュリティーの構成』を参照してください。
- 次のいずれかのシナリオに対応するようにしたい場合、WebSphere Application Server 管理コンソールでグローバル・セキュリティーが有効になっていること。
  - カタログ・サービス・ドメイン内のカタログ・サーバーの Secure Sockets Layer (SSL) が使用可能である。
  - SSL がサポートされるカタログ・サービス・ドメインの SSL を使用する必要がある。

  サーバー・プロパティー・ファイルで、**transportType** 属性を SSL-Required に設定して、カタログ・サーバーに SSL を要求します。グローバル・セキュリティーの構成に関して詳しくは、グローバル・セキュリティーの設定を参照してください。
- バージョン 7.1.0.3 以降を使用している場合は、データ・グリッドへのセッション・トラッキング・メカニズムとして URL 再書き込みまたは Cookie を使用してセッションを保持できます。バージョン 7.1.0.3 より前のリリースでは、セッション・トラッキング・メカニズムとして URL 再書き込みを使用するセッショ

ンは、保持できません。URL 再書き込みを使用するセッションのパーシスタンスを有効にするには、自動的にアプリケーションを接合した後に、splicer.properties ファイル内の **useURLEncoding** プロパティーを true に設定します。

- WebSphere Application Server での HTTP セッション管理のためにアプリケーションを自動的に接合する場合、Web アプリケーションをホストしているすべてのアプリケーション・サーバーの **HttpSessionIdReuse** Web コンテナー・カスタム・プロパティーが true に設定されていること。このプロパティーによって、あるアプリケーション・サーバーから別のアプリケーション・サーバーにフェイルオーバーしたセッションや、リモート・シナリオでメモリー内のセッション・キャッシュから無効にされたセッションは、そのセッション ID を要求間で保持できます。この動作を望まない場合は、アプリケーションのセッション管理を構成する前に、該当するすべてのアプリケーション・サーバー上で Web コンテナー・カスタム・プロパティーを false に設定します。このカスタム・プロパティーについて詳しくは、746 ページの『キャッシュ統合のトラブルシューティング』を参照してください。

手順

- **アプリケーションのインストール時にセッション管理を構成するには、以下の手順を完了します。**
  1. WebSphere Application Server の管理コンソールで、「**アプリケーション**」 > 「**新規アプリケーション**」 > 「**新規エンタープライズ・アプリケーション**」をクリックします。「**詳細**」パスを選択してアプリケーションを作成し、初期のウィザード・ステップを完了します。
  2. ウィザードの「**eXtreme Scale セッション管理設定**」ステップで、使用するデータ・グリッドを構成します。 「**リモート eXtreme Scale データ・グリッド**」または「**組み込み eXtreme Scale データ・グリッド**」のいずれかを選択します。
     - 「**リモート eXtreme Scale データ・グリッド**」オプションの場合、セッション・データ・グリッドを管理するカタログ・サービス・ドメインを選択して、アクティブ・セッション・データ・グリッドのリストからデータ・グリッドを選択します。
     - 「**組み込み eXtreme Scale データ・グリッド**」オプションの場合、デフォルト ObjectGrid 構成を選択するか、ObjectGrid 構成ファイルの特定の場所を指定します。
  3. ウィザードのステップを完了して、アプリケーションのインストールを終了します。

  wsadmin スクリプトを使用して、アプリケーションをインストールすることもできます。次の例では、**-SessionManagement** パラメーターにより、管理コンソールで作成するものと同じ構成を作成できます。

リモート eXtreme Scale データ・グリッド構成の場合:

```
AdminApp.install('C:/A.ear', '[  -nopreCompileJSPs -distributeApp
-nouseMetaDataFromBinary -nodeployejb -appname A -edition 8.0
-createMBeansForResources -noreloadEnabled -nodeployws -validateinstall
off -noprocessEmbeddedConfig -filepermission .*¥.dll=755#.*¥.so=755#.*¥.a=755#.*¥.sl=755
-buildVersion Unknown -noallowDispatchRemoteInclude -noallowServiceRemoteInclude
-asyncRequestDispatchType DISABLED -nouseAutoLink -SessionManagement [[true
```

```
XSRemoteSessionManagement cs0:!:grid0]]
-MapWebModToVH [[MicroWebApp microwebapp.war,WEB-INF/web.xml default_host] [MicroSipApp
microsipapp.war,WEB-INF/web.xml default_host] [MicroDG1App microdg1app.war,WEB-INF/web.xml
default_host] [MicroDG2App microdg2app.war,WEB-INF/web.xml default_host] [MicroSip2App
microsip2app.war,WEB-INF/web.xml default_host]]]')
```

デフォルト構成を使用した eXtreme Scale 組み込みシナリオの場合:

```
AdminApp.install('C:/A.ear', '[  -nopreCompileJSPs -distributeApp
-nouseMetaDataFromBinary -nodeployejb -appname A -edition 8.0
-createMBeansForResources -noreloadEnabled -nodeployws -validateinstall
off -noprocessEmbeddedConfig -filepermission .*¥.dll=755#.*¥.so=755#.*¥.a=755#.*¥.sl=755
-buildVersion Unknown -noallowDispatchRemoteInclude -noallowServiceRemoteInclude
-asyncRequestDispatchType DISABLED -nouseAutoLink -SessionManagement [[true
XSRemoteSessionManagement  :!: :!:default]]  -MapWebModToVH [[MicroWebApp microwebapp.war,
WEB-INF/web.xml default_host] [MicroSipApp
microsipapp.war,WEB-INF/web.xml default_host] [MicroDG1App microdg1app.war,WEB-INF/web.xml
default_host] [MicroDG2App microdg2app.war,WEB-INF/web.xml default_host] [MicroSip2App
microsip2app.war,WEB-INF/web.xml default_host]]]')
```

カスタム構成を使用した eXtreme Scale 組み込みシナリオの場合:

```
AdminApp.install('C:/A.ear', '[  -nopreCompileJSPs -distributeApp
-nouseMetaDataFromBinary -nodeployejb -appname A -edition 8.0
-createMBeansForResources -noreloadEnabled -nodeployws -validateinstall
off -noprocessEmbeddedConfig -filepermission .*¥.dll=755#.*¥.so=755#.*¥.a=755#.*¥.sl=755
-buildVersion Unknown -noallowDispatchRemoteInclude -noallowServiceRemoteInclude
-asyncRequestDispatchType DISABLED -nouseAutoLink -SessionManagement [[true
XSRemoteSessionManagement  :!: :!:custom:!:c:¥XS¥objectgrid.xml:!:c:¥XS¥objectgriddeployment.xml]]
-MapWebModToVH [[MicroWebApp microwebapp.war,WEB-INF/web.xml default_host] [MicroSipApp
microsipapp.war,WEB-INF/web.xml default_host] [MicroDG1App microdg1app.war,WEB-INF/web.xml
default_host] [MicroDG2App microdg2app.war,WEB-INF/web.xml default_host] [MicroSip2App
microsip2app.war,WEB-INF/web.xml default_host]]]')
```

- **WebSphere Application Server の管理コンソールで既存のアプリケーション上にセッション管理を構成する場合は以下を行います。**

  1. WebSphere Application Server の管理コンソールで、「**アプリケーション**」 > 「**アプリケーション・タイプ**」 > 「**WebSphere エンタープライズ・アプリケーション**」 > 「*application_name*」 > 「**Web モジュール・プロパティー**」 > 「**セッション管理**」 > 「**eXtreme Scale セッション管理設定**」をクリックします。
  2. フィールドを更新して、データ・グリッドへのセッション・パーシスタンスを使用可能にします。

  wsadmin スクリプトを使用して、アプリケーションを更新することもできます。次の例では、**-SessionManagement** パラメーターにより管理コンソールで作成するものと同じ構成を作成できます。

  リモート eXtreme Scale データ・グリッド構成の場合:

  ```
  AdminApp.edit('DefaultApplication','[-SessionManagement[[true
  XSRemoteSessionManagement cs0:!:grid0]]]')
  ```

  渡される **:!:** 文字は、区切り文字として使用されます。渡される値は次のとおりです。

  catalogServiceName:!:*gridName*

  デフォルト構成を使用した eXtreme Scale 組み込みシナリオの場合:

  ```
  AdminApp.edit('DefaultApplication','[-SessionManagement[[true
  XSEmbeddedSessionManagement :!:!:!:default]]]')
  ```

渡される :!: 文字は、区切り文字として使用されます。渡される値は次のとおりです。

```
catalogServiceName:!:gridName:!:default:!:
absolutePath_to_objectGridXmlfile:!:absolutePath_to_DeploymentXmlfile
```

カスタム構成を使用した eXtreme Scale 組み込みシナリオの場合:

```
AdminApp.edit('DefaultApplication','[-SessionManagement[[true
XSEmbeddedSessionManagement
:!:!:!:custom:!:c:¥XS¥objectgrid.xml:!:c:¥XS¥objectgriddeployment.xml]]]')
```

渡される :!: 文字は、区切り文字として使用されます。渡される値は次のとおりです。

```
catalogServiceName:!:gridName:!:custom:!:
absolutePath_to_objectGridXmlfile:!:absolutePath_to_DeploymentXmlfile
```

変更を保存する場合、アプリケーションはアプライアンス上のセッション・パーシスタンスに構成済みのデータ・グリッド (data grid)を使用します。

- **既存のサーバー上でセッション管理を構成するには、以下を行います。**
  1. WebSphere Application Server の管理コンソールで、「**サーバー**」 > 「**サーバー・タイプ**」 > 「**WebSphere アプリケーション・サーバー**」 > 「*server_name*」 > 「**セッション管理**」 > 「**eXtreme Scale セッション管理設定**」をクリックします。
  2. フィールドを更新して、セッション・パーシスタンスを使用可能にします。

  また、以下の wsadmin ツール・コマンドで、既存のサーバーでのセッション管理を構成できます。

リモート eXtreme Scale データ・グリッド構成の場合:

```
AdminTask.configureServerSessionManagement('[-nodeName IBM-C77EE220EB6Node01 -serverName server1
-enableSessionManagement true -sessionManagementType XSRemoteSessionManagement -XSRemoteSessionManagement
[-catalogService cs0 -csGridName grid0]]')
```

eXtreme Scale 組み込み構成の場合:

– デフォルト構成 (デフォルト XML ファイルを使用する場合):

```
AdminTask.configureServerSessionManagement('[-nodeName IBM-C77EE220EB6Node01 -serverName server1
-enableSessionManagement true -sessionManagementType XSEmbeddedSessionManagement
-XSEmbeddedSessionManagement [-embeddedGridType default -objectGridXML -objectGridDeploymentXML ]]')
```

– カスタム構成 (カスタマイズした XML ファイルを使用する場合):

```
AdminTask.configureServerSessionManagement('[-nodeName IBM-C77EE220EB6Node01 -serverName server1
-enableSessionManagement true -sessionManagementType XSEmbeddedSessionManagement
-XSEmbeddedSessionManagement
[-embeddedGridType custom -objectGridXML c:¥XS¥objectgrid.xml -objectGridDeploymentXML
c:¥XS¥objectgriddeployment.xml]]')
```

変更を保存すると、今後サーバーはサーバー上で稼働するすべてのアプリケーションでセッション・パーシスタンスの構成済み データ・グリッド (data grid)を使用します。

- HTTP セッション構成の他の局面を編集する場合は、splicer.properties ファイルを編集します。 **sessionFilterProps** カスタム・プロパティーを見つけて、splicer.properties ファイルのパスの場所を取得できます。サーバー・レベルでセッション・パーシスタンスを構成した場合、カスタム・プロパティーの名前は com.ibm.websphere.xs.sessionFilterProps です。アプリケーション・レベルでセッション・パーシスタンスを構成した場合、カスタム・プロパティーの名前は

<*application_name*>,com.ibm.websphere.xs.sessionFilterProps です。これらのカスタム・プロパティーは、おそらく、次のいずれかの場所にあります。

– WebSphere Application Server Network Deployment 環境の場合: splicer.properties ファイルはデプロイメント・マネージャー・プロファイル・パス上にあります。
– スタンドアロン WebSphere Application Server 環境の場合: アプリケーション・サーバー上のカスタム・プロパティー

示されたファイルを開き、変更し、ノードを同期できます。それによって、更新されたプロパティー・ファイルが、構成内の他のノードに伝搬されます。セッションを適切に存続させるために、すべてのアプリケーション・サーバー・ノードは、splicer.properties ファイルが指定されたパスにあることを必要とします。

重要: URL 再書き込みを使用するセッションのパーシスタンスを有効にするには、splicer.properties ファイル内の **useURLEncoding** プロパティーを true に設定します。

splicer.properties ファイルのプロパティーに関して詳しくは、 432 ページの『splicer.properties ファイル』を参照してください。

タスクの結果

データ・グリッド (data grid)へのセッションをパーシストするように HTTP セッション・マネージャーが構成されました。セッションがタイムアウトになると、項目はデータ・グリッドから除去されます。WebSphere Application Server 管理コンソールでのセッション・タイムアウト値の更新について詳しくは、セッション管理設定を参照してください。

eXtreme Scale セッション管理設定:

セッション・パーシスタンスのために WebSphere eXtreme Scale または WebSphere DataPower® XC10 Appliance を使用するように、WebSphere Application Server アプリケーションを構成できます。

これらの設定は、エンタープライズ・アプリケーション・インストール・ウィザード、あるいはアプリケーションまたはサーバー詳細ページで編集することができます。

- バージョン 7.0: 「**アプリケーション**」 > 「**新規アプリケーション**」 > 「**新規エンタープライズ・アプリケーション**」とクリックして、アプリケーション作成のための詳細パスを選択します。
- バージョン 7.0: 「**アプリケーション**」 > 「**アプリケーション・タイプ**」 > 「**WebSphere エンタープライズ・アプリケーション**」 > 「*application_name*」 > 「**Web モジュール・プロパティー**」 > 「**セッション管理**」 > 「**セッション管理設定**」
- バージョン 7.0: 「**サーバー**」 > 「**サーバー・タイプ**」 > 「**WebSphere Application Server**」 > 「*server_name*」 > 「**コンテナー設定**」 > 「**セッション管理設定**」

セッション管理使用可能:

セッション管理を使用可能にし、セッション・パーシスタンスのために WebSphere eXtreme Scale の組み込みデータ・グリッドまたはリモート・データ・グリッド、あるいは WebSphere DataPower XC10 アプライアンスを使用できるようにします。

セッション・パーシスタンスの管理:

セッション・パーシスタンスがどのように管理されるかを指定します。以下のオプションのいずれかを選択できます。

- WebSphere DataPower XC10 アプライアンス
- リモート eXtreme Scale データ・グリッド
- 組み込み eXtreme Scale データ・グリッド

構成する残りの設定は、選択したセッション・パーシスタンス・メカニズムにより ます。

WebSphere DataPower XC10 アプライアンス固有の設定:

以下の設定は、セッション・パーシスタンスのための WebSphere DataPower XC10 アプライアンスの構成に固有の設定です。

WebSphere DataPower XC10 Appliance の IP またはホスト名:

セッションのパーシストのために使用されるアプライアンスの IP またはホスト名を指定します。

IBM WebSphere DataPower XC10 アプライアンス管理資格情報:

DataPower XC10 アプライアンスのユーザー・インターフェースにログインするために使用する**ユーザー名**と**パスワード**を指定します。「**テスト接続...**」をクリックして、アプライアンスへの接続をテストします。

セッション・パーシスタンス設定:

セッションがパーシストされるデータ・グリッドを指定します。以下のオプションのいずれかを選択できます。

- **IBM WebSphere DataPower XC10 アプライアンスの新規のデータ・グリッドにおけるセッション・パーシスト**。ここで「**データ・グリッド名**」を指定できます。
- **IBM WebSphere DataPower XC10 アプライアンスの既存のデータ・グリッドにおけるセッション・パーシスト**。ここで「**既存のデータ・グリッド名**」を入力または参照できます。

リモート eXtreme Scale データ・グリッド構成:

以下の設定は、セッション・パーシスタンスのためのリモート eXtreme Scale グリッドの構成に固有の設定です。

リモート・セッション・データ・グリッドを管理するカタログ・サービス・ドメイン:

セッションの管理に使用するカタログ・サービス・ドメインを指定します。

カタログ・サービス・ドメインが表示されていない場合や、新規カタログ・サービス・ドメインを作成したい場合は、「**システム管理**」 > 「**WebSphere eXtreme Scale**」 > 「**カタログ・サービス・ドメイン**」の順にクリックします。

セッション情報が保管されるリモート・データ・グリッド:

カタログ・サービス・ドメイン内でセッション情報が保管されるデータ・グリッドの名前を指定します。カタログ・サービスを選択すると、アクティブ・リモート・グリッドのリストが取り込まれます。リモート・データ・グリッドは、eXtreme Scale 構成に事前に存在している必要があります。

組み込み eXtreme Scale データ・グリッド構成:

以下の設定は、組み込み eXtreme Scale の構成に固有の設定です。組み込み eXtreme Scale シナリオでは、eXtreme Scale プロセスは、WebSphere Application Server プロセスによってホスティングされます。

eXtreme Scale 組み込みデータ・グリッド構成:

- **デフォルトの ObjectGrid 構成を使用**
- **カスタム ObjectGrid 構成ファイルを指定**

  構成にコピーする `objectgrid.xml` ファイルの絶対パス
  使用する構成の `objectgrid.xml` ファイルの絶対パスを指定します。

  構成にコピーされる `objectgriddeployment.xml` ファイルの絶対パス
  使用する構成の `objectgriddeployment.xml` ファイルの絶対パスを指定します。

WebSphere eXtreme Scale を使用した SIP セッション管理

Java

Session Initiation Protocol (SIP) セッション・レプリカ生成用のデータ・レプリカ生成サービス (DRS) の代わりに、WebSphere eXtreme Scale を、信頼できる SIP レプリカ生成メカニズムとして使用できます。

SIP セッション管理の構成

WebSphere eXtreme Scale を SIP レプリカ生成メカニズムとして使用するには、com.ibm.sip.ha.replicator.type カスタム・プロパティーを設定します。このカスタム・プロパティーを追加する各サーバーごとに、管理コンソールで、「**アプリケーション・サーバー**」 > ***my_application_server*** > 「**SIP コンテナー**」 > 「**カスタム・プロパティー**」を選択します。「名前」には `com.ibm.sip.ha.replicator.type` と入力し、「値」には `OBJECTGRID` と入力します。

以下のプロパティーを使用して、SIP セッションの保管に使用する ObjectGrid の振る舞いをカスタマイズします。このカスタム・プロパティーを追加する各サーバーごとに、管理コンソールで、「**アプリケーション・サーバー**」 > ***my_application_server*** > 「**SIP コンテナー**」 > 「**カスタム・プロパティー**」をクリックします。「**名前**」および「**値**」を入力します。各サーバーは、機能のプロパティーに設定されているものと同じプロパティーを所有する必要があります。

表 28. *ObjectGrid* を使用した *SIP* セッション管理のためのカスタム・プロパティー

プロパティー	値	デフォルト
com.ibm.sip.ha.replicator.type	OBJECTGRID: SIP セッション・ストアとして ObjectGrid を使用	
min.synchronous.replicas	同期レプリカの最小数	0
max.synchronous.replicas	同期レプリカの最大数	0
max.asynchronous.replicas	非同期レプリカの最大数	1
auto.replace.lost.shards	詳しくは、 313 ページの『分散デプロイメントの構成』を参照してください。	true
development.mode	• true - プライマリーと同じノード上でレプリカをアクティブにできる • false - レプリカはプライマリーと異なるノード上になければならない	false

WebSphere Portal での HTTP セッション・マネージャーの構成

Java

WebSphere Portal の HTTP セッションをデータ・グリッドに保持できます。

始める前に

WebSphere eXtreme Scale と WebSphere Portal 環境が、次の要件を満たしている必要があります。

- WebSphere eXtreme Scale のインストール方法は、デプロイメント・シナリオによって異なります。データ・グリッドをホスティングするコンテナー・サーバーは、WebSphere Application Server セルの内部と外部のいずれでも実行できます。
  - コンテナー・サーバーを WebSphere Application Server セル内部で実行する場合 (**組み込みシナリオ**): WebSphere eXtreme Scale クライアントとサーバーの両方を WebSphere Application Server および WebSphere Portal ノードにインストールします。
  - コンテナー・サーバーを WebSphere Application Server セルの外部で実行する場合 (**リモート・シナリオ**): WebSphere eXtreme Scale クライアント を WebSphere Application Server および WebSphere Portal ノードにインストールします。

  詳しくは、 244 ページの『WebSphere Application Server での WebSphere eXtreme Scale または WebSphere eXtreme Scale クライアントのインストール』を参照してください。
- WebSphere Portal バージョン 7 以降。
- カスタム・ポートレットは、WebSphere Portal 内で構成しなければなりません。現在、WebSphere Portal に付属の管理ポートレットは、データ・グリッドと統合できません。

このタスクについて

WebSphere eXtreme Scale を WebSphere Portal 環境に導入することは、以下のシナリオでメリットがあります。

重要: 以下のシナリオでは、メリットについて紹介しますが、WebSphere eXtreme Scale を環境に導入することにより、WebSphere Portal 層でのプロセッサー使用量が増える場合もあります。

- **セッション・パーシスタンスが必要な場合**

  例えば、WebSphere Portal Server の障害時でもカスタム・ポートレットのセッション・データを使用可能な状態で維持する必要がある場合は、HTTP セッションを WebSphere eXtreme Scale データ・グリッドに保持できます。複数のサーバーにデータを複製しておくと、データの可用性が高まります。

- **複数データ・センター・トポロジー**

  ロケーションが物理的に異なる複数のデータ・センターにまたがるトポロジーの場合、WebSphere Portal HTTP セッションを WebSphere eXtreme Scale データ・グリッドに保持できます。セッションは、複数あるデータ・センター内のデータ・グリッドに複製されます。あるデータ・センターで障害が起こると、セッションは、データ・グリッドのデータのコピーを保持する別のデータ・センターにロールオーバーされます。

- **WebSphere Portal Server 層のメモリー所要量を低下させる場合**

  セッション・データをコンテナー・サーバーのリモート層にオフロードすることで、セッションのサブセットが WebSphere Portal Server 上に存在することになります。このデータのオフロードにより、WebSphere Portal Server 層のメモリー所要量が低下します。

手順

1. `wps` WebSphere Portal アプリケーションと任意のカスタム・ポートレットを接合し、セッションをデータ・グリッドに格納できるようにします。

   アプリケーションのデプロイ時に HTTP セッション管理を構成して、アプリケーションを接合するか、カスタム・プロパティーを使用して、自動的にアプリケーションを接合することができます。アプリケーションの接合について詳しくは、406 ページの『WebSphere Application Server での HTTP セッション・マネージャーの構成』を参照してください。

2. コンテナー・サーバーを WebSphere Application Server の外部に置くリモート・シナリオを使用する場合、リモート HTTP セッション・パーシスタンス・シナリオに必要なリモート eXtreme Scale コンテナーを明示的に開始します。`XS/ObjectGrid/session/samples/objectGridStandAlone.xml` 構成ファイルと `objectGridDeploymentStandAlone.xml` 構成ファイルを使用して、コンテナーを開始します。例えば、以下のようなコマンドを使用できます。 UNIX Linux

   ```
   startOgServer.sh xsContainer1 -catalogServiceEndPoints <host>:<port>
   -objectgridFile XS/ObjectGrid/session/samples/objectGridStandAlone.xml -deploymentPolicyFile
   XS/ObjectGrid/session/samples/objectGridDeploymentStandAlone.xml
   ```

   8.6+

   ```
   startXsServer.sh xsContainer1 -catalogServiceEndPoints <host>:<port>
   -objectgridFile XS/ObjectGrid/session/samples/objectGridStandAlone.xml -deploymentPolicyFile
   XS/ObjectGrid/session/samples/objectGridDeploymentStandAlone.xml
   ```

コンテナー・サーバーの開始方法について詳しくは、 542 ページの『ORB トランスポートを使用するコンテナー・サーバーの始動』 または 527 ページの『IBM eXtremeIO (XIO) トランスポートを使用するコンテナー・サーバーの始動』を参照してください。組み込みシナリオを使用する場合、コンテナー・サーバーの構成および開始方法について詳しくは、 360 ページの『WebSphere Application Server のコンテナー・サーバーの構成』を参照してください。

3. WebSphere Portal Server を再始動します。 詳しくは、『WebSphere Portal Version 7: Starting and stopping servers, deployment managers, and node agents (WebSphere Portal バージョン 7: サーバー、デプロイメント・マネージャー、およびノード・エージェントの開始と停止)』を参照してください。

タスクの結果

WebSphere Portal Server にアクセスでき、構成されているカスタム・ポートレットの HTTP セッション・データはデータ・グリッドに保持されます。

アプリケーション・セッション・データをホスティングしている全データ・グリッドに Web コンテナー・クライアントから到達できない場合、クライアントは、代わりに WebSphere Application Server の基本 Web コンテナーをセッション管理に使用します。次のようなシナリオでは、データ・グリッドに到達できないことがあります。

- Web コンテナーとリモート・コンテナー・サーバー間のネットワークの問題
- リモート・コンテナー・サーバーのプロセスが停止した場合

sessionTableSize パラメーターによって指定される、メモリー内に保持されるセッション参照の数は、セッションが基本 Web コンテナー内に保管されている場合、そのまま維持されます。セッション数が **sessionTableSize** の値を超えると、最長未使用時間を基にセッションが Web コンテナー・セッション・キャッシュで無効化されます。リモート・データ・グリッドが使用可能になると、Web コンテナー・キャッシュで無効化されたセッションは、リモート・データ・グリッドからデータを取得し、データを新規セッションにロードできます。リモート・データ・グリッド全体が使用不可なまま、セッションがセッション・キャッシュで無効化されると、ユーザーのセッション・データは失われます。このような問題があるため、負荷の下でシステムを実行する場合、実動リモート・データ・グリッド全体をシャットダウンすることはしないでください。

各種アプリケーション・サーバー用の HTTP セッション・マネージャーの構成

WebSphere eXtreme Scale には、Web コンテナーのデフォルト・セッション・マネージャーをオーバーライドするセッション管理実装がバンドルされています。この実装は、セッション・レプリカ生成、高可用性、より優れたスケーラビリティーと構成オプションを提供します。WebSphere eXtreme Scale セッション・レプリカ生成マネージャーおよび汎用組み込み ObjectGrid コンテナーの開始を有効にします。

このタスクについて

WebSphere Application Server Community Edition などの WebSphere Application Server を実行していない他のアプリケーション・サーバーで HTTP セッション・マネージャーを使用できます。データ・グリッドを使用するように他のアプリケーシ

ョン・サーバーを構成するには、アプリケーションを接合して、WebSphere eXtreme Scale Java アーカイブ (JAR) ファイルをアプリケーションに取り込む必要があります。

手順

1. アプリケーションを接合することで、アプリケーションがセッション・マネージャーを使用できるようにします。 セッション・マネージャーを使用するためには、適切なフィルター宣言をアプリケーションの Web デプロイメント記述子に追加する必要があります。さらに、セッション・マネージャー構成パラメーターが、デプロイメント記述子内のサーブレット・コンテキスト初期化パラメーターという形式でセッション・マネージャーに渡されます。この情報は、以下に示す 3 とおりの方法でアプリケーションに導入することができます。
   - **addObjectGridFilter** スクリプト:

     eXtreme Scale とともに提供されるコマンド行スクリプトを使用して、フィルター宣言と構成によってアプリケーションをサーブレット・コンテキスト初期化パラメーターの形式で接合します。 *wxs_home*/session/bin/addObjectGridFilter.sh|bat スクリプトは、2 つのパラメーターを使用します。1 つは接合するエンタープライズ・アーカイブ (EAR) ファイルまたは Web アーカイブ (WAR) ファイルへの絶対パスで、もう 1 つは各種構成プロパティーが含まれたスプライサー・プロパティー・ファイルへの絶対パスです。このスクリプトの使用形式は以下の通りです。

     Windows

     ```
     addObjectGridFilter.bat <ear_or_war_file> <splicer_properties_file>
     ```

     UNIX

     ```
     addObjectGridFilter.sh <ear_or_war_file> <splicer_properties_file>
     ```

     UNIX UNIX 上のスタンドアロン・ディレクトリーにインストールされている eXtreme Scale の使用例:

     a. `cd wxs_home/session/bin`
     b. `addObjectGridFilter.sh /tmp/mySessionTest.ear wxs_home/session/samples/splicer.properties`

     接合されるサーブレット・フィルターは構成値のデフォルトを保持します。これらのデフォルト値は、2 番目の引数にあるプロパティー・ファイルで指定する構成オプションでオーバーライドできます。使用できるパラメーターのリストについては、429 ページの『サーブレット・コンテキスト初期化パラメーター』を参照してください。

     eXtreme Scale インストールとともに提供されるサンプルの splicer.properties ファイルを変更して使用することができます。また、各サーブレットを拡張することによってセッション・マネージャーを挿入する、**addObjectGridServlets** スクリプトも使用できます。ただし、推奨スクリプトは **addObjectGridFilter** スクリプトです。
   - Ant ビルド・スクリプト:

WebSphere eXtreme Scale には Apache Ant で使用できる build.xml ファイルが同梱されています。このファイルは WebSphere Application Server インストールの *was_root*/bin フォルダーに含まれています。 build.xml ファイルを変更して、セッション・マネージャー構成プロパティーを変更できます。構成プロパティーは splicer.properties ファイル内のプロパティー名と同一です。 build.xml ファイルの変更後に、 ant.sh、ws_ant.sh (UNIX) または ant.bat、 ws_ant.bat (Windows) を実行することで、Ant プロセスを呼び出します。

- 手動による Web 記述子の更新:

  Web アプリケーションに同梱されている web.xml ファイルを編集して、フィルター宣言、そのサーブレット・マッピング、およびサーブレット・コンテキスト初期化パラメーターが組み込まれるようにします。この方法はエラーを起こしやすいため、使用しないようにしてください。

使用できるパラメーターのリストについては、 429 ページの『サーブレット・コンテキスト初期化パラメーター』を参照してください。

2. WebSphere eXtreme Scale セッション・レプリカ生成マネージャーの JAR ファイルをアプリケーションに取り込みます。 ファイルは、アプリケーション・モジュールの WEB-INF/lib ディレクトリーまたはアプリケーション・サーバーのクラスパスに組み込むことができます。必要な JAR ファイルは、以下のように、使用しているコンテナーのタイプによって異なります。
   - リモート・コンテナー・サーバー: ogclient.jar と sessionobjectgrid.jar
   - 組み込みコンテナー・サーバー: objectgrid.jar と sessionobjectgrid.jar
3. オプション: リモート・コンテナー・サーバーを使用する場合、コンテナー・サーバーを開始します。 詳しくは、 540 ページの『ORB トランスポートを使用しているスタンドアロン・カタログ・サービスの開始』または 524 ページの『IBM eXtremeIO (XIO) トランスポートを使用しているスタンドアロン・カタログ・サービスの開始』を参照してください。
4. アプリケーションをデプロイします。 サーバーやクラスターに対して通常使用する手順に従ってアプリケーションをデプロイしてください。アプリケーションをデプロイした後、アプリケーションを始動することができます。
5. アプリケーションにアクセスします。 これで、セッション・マネージャーおよび WebSphere eXtreme Scale と対話するアプリケーションにアクセスすることができます。

次のタスク

アプリケーションの装備時にセッション・マネージャーの構成属性の大多数を変更して、セッション・マネージャーを使用するようにすることができます。これらの属性には、レプリカ生成タイプ (同期または非同期) のバリエーション、メモリー内セッション・テーブルのサイズなどがあります。アプリケーションの装備時に変更できる属性を別にすれば、アプリケーションのデプロイメント後に変更できるその他の構成属性は、WebSphere eXtreme Scale サーバー・クラスター・トポロジーと、それらのクラスターのクライアント (セッション・マネージャー) がそれらのクラスターに接続する方法に関係する属性のみです。

リモート・シナリオの動作: アプリケーション・セッション・データをホスティングしている全データ・グリッドに Web コンテナー・クライアントから到達できない場合、クライアントは、代わりにアプリケーション・サーバーの基本 Web コンテナーをセッション管理に使用します。次のようなシナリオでは、データ・グリッドに到達できないことがあります。

- Web コンテナーとリモート・コンテナー・サーバー間のネットワークの問題
- リモート・コンテナー・サーバーのプロセスが停止した場合

sessionTableSize パラメーターによって指定される、メモリー内に保持されるセッション参照の数は、セッションが基本 Web コンテナー内に保管されている場合、そのまま維持されます。セッション数が **sessionTableSize** の値を超えると、最長未使用時間を基にセッションが Web コンテナー・セッション・キャッシュで無効化されます。リモート・データ・グリッドが使用可能になると、Web コンテナー・キャッシュで無効化されたセッションは、リモート・データ・グリッドからデータを取得し、データを新規セッションにロードできます。リモート・データ・グリッド全体が使用不可なまま、セッションがセッション・キャッシュで無効化されると、ユーザー・セッション・データは失われます。このような問題があるため、負荷の下でシステムを実行する場合、実動リモート・データ・グリッド全体をシャットダウンすることはしないでください。

HTTP セッション・マネージャー構成のための XML ファイル

HTTP セッション・データを保管するコンテナー・サーバーを始動するときは、デフォルトの XML ファイルを使用することもできるし、カスタマイズされた XML ファイルを指定することもできます。これらのファイルは、特定の ObjectGrid 名、レプリカ数などを作成します。

サンプル・ファイルの場所

これらの XML ファイルは、スタンドアロンのインストール済み環境の場合は *wxs_install_root*/ObjectGrid/session/samples の中に、WebSphere Application Server セルにインストールされた WebSphere eXtreme Scale の場合は *was_root*/optionalLibraries/ObjectGrid/session/samples の中にパッケージされています。

組み込み XML パッケージ

組み込みシナリオを構成する場合、コンテナー・サーバーは Web コンテナー層で始動します。デフォルトで提供される、objectGrid.xml ファイルと objectGridDeployment.xml ファイルを使用します。これらのファイルを更新して HTTP セッション・マネージャーの振る舞いをカスタマイズすることができます。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd" xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
 <objectGrids>
  <objectGrid name="session" txTimeout="30">
   <bean id="ObjectGridEventListener" className="com.ibm.ws.xs.sessionmanager.SessionHandleManager"/>
   <backingMap name="objectgridSessionMetadata" pluginCollectionRef="objectgridSessionMetadata" readOnly="false"
     lockStrategy="PESSIMISTIC" ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME" timeToLive="3600" copyMode="NO_COPY"/>
   <backingMap name="objectgridSessionAttribute.*" template="true" readOnly="false" lockStrategy="PESSIMISTIC"
     ttlEvictorType="NONE" copyMode="NO_COPY"/>
       <backingMap name="objectgridSessionTTL.*" template="true" readOnly="false" lockStrategy="PESSIMISTIC"
     ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME" timeToLive="3600" copyMode="NO_COPY"/>
  </objectGrid>
 </objectGrids>
    <backingMapPluginCollections>
        <backingMapPluginCollection id="objectgridSessionMetadata">
            <bean id="MapEventListener" className="com.ibm.ws.xs.sessionmanager.MetadataMapListener"/>
        </backingMapPluginCollection>
    </backingMapPluginCollections>
</objectGridConfig>
```

図 39. objectGrid.xml ファイル

変更可能な値:

ObjectGrid name 属性

値は、他の構成ファイル内の次の値と一致していなければなりません。

- Web アプリケーションの接続に使用される splicer.properties ファイル内の **objectGridName** プロパティー。
- objectGridDeployment.xml ファイル内の **objectgridName** 属性。

複数のアプリケーションを持っていて、セッション・データを異なるデータ・グリッドに保管したい場合は、それらのアプリケーションが異なる ObjectGrid name 属性値を持つ必要があります。

ObjectGrid txTimeout 属性

この値は、トランザクションがオープン状態を持続できる秒数を決定します。この時間を過ぎると、コンテナー・サーバーがトランザクションのタイムアウトをトリガーします。デフォルトは 30 秒で、環境に応じて変更できます。 HTTP セッション・パーシスタンスが、**replicationInterval** サーブレット・コンテキスト初期化パラメーター値がゼロより大きい値に設定されて構成されている場合、トランザクションはスレッド上でバッチ処理されます。 **replicationInterval** プロパティーが 0 に設定されている場合、トランザクションは、通常、Web アプリケーションが有効な HttpSession オブジェクトを取得したときに開始します。トランザクションは、Web アプリケーション要求の終了時にコミットされます。使用している環境に 30 秒より長くかかる要求がある場合は、それに合わせてこの値を設定してください。

変更不可の値:

ObjectGridEventListener

ObjectGridEventListener 行は変更不可で、内部で使用されます。

objectgridSessionMetadata

objectgridSessionMetadata 行は HTTP セッション・メタデータが保管されるマップを参照します。このマップには、データ・グリッドに保管されている HTTP セッションごとに 1 つのエントリーがあります。

objectgridSessionTTL.*

この値は変更できません。また、将来使用されるものです。

objectgridSessionAttribute.*

objectgridSessionAttribute.* テキストは動的マップを定義します。この値は、splicer.properties ファイル内で **fragmentedSession** パラメーターが true に設定されている場合に、HTTP セッションの属性が保管されるマップの作成に使用されます。この動的マップは、objectgridSessionAttribute と呼ばれます。このテンプレートに基づいて、objectgridSessionAttributeEvicted と呼ばれる別のマップが作成されます。このマップには、タイムアウトになったが Web コンテナーが無効にしなかったセッションが保管されます。

objectgridSessionMetadata マップ定義に対して存続時間ポリシー (TTL) が定義されます。もう一方のマップ objectgridSessionAttribute はこのマップに依存し、TTL パラメーターを必要としません。アクティブ HTTP セッションごとに、エントリーが objectgridSessionMetadata マップに作成され、すべてのセッション属性について、1 つのエントリーが objectgridSessionAttribute マップに作成されます。アプリケーション・サーバーの障害のためにメモリー内セッションが存在しないか、またはアプリケーション・サーバーのメモリー内キャッシュからセッションが削除された場合は、グリッドが TTL 除去ポリシーを使用してセッション無効化を開始する必要があります。除去時に、属性は objectgridSessionAttribute マップから削除されて、objectgridSessionAttributeEvicted という動的に作成されたマップに挿入されます。データは、アプリケーション・サーバーがセッションを削除してセッション無効化を完了できるようになるまで、このマップに保管されます。したがって、TTL パラメーターは、objectgridSessionMetadata マップ定義でのみ必須となります。

注: objectgridSessionTTL は、現行リリースの WebSphere eXtreme Scale では使用されません。

MapEventListener 行は内部用で、変更はできません。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy ../deploymentPolicy.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">

 <objectgridDeployment objectgridName="session">
  <mapSet name="sessionMapSet" numberOfPartitions="5" minSyncReplicas="0" maxSyncReplicas="0"
    maxAsyncReplicas="1" developmentMode="false" placementStrategy="PER_CONTAINER">
             <map ref="objectgridSessionMetadata"/>
             <map ref="objectgridSessionAttribute.*"/>
             <map ref="objectgridSessionTTL.*"/>
    </mapSet>
   </objectgridDeployment>
</deploymentPolicy>
```

図 40. objectGridDeployment.xml ファイル

変更可能な値:

ObjectGrid name 属性

値は、他の構成ファイル内の次の値と一致していなければなりません。

- Web アプリケーションの接続に使用される splicer.properties ファイル内の **objectGridName** プロパティー。
- objectGrid.xml ファイル内の ObjectGrid **name** 属性。

複数のアプリケーションを持っていて、セッション・データを異なるデータ・グリッドに保管したい場合は、それらのアプリケーションが異なる ObjectGrid name 属性値を持つ必要があります。

mapSet エレメント属性

placementStrategy 属性を除くすべての mapSet プロパティーは変更することができます。

Name 任意の値に更新できます。

numberOfPartitions

Web アプリケーションをホスティングしている各サーバーで開始されるプライマリー区画の数を指定します。区画を追加すると、フェイルオーバー時にデータがより散らばった状態になります。デフォルト値は 5 区画であり、これはほとんどのアプリケーションで問題のない値です。

minSyncReplicas、maxSyncReplicas、および maxAsyncReplicas

HTTP セッション・データを格納するレプリカの数とタイプを指定します。デフォルトは 1 つの非同期レプリカであり、これはほとんどのアプリケーションで問題のない値です。同期レプリカ生成は要求パス中に行われますが、これによってご使用の Web アプリケーションの応答時間が長くなる場合があります。

developmentMode

区画のレプリカ断片をそのプライマリー断片と同じノードに配置することができるかどうかを、eXtreme Scale 配置サービスに通知します。開発環境ではこの値を TRUE に設定できますが、ノード障害がセッション・データの損失を引き起こす場合があるため、実稼働環境ではこの機能を使用不可に設定してください。

placementStrategy

この属性の値は変更しないでください。

ファイルの残りの部分は `objectGrid.xml` ファイル内と同じマップ名を参照します。 これらの名前は変更できません。

変更不可の値:

- mapSet エレメントの placementStrategy 属性

リモート XML パッケージ

コンテナーがスタンドアロン・プロセスとして実行されるリモート・モードを使用しているときは、これらのプロセスを開始するのに `objectGridStandAlone.xml` ファイルおよび `objectGridDeploymentStandAlone.xml` ファイルを使用する必要があります。これらのファイルを更新することで構成を変更することができます。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
 <objectGrids>
  <objectGrid name="session" txTimeout="30">
   <bean id="ObjectGridEventListener" className="com.ibm.ws.xs.sessionmanager.SessionHandleManager"/>
           <backingMap name="objectgridSessionMetadata" pluginCollectionRef="objectgridSessionMetadata"
       readOnly="false" lockStrategy="PESSIMISTIC" ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME" timeToLive="3600"
       copyMode="COPY_TO_BYTES"/>
           <backingMap name="objectgridSessionAttribute.*" template="true" readOnly="false" lockStrategy="PESSIMISTIC"
       ttlEvictorType="NONE" copyMode="COPY_TO_BYTES"/>
           <backingMap name="objectgridSessionTTL.*" template="true" readOnly="false" lockStrategy="PESSIMISTIC"
       ttlEvictorType="LAST_ACCESS_TIME" timeToLive="3600" copyMode="COPY_TO_BYTES"/>
  </objectGrid>
 </objectGrids>
    <backingMapPluginCollections>
        <backingMapPluginCollection id="objectgridSessionMetadata">
            <bean id="MapEventListener" className="com.ibm.ws.xs.sessionmanager.MetadataMapListener"/>
        </backingMapPluginCollection>
    </backingMapPluginCollections>
</objectGridConfig>
```

図 41. objectGridStandAlone.xml ファイル

変更可能な値:

ObjectGrid name 属性
値は、他の構成ファイル内の次の値と一致していなければなりません。

- Web アプリケーションの接続に使用される splicer.properties ファイル内の **objectGridName** プロパティー。
- objectGridStandAlone.xml ファイル内の **objectgridName** 属性。

複数のアプリケーションを持っていて、セッション・データを異なるデータ・グリッドに保管したい場合は、それらのアプリケーションが異なる ObjectGrid name 属性値を持つ必要があります。

ObjectGrid txTimeout 属性
この値は、トランザクションがオープン状態を持続できる秒数を決定します。この時間を過ぎると、コンテナー・サーバーがトランザクションのタイムアウトをトリガーします。デフォルトは 30 秒で、環境に応じて変更できます。 HTTP セッション・パーシスタンスが、**replicationInterval** サーブレット・コンテキスト初期化パラメーター値がゼロより大きい値に設定されて構成されている場合、トランザクションはスレッド上でバッチ処理されます。 **replicationInterval** プロパティーが 0 に設定されている場合、トランザクションは、通常、Web アプリケーションが有効な HttpSession オブジェクトを取得したときに開始します。トランザクションは、Web アプリケーション要求の終了時にコミットされます。使用している環境に 30 秒より長くかかる要求がある場合は、それに合わせてこの値を設定してください。

変更不可の値:

ObjectGridEventListener
ObjectGridEventListener 行は変更不可で、内部で使用されます。

objectgridSessionMetadata
objectgridSessionMetadata 行は HTTP セッション・メタデータが保管されるマップを参照します。このマップには、データ・グリッドに保管されている HTTP セッションごとに 1 つのエントリーがあります。

objectgridSessionTTL.*
この値は変更できません。また、将来使用されるものです。

objectgridSessionAttribute.*

objectgridSessionAttribute.* テキストは動的マップを定義します。この値は、splicer.properties ファイル内で **fragmentedSession** パラメーターが true に設定されている場合に、HTTP セッションの属性が保管されるマップの作成に使用されます。この動的マップは、objectgridSessionAttribute と呼ばれます。このテンプレートに基づいて、objectgridSessionAttributeEvicted と呼ばれる別のマップが作成されます。このマップには、タイムアウトになったが Web コンテナーが無効にしなかったセッションが保管されます。

objectgridSessionMetadata マップ定義に対して存続時間ポリシー (TTL) が定義されます。もう一方のマップ objectgridSessionAttribute はこのマップに依存し、TTL パラメーターを必要としません。アクティブ HTTP セッションごとに、エントリーが objectgridSessionMetadata マップに作成され、すべてのセッション属性について、1 つのエントリーが objectgridSessionAttribute マップに作成されます。アプリケーション・サーバーの障害のためにメモリー内セッションが存在しないか、またはアプリケーション・サーバーのメモリー内キャッシュからセッションが削除された場合は、グリッドが TTL 除去ポリシーを使用してセッション無効化を開始する必要があります。除去時に、属性は objectgridSessionAttribute マップから削除されて、objectgridSessionAttributeEvicted という動的に作成されたマップに挿入されます。データは、アプリケーション・サーバーがセッションを削除してセッション無効化を完了できるようになるまで、このマップに保管されます。したがって、TTL パラメーターは、objectgridSessionMetadata マップ定義でのみ必須となります。

注: objectgridSessionTTL は、現行リリースの WebSphere eXtreme Scale では使用されません。

MetadataMapListener 行は内部用で、変更はできません。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy ../deploymentPolicy.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">

 <objectgridDeployment objectgridName="session">
  <mapSet name="sessionMapSet" numberOfPartitions="47" minSyncReplicas="0" maxSyncReplicas="0"
   maxAsyncReplicas="1" developmentMode="false" placementStrategy="FIXED_PARTITIONS">
            <map ref="objectgridSessionMetadata"/>
            <map ref="objectgridSessionAttribute.*"/>
            <map ref="objectgridSessionTTL.*"/>
     </mapSet>
    </objectgridDeployment>
</deploymentPolicy>
```

図 42. objectGridDeploymentStandAlone.xml ファイル

変更可能な値:

objectgridName 属性

値は、他の構成ファイル内の次の値と一致していなければなりません。

- Web アプリケーションの接続に使用される splicer.properties ファイル内の **objectGridName** プロパティー。

- objectGrid.xml ファイル内の ObjectGrid **name** 属性。

複数のアプリケーションを持っていて、セッション・データを異なるデータ・グリッドに保管したい場合は、それらのアプリケーションが異なる ObjectGrid name 属性値を持つ必要があります。

mapSet エレメント属性
すべての mapSet プロパティーを変更することができます。

Name 任意の値に更新できます。

numberOfPartitions
デフォルトの FIXED_PARTITIONS 配置ストラテジーを使用しているときは、これは、実行中のすべてのグリッド・コンテナーに分散される区画の合計数を指定します。デフォルト値は 47 区画であり、これはほとんどのアプリケーションで問題のない値です。PER_CONTAINER 配置ストラテジーが使用された場合は、これは、各グリッド・コンテナーで開始されたプライマリー区画の数を指定します。区画を追加すると、フェイルオーバー時にデータがより散らばった状態になります。推奨値は、PER_CONTAINER ストラテジーの場合は 5 です。

minSyncReplicas、maxSyncReplicas、および maxAsyncReplicas
Web アプリケーションをホスティングしている各サーバーで開始されるプライマリー区画の数を指定します。区画を追加すると、フェイルオーバー時にデータがより散らばった状態になります。デフォルト値は 5 区画であり、これはほとんどのアプリケーションで問題のない値です。

developmentMode
区画のレプリカ断片をそのプライマリー断片と同じノードに配置することができるかどうかを、eXtreme Scale 配置サービスに通知します。開発環境ではこの値を TRUE に設定できますが、ノード障害がセッション・データの損失を引き起こす場合があるため、実稼働環境ではこの機能を使用不可に設定してください。

placementStrategy
この属性は、次のいずれかに変更することができます。

- FIXED_PARTITIONS これはデフォルト値で、リモート HTTP セッション・トポロジーを使用する場合に優先される方法です。これは、マルチマスター・レプリカ生成を使用している場合は必須です。
- PER_CONTAINER これは、リモート・トポロジーでまだサポートされている構成です。

サーブレット・コンテキスト初期化パラメーター

以下に示すサーブレット・コンテキスト初期化パラメーターのリストは、選択した接続メソッドで必要なスプライサー・プロパティー・ファイルに指定できるものです。

パラメーター

objectGridType

REMOTE または EMBEDDED のいずれかのストリング値。デフォルトは REMOTE です。

このパラメーターが REMOTE に設定されている場合、セッション・データは Web アプリケーションが実行されているサーバーの外に保管されます。

このパラメーターが EMBEDDED に設定されている場合は、Web アプリケーションが実行されているアプリケーション・サーバー・プロセス内で組み込みの eXtreme Scale コンテナーが開始されます。

objectGridName

特定の Web アプリケーションで使用する ObjectGrid インスタンスの名前を定義するストリング値。デフォルトの名前は「session」です。

eXtreme Scale コンテナー・サーバーの始動に使用する ObjectGrid XML ファイルとデプロイメント XML ファイルの両方で、このプロパティーは objectGridName を反映する必要があります。

catalogHostPort

カタログ・サーバーに接続して、クライアント・サイドの ObjectGrid インスタンスを取得できます。値の形式は、host:port<,host:port> でなければなりません。 host は、カタログ・サーバーが実行されているリスナー・ホストです。port は、そのカタログ・サーバー・プロセスのリスナー・ポートです。このリストは任意の長さにすることができ、ブートストラッピングにのみ使用されます。最初の実行可能なアドレスが使用されます。このパラメーターは、**catalog.services.cluster** プロパティーが構成されている場合は、WebSphere Application Server 内でオプションです。

replicationInterval

更新されたセッションを ObjectGrid に書き込む時間間隔を秒数で定義する整数値。デフォルトは 10 秒です。 0 から 60 までの値を設定できます。0 の場合は、更新されたセッションを ObjectGrid に書き込むのは、各要求のサーブレット・サービス・メソッド呼び出しの最後ということになります。**replicationInterval** 値が高いほどパフォーマンスは向上します。これは、データ・グリッドに書き込まれるアップデートの数が少ないためです。ただし、値が高いとそれだけ構成のフォールト・トレラント性が低くなります。

この設定は、objectGridType が REMOTE に設定されている場合のみ適用されます。

sessionIdOverrideClass

com.ibm.websphere.xs.sessionmanager.SessionIDOverride インターフェースを実装するクラスの名前。このクラスは、HttpSession.getId() メソッドで取得した固有のセッション ID をオーバーライドして、すべてのアプリケーションが同じ ID を持つようにするために使用されます。デフォルトでは、HttpSession.getId() から得られたユーザー ID が使用されます。

sessionTableSize

メモリー内に保持するセッション参照数を定義する整数値。デフォルトは 1000 です。

EMBEDDED トポロジーは既に Web コンテナーと同じ層にセッション・データを持っているため、この設定は REMOTE トポロジーのみに関するものです。

セッションは、最長未使用時間 (LRU) ロジックに基づいて、メモリー内のテーブルから除去されます。メモリー内のテーブルから除去されたセッションは

Web コンテナーから無効化されます。しかし、データ自体はグリッドから削除されないので、そのセッションに対する後続の要求は引き続きデータを検索することができます。この値は、Web コンテナーの最大スレッド・プール値よりも高く設定されなければなりません。そうすると、セッション・キャッシュでの競合を削減できます。

fragmentedSession

`true` または `false` のいずれかのストリング値。デフォルト値は `true` です。この設定を使用して、製品がセッション・データをエントリー全体として保管するか、それぞれの属性を個別に保管するかを制御します。

Web アプリケーションのセッションが持っている属性の数が多い場合や属性のサイズが大きい場合は、fragmentedSession パラメーターを `true` に設定してください。すべての属性はデータ・グリッド内の同じキーに保管されるため、セッションが持っている属性の数が少ない場合は fragmentedSession を `false` に設定してください。

以前のフィルター・ベースの実装環境では、このプロパティーは「persistenceMechanism」と呼ばれており、設定可能な値は ObjectGridStore (フラグメント化されている場合) および ObjectGridAtomicSessionStore (フラグメント化されていない場合) でした。

securityEnabled

`true` または `false` のいずれかのストリング値。デフォルト値は `false` です。この設定により、eXtreme Scale クライアント・セキュリティーを使用可能にすることができます。この設定は、eXtreme Scale サーバー・プロパティー・ファイルの **securityEnabled** 設定と一致していなければなりません。これらの設定が一致しないと、例外が発生します。

credentialGeneratorClass

com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.CredentialGenerator インターフェースを実装するクラスの名前。このクラスを使用して、クライアントの資格情報が取得されます。

credentialGeneratorProps

CredentialGenerator 実装クラスのプロパティー。このプロパティーが、setProperties(String) メソッドを使用してオブジェクトに設定されます。credentialGeneratorProps 値は、**credentialGeneratorClass** プロパティーの値が非ヌルの場合にのみ使用されます。

objectGridXML

`objectgrid.xml` ファイルが置かれているロケーション。`objectGridType=EMBEDDED` および **objectGridXML** プロパティーが指定されていない場合、eXtreme Scale ライブラリーにパッケージされた組み込み XML ファイルが自動的にロードされます。

objectGridDeploymentXML

objectGrid デプロイメント・ポリシーの XML ファイルが置かれているロケーションを指定します。 `objectGridType=EMBEDDED` および

objectGridDeploymentXML プロパティーが指定されていない場合、eXtreme Scale ライブラリーにパッケージされた組み込み XML ファイルが自動的にロードされます。

traceSpec

ストリング値として設定される、IBM WebSphere のトレース仕様を指定します。この設定は、WebSphere Application Server以外のアプリケーション・サーバーに使用してください。

traceFile

トレース・ファイルの場所をストリング値として指定します。この設定は、WebSphere Application Server以外のアプリケーション・サーバーに使用してください。

cookieDomain

ホストをまたいだセッションへのアクセスが必要であるかどうかを指定します。値を、ホスト間に共通のドメインの名前に設定してください。

reuseSessionID

基礎になっている Web コンテナーが異なるホストへの要求でセッション ID を再利用する場合は、`true` に設定します。デフォルト値は `false` です。このプロパティーの値は、Web コンテナーの中での値と同じでなければなりません。WebSphere Application Server を使用していて、管理コンソールまたは **wsadmin** ツール・スクリプトを使用して eXtreme Scale HTTP セッション・パーシスタンスを構成している場合、デフォルトで、Web コンテナー・カスタム・プロパティー `HttpSessionIdReuse=true` が追加されます。**reuseSessionID** も `true` に設定されます。セッション ID の再利用を望まない場合は、eXtreme Scale セッション・パーシスタンスを構成する前に、Web コンテナー・カスタム・プロパティーに `HttpSessionIdReuse=false` カスタム・プロパティーを設定します。

shareSessionsAcrossWebApps

セッションが Web アプリケーション間で共有されるかどうかを指定します。`true` または `false` のいずれかのストリング値として指定されます。デフォルトは `false` です。サーブレット仕様では、HTTP セッションを Web アプリケーション間で共有できないとされています。この共有を可能にするため、サーブレット仕様の拡張が提供されます。

useURLEncoding

URL 再書き込みを使用可能にする場合は、`true` に設定します。デフォルト値は `false` です。これは、セッション・データの保管に Cookie が使用されることを示します。このパラメーターの値は、セッション管理の Web コンテナー設定と同じでなければなりません。

splicer.properties ファイル

`splicer.properties` ファイルには、サーブレット・フィルター・ベースのセッション・マネージャーを構成するための、すべての構成オプションが含まれます。

サンプル・スプライサー・プロパティー

このファイルに説明されている追加プロパティーを使用する場合は、有効にするプロパティーの行のコメントを外してください。

```
# サーブレット・フィルター・ベース ObjectGrid
# セッション・マネージャーが使用するように構成できる、
# すべての構成オプションが含まれたプロパティー・ファイル。
#
# このプロパティー・ファイルで、これらの構成設定に割り当てるすべての
# デフォルト値を保持できます。また、このプロパティー・ファイルを
# filtersplicer ANT タスクと組み合わせて使用する場合には、ANT タスク・
# プロパティーを使用して、個々の設定をオーバーライドできます。

# ストリング値「REMOTE」または「EMBEDDED」。デフォルトは REMOTE です。
# If it is set to "REMOTE", the session data will be stored outside of
# the server on which the web application is running. If it is set to
# "EMBEDDED", an embedded WebSphere eXtreme Scale container will start
# in the application server process on which the web application is running.

objectGridType = REMOTE

# A string value that defines the name of the ObjectGrid
# instance used for a particular web application. The default name
# is session. This property must reflect the objectGridName in both
# the objectgrid xml and deployment xml files used to start the eXtreme
# Scale containers.

objectGridName = session

# カタログ・サーバーに接続して、クライアント・サイドの ObjectGrid
# インスタンスを取得できます。The value needs to be of the
# form "host:port<,host:port>", where the host is the listener host
# on which the catalog server is running, and the port is the listener
# port for that catalog server process.
# このリストは任意の長さにすることができ、ブートストラッピングにのみ使用
# されます。最初の実行可能なアドレスが使用されます。It is optional inside WebSphere
# if the catalog.services.cluster property is configured.

# catalogHostPort = host:port<,host:port>

# An integer value (in seconds) that defines the time in seconds between
# writing of updated sessions to ObjectGrid. The default is 10. This property
# is only used when objectGridType is set to REMOTE. Possible values are
# from 0 to 60. 0 means updated sessions are written to the ObjectGrid
# at the end of servlet service method call for each request.

replicationInterval = 10

# メモリー内に保持するセッション参照数を定義する整数値。
# デフォルトは 1000 です。This property is only used when
# objectGridType is set to REMOTE. When the number of sessions stored
# in memory in the web container exceeds this value, the least recently
# accessed session is invalidated from the web container. If a request
# comes in for that session after it's been invalidated, a new session
# will be created (with a new session ID if reuseSessionId=false),
# populated with the invalidated session's attributes. This value should
# always be set to be higher than the maximum size of the web container
# thread pool to avoid contention on this session cache.

sessionTableSize = 1000

# A string value of either "true" or "false", default is "true".
# It is to control whether we store session data as a whole entry
# or store each attribute separately.
# This property was referred to as persistenceMechanism in the
# previous filter-based implementation, with the possible values
# of ObjectGridStore (fragmented) and ObjectGridAtomicSessionStore
# (not fragmented).

fragmentedSession = true

# A string value of either "true" or "false", default is "false".
# Enables eXtreme Scale client security. This setting needs to match
# the securityEnabled setting in the eXtreme Scale server properties
# file. これらの設定が一致しないと、例外が発生します。

securityEnabled = false

# Specifies the client credential authentication support.
#   The possible values are:
#   Never      - The client does not support credential authentication.
#   Supported* - The client supports the credential authentication if and only if the server
#                supports too.
```

```
#   Required   - The client requires the credential authentication.
#   The default value is Supported.

# credentialAuthentication =

# Specifies the retry count for authentication if the credential
# is expired. If the value is set to 0, there will not be
# any authentication retry.

# authenticationRetryCount =

# Specifies the name of the class that implements the
# com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.CredentialGenerator
# interface. This class is used to get credentials for clients.

# credentialGeneratorClass =

# Specifies the properties for the CredentialGenerator implementation
# class. The properties are set to the object with the setProperties(String)
# method. The credentialGeneratorProps value is used only if the value of the
# credentialGeneratorClass property is not null.

# credentialGeneratorProps =

# The file location of the objectgrid xml file.
# The built-in xml file packaged in the eXtreme Scale library
# will automatically be loaded if this property
# is not specified and if objectGridType=EMBEDDED

# objectGridXML =

# The file location of the objectGrid deployment policy xml file.
# The built-in xml file packaged in the eXtreme Scale library
# will automatically be loaded if this property
# is not specified and if objectGridType=EMBEDDED

# objectGridDeploymentXML =

# IBM WebShere トレース仕様を示すストリング。
# useful for all other application servers besides WebSphere.

# traceSpec =

# トレース・ファイルの場所を示すストリング。
# useful for all other application servers besides WebSphere.

# traceFile=

# This property should be set if you require sessions to be
# accessible across hosts. The value will be the name of the
# common domain between the hosts.

# cookieDomain=

# This property should be set to the same path you have configured
# for your application server cookie settings. The default path
# is /.

# cookiePath

# Set to true if the underlying web container will reuse
# session ID's across requests to different hosts. Default
# is false. The value of this should be the same as what is
# set in the web container.

# reuseSessionId=

# A string value of either "true" or "false", the default is
# "false". Per the servlet specification, HTTP Sessions cannot
# be shared across web applications. An extension to the servlet
# specification is provided to allow this sharing.

# shareSessionsAcrossWebApps = false

# A string value of either "true" or "false", default is "false".
# Set to true if you want to enable urlRewriting.  Default is
# false. The value of this should reflect what is set in the
# web container settings for session management.
```

```
# useURLEncoding = false

# Set to false if you want to disable cookies as the session tracking
# mechanism.  Default is true. The value of this should reflect what
# is set in the web container settings for session management.

# useCookies = true

# A string value of either "true" or "false", the default is "false".
# Enables eXtreme Scale client HTTP Sessions statistics tracking.

# enableSessionStats = false

# Overrides the retrieved session ID of an application. The default is to use
the ID derived from the HttpSession.getId() method. Enables eXtreme Scale client HTTP Sessions to override the unique
session ID of an application so that all applications are retrieved with the same ID.
# Set to the implementation of the com.ibm.websphere.xs.sessionmanager.SessionIDOverride interface. This interface
# determines the HttpSession ID based on the HttpServletRequest object.

# sessionIdOverrideClass =  # A string of eXtreme Scale client HTTP statistics specification.

# sessionStatsSpec = session.all = enabled

# Set to true if your environment contains multiple applications that
# use unique cookie names. Default is false, which assumes all applications
# are using the same cookie name.

# applicationQualifiedCookies=false
```

例: sessionIdOverrideClass インターフェースを使用したセッション ID のオーバーライド

Java

アプリケーションの取得したセッション ID をオーバーライドすることができます。デフォルトでは、HttpSession.getId() メソッドから得られた ID が使用されます。

Client ベースのプリロードの例

次のサンプル・コード・スニペットは .... を示しています。

```
public class CustomSessionID implements com.ibm.websphere.xs.sessionmanager.SessionIDOverride {

    public void init(InitializationContext ctx) {
    }

    public void destroy() {
    }

    public String getID(SessionIDContext ctx) {
        HttpServletRequest req = ctx.getRequest();

        String sessionId = (String) req.getAttribute("AppID");
        if (sessionId != null) {
            // sessionId is stored in the request as attribute "AppID" for this user
            return sessionId;
        }

        Cookie[] cookies = req.getCookies();
        if (cookies != null) {
            for (int i = 0; i < cookies.length; i ++) {
                if (cookies[i].getName().equals("AppID")) {
     // if the request does not yet contain the AppID attribute, then the "AppID" cookie must exist
                    return cookies[i].getValue();
                }
            }
        }
        return null;
    }
}
```

動的キャッシュ・インスタンスの構成

WebSphere 動的キャッシュ・サービスは、デフォルト・キャッシュ・インスタンス (baseCache) と追加のサーブレット・キャッシュ・インスタンスおよびオブジェクト・キャッシュ・インスタンスの両方の作成をサポートします。

このタスクについて

デフォルト・キャッシュ・インスタンス (baseCache) は、最初は WebSphere Application Server によってサポートされる唯一の動的キャッシュ・インスタンスでしたが、現在は、WebSphere Commerce Suite で使用される、すぐに使用可能な動的キャッシュ・インスタンスです。追加のサーブレット・キャッシュ・インスタンスおよびオブジェクト・キャッシュ・インスタンスは WebSphere Application Server の後継リリースで追加されたもので、WebSphere 管理コンソールの独立した「キャッシュ・インスタンス」セクションで構成されます。

デフォルト動的キャッシュ・インスタンス (baseCache) の構成

Java

デフォルト動的キャッシュ・インスタンス (baseCache とも呼ばれる) は、WebSphere Application Server 動的キャッシュ・サービスによって作成された動的キャッシュ・インスタンスのデフォルトです。このサーブレット動的キャッシュ・インスタンスは、IBM WebSphere Commerce などの製品によって使用されます。baseCache は、WebSphere Application Server で定義される他のキャッシュ・インスタンスとは異なり、ただ 1 つのサーバー・インスタンスまたはクラスター・インスタンスに固有のものです。下記の手順を使用して、WebSphere eXtreme Scale と一緒に動的キャッシュ・プロバイダーとして使用するように WebSphere Application Server で baseCache インスタンスを構成します。

始める前に

- 動的キャッシュ・プロバイダーを使用するには、WebSphere Application Server ノードの各デプロイメント (デプロイメント・マネージャー・ノードを含む) 上に WebSphere eXtreme Scale をインストールしておく必要があります。詳しくは、244 ページの『WebSphere Application Server での WebSphere eXtreme Scale または WebSphere eXtreme Scale クライアントのインストール』 を参照してください。
- WebSphere eXtreme Scale カタログ・サービス・ドメインが構成されていなければなりません。詳しくは、334 ページの『WebSphere Application Server でのカタログ・サービス・ドメインの作成』を参照してください。
- 1 つ以上のカタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーから成る WebSphere eXtreme Scale グリッド環境を開始する必要があります。詳しくは、364 ページの『スタンドアロン環境での動的キャッシングのためのエンタープライズ・データ・グリッドの構成』を参照してください。
- カタログ・サービス・ドメイン内のカタログ・サーバーで Secure Sockets Layer (SSL) が使用可能になっている場合、または SSL がサポートされたカタログ・サービス・ドメインで SSL を使用する場合は、WebSphere Application Server 管理コンソールでグローバル・セキュリティーを有効にする必要があります。サーバー・プロパティー・ファイルで、transportType 属性を `SSL-Required` に設定し

て、カタログ・サーバーに SSL を要求します。グローバル・セキュリティーの構成に関して詳しくは、グローバル・セキュリティーの設定を参照してください。

このタスクについて

この手順に含まれるステップは、WebSphere Application Server 管理コンソールのバージョン 8.0 に対応します。この情報は、ご使用の WebSphere Application Server バージョンによって、少し違う可能性があります。

注:

- WebSphere eXtreme Scale バージョン 8.6 は、バージョン 7.0 より前の WebSphere Application Server のバージョンではサポートされていません。
- 下記の手順は、リモート WebSphere eXtreme Scale 動的キャッシュ・トポロジーに固有のものです。現在、WebSphere eXtreme Scale バージョン 8.6 では、その他のトポロジー (組み込み、組み込み区画化、ローカルなど) はすべて非推奨です。

手順

1. WebSphere Application Server 管理コンソールを開始します。
2. トップ・メニューで、「**サーバー**」>「**サーバー・タイプ**」>「**WebSphere アプリケーション・サーバー**」をクリックします。
3. 「**アプリケーション・サーバー**」領域で、「**your server name**」を選択します。
4. 「**構成**」パネルで、「**コンテナー・サービス**」をクリックし、「**動的キャッシュ・サービス**」を選択します。
5. 「**Cache provider**」ドロップダウン・リストで「WebSphere eXtreme Scale」を選択します。

   注: WebSphere eXtreme Scale が動的キャッシュ・プロバイダーとして表示されなかった場合は、WebSphere Application Server プロファイルが WebSphere eXtreme Scale 用に拡張されていません。詳しくは、265 ページの『WebSphere eXtreme Scale のプロファイルの作成および拡張』を参照してください。
6. キャッシュ・サイズを変更したい場合は、そのキャッシュ・サイズを「**キャッシュ・サイズ**」ボックスで指定します。 キャッシュ・サイズ値は、この動的キャッシュ・インスタンス用の WebSphere eXtreme Scale グリッド内の各区画で許容されるエントリーの最大数を指定します。デフォルトは 1 区画内 2000 エントリーです。この値を変更する必要があるかどうかを確認するには .... を参照してください。
7. 「**キャッシュ複製を使用可能にする (Enable cache replication)**」ボックスを選択します。 このチェック・ボックスを使用可能にすると、キャッシュ・データはローカルではなくリモート側でグリッドに保管されます。 WebSphere eXtreme Scale をキャッシュ・プロバイダーとして使用しているときは、このボックスを選択する必要があります。
8. 「**適用**」または「**OK**」をクリックし、構成を保存します。
9. トップ・メニューで、「**サーバー**」>「**サーバー・タイプ**」>「**WebSphere アプリケーション・サーバー**」をクリックします。

10. 「**アプリケーション・サーバー**」領域で、「**your server name**」を選択します。
11. 「**構成**」パネルで、「**Web コンテナー設定**」をクリックし、「**Web コンテナー**」を選択します。
12. 「**サーブレット・キャッシングを有効にする**」チェック・ボックスを選択します。
13. 「**適用**」または「**OK**」をクリックし、構成を保存します。

オブジェクトまたはサーブレットの動的キャッシュ・インスタンスの構成

Java

WebSphere Application Server では、デフォルト・インスタンスのほかに、複数のオブジェクト動的キャッシュ・インスタンスやサーブレット動的キャッシュ・インスタンスを構成することができます。下記の手順を使用して、追加のオブジェクト・キャッシュ・インスタンスやサーブレット・キャッシュ・インスタンスを構成します。

始める前に

- 動的キャッシュ・プロバイダーを使用するには、WebSphere Application Server ノードの各デプロイメント (デプロイメント・マネージャー・ノードを含む) 上に WebSphere eXtreme Scale をインストールしておく必要があります。詳しくは、244 ページの『WebSphere Application Server での WebSphere eXtreme Scale または WebSphere eXtreme Scale クライアントのインストール』 を参照してください。
- WebSphere eXtreme Scale カタログ・サービス・ドメインが構成されていなければなりません。 ...を参照してください。
- 1 つ以上のカタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーから成る WebSphere eXtreme Scale グリッド環境を開始する必要があります。詳しくは、...を参照してください。
- カタログ・サービス・ドメイン内のカタログ・サーバーで Secure Sockets Layer (SSL) が使用可能になっている場合、または SSL がサポートされたカタログ・サービス・ドメインで SSL を使用する場合は、WebSphere Application Server 管理コンソールでグローバル・セキュリティーを有効にする必要があります。サーバー・プロパティー・ファイルで、transportType 属性を `SSL-Required` に設定して、カタログ・サーバーに SSL を要求します。グローバル・セキュリティーの構成に関して詳しくは、グローバル・セキュリティーの設定を参照してください。

このタスクについて

この手順で作成できるキャッシュ・インスタンスには、オブジェクト・キャッシュ・インスタンスとサーブレット・キャッシュ・インスタンスという 2 つのタイプがあります。オブジェクト・キャッシュ・インスタンスは、デフォルトの共有動的キャッシュであることに加えて、Java 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE) アプリケーションがオブジェクトを保管、配布、および共有できるロケーションでもあります。オブジェクト・キャッシュ・インスタンスを構成した後、

com.ibm.websphere.cache パッケージ内の DistributedMap または DistributedObjectCache インターフェースを使用して、プログラマチックにキャッシュ・インスタンスにアクセスすることができます。 DistributedMap または DistributedObjectCache インターフェースについて詳しくは、追加のアプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) を参照してください。サーブレット・キャッシュ・インスタンスは、デフォルトの動的キャッシュに加えて、動的キャッシュが呼び出したサーブレットの出力および副次作用を保管、配布、および共有できるロケーションでもあります。サーブレット・キャッシュ・インスタンスを構成すると、アプリケーションの柔軟性が向上し、キャッシュ・リソースを調整しやすくなります。管理コンソールでキャッシュ・インスタンスに対して指定される Java Naming and Directory Interface (JNDI) 名が、cachespec.xml 構成ファイル内のキャッシュ・インスタンス・エレメントにマップされます。 <cache-instance> エレメント内で指定される <cache-entry> エレメントは、そのキャッシュ・インスタンスに作成されます。 <cache-instance> エレメント外で指定される <cache-entry> エレメントは、デフォルト動的キャッシュ・インスタンスに格納されます。オブジェクト型およびサーブレット型のキャッシュ・インスタンスについて詳しくは、キャッシュ・インスタンスを参照してください。

この手順に含まれるステップは、WebSphere Application Server 管理コンソールのバージョン 8.0 に対応します。この情報は、ご使用の WebSphere Application Server バージョンによって、少し違う可能性があります。

注:

- WebSphere eXtreme Scale バージョン 8.6 は、バージョン 7.0 より前の WebSphere Application Server のバージョンではサポートされていません。
- 下記の手順は、リモート WebSphere eXtreme Scale 動的キャッシュ・トポロジーに固有のものです。現在、WebSphere eXtreme Scale バージョン 8.6 では、その他のトポロジー (組み込み、組み込み区画化、ローカルなど) はすべて非推奨です。

手順

- WebSphere Application Server 管理コンソールからオブジェクト・キャッシュまたはサーブレット・キャッシュを構成するには、以下のステップを使用します。
  1. WebSphere Application Server 管理コンソールを開始します。
  2. トップ・メニューで、「**リソース**」>「**キャッシュ・インスタンス**」>「**オブジェクト・キャッシュ・インスタンス**」をクリックします。
  3. 「**オブジェクト・キャッシュ・インスタンス**」領域で、作成したいキャッシュ・インスタンスのタイプを選択します。 オブジェクト・キャッシュ・インスタンスまたはサーブレット・キャッシュ・インスタンスのいずれかを選択することができます。
  4. キャッシュ・インスタンスの有効範囲を指定します。セルの有効範囲を指定して、セル内のすべてのサーバーがこのキャッシュ・インスタンスを使用できるようにします。ノードの有効範囲を指定すると、キャッシュ・インスタンスはノードのすべてのサーバーで使用可能になります。サーバーの有効範囲を指定すると、キャッシュ・インスタンスは選択したサーバーでのみ使用可能になります。必要に応じて、有効範囲を混用することができます。
  5. 「**適用**」をクリックして範囲を保管します。

6. 「**新規**」をクリックし、オブジェクト・キャッシュ・インスタンスを定義します。
7. 「**Cache provider**」ドロップダウン・リストで「WebSphere eXtreme Scale」を選択します。

   注: WebSphere eXtreme Scale が動的キャッシュ・プロバイダーとして表示されなかった場合は、WebSphere Application Server プロファイルが WebSphere eXtreme Scale 用に拡張されていません。詳しくは、 265 ページの『WebSphere eXtreme Scale のプロファイルの作成および拡張』を参照してください。
8. 動的キャッシュ・インスタンスの JNDI 名を指定します。オブジェクト・キャッシュの場合、この名前はキャッシュの検索時に使用されます。サーブレット・キャッシュの場合、これは `cachespec.xml` ファイル内の <cache-instance> エレメントで指定される name 属性です。
9. 動的キャッシュ・オブジェクトの JNDI 名を指定します。
10. キャッシュ・サイズを変更したい場合は、そのキャッシュ・サイズを「**キャッシュ・サイズ**」ボックスで指定します。 キャッシュ・サイズ値は、この動的キャッシュ・インスタンス用の WebSphere eXtreme Scale グリッド内の各区画で許容されるエントリーの最大数を指定します。デフォルトは 1 区画内 2000 エントリーです。この値を変更する必要があるかどうかを確認するには .... を参照してください。
11. 「**キャッシュ複製を使用可能にする (Enable cache replication)**」ボックスを選択します。 このチェック・ボックスを使用可能にすると、キャッシュ・データはローカルではなくリモート側でグリッドに保管されます。 WebSphere eXtreme Scale をキャッシュ・プロバイダーとして使用しているときは、このボックスを選択する必要があります。
12. 「**適用**」または「**OK**」をクリックし、構成を保存します。
13. 「**新規**」をクリックして、キャッシュ・インスタンスのカスタム・プロパティーを定義します。
14. 「**名前**」ボックスで、`com.ibm.websphere.xs.dynacache.topology` を指定します。
15. 「**値**」ボックスで、`remote` を指定します。
16. 「**タイプ**」ドロップダウン・ボックスから `java.lang.String` を選択します。
17. 「**適用**」または「**OK**」をクリックし、構成を保存します。
18. Deployment Manager とすべてのアプリケーション・サーバー・プロセスを再始動します。

- `cacheinstances.properties` ファイルを使用してオブジェクト・キャッシュまたはサーブレット・キャッシュを構成するには、以下のステップを使用します。
  1. `cacheinstances.properties` ファイルを作成します。 必要とされるコンテンツについては、 442 ページの『キャッシュ・インスタンス・プロパティー・ファイル』 を参照してください。
  2. `cacheinstances.properties` ファイルを、アプリケーション・サーバーかアプリケーション・クラスパスのいずれかに配置します。例えば、アプリケーション WAR (Web アプリケーション・アーカイブ) ファイル (`WEB-INF¥classes`

ディレクトリー) を使用することもできれば、server_root¥classes ディレクトリーを作成して、そこにファイルを置くこともできます。

カスタム・プロパティーを使用した動的キャッシュ・インスタンスのカスタマイズ

Java

WebSphere Application Server により、動的キャッシュ・インスタンスに対してカスタム・プロパティーを設定することができます。

始める前に

デフォルト・キャッシュ・インスタンスまたは追加のオブジェクト型あるいはサーブレット型のキャッシュ・インスタンスのいずれかが既に構成されていなければなりません。 436 ページの『デフォルト動的キャッシュ・インスタンス (baseCache) の構成』または 438 ページの『オブジェクトまたはサーブレットの動的キャッシュ・インスタンスの構成』を参照してください。

このタスクについて

次のいずれかの方法で、特定の動的キャッシュ・インスタンスに固有のカスタム・プロパティーを設定することができます。

- 特定の動的キャッシュ・インスタンスに固有のカスタム・プロパティーを設定したい場合は、APAR PM71992 が適用された WebSphere Application Server 管理コンソールを使用します。このフィックスをお持ちでない場合は、WebSphere Application Server サポート・ページ (http://www.ibm.com/software/webservers/appserv/was/support) にお問い合わせください。
- cacheinstances.properties ファイルが作成されている場合は、そのファイル内のカスタム・プロパティーを設定することができます。この方法は、デフォルト動的キャッシュ (baseCache) インスタンスに対するカスタム・プロパティーの設定には使用できません。
- WebSphere Application Server 管理コンソールを使用して、Java 仮想マシン (JVM) のカスタム・プロパティーの値を変更することができます。

  注: 設定した JVM プロパティーは特定の JVM 内で使用されたすべてのキャッシュ・インスタンスに影響を及ぼすことがあります。

  注: JVM プロパティーの有効範囲は WebSphere Application Server JVM 内のすべてのキャッシュ・インスタンスまで及ぶことがあります。したがって、ほとんどの状況では、WebSphere Application Server 管理コンソール (デフォルト・キャッシュ・インスタンスの場合は APAR PM71992 を適用) でのキャッシュ固有カスタム・プロパティーの使用または cacheinstances.properties ファイルの使用をお勧めします。

手順

- WebSphere Application Server 管理コンソールでキャッシュ・インスタンスに対してカスタム・プロパティーを設定するには、以下のステップを使用します。

  1. WebSphere Application Server 管理コンソールを開始します。

注: WebSphere Application Server APAR PM71992 を適用するまでは、デフォルト (baseCache) インスタンスに対してこれらのステップを使用することはできません。このフィックスは WebSphere Application Server バージョン 7.0.0.27、8.0.0.6、および 8.5.0.2 以上で使用可能です。このフィックスをお持ちでない場合は、WebSphere Application Server サポート・ページ (http://www.ibm.com/software/webservers/appserv/was/support) にお問い合わせください。

2. 既に構成済みである目的のキャッシュ・インスタンスに移動します。
3. そのキャッシュ・インスタンス・パネルから、「**追加プロパティー**」>「**カスタム・プロパティー**」をクリックします。
4. 「**新規**」を選択し、カスタム・プロパティーの名前と値を指定します。
5. 「**適用**」または「**OK**」をクリックし、構成を保存します。
6. Deployment Manager とすべてのアプリケーション・サーバー・プロセスを再始動します。

- `cacheinstances.properties` ファイルを使用してキャッシュ・インスタンスのカスタム・プロパティーを設定するには、以下のステップを使用します。

  注: デフォルト (baseCache) インスタンスに対してこれらのステップを使用することはできません。

  1. カスタム・プロパティーを `cacheinstances.properties` ファイルに追加します。 このファイルを作成する必要がある場合は、『キャッシュ・インスタンス・プロパティー・ファイル』を参照して必要な内容を確認してください。
  2. `cacheinstances.properties` ファイルを、アプリケーション・サーバーかアプリケーション・クラスパスのいずれかに配置します。例えば、アプリケーション WAR (Web アプリケーション・アーカイブ) ファイル (`WEB-INF¥classes` ディレクトリー) を使用することもできれば、`server_root¥classes` ディレクトリーを作成して、そこにファイルを置くこともできます。

- WebSphere Application Server 管理コンソールを使用して、Java 仮想マシン (JVM) のカスタム・プロパティーの値を変更することができます。 詳しくは、Java 仮想マシンのカスタム・プロパティーを参照してください。

キャッシュ・インスタンス・プロパティー・ファイル:

`cacheinstances.properties` ファイルを使用して、オブジェクトまたはサーブレット・キャッシュを構成できます。

表 29. キャッシュ・インスタンス・プロパティー

プロパティー名 – x はインスタンス番号	必須	有効範囲	可能値	説明
cache.instance.x	はい	キャッシュ・インスタンス当たり	任意のストリング (デフォルト設定なし)	キャッシュ・インスタンス名または JNDI 名を指定します。
cache.instance.x.cacheSize	いいえ	キャッシュ・インスタンス当たり	> 0 (デフォルトは 2000)	WebSphere eXtreme Scale グリッド内の単一区画で許容されるエントリーの最大数を指定します。これに区画数を掛けると、WebSphere eXtreme Scale グリッド内のキャッシュの容量が分かります。
cache.instance.x.createCacheAtServerStartup	いいえ	キャッシュ・インスタンス当たり	true または false (デフォルトは false)	構成されたキャッシュ・インスタンスがサーバーの始動時に作成されるかどうかを指定します。
cache.instance.x.enableServletSupport	いいえ	キャッシュ・インスタンス当たり	true または false (デフォルトは false)	キャッシュ・インスタンスがサーブレット・キャッシュかオブジェクト・キャッシュかを指定します。
cache.instance.x.enableCacheReplication	はい (APAR までのみ)	キャッシュ・インスタンス当たり	true または false (デフォルトは false)	キャッシュがアプリケーション・サーバーからリモートであることを示しています。WebSphere eXtreme Scale リモート・トポロジーでは、このプロパティーを True に設定する必要があります。

表 29. キャッシュ・インスタンス・プロパティー (続き)

プロパティー名 – x はインスタンス番号	必須	有効範囲	可能値	説明
cache.instance.x.cacheProviderName	はい	キャッシュ・インスタンス当たり	com.ibm.ws.objectgrid.dynacache.CacheProviderImpl	動的キャッシュ・プロバイダーを示します。WebSphere eXtreme Scale が指定されなかった場合は、WebSphere Application Server プロバイダーがデフォルトとして使用されます。
cache.instance.x.ignoreValueInInvalidationEvent	いいえ	キャッシュ・インスタンス当たり	true または false (デフォルトは false)	無効化イベントのキャッシュ値を無視するかどうかを指定します。 true の場合は、コードが呼び出し元に返されるときに、無効化イベントのキャッシュの値が NULL に設定されます。
cache.instance.x.<custom property>	追加したいプロパティーによって変わります。	キャッシュ・インスタンス当たり	追加したいプロパティーによって変わります。	このファイルには、すべてのカスタム・プロパティーを追加できます。

動的キャッシュ・カスタム・プロパティー:

デフォルト動的キャッシュ・インスタンスやサーブレット・キャッシュ・インスタンスまたはオブジェクト・キャッシュ・インスタンスのカスタム・プロパティーを設定する際、この表が参照として役立ちます。

表 30. 動的キャッシュ・カスタム・プロパティー

プロパティー名	必須	有効範囲	指定可能な値	説明
com.ibm.websphere.xs.dynacache.topology	いいえ	キャッシュ・インスタンス当たり	(デフォルトは remote)	キャッシュ・インスタンスのトポロジーを示します。組み込み、組み込み区画化、およびローカルの各トポロジーは非推奨です。
com.ibm.ws.cache.CacheConfig.ignoreValueInInvalidationEvent	いいえ	キャッシュ・インスタンス当たり	true または false (デフォルトは false)	無効化イベントのキャッシュ値を無視するかどうかを指定します。 true の場合は、コードが呼び出し元に返されるときに、無効化イベントのキャッシュの値が NULL に設定されます。
com.ibm.websphere.xs.dynacache.ignore_value_in_change_event	いいえ	キャッシュ・インスタンス当たり	true または false (デフォルトは false)	変更イベントのキャッシュ値を無視するかどうかを指定します。 true の場合は、コードが呼び出し元に返されるときに、変更イベントのキャッシュの値が NULL に設定されます。
com.ibm.websphere.xs.dynacache.cs_override	いいえ	キャッシュ・インスタンス当たり	カタログ・サービス・エンドポイント (例: 9.5.12.345:2819)	このキャッシュ・インスタンスと関連付ける WXS グリッドのカタログ・サービス・エンドポイントを指定します。このフィールドは、WAS 管理コンソールで指定されなかった場合は必須です。
com.ibm.websphere.xs.dynacache.grid_name	いいえ	キャッシュ・インスタンス当たり	任意のストリング (デフォルトは DYNACACHE_REMOTE)	リモート ObjectGrid の名前を指定します。これは、ObjectGrid サーバーの始動時に使用された名前と一致しなければなりません。
com.ibm.websphere.xs.dynacache.map_name	いいえ	キャッシュ・インスタンス当たり	任意のストリング (デフォルトでは使用されません)	このキャッシュ・インスタンスと関連付けられる ObjectGrid マップを指定します。デフォルトではテンプレート・マップが使用されます。これは、テンプレート・マップが望ましくない場合にのみ使用されます。
com.ibm.websphere.xs.dynacache.map_template_name	いいえ	キャッシュ・インスタンス当たり	任意のストリング (デフォルトは IBM_DC_PARTITIONED_.*)	テンプレート・マップ接頭部の名前を指定します。これは、ObjectGrid サーバーの始動時に使用された名前と一致しなければなりません。
com.ibm.websphere.xs.dynacache.cache_name	いいえ	キャッシュ・インスタンス当たり	任意のストリング (デフォルトは cache.instance.x の値)	テンプレート・マップの名前として使用される固有の接尾部の名前を指定します。例えば、IBM_DC_PARTITIONED.<cache_name>
com.ibm.websphere.xs.dynacache.near_cache_size	いいえ	キャッシュ・インスタンス当たり	> 0 (デフォルトは cache.instance.x.cacheSize で指定された値)	ニア・キャッシュ・インスタンスで許容されるエントリーの最大数を指定します。デフォルトでは、この値は、このキャッシュ・インスタンスのリモート ObjectGrid 内の単一区画で許容されるエントリーの最大数と同じです。

JPA レベル 2 (L2) キャッシュ・プラグイン

Java

WebSphere eXtreme Scale には、OpenJPA と Hibernate Java Persistence API (JPA) プロバイダーの両方に対するレベル 2 (L2) のキャッシュ・プラグインが組み込まれています。これらのプラグインのいずれかを使用すると、アプリケーションは JPA API を使用します。データ・グリッドがアプリケーションとデータベースとの間に導入されて、応答時間が短縮されます。

eXtreme Scale を L2 キャッシュ・プロバイダーとして使用することにより、データ読み取りおよび照会時のパフォーマンスが向上し、データベースに対する負荷が軽減します。WebSphere eXtreme Scale ではキャッシュがすべてのプロセスで自動的に複製されるので、組み込みキャッシュ実装をしのぐ利点があります。あるクライアントが値をキャッシュすると、他のすべてのクライアントが、そのキャッシュされた値をローカルのメモリー内で使用できるようになります。

L2 キャッシュ・プロバイダーのトポロジーおよびプロパティーは、`persistence.xml` ファイルで構成できます。これらのプロパティーの構成について詳しくは、451 ページの『Hibernate バージョン 4.0 の JPA キャッシュ構成プロパティー』を参照してください。

ヒント: JPA L2 キャッシュ・プラグインは、JPA API を使用するアプリケーションを必要とします。WebSphere eXtreme Scale API を使用して JPA データ・ソースにアクセスする場合は、JPA ローダーを使用します。詳しくは、JPA ローダーを参照してください。

JPA L2 キャッシュ・トポロジーに関する考慮事項

次の要因が、構成するトポロジーのタイプに影響を与えます。

1. **キャッシュに入れられる予想データ量**
   - データが単一 JVM ヒープに収まる場合は、446 ページの『組み込みトポロジー』または 445 ページの『イントラドメイン・トポロジー』を使用します。
   - データが単一 JVM ヒープに収まらない場合は、447 ページの『組み込みの区画化トポロジー』、または 449 ページの『リモート・トポロジー』を使用します。
2. **予想される読み取り/書き込み率**

   読み取り/書き込み率は、L2 キャッシュのパフォーマンスに影響します。トポロジーごとに、読み取り操作および書き込み操作の処理は異なります。
   - 446 ページの『組み込みトポロジー』: ローカル読み取り、リモート書き込み
   - 445 ページの『イントラドメイン・トポロジー』: ローカル読み取り、ローカル書き込み
   - 447 ページの『組み込みの区画化トポロジー』: 区画化: リモート読み取り、リモート書き込み
   - 449 ページの『リモート・トポロジー』: リモート読み取り、リモート書き込み

ほとんどが読み取りのみのアプリケーションの場合、可能であれば、組み込みトポロジーおよびイントラドメイン・トポロジーを使用します。書き込みの方が多いアプリケーションの場合、イントラドメイン・トポロジーを使用します。

3. **データのキーによる検索に対する照会のパーセンテージ**

   JPA 照会キャッシュが使用可能に設定されている場合、照会操作は JPA 照会キャッシュを使用します。読み取り/書き込み率が高いアプリケーションに対してのみ JPA 照会キャッシュを使用可能に設定します。例えば、読み取り操作が 99% に迫る場合です。JPA 照会キャッシュを使用する場合、 446 ページの『組み込みトポロジー』または『イントラドメイン・トポロジー』を使用する必要があります。

   キーによる検索操作では、ターゲット・エンティティーにリレーションシップがなければ、ターゲット・エンティティーが取り出されます。ターゲット・エンティティーに EAGER フェッチ・タイプとのリレーションシップがあれば、これらのリレーションシップがターゲット・エンティティーと一緒に取り出されます。JPA データ・キャッシュの中でこれらのリレーションシップを取り出すと、少数のキャッシュのヒットですべてのリレーションシップ・データを取得することになります。

4. **容認されるデータの失効性レベル**

   JVM がほとんどないシステムでは、書き込み操作でデータのレプリカ生成の待ち時間が発生します。キャッシュの目的は、同期化された最終データ・ビューをすべての JVM にわたって保守することです。イントラドメイン・トポロジーを使用している場合、書き込み操作ではデータのレプリカ生成で遅延が発生します。このトポロジーを使用しているアプリケーションの場合、データを上書きする可能性のある失効読み取りと同時書き込みを容認できる必要があります。

イントラドメイン・トポロジー

イントラドメイン・トポロジーを使用すると、プライマリー断片がトポロジー内のすべてのコンテナー・サーバーに置かれます。これらのプライマリー断片には、区画のデータの全セットが含まれています。これらのプライマリー断片はすべて、キャッシュ書き込み操作も実行できます。この構成を使用すると、すべてのキャッシュ書き込み操作が単一のプライマリー断片を経由しなければならない組み込みトポロジーのボトルネックが解決します。

イントラドメイン・トポロジーでは、構成ファイルでレプリカを定義していたとしても、レプリカ断片は作成されません。それぞれの冗長プライマリー断片にはデータの全コピーが含まれているため、それぞれのプライマリー断片をレプリカ断片とみなすこともできます。この構成は、単一区画を使用し、組み込みトポロジーと似ています。

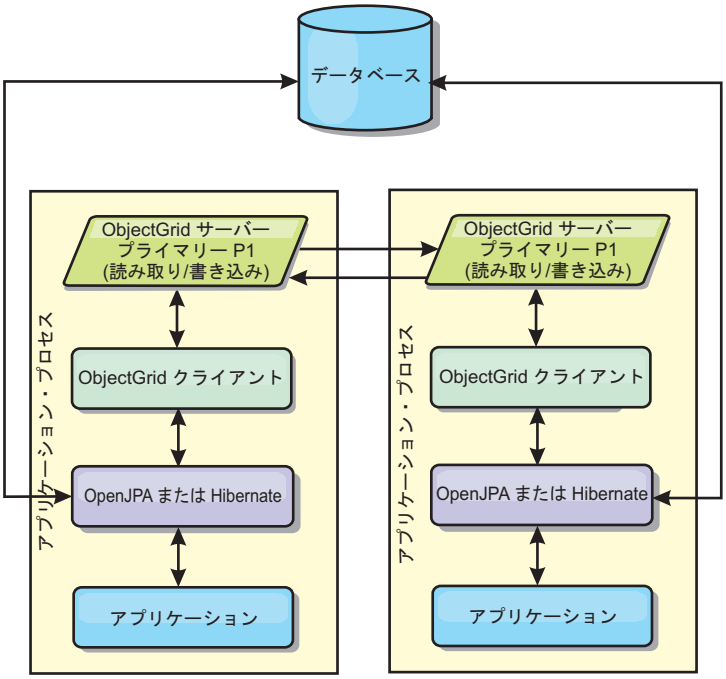


図 43. JPA イントラドメイン・トポロジー

イントラドメイン・トポロジーでの関連 JPA キャッシュ構成プロパティー:

```
ObjectGridName=objectgrid_name,ObjectGridType=EMBEDDED,PlacementScope=CONTAINER_SCOPE,PlacementScopeTopology=HUB | RING
```

利点:

- キャッシュ読み取りおよび更新がローカルで行われる。
- 構成が簡単である。

制約:

- このトポロジーは、コンテナー・サーバーに区画データの全セットを含めることができる場合に最適です。
- すべてのコンテナー・サーバーはプライマリー断片をホストするため、レプリカ断片は、構成済みであったとしても配置されることはありません。ただし、すべてのプライマリー断片は、他のプライマリー断片を使用して複製されることになるため、これらのプライマリー断片は互いのレプリカとなります。

組み込みトポロジー

ヒント: 最高のパフォーマンスのためにイントラドメイン・トポロジーを使用することを検討してください。

組み込みトポロジーでは、各アプリケーションのプロセス・スペース内にコンテナー・サーバーを作成します。OpenJPA および Hibernate が、キャッシュのメモリー内コピーで直接読み取りを行い、他のすべてのコピーに書き込みを行います。非同期レプリカ生成を使用することによって、書き込みのパフォーマンスを向上させることができます。このデフォルト・トポロジーは、キャッシュ・データの量が少なく、1 つのプロセスに十分収まる場合に最も良く機能します。組み込みトポロジーを使用して、データの単一区画を作成します。

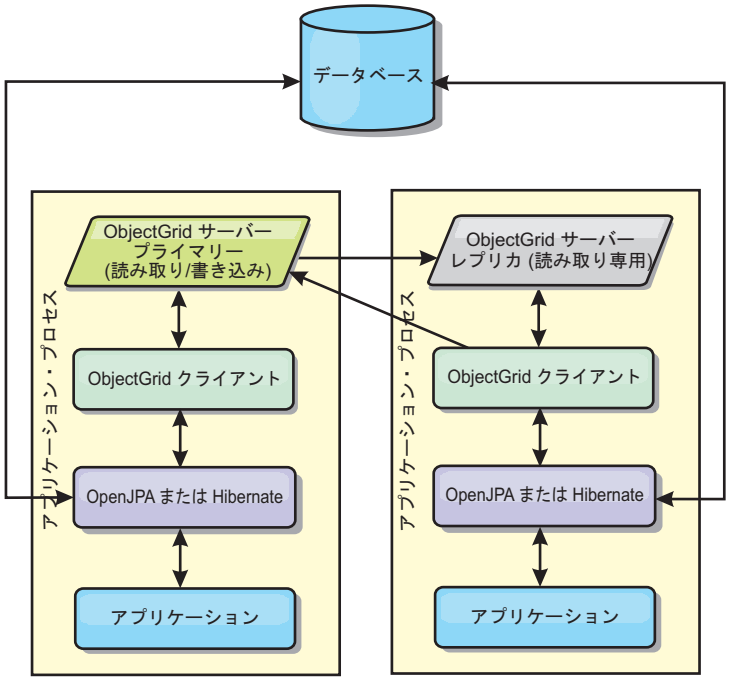


図 44. JPA 組み込みトポロジー

組み込みトポロジーでの関連 JPA キャッシュ構成プロパティー:

```
ObjectGridName=objectgrid_name,ObjectGridType=EMBEDDED,MaxNumberOfReplicas=num_replicas,ReplicaMode=SYNC | ASYNC | NONE
```

利点:

- すべてのキャッシュ読み取りが高速のローカル・アクセスである。
- 構成が簡単である。

制約:

- データ量が、プロセスのサイズに限られる。
- すべてのキャッシュ更新は、1 つのプライマリー断片を通じて送信される。これにより、ボトルネックが発生する。

組み込みの区画化トポロジー

ヒント: 最高のパフォーマンスのためにイントラドメイン・トポロジーを使用することを検討してください。

注意:
組み込み区画化トポロジーで JPA 照会キャッシュを使用しないでください。照会キャッシュは、エンティティー・キーのコレクションである照会結果を保管します。照会キャッシュはデータ・キャッシュからすべてのエンティティー・データを取り出します。データ・キャッシュは複数のプロセス間で分割されるため、これらの追加呼び出しによって L2 キャッシュの利点が失われる可能性があります。

キャッシュ・データの量が多すぎて 1 つのプロセスに収まらないときは、組み込み区画化トポロジーを使用できます。このトポロジーでは、データを複数のプロセス間で分割します。データはプライマリー断片間で分割されるため、それぞれのプライマリー断片にデータのサブセットが含まれます。データベース待ち時間が大きい

場合でも、このオプションを使用できます。

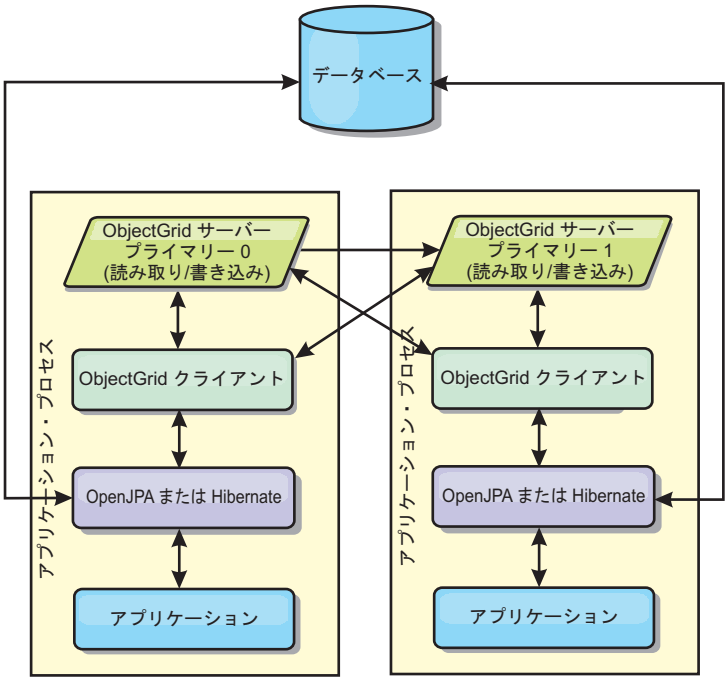


図 45. JPA 組み込み区画化トポロジー

組み込みの区画化トポロジーでの関連 JPA キャッシュ構成プロパティー:

```
ObjectGridName=objectgrid_name,ObjectGridType=EMBEDDED_PARTITION,ReplicaMode=SYNC | ASYNC | NONE,
NumberOfPartitions=num_partitions,ReplicaReadEnabled=TRUE | FALSE
```

利点:

- 大容量のデータを保管できる。
- 構成が簡単である。
- キャッシュ更新が複数のプロセスに分散される。

制約:

- ほとんどのキャッシュ読み取りおよび更新がリモートで行われる。

例えば、JVM あたり最大 1 GB で 10 GB のデータをキャッシュに入れる場合、Java 仮想マシンが 10 必要になります。したがって、区画数は 10 以上に設定されます。理想的には、区画数を素数に設定しなければなりません。そうすると、各断片が適当な量のメモリーを保管するようになります。通常、numberOfPartitions は、Java 仮想マシン の数に等しくなるようにします。このように設定すれば、各 JVM に 1 つの区画が格納されます。レプリカ生成を使用可能にする場合、システム内の Java 仮想マシンの数を増やす必要があります。 そうでないと、各 JVM ごとに 1 つのレプリカ区画も格納することになり、この区画はプライマリー区画と同量のメモリーを消費します。

選択された構成のパフォーマンスを最大化するには、「*管理ガイド*」の『メモリー・サイズ設定および区画数の計算』を参照してください。

例えば、4 つの Java 仮想マシン があるシステムで numberOfPartitions 設定値が 4 の場合、各 JVM は 1 つのプライマリー区画をホストします。読み取り操作では、25 パーセントの確率でローカルで使用可能な区画からデータを取り出すことができ、これは、リモート JVM からデータを取得する場合と比較してはるかに速くなります。照会の実行などの読み取り操作で 4 つの区画が均等に関わるデータ・コレクションを取り出す必要がある場合、呼び出しの 75 パーセントがリモートで、呼び出しの 25 パーセントがローカルです。ReplicaMode が SYNC または ASYNC に設定され、ReplicaReadEnabled が true に設定されている場合、4 つのレプリカ区画が作成され、これが 4 つの Java 仮想マシン に分散されます。各 JVM は、1 つのプライマリー区画と 1 つのレプリカ区画をホストします。読み取り操作をローカルで実行する確率は、50 パーセントに増えます。4 つの区画が均等に関わるデータ・コレクションを取り出す読み取り操作では、50 パーセントのリモート呼び出しと 50 パーセントのローカル呼び出しがあります。ローカル呼び出しは、リモート呼び出しよりはるかに高速です。リモート呼び出しが行われると、パフォーマンスは落ちます。

リモート・トポロジー

注意:
リモート・トポロジーで JPA 照会キャッシュを使用しないでください。照会キャッシュは、エンティティー・キーのコレクションである照会結果を保管します。照会キャッシュはデータ・キャッシュからすべてのエンティティー・データを取り出します。データ・キャッシュはリモートであるため、これらの追加呼び出しによって L2 キャッシュの利点が失われる可能性があります。

ヒント: 最高のパフォーマンスのためにイントラドメイン・トポロジーを使用することを検討してください。

リモート・トポロジーでは、すべてのキャッシュ・データを 1 つ以上の個別のプロセスに保管し、アプリケーション・プロセスのメモリー使用を減らします。区画化され、複製された eXtreme Scale データ・グリッドをデプロイすることによって、個別のプロセスへデータ配布するという利点が生かせます。 前のセクションで説明した組み込み構成および組み込み区画化構成とは対照的に、リモート・データ・グリッドを管理する場合は、アプリケーションおよび JPA プロバイダーから独立して管理する必要があります。

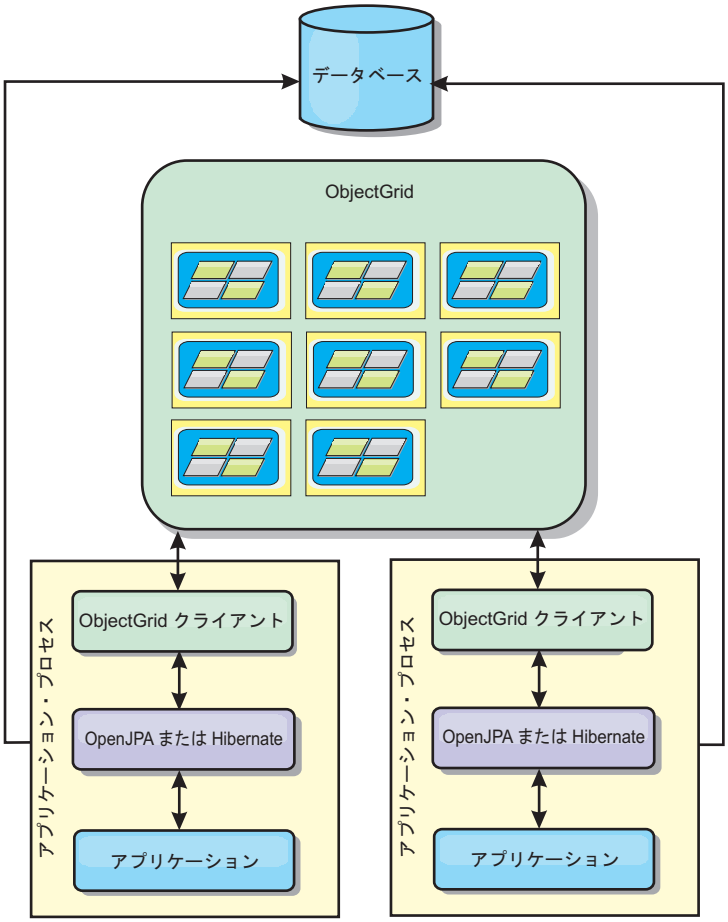


図 46. JPA リモート・トポロジー

リモート・トポロジーでの関連 JPA キャッシュ構成プロパティー:

`ObjectGridName=objectgrid_name,ObjectGridType=REMOTE`

REMOTE ObjectGrid タイプでは、ObjectGrid およびデプロイメント・ポリシーが JPA アプリケーションとは別に定義されるため、プロパティー設定は必要ありません。JPA キャッシュ・プラグインは、リモートで、既存のリモート ObjectGrid に接続します。

ObjectGrid とのすべての対話がリモートで行われるため、このトポロジーは、すべての ObjectGrid タイプの中で、パフォーマンスが最も遅くなります。

利点:

- 大容量のデータを保管できる。
- アプリケーション・プロセスがキャッシュ・データから解放される。
- キャッシュ更新が複数のプロセスに分散される。
- 柔軟な構成オプションがある。

制約:

- すべてのキャッシュ読み取りおよび更新がリモートで行われる。

Hibernate バージョン 4.0 へのマイグレーション

Java

WebSphere eXtreme Scale バージョン 8.5 には、Hibernate バージョン 3.0 Java Persistence API (JPA) プロバイダー用のレベル 2 キャッシュ・プラグインが含まれています。Hibernate バージョン 4.0 にマイグレーションする場合は、L2 キャッシュ・プロパティーを変更する必要があります。

始める前に

Hibernate バージョン 3.0 プラグインを使用して、または WebSphere Application Server 環境でアプリケーションを実行しているサーバーをすべて停止します。

このタスクについて

Hibernate バージョン 4.0 にマイグレーションするために、persistence.xml ファイルで provider_class プロパティーを region.factory_class に変更する必要があります。

手順

1. persistence.xml ファイルを開き、以下のプロパティーを見つけます。

```
<property name="hibernate.cache.provider_class"
 value="com.ibm.com.websphere.objectgrid.hibernate.cache.ObjectGridHibernateCacheProvider"/>
```

2. プロパティーを以下のものに更新します。

```
<property name="hibernate.cache.region.factory_class"
 value="com.ibm.com.ws.objectgrid.hibernate.cache.WXSRegionFactory"/>
```

Hibernate バージョン 4.0 の JPA キャッシュ構成プロパティー

Java

WebSphere eXtreme Scale には、Hibernate バージョン 4.0 Java Persistence API (JPA) プロバイダー用の L2 キャッシュ・プラグインが含まれています。 L2 キャッシュ・プラグインを構成するには、persistence.xml ファイル内のプロパティーを更新する必要があります。

ヒント: JPA L2 キャッシュ・プラグインは、JPA API を使用するアプリケーションを必要とします。WebSphere eXtreme Scale API を使用して JPA データ・ソースにアクセスする場合は、JPA ローダーを使用します。詳しくは、470 ページの『JPA ローダーの構成』を参照してください。

Hibernate 4.0 プロパティーの場所

これらのプロパティーは、persistence.xml ファイルの中で個別に構成することができます。

```
<property name="wxs.<name_of_property>"
 value="<value>"/>
```

DataCache または QueryCache でプロパティーを設定することができます。例えば、次のとおりです。

```
<property name="wxs.objectgrid_name"
 value="BasicObjectGrid"/>
```

プロパティー

以下のプロパティーを使用して Hibernate バージョン 4.0 JPA キャッシュ・プラグインを構成することができます。構成で値を指定しなかった場合は、デフォルト値が使用されます。

wxs.objectgrid_name

固有の ObjectGrid 名を指定します。デフォルト値は、定義済みのパーシスタンス・ユニット名になります。パーシスタンス・ユニット名が JPA プロバイダーから使用できない場合、生成名が使用されます。

wxs.objectgrid_type

ObjectGrid のタイプを指定します。

有効な値:

EMBEDDED

デフォルトおよび推奨の構成タイプ。デフォルト設定は、`wxs.number_of_partitions=1`、`wxs.replica_mode=SYNC`、`wxs.replica_read_enabled=true`、および `wxs.max_number_of_replicas=47` です。レプリカ生成モードを設定するには **wxs.replica_mode** パラメーターを、レプリカの最大数を設定するには **wxs.max_number_of_replicas** パラメーターを、それぞれ使用します。 Java 仮想マシンの数が 47 を超えるシステムの場合は、**wxs.max_number_of_replicas** 値を Java 仮想マシンの数と同数に設定してください。

EMBEDDED_PARTITION

システムが、分散システムで大量のデータをキャッシュに入れる必要がある場合に使用するタイプ。デフォルトの区画数は 47 でレプリカ・モードは NONE です。Java 仮想マシンの数がごく少数である小規模環境の場合は、**wxs.number_of_partitions** 値を Java 仮想マシンの数と同数以下に設定してください。 **wxs.replica_mode**、**wxs.number_of_partitions**、および **wxs.replica_read_enabled** 値を指定することで、システムを調整することができます。

REMOTE キャッシュは、カタログ・サービスからリモートの分散 ObjectGrid に接続しようとします。

wxs.max_number_of_replicas

キャッシュに使用されるレプリカの最大数を指定します。この値は、EMBEDDED タイプのみに適用されます。この数値は、環境内の Java 仮想マシン 数以上にする必要があります。デフォルト値は 47 です。

有効な値: 1 以上

wxs.max_used_memory

有効な値: TRUE または FALSE

メモリーに余裕がなくなった場合にキャッシュ・エントリーの除去を使用可能にします。デフォルト値は TRUE で、JVM ヒープ使用率しきい値が 70 % を超えると、データの除去が開始されます。デフォルトの JVM ヒープ使用率しきい値の比率 (%) は、objectGridServer.properties ファイルの memoryThresholdPercentage プロパティーを設定し、このファイルをクラス

パスに配置することによって変更することができます。 Evictor について詳しくは、 キャッシュ・オブジェクトの除去のためのプラグイン「*製品概要*」で Evictor に関する情報を参照してください。サーバー・プロパティー・ファイルに関して詳しくは、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。

wxs.number_of_partitions

有効な値: 1 以上

キャッシュに使用される区画の数を指定します。このプロパティーは、**wxs.objectgrid_type** の値が EMBEDDED_PARTITION に設定されたときに適用されます。デフォルト値は 47 です。EMBEDDED タイプの場合は、**wxs.number_of_partitions** 値は常に 1 です。

wxs.placement_scope

マップ・セットの単一インスタンスの細分度を示します。

有効な値:

DOMAIN_SCOPE
(デフォルト) 区画ごとに 1 つのプライマリー断片をカタログ・サービス・ドメイン内のコンテナー・サーバーに配置します。各区画のレプリカ断片は、カタログ・サービス・ドメイン内の他のコンテナー・サーバーに配置されます。

CONTAINER_SCOPE
カタログ・サービス・ドメイン内の各コンテナー・サーバーに、1 つのプライマリー断片を配置します。

wxs.placement_scope_topology

カタログ・サービス・ドメイン内のコンテナー・サーバーのリンク・トポロジーを定義します。この値は、**wxs.placement_scope** の値が DOMAIN_SCOPE 以外の値に設定されたときにのみ使用されます。

有効な値:

HUB (デフォルト) ハブ・トポロジーが選択されると、1 つのデータ・グリッドがハブとして選択されます。その他のすべてのデータ・グリッドは、ハブに接続します。スポークの接続が 1 つであるため、このトポロジーは、極めて拡張が容易です。ハブは、ボトルネックおよび一時的な単一障害点となる可能性があります。ハブに障害が起こると、別のコンテナー・サーバーに再配置されます。この構成の利点は、単一ポイントであるハブがすべての競合に対処できる、さらに複雑なアービトレーション・コードを作成できることです。

RING リング・トポロジーが選択されると、各データ・グリッドは他の 2 つのデータ・グリッドとリンクされます。リンクの順序は保証されません。しかし、開始する各コンテナーは、リングに追加される最初のコンテナーと最後のコンテナーとにリンクされることが十分考えられます。このトポロジーが最もスケーラブルですが、2 つのリンクに障害が起こるだけで一時的に切断されてしまいます。コンテナー・サーバーに障害が起こると、障害が検出された後、残った正常なサーバーの間で、リンクが確立されます。

wxs.replica_mode

有効な値: SYNC/ASYNC/NONE

キャッシュをレプリカにコピーする場合に使用するメソッドを指定します。このプロパティーは、 **wxs.objectgrid_type** の値が EMBEDDED または EMBEDDED_PARTITION に設定されているときにのみ適用されます。デフォルト値は、EMBEDDED_PARTITION タイプの場合が NONE で、EMBEDDED タイプの場合は SYNC です。EMBEDDED **wxs.objectgrid_type** の場合には、**wxs.replica_mode** の値が NONE に設定されていても、EMBEDDED タイプは SYNC の **wxs.replica_mode** を使用します。

wxs.replica_read_enabled

有効な値: TRUE または FALSE

使用可能にする場合、クライアントはレプリカから読み込みます。このプロパティーは、EMBEDDED_PARTITION タイプに適用されます。デフォルト値は、EMBEDDED_PARTITION タイプの場合 FALSE です。EMBEDDED タイプの場合、**wxs.replica_read_enabled** の値は常に TRUE に設定されます。

wxs.write_behind

Hibernate プロバイダーの場合のみ: wxs.write_behind が使用可能になっているときは、**wxs.write_behind_interval** または **wxs.write_behind_max_batch_size** いずれかの条件が満たされるまで、更新は一時的に JVM スコープのデータ・ストレージに保管されます。

重要: wxs.write_behind が使用可能になっていなければ、他の後書き構成設定は無視されます。

重要: wxs.write_behind 機能を使用する際は注意してください。後書き構成では、JVM 全体でデータを同期する待ち時間はさらに長くなり、更新が失われる可能性がより高くなります。 4 つ以上の JVM を使用可能にした後書き構成を持つシステムでは、1 つの JVM で実行された更新は、約 15 秒遅れてから、他の JVM で使用可能になります。任意の 2 つの JVM が同じエントリーを更新する場合は、最初に更新をフラッシュする 1 つの JVM はその更新を失います。

有効な値: TRUE または FALSE

デフォルト値: FALSE

wxs.write_behind_interval

Hibernate プロバイダーの場合のみ: 更新をキャッシュにフラッシュする時間間隔 (ミリ秒) を指定します。

有効な値: 1 以上

デフォルト値: 5000 (5 秒)

wxs.write_behind_pool_size

Hibernate プロバイダーの場合のみ: 更新をキャッシュにフラッシュするときに使用するスレッド・プールの最大サイズを指定します。

有効な値: 1 以上

デフォルト値: 5

wxs.write_behind_max_batch_size

Hibernate プロバイダーの場合のみ: 更新をキャッシュにフラッシュするときの、領域キャッシュごとの最大バッチ・サイズを指定します。例えば、サイズが 1000 に設定されていて、領域キャッシュの後書きストレージに保管された更新が 1000 エントリーを超えた場合は、指定された **wxs.write_behind_interval** 条件が満たされなくても、更新はキャッシュにフラッシュされます。つまり、更新は、ほぼ **wxs.write_behind_interval** 値で指定された間隔 (秒数) でキャッシュにフラッシュされるか、または各領域キャッシュの後書きストレージのサイズが 1000 エントリーを超えたとき常にキャッシュにフラッシュされるか、そのいずれかです。
wxs.write_behind_max_batch_size 条件が満たされる場合については注意してください。この条件を満たす領域キャッシュのみが後書きストレージ内の更新をキャッシュにフラッシュします。領域キャッシュは、通常、エンティティーまたは照会に対応します。

有効な値: 1 以上

デフォルト値: 1000

OpenJPA キャッシュ・プラグインの構成

Java

OpenJPA の場合、DataCache 実装と QueryCache 実装の両方を構成できます。

始める前に

- 使用する JPA キャッシュ・プラグイン・トポロジーを決定する必要があります。各種構成や各トポロジーで設定するべきプロパティーの詳細については、444 ページの『JPA レベル 2 (L2) キャッシュ・プラグイン』を参照してください。
- JPA API を使用するアプリケーションが必要です。WebSphere eXtreme Scale API を使用して JPA のデータにアクセスする必要がある場合は、JPA ローダーを使用してください。詳しくは、470 ページの『JPA ローダーの構成』を参照してください。

手順

1. persistence.xml ファイル内のプロパティーを設定して、OpenJPA キャッシュ・プラグインを構成します。 DataCache 実装または QueryCache 実装でこれらのプロパティーを設定できます。

   DataCache および QueryCache 構成は、互いに独立しています。いずれかの構成を使用可能にすることができます。ただし、両方の構成を使用可能にした場合、QueryCache 構成では、DataCache 構成と同じ構成が使用され、その構成プロパティーは廃棄されます。

   ```
   <property name="openjpa.DataCache"
             value="<object_grid_datacache_class(<property>=<value>,...)"/>
   ```

   または

   ```
   <property name="openjpa.QueryCache"
             value="<object_grid_querycache_class(<property>=<value>,...)"/>
   ```

   注: QueryCache 構成を使用可能にできるのは、組み込みトポロジーと組み込みイントラドメイン・トポロジーの場合のみです。

ObjectGrid キャッシュ・クラスのプロパティー・リストに ObjectGridName プロパティー、ObjectGridType プロパティー、その他の単純なデプロイメント・ポリシー関連のプロパティーを指定すれば、キャッシュ構成をカスタマイズすることができます。次に例を挙げます。

```
<property name="openjpa.DataCache"
          value="com.ibm.websphere.objectgrid.openjpa.ObjectGridDataCache(
          ObjectGridName=BasicTestObjectGrid,ObjectGridType=EMBEDDED,
          maxNumberOfReplicas=4)"/>
<property name="openjpa.QueryCache"
          value="com.ibm.websphere.objectgrid.openjpa.ObjectGridQueryCache()"/>
<property name="openjpa.RemoteCommitProvider" value="sjvm"/>
```

設定できるプロパティーのリストについては、451 ページの『Hibernate バージョン 4.0 の JPA キャッシュ構成プロパティー』を参照してください。

2. persistence.xml ファイル内では、openjpa.RemoteCommitProvider プロパティーを sjvm に設定する必要もあります。

   ```
   <property name="openjpa.RemoteCommitProvider" value="sjvm"/>
   ```

3. オプション: キャッシュで使用するデータ・グリッドをさらにカスタマイズするには、XML ファイルを使用して追加設定を指定できます。

   ほとんどのシナリオでは、キャッシュ・プロパティーを設定すれば十分です。キャッシュによって使用される ObjectGrid をさらにカスタマイズするには、OpenJPA ObjectGrid 構成 XML ファイルを、 persistence.xml ファイルと同様に META-INF ディレクトリーに提供することができます。初期化時に、キャッシュはこれらの XML ファイルを検索し、検出されるとそれらのファイルを処理します。

   OpenJPA ObjectGrid 構成 XML ファイルには次の 3 つのタイプがあります。

   - openjpa-objectGrid.xml (ObjectGrid 構成)

     ファイル・パス: META-INF/openjpa-objectGrid.xml

     このファイルは、EMBEDDED および EMBEDDED_PARTITION タイプの両方に対して ObjectGrid 構成をカスタマイズする場合に使用されます。REMOTE タイプの場合、このファイルは無視されます。デフォルトでは、各エンティティー・クラスは、ObjectGrid 構成内のエンティティー・クラス名として名付けられた独自の BackingMap 構成にマップされます。例えば、com.mycompany.Employee エンティティー・クラスは、com.mycompany.Employee BackingMap にマップされます。デフォルト BackingMap 構成は、readOnly="false"、copyKey="false"、lockStrategy="NONE"、および copyMode="NO_COPY" です。一部の BackingMap を選択された構成でカスタマイズできます。ALL_ENTITY_MAPS 予約キーワードを使用すれば、openjpa-objectGrid.xml ファイルにリストされた他のカスタマイズ・マップを除くすべてのマップを示すことができます。この openjpa-objectGrid.xml ファイルにリストされていない BackingMap は、デフォルト構成を使用します。カスタマイズされた BackingMaps が BackingMaps 属性またはプロパティーを指定しておらず、それらの属性がデフォルト構成で指定されている場合は、デフォルト構成の属性値が適用されます。例えば、エンティティー・クラスが timeToLive=30 でアノテーションを付けられている場合、そのエンティティーのデフォルトの BackingMap 構成に

は timeToLive=30 が設定されます。カスタム openjpa-objectGrid.xml ファイルにもその BackingMap が含まれているが、timeToLive 値を指定していない場合、カスタマイズされた BackingMap には、デフォルトで、timeToLive=30 値が設定されます。openjpa-objectGrid.xml ファイルは、デフォルト構成をオーバーライドまたは拡張しようとします。

- openjpa-objectGridDeployment.xml (デプロイメント・ポリシー)

  ファイル・パス: META-INF/openjpa-objectGridDeployment.xml

  このファイルは、デプロイメント・ポリシーのカスタマイズに使用されます。デプロイメント・ポリシーをカスタマイズする場合、openjpa-objectGridDeployment.xml ファイルが提供されている場合は、デフォルトのデプロイメント・ポリシーは廃棄されます。デプロイメント・ポリシー属性値は、すべて openjpa-objectGridDeployment.xml ファイルから提供されます。

- openjpa-objectGrid-client-override.xml (クライアント ObjectGrid オーバーライド構成)

  ファイル・パス: META-INF/openjpa-objectGrid-client-override.xml

  このファイルは、クライアント・サイド ObjectGrid のカスタマイズに使用されます。デフォルトでは、ObjectGrid キャッシュは、ニア・キャッシュを使用不可にするデフォルト・クライアント・オーバーライド ObjectGrid 構成を適用します。この構成をオーバーライドする openjpa-objectGrid-client-override.xml ファイルを指定することで、ニア・キャッシュを使用可能にすることができます。このファイルで変更する設定について詳しくは、394 ページの『ニア・キャッシュの構成』を参照してください。 openjpa-objectGrid-client-override.xml ファイルの機能は、 openjpa-objectGrid.xml ファイルに似ています。このファイルは、デフォルトのクライアント ObjectGrid オーバーライド構成をオーバーライドまたは拡張します。

構成された eXtreme Scale トポロジーに応じて、これらの 3 つの XML ファイルのいずれか任意のファイルを提供してそのトポロジーをカスタマイズすることができます。

EMBEDDED と EMBEDDED_PARTITION のタイプの場合、3 つの XML ファイルの任意のいずれかを提供し、ObjectGrid、デプロイメント・ポリシー、およびクライアント ObjectGrid オーバーライド構成をカスタマイズできます。

REMOTE ObjectGrid の場合、ObjectGrid キャッシュは動的 ObjectGrid を作成しません。代わりにキャッシュは、カタログ・サービスからクライアント・サイドの ObjectGrid を取得するだけです。openjpa-objectGrid-client-override.xml ファイルを提供して、クライアント ObjectGrid オーバーライド構成をカスタマイズできるだけです。

4. オプション: (リモート構成のみ) REMOTE ObjectGrid タイプのキャッシュを構成する場合、外部 eXtreme Scale システムをセットアップします。

   REMOTE ObjectGrid タイプでキャッシュを構成する場合、外部 eXtreme Scale システムをセットアップする必要があります。外部システムをセットアップするためには、persistence.xml ファイルに基づく ObjectGrid および

ObjectGridDeployment 構成 XML ファイルの両方が必要になります。これらの構成ファイルの例については、 459 ページの『例: OpenJPA ObjectGrid XML ファイル』を参照してください。

タスクの結果

EMBEDDED、EMBEDDED_PARTITION、またはドメイン内構成:

アプリケーションを開始すると、プラグインが自動的にカタログ・サービスを検出または開始し、コンテナー・サーバーを開始し、コンテナー・サーバーをカタログ・サービスに接続します。それから、プラグインは、クライアント接続を使用して別のアプリケーション・サーバー・プロセスで実行されている ObjectGrid コンテナーおよびそのピアと通信します。

REMOTE 構成:

デプロイメント・ポリシーは JPA アプリケーションとは別に指定されます。外部 ObjectGrid システムには、カタログ・サービスおよびコンテナー・サーバー・プロセスの両方があります。コンテナー・サーバーを始動する前に、カタログ・サービスを始動する必要があります。詳しくは、 539 ページの『ORB トランスポートを使用するスタンドアロン・サーバーの始動』と 542 ページの『ORB トランスポートを使用するコンテナー・サーバーの始動』 を参照してください。

次のタスク

- この構成を使用する OpenJPA アプリケーションを開発します。詳しくは、例: ObjectGrid キャッシュにデータをプリロードするための Hibernate プラグインの使用を参照してください。
- 実稼働環境の場合、EMBEDDED または EMBEDDED_PARTITION 構成用に自動的に作成されるプロセスのカタログ・サービス・ドメインを作成します。
  - スタンドアロン環境:

    WebSphere Application Server プロセス内でサーバーを実行しない場合、カタログ・サービス・ドメインのホストおよびポートは、`objectGridServer.properties` というプロパティー・ファイルを使用して指定されます。このファイルは、アプリケーションのクラスパスに保管し、**catalogServiceEndPoints** プロパティーを定義しておく必要があります。カタログ・サービス・ドメインは、アプリケーション・プロセスとは別に開始され、アプリケーション・プロセスが開始される前に開始されなければなりません。

    `objectGridServer.properties` ファイルのフォーマットは次のとおりです。

    ```
    catalogServiceEndPoints=<hostname1>:<port1>,<hostname2>:<port2>
    ```

  - WebSphere Application Server 環境:

    WebSphere Application Server プロセス内で実行する場合、JPA キャッシュ・プラグインでは、WebSphere Application Server セルに定義されたカタログ・サービスまたはカタログ・サービス・ドメインに自動的に接続します。

- EMBEDDED または EMBEDDED_PARTITION ObjectGridType を Java SEJava SE 環境で使用する場合、組み込み eXtreme Scale サーバーを停止するため、プログラムの末尾に System.exit(0) メソッドを使用してください。そうしないと、プログラムが応答しなくなる可能性があります。

例: OpenJPA ObjectGrid XML ファイル: Java

OpenJPA ObjectGrid XML ファイルは、パーシスタンス・ユニットの構成に基づいて作成する必要があります。

persistence.xml ファイル

パーシスタンス・ユニットの構成を表す persistence.xml ファイルの例を以下に示します。

```
<persistence xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/persistence"
             xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  version="1.0">
  <persistence-unit name="AnnuityGrid">
    <provider>org.apache.openjpa.persistence.PersistenceProviderImpl</provider>
    <class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.AnnuityPersistebleObject</class>
    <class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Annuity</class>
    <class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.FixedAnnuity</class>
    <class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.EquityAnnuity</class>
    <class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Payout</class>
    <class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Rider</class>
    <class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Payor</class>
    <class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Person</class>
    <class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.AnnuityHolder</class>
    <class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Contact</class>
    <class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Address</class>
    <exclude-unlisted-classes>true</exclude-unlisted-classes>

    <properties>
    <!-- Database setting -->


    <!--  enable cache -->
      <property name="openjpa.DataCache"
        value="com.ibm.websphere.objectgrid.openjpa.ObjectGridDataCache(objectGridName=Annuity,
               objectGridType=EMBEDDED, maxNumberOfReplicas=4)" />
      <property name="openjpa.RemoteCommitProvider" value="sjvm" />
      <property name="openjpa.QueryCache"
                value="com.ibm.websphere.objectgrid.openjpa.ObjectGridQueryCache()" />
    </properties>
  </persistence-unit>
</persistence>
```

openjpa-objectGrid.xml ファイル

openjpa-objectGrid.xml ファイルは、EMBEDDED および EMBEDDED_PARTITION タイプの両方に対して ObjectGrid 構成をカスタマイズする場合に使用されます。以下に示すのは、この persistence.xml ファイルに適合する openjpa-objectGrid.xml ファイルです。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
  xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
  <objectGrids>
    <objectGrid name="Annuity">
      <backingMap name="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Annuity" readOnly="false" copyKey="false"
                  lockStrategy="NONE" copyMode="NO_COPY" evictionTriggers="MEMORY_USAGE_THRESHOLD"
                  pluginCollectionRef="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Annuity" />
      <backingMap name="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Address" readOnly="false" copyKey="false"
                  lockStrategy="NONE" copyMode="NO_COPY" evictionTriggers="MEMORY_USAGE_THRESHOLD"
                  pluginCollectionRef="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Address" />
      <backingMap name="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Payor" readOnly="false" copyKey="false"
                  lockStrategy="NONE" copyMode="NO_COPY" evictionTriggers="MEMORY_USAGE_THRESHOLD"
                  pluginCollectionRef="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Payor" />
      <backingMap name="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Person" readOnly="false" copyKey="false"
                  lockStrategy="NONE" copyMode="NO_COPY" evictionTriggers="MEMORY_USAGE_THRESHOLD"
                  pluginCollectionRef="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Person" />
      <backingMap name="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Contact" readOnly="false" copyKey="false"
                  lockStrategy="NONE" copyMode="NO_COPY" evictionTriggers="MEMORY_USAGE_THRESHOLD"
```

```
                pluginCollectionRef="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Contact" />
      <backingMap name="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.AnnuityPersistebleObject"
                readOnly="false" copyKey="false"
                lockStrategy="NONE" copyMode="NO_COPY" evictionTriggers="MEMORY_USAGE_THRESHOLD"
                pluginCollectionRef="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.AnnuityPersistebleObject" />
      <backingMap name="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Rider" readOnly="false" copyKey="false"
                lockStrategy="NONE" copyMode="NO_COPY" evictionTriggers="MEMORY_USAGE_THRESHOLD"
                pluginCollectionRef="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Rider" />
      <backingMap name="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Payout" readOnly="false" copyKey="false"
                lockStrategy="NONE" copyMode="NO_COPY" evictionTriggers="MEMORY_USAGE_THRESHOLD"
                pluginCollectionRef="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Payout" />
      <backingMap name="ObjectGridQueryCache" readOnly="false" copyKey="false"
                lockStrategy="NONE" copyMode="NO_COPY" pluginCollectionRef="ObjectGridQueryCache"
                evictionTriggers="MEMORY_USAGE_THRESHOLD"  />
    </objectGrid>
  </objectGrids>
  <backingMapPluginCollections>
    <backingMapPluginCollection id="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Annuity">
      <bean id="ObjectTransformer"
            className="com.ibm.ws.objectgrid.openjpa.ObjectGridPCDataObjectTransformer" />
      <bean id="Evictor" className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.LRUEvictor" >
      </bean>
    </backingMapPluginCollection>
    <backingMapPluginCollection id="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Address">
      <bean id="ObjectTransformer"
            className="com.ibm.ws.objectgrid.openjpa.ObjectGridPCDataObjectTransformer" />
      <bean id="Evictor" className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.LRUEvictor" >
      </bean>
    </backingMapPluginCollection>
    <backingMapPluginCollection id="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Payor">
      <bean id="ObjectTransformer"
            className="com.ibm.ws.objectgrid.openjpa.ObjectGridPCDataObjectTransformer" />
      <bean id="Evictor" className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.LRUEvictor" >
      </bean>
    </backingMapPluginCollection>
    <backingMapPluginCollection id="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Person">
      <bean id="ObjectTransformer"
            className="com.ibm.ws.objectgrid.openjpa.ObjectGridPCDataObjectTransformer" />
      <bean id="Evictor" className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.LRUEvictor" >
      </bean>
    </backingMapPluginCollection>
    <backingMapPluginCollection id="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Contact">
      <bean id="ObjectTransformer"
            className="com.ibm.ws.objectgrid.openjpa.ObjectGridPCDataObjectTransformer" />
      <bean id="Evictor" className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.LRUEvictor" >
      </bean>
    </backingMapPluginCollection>
    <backingMapPluginCollection
            id="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.AnnuityPersistebleObject">
      <bean id="ObjectTransformer"
            className="com.ibm.ws.objectgrid.openjpa.ObjectGridPCDataObjectTransformer" />
      <bean id="Evictor" className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.LRUEvictor" >
      </bean>
    </backingMapPluginCollection>
    <backingMapPluginCollection id="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Rider">
      <bean id="ObjectTransformer"
            className="com.ibm.ws.objectgrid.openjpa.ObjectGridPCDataObjectTransformer" />
      <bean id="Evictor" className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.LRUEvictor" >
      </bean>
    </backingMapPluginCollection>
    <backingMapPluginCollection id="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Payout">
      <bean id="ObjectTransformer"
            className="com.ibm.ws.objectgrid.openjpa.ObjectGridPCDataObjectTransformer" />
      <bean id="Evictor" className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.LRUEvictor" >
      </bean>
    </backingMapPluginCollection>
    <backingMapPluginCollection id="ObjectGridQueryCache">
      <bean id="MapIndexPlugin" className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.index.HashIndex" >
          <property name="Name" type="java.lang.String"
                    value="QueryCacheKeyIndex" description="name of index"/>
          <property name="POJOKeyIndex" type="boolean" value="true" description="POJO Key Index "/>
      </bean>
      <bean id="Evictor" className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.LRUEvictor" >
      </bean>
    </backingMapPluginCollection>
  </backingMapPluginCollections>
</objectGridConfig>
```

重要:

1. 各エンティティーは、完全修飾エンティティー・クラス名として名付けられた BackingMap にマップされます。

デフォルトでは、エンティティーは第 2 レベル・キャッシュの一部です。キャッシングから除外する必要のある Entity クラスで、L2 キャッシュから除外するエンティティー・クラスに @DataCache(enabled=false) アノテーションを含めることができます。

```
import org.apache.openjpa.persistence.DataCache;
@Entity
@DataCache(enabled=false)
public class OpenJPACacheTest { ... }
```

2. エンティティー・クラスが、継承の階層にある場合、子クラスは親の BackingMap にマップされます。継承の階層は単一の BackingMap を共有します。
3. QueryCache のサポートには ObjectGridQueryCache マップが必要です。
4. 各エンティティー・マップの backingMapPluginCollection には、com.ibm.ws.objectgrid.openjpa.ObjectGridPCDataObjectTransformer クラスを使用する ObjectTransformer がなければなりません。
5. ObjectGridQueryCache マップの backingMapPluginCollection には、サンプルに示されているように QueryCacheKeyIndex と名付けられたキー索引がなければなりません。
6. 各マップで、Evictor はオプションです。

openjpa-objectGridDeployment.xml ファイル

openjpa-objectGridDeployment.xml ファイルは、デプロイメント・ポリシーのカスタマイズに使用されます。以下に示すのは、この persistence.xml ファイルに適合する openjpa-objectGridDeployment.xml ファイルです。

openjpa-objectGridDeployment.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy ../deploymentPolicy.xsd"
  xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">
  <objectgridDeployment objectgridName="Annuity">
    <mapSet name="MAPSET_Annuity" numberOfPartitions="1" numInitialContainers="1"
            minSyncReplicas="0" maxSyncReplicas="4" maxAsyncReplicas="0"
            replicaReadEnabled="true">
      <map ref="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Annuity" />
      <map ref="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Address" />
      <map ref="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Payor" />
      <map ref="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Person" />
      <map ref="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Contact" />
      <map ref="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.AnnuityPersistebleObject" />
      <map ref="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Rider" />
      <map ref="com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Payout" />
      <map ref="ObjectGridQueryCache" />
    </mapSet>
  </objectgridDeployment>
</deploymentPolicy>
```

注: QueryCache のサポートには ObjectGridQueryCache マップが必要です。

Hibernate キャッシュ・プラグインの構成

Java

プロパティー・ファイルを指定することで、Hibernate キャッシュ・プラグインを使用するキャッシュを使用可能にできます。

始める前に

- 使用する JPA キャッシュ・プラグイン・トポロジーを決定する必要があります。各構成の詳細については、 444 ページの『JPA レベル 2 (L2) キャッシュ・プラグイン』を参照してください。
- JPA API を使用するアプリケーションが必要です。WebSphere eXtreme Scale API を使用して JPA のデータにアクセスする必要がある場合は、JPA ローダーを使用してください。詳しくは、 470 ページの『JPA ローダーの構成』を参照してください。

手順

1. WebSphere Application Server を使用する場合、Java アーカイブ (JAR) ファイルを構成内の適切な場所に配置します。

   Hibernate キャッシュ・プラグインは、`wxshibernate.jar` ファイル内にパッケージ化されていて、*wxs_install_root*`/opt/IBM/eXtremeScale/ObjectGrid` ディレクトリーにインストールされます。統合 WebSphere Application Server 環境では、プラグインは *was_root*`/optionalLibraries/ObjectGrid` ディレクトリー内にインストールされます。 Hibernate キャッシュ・プラグインを使用するには、Hibernate ライブラリーに `wxshibernate.jar` ファイルを組み込む必要があります。例えば、使用するアプリケーションに Hibernate ライブラリーを組み込む場合は、`wxshibernate.jar` ファイルも組み込まなければなりません。共有ライブラリーを定義して Hibernate ライブラリーを組み込む場合は、`wxshibernate.jar` ファイルをその共有ライブラリー・ディレクトリーに追加しなければなりません。

   eXtreme Scale は、`cglib.jar` ファイルを WebSphere Application Server 環境にインストールしません。 `cglib.jar` に依存する既存アプリケーションまたは共有ライブラリー (Hibernate など) がある場合、`cglib.jar` ファイルを見つけ、クラスパスに組み込んでください。 例えば、アプリケーションに Hibernate ライブラリーのすべての JAR ファイルが組み込まれていながら、Hibernate で使用可能な `cglib.jar` ファイルが除外されている場合、Hibernate の `cglib.jar` ファイルをアプリケーションに組み込む必要があります。
2. `persistence.xml` ファイル内のプロパティーを設定して、Hibernate キャッシュ・プラグインを構成します。

   `persistence.xml` ファイル内のプロパティーを設定する構文は次のとおりです。

   ```
   <property name="hibernate.cache.region.factory_class"
        value="com.ibm.ws.objectgrid.hibernate.cache.WXSRegionFactory"/>
   <property name="hibernate.cache.use_second_level_cache" value="true"/>
   <property name="hibernate.cache.use_query_cache" value="true"/>
   ```

   - **`hibernate.cache.region.factory_class`**: **`region.factory_class`** プロパティーの値は、 com.ibm.ws.objectgrid.hibernate.cache.WXSRegionFactory クラスです。
   - **`hibernate.cache.use_query_cache`**: 照会キャッシュを使用可能にするには、**`use_query_cache`** プロパティーの値を `true` に設定します。

     注: 照会キャッシュを使用可能にできるのは、組み込みトポロジーと組み込みイントラドメイン・トポロジーの場合のみです。
   - 後書きキャッシングを使用可能にするには、PROPERTY_WRITE_BEHIND プロパティーで以下の後書き属性を使用します。後書きキャッシングが使用可能

になっている場合は、wxs.write_behind_interval または wxs.write_behind_max_batch_size の条件が満たされてデータがキャッシュにフラッシュされるまで、更新は JVM 有効範囲データ・ストレージ内に一時的に保管されます。

```
wxs.write_behind=true, wxs.write_behind_interval=5000, wxs.write_behind_Pool_Size=10, wxs.write_behind_max_batch_size=1000
```

重要: wxs.write_behind が使用可能になっていない場合は、その他の後書き構成設定は無視されます。

3. オプション: キャッシュで使用するデータ・グリッドをさらにカスタマイズするには、XML ファイルを使用して追加設定を指定できます。

   ほとんどのシナリオでは、キャッシュ・プロパティーを設定すれば十分です。キャッシュによって使用される ObjectGrid をさらにカスタマイズするには、Hibernate ObjectGrid 構成 XML ファイルを、 `persistence.xml` ファイルと同様に `META-INF` ディレクトリーに提供することができます。初期化時に、キャッシュはこれらの XML ファイルを検索し、検出されるとそれらのファイルを処理します。

   Hibernate ObjectGrid 構成 XML ファイルには次の 3 つのタイプがあります。

   - `hibernate-objectGrid.xml` (ObjectGrid 構成)

     ファイル・パス: `META-INF/hibernate-objectGrid.xml`

     デフォルトでは、各エンティティー・クラスには、regionName が関連付けられ (エンティティー・クラス名にデフォルト設定)、その regionName が、ObjectGrid 構成内の regionName として名付けられた BackingMap 構成にマップされます。例えば、 com.mycompany.Employee エンティティー・クラスには、com.mycompany.Employee BackingMap とデフォルト設定される regionName が関連付けられます。デフォルト BackingMap 構成は、readOnly="false"、copyKey="false"、lockStrategy="NONE"、および `copyMode="NO_COPY"` です。一部の BackingMap を選択された構成でカスタマイズできます。予約キーワード「ALL_ENTITY_MAPS」を使用すれば、`hibernate-objectGrid.xml` ファイルにリストされた他のカスタマイズ・マップを除くすべてのマップを示すことができます。この `hibernate-objectGrid.xml` ファイルにリストされていない BackingMap は、デフォルト構成を使用します。

   - `hibernate-objectGridDeployment.xml` (デプロイメント・ポリシー)

     ファイル・パス: `META-INF/hibernate-objectGridDeployment.xml`

     このファイルは、デプロイメント・ポリシーのカスタマイズに使用されます。デプロイメント・ポリシーをカスタマイズする場合、`hibernate-objectGridDeployment.xml` が提供されている場合は、デフォルトのデプロイメント・ポリシーは廃棄されます。すべてのデプロイメント・ポリシー属性値は、この提供された `hibernate-objectGridDeployment.xml` ファイルから得られます。

   - `hibernate-objectGrid-client-override.xml` (クライアント ObjectGrid オーバーライド構成)

     ファイル・パス: `META-INF/hibernate-objectGrid-client-override.xml`

このファイルは、クライアント・サイド ObjectGrid のカスタマイズに使用されます。デフォルトでは、ObjectGrid キャッシュは、ニア・キャッシュを使用不可にするデフォルト・クライアント・オーバーライド構成を適用します。この構成をオーバーライドする hibernate-objectGrid-client-override.xml ファイルを指定することで、ニア・キャッシュを使用可能にすることができます。このファイルで変更する設定について詳しくは、394 ページの『ニア・キャッシュの構成』を参照してください。 hibernate-objectGrid-client-override.xml ファイルの機能は、 hibernate-objectGrid.xml ファイルに似ています。このファイルは、デフォルトのクライアント ObjectGrid オーバーライド構成をオーバーライドまたは拡張します。

構成された eXtreme Scale トポロジーに応じて、これらの 3 つの XML ファイルのいずれか任意のファイルを提供してそのトポロジーをカスタマイズすることができます。

EMBEDDED と EMBEDDED_PARTITION の両方のタイプの場合、3 つの XML ファイルの任意のいずれかを提供し、ObjectGrid、デプロイメント・ポリシー、およびクライアント ObjectGrid オーバーライド構成をカスタマイズできます。

REMOTE ObjectGrid の場合、キャッシュは動的 ObjectGrid を作成しません。キャッシュは、カタログ・サービスからクライアント・サイドの ObjectGrid を取得するだけです。hibernate-objectGrid-client-override.xml ファイルを提供して、クライアント ObjectGrid オーバーライド構成をカスタマイズできるだけです。

4. オプション: (リモート構成のみ) REMOTE ObjectGrid タイプのキャッシュを構成する場合、外部 eXtreme Scale システムをセットアップします。

   REMOTE ObjectGrid タイプでキャッシュを構成する場合、外部 eXtreme Scale システムをセットアップする必要があります。外部システムをセットアップするためには、persistence.xml ファイルに基づく ObjectGrid および ObjectGridDeployment 構成 XML ファイルの両方が必要になります。これらの構成ファイルの例については、465 ページの『例: Hibernate ObjectGrid XML ファイル』を参照してください。

タスクの結果

EMBEDDED または EMBEDDED_PARTITION 構成:

アプリケーションを開始すると、プラグインが自動的にカタログ・サービスを検出または開始し、コンテナー・サーバーを開始し、コンテナー・サーバーをカタログ・サービスに接続します。それから、プラグインは、クライアント接続を使用して別のアプリケーション・サーバー・プロセスで実行されている ObjectGrid コンテナーおよびそのピアと通信します。

各 JPA エンティティーには、エンティティーのクラス名を使用して独立したパッキング・マップが割り当てられます。各 BackingMap には、次の属性があります。

- readOnly="false"
- copyKey="false"
- lockStrategy="NONE"
- copyMode="NO_COPY"

REMOTE 構成:

デプロイメント・ポリシーは JPA アプリケーションとは別に指定されます。外部 ObjectGrid システムには、カタログ・サービスおよびコンテナー・サーバー・プロセスの両方があります。コンテナー・サーバーを始動する前に、カタログ・サービスを始動する必要があります。詳しくは、539 ページの『ORB トランスポートを使用するスタンドアロン・サーバーの始動』と 542 ページの『ORB トランスポートを使用するコンテナー・サーバーの始動』を参照してください。

次のタスク

- この構成を使用する Hibernate アプリケーションを開発します。詳しくは、例: ObjectGrid キャッシュにデータをプリロードするための Hibernate プラグインの使用を参照してください。
- 実稼働環境の場合、EMBEDDED または EMBEDDED_PARTITION 構成用に自動的に作成されるプロセスのカタログ・サービス・ドメインを作成します。
  - スタンドアロン環境:

    WebSphere Application Server プロセス内でサーバーを実行しない場合、カタログ・サービス・ドメインのホストおよびポートは、`objectGridServer.properties` というプロパティー・ファイルを使用して指定されます。このファイルは、アプリケーションのクラスパスに保管し、**catalogServiceEndPoints** プロパティーを定義しておく必要があります。カタログ・サービス・ドメインは、アプリケーション・プロセスとは別に開始され、アプリケーション・プロセスが開始される前に開始されなければなりません。

    `objectGridServer.properties` ファイルのフォーマットは次のとおりです。

    ```
    catalogServiceEndPoints=<hostname1>:<port1>,<hostname2>:<port2>
    ```

  - WebSphere Application Server 環境:

    WebSphere Application Server プロセス内で実行する場合、JPA キャッシュ・プラグインでは、WebSphere Application Server セルに定義されたカタログ・サービスまたはカタログ・サービス・ドメインに自動的に接続します。
- `EMBEDDED` または `EMBEDDED_PARTITION` ObjectGridType を Java SEJava SE 環境で使用する場合、組み込み eXtreme Scale サーバーを停止するため、プログラムの末尾に System.exit(0) メソッドを使用してください。そうしないと、プログラムが応答しなくなる可能性があります。

例: Hibernate ObjectGrid XML ファイル: Java

パーシスタンス・ユニットの構成に基づいて Hibernate ObjectGrid XML ファイルを作成します。

`persistence.xml` ファイル

```
<persistence xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/persistence" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" version="1.0">
<persistence-unit name="AnnuityGrid">
<provider>org.hibernate.ejb.HibernatePersistence</provider>

<class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.AnnuityPersistebleObject</class>
<class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Annuity</class>
<class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.FixedAnnuity</class>
<class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.EquityAnnuity</class>
<class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Payout</class>
<class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Rider</class>
```

```
<class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Payor</class>
<class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Person</class>
<class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.AnnuityHolder</class>
<class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Contact</class>
<class>com.ibm.wssvt.acme.annuity.common.bean.jpa.Address</class>

<exclude-unlisted-classes>true</exclude-unlisted-classes>

<properties>
<property name="hibernate.show_sql" value="false" />
<property name="hibernate.connection.url" value="jdbc:db2:Annuity" />
<property name="hibernate.connection.driver_class" value="com.ibm.db2.jcc.DB2Driver" />
<property name="hibernate.default_schema" value="EJB30" />

<!-- Cache -->

<property name="hibernate.cache.region.factory_class" value="com.ibm.websphere.objectgrid.hibernate.cache.WXSRegionFactory"/>
<property name="hibernate.cache.use_query_cache" value="true" />
<property name="wxs.objectgrid_name" value="Annuity" />
<property name="wxs.objectgrid_type" value="EMBEDDED" />
<property name="wxs.max_number_of_replicas" value="4" />
</properties>

</persistence-unit>

</persistence>
```

hibernate-objectGridDeployment.xml ファイル

```
?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy ../deploymentPolicy.xsd"
  xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">
  <objectgridDeployment objectgridName="Annuity">
    <mapSet name="MAPSET_Annuity" numberOfPartitions="1" numInitialContainers="1" minSyncReplicas="0"
          maxSyncReplicas="4" maxAsyncReplicas="0" replicaReadEnabled="true">
      <map ref="IBM_HIBERNATE_GENERAL_.*" />
      <map ref="IBM_HIBERNATE_TIMESTAMPS_.*" />
    </mapSet>
  </objectgridDeployment>
</deploymentPolicy>
```

hibernate-objectGrid.xml ファイル

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
  xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
  <objectGrids>
    <objectGrid name="Annuity">
      <backingMap name="IBM_HIBERNATE_TIMESTAMPS_.*" readOnly="false" copyKey="false"
                  lockStrategy="NONE" copyMode="NO_COPY"
                  pluginCollectionRef="IBM_HIBERNATE_TIMESTAMPS_.*"
                  template="true" />
      <backingMap name="IBM_HIBERNATE_GENERAL_.*" readOnly="false" copyKey="false"
                  lockStrategy="NONE" copyMode="NO_COPY" evictionTriggers="MEMORY_USAGE_THRESHOLD"
                  pluginCollectionRef="IBM_HIBERNATE_GENERAL_.*"
                  template="true" />
    </objectGrid>
  </objectGrids>
  <backingMapPluginCollections>
    <backingMapPluginCollection id="IBM_HIBERNATE_TIMESTAMPS_.*">
    </backingMapPluginCollection>
    <backingMapPluginCollection id="IBM_HIBERNATE_GENERAL_.*">
      <bean id="Evictor" className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.LRUEvictor" >
      </bean>
    </backingMapPluginCollection>
  </backingMapPluginCollections>
</objectGridConfig>
```

注: IBM_HIBERNATE_GENERAL_.* および IBM_HIBERNATE_TIMESTAMPS_.* マップは必須です。

Spring キャッシュ・プロバイダーの構成

Java

Spring Framework バージョン 3.1 では、新しいキャッシュの抽象化が導入されています。この新しい抽象化を使用すると、既存の Spring アプリケーションに対してキ

ャッシュを容易に追加できます。WebSphere eXtreme Scale をキャッシュ抽象化のキャッシュ・プロバイダーとして使用できます。

始める前に

- Spring Framework バージョン 3.1 以降を使用するアプリケーションが必要です。
- ご使用のアプリケーションでアノテーションを使用してキャッシュ方式を宣言する必要があります。キャッシュ抽象化のためにご使用のアプリケーションを更新する方法について、詳しくは Spring Framework Reference Documentation : Cache abstraction を参照してください。
- `ogclient.jar` ファイルが Spring アプリケーションのクラスパスにあることを確認してください。
- アプリケーションを実行する JVM が、WebSphere eXtreme Scale クライアントによってインストールされる JVM でない場合、次の JVM 引数を追加して IBM Object Request Broker (ORB) が使用されるようにする必要があります。

  ```
  -Djava.endorsed.dirs=wxs_root/lib/endorsed
  ```

- カタログ・サーバーを開始する必要があります。詳しくは、540 ページの『ORB トランスポートを使用しているスタンドアロン・カタログ・サービスの開始』を参照してください。

このタスクについて

Spring Framework でキャッシュ抽象化を使用することで、Spring アプリケーションのメソッドの実行回数を減らすことができます。構成後は、特定のメソッドの結果はキャッシュに保存されます。メソッドが再実行されると、抽象化でキャッシュがチェックされ、メソッドの結果が既にキャッシュに存在しないか確認されます。結果がキャッシュに存在すれば、結果がキャッシュから返され、メソッドは再実行されません。そのため、負荷のかかるメソッドの実行回数を減らすと共に、ご使用のアプリケーションの平均応答時間を短くすることもできます。

手順

1. Spring 用の構成ファイルを使用するようにコンテナー・サーバーを構成します。

   キャッシュにアクセスする Spring アプリケーションを開始する前に、コンテナー・サーバーを開始する必要があります。コンテナー・サーバーを開始するには、539 ページの『ORB トランスポートを使用するスタンドアロン・サーバーの始動』を参照してください。

   eXtreme Scale Spring キャッシュ・プロバイダーのコンテナー・サーバーを開始するためのデフォルトの XML 構成ファイルは、以下のいずれかのロケーションにあります。

   - スタンドアロン・インストールの場合: *wxs_install_root*`/ObjectGrid/spring/etc`
   - WebSphere Application Server 上のインストールの場合: *was_root*`/optionalLibraries/ObjectGrid/spring/etc`

このファイルの名前は、spring-remote-objectgrid.xml および spring-remote-deployment.xml です。これらのファイルをそのまま使用することも、カスタマイズすることも、あるいは独自に構成ファイルを作成することもできます。

eXtreme Scale Spring キャッシュ・プロバイダーのスタンドアロン・コンテナー・サーバーを開始するには、以下のコマンドを実行します。以下のコマンドは、*wxs_home*/ObjectGrid/bin ディレクトリーから実行します。 Windows

```
startOgServer.bat container1 -objectGridFile ../spring/etc/spring-remote-objectgrid.xml
-deploymentPolicyFile ../spring/etc/spring-remote-deployment.xml
```

UNIX

```
startOgServer.sh container1 -objectGridFile ../spring/etc/spring-remote-objectgrid.xml
-deploymentPolicyFile ../spring/etc/spring-remote-deployment.xml
```

Windows 8.6+

```
startXsServer.bat container1 -objectGridFile ../spring/etc/spring-remote-objectgrid.xml
-deploymentPolicyFile ../spring/etc/spring-remote-deployment.xml
```

UNIX 8.6+

```
startXsServer.sh container1 -objectGridFile ../spring/etc/spring-remote-objectgrid.xml
-deploymentPolicyFile ../spring/etc/spring-remote-deployment.xml
```

2. WebSphere eXtreme Scale をキャッシュ・プロバイダーとして使用するよう、Spring Inversion of Control (IoC) コンテナーを構成します。 WebSphere eXtreme Scale のキャッシュ実装環境は、 com.ibm.websphere.objectgrid.spring パッケージ内にあります。 Spring IoC コンテナー構成で以下の Bean を定義します。

```
<bean id="wxsCSDomain" class="com.ibm.websphere.objectgrid.spring.ObjectGridCatalogServiceDomainBean"
  p:catalog-service-endpoints="CATALOG_SERVICE_ENDPOINTS"
  p:client-override-xml="CLIENT_OVERRIDE_XML (optional)"
  p:client-security-config="CLIENT_SECURITY_CONFIG (optional)" />

<bean id="wxsGridClient" class="com.ibm.websphere.objectgrid.spring.ObjectGridClientBean"
  p:object-grid-name="OBJECT_GRID_NAME(optional)"
  p:catalog-service-domain-ref="wxsCSDomain" />

<bean id="cacheManager" class="org.springframework.cache.support.SimpleCacheManager">
  <property name="caches">
    <set>
      <bean class="com.ibm.websphere.objectgrid.spring.ObjectGridCache"
         p:name="CACHE_NAME"
         p:map-name="MAP_NAME (optional)"
         p:object-grid-client-ref="wxsGridClient" />
    </set>
  </property>
</bean>
```

CATALOG_SERVICE_ENDPOINTS
: オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) のホストおよびポート番号を指定します。

CLIENT_OVERRIDE_XML **(オプション)**
: クライアント・サイドで設定を変更する ObjectGrid XML ファイルの絶対パスまたは相対パスを、Spring リソースとして指定します。 Spring 内のリソースの指定について詳しくは、Spring Framework Reference Documentation: Resources を参照してください。

  例:`p:client-override-xml="file:/path/to/objectgrid.xml"`

  例: `p:client-override-xml="classpath:com/example/app/override-objectgrid.xml"`

例: p:client-override-xml="http://myserver/override-objectgrid.xml"

例: p:client-override-xml="ftp://myserver/override-objectgrid.xml"

CLIENT_SECURITY_CONFIG **(オプション)**
client.properties ファイルの絶対パスまたは相対パスを、Spring リソースとして指定します。 Spring 内のリソースの指定について詳しくは、Spring Framework Reference Documentation: Resources を参照してください。

例: p:client-security-config="file:/path/to/client.properties"

OBJECT_GRID_NAME **(オプション)**
ObjectGrid 名を指定します。提供された XML 構成ファイルを使用してコンテナー・サーバーを開始する場合、このパラメーターは不要です。このパラメーターは、コンテナー・サーバーの開始に使用する XML 構成ファイルと整合している必要があります。

CACHE_NAME
Spring キャッシング・アプリケーションで指定されるキャッシュの名前を指定します。

MAP_NAME **(オプション)**
キャッシュのパッキング・マップの名前を指定します。提供された XML 構成ファイルを使用してコンテナー・サーバーを開始する場合、このパラメーターは不要です。このパラメーターは、コンテナー・サーバーの開始に使用する XML 構成ファイルと整合している必要があります。提供された XML 構成ファイルを使用する場合は、*MAP_NAME* 値は必要ありません。データ・グリッドのマップは、Spring アプリケーションが実行されると自動的に作成されます。動的マップの名前は、IBM_SPRING_PARTITIONED_ で始まります。例: IBM_SPRING_PARTITIONED_1、IBM_SPRING_PARTITIONED_2、などです。

例

以下のスニペットは、localhost:2809 でカタログ・サービス・ドメインがホスティングする、default と books という名前の 2 つのキャッシュを作成します。

```
<bean id="wxsCSDomain" class="com.ibm.websphere.objectgrid.spring.ObjectGridCatalogServiceDomainBean"
 p:catalog-service-endpoints ="localhost:2809" />
<bean id="wxsGridClient" class="com.ibm.websphere.objectgrid.spring.ObjectGridClientBean"
 p:catalog-service-domain-ref="wxsCSDomain" />
<bean id="cacheManager" class="org.springframework.cache.support.SimpleCacheManager">
 <property name="caches">
  <set>
   <bean class="com.ibm.websphere.objectgrid.spring.ObjectGridCache"
    p:name="default"
    p:object-grid-client-ref="wxsGridClient" />
   <bean class="com.ibm.websphere.objectgrid.spring.ObjectGridCache"
    p:name="books"
    p:object-grid-client-ref="wxsGridClient" />
  </set>
 </property>
</bean>
```

データベース統合の構成

WebSphere eXtreme Scale を使用すると、データベースの負荷を軽減できます。WebSphere eXtreme Scale とデータベース間には Java Persistence API (JPA) を使用でき、変更をローダーとして統合できます。

始める前に

データベースで作成できるさまざまなトポロジーの要約については、29 ページの『データベース統合: 後書き、インライン、およびサイド・キャッシング』を参照してください。

JPA ローダーの構成

Java

Java Persistence API (JPA) ローダーは、JPA を使用してデータベースと対話するプラグイン実装です。

始める前に

- Hibernate または OpenJPA などの JPA 実装が必要です。
- データベースには、選択された JPA プロバイダーがサポートする任意のバックエンドを使用できます。
- JPALoader プラグインと JPAEntityLoader プラグインのどちらを使用するか決定します。ObjectMap API を使用してデータを保管する場合、JPALoader プラグインを使用します。 EntityManager API を使用してデータを保管する場合、JPAEntityLoader プラグインを使用します。

  注: JPA API を使用して JPA データ・ソースにアクセスする場合は、JPA L2 キャッシュ・プラグインを使用してください。キャッシュ・プラグインは、JPA アプリケーションを使用したままでも、アプリケーションと JPA データ・ソースの間にデータ・グリッドを導入できます。詳しくは、444 ページの『JPA レベル 2 (L2) キャッシュ・プラグイン』を参照してください。

このタスクについて

Java Persistence API (JPA) Loader の機能について詳しくは、JPA ローダーを参照してください。

手順

1. データベースと対話するために JPA が必要とする必須パラメーターを構成します。

   次のパラメーターが必要です。これらのパラメーターは、JPALoader または JPAEntityLoader Bean、および JPATxCallback Bean 内で構成されます。

   - **persistenceUnitName**: パーシスタンス・ユニット名を指定します。このパラメーターは、JPA EntityManagerFactory の作成、および persistence.xml ファイル内の JPA エンティティー・メタデータの検索という 2 つの目的のために必要です。この属性は、JPATxCallback に設定されます。

- **JPAPropertyFactory**: パーシスタンス・プロパティー・マップを作成し、デフォルトのパーシスタンス・プロパティーをオーバーライドするためのファクトリーを指定します。この属性は、JPATxCallback に設定されます。この属性を設定するために、 Spring スタイルの構成が必要です。
- **entityClassName**: JPA メソッド (EntityManager.persist、EntityManager.find など) を使用する場合に必要なエンティティー・クラス名を指定します。JPALoader にはこのパラメーターが必要ですが、JPAEntityLoader ではこのパラメーターはオプションです。 JPAEntityLoader プラグインの場合、**entityClassName** パラメーターが構成されていないと、ObjectGrid エンティティー・マップに構成されているエンティティー・クラスが使用されます。eXtreme Scale EntityManager と JPA プロバイダーに同じクラスを使用する必要があります。この属性は、JPALoader または JPAEntityLoader に設定されます。
- **preloadPartition**: マップ・プリロードが開始される区画を指定します。プリロード区画がゼロより小さいか、または「区画総数マイナス 1」よりも大きい場合、マップ・プリロードは開始されません。デフォルト値は -1 ですから、デフォルトではプリロードは開始されません。この属性は、JPALoader または JPAEntityLoader に設定されます。

この 4 つの JPA パラメーターが eXtreme Scale に構成されるほか、JPA エンティティーからキーを取得するため、JPA メタデータが使用されます。JPA メタデータは、アノテーションとして構成するか、 persistence.xml ファイル内に指定される orm.xml ファイルとして構成できます。これは、eXtreme Scale 構成には含まれません。

2. JPA 構成用に XML ファイルを構成します。

   JPALoader または JPAEntityLoader を構成する場合は、データベースとの通信のためのプラグインを参照してください。

   ローダー構成と一緒に、JPATxCallback トランザクション・コールバックを構成します。以下に、JPAEntityLoader と JPATxCallback が構成されている ObjectGrid XML 記述子ファイル (objectgrid.xml) の例を示します。

   コールバックを含むローダーの構成 - XML の例

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
    <objectGrids>
      <objectGrid name="JPAEM" entityMetadataXMLFile="jpaEMD.xml">
        <bean id="TransactionCallback"
           className="com.ibm.websphere.objectgrid.jpa.JPATxCallback">
           <property
              name="persistenceUnitName"
              type="java.lang.String"
              value="employeeEMPU" />
       </bean>
       <backingMap name="Employee" pluginCollectionRef="Employee" />
    </objectGrid>
  </objectGrids>

  <backingMapPluginCollections>
    <backingMapPluginCollection id="Employee">
        <bean id="Loader"
          className="com.ibm.websphere.objectgrid.jpa.JPAEntityLoader">
```

```
        <property
                name="entityClassName"
                type="java.lang.String"
                value="com.ibm.ws.objectgrid.jpa.test.entity.Employee"/>
         </bean>
    </backingMapPluginCollection>
  </backingMapPluginCollections>
</objectGridConfig>
```

JPAPropertyFactory を構成する場合は、Spring スタイルの構成を使用する必要があります。以下に示すのは、Spring Bean が eXtreme Scale 構成に使用されるように構成している XML 構成ファイル・サンプル例 (JPAEM_spring.xml) です。

JPA プロパティー・ファクトリーを含むローダーの構成 - XML の例

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<beans xmlns="http://www.springframework.org/schema/beans"
       xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
       xmlns:aop="http://www.springframework.org/schema/aop"
       xmlns:tx="http://www.springframework.org/schema/tx"
       xmlns:objectgrid="http://www.ibm.com/schema/objectgrid"
       xsi:schemaLocation="http://www.springframework.org/schema/beans
           http://www.springframework.org/schema/beans/spring-beans-2.0.xsd">

  <objectgrid:JPAEntityLoader id="jpaLoader"
  entityClassName="com.ibm.ws.objectgrid.jpa.test.entity.Employee"/>
  <objectgrid:JPATxCallback id="jpaTxCallback" persistenceUnitName="employeeEMPU" />
</beans>
```

次に Objectgrid.xml 構成 XML ファイルを示します。 ObjectGrid の名前は JPAEM であり、これは、JPAEM_spring.xml Spring 構成ファイルの ObjectGrid 名に一致しています。

JPAEM ローダー構成 - XML の例

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
  <objectGrids>
    <objectGrid name="JPAEM" entityMetadataXMLFile="jpaEMD.xml">
      <bean id="TransactionCallback"
            className="{spring}jpaTxCallback"/>
        <backingMap name="Employee" pluginCollectionRef="Employee"
                    writeBehind="T4"/>
      </objectGrid>
  </objectGrids>

  <backingMapPluginCollections>
    <backingMapPluginCollection id="Employee">
       <bean id="Loader" className="{spring}jpaLoader" />
    </backingMapPluginCollection>
  </backingMapPluginCollections>
</objectGridConfig>
```

エンティティーには、JPA アノテーションおよび eXtreme Scale エンティティー・マネージャー・アノテーションの両方でアノテーションを付けることができます。各アノテーションには、使用可能な等価 XML があります。そのため、eXtreme Scale は Spring 名前空間を追加しています。この Spring 名前空間サポートを使用してこれらを構成することもできます。詳しくは、Spring Framework の概要を参照してください。

JPA 時間ベース・データ・アップデーターの構成

Java

時間ベース・データベース更新は、ローカルまたは分散 eXtreme Scale 構成の場合、XML を使用して構成することができます。ローカル構成はプログラムでも構成できます。

このタスクについて

Java Persistence API (JPA) 時間ベース・データ・アップデーターがどのように機能するかについて詳しくは、 JPA 時間ベース・データ・アップデーターを参照してください。

手順

timeBasedDBUpdate 構成を作成します。

- **XML ファイルを使用:**

  次に示すのは、timeBasedDBUpdate 構成を含む `objectgrid.xml` ファイルの例です。

  JPA 時間ベース・アップデーター - XML の例

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
    <objectGrids>
        <objectGrid name="changeOG"
            entityMetadataXMLFile="userEMD.xml">
            <backingMap name="user" >
                <timeBasedDBUpdate timestampField="rowChgTs"
                      persistenceUnitName="userderby"
                      entityClass="com.test.UserClass"
                      mode="INVALIDATE_ONLY"
                />
            </backingMap>
        </objectGrid>
    </objectGrids>
    <backingMapPluginCollections>
</objectGridConfig>
```

  この例では、マップ "user" が、時間ベース・データベース更新で構成されています。データベースの更新モードは、INVALIDATE_ONLY、タイム・スタンプ・フィールドは、rowChgTs です。

  分散 ObjectGrid "changeOG" が、コンテナー・サーバーで開始されると、時間ベース・データベース更新スレッドが、区画 0 で自動的に始動されます。

- **プログラムで:**

  ローカル ObjectGrid を作成する場合、TimeBasedDBUpdateConfig オブジェクトを作成し、これを BackingMap インスタンスに設定することもできます。

```
public void setTimeBasedDBUpdateConfig(TimeBasedDBUpdateConfig dbUpdateConfig);
```

  BackingMap インスタンスへのオブジェクトの設定に関して詳しくは、 API 資料にある BackingMap インターフェースに関する情報を参照してください。

  また、com.ibm.websphere.objectgrid.jpa.dbupdate.annotation.Timestamp アノテーションを使用して、エンティティー・クラスのタイム・スタンプ・フィールドにアノテーションを付けることができます。このクラスの値を構成すれば、XML 構成の timestampField を構成する必要はありません。

次のタスク

JPA 時間ベース・データ・アップデーターを開始します。詳しくは、JPA 時間ベース・アップデーターの開始を参照してください。

REST データ・サービスの構成

Java

WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスは、WebSphere Application Server バージョン 7.0、WebSphere Application Server Community Edition、および Apache Tomcat で使用できます。

このタスクについて

付属のサンプルには、区画化されたデータ・グリッドを実行するためのソース・コードおよびコンパイルされたバイナリーが含まれています。このサンプルでは、単純データ・グリッドを作成する方法と、エンティティーを使用してデータをモデル化する方法を示します。また、Java または C# を使用してエンティティーの追加および照会を可能にする 2 つのコマンド行クライアント・アプリケーションを提供します。

サンプル Java クライアントは、Java EntityManager API を使用して、データ・グリッド内のデータを永続化および照会します。このクライアントは、Eclipse またはコマンド行スクリプトを使用して実行できます。なお、サンプル Java クライアントでは REST データ・サービスについては説明されませんが、グリッド内のデータの更新は可能であるため、Web ブラウザーなどのクライアントでデータを読み取ることができます。

サンプル Microsoft WCF Data Services C# クライアントは、.NET Framework を使用した REST データ・サービスを介して、eXtreme Scale データ・グリッドと通信します。WCF Data Services クライアントは、データ・グリッドを更新および照会するために使用できます。

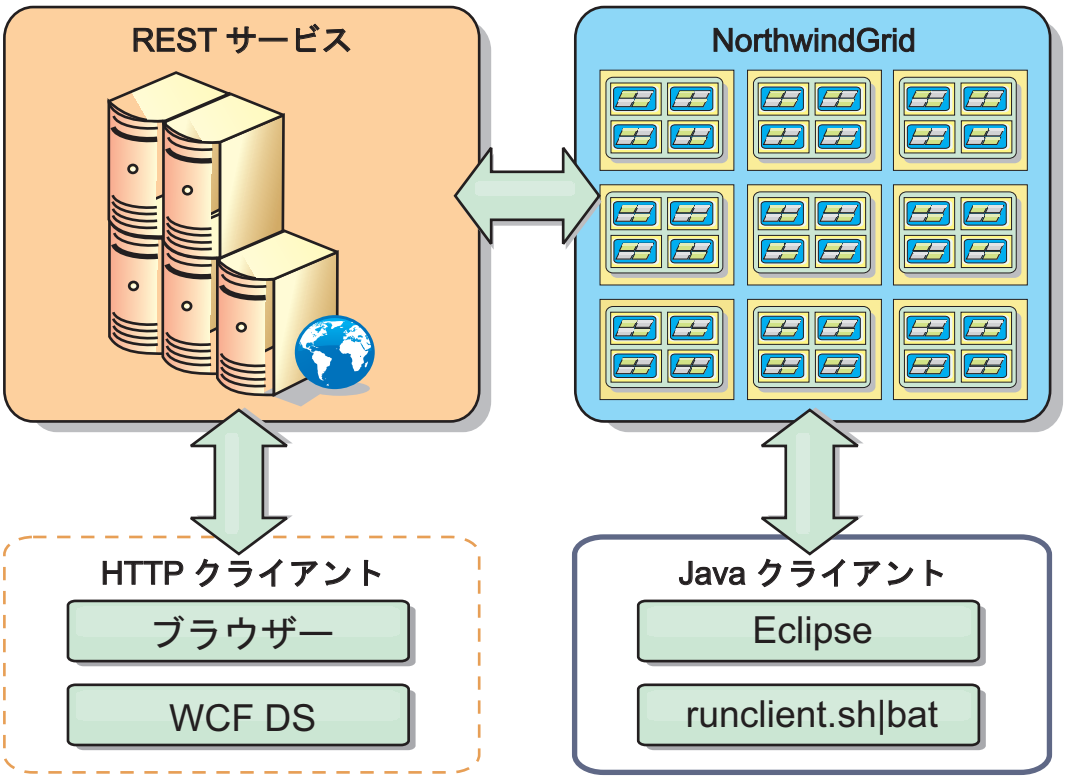


図 47. 開始用 (getting started) サンプル・トポロジー: REST データ・サービスを使用する HTTP クライアントと Java クライアントは同じデータ・グリッドにアクセスできます。

手順

1. eXtreme Scale データ・グリッドを構成および開始します。 『REST データ・サービスの使用可能化』を参照してください。
2. Web ブラウザーで REST データ・サービスを構成および開始します。 485 ページの『REST データ・サービス用のアプリケーション・サーバーの構成』を参照してください。
3. クライアントを実行して、REST データ・サービスと対話します。以下の 2 つのオプションを使用できます。
   a. サンプル Java クライアントを実行して、EntityManager API でグリッドにデータを追加し、Web ブラウザーおよび eXtreme Scale REST データ・サービスでグリッド内のデータを照会します。 505 ページの『REST データ・サービスでの Java クライアントの使用』を参照してください。
   b. サンプル WCF Data Services C# クライアントを実行します。 507 ページの『REST データ・サービスでの Visual Studio 2008 WCF クライアント』を参照してください。

REST データ・サービスの使用可能化

REST データ・サービスは、WebSphere eXtreme Scale エンティティー・メタデータを表し、各エンティティーを EntitySet として表すことができます。

サンプル eXtreme Scale データ・グリッドの開始

一般的に、REST データ・サービスを開始する前に、eXtreme Scale データ・グリッドを開始します。以下のステップで、1 つの eXtreme Scale カタログ・サービス・プロセスおよび 2 つのコンテナー・サーバー・プロセスを開始します。

WebSphere eXtreme Scale は、3 つの異なる方法を使用してインストールできます。

- 試用インストール
- スタンドアロン・デプロイメント
- WebSphere Application Server 統合デプロイメント

eXtreme Scale のスケーラブル・データ・モデル

Microsoft Northwind サンプルは、Order Detail 表を使用して多対多のアソシエーションを Order と Product の間で確立します。

ADO.NET Entity Framework および Java Persistence API (JPA) などのオブジェクト・リレーショナル・マッピング仕様 (ORMs) は、エンティティーを使用する表やリレーションシップをマップすることができます。 ただし、このアーキテクチャーは拡張されません。すべてが同一マシン上、あるいはうまく機能するような高価なマシンのクラスター上に存在していなければなりません。

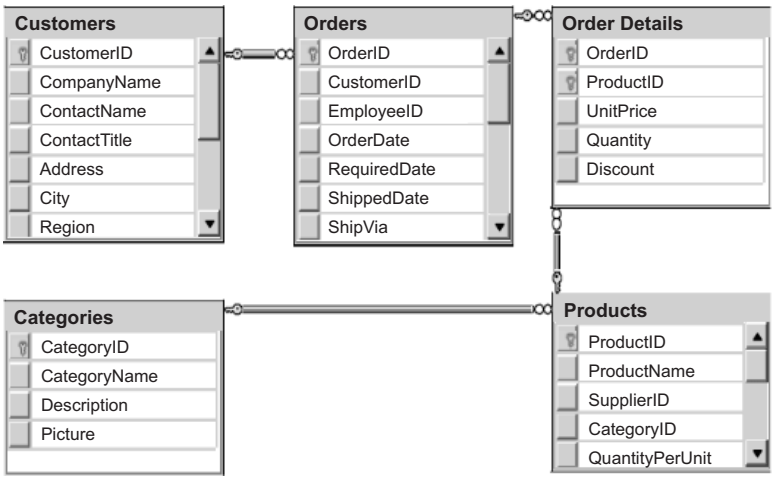


図 48. Microsoft SQL Server Northwind サンプルのスキーマ図

拡張が容易な種類のサンプルを作成するためには、各エンティティーまたは関連エンティティーのグループが単一キーを基にして区画に分割できるように、エンティティーをモデル化する必要があります。単一キーに基づいて区画を作成することで、複数の独立したサーバーに要求を分散させることができます。この構成を実現させるために、エンティティーを 2 つのツリーに分割しました。Customer および Order のツリーと、Product および Category のツリーです。このモデルでは、各ツリーは個別に区画に分割することができるため、異なる速度で、スケーラビリティーを高めながら成長できます。

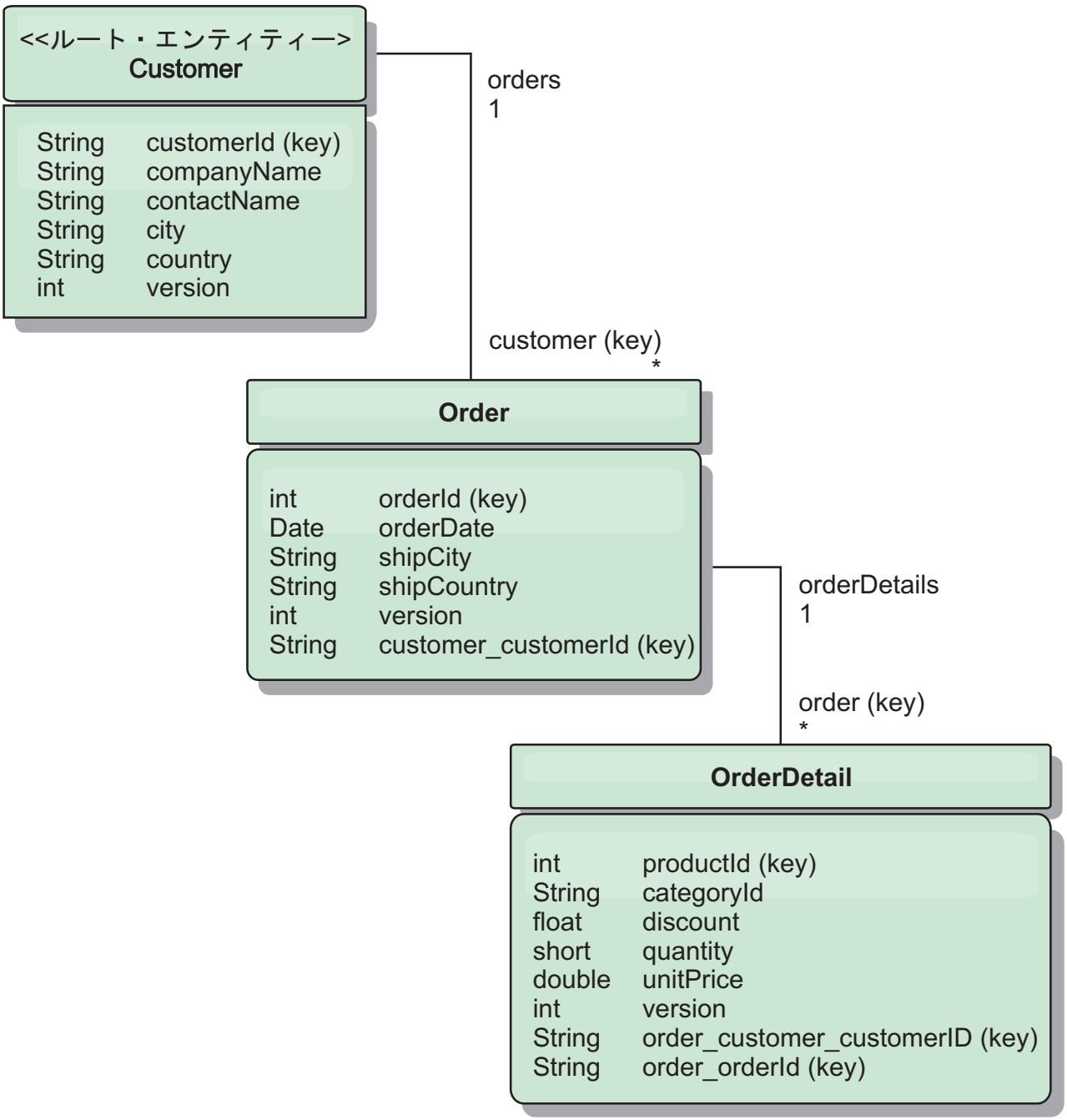


図 49. Customer および Order エンティティーのスキーマ図

例えば、Order と Product はいずれも固有な、別の整数をキーとして持っています。 つまり、Order 表と Product 表は本当にお互いに独立しています。 例えば、カタログのサイズや販売する製品数の、オーダー総数への影響を考えてみます。 直感的に、多くの製品を持てば多くのオーダーを受けることを意味するようにも思えますが、これは必ずしもそうとは限りません。これが真実であれば、カタログにより多くの製品を追加するだけで、簡単に売り上げを伸ばすことができるでしょう。オーダーと製品には、それぞれ独自の独立した表があります。 オーダーと製品がそれぞれ独自に別々のデータ・グリッドを持つように、この概念をさらに拡張することができます。独立したデータ・グリッドを使用すると、アプリケーションが拡張

できるように、各データ・グリッドの個別のサイズの他に、区画数およびサーバー数を制御することができます。 カタログのサイズを 2 倍にすると、製品グリッドを 2 倍にする必要がありますが、オーダー・データ・グリッドはおそらく変わりません。 オーダーの急増、または予測されるオーダーの急増に関しては、その逆が真実となります。

スキーマでは、Customer にはゼロ以上の Order があり、Order は 1 つの特定製品それぞれに明細行 (OrderDetail) があります。 Product は、各 OrderDetail で ID (製品キー) によって識別されます。単一データ・グリッドは、Customer をデータ・グリッドのルート・エンティティーとして使用し、Customer、Order、および OrderDetails を保管します。Customer を ID で取得することができますが、Customer ID から始めて Order を取得しなければなりません。そのため、Customer ID は Order にそのキーの一部として追加されます。同様に、カスタマー ID およびオーダー ID は OrderDetail ID の一部です。

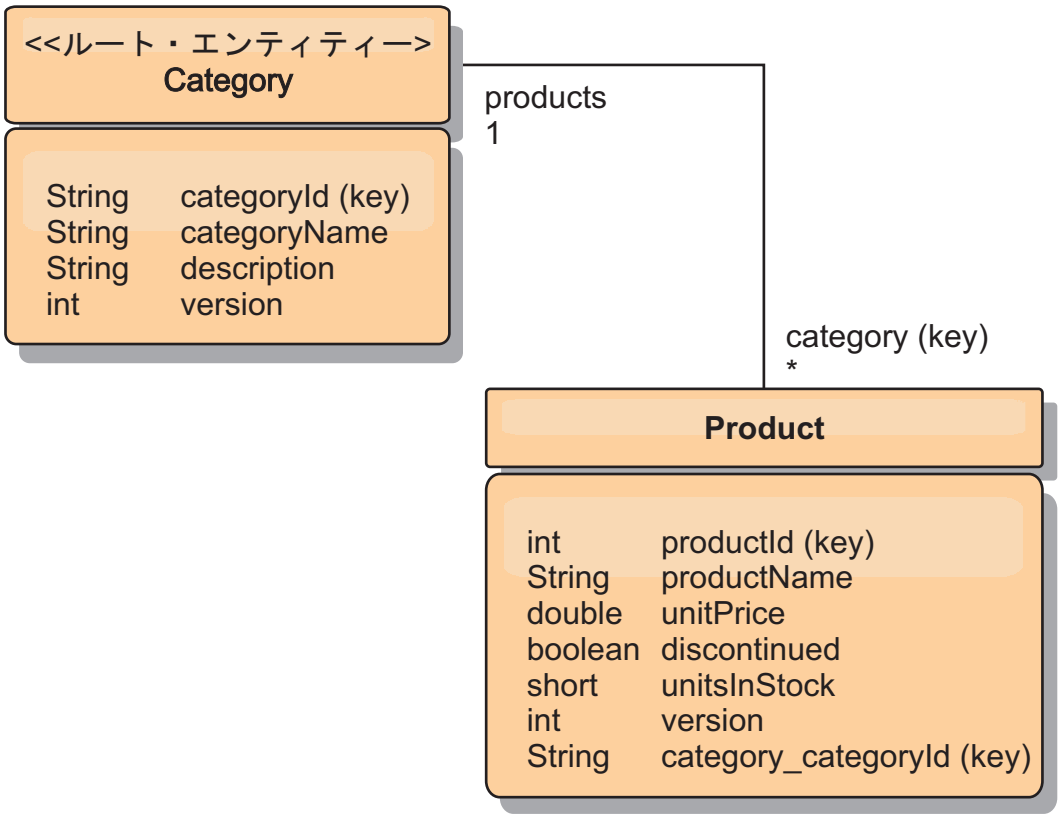


図 50. Category および Product エンティティーのスキーマ図

Category および Product スキーマでは、Category がスキーマ・ルートです。 このスキーマにより、カスタマーはカテゴリーごとに製品を照会することができます。キー・アソシエーションおよびその重要性のさらに詳細な情報については、『REST を使用したデータの取得および更新』 を参照してください。

REST を使用したデータの取得および更新

OData プロトコルは、すべてのエンティティーが正規化形式でアドレス指定できることを要求します。 つまり、各エンティティーは区画に分割されたルート・エンティティー、スキーマ・ルートのキーを含んでいなければなりません。

以下は、子エンティティーをアドレス指定するためのルート・エンティティーからのアソシエーションの使用方法の例です。

```
/Customer('ACME')/order(100)
```

WCF Data Services では、子エンティティーは直接アドレス可能でなければなりません。つまり、スキーマ・ルートのキーは、次のように子のキーの一部でなければなりません。`/Order(customer_customerId='ACME', orderId=100)` これは、ルート・エンティティーへのアソシエーションの作成により実現され、ルート・エンティティーへの 1 対 1 または多対 1 のアソシエーションもキーとして識別されます。 エンティティーがキーの一部として組み込まれる場合、親エンティティーの属性はキー・プロパティーとして公開されます。

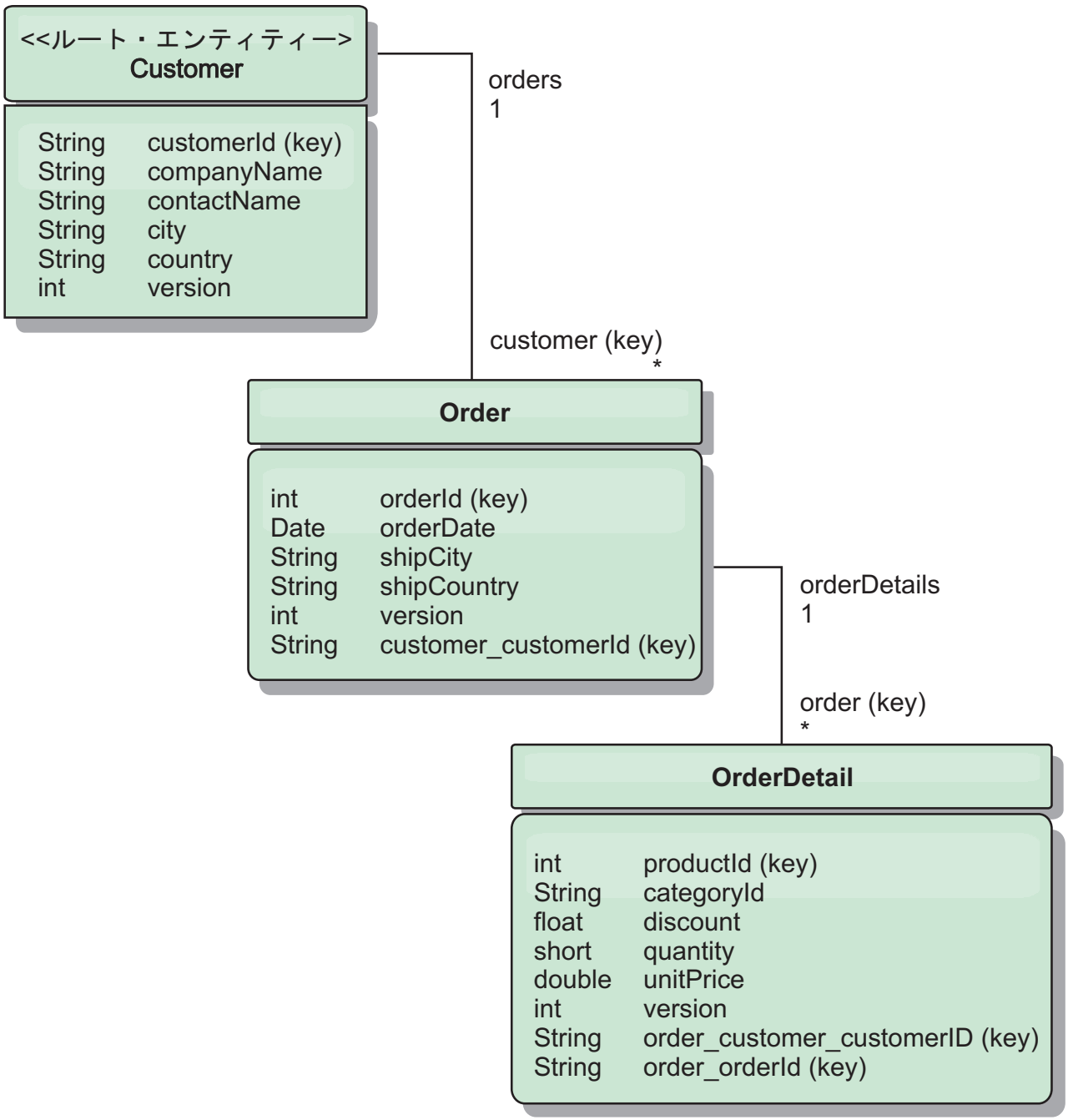


図 51. Customer および Order エンティティーのスキーマ図

Customer/Order エンティティーのスキーマ図で、どのように各エンティティーが Customer を使用して区画に分割されているかを示しています。Order エンティティーにはキーの一部として Customer が組み込まれるため、直接アクセスすることができます。 REST データ・サービスは、すべてのキー・アソシエーションを個別のプロパティーとして公開します。Order には customer_customerId があり、OrderDetail には order_customer_customerId および order_orderId があります。

EntityManager API を使用すると、Customer とオーダー ID を使用して Order を検索することができます。

```
transaction.begin();
// Look-up the Order using the Customer.  We only include the Id
// in the Customer class when building the OrderId key instance.
Order order = (Order) em.find(Order.class,
    new OrderId(100, new Customer('ACME')));
...
transaction.commit();
```

REST データ・サービスを使用する場合、どちらかの URL を使用して Order を取得することができます。

- `/Order(orderId=100, customer_customerId='ACME')`
- `/Customer('ACME')/orders?$filter=orderId eq 100`

カスタマー・キーは Customer エンティティーの属性名 (下線文字とカスタマー ID の属性名 customer_customerId) を使用してアドレス指定されています。

エンティティーには、非ルート・エンティティーのすべての上位エンティティーがルートへのキー・アソシエーションを持つ場合は、キーの一部として非ルート・エンティティーを組み込むこともできます。 この例では、OrderDetail には Order へのキー・アソシエーションがあり、Order にはルートの Customer エンティティーへのキー・アソシエーションがあります。 EntityManager API の使用は、次のとおりです。

```
transaction.begin();
// Construct an OrderDetailId key instance.  It includes
// The Order and Customer with only the keys set.
Customer customerACME = new Customer("ACME");
Order order100 = new Order(100, customerACME);
OrderDetailId orderDetailKey =
    new OrderDetailId(order100, "COMP");
OrderDetail orderDetail = (OrderDetail)
    em.find(OrderDetail.class, orderDetailKey);
...
```

REST データ・サービスは、OrderDetail に直接アドレスを指定することができます。

```
/OrderDetail(productId=500, order_customer_customerId='ACME', order_orderId =100)
```

OrderDetail エンティティーから Product エンティティーへのアソシエーションは分割され、Orders および Product インベントリーを個別に区画に分割することができます。 OrderDetail エンティティーは、強いリレーションシップの代わりにカテゴリーと製品 ID を保管します。 2 つのエンティティー・スキーマを切り離すと、一度に 1 つの区画だけがアクセスされます。

Category および Product スキーマは、図で示すように、ルート・エンティティーが Category で、各 Product には Category エンティティーへのアソシエーションがあることを表しています。Category エンティティーは Product ID に組み込まれています。 REST データ・サービスは、キー・プロパティーを公開します。 category_categoryId で Product に直接アドレスを指定できます。

Category はルート・エンティティーなので、区画に分割された環境で Product を検索するには、Category が認識されている必要があります。EntityManager API を使用すると、Product の検索前にトランザクションは Category エンティティーに pinned されなければなりません。

EntityManager API の使用は、次のとおりです。

```
transaction.begin();
// Create the Category root entity with only the key.  This
// allows us to construct a ProductId without needing to find
// The Category first.  The transaction is now pinned to the
// partition where Category "COMP" is stored.
Category cat = new Category("COMP");
Product product = (Product) em.find(Product.class,
    new ProductId(500, cat));
...
```

REST データ・サービスは、Product に直接アドレスを指定することができます。

```
/Product(productId=500, category_categoryId='COMP')
```

REST データ・サービスのスタンドアロン・データ・グリッドの開始

以下のステップに従って、スタンドアロン eXtreme Scale デプロイメントの WebSphere eXtreme Scale REST サービス・サンプル・データ・グリッドを開始します。

始める前に

以下のように、WebSphere eXtreme Scale の試用版または完全な製品をインストールします。

- スタンドアロン・バージョンの製品をインストールして、後続フィックスがある場合にはすべて適用します。
- WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスが含まれている WebSphere eXtreme Scale バージョン 7.1 以上の試用版をダウンロードし、解凍します。

このタスクについて

WebSphere eXtreme Scale サンプル・データ・グリッドを開始します。

手順

1. カタログ・サービス・プロセスを開始します。コマンド行または端末ウィンドウを開いて、以下のように、JAVA_HOME 環境変数を設定します。
   - Linux UNIX `export JAVA_HOME=java_home`
   - Windows `set JAVA_HOME=java_home`
2. `cd restservice_home/gettingstarted`
3. カタログ・サービス・プロセスを開始します。 eXtreme Scale セキュリティーなしで サービスを開始するには、以下のコマンドを使用します。
   - Linux UNIX `./runcat.sh`
   - Windows `runcat.bat`

   eXtreme Scale セキュリティーありでサービスを開始するには、以下のコマンドを使用します。
   - Linux UNIX `./runcat_secure.sh`
   - Windows `runcat_secure.bat`

4. 以下のように、2 つのコンテナー・サーバー・プロセスを開始します。もう 1 つコマンド行または端末ウィンドウを開いて、以下のように、JAVA_HOME 環境変数を設定します。
   - Linux UNIX `export JAVA_HOME=java_home`
   - Windows `set JAVA_HOME=java_home`
5. `cd restservice_home/gettingstarted`
6. 以下のように、コンテナー・サーバー・プロセスを開始します。

   eXtreme Scale セキュリティーなしでサーバーを始動するには、以下のコマンドを使用します。
   - Linux UNIX `./runcontainer.sh container0`
   - Windows `runcontainer.bat container0`

   eXtreme Scale セキュリティーありでサーバーを始動するには、以下のコマンドを使用します。
   - Linux UNIX `./runcontainer_secure.sh container0`
   - Windows `runcontainer_secure.bat container0`
7. もう 1 つコマンド行または端末ウィンドウを開いて、以下のように、JAVA_HOME 環境変数を設定します。
   - Linux UNIX `export JAVA_HOME=java_home`
   - Windows `set JAVA_HOME=java_home`
8. `cd restservice_home/gettingstarted`
9. 以下のように、2 番目のコンテナー・サーバー・プロセスを開始します。

   eXtreme Scale セキュリティーなしでサーバーを始動するには、以下のコマンドを使用します。
   - Linux UNIX `./runcontainer.sh container1`
   - Windows `runcontainer.bat container1`

   eXtreme Scale セキュリティーありでサーバーを始動するには、以下のコマンドを使用します。
   - Linux UNIX `./runcontainer_secure.sh container1`
   - Windows `runcontainer_secure.bat container1`

タスクの結果

eXtreme Scale コンテナーの準備ができるまで待機してから、次のステップに進みます。以下のメッセージが端末ウィンドウに表示されると、コンテナー・サーバーの準備ができています。

`CWOBJ1001I: ObjectGrid サーバー container_name は要求を処理する用意ができています。`

ここで、*container_name* は、開始したコンテナーの名前です。

WebSphere Application Server での REST データ・サービスのデータ・グリッドの開始

以下のステップに従って、WebSphere Application Server に統合された WebSphere eXtreme Scale デプロイメントのスタンドアロン WebSphere eXtreme Scale REST サービス・サンプル・データ・グリッドを開始します。WebSphere eXtreme Scale は WebSphere Application Server に統合されていますが、以下のステップでは、スタンドアロン WebSphere eXtreme Scale カタログ・サービス・プロセスおよびコンテナーが開始されます。

始める前に

セキュリティーが使用不可に設定された WebSphere Application Server バージョン 7.0.0.5 以上のインストール・ディレクトリーに製品をインストールします。少なくとも 1 つのアプリケーション・サーバー・プロファイルを拡張します。

このタスクについて

WebSphere eXtreme Scale サンプル・データ・グリッドを開始します。

手順

1. カタログ・サービス・プロセスを開始します。コマンド行または端末ウィンドウを開いて、以下のように、JAVA_HOME 環境変数を設定します。
   - Linux UNIX `export JAVA_HOME=java_home`
   - Windows `set JAVA_HOME=java_home`

   `cd restservice_home/gettingstarted`
2. カタログ・サービス・プロセスを開始します。

   eXtreme Scale セキュリティーなしでサーバーを始動するには、以下のコマンドを使用します。
   - Linux UNIX `./runcat.sh`
   - Windows `runcat.bat`

   eXtreme Scale セキュリティーありでサーバーを始動するには、以下のコマンドを使用します。
   - Linux UNIX `./runcat_secure.sh`
   - Windows `runcat_secure.bat`
3. 以下のように、2 つのコンテナー・サーバー・プロセスを開始します。もう 1 つコマンド行または端末ウィンドウを開いて、以下のように、JAVA_HOME 環境変数を設定します。
   - Linux UNIX `export JAVA_HOME=java_home`
   - Windows `set JAVA_HOME=java_home`
4. 以下のように、コンテナー・サーバー・プロセスを開始します。

eXtreme Scale セキュリティーなしでサーバーを始動するには、以下のコマンドを使用します。

a. コマンド行ウィンドウを開きます。

b. `cd restservice_home/gettingstarted`

c. eXtreme Scale セキュリティーなしで サーバーを始動するには、以下のコマンドを使用します。

- Linux UNIX `./runcontainer.sh container0`
- Windows `runcontainer.bat container0`

d. eXtreme Scale セキュリティーありでサーバーを始動するには、以下のコマンドを使用します。

- Linux UNIX `./runcontainer_secure.sh container0`
- Windows `runcontainer_secure.bat container0`

5. 以下のように、2 番目のコンテナー・サーバー・プロセスを開始します。

a. コマンド行ウィンドウを開きます。

b. `cd restservice_home/gettingstarted`

c. eXtreme Scale セキュリティーなしで サーバーを始動するには、以下のコマンドを使用します。

- Linux UNIX `./runcontainer.sh container1`
- Windows `runcontainer.bat container1`

d. eXtreme Scale セキュリティーありで サーバーを始動するには、以下のコマンドを使用します。

- Linux UNIX `./runcontainer_secure.sh container1`
- Windows `runcontainer_secure.bat container1`

タスクの結果

コンテナー・サーバーの準備ができるまで待機してから、次のステップに進みます。以下のメッセージが表示されると、コンテナー・サーバーの準備ができています。

`CWOBJ1001I: ObjectGrid サーバー container_name は要求を処理する用意ができています。`

ここで、*container_name* は前のステップで開始したコンテナーの名前です。

REST データ・サービス用のアプリケーション・サーバーの構成

さまざまなアプリケーション・サーバーを構成して、REST データ・サービスを使用できます。

WebSphere Application Server への REST データ・サービスのデプロイ

Java

このトピックでは、WebSphere Application Server または WebSphere Application Server Network Deployment バージョン 以上で WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスを構成する方法について説明します。これらの説明は、WebSphere eXtreme Scale が WebSphere Application Server デプロイメントに統合されるデプロイメントにも適用されます。

始める前に

WebSphere eXtreme Scale の REST データ・サービスを構成およびデプロイするには、システムに以下の環境のいずれかが必要です。

- スタンドアロン WebSphere eXtreme Scale クライアントを備えた WebSphere Application Server:
  - REST データ・サービスが付属した WebSphere eXtreme Scale 試用版バージョン 7.1 をダウンロードして解凍するか、累積フィックス 2 を適用した WebSphere eXtreme Scale バージョン 7.1.0.0 製品をスタンドアロン・ディレクトリーにインストールします。
  - WebSphere Application Server バージョン 7.0.0.5 以上をインストールして実行します。
- WebSphere eXtreme Scale と統合された WebSphere Application Server。

  累積フィックス 2 以上を適用した WebSphere eXtreme Scale バージョン 7.1.0.0 を WebSphere Application Server バージョン 7.0 以上の上にインストールします。

  ヒント: WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスには、WebSphere eXtreme Scale クライアント・オプションのインストールのみが必要です。プロファイルを拡張する必要はありません。

  WebSphere Application Server インフォメーション・センターで、Java 2 セキュリティーを使用可能にする方法について参照してください。

手順

1. データ・グリッドを構成および開始します。
   a. REST データ・サービスとともに使用するためのデータ・グリッドの構成の詳細については、484 ページの『WebSphere Application Server での REST データ・サービスのデータ・グリッドの開始』を参照してください。
   b. クライアントがデータ・グリッド内のエンティティーに接続およびアクセスできることを検査します。例えば、1 ページの『チュートリアル: WebSphere eXtreme Scale 入門』を参照してください。
2. eXtreme Scale REST サービス構成 JAR またはディレクトリーをビルドします。239 ページの『REST データ・サービスのインストール』の REST サービスのパッケージ化およびデプロイに関する情報を参照してください。
3. REST データ・サービス構成 JAR またはディレクトリーをアプリケーション・サーバー・クラスパスに追加します。
   a. WebSphere Application Server 管理コンソールを開きます。
   b. 「**環境**」 > 「**共有ライブラリー**」にナビゲートします。
   c. 「**新規**」をクリックします。

d. 以下の項目を該当するフィールドに追加します。
   - 名前: extremescale_rest _configuration
   - クラスパス: <REST サービス構成 JAR またはディレクトリー>

e. 「**OK**」をクリックします。

f. 変更をマスター構成に保存します。

4. 以下のように、WebSphere eXtreme Scale クライアント・ランタイム JAR の wsogclient.jar および REST データ・サービス構成 JAR またはディレクトリーをアプリケーション・サーバー・クラスパスに追加します。WebSphere eXtreme Scale が WebSphere Application Server インストール済み環境と統合されている場合、このステップは必要ありません。
   a. WebSphere Application Server 管理コンソールを開きます。
   b. 「**環境**」 > 「**共有ライブラリー**」にナビゲートします。
   c. 「**新規**」をクリックします。
   d. 以下の項目をフィールドに追加します。
      - 名前: extremescale_client_v71
      - クラスパス: wxs_home/lib/wsogclient.jar

      要確認: それぞれのパスを別個の行に追加します。
   e. 「**OK**」をクリックします。
   f. 変更をマスター構成に保存します。
5. 管理コンソールを使用して、REST データ・サービスの EAR ファイル wxsrestservice.ear を WebSphere Application Server にインストールします。
   a. WebSphere Application Server 管理コンソールを開きます。
   b. 「**アプリケーション**」 > 「**新規アプリケーション**」をクリックします。
   c. ファイル・システム上の /lib/wxsrestservice.ear ファイルを参照して選択し、「**次へ**」をクリックします。
      - WebSphere Application Server バージョン 7.0 を使用している場合は、「次へ」をクリックします。

   d. 詳細インストール・オプションを選択して、「**次へ**」をクリックします。
   e. アプリケーション・セキュリティー警告画面で、「**続行**」をクリックします。
   f. デフォルト・インストール・オプションを選択して、「**次へ**」をクリックします。
   g. アプリケーションのマップ先サーバーを選択して、「**次へ**」をクリックします。
   h. JSP 再ロード・ページで、デフォルトを使用し、「**次へ**」をクリックします。
   i. 共有ライブラリー・ページで、wxsrestservice.war モジュールを、以下の定義済み共有ライブラリーにマップします。
      - extremescale_rest_configuration
      - extremescale_client_v71

ヒント: この共有ライブラリーは、WebSphere eXtreme Scale が WebSphere Application Server と統合されていない場合にのみ必要です。

j. マップ共有ライブラリー・リレーションシップ・ページで、デフォルトを使用し、「**次へ**」をクリックします。

k. マップ仮想ホスト・ページで、デフォルトを使用し、「**次へ**」をクリックします。

l. マップ・コンテキスト・ルート・ページで、コンテキスト・ルートを wxsrestservice に設定します。

m. 要約画面で、「**終了**」をクリックして、インストールを完了します。

n. 変更をマスター構成に保存します。

6. wxsrestservice REST データ・サービス・アプリケーションを開始します。

a. 管理コンソールで、アプリケーションに移動します。

- WebSphere Application Server バージョン 7.0: 管理コンソールで、「**アプリケーション**」 > 「**アプリケーション・タイプ**」 > 「**WebSphere アプリケーション**」をクリックします。

b. wxsrestservice アプリケーションの隣にあるチェック・ボックスにチェック・マークを付け、「**開始**」をクリックします。

c. アプリケーション・サーバー・プロファイルの SystemOut.log を確認します。 REST データ・サービスが正常に開始すると、サーバー・プロファイルの SystemOut.log ファイル内に、以下のメッセージが表示されます。

```
CWOBJ4000I: WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスが開始されました。
```

7. 以下のように、REST データ・サービスが動作していることを確認します。 ポート番号は、アプリケーション・サーバー・プロファイル・ログ・ディレクトリー内にある SystemOut.log ファイルで、メッセージ ID の SRVE0250I で表示されている最初のポートを見ることで確認できます。デフォルト・ポートは 9080 です。

例: http://localhost:9080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid/ 結果: AtomPub サービス文書が表示されます。

例: http://localhost:9080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid/$metadata。 Entity Model Data Extensions (EDMX) 文書が表示されます。

8. データ・グリッド・プロセスを停止するには、それぞれのコマンド・ウィンドウで CTRL+C を使用します。

WebSphere Application Server 7.0 に統合された WebSphere eXtreme Scale での REST データ・サービスの開始: Java

このトピックでは、WebSphere eXtreme Scale で統合および拡張されている WebSphere Application Server バージョン 7.0 を使用して eXtreme Scale REST データ・サービスを構成および開始する方法について説明します。

始める前に

サンプル・スタンドアロン eXtreme Scale データ・グリッドが開始されていることを確認します。データ・グリッドの開始方法の詳細については、 475 ページの『REST データ・サービスの使用可能化』を参照してください。

このタスクについて

WebSphere Application Server を使用して WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスを開始するには、以下のステップに従います。

手順

1. 以下のように、WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスのサンプル構成 JAR をクラスパスに追加します。
   a. WebSphere 管理コンソールを開きます。
   b. 「環境」->「共有ライブラリー」にナビゲートします。
   c. 「新規」をクリックします。
   d. 以下の項目を該当するフィールドに追加します。
      1) 名前: extremescale_gettingstarted_config
      2) クラスパス
         - `restservice_home/gettingstarted/restclient/bin`
         - `restservice_home/gettingstarted/common/bin`

         要確認: 各パスは異なる行に記述する必要があります。
   e. 「**OK**」をクリックします。
   f. 変更をマスター構成に保存します。
2. WebSphere 管理コンソールを使用して、 REST データ・サービスの EAR ファイル wxsrestservice.ear を WebSphere Application Server にインストールします。
   a. WebSphere 管理コンソールを開きます。
   b. 「アプリケーション」->「新規アプリケーション」にナビゲートします。
   c. ファイル・システム上の `restservice_home/lib/wxsrestservice.ear` ファイルを参照します。ファイルを選択して、「**次へ**」をクリックします。
   d. 詳細インストール・オプションを選択して、「**次へ**」をクリックします。
   e. アプリケーション・セキュリティー警告画面で、「**続行**」をクリックします。
   f. デフォルト・インストール・オプションを選択して、「**次へ**」をクリックします。
   g. wxsrestservice.war モジュールのマップ先サーバーを選択して、「**次へ**」をクリックします。
   h. JSP 再ロード・ページで、デフォルトを使用し、「**次へ**」をクリックします。
   i. 共有ライブラリー・ページで、「wxsrestservice.war」モジュールを、ステップ 1 で定義した共有ライブラリー `extremescale_ gettingstarted _config` にマップします。

j. マップ共有ライブラリー・リレーションシップ・ページで、デフォルトを使用し、「**次へ**」をクリックします。

k. マップ仮想ホスト・ページで、デフォルトを使用し、「**次へ**」をクリックします。

l. マップ・コンテキスト・ルート・ページで、コンテキスト・ルートを wxsrestservice に設定します。

m. 要約画面で、「**終了**」をクリックして、インストールを完了します。

n. 変更をマスター構成に保存します。

3. eXtreme Scale セキュリティーを使用可能にして eXtreme Scale データ・グリッドを始動した場合には、 restservice_home/gettingstarted/restclient/bin/wxsRestService.properties ファイルで以下のプロパティーを設定します。

```
ogClientPropertyFile=restservice_home/gettingstarted/security/security.ogclient.properties
```

4. アプリケーション・サーバーおよび「wxsrestservice」eXtreme Scale REST データ・サーバー・アプリケーションを開始します。

   アプリケーションの開始後に、アプリケーション・サーバーの SystemOut.log を確認して、以下のメッセージが表示されていることを確認します。CWOBJ4000I: WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスが開始されました。

5. 以下のように、REST データ・サービスが動作していることを確認します。

   a. ブラウザーを開いて、以下にナビゲートします。

      http://localhost:9080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid

      NorthwindGrid のサービス文書が表示されます。

   b. 以下にナビゲートします。

      http://localhost:9080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid/$metadata

      Entity Model Data Extensions (EDMX) 文書が表示されます。

6. データ・グリッド・プロセスを停止するには、それぞれのコマンド・ウィンドウで CTRL+C を使用して、プロセスを停止します。

WebSphere Application Server Community Edition への REST データ・サービスのデプロイ

Java

WebSphere Application Server Community Edition バージョン 2.1.1.3 以降で eXtreme Scale REST データ・サービスを構成できます。

始める前に

- IBM (推奨) あるいは Oracle JRE または JDK バージョン 6 以降 をインストールし、JAVA_HOME 環境変数を設定します。
- WebSphere Application Server Community Edition バージョン 2.1.1.3 以降をダウンロードして、 wasce_root ディレクトリー (例えば、/opt/IBM/wasce ディレクトリー) にインストールします。 バージョン 2.1.1 またはその他のバージョンについて、インストールの指示を参照してください。

手順

1. データ・グリッドを構成および開始します。
   a. REST データ・サービスとともに使用するための eXtreme Scale データ・グリッドの構成の詳細については、 482 ページの『REST データ・サービスのスタンドアロン・データ・グリッドの開始』を参照してください。
   b. eXtreme Scale クライアントがデータ・グリッド内のエンティティーに接続およびアクセスできることを検査します。例えば、 1 ページの『チュートリアル: WebSphere eXtreme Scale 入門』を参照してください。
2. eXtreme Scale REST サービス構成 JAR またはディレクトリーをビルドします。詳細については、 239 ページの『REST データ・サービスのインストール』のトピックのパッケージ化とデプロイメントの情報を参照してください。
3. WebSphere Application Server Community Edition サーバーを始動します。
   a. Java SE セキュリティーを使用可能にせずにサーバーを始動するには、以下のコマンドを実行します。

      UNIX Linux
      ```
      wasce_root/bin/startup.sh
      ```

      Windows
      ```
      wasce_root/bin/startup.bat
      ```

   b. Java SE セキュリティーを使用可能にしてサーバーを始動するには、以下のステップに従います。 UNIX Linux
      1) コマンド行または端末ウィンドウを開いて、以下のコピー・コマンドを実行 (または、指定したポリシー・ファイルを既存ポリシーにコピー) します。 `cp restservice_home/gettingstarted/wasce/geronimo.policy wasce_root/bin`
      2) `wasce_root/bin/setenv.sh` ファイルを編集します。
      3) 「`WASCE_JAVA_HOME=`」が含まれている行の後に、以下を追加します。
      ```
      export JAVA_OPTS="-Djava.security.manager
      -Djava.security.policy=geronimo.policy"
      ```

      Windows
      1) コマンド行ウィンドウを開いて、以下のコピー・コマンドを実行、または、指定したポリシー・ファイルを既存ポリシーにコピーします。
      ```
      copy restservice_home¥gettingstarted¥wasce¥geronimo.policy¥bin
      ```
      2) `wasce_root¥bin¥setenv.bat` ファイルを編集します。
      3) 「set WASCE_JAVA_HOME=」が含まれている行の後に、以下を追加します。
      ```
      set JAVA_OPTS="-Djava.security.manager
      -Djava.security.policy=geronimo.policy"
      ```
4. 以下のように、ObjectGrid クライアント・ランタイム JAR を WebSphere Application Server Community Edition リポジトリーに追加します。
   a. WebSphere Application Server Community Edition 管理コンソールを開いてログインします。デフォルト URL は `http://localhost:8080/console` で、デフォルトのユーザー ID は `system`、パスワードは `manager` です。

b. コンソール・ウィンドウの左側で、「**サービス**」フォルダー内の「**リポジトリー**」リンクをクリックします。

c. 「**リポジトリーへのアーカイブの追加**」セクションで、入力テキスト・ボックスに以下を入力します。

表 31. リポジトリーへのアーカイブの追加

テキスト・ボックス	値
ファイル	wxs_home/lib/ogclient.jar
グループ	com.ibm.websphere.xs
成果物	ogclient
バージョン	7.1
タイプ	JAR

d. 「インストール」ボタンをクリックします。

クラスおよびライブラリーの依存関係を構成するさまざまな方法の詳細については、技術情報 Specifying external dependencies to applications running on WebSphere Application Server Community Edition を参照してください。

5. REST データ・サービス・モジュール wxsrestservice.war ファイルを WebSphere Application Server Community Edition サーバーにデプロイして開始します。

a. サンプル・デプロイメント・プラン XML ファイル restservice_home/gettingstarted/wasce/geronimo-web.xml をコピーして、REST データ・サービス構成 JAR またはディレクトリーへのパス依存関係を組み込むように編集します。wxsRestService.properties ファイルおよび他の構成ファイルならびにメタデータ・クラスを組み込むようにするクラスパス設定の例については、セクションを参照してください。

b. WebSphere Application Server Community Edition 管理コンソールを開いてログインします。

ヒント: デフォルト URL は http://localhost:8080/console です。デフォルト・ユーザー ID は system で、パスワードは manager です。

c. コンソール・ウィンドウの左側にある「**新規デプロイ**」リンクをクリックします。

d. 「**新規アプリケーションのインストール**」ページで、テキスト・ボックスに以下の値を入力します。

表 32. 新規アプリケーションのインストール

テキスト・ボックス	値
アーカイブ	restservice_home/lib/wxsrestservice.war
プラン	restservice_home/gettingstarted/wasce/geronimo-web.xml

ヒント: ステップ 3 でコピーして編集した geronimo-web.xml ファイルへのパスを使用します。

e. 「インストール」ボタンをクリックします。コンソール・ページに、アプリケーションが正常にインストールされて開始されたことが示されます。

f. WebSphere Application Server Community Edition システム出力ログまたはコンソールを調べて、REST データ・サービスが正常に開始されたことを確認します。次のメッセージが表示されている必要があります。

```
CWOBJ4000I: WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスが開始されました。
```

6. 以下のコマンドを実行して、WebSphere Application Server Community Edition サーバーを始動します。

- UNIX Linux `wasce_root/bin/startup.sh`
- Windows `wasce_root/bin/startup.bat`

7. 以下のように、eXtreme Scale REST データ・サービスおよび提供サンプルを WebSphere Application Server Community Edition サーバーにインストールします。

a. 以下のように、ObjectGrid クライアント・ランタイム JAR を WebSphere Application Server Community Edition リポジトリーに追加します。

1) WebSphere Application Server Community Edition 管理コンソールを開いてログインします。デフォルト URL は `http://localhost:8080/console` です。デフォルト・ユーザー ID は `system` で、パスワードは `manager` です。

2) コンソール・ウィンドウの左側で、「サービス」フォルダー内の「**リポジトリー**」リンクをクリックします。

3) 「**リポジトリーへのアーカイブの追加**」セクションで、入力テキスト・ボックスに以下を入力します。

表 33. リポジトリーへのアーカイブの追加

テキスト・ボックス	値
ファイル	wxs_home/lib/ogclient.jar
グループ	com.ibm.websphere.xs
成果物	ogclient
バージョン	7.1
タイプ	JAR

4) 「インストール」ボタンをクリックします。

ヒント: クラスおよびライブラリーの依存関係を構成するさまざまな方法の詳細については、技術情報 Specifying external dependencies to applications running on WebSphere Application Server Community Edition を参照してください。

b. REST データ・サービス・モジュール `wxsrestservice.war` を WebSphere Application Server Community Edition サーバーにデプロイします。

1) 開始用 (getting started) サンプル・クラスパス・ディレクトリーへのパス依存関係を組み込むように、サンプルの restservice_home/gettingstarted/wasce/geronimo-web.xml デプロイメント XML ファイルを編集します。
   - 2 つの開始用 (getting started) クライアント GBean の「classesDirs」を変更します。

   GettingStarted_Client_SharedLib GBean の「classesDirs」パスを restservice_home/gettingstarted/restclient/bin に設定する必要があります。

   GettingStarted_Common_SharedLib GBean の「classesDirs」パスを restservice_home/gettingstarted/common/bin に設定する必要があります。
2) WebSphere Application Server Community Edition 管理コンソールを開いてログインします。
3) コンソール・ウィンドウの左側にある「**新規デプロイ**」リンクをクリックします。
4) 「**新規アプリケーションのインストール**」ページで、テキスト・ボックスに以下の値を入力します。

表 34. 新規アプリケーションのインストール

テキスト・ボックス	値
アーカイブ	*restservice_home*/lib/wxsrestservice.war
プラン	*restservice_home*/gettingstarted/wasce/geronimo-web.xml

5) 「**インストール**」ボタンをクリックします。

   コンソール・ページに、アプリケーションが正常にインストールされて開始されたことが示されます。
6) WebSphere Application Server Community Edition システム出力ログで以下のメッセージが存在することを確認して、REST データ・サービスが正常に開始されていることを検査します。

   CWOBJ4000I: WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスが開始されました。

8. 以下のように、REST データ・サービスが動作していることを確認します。

   Web ブラウザーを開いて、URL http://*<host>*:*<port>*/*<context root>*/restservice/<Grid Name> にナビゲートします。

   WebSphere Application Server Community Edition のデフォルト・ポートは 8080 で、/var/config/config-substitutions.properties ファイルで「HTTPPort」プロパティーを使用して定義されます。

   例: http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid/

タスクの結果

AtomPub サービス文書が表示されます。

WebSphere Application Server Community Edition での REST データ・サービスの開始: Java

このトピックでは、WebSphere Application Server Community Edition を使用して eXtreme Scale REST データ・サービスを構成および開始する方法について説明します。

始める前に

サンプル・データ・グリッドが開始されていることを確認します。グリッドの開始方法の詳細については、475 ページの『REST データ・サービスの使用可能化』を参照してください。

手順

1. WebSphere Application Server Community Edition バージョン 2.1.1.3 以降をダウンロードして、 `wasce_root` (`/opt/IBM/wasce` など) にインストールします。
2. 以下のコマンドを実行して、WebSphere Application Server Community Edition サーバーを始動します。
   - Linux UNIX `wasce_root/bin/startup.sh`
   - Windows `wasce_root/bin/startup.bat`
3. eXtreme Scale セキュリティーを使用可能にして eXtreme Scale グリッドを始動した場合には、 `restservice_home/gettingstarted/restclient/bin/wxsRestService.properties` ファイルで以下のプロパティーを設定します。

```
ogClientPropertyFile=restservice_home/gettingstarted/security/security.ogclient.properties
loginType=none
```

4. 以下のように、eXtreme Scale REST データ・サービスおよび提供サンプルを WebSphere Application Server Community Edition サーバーにインストールします。
   a. 以下のように、ObjectGrid クライアント・ランタイム JAR を WebSphere Application Server Community Edition リポジトリーに追加します。
      1) WebSphere Application Server Community Edition 管理コンソールを開いてログインします。

         ヒント: デフォルト URL は `http://localhost:8080/console` です。デフォルト・ユーザー ID は `system` で、パスワードは `manager` です。
      2) 「サービス」フォルダー内の「**リポジトリー**」をクリックします。
      3) 「**リポジトリーへのアーカイブの追加**」セクションで、入力テキスト・ボックスに以下を入力します。

表 35. リポジトリーへのアーカイブ

テキスト・ボックス	値
ファイル	wxs_home/lib/ogclient.jar
グループ	com.ibm.websphere.xs

表 35. リポジトリーへのアーカイブ (続き)

テキスト・ボックス	値
成果物	ogclient
バージョン	7.0
タイプ	jar

4) 「インストール」ボタンをクリックします。

ヒント: 構成クラスおよびライブラリーの依存関係のさまざまな方法の詳細については、技術情報 Specifying external dependencies to applications running on WebSphere Application Server Community Edition を参照してください。

b. REST データ・サービス・モジュール `wxsrestservice.war` ファイルを WebSphere Application Server Community Edition サーバーにデプロイします。

1) 開始用 (getting started) サンプル・クラスパス・ディレクトリーへのパス依存関係を組み込むように、サンプルの `restservice_home/gettingstarted/wasce/geronimo-web.xml` デプロイメント XML ファイルを編集します。

2 つの開始用 (getting started) クライアント GBean の classesDirs パスを変更します。

- GettingStarted_Client_SharedLib GBean の「classesDirs」パスを `restservice_home/gettingstarted/restclient/bin` に設定する必要があります。
- GettingStarted_Common_SharedLib GBean の「classesDirs」パスを `restservice_home/gettingstarted/common/bin` に設定する必要があります。

2) WebSphere Application Server Community Edition 管理コンソールを開いてログインします。

ヒント: デフォルト URL は `http://localhost:8080/console` です。デフォルト・ユーザー ID は `system` で、パスワードは `manager` です。

3) 「**新規デプロイ**」をクリックします。

4) 「**新規アプリケーションのインストール**」ページで、テキスト・ボックスに以下の値を入力します。

表 36. インストール値

テキスト・ボックス	値
アーカイブ	`restservice_home/lib/wxsrestservice.war`
プラン	`restservice_home/gettingstarted/wasce/geronimo-web.xml`

5) 「インストール」ボタンをクリックします。

コンソール・ページに、アプリケーションが正常にインストールされて開始されたことが示されます。

6) WebSphere Application Server Community Edition システム出力ログまたはコンソールで以下のメッセージが存在することを確認して、REST データ・サービスが正常に開始されていることを検査します。

CWOBJ4000I: WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスが開始されました。

5. 以下のように、REST データ・サービスが動作していることを確認します。
   a. ブラウザー・ウィンドウで、リンク http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid を開きます。 NorthwindGrid グリッドのサービス文書が表示されます。
   b. ブラウザー・ウィンドウで、リンク http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid/$metadata を開きます。 Entity Model Data Extensions (EDMX) 文書が表示されます。
6. グリッド・プロセスを停止するには、それぞれのコマンド・ウィンドウで CTRL+C を使用して、プロセスを停止します。
7. WebSphere Application Server Community Edition を停止するには、以下のコマンドを使用します。
   - UNIX Linux wasce_root/bin/shutdown.sh
   - Windows wasce_root¥bin¥shutdown.bat

   ヒント: デフォルト・ユーザー ID は system で、パスワードは manager です。カスタム・ポートを使用する場合は、-port オプションを使用します。

Apache Tomcat への REST データ・サービスのデプロイ

Java

このトピックでは、WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスを Apache Tomcat バージョン 5.5 以上で構成する方法について説明します。

このタスクについて

- IBM もしくは Oracle の JRE または JDK バージョン 6 以上がインストールされ、JAVA_HOME 環境変数が指定されています。
- Apache Tomcat バージョン 5.5 以上をインストールします。 Tomcat のインストール方法の詳細については、Apache Tomcat を参照してください。
- WebSphere eXtreme Scale のスタンドアロン・インストール。

手順

1. Oracle JRE または JDK を使用している場合は、IBM ORB を Tomcat にインストールします。
   a. Tomcat バージョン 5.5:

      すべての JAR ファイルを以下のようにコピーします。

      wxs_home/lib/endorsed ディレクトリー

から

tomcat_root/common/endorsed ディレクトリーに

b. Tomcat バージョン 6.0:

以下のように、「endorsed」ディレクトリーを作成します。

UNIX Linux
```
mkdir tomcat_root/endorsed
```

Windows
```
md tomcat_root/endorsed
```

すべての JAR ファイルを以下のようにコピーします。

```
wxs_home/lib/endorsed
```

から

```
tomcat_root/common/endorsed
```

2. データ・グリッドを構成および開始します。
   a. REST データ・サービスとともに使用するためのデータ・グリッドの構成の詳細については、 295 ページの『第 6 章 構成』を参照してください。
   b. eXtreme Scale クライアントがグリッド内のエンティティーに接続およびアクセスできることを検査します。例えば、 474 ページの『REST データ・サービスの構成』を参照してください。
3. eXtreme Scale REST サービス構成 JAR またはディレクトリーをビルドします。詳細については、 239 ページの『REST データ・サービスのインストール』のパッケージ化とデプロイメントの情報を参照してください。
4. REST データ・サービス・モジュール wxsrestservice.war を Tomcat サーバーにデプロイします。

   wxsrestservice.war ファイルを以下のようにコピーします。

   restservice_home/lib

   から

   tomcat_root/webapps
5. ObjectGrid クライアント・ランタイム JAR およびアプリケーション JAR を Tomcat の共有クラスパスに追加します。
   a. *tomcat_root*/conf/catalina.properties ファイルを編集します。
   b. 以下の各パス名をコンマで区切って、shared.loader プロパティーの末尾に追加します。
      - *wxs_home*/lib/ogclient.jar
      - *restservice_home*/gettingstarted/restclient/bin
      - *restservice_home*/gettingstarted/common/bin
6. Java 2 セキュリティーを使用している場合は、以下のように、Tomcat ポリシー・ファイルにセキュリティー許可を追加します。
   - Tomcat バージョン 5.5 を使用している場合:

restservice_home/gettingstarted/tomcat/catalina-5_5.policy にあるサンプルの 5.5 catalina ポリシー・ファイルの内容を *tomcat_root*/conf/catalina.policy ファイルにマージします。

- Tomcat バージョン 6.0 を使用している場合:

  restservice_home/gettingstarted/tomcat/catalina-6_0.policy にあるサンプルの 6.0 catalina ポリシー・ファイルの内容を *tomcat_root*/conf/catalina.policy ファイルにマージします。

7. 以下のように、Tomcat サーバーを始動します。
   - **Tomcat 5.5 を UNIX または Windows で、あるいは Tomcat 6.0 ZIP 配布版を使用する場合:**
     a. cd *tomcat_root*/bin
     b. 以下のように、サーバーを始動します。
        – Java 2 セキュリティーを使用可能にしていない場合:

          UNIX Linux
          ```
          ./catalina.sh run
          ```

          Windows
          ```
          catalina.bat run
          ```

        – Java 2 セキュリティーを使用可能にしている場合:

          UNIX Linux
          ```
          ./catalina.sh run -security
          ```

          Windows
          ```
          catalina.bat run -security
          ```

     c. Apache Tomcat のログは、コンソールに表示されます。 REST データ・サービスが正常に開始すると、管理コンソールに以下のメッセージが表示されます。

        ```
        CWOBJ4000I: WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスが開始されました。
        ```

   - **Windows インストーラー用配布版を使用して、Tomcat 6.0 を Windows で使用する場合:**
     a. cd /bin
     b. 以下のように、Apache Tomcat 6 構成ツールを開始します。

        ```
        tomcat6w.exe
        ```

     c. Java 2 セキュリティーを使用可能にする場合は、以下のようにします (オプション)。

        Apache Tomcat 6 のプロパティー・ウィンドウの Java タブの Java オプションに以下の項目を追加します。

        ```
        -Djava.security.manager

        -Djava.security.policy=¥conf¥catalina.policy
        ```

     d. Apache Tomcat 6 のプロパティー・ウィンドウの「Start」ボタンをクリックして、Tomcat サーバーを始動します。

e. 以下のログを確認して、Tomcat サーバーが正常に始動していることを確認します。

- *tomcat_root*/bin/catalina.log

  Tomcat サーバー・エンジンの状況を表示します。

- *tomcat_root*/bin/stdout.log

  システム出力ログを表示します。

f. REST データ・サービスが正常に開始すると、システム出力ログに以下のメッセージが表示されます。

```
CWOBJ4000I: WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスが開始されました。
```

8. 以下のように、REST データ・サービスが動作していることを確認します。

   Web ブラウザーを開いて、以下の URL にナビゲートします。

   ```
   http://host:port/context_root/restservice/grid_name
   ```

   Tomcat のデフォルト・ポートは 8080 であり、*tomcat_root*/conf/server.xml ファイル内の <Connector> エレメントで構成されます。

   例:

   ```
   http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid/
   ```

タスクの結果

AtomPub サービス文書が表示されます。

Apache Tomcat での REST データ・サービスの開始: Java

このトピックでは、Apache Tomcat バージョン 5.5 以上を使用して、eXtreme Scale REST データ・サービスを構成および開始する方法について説明します。

始める前に

サンプル eXtreme Scale データ・グリッドが開始されていることを確認します。データ・グリッドの開始方法の詳細については、475 ページの『REST データ・サービスの使用可能化』を参照してください。

手順

1. tomcat_root に Apache Tomcat バージョン 5.5 以上をダウンロードしてインストールします。例: /opt/tomcat
2. 以下のように、eXtreme Scale REST データ・サービスおよび提供サンプルを Tomcat サーバーにインストールします。
   a. Oracle JRE または JDK を使用している場合は、IBM ORB を Tomcat にインストールする必要があります。
      - Tomcat バージョン 5.5 の場合

        すべての JAR ファイルを以下のようにコピーします。

wxs_home/lib/endorsed

to

tomcat_root/common/endorsed

- Tomcat バージョン 6.0 の場合
  1) 「endorsed」ディレクトリーを作成します。
     - UNIX Linux mkdir tomcat_root/endorsed
     - Windows md tomcat_root/endorsed
  2) すべての JAR ファイルを以下のようにコピーします。

     wxs_home/lib/endorsed

     to

     tomcat_root/endorsed

b. REST データ・サービス・モジュール wxsrestservice.war を Tomcat サーバーにデプロイします。

wxsrestservice.war ファイルを以下のようにコピーします。

restservice_home/lib

から

tomcat_root/webapps

c. ObjectGrid クライアント・ランタイム JAR およびアプリケーション JAR を Tomcat の共有クラスパスに追加します。
   1) tomcat_root/conf/catalina.properties ファイルを編集します。
   2) コンマ区切りリストの形式で、以下のパス名を shared.loader プロパティーの末尾に追加します。
      - wxs_home/lib/ogclient.jar
      - restservice_home/gettingstarted/restclient/bin
      - restservice_home/gettingstarted/common/bin

      重要: パス分離文字は、**スラッシュ**にする必要があります。

3. eXtreme Scale セキュリティーを使用可能にして eXtreme Scale データ・グリッドを始動した場合には、 restservice_home/gettingstarted/restclient/bin/wxsRestService.properties ファイルで以下のプロパティーを設定します。

```
ogClientPropertyFile=restservice_home/gettingstarted/security/security.ogclient.properties
loginType=none
```

4. REST データ・サービスが含まれた Tomcat サーバーを始動します。
   - Tomcat 5.5 を UNIX または Windows で、あるいは Tomcat 6.0 を UNIX で使用する場合:
     a. cd tomcat_root/bin
     b. 以下のように、サーバーを始動します。

– UNIX Linux `./catalina.sh run`

– Windows `catalina.bat run`

c. コンソールに、Apache Tomcat のログが表示されます。 REST データ・サービスが正常に開始すると、管理コンソールに以下のメッセージが表示されます。

`CWOBJ4000I: WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスが開始されました。`

- Tomcat 6.0 を Windows で使用する場合:

a. `cd tomcat_root/bin`

b. `tomcat6w.exe` コマンドで、Apache Tomcat 6 構成ツールを開始します。

c. Apache Tomcat 6 のプロパティー・ウィンドウの「Start」ボタンをクリックして、Tomcat サーバーを始動します。

d. 以下のログを確認して、Tomcat サーバーが正常に始動していることを確認します。

– `tomcat_root/bin/catalina.log`

Tomcat サーバー・エンジンの状況を表示します。

– `tomcat_root/bin/stdout.log`

システム出力ログを表示します。

e. REST データ・サービスが正常に開始されていると、以下のメッセージがシステム出力ログに表示されます。 `CWOBJ4000I: WebSphere eXtreme Scale REST データ・サービスが開始されました。`

5. 以下のように、REST データ・サービスが動作していることを確認します。

a. ブラウザーを開いて、以下にナビゲートします。

`http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid`

NorthwindGrid のサービス文書が表示されます。

b. 以下にナビゲートします。

`http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid/$metadata`

Entity Model Data Extensions (EDMX) 文書が表示されます。

6. データ・グリッド・プロセスを停止するには、それぞれのコマンド・ウィンドウで CTRL+C を使用します。

7. Tomcat を停止するには、Tomcat を開始したウィンドウで CTRL+C を使用します。

REST データ・サービス ATOM フィードにアクセスする Web ブラウザーの構成

Java

eXtreme Scale REST データ・サービスは、Web ブラウザーを使用した場合に、ATOM フィードをデフォルトで作成します。ATOM フィード・フォーマットは、古いブラウザーでは互換性がないことがあり、また、XML として表示できないデータとして解釈されることがあります。 Internet Explorer バージョン 8 または Firefox バージョン 3 を構成して、ブラウザー内で ATOM フィードおよび XML を表示できます。

このタスクについて

eXtreme Scale REST データ・サービスは、Web ブラウザーを使用した場合に、ATOM フィードをデフォルトで作成します。ATOM フィード・フォーマットは、古いブラウザーでは互換性がないことがあり、また、XML として表示できないデータとして解釈されることがあります。古いブラウザーでは、ファイルをディスクに保存するように求められます。ファイルをダウンロードしてから、お好みの XML リーダーを使用して、ファイルを参照してください。生成された XML は表示用にフォーマット設定されていないため、すべてが 1 行で出力されます。ほとんどの XML 読み取りプログラム (Eclipse など) では、XML を可読フォーマットに再設定することができます。

最新のブラウザー (Microsoft Internet Explorer バージョン 8 や Firefox バージョン 3 など) では、ATOM XML ファイルをブラウザーでネイティブ表示できます。以下のトピックでは、ブラウザー内で ATOM フィードおよび XML を表示するように Internet Explorer バージョン 8 および Firefox バージョン 3 を構成する方法を詳細に説明します。

手順

Internet Explorer バージョン 8 の構成

- REST データ・サービスが生成する ATOM フィードを Internet Explorer で表示できるようにするには、以下のステップを使用します。
  1. 「**ツール**」 > 「**インターネット オプション**」をクリックします。
  2. 「**コンテンツ**」タブを選択します。
  3. 「**フィードと Web スライス**」セクションの「**設定**」ボタンをクリックします。
  4. 「フィードの読み取りビューを有効にする」ボックスのチェック・マークを外します。
  5. 「**OK**」をクリックして、ブラウザーに戻ります。
  6. Internet Explorer を再始動します。

Firefox バージョン 3 の構成

- Firefox では、コンテンツ・タイプが application/atom+xml のページは自動的には表示されません。ページの初回表示時に、Firefox でファイルを保存するように求められます。ページを表示するには、以下のように、Firefox でファイル自体を開きます。
  1. アプリケーション選択ダイアログ・ボックスで、「アプリケーションで開く」ラジオ・ボタンを選択して、「**参照**」ボタンをクリックします。
  2. Firefox インストール・ディレクトリーにナビゲートします。例: `C:¥Program Files¥Mozilla Firefox`

3. firefox.exe を選択して、「**OK**」ボタンをクリックします。
4. 「今後この種類のファイルは同様に処理する」チェック・ボックスにチェック・マークを付けます。
5. 「**OK**」ボタンをクリックします。
6. Firefox で、ATOM XML ページが新しいブラウザー・ウィンドウまたはタブで表示されます。

- Firefox は、ATOM フィードを可読フォーマットで自動的にレンダリングします。ただし、REST データ・サービスが作成するフィードには XML が含まれます。 Firefox では、フィード・レンダラーを使用不可にしない限り、XML を表示できません。 Internet Explorer とは異なり、Firefox では、ATOM フィード・レンダリング・プラグインを明示的に編集する必要があります。 ATOM フィードを XML ファイルとして読み取るように Firefox を構成するには、以下のステップに従います。
  1. ファイル <firefoxInstallRoot>¥components¥FeedConverter.js をテキスト・エディターで開きます。このパスで、<firefoxInstallRoot> は、Firefox がインストールされているルート・ディレクトリーです。

     Windows オペレーティング・システムの場合、デフォルト・ディレクトリーは C:¥Program Files¥Mozilla Firefox です。
  2. 以下のようなスニペットを探します。

     ```
     // show the feed page if it wasn't sniffed and we have a document,
     // or we have a document, title, and link or id
     if (result.doc && (!this._sniffed ||
         (result.doc.title && (result.doc.link || result.doc.id)))) {
     ```
  3. if および result で開始している 2 行の行頭に // (2 つのスラッシュ) を追加して、コメント化します。
  4. スニペットにステートメント if(0) { を追加します。
  5. 結果のテキストは以下のようになります。

     ```
     // show the feed page if it wasn't sniffed and we have a document,
     // or we have a document, title, and link or id
     //if (result.doc && (!this._sniffed ||
     //    (result.doc.title && (result.doc.link || result.doc.id)))) {
     if(0) {
     ```
  6. ファイルを保存します。
  7. Firefox を再始動します。
  8. これで、Firefox のブラウザーで、すべてのフィードを自動的に表示できるようになりました。
- いくつかの URL を試して、セットアップをテストします。

例

このセクションでは、REST に付属の開始用 (getting started) サンプルで追加されたデータを表示するために使用できる一部のサンプル URL について説明します。以下の URL を使用する前に、サンプル Java クライアントまたはサンプル Visual Studio WCF Data Services クライアントを使用して、デフォルト・データ・セットを eXtreme Scale サンプル・データ・グリッドに追加します。

以下の例では、ポートは 8080 であると想定しています (ポートは可変)。別のアプリケーション・サーバーで REST データ・サービスを構成する方法の詳細については、セクションを参照してください。

- 「ACME」という ID の単一の顧客を表示:

  ```
  http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid/Customer('ACME')
  ```

- 「ACME」という顧客のすべてのオーダーを表示:

  ```
  http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid/Customer('ACME')/orders
  ```

- 顧客「ACME」およびオーダーを表示:

  ```
  http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid/Customer('ACME')?$expand=orders
  ```

- 顧客「ACME」のオーダー 1000 を表示:

  ```
  http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid/Order(orderId=1000,customer_customerId='ACME')
  ```

- 顧客「ACME」のオーダー 1000 および関連付けられた Customer を表示:

  ```
  http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid/
  Order(orderId=1000,customer_customerId='ACME')?$expand=customer
  ```

- 顧客「ACME」のオーダー 1000 および関連付けられた Customer および OrderDetails を表示:

  ```
  http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid/
  Order(orderId=1000,customer_customerId='ACME')?$expand=customer,orderDetails
  ```

- 顧客「ACME」の 2009 年 10 月 (GMT) のすべてのオーダーを表示:

  ```
  http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid/
  Customer(customerId='ACME')/orders?$filter=orderDate
  ge datetime'2009-10-01T00:00:00'
  and orderDate lt datetime'2009-11-01T00:00:00'
  ```

- 顧客「ACME」の 2009 年 10 月 (GMT) の最初の 3 つのオーダーおよび orderDetails を表示:

  ```
  http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid/
  Customer(customerId='ACME')/orders?$filter=orderDate
  ge datetime'2009-10-01T00:00:00'
  and orderDate lt datetime'2009-11-01T00:00:00'
  &$orderby=orderDate&$top=3&$expand=orderDetails
  ```

REST データ・サービスでの Java クライアントの使用

Java

Java クライアント・アプリケーションは eXtreme Scale EntityManager API を使用して、データをグリッドに挿入します。

このタスクについて

前のセクションでは、eXtreme Scale データ・グリッドを作成して、eXtreme Scale REST データ・サービスを構成および開始する方法について説明しました。Java クライアント・アプリケーションは eXtreme Scale EntityManager API を使用して、データをグリッドに挿入します。REST インターフェースの使用方法については説明されていません。このクライアントの目的は、EntityManager API を使用して eXtreme Scale データ・グリッドと対話して、グリッド内のデータを変更できるようにする方法を説明することです。 REST データ・サービスを使用してグリッド内のデータを表示するには、 Web ブラウザーを使用するか、Visual Studio 2008 クライアント・アプリケーションを使用します。

手順

eXtreme Scale データ・グリッドにコンテンツを迅速に追加するには、以下のコマンドを実行します。

1. コマンド行または端末ウィンドウを開いて、以下のように、JAVA_HOME 環境変数を設定します。
   - Linux UNIX `export JAVA_HOME=java_home`
   - Windows `set JAVA_HOME=java_home`
2. `cd restservice_home/gettingstarted`
3. グリッドに何らかのデータを挿入します。挿入したデータは、後から Web ブラウザーおよび REST データ・サービスを使用して取得します。

   eXtreme Scale セキュリティーなしで データ・グリッドを始動した場合には、以下のコマンドを使用します。

   - UNIX Linux `./runclient.sh load default`
   - Windows `runclient.bat load default`

   eXtreme Scale セキュリティーありで データ・グリッドを始動した場合には、以下のコマンドを使用します。

   - UNIX Linux `./runclient_secure.sh load default`
   - Windows `runclient_secure.bat load default`

   Java クライアントの場合は、以下のコマンド構文を使用します。

   - UNIX Linux `runclient.sh command`
   - Windows `runclient.bat command`

   以下のコマンドが使用可能です。

   - `load default`

     Customer、Category、および Product の各エンティティーの事前定義セットをデータ・グリッドにロードして、顧客ごとに Orders のランダム・セットを作成します。
   - `load category categoryId categoryName firstProductId num_products`

     製品 Category および固定数の Product エンティティーをデータ・グリッドに作成します。 firstProductId パラメーターには、最初の製品の ID 番号を指定し、指定数の製品が作成されるまで、それ以降の製品に次の ID を割り当てます。
   - `load customer companyCode contactNamecompanyName numOrders firstOrderIdshipCity maxItems discountPct`

     新規 Customer をデータ・グリッドにロードして、現在グリッドにロードされている任意のランダム製品の Order エンティティーの固定セットを作成しま

す。 Order の数は、<numOrders> パラメーターを設定することで決定します。各 Order には、ランダム数の OrderDetail エンティティーが含まれます (最大数は <maxItems>)。

- `display customer companyCode`

  Customer エンティティー、および関連付けられた Order エンティティーと OrderDetail エンティティーを表示します。

- `display category categoryId`

  製品 Category エンティティーおよび関連付けられた Product エンティティーを表示します。

タスクの結果

- `runclient.bat load default`
- `runclient.bat load customer IBM "John Doe" "IBM Corporation" 5 5000 Rochester 5 0.05`
- `runclient.bat load category 5 "Household Items" 100 5`
- `runclient.bat display customer IBM`
- `runclient.bat display category 5`

Eclipse でのサンプル・データ・グリッドおよび Java クライアントの実行およびビルド

REST データ・サービスの開始用 (getting started) サンプルは、Eclipse を使用して更新および拡張できます。 Eclipse 環境のセットアップ方法の詳細については、テキスト資料 `restservice_home/gettingstarted/ECLIPSE_README.txt` を参照してください。

WXSRestGettingStarted プロジェクトを Eclipse をインポートして正常にビルドすると、サンプルが自動的に再コンパイルされて、コンテナー・サーバーおよびクライアントを開始するために使用するスクリプト・ファイルでクラス・ファイルおよび XML ファイルが自動的に選択されます。Web サーバーが Eclipse ビルド・ディレクトリーを自動的に読み取るように構成されているため、変更が行われると、REST データ・サービスでもその変更が自動的に検出されます。

重要: ソースまたは構成ファイルを変更する際には、eXtreme Scale コンテナー・サーバーと REST データ・サービス・アプリケーションの両方を再始動する必要があります。eXtreme Scale コンテナー・サーバーは、REST データ・サービス Web アプリケーションの前に始動する必要があります。

REST データ・サービスでの Visual Studio 2008 WCF クライアント

eXtreme Scale REST データ・サービス開始用 (getting started) サンプルには、eXtreme Scale REST データ・サービスと対話できる WCF Data Services クライアントが含まれています。サンプルは、C# のコマンド行アプリケーションとして作成されています。

ソフトウェア要件

WCF Data Services C# サンプル・クライアントには、以下が必要です。

- オペレーティング・システム
  - Microsoft Windows XP
  - Microsoft Windows Server 2003
  - Microsoft Windows Server 2008
  - Microsoft Windows Vista
- Microsoft Visual Studio 2008 (Service Pack 1 適用済み)

  ヒント: 追加のハードウェアおよびソフトウェアの要件については、上のリンクを参照してください。
- Microsoft .NET Framework 3.5 Service Pack 1
- Microsoft Support: .NET Framework 3.5 Service Pack 1 の更新が使用可能です

開始用 (getting started) クライアントのビルドおよび実行

WCF Data Services サンプル・クライアントには、サンプルを実行するための、Visual Studio 2008 のプロジェクトとソリューションおよびソース・コードが含まれています。サンプルを実行するには、Visual Studio 2008 にロードして、Windows 実行可能プログラムにコンパイルする必要があります。サンプルをビルドして実行するには、テキスト資料 `restservice_home/gettingstarted/VS2008_README.txt` を参照してください。

WCF Data Services C# クライアントのコマンド構文

Windows `WXSRESTGettingStarted.exe <サービス URL> <コマンド>`

<サービス URL> は、セクションで構成された eXtreme Scale REST データ・サービスの URL です。

以下のコマンドが使用可能です。

- `load default`

  Customer、Category、および Product の各エンティティーの事前定義セットをデータ・グリッドにロードして、顧客ごとに Orders のランダム・セットを作成します。
- `load category <categoryId> <categoryName> <firstProductId> <numProducts>`

  製品 Category および固定数の Product エンティティーをデータ・グリッドに作成します。 firstProductId パラメーターには、最初の製品の ID 番号を指定し、指定数の製品が作成されるまで、それ以降の製品に次の ID を割り当てます。
- `load customer <companyCode> <contactName> <companyName> <numOrders> <firstOrderId> <shipCity> <maxItems> <discountPct>`

  新規 Customer をデータ・グリッドにロードして、現在データ・グリッドにロードされている任意のランダム製品の Order エンティティーの固定セットを作成し

ます。 Order の数は、<numOrders> パラメーターを設定することで決定します。各 Order には、ランダム数の OrderDetail エンティティーが含まれます (最大数は <maxItems>)。

- `display customer <companyCode>`

  Customer エンティティー、および関連付けられた Order エンティティーと OrderDetail エンティティーを表示します。

- `display category <categoryId>`

  製品 Category エンティティーおよび関連付けられた Product エンティティーを表示します。

- `unload`

  「default load」コマンドを使用してロードされたすべてのエンティティーを削除します。

次に、さまざまなコマンドの例を示します。

- `WXSRestGettingStarted.exe http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid load default`
- `WXSRestGettingStarted.exe http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid load customer`
- `IBM "John Doe" "IBM Corporation" 5 5000 Rochester 5 0.05`
- `WXSRestGettingStarted.exe http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid load category 5 "Household Items" 100 5`
- `WXSRestGettingStarted.exe http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid display customer IBM`
- `WXSRestGettingStarted.exe http://localhost:8080/wxsrestservice/restservice/NorthwindGrid display category 5`

REST ゲートウェイのデプロイ

WebSphere Application Server または Liberty プロファイル・サーバーで WebSphere eXtreme Scale 用の REST ゲートウェイをデプロイして構成できます。

始める前に

Liberty プロファイル・サーバーが作成されていることを確認します。詳しくは、Liberty プロファイル のインストールを参照してください。

このタスクについて

REST ゲートウェイは、`wxsRESTGateway.war` Web アーカイブ (WAR) ファイルに定義されたサーブレットです。この REST ゲートウェイでは、Uniform Resource Identifier (URI) を使用して、データ・グリッド内のデータにアクセスします。

手順

1. `server.xml` ファイルを手動で編集するか、Liberty Profile Developer Tools を使用して、REST ゲートウェイ機能を使用可能にします。

- Liberty プロファイル server.xml ファイルで REST ゲートウェイを使用可能にします。

  ```
  <featureManager>
    <feature>eXtremeScale.rest-1.1</feature>
  </featureManager>
  ```

- Liberty Profile Developer Tools を使用して、Liberty プロファイル server.xml ファイルで REST ゲートウェイを使用可能にします。
  - IBMWebSphere Application Server バージョン 8.6 Liberty Profile Developer Tools を開始します。詳しくは、シナリオ: Eclipse ツールを使用した Liberty プロファイルでのグリッド・サーバーの実行を参照してください。
  - 「**設計**」タブで、「**フィーチャー・マネージャー**」を選択します。「フィーチャー・マネージャーの詳細」セクションで「**追加**」をクリックします。「**eXtremeScale.rest-1.1**」フィーチャーを選択して追加します。
  - 選択したフィーチャー・マネージャーの「フィーチャー・マネージャーの詳細」セクションで「**追加**」をクリックします。「**servlet-3.0**」フィーチャーを選択して追加します。
  - server.xml ファイルを保存します。
- WebSphere Application Server で REST ゲートウェイを使用可能にします。
  - WebSphere Application Server とともに WebSphere eXtreme Scale をインストールします。詳しくは、244 ページの『WebSphere Application Server での WebSphere eXtreme Scale または WebSphere eXtreme Scale クライアントのインストール』を参照してください。
  - *was_install_root*¥optionalLibraries¥ObjectGrid¥restgateway¥wxsRESTGateway.war ファイルを WebSphere Application Server にデプロイします。

2. REST ゲートウェイを構成します。
   a. server.xml ファイルで REST ゲートウェイを構成します。以下のコード行を入力します。

      ```
      <xsREST contextRoot="myContextRoot" remoteDomain="myDomain"/>
      ```

      重要: 属性 contextRoot および remoteDomain はオプションです。デフォルトのコンテンツ・ルートは resources です。

   b. eXtreme Scale サーバーを構成します。 詳しくは、Liberty プロファイルで実行するための eXtreme Scale サーバーの構成を参照してください。

   c. コンテナー・サービスを構成します。

      コンテナー・サービスを構成するために以下のオプションが使用可能です。

      - 有効な objectgrid.xml ファイルを (objectGridDeployment.xml ファイルとともに、またはこのファイルなしで) *wlp_home*/usr/servers/*server_name*/grids ディレクトリーにコピーします。この grids ディレクトリーは、実行時に製品によってモニターされます。このディレクトリー内のファイルが変更されると、Liberty プロファイル ランタイム環境でイベントが開始されます。例えば、新規 objectgrid.xml または objectGridDeployment.xml、あるいはその両方のファイルが見つかった場合は、新規コンテナー・サーバーが作成されます。これらのファイルの 1 つが削除されると、eXtreme Scale はそのコンテナー・サーバーを停止しま

す。ファイルが変更されると、eXtreme Scale はコンテナーを停止して再始動します。複数の断片コンテナーが同じ eXtreme Scale 内に存在できます。この場合、grids ディレクトリー内にサブディレクトリーが存在する必要があります。

- eXtreme Scale バンドルをインストールします。このバンドルは、サーバー・メタデータが含まれる blueprint.xml ファイルを参照する必要があります。サーバーのこの始動方法は、Liberty プロファイルなしで、WebSphere eXtreme Scale バージョン 7.1.1 の OSGi 環境でサーバーを始動する方法と似ています。バージョン 8.5 では、blueprint.xml ファイルにサーバー・エレメントは必要ではなくなっています。そのため、server.xml ファイルにサーバー・メタデータを定義する必要があります。grids ディレクトリーに XML ファイルをドロップするのと同様に、バンドルを grids ディレクトリーにドラッグ・アンド・ドロップして、そのバンドルをインストールおよび開始します。
- 組み込みのサーバー API を使用します。このオプションは、スタンドアロン環境でサーバーを始動するプロセスと似ています。ただし、Liberty プロファイルでは、eXtreme Scale サーバーを始動するためにコードを確実に実行する必要があります。

詳しくは、Liberty プロファイルでのサーバーの始動および停止を参照してください。

3. Liberty プロファイル・サーバーを始動して、REST クライアント・ゲートウェイを実行します。

次のタスク

REST ゲートウェイが使用可能になっている場合は、サーブレットに対するアクセス権限を備えた任意のユーザーが、データ・グリッドのデータにアクセスできます。そのため、WebSphere Application Server で Web アプリケーション・セキュリティーを使用して、許可を制御する必要があります。この REST ゲートウェイを使用する Web アプリケーションの保護について詳しくは、WebSphere Application Server インフォメーション・センターの『Web アプリケーションの保護』を参照してください。

wxsRESTGateway.war ファイルは、ご使用のインストール済み環境に応じて、以下の場所にあります。このファイルには、セキュリティー構成用の web.xml ファイルが含まれています。

- *wlp_install_root*/wxs/web/rest
- *was_install_root*/optionalLibraries/ObjectGrid/restgateway
- *wxs_standalone_install_root*/ObjectGrid/restgateway

これで、Liberty プロファイルで REST データ・サービスの使用を開始して、URI を使用してデータ・グリッドと通信できるようになりました。詳しくは、REST ゲートウェイを使用したデータ・グリッド・アプリケーションの開発を参照してください。

OSGi 用サーバーの構成

Java

WebSphere eXtreme Scale にはサーバー OSGi バンドルが組み込まれていて、OSGi フレームワーク内でサーバーとコンテナーを開始および構成できます。構成トピックでは、eXtreme Scale サーバー・バンドル、OSGi Blueprint サービス、および eXtreme Scale 構成を使用して、Eclipse Equinox OSGi フレームワーク内で eXtreme Scale サーバーを実行する方法を説明します。

このタスクについて

Eclipse Equinox 内で eXtreme Scale サーバーを開始するには、次のタスクが必要です。

手順

1. eXtreme Scale プラグインを保管する OSGi バンドルを作成し、それらをサービスとして公開し、それらのサービスを参照するよう ObjectGrid 記述子 XML ファイルを更新します。
2. OSGi を構成して eXtreme Scale コンテナー・サーバーを開始します。
3. eXtreme Scale サーバー・バンドルを OSGi フレームワーク内にインストールし、開始します。
4. eXtreme Scale プラグインを含んでいる OSGi バンドルをインストールし、開始します。

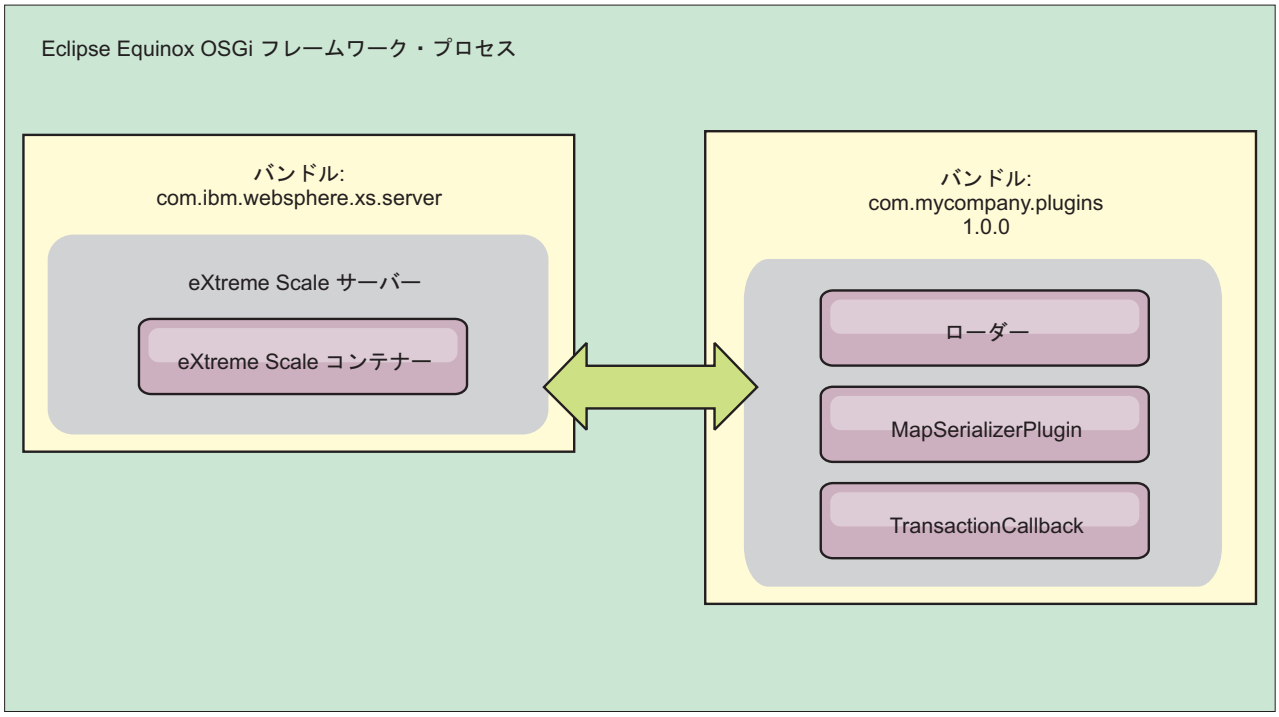


図 52. eXtreme Scale プラグインを含んでいる OSGi バンドルをインストールおよび開始する Eclipse Equinox プロセス

OSGi Blueprint での eXtreme Scale プラグインの構成

Java

eXtreme Scale ObjectGrid および BackingMap プラグインはすべて、Eclipse Gemini または Apache Aries で使用可能な OSGi Blueprint サービスを使用して OSGi Bean およびサービスとして定義できます。

始める前に

プラグインを OSGi サービスとして構成するには、プラグインを OSGi バンドルにパッケージ化し、必要なプラグインの基本原則を理解する必要があります。バンドルは、WebSphere eXtreme Scale サーバー・パッケージまたはクライアント・パッケージに加えてプラグインが必要とするその他の従属パッケージをインポートするか、eXtreme Scale サーバー・バンドルまたはクライアント・バンドルへのバンドル依存関係を作成しなければなりません。このトピックでは、Blueprint XML を構成して、プラグイン Bean を作成し、それらを eXtreme Scale で使用できるように OSGi サービスとして公開する方法を説明します。

このタスクについて

Bean とサービスは Blueprint XML ファイル内に定義します。そうすると、Blueprint コンテナーによって Bean が検出および作成され、Bean 同士がワイヤリングされ、サービスとして公開されます。このプロセスにより、eXtreme Scale サーバー・バンドルとクライアント・バンドルを含め、その他の OSGi バンドルで Bean が使用可能になります。

eXtreme Scale で使用するカスタム・プラグイン・サービスを作成する場合、プラグインをホスティングするバンドルは、Blueprint を使用するように構成しなければなりません。さらに、Blueprint XML ファイルを作成し、そのファイルをバンドル内に保管しなければなりません。Blueprint Container 仕様の全般的な知識を得るには、Blueprint Container 仕様による OSGi アプリケーションの構築を参照してください。

手順

1. Blueprint XML ファイルを作成します。 ファイルには任意の名前を付けることができます。ただし、次のように blueprint 名前空間を含める必要があります。

   ```
   <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
   <blueprint xmlns="http://www.osgi.org/xmlns/blueprint/v1.0.0">
   ...
   </blueprint>
   ```

2. eXtreme Scale プラグインごとに Bean 定義を Blueprint XML ファイル内に作成します。

   Bean は <bean> エレメントを使用して定義し、他の Bean 参照にワイヤリングでき、初期化パラメーターを組み込むことができます。

   重要: Bean の定義時は、正しいスコープを使用する必要があります。Blueprint は singleton スコープとプロトタイプ・スコープをサポートします。eXtreme Scale はカスタム断片スコープもサポートします。

すべての Bean は、関連付けられる各 ObjectGrid 断片または BackingMap インスタンスで固有でなければならないため、ほとんどの eXtreme Scale プラグインはプロトタイプ・スコープまたは断片スコープの Bean として定義します。正しいインスタンスの取得を可能にするために Bean を他のコンテキストで使用する場合、断片スコープの Bean が便利です。

プロトタイプ・スコープの Bean を定義するには、Bean の scope="prototype" 属性を使用します。

```
<bean id="myPluginBean" class="com.mycompany.MyBean" scope="prototype">
...
</bean>
```

断片スコープの Bean を定義するには、objectgrid 名前空間を XML スキーマに追加し、Bean の scope="objectgrid:shard" 属性を使用してください。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<blueprint xmlns="http://www.osgi.org/xmlns/blueprint/v1.0.0"
           xmlns:objectgrid="http://www.ibm.com/schema/objectgrid"

    xsi:schemaLocation="http://www.ibm.com/schema/objectgrid
                http://www.ibm.com/schema/objectgrid/objectgrid.xsd">

    <bean id="myPluginBean" class="com.mycompany.MyBean"
   scope="objectgrid:shard">
    ...
    </bean>

...
```

3. 各プラグイン Bean の PluginServiceFactory Bean 定義を作成します。 正しい Bean スコープを適用できるように、すべての eXtreme Scale Bean に PluginServiceFactory Bean を定義する必要があります。eXtreme Scale には、ユーザーが使用できる BlueprintServiceFactory が組み込まれています。それには設定が必要な 2 つのプロパティーがあります。blueprintContainer プロパティーには blueprintContainer 参照を設定し、beanId プロパティーには Bean ID 名を設定する必要があります。eXtreme Scale が適切な Bean のインスタンスを生成するためにサービスを検索すると、サーバーは Blueprint コンテナーを使用して Bean コンポーネント・インスタンスを検索します。

```
bean id="myPluginBeanFactory"
    class="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.osgi.BluePrintServiceFactory">
    <property name="blueprintContainer" ref="blueprintContainer" />
    <property name="beanId" value="myPluginBean" />
</bean>
```

4. 各 PluginServiceFactory Bean のサービス・マネージャーを作成します。 各サービス・マネージャーは、<service> エレメントを使用して PluginServiceFactory Bean を公開します。サービス・エレメントは、OSGi に公開する名前、PluginServiceFactory Bean への参照、公開するインターフェース、およびサービスのランキングを識別します。eXtreme Scale はサービス・マネージャー・ランキングを使用して、eXtreme Scale グリッドがアクティブなときにサービス・アップグレードを実行します。 ランキングが指定されない場合、OSGi フレームワークはランキング 0 を想定します。詳細については、サービス・ランキングの更新を参照してください。

Blueprint には、サービス・マネージャーを構成するためのオプションがいくつかあります。PluginServiceFactory Bean の単純なサービス・マネージャーを定義するには、PluginServiceFactory Bean ごとに <service> エレメントを作成します。

```
<service ref="myPluginBeanFactory"
    interface="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.osgi.PluginServiceFactory"
    ranking="1">
</service>
```

5. Blueprint XML ファイルをプラグイン・バンドル内に保管します。 Blueprint XML ファイルは OSGI-INF/blueprint ディレクトリー内に保管し、Blueprint コンテナーが検出されるようにしなければなりません。

   Blueprint XML ファイルを他のディレクトリーに保管するには、次の Bundle-Blueprint マニフェスト・ヘッダーを指定する必要があります。

   ```
   Bundle-Blueprint: OSGI-INF/blueprint.xml
   ```

タスクの結果

これで、OSGi Blueprint コンテナー内に公開される eXtreme Scale プラグインが構成されました。さらに、OSGi Blueprint サービスを使用してプラグインを参照するように ObjectGrid 記述子 XML ファイルも構成されました。

OSGi Blueprint でのサーバーの構成

Java

OSGi Blueprint XML ファイルを使用して WebSphere eXtreme Scale コンテナー・サーバーを構成できます。この方法によりパッケージ化が簡単になるほか、自己完結型サーバー・バンドルの作成が可能になります。

始める前に

このトピックは、以下のタスクが完了していることを前提としています。

- Eclipse Gemini または Apache Aries の Blueprint コンテナーを使用する Eclipse Equinox OSGi フレームワークをインストールし、開始していること。
- eXtreme Scale サーバー・バンドルをインストールし、開始していること。
- eXtreme Scale 動的プラグイン・バンドルの作成が完了していること。
- eXtreme Scale ObjectGrid 記述子 XML ファイルとデプロイメント・ポリシー XML ファイルの作成が完了していること。

このタスクについて

このタスクでは、Blueprint XML ファイルを使用して eXtreme Scale サーバーとコンテナーを構成する方法を説明します。この手順の結果として、コンテナー・バンドルが作成されます。コンテナー・バンドルが開始されると、eXtreme Scale サーバー・バンドルはそのバンドルを追跡し、サーバー XML を解析し、サーバーとコンテナーを開始します。

コンテナー・バンドルは、動的プラグイン更新が必要でない場合またはプラグインが動的更新をサポートしない場合に、オプションでアプリケーションおよび eXtreme Scale プラグインと結合できます。

手順

1. objectgrid 名前空間が組み込まれた Blueprint XML ファイルを作成します。ファイルには任意の名前を付けることができます。ただし、blueprint 名前空間を含める必要があります。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<blueprint xmlns="http://www.osgi.org/xmlns/blueprint/v1.0.0"
           xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance
           xmlns:objectgrid="http://www.ibm.com/schema/objectgrid"
           xsi:schemaLocation="http://www.ibm.com/schema/objectgrid
                http://www.ibm.com/schema/objectgrid/objectgrid.xsd">
...
</blueprint>
```

2. 適切なサーバー・プロパティーを使用して eXtreme Scale サーバーの XML 定義を追加します。 すべての使用可能な構成プロパティーの詳細については、Spring 記述子 XML ファイルを参照してください。次の XML 定義の例を参照してください。

```
<objectgrid:server id="xsServer" tracespec="ObjectGridOSGi=all=enabled"
tracefile="logs/osgi/wxsserver/trace.log" jmxport="1199" listenerPort="2909">
<objectgrid:catalog host="catserver1.mycompany.com" port="2809" />
<objectgrid:catalog host="catserver2.mycompany.com" port="2809" />
</objectgrid:server>
```

3. サーバー定義への参照と、バンドルに組み込まれている ObjectGrid 記述子 XML ファイルと ObjectGrid デプロイメント XML ファイルを使用して eXtreme Scale コンテナーの XML 定義を追加します。例えば、次のようにします。

```
<objectgrid:container id="container"
    objectgridxml="/META-INF/objectGrid.xml"
    deploymentxml="/META-INF/objectGridDeployment.xml"
    server="xsServer" />
```

4. Blueprint XML ファイルをコンテナー・バンドル内に保管します。 Blueprint XML は OSGI-INF/blueprint ディレクトリー内に保管し、Blueprint コンテナーが検出されるようにしなければなりません。

   Blueprint XML を他のディレクトリーに保管するには、Bundle-Blueprint マニフェスト・ヘッダーを指定する必要があります。例えば、次のようにします。

```
Bundle-Blueprint: OSGI-INF/blueprint.xml
```

5. ファイルを単一バンドル JAR ファイルにパッケージ化します。 次のバンドル・ディレクトリー階層の例を参照してください。

```
MyBundle.jar
    /META-INF/manifest.mf
    /META-INF/objectGrid.xml
    /META-INF/objectGridDeployment.xml
    /OSGI-INF/blueprint/blueprint.xml
```

タスクの結果

これで eXtreme Scale コンテナー・バンドルが作成されたので、Eclipse Equinox にインストールできます。コンテナー・バンドルが開始されると、eXtreme Scale サーバー・バンドル内の eXtreme Scale サーバー・ランタイム環境が、バンドルに定義されているパラメーターを使用して singleton eXtreme Scale サーバーを自動的に開始し、コンテナー・サーバーも開始します。バンドルは停止したり開始したりでき、それを受けてコンテナーも停止または開始されます。サーバーは singleton であり、バンドルがはじめて開始されたときは停止しません。

OSGI 構成管理でのサーバーの構成

Java

OSGi 構成管理サービスを使用して、WebSphere eXtreme Scale コンテナー・サーバーを構成できます。

このタスクについて

サーバーを構成するには、ManagedService 永続 ID (PID) 、com.ibm.websphere.xs.server がファイル・システム上の ObjectGrid サーバー・プロパティー・ファイルを参照するように設定します。コンテナーを構成するには、ManagedServiceFactory PID、com.ibm.websphere.xs.container がファイル・システム上の ObjectGrid デプロイメント XML ファイルと ObjectGrid デプロイメント・ポリシー XML ファイルを参照するように設定します。

2 つの PID が構成管理サービス内で設定されると、eXtreme Scale サーバー・サービスがサーバーを自動的に初期化し、指定された構成ファイルを使用してコンテナーを開始します。構成管理 PID は OSGi 構成ディレクトリーに保持されます。構成がクリアされなければ、フレームワークの再始動後もこれらの設定は保存されます。

構成管理プロパティーを設定できるサード・パーティー・ユーティリティーがいくつか存在します。次のユーティリティーは本製品がサポートするツールの例です。

- Luminis OSGi Configuration Admin command line client では、コマンド行構成が可能です。
- Apache Felix File Install では、標準プロパティー・ファイル内に構成管理 PID 設定を指定できます。

Luminis の OSGi Configuration Administration command-line client を使用して、eXtreme Scale コンテナー・サーバーを構成するには、次のステップを実行します。

手順

1. OSGi コンソールで次のコマンドを実行して、ObjectGrid サーバー・プロパティー・ファイルの管理サービス PID を作成します。

```
osgi> cm create com.ibm.websphere.xs.server
osgi> cm put com.ibm.websphere.xs.server objectgrid.server.props /mypath/server.properties
```

2. OSGi コンソールで次のコマンドを実行して、ObjectGrid コンテナーの管理サービス・ファクトリー永続 ID (PID) を作成します。

   重要: **`createf`** 構成管理コマンドによって作成される PID を使用してください。次のコード・スニペット内で使用している PID は、あくまで例です。

```
osgi> cm createf com.ibm.websphere.xs.container
PID: com.ibm.websphere.xs.container-123456789-0
osgi> cm put com.ibm.websphere.xs.container-123456789-0 objectgridFile /mypath/objectGrid.xml
osgi> cm put com.ibm.websphere.xs.container-123456789-0 deploymentPolicyFile /mypath/deployment.xml
```

タスクの結果

これで、Eclipse Equinox OSGi フレームワーク内で開始される eXtreme Scale コンテナー・サーバーが構成されました。

次のタスク

コンテナー・サーバーは、ServerFactory API と OSGi バンドル・アクティベーターを使用してプログラマチックに作成することもできます。ServerFactory API の使用について詳しくは、API 資料を参照してください。

Liberty プロファイルを使用した動的キャッシングのためのエンタープライズ・データ・グリッドの構成

Liberty プロファイル サーバーは、動的キャッシュが使用可能になっているアプリケーションのデータをキャッシュに入れるデータ・グリッドをホストできます。

始める前に

- Liberty プロファイル をインストールします。詳しくは、Liberty プロファイルのインストールを参照してください。
- 動的キャッシュを使用するアプリケーションを作成します。詳しくは、436 ページの『デフォルト動的キャッシュ・インスタンス (baseCache) の構成』を参照してください。

このタスクについて

Liberty プロファイル は、動的キャッシュが使用可能になっているアプリケーションをサポートするデータ・グリッドをホストします。これは、アプリケーションが、WebSphere Application Server の従来のインストール済み環境で実行されることを意味します。このようなアプリケーションを eXtreme Scale ランタイム環境でキャッシュに入れるには、Liberty プロファイル で指定したカタログ・ドメイン・サービスおよびサーバーのプロパティーを使用するように WebSphere Application Server を構成する必要があります。

手順

1. WebSphere eXtreme Scale 動的キャッシュ機能を使用可能にします。
   a. 動的キャッシュ機能を Liberty プロファイル `server.xml` ファイルに追加します。 例えば、`server.xml` ファイルは、以下のコード・スタンザのようになります。

      ```
      <featureManager>
      <feature>eXtremeScale.server-1.1</feature>
      <feature>eXtremeScale.dynacacheGrid-1.1</feature>
      </featureManager>
      ```

2. オプション: `server.xml` ファイル内の `xsDynacacheGrid` エレメントのプロパティーを設定します。 以下の任意のプロパティーを変更できますが、デフォルト値を受け入れることをお勧めします。

   `globalIndexDisabled`
   グローバル索引無効化により、区画に分割された大規模環境 (例えば、40 区画を超える環境) での無効化の効率が改善されます。詳しくは、43 ページの『データの無効化』を参照してください。デフォルト値: `false`

   `objectGridName`
   データ・グリッドの名前を示すストリング。デフォルト値: `DYNACACHE_REMOTE`

ojectGridTxTimeout
トランザクションを完了するのに許されている時間を秒で指定します。トランザクションがこの時間内に完了しなかった場合、そのトランザクションはロールバック対象としてマークされ、TransactionTimeoutException 例外が発生します。デフォルト値: 30 (秒)

backingMapLockStrategy
トランザクションがマップ・エントリーにアクセスするたびに内部ロック・マネージャーを使用するかどうかを指定します。この属性は、OPTIMISTIC、PESSIMISTIC または NONE の 3 つの値のいずれかに設定できます。デフォルト値: PESSIMISTIC

backingMapCopyMode
BackingMap インスタンス内のエントリーの get 操作が実際の値、その値のコピー、またはその値のプロキシーを戻すかどうかを指定します。 Java と .NET の両方が同じデータ・グリッドにアクセスできるようにするために eXtreme Data Format (XDF) を使用した場合は、デフォルトおよび必要なコピー・モードは COPY_TO_BYTES です。そうでない場合は、コピー・モード COPY_ON_READ_AND_COMMIT が使用されます。 CopyMode 属性を次の 5 つの値のいずれかに設定します。

COPY_ON_READ_AND_COMMIT
デフォルト値は COPY_ON_READ_AND_COMMIT です。値を COPY_ON_READ_AND_COMMIT に設定すると、アプリケーションが BackingMap インスタンス内にある値オブジェクトへの参照を持たないようにすることができます。代わりに、アプリケーションは BackingMap インスタンス内にある値のコピーを常に使用します。 (オプション)

COPY_ON_READ
値を COPY_ON_READ に設定すると、トランザクションがコミットされたときに発生するコピーを除去することによって、COPY_ON_READ_AND_COMMIT 値以上にパフォーマンスを向上させることができます。 BackingMap データの整合性を保持するため、アプリケーションは、トランザクションがコミットされた後、エントリーに対するすべての参照を削除します。この値を設定すると、ObjectMap.get メソッドは、値に対する参照の代わりにその値のコピーを戻し、トランザクションがコミットされるまで、アプリケーションによってその値に行われた変更が BackingMap エレメントに影響を与えないことを保証します。

COPY_ON_WRITE
値を COPY_ON_WRITE に設定すると、指定したキーのトランザクションによって ObjectMap.get メソッドが初めて呼び出されたときに発生するコピーを除去することにより、COPY_ON_READ_AND_COMMIT 値以上にパフォーマンスを向上させることができます。その代わりに、ObjectMap.get メソッドは、値オブジェクトを直接参照するのではなく、その値にプロキシーを戻します。プロキシーは、アプリケーションが値インターフェース上に set メソッドを呼び出さない限りは、その値のコピーを作成しないことを保証します。

NO_COPY
値を NO_COPY に設定すると、アプリケーションは、ObjectMap.get メソッドを使用して取得した値オブジェクトをパフォーマンス向上と交換に変更しないようにすることができます。 EntityManager API エンティティーに関連付けられているマップの場合は、値を NO_COPY に設定してください。

COPY_TO_BYTES
値を COPY_TO_BYTES に設定すると、オブジェクトのコピー処理がコピー作成のシリアライゼーションに依存している場合に、複雑なオブジェクト・タイプのメモリー・フットプリントを改善し、パフォーマンスを改善します。オブジェクトが Cloneable でないか、あるいは、効率的な copyValue メソッドを使用するカスタム ObjectTransformer が指定されていない場合、デフォルトのコピー・メカニズムは、コピー作成のためにオブジェクトをシリアライズしてインフレーションします。 COPY_TO_BYTES 設定を使用すると、読み取り時にのみインフレーションが実行されて、コミット時にのみシリアライズが実行されます。

デフォルト値: COPY_ON_READ_AND_COMMIT

backingMapNearCacheEnabled
クライアントのローカル・キャッシュを使用可能にするには、値を true に設定します。ニア・キャッシュを使用するには、**lockStrategy** 属性を NONE または OPTIMISTIC に設定する必要があります。デフォルト値: false

mapSetNumberOfPartitions
MapSet エレメント用の区画の数を指定します。デフォルト値: 47

mapSetMinSyncReplicas
同期レプリカの最小数を MapSet 内の区画ごとに指定します。断片は、ドメインが同期レプリカの最小数をサポートできるようになるまで配置されません。minSyncReplicas 値をサポートするには、**minSyncReplicas** 値よりも 1 つ多いコンテナー・サーバーが必要です。同期レプリカの数が **minSyncReplicas** 値よりも小さくなると、その区画に対しては書き込みトランザクションを行えなくなります。デフォルト値: 0

mapSetMaxSyncReplicas
同期レプリカの最大数を MapSet 内の区画ごとに指定します。ドメインがある区画のこの同期レプリカ数に達すると、その特定の区画に対しては他の同期レプリカは配置されません。まだ **maxSyncReplicas** 値を満たしていない場合には、この ObjectGrid をサポートできるコンテナー・サーバーを追加すると、同期レプリカの数を増やすことができます。デフォルト値: 0

mapSetNumInitialContainers
この mapSet エレメント内の断片に対して初期配置が行われる前に必要となるコンテナー・サーバーの数を指定します。この属性を利用して、データ・グリッドをコールド・スタートからオンラインにするときに、プロセスとネットワーク帯域幅を節約することができます。デフォルト値: 1

mapSetDevelopmentMode
この属性を使用すると、ある断片をそのピア断片との関係でどこに配置するかを制御できます。developmentMode 属性が false に設定されている場合

は、同じ区画の 2 つの断片は同じコンピューターには配置されません。developmentMode 属性が true に設定されている場合は、同じ区画の断片を同じマシンに配置することができます。いずれの場合も、同一の区画の 2 つの断片は、同一のコンテナー・サーバーには配置されません。デフォルト値: false

mapSetReplicaReadEnabled
この属性が true に設定されている場合、プライマリー区画とそのレプリカに読み取り要求が配布されます。 replicaReadEnabled 属性が false の場合は、読み取り要求はプライマリーにのみ送付されます。デフォルト値: false

.

3. Liberty プロファイルを指すように WebSphere Application Server を構成します。

   WebSphere eXtreme Scale コンテナーおよび動的キャッシュが使用可能になっている Web アプリケーションを、別の WebSphere Application Server セルで実行されているかスタンドアロン・プロセスとして実行されているカタログ・サービス・ドメインに接続できます。リモートで構成されたカタログ・サーバーはセルの中で自動的に始動しないため、リモートで構成されたカタログ・サーバーは、すべて手動で始動する必要があります。

   リモート・カタログ・サービス・ドメインを構成する場合、ドメイン名は、リモート・カタログ・サーバーの始動時に指定するドメイン名と一致している必要があります。スタンドアロン・カタログ・サーバーのカタログ・サービスのデフォルトのドメイン名は、DefaultDomain です。カタログ・サービスのドメイン名は、**startOgServer**または **startXsServer** コマンド **-domain** パラメーター、サーバー・プロパティー・ファイル、または組み込まれたサーバー API を使用して指定します。リモート・ドメイン内の各リモート・カタログ・サーバー・プロセスは、同じドメイン名を使用して始動する必要があります。カタログ・サーバーの開始方法について詳しくは、540 ページの『ORB トランスポートを使用しているスタンドアロン・カタログ・サービスの開始』を参照してください。

Liberty プロファイル内での eXtreme Scale REST クライアントの構成

管理者として、クライアント・アプリケーションおよびその他のフィーチャー (WebSphere eXtreme Scale REST ゲートウェイなど) が使用できるクライアント・ドメイン・エンドポイント構成を複数定義することができます。

このタスクについて

開発者として、アプリケーションの接続先がどのグリッド・サーバーであるかを知らなくてもアプリケーションを作成することができます。例えば、顧客の 1 人がテスト用のサーバーと実動用のサーバーを別々に持っている場合があります。管理者は、コードの変更を行うことなく、アプリケーションが参照する環境を構成することができます。

手順

1. server.xml ファイル内でクライアント・ドメインを定義します。次の例では、test がデフォルトのクライアント・ドメインです。 remoteDomain が設定されていない場合、デフォルトのドメインが使用されます。

```
<xsClientDomain default="test">
    <endpointConfig> test ; testHost1:2809,testHost2:2809 ; /home/testuser/client_security.props </endpointConfig>
    <endpointConfig> dev; localhost:2809,testHost2:2809 </endpointConfig>   <!-- note that client security props file is optional -->
    <endpointConfig> production; prodHost1:2809,prodHost2:2809,prodHost3:2809 ; /home/testuser/client_security.props </endpointConfig>
</xsClientDomain>
```

   endpointConfig エレメントは、データ・グリッドのエンドポイント・データを指定するために使用されます。このエレメントには、以下の構文を使用します。

```
endpoint name ; comma-separated list of hostname:port pairs ; path to client security properties file
```

   クライアント・セキュリティー・プロパティー・ファイルへのパスはオプションです。これが指定されないと、クライアントは、データ・グリッド・セキュリティーが使用不可であるという前提で接続を行います。

2. 前の構成の設定が完了したので、REST ゲートウェイを構成します。例えば、次のとおりです。

   ```
   <xsREST remoteDomain="dev" />
   ```

3. オプション: 開発者として、構成されたクライアント・ドメインにアクセスすることができます。例えば、次のとおりです。

```
CatalogDomainManager catalogDomainManager = objectGridManager.getCatalogDomainManager();
CatalogDomainInfo catalogDomainInfo = catalogDomainManager.getDomainInfo("dev");
if (catalogDomainInfo == null) {
catalogDomainInfo = catalogDomainManager.getDefaultDomainInfo();
}
ClientClusterContext ccc = objectGridManager.connect(catalogDomainInfo.getClientCatalogServerEndpoints(),
catalogDomainInfo.getClientSecurityConfiguration(), null);
...
```

第 7 章 管理

製品環境の管理と運用には、サーバーの開始と停止、データ・グリッドの可用性の管理、データ・センター障害からの復旧のシナリオなどがあります。カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーの構成が終了したら、さまざまな方式を使用してサーバーを開始および停止できます。サーバーの開始および停止に使用する方式は、組み込みトポロジーを使用するか、スタンドアロン・トポロジーを使用するか、または WebSphere Application Server 内で稼働するトポロジーを使用するかによって異なります。

スタンドアロン・サーバーの始動と停止

スタンドアロンのカタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーの始動と停止は、スクリプトまたは組み込みのサーバー API を使用して行うことができます。

始める前に

外部のクライアント・セキュリティー・プロバイダーを使用しているスタンドアロン環境でサーバーを始動または停止する場合、始動スクリプトおよび停止スクリプトを実行する前に、*CLIENT_AUTH_LIB* 環境変数を設定する必要があります。この環境変数の設定について詳しくは、710 ページの『スタンドアロン環境でのセキュア・サーバーの始動』を参照してください。

8.6+ このタスクについて

以下のように、ご使用の環境で使用する始動スクリプトおよび停止スクリプトは、使用しているトランスポート・メカニズムのタイプによって異なります。

- IBM eXtremeIO (XIO) トランスポートを使用しているエンタープライズ・データ・グリッドがある場合は、**startXsServer** または **stopXsServer** スクリプトを使用します。
- オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) トランスポートを使用している Java アプリケーションしかない場合は、**startOgServer** または **stopOgServer** スクリプトを使用します。

非推奨: 8.6+ **startOgServer** および **stopOgServer** コマンドは、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) トランスポート・メカニズムを使用しているサーバーの始動および停止を行います。 ORB は非推奨ですが、前のリリースで ORB を使用していた場合は、これらのスクリプトを引き続き使用することができます。 IBM eXtremeIO (XIO) トランスポート・メカニズムが ORB に取って代わります。 XIO トランスポートを使用しているサーバーの始動および停止には、**startXsServer** および **stopXsServer** スクリプトを使用します。

スタンドアロン・サーバーの始動 (XIO)

スタンドアロン構成を実行しているとき、環境はカタログ・サーバー、コンテナー・サーバー、およびクライアント・プロセスで構成されています。また、組み込みのサーバー API を使用すれば、WebSphere eXtreme Scale サーバーを既存の Java アプリケーション内に組み込むことができます。これらのプロセスは手動で構成して開始する必要があります。

始める前に

WebSphere Application Server がインストールされていない環境で WebSphere eXtreme Scale サーバーを始動できます。WebSphere Application Server を使用している場合は、333 ページの『WebSphere eXtreme Scale と WebSphere Application Server の構成』を参照してください。

IBM eXtremeIO (XIO) トランスポートを使用しているスタンドアロン・カタログ・サービスの開始

WebSphere Application Server で実行されていない分散 WebSphere eXtreme Scale 環境を使用している場合は、カタログ・サービスを手動で開始する必要があります。

始める前に

- WebSphere Application Server を使用している場合、カタログ・サービスは既存のプロセス内で自動的に開始します。詳しくは、556 ページの『WebSphere Application Server 環境でのサーバーの開始と停止』を参照してください。

このタスクについて

startXsServer スクリプトを使用してカタログ・サービスを開始します。開始コマンドを呼び出すには、UNIX プラットフォームでは **startXsServer.sh** スクリプトを、また、Windows では **startXsServer.bat** を使用します。

カタログ・サービスは単一のプロセスで実行することができます。また、複数のカタログ・サーバーを組み込んでカタログ・サービス・ドメインを形成することもできます。実稼働環境では、高可用性のためにカタログ・サービス・ドメインが必要です。詳しくは、高可用性カタログ・サービスを参照してください。また、このスクリプトに追加のパラメーターを指定することで、トランスポートを特定のホストおよびポートにバインドしたり、ドメインを指定したり、セキュリティーを使用可能にしたりすることができます。

手順

- **単一カタログ・サーバー・プロセスを開始します。**

  単一のカタログ・サーバーを始動するには、コマンド行から以下のコマンドを入力します。

  1. bin ディレクトリーに移動します。

     ```
     cd wxs_home/bin
     ```

  2. **startXsServer** コマンドを実行します。

     ```
     startXsServer.bat|sh catalogServer
     ```

使用可能なすべてのコマンド行パラメーターのリストについては、530 ページの『**startXsServer** スクリプト (XIO)』を参照してください。実稼働環境では、単一の Java 仮想マシン (JVM) を使用してカタログ・サービスを実行しないようにしてください。カタログ・サービスが失敗すると、新規クライアントをデプロイ済みの eXtreme Scale に経路指定することも、新規 ObjectGrid インスタンスをドメインに追加することもできません。これらの理由により、Java 仮想マシンのセットを始動してカタログ・サービス・ドメインを実行するようにしてください。

- **複数のエンドポイントで構成されるカタログ・サービス・ドメインを開始します。**

  サーバーのセットを開始してカタログ・サービスを実行するには、startXsServer スクリプトで **-catalogServiceEndPoints** オプションを使用する必要があります。この引数は、*serverName*:*hostName*:*clientPort*:*peerPort* の形式のカタログ・サービス・エンドポイントのリストを受け入れます。以下の例は、カタログ・サービスをホストする 3 つの Java 仮想マシンのうち、最初のものを始動する方法を示しています。

  1. bin ディレクトリーに移動します。

     ```
     cd wxs_home/bin
     ```

  2. **startXsServer** コマンドを実行します。

```
startXsServer.bat|sh cs1 -catalogServiceEndPoints
cs1:MyServer1.company.com:6601:6602,cs2:MyServer2.company.com:6601:6602,cs3:MyServer3.company.com:6601:6602
```

     この例では、MyServer1.company.com ホスト上の cs1 サーバーが始動されます。このサーバーの名前は、スクリプトに渡される最初の引数です。 cs1 サーバーの初期化時に、**-catalogServiceEndpoints** パラメーターが検査されて、このプロセスに割り振られるポートが決定されます。このリストは、cs1 サーバーが他のサーバー (cs2 および cs3) からの接続を受け入れることができるようにするためにも使用されます。

  3. リスト内の残りのカタログ・サーバーを開始するには、以下の引数を **startXsServer** スクリプトに渡します。MyServer2.company.com ホスト上の cs2 サーバーを始動します。

```
startXsServer.bat|sh cs2 -catalogServiceEndPoints
cs1:MyServer1.company.com:6601:6602,cs2:MyServer2.company.com:6601:6602,cs3:MyServer3.company.com:6601:6602
```

     MyServer3.company.com 上の cs3 を始動します。

```
startXsServer.bat|sh cs3 -catalogServiceEndPoints
cs3:MyServer3.company.com:6601:6602,cs1:MyServer1.company.com:6601:6602,cs2:MyServer2.company.com:6601:6602
```

     -catalogServiceEndpoints パラメーターに対するリストの配列は各種カタログ・サーバーで異なっていてもかまいませんが、リストに含まれるサーバーは同じでなければなりません。リスト内でスペースを使用することはできません。

     重要: 少なくとも 2 つのカタログ・サーバーを同時に始動してください。

     データ・グリッドに入っているカタログ・サーバーは、それぞれのサーバーが、他のカタログ・サーバーがコア・グループに参加するのを休止して待つため、同時に始動する必要があります。データ・グリッド用に構成されているカ

タログ・サーバーは、グループ内の他のメンバーを識別するまで始動しません。カタログ・サーバーは、他のサーバーがいずれも使用可能にならないと、最終的にタイムアウトになります。

- **トランスポートを特定のホストおよびポートにバインドします。**

  catalogServiceEndpoints 引数で定義されたポートを別にすれば、各カタログ・サービスも、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) を使用して、クライアントおよびコンテナーからの接続を受け入れます。デフォルトでは、ORB はローカル・ホストのポート 2809 で listen します。カタログ・サービス JVM で特定のホストおよびポートに ORB をバインドする場合は、**-listenerHost** および **-listenerPort** 引数を使用します。次の例は、トランスポートが MyServer1.company.com のポート 7000 にバインドされた単一の JVM カタログ・サーバーを始動する方法を示しています。

  ```
  startXsServer.sh catalogServer -listenerHost MyServer1.company.com
  -listenerPort 7000
  ```

  各 eXtreme Scale コンテナーおよびクライアントにカタログ・サービス ORB エンドポイント・データが提供されるようにする必要があります。クライアントにはこのデータのサブセットのみが必要ですが、高可用性のために少なくとも 2 つのエンドポイントを使用するようにしてください。

- オプション: **カタログ・サービス・ドメインに名前を付けます。**

  カタログ・サービスを開始するとき、カタログ・サービス・ドメイン・ネームは必要ではありません。しかし、マルチマスター・レプリカ生成を使用する場合、または同一プロセス・セット内で複数のカタログ・サービス・ドメインを使用する場合は、固有のカタログ・サービス・ドメイン・ネームを定義する必要があります。デフォルトのドメイン・ネームは DefaultDomain です。ドメインに名前を付けるには、**-domain** オプションを使用します。次の例は、ドメイン・ネーム myDomain を持つ単一カタログ・サービス JVM の開始方法を示しています。

  ```
  startXsServer.sh catalogServer -domain myDomain
  ```

  マルチマスター・レプリカ生成の構成の詳細については、368 ページの『複数データ・センター・トポロジーの構成』を参照してください。

- **セキュア・カタログ・サービスを開始します。** 詳しくは、710 ページの『スタンドアロン環境でのセキュア・サーバーの始動』を参照してください。

- **カタログ・サービスをプログラマチックに開始します。**

  CatalogServerProperties.setCatalogServer メソッドによりフラグが立てれた JVM 設定は、eXtreme Scale のカタログ・サービスをホストできます。このメソッドは、eXtreme Scale サーバー・ランタイムに対して、サーバーの始動時にカタログ・サービスをインスタンス化することを指示します。以下のコードは、eXtreme Scale カタログ・サーバーをインスタンス化する方法を示しています。

  ```
  CatalogServerProperties catalogServerProperties =
   ServerFactory.getCatalogProperties();
  catalogServerProperties.setCatalogServer(true);

  //The getInstance() method will start the catalog service.
  Server server = ServerFactory.getInstance();
  ```

サーバーをプログラマチックに開始する方法について詳しくは、 557 ページの『組み込みサーバー API を使用したサーバーの開始と停止』を参照してください。

IBM eXtremeIO (XIO) トランスポートを使用するコンテナー・サーバーの始動

コンテナー・サーバーは、デプロイメント・トポロジーまたは server.properties ファイルを使用して、コマンド行から始動できます。

このタスクについて

コンテナー・プロセスを開始するには、ObjectGrid XML ファイルが必要です。ObjectGrid XML ファイルは、コンテナーがホストする eXtreme Scale サーバーを指定します。渡される XML のデータ・グリッドをホストするようにコンテナー・サーバーが装備されていることを確認してください。これらのデータ・グリッドが必要とするクラスは、すべてコンテナーのクラスパスになければなりません。ObjectGrid XML ファイルに関して詳しくは、ObjectGrid 記述子 XML ファイルを参照してください。

手順

- **コマンド行からコンテナー・サーバーを開始します。**
  1. コマンド行から、bin ディレクトリーに移動します。

     ```
     cd wxs_install_root/bin
     ```

  2. 以下のコマンドを実行します。

     ```
     startXsServer.bat|sh c0 -objectGridFile ../xml/companyGrid.xml
     -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
     ```

     重要: コンテナーでは、**-catalogServiceEndPoints** オプションを使用して、カタログ・サービス上のリスナーのホストとポートを参照します。カタログ・サービスでは、**-listenerHost** および **-listenerPort** オプションを使用してリスナーのバインディング用のホストとポートを指定するか、またはデフォルトのバインディングを受け入れます。コンテナーを開始する場合は、**-catalogServiceEndPoints** オプションを使用して、カタログ・サービスで **-listenerHost** および **-listenerPort** オプションに渡される値を参照します。カタログ・サービスの開始時に **-listenerHost** および **-listenerPort** オプションが使用されなかった場合、XIO トランスポートは、カタログ・サービスのローカル・ホストでポート 2809 にバインドします。カタログ・サービスで **-catalogServiceEndPoints** オプションに渡されたホストとポートを参照する場合に、**-catalogServiceEndPoints** オプションを使用しないでください。カタログ・サービスでは、**-catalogServiceEndPoints** オプションを使用して、静的サーバー構成に必要なポートを指定します。
     このプロセスは、スクリプトに渡される最初の引数 c0 によって識別されます。companyGrid.xml を使用してコンテナーを開始してください。カタログ・サーバー XIO トランスポートが、コンテナーとは異なるホストで実行されているか、またはデフォルト以外のポートを使用している場合は、**-catalogServiceEndPoints** 引数を使用してその XIO トランスポートに接続する必要があります。この例では、単一のカタログ・サービスが MyServer1.company.com のポート 2809 で実行されているものと仮定します。

- **デプロイメント・ポリシーを使用してコンテナーを開始します。**

  必須ではありませんが、コンテナーの開始時には、デプロイメント・ポリシーが推奨されます。デプロイメント・ポリシーは、eXtreme Scale の区画化およびレプリカ生成をセットアップするために使用されます。デプロイメント・ポリシーは、配置方法に影響を与えるためにも使用されます。前述の例では、デプロイメント・ポリシー・ファイルが提供されなかったため、レプリカ生成、区画化、および配置に関して、すべてのデフォルト値を受け取ります。したがって、CompanyGrid にあるマップは 1 つの mapSet 内に入ります。この mapSet は区画化も複製もされません。デプロイメント・ポリシー・ファイルについて詳しくは、デプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイルを参照してください。以下の例では、companyGridDpReplication.xml ファイルを使用して、 c0 コンテナー・サーバーを始動します。

  1. コマンド行から、bin ディレクトリーに移動します。

     ```
     cd wxs_install_root/bin
     ```

  2. 以下のコマンドを実行します。

     ```
     startXsServer.bat|sh c0 -objectGridFile ../xml/companyGrid.xml
     -deploymentPolicyFile ../xml/companyGridDpReplication.xml
     -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
     ```

  注: Java クラスが特定のディレクトリーに保管されている場合、あるいはローダーまたはエージェントを使用している場合は、startXsServer スクリプトを変更する代わりに、-jvmArgs-cp C:¥ . . . ¥DirectoryPOJOs¥POJOs.jar というように引数を指定してサーバーを起動することができます。
  companyGridDpReplication.xml ファイルでは、単一のマップ・セットにすべてのマップが含まれています。この mapSet は 10 個の区画に分割されます。各区画には 1 つの同期複製が存在し、非同期複製は存在しません。また、companyGrid.xml ObjectGrid XML ファイルとペアになる companyGridDpReplication.xml デプロイメント・ポリシーを使用するコンテナーは、CompanyGrid 断片をホストできます。別のコンテナー JVM (c1 JVM) を開始します。

  1. コマンド行から、bin ディレクトリーに移動します。

     ```
     cd wxs_install_root/bin
     ```

  2. 以下のコマンドを実行します。

     ```
     startXsServer.sh c1 -objectGridFile ../xml/companyGrid.xml
     -deploymentPolicyFile ../xml/companyGridDpReplication.xml
     -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
     ```

  各デプロイメント・ポリシーには、1 つ以上の objectgridDeployment エレメントが含まれています。コンテナーが開始されると、コンテナーは、デプロイメント・ポリシーをカタログ・サービスに公開します。カタログ・サービスは各 objectgridDeployment エレメントを検査します。 objectgridName 属性が、前に受信された objectgridDeployment エレメントの objectgridName 属性と一致する場合、最新の objectgridDeployment エレメントは無視されます。特定の objectgridName 属性用に受信された最初の objectgridDeployment エレメントがマスターとして使用されます。例えば、c2 JVM が、mapSet を異なる数の区画に分割するデプロイメント・ポリシーを使用するとします。

companyGridDpReplicationModified.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy
  ../deploymentPolicy.xsd"
    xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">

    <objectgridDeployment objectgridName="CompanyGrid">
        <mapSet name="mapSet1" numberOfPartitions="5"
            minSyncReplicas="1" maxSyncReplicas="1"
            maxAsyncReplicas="0">
            <map ref="Customer" />
            <map ref="Item" />
            <map ref="OrderLine" />
            <map ref="Order" />
        </mapSet>
    </objectgridDeployment>

</deploymentPolicy>
```

これで、3 番目の JVM である c2 JVM を開始できます。

1. コマンド行から、bin ディレクトリーに移動します。

   ```
   cd wxs_install_root/bin
   ```

2. 以下のコマンドを実行します。

   ```
   startXsServer.sh c2 -objectGridFile ../xml/companyGrid.xml
   -deploymentPolicyFile ../xml/companyGridDpReplicationModified.xml
   -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
   ```

c2 JVM 上のコンテナーが、mapSet1 に 5 つの区画を指定するデプロイメント・ポリシーで開始されます。しかし、カタログ・サービスは、CompanyGrid の objectgridDeployment のマスター・コピーを既に保持しています。c0 JVM は開始されたときに、この mapSet に 10 個の区画を指定しました。 c0 が、デプロイメント・ポリシーを開始および公開する最初のコンテナーであったため、c0 のデプロイメント・ポリシーがマスターになりました。したがって、後続のデプロイメント・ポリシー内の CompanyGrid に等しい objectgridDeployment 属性値はすべて無視されます。

- **サーバー・プロパティー・ファイルを使用してコンテナーを開始します。**

  サーバー・プロパティー・ファイルを使用して、コンテナーでのトレースをセットアップし、セキュリティーを構成することができます。次のコマンドを実行し、サーバー・プロパティー・ファイルを使用してコンテナー c3 を開始します。

  1. コマンド行から、bin ディレクトリーに移動します。

     ```
     cd wxs_install_root/bin
     ```

  2. 以下のコマンドを実行します。

     ```
     startXsServer.sh c3 -objectGridFile ../xml/companyGrid.xml
     -deploymentPolicyFile ../xml/companyGridDpReplicationModified.xml
     -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
     -serverProps ../serverProps/server.properties
     ```

  server.properties ファイルの例を次に示します。

```
server.properties
workingDirectory=
traceSpec=*=all=disabled
systemStreamToFileEnabled=true
enableMBeans=true
memoryThresholdPercentage=50
```

これは、セキュリティーを有効にしていない基本的なサーバー・プロパティー・ファイルです。 server.properties ファイルに関して詳しくは、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。

- **コンテナー・サーバーをプログラマチックに始動します。**

  コンテナー・サーバーをプログラマチックに始動する方法について詳しくは、557 ページの『組み込みサーバー API を使用したサーバーの開始と停止』を参照してください。

startXsServer スクリプト (XIO)

startXsServer スクリプトは、IBM eXtremeIO (XIO) トランスポート・メカニズムを使用するコンテナー・サーバーおよびカタログ・サーバーを始動します。エンタープライズ・データ・グリッドが必要なときは、**startXsServer** を使用しなければなりません。サーバーの始動時に各種パラメーターを使用して、トレースを使用可能にしたり、ポート番号を指定するなど、さまざまな設定を行うことができます。

目的

startXsServer スクリプトを使用してサーバーを始動することができます。

ロケーション

startXsServer スクリプトは、ルート・ディレクトリーの bin ディレクトリーにあります。例えば、次のとおりです。

```
cd wxs_install_root/bin
```

注: Java クラスが特定のディレクトリーに保管されている場合、あるいはローダーまたはエージェントを使用している場合は、**startXsServer** スクリプトを変更する代わりに、-jvmArgs-cp C:¥ . . . ¥DirectoryPOJOs¥POJOs.jar というように引数を指定してサーバーを起動することができます。

カタログ・サーバーの場合の使用法

カタログ・サーバーを始動する場合:

Windows

```
startXsServer.bat <server> [options]
```

UNIX

```
startXsServer.sh <server>[options]
```

デフォルトの構成済みカタログ・サーバーを始動するには、以下のコマンドを使用します。

Windows

```
startXsServer.bat catalogServer
```

UNIX

```
startXsServer.sh catalogServer
```

カタログ・サーバーの始動のオプション

次のパラメーターはすべてオプションです。

カタログ・サーバーの始動のためのパラメーター:

-catalogServiceEndPoints <serverName:hostName:clientPort:peerPort>
カタログ・サービス・ドメインに一緒にリンクするカタログ・サーバーのリストを指定します。各属性の定義は次のとおりです。

serverName
カタログ・サーバーの名前を指定します。

hostName
サーバーを起動するコンピューターのホスト名を指定します。

clientPort
ピア・カタログ・サービス通信に使用されるポートを指定します。

peerPort
この値は、haManagerPort と同じです。ピア・カタログ・サービス通信に使用されるポートを指定します。

次の例は、cs1 カタログ・サーバーを始動するものです。このサーバーは、cs2 および cs3 サーバーと同じカタログ・サービス・ドメイン内にあります。

```
startXsServer.bat|sh cs1 -catalogServiceEndPoints
cs1:MyServer1.company.com:6601:6602,cs2:MyServer2.company.com:6601:6602,cs3:MyServer3.company.com:6601:6602
```

追加のカタログ・サーバーを始動する場合は、同じサーバーを **-catalogServiceEndPoints** 引数に含める必要があります。リストの配列は異なっていてもかまいませんが、リストに含まれるサーバーはどのカタログ・サーバーでも同じでなければなりません。リスト内でスペースを使用することはできません。

-clusterSecurityFile <cluster security xml file>
ハード・ディスク上の objectGridSecurity.xml ファイルを指定します。このファイルは、すべてのサーバー (カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーを含む) に共通するセキュリティー・プロパティーを記述します。プロパティー例の 1 つは、ユーザー・レジストリーおよび認証メカニズムを表すオーセンティケーター構成です。

例:/opt/xs/ogsecurity.xml

-clusterSecurityUrl <cluster security xml URL>
objectGridSecurity.xml ファイルを、ハード・ディスクまたはネットワーク上のこのファイルへの URL として指定します。このファイルは、すべてのサーバー (カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーを含む) に共通するセキュリティー・プロパティーを記述します。プロパティー例の 1 つは、ユーザー・レジストリーおよび認証メカニズムを表すオーセンティケーター構成です。

例: file:///opt/xs/ogsecurity.xml

-domain <domain name>
このカタログ・サーバーのカタログ・サービス・ドメインの名前を指定します。カタログ・サービス・ドメインには、可用性の高いカタログ・サーバーのグループが含まれます。単一ドメインの各カタログ・サーバーは、**-domain** パラメーターに同じ値を指定する必要があります。

-JMXConnectorPort <port>
Java Management Extensions (JMX) サービスのバインド先の Secure Sockets Layer (SSL) ポートを定義します。

-haManagerPort <port>
HA マネージャーが使用するポート番号を指定します。このプロパティーが設定されていない場合、空きポートが選択されます。このプロパティーは、WebSphere Application Server 環境では無視されます。

-JMXServicePort <port>
MBean サーバーが Java Management Extensions (JMX) との通信を listen するポート番号を指定します。JMXServicePort プロパティーは、JMX 用の非 SSL ポートを指定します。構成の中の各 JVM に対して、異なるポート番号を使用しなければなりません。JMX/RMI を使用する場合は、たとえデフォルトのポート値を使用する場合であっても、**JMXServicePort** とポート番号を明示的に指定してください。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。 (スタンドアロン環境の場合のみ必須。)

デフォルト: 1099 (カタログ・サーバーの場合)

-jvmArgs <JVM arguments>
JVM 引数 (複数可) を指定します。 **-jvmArgs** オプションより後にあるオプションは、すべてサーバー Java 仮想マシン (JVM) を始動するために使用されるものです。**-jvmArgs** パラメーターを使用するときは、最後に指定されるスクリプト引数 (オプション) になるようにしてください。

例:-jvmArgs -Xms256M -Xmx1G

-listenerHost <host name>

オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) または eXtremeIO (XIO) トランスポートが通信用にバインドするバインド先のホスト名を指定します。この値は、完全修飾ドメイン名または IP アドレスである必要があります。ご使用の構成に複数のネットワーク・カードが含まれている場合は、JVM 内のトランスポート・メカニズムがバインド先の IP アドレスを知ることができるようにリスナー・ホストとリスナー・ポートを設定してください。使用する IP アドレスを指定しなければ、接続タイムアウトや異常な API 障害、クライアントがハングしたように見える状態などの症状が現れることがあります。**デフォルト:** localhost

-listenerPort <port>
オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) または eXtremeIO (XIO) トランスポートがバインドする先のポート番号を指定します。この設定は、コンテナーおよびクライアントをカタログ・サービスと通信するように構成します。WebSphere Application Server では、listenerPort は BOOTSTRAP_ADDRESS ポート構成 (ORB トランスポートを使用しているとき) または XIO_address ポー

ト構成 (XIO トランスポートを使用しているとき) によって継承されます。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。**デフォルト:** 2809

-quorum true|false

カタログ・サービスのクォーラムを使用可能にします。使用可能なコンテナー・サーバー上の区画を移動する前に、クォーラムを使用して、大半のカタログ・サービス・ドメインを確実に使用可能にします。クォーラムを使用可能にするには、この値を true または enabled に設定します。デフォルト値は disabled です。このプロパティーは、カタログ・サービスにのみ適用されます。詳しくは、カタログ・サーバー・クォーラムを参照してください。

-script <script file>

カタログ・サーバーまたはコンテナーを始動し、その後必要に応じてパラメーター化または編集を行うために指定するコマンドのカスタム・スクリプトの場所を指定します。

-serverProps <server properties file>

サーバー固有のセキュリティー・プロパティーが含まれているサーバー・プロパティー・ファイルを指定します。このプロパティーに対して指定されるファイル名の形式は、単なるプレーン・ファイル・パス形式です。例えば、c:/tmp/og/catalogserver.props などです。

-timeout <seconds>

サーバーの始動がタイムアウトになる秒数を指定します。

-traceFile <trace file>

トレース情報を書き込むファイル名を指定します。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。**例:**

../logs/c4Trace.log

-traceSpec <trace specification>

コンテナー・サーバーのトレースおよびトレース仕様ストリングを使用可能にします。トレースは、デフォルトで使用不可に設定されています。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。例:

- ObjectGrid=all=enabled
- ObjectGrid*=all=enabled

8.6+ -transport <transport type>

カタログ・サービス・ドメイン内のすべてのサーバーに対して使用するトランスポートのタイプを指定します。設定できる値は XIO または ORB です。

デフォルトでは、**startXsServer** スクリプトはトランスポート・タイプを XIO に設定します。

-transport パラメーターと **transport** サーバー・プロパティーの両方がカタログ・サーバーで定義されている場合は、**-transport** パラメーターの値が使用されます。

コンテナー・サーバーの場合の使用法 Windows

```
startXsServer.bat <server> -objectgridFile <xml file>
-deploymentPolicyFile <xml file> [options]
```

Windows

```
startXsServer.bat <server> -objectgridUrl <xml URL>
-deploymentPolicyUrl <xml URL> [options]
```

UNIX

```
startXsServer.sh <server> -objectgridFile <xml file>
-deploymentPolicyFile <xml file> [options]
```

UNIX

```
 startXsServer.sh <server> -objectgridUrl <xml URL>
-deploymentPolicyUrl <xml URL> [options]
```

コンテナー・サーバーのオプション

-catalogServiceEndPoints<hostName:port,hostName:port>
カタログ・サービス上のオブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) ホストおよびポートを指定します。

デフォルト: localhost:2809

-deploymentPolicyFile <deployment policy xml file>
ハード・ディスク上のデプロイメント・ポリシー・ファイルへのパスを指定します。デプロイメント・ポリシーは、区画化およびレプリカ生成をセットアップするために使用されます。デプロイメント・ポリシーは、配置方法に影響を与えるためにも使用されます。

例: `../xml/SimpleDP.xml`

-deploymentPolicyUrl <deployment policy url>
ハード・ディスクまたはネットワーク上のデプロイメント・ポリシー・ファイルの URL を指定します。デプロイメント・ポリシーは、区画化およびレプリカ生成をセットアップするために使用されます。デプロイメント・ポリシーは、配置方法に影響を与えるためにも使用されます。

例: `file://xml/SimpleDP.xml`

-JMXConnectorPort <port>
Java Management Extensions (JMX) サービスのバインド先の Secure Sockets Layer (SSL) ポートを定義します。

-JMXServicePort <port>

MBean サーバーが Java Management Extensions (JMX) との通信を listen するポート番号を指定します。JMXServicePort プロパティーは、JMX 用の非 SSL ポートを指定します。構成の中の各 JVM に対して、異なるポート番号を使用しなければなりません。JMX/RMI を使用する場合は、たとえデフォルトのポート値を使用する場合であっても、**JMXServicePort** とポート番号を明示的に指定してください。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。 (スタンドアロン環境の場合のみ必須。)**デフォルト:** 1099

-jvmArgs <JVM arguments>
JVM 引数 (複数可) を指定します。 **-jvmArgs** オプションより後にあるオプションは、すべてサーバー Java 仮想マシン (JVM) を始動するために使用される

ものです。**-jvmArgs** パラメーターを使用するときは、最後に指定されるスクリプト引数 (オプション) になるようにしてください。

例:-jvmArgs -Xms256M -Xmx1G

-listenerHost <host name>

オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) または eXtremeIO (XIO) トランスポートが通信用にバインドするバインド先のホスト名を指定します。この値は、完全修飾ドメイン名または IP アドレスである必要があります。ご使用の構成に複数のネットワーク・カードが含まれている場合は、JVM 内のトランスポート・メカニズムがバインド先の IP アドレスを知ることができるようにリスナー・ホストとリスナー・ポートを設定してください。使用する IP アドレスを指定しなければ、接続タイムアウトや異常な API 障害、クライアントがハングしたように見える状態などの症状が現れることがあります。**デフォルト:** localhost

-listenerPort <port>

オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) または eXtremeIO (XIO) トランスポートがバインドする先のポート番号を指定します。この設定は、コンテナーおよびクライアントをカタログ・サービスと通信するように構成します。WebSphere Application Server では、listenerPort は BOOTSTRAP_ADDRESS ポート構成 (ORB トランスポートを使用しているとき) または XIO_address ポート構成 (XIO トランスポートを使用しているとき) によって継承されます。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。**デフォルト:** 2809

-objectgridFile <ObjectGrid descriptor xml file>

ObjectGrid 記述子ファイルへのパスを指定します。ObjectGrid XML ファイルは、コンテナーがホストする eXtreme Scale サーバーを指定します。

-objectgridUrl <ObjectGrid descriptor url>

ObjectGrid 記述子ファイルの URL を指定します。ObjectGrid XML ファイルは、コンテナーがホストする eXtreme Scale サーバーを指定します。

-script <script file>

カタログ・サーバーまたはコンテナーを始動し、その後必要に応じてパラメーター化または編集を行うために指定するコマンドのカスタム・スクリプトの場所を指定します。

-serverProps <server properties file>

サーバー・プロパティー・ファイルへのパスを指定します。

例:../security/server.props

-timeout <seconds>

サーバーの始動がタイムアウトになる秒数を指定します。

-traceFile <trace file>

トレース情報を書き込むファイル名を指定します。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。**例:** ../logs/c4Trace.log

-traceSpec <trace specification>

コンテナー・サーバーのトレースおよびトレース仕様ストリングを使用可能にします。トレースは、デフォルトで使用不可に設定されています。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。例:

- `ObjectGrid=all=enabled`
- `ObjectGrid*=all=enabled`

-zone <zone name>
サーバー内のすべてのコンテナーのために使用するゾーンを指定します。ゾーンの構成について詳しくは、 321 ページの『優先ゾーン・ルーティング』 「*製品概要*」でゾーンについての情報を参照してください。

IBM eXtremeIO トランスポートを使用するスタンドアロン・サーバーの停止

stopXsServer スクリプトを使用して、eXtreme Scale サーバー・プロセスを停止できます。

このタスクについて

bin ディレクトリーに移動して、**stopXsServer** スクリプトを実行します。

```
cd wxs_install_root/bin
```

手順

- **単一のコンテナー・サーバーを停止します。**

  stopXsServer スクリプトを実行してコンテナー・サーバーを停止します。単一のコンテナー・サーバーを停止するときは、このコマンドのみを使用します。複数のコンテナー・サーバー上で連続して単一カタログ・サーバーの停止コマンドを実行すると、断片配置についてパフォーマンスおよびチャーンの問題が発生する可能性があります。

  ```
  stopXsServer containerServer -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
  ```

  重要: **-catalogServiceEndPoints** オプションは、コンテナーの開始に使用された **-catalogServiceEndPoints** オプションの値と一致している必要があります。コンテナーの開始に **-catalogServiceEndPoints** を使用しなかった場合には、恐らく、デフォルト値は localhost またはホスト名と 2809 (カタログ・サービスに接続するためのリスナー・ポート) です。それ以外の場合は、カタログ・サービスで **-listenerHost** および **-listenerPort** に渡した値を使用します。カタログ・サービスの開始時に **-listenerHost** および **-listenerPort** オプションが使用されなかった場合、リスナー・ポートはカタログ・サービスのために localhost のポート 2809 にバインドします。

- **複数のコンテナー・サーバーを停止します。**

  同時に複数のコンテナー・サーバーを停止するときに断片配置のチャーンおよびパフォーマンスの問題を回避するために、次のコマンド形式を使用します。コンテナー・サーバーのリストはコンマで区切ります。

  ```
  stopXsServer containerServer0,containerServer1,containerServer2
  -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
  ```

特定のゾーンまたはホスト上のすべてのコンテナーを停止する場合は、**-teardown** パラメーターを使用します。詳しくは、556 ページの『**xscmd** ユーティリティーによるサーバーの正常停止』を参照してください。

- **カタログ・サーバーを停止します。**

  stopXsServer スクリプトを実行してカタログ・サーバーを停止します。

  ```
  stopXsServer.sh catalogServer -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
  ```

  重要: カタログ・サービスを停止するときは、**-catalogServiceEndPoints** オプションを使用して、カタログ・サービス上のホストおよびポートを参照します。カタログ・サービスでは、**-listenerHost** および **-listenerPort** オプションを使用してバインディング用のホストとポートを指定するか、またはデフォルトのバインディングを受け入れます。カタログ・サービスの開始時に **-listenerHost** および **-listenerPort** オプションが使用されなかった場合、XIO トランスポートはカタログ・サービスのために localhost のポート 2809 にバインドします。**-catalogServiceEndPoints** オプションは、カタログ・サービスを停止するときは、カタログ・サービスを開始したときと異なります。

  デフォルト・ポートを使用しなかった場合には、カタログ・サービスを開始するには、ピア・アクセス・ポートおよびクライアント・アクセス・ポートが必要です。カタログ・サービスの停止には、リスナー・ポートのみが必要になります。

- **Web コンソール・サーバーを停止します。** Web コンソール・サーバーを停止するには、**stopConsoleServer.bat|sh** スクリプトを実行します。このスクリプトは、インストール済み環境の *wxs_install_root*/ObjectGrid/bin ディレクトリーにあります。詳しくは、599 ページの『Web コンソールの開始とログオン』を参照してください。

- **サーバー停止プロセスのトレースを使用可能にします。**

  コンテナーを停止できない場合は、トレースを使用可能にして問題のデバッグに役立てることができます。サーバーの停止時にトレースを使用可能にするには、**-traceSpec** および **-traceFile** パラメーターを停止コマンドに追加します。**-traceSpec** パラメーターは使用可能にするトレースのタイプを指定し、**-traceFile** パラメーターはそのトレース・データのために作成して使用するファイルのパスと名前を指定します。

  1. コマンド行から、bin ディレクトリーに移動します。

     ```
     cd wxs_install_root/bin
     ```

  2. トレースを使用可能にして **stopXsServer** スクリプトを実行します。

     ```
     stopXsServer.sh c4 -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
      -traceFile ../logs/c4Trace.log -traceSpec ObjectGrid=all=enabled
     ```

     トレースが取得されたら、ポート競合、欠落クラス、欠落または正しくない XML ファイルに関連したエラーがないか、またはスタック・トレースないか調べます。推奨される開始トレース仕様は、以下のとおりです。

     – `ObjectGrid=all=enabled`

     – `ObjectGrid*=all=enabled`

     すべてのトレース仕様オプションについては、732 ページの『サーバー・トレース・オプション』を参照してください。

- **組み込みサーバーをプログラムで停止します。**

  組み込みサーバーをプログラムで停止することについて詳しくは、557 ページの『組み込みサーバー API を使用したサーバーの開始と停止』を参照してください。

stopXsServer スクリプト (XIO)

stopXsServer スクリプトは、カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーを停止します。

目的

stopXsServer スクリプトを使用してサーバーを停止します。サーバーの名前と、サーバーのカタログ・サービス・エンドポイントを指定する必要があります。

ロケーション

stopXsServer スクリプトは、root ディレクトリーの bin ディレクトリーにあります。例えば、次のとおりです。

```
cd wxs_install_root/bin
```

使用法

カタログ・サーバーまたはコンテナー・サーバーを停止する場合: Windows

```
stopXsServer.bat <server_name> -catalogServiceEndPoints
<csHost:csListenerPort,csHost:csListenerPort> [options]
```

UNIX

```
stopXsServer.sh <server_name> -catalogServiceEndPoints
<csHost:csListenerPort,csHost:csListenerPort> [options]
```

オプション

-catalogServiceEndPoints <csHost:csListenerPort, csHost:csListenerPort...>
オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) ホストおよびポート番号を指定します。

コンテナー・サーバーの場合: カタログ・サービス・エンドポイントのリストは、コンテナー・サーバーの始動に使用されたリストと同じである必要があります。コンテナー・サーバーを始動するときにこのオプションを指定しなかった場合は、デフォルト値の localhost:2809 を使用してください。

カタログ・サーバーの場合: カタログ・サービスを停止する場合は、カタログ・サービスを開始したときに **-listenerHost** オプションおよび **-listenerPort** オプションに指定した値を使用してください。カタログ・サーバーを始動するときにこれらのオプションを指定しなかった場合は、デフォルト値の localhost:2809 を使用してください。カタログ・サービスを停止するときに使用する **-catalogServiceEndPoints** 値は、カタログ・サービスを開始するときのものと異なります。

-clientSecurityFile <security properties file>
クライアントのセキュリティー・プロパティーを定義するクライアント・プロパ

ティー・ファイルへのパスを指定します。このファイルのセキュリティー設定について詳しくは、クライアント・プロパティー・ファイルを参照してください。

-traceSpec <trace specification>

コンテナー・サーバーのトレースおよびトレース仕様ストリングを使用可能にします。トレースは、デフォルトで使用不可に設定されています。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。例:

- `ObjectGrid=all=enabled`
- `ObjectGrid*=all=enabled`

-traceFile <trace file>

トレース情報を書き込むファイル名を指定します。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。**例:**

`../logs/c4Trace.log`

-jvmArgs <JVM arguments>

JVM 引数 (複数可) を指定します。 **-jvmArgs** オプションより後にあるオプションは、すべてサーバー Java 仮想マシン (JVM) を始動するために使用されるものです。**-jvmArgs** パラメーターを使用するときは、最後に指定されるスクリプト引数 (オプション) になるようにしてください。

例:-jvmArgs `-Xms256M -Xmx1G`

ORB トランスポートを使用するスタンドアロン・サーバーの始動

(非推奨) スタンドアロン構成を実行しているとき、環境はカタログ・サーバー、コンテナー・サーバー、およびクライアント・プロセスで構成されています。また、組み込みのサーバー API を使用すれば、WebSphere eXtreme Scale サーバーを既存の Java アプリケーション内に組み込むことができます。これらのプロセスは手動で構成して開始する必要があります。

始める前に

WebSphere Application Server がインストールされていない環境で WebSphere eXtreme Scale サーバーを始動できます。WebSphere Application Server を使用している場合は、 333 ページの『WebSphere eXtreme Scale と WebSphere Application Server の構成』を参照してください。

非推奨: 8.6+ **startOgServer** および **stopOgServer** コマンドは、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) トランスポート・メカニズムを使用しているサーバーの始動および停止を行います。 ORB は非推奨ですが、前のリリースで ORB を使用していた場合は、これらのスクリプトを引き続き使用することができます。IBM eXtremeIO (XIO) トランスポート・メカニズムが ORB に取って代わります。XIO トランスポートを使用しているサーバーの始動および停止には、**startXsServer** および **stopXsServer** スクリプトを使用します。

ORB トランスポートを使用しているスタンドアロン・カタログ・サービスの開始

(非推奨) WebSphere Application Server で実行されていない分散 WebSphere eXtreme Scale 環境を使用している場合は、カタログ・サービスを手動で開始する必要があります。

始める前に

非推奨:  8.6+ **startOgServer** および **stopOgServer** コマンドは、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) トランスポート・メカニズムを使用しているサーバーの始動および停止を行います。 ORB は非推奨ですが、前のリリースで ORB を使用していた場合は、これらのスクリプトを引き続き使用することができます。IBM eXtremeIO (XIO) トランスポート・メカニズムが ORB に取って代わります。XIO トランスポートを使用しているサーバーの始動および停止には、**startXsServer** および **stopXsServer** スクリプトを使用します。

- WebSphere Application Server を使用している場合、カタログ・サービスは既存のプロセス内で自動的に開始します。詳しくは、556 ページの『WebSphere Application Server 環境でのサーバーの開始と停止』を参照してください。

このタスクについて

startOgServer スクリプトを使用してカタログ・サービスを開始します。開始コマンドを呼び出すには、UNIX プラットフォームでは **startOgServer.sh** スクリプトを、また、Windows では **startOgServer.bat** を使用します。

カタログ・サービスは単一のプロセスで実行することができます。また、複数のカタログ・サーバーを組み込んでカタログ・サービス・ドメインを形成することもできます。実稼働環境では、高可用性のためにカタログ・サービス・ドメインが必要です。詳しくは、高可用性カタログ・サービスを参照してください。また、このスクリプトに追加のパラメーターを指定することで、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) を特定のホストおよびポートにバインドしたり、ドメインを指定したり、セキュリティーを使用可能にしたりできます。

手順

- **単一カタログ・サーバー・プロセスを開始します。**

  単一のカタログ・サーバーを始動するには、コマンド行から以下のコマンドを入力します。

  1. bin ディレクトリーに移動します。

     ```
     cd objectgridRoot/bin
     ```

  2. **startOgServer** コマンドを実行します。

     ```
     startOgServer.bat|sh catalogServer
     ```

  使用可能なすべてのコマンド行パラメーターのリストについては、546 ページの『**startOgServer** スクリプト (ORB)』を参照してください。実稼働環境では、単一の Java 仮想マシン (JVM) を使用してカタログ・サービスを実行しないようにしてください。カタログ・サービスが失敗すると、新規クライアントをデプロイ済みの eXtreme Scale に経路指定することも、新規 ObjectGrid インスタンスをド

メインに追加することもできません。これらの理由により、Java 仮想マシンのセットを始動してカタログ・サービス・ドメインを実行するようにしてください。

- **複数のエンドポイントで構成されるカタログ・サービス・ドメインを開始します。**

  サーバーのセットを開始してカタログ・サービスを実行するには、startOgServer スクリプトで **-catalogServiceEndPoints** オプションを使用する必要があります。この引数は、*serverName*:*hostName*:*clientPort*:*peerPort* の形式のカタログ・サービス・エンドポイントのリストを受け入れます。以下の例は、カタログ・サービスをホストする 3 つの Java 仮想マシンのうち、最初のものを始動する方法を示しています。

  1. bin ディレクトリーに移動します。

     ```
     cd wxs_install_root/bin
     ```

  2. **startOgServer** コマンドを実行します。

```
startOgServer.bat|sh cs1 -catalogServiceEndPoints
cs1:MyServer1.company.com:6601:6602,cs2:MyServer2.company.com:6601:6602,cs3:MyServer3.company.com:6601:6602
```

     この例では、MyServer1.company.com ホスト上の cs1 サーバーが始動されます。このサーバーの名前は、スクリプトに渡される最初の引数です。 cs1 サーバーの初期化時に、**-catalogServiceEndpoints** パラメーターが検査されて、このプロセスに割り振られるポートが決定されます。このリストは、cs1 サーバーが他のサーバー (cs2 および cs3) からの接続を受け入れることができるようにするためにも使用されます。

  3. リスト内の残りのカタログ・サーバーを開始するには、以下の引数を **startOgServer** スクリプトに渡します。MyServer2.company.com ホスト上の cs2 サーバーを始動します。

```
startOgServer.bat|sh cs2 -catalogServiceEndPoints
cs1:MyServer1.company.com:6601:6602,cs2:MyServer2.company.com:6601:6602,cs3:MyServer3.company.com:6601:6602
```

     MyServer3.company.com 上の cs3 を始動します。

```
startOgServer.bat|sh cs3 -catalogServiceEndPoints
cs3:MyServer3.company.com:6601:6602,cs1:MyServer1.company.com:6601:6602,cs2:MyServer2.company.com:6601:6602
```

     -catalogServiceEndpoints パラメーターに対するリストの配列は各種カタログ・サーバーで異なっていてもかまいませんが、リストに含まれるサーバーは同じでなければなりません。リスト内でスペースを使用することはできません。

     重要: 少なくとも 2 つのカタログ・サーバーを同時に始動してください。

     データ・グリッドに入っているカタログ・サーバーは、それぞれのサーバーが、他のカタログ・サーバーがコア・グループに参加するのを休止して待つため、同時に始動する必要があります。データ・グリッド用に構成されているカタログ・サーバーは、グループ内の他のメンバーを識別するまで始動しません。カタログ・サーバーは、他のサーバーがいずれも使用可能にならないと、最終的にタイムアウトになります。

- **ORB を特定のホストおよびポートにバインドします。**

  catalogServiceEndpoints 引数で定義されたポートを別にすれば、各カタログ・サービスも、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) を使用して、クラ

イアントおよびコンテナーからの接続を受け入れます。デフォルトでは、ORB はローカル・ホストのポート 2809 で listen します。カタログ・サービス JVM で特定のホストおよびポートに ORB をバインドする場合は、**-listenerHost** および **-listenerPort** 引数を使用します。次の例は、ORB が MyServer1.company.com のポート 7000 にバインドされた単一の JVM カタログ・サーバーを始動する方法を示しています。

```
startOgServer.sh catalogServer -listenerHost MyServer1.company.com
-listenerPort 7000
```

各 eXtreme Scale コンテナーおよびクライアントにカタログ・サービス ORB エンドポイント・データが提供されるようにする必要があります。クライアントにはこのデータのサブセットのみが必要ですが、高可用性のために少なくとも 2 つのエンドポイントを使用するようにしてください。

- オプション: **カタログ・サービス・ドメインに名前を付けます。**

  カタログ・サービスを開始するとき、カタログ・サービス・ドメイン・ネームは必要ではありません。しかし、マルチマスター・レプリカ生成を使用する場合、または同一プロセス・セット内で複数のカタログ・サービス・ドメインを使用する場合は、固有のカタログ・サービス・ドメイン・ネームを定義する必要があります。デフォルトのドメイン・ネームは DefaultDomain です。ドメインに名前を付けるには、**-domain** オプションを使用します。次の例は、ドメイン・ネーム myDomain を持つ単一カタログ・サービス JVM の開始方法を示しています。

  ```
  startOgServer.sh catalogServer -domain myDomain
  ```

  マルチマスター・レプリカ生成の構成の詳細については、368 ページの『複数データ・センター・トポロジーの構成』を参照してください。
- **セキュア・カタログ・サービスを開始します。** 詳しくは、710 ページの『スタンドアロン環境でのセキュア・サーバーの始動』を参照してください。
- **カタログ・サービスをプログラマチックに開始します。**

  CatalogServerProperties.setCatalogServer メソッドによりフラグが立てれた JVM 設定は、eXtreme Scale のカタログ・サービスをホストできます。このメソッドは、eXtreme Scale サーバー・ランタイムに対して、サーバーの始動時にカタログ・サービスをインスタンス化することを指示します。以下のコードは、eXtreme Scale カタログ・サーバーをインスタンス化する方法を示しています。

  ```
  CatalogServerProperties catalogServerProperties =
   ServerFactory.getCatalogProperties();
  catalogServerProperties.setCatalogServer(true);

  //The getInstance() method will start the catalog service.
  Server server = ServerFactory.getInstance();
  ```

  サーバーをプログラマチックに開始する方法について詳しくは、557 ページの『組み込みサーバー API を使用したサーバーの開始と停止』を参照してください。

ORB トランスポートを使用するコンテナー・サーバーの始動

(非推奨) コンテナー・サーバーは、デプロイメント・トポロジーまたは server.properties ファイルを使用して、コマンド行から始動できます。

8.6+

始める前に

非推奨:  8.6+ **startOgServer** および **stopOgServer** コマンドは、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) トランスポート・メカニズムを使用しているサーバーの始動および停止を行います。 ORB は非推奨ですが、前のリリースで ORB を使用していた場合は、これらのスクリプトを引き続き使用することができます。 IBM eXtremeIO (XIO) トランスポート・メカニズムが ORB に取って代わります。 XIO トランスポートを使用しているサーバーの始動および停止には、**startXsServer** および **stopXsServer** スクリプトを使用します。

このタスクについて

コンテナー・プロセスを開始するには、ObjectGrid XML ファイルが必要です。 ObjectGrid XML ファイルは、コンテナーがホストする eXtreme Scale サーバーを指定します。コンテナーに渡される XML の各 ObjectGrid をホストするようにコンテナーが装備されていることを確認してください。これらの ObjectGrid が必要とするクラスは、すべてコンテナーのクラスパスになければなりません。 ObjectGrid XML ファイルに関して詳しくは、`objectGrid.xsd` ファイルを参照してください。

手順

- **コマンド行からコンテナー・サーバーを開始します。**
  1. コマンド行から、bin ディレクトリーに移動します。

     ```
     cd wxs_install_root/bin
     ```

  2. 以下のコマンドを実行します。

     ```
     startOgServer.sh c0 -objectGridFile ../xml/companyGrid.xml
     -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
     ```

     重要: コンテナー・サーバーでは、**-catalogServiceEndPoints** オプションを使用して、カタログ・サービス上のオブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) のホストとポートを参照します。カタログ・サービスでは、**-listenerHost** および **-listenerPort** オプションを使用して ORB バインディング用のホストとポートを指定するか、またはデフォルトのバインディングを受け入れます。コンテナーを開始する場合は、**-catalogServiceEndPoints** オプションを使用して、カタログ・サービスで **-listenerHost** および **-listenerPort** オプションに渡される値を参照します。カタログ・サービスの開始時に **-listenerHost** および **-listenerPort** オプションが使用されなかった場合、ORB は、カタログ・サービスのローカル・ホストでポート 2809 にバインドします。カタログ・サービスで **-catalogServiceEndPoints** オプションに渡されたホストとポートを参照する場合に、**-catalogServiceEndPoints** オプションを使用しないでください。カタログ・サービスでは、**-catalogServiceEndPoints** オプションを使用して、静的サーバー構成に必要なポートを指定します。
     このプロセスは、スクリプトに渡される最初の引数 c0 によって識別されます。 `companyGrid.xml` を使用してコンテナーを開始してください。カタログ・サーバー ORB が、コンテナーとは異なるホストで実行されているか、またはデフォルト以外のポートを使用している場合は、 **-catalogServiceEndPoints** 引数を使用

してその ORB に接続する必要があります。この例では、単一のカタログ・サービスが MyServer1.company.com のポート 2809 で実行されているものと仮定します。

- **デプロイメント・ポリシーを使用してコンテナーを開始します。**

  必須ではありませんが、コンテナーの開始時には、デプロイメント・ポリシーが推奨されます。デプロイメント・ポリシーは、eXtreme Scale の区画化およびレプリカ生成をセットアップするために使用されます。デプロイメント・ポリシーは、配置方法に影響を与えるためにも使用されます。前述の例では、デプロイメント・ポリシー・ファイルが提供されなかったため、レプリカ生成、区画化、および配置に関して、すべてのデフォルト値を受け取ります。したがって、CompanyGrid にあるマップは 1 つの mapSet 内に入ります。この mapSet は区画化も複製もされません。デプロイメント・ポリシー・ファイルについて詳しくは、デプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイルを参照してください。次の例では、companyGridDpReplication.xml ファイルを使用してコンテナー JVM (c0 JVM) を開始します。

  1. コマンド行から、bin ディレクトリーに移動します。

     ```
     cd wxs_install_root/bin
     ```

  2. 以下のコマンドを実行します。

     ```
     startOgServer.sh c0 -objectGridFile ../xml/companyGrid.xml
     -deploymentPolicyFile ../xml/companyGridDpReplication.xml
     -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
     ```

  注: Java クラスが特定のディレクトリーに保管されている場合、あるいはローダーまたはエージェントを使用している場合は、StartOgServer スクリプトを変更する代わりに、-jvmArgs-cp C:¥ . . . ¥DirectoryPOJOs¥POJOs.jar というように引数を指定してサーバーを起動することができます。
  companyGridDpReplication.xml ファイルでは、単一のマップ・セットにすべてのマップが含まれています。この mapSet は 10 個の区画に分割されます。各区画には 1 つの同期複製が存在し、非同期複製は存在しません。また、companyGrid.xml ObjectGrid XML ファイルとペアになる companyGridDpReplication.xml デプロイメント・ポリシーを使用するコンテナーは、CompanyGrid 断片をホストできます。別のコンテナー JVM (c1 JVM) を開始します。

  1. コマンド行から、bin ディレクトリーに移動します。

     ```
     cd wxs_install_root/bin
     ```

  2. 以下のコマンドを実行します。

     ```
     startOgServer.sh c1 -objectGridFile ../xml/companyGrid.xml
     -deploymentPolicyFile ../xml/companyGridDpReplication.xml
     -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
     ```

  各デプロイメント・ポリシーには、1 つ以上の objectgridDeployment エレメントが含まれています。コンテナーが開始されると、コンテナーは、デプロイメント・ポリシーをカタログ・サービスに公開します。カタログ・サービスは各 objectgridDeployment エレメントを検査します。 objectgridName 属性が、前に受信された objectgridDeployment エレメントの objectgridName 属性と一致する場合、最新の objectgridDeployment エレメントは無視されます。特定の objectgridName 属性用に受信された最初の objectgridDeployment エレメントがマ

スターとして使用されます。例えば、c2 JVM が、mapSet を異なる数の区画に分割するデプロイメント・ポリシーを使用するとします。

companyGridDpReplicationModified.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy
  ../deploymentPolicy.xsd"
    xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">

    <objectgridDeployment objectgridName="CompanyGrid">
        <mapSet name="mapSet1" numberOfPartitions="5"
            minSyncReplicas="1" maxSyncReplicas="1"
            maxAsyncReplicas="0">
            <map ref="Customer" />
            <map ref="Item" />
            <map ref="OrderLine" />
            <map ref="Order" />
        </mapSet>
    </objectgridDeployment>

</deploymentPolicy>
```

これで、3 番目の JVM である c2 JVM を開始できます。

1. コマンド行から、bin ディレクトリーに移動します。

   ```
   cd wxs_install_root/bin
   ```

2. 以下のコマンドを実行します。

   ```
   startOgServer.sh c2 -objectGridFile ../xml/companyGrid.xml
   -deploymentPolicyFile ../xml/companyGridDpReplicationModified.xml
   -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
   ```

c2 JVM 上のコンテナーが、mapSet1 に 5 つの区画を指定するデプロイメント・ポリシーで開始されます。しかし、カタログ・サービスは、CompanyGrid の objectgridDeployment のマスター・コピーを既に保持しています。c0 JVM は開始されたときに、この mapSet に 10 個の区画を指定しました。 c0 が、デプロイメント・ポリシーを開始および公開する最初のコンテナーであったため、c0 のデプロイメント・ポリシーがマスターになりました。したがって、後続のデプロイメント・ポリシー内の CompanyGrid に等しい objectgridDeployment 属性値はすべて無視されます。

- **サーバー・プロパティー・ファイルを使用してコンテナーを開始します。**

  サーバー・プロパティー・ファイルを使用して、コンテナーでのトレースをセットアップし、セキュリティーを構成することができます。次のコマンドを実行し、サーバー・プロパティー・ファイルを使用してコンテナー c3 を開始します。

  1. コマンド行から、bin ディレクトリーに移動します。

     ```
     cd wxs_install_root/bin
     ```

  2. 以下のコマンドを実行します。

     ```
     startOgServer.sh c3 -objectGridFile ../xml/companyGrid.xml
     -deploymentPolicyFile ../xml/companyGridDpReplicationModified.xml
     -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
     -serverProps ../serverProps/server.properties
     ```

  server.properties ファイルの例を次に示します。

```
server.properties
workingDirectory=
traceSpec=*=all=disabled
systemStreamToFileEnabled=true
enableMBeans=true
memoryThresholdPercentage=50
```

これは、セキュリティーを有効にしていない基本的なサーバー・プロパティー・ファイルです。 server.properties ファイルに関して詳しくは、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。

- **コンテナー・サーバーをプログラマチックに始動します。**

  コンテナー・サーバーをプログラマチックに始動する方法について詳しくは、557 ページの『組み込みサーバー API を使用したサーバーの開始と停止』を参照してください。

startOgServer スクリプト (ORB)

(非推奨) **startOgServer** スクリプトは、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) トランスポート・メカニズムを使用するコンテナー・サーバーおよびカタログ・サーバーを始動します。サーバーの始動時に各種パラメーターを使用して、トレースを使用可能にしたり、ポート番号を指定するなど、さまざまな設定を行うことができます。

目的

startOgServer スクリプトを使用してサーバーを始動することができます。

非推奨: 8.6+ **startOgServer** および **stopOgServer** コマンドは、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) トランスポート・メカニズムを使用しているサーバーの始動および停止を行います。 ORB は非推奨ですが、前のリリースで ORB を使用していた場合は、これらのスクリプトを引き続き使用することができます。IBM eXtremeIO (XIO) トランスポート・メカニズムが ORB に取って代わります。XIO トランスポートを使用しているサーバーの始動および停止には、**startXsServer** および **stopXsServer** スクリプトを使用します。

ロケーション

startOgServer スクリプトは、ルート・ディレクトリーの bin ディレクトリーにあります。例えば、次のとおりです。

```
cd wxs_install_root/bin
```

注: Java クラスが特定のディレクトリーに保管されている場合、あるいはローダーまたはエージェントを使用している場合は、**startOgServer** スクリプトを変更する代わりに、-jvmArgs-cp C:¥ . . . ¥DirectoryPOJOs¥POJOs.jar というように引数を指定してサーバーを起動することができます。

カタログ・サーバーの場合の使用法

カタログ・サーバーを始動する場合:

Windows

```
startOgServer.bat <server> [options]
```

UNIX

```
startOgServer.sh <server>[options]
```

デフォルトの構成済みカタログ・サーバーを始動するには、以下のコマンドを使用します。

Windows

```
startOgServer.bat catalogServer
```

UNIX

```
startOgServer.sh catalogServer
```

カタログ・サーバーの始動のオプション

次のパラメーターはすべてオプションです。

カタログ・サーバーの始動のためのパラメーター:

-catalogServiceEndPoints <serverName:hostName:clientPort:peerPort>
カタログ・サービス・ドメインに一緒にリンクするカタログ・サーバーのリストを指定します。各属性の定義は次のとおりです。

serverName
カタログ・サーバーの名前を指定します。

hostName
サーバーを起動するコンピューターのホスト名を指定します。

clientPort
ピア・カタログ・サービス通信に使用されるポートを指定します。

peerPort
この値は、haManagerPort と同じです。ピア・カタログ・サービス通信に使用されるポートを指定します。

次の例は、cs1 カタログ・サーバーを始動するものです。このサーバーは、cs2 および cs3 サーバーと同じカタログ・サービス・ドメイン内にあります。

```
startOgServer.bat|sh cs1 -catalogServiceEndPoints
cs1:MyServer1.company.com:6601:6602,cs2:MyServer2.company.com:6601:6602,cs3:MyServer3.company.com:6601:6602
```

追加のカタログ・サーバーを始動する場合は、同じサーバーを **-catalogServiceEndPoints** 引数に含める必要があります。リストの配列は異なっていてもかまいませんが、リストに含まれるサーバーはどのカタログ・サーバーでも同じでなければなりません。リスト内でスペースを使用することはできません。

-clusterSecurityFile <cluster security xml file>
ハード・ディスク上の objectGridSecurity.xml ファイルを指定します。このファイルは、すべてのサーバー (カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーを含む) に共通するセキュリティー・プロパティーを記述します。プロパティー例の 1 つは、ユーザー・レジストリーおよび認証メカニズムを表すオーセンティケーター構成です。

例:/opt/xs/ogsecurity.xml

-clusterSecurityUrl <cluster security xml URL>
objectGridSecurity.xml ファイルを、ハード・ディスクまたはネットワーク上のこのファイルへの URL として指定します。このファイルは、すべてのサーバー (カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーを含む) に共通するセキュリティー・プロパティーを記述します。プロパティー例の 1 つは、ユーザー・レジストリーおよび認証メカニズムを表すオーセンティケーター構成です。

例: file:///opt/xs/ogsecurity.xml

-domain <domain name>
このカタログ・サーバーのカタログ・サービス・ドメインの名前を指定します。カタログ・サービス・ドメインには、可用性の高いカタログ・サーバーのグループが含まれます。単一ドメインの各カタログ・サーバーは、**-domain** パラメーターに同じ値を指定する必要があります。

-JMXConnectorPort <port>
Java Management Extensions (JMX) サービスのバインド先の Secure Sockets Layer (SSL) ポートを定義します。

-haManagerPort <port>
HA マネージャーが使用するポート番号を指定します。このプロパティーが設定されていない場合、空きポートが選択されます。このプロパティーは、WebSphere Application Server 環境では無視されます。

-JMXServicePort <port>
MBean サーバーが Java Management Extensions (JMX) との通信を listen するポート番号を指定します。JMXServicePort プロパティーは、JMX 用の非 SSL ポートを指定します。構成の中の各 JVM に対して、異なるポート番号を使用しなければなりません。JMX/RMI を使用する場合は、たとえデフォルトのポート値を使用する場合であっても、**JMXServicePort** とポート番号を明示的に指定してください。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。 (スタンドアロン環境の場合のみ必須。)

デフォルト: 1099 (カタログ・サーバーの場合)

-jvmArgs <JVM arguments>
JVM 引数 (複数可) を指定します。 **-jvmArgs** オプションより後にあるオプションは、すべてサーバー Java 仮想マシン (JVM) を始動するために使用されるものです。**-jvmArgs** パラメーターを使用するときは、最後に指定されるスクリプト引数 (オプション) になるようにしてください。

例:-jvmArgs -Xms256M -Xmx1G

-listenerHost <host name>

オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) または eXtremeIO (XIO) トランスポートが通信用にバインドするバインド先のホスト名を指定します。この値は、完全修飾ドメイン名または IP アドレスである必要があります。ご使用の構成に複数のネットワーク・カードが含まれている場合は、JVM 内のトランスポート・メカニズムがバインド先の IP アドレスを知ることができるようにリスナー・ホストとリスナー・ポートを設定してください。使用する IP アドレスを指

定しなければ、接続タイムアウトや異常な API 障害、クライアントがハングしたように見える状態などの症状が現れることがあります。**デフォルト:** localhost

-listenerPort <port>
オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) または eXtremeIO (XIO) トランスポートがバインドする先のポート番号を指定します。この設定は、コンテナーおよびクライアントをカタログ・サービスと通信するように構成します。WebSphere Application Server では、listenerPort は BOOTSTRAP_ADDRESS ポート構成 (ORB トランスポートを使用しているとき) または XIO_address ポート構成 (XIO トランスポートを使用しているとき) によって継承されます。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。**デフォルト:** 2809

-quorum true|false

カタログ・サービスのクォーラムを使用可能にします。使用可能なコンテナー・サーバー上の区画を移動する前に、クォーラムを使用して、大半のカタログ・サービス・ドメインを確実に使用可能にします。クォーラムを使用可能にするには、この値を true または enabled に設定します。デフォルト値は disabled です。このプロパティーは、カタログ・サービスにのみ適用されます。詳しくは、カタログ・サーバー・クォーラムを参照してください。

-script <script file>
カタログ・サーバーまたはコンテナーを始動し、その後必要に応じてパラメーター化または編集を行うために指定するコマンドのカスタム・スクリプトの場所を指定します。

-serverProps <server properties file>
サーバー固有のセキュリティー・プロパティーが含まれているサーバー・プロパティー・ファイルを指定します。このプロパティーに対して指定されるファイル名の形式は、単なるプレーン・ファイル・パス形式です。例えば、c:/tmp/og/catalogserver.props などです。

-traceSpec <trace specification>

コンテナー・サーバーのトレースおよびトレース仕様ストリングを使用可能にします。トレースは、デフォルトで使用不可に設定されています。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。例:

- ObjectGrid=all=enabled
- ObjectGrid*=all=enabled

-traceFile <trace file>

トレース情報を書き込むファイル名を指定します。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。**例:** ../logs/c4Trace.log

-timeout <seconds>
サーバーの始動がタイムアウトになる秒数を指定します。

8.6+ -transport <transport type>

カタログ・サービス・ドメイン内のすべてのサーバーに対して使用するトランスポートのタイプを指定します。設定できる値は XIO または ORB です。

デフォルトでは、**startOgServer** スクリプトはトランスポート・タイプを ORB に設定します。

-transport パラメーターと **transport** サーバー・プロパティーの両方がカタログ・サーバーで定義されている場合は、**-transport** パラメーターの値が使用されます。

コンテナー・サーバーの場合の使用法 Windows

```
startOgServer.bat <server> -objectgridFile <xml file>
-deploymentPolicyFile <xml file> [options]
```

Windows

```
startOgServer.bat <server> -objectgridUrl <xml URL>
-deploymentPolicyUrl <xml URL> [options]
```

UNIX

```
startOgServer.sh <server> -objectgridFile <xml file>
-deploymentPolicyFile <xml file> [options]
```

UNIX

```
 startOgServer.sh <server> -objectgridUrl <xml URL>
-deploymentPolicyUrl <xml URL> [options]
```

コンテナー・サーバーのオプション

-catalogServiceEndPoints<hostName:port,hostName:port>
カタログ・サービス上のオブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) ホストおよびポートを指定します。

デフォルト: localhost:2809

-deploymentPolicyFile <deployment policy xml file>
ハード・ディスク上のデプロイメント・ポリシー・ファイルへのパスを指定します。デプロイメント・ポリシーは、区画化およびレプリカ生成をセットアップするために使用されます。デプロイメント・ポリシーは、配置方法に影響を与えるためにも使用されます。

例: `../xml/SimpleDP.xml`

-deploymentPolicyUrl <deployment policy url>
ハード・ディスクまたはネットワーク上のデプロイメント・ポリシー・ファイルの URL を指定します。デプロイメント・ポリシーは、区画化およびレプリカ生成をセットアップするために使用されます。デプロイメント・ポリシーは、配置方法に影響を与えるためにも使用されます。

例: `file://xml/SimpleDP.xml`

-JMXConnectorPort <port>
Java Management Extensions (JMX) サービスのバインド先の Secure Sockets Layer (SSL) ポートを定義します。

-JMXServicePort <port>

MBean サーバーが Java Management Extensions (JMX) との通信を listen するポート番号を指定します。JMXServicePort プロパティーは、JMX 用の非 SSL

ポートを指定します。構成の中の各 JVM に対して、異なるポート番号を使用しなければなりません。JMX/RMI を使用する場合は、たとえデフォルトのポート値を使用する場合であっても、**JMXServicePort** とポート番号を明示的に指定してください。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。 (スタンドアロン環境の場合のみ必須。)**デフォルト:** 1099

-jvmArgs <JVM arguments>
JVM 引数 (複数可) を指定します。 **-jvmArgs** オプションより後にあるオプションは、すべてサーバー Java 仮想マシン (JVM) を始動するために使用されるものです。**-jvmArgs** パラメーターを使用するときは、最後に指定されるスクリプト引数 (オプション) になるようにしてください。

例:-jvmArgs -Xms256M -Xmx1G

-listenerHost <host name>

オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) または eXtremeIO (XIO) トランスポートが通信用にバインドするバインド先のホスト名を指定します。この値は、完全修飾ドメイン名または IP アドレスである必要があります。ご使用の構成に複数のネットワーク・カードが含まれている場合は、JVM 内のトランスポート・メカニズムがバインド先の IP アドレスを知ることができるようにリスナー・ホストとリスナー・ポートを設定してください。使用する IP アドレスを指定しなければ、接続タイムアウトや異常な API 障害、クライアントがハングしたように見える状態などの症状が現れることがあります。**デフォルト:** localhost

-listenerPort <port>
オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) または eXtremeIO (XIO) トランスポートがバインドする先のポート番号を指定します。この設定は、コンテナーおよびクライアントをカタログ・サービスと通信するように構成します。
WebSphere Application Server では、listenerPort は BOOTSTRAP_ADDRESS ポート構成 (ORB トランスポートを使用しているとき) または XIO_address ポート構成 (XIO トランスポートを使用しているとき) によって継承されます。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。**デフォルト:** 2809

-objectgridFile <ObjectGrid descriptor xml file>
ObjectGrid 記述子ファイルへのパスを指定します。ObjectGrid XML ファイルは、コンテナーがホストする eXtreme Scale サーバーを指定します。

-objectgridUrl <ObjectGrid descriptor url>
ObjectGrid 記述子ファイルの URL を指定します。ObjectGrid XML ファイルは、コンテナーがホストする eXtreme Scale サーバーを指定します。

-script <script file>
カタログ・サーバーまたはコンテナーを始動し、その後必要に応じてパラメーター化または編集を行うために指定するコマンドのカスタム・スクリプトの場所を指定します。

-serverProps <server properties file>
サーバー・プロパティー・ファイルへのパスを指定します。

例:../security/server.props

-timeout <seconds>
サーバーの始動がタイムアウトになる秒数を指定します。

-traceFile <trace file>

トレース情報を書き込むファイル名を指定します。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。**例:**

```
../logs/c4Trace.log
```

-traceSpec <trace specification>

コンテナー・サーバーのトレースおよびトレース仕様ストリングを使用可能にします。トレースは、デフォルトで使用不可に設定されています。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。例:

- `ObjectGrid=all=enabled`
- `ObjectGrid*=all=enabled`

-zone <zone name>
サーバー内のすべてのコンテナーのために使用するゾーンを指定します。ゾーンの構成について詳しくは、321 ページの『優先ゾーン・ルーティング』 「*製品概要*」でゾーンについての情報を参照してください。

ORB トランスポートを使用するスタンドアロン・サーバーの停止

(非推奨) stopOgServer スクリプトを使用して、eXtreme Scale サーバー・プロセスを停止できます。

8.6+

始める前に

非推奨: 8.6+ **startOgServer** および **stopOgServer** コマンドは、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) トランスポート・メカニズムを使用しているサーバーの始動および停止を行います。 ORB は非推奨ですが、前のリリースで ORB を使用していた場合は、これらのスクリプトを引き続き使用することができます。IBM eXtremeIO (XIO) トランスポート・メカニズムが ORB に取って代わります。XIO トランスポートを使用しているサーバーの始動および停止には、**startXsServer** および **stopXsServer** スクリプトを使用します。

このタスクについて

bin ディレクトリーに移動して、**stopOgServer** スクリプトを実行します。

```
cd wxs_install_root/bin
```

手順

- **単一のコンテナー・サーバーを停止します。**

  stopOgServer スクリプトを実行してコンテナー・サーバーを停止します。単一のコンテナー・サーバーを停止するときは、このコマンドのみを使用します。複数のコンテナー・サーバー上で連続して単一カタログ・サーバーの停止コマンドを実行すると、断片配置についてパフォーマンスおよびチャーンの問題が発生する可能性があります。

  ```
  stopOgServer containerServer -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
  ```

重要: **-catalogServiceEndPoints** オプションは、コンテナーの開始に使用された **-catalogServiceEndPoints** オプションの値と一致している必要があります。コンテナーの開始に **-catalogServiceEndPoints** を使用しなかった場合には、恐らく、デフォルト値は localhost またはホスト名と 2809 (カタログ・サービスに接続するための ORB ポート) です。それ以外の場合は、カタログ・サービスで **-listenerHost** および **-listenerPort** に渡した値を使用します。カタログ・サービスの開始時に **-listenerHost** および **-listenerPort** オプションが使用されなかった場合、ORB はカタログ・サービスのために localhost のポート 2809 にバインドします。

- **複数のコンテナー・サーバーを停止します。**

  同時に複数のコンテナー・サーバーを停止するときに断片配置のチャーンおよびパフォーマンスの問題を回避するために、次のコマンド形式を使用します。コンテナー・サーバーのリストはコンマで区切ります。

  ```
  stopOgServer containerServer0,containerServer1,containerServer2
  -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
  ```

  特定のゾーンまたはホスト上のすべてのコンテナーを停止する場合は、**-teardown** パラメーターを使用します。詳しくは、556 ページの『**xscmd** ユーティリティーによるサーバーの正常停止』を参照してください。

- **カタログ・サーバーを停止します。**

  stopOgServer スクリプトを実行してカタログ・サーバーを停止します。

  ```
  stopOgServer.sh catalogServer -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
  ```

  重要: カタログ・サービスを停止するときは、**-catalogServiceEndPoints** オプションを使用して、カタログ・サービス上のオブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) ホストおよびポートを参照します。カタログ・サービスでは、**-listenerHost** および **-listenerPort** オプションを使用して ORB バインディング用のホストとポートを指定するか、またはデフォルトのバインディングを受け入れます。カタログ・サービスの開始時に **-listenerHost** および **-listenerPort** オプションが使用されなかった場合、ORB はカタログ・サービスのために localhost のポート 2809 にバインドします。**-catalogServiceEndPoints** オプションは、カタログ・サービスを停止するときは、カタログ・サービスを開始したときと異なります。

  デフォルト・ポートを使用しなかった場合には、カタログ・サービスを開始するには、ピア・アクセス・ポートおよびクライアント・アクセス・ポートが必要です。カタログ・サービスの停止には、ORB ポートのみが必要になります。

- **Web コンソール・サーバーを停止します。** Web コンソール・サーバーを停止するには、**stopConsoleServer.bat|sh** スクリプトを実行します。このスクリプトは、インストール済み環境の *wxs_install_root*/ObjectGrid/bin ディレクトリーにあります。詳しくは、599 ページの『Web コンソールの開始とログオン』を参照してください。

- **サーバー停止プロセスのトレースを使用可能にします。**

  コンテナーを停止できない場合は、トレースを使用可能にして問題のデバッグに役立てることができます。サーバーの停止時にトレースを使用可能にするには、**-traceSpec** および **-traceFile** パラメーターを停止コマンドに追加します。

-traceSpec パラメーターは使用可能にするトレースのタイプを指定し、**-traceFile** パラメーターはそのトレース・データのために作成して使用するファイルのパスと名前を指定します。

1. コマンド行から、bin ディレクトリーに移動します。

   ```
   cd wxs_install_root/bin
   ```

2. トレースを使用可能にして **stopOgServer** スクリプトを実行します。

   ```
   stopOgServer.sh c4 -catalogServiceEndPoints MyServer1.company.com:2809
    -traceFile ../logs/c4Trace.log -traceSpec ObjectGrid=all=enabled
   ```

   トレースが取得されたら、ポート競合、欠落クラス、欠落または正しくない XML ファイルに関連したエラーがないか、またはスタック・トレースないか調べます。推奨される開始トレース仕様は、以下のとおりです。

   – `ObjectGrid=all=enabled`

   – `ObjectGrid*=all=enabled`

   すべてのトレース仕様オプションについては、732 ページの『サーバー・トレース・オプション』を参照してください。

- **組み込みサーバーをプログラムで停止します。**

  組み込みサーバーをプログラムで停止することについて詳しくは、557 ページの『組み込みサーバー API を使用したサーバーの開始と停止』を参照してください。

stopOgServer スクリプト (ORB)

(非推奨) **stopOgServer** スクリプトは、カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーを停止します。

目的

stopOgServer スクリプトを使用してサーバーを停止します。サーバーの名前と、サーバーのカタログ・サービス・エンドポイントを指定する必要があります。

非推奨: 8.6+ **startOgServer** および **stopOgServer** コマンドは、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) トランスポート・メカニズムを使用しているサーバーの始動および停止を行います。 ORB は非推奨ですが、前のリリースで ORB を使用していた場合は、これらのスクリプトを引き続き使用することができます。IBM eXtremeIO (XIO) トランスポート・メカニズムが ORB に取って代わります。XIO トランスポートを使用しているサーバーの始動および停止には、**startXsServer** および **stopXsServer** スクリプトを使用します。

ロケーション

stopOgServer スクリプトは、root ディレクトリーの bin ディレクトリーにあります。例えば、次のとおりです。

```
cd wxs_install_root/bin
```

使用法

カタログ・サーバーまたはコンテナー・サーバーを停止する場合: Windows

```
stopOgServer.bat <server_name> -catalogServiceEndPoints
<csHost:csListenerPort,csHost:csListenerPort> [options]
```

UNIX

```
stopOgServer.sh <server_name> -catalogServiceEndPoints
<csHost:csListenerPort,csHost:csListenerPort> [options]
```

オプション

-catalogServiceEndPoints <csHost:csListenerPort, csHost:csListenerPort...>
オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) ホストおよびポート番号を指定します。

コンテナー・サーバーの場合: カタログ・サービス・エンドポイントのリストは、コンテナー・サーバーの始動に使用されたリストと同じである必要があります。コンテナー・サーバーを始動するときにこのオプションを指定しなかった場合は、デフォルト値の `localhost:2809` を使用してください。

カタログ・サーバーの場合: カタログ・サービスを停止する場合は、カタログ・サービスを開始したときに **-listenerHost** オプションおよび **-listenerPort** オプションに指定した値を使用してください。カタログ・サーバーを始動するときにこれらのオプションを指定しなかった場合は、デフォルト値の `localhost:2809` を使用してください。カタログ・サービスを停止するときに使用する **-catalogServiceEndPoints** 値は、カタログ・サービスを開始するときのものと異なります。

-clientSecurityFile <security properties file>
クライアントのセキュリティー・プロパティーを定義するクライアント・プロパティー・ファイルへのパスを指定します。このファイルのセキュリティー設定について詳しくは、クライアント・プロパティー・ファイルを参照してください。

-traceSpec <trace specification>

コンテナー・サーバーのトレースおよびトレース仕様ストリングを使用可能にします。トレースは、デフォルトで使用不可に設定されています。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。例:

- `ObjectGrid=all=enabled`
- `ObjectGrid*=all=enabled`

-traceFile <trace file>

トレース情報を書き込むファイル名を指定します。このプロパティーは、コンテナー・サーバーとカタログ・サービスの両方に適用されます。**例:**
`../logs/c4Trace.log`

-jvmArgs <JVM arguments>
JVM 引数 (複数可) を指定します。 **-jvmArgs** オプションより後にあるオプションは、すべてサーバー Java 仮想マシン (JVM) を始動するために使用されるものです。**-jvmArgs** パラメーターを使用するときは、最後に指定されるスクリプト引数 (オプション) になるようにしてください。

例:-jvmArgs `-Xms256M -Xmx1G`

xscmd ユーティリティーによるサーバーの正常停止

xscmd ユーティリティーと **-c teardown** コマンドを使用して、カタログおよびコンテナー・サーバーのリストまたはグループを停止できます。このコマンドは、プロセスが停止または強制終了されるときに通常発生するカタログ・サービスよる不要な配置およびリカバリーのアクションを回避して、データ・グリッドのすべてまたは一部のシャットダウンを単純にします。

手順

- 特定のリストのサーバーを停止します。

  -teardown パラメーターの後に、サーバーのリストを指定します。

  ```
  xscmd –c teardown -sl catalogServer1,catalogServer2,containerServer1
  ```

- 特定のゾーン内のすべてのサーバーを停止します。

  -z パラメーターを使用し、ゾーンの名前を指定します。カタログ・サーバーはゾーン内で実行中のサーバーを判別し、**xscmd** ユーティリティーは、サーバーをシャットダウンする前に、選択されたゾーン内にあるサーバーのリストを表示してプロンプトを出します。

  ```
  xscmd –c teardown –z zone_name
  ```

- 特定のホスト上のすべてのサーバーを停止します。

  -hf パラメーターを使用し、ホストの名前を指定します。例えば、myhost.mycompany.com 上のすべてのサーバーをシャットダウンするには、-hf myhost.mycompany.com と入力します。カタログ・サーバーはホスト上で実行中のサーバーを判別し、**xscmd** ユーティリティーは、サーバーをシャットダウンする前に、選択されたホスト上にあるサーバーのリストを表示してプロンプトを出します。

  ```
  xscmd –teardown –hf <host_name>
  ```

WebSphere Application Server 環境でのサーバーの開始と停止

WebSphere Application Server または WebSphere Application Server Network Deployment 環境では、カタログ・サーバーとコンテナー・サーバーを自動的に開始できます。

始める前に

WebSphere Application Server 上で実行するカタログ・サーバーとコンテナー・サーバーを構成します。

- 333 ページの『WebSphere Application Server でのカタログ・サービスの構成』
- 360 ページの『WebSphere Application Server のコンテナー・サーバーの構成』

このタスクについて

WebSphere Application Server 内のカタログ・サーバーとコンテナー・サーバーのライフサイクルは、これらのサーバーを実行するプロセスとリンクします。

手順

- **WebSphere Application Server でのカタログ・サービスの開始**:

  カタログ・サーバーのライフサイクルは、WebSphere Application Server プロセスに連動します。WebSphere Application Server のカタログ・サービス・ドメインの構成が終了したら、カタログ・サービス・ドメインのメンバーとして定義した各サーバーを再始動してください。カタログ・サービス・ドメインに関連付けたサーバー上のカタログ・サービスが自動的に開始します。カタログ・サービスは、WebSphere Application Server のエディションに応じて、次のいずれかのシナリオに従い自動的に開始することもできます。

  – **基本 WebSphere Application Server**: コンテナー・サーバーとカタログ・サービスを自動的に開始するようアプリケーションを構成できます。このフィーチャーにより、カタログ・サービスを明示的に開始する必要がなくなるため、Rational Application Developer などの開発環境での単体テストが簡略化されます。詳しくは、 361 ページの『コンテナー・サーバーの自動始動のための WebSphere Application Server アプリケーションの構成』を参照してください。

  – **WebSphere Application Server Network Deployment**: デプロイメント・マネージャー・ノードに WebSphere eXtreme Scale がインストールされていて、デプロイメント・マネージャー・プロファイルが拡張されている場合、カタログ・サービスはデプロイメント・マネージャー・プロセス内で自動的に開始します。詳しくは、 333 ページの『WebSphere Application Server でのカタログ・サービスの構成』を参照してください。

- **WebSphere Application Server** でのコンテナー・サーバーの始動:

  コンテナー・サーバーのライフサイクルは、WebSphere Application Server アプリケーションに連動します。構成済みアプリケーションを開始すると、コンテナー・サーバーも開始します。

- **サーバーのデータ・グリッド全体の停止**:

  アプリケーションおよび関連のアプリケーション・サーバーを停止することでカタログ・サーバーとコンテナー・サーバーを停止することもできますが、**xscmd** ユーティリティーまたは MBean を使用してデータ・グリッド全体を停止することもできます。

  – **xscmd ユーティリティーの場合**

    データ・グリッド全体を停止する方法について詳しくは、 556 ページの『**xscmd** ユーティリティーによるサーバーの正常停止』を参照してください。

  – **MBean の場合**

    PlacementServiceMBean MBean の tearDownServers オペレーションを使用します。

組み込みサーバー API を使用したサーバーの開始と停止

Java

WebSphere eXtreme Scale では、組み込みサーバーおよびコンテナーのライフサイクルの管理にプログラマチック API を使用できます。コマンド行オプションやファイル・ベースのサーバー・プロパティーでも構成可能な任意のオプションを使用して、プログラムでサーバーを構成できます。コンテナー・サーバー、カタログ・サービス、またはその両方として、組み込みサーバーの構成が可能です。

始める前に

- 既存の Java 仮想マシン内からコードを実行するためのメソッドが必要です。eXtreme Scale クラスが、クラス・ローダー・ツリーから利用可能でなければなりません。
- コンテナー・サーバーが IBM eXtremeMemory を使用している場合は、まずネイティブ・ライブラリーを構成する必要があります。詳しくは、388 ページの『IBM eXtremeMemory の構成』を参照してください。

このタスクについて

管理 API を使用して多くの管理タスクを実行できます。API の一般的な使用法の 1 つとして、Web アプリケーションの状態を保管する内部サーバーとしての使用があります。 Web サーバーは、組み込み WebSphere eXtreme Scale サーバーを始動し、コンテナー・サーバーをカタログ・サービスに報告することができ、サーバーは、より幅広い分散グリッドのメンバーとして追加されます。この使用法では、本来は揮発性のデータ・ストアにスケーラビリティーと高可用性が提供されます。

組み込み eXtreme Scale サーバーの全ライフサイクルをプログラムで制御できます。例は、できる限り汎用的にして、概要を説明したステップの直接的なコードの例のみを示しています。

手順

1. ServerFactory クラスから ServerProperties オブジェクトを取得し、必要なオプションを構成します。

   すべての eXtreme Scale サーバーに、一連の構成可能なプロパティーがあります。コマンド行からサーバーが始動されると、それらのプロパティーはデフォルトに設定されますが、外部ソースまたはファイルを指定することによって、複数のプロパティーをオーバーライドすることができます。組み込み有効範囲では、ServerProperties オブジェクトでプロパティーを直接設定できます。これらのプロパティーは、ServerFactory クラスからサーバー・インスタンスを取得する前に設定する必要があります。以下の例のスニペットでは、ServerProperties オブジェクトを取得して CatalogServiceBootStrap フィールドを設定し、複数のオプション・サーバー設定を初期化します。構成可能な設定のリストについては、API 資料を参照してください。

   ```
   ServerProperties props = ServerFactory.getServerProperties();
   props.setCatalogServiceBootstrap("host:port"); // required to connect to specific catalog service
   props.setServerName("ServerOne"); // name server
   props.setTraceSpecification("com.ibm.ws.objectgrid=all=enabled"); // Sets trace spec
   ```

2. サーバーをカタログ・サービスにする場合には、CatalogServerProperties オブジェクトを取得します。

   すべての組み込みサーバーが、カタログ・サービスまたはコンテナー・サーバー、あるいはその両方になることができます。以下の例では、

CatalogServerProperties オブジェクトを取得し、カタログ・サービス・オプションを使用可能にし、さまざまなカタログ・サービス設定を構成します。

```
CatalogServerProperties catalogProps = ServerFactory.getCatalogProperties();
catalogProps.setCatalogServer(true); // false by default, it is required to set as a catalog service
catalogProps.setQuorum(true); // enables / disables quorum
```

3. ServerFactory クラスから Server インスタンスを取得します。 Server インスタンスは、グリッド内のメンバーシップの管理に関与するプロセス・スコープの singleton です。このインスタンスが初期化された後、このプロセスが接続され、グリッド内の他のサーバーで高度に利用可能になります。 以下の例は、Server インスタンスの作成方法を示しています。

   ```
   Server server = ServerFactory.getInstance();
   ```

   上記の例において、ServerFactory クラスは、 Server インスタンスを返す静的メソッドを提供します。 ServerFactory クラスは、Server インスタンスを取得するための唯一のインターフェースとして意図されています。そのため、このクラスは必ず、インスタンスが singleton であるか、または各 JVM または独立したクラス・ローダーの 1 つインスタンスであるようにします。 getInstance メソッドで Server インスタンスを初期化します。インスタンスを初期化する前にすべてのサーバー・プロパティーの構成が必要です。 Server クラスは、新規の Container インスタンスの作成に関与します。 ServerFactory クラスと Server クラスの両方を使用して、組み込み Server インスタンスのライフサイクルを管理できます。

4. Server インスタンスを使用して Container インスタンスを開始します。

   断片を組み込みサーバーに配置するには、その前に、サーバーにコンテナーを作成する必要があります。 Server インターフェースの createContainer メソッドは、DeploymentPolicy 引数を使用します。以下の例では、取得したサーバー・インスタンスを使用して、作成した DeploymentPolicy ファイルでコンテナーを作成します。 Container は、シリアライゼーションのためにアプリケーション・バイナリーが使用可能になっているクラス・ローダーを必要とします。これらのバイナリーは、使用するクラス・ローダーを Thread コンテキスト・クラス・ローダーに設定して createContainer メソッドを呼び出すことによって、使用可能にできます。

   ```
   DeploymentPolicy policy = DeploymentPolicyFactory.createDeploymentPolicy(new
      URL("file://urltodeployment.xml"),
    new URL("file://urltoobjectgrid.xml"));
   Container container = server.createContainer(policy);
   ```

5. コンテナー・サーバーを除去してクリーンアップします。

   コンテナー・サーバーを除去してクリーンアップするには、取得した Container インスタンスで teardown メソッドを実行します。コンテナーで teardown メソッドを実行すると、コンテナーを適切にクリーンアップし、組み込みサーバーからコンテナーを除去します。

   コンテナーのクリーンアップ処理には、そのコンテナー内のすべての断片の移動と終了処理が含まれます。各サーバーには、多くのコンテナーと断片が含まれます。コンテナーをクリーンアップしても、親の Server インスタンスのライフサイクルには影響しません。以下の例は、サーバーで teardown メソッドを実行する方法を示しています。teardown メソッドは、ContainerMBean インターフェースを通して使用可能になります。ContainerMBean インターフェースを使用する

ことによって、このコンテナーに対するプログラムによるアクセスがもうなくても、その MBean でコンテナーを除去してクリーンアップすることができます。また、terminate メソッドが Container インターフェースに存在しますが、どうしても必要でない限り、このメソッドは使用しないでください。このメソッドは強制力が強く、断片の適切な移動とクリーンアップの調整は行いません。

```
container.teardown();
```

6. 組み込みサーバーを停止します。

組み込みサーバーを停止するときには、そのサーバーで実行されているコンテナーと断片も停止します。組み込みサーバーの停止時には、開いているすべての接続をクリーンアップして、すべての断片を移動または終了処理する必要があります。以下の例では、サーバーの停止方法と、Server インターフェースで waitFor メソッドを使用して Server インスタンスが確実に完全にシャットダウンするようにする方法を示しています。コンテナーの例と同様に、stopServer メソッドは、ServerMBean インターフェースを通して使用可能になります。このインターフェースでは、該当の Managed Bean (MBean) によりサーバーを停止できます。

```
ServerFactory.stopServer();  // Uses the factory to kill the Server singleton
 // or
server.stopServer(); // Uses the Server instance directly
server.waitFor(); // Returns when the server has properly completed its shutdown procedures
```

全コードの例:

```
 import java.net.MalformedURLException;
import java.net.URL;

import com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGridException;
import com.ibm.websphere.objectgrid.deployment.DeploymentPolicy;
import com.ibm.websphere.objectgrid.deployment.DeploymentPolicyFactory;
import com.ibm.websphere.objectgrid.server.Container;
import com.ibm.websphere.objectgrid.server.Server;
import com.ibm.websphere.objectgrid.server.ServerFactory;
import com.ibm.websphere.objectgrid.server.ServerProperties;

public class ServerFactoryTest {

    public static void main(String[] args) {

        try {

            ServerProperties props = ServerFactory.getServerProperties();
            props.setCatalogServiceBootstrap("catalogservice-hostname:catalogservice-port");
            props.setServerName("ServerOne"); // name server
            props.setTraceSpecification("com.ibm.ws.objectgrid=all=enabled"); // TraceSpec

            /*
             * In most cases, the server will serve as a container server only
             * and will connect to an external catalog service. This is a more
             * highly available way of doing things. The commented code excerpt
             * below will enable this Server to be a catalog service.
             *
             *
             * CatalogServerProperties catalogProps =
             * ServerFactory.getCatalogProperties();
             * catalogProps.setCatalogServer(true); // enable catalog service
             * catalogProps.setQuorum(true); // enable quorum
             */

            Server server = ServerFactory.getInstance();

            DeploymentPolicy policy = DeploymentPolicyFactory.createDeploymentPolicy
     (new URL("url to deployment xml"),  new URL("url to objectgrid xml file"));
            Container container = server.createContainer(policy);

            /*
             * Shard will now be placed on this container if the deployment requirements are met.
             * This encompasses embedded server and container creation.
             *
```

```
             * The lines below will simply demonstrate calling the cleanup methods
             */

            container.teardown();
            server.stopServer();
            int success = server.waitFor();

        } catch (ObjectGridException e) {
            // Container failed to initialize
        } catch (MalformedURLException e2) {
            // invalid url to xml file(s)
        }

    }

}
```

組み込みサーバー API

Java

WebSphere eXtreme Scale には、既存の Java アプリケーション内に eXtreme Scale サーバーおよびクライアントを組み込むためのアプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) およびシステム・プログラミング・インターフェースが含まれています。

eXtreme Scale サーバーのインスタンス化

eXtreme Scale サーバー・インスタンスの構成には、いくつかのプロパティーを使用できますが、これは、ServerFactory.getServerProperties メソッドから取得できます。ServerProperties オブジェクトは singleton のため、getServerProperties メソッドの各呼び出しでは同じインスタンスが取得されます。

次のコードを使用して、サーバーを作成することができます。

```
Server server = ServerFactory.getInstance();
```

getInstance メソッドの最初の呼び出しの前に設定されたすべてのプロパティーは、サーバーの初期化に使用されます。

サーバー・プロパティーの設定

サーバー・プロパティーは、ServerFactory.getInstance メソッドが最初に呼び出されるまで設定できます。 getInstance メソッドの最初の呼び出しで、eXtreme Scale サーバーがインスタンス化され、構成されたすべてのプロパティーが読み取られます。作成後にプロパティーを設定しても効果はありません。次の例は、Server インスタンスをインスタンス化する前にプロパティーを設定する方法を示しています。

```
// Get the server properties associated with this process.
ServerProperties serverProperties = ServerFactory.getServerProperties();

// Set the server name for this process.
serverProperties.setServerName("EmbeddedServerA");

// Set the name of the zone this process is contained in.
serverProperties.setZoneName("EmbeddedZone1");

// Set the end point information required to bootstrap to the catalog service.
serverProperties.setCatalogServiceBootstrap("localhost:2809");

// Set the listener host name to use to bind to.
serverProperties.setListenerHost("host.local.domain");
```

```
// Set the listener port to use to bind to.
serverProperties.setListenerPort(9010);

// Turn off all MBeans for this process.
serverProperties.setMBeansEnabled(false);

Server server = ServerFactory.getInstance();
```

カタログ・サービスの組み込み

CatalogServerProperties.setCatalogServer メソッドによりフラグが立てれた JVM 設定は、eXtreme Scale のカタログ・サービスをホストできます。このメソッドは、eXtreme Scale サーバー・ランタイムに対して、サーバーの始動時にカタログ・サービスをインスタンス化することを指示します。以下のコードは、eXtreme Scale カタログ・サーバーをインスタンス化する方法を示しています。

```
CatalogServerProperties catalogServerProperties =
 ServerFactory.getCatalogProperties();
catalogServerProperties.setCatalogServer(true);

Server server = ServerFactory.getInstance();
```

コンテナー・サーバーの組み込み

JVM が複数の eXtreme Scale コンテナー・サーバーをホストするようにするには、Server.createContainer メソッドを実行します。以下のコードは、コンテナー・サーバーをインスタンス化する方法を示しています。

```
Server server = ServerFactory.getInstance();
DeploymentPolicy policy = DeploymentPolicyFactory.createDeploymentPolicy(
    new File("META-INF/embeddedDeploymentPolicy.xml").toURI().toURL(),
    new File("META-INF/embeddedObjectGrid.xml").toURI().toURL());
Container container = server.createContainer(policy);
```

自己完結型のサーバー・プロセス

すべてのサービスは、まとめて開始することができ、これは開発に便利で、実動中にも実用的です。サービスをまとめて開始することにより、1 つのプロセスで次のすべてのアクションを実行します。つまり、カタログ・サービスを開始し、コンテナーのセットを開始し、クライアント接続ロジックを実行します。このような方法でサービスを開始すると、分散環境にデプロイする前にプログラム上の問題を解決することができます。以下のコードは、自己完結型の eXtreme Scale サーバーをインスタンス化する方法を示しています。

```
CatalogServerProperties catalogServerProperties =
 ServerFactory.getCatalogProperties();
catalogServerProperties.setCatalogServer(true);

Server server = ServerFactory.getInstance();
DeploymentPolicy policy = DeploymentPolicyFactory.createDeploymentPolicy(
    new File("META-INF/embeddedDeploymentPolicy.xml").toURI().toURL(),
    new File("META-INF/embeddedObjectGrid.xml").toURI().toURL());
Container container = server.createContainer(policy);
```

WebSphere Application Server への eXtreme Scale の組み込み

eXtreme Scale の構成は、eXtreme Scale を WebSphere Application Server 環境にインストールすると、自動的にセットアップされます。サーバーにアクセスしてコン

テナーを作成する前にプロパティーを設定する必要はありません。以下のコードは、eXtreme Scale サーバーを WebSphere Application Server でインスタンス化する方法を示しています。

```
Server server = ServerFactory.getInstance();
DeploymentPolicy policy = DeploymentPolicyFactory.createDeploymentPolicy(
    new File("META-INF/embeddedDeploymentPolicy.xml").toURI().toURL(),
    new File("META-INF/embeddedObjectGrid.xml").toURI().toURL);
Container container = server.createContainer(policy);
```

組み込みカタログ・サービスおよびコンテナーをプログラマチックに開始する方法に関する段階的な例は、557 ページの『組み込みサーバー API を使用したサーバーの開始と停止』を参照してください。

xscmd ユーティリティーによる管理

xscmd ユーティリティーを使用して、マルチマスター・レプリカ生成リンクの確立、クォーラムの上書き、ティアダウン・コマンドを使用したサーバー・グループの停止などの管理タスクを環境内で実行することができます。

始める前に

- カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーが始動済みでなければなりません。カタログ・サーバーがカタログ・サービス・ドメインにある場合、少なくとも 2 つのカタログ・サーバーが始動済みでなければなりません。
- 製品と一緒にインストールされたランタイム環境を使用するように *JAVA_HOME* 環境変数が設定されていることを確認してください。製品の試用版を使用している場合は、*JAVA_HOME* 環境変数を設定する必要があります。

このタスクについて

xscmd ユーティリティーは、完全にサポートされたモニターおよび管理のツールとして、**xsadmin** サンプル・ユーティリティーに取って代わります。**xsadmin** ツールを使用して同様の操作を完了できる可能性もありますが、このツールはサポートされていません。**xsadmin** サンプルは現在のデプロイメント・データの解析とディスカバリーの方法を提供するもので、カスタム・ユーティリティーの作成基盤として使用することができます。以前、モニターおよび管理のために **xsadmin** ツールを使用していた場合は、スクリプトを **xscmd** ユーティリティーを使用するように更新することを検討してください。 **xsadmin** コマンドを新しい **xscmd** コマンドにマッピングすることについて詳しくは、285 ページの『**xsadmin** ツールから **xscmd** ツールへのマイグレーション』を参照してください。

手順

1. オプション: クライアント認証が使用可能な場合: コマンド行ウィンドウを開きます。コマンド行で、適切な環境変数を設定します。
2. *wxs_home*/bin ディレクトリーに移動します。

   ```
   cd wxs_home/bin
   ```
3. さまざまな **xscmd** オプションのヘルプを表示します。
   - 一般ヘルプを表示するには、次のコマンドを実行します。
     - UNIX `./xscmd.sh -h`

– Windows `xscmd.bat -h`

- すべてのコマンドのリストを表示するには、次のコマンドを実行します。
  – UNIX `./xscmd.sh -lc`
  – Windows `xscmd.bat -lc`
- 特定のコマンドのヘルプを表示するには、次のコマンドを実行します。
  – UNIX `./xscmd.sh -h command_name`
  – Windows `xscmd.bat -h command_name`
- コマンド・グループのリストを表示するには、次のコマンドを実行します。
  – UNIX `./xscmd.sh -lcg`
  – Windows `xscmd.bat -lcg`
- コマンド・グループ内のコマンドのリストを表示するには、次のコマンドを実行します。
  – UNIX `./xscmd.sh -lc command_group_name`
  – Windows `xscmd.bat -lc command_group_name`

4. 特定のカタログ・サーバーに接続するコマンドを実行します。 デフォルトでは、**xscmd** は、ホスト名およびポート `localhost:2809` を使用して、ローカル・ホスト上のカタログ・サーバーに接続します。ホスト名およびポートのリストをコマンドに指定して、他のホスト上のカタログ・サーバーに接続することもできます。リストから、**xscmd** ユーティリティーが、ランダム・ホストに接続します。指定するホストのリストは、同じカタログ・サービス・ドメイン内になければなりません。
   - 接続するスタンドアロンのカタログ・サーバーのリストを指定します。
     – UNIX `./xscmd.sh -c <command_name> -cep hostname:port (,hostname:port)`
     – Windows `xscmd.bat -c <command_name> -cep hostname:port (,hostname:port)`

     上記のコマンドで、*command_name* は実行しようとしているコマンドの名前です。*hostname:port* 値は、カタログ・サーバーのホスト名とリスナー・ポートです。スタンドアロンのカタログ・サーバーのリスナー・ポート値は、**startOgServer** または **startXsServer** コマンドを実行するときに指定されます。
   - 接続する WebSphere Application Server カタログ・サーバーのリストを指定します。デフォルトのローカル・ホスト値では、WebSphere Application Server で稼働しているカタログ・サーバーに接続することはできません。
     – UNIX `./xscmd.sh -c <command_name> -cep was_hostname:port (,hostname:port)`
     – Windows `xscmd.bat -c <command_name> -cep was_hostname:port (,hostname:port)`

上記のコマンドで、*command_name* は実行しようとしているコマンドの名前です。*was_hostname* 値は、WebSphere Application Server セル内のカタログ・サーバーのホスト名です。*port* 値は、リスナー・ポートです。

8.6+ 以下のように、WebSphere Application Server のリスナー・ポート値が継承されます。

- ORB トランスポートを使用している場合は、各 WebSphere Application Server アプリケーション・サーバーの **BOOTSTRAP_ADDRESS** 値が使用されます。カタログ・サーバーがデプロイメント・マネージャーで稼働している場合、デフォルト値は `9809` です。
- IBM eXtremeIO トランスポートを使用している場合は、**XIO_ADDRESS** 値が使用されます。カタログ・サーバーがデプロイメント・マネージャーで稼働している場合、デフォルト値は `4809` です。

カタログ・サーバーがアプリケーション・サーバーで稼働している場合、アプリケーション・サーバーの BOOTSTRAP_ADDRESS または XIO_ADDRESS ポート構成を調べて、ポート番号を確認してください。

重要: 保護された WebSphere Application Server 環境でコンテナー・サーバーが実行されている場合は、WebSphere Application Server 環境の WebSphere eXtreme Scale クライアント インストール済み環境から **xscmd** ユーティリティーを実行します。例えば、`/opt/IBM/WebSphere/AppServer/bin` ディレクトリーからです。

5. **8.6+** オプション: コマンドの実行時にタイムアウト値を設定します。 任意のコマンドでグローバル・パラメーターとして **-to** または **--timeout** オプションを使用できます。この値は、コマンドでカタログ・サーバーに接続しているときにタイムアウトになるまでの秒数を指定します。オペレーティング・システムまたは他のネットワークのタイムアウトが原因で使用可能でないことがあるカタログ・サーバーに接続している場合は、このオプションを使用すると、制御した時間に待機時間を減らすために役に立つ場合があります。

   デフォルトのタイムアウト値は 30 秒に設定されています。

配置の制御

いくつかの異なるオプションを使用して、構成内のさまざまなコンテナー・サーバー上にいつ断片を配置するかを制御できます。始動時は、断片の配置を遅らせるよう選択できます。すべてのコンテナー・サーバーを実行中の場合は、サーバーを保守する間、配置を中断、再開、または変更する必要がある可能性があります。

手順

始動時の配置の制御
環境の始動時、断片の配置をいつ開始するかを制御できます。デフォルトである種の制御は実施されます。配置を制御するアクションを何も取らなければ、断片の配置は即時に開始されます。断片がすぐに配置されると、後続のコンテナー・サーバーが開始するにつれ断片の配置が均等でなくなる可能性があり、配分のバランスを取るために追加の配置操作が実行されます。

- コンテナー・サーバーの開始時、断片のバランシングを一時的に中断して、断片の即時配置を回避する。

  断片のバランシングを中断すると、不均衡な断片配置が起こらなくなります。コンテナー・サーバーを開始する前に、**xscmd -c suspendBalancing** コマンドを使用して、特定のデータ・グリッドおよびマップ・セットの断片のバランシングを停止します。コンテナー・サーバーが開始されたら、**xscmd -c resumeBalancing** コマンドを使用して、コンテナー・サーバーでの断片の配置を開始できます。

- **placementDeferralInterval** プロパティーを構成して、コンテナー・サーバーでの断片配置のサイクル数を最小にします。断片配置は定義された時間間隔で起動されます。

  カタログ・サーバーのサーバー・プロパティー・ファイル内で **placementDeferralInterval** プロパティーを設定します。組み込みサーバー API を使用している場合は、CatalogServerProperties インターフェースの setPlacementDeferralInterval メソッドを使用してください。このプロパティーは、コンテナー・サーバー上に断片を配置するまでの時間 (ミリ秒数) を設定します。このプロパティーのデフォルト値は 15 秒です。デフォルト値では、コンテナー・サーバーが開始しても、プロパティーに指定された時間が経過するまで配置は開始されません。複数のコンテナー・サーバーが連続して開始する場合、所定の間隔内に新しいコンテナー・サーバーが開始すると、遅延インターバル・タイマーはリセットされます。例えば、最初のコンテナー・サーバーの 10 秒後に 2 番目のコンテナー・サーバーが開始すれば、2 番目のコンテナー・サーバーの開始後 15 秒経過するまで配置は開始されません。しかし、2 番目のコンテナー・サーバーの 20 秒後に 3 番目のコンテナー・サーバーが開始した場合、配置は既に最初の 2 つのコンテナー・サーバーで開始されています。

  コンテナー・サーバーが使用不可になると、カタログ・サーバーがそのイベントを認識し次第、配置が起動され、できるだけ速やかにリカバリーできるようにします。

  次のヒントを基に、配置の遅延時間が正しい値に設定されているかどうか判断できます。

  - 複数のコンテナー・サーバーを同時に開始し、各コンテナー・サーバーの SystemOut.log ファイルで CWOBJ1001 メッセージを確認します。各コンテナー・サーバーのログ・ファイルにあるこれらのメッセージのタイム・スタンプは、コンテナー・サーバーの実際の開始時刻を表します。場合によっては、**placementDeferralInterval** プロパティーを調整して、この間隔により多くのコンテナー・サーバーの開始を含めることを検討してください。例えば、最初のコンテナー・サーバーが最後のコンテナー・サーバーの 90 秒前に開始している場合、プロパティーを 90 秒に設定します。
  - CWOBJ1001 メッセージの後、どのくらいの時間で CWOBJ1511 メッセージが発生しているかに注目します。この時間の長さから、正常に遅延が発生したかどうか分かることがあります。
  - 開発環境を使用している場合、アプリケーションのテスト時に間隔の長さを調整します。

- **numInitialContainers** 属性を構成する。

以前 **numInitialContainers** 属性を使用していた場合、引き続きこの属性を使用できます。しかし、配置を制御する目的では、**numInitialContainers** 属性よりも **xscmd -c suspendBalancing** および **xscmd -c resumeBalancing** コマンド、その次には **placementDeferralInterval** を使用するほうが推奨されます。
numInitialContainers 属性は、この mapSet エレメント内の断片の初期配置を行うために必要とするコンテナー・サーバーの数を指定します。
numInitialContainers 属性は、デプロイメント・ポリシー記述子 XML ファイル内にあります。**numInitialContainers** と **placementDeferralInterval** を両方設定した場合、**placementDeferralInterval** プロパティーの値に関係なく、**numInitialContainers** 値が満たされるまで配置は発生しないので注意してください。

初期始動後の配置の制御

- 配置を強制的に行う。

  xscmd -c triggerPlacement -g my_OG -ms my_Map_Set コマンドを使用して、強制しなければ配置は発生しない可能性がある一時点で、強制的に配置を行うことができます。ここで、*my_OG* と *my_Map_Set* は、実際のデータ・グリッドとマップ・セットの値に設定してください。例えば、**placementDeferralInterval** プロパティーで指定された時間がまだ経過していないときや、バランシングが中断状態のときにこのコマンドを実行できます。
- プライマリー断片を再割り当てする。

  xscmd -c swapShardWithPrimary コマンドを使用して、新しいプライマリー断片になるレプリカ断片を割り当てます。前のプライマリー断片はレプリカになります。
- プライマリー断片とレプリカ断片を再バランシングする。

  xscmd -c balanceShardTypes コマンドを使用して、構成内で実行中のコンテナー・サーバー間でプライマリー断片とレプリカ断片の比率が衡平になるよう調整します。各コンテナー・サーバーでの比率は、断片 1 つの差の範囲内に保たれます。
- 配置を中断または再開する。

  xscmd -c suspendBalancing コマンドまたは **xscmd -c resumeBalancing** コマンドを使用して、特定のデータ・グリッドおよびマップ・セットの断片のバランシングを停止または開始します。バランシングが中断状態になっても、次の配置アクションはそのまま実行されます。
  - コンテナー・サーバーに障害が起こった際の断片のプロモーション。
  - **xscmd -c swapShardWithPrimary** コマンドによる断片の役割の交換。
  - **xscmd -c triggerPlacement -g myOG -ms myMapSet** コマンドによる断片配置で起動されたバランシング。
- **8.6+** 断片配置用に使用不可にされた断片コンテナーを再び使用可能にします。

  特定の断片コンテナーへの断片の配置で問題が発生した場合は、その断片コンテナーは、断片配置リストの使用不可に配置されます。このリストの断片コンテナーは、断片コンテナーを再び使用可能にするか、断片コンテナーをホストしている JVM がリサイクルされるまで、配置に使用できません。JVM の停止時に、断片コンテナーは除去されます。 JVM の再始動時に、コンテナー・カウントが増

分され、指定されたデータ・グリッドの断片コンテナーに新しい名前が使用されます。断片コンテナーが使用不可にされる原因となる問題には、JVM ヘルスに影響している長いガーベッジ・コレクション・サイクル、DNS または命名の構成の問題、断続的なネットワーク障害などがあります。断片コンテナーに正常に配置された断片は、コンテナー断片から移動されません。クライアントが断片にアクセスできる場合がありますが、コンテナー断片またはカタログ・サーバーとコンテナー・サーバーとの間の通信は機能しません。

断片配置リストで使用不可になっている断片コンテナーは、UNASSIGNED として指定されます。断片コンテナーの JVM をリサイクルしない限り、または別の断片コンテナーが停止または始動されない限り、**xscmd -c triggerPlacement** コマンドを実行しなければ、断片は未割り当てのままになります。断片コンテナーが使用不可の場合は、バランス・サイクルは自動的に実行されません。これは、当該断片 (または断片内のデータ) が問題を引き起こす可能性があるためです。当該断片が他の断片コンテナーに伝搬されないようにするために、バランス・サイクルは自動的に実行されません。コンテナー・ライフサイクルを変更する前に、問題を調べて、**xscmd -c triggerPlacement** コマンドを実行する必要があります。

使用不可になっている断片コンテナーをリストするには、**xscmd -c listDisabledForPlacement** コマンドを使用します。

このリスト内の断片コンテナーは、断片コンテナーを再び使用可能にするまで、配置に使用できません。断片コンテナーの問題をすべて解決してから、**xscmd -c enableForPlacement -ct <shard_container>** コマンドを実行してください。

次のタスク

環境内の配置を **xscmd -c placementServiceStatus** コマンドでモニターできます。

ObjectGrid の可用性の管理

ObjectGrid インスタンスの可用性状態は、特定の時点でどの要求を処理できるかを決定します。StateManager インターフェースを使用して、ObjectGrid インスタンスの状態の設定および取得を行います。

このタスクについて

任意の ObjectGrid インスタンスには、4 つの可用性状態があります。

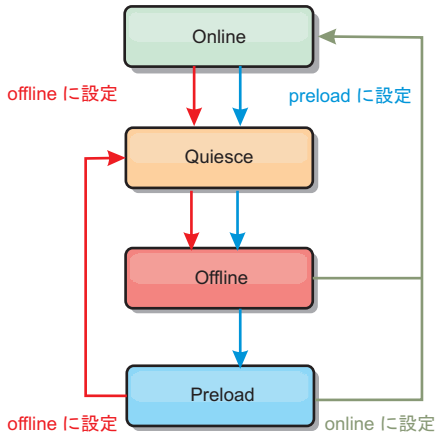


図 53. ObjectGrid インスタンスの可用性状態

ONLINE

ONLINE 状態は、ObjectGrid のデフォルトの可用性状態です。 ONLINE 状態の ObjectGrid は、標準 eXtreme Scale クライアントからのどの要求でも処理できます。ただし、プリロード・クライアントからの要求は、ObjectGrid が ONLINE である間は拒否されます。

QUIESCE

QUIESCE 状態は、遷移的状態です。QUIESCE 状態にある ObjectGrid は、すぐに OFFLINE 状態に移行します。QUIESCE 状態にある ObjectGrid は、未解決のトランザクションを処理できます。ただし新規トランザクションは拒否されます。ObjectGrid が QUIESCE 状態でいられるのは、30 秒までです。この時間を過ぎると、可用性状態は OFFLINE に移行します。

OFFLINE

OFFLINE 状態では、ObjectGrid に送信されたすべてのトランザクションは拒否されます。

PRELOAD

PRELOAD 状態は、プリロード・クライアントからデータを ObjectGrid にロードする場合に使用できます。ObjectGrid が PRELOAD 状態である間は、プリロード・クライアントしか、ObjectGrid に対してトランザクションをコミットできません。他のすべてのトランザクションは拒否されます。

ObjectGrid が要求をサポートするのに適切な可用性状態にない場合、その要求は拒否されます。要求が拒否されると、必ず AvailabilityException 例外が発生します。

手順

1. ObjectGrid 構成 XML ファイルを使用して、ObjectGrid の初期状態を設定します。

   initialState 属性は、ObjectGrid でその始動時の状態を示すのに使用できます。通常、初期化が完了した ObjectGrid は、ルーティングに使用可能になります。トラフィックが ObjectGrid にルーティングされないように、後で状態を変更できます。ObjectGrid を初期化する必要があるが、すぐには使用可能でない場合、**initialState** 属性を使用できます。

initialState 属性は、ObjectGrid の構成 XML ファイルで設定されます。デフォルト状態は ONLINE です。有効な値には、次のものが含まれます。

- ONLINE (デフォルト)
- PRELOAD
- OFFLINE

initialState 属性について詳しくは、ObjectGrid 記述子 XML ファイルを参照してください。

ObjectGrid で initialState 属性が設定されている場合、その状態を明示的にオンラインに戻す必要があります。さもないと、ObjectGrid は使用不可のままになります。ObjectGrid が ONLINE 状態でなければ、AvailabilityException 例外になります。

詳しくは、AvailabilityState API 資料を参照してください。

プリロードのための initialState 属性の使用

ObjectGrid にデータがプリロードされる場合、ObjectGrid が使用可能になる時点と、クライアント・トラフィックをブロックするためにプリロード状態に切り替わる時点との間に、しばらく時間があくことがあります。この時間を回避するため、 ObjectGrid の初期状態を PRELOAD に設定できます。この場合にも、ObjectGrid は必要な初期化をすべて完了しますが、状態が変更され、プリロードを実行できるようになるまで、トラフィックをブロックします。

PRELOAD 状態も OFFLINE 状態もトラフィックをブロックしますが、プリロードを開始する場合は PRELOAD 状態を使用する必要があります。

フェイルオーバーおよびバランシングの振る舞い

レプリカ・データ・グリッドがプライマリー・データ・グリッドにプロモートされると、レプリカは、**initialState** 設定を使用しません。プライマリー・データ・グリッドが再バランシングのために移動された場合、移動が完了する前に、データがプライマリーの新しい場所にコピーされるため、**initialState** 設定は使用されません。レプリカ生成が構成されていない場合、フェイルオーバーが発生すると、プライマリーは **initialState** 設定になり、新規プライマリーを配置する必要があります。

2. StateManager インターフェースを使用して可用性状態を変更します。

ObjectGrid の可用性状態を設定するには、StateManager を使用します。サーバーで実行中の ObjectGrid の可用性状態を設定するには、対応する ObjectGrid クライアントを StateManager インターフェースに渡します。以下のコードは、ObjectGrid の可用性状態を変更する方法を示したものです。

```
ClientClusterContext client = ogManager.connect("localhost:2809", null, null);
ObjectGrid myObjectGrid = ogManager.getObjectGrid(client, "myObjectGrid");
StateManager stateManager = StateManagerFactory.getStateManager();
stateManager.setObjectGridState(AvailabilityState.OFFLINE, myObjectGrid);
```

StateManager で setObjectGridState メソッドが呼び出されると、ObjectGrid の各断片が要求状態に遷移します。メソッドが戻ると、ObjectGrid 内のすべての断片は、適切な状態になります。

サーバー・サイド ObjectGrid の可用性状態を変更するには、ObjectGridEventListener プラグインを使用します。サーバー・サイド ObjectGrid の可用性状態の変更は、その ObjectGrid の区画が 1 つだけの場合にのみ行ってください。ObjectGrid が複数の区画を持っている場合、各プライマリーで shardActivated メソッドが呼び出され、結果として ObjectGrid の状態変更のために必要以上の呼び出しが行われることになります。

```
public class OGListener implements ObjectGridEventListener,
   ObjectGridEventGroup.ShardEvents {
    public void shardActivated(ObjectGrid grid) {
            StateManager stateManager = StateManagerFactory.getStateManager();
            stateManager.setObjectGridState(AvailabilityState.PRELOAD, grid);
    }
}
```

QUIESCE は遷移的状態であるため、ObjectGrid を QUIESCE 状態にするのに StateManager インターフェースを使用することはできません。ObjectGrid は、この状態を経てから OFFLINE 状態に移行します。

3. 可用性状態を取得します。

   特定の ObjectGrid の可用性状態を取得するには、StateManager の getObjectGridState メソッドを使用します。

   ```
   StateManager stateManager = StateManagerFactory.getStateManager();
   AvailabilityState state = stateManager.getObjectGridState(inventoryGrid);
   ```

   getObjectGridState メソッドは、ObjectGrid 内のランダム・プライマリーを選択して、その AvailabilityState を返します。 ObjectGrid のすべての断片は同じ可用性状態になっているか、同じ可用性状態に遷移中である必要があるので、このメソッドにより、ObjectGrid の現在の可用性状態に関する妥当な結果がもたらされます。

データ・センター障害の管理

データ・センターで障害シナリオが発生した場合、コンテナー・サーバー・イベントが無視されないようにクォーラムのオーバーライドを検討してください。 **xscmd** ユーティリティーを使用して、クォーラムについて照会したり (クォーラムの状況など)、クォーラムのタスク (クォーラムのオーバーライドなど) を実行したりできます。

始める前に

- すべてのカタログ・サーバーでクォーラム・メカニズムが同じ設定になるように構成します。詳しくは、354 ページの『クォーラム・メカニズムの構成』を参照してください。
- クォーラムとは、データ・グリッドの配置操作を実行するために必要なカタログ・サーバーの最小数のことです。また、より少ない数を構成している場合を除いて、カタログ・サーバーのフル・セットでもあります。WebSphere eXtreme Scale は、以下の理由によってクォーラムの損失を予想します。
  - カタログ・サービス JVM メンバーの障害
  - ネットワークのブラウン・アウト
  - データ・センター損失

次のメッセージはクォーラムが失われたことを示しています。このメッセージはご使用のカタログ・サービス・ログに入っています。

CWOBJ1254W: カタログ・サービスがクォーラムを待機しています。

このタスクについて

データ・センターで障害シナリオが発生した場合のみ、クォーラムをオーバーライドしてください。クォーラムをオーバーライドすると、残存しているカタログ・サーバー・インスタンスがすべて使用されます。ある残存物に対してクォーラムをオーバーライドする指示が出されると、それがすべての残存物に通知されます。

手順

- **xscmd** ユーティリティーを使用してクォーラムの状況を照会します。

  ```
  xscmd -c showQuorumStatus -cep cathost:2809
  ```

  このオプションを使用して、カタログ・サービス・インスタンスのクォーラムの状況を表示します。

  8.6+ 必要に応じて、コマンドで **-to** または **--timeout** オプションを使用してタイムアウト値を小さくすることで、ネットワーク・ブラウンアウトやシステム・ロスの発生時にオペレーティング・システムやその他のネットワークのタイムアウトを待機せずに済むようにすることができます。デフォルト・タイムアウト値は 30 秒です。次のいずれかの結果が表示されます。

  - クォーラムが使用不可である: カタログ・サーバーがクォーラム使用不可モードで実行されています。クォーラム使用不可モードは、開発モードまたは単一データ・センター・モードです。複数データ・センター構成の場合、クォーラム使用不可モードは使用しないでください。
  - クォーラムが使用可能で、かつカタログ・サーバーがクォーラムを持っている: クォーラムが使用可能で、しかもシステムが正常に機能しています。
  - クォーラムは使用可能だが、カタログ・サーバーがクォーラムを待機している: クォーラムが使用可能で、かつクォーラムが失われています。
  - クォーラムが使用可能で、かつクォーラムがオーバーライドされている: クォーラムが使用可能で、しかもクォーラムがオーバーライドされました。
  - クォーラム状況が禁止である: ブラウン・アウトが発生したとき、カタログ・サーバーが 2 つの区画 (A および B) に分割され、カタログ・サーバー A のクォーラムがオーバーライドされました。ネットワーク区画は分解され、B 区画にあるサーバーが禁止されているため、JVM の再始動が必要です。この状況は、ブラウン・アウト中に B にあるカタログ JVM が再始動されてから、ブラウン・アウトが解消された場合にも起こります。

- **xscmd** ユーティリティーを使用してクォーラムをオーバーライドします。

  ```
  xscmd -c overrideQuorum -cep cathost:2809
  ```

  このコマンドを実行すると、残存しているカタログ・サーバーによるクォーラムの再確立が強制されます。

- **xscmd** ユーティリティーを使用してクォーラムを診断します。
  - **コア・グループのリストを表示する。**

-c listCoreGroups オプションを使用すると、カタログ・サーバーのすべてのコア・グループのリストを表示できます。

```
xscmd -c listCoreGroups -cep cathost:2809
```

– **サーバーを削除する。**

–c teardown オプションを使用すると、データ・グリッドから手動でサーバーを除去できます。通常は、グリッドからサーバーを除去する必要はありません。障害サーバーとして検出されたサーバーは自動的に除去されます。このコマンドは IBM サポートのガイダンスのもとで使用するために提供されています。このコマンドの使用法についての詳細は、 556 ページの『**xscmd** ユーティリティーによるサーバーの正常停止』を参照してください。

```
xscmd –c teardown server1,server2,server3 -cep cathost:2809 –g Grid
```

– **経路テーブルを表示する。**

-c routetable オプションを使用すると、データ・グリッドへの新しいクライアント接続をシミュレートすることによって、現在の経路テーブルを表示できます。また、すべてのコンテナー・サーバーが経路テーブル内でのそれぞれのロール (どの区画のどのタイプの断片であるかなど) を認識していることを確認することによって、経路テーブルの妥当性検査も行います。

```
xscmd -c routetable -cep cathost:2809 –g myGrid
```

– **マップ・サイズを確認する。**

-c showMapSizes オプションを使用すると、キーの分布がキー内の断片間で均等か確認できます。一部のコンテナー・サーバーのキーが他のコンテナー・サーバーより多い場合は、キー・オブジェクトのハッシュ関数の分布に問題がある可能性があります。

```
xscmd -c showMapSizes -cep cathost:2809 -g myGrid -ms myMapSet
```

– **トレース・ストリングを設定する。**

-c setTraceSpec オプションを使用すると、**xscmd** コマンドに指定されたフィルターと一致するすべての JVM にトレース設定を指定できます。この設定は、別のコマンドが使用されるまで、または変更された JVM が障害を起こすか停止するまで、トレース設定のみを変更します。

```
xscmd -c setTraceSpec -spec ObjectGrid*=event=enabled -cep cathost:1099
–g myGrid –hf host1
```

このストリングは、指定されたホスト名 (この場合は host1) を持つサーバー上にあるすべての JVM のトレースを使用可能にします。

– **未割り当ての断片を表示する。**

-c showPlacement -sf U オプションを使用すると、データ・グリッド上に配置できない断片のリストを表示できます。配置サービスに配置を妨げる制約があると、断片は配置できません。例えば、実動モードのとき、単一物理サーバー上の JVM を開始した場合は、プライマリー断片のみを配置できます。 2 番目の物理サーバーで JVM が開始されるまで、レプリカは未割り当てとなります。配置サービスは、プライマリー断片をホスティングしている JVM とは異なる IP アドレスを持つ JVM にのみレプリカを配置します。ゾーンに JVM が存在しない場合も、断片が未割り当てとなることがあります。

```
xscmd -c showPlacement -sf U  -cep cathost:2809 –g myGrid
```

データの照会、表示、および無効化

モニター・コンソールおよび **xscmd** ユーティリティーの QUERY インターフェースを使用して、マップから小規模なキーと値のセットを取得し、一連のデータを無効化することができます。

始める前に

- Web コンソールを使用してデータの照会、表示、および無効化を行う場合は、まずモニター・コンソールを構成します。詳しくは、 599 ページの『Web コンソールによるモニター』を参照してください。
- **xscmd** を使用してデータの照会、表示、および無効化を行う場合は、**xscmd** ユーティリティーをセットアップします。詳しくは、 563 ページの『**xscmd** ユーティリティーによる管理』を参照してください。

このタスクについて

データ・グリッドの内容を照会するには、コンソールまたは **xscmd** ユーティリティーを使用できます。データ・キーで正規表現を実行することで、データを照会できます。その後、同じ照会を使用してデータを無効にすることができます。正規表現の例については、正規表現の構文を参照してください。

手順

- コンソールでデータの照会、表示、または無効化を行います。
  1. コンソールで、照会ページに進みます。 Web コンソールで、「**管理**」 > 「**データ・グリッド内容の照会**」とクリックします。フィルター処理をするマップを選択します。
  2. マップ内のデータを検索またはフィルター処理します。 データの検索またはフィルター処理を行うには、以下のいずれかのオプションを使用します。
     - フィールドに正規表現を入力し、「**検索**」ボタン () をクリックします。その正規表現に一致するキーのリストが表示されます。このデータのリストは、一致するすべてのデータのサブセットである場合があります。
     - パーティション・セットで結果のフィルター処理をするには、「**フィルター**」ボタン () をクリックします。. 次に正規表現を入力して、結果のフィルター処理をするパーティションの範囲を選択します。
  3. 8.6+ 表示されているキーの値を表示します。 「**値の表示 (Show values)**」を選択します。値が表に表示されます。値が長すぎて表示できない場合は、省略符号 (...) で値が切り捨てられます。完全フィールドを表示する値をクリックします。値は、テキスト・ストリングとして返されます。一部の値は人間が理解できるストリングには変換されないことがあり、16 進数が表示されます。

     重要: アプリケーションは、Java クラスがサーバーにとって不明なオブジェクト値を保管することがあります。アプリケーションが eXtreme Data Format (XDF) を使用している場合は、これらの値が表示されます。XDF が使用され

ておらず、Java クラスがサーバーにとって不明な場合は、オブジェクトのクラスがサーバーで使用できなかったというメッセージが返されます。

4. データを無効化します。 データを無効化すると、データは、データ・グリッドから永続的に削除されます。

   選択したキー
   無効化するキーをテーブルから選択することができます。エントリーを個々にクリックすることも、あるいは、「すべて選択」チェック・ボックスをクリックする (これによりテーブル内の最大 500 個のエントリーが選択される) こともできます。削除したいエントリーを選択したら、「**無効化**」 > 「**選択したキー**」とクリックします。

   照会に一致するすべてのキー
   指定した正規表現に一致するすべてのデータを無効化することもできます。このオプションを使用すると、コンソールに表示される最大 500 のエントリーだけでなく、正規表現に一致する、データ・グリッド内のすべてのデータが削除されます。正規表現を使用して選択したエントリーを無効化するには、「**無効化**」 > 「**照会に一致するすべてのキー**」とクリックします。

5. **8.6+** マップのコンテンツ全体を削除します。 「**マップをクリア**」をクリックします。選択したマップ内のすべての項目を削除することを確認する必要があります。

- **xscmd** ユーティリティーでデータの照会、表示、または無効化を行います。

  データの照会:

  ```
  xscmd.sh –c findbykey –g <data_grid> -m <map>
  -fs <find_string> [-fp <partitionid>]
  ```

  検索ストリング値のデータ・グリッド、マップ、および正規表現を含める必要があります。区画 ID でフィルタリングすることもできます。結果は照会全体のサブセットを返します。

  データの無効化:
  照会によって選択されたデータを無効化するには、コマンドに **-inv** 引数を含めます。

  ```
  xscmd –c findbykey –g <data_grid> -m <map>
  -fs <find_string> [-fp <partitionid>] -inv
  ```

  検索ストリング値のデータ・グリッド、マップ、および正規表現を含める必要があります。区画 ID でフィルタリングすることもできます。無効化を実行する際、照会によって返される小規模なセットだけではなく、一致するすべての値が無効化されます。

  8.6+ 以下のように、照会されたデータの値を表示します。
  コマンドに **-rv** 引数を含めて、照会で選択されたデータの値を表示します。

  ```
  xscmd.sh –c findbykey –g <data_grid> -m <map>
  -fs <find_string> -rv
  ```

  検索ストリング値のデータ・グリッド、マップ、および正規表現を含める必要があります。区画 ID でフィルタリングすることもできます。結果では、照会全体のサブセットが返され、各キーの値が含まれています。

重要: UNIX Linux 使用する正規表現が文字 `.*` で始まる場合、コマンドを実行する際にその文字は正常に処理されない可能性があります。この問題を解決するには、ご使用の正規表現を次のいずれかの方法でフォーマットしてください。

- 正規表現をアポストロフィ文字で囲みます: `-fs '.*'`
- 円記号 (¥) を使用してアスタリスク文字をエスケープします: `-fs .¥*`

例:

次の例は、`Grid` データ・グリッドと `Map1` マップにあるすべてのエントリーを検索します。

```
xscmd -c findbykey -g Grid -m Map1 -fs ".*"
```

このコマンドは、次の結果を戻します。

```
3 matching keys were found.

Partition Key
--------- ---
2         keyghi
4         keydef
6         keyabc
```

xscmd ユーティリティーを使用した eXtreme Scale 環境情報の取得

xscmd ユーティリティーを **-c showinfo** コマンドと一緒に使用して、WebSphere eXtreme Scale 環境で実行されているサーバーに関する重要な詳細を表示することができます。これらのサーバーには、WebSphere eXtreme Scale サーバー、Java 仮想マシン、および (該当する場合) WebSphere Application Server と一緒に実行されるサーバーが含まれます。このコマンドを実行して、名前およびバージョン情報、ホスト名と IP アドレス、これらのサーバーのインストール・ディレクトリーを取得します。 **-c showinfo** コマンドを使用すると、これらの詳細を取得でき、ログ・ファイルやディレクトリーを調べたり、サード・パーティー・アプリケーションを使用したりする必要がありません。

手順

- カタログ・サーバーのうち少なくとも 1 つが稼働中であることを確認します。eXtreme Scale ドメイン全体の環境詳細を取得する場合は、すべてのサーバーが稼働中であることを確認してください。

  eXtreme Scale ドメイン全体の環境情報を取得するには、次のコマンドを実行します。 Windows

  ```
  xscmd.bat –c showinfo
  ```

  UNIX

  ```
  ./xscmd.sh –c showinfo
  ```

  このコマンドは、ご使用の環境内で稼働しているサーバーに関するすべての情報を返します。

- 特定のサーバーに関する情報を取得するには、**-s** パラメーターを使用し、そのサーバーの名前を指定します。

  Windows

  ```
  xscmd.bat –c showinfo –s <server_name>
  ```

  UNIX

  ```
  ./xscmd.sh –c showinfo –s <server_name>
  ```

- サーバーのリストを表示するには、**-sl** パラメーターを使用します。

  Windows

  ```
  xscmd.bat –c showinfo –sl  <server_name>[,<server_name>]
  ```

  UNIX

  ```
  ./xscmd.sh –c showinfo –sl  <server_name>[,<server_name>]
  ```

- 特定のホストで稼働しているサーバーの特定のセットについて環境情報を取得するには、**-hf** パラメーターを使用し、そのホストの名前を指定します。 Windows

  ```
  xscmd.bat –c showinfo –hf <host_name>
  ```

  UNIX

  ```
  ./xscmd.sh –c showinfo –hf <host_name>
  ```

Eclipse Equinox OSGi フレームワークを使用した eXtreme Scale サーバーの始動

WebSphere eXtreme Scale コンテナー・サーバーは、いくつかの方法を使用して、Eclipse Equinox OSGi フレームワークの中で始動することができます。

始める前に

eXtreme Scale コンテナーを開始する前に、次のタスクを完了していなければなりません。

1. WebSphere eXtreme Scale サーバー・バンドルが Eclipse Equinox にインストールされていなければなりません。
2. アプリケーションは OSGi バンドルとしてパッケージされていなければなりません。
3. WebSphere eXtreme Scale プラグインがある場合は、OSGi バンドルとしてパッケージされていなければなりません。これらのプラグインは、アプリケーションと同じバンドルにバンドルすることも、別々のバンドルとしてバンドルすることもできます。
4. コンテナー・サーバーが IBM eXtremeMemory を使用している場合は、まずネイティブ・ライブラリーを構成する必要があります。詳しくは、388 ページの『IBM eXtremeMemory の構成』を参照してください。

このタスクについて

このタスクでは、Eclipse Equinox OSGi フレームワークの中で eXtreme Scale コンテナー・サーバーを始動する方法を説明します。Eclipse Equinox 実装を使用してコンテナー・サーバーを始動するには、次のいずれかの方法を使用することができます。

- OSGi Blueprint サービス

  OSGi バンドルの中に、すべての構成およびメタデータを含めることができます。次の図を参考にして、この方法の Eclipse Equinox プロセスを理解してください。

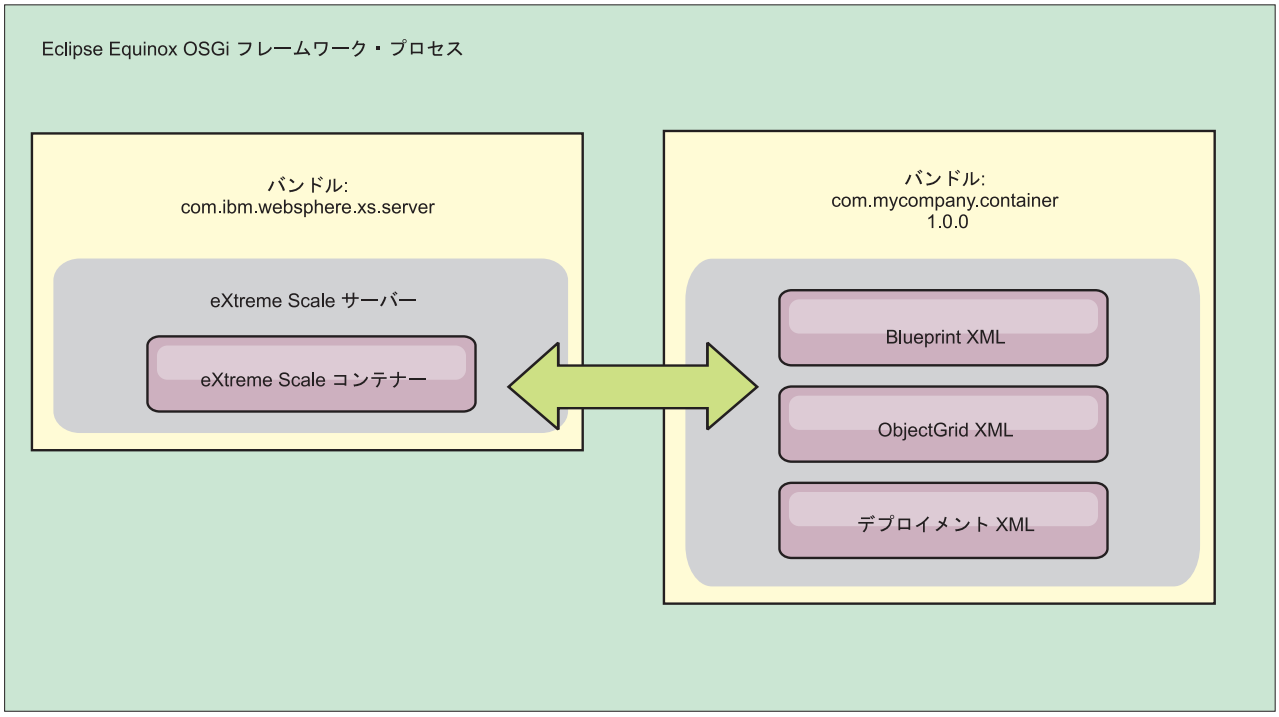


図 54. OSGi バンドルにすべての構成およびメタデータを含めるための Eclipse Equinox プロセス

- OSGi Configuration Admin サービス

  OSGi バンドルの外部で構成およびメタデータを指定できます。次の図を参考にして、この方法の Eclipse Equinox プロセスを理解してください。

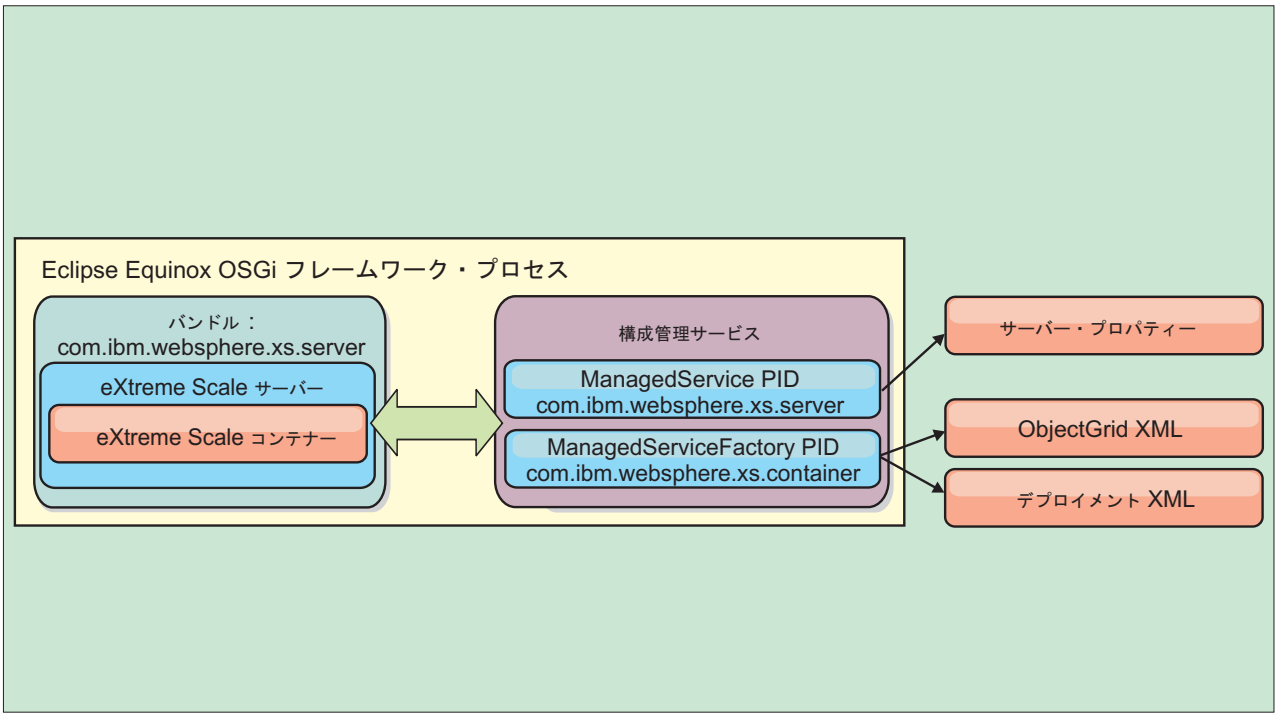


図 55. OSGi バンドルの外部で構成およびメタデータを指定するための Eclipse Equinox プロセス

- プログラムによる構成

  カスタマイズされた構成ソリューションをサポートします。

いずれの場合にも、eXtreme Scale サーバーの singleton が構成され、1 つ以上のコンテナーが構成されます。

eXtreme Scale サーバー・バンドル `objectgrid.jar` には、OSGi フレームワークの中で eXtreme Scale グリッド・コンテナーを開始して実行するのに必要なすべてのライブラリーが含まれます。サーバー・ランタイム環境は、OSGi サービス・マネージャーを使用して、ユーザー提供のプラグインおよびデータ・オブジェクトと対話します。

重要: eXtreme Scale サーバー・バンドルが始動され、eXtreme Scale サーバーが初期化された後に、eXtreme Scale サーバーを再始動することはできません。 eXtreme Scale サーバーを再始動するには、Eclipse Equinox プロセスを再開する必要があります。

Spring 名前空間に対する eXtreme Scale サポートを使用して、Blueprint XML ファイルで eXtreme Scale コンテナー・サーバーを構成できます。サーバーおよびコンテナーの XML エレメントが Blueprint XML ファイルに追加されると、eXtreme Scale 名前空間ハンドラーが、バンドルの始動時に Blueprint XML ファイルで定義されるパラメーターを使用して、コンテナー・サーバーを自動的に始動します。バンドルが停止されると、ハンドルはコンテナーを停止します。

Blueprint XML で eXtreme Scale コンテナー・サーバーを構成するには、次のステップを実行します。

手順

- OSGi Blueprint を使用して、eXtreme Scale コンテナー・サーバーを始動します。
  1. コンテナー・バンドルを作成します。
  2. コンテナー・バンドルを Eclipse Equinox OSGi フレームワークにインストールします。『OSGi 対応プラグインのインストールと開始』を参照してください。
  3. コンテナー・バンドルを開始します。
- OSGi Configuration Admin を使用して、eXtreme Scale コンテナー・サーバーを始動します。
  1. Config Admin を使用して、サーバーおよびコンテナーを構成します。
  2. eXtreme Scale サーバー・バンドルが開始されるか、Config Admin によって永続 ID が作成されると、サーバーおよびコンテナーは自動的に始動します。
- ServerFactory API を使用して、eXtreme Scale コンテナー・サーバーを始動します。サーバー API 資料を参照してください。
  1. OSGi バンドル・アクティベーター・クラスを作成し、eXtreme Scale ServerFactory API を使用してサーバーを始動します。

OSGi 対応プラグインのインストールと開始

このタスクでは、動的プラグイン・バンドルを OSGi フレームワークにインストールします。その後、そのプラグインを開始します。

始める前に

このトピックは、以下のタスクが完了していることを前提としています。

- eXtreme Scale サーバーまたはクライアント・バンドルを Eclipse Equinox OSGi フレームワークにインストール済みである。 242 ページの『eXtreme Scale バンドルのインストール』を参照してください。
- 1 つ以上の動的 BackingMap または ObjectGrid プラグインを実装済みである。eXtreme Scale 動的プラグインのビルドを参照してください。
- 動的プラグインを OSGi バンドル内に OSGi サービスとしてパッケージ化済みである。

このタスクについて

このタスクでは、Eclipse Equinox コンソールを使用してバンドルをインストールする方法を説明します。バンドルはいくつかの異なる方式 (`config.ini` 構成ファイルを変更するなど) を使用してインストールできます。Eclipse Equinox を組み込む製品には、バンドルを管理するための代わりの方式があります。Eclipse Equinox で `config.ini` ファイルにバンドルを追加する方法について詳しくは、「Eclipse runtime options」を参照してください。

OSGi では、重複サービスを持つバンドルの開始が許可されます。WebSphere eXtreme Scale は最新のサービス・ランキングを使用します。1 つの eXtreme Scale データ・グリッド内で複数の OSGi フレームワークを開始する場合は、各サーバーで正しいサービス・ランキングが開始されるようにしなければなりません。そうしないと、いろいろなバージョンが混在したグリッドが開始されます。

データ・グリッドで使用中のバージョンを確認するには、xscmd ユーティリティーを使用して、現在のランキングと使用可能なランキングを確認します。使用可能なサービス・ランキングの詳細については、 585 ページの『**xscmd** による eXtreme Scale プラグインの OSGi サービスの更新』を参照してください。

手順

OSGi コンソールを使用してプラグイン・バンドルを Eclipse Equinox OSGi フレームワークにインストールします。

1. コンソールを有効にするよう指定して Eclipse Equinox フレームワークを開始します。例えば、次のようにします。

   ```
   <java_home>/bin/java -jar <equinox_root>/plugins/org.eclipse.osgi_3.6.1.R36x_v20100806.jar -console
   ```

2. Equinox コンソールで、プラグイン・バンドルをインストールします。

   ```
   osgi> install file:///<path to bundle>
   ```

   Equinox が、新しくインストールされたバンドルのバンドル ID を表示します。

   ```
   Bundle id is 17
   ```

3. Equinox コンソールで、次の行を入力してバンドルを開始します。ここで、<id> は、バンドルのインストール時に割り当てられたバンドル ID です。

   ```
   osgi>  start <id>
   ```

4. Equinox コンソールで、サービス状況を取得して、バンドルが開始したことを確認します。

   ```
   osgi> ss
   ```

   バンドルが正常に開始した場合、バンドルは ACTIVE 状態を表示します。例えば、次のとおりです。

   ```
   17      ACTIVE      com.mycompany.plugin.bundle_VRM
   ```

config.ini ファイルを使用して、プラグイン・バンドルを Eclipse Equinox OSGi フレームワークにインストールします。

5. プラグイン・バンドルを次の例のような Eclipse Equinox プラグイン・ディレクトリーにコピーします。

   ```
   <equinox_root>/plugins
   ```

6. Eclipse Equinox config.ini 構成ファイルを編集し、バンドルを osgi.bundles プロパティーに追加します。例えば、次のとおりです。

   ```
   osgi.bundles=¥
   org.eclipse.osgi.services_3.2.100.v20100503.jar@1:start, ¥
   org.eclipse.osgi.util_3.2.100.v20100503.jar@1:start, ¥
   org.eclipse.equinox.cm_1.0.200.v20100520.jar@1:start, ¥
   com.mycompany.plugin.bundle_VRM.jar@1:start
   ```

   重要: 最後のバンドル名の後にブランク行が存在することを確認してください。各バンドルはコンマで区切ります。

7. コンソールを有効にするよう指定して Eclipse Equinox フレームワークを開始します。例えば、次のようにします。

   ```
   <java_home>/bin/java -jar <equinox_root>/plugins/org.eclipse.osgi_3.6.1.R36x_v20100806.jar -console
   ```

8. Equinox コンソールで、サービス状況を取得して、バンドルが開始したことを確認します。例えば、次のようにします。

```
osgi> ss
```

バンドルが正常に開始した場合、バンドルは ACTIVE 状態を表示します。例えば、次のとおりです。

```
17      ACTIVE      com.mycompany.plugin.bundle_VRM
```

タスクの結果

これでプラグイン・バンドルがインストールされ、開始されました。今度は、eXtreme Scale コンテナーまたはクライアントを開始できます。eXtreme Scale プラグインの作成法の詳細については、システム API とプラグインのトピックを参照してください。

xscmd ユーティリティーによる OSGi 対応サービスの管理

xscmd ユーティリティーを使用して、各コンテナーが使用しているサービスとサービス・ランキングを表示したり、バンドルの新しいバージョンを使用するようランタイム環境を更新したりするなど、管理者用タスクを実行できます。

このタスクについて

Eclipse Equinox OSGi フレームワークでは、同一バンドルの複数バージョンをインストールでき、それらのバンドルを実行時に更新できます。WebSphere eXtreme Scale は、多数の OSGi フレームワーク・インスタンス内でコンテナー・サーバーを実行する分散環境です。

手動で OSGi フレームワークにバンドルをコピーしたり、インストールしたり、それらのバンドルを開始したりする作業は管理者の担当です。eXtreme Scale には、ObjectGrid 記述子 XML ファイル内で eXtreme Scale プラグインとして識別されたサービスを追跡する OSGi ServiceTrackerCustomizer が組み込まれています。 **xscmd** ユーティリティーを使用すると、プラグインのどのバージョンが使用されているか、どのようなバージョンが使用可能かを確認でき、バンドル・アップグレードも実行できます。

eXtreme Scale はサービス・ランキング番号を使用して、各サービスのバージョンを識別します。参照先が同じサービスが 2 つ以上ロードされると、eXtreme Scale は、ランキングが最も高いサービスを自動的に使用します。

手順

- **osgiCurrent** コマンドを実行して、各 eXtreme Scale サーバーが正しいサービス・ランキングのプラグインを使用していることを確認します。

  eXtreme Scale はランキングが最も高いサービス参照を自動的に選択するため、複数ランキングのプラグイン・サービスが設定されたデータ・グリッドが開始される可能性があります。

  コマンドがランキングの不一致を検出するか、サービスを検出できない場合は、ゼロ以外のエラー・レベルが設定されます。コマンドが正常に完了した場合、エラー・レベルは 0 に設定されます。

次の例は、4 つのサーバーの同一グリッドに 2 つのプラグインがインストールされている場合の **osgiCurrent** コマンドの出力を示します。 loaderPlugin プラグインはランキング 1 を使用し、txCallbackPlugin プラグインはランキング 2 を使用しています。

```
OSGi Service Name Current Ranking ObjectGrid Name MapSet Name Server Name
----------------- --------------- --------------- ----------- -----------
loaderPlugin      1               MyGrid          MapSetA     server1
loaderPlugin      1               MyGrid          MapSetA     server2
loaderPlugin      1               MyGrid          MapSetA     server3
loaderPlugin      1               MyGrid          MapSetA     server4
txCallbackPlugin  2               MyGrid          MapSetA     server1
txCallbackPlugin  2               MyGrid          MapSetA     server2
txCallbackPlugin  2               MyGrid          MapSetA     server3
txCallbackPlugin  2               MyGrid          MapSetA     server4
```

次の例は、新しいランキングの loaderPlugin が設定された server2 を開始した場合の **osgiCurrent** コマンドの出力を示します。

```
OSGi Service Name Current Ranking ObjectGrid Name MapSet Name Server Name
----------------- --------------- --------------- ----------- -----------
loaderPlugin      1               MyGrid          MapSetA     server1
loaderPlugin      2               MyGrid          MapSetA     server2
loaderPlugin      1               MyGrid          MapSetA     server3
loaderPlugin      1               MyGrid          MapSetA     server4
txCallbackPlugin  2               MyGrid          MapSetA     server1
txCallbackPlugin  2               MyGrid          MapSetA     server2
txCallbackPlugin  2               MyGrid          MapSetA     server3
txCallbackPlugin  2               MyGrid          MapSetA     server4
```

- **osgiAll** コマンドを実行して、各 eXtreme Scale コンテナー・サーバーで正しいプラグイン・サービスが開始されたことを確認します。

  ObjectGrid 構成が参照しているサービスを含んでいるバンドルが開始すると、eXtreme Scale ランタイム環境はプラグインを自動的に追跡します。ただし、すぐには使用しません。**osgiAll** コマンドは、各サーバーで使用可能なプラグインを表示します。

  パラメーターを指定せずに実行すると、すべてのグリッドおよびサーバーのすべてのサービスが表示されます。追加のフィルター (**-serviceName** <service_name> フィルターなど) を指定して、単一サービスやデータ・グリッドのサブセットなどに出力を制限できます。

  次の例は、2 つのサーバーで 2 つのプラグインが開始された場合の **osgiAll** コマンドの出力を示します。loaderPlugin はランキング 1 と 2 の両方が開始済みで、txCallbackPlugin はランキング 1 が開始済みです。出力の最後にあるサマリー・メッセージから、両方のサーバーが同じサービス・ランキングを認識していることを確認できます。

```
Server: server1
   OSGi Service Name   Available Rankings
   -----------------   ------------------
   loaderPlugin        1, 2
   txCallbackPlugin    1

Server: server2
   OSGi Service Name   Available Rankings
   -----------------   ------------------
   loaderPlugin        1, 2
```

```
   txCallbackPlugin    1

Summary - All servers have the same service rankings.
```

次の例は、server1 でランキング 1 の loaderPlugin を含んでいるバンドルが停止した場合の **osgiAll** コマンドの出力を示します。出力の下部にあるサマリー・メッセージから、現在 server1 にはランキング 1 の loaderPlugin がないことを確認できます。

```
Server: server1
   OSGi Service Name   Available Rankings
   -----------------   ------------------
   loaderPlugin        2
   txCallbackPlugin    1

Server: server2
   OSGi Service Name   Available Rankings
   -----------------   ------------------
   loaderPlugin        1, 2
   txCallbackPlugin    1

Summary - The following servers are missing service rankings:
   Server  OSGi Service Name Missing Rankings
   ------  ----------------- ----------------
   server1 loaderPlugin      1
```

次の例は、**-sn** 引数を使用してサービス名が指定されたときに、そのサービスが存在しない場合の出力を示します。

```
Server: server2
   OSGi Service Name Available Rankings
   ----------------- ------------------
   invalidPlugin     No service found

Server: server1
   OSGi Service Name Available Rankings
   ----------------- ------------------
   invalidPlugin     No service found

Summary - All servers have the same service rankings.
```

- **osgiCheck** コマンドを実行して、プラグイン・サービスとランキングのセットをチェックし、それらが使用可能かどうか確認します。

  osgiCheck コマンドは、-serviceRankings <service name>;<ranking>[,<serviceName>;<ranking>] の形式で、サービス・ランキングのセットを 1 つ以上受け入れます。

  ランキングがすべて使用可能な場合、メソッドはエラー・レベル 0 を返します。使用不可のランキングが 1 つ以上ある場合は、ゼロ以外のエラー・レベルが設定されます。指定されたサービス・ランキングを含んでいないすべてのサーバーの表が表示されます。追加フィルターを使用して、eXtreme Scale ドメイン内の使用可能なサーバーのサブセットにサービス・チェックを制限できます。

  例えば、指定されたランキングまたはサービスがない場合は、次のメッセージが表示されます。

```
Server  OSGi Service Unavailable Rankings
------  ------------ --------------------
server1 loaderPlugin 3
server2 loaderPlugin 3
```

- **osgiUpdate** コマンドを実行して、単一 ObjectGrid および MapSet 内のすべてのサーバーを対象に 1 つ以上のプラグインのランキングを 1 回の操作で更新します。

  コマンドは、-serviceRankings <service name>;<ranking>[,<serviceName>;<ranking>] -g <grid name> -ms <mapset name> の形式で、サービス・ランキングのセットを 1 つ以上受け入れます。

  このコマンドでは、以下の操作を実行できます。
  - 指定されたサービスが各サーバーで更新のために使用可能なことを確認する。
  - StateManager インターフェースを使用してグリッドの状態をオフラインに変更する。詳しくは、568 ページの『ObjectGrid の可用性の管理』を参照してください。このプロセスはグリッドを静止し、実行中のトランザクションがすべて完了するまで待機し、新規トランザクションを開始できないようにします。またこのプロセスは、トランザクション・アクティビティーを停止するように ObjectGridLifecycleListener プラグインと BackingMapLifecycleListener プラグインにシグナル通知します。イベント・リスナー・プラグインの詳細については、イベント・リスナーの指定のためのプラグインを参照してください。
  - 新しいサービス・バージョンを使用するように OSGi フレームワーク内で実行中の各 eXtreme Scale コンテナーを更新する。
  - グリッドの状態をオンラインに変更し、トランザクションを継続できるようにする。

  更新処理はべき等のプロセスであるため、クライアントがいずれかのタスクを完了できない場合は、操作がロールバックされることになります。クライアントがロールバックを実行できない場合またはクライアントが更新処理中に中断された場合は、同じコマンドを再実行でき、クライアントは適切なステップから続行します。

  クライアントがプロセスを続行できず、別のクライアントからプロセスが再始動された場合、-force オプションを使用すると、クライアントが更新を実行できるようになります。**osgiUpdate** コマンドは、複数のクライアントが同一マップ・セットを同時に更新しないようにします。**osgiUpdate** コマンドの詳細については、『**xscmd** による eXtreme Scale プラグインの OSGi サービスの更新』を参照してください。

xscmd による eXtreme Scale プラグインの OSGi サービスの更新

WebSphere eXtreme Scale は、グリッドがアクティブであってもコンテナー・サーバー・プラグイン・バンドルをアップグレードできるようサポートします。このサポートにより、管理者はグリッド・プロセスを再始動しなくともアプリケーションの更新や追加を完了できます。

始める前に

eXtreme Scale OSGi バンドルを新しいバージョンに更新する前に、次のステップを完了してください。

1. サポートされる OSGi フレームワーク内で eXtreme Scale サーバーを開始します。
2. すべての eXtreme Scale プラグインをバンドルに分割します。各バンドルは、サービス・ランキングを使用して、それぞれのプラグインのバージョンを識別する必要があります。
3. キャッシュ・オブジェクトを Java プリミティブ型 (byte[]、Integer、String など) として指定するか、MapSerializerPlugin プラグインを使用して保管しなければなりません。データ・オブジェクトは eXtreme Scale バンドル内に保管され、アップグレードされません。データと相互作用するプラグインのみが更新されます。
4. バージョン互換のあるキャッシュ・オブジェクト・データを設計します。新しいプラグインは、古いプラグインによって作成されたデータと相互作用できなければなりません。
5. ObjectGridLifecycle および BackingMapLifecycle イベントを listen するようプラグインを設計して、それらのプラグイン内にある他のプラグインまたはメタデータへの参照をリフレッシュするような設計にしてください。このようなアプローチを使用すると、メインのプラグインが更新されたとき、それらの参照プラグインもリフレッシュされます。
6. eXtreme Scale OSGi 更新処理はサーバーのみに影響します。プラグインを使用しているクライアントがある場合、別途それらのクライアントを更新しなければなりません。

このタスクについて

OSGi が使用可能でないと、管理者がアプリケーション・プラグインまたはキャッシュ・オブジェクトを更新する必要がある場合、各グリッド・ノードを 1 つずつアップグレードしなければならず、ネットワーク、メモリー、および CPU の利用にストレスを与えます。プラグインとキャッシュ Java オブジェクトは直接グリッド内に保管されるため、このような操作が必要になります。各クラスの ClassLoader は異なるため、プロセスを再始動せずにクラスを更新すると、グリッド・プラグインに矛盾が生じます。

eXtreme Scale 製品には xscmd ユーティリティーと MBean が組み込まれています。管理者はそれらを使用して、各グリッド・コンテナーをホスティングしている OSGi フレームワークにインストールされているすべてのプラグイン・バンドルを表示し、どのリビジョンを使用するか選択できます。xscmd を使用してプラグインを新しいランキングに更新すると、グリッドが静止してすべてのトランザクションが排出され、プラグインが更新された後、グリッドが再度アクティブ化されます。更新処理中にエラーが発生すると、プロセスはロールバックされ、古いランキングが復元されます。

手順

1. バンドルのバージョンを作成し、バンドル・マニフェスト内のバージョン番号を上げ、各 eXtreme Scale プラグイン・サービスのランキングも大きくします。 元のバンドル・バージョンが `Bundle-Version: 1.0.0` であれば、次のバージョンは `Bundle-Version: 1.1.0` と定義できます。

元のサービス・ランキングが ranking="1" であれば、次のランキングは ranking="2" と定義できます。

重要: OSGi サービス・ランキングは整数でなければなりません。

2. 新規バンドルを eXtreme Scale コンテナー・サーバーをホスティングしている各 OSGi フレームワーク・ノードにコピーします。
3. 新規バンドルを OSGi フレームワークにインストールします。バンドルには、バンドル ID が割り当てられます。例えば、次のようになります。

```
osgi> install <URL to bundle>
```

4. 割り当てられたバンドル ID を使用して、新規バンドルを開始します。例えば、次のようになります。

```
osgi> start <id>
```

新規バンドルが開始されると、eXtreme Scale OSGi サービス・トラッカーがバンドルを検出し、更新可能な状態にします。

5. **xscmd -c osgiAll** コマンドを使用して、各コンテナー・サーバーが新規バンドルを認識していることを確認します。**osgiAll** コマンドは、グリッド内のすべてのコンテナーに ObjectGrid 記述子 XML ファイル内で参照されているすべてのサービスについて照会し、使用可能なすべてのランキングを表示します。例えば、次のようになります。

```
xscmd -c osgiAll

Server: server1
   OSGi Service Name          Available Rankings
   -----------------          ------------------
   myLoaderServiceFactory     1, 2
   mySerializerServiceFactory 1, 2

Server: server2
   OSGi Service Name          Available Rankings
   -----------------          ------------------
   myLoaderServiceFactory     1, 2
   mySerializerServiceFactory 1, 2

Summary - All servers have the same service rankings.
```

6. **xscmd -c osgiCheck** コマンドを使用して、1 つ以上のサービス・ランキングが更新の有効なターゲットであるか確認します。例えば、次のようになります。

```
xscmd -c osgiCheck -sr
mySerializerServiceFactory;2,myLoaderServiceFactory;2

CWXSI0040I: The command osgiCheck has completed successfully.
```

7. **osgiCheck** コマンドの結果に何もエラーがなければ、更新処理中の障害に備えて配置サービスのバランサーを中断して、断片移動を回避します。 配置を中断するには、更新の影響を受けるすべてのオブジェクト・グリッドとマップ・セットに対して **xscmd -c suspendBalancing** コマンドを使用します。例えば、次のようになります。

```
xscmd -c suspendBalancing -g MyGrid -ms MyMapSet
```

8. 各オブジェクト・グリッドとマップ・セットのバランシングが中断状態になったら、再度 **xscmd -c osgiCheck** コマンドを使用して、1 つ以上のサービス・ランキングが更新の有効なターゲットであるか確認します。例えば、次のようになります。

```
xscmd -c osgiCheck -sr
mySerializerServiceFactory;2,myLoaderServiceFactory;2

CWXSI0040I: The command osgiCheck has completed successfully.
```

9. オブジェクト・グリッドとマップ・セットのバランシングが中断状態になったら、**osgiUpdate** コマンドを使用して、オブジェクト・グリッドとマップ・セットのすべてのサーバーでサービスを更新します。例えば、次のようになります。

```
xscmd -c osgiUpdate  -sr
mySerializerServiceFactory;2,myLoaderServiceFactory;2 -g MyGrid -ms MyMapSet
```

10. アップグレードが成功したことを確認します。例えば、次のようになります。

```
Update succeeded for the following service rankings:
Service                     Ranking
-------                     -------
mySerializerServiceFactory  2
myLoaderServiceFactory      2
```

11. ランキングが正常に更新されたことを確認したら、**xscmd -c resumeBalancing** コマンドを使用して、バランシングを再度使用可能にします。例えば、次のようになります。

```
xscmd -c resumeBalancing -g MyGrid -ms MyMapSet
```

12. eXtreme Scale コンテナーをホスティングしている各 OSGi フレームワーク内の古いバンドルを停止し、アンインストールします。 例えば、次のコードを Eclipse Equinox コンソールで入力します。

```
osgi> stop <id>
osgi> uninstall <id>
```

タスクの結果

eXtreme Scale バンドルが新しいバージョンに更新されました。

Managed Beans (MBeans) を使用した管理

Java

デプロイメントを管理およびモニターするには、さまざまなタイプの Java Management Extensions (JMX) MBeans を使用できます。各 MBean は、マップ、データ・グリッド、サーバー、サービスなどの特定のエンティティーを参照します。

JMX MBean インターフェースおよび WebSphere eXtreme Scale

各 MBean には、属性値を表す get メソッドがあります。この get メソッドは、プログラムから直接呼び出すことはできません。JMX 仕様では、属性の扱い方が操作のときと異なります。ベンダー JMX コンソールを使用して属性を表示し、プログラムまたはベンダー JMX コンソールで操作を実行することができます。

パッケージ com.ibm.websphere.objectgrid.management

使用可能なすべての MBean の概要と詳細なプログラミング仕様については、次の API 資料を参照してください。パッケージ com.ibm.websphere.objectgrid.management

wsadmin ツールを使用した Managed Beans (MBeans) へのアクセス

Java

WebSphere Application Server で提供される wsadmin ユーティリティーを使用して、Managed Bean (MBean) 情報にアクセスすることができます。

手順

WebSphere Application Server インストール内の bin ディレクトリーから wsadmin ツールを実行します。 次の例は、動的 eXtreme Scale における現在の断片配置のビューを取得するものです。 wsadmin ツールは、eXtreme Scale が稼働している任意のインストール済み環境から実行できます。wsadmin ツールをカタログ・サービスで実行する必要はありません。

```
$ wsadmin.sh -lang jython
wsadmin>placementService = AdminControl.queryNames
 ("com.ibm.websphere.objectgrid:*,type=PlacementService")
wsadmin>print AdminControl.invoke(placementService,
 "listObjectGridPlacement","library ms1")

<objectGrid name="library" mapSetName="ms1">
  <container name="container-0" zoneName="DefaultDomain"
  hostName="host1.company.org" serverName="server1">
     <shard type="Primary" partitionName="0"/>
     <shard type="SynchronousReplica" partitionName="1"/>
  </container>
  <container name="container-1" zoneName="DefaultDomain"
  hostName="host2.company.org" serverName="server2">
     <shard type="SynchronousReplica" partitionName="0"/>
     <shard type="Primary" partitionName="1"/>
  </container>
  <container name="UNASSIGNED" zoneName="_ibm_SYSTEM"
  hostName="UNASSIGNED" serverName="UNNAMED">
    <shard type="SynchronousReplica" partitionName="0"/>
    <shard type="AsynchronousReplica" partitionName="0"/>
  </container>
</objectGrid>
```

Managed Bean (MBean) へのプログラマチックなアクセス

Java

MBean への接続に Java アプリケーションを使用できます。これらのアプリケーションは、com.ibm.websphere.objectgrid.management パッケージ内のインターフェースを使用します。

このタスクについて

MBean にアクセスするためのプログラマチックな方式は、接続先のサーバーのタイプによって異なります。

- スタンドアロン・カタログ・サービス MBean サーバーへの接続
- コンテナー MBean サーバーへの接続
- WebSphere Application Server 内でホスティングされるカタログ・サービス MBean サーバーへの接続

- セキュリティーが使用可能なカタログ・サービス MBean サーバーへの接続

手順

- **スタンドアロン・カタログ・サービス MBean サーバーへの接続**

  次のサンプル・プログラムは、スタンドアロン・カタログ・サービス MBean サーバーに接続し、指定された ObjectGrid および MapSet の各コンテナー・サーバーとコンテナー・サーバーそれぞれに割り振られた断片のリストを XML フォーマットのストリングで返します。

```
package com.ibm.websphere.sample.xs.admin;

import java.util.Set;

import javax.management.MBeanServerConnection;
import javax.management.ObjectName;
import javax.management.remote.JMXConnector;
import javax.management.remote.JMXConnectorFactory;
import javax.management.remote.JMXServiceURL;

/**
 * Collects the placement information from the Catalog Server for a given ObjectGrid.
 */
public final class CollectPlacementPlan {
    private static String hostName = "localhost";

    private static int port = 1099;

    private static String objectGridName = "library";

    private static String mapSetName = "ms1";

    /**
     * Connects to the ObjectGrid Catalog Service to retrieve placement information and
    * prints it out.
     *
     * @param args
     * @throws Exception
     *             If there is a problem connecting to the catalog service MBean server.
     */
    public static void main(String[] args) throws Exception {
        String serviceURL = "service:jmx:rmi:///jndi/rmi://" + hostName + ":" + port +
                    "/objectgrid/MBeanServer";
        JMXServiceURL jmxUrl = new JMXServiceURL(serviceURL);
        JMXConnector jmxCon = JMXConnectorFactory.connect(jmxUrl);

        try {
            MBeanServerConnection catalogServerConnection = jmxCon.getMBeanServerConnection();

            Set placementSet = catalogServerConnection.queryNames(new
      ObjectName("com.ibm.websphere.objectgrid"
             + ":*,type=PlacementService"), null);
            ObjectName placementService = (ObjectName) placementSet.iterator().next();
            Object placementXML = catalogServerConnection.invoke(placementService,
                "listObjectGridPlacement", new Object[] {
                objectGridName, mapSetName }, new String[] { String.class.getName(),
       String.class.getName() });
            System.out.println(placementXML);
        } catch (Exception e) {
            if(jmxCon != null) {
                jmxCon.close();
            }
        }
    }

}
```

図 56. CollectPlacementPlan.java

サンプル・プログラムに関する注記:

– カタログ・サービスの **JMXServiceURL** の値は、常に次のフォームです。service:jmx:rmi:///jndi/rmi://<host>:<port>/objectgrid/MBeanServer。ここで、<host> はカタログ・サービスを実行しているホストで、<port> はカタ

ログ・サービスを開始するとき **-JMXServicePort** オプションで指定した JMX サービス・ポートです。ポートが指定されない場合、デフォルトは 1099 です。

– ObjectGrid またはマップの統計を使用可能にするには、ObjectGrid コンテナーの開始時、サーバー・プロパティー・ファイル内にプロパティー statsSpec=all=enabled が指定されている必要があります。

– コンテナー・サーバー内で稼働する MBean を使用不可にするには、サーバー・プロパティー・ファイル内にプロパティー enableMBeans=false を指定してください。

出力の例を次に示します。この出力から、2 つのコンテナー・サーバーがアクティブなことがわかります。Container-0 コンテナー・サーバーは 4 つのプライマリー断片をホスティングしています。Container-1 コンテナー・サーバーは、Container-0 コンテナー・サーバー上の各プライマリー断片の同期レプリカをホスティングしています。この構成では、2 つの同期レプリカと 1 つの非同期レプリカが構成されています。結果として、Unassigned コンテナー・サーバーに残りの断片が残されています。さらに 2 つのコンテナー・サーバーが開始すると、Unassigned コンテナー・サーバーは表示されなくなります。

```
<objectGrid name="library" mapSetName="ms1">
  <container name="Container-1" zoneName="DefaultZone"
    hostName="myhost.mycompany.com" serverName="ogserver">
    <shard type="SynchronousReplica" partitionName="0"/>
    <shard type="SynchronousReplica" partitionName="1"/>
    <shard type="SynchronousReplica" partitionName="2"/>
    <shard type="SynchronousReplica" partitionName="3"/>
  </container>
  <container name="Container-0" zoneName="DefaultZone"
    hostName="myhost.mycompany.com" serverName="ogserver">
    <shard type="Primary" partitionName="0"/>
    <shard type="Primary" partitionName="1"/>
    <shard type="Primary" partitionName="2"/>
    <shard type="Primary" partitionName="3"/>
  </container>
  <container name="library:ms1:_UnassignedContainer_" zoneName="_ibm_SYSTEM"
    hostName="UNASSIGNED" serverName="UNNAMED">
    <shard type="SynchronousReplica" partitionName="0"/>
    <shard type="SynchronousReplica" partitionName="1"/>
    <shard type="SynchronousReplica" partitionName="2"/>
    <shard type="SynchronousReplica" partitionName="3"/>
    <shard type="AsynchronousReplica" partitionName="0"/>
    <shard type="AsynchronousReplica" partitionName="1"/>
    <shard type="AsynchronousReplica" partitionName="2"/>
    <shard type="AsynchronousReplica" partitionName="3"/>
  </container>
</objectGrid>
```

- **コンテナー MBean サーバーへの接続**

  コンテナー・サーバーは MBean をホスティングして、コンテナー・サーバー内で実行している個々のマップや ObjectGrid インスタンスに関する情報を照会します。次のサンプル・プログラムは、JMX アドレスが localhost:1099 のカタログ・サーバーによってホスティングされる各コンテナー・サーバーの状況をプリントします。

```
package com.ibm.websphere.sample.xs.admin;

import java.util.List;
import java.util.Set;

import javax.management.MBeanServerConnection;
import javax.management.ObjectInstance;
import javax.management.ObjectName;
import javax.management.remote.JMXConnector;
import javax.management.remote.JMXConnectorFactory;
import javax.management.remote.JMXServiceURL;

/**
 * Collects placement status from each of the available containers directly.
 */
public final class CollectContainerStatus {
    private static String hostName = "localhost";

    private static int port = 1099;

    /**
     * @param args
     */
    public static void main(String[] args) throws Exception {
        String serviceURL = "service:jmx:rmi:///jndi/rmi://" + hostName + ":" + port + "/objectgrid/MBeanServer";
        JMXServiceURL jmxUrl = new JMXServiceURL(serviceURL);
        JMXConnector jmxCon = JMXConnectorFactory.connect(jmxUrl);

        try {
            MBeanServerConnection catalogServerConnection = jmxCon.getMBeanServerConnection();

            Set placementSet = catalogServerConnection.queryNames(new ObjectName("com.ibm.websphere.objectgrid"
                    + ":*,type=PlacementService"), null);

            ObjectName placementService = (ObjectName) placementSet.iterator().next();
            List<String> containerJMXAddresses = (List<String>) catalogServerConnection.invoke(placementService,
                    "retrieveAllServersJMXAddresses", new Object[0], new String[0]);
            for (String address : containerJMXAddresses) {
                JMXServiceURL containerJMXURL = new JMXServiceURL(address);
                JMXConnector containerConnector = JMXConnectorFactory.connect(containerJMXURL);
                MBeanServerConnection containerConnection = containerConnector.getMBeanServerConnection();
                Set<ObjectInstance> containers = containerConnection.queryMBeans(
                        new ObjectName("*:*,type=ObjectGridContainer"), null);
                for (ObjectInstance container : containers) {
                    System.out.println(containerConnection.getAttribute(container.getObjectName(), "Status"));
                }
            }
        } finally {
            if(jmxCon != null) {
                jmxCon.close();
            }
        }
    }
}
```

図 57. CollectContainerStatus.java

サンプル・プログラムが各コンテナーのコンテナー・サーバーの状況をプリントします。出力の例を次に示します。

```
<container name="Container-0" zoneName="DefaultZone" hostName="descartes.rchland.ibm.com"
  serverName="ogserver">
  <shard type="Primary" partitionName="1"/>
  <shard type="Primary" partitionName="0"/>
  <shard type="Primary" partitionName="3"/>
  <shard type="Primary" partitionName="2"/>
</container>
```

- **WebSphere Application Server 内でホスティングされるカタログ・サービス MBean サーバーへの接続**

  WebSphere Application Server 内で MBean にプログラマチックにアクセスする方式は、スタンドアロン構成内で MBean にアクセスするときと少し違います。

1. MBean サーバーに接続する Java プログラムを作成してコンパイルします。以下にサンプル・プログラムを示します。

```
package com.ibm.websphere.sample.xs.admin;

import java.util.Set;

import javax.management.MBeanServerConnection;
import javax.management.ObjectName;
import javax.management.remote.JMXConnector;
import javax.management.remote.JMXConnectorFactory;
import javax.management.remote.JMXServiceURL;

/**
 * Collects the placement information from the catalog server running in a deployment manager for a given ObjectGrid.
 */
public final class CollectPlacementPlanWAS {
    private static String hostName = "localhost";

    private static int port = 9809;

    private static String objectGridName = "library";

    private static String mapSetName = "ms1";

    /**
     * Connects to the catalog service to retrieve placement information and prints it out.
     *
     * @param args
     * @throws Exception
     *             If there is a problem connecting to the catalog service MBean server.
     */
    public static void main(String[] args) throws Exception {

        // connect to bootstrap port of the deployment manager
        String serviceURL = "service:jmx:iiop://" + hostName + ":" + port + "/jndi/JMXConnector";
        JMXServiceURL jmxUrl = new JMXServiceURL(serviceURL);
        JMXConnector jmxCon = JMXConnectorFactory.connect(jmxUrl);

        try {
            MBeanServerConnection catalogServerConnection = jmxCon.getMBeanServerConnection();

            Set placementSet =
      catalogServerConnection.queryNames(new ObjectName("com.ibm.websphere.objectgrid"
             + ":*,type=PlacementService"), null);

            ObjectName placementService = (ObjectName) placementSet.iterator().next();
            Object placementXML = catalogServerConnection.invoke(placementService,
                        "listObjectGridPlacement", new Object[] {
                    objectGridName, mapSetName }, new String[] { String.class.getName(),
          String.class.getName() });
            System.out.println(placementXML);
        } finally {
            if(jmxCon != null) {
                jmxCon.close();
            }
        }
    }

}
```

図 58. CollectPlacementPlan.java

2. 以下のコマンドを実行します。

```
"$JAVA_HOME/bin/java" "$WAS_LOGGING" -Djava.security.auth.login.config="$app_server_root/properties/wsjaas_client.conf" ¥
 -Djava.ext.dirs="$JAVA_HOME/jre/lib/ext:$WAS_EXT_DIRS:$WAS_HOME/plugins:$WAS_HOME/lib/WMQ/java/lib" ¥
 -Djava.naming.provider.url=<an_IIOP_URL_or_a_corbaloc_URL_to_your_application_server_machine_name> ¥
 -Djava.naming.factory.initial=com.ibm.websphere.naming.WsnInitialContextFactory ¥
 -Dserver.root="$WAS_HOME" "$CLIENTSAS" "$CLIENTSSL" $USER_INSTALL_PROP ¥
 -classpath "$WAS_CLASSPATH":<list_of_your_application_jars_and_classes> ¥
 <fully_qualified_class_name_to_run> <your_application_parameters>
```

このコマンドは、変数を適切に設定する *was_root*/bin/setupCmdLine.sh スクリプトが実行済みであると想定しています。java.naming.provider.url プロパティー値のフォーマットの例は、corbaloc:iiop:1.0@<host>:<port>/NameService です。

- **セキュリティーが使用可能なカタログ・サービス MBean サーバーへの接続**

  セキュリティーが使用可能なカタログ・サービス MBean への接続の詳細については、694 ページの『Java Management Extensions (JMX) セキュリティー』を参照してください。

次のタスク

MBean を使用して統計を表示したり、管理操作を実行したりする方法の例については、**xsadmin** サンプル・アプリケーションを参照してください。**xsadmin** サンプル・アプリケーションのソース・コードは、スタンドアロン・インストールの場合は *wxs_home*/samples/xsadmin.jar ファイルで確認でき、WebSphere Application Server インストールの場合は *wxs_home*/xsadmin.jar ファイルで確認できます。**xsAdmin** サンプル・アプリケーションで実行できる操作の詳細については、サンプル: **xsadmin** ユーティリティーを参照してください。

MBean の詳細については、com.ibm.websphere.objectgrid.management パッケージ内でも参照できます。

J2C クライアント接続の管理

Java

WebSphere eXtreme Scale 接続ファクトリーには、アプリケーション間で共有でき、かつアプリケーションの再始動を通じて永続化できる eXtreme Scale クライアント接続が含まれています。

このタスクについて

クライアント接続には、接続状況情報およびライフサイクル管理操作を提供する管理 Bean が含まれています。

手順

クライアント接続を維持します。 XSConnectionFactory 接続ファクトリー・オブジェクトから最初の接続が取得されると、リモート・データ・グリッドへの eXtreme Scale クライアント接続が確立され、ObjectGridJ2CConnection MBean が作成されます。クライアント接続は、プロセスが存続する限り維持されます。クライアント接続を終了するには、次のいずれかのイベントを呼び出します。

- リソース・アダプターを停止する。リソース・アダプターを停止することができます。例えば、リソース・アダプターがアプリケーションに組み込まれ、アプリケーションが停止されたときなどです。
- resetConnection MBean 操作を ObjectGridJ2CConnection MBean で呼び出す。接続がリセットされると、すべての接続が無効にされ、トランザクションが完了し、

ObjectGrid クライアント接続が破棄されます。その後、接続ファクトリーで getConnection メソッドが呼び出されると、新しいクライアント接続が確立されます。

WebSphere Application Server は、J2C 接続の管理、接続プールのモニター、およびパフォーマンスのための追加の管理 Bean も提供します。

第 8 章 モニター

付属モニター・コンソール、API、MBean、ログ、およびユーティリティーを使用して、アプリケーション環境のパフォーマンスをモニターできます。

統計の概説

WebSphere eXtreme Scale での統計は、内部統計ツリーに作成されます。 内部ツリーからは、StatsAccessor API、Performance Monitoring Infrastructure (PMI) モジュール、および MBean API が作成されます。

次の図は、WebSphere eXtreme Scale の統計の一般的なセットアップを示しています。

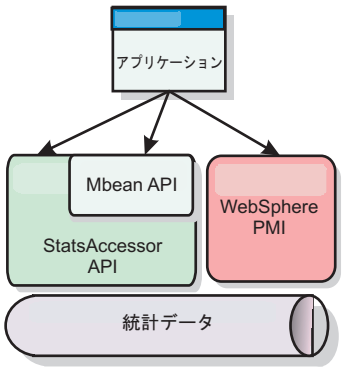


図 59. 統計の概説

これらの API のそれぞれは統計ツリーに対するビューを提供しますが、使用される理由は異なります。

- **統計 API**: 統計 API により、開発者はカスタム MBean やロギングのような柔軟でカスタマイズ可能な統計統合ソリューションのために、統計に直接アクセスできます。
- **MBean API**: MBean API は、モニター用の仕様ベースのメカニズムです。MBean API は、Statistics API を使用し、サーバー Java 仮想マシン (JVM) に対してローカルに実行します。API および MBean の構造は、他のベンダーのユーティリティーと容易に統合できるように設計されています。分散オブジェクト・グリッドを実行中の場合は、MBean API を使用します。
- **WebSphere Application Server Performance Monitoring Infrastructure (PMI) モジュール** : PMI は、WebSphere Application Server 内で WebSphere eXtreme Scale を実行中の場合に使用します。これらのモジュールは、内部統計ツリーのビューを提供します。

統計 API

ツリー・マップに非常によく似ており、特定のモジュールを取得するための対応するパスおよびキー、すなわちこの場合は細分度または集約レベルがあります。例えば、ツリー内に常に任意のルート・ノードがあって、「accounting」という名前の ObjectGrid に属している「payroll」という名前のマップに関して統計が収集されると想定します。例えば、マップの集約レベルまたは細分度についてモジュールにアクセスするには、パスの String[] を渡すことができます。この場合、各 String がノードのパスを表わすので、これは String[] {root, "accounting", "payroll"} と同等です。この構造の利点は、ユーザーがパス内のどのノードにも配列を指定でき、そのノードの集約レベルを取得できるという点です。このため、String[] {root, "accounting"} を渡すと、マップ統計が取得されますが、これは「accounting」というグリッド全体に対するものです。これにより、ユーザーは、モニターする統計のタイプを、アプリケーションに必要などのような集約レベルでも指定できます。

WebSphere Application Server PMI モジュール

WebSphere eXtreme Scale には、WebSphere Application Server PMI で使用するための統計モジュールが組み込まれています。WebSphere Application Server プロファイルが WebSphere eXtreme Scale で拡張されると、拡張スクリプトにより WebSphere eXtreme Scale モジュールが自動的に WebSphere Application Server 構成ファイルに統合されます。 PMI を使用すると、統計モジュールを使用可能および使用不可にしたり、さまざまな細分度で統計を自動的に集約したり、また組み込み Tivoli Performance Viewer を使用してデータをグラフ化することさえできます。詳しくは、626 ページの『WebSphere Application Server PMI によるモニター』を参照してください。

ベンダー製品と Managed Bean (MBean) との統合

eXtreme Scale API および Managed Bean は、サード・パーティーのモニタリング・アプリケーションと簡単に統合できるように設計されています。eXtreme Scale トポロジーに関する情報を分析するために使用できる単純な Java Management Extensions (JMX) コンソールの例のいくつかとして、JConsole や MC4J があります。またプログラマチック API を使用して、eXtreme Scale パフォーマンスのスナップショットを作成するか、そのパフォーマンスを追跡するアダプター実装を作成することもできます。WebSphere eXtreme Scale には、すぐに使用可能なモニター機能を持つサンプルのモニター・アプリケーションが含まれており、拡張したカスタム・モニター・ユーティリティーを作成するためのテンプレートとしてこれを使用できます。

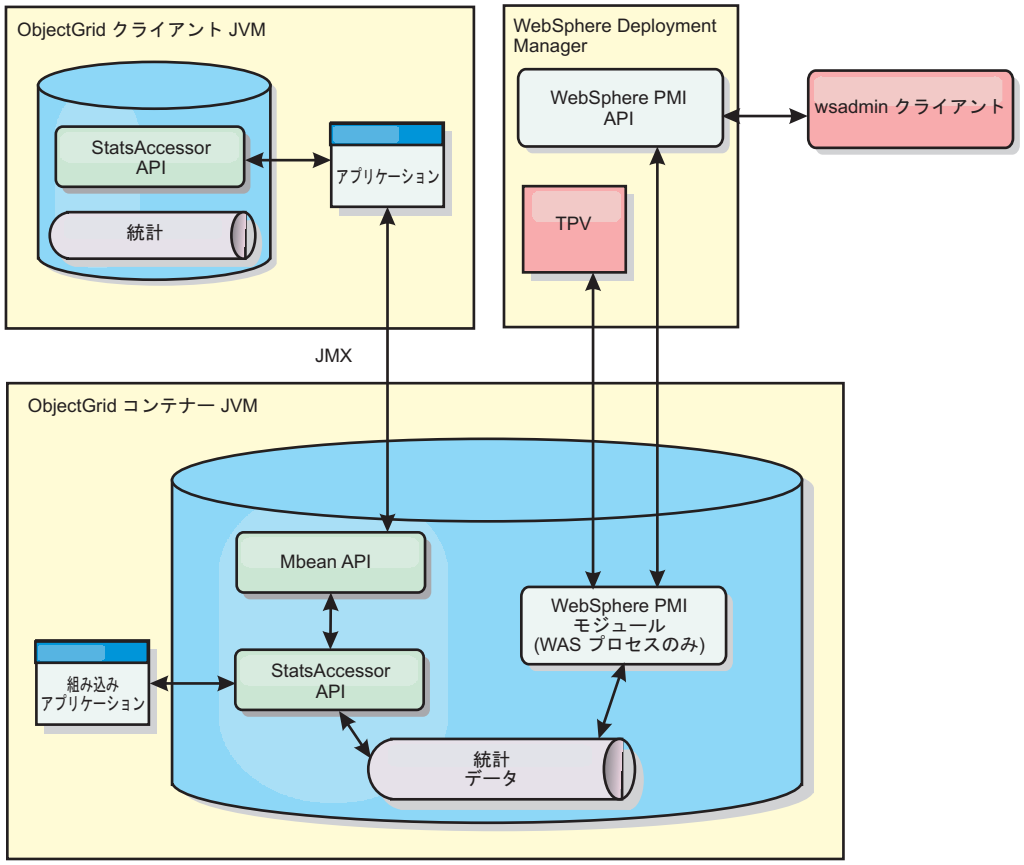


図 60. MBean の概説

詳しくは、サンプル: **xsadmin** ユーティリティーを参照してください。特定のベンダー・アプリケーションとの統合について詳しくは、以下のトピックを参照してください。

- IBM Tivoli モニター・エージェントでの eXtreme Scale のモニター
- 653 ページの『Hyperic HQ による eXtreme Scale のモニター』
- 649 ページの『CA Wily Introscope による eXtreme Scale アプリケーションのモニター』

Web コンソールによるモニター

Web コンソールでは、現在と過去の統計をグラフにできます。このコンソールには、概要を表示するように事前構成されたグラフがいくつか用意されているほか、使用可能な統計からグラフを作成できるカスタム・レポート・ページもあります。WebSphere eXtreme Scale のモニター・コンソールのグラフ機能を使用して、環境内のデータ・グリッドの全体的なパフォーマンスを表示できます。

Web コンソールの開始とログオン

startConsoleServer コマンドを実行してコンソール・サーバーを始動し、デフォルトのユーザー ID とパスワードを使用してサーバーにログオンします。

始める前に

- **Web ブラウザー要件**

  Web コンソールで、次のいずれかのブラウザーを使用します。

  – Mozilla Firefox、バージョン 3.5.x 以降

  – Mozilla Firefox、バージョン 3.6.x 以降

  – Microsoft Internet Explorer バージョン 7 または 8

手順

1. オプション: デフォルト・ポート以外のポートでコンソール・サーバーを実行する場合は、*wxs_install_root*/ObjectGrid/console/config/zero.config ファイルを編集します。 コンソール・サーバーのデフォルト・ポートは、HTTP では 7080、HTTPS では 7443 です。次のプロパティーを編集してデフォルト値を変更できます。

   ```
   /config/http/port = 7080
   /config/https/port = 7443
   ```

   既にコンソール・サーバーが始動した後にこれらの値を編集した場合は、新規のポート番号を使用するために、サーバーを再始動します。

2. コンソール・サーバーを始動します。 コンソール・サーバーを始動する **startConsoleServer.bat|sh** スクリプトは、インストール済み環境の *wxs_install_root*/ObjectGrid/bin ディレクトリーにあります。

3. コンソールにログオンします。

   a. Web ブラウザーから、https://your.console.host:7443 に進み、your.console.host を、コンソールをインストールしたサーバーのホスト名に置き換えます。

   b. コンソールにログオンします。

      - **ユーザー ID:** admin
      - **パスワード:** admin

      コンソールのウェルカム・ページが表示されます。

4. コンソール構成を編集します。 「**設定**」 > 「**構成**」をクリックして、コンソール構成を確認します。コンソール構成には、以下のような情報があります。

   - WebSphere eXtreme Scale クライアントのトレース・ストリング (*=all=disabled など)
   - 管理者の名前とパスワード
   - 管理者の E メール・アドレス

次のタスク

- 統計の追跡を開始するために、カタログ・サーバーを Web コンソール・サーバーに接続します。詳しくは、601 ページの『Web コンソールのカタログ・サーバーへの接続』を参照してください。
- Web コンソール・サーバーを停止する必要がある場合は、**stopConsoleServer.bat|sh** スクリプトを実行します。このスクリプトは、インストール済み環境の *wxs_install_root*/ObjectGrid/bin ディレクトリーにあります。

Web コンソールのカタログ・サーバーへの接続

Web コンソールで統計の表示を開始するには、最初に、モニターするカタログ・サーバーに接続する必要があります。カタログ・サーバーのセキュリティーが使用可能になっている場合は、追加のステップが必要です。

始める前に

- Web コンソール・サーバーが実行中でなければなりません。詳しくは、599 ページの『Web コンソールの開始とログオン』を参照してください。
- 接続先のカタログ・サーバーの内、少なくとも 1 つが実行中でなければなりません。詳しくは、540 ページの『ORB トランスポートを使用しているスタンドアロン・カタログ・サービスの開始』 または 524 ページの『IBM eXtremeIO (XIO) トランスポートを使用しているスタンドアロン・カタログ・サービスの開始』を参照してください。

手順

1. カタログ・サーバーの Secure Sockets Layer (SSL) が使用可能である場合は、鍵ストア、トラストストア、およびクライアント・プロパティー・ファイルを構成する必要があります。 サーバー・プロパティー・ファイル の中の transportType 属性を SSL-Required に設定して、カタログ・サーバーの SSL を使用可能にします。
   a. 鍵ストアおよびトラストストアを構成し、次に、公開証明書を交換するか、クロス・インポートします。 例えば、トラストストアおよび鍵ストアを、Web コンソールを実行しているサーバー上の場所にコピーします。
   b. Web コンソール・サーバー上のクライアント・プロパティー・ファイルを編集して、SSL 構成のプロパティーが含まれるようにします。 例えば、*wxs_install_root*/ObjectGridProperties/sampleclient.properties ファイルを編集します。Web コンソールからのアウトバウンド SSL 接続には次のプロパティーが必要です。

```
#--------------------------------------------------------------------------------
# SSL Configuration
#
# - contextProvider     (IBMJSSE2, IBMJSSE, IBMJSSEFIPS, etc.)
# - protocol            (SSL, SSLv2, SSLv3, TLS, TLSv1, etc.)
# - keyStoreType        (JKS, JCEK, PKCS12, etc.)
# - trustStoreType      (JKS, JCEK, PKCS12, etc.)
# - keyStore            (fully qualified path to key store file)
# - trustStore          (fully qualified path to trust store file)
# - alias               (string specifying ssl certificate alias to use from keyStore)
# - keyStorePassword    (string specifying password to the key store - encoded or not)
# - trustStorePassword  (string specifying password to the trust store - encoded or not)
#
# Uncomment these properties to set the SSL configuration.
#--------------------------------------------------------------------------------
#alias=clientprivate
#contextProvider=IBMJSSE
#protocol=SSL
#keyStoreType=JKS
#keyStore=etc/test/security/client.private
#keyStorePassword={xor}PDM2OjErLyg¥=
#trustStoreType=JKS
#trustStore=etc/test/security/server.public
#trustStorePassword={xor}Lyo9MzY8
```

   重要: Windows Windows を使用している場合、パス内の円記号 (¥) はすべてエスケープする必要があります。例えば、パス C:¥opt¥ibm を使用する場合、プロパティー・ファイルに C:¥¥opt¥¥ibm と入力します。
2. モニター対象のカタログ・サーバーへの接続を確立して維持します。次のステップを繰り返して、それぞれのカタログ・サーバーを構成に追加します。
   a. 「**設定**」 > 「**eXtreme Scale カタログ・サーバー**」をクリックします。

b. 新規カタログ・サーバーを追加します。

1) 「追加」アイコン ( ) をクリックして、既存のカタログ・サーバーを登録します。
2) ホスト名、リスナー・ポートなどの情報を指定します。ポートの構成およびデフォルトについて詳しくは、63 ページの『ネットワーク・ポートの計画』を参照してください。
3) 「**OK**」をクリックします。
4) カタログ・サーバーがナビゲーション・ツリーに追加されていることを確認します。

3. カタログ・サービス・ドメインの中に作成するカタログ・サーバーをグループにします。 カタログ・サービス・ドメインでセキュリティー設定が構成されているため、カタログ・サーバーでセキュリティーが使用可能にされているときはカタログ・サービス・ドメインを作成する必要があります。
   a. 「**設定**」 > 「**eXtreme Scale ドメイン**」ページをクリックします。
   b. 新規カタログ・サービス・ドメインを追加します。

1) 「追加」アイコン ( ) をクリックして、カタログ・サービス・ドメインを登録します。カタログ・サービス・ドメインの名前を入力します。
2) カタログ・サービス・ドメインを作成した後、プロパティーを編集できます。カタログ・サービス・ドメインのプロパティーは次のとおりです。

Name 管理者によって割り当てられた、ドメインのホスト名を示します。

カタログ・サーバー
選択したドメインに属する 1 つ以上のカタログ・サーバーをリストします。前のステップで作成したカタログ・サーバーを追加できます。

生成プログラム・クラス
CredentialGenerator インターフェースを実装するクラスの名前を指定します。このクラスを使用して、クライアントの資格情報が取得されます。このフィールドに値を指定すると、`client.properties` ファイルにある **`crendentialGeneratorClass`** プロパティーが、指定した値でオーバーライドされます。

生成プログラム・プロパティー
CredentialGenerator 実装クラスのプロパティーを指定します。このプロパティーが、setProperties(String) メソッドを使用してオブジェクトに設定されます。 credentialGeneratorprops 値は、credentialGeneratorClass プロパティーの値が非ヌルの場合にのみ使用されます。このフィールドに値を指定すると、`client.properties` ファイルにある **`credentialGeneratorProps`** プロパティーが、指定した値でオーバーライドされます。

eXtreme Scale クライアント・プロパティー・パス
前のステップでセキュリティー・プロパティーを含める編集をしたクライアント・プロパティー・ファイルへのパスを指定します。例えば、`c:¥ObjectGridProperties¥sampleclient.properties` ファイルを示します。コンソールがセキュア接続を使用しないようにする場合は、このフィールドの値を削除できます。パスを設定した後、コンソールは非セキュアな接続を使用します。

3) 「**OK**」をクリックします。

4) ドメインがナビゲーション・ツリーに追加されていることを確認します。

既存のカタログ・サービス・ドメインに関する情報を表示するには、「**設定**」 > 「**eXtreme Scale ドメイン**」ページのナビゲーション・ツリーの中で、カタログ・サービス・ドメインの名前をクリックします。

4. 接続状況を表示します。 「**現行ドメイン**」フィールドは、Web コンソールの中で情報を表示するために現在使用されているカタログ・サービス・ドメインの名前を示します。接続状況が、カタログ・サービス・ドメインの名前の隣に表示されます。

Web コンソールでの統計の表示

統計やその他のパフォーマンス情報を Web コンソールでモニターできます。

始める前に

Web コンソールで統計を表示するには、次のタスクを完了する必要があります。

1. Web コンソール・サーバーを開始します。詳しくは、 599 ページの『Web コンソールの開始とログオン』を参照してください。
2. カタログ・サーバーを Web コンソール・サーバーに接続します。詳しくは、 601 ページの『Web コンソールのカタログ・サーバーへの接続』を参照してください。
3. カタログ・サービス・ドメインの管理下にあるサーバー内で、アクティブなデータ・グリッドおよびアプリケーションを実行します。

このタスクについて

データ・グリッドを作成し、データ・グリッドを使用するようにアプリケーションを構成したら、統計が使用可能になるまで少し時間を置きます。例えば、動的キャッシュでは、動的キャッシュを実行している WebSphere Application Server が動的キャッシュ・データ・グリッドに接続されるまで、統計は使用可能になりません。一般的には、統計における変化を見るために、主要な構成変更の後で最大で 1 分待ちます。

ヒント: グラフ内の任意のデータ・ポイントに関するより具体的な情報を表示するには、そのデータ・ポイントの上にマウス・ポインターを移動させてください。

手順

- 現在のサーバー統計を表示するには、「**モニター**」 > 「**サーバー概要**」をクリックします。

- すべてのデータ・グリッドのパフォーマンスを表示するには、「**モニター**」 > 「**データ・グリッド・ドメインの概要**」をクリックします。
- 個々のデータ・グリッドを表示するには、「**モニター**」 > 「**データ・グリッドの概説**」 > 「*data_grid_name*」をクリックします。 このページでは、キャッシュ・エントリー数、平均トランザクション時間、および平均スループットを含むサマリーが表示されます。
- 特定のデータ・グリッドに関するより詳細な情報を表示するには、「**モニター**」 > 「**データ・グリッドの詳細**」をクリックします。 ツリーにはご使用の構成におけるすべてのデータ・グリッドが表示されています。特定のデータ・グリッドをドリルダウンして、そのデータ・グリッドの一部であるマップを表示します。データ・グリッド名またはマップをクリックすることで、詳細情報を確認できます。
- カスタム・レポートに含める統計を選択するには、「**モニター**」 > 「**カスタム・レポート**」をクリックします。

  このビューを使用して、各種統計の詳細データ・グラフを構成します。ツリーを使用して、使用可能なデータ・グリッドとサーバーおよびその関連統計を探索します。グラフ化できるデータを参照するノード上でクリックするか Enter を押すと、メニューが開きます。統計を含んだ新規グラフを作成するか、互換性のある統計で統計を既存のグラフに追加します。詳しくは、610 ページの『カスタム・レポートによるモニター』を参照してください。

Web コンソール統計

Web コンソールで使用しているビューに応じて、構成に関するさまざまな統計を表示できます。これらの統計値には、使用メモリー、上位使用データ・グリッド、およびキャッシュ・エントリー数などがあります。

- 『データ・グリッド・ドメインの概要』
- 605 ページの『データ・グリッドの概説』
- 605 ページの『データ・グリッドの詳細』
- 606 ページの『サーバーの概要』
- 606 ページの『カスタム・レポート: カタログ・サービス・ドメイン統計』
  - 607 ページの『カスタム・レポート: コンテナー・サーバー統計』
  - 608 ページの『カスタム・レポート: データ・グリッド統計』
  - 608 ページの『カスタム・レポート: マップ統計』

データ・グリッド・ドメインの概要

データ・グリッド・ドメインの概要についての統計は、「**モニター**」 > 「**データ・グリッド・ドメインの概要**」ページに表示されます。データ・グリッド・ドメインの詳細情報を表示するには、次のタブの 1 つをクリックします。

「使用容量」タブ

「**現行データ・グリッド使用容量の分布**」チャートには、「**合計プール**」のピクチャー、および「**最大使用容量コンシューマー**」が表示されます。上位 25 のデータ・グリッドのみが表示されます。「**一定時間の使用容量**」チャートに、データ・グリッドが消費したバイト数が表示されます。

「平均スループット」タブ

「トランザクション平均時間 (ミリ秒) によるトップ 5 のアクティブなデータ・グリッド」チャートには、平均トランザクション時間で編成された、トップ 5 のデータ・キャッシュのリストが含まれています。**「一定時間の平均スループット」**チャートは、最新の週、日、時間内の、平均、最大、および最小のスループットを表示します。

「トランザクション平均時間」タブ

「最も遅い 5 データ・グリッド」チャートは、最も遅いデータ・グリッドに関するデータを表示します。**「一定時間のトランザクション平均時間」**チャートは、最新の週、日、時間内の、平均、最大、および最小のトランザクション時間を表示します。

データ・グリッドの概説

個々のデータ・グリッドの統計を表示するには、**「モニター」** > **「データ・グリッドの概説」** > ***data_grid_name*** をクリックします。

過去 30 秒間についての現在の要約

選択されたデータ・グリッドの現在のキャッシュ・エントリー数、平均トランザクション時間、平均スループット、およびキャッシュのヒット率を表示します。

「使用容量」タブ

「過去 30 秒間についての現在の要約」チャートは、指定された時刻範囲のキャッシュ・エントリー数と使用容量 (バイト) を表示します。

「キャッシュの使用」タブ

「キャッシュの使用」チャートは、キャッシュに対する成功した照会の数の視覚化に便利で、指定された時刻範囲のキャッシュの試行数、キャッシュのヒット数、およびキャッシュのヒット率を表示します。

「平均スループット」タブ

「平均スループット対トランザクション平均時間」チャートは、指定された時刻範囲のトランザクション時間とスループットを表示します。

データ・グリッドの詳細

データ・グリッド統計は、**「モニター」** > **「データ・グリッドの詳細」**ページに表示されます。選択されたグリッドのデータと、そのグリッド内のマップを見ることができます。

過去 30 秒間についての現在の要約

選択されたデータ・グリッドの現在の使用容量、キャッシュ・エントリー数、平均スループット、およびトランザクション平均時間を表示します。

現行 eXtreme Scale オブジェクト・グリッド・マップ使用容量の分布

合計プール (ゾーン別の容量および各ゾーンの合計容量を含む) を表示します。上位 25 の ObjectGrid マップのみが表示されます。また、マップごとの最大使用容量コンシューマーも表示できます。

現行ゾーン使用容量の分布

合計プールを表示します。これには、選択されたデータ・グリッドのゾーン

内の合計プールおよび使用容量コンシューマー上位が含まれます。また、ゾーンごとの最大使用容量コンシューマーも表示できます。

マップ統計:

過去 30 秒間についての現在の要約
選択されたマップの現在の使用容量、キャッシュ・エントリー数、平均スループット、およびトランザクション平均時間を表示します。

現行区画使用容量の分布
区画を表示します。区画には、合計プールおよび使用容量コンシューマー上位が含まれます。上位 25 の区画のみが表示されます。また、区画ごとの最大使用容量コンシューマーも表示できます。

サーバーの概要

サーバー統計は、「**モニター**」 > 「**サーバーの概要**」ページに表示されます。

現行サーバー使用メモリーの分布
このチャートは、2 つのビューで構成されます。「**合計プール**」は、サーバー実行時における現在の使用 (実) メモリー量を表示します。「**最大使用メモリー・コンシューマー**」は、サーバーごとの使用メモリーを表示します。ただし、メモリー使用量が多い順に上位 25 のサーバーのみが表示されます。

一定時間の合計メモリー
サーバー実行時における実メモリー使用量を表示します。

一定時間の使用メモリー
サーバー実行時における使用メモリー量を表示します。

カスタム・レポート: カタログ・サービス・ドメイン統計

カスタム・レポートを作成することで、カタログ・サービス・ドメイン統計を表示できます。「**モニター**」 > 「**カスタム・レポート**」をクリックします。

平均トランザクション時間 (ミリ秒)
このドメインでトランザクションを完了するために必要な平均時間を表示します。

平均トランザクション・スループット (トランザクション/秒)
このドメイン内の 1 秒当たりのトランザクションの平均数を表示します。

最大トランザクション時間 (ミリ秒)
このドメイン内で*最も時間がかかった* トランザクションで費やした時間を表示します。

最小トランザクション時間 (ミリ秒)
このドメイン内で*最も時間がかからなかった* トランザクションで費やした時間を表示します。

合計トランザクション時間 (ミリ秒)
このドメインでトランザクションに費やした、ドメインの初期設定時からの合計時間を表示します。

カスタム・レポート: コンテナー・サーバー統計

カスタム・レポートを作成することで、コンテナー・サーバー統計を表示できます。「**モニター**」 > 「**カスタム・レポート**」をクリックします。

平均トランザクション時間 (ミリ秒)
このカタログ・サーバーでトランザクションを完了するために必要な平均時間を表示します。

平均トランザクション・スループット (トランザクション/秒)
このカタログ・サーバーの 1 秒当たりのトランザクションの平均数を表示します。

最大トランザクション時間 (ミリ秒)
このカタログ・サーバーで*最も時間がかかった* トランザクションで費やした時間を表示します。

最小トランザクション時間 (ミリ秒)
このカタログ・サーバーで*最も時間がかからなかった* トランザクションで費やした時間を表示します。

合計トランザクション時間 (ミリ秒)
このカタログ・サーバーでトランザクションに費やした、このカタログ・サーバーの初期設定時からの合計時間を表示します。

キャッシュ内の合計エントリー
このカタログ・サーバーで監視されるグリッド内にキャッシュされたオブジェクトの現在の数を表示します。

ヒット・レート (パーセンテージ)
選択したデータ・グリッドのヒット・レート (ヒット率) を表示します。高ヒット・レートが望ましい状態です。ヒット・レートは、パーシスタント・ストアへのアクセスの回避にグリッドがどのくらい役立っているかを示します。

使用バイト
このマップによるメモリー消費量を表示します。使用バイト統計は、単純なオブジェクトまたは COPY_TO_BYTES コピー・モードを使用している場合に限り正確です。

最小使用バイト
このカタログ・サービスおよびそのマップによるメモリー消費量の最低点を表示します。使用バイト統計は、単純なオブジェクトまたは COPY_TO_BYTES コピー・モードを使用している場合に限り正確です。

最大使用バイト
このカタログ・サービスおよびそのマップによるメモリー消費量の最高点を表示します。使用バイト統計は、単純なオブジェクトまたは COPY_TO_BYTES コピー・モードを使用している場合に限り正確です。

合計ヒット数
要求データがマップ内で検出され、パーシスタント・ストアにアクセスする必要がなかった回数の合計を表示します。

合計 GET 数
データを取得するためにマップがパーシスタント・ストアにアクセスする必要があった回数の合計を表示します。

空きヒープ (MB)
カタログ・サーバーによって使用されている JVM で使用可能なヒープの実際の容量を表示します。

合計ヒープ
このカタログ・サーバーによって使用されている JVM で使用可能なヒープの容量を表示します。

使用可能なプロセッサーの数
このカタログ・サービスおよびそのマップで使用可能なプロセッサーの数を表示します。最高の安定度を実現するために、60% のプロセッサー負荷でサーバー、さらに 60% のヒープ負荷で JVM ヒープを稼働してください。スパイクでプロセッサー使用量を 80% から 90% の間に引き上げることができますが、通常はこのレベルより高いレベルでサーバーを稼働しないようにしてください。

最大ヒープ・サイズ (MB)
このカタログ・サーバーによって使用されている JVM で使用可能なヒープの最大容量を表示します。

使用メモリー
このカタログ・サーバーによって使用されている JVM の使用メモリーを表示します。

カスタム・レポート: データ・グリッド統計

カスタム・レポートを作成することで、データ・グリッド統計を表示できます。「**モニター**」 > 「**カスタム・レポート**」をクリックします。

平均トランザクション時間 (ミリ秒)
このグリッドに関係するトランザクションを完了するために必要な平均時間を表示します。

平均トランザクション・スループット (トランザクション/秒)
このグリッドが完了した 1 秒当たりのトランザクションの平均数を表示します。

最大トランザクション時間 (ミリ秒)
このグリッドが完了した中で最も*時間がかかった* トランザクションで費やした時間を表示します。

最小トランザクション時間 (ミリ秒)
このグリッドが完了した中で最も*時間がかからなかった* トランザクションで費やした時間を表示します。

合計トランザクション時間 (ミリ秒)
このグリッドのトランザクション処理の合計時間を表示します。

カスタム・レポート: マップ統計

カスタム・レポートを作成することで、マップ統計を表示できます。「**モニター**」 > 「**カスタム・レポート**」をクリックします。

キャッシュ内の合計エントリー
このマップでキャッシュされているオブジェクトの現在の数を表示します。

ヒット・レート (パーセンテージ)
選択したマップのヒット・レート (ヒット率) を表示します。高ヒット・レートが望ましい状態です。ヒット・レートは、パーシスタント・ストアへのアクセスの回避にマップがどのくらい役立っているかを示します。

使用バイト
このマップによるメモリー消費量を表示します。使用バイト統計は、単純なオブジェクトまたは COPY_TO_BYTES コピー・モードを使用している場合に限り正確です。

最小使用バイト
このマップの最小消費量 (バイト単位) を表示します。使用バイト統計は、単純なオブジェクトまたは COPY_TO_BYTES コピー・モードを使用している場合に限り正確です。

最大使用バイト
このマップの最大消費量 (バイト単位) を表示します。使用バイト統計は、単純なオブジェクトまたは COPY_TO_BYTES コピー・モードを使用している場合に限り正確です。

合計ヒット数
要求データがマップ内で検出され、パーシスタント・ストアにアクセスする必要がなかった回数の合計を表示します。

合計 GET 数
データを取得するためにマップがパーシスタント・ストアにアクセスする必要があった回数の合計を表示します。

空きヒープ (MB)
カタログ・サーバーによって使用されている JVM 内の、このマップで使用可能なヒープの現在の容量を表示します。

合計ヒープ (MB)
カタログ・サーバーによって使用されている JVM 内の、このマップで使用可能なヒープの合計容量を表示します。最高の安定度を実現するために、60% のプロセッサー負荷でサーバー、さらに 60% のヒープ負荷で JVM ヒープを稼働してください。スパイクでプロセッサー使用量を 80% から 90% の間に引き上げることができますが、通常はこのレベルより高いレベルでサーバーを稼働しないようにしてください。

使用可能なプロセッサーの数
このマップで使用可能なプロセッサーの数を表示します。最高の安定度を実現するために、60% のプロセッサー負荷でサーバー、さらに 60% のヒープ負荷で JVM ヒープを稼働してください。スパイクでプロセッサー使用量を 80% から 90% の間に引き上げることができますが、通常はこのレベルより高いレベルでサーバーを稼働しないようにしてください。

最大ヒープ・サイズ (MB)
カタログ・サーバーによって使用されている JVM 内の、このマップで使用可能なヒープの最大容量を表示します。

使用メモリー (MB)
このマップの使用メモリー容量を表示します。

カスタム・レポートによるモニター

カスタム・レポートを作成して、環境のカタログ・サービス・ドメイン、データ・グリッド、およびコンテナー・サーバーについての統計が含まれたさまざまなチャートを保存することができます。カスタム・レポートを保存すると、後でロードして再表示することができます。

始める前に

Web コンソールで統計を表示するには、次のタスクを完了する必要があります。

1. Web コンソール・サーバーを開始します。詳しくは、599 ページの『Web コンソールの開始とログオン』を参照してください。
2. カタログ・サーバーを Web コンソール・サーバーに接続します。詳しくは、601 ページの『Web コンソールのカタログ・サーバーへの接続』を参照してください。
3. カタログ・サービス・ドメインの管理下にあるサーバー内で、アクティブなデータ・グリッドおよびアプリケーションを実行します。

手順

- カスタム・レポートを作成します。
  1. 「**モニター**」 > 「**カスタム・レポート**」をクリックします。 定義した eXtreme Scale ドメインのリストが、ツリー形式でリストされます。各ドメインを展開すると、カスタム・レポートに追加できる使用可能な統計を表示できます。
  2. 追跡する統計が入ったチャートを追加します。 使用可能な統計は、「チャート」アイコン () によって示されます。追跡する統計の 1 つをクリックします。「**新しいチャートに追加**」または「**既存のチャートに追加**」を選択します。選択に応じて、選択された統計が新規チャート・タブまたは選択した既存のチャートに表示されます。チャート上に既にあるメトリックと新規のメトリックが同じ単位を使用する場合にのみ、既存のチャートにメトリックを追加できます。
- カスタム・レポートを保存します。 カスタム・レポートを保存すると、作成したすべてのタブの中に統計が保存されます。レポートを保存するには、「**保存**」をクリックします。
- カスタム・レポートをロードします。 「**ロード**」をクリックし、表示する、保存されたカスタム・レポートを選択します。

環境のヘルスのモニター

メッセージ・センターでは、ログおよび初期障害データ・キャプチャー機能 (FFDC) メッセージのイベント通知の集約ビューが示されます。Web コンソールでメッセージ・センターを使用して、**xscmd** ユーティリティーで、または MBean を使用してプログラマチックに、これらのイベント通知を表示できます。

メッセージ・センターの概要

メッセージ・センターは、カタログ・サービス・ドメイン内のすべてのコンテナー・サーバーおよびカタログ・サーバーからヘルス状況イベントをリアルタイムで収集します。メッセージ・センターが構成されていると、さまざまなサーバーで発生している現行クリティカル・イベントの概要を、各サーバーのログを収集せずに表示することができます。

メッセージ・センターの実装

データ・グリッド・デプロイメントは多数の分散サーバー・プロセスを伴うことがあります。問題が発生した場合は、影響を受けたコンテナー・サーバーの現行ログ・ファイルを開いて、その問題を詳しく分析することができます。

メッセージ・センターは以下のコンポーネントから成ります。

イベント集約

カタログ・サーバーに対するヘルス・モニターを構成すると、カタログ・サービス・ドメイン全体のヘルスに影響を及ぼしている集約イベントを受け取ります。この枠組みには、次に示すタイプのイベントの原因と重大度の指示が含まれます。

- すべての FFDC イベント
- すべての WARNING または SEVERE ログ・エントリー
- フィルタリングされたすべてのログ・エントリーのリスト (INFO、WARNING、および SEVERE ログ・エントリーを含む)
- サーバー始動操作およびサーバー停止操作
- クォーラムの損失または回復

Web コンソール内のメッセージ・センター

Web コンソール内のメッセージ・センターは集約されたイベント・レコードを表示します。これらのイベントには、最近発生したイベントと、コンソールが開かれた後から発生したイベントのリアルタイム更新通知の両方が含まれます。

xscmd ユーティリティーでのイベント

xscmd ユーティリティーを使用して最近発生したイベントのリストを表示することもできます。イベントの発生につれて、イベント・レコードをリダイレクトして自動スクリプティング・ユーティリティーを作成することができます。

他のモニター・ソフトウェアとの統合のための MBean

有効な管理 MBean を使用してメッセージ・センターを他の Java Management Extensions (JMX) モニター・ソフトウェアにプラグインすることもできます。この MBean の資料は API 資料に含まれています。

ログ・アナライザーと対比したメッセージ・センター

ログ・アナライザーは、一連のログ・メッセージを分析するもう 1 つのツールです。このツールを使用するには、環境内のさまざまなサーバーからログを手動で収集する必要があります。その後、このツールを実行して問題条件のレポートを作成することができます。メッセージ・センターで表示できるメッセージ数 (1000 メッセージ) を超える一連のメッセージを分析する必要があるときには、ログ・アナラ

イザーを使用してログの事後分析を実施してください。発生している問題を素早く特定するには、メッセージ・センターを使用してデータ・グリッドのヘルスをリアルタイムでモニターしてください。そうすれば、関連するコンテナー・サーバーのログ・ファイルを検討することもできれば、ログ・アナライザーを使用して問題を詳しく調査することもできます。

ヘルス・モニターの構成とアーキテクチャー

1 つ以上のカタログ・サーバーをハブとして構成することによって、メッセージ・センターを使用可能にすることができます。各ハブには、独自のサブスクリプションと個別のイベント・ヒストリーがあります。ヒストリー内の各イベントにはシーケンス番号が付いています。個々のカタログ・サーバーにあるイベント・ヒストリーは同期されず、それぞれ異なります。カタログ・サーバーは、他のカタログ・サーバーからのログ・イベントおよび FFDC イベントにサブスクライブすることができます。

メッセージ・センターの構成

メッセージ・センターを使用するには、カタログ・サーバーをメッセージング・ハブとして構成する必要があります。

手順

1. ヘルス・モニター・フレームワークのハブとしてカタログ・サーバーをアクティブ化します。 デフォルトでは、すべてのカタログ・サーバーがハブとしてアクティブ化されます。カタログ・サーバーの `server.properties` ファイル内の以下のプロパティーを使用して、この設定を使用可能または使用不可にすることができます。

   8.6+ enableManagementConcentrator

   カタログ・サーバーがメッセージ・センターのハブであるかどうかを指定します。このプロパティーは、デフォルトでは使用可能になっています。ハブを使用不可にするには、値を `false` に設定してください。

   デフォルト: `true`

2. オプション: INFO ログ・メッセージを含める場合は、INFO ログ・メッセージをフィルターに掛ける正規表現を指定する必要があります。 カタログ・サーバーの `server.properties` ファイル内の以下のプロパティーを使用して、正規表現を指定します。

   8.6+ logNotificationFilter

   INFO レベルのログ・メッセージを含むすべてのメッセージをフィルタリングする正規表現を指定します。このフィルターによって、どのメッセージがヘルス・モニター・イベントを生成するかが決定されます。正規表現を指定しないと、INFO レベルのログ・メッセージはヘルス・モニター・フレームワークを通じてパブリッシュされません。デフォルトでは、WARNING レベルと SEVERE レベルのメッセージのみがヘルス・モニター・イベントを生成します。

   例: `logNotificationFilter=.*DYNACACHE.*`

3. サーバー・プロパティーを変更した場合は、カタログ・サーバーを再始動する必要があります。 詳しくは、 523 ページの『スタンドアロン・サーバーの始動と停止』を参照してください。

次のタスク

カタログ・サーバーがヘルス・モニター・フレームワークのハブとしてアクティブ化された後には、Web コンソールまたは **xscmd** ユーティリティーでメッセージ・センターを使用して、ヘルス・イベントの通知を表示できます。

メッセージ・センターでのヘルス・イベント通知の表示

Web コンソールでメッセージ・センターを使用して、データ・グリッドとカタログ・サービス・ドメイン全体のリアルタイム・ヘルスにアクセスできます。メッセージ・センターに表示されるイベントは、最も重大な問題を表示するようにフィルターが掛けられた、イベントのサブセットです。

始める前に

- カタログ・サーバーでヘルス通知ハブを構成します。詳しくは、 612 ページの『メッセージ・センターの構成』を参照してください。
- Web コンソールを開始し、カタログ・サービス・ドメインに接続します。詳しくは、 599 ページの『Web コンソールによるモニター』を参照してください。

手順

- Web コンソールで、重大エラー、FFDC メッセージ、およびサーバーの始動と停止のイベントの通知を表示します。 これらの通知は、Web コンソールで任意のページにログインすると、自動的に表示されます。
- メッセージ・センターでメッセージを表示します。 Web コンソールで、「**モニター**」 > 「**メッセージ・センター**」をクリックします。メッセージ・センターには、カタログ・サーバー・メッセージ・ハブを介して送信された、最新の 1000 件の重大メッセージが表示されます。

  カタログ・サーバー・メッセージ・ハブは、1000 件のメッセージが表示されるように、表示されるメッセージをフィルターに掛けます。そのため、メッセージ・センターには、カタログ・サーバーで発生している全重大イベントのサブセットのみが含まれています。ページを開いた状態のときに新しいメッセージが使用可能になると、ページを最新表示するオプションを備えた情報メッセージが、ページの上部に表示されます。
- メッセージ・センターに表示されるメッセージをフィルターに掛けます。 最大で 3 つのフィルター・ルールを追加できます。ルールは、列、条件、および値から成ります。
  1. Web コンソールで、「**モニター**」 > 「**メッセージ・センター**」をクリックします。
  2. フィルター・ボタン () をクリックします。
  3. ルールを追加します。

a. 追加ボタン () をクリックします。

b. メッセージ・センターで、フィルターに掛ける列を以下のものから選択します。

ID メッセージ・センターで生成されたイベント ID。

タイプ メッセージの重大度を示す、メッセージのタイプ。有効な値は、「重大」、「警告」、「エラー」、および「通知」です。

日付 メッセージが生成された日時。

ソース メッセージが発信されたサーバー。

メッセージ
メッセージ・イベントのメッセージ・テキスト。

c. フィルターを適用する条件を選択します。日付およびタイプ以外の、ほとんどの列で有効な条件を以下のリストに示します。

- 次を含む (Contains)
- 次と等しい (Is)
- 次で始まる (Starts with)
- 次で終わる (Ends with)

d. 列をフィルターに掛ける値を入力します。

例: server1 のメッセージのみを表示するには、「**ソース**」列を選択します。次に、「**次と等しい (Is)**」条件を選択します。値として、「server1」を入力します。

4. 定義したルールの一部またはすべてと突き合わせるように選択できます。
5. 「**フィルター**」をクリックして、構成されているフィルターをメッセージ・センターの出力に適用します。

次のタスク

重大イベントがコンテナー・サーバーのいずれかで発生していることを見つけた場合は、そのコンテナー・サーバーのログ・ファイルを開いて、さらに分析します。詳しくは、 727 ページの『ロギング可能化』を参照してください。

xscmd ユーティリティーを使用したヘルス通知の表示

xscmd ユーティリティーを使用して、現在のイベント通知を表示したり、イベント通知ヒストリーを表示したり、メッセージ・センターから通知フィルターを設定したりすることができます。

始める前に

- カタログ・サーバーでヘルス通知ハブを構成します。詳しくは、 612 ページの『メッセージ・センターの構成』を参照してください。
- **xscmd** ユーティリティーを開始し、カタログ・サービス・ドメインに接続します。詳しくは、 563 ページの『**xscmd** ユーティリティーによる管理』を参照してください。

手順

- **xscmd** ユーティリティーを使用して、イベント通知ヒストリーを表示します。 出力が表形式で表示されます。

  ```
  xscmd -c showNotificationHistory -cep hostname:port(,hostname:port)
  ```

- 新規通知を listen します。

  ```
  xscmd -c listenForNotifications -cep hostname:port(,hostname:port)
  ```

  出力はロー形式であり、コマンドを停止するまで出され続けます。追加スクリプトを作成して、出力を構文解析できます。

- INFO、WARNING、SEVERE ログ・エントリーなど、すべてのログ・エントリーのフィルターに掛けられたリストを作成します。デフォルトでは、メッセージ・センターとコマンドでは、WARNING エラー、SEVERE エラー、およびイベントのみが表示されます。環境内のすべてのサーバー、または単一のサーバーに対してフィルターを設定できます。

  ```
  xscmd -c setNotificationFilter -fs <regular expression>  [-server <servername>]
  ```

- 環境内のすべてのサーバーまたは単一のサーバーの現在の通知フィルターを表示します。

  ```
  xscmd -c getNotificationFilter [-s servername]
  ```

CSV ファイルによるモニター

モニター・データをコンマ区切り値 (CSV) ファイルに書き込むことができます。これらの CSV ファイルには、Java 仮想マシン (JVM)、マップ、または ObjectGrid インスタンスに関する情報を含めることができます。

このタスクについて

モニター・データを CSV ファイルに書き込むことで、個々のコンテナー・サーバーの履歴データをダウンロードして分析できます。CSV ファイルを使用可能にするサーバー・プロパティーが指定されたサーバーを開始すると、データの収集が始まります。その後は、この CSV ファイルをいつでもダウンロードでき、自由にファイルを使用できます。

手順

1. CSV ファイルの使用可能化に関連した次のプロパティーを指定してサーバー・プロパティー・ファイルを更新します。

   ```
   parameter=default value
   jvmStatsLoggingEnabled=true
   maxJVMStatsFiles=5
   maxJVMStatsFileSize=100
   jvmStatsFileName=jvmstats
   jvmStatsWriteRate=10

   mapStatsLoggingEnabled=true
   maxMapStatsFiles=5
   maxMapStatsFileSize=100
   mapStatsFileName=mapstats
   mapStatsWriteRate=10

   ogStatsLoggingEnabled=true
   ```

```
maxOGStatsFiles=5
maxOGStatsFileSize=100
ogStatsFileName=ogstats
ogStatsWriteRate=10
```

これらのプロパティーについて詳しくは、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。

2. サーバーを再始動して、サーバー・プロパティー・ファイルの変更を反映します。
3. CSV ファイルをダウンロードします。 CSV ファイルは *server_name*/logs ディレクトリーに書き込まれます。

   8.6+ 各 CSV ファイルには、各列のラベルを付けるヘッダーが入っています。各列は、コンマで区切られます。
4. データの処理に使用するプログラム (スプレッドシートなど) に CSV ファイルをインポートします。

次のタスク

CSV ファイルに含まれるデータの詳細については、『CSV ファイルの統計定義』を参照してください。

CSV ファイルの統計定義

サーバーにダウンロード可能な CSV ファイルには、ヒストリカル・チャートを作成するために使用可能な統計やその他の情報が含まれています。

Java 仮想マシン (JVM) の統計ログ

TimeStamp (列 1)
Java 仮想マシン (JVM) に対して取られた統計スナップショットの日時を示します。

ServerName (列 2)
JVM のサーバー名を指定します。

Hostname (列 3)
JVM のホスト名を指定します。

FreeMemory (列 4)
JVM で使用可能なバイト数を指定します。

MaxMemory (列 5)
JVM に割り振り可能な最大バイト数を指定します。

TotalMemory (列 6)
サーバー実行時における実メモリー使用量を表示します。

AvailProcs (列 7)
このカタログ・サービスおよびそのマップで使用可能なプロセッサーの数を表示します。最高の安定度を実現するために、60% のプロセッサー負荷でサーバー、さらに 60% のヒープ負荷で JVM ヒープを稼働してください。スパイクでプロセッサー使用量を 80% から 90% の間に引き上げることができますが、通常はこのレベルより高いレベルでサーバーを稼働しないようにしてください。

マップの統計ログ

TimeStamp (列 1)
マップに対して取られた統計スナップショットの日時を指定します。

MapName (列 2)
マップの名前を指定します。

OgName (列 3)
このマップが属しているデータ・グリッドの名前を指定します。

PartitionId (列 4)
区画 ID を指定します。

MapSetName (列 5)
このマップが属しているマップ・セットの名前を指定します。

HitRate (列 6)
選択したマップのヒット・レート (ヒット率) を表示します。高ヒット・レートが望ましい状態です。ヒット・レートは、パーシスタント・ストアへのアクセスの回避にデータ・グリッドがどのくらい役立っているかを示します。

Count (列 7)
サーバーの始動以降に収集されたデータ・サンプルの数を示します。例えば、100 の値は、その項目がサーバーの始動以降収集された 100 番目のサンプル項目であることを示します。

TotalGetCount (列 8)
データを取得するためにマップがパーシスタント・ストアにアクセスする必要があった回数の合計を表示します。

TotalHitCount (列 9)
要求データがマップ内で検出され、パーシスタント・ストアにアクセスする必要がなかった回数の合計を表示します。

StartTime (列 10)
最後のリセット呼び出しからカウンターが開始する時刻を示します。リセットは、サーバーが始動または再始動したときに行われます。

LastCount (列 11)
最後のデータ・サンプルが取られてから経過した時間を示します。

LastTotalGetCount (列 12)
現在のキャッシュからの取得操作の総数から、前の期間の取得操作の数を引いた数を示します。

LastTotalHitCount (列 13)
現在のキャッシュからのヒット総数から、前の期間のヒット数を引いた数を示します。

UsedBytes (列 14)
このマップによるメモリー消費量を表示します。使用バイト統計は、単純なオブジェクトまたは COPY_TO_BYTES コピー・モードを使用している場合に限り正確です。

MinUsedBytes (列 15)
このカタログ・サービスおよびそのマップによるメモリー消費量の最低点を

表示します。使用バイト統計は、単純なオブジェクトまたは COPY_TO_BYTES コピー・モードを使用している場合に限り正確です。

MaxUsedBytes (列 16)
このカタログ・サービスおよびそのマップによるメモリー消費量の最高点を表示します。使用バイト統計は、単純なオブジェクトまたは COPY_TO_BYTES コピー・モードを使用している場合に限り正確です。

LastUsedBytes (列 17)
現在の UsedBytes 値から以前の統計収集期間の UsedBytes 値を引いた数を示します。

SampleLen (列 18)
データのサンプルが取られた期間の長さをミリ秒単位で示します。

ObjectGrid 統計ログ

TimeStamp (列 1)
データ・グリッドに対して取られた統計スナップショットの日時を指定します。

OgName (列 2)
データ・グリッドの名前を指定します。

PartitionId (列 3)
区画 ID を指定します。

Count (列 4)
サーバーの始動以降に収集されたデータ・サンプルの数を示します。例えば、100 の値は、その項目がサーバーの始動以降収集された 100 番目のサンプル項目であることを示します。

Hostname (列 5)
ホスト名を指定します。

DomainName (列 6)
このデータ・グリッドが属しているカタログ・サービス・ドメインを指定します。

MaxTime (列 7)
このサーバーで*最も時間がかかった* トランザクションで費やした時間を表示します。

MinTime (列 8)
このサーバーで*最も時間がかからなかった* トランザクションで費やした時間を表示します。

MeanTime (列 9)
トランザクションにかかった平均時間を示します。

TotalTime (列 10)
このサーバーでトランザクションに費やした、このサーバーの初期設定時からの合計時間を表示します。

AvgTransTime (列 11)
このサーバーでトランザクションを完了するために必要な平均時間を表示します。

AvgThroughPut (列 12)
このサーバーの 1 秒当たりのトランザクションの平均数を表示します。

SumOfSquares (列 13)
トランザクション時間の二乗値の合計を示します。この値は、ある時点での平均からの偏差を測定します。

SampleLen (列 14)
データのサンプルが取られた期間の長さをミリ秒単位で示します。

LastDataSample (列 15)
最後のサンプルが取られてから経過した時間を示します。

LastTotalTime (列 16)
現在のデータ・サンプルの合計時間から前の合計時間を引いた値を示します。

StartTime (列 17)
データの最後のリセット以降に統計の収集が開始された時刻を示します。サーバーが再始動すると、データはリセットされます。

統計の使用可能化

WebSphere eXtreme Scale は、内部統計モデルを使用して、データの追跡およびフィルター処理を行います。このモデルは、すべてのデータ・ビューで統計のスナップショットを収集するために使用される基礎となる構造です。統計モジュールから情報を取得するには、いくつかの方法を使用できます。

このタスクについて

統計を使用可能にできるすべてのモジュールのリストについては、StatsSpec クラスを参照してください。

手順

- サーバー・プロパティー・ファイルを使用して、統計を使用可能にします。 コンテナー・サーバーのサーバー・プロパティー・ファイルの中の **statsSpec** プロパティーを使用して、サーバーの始動時に統計仕様を設定できます。詳しくは、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。
- **xscmd** ユーティリティーを使用して統計を使用可能にします。 **-c setStatsSpec** コマンドを使用して、実行時に統計仕様を設定できます。詳しくは、 563 ページの『**xscmd** ユーティリティーによる管理』を参照してください。
- StatsSpec インターフェースを使用してプログラマチックに統計を使用可能にします。 詳しくは、 621 ページの『統計 API によるモニター』を参照してください。
- DynamicServerMBean の setStatsSpec オペレーションを使用して、JMX で統計を使用可能にします。 詳しくは、インターフェース DynamicServerMBean を参照してください。

例

次に、プロパティー・ファイル、**xscmd** ユーティリティー、または StatsSpec インターフェースを使用して指定することがある statsSpec ストリングの例をいくつか挙げます。

すべてのモジュールのすべての統計を使用可能にします。

```
all=enabled
```

すべてのモジュールのすべての統計を使用不可にします。

```
all=disabled
```

OGStatsModule 内のすべての統計について、統計を使用可能にします。

```
og.all=enabled
```

OGStatsModule 内および MapStatsModule 内のすべての統計について、統計を使用可能にします。

```
og.all=enabled;map.all=enabled
```

「マップの使用バイト数」統計についてのみ統計を使用可能にし、それ以外はすべて使用不可にします。

```
all=disabled;map.usedbytes=enabled
```

統計モジュール

WebSphere eXtreme Scale は、内部統計モデルを使用して、データの追跡およびフィルター処理を行います。このモデルは、すべてのデータ・ビューで統計のスナップショットを収集するために使用される基礎となる構造です。

概要

WebSphere eXtreme Scale での統計は、StatsModules コンポーネント内で追跡され、収容されます。統計モデルには、以下のいくつかのタイプの統計モジュールが存在します。

OGStatsModule
トランザクション応答時間など、ObjectGrid インスタンスの統計を提供します。

MapStatsModule
エントリー数やヒット率など、単一マップの統計を提供します。

QueryStatsModule
計画作成や実行時間など、照会の統計を提供します。

AgentStatsModule
シリアライズ時間や実行時間など、DataGrid API エージェントの統計を提供します。

HashIndexStatsModule
HashIndex 照会および保守の実行時間の統計を提供します。

SessionStatsModule
HTTP セッション・マネージャー・プラグインの統計を提供します。

統計モジュールについて詳しくは、API 資料の com.ibm.websphere.objectgrid.stats パッケージを参照してください。

ローカル環境での統計

モデルは、前のリストで説明したすべての StatsModule タイプから構成される n 進ツリー (すべてのノードについて同じ次数を持つツリー構造) に似た編成になっています。この編成構造のため、ツリー内のすべてのノードは、StatsFact インターフェースで表現されます。 StatsFact インターフェースは、集約の目的で個別のモジュールまたはモジュールのグループを表わすことができます。例えば、ツリー内のいくつかのリーフ・ノードが特定の MapStatsModule オブジェクトを表わす場合、これらのノードの親 StatsFact ノードには、すべての子モジュールついて集約された統計が含まれます。StatsFact オブジェクトのフェッチ後には、インターフェースを使用して対応する StatsModule を取得することができます。

ツリー・マップに非常によく似ており、対応するパスまたはキーを使用して特定の StatsFact を取得することができます。パスは、要求されたファクトへのパスに沿ったすべてのノードから構成される String[] 値です。例えば、MapA と MapB という 2 つのマップを含む ObjectGridA という名前の ObjectGrid を作成したとします。MapA の StatsModule へのパスは、`[ObjectGridA, MapA]` のようになります。両方のマップの集約統計へのパスは、`[ObjectGridA]` となります。

分散環境での統計

分散環境では、統計モジュールは異なるパスを使用して取得されます。サーバーには複数の区画を入れることができるため、統計ツリーは、各モジュールが属する区画を追跡する必要があります。結果として、特定の StatsFact オブジェクトをルックアップするためのパスは異なります。前の例を使用しますが、マップが区画 1 に存在するという点を付け加えると、MapA の StatsFact オブジェクトを取得するためのパスは `[1,ObjectGridA, MapA]` となります。

統計 API によるモニター

Java

統計 API は、内部統計ツリーに直接接続するインターフェースです。統計はデフォルトでは使用不可になっていますが、StatsSpec インターフェースを設定することで使用可能にすることができます。 StatsSpec インターフェースは、WebSphere eXtreme Scale がどのように統計をモニターするかを定義します。

このタスクについて

ローカルの StatsAccessor API を使用して、実行中のコードと同じ Java 仮想マシン (JVM) にある ObjectGrid インスタンス上のデータおよびアクセス統計を照会することができます。個々のインターフェースについて詳しくは、API 資料を参照してください。次の手順で、内部統計ツリーのモニターを使用可能にします。

手順

1. StatsAccessor オブジェクトを検索します。 StatsAccessor インターフェースは singleton パターンに従います。したがって、クラス・ローダーに関連する問題を別にすれば、JVM ごとに 1 つの StatsAccessor インスタンスが存在するはずで

す。このクラスはすべてのローカル統計操作のメイン・インターフェースとして機能します。以下のコードは、accessor クラスの検索方法の例です。この操作は、他のすべての ObjectGrid 呼び出しより前に呼び出します。

```
public class LocalClient
{

   public static void main(String[] args) {

      // retrieve a handle to the StatsAccessor
      StatsAccessor accessor = StatsAccessorFactory.getStatsAccessor();

   }

}
```

2. データ・グリッド StatsSpec インターフェースを設定します。 すべての統計を ObjectGrid レベルでのみ収集するように、この JVM を設定します。トランザクションを開始する前に、必要と思われるすべての統計をアプリケーションが使用可能にするようにする必要があります。次の例は、static 定数フィールドと spec ストリングの両方を使用して StatsSpec インターフェースを設定するものです。static 定数フィールドは既に仕様が定義されているため、このフィールドを使用する方が簡単です。ただし、spec ストリングを使用すれば、必要な統計のどんな組み合わせでも使用可能にすることができます。

```
public static void main(String[] args) {

      // retrieve a handle to the StatsAccessor
      StatsAccessor accessor = StatsAccessorFactory.getStatsAccessor();

      // Set the spec via the static field
      StatsSpec spec = new StatsSpec(StatsSpec.OG_ALL);
      accessor.setStatsSpec(spec);

      // Set the spec via the spec String
      StatsSpec spec = new StatsSpec("og.all=enabled");
      accessor.setStatsSpec(spec);

}
```

3. トランザクションをグリッドに送信して、モニター用のデータが収集されるようにします。 統計用に有効なデータを収集するには、トランザクションをデータ・グリッドに送る必要があります。次のコード抜粋は、ObjectGridA 内の MapA にレコードを挿入するものです。統計は、ObjectGrid レベルであるため、ObjectGrid 内のマップはいずれも同じ結果を示します。

```
public static void main(String[] args) {

      // retrieve a handle to the StatsAccessor
      StatsAccessor accessor = StatsAccessorFactory.getStatsAccessor();

      // Set the spec via the static field
      StatsSpec spec = new StatsSpec(StatsSpec.OG_ALL);
      accessor.setStatsSpec(spec);

      ObjectGridManager manager =
    ObjectGridmanagerFactory.getObjectGridManager();
      ObjectGrid grid = manager.getObjectGrid("ObjectGridA");
      Session session = grid.getSession();
      Map map = session.getMap("MapA");

      // Drive insert
```

```
      session.begin();
      map.insert("SomeKey", "SomeValue");
      session.commit();
}
```

4. StatsAccessor API を使用して StatsFact を照会します。 すべての統計パスは StatsFact インターフェースに関連付けられます。 StatsFact インターフェースは、StatsModule オブジェクトを編成して組み込むために使用される汎用プレースホルダーです。実際の統計モジュールにアクセスするためには、前もって StatsFact オブジェクトを検索する必要があります。

```
public static void main(String[] args)
{

      // retrieve a handle to the StatsAccessor
      StatsAccessor accessor = StatsAccessorFactory.getStatsAccessor();

      // Set the spec via the static field
      StatsSpec spec = new StatsSpec(StatsSpec.OG_ALL);
      accessor.setStatsSpec(spec);

      ObjectGridManager manager =
    ObjectGridManagerFactory.getObjectGridManager();
      ObjectGrid grid = manager.getObjectGrid("ObjectGridA");
      Session session = grid.getSession();
      Map map = session.getMap("MapA");

      // Drive insert
      session.begin();
      map.insert("SomeKey", "SomeValue");
      session.commit();

      // Retrieve StatsFact

      StatsFact fact = accessor.getStatsFact(new String[] {"EmployeeGrid"},
    StatsModule.MODULE_TYPE_OBJECT_GRID);

}
```

5. StatsModule オブジェクトと対話します。 StatsModule オブジェクトは StatsFact インターフェース内に含まれています。 StatsFact インターフェースを使用してモジュールへの参照を取得できます。 StatsFact インターフェースは汎用インターフェースであるため、戻されたモジュールを予期された StatsModule タイプにキャストする必要があります。このタスクは eXtreme Scale の統計を収集するため、戻された StatsModule オブジェクトは OGStatsModule タイプにキャストされます。モジュールがキャストされたならば、使用可能なすべての統計にアクセスすることができます。

```
public static void main(String[] args) {

      // retrieve a handle to the StatsAccessor
      StatsAccessor accessor = StatsAccessorFactory.getStatsAccessor();

      // Set the spec via the static field
      StatsSpec spec = new StatsSpec(StatsSpec.OG_ALL);
      accessor.setStatsSpec(spec);

      ObjectGridManager manager =
    ObjectGridmanagerFactory.getObjectGridManager();
      ObjectGrid grid = manager.getObjectGrid("ObjectGridA");
      Session session = grid.getSession();
      Map map = session.getMap("MapA");

      // Drive insert
```

```
        session.begin();
        map.insert("SomeKey", "SomeValue");
        session.commit();

        // Retrieve StatsFact
        StatsFact fact = accessor.getStatsFact(new String[] {"EmployeeGrid"},
    StatsModule.MODULE_TYPE_OBJECT_GRID);

        // Retrieve module and time
        OGStatsModule module = (OGStatsModule)fact.getStatsModule();
        ActiveTimeStatistic timeStat =
    module.getTransactionTime("Default", true);
        double time = timeStat.getMeanTime();

}
```

xscmd ユーティリティーによるモニター

xscmd ユーティリティーは、完全にサポートされたモニターおよび管理のツールとして、**xsadmin** サンプル・ユーティリティーに取って代わります。**xscmd** ユーティリティーを使用すれば、WebSphere eXtreme Scale トポロジーに関するテキスト情報を表示できます。

始める前に

- **xscmd** ユーティリティーを使用して結果を表示するには、データ・グリッド・トポロジーを作成しておく必要があります。カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーは、始動済みでなければなりません。詳しくは、523 ページの『スタンドアロン・サーバーの始動と停止』を参照してください。
- **xscmd** ユーティリティーの開始について詳しくは、563 ページの『**xscmd** ユーティリティーによる管理』を参照してください。

このタスクについて

xscmd ユーティリティーを使用して、マップの内容など、データ・グリッドの現在のレイアウトおよび特定の状態を表示できます。この例では、このタスクのデータ・グリッドのレイアウトは、*MapSetA* マップ・セットに属する 1 つの *MapA* マップを持つ 1 つの *ObjectGridA* データ・グリッドから成ります。この例では、データ・グリッドにすべてのアクティブ・コンテナーを表示する方法と、*MapA* マップのマップ・サイズに関するフィルタリングされたメトリックを印刷する方法を説明します。使用できるコマンド・オプションをすべて知りたい場合は、引数なしか、または **-help** オプションを付けて **xscmd** ユーティリティーを実行してください。

手順

1. **xscmd** ユーティリティーを使用して、環境をモニターします。
   - すべてのサーバーの統計を使用可能にするには、以下のコマンドを実行します。
     - UNIX `./xscmd.sh -c setStatsSpec -spec ALL=enabled -g ObjectGridA`
     - Windows `xscmd.bat -c setStatsSpec -spec ALL=enabled -g ObjectGridA`
   - データ・グリッドのすべてのオンライン・コンテナー・サーバーを表示するには、次のコマンドを実行します。

– UNIX `./xscmd.sh -c showPlacement -g ObjectGridA -ms MapSetA`

– Windows `xscmd.bat -c showPlacement -g ObjectGridA -ms MapSetA`

すべてのコンテナー情報が表示されます。

重要: Transport Layer Security/Secure Sockets Layer (TLS/SSL) が使用可能であるときにこの情報を取得するには、JMX サービス・ポートを設定してカタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーを始動する必要があります。JMX サービス・ポートを設定するには、**startOgServer**または **startXsServer** スクリプトで **-JMXServicePort** オプションを使用するか、ServerProperties インターフェースで setJMXServicePort メソッドを呼び出すことができます。

- ObjectGridA データ・グリッドのマップについての情報を表示するには、次のコマンドを実行します。

  – UNIX `./xscmd.sh -c showMapSizes -g ObjectGridA -ms MapSetA`

  – Windows `xscmd.bat -c showMapSizes -g ObjectGridA -ms MapSetA`

- カタログ・サービスに接続して、カタログ・サービス・ドメイン全体の MapA マップに関する情報を表示するには、次のコマンドを実行します。

  – UNIX `./xscmd.sh -c showMapSizes -g ObjectGridA -ms MapSetA -m MapA -cep CatalogMachine:6645`

  – Windows `xscmd.bat -c showMapSizes -g ObjectGridA -ms MapSetA -m MapA -cep CatalogMachine:6645`

  xscmd ユーティリティーは、カタログ・サーバーを実行している MBean サーバーに接続します。単一のカタログ・サーバーに接続することによって、カタログ・サービス・ドメイン全体についての情報を取得できます。カタログ・サーバーは、スタンドアロン・プロセスまたは WebSphere Application Server プロセスとして実行できます。あるいは、カスタム・アプリケーション・プロセス内に組み込むこともできます。**-cep** オプションを使用して、カタログ・サービスのホスト名とポートを指定します。**-cep** オプションにカタログ・サーバーのリストを含める場合、カタログ・サーバーは、同じカタログ・サービス・ドメイン内になければなりません。一度に 1 つのカタログ・サービス・ドメインの統計を取得できます。

- 構成内の構成されている配置とランタイムの配置を表示するには、次のいずれかのコマンドを実行します。

  – `xscmd -c placementServiceStatus`

  – `xscmd -c placementServiceStatus -g ObjectGridA -ms MapSetA`

  – `xscmd -c placementServiceStatus -ms MapSetA`

  – `xscmd -c placementServiceStatus -g ObjectGridA`

  配置情報については、全体の構成、1 つのデータ・グリッド、1 つのマップ・セット、またはデータ・グリッドとマップ・セットの組み合わせを表示するそれぞれのコマンドを使用できます。

2. 8.6+ 環境内の複製状態の要約を表示します。

- 各コンテナー・サーバーの未処理リビジョンの要約を表示します。**-ct** 引数を指定して特定のコンテナー・サーバーに対してコマンドを実行できます。または、引数を含めずに、すべてのコンテナー・サーバーに対して実行できます。
  - UNIX `./xscmd.sh -c showReplicationState -ct container1`
  - Windows `xscmd.bat -c showReplicationState -ct container1`

  このコマンドの出力の情報には、アウトバウンド複製およびインバウンド複製が含まれています。アウトバウンド複製には、当該コンテナー・サーバー上のプライマリー断片から他のコンテナー・サーバー上のレプリカ断片にプッシュアウトする必要がある変更が含まれています。インバウンド複製には、他のコンテナー・サーバー上のプライマリー断片から当該コンテナー・サーバー上のレプリカにプッシュする必要がある変更が含まれています。これらの統計により、複製のヘルスを把握できます。コンテナー・サーバー上の未処理リビジョンの数が突然多くなった場合は、コンテナーの問題が存在する可能性があります。
- カタログ・サービス・ドメイン間の断片の未処理リビジョンの要約を表示します。特定のコンテナー・サーバーおよびカタログ・サービス・ドメインに対してコマンドを実行できます。または、引数を含めずに、構成全体に対して実行できます。
  - UNIX `./xscmd.sh -c showDomainReplicationState -dom domainA -ct container1`
  - Windows `xscmd.bat -c showDomainReplicationState -dom domainA -ct container1`

  このコマンドの出力の情報には、リンクされた各カタログ・サービス・ドメインの各コンテナー・サーバーの未処理リビジョンの要約が含まれています。このコマンドは、各プライマリー断片と、別のカタログ・サービス・ドメイン内にある対応するリモート・プライマリー断片との間で複製する必要がある変更を返します。

WebSphere Application Server PMI によるモニター

WebSphere eXtreme Scale は、WebSphere Application Server または WebSphere Extended Deployment アプリケーション・サーバーで実行されているとき、Performance Monitoring Infrastructure (PMI) をサポートします。 PMI は、ランタイム・アプリケーションでパフォーマンス・データを収集し、パフォーマンス・データをモニターするための外部アプリケーションをサポートするインターフェースを提供します。管理コンソールまたは wsadmin ツールを使用して、モニター・データにアクセスすることができます。

始める前に

WebSphere eXtreme Scale を WebSphere Application Server と組み合わせて使用しているとき、PMI を使用してご使用の環境をモニターすることができます。

このタスクについて

WebSphere eXtreme Scale は、WebSphere Application Server のカスタム PMI 機能を使用して、独自の PMI 装備を追加します。この方法で、管理コンソールまたは wsadmin ツールの Java Management Extensions (JMX) インターフェースを使用して、WebSphere eXtreme Scale PMI を使用可能および使用不可にすることができます。さらに、標準 PMI、および Tivoli Performance Viewer を含むモニター・ツールによって使用される JMX インターフェースを使用して WebSphere eXtreme Scale 統計にアクセスすることができます。

手順

1. eXtreme Scale PMI を使用可能にします。 PMI 統計を表示するには、PMI を使用可能にする必要があります。詳しくは、『PMI の使用可能化』を参照してください。
2. eXtreme Scale PMI 統計を取得します。 Tivoli Performance Viewer を使用して、eXtreme Scale アプリケーションのパフォーマンスを表示します。詳しくは、629 ページの『PMI 統計の取得』を参照してください。

次のタスク

wsadmin ツールについて詳しくは、589 ページの『wsadmin ツールを使用した Managed Beans (MBeans) へのアクセス』を参照してください。

PMI の使用可能化

WebSphere Application Server Performance Monitoring Infrastructure (PMI) を使用して、任意のレベルで統計を使用可能または使用不可にすることができます。例えば、特定のマップのマップ・ヒット率統計を使用可能にするが、エントリー数統計またはローダー・バッチ更新時間統計は使用可能にしないことを選択できます。管理コンソール内またはスクリプトを使用して PMI を使用可能にすることができます。

始める前に

アプリケーション・サーバーを始動し、eXtreme Scale 対応アプリケーションがインストールされている必要があります。また、スクリプトを使用して PMI を使用可能にするには、wsadmin ツールにログインして使用できなければなりません。
wsadmin ツールについて詳しくは、WebSphere Application Server インフォメーション・センターの wsadmin ツールのトピックを参照してください。

このタスクについて

WebSphere Application Server PMI を使用して、任意のレベルで統計を使用可能または使用不可にできる細かいメカニズムを提供します。例えば、特定のマップのマップ・ヒット率統計を使用可能にするが、エントリー数統計またはローダー・バッチ更新時間統計は使用可能にしないことを選択できます。このセクションでは、管理コンソールおよび wsadmin スクリプトを使用して ObjectGrid PMI を使用可能にする方法を示します。

手順

- **管理コンソールで PMI を使用可能にします。**

1. 管理コンソールで、「**モニターおよびチューニング**」 > 「**Performance Monitoring Infrastructure**」 > 「***server_name***」をクリックします。
2. 「Performance Monitoring Infrastructure (PMI) を使用可能にする」が選択されていることを確認します。この設定は、デフォルトで使用可能になっています。この設定が使用可能になっていない場合は、チェック・ボックスを選択して、サーバーを再始動します。
3. 「**カスタム**」をクリックします。構成ツリーで、ObjectGrid および ObjectGrid マップ・モジュールを選択します。各モジュールの統計を使用可能にします。

ObjectGrid 統計のトランザクション・タイプ・カテゴリーが実行時に作成されます。「**Runtime**」タブには、ObjectGrid と Map 統計のサブカテゴリーのみを表示できます。

- **スクリプトを使用して PMI を使用可能にします。**
  1. コマンド行プロンプトを開きます。*was_root*/bin ディレクトリーに移動します。 **wsadmin** と入力して、wsadmin コマンド行ツールを開始します。
  2. eXtreme Scale PMI ランタイム構成を変更します。 以下のコマンドを使用して、サーバーに対して PMI が使用可能になっていることを確認します。

     ```
     wsadmin>set s1 [$AdminConfig getid /Cell:CELL_NAME/Node:NODE_NAME/
         Server:APPLICATION_SERVER_NAME/]
     wsadmin>set pmi [$AdminConfig list PMIService $s1]
     wsadmin>$AdminConfig show $pmi.
     ```

     PMI が使用可能になっていない場合は、以下のコマンドを実行して、PMI を使用可能にします。

     ```
     wsadmin>$AdminConfig modify $pmi {{enable true}}
     wsadmin>$AdminConfig save
     ```

     PMI を使用可能にする必要がある場合は、サーバーを再始動します。
  3. 以下のコマンドを使用して、統計セットをカスタム・セットに変更するための変数を設定します。

     ```
     wsadmin>set perfName [$AdminControl completeObjectName type=Perf,
     process=APPLICATION_SERVER_NAME,*]
     wsadmin>set perfOName [$AdminControl makeObjectName $perfName]
     wsadmin>set params [java::new {java.lang.Object[]} 1]
     wsadmin>$params set 0 [java::new java.lang.String custom]
     wsadmin>set sigs [java::new {java.lang.String[]} 1]
     wsadmin>$sigs set 0 java.lang.String
     ```
  4. 以下のコマンドを使用して、統計セットをカスタムに設定します。

     ```
     wsadmin>$AdminControl invoke_jmx $perfOName setStatisticSet $params $sigs
     ```
  5. 以下のコマンドを使用して、objectGridModule PMI 統計を使用可能にするための変数を設定します。

     ```
     wsadmin>set params [java::new {java.lang.Object[]} 2]
     wsadmin>$params set 0 [java::new java.lang.String objectGridModule=1]
     wsadmin>$params set 1 [java::new java.lang.Boolean false]
     wsadmin>set sigs [java::new {java.lang.String[]} 2]
     wsadmin>$sigs set 0 java.lang.String
     wsadmin>$sigs set 1 java.lang.Boolean
     ```
  6. 以下のコマンドを使用して、統計ストリングを設定します。

```
wsadmin>set params2 [java::new {java.lang.Object[]} 2]
wsadmin>$params2 set 0 [java::new java.lang.String mapModule=*]
wsadmin>$params2 set 1 [java::new java.lang.Boolean false]
wsadmin>set sigs2 [java::new {java.lang.String[]} 2]
wsadmin>$sigs2 set 0 java.lang.String
wsadmin>$sigs2 set 1 java.lang.Boolean
```

7. 以下のコマンドを使用して、統計ストリングを設定します。

```
wsadmin>$AdminControl invoke_jmx $perfOName setCustomSetString $params2 $sigs2
```

これらのステップにより、eXtreme Scale ランタイム PMI は使用可能になりますが、PMI 構成は変更されません。アプリケーション・サーバーを再始動すると、メイン PMI の使用可能化を除いて、PMI 設定は失われます。

例

以下のステップを実行して、サンプル・アプリケーションの PMI 統計を使用可能にすることができます。

1. `http://host:port/ObjectGridSample` Web アドレスを使用してアプリケーションを立ち上げます。ここで、host および port は、サンプルをインストールするサーバーのホスト名および HTTP ポート番号です。
2. サンプル・アプリケーションで ObjectGridCreationServlet をクリックし、次にアクション・ボタン 1、2、3、4、および 5 をクリックして、ObjectGrid およびマップに対するアクションを生成します。この時点では、このサーブレット・ページを閉じないでください。
3. 管理コンソールで、「**モニターおよびチューニング**」 > 「**Performance Monitoring Infrastructure**」 > ***server_name*** をクリックします。「**ランタイム**」タブをクリックします。
4. 「**カスタム**」ラジオ・ボタンをクリックします。
5. ランタイム・ツリーで「ObjectGrid Maps」モジュールを展開し、「clusterObjectGrid」リンクをクリックします。「ObjectGrid マップ」グループの下に、clusterObjectGrid という名前の 1 つの ObjectGrid インスタンスが存在し、この clusterObjectGrid グループの下に、counters、employees、offices、および sites という 4 つのマップが存在します。ObjectGrids インスタンスには clusterObjectGrid インスタンスが存在し、そのインスタンスの下には、DEFAULT という名前のトランザクション・タイプがあります。
6. 興味のある統計を使用可能にすることができます。例えば、従業員マップのマップ・エントリー数、および DEFAULT トランザクション・タイプのトランザクション応答時間を使用可能にできます。

次のタスク

PMI が使用可能になった後、管理コンソールまたはスクリプトを介して PMI 統計を表示することができます。

PMI 統計の取得

PMI 統計を取得することによって、eXtreme Scale アプリケーションのパフォーマンスを確認できます。

始める前に

- ご使用の環境の PMI 統計追跡を使用可能にします。詳しくは、 627 ページの『PMI の使用可能化』を参照してください。
- このタスクにあるパスはサンプル・アプリケーションの統計を取得することを前提としたものですが、これらの統計は類似のステップを含む他のアプリケーションに対しても使用できます。
- 管理コンソールを使用して統計を取得する場合は、管理コンソールにログインできなければなりません。スクリプトを使用する場合は、wsadmin にログインできなければなりません。

このタスクについて

管理コンソールまたはスクリプトでステップを完了すれば、PMI 統計を取得して Tivoli Performance Viewer で表示することができます。

- 管理コンソールのステップ
- スクリプトのステップ

取得できる統計についての詳細は、 631 ページの『PMI モジュール』を参照してください。

手順

- 管理コンソールで PMI 統計を取得します。
  1. 管理コンソールで、「**モニターおよびチューニング**」 > 「**パフォーマンス・ビューアー**」 > 「**現行アクティビティー**」をクリックします。
  2. Tivoli Performance Viewer を使用してモニターするサーバーを選択してから、モニターを使用可能にします。
  3. サーバーをクリックして、「Performance viewer」ページを表示します。
  4. 構成ツリーを展開します。「**ObjectGrid マップ**」 > 「**clusterObjectGrid**」をクリックし、「**従業員**」を選択します。「**ObjectGrids**」 > 「**clusterObjectGrid**」を展開し、「**DEFAULT**」を選択します。
  5. ObjectGrid サンプル・アプリケーションで、ObjectGridCreationServlet サーブレットに移動し、ボタン 1 をクリックしてから、マップを取り込みます。ビューアーに統計が表示されます。
- スクリプトを使用して PMI 統計を取得します。
  1. コマンド行プロンプトで、*was_root*/bin ディレクトリーに移動します。wsadmin と入力して wsadmin ツールを開始します。
  2. 以下のコマンドを使用して、環境の変数を設定します。

     ```
     wsadmin>set perfName [$AdminControl completeObjectName type=Perf,*]
     wsadmin>set perfOName [$AdminControl makeObjectName $perfName]
     wsadmin>set mySrvName [$AdminControl completeObjectName type=Server,
      name=APPLICATION_SERVER_NAME,*]
     ```

  3. 以下のコマンドを使用して、mapModule 統計を取得するための変数を設定します。

     ```
     wsadmin>set params [java::new {java.lang.Object[]} 3]
     wsadmin>$params set 0 [$AdminControl makeObjectName $mySrvName]
     wsadmin>$params set 1 [java::new java.lang.String mapModule]
     wsadmin>$params set 2 [java::new java.lang.Boolean true]
     ```

```
wsadmin>set sigs [java::new {java.lang.String[]} 3]
wsadmin>$sigs set 0 javax.management.ObjectName
wsadmin>$sigs set 1 java.lang.String
wsadmin>$sigs set 2 java.lang.Boolean
```

4. 以下のコマンドを使用して、mapModule 統計を取得します。

```
wsadmin>$AdminControl invoke_jmx $perfOName getStatsString $params $sigs
```

5. 以下のコマンドを使用して、objectGridModule 統計を取得するための変数を設定します。

```
wsadmin>set params2 [java::new {java.lang.Object[]} 3]
wsadmin>$params2 set 0 [$AdminControl makeObjectName $mySrvName]
wsadmin>$params2 set 1 [java::new java.lang.String objectGridModule]
wsadmin>$params2 set 2 [java::new java.lang.Boolean true]
wsadmin>set sigs2 [java::new {java.lang.String[]} 3]
wsadmin>$sigs2 set 0 javax.management.ObjectName
wsadmin>$sigs2 set 1 java.lang.String
wsadmin>$sigs2 set 2 java.lang.Boolean
```

6. 以下のコマンドを使用して、objectGridModule 統計を取得します。

```
wsadmin>$AdminControl invoke_jmx $perfOName getStatsString $params2 $sigs2
```

タスクの結果

Tivoli Performance Viewer で統計を表示することができます。

PMI モジュール

Performance Monitoring Infrastructure (PMI) モジュールを使用してアプリケーションのパフォーマンスをモニターすることができます。

objectGridModule

objectGridModule は時間統計 (トランザクション応答時間) を含みます。トランザクションは、Session.begin メソッド呼び出しと Session.commit メソッド呼び出しの間の所要時間として定義されます。この所要時間は、トランザクション応答時間として追跡されます。objectGridModule のルート・エレメント (root) は、WebSphere eXtreme Scale 統計への入り口点として機能します。このルート・エレメントは ObjectGrid を子エレメントとして持ち、さらにこの子エレメントはトランザクション・タイプを子エレメントとして持ちます。応答時間統計はそれぞれのトランザクション・タイプと関連しています。

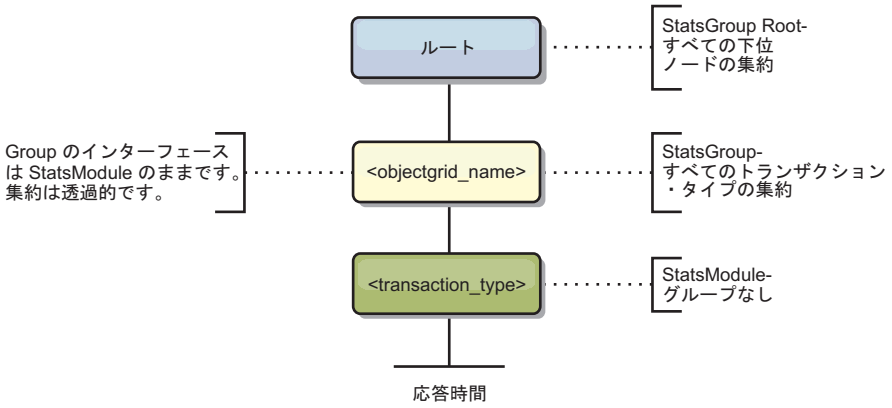


図 61. ObjectGridModule モジュールの構造

次の図は ObjectGridModule 構造の例です。この例では、2 つの ObjectGrid インスタンス (ObjectGrid A と ObjectGrid B) がシステムに存在します。ObjectGrid A インスタンスには 2 つのトランザクション・タイプ (A とデフォルト) があります。ObjectGrid B インスタンスにはデフォルトのトランザクション・タイプのみがあります。

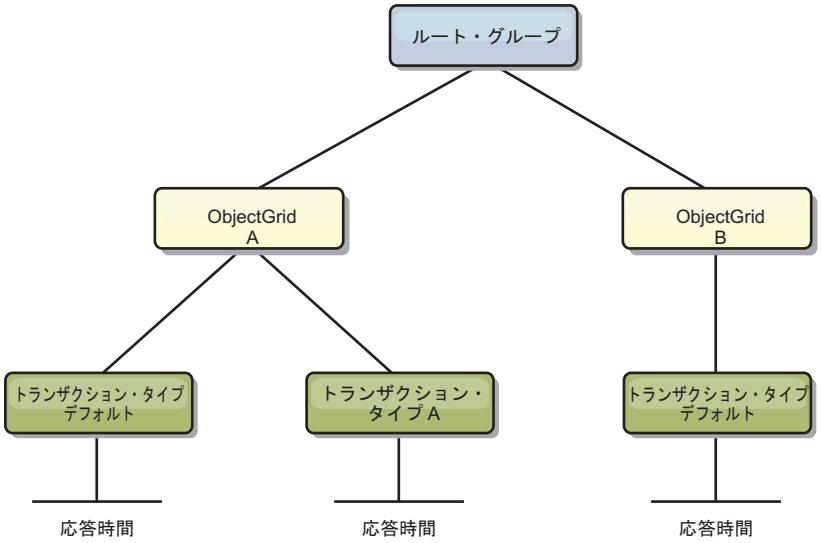


図 62. ObjectGridModule モジュール構造の例

アプリケーション開発者は、アプリケーションがどのタイプのトランザクションを使用するのかを知っているため、トランザクション・タイプはアプリケーション開発者によって定義されます。トランザクション・タイプの設定は、次の Session.setTransactionType(String) メソッドを使用して行われます。

```
/**
* Sets the transaction type for future transactions.
*
* After this method is called, all of the future transactions have the
* same type until another transaction type is set. If  no transaction
* type is set, the default  TRANSACTION_TYPE_DEFAULT transaction type
* is used.
*
* Transaction types are used mainly for statistical data tracking purpose.
* Users can predefine types of transactions that run in an
```

```
* application. The idea is to categorize transactions with the same characteristics
* to one category (type), so one transaction response time statistic can be
* used to track each transaction type.
*
* This tracking is useful when your application has different types of
* transactions.
* Among them, some types of transactions, such as update transactions, process
* longer than other transactions, such as read-only transactions. By using the
* transaction type, different transactions are tracked by different statistics,
* so the statistics can be more useful.
*
* @param tranType the transaction type for future transactions.
*/
void setTransactionType(String tranType);
```

次の例は、 updatePrice へのトランザクション・タイプを設定します。

```
// Set the transaction type to updatePrice
// The time between session.begin() and session.commit() will be
// tracked in the time statistic for "updatePrice".
session.setTransactionType("updatePrice");
session.begin();
map.update(stockId, new Integer(100));
session.commit();
```

最初の行は、後続のトランザクション・タイプが updatePrice であることを示します。updatePrice 統計は、例にあるセッションに対応する ObjectGrid インスタンスに置かれています。Java Management Extensions (JMX) インターフェースを使用して、updatePrice トランザクション用のトランザクション応答時間を取得できます。指定した ObjectGrid インスタンスで、トランザクションのすべてのタイプの集約統計も取得できます。

mapModule

mapModule は、eXtreme Scale マップに関連した 3 つの統計を含んでいます。

- **マップ・ヒット率** - *BoundedRangeStatistic*: マップのヒット率を追跡します。ヒット率は 0 以上 100 以下の浮動値で、マップ取得操作に関係するマップ・ヒットの比率です。
- **エントリー数** -*CountStatistic*: マップのエントリー数を追跡します。
- **ローダー・バッチ更新応答時間** -*TimeStatistic*: ローダー・バッチ更新操作に使用される応答時間を追跡します。

mapModule のルート・エレメント (root) は、ObjectGrid マップ統計への入り口点として機能します。このルート・エレメントは ObjectGrid を子エレメントとして持ち、さらにこの子エレメントはマップを子エレメントとして持ちます。すべてのマップ・インスタンスは、3 つのリスト統計を持っています。次の図は mapModule 構造です。

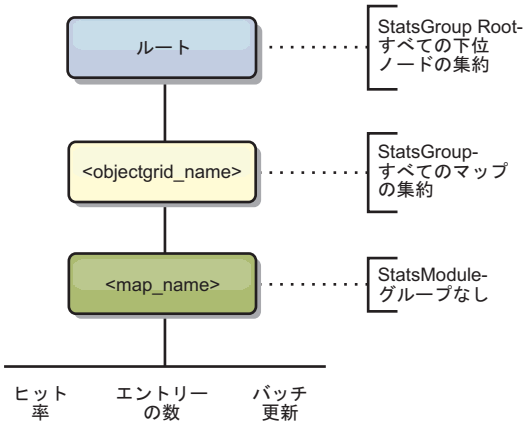
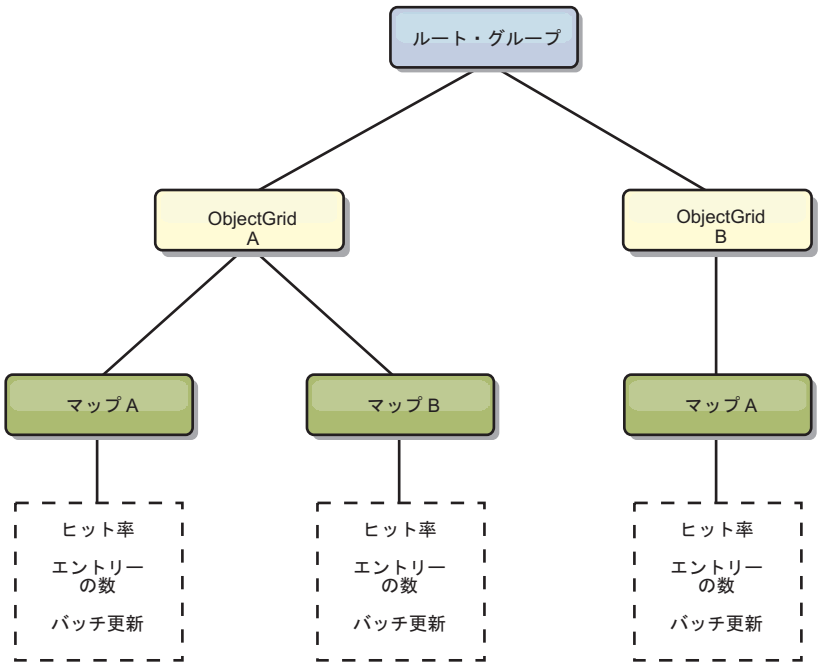


図 63. mapModule 構造

次の図は mapModule 構造の例です。

図 64. mapModule モジュール構造の例



hashIndexModule

hashIndexModule は、マップ・レベルの索引に関連する次の統計を含みます。

- **検索カウント** *-CountStatistic*: 索引検索操作の呼び出し回数。
- **衝突カウント** *-CountStatistic*: 検索操作の衝突回数。
- **障害カウント** *-CountStatistic*: 検索操作の障害件数。
- **結果カウント** *-CountStatistic*: 検索操作から戻されたキーの数。

- **バッチ更新カウント** *-CountStatistic*: この索引に対するバッチ更新の回数。対応するマップが何らかの方法で変更されると、索引で、その doBatchUpdate() メソッドが呼び出されます。この統計からは、索引の変更または更新頻度が分かります。
- **検索操作所要時間** *-TimeStatistic*: 検索操作が完了するまでに要する時間。

hashIndexModule のルート・エレメント (root) は、HashIndex 統計への入り口点として機能します。このルート・エレメントは ObjectGrid を子エレメントとして持ちます。ObjectGrid はマップを子エレメントとして持ち、最終的にこの子エレメントは HashIndexe を子エレメントおよびツリーのリーフ・ノードとして持ちます。すべての HashIndex インスタンスは 3 つのリスト統計を持っています。次の図は hashIndexModule の構造です。

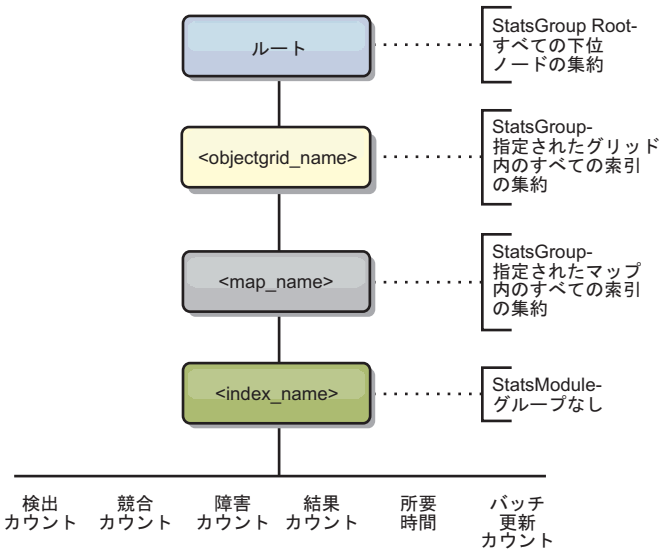


図 65. hashIndexModule モジュール構造

次の図は hashIndexModule 構造の例です。

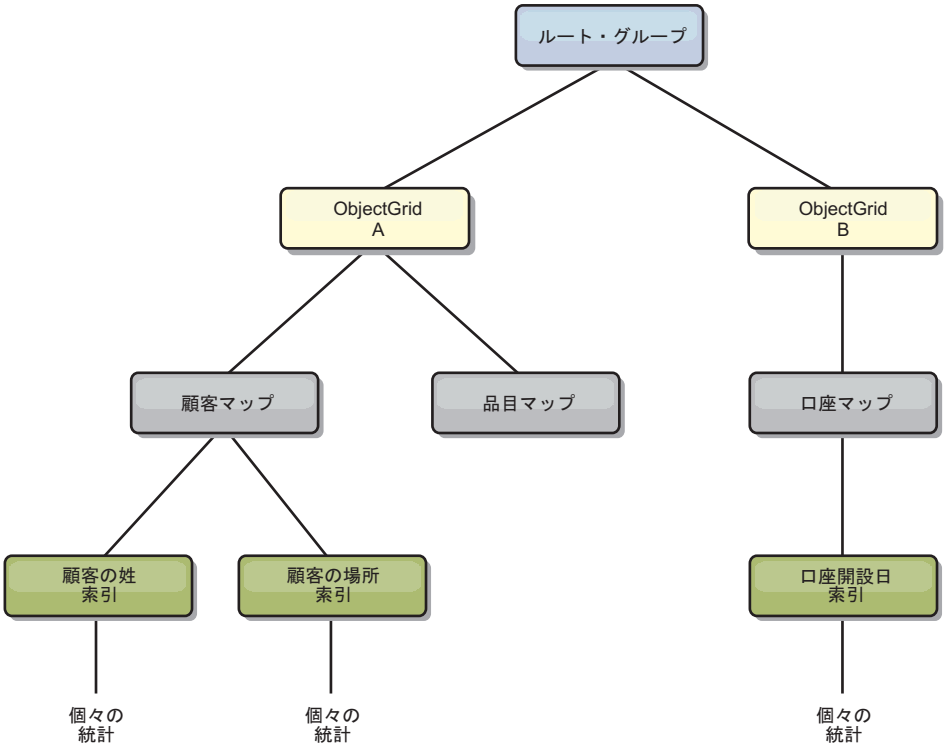


図 66. hashIndexModule モジュール構造の例

agentManagerModule

agentManagerModule は、マップ・レベルのエージェントに関連した統計を含みます。

- **削減時間**: *TimeStatistic* - エージェントが削減操作を完了するまでの時間。
- **合計所要時間**: *TimeStatistic* - エージェントがすべての操作を完了するまでの合計時間。
- **エージェント・シリアライゼーション時間**: *TimeStatistic* - エージェントをシリアライズするための時間。
- **エージェント・インフレーション時間**: *TimeStatistic* - サーバー上でエージェントをインフレーションするのに要する時間。
- **結果シリアライゼーション時間**: *TimeStatistic* - エージェントからの結果をシリアライズするための時間。
- **結果インフレーション時間**: *TimeStatistic* - エージェントからの結果をインフレーションするための時間。
- **障害カウント**: *CountStatistic* - エージェントが障害を起こした回数。
- **呼び出しカウント**: *CountStatistic* - AgentManager が呼び出された回数。
- **区画カウント**: *CountStatistic* - エージェントが送られる相手区画の数。

agentManagerModule のルート・エレメント (root) は、AgentManager 統計への入り口点として機能します。このルート・エレメントは ObjectGrid を子エレメントとして持ちます。ObjectGrid はマップを子エレメントとして持ち、最終的にこの子エレメントは AgentManager インスタンスを子エレメントおよびツリーのリーフ・ノー

ドとして持ちます。すべての AgentManager インスタンスは統計を持っています。

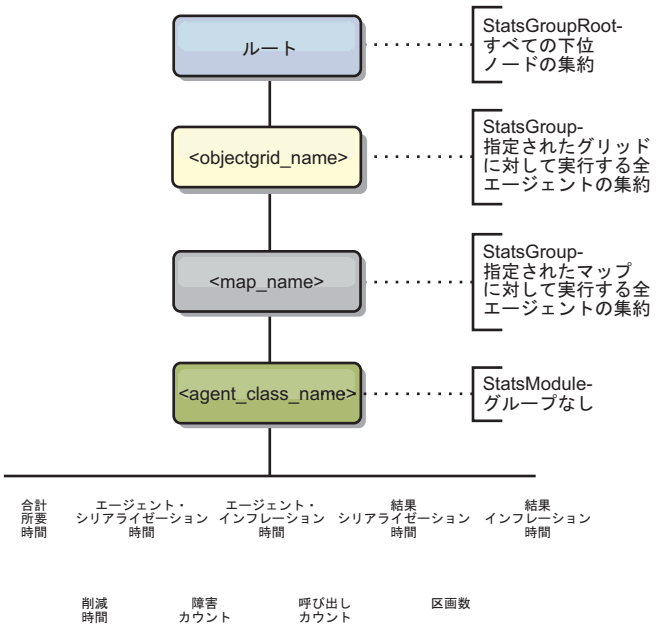


図 67. agentManagerModule 構造

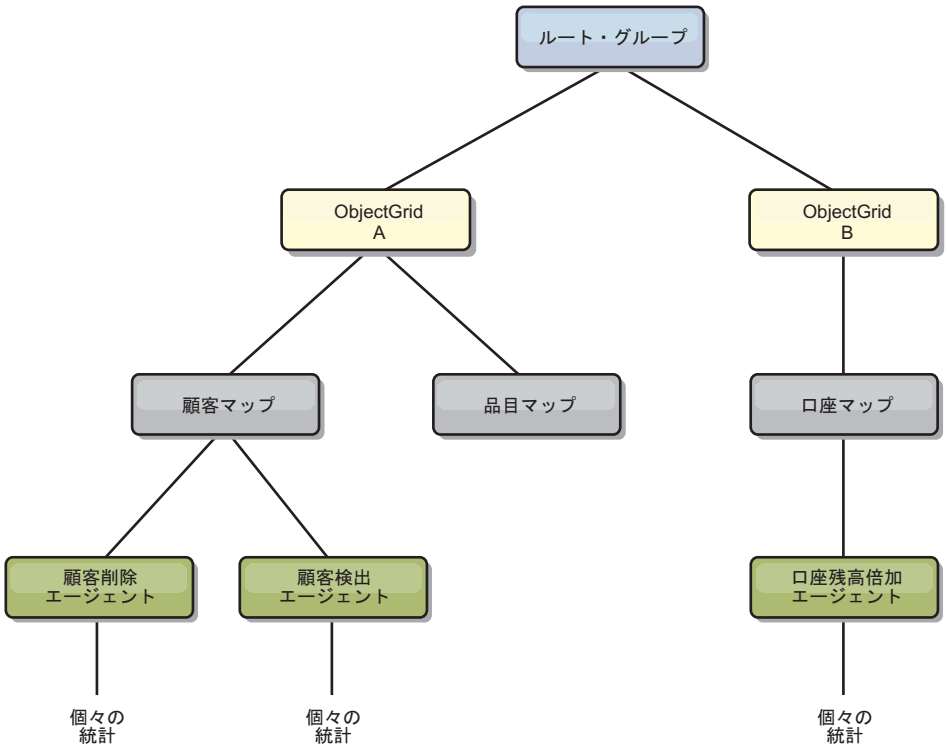


図 68. agentManagerModule 構造の例

queryModule

queryModule は、eXtreme Scale 照会に関連した統計を含みます。

- **計画作成時間**: *TimeStatistic* - 照会計画を作成するための時間。
- **実行時間**: *TimeStatistic* - 照会を実行するための時間。
- **実行カウント**: *CountStatistic* - 照会が実行された回数。
- **結果カウント**: *CountStatistic* - 実行された各照会の結果セットごとのカウント。
- **障害カウント**: *CountStatistic* - 照会が失敗した回数。

queryModule のルート・エレメント (root) は、Query 統計への入り口点として機能します。このルート・エレメントは ObjectGrid を子エレメントとして持ち、さらにこの子エレメントは照会オブジェクトを子エレメントおよびツリーのリーフ・ノードとして持ちます。すべての Query インスタンスは 3 つのリスト統計を持っています。

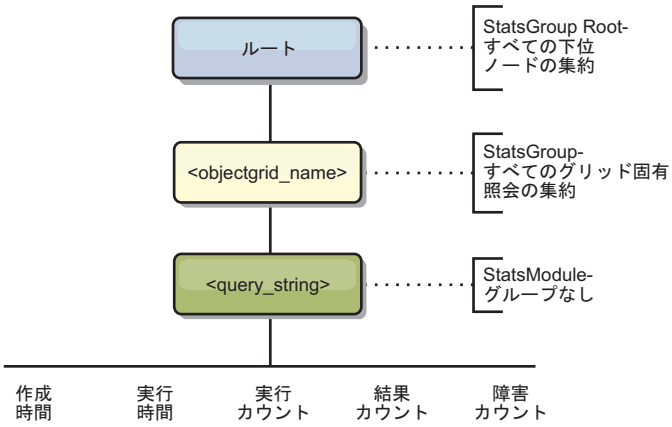


図 69. queryModule の構造

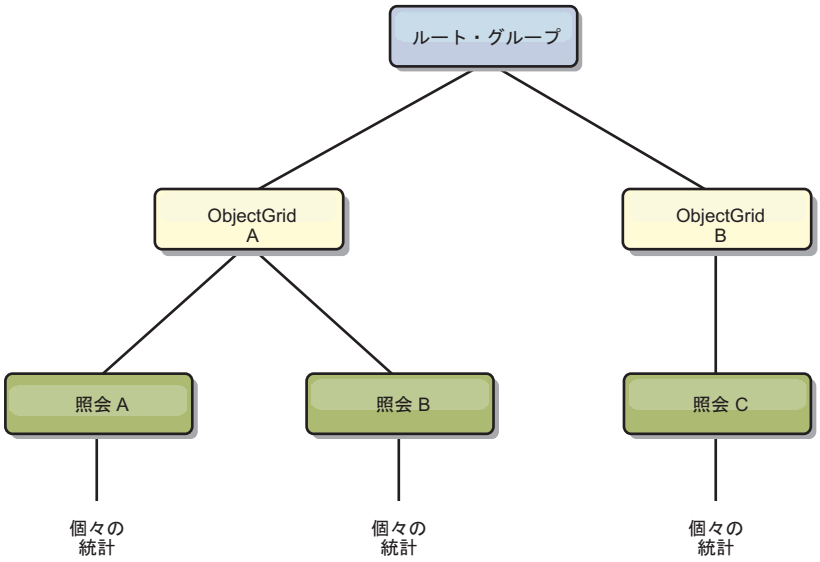


図 70. QueryStats.jpg queryModule 構造の例

wsadmin ツールを使用した Managed Beans (MBeans) へのアクセス

Java

WebSphere Application Server で提供される wsadmin ユーティリティーを使用して、Managed Bean (MBean) 情報にアクセスすることができます。

手順

WebSphere Application Server インストール内の bin ディレクトリーから wsadmin ツールを実行します。 次の例は、動的 eXtreme Scale における現在の断片配置のビューを取得するものです。 wsadmin ツールは、eXtreme Scale が稼働している任意のインストール済み環境から実行できます。wsadmin ツールをカタログ・サービスで実行する必要はありません。

```
$ wsadmin.sh -lang jython
wsadmin>placementService = AdminControl.queryNames
 ("com.ibm.websphere.objectgrid:*,type=PlacementService")
wsadmin>print AdminControl.invoke(placementService,
 "listObjectGridPlacement","library ms1")

<objectGrid name="library" mapSetName="ms1">
  <container name="container-0" zoneName="DefaultDomain"
  hostName="host1.company.org" serverName="server1">
     <shard type="Primary" partitionName="0"/>
     <shard type="SynchronousReplica" partitionName="1"/>
  </container>
  <container name="container-1" zoneName="DefaultDomain"
  hostName="host2.company.org" serverName="server2">
     <shard type="SynchronousReplica" partitionName="0"/>
     <shard type="Primary" partitionName="1"/>
  </container>
  <container name="UNASSIGNED" zoneName="_ibm_SYSTEM"
  hostName="UNASSIGNED" serverName="UNNAMED">
    <shard type="SynchronousReplica" partitionName="0"/>
    <shard type="AsynchronousReplica" partitionName="0"/>
  </container>
</objectGrid>
```

管理 Bean (MBean) を使用したサーバー統計のモニター

Java

ご使用の環境の統計をトラッキングするために Managed Bean (MBean) を使用できます。

始める前に

属性が記録されるようにするには、統計を使用可能に設定する必要があります。サーバーの統計を使用可能にするか、または HTTP セッション統計を使用可能にして、クライアント・アプリケーションの属性を追跡することができます。 HTTP セッション統計を使用可能にする方法について詳しくは、xref を参照してください。

統計は、以下のいずれかの方法で使用可能にできます。

- **サーバー・プロパティー・ファイルを使用:**

  サーバー・プロパティー・ファイルの statsSpec=<StatsSpec> というキー値エントリーを設定して統計を使用可能にすることができます。次に、設定可能な例をいくつか示します。

  – すべての統計を使用可能にする場合は、statsSpec=all=enabled を使用します。

  – ObjectGrid 統計のみを使用可能にする場合は、statsSpec=og.all=enabled を使用します。使用可能なすべての統計の仕様の説明を確認するには、API 資料の StatsSpec API を参照してください。

  サーバー・プロパティー・ファイルに関して詳しくは、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。

- **管理 Bean を使用して:**

  ObjectGrid MBean で StatsSpec 属性を使用することで、統計を使用可能にできます。詳しくは、API 資料の StatsSpec API を参照してください。

- **プログラムで:**

  StatsAccessor インターフェースを使用して、統計をプログラムで使用可能にすることもできます。このインターフェースは、 StatsAccessorFactory クラスを使用して取得されます。このインターフェースは、クライアント環境で使用するか、現行プロセスで実行中のデータ・グリッドをモニターする必要がある場合に使用します。

手順

- **wsadmin ツールを使用して MBean 統計にアクセスします。**

  詳しくは、 589 ページの『wsadmin ツールを使用した Managed Beans (MBeans) へのアクセス』を参照してください。

- **プログラムで MBean 統計にアクセスします。**

  詳しくは、 589 ページの『Managed Bean (MBean) へのプログラマチックなアクセス』を参照してください。

例

Managed Bean の使用例は、サンプル: **xsadmin** ユーティリティーを参照してください。

クライアント HTTP セッション統計のモニター

8.6+

ご使用のサーバーで稼働している Web アプリケーションに対するユーザー・セッション・アクティビティーをモニターすることができます。

始める前に

WebSphere eXtreme Scale での HTTP セッション管理を使用可能にしてください。詳しくは、HTTP セッション管理を参照してください。

このタスクについて

次のタイプのインストール済み環境で HTTP セッション・アクティビティーをモニターすることができます。

- WebSphere eXtreme Scale が別のアプリケーション・サーバーを使用しているスタンドアロン・インストール済み環境
- WebSphere eXtreme Scale が WebSphere Application Server をアプリケーション・サーバーとして使用している統合インストール済み環境

WebSphere eXtreme Scale をどのようにデプロイしたかに応じて、さまざまなタイプのセッション・アクティビティーをモニターすることができます。

- WebSphere eXtreme Scale を別のアプリケーション・サーバーと一緒に使用しているときには、以下のカウンターをモニターすることができます。

表 37. HTTP セッション統計のタイプ

名前	説明
createCount	作成されたセッションの数。
invalidateCount	無効化されたセッションの数。
activeCount	同時にアクティブなセッションの数。あるセッションがアクティブであるとは、WebSphere Application Server がそのセッションを使用する要求を現在処理している場合をいいます。
liveCount	このメトリックが使用可能になったときからメモリーに現在キャッシュされているローカル・セッションの数。
cacheDiscardCount	キャッシュから強制的に排出されたセッション・オブジェクトの数。最長未使用時間 (LRU) アルゴリズムにより、古いエントリーが除去されて、新しいセッションとキャッシュ・ミスのためのスペースが確保されます。これが適用されるのは持続セッションの場合のみです。
affinityBreakCount	別の Web アプリケーションから最後にアクセスされたセッションのために受理される要求の数。この値は、フェイルオーバー処理やプラグイン構成の破損を示すことがあります。
timeoutInvalidationCount	タイムアウトによって無効化されるセッションの数。
activateNonExistSessionCount	おそらくはタイムアウトが原因でもはや存在していないセッションに対する要求の数。このカウンターは、タイムアウトが短すぎるかどうかを判定するのに役立ちます。

- WebSphere Application Server を使用しているときは、次のカウンターをモニターすることができます: サーブレット・セッション・カウンター。

手順

どのように WebSphere eXtreme Scale をデプロイしたかに応じて、次のいずれかの方法で HTTP クライアント・セッション統計を使用可能にすることができます。

- スタンドアロン環境で WebSphere eXtreme Scale をインストールした場合は、`splicer.properties` ファイルを使用して HTTP クライアント・セッション統計を使用可能にします。
  - 次の統計プロパティーを false から true に変更します: `enableSessionStats=true`。

– 次の統計プロパティーを all に変更します:
`sessionStatsSpec=session.all=enabled`。

詳しくは、 432 ページの『splicer.properties ファイル』を参照してください。
有効なすべての統計仕様については、StatsSpec API を参照してください。

- セッション・レプリカ生成用に WebSphere eXtreme Scale を WebSphere Application Server にインストールした場合は、WebSphere Application Server の Performance Monitoring Infrastructure (PMI) サービスを使用して HTTP セッション・モニター・アクティビティーを使用可能にします。 詳しくは、管理コンソールを使用した PMI の使用可能化を参照してください。

  注: また、たとえ PMI コンソールを使用して WebSphere Application Server でセッション・アクティビティーをモニターする予定があるとしても、WebSphere eXtreme Scale で HTTP セッション・アクティビティーを使用可能にして、両方の製品でセッション統計をモニターできるようにすることができます。

次のタスク

WebSphere eXtreme Scale で HTTP セッション統計を使用可能にしたならば、登録済みの MBean
(`com.ibm.websphere.objectgrid:type=Session,name=webAppContextRoot`) を通じて統計を表示することができます。

次のいずれかのツールを使用してこの MBean を表示することができます。

- **wsadmin ツールを使用して MBean 統計にアクセスします。**

  詳しくは、 589 ページの『wsadmin ツールを使用した Managed Beans (MBeans) へのアクセス』を参照してください。
- **プログラムで MBean 統計にアクセスします。**

  詳しくは、 589 ページの『Managed Bean (MBean) へのプログラマチックなアクセス』を参照してください。
- **JConsole (Java モニターおよび管理コンソール) などのツールを使用して MBean 統計にアクセスします。**

ベンダー・ツールによるモニター

一般的によく使われるいくつかのエンタープライズ・モニタリング・ソリューションを使用して、WebSphere eXtreme Scale をモニターすることができます。 パブリックにアクセス可能な管理 Bean を使用して WebSphere eXtreme Scale をモニターする IBM Tivoli Monitoring および Hyperic HQ 用に、プラグイン・エージェントが組み込まれています。CA Wily Introscope は Java メソッドのインスツルメンテーションを使用して、統計情報を収集します。

IBM Tivoli Enterprise Monitoring Agent for WebSphere eXtreme Scale のモニター

IBM Tivoli Enterprise Monitoring Agent は、分散環境およびホスト環境のデータベース、オペレーティング・システム、およびサーバーをモニターするために使用できる機能の豊富なモニタリング・ソリューションです。 WebSphere eXtreme Scale

には、eXtreme Scale 管理 Bean をイントロスペクトする場合に使用できるカスタマイズ・エージェントが含まれています。このソリューションは、スタンドアロン eXtreme Scale および WebSphere Application Server デプロイメントの両方で効果的に機能します。

始める前に

- WebSphere eXtreme Scale バージョン 7.0.0 以降をインストールします。

  また、 WebSphere eXtreme Scale サーバーから統計データを収集するには、統計を使用可能にする必要があります。統計を使用可能にする各種オプションについては、 639 ページの『管理 Bean (MBean) を使用したサーバー統計のモニター』およびサンプル: **xsadmin** ユーティリティーを参照してください。
- IBM Tivoli Monitoring バージョン 6.2.1 (フィックスパック 2 以降の適用済み) をインストールします。
- eXtreme Scale サーバーが実行される各サーバーまたはホストに Tivoli OS エージェントをインストールします。
- WebSphere eXtreme Scale エージェントをインストールします。 (IBM Open Process Automation Library (OPAL) サイトから無料でダウンロードできます。)

以下の手順を実行して、Tivoli Monitoring Agent をインストールおよび構成します。

手順

1. WebSphere eXtreme Scale 用に Tivoli Monitoring Agent をインストールします。

   Tivoli インストール・イメージをダウンロードし、そのファイルを一時ディレクトリーに解凍します。
2. eXtreme Scale アプリケーション・サポート・ファイルをインストールします。

   以下の各デプロイメントに eXtreme Scale アプリケーション・サポートをインストールします。
   - Tivoli Enterprise Portal Server (TEPS)
   - Enterprise Desktop クライアント (TEPD)
   - Tivoli Enterprise Monitoring Server (TEMS)

   a. 作成した一時ディレクトリーから、新しいコマンド・ウィンドウを開始し、ご使用のプラットフォームに合った実行可能ファイルを実行します。 インストール・スクリプトが、ご使用の Tivoli デプロイメント・タイプ (TEMS、TEPD、または TEPS) を自動的に検出します。タイプによらず単一のホストでも複数のホストでもインストールできますが、デプロイメントの場合は 3 つのタイプのすべてについて eXtreme Scale エージェントのアプリケーション・サポート・ファイルをインストールする必要があります。

   b. 「**インストーラー**」ウィンドウで、デプロイされた Tivoli コンポーネントの選択が正しいことを確認します。「**次へ**」をクリックします。

   c. プロンプトが出されたら、ホスト名および管理資格情報をサブミットします。「**次へ**」をクリックします。

   d. 「**Monitoring Agent for WebSphere eXtreme Scale**」を選択します。「**次へ**」をクリックします。

e. 実行されるインストール・アクションについて通知があります。「**次へ**」をクリックすると、インストールの進行状況を完了まで確認することができます。

手順を完了すると、WebSphere eXtreme Scale エージェントが必要とするすべてのアプリケーション・サポート・ファイルがインストールされます。

3. 各 eXtreme Scale ノードにエージェントをインストールします。

各コンピューターに Tivoli OS エージェントをインストールします。このエージェントを構成または開始する必要はありません。上記のステップと同じインストール・イメージを使用して、プラットフォーム固有の実行可能ファイルを実行します。

指針としては、ホストごとにエージェントを 1 つだけインストールするようにする必要があります。 1 つのエージェントで eXtreme Scale サーバーの多数のインスタンスをサポートすることができます。 1 つのエージェント・インスタンスで約 50 の eXtreme Scale サーバーをモニターすると、最適のパフォーマンスが得られます。

a. 「インストール・ウィザード」初期画面で「**次へ**」をクリックすると、インストール・パス情報を指定する画面が開きます。
b. 「**Tivoli Monitoring インストール・ディレクトリー**」フィールドに、`C:¥IBM¥ITM` (または `/opt/IBM/ITM`) と入力するか、またはこのパスを参照します。 次に「**インストール可能なメディアのロケーション**」フィールドで、表示されている値が正しいことを確認してから「**次へ**」をクリックします。
c. 追加するコンポーネント (「**ソリューションのローカル・インストールの実行**」など) を選択して、「**次へ**」をクリックします。
d. サポートを追加する対象のアプリケーション (「**Monitoring Agent for WebSphere eXtreme Scale**」など) を選択して、「**次へ**」をクリックします。
e. アプリケーション・サポートが正常に追加されるまで進行状況を確認することができます。

注: それぞれの eXtreme Scale ノードにこれまでのステップを繰り返します。サイレント・インストールを使用することもできます。サイレント・インストールに関して詳しくは、IBM Tivoli Monitoring インフォメーション・センターを参照してください。

4. WebSphere eXtreme Scale エージェントを構成します。

インストールした各エージェントを、カタログ・サーバー、eXtreme Scale サーバー、またはその両方をモニターするように構成する必要があります。

Windows プラットフォームと UNIX プラットフォームとでは構成手順が異なります。 Windows プラットフォームの場合の構成は、**Tivoli Monitoring サービスの管理**ユーザー・インターフェースを使用して実行します。 UNIX プラットフォームの場合の構成はコマンド行に基づいて行います。

Windows 以下のステップを使用して、まず Windows 上のエージェントを構成します

a. 「**Tivoli Enterprise Monitoring サービスの管理**」ウィンドウで、「**スタート**」 > 「**すべてのプログラム**」 > 「**IBM Tivoli Monitoring**」 > 「**Tivoli Monitoring サービスの管理**」の順にクリックします。

b. 「**Monitoring Agent for WebSphere eXtreme Scale**」を右クリックし、「**デフォルトを使用して構成**」を選択します。そうすると、エージェントに固有のインスタンスを作成するウィンドウが開きます。

c. 固有の名前 (例えば「instance1」など) を入力し、「**次へ**」をクリックします。

- スタンドアロンの eXtreme Scale サーバーをモニターする場合は、次のステップを実行します。

  a. Java パラメーターを更新し、「**Java Home**」の値が正しいことを確認します。 JVM 引数は空のままでもかまいません。「**次へ**」をクリックします。

  b. 「**MBean サーバー接続タイプ**」のタイプを選択し、スタンドアロン eXtreme Scale サーバーの場合は「JSR-160 準拠サーバー」を使用します。「**次へ**」をクリックします。

  c. セキュリティーが有効な場合、「**ユーザー ID**」および「**パスワード**」値を更新します。「**JMX サービス URL**」の値は、そのままにしておきます。この値は、後でオーバーライドします。「**JMX クラスパス情報**」フィールドはそのままにしておきます。「**次へ**」をクリックします。

  Windows でエージェント用にサーバーを構成するには、以下のステップを実行します。

  a. 「**WebSphere eXtreme Scale グリッド・サーバー**」ペインで eXtreme Scale サーバーのサブノード・インスタンスをセットアップします。ご使用のコンピューター上にコンテナー・サーバーがない場合、「**次へ**」をクリックして、カタログ・サービス・ペインに進みます。

  b. ご使用のコンピューターに複数の eXtreme Scale コンテナー・サーバーがある場合、エージェントで各サーバーをモニターするように構成します。

  c. それぞれの名前とポートが固有な場合は、「**新規**」をクリックし、eXtreme Scale サーバーを必要なだけいくつでも追加することができます。(eXtreme Scale サーバーが始動されるときは、JMXPort 値が指定されていなければなりません。)

  d. コンテナー・サーバーの構成を完了したならば、「**次へ**」をクリックして「**WebSphere eXtreme Scale カタログ・サーバー**」ペインに進みます。

  e. カタログ・サーバーがない場合は、「**OK**」をクリックします。カタログ・サーバーがある場合は、コンテナー・サーバーについて実行したのと同様に各サーバーに新しい構成を追加します。ここでもまた、固有の名前 (できればカタログ・サービスを開始するときに使用するものと同じ名前) を選択します。「**OK**」をクリックして終了します。

- WebSphere Application Server プロセス内に組み込まれている eXtreme Scale サーバー上でエージェントのサーバーをモニターする場合、以下のステップを実行します。

  a. Java パラメーターを更新し、「**Java Home**」の値が正しいことを確認します。 JVM 引数は空のままでもかまいません。「**次へ**」をクリックします。

b. 「**MBean サーバー接続タイプ**」を選択します。ご使用の環境に適した WebSphere Application Server バージョンを選択します。「**次へ**」をクリックします。

c. パネルの WebSphere Application Server 情報が正しいことを確認します。「**次へ**」をクリックします。

d. サブノード定義を 1 つのみ追加します。サブノード定義に名前を指定し、ポート定義は更新しないでください。 WebSphere Application Server 環境内で、そのコンピューター上で実行中のノード・エージェントによって管理されるすべてのアプリケーション・サーバーからデータが収集されます。「**次へ**」をクリックします。

e. この環境にカタログ・サーバーが存在しない場合は、「**OK**」をクリックします。カタログ・サーバーがある場合は、コンテナー・サーバーと同様、それぞれのカタログ・サーバーについて新しい構成を追加します。カタログ・サービスに固有の名前、できればカタログ・サービスを開始するときに使用するものと同じ名前を選択します。「**OK**」をクリックして終了します。

注: コンテナー・サーバーは、カタログ・サービスと連結する必要はありません。

これでエージェントとサーバーが構成されて作動可能になるので、次のウィンドウで「instance1」を右クリックしてエージェントを開始します。

UNIX UNIX プラットフォーム上のエージェントをコマンド行で構成する場合は、以下のステップを実行します。

次に JSR160 準拠の接続タイプを使用するスタンドアロン・サーバーの例を示します。この例では、単一ホスト (rhea00b02) 上に 3 つの eXtreme Scale コンテナーがあり、JMX リスナーのアドレスは、それぞれ 15000、15001 および 15002 です。カタログ・サーバーはありません。

構成ユーティリティーからの出力は*モノスペースのイタリック体* で、一方ユーザー応答は**モノスペースの太字体**で示されています。 (ユーザー応答が不要であった場合は、Enter キーを押してデフォルトが選択されました。)

```
rhea00b02 # ./itmcmd config -A xt
Agent configuration started...
Enter instance name (default is: ): inst1
Edit "Monitoring Agent for WebSphere eXtreme Scale" settings? [ 1=Yes, 2=No ] (default is: 1):
Edit 'Java' settings? [ 1=Yes, 2=No ] (default is: 1):
Java home (default is: C:¥Program Files¥IBM¥Java50): /opt/OG61/java
Java trace level [ 1=Error, 2=Warning, 3=Information, 4=Minimum Debug, 5=Medium Debug, 6=Maximum Debug,
    7=All ] (default is: 1):
JVM arguments (default is: ):
Edit 'Connection' settings? [ 1=Yes, 2=No ] (default is: 1):
MBean server connection type [ 1=JSR-160-Compliant Server, 2=WebSphere Application Server version 6.0,
3=WebSphere Application Server version 6.1, 4=WebSphere Application Server version 7.0 ] (default is: 1): 1
Edit 'JSR-160-Compliant Server' settings? [ 1=Yes, 2=No ] (default is: 1):
JMX user ID (default is: ):
Enter JMX password (default is: ):
Re-type : JMX password (default is: ):
JMX service URL (default is: service:jmx:rmi:///jndi/rmi://localhost:port/objectgrid/MBeanServer):
---------------------------------------
JMX Class Path Information
JMX base paths (default is: ):
JMX class path (default is: ):
JMX JAR directories (default is: ):
Edit 'WebSphere eXtreme Scale Catalog Service' settings? [ 1=Yes, 2=No ] (default is: 1): 2
```

```
Edit 'WebSphere eXtreme Scale Grid Servers' settings? [ 1=Yes, 2=No ] (default is: 1): 1
No 'WebSphere eXtreme Scale Grid Servers' settings available?
Edit 'WebSphere eXtreme Scale Grid Servers' settings, [1=Add, 2=Edit, 3=Del, 4=Next, 5=Exit] (default is: 4): 1
WebSphere eXtreme Scale Grid Servers (default is: ): rhea00b02_c0
JMX service URL (default is: service:jmx:rmi:///jndi/rmi://localhost:<port>/objectgrid/MBeanServer):
service:jmx:rmi:///jndi/rmi://localhost:15000/objectgrid/MBeanServer

'WebSphere eXtreme Scale Grid Servers' settings:  WebSphere eXtreme Scale Grid Servers=ogx
Edit 'WebSphere eXtreme Scale Grid Servers' settings, [1=Add, 2=Edit, 3=Del, 4=Next, 5=Exit] (default is: 4): 1
WebSphere eXtreme Scale Grid Servers (default is: ): rhea00b02_c1
JMX service URL (default is: service:jmx:rmi:///jndi/rmi://localhost:<port>/objectgrid/MBeanServer):
service:jmx:rmi:///jndi/rmi://localhost:15001/objectgrid/MBeanServer

'WebSphere eXtreme Scale Grid Servers' settings:  WebSphere eXtreme Scale Grid Servers= rhea00b02_c1
Edit 'WebSphere eXtreme Scale Grid Servers' settings, [1=Add, 2=Edit, 3=Del, 4=Next, 5=Exit] (default is: 4): 1
WebSphere eXtreme Scale Grid Servers (default is: ): rhea00b02_c2
JMX service URL (default is: service:jmx:rmi:///jndi/rmi://localhost:<port>/objectgrid/MBeanServer):
service:jmx:rmi:///jndi/rmi://localhost:15002/objectgrid/MBeanServer

'WebSphere eXtreme Scale Grid Servers' settings:  WebSphere eXtreme Scale Grid Servers= rhea00b02_c2
Edit 'WebSphere eXtreme Scale Grid Servers' settings, [1=Add, 2=Edit, 3=Del, 4=Next, 5=Exit] (default is: 4): 5

Will this agent connect to a TEMS? [1=YES, 2=NO] (Default is: 1):
TEMS Host Name (Default is: rhea00b00):

Network Protocol [ip, sna, ip.pipe or ip.spipe] (Default is: ip.pipe):

     Now choose the next protocol number from one of these:
     - ip
     - sna
     - ip.spipe
     - 0 for none
Network Protocol 2 (Default is: 0):
IP.PIPE Port Number (Default is: 1918):
Enter name of KDC_PARTITION (Default is: null):

Configure connection for a secondary TEMS? [1=YES, 2=NO] (Default is: 2):
Enter Optional Primary Network Name or 0 for "none" (Default is: 0):
Agent configuration completed...
```

上記の例では、「inst1」というエージェント・インスタンスが作成され、Java ホーム設定が更新されます。 eXtreme Scale コンテナー・サーバーは構成されますが、カタログ・サービスは構成されません。

注: 上記の手順では、次の形式のテキスト・ファイルがディレクトリー <ITM_install>/config/<host>_xt_<instance name>.cfg に作成されます。

例: rhea00b02_xt_inst1.cfg

自分で選んだプレーン・テキスト・エディターを使用してこのファイルを編集することをお勧めします。そうしたファイルの内容の例を以下に示します。

```
INSTANCE=inst2 [SECTION=KQZ_JAVA [ { JAVA_HOME=/opt/OG61/java }  { JAVA_TRACE_LEVEL=ERROR }  ]
SECTION=KQZ_JMX_CONNECTION_SECTION [ { KQZ_JMX_CONNECTION_PROPERTY=KQZ_JMX_JSR160_JSR160 }  ]
SECTION=KQZ_JMX_JSR160_JSR160 [ { KQZ_JMX_JSR160_JSR160_CLASS_PATH_TITLE= }
{ KQZ_JMX_JSR160_JSR160_SERVICE_URL=service:jmx:rmi:///jndi/rmi://localho
st:port/objectgrid/MBeanServer }  { KQZ_JMX_JSR160_JSR160_CLASS_PATH_SEPARATOR= }  ]
SECTION=OGS:rhea00b02_c1 [ { KQZ_JMX_JSR160_JSR160_SERVICE_URL=service:jmx:
rmi:///jndi/rmi://localhost:15001/objectgrid/MBeanServer }  ]
SECTION=OGS:rhea00b02_c0 [ { KQZ_JMX_JSR160_JSR160_SERVICE_URL=service:jmx:
rmi:///jndi/rmi://localhost:15002/objectgrid/MBeanServer }  ]
SECTION=OGS:rhea00b02_c2 [ { KQZ_JMX_JSR160_JSR160_SERVICE_URL=service:jmx:
rmi:///jndi/rmi://localhost:15002/objectgrid/MBeanServer }  ]]
```

次に、WebSphere Application Server デプロイメント上の構成の例を示します。

```
rhea00b02 # ./itmcmd config -A xt
Agent configuration started...
Enter instance name (default is: ): inst1
Edit "Monitoring Agent for WebSphere eXtreme Scale" settings? [ 1=Yes, 2=No ] (default is: 1): 1
Edit 'Java' settings? [ 1=Yes, 2=No ] (default is: 1): 1
Java home (default is: C:¥Program Files¥IBM¥Java50): /opt/WAS61/java
Java trace level [ 1=Error, 2=Warning, 3=Information, 4=Minimum Debug, 5=Medium Debug, 6=Maximum Debug,
```

```
    7=All ] (default is: 1):
JVM arguments (default is: ):
Edit 'Connection' settings? [ 1=Yes, 2=No ] (default is: 1):
MBean server connection type [ 1=JSR-160-Compliant Server, 2=WebSphere Application Server version 6.0,
3=WebSphere Application Server version 6.1, 4=WebSphere Application Server version 7.0 ] (default is: 1): 4
Edit 'WebSphere Application Server version 7.0' settings? [ 1=Yes, 2=No ] (default is: 1):WAS user ID (default is: ):
Enter WAS password (default is: ):
Re-type : WAS password (default is: ):
WAS host name (default is: localhost): rhea00b02
WAS port (default is: 2809):
WAS connector protocol [ 1=rmi, 2=soap ] (default is: 1):
WAS profile name (default is: ): default
----------------------------------------
WAS Class Path Information
WAS base paths (default is: C:¥Program Files¥IBM¥WebSphere¥AppServer;/opt/IBM/WebSphere/AppServer): /opt/WAS61
WAS class path (default is: runtimes/com.ibm.ws.admin.client_6.1.0.jar;runtimes/com.ibm.ws.ejb.thinclient_7.0.0.jar):
WAS JAR directories (default is: lib;plugins):
Edit 'WebSphere eXtreme Scale Grid Servers' settings? [ 1=Yes, 2=No ] (default is: 1):
No 'WebSphere eXtreme Scale Grid Servers' settings available?
Edit 'WebSphere eXtreme Scale Grid Servers' settings, [1=Add, 2=Edit, 3=Del, 4=Next, 5=Exit] (default is: 4): 1
WebSphere eXtreme Scale Grid Servers (default is: ): rhea00b02
JMX service URL (default is: service:jmx:rmi:///jndi/rmi://localhost:<port>/objectgrid/MBeanServer):

'WebSphere eXtreme Scale Grid Servers' settings:  WebSphere eXtreme Scale Grid Servers=rhea00b02
Edit 'WebSphere eXtreme Scale Grid Servers' settings, [1=Add, 2=Edit, 3=Del, 4=Next, 5=Exit] (default is: 4): 5
Edit 'WebSphere eXtreme Scale Catalog Service' settings? [ 1=Yes, 2=No ] (default is: 1): 2
Will this agent connect to a TEMS? [1=YES, 2=NO] (Default is: 1):
TEMS Host Name (Default is: rhea00b02):

Network Protocol [ip, sna, ip.pipe or ip.spipe] (Default is: ip.pipe):

     Now choose the next protocol number from one of these:
     - ip
     - sna
     - ip.spipe
     - 0 for none
Network Protocol 2 (Default is: 0):
IP.PIPE Port Number (Default is: 1918):
Enter name of KDC_PARTITION (Default is: null):

Configure connection for a secondary TEMS? [1=YES, 2=NO] (Default is: 2):
Enter Optional Primary Network Name or 0 for "none" (Default is: 0):
Agent configuration completed...
rhea00b02 #
```

WebSphere Application Server デプロイメントの場合、複数のサブノードを作成する必要はありません。eXtreme Scale エージェントは、ノード・エージェントに接続して、管理下のアプリケーション・サーバーからすべての情報を収集します。

SECTION=CAT はカタログ・サービス行を意味し、一方 SECTION=OGS は eXtreme Scale サーバー構成行を意味します。

5. すべての eXtreme Scale コンテナー・サーバーの JMX ポートを構成します。

-JMXServicePort 引数が指定されないまま eXtreme Scale コンテナー・サーバーが始動されるときは、MBean サーバーに動的ポートが割り当てられます。エージェントは通信相手の JMX ポートをあらかじめ知っておく必要があります。エージェントは動的ポートとは連動しません。

サーバーの始動時、サーバー始動コマンドを使用して eXtreme Scale サーバーを始動する場合は、-JMXServicePort <port_number> 引数を指定する必要があります。このコマンドの実行により、プロセス内の JMX サーバーが静的事前定義ポートを listen するようになります。

UNIX インストールの上記の例の場合は、2 つの eXtreme Scale サーバーを次のように設定されたポートで始動する必要があります。

a. "-JMXServicePort" "15000" (rhea00b02_c0 の場合)

b. "-JMXServicePort" "15001" (rhea00b02_c1 の場合)

a. eXtreme Scale エージェントを開始します。

inst1 インスタンスが作成されたとすると、上記の例のように、以下のコマンドを発行します。

1) `cd <ITM_install>/bin`

2) `itmcmd agent –o inst1 start xt`

b. eXtreme Scale エージェントを停止します。

「inst1」が上記の例のようにして作成されたインスタンスであったとして、以下のコマンドを発行します。

1) `cd <ITM_install>/bin`

2) `itmcmd agent –o inst1 stop xt`

6. すべての eXtreme Scale コンテナー・サーバーの統計を使用可能にします。

エージェントは、eXtreme Scale 統計 MBeans を使用して統計を記録します。以下の方式を使用して、eXtreme Scale 統計仕様を使用可能にする必要があります。

- サーバー・プロパティーを構成して、コンテナー・サーバーの始動時にすべての統計を使用可能にします (all=enabled)。
- xsadmin サンプル・ユーティリティーで、 -setstatsspec all=enabled パラメーターを使用して、すべてのアクティブ・コンテナーの統計を使用可能にします。

タスクの結果

すべてのサーバーが構成されて始動されたならば、IBM Tivoli Portal コンソールに MBean データが表示されます。事前定義ワークスペースには、グラフとデータ・メトリックがノード・レベルごとに表示されます。

モニターされるすべてのノードの「**eXtreme Scale グリッド・サーバー**」ノードについて、以下のワークスペースが定義されています。

- eXtreme Scale トランザクション・ビュー
- eXtreme Scale プライマリー断片ビュー
- eXtreme Scale メモリー・ビュー
- eXtreme Scale ObjectMap ビュー

独自のワークスペースも構成することができます。詳しくは、 IBM Tivoli Monitoring インフォメーション・センターのワークスペースのカスタマイズに関する情報を参照してください。

CA Wily Introscope による eXtreme Scale アプリケーションのモニター

CA Wily Introscope は、エンタープライズ・アプリケーション環境のパフォーマンス上の問題を検出して診断する場合に使用できるサード・パーティーの管理製品です。 eXtreme Scale には、CA Wily Introscope を構成して eXtreme Scale ランタイ

ムの選択部分をイントロスペクトし、eXtreme Scale アプリケーションを迅速に表示、検証する場合の詳細が含まれています。 CA Wily Introscope は、スタンドアロン環境と WebSphere Application Server デプロイメント環境の両方で効果的に機能します。

概要

CA Wily Introscope を使用して eXtreme Scale アプリケーションをモニターするには、eXtreme Scale のモニター情報へのアクセスを可能にする設定を ProbeBuilderDirective (PBD) ファイルに作成する必要があります。

重要: Introscope のインスツルメンテーション・ポイントは、各フィックスパックまたはリリースで変わる可能性があります。新しいフィックスパックまたはリリースをインストールしたら、インスツルメンテーション・ポイントに変更がないか、資料を確認してください。

eXtreme Scale アプリケーションをモニターするように、CA Wily Introscope の ProbeBuilderDirective (PBD) ファイルを構成できます。CA Wily Introscope は、アプリケーション管理製品で、これを使用すると複雑な複合 Web アプリケーション環境におけるパフォーマンス上の問題を積極的に検出、選別、および診断することができます。

カタログ・サービスのモニター用の PBD ファイル設定

カタログ・サービスをモニターするには、PBD ファイルの以下の設定を 1 つ以上を使用できます。

```
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.hamanager.HAControllerImpl changeDefinedCompleted
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcatalog|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.hamanager.HAControllerImpl viewChangeCompleted
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcatalog|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.hamanager.HAControllerImpl viewAboutToChange
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcatalog|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.container.ServerAgent heartbeat
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcatalog|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.container.ServerAgent heartbeatCluster
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcatalog|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.container.ServerAgent heartbeatCurrentLeader
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcatalog|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.container.ServerAgent heartbeatDeadServer
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcatalog|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.container.ServerAgent heartbeatNewLeader
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcatalog|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.container.ServerAgent heartbeatNewServer
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcatalog|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.catalog.placement.PlacementServiceImpl
importRouteInfo BlamePointTracerDifferentMethods "OGcatalog|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.catalog.placement.PlacementServiceImpl heartbeat
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcatalog|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.catalog.placement.PlacementServiceImpl joinPlacementGroup
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcatalog|{classname}|{method}" TraceOneMethodOfClass:
com.ibm.ws.objectgrid.catalog.placement.PlacementServiceImpl classifyServer
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcatalog|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.catalog.placement.BalanceGridEventListener shardActivated
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcatalog|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.catalog.placement.BalanceGridEventListener shardDeactivate
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcatalog|{classname}|{method}"
```

カタログ・サービスのモニター用のクラス

HAControllerImpl

HAControllerImpl クラスは、コア・グループのライフサイクル・イベントおよびフィードバック・イベントを処理します。このクラスをモニターすると、コア・グループの構造および変更を確認できます。

ServerAgent

ServerAgent クラスは、コア・グループ・イベントとカタログ・サービスの通信を担当します。さまざまなハートビート呼び出しをモニターして、主要なイベントを見極めることができます。

PlacementServiceImpl

PlacementServiceImpl クラスは、コンテナーを調整します。このクラスのメソッドは、サーバーの結合イベントおよび配置イベントをモニターするために使用できます。

BalanceGridEventListener

BalanceGridEventListener クラスは、カタログのリーダーシップを制御します。このクラスをモニターすると、現在リーダーとして実行中のカタログ・サービスを確認できます。

コンテナー・モニター用の PBD ファイル設定

コンテナーをモニターするには、PBD ファイルの以下の設定を 1 つ以上使用できます。

```
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.ShardImpl processMessage
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcontainer|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.plugins.CommittedLogSequenceListenerProxy applyCommitted
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcontainer|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.plugins.CommittedLogSequenceListenerProxy sendApplyCommitted
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcontainer|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.map.BaseMap evictMapEntries
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcontainer|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.checkpoint.CheckpointMapImpl$CheckpointIterator activateListener
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcontainer|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.hamanager.HAControllerImpl changeDefinedCompleted
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcontainer|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.hamanager.HAControllerImpl viewChangeCompleted
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcontainer|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.hamanager.HAControllerImpl viewAboutToChange
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcontainer|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.container.ServerAgent batchProcess
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcontainer|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.container.ServerAgent heartbeat
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcontainer|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.container.ServerAgent heartbeatCluster
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcontainer|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.container.ServerAgent heartbeatCurrentLeader
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcontainer|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.container.ServerAgent heartbeatDeadServer
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcontainer|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.container.ServerAgent heartbeatNewLeader
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcontainer|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.container.ServerAgent heartbeatNewServer
BlamePointTracerDifferentMethods "OGcontainer|{classname}|{method}"
```

コンテナー・モニター用のクラス

ShardImpl

ShardImpl クラスには、processMessage メソッドがあります。processMessage メソッドは、クライアント要求のためのメソッドです。このメソッドを使用すると、サーバー・サイドの応答時間および要求数を確認できます。すべてのサーバー全体でカウントを監視し、ヒープ使用状況をモニターすることにより、グリッドのバランスが取れているかどうかを判別できます。

CheckpointIterator

CheckpointIterator クラスには、プライマリーをピア・モードにする activateListener メソッド呼び出しがあります。プライマリーがピア・モードになると、メソッド完了後に、レプリカがプライマリーにより更新されます。レプリカがプライマリー全体から再生成される場合、この操作に時間が

かかることがあります。この操作が完了するまでは、システムの回復状態は不十分であるため、このクラスを使用してこの操作の進行状況をモニターできます。

CommittedLogSequenceListenerProxy

CommittedLogSequenceListenerProxy クラスには、2 つの興味深いメソッドがあります。applyCommitted メソッドは、すべてのトランザクションで実行され、sendApplyCommitted メソッドは、レプリカが情報をプルしているときに実行されます。これら 2 つのメソッドの実行頻度により、レプリカがプライマリーにどの程度後れを取らずに対応できているかがある程度分かります。

クライアント・モニター用の PBD ファイル設定

クライアントをモニターするには、PBD ファイルの以下の設定を 1 つ以上使用できます。

```
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.client.ORBClientCoreMessageHandler sendMessage
BlamePointTracerDifferentMethods "OGclient|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.corba.cluster.ClusterStore bootstrap
BlamePointTracerDifferentMethods "OGclient|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.corba.cluster.ClusterStore epochChangeBootstrap
BlamePointTracerDifferentMethods "OGclient|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.map.BaseMap evictMapEntries
BlamePointTracerDifferentMethods "OGclient|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.cluster.orb.routing.SelectionServiceImpl routeFailed
BlamePointTracerDifferentMethods "OGclient|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.cluster.orb.routing.SelectionServiceImpl routeFailed
BlamePointTracerDifferentMethods "OGclient|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.SessionImpl getMap
BlamePointTracerDifferentMethods "OGclient|{classname}|{method}"
TraceOneMethodOfClass: com.ibm.ws.objectgrid.ObjectGridImpl getSession
BlamePointTracerDifferentMethods "OGclient|{classname}|{method}"
TurnOn: ObjectMap
SetFlag: ObjectMap
IdentifyClassAs: com.ibm.ws.objectgrid.ObjectMapImpl ObjectMap
TraceComplexMethodsifFlagged: ObjectMap BlamePointTracerDifferentMethods
"OGclient|{classname}|{method}"
```

クライアント・モニター用のクラス

ORBClientCoreMessageHandler

ORBClientCoreMessageHandler クラスは、コンテナーへのアプリケーション要求の送信を担当します。sendMessage メソッドでクライアントの応答時間および要求数をモニターできます。

ClusterStore

ClusterStore クラスには、クライアント・サイドでのルーティング情報が保持されます。

BaseMap

BaseMap クラスには、Evictor がマップからエントリーを除去するときに呼び出される evictMapEntries メソッドがあります。

SelectionServiceImpl

SelectionServiceImpl クラスは、ルーティング上の決定を行います。クライアントによりフェイルオーバーに関する決定が下される場合、このクラスを使用すると、その決定から実行されるアクションを判別できます。

ObjectGridImpl

ObjectGridImpl クラスには、このメソッドに対する要求数を判別するためにモニターできる getSession メソッドがあります。

Hyperic HQ による eXtreme Scale のモニター

Hyperic HQ は、サード・パーティーのモニター・ソリューションで、オープン・ソース・ソリューションあるいはエンタープライズ製品として自由に使用可能です。WebSphere eXtreme Scale には、あるプラグインが含まれていて、このプラグインにより Hyperic HQ エージェントは eXtreme Scale コンテナー・サーバーを検出し、eXtreme Scale 管理 Bean を使用して統計のレポートおよび集約を行うことができます。 Hyperic HQ を使用すると、スタンドアロン eXtreme Scale デプロイメントをモニターできます。

始める前に

- この一連の説明は、Hyperic バージョン 4.0 を対象としています。これよりも新しいバージョンの Hyperic の場合、パス名やエージェントとサーバーの始動方法などの情報について Hyperic 資料を参照してください。
- Hyperic サーバーとエージェントのインストールをダウンロードします。サーバーのインストール済み環境が 1 つ実行中である必要があります。 eXtreme Scale サーバーのすべてを検出するには、eXtreme Scale サーバーが稼働している各マシン上で Hyperic エージェントが実行中である必要があります。ダウンロード情報および資料のサポートは、Hyperic Web サイトを参照してください。
- `objectgrid-plugin.xml` および `hqplugin.jar` ファイルにアクセスする必要があります。これらのファイルは、*wxs_install_root*`/hyperic/etc` ディレクトリーにあります。

このタスクについて

eXtreme Scale を Hyperic HQ モニター・ソフトウェアと統合することで、ご使用の環境のパフォーマンスに関するメトリックをグラフィカルにモニターおよび表示することができます。この統合をセットアップするには、各エージェントでプラグインの実装を使用します。

手順

1. eXtreme Scale サーバーを始動します。 Hyperic プラグインは、eXtreme Scale を実行している Java 仮想マシンに接続するローカル・プロセスを調べます。Java 仮想マシンに適切に接続する場合、各サーバーは **-jmxServicePort** オプションを指定して開始する必要があります。 **-jmxServicePort** オプションを指定したサーバーの始動に関して詳しくは、 523 ページの『スタンドアロン・サーバーの始動と停止』を参照してください。
2. ご使用の Hyperic の構成で、`extremescale-plugin.xml` ファイルと `wxshyperic.jar` ファイルを適切なサーバーとエージェントのプラグイン・ディレクトリーに置きます。 Hyperic と統合するためには、エージェント・インストールとサーバー・インストールの両方でプラグインおよび Java アーカイブ (JAR) ファイルにアクセスする必要があります。サーバーは構成を動的にスワップできますが、いずれのエージェントを開始する場合もその前に統合を完了しておく必要があります。
   a. `extremescale-plugin.xml` ファイルを、次のロケーションにあるサーバーの `plugin` ディレクトリーに置きます。

      hyperic_home`/server_home/hq-engine/server/default/deploy/hq.ear/hq-plugins`

b. extremescale-plugin.xml ファイルを、次のロケーションにあるエージェントの plugin ディレクトリーに置きます。

agent_home/bundles/gent-4.0.2-939/pdk/plugins

c. wshyperic.jar ファイルを次のロケーションにあるエージェントの lib ディレクトリーに置きます。

agent_home/bundles/gent-4.0.2-939/pdk/lib

3. エージェントを構成します。 agent.properties ファイルは、エージェント・ランタイムの構成ポイントとして機能します。このプロパティーは、*agent_home*/conf ディレクトリーにあります。以下のキーはオプションですが、eXtreme Scale プラグインに対しては重要です。

- autoinventory.defaultScan.interval.millis=<*time_in_milliseconds*>

  エージェント・ディスカバリーの間隔をミリ秒単位に設定します。

- log4j.logger.org.hyperic.hq.plugin.extremescale.XSServerDetector=DEBUG

  : eXtreme Scale プラグインからの詳細のデバッグ・ステートメントを有効にします。

- username=<*username*>: セキュリティーが有効に設定されている場合に Java Management Extensions (JMX) ユーザー名を設定します。
- password=<*password*>: セキュリティーが有効に設定されている場合に、JMX パスワードを設定します。
- sslEnabled=<*true*|*false*>: プラグインに対して、Secure Sockets Layer (SSL) を使用するかどうかを指示します。デフォルトではこの値は false です。
- trustPath=<*path*>: SSL 接続のトラスト・パスを設定します。
- trustType=<*type*>: SSL 接続のトラスト・タイプを設定します。
- trustPass=<*password*>: SSL 接続のトラスト・パスワードを設定します。

4. エージェント・ディスカバリーを開始します。 Hyperic エージェントはディスカバリーおよびメトリック情報をサーバーに送ります。サーバーを使用してデータ・ビューをカスタマイズし、論理インベントリー・オブジェクトをグループ化して有用な情報を生成します。サーバーが使用可能になったならば、エージェントの起動スクリプトを実行するか、または Windows サービスを開始する必要があります。

- Linux *agent_home*/bin/hq-agent.sh start
- Windows Windows サービスを使用してエージェントを開始します。

エージェントの始動後に、サーバーが検出されて、グループが構成されます。サーバー・コンソールにログインし、サーバーのインベントリー・データベースに追加するリソースを選択することができます。サーバー・コンソールは、デフォルトで URL: http://<*server_host_name*>:7080/ にあります。

5. Hyperic で統計データを収集するには、統計を使用可能にする必要があります。

eXtreme Scale の Hyperic コンソールで、**SetStatsSpec** 制御アクションを使用します。リソースにナビゲートしてから、「**制御**」タブ付きページの「**制御アクシ**

ョン」ドロップダウン・リストを使用し、「**制御引数**」テキスト・ボックスに ALL=enabled を設定して、SetStatsSpec 設定を指定します。

Hyperic コンソールで設定されたフィルターによって、カタログ・サーバーは検出されません。 サーバー・プロパティー・ファイルで、**statsSpec** プロパティーの情報を参照してください。これにより、コンテナーの始動時に統計が使用可能になります。統計を使用可能にする各種オプションについては、 639 ページの『管理 Bean (MBean) を使用したサーバー統計のモニター』およびサンプル: **xsadmin** ユーティリティーを参照してください。

6. Hyperic コンソールでサーバーをモニターします。 サーバーがインベントリー・モデルに追加されると、そのサービスはもはや必要なくなります。
   - **ダッシュボード・ビュー**: リソース検出イベントを調べたとき、メイン・ダッシュボード・ビューにログインしました。ダッシュボード・ビューは、カスタマイズ可能なメッセージ・センターとなる汎用ビューです。このメイン・ダッシュボードにグラフやインベントリー・オブジェクトをエクスポートすることができます。
   - **リソース・ビュー**: このページからインベントリー・モデル全体を照会して調べることができます。サービスが追加されたならば、サーバー・セクションの下で正しくラベル付けされて一緒にリストされたすべての eXtreme Scale サーバーを確認することができます。個々のサーバーをクリックすると、基本メトリックを参照できます。
7. 「リソース・ビュー」のページでサーバー全体のインベントリーを表示できます。 このページで、複数の ObjectGrid サーバーを選択し、それらをグループにまとめることができます。リソースのセットをグループ化すると、共通のメトリックがグラフ化されて、グループ・メンバー間のオーバーレイや相違点が表示されます。オーバーレイを表示するには、ご使用のサーバー・グループの画面でメトリックを選択します。そうすると、メトリックが図表域に表示されます。すべてのグループ・メンバーのオーバーレイを表示するには、下線の付いたメトリック名をクリックします。「**ツール**」メニューを使用して、必要なグラフ、ノード・ビュー、および比較オーバーレイをメイン・ダッシュボードにエクスポートすることができます。

DB2 内での eXtreme Scale 情報のモニター

バックエンド・データベースとして DB2® を使用する JPALoader または JPAEntityLoader を使用する場合、eXtreme Scale 固有の情報を DB2 に渡すことができます。この情報は、DB2 Performance Expert などのパフォーマンス・モニター・ツールで表示でき、データベースにアクセスしている eXtreme Scale アプリケーションをモニターできます。

始める前に

トレースを設定するために使用できる各種方式の詳細については、 730 ページの『トレースの収集』を参照してください。

このタスクについて

バックエンド・データベースとして DB2 を使用するようにローダーが構成されているとき、以下の eXtreme Scale 情報をモニターのために DB2 に渡すことができます。

- **ユーザー:** eXtreme Scale で認証を受けるユーザーの名前を指定します。基本認証を使用しない場合は、認証からのプリンシパルを使用します。
- **ワークステーション名:** ホスト名、eXtreme Scale コンテナー・サーバーの IP を指定します。
- **アプリケーション名:** ObjectGrid の名前、パーシスタンス・ユニット名 (設定されている場合) を指定します。
- **アカウント情報:** スレッド ID、トランザクション・タイプ、トランザクション ID、および接続ストリングを指定します。

データベース・アクセスをモニターする方法については、DB2 Performance Expert を参照してください。

手順

- すべての eXtreme Scale クライアント情報を使用可能にするには、次のトレース・ストリングを設定します。

  ```
  ObjectGridClientInfo*=event=enabled
  ```

- ユーザー情報以外をすべて使用可能にするには、次の設定のいずれかを使用します。

  –

  ```
  ObjectGridClientInfo*=event=enabled,ObjectGridClientInfoUser=event=disabled
  ```

  または

  –

  ```
  ObjectGridClientInfo=event=enabled
  ```

タスクの結果

トレース機能をオンにすると、DB2 Performance Expert などのパフォーマンス・モニター・ツールにデータが表示されます。

例

次の例では、ユーザー `bob` は eXtreme Scale ユーザーとして認証されています。アプリケーションは、`DB2Hibernate` パーシスタンス・ユニットを使用して `mygrid` データ・グリッドにアクセスしています。コンテナー・サーバーの名前は `XS_Server1` です。結果の情報は次のようになります。

- **ユーザー**=bob
- **ワークステーション名**=XS_Server1,192.168.1.101
- **アプリケーション名**=mygrid,DB2Hibernate
- **アカウント情報**=1, DEFAULT,FE7954BD-0126-4000-E000-2298094151DB,com.ibm.db2.jcc.t4.b@71787178

次の例の場合、ユーザー `bob` は WebSphere Application Server トークンを使用して認証されています。アプリケーションは、`DB2OpenJPA` パーシスタンス・ユニット名

を使用して mygrid データ・グリッドにアクセスしています。コンテナー・サーバーの名前は XS_Server2 です。結果の情報は次のようになります。

- **ユーザー**

  =acme.principal.UserPrincipal[Bob],acme.principal.
  GroupPrincipal[admin]
- **ワークステーション名**=XS_Server2,192.168.1.102
- **アプリケーション名**=mygrid,DB2OpenJPA
- **アカウント情報**=188,DEFAULT,FE72BC63-0126-4000-E000-
  851C092A4E33,com.ibm.ws.rsadapter.jdbc.WSJccSQLJConnection@2b432b43

第 9 章 パフォーマンスのチューニング

環境の設定をチューニングして、WebSphere eXtreme Scale 環境全体のパフォーマンスを上げることができます。

オペレーティング・システムおよびネットワーク設定のチューニング

ネットワークのチューニングは、接続設定の変更によって伝送制御プロトコル (TCP) スタックの遅延を減らすことができ、TCP バッファーの変更によってスループットを改善することができます。

オペレーティング・システム

チューニングが最も少なくてすむのが Windows システムで、最も必要なのが Solaris システムです。以下の説明は、指定された各システムに固有のものであり、WebSphere eXtreme Scale パフォーマンスを向上させる可能性があります。ご使用の環境でのネットワークおよびアプリケーション負荷に応じて調整を行ってください。

Windows

```
HKEY_LOCAL_MACHINE¥SYSTEM¥CurrentControlSet¥Services¥
Tcpip¥Parameters
MaxFreeTcbs = dword:00011940
MaxHashTableSize = dword:00010000
MaxUserPort = dword:0000fffe
TcpTimedWaitDelay = dword:0000001e
```

Solaris

```
ndd -set /dev/tcp tcp_time_wait_interval 60000
fndd -set /dev/tcp tcp_keepalive_interval 15000
ndd -set /dev/tcp tcp_fin_wait_2_flush_interval 67500
ndd -set /dev/tcp tcp_conn_req_max_q 16384
ndd -set /dev/tcp tcp_conn_req_max_q0 16384
ndd -set /dev/tcp tcp_xmit_hiwat 400000
ndd -set /dev/tcp tcp_recv_hiwat 400000
ndd -set /dev/tcp tcp_cwnd_max 2097152
ndd -set /dev/tcp tcp_ip_abort_interval 20000
ndd -set /dev/tcp tcp_rexmit_interval_initial 4000
ndd -set /dev/tcp tcp_rexmit_interval_max 10000
ndd -set /dev/tcp tcp_rexmit_interval_min 3000
ndd -set /dev/tcp tcp_max_buf 4194304
```

AIX

```
/usr/sbin/no -o tcp_sendspace=65536
/usr/sbin/no -o tcp_recvspace=65536
/usr/sbin/no -o udp_sendspace=65536
/usr/sbin/no -o udp_recvspace=65536
/usr/sbin/no -o somaxconn=10000
/usr/sbin/no -o tcp_nodelayack=1
/usr/sbin/no –o tcp_keepinit=40
/usr/sbin/no –o tcp_keepintvl=10
```

LINUX

```
sysctl -w net.ipv4.tcp_timestamps=0
sysctl -w net.ipv4.tcp_tw_reuse=1
sysctl -w net.ipv4.tcp_tw_recycle=1
sysctl -w net.ipv4.tcp_fin_timeout=30
```

```
sysctl -w net.ipv4.tcp_keepalive_time=1800
sysctl -w net.ipv4.tcp_rmem="4096 87380 8388608"
sysctl -w net.ipv4.tcp_wmem="4096 87380 8388608"
sysctl -w net.ipv4.tcp_max_syn_backlog=4096
```

HP-UX

```
ndd -set /dev/tcp tcp_ip_abort_cinterval 20000
```

ORB プロパティー

Java

(非推奨) オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) プロパティーは、データ・グリッドのトランスポート動作を変更します。これらのプロパティーは、orb.properties ファイルを使用して設定するか、WebSphere Application Server 管理コンソールで設定として設定するか、または WebSphere Application Server 管理コンソールで ORB のカスタム・プロパティーとして設定することができます。

非推奨: 8.6+ オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) は非推奨です。前のリリースで ORB を使用していなかった場合は、IBM eXtremeIO (XIO) をトランスポート・メカニズムとして使用してください。 ORB を使用している場合は、XIO を使用するように構成をマイグレーションすることを検討してください。

orb.properties

orb.properties ファイルは、java/jre/lib ディレクトリーにあります。WebSphere Application Server java/jre/lib ディレクトリーにある orb.properties ファイルを変更すると、Java ランタイム環境 (JRE) を使用しているノード・エージェントおよびその他の Java 仮想マシン (JVM) で ORB プロパティーが更新されます。この動作を望まない場合は、カスタム・プロパティーまたは ORB 設定 WebSphere Application Server 管理コンソールを使用してください。

デフォルトの WebSphere Application Server 設定

WebSphere Application Server には、デフォルトで、ORB に定義されたプロパティーがいくつかあります。これらの設定は、アプリケーション・サーバー・コンテナー・サービスおよびデプロイメント・マネージャーにあります。これらのデフォルト設定は、orb.properties ファイルで行われた設定をオーバーライドします。説明されたそれぞれのプロパティーについては、「**指定するところ**」のセクションを参照して、推奨値を定義する場所を決定してください。

ファイル記述子設定

UNIX システムおよび Linux システムでは、プロセス当たりに許容されるオープン・ファイルの数に制限があります。オペレーティング・システムが、許容されるオープン・ファイルの数を指定します。この値が小さすぎる場合、AIX ではメモリー割り振りエラーが発生し、多すぎるオープン・ファイルはログに記録されます。

UNIX システム端末ウィンドウで、この値をデフォルトのシステム値よりも大きく設定してください。クローンを持つ大容量 SMP マシンの場合、無限に設定してください。

AIX 構成の場合は、コマンド ulimit -n unlimited を使用して、この値を unlimited に設定します。

Solaris 構成の場合、コマンド ulimit -n 16384 を使用して、この値を 16384 に設定してください。

コマンド ulimit –a を使用すれば、現行値を表示できます。

ベースラインの設定

以下の設定は、適切なベースラインですが、必ずしもすべての環境に最適な設定とは限りません。ご使用の環境においてどの値が適切であるか、正しい決定をできるようにこれらの設定をよく理解してください。

```
com.ibm.CORBA.RequestTimeout=30
com.ibm.CORBA.ConnectTimeout=10
com.ibm.CORBA.FragmentTimeout=30
com.ibm.CORBA.LocateRequestTimeout=10
com.ibm.CORBA.ThreadPool.MinimumSize=256
com.ibm.CORBA.ThreadPool.MaximumSize=256
com.ibm.CORBA.ThreadPool.IsGrowable=false
com.ibm.CORBA.ConnectionMultiplicity=1
com.ibm.CORBA.MinOpenConnections=1024
com.ibm.CORBA.MaxOpenConnections=1024
com.ibm.CORBA.ServerSocketQueueDepth=1024
com.ibm.CORBA.FragmentSize=0
com.ibm.CORBA.iiop.NoLocalCopies=true
com.ibm.CORBA.NoLocalInterceptors=true
```

プロパティーの説明

タイムアウト設定

以下の設定は、ORB が要求の操作に見切りをつけるまで待機する時間に関係しています。これらの設定を使用して、異常な状況下で余分なスレッドが作られるのを防いでください。

要求タイムアウト

プロパティー名: com.ibm.CORBA.RequestTimeout

有効な値: 秒数を表す整数値。

推奨値: 30

指定するところ: WebSphere Application Server 管理コンソール

説明: 要求 (任意) が応答を待機する秒数。その秒数を過ぎると待機を止めます。このプロパティーは、ネットワーク停止の障害が発生した場合にクライアントがフェイルオーバーするまでに要する時間に影響します。このプロパティーの値を極端に低く設定すると、要求が誤ってタイムアウトになる可能性があります。不用意なタイムアウトを回避するためにこのプロパティーの値は慎重に考慮してください。

接続タイムアウト

プロパティー名: com.ibm.CORBA.ConnectTimeout

有効な値: 秒数を表す整数値。

推奨値: 10

指定するところ: orb.properties ファイル

説明: ソケット接続試行で待機する秒数。その秒数を過ぎると待機を止めます。このプロパティーは、要求タイムアウトと同様に、ネットワーク停止の障害が発生した場合にクライアントがフェイルオーバーするまでに要する時間に影響します。一般に、このプロパティーは要求タイムアウト値よりも小さい値に設定します。接続の確立に要する時間は比較的一定であるためです。

フラグメント・タイムアウト

プロパティー名: com.ibm.CORBA.FragmentTimeout

有効な値: 秒数を表す整数値。

推奨値: 30

指定するところ: orb.properties ファイル

説明: フラグメント要求が待機する秒数。その秒数を過ぎると待機を止めます。このプロパティーは、要求タイムアウト・プロパティーと類似しています。

スレッド・プールの設定

このプロパティーは、スレッド・プール・サイズを特定のスレッド数に制約します。サーバー要求がソケットで受信されると、そのサーバー要求をスピンオフさせるために、ORB によってスレッドが使用されます。このプロパティー値を低い値に設定すると、ソケットのキュー項目数が増加して、タイムアウトになる可能性もあります。

接続多重度

プロパティー名: com.ibm.CORBA.ConnectionMultiplicity

有効な値: クライアントとサーバーの間の接続数を表す整数値。デフォルト値は 1 です。これより大きい値に設定すると、複数接続にまたがる多重化の設定になります。

推奨値: 1

指定するところ: orb.properties ファイル**説明:** ORB が任意のサーバーとの複数の接続を使用できるようにします。理論的に、この値の設定は、複数接続にまたがる並列性を促進します。実際には、接続多重度の設定によるパフォーマンス上の利点はありません。このパラメーターは設定しないでください。

オープン接続

プロパティー名:
com.ibm.CORBA.MinOpenConnections、com.ibm.CORBA.MaxOpenConnections

有効な値: 接続数を表す整数値。

推奨値: 1024

指定するところ: WebSphere Application Server 管理コンソール**説明:** オープン接続の最小数と最大数。 ORB は、クライアントとの間に確立された接続

のキャッシュを保持します。この値を超えると、これらの接続は消去されます。接続の消去は、データ・グリッド内の動作の低下の原因になる可能性があります。

成長可能

プロパティー名: com.ibm.CORBA.ThreadPool.IsGrowable

有効な値: ブール値。`true` または `false` に設定します。

推奨値: `false`

指定するところ: `orb.properties` ファイル**説明:** `true` に設定すると、ORB が着信要求用に使用するスレッド・プールは、そのプールがサポートする以上に成長する可能性があります。プール・サイズを上回ると、要求の処理のために新規スレッドが作成されますが、そのスレッドはプールされません。値を `false` に設定することで、スレッド・プールの成長を防ぎます。

サーバー・ソケットのキュー項目数

プロパティー名: com.ibm.CORBA.ServerSocketQueueDepth

有効な値: 接続数を表す整数値。

推奨値: `1024`

指定するところ: `orb.properties` ファイル**説明:** クライアントからの着呼接続のキューの長さを指定します。 ORB は、クライアントからの着呼接続をキューに入れます。キューがフルになると、接続は拒否されます。接続の拒否は、データ・グリッド内の動作の低下の原因になる可能性があります。

フラグメント・サイズ

プロパティー名: com.ibm.CORBA.FragmentSize

有効な値: バイト数を指定する整数。デフォルトは 1024 です。

推奨値: `0`

指定するところ: `orb.properties` ファイル**説明:** ORB が要求の送信時に使用する最大パケット・サイズを指定します。要求がフラグメント・サイズ制限より大きい場合、その要求は要求フラグメントに分割されて、それぞれ別々に送信されて、サーバー上で再組み立てされます。要求のフラグメント化は、パケットの再送が必要になる可能性のある不安定なネットワークで有効です。ただし、ネットワークの信頼性が高い場合、要求をフラグメントに分割すると、不必要な処理の原因になる可能性があります。

ローカル・コピーなし

プロパティー名: com.ibm.CORBA.iiop.NoLocalCopies

有効な値: ブール値。`true` または `false` に設定します。

推奨値: `true`

指定するところ: WebSphere Application Server 管理コンソール、「**参照による受け渡し**」設定 **説明:** ORB が参照による受け渡しをするかどうかを指定します。 ORB は、デフォルトで、値の呼び出しによる受け渡しを使用します。インターフェースがローカルで開始されるとき、値の呼び出しによる受け渡しは、パスに余分なガーベッジやシリアライゼーションのコストをも

たらす原因になります。この値を true に設定すると、ORB は、値の呼び出しによる受け渡しよりも効率的な参照による受け渡し方式を使用します。

ローカル・インターセプターなし

プロパティー名: com.ibm.CORBA.NoLocalInterceptors

有効な値: ブール値。`true` または `false` に設定します。

推奨値: `true`

指定するところ: `orb.properties` ファイル **説明:** ローカル要求 (プロセス内) を行うときにも ORB が要求インターセプターを開始するかどうかを指定します。 WebSphere eXtreme Scale が使用するインターセプターは、セキュリティーと経路処理を目的とし、要求がプロセス内で処理される場合には必須ではありません。プロセス間を仲介するインターセプターは、リモート・プロシージャー・コール (RPC) 操作の場合にのみ必要です。ローカル・インターセプターなしを設定すると、ローカル・インターセプターを使用することにより生じる余分な処理を回避できます。

重要: WebSphere eXtreme Scale セキュリティーを使用している場合は、com.ibm.CORBA.NoLocalInterceptors プロパティー値を `false` に設定してください。セキュリティー・インフラストラクチャーは、認証のためにインターセプターを使用します。

IBM eXtremeIO (XIO) のチューニング

XIO サーバー・プロパティーを使用して、データ・グリッド内での XIO トランスポートの動作をチューニングすることができます。

XIO をチューニングするためのサーバー・プロパティー

サーバー・プロパティー・ファイルで以下のプロパティーを設定することができます。

maxXIONetworkThreads

eXtremeIO トランスポート・ネットワーク・スレッド・プールに割り振るスレッドの最大数を設定します。

デフォルト:`50`

minXIONetworkThreads

eXtremeIO トランスポート・ネットワーク・スレッド・プールに割り振るスレッドの最小数を設定します。

デフォルト:`50`

maxXIOWorkerThreads

eXtremeIO トランスポート要求処理スレッド・プールに割り振るスレッドの最大数を設定します。

デフォルト:`128`

minXIOWorkerThreads

eXtremeIO トランスポート要求処理スレッド・プールに割り振るスレッドの最小数を設定します。

デフォルト:128

8.6+ transport

カタログ・サービス・ドメイン内のすべてのサーバーに対して使用するトランスポートのタイプを指定します。設定できる値は `XIO` または `ORB` です。

`startOgServer` または **`startXsServer`** コマンドを使用すれば、このプロパティーを設定する必要はありません。これらのスクリプトはこのプロパティーをオーバーライドします。ただし、これ以外の方法でサーバーを始動した場合は、このプロパティーの値が使用されます。

このプロパティーは、カタログ・サービスにのみ適用されます。

始動スクリプトの **`-transport`** パラメーターと **`transport`** サーバー・プロパティーの両方がカタログ・サーバーで定義されている場合は、**`-transport`** パラメーターの値が使用されます。

8.6+ xioTimeout

IBM eXtremeIO (XIO) トランスポートを使用しているサーバー要求のタイムアウトを秒数で設定します。設定できる値は 1 秒以上の任意の値です。

デフォルト: 30 秒

Java 仮想マシンのチューニング

Java

WebSphere eXtreme Scale の最善のパフォーマンスを得るために、Java 仮想マシン (JVM) チューニングの特定の局面をいくつか考慮してください。ほとんどの場合、特殊な JVM 設定はほとんどまたはまったく必要ありません。データ・グリッドに保管されるオブジェクトが多数ある場合は、ヒープ・サイズを適切なレベルに調整して、メモリー不足の状態で実行されるのを避けます。

IBM eXtremeMemory

eXtremeMemory を構成することにより、オブジェクトを Java ヒープでなくネイティブ・メモリーに保管できます。eXtremeMemory を構成すると、新しいトランスポート・メカニズムである eXtremeIO が使用可能になります。オブジェクトを Java ヒープから移動することで、ガーベッジ・コレクションに伴う一時停止を回避でき、より安定したパフォーマンスを得られるうえ、応答時間も予測可能になります。詳しくは、388 ページの『IBM eXtremeMemory の構成』を参照してください。

試験済みプラットフォーム

パフォーマンス・テストは、まず AIX (32 way)、Linux (4 way)、および Windows (8 way) のコンピューターで実行されました。 ハイエンド AIX コンピューターを使用すると、大量のマルチスレッド・シナリオをテストして、競合ポイントを特定して修正できます。

ガーベッジ・コレクション

WebSphere eXtreme Scale は、要求や応答など各トランザクション、およびログ・シーケンスに関連した一時オブジェクトを作成します。これらのオブジェクトはガーベッジ・コレクションの効率に影響するため、ガーベッジ・コレクションのチューニングは重要です。

最新の JVM はすべてパラレル・ガーベッジ・コレクション・アルゴリズムを使用しています。つまり、より多くのコアを使用することでガーベッジ・コレクションの中断を減らせるようになっています。 8 個のコアを使用している物理サーバーは、4 個のコアを使用している物理サーバーよりガーベッジ・コレクションの速度が上がります。

アプリケーションにより区画ごとに大量のデータを管理する必要がある場合は、ガーベッジ・コレクションが要因になっている可能性があります。世代のコレクターが使用されている場合は、大きなヒープ (20 GB 以上) でも、ほとんどが読み取りのシナリオは正常に機能します。ただし、保有ヒープがいっぱいになった後は、コンピューターで使用可能なヒープ・サイズおよびプロセッサー数に比例して一時停止が発生します。この一時停止は、大きいヒープを持つ小さいコンピューターで大きくなる可能性があります。

Java ガーベッジ・コレクション用の IBM 仮想マシン

IBM の Java 仮想マシンの場合、更新率が高いシナリオ (トランザクションの 100% がエントリーを変更する) には **optavgpause** コレクターを使用してください。データがほとんど更新されない (10% 以下の頻度) ようなシナリオでは、**optavgpause** コレクターより **gencon** コレクターの方がより適切に機能します。両方のコレクターを使用して実験を行い、シナリオで最も適切に機能するコレクターを確認します。詳細ガーベッジ・コレクションをオンにして実行し、ガーベッジの収集に費やされている時間の割合を確認します。チューニングで問題が修正されるまでガーベッジ・コレクションで時間の 80% が費やされたシナリオが発生しました。

ガーベッジ・コレクションのメカニズムを変更するには、**-Xgcpolicy** パラメーターを使用します。**-Xgcpolicy** パラメーターの値は、使用するガーベッジ・コレクターに応じて、**-Xgcpolicy:gencon** または **-Xgcpolicy:optavgpause** に設定できます。

- WebSphere Application Server 構成では、管理コンソールで **-Xgcpolicy** パラメーターを設定します。「**サーバー**」 > 「**アプリケーション・サーバー**」 > 「**server_name**」 > 「**プロセス定義**」 > 「**Java 仮想マシン**」をクリックします。「**汎用 JVM 引数**」フィールドに、パラメーターを追加します。
- スタンドアロン構成では、**-jvmArgs** パラメーターをサーバー始動スクリプトに渡して、ガーベッジ・コレクターを指定します。 **-jvmArgs** パラメーターは、スクリプトに渡す最後のパラメーターでなければなりません。

その他のガーベッジ・コレクション・オプション

重要: Oracle JVM を使用している場合は、デフォルトのガーベッジ・コレクションの調整とポリシーのチューニングが必要となることがあります。

WebSphere eXtreme Scale は、WebSphere Real Time Java をサポートします。WebSphere Real Time Java を一緒に使用することによって、WebSphere eXtreme Scale のトランザクション処理応答はより一貫性のある、予測可能なものになります。結果として、ガーベッジ・コレクションおよびスレッド・スケジューリングの影響は大幅に小さくなります。応答時間の標準偏差が標準 Java の 10% よりも小さくなる程度まで、影響は少なくなります。

JVM パフォーマンス

WebSphere eXtreme Scale は、Java Platform, Standard Edition の各種バージョンで稼働します。WebSphere eXtreme Scale は Java SE バージョン 6 をサポートします。開発者の生産性およびパフォーマンスを向上させるためには、 Java SE バージョン 6 以降 、または Java SE バージョン 7 を使用して、アノテーションおよび改良されたガーベッジ・コレクションを活用してください。 WebSphere eXtreme Scale は、32 ビットまたは 64 ビット版の Java 仮想マシンで動作します。

WebSphere eXtreme Scale がテストされたのは、使用可能な仮想マシンの一部ですが、サポートのリストは排他的なものではありません。Edition 5 以降のどのベンダー JVM 上でも WebSphere eXtreme Scale を実行できます。ただし、ベンダー JVM で問題が発生した場合は、その JVM ベンダーにサポートを依頼する必要があります。可能であれば、 WebSphere Application Server がサポートするどのプラットフォーム上でも、WebSphere ランタイムの JVM を使用してください。

一般に、最良のパフォーマンスを得るためには Java Platform, Standard Edition の最新バージョンを使用してください。

ヒープ・サイズ

4 コア当たり 1 JVM で 1 から 2 GB のヒープをお勧めします。最適なヒープ・サイズ値は、次の要因に基づきます。

- ヒープ内のライブ・オブジェクトの数。
- ヒープ内のライブ・オブジェクトの複雑さ。
- JVM 用に使用可能なコアの数。

例えば、10 K バイトの配列を保管するアプリケーションは、POJO の複雑なグラフを使用するアプリケーションよりもずっと大きなヒープを実行できます。

スレッド数

スレッド数はいくつかの要因に依存します。単一の断片が管理できるスレッド数には制限があります。断片とは区画のインスタンスであり、プライマリーまたはレプリカとすることができます。JVM ごとの断片数が多いほど、それぞれ追加断片を持つスレッドが増えるので、データへの並行パスが多くなります。各断片は可能な限り並行ですが、それでも並行性について制限はあります。

オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) 要件

IBM SDK には、WebSphere Application Server および WebSphere eXtreme Scale を使用してテスト済みの IBM ORB 実装が組み込まれています。サポート・プロセスを簡単にするため、IBM 提供の JVM を使用してください。他の JVM 実装では、異なる ORB が使用されます。IBM ORB は、IBM 提供の Java 仮想マシンと共に

しか提供されていません。WebSphere eXtreme Scale には、操作する作業 ORB が必要です。WebSphere eXtreme Scale は、他のベンダーの ORB と一緒に使用できます。ただし、ベンダー ORB で問題が発生した場合は、その ORB ベンダーにサポートを依頼する必要があります。IBM ORB 実装は、サード・パーティーの Java 仮想マシンと互換性があり、必要な場合は置換できます。

orb.properties のチューニング

研究所では、最大 1500 の JVM のデータ・グリッドで以下のファイルが使用されました。 `orb.properties` ファイルは、ランタイム環境の `lib` フォルダーにあります。

```
# IBM JDK properties for ORB
org.omg.CORBA.ORBClass=com.ibm.CORBA.iiop.ORB
org.omg.CORBA.ORBSingletonClass=com.ibm.rmi.corba.ORBSingleton

# WS Interceptors
org.omg.PortableInterceptor.ORBInitializerClass.com.ibm.ws.objectgrid.corba.ObjectGridInitializer

# WS ORB & Plugins properties
com.ibm.CORBA.ForceTunnel=never
com.ibm.CORBA.RequestTimeout=10
com.ibm.CORBA.ConnectTimeout=10

# Needed when lots of JVMs connect to the catalog at the same time
com.ibm.CORBA.ServerSocketQueueDepth=2048

# Clients and the catalog server can have sockets open to all JVMs
com.ibm.CORBA.MaxOpenConnections=1016

# Thread Pool for handling incoming requests, 200 threads here
com.ibm.CORBA.ThreadPool.IsGrowable=false
com.ibm.CORBA.ThreadPool.MaximumSize=200
com.ibm.CORBA.ThreadPool.MinimumSize=200
com.ibm.CORBA.ThreadPool.InactivityTimeout=180000

# No splitting up large requests/responses in to smaller chunks
com.ibm.CORBA.FragmentSize=0
```

フェイルオーバー検出のためのハートビート間隔設定のチューニング

ハートビート間隔設定で、障害の起きたサーバーがないかを調べるシステム・チェックの間の時間を構成できます。この設定は、カタログ・サーバーにのみ適用されます。

このタスクについて

フェイルオーバーの構成は、使用している環境のタイプによって異なります。スタンドアロン環境を使用している場合は、コマンド行でフェイルオーバーを構成できます。 WebSphere Application Server Network Deployment 環境を使用している場合は、WebSphere Application Server Network Deployment 管理コンソールでフェイルオーバーを構成する必要があります。

手順

- スタンドアロン環境のフェイルオーバーを構成します。

  カタログ・サーバーのハートビート間隔を構成するには、**startOgServer** の **-heartbeat** パラメーターまたは **startXsServer** スクリプト・ファイルを使用します。このパラメーターは以下のいずれかの値に設定します。

表 38. ハートビート間隔

値	アクション	説明
0	標準 (デフォルト)	通常、30 秒以内にフェイルオーバーが検出されます。
-1	高速	通常、5 秒以内にフェイルオーバーが検出されます。
1	低速	通常、180 秒以内にフェイルオーバーが検出されます。

高速のハートビート間隔は、プロセスおよびネットワークが安定している場合に役立ちます。ネットワークまたはプロセスが最適に構成されていないと、ハートビートを見逃す可能性があり、そうなった場合は誤って障害検出が示されることがあります。

- WebSphere Application Server 環境のフェイルオーバーを構成します。

  WebSphere Application Server Network Deployment バージョン 7.0 以降は、WebSphere eXtreme Scale のフェイルオーバーを高速で行えるように構成できます。ハード障害の場合のデフォルトのフェイルオーバー時間は、約 200 秒です。ハード障害は、物理的なコンピューターまたはサーバーの破損、ネットワーク・ケーブルの切断、オペレーティング・システム・エラーのことです。プロセスの異常終了やソフト障害による障害は、一般的に 1 秒未満でフェイルオーバーされます。ソフト障害の障害検出は、デッド・プロセスのネットワーク・ソケットがそのプロセスをホスティングするサーバーのオペレーティング・システムにより自動的にクローズされるときに発生します。

  コア・グループのハートビート構成

  WebSphere Application Server プロセスで実行されているWebSphere eXtreme Scale は、アプリケーション・サーバーのコア・グループ設定のフェイルオーバー特性を継承します。以下のセクションでは、以下のようなさまざまなバージョンの WebSphere Application Server Network Deployment のコア・グループ・ハートビート設定を構成する方法について説明します。

  – **WebSphere Application Server Network Deployment バージョン 7.0 でのコア・グループ設定を更新します。**

    バージョン 7.0 の WebSphere Application Server Network Deployment は、フェイルオーバー検出を増減するために調整できる以下の 2 つのコア・グループ設定を提供します。

    - **ハートビート伝送期間。** デフォルト値は 30000 ミリ秒です。
    - **ハートビート・タイムアウト期間。** デフォルト値は 180000 ミリ秒です。

    これらの設定を変更する方法について詳しくは、WebSphere Application Server Network Deployment インフォメーション・センター: ディスカバリーおよび障害検出の設定を参照してください。

    WebSphere Application Server Network Deployment バージョン 7 サーバーで 1500 ミリ秒の障害検出時間を実現するには、以下の設定を使用します。

    - ハートビート伝送期間を 750 ミリ秒に設定します。
    - ハートビート・タイムアウト期間を 1500 ミリ秒に設定します。

次のタスク

短いフェイルオーバー時間を指定するようにこれらの設定を変更すると、注意すべきシステム・チューニング上の問題が生じます。まず Java はリアルタイム環境ではありません。JVM に長期のガーベッジ・コレクション時間が発生すると、スレッドが遅延する可能性があります。JVM をホスティングするマシンの負荷が大きくなった (JVM 自身またはマシンで実行中の他のプロセスが原因) 場合にも、スレッドが遅延する可能性があります。スレッドが遅延された場合、ハートビートが正確な時間で送信されない可能性があります。最悪の場合、必要なフェイルオーバー時間で遅延が生じる可能性があります。 スレッドが遅延すると、誤障害検出が発生します。実動環境で誤障害検出が発生しないように、システムを調整し、サイズ設定する必要があります。これを確実にするには、適切な負荷テストが最善の策です。

注: eXtreme Scale の現行バージョンは、WebSphere Real Time をサポートします。

WebSphere Real Time を使用したガーベッジ・コレクションのチューニング

WebSphere eXtreme Scale を WebSphere Real Time と一緒に使用すると、標準 IBM Java™ SE Runtime Environment (JRE) で採用されているデフォルトのガーベッジ・コレクション・ポリシーと比べてパフォーマンス・スループットは犠牲にしますが、一貫性および予測可能性は高まります。 費用対効果の提案が変わる可能性があります。 WebSphere eXtreme Scale は、各トランザクションに関連付けられる多数の一時オブジェクトを作成します。これらの一時オブジェクトは、要求、応答、ログ・シーケンス、およびセッションを処理します。 WebSphere Real Time がない場合は、トランザクションの応答時間が数百ミリ秒まで増大することがあります。しかし、WebSphere eXtreme Scale のもとで WebSphere Real Time を使用すると、ガーベッジ・コレクションの効率が上がり、応答時間がスタンドアロン構成応答時間の 10% に減少します。

スタンドアロン環境の WebSphere Real Time

WebSphere eXtreme Scale のもとで WebSphere Real Time を使用することができます。 WebSphere Real Time を使用可能にすることにより、ガーベッジ・コレクションはより予測可能になり、スタンドアロン eXtreme Scale 環境でのトランザクションの応答時間とスループットは安定した一貫性のあるものになります。

WebSphere Real Time の利点

WebSphere eXtreme Scale は、各トランザクションに関連付けられる多数の一時オブジェクトを作成します。これらの一時オブジェクトは、要求、応答、ログ・シーケンス、およびセッションを処理します。 WebSphere Real Time がない場合は、トランザクションの応答時間が数百ミリ秒まで増大することがあります。しかし、WebSphere eXtreme Scale のもとで WebSphere Real Time を使用すると、ガーベッジ・コレクションの効率が上がり、応答時間がスタンドアロン構成応答時間の 10% に減少します。

WebSphere Real Time の使用可能化

Install eXtreme Scale を実行するコンピューターに、WebSphere Real Time とスタンドアロン WebSphere eXtreme Scale をインストールしてください。 JAVA_HOME 環境変数が標準 Java SE Runtime Environment (JRE) を指すように設定してください。

インストールされた WebSphere Real Time をポイントするよう、JAVA_HOME 環境変数を設定します。その後、次のようにして WebSphere Real Time を使用可能にします。

1. 次の行からコメントを除去することによって、スタンドアロン・インストール `objectgridRoot/bin/setupCmdLine.sh | .bat` ファイルを編集します。

   ```
   WXS_REAL_TIME_JAVA="-Xrealtime -Xgcpolicy:metronome
   -Xgc:targetUtilization=80"
   ```

2. ファイルを保存します。

これで、WebSphere Real Time が使用可能になります。WebSphere Real Time を使用不可にしたい場合は、同じ行にコメントを戻します。

ベスト・プラクティス

WebSphere Real Time によって、eXtreme Scale トランザクションの応答時間はより予測可能なものになります。 その結果、eXtreme Scale トランザクションの応答時間の偏差は、WebSphere Real Time を使用すると、デフォルトのガーベッジ・コレクターを使用する標準 Java と比較して、大幅に改善されます。 eXtreme Scale とともに WebSphere Real Time を使用可能にすることは、安定度および応答時間が重要なアプリケーションを使用している場合に最適です。

このセクションで説明するベスト・プラクティスは、WebSphere eXtreme Scaleをより効率的にするチューニング方法と、予期される負荷に応じたコード例を示します。

- アプリケーションおよびガーベッジ・コレクター用のプロセッサー使用量を正しく設定する。

  WebSphere Real Time にはプロセッサー使用量を制御する機能があり、ガーベッジ・コレクションがアプリケーションに与える影響を制御し、最小化することができます。 `-Xgc:targetUtilization=NN` パラメーターを使用して、20 秒ごとにアプリケーションが使用するプロセッサーの `NN` パーセントを指定します。 WebSphere eXtreme Scale のデフォルトは 80% ですが、それとは異なる値 (例えば `70` など、ガーベッジ・コレクターにより多くのプロセッサー容量を提供する値) を設定するように `objectgridRoot/bin/setupCmdLine.sh` ファイル内のスクリプトを変更することができます。使用するアプリケーションのプロセッサー負荷を 80% 未満に保つことができる十分な数のサーバーをデプロイします。
- ヒープ・メモリーのサイズを大きく設定する。

  WebSphere Real Time は正規の Java より多くのメモリーを使用するため、大きいヒープ・メモリーを持つ WebSphere eXtreme Scale を計画して、カタログ・サーバーおよびコンテナーを開始する際、**ogStartServer** コマンドの `–jvmArgs –XmxNNNM` パラメーターでヒープ・サイズを設定してください。例えば、`–jvmArgs`

-Xmx500M パラメーターを使用してカタログ・サーバーを開始し、適切なメモリー・サイズを使用してコンテナーを開始します。メモリー・サイズは、JVM ごとに予想データ・サイズの 60-70% に設定することができます。この値を設定しないと、OutOfMemoryError エラーが発生するおそれがあります。さらに、必要ならば、-jvmArgs -Xgc:noSynchronousGCOnOOM パラメーターを使用して、JVM がメモリー不足になったときの非決定的振る舞いを回避することができます。

- ガーベッジ・コレクションのスレッドを調整する。

  WebSphere eXtreme Scale は、各トランザクションおよびリモート・プロシージャー・コール (RPC) スレッドに関連付けられる多数の一時オブジェクトを作成します。ご使用のコンピューターに十分なプロセッサー・サイクルがある場合は、ガーベッジ・コレクションに対してパフォーマンスが有益に働きます。デフォルトのスレッド数は 1 です。スレッド数は -Xgcthreads n 引数によって変更できます。この引数の推奨値は、コンピューターごとの Java 仮想マシン数を考慮して使用可能となるコアの数です。

- WebSphere eXtreme Scale のもとで短時間実行されるアプリケーションのパフォーマンスを調整する。

  WebSphere Real Time は、長時間実行するアプリケーション向けに調整されています。通常、信頼できるパフォーマンス・データを取得するには、WebSphere eXtreme Scale のトランザクションを連続して 2 時間実行する必要があります。-Xquickstart パラメーターを使用して、短時間実行アプリケーションのパフォーマンスを最適にすることができます。このパラメーターは、JIT (Just-In-Time) コンパイラーに対して、低レベルの最適化を使用するように指示を出します。

- WebSphere eXtreme Scale クライアント・キューおよび WebSphere eXtreme Scale クライアント・リレーを最小化する。

  WebSphere eXtreme Scale を WebSphere Real Time と共に使用する主な利点は、信頼性の高いトランザクション応答時間を実現できることです。通常、トランザクション応答時間の偏差について、桁が数桁も違うような改善が見られます。キューに入れられたクライアント要求、および他のソフトウェアを経由するクライアント要求リレーは応答時間に影響しますが、それは WebSphere Real Time および WebSphere eXtreme Scale の制御範囲外です。スレッドおよびソケットのパラメーターを変更して、顕著な遅延のない安定的かつ平滑な負荷を維持し、キュー項目数を減らすようにする必要があります。

- WebSphere Real Time スレッド化を使用する WebSphere eXtreme Scale アプリケーションを開発する。

  アプリケーションを変更することなく、信頼性の高い WebSphere eXtreme Scale トランザクション応答時間を実現でき、応答時間の偏差に関して桁が数桁も違うほど改善されます。トランザクションを処理するユーザー・アプリケーションは、通常の Java スレッドではなく、スレッド優先順位およびスケジューリングの制御に優れた RealtimeThread を使用することで、スレッド使用の利点をさらに活用できます。

  アプリケーションが現在は以下のようなコードを含んでいるとします。

```
public class WXSCacheAppImpl extends Thread implements WXSCacheAppIF
```

必要ならば、このコードを次のもので置き換えることができます。

```
public class WXSCacheAppImpl extends RealtimeThread implements
WXSCacheAppIF
```

WebSphere Application Server における WebSphere Real Time

WebSphere Application Server Network Deployment バージョン 7.0 環境で eXtreme Scale とともに WebSphere® Real Time を使用することができます。 WebSphere Real Time を使用可能にすることにより、ガーベッジ・コレクションはより予測可能になり、トランザクションの応答時間とスループットは安定した一貫性のあるものになります。

利点

WebSphere eXtreme Scale を WebSphere Real Time と一緒に使用すると、標準 IBM Java™ SE Runtime Environment (JRE) で採用されているデフォルトのガーベッジ・コレクション・ポリシーと比べてパフォーマンス・スループットは犠牲にしますが、一貫性および予測可能性は高まります。 いくつかの基準を基にすると、費用対効果の提案が変わる可能性があります。 以下は、主要な基準の一部です。

- サーバーの機能 - 使用可能メモリー、CPU の速度とサイズ、ネットワークの速度と使用
- サーバーの負荷 – 連続的な CPU 負荷、ピークの CPU 負荷
- Java 構成 – ヒープ・サイズ、目標使用、ガーベッジ・コレクション・スレッド
- WebSphere eXtreme Scale コピー・モード構成 – バイト配列と POJO 保管の対比
- アプリケーション特性 – スレッド使用量、応答の要件と許容範囲、オブジェクト・サイズなど。

WebSphere Real Time で使用可能なこのメトロノーム・ガーベッジ・コレクション・ポリシーの他に、標準 IBM Java™ SE Runtime Environment (JRE) で使用可能なオプションのガーベッジ・コレクション・ポリシーがあります。 これらのポリシー、optthruput (デフォルト)、gencon、optavgpause、および subpool は、特に異なるアプリケーション要件と環境を解決するように設計されています。 これらのポリシーについて詳しくは、665 ページの『Java 仮想マシンのチューニング』を参照してください。アプリケーションと環境の要件、資源と制約に応じて、これらのガーベッジ・コレクション・ポリシーを 1 つ以上プロトタイピングすることにより、確実に要件は満たされ、最適なポリシーを決定することができます。

WebSphere Application Server Network Deployment との機能

1. 以下はサポートされるバージョンの一部です。
   - WebSphere Application Server Network Deployment バージョン 7.0.0.5 以降。
   - WebSphere Real Time V2 SR2 for Linux 以降。詳しくは、IBM WebSphere Real Time V2 for Linux を参照してください。
   - WebSphere eXtreme Scale バージョン 7.0.0.0 以降。
   - Linux 32 および 64 ビット・オペレーティング・システム。

2. WebSphere eXtreme Scale サーバーは、WebSphere Application Server DMgr と連結することはできません。
3. Real Time は DMgr をサポートしません。
4. Real Time は WebSphere ノード・エージェントをサポートしません。

WebSphere Real Time の使用可能化

eXtreme Scale を実行するコンピューターに、WebSphere Real Time と WebSphere eXtreme Scale をインストールしてください。 WebSphere Real Time Java を SR2 に更新します。

以下のように、WebSphere Application Server バージョン 7.0 コンソールから、各サーバーの JVM 設定を指定できます。

「サーバー」 > 「サーバー・タイプ」 > 「WebSphere Application Server」 > <必要なインストール済みサーバー>を選択します。

結果のページで「プロセス定義」を選択します。

次ページで、右側の列最上部の「Java 仮想マシン」をクリックします。 (ここで各サーバーのヒープ・サイズ、ガーベッジ・コレクション、およびその他のフラグを設定できます。)

以下のフラグを「汎用 JVM 引数」フィールドに設定します。

```
-Xrealtime -Xgcpolicy:metronome  -Xnocompressedrefs -Xgc:targetUtilization=80
```

変更内容を適用し、保存します。

eXtreme Scale サーバーが上記の JVM フラグを組み込んだ WebSphere Application Server 7.0 で Real Time を使用するには、JAVA_HOME 環境変数を作成する必要があります。

以下のように JAVA_HOME を設定します。

1. 「環境」を展開します。
2. 「WebSphere 変数」を選択します。
3. 「スコープの表示」の下の「すべてのスコープ」にチェック・マークが付いていることを確認します。
4. ドロップダウン・リストから必要なサーバーを選択します。 (DMgr サーバーまたはノード・エージェント・サーバーは選択しないでください。)
5. JAVA_HOME 環境変数がリストされていない場合は、「新規」を選択し、変数名に JAVA_HOME を指定します。 「値」フィールドに、Real Time への完全修飾パス名を入力します。
6. 変更内容を適用してから保存します。

ベスト・プラクティス

一連のベスト・プラクティスについては、670 ページの『WebSphere Real Time を使用したガーベッジ・コレクションのチューニング』のベスト・プラクティスのセクションを参照してください。スタンドアロン WebSphere eXtreme Scale 環境に対

するベスト・プラクティスのこのリストには、WebSphere Application Server Network Deployment 環境にデプロイする際に注意する、重要な変更がいくつかあります。

追加の JVM コマンド行パラメーターは、前のセクションで指定したガーベッジ・コレクション・ポリシーと同じロケーションに置かなければなりません。

連続的なプロセッサー負荷に対する許容できる初期目標は 50% で、短期間のピークの負荷のヒットは 75% までです。 これを超えると、予測可能性と一貫性における低下が測定できるようになる前に、追加キャパシティーを追加しなければなりません。より長い応答時間が許容できれば、パフォーマンスを少し向上させることができます。 80% のしきい値を超えると、一貫性と予測可能性において、重大な低下を招くことがあります。

第 10 章 セキュリティー

WebSphere eXtreme Scale はデータ・アクセスを保護し、外部セキュリティー・プロバイダーと統合することができます。セキュリティーには、認証、許可、トランスポート・セキュリティー、データ・グリッド・セキュリティー、ローカル・セキュリティー、JMX (Mbean) セキュリティーなどの側面があります。

シナリオ: eXtreme Scale でのデータ・グリッドの保護

WebSphere eXtreme Scale データ・グリッドは、保護する必要がある機密情報を保管します。

始める前に

- 製品をインストールします。サーバー・ランタイムとクライアントの両方をインストールする必要があります。クライアントの場合は、Java クライアントと .NET クライアントの両方を使用することができます。詳しくは、 197 ページの『第 4 章 インストール』を参照してください。
- 前のリリースからアップグレードする場合は、すべてのコンテナー・サーバーおよびカタログ・サーバーが同じリリース・レベルでなければなりません。詳しくは、 279 ページの『第 5 章 WebSphere eXtreme Scale のアップグレードおよびマイグレーション』を参照してください。

このタスクについて

セキュア・デプロイメントでは、セキュリティーを最適化するために、複数の層の保護を使用します。保護の最初のエレメントは、ネットワークをセグメント化するファイアウォールの使用です。Web アプリケーションの標準階層モデルは、Web クライアント、HTTP サーバーのプレゼンテーション層、アプリケーション・サーバーから成るアプリケーション層、データ層、およびストレージ層で構成されます。

eXtreme Scale データ・グリッド・サーバーは、データ層の一部としてデプロイされます。標準プラクティスとしては、1 つのファイアウォールで保護された非武装地帯 (DMZ) にプレゼンテーション層のサーバーを配置し、追加ファイアウォールで保護されたネットワーク・セグメントにアプリケーション、データ、およびストレージの各層を配置します。eXtreme Scale サーバーを DMZ にデプロイしないでください。データ層のすべてのエレメントと同様に、標準的な業界のプラクティスに従って eXtreme Scale サーバーを保護する必要があります。

ただし、セキュリティー上の脅威に対する保護を最適化するために、複数の追加手段により、eXtreme Scale 操作およびデータ・グリッドに保管されたデータを保護する徹底的な防御メカニズムを使用します。これらの追加手段は、外部からの脅威に対する保護に役立つだけではなく、eXtreme Scale サーバーが存在するネットワーク・セグメントにアクセスできる可能性がある従業員や請負業者による無許可データ・アクセスも防止します。

環境にインストールされているのがスタンドアロン・サーバーなのか、Liberty プロファイルなのか、OSGi フレームワークなのか、WebSphere Application Server なのかに関係なく、以下の徹底的な手順を使用して、WebSphere eXtreme Scale でのセキュリティーを構成します。

データ・グリッドの認証

Java

セキュア・トークン・マネージャー・プラグインを使用すると、サーバー間の認証が可能になります。そのためには、SecureTokenManager インターフェースを実装する必要があります。

generateToken(Object) メソッドは保護されるオブジェクトを取得し、外部に識別されないトークンを生成します。verifyTokens(byte[]) メソッドは逆に、トークンを元のオブジェクトに変換して戻します。

単純な SecureTokenManager 実装は XOR アルゴリズムなど単純なエンコード・アルゴリズムを使用して、オブジェクトをシリアライズ済みフォームでエンコードし、対応するデコード・アルゴリズムを使用してトークンをデコードします。この実装は保護されていないため、簡単に中断されます。

WebSphere eXtreme Scale デフォルト実装

WebSphere eXtreme Scale には、このインターフェース用のすぐに使用可能な実装が用意されています。このデフォルト実装は、鍵ペアを使用して署名し、署名を検査します。また、秘密鍵を使用してコンテンツを暗号化します。すべてのサーバーには JCKES タイプの鍵ストアが備えられており、鍵ペア、秘密鍵と公開鍵、および秘密鍵が保管されています。鍵ストアは、秘密鍵を保管する JCKES タイプである必要があります。これらの鍵は、送信側で秘密ストリングを暗号化し、署名または検証する場合に使用されます。また、トークンは有効期限の時間に関連付けられています。受信側で、データの検証、暗号化解除、および受信側の秘密ストリングとの比較が行われます。サーバーのペアの間での認証には、Secure Sockets Layer (SSL) 通信プロトコルは必要ありません。これは、秘密鍵と公開鍵の目的が同じであるためです。ただし、サーバー通信が暗号化されていない場合は、通信時に侵入者にデータを盗まれる可能性があります。トークンの有効期限が近いため、リプレイ・アタックの危険性は少なくなっています。この可能性は、すべてのサーバーをファイアウォールの後ろにデプロイすると、非常に小さくなります。

この方法の欠点は、WebSphere eXtreme Scale 管理者が鍵を生成し、生成した鍵をすべてのサーバーにトランスポートする必要があるため、トランスポート中にセキュリティー・ブリーチ (抜け穴) が発生する可能性があることです。

データ・グリッド・セキュリティー

データ・グリッド・セキュリティーによって、結合サーバーの資格情報が適切であることが保証されるため、悪意のあるサーバーはデータ・グリッドを結合することができません。データ・グリッド・セキュリティーは共有秘密ストリング・メカニズムを使用します。

カタログ・サーバーを含むすべての WebSphere eXtreme Scale サーバーが、共有秘密ストリングと一致しています。サーバーがデータ・グリッドに結合する場合、秘密ストリングの表示を求められます。結合サーバーの秘密ストリングがプレジデント・サーバーまたはカタログ・サーバーのいずれかの秘密ストリングと一致する場合は、結合サーバーは受け入れられます。ストリングが一致しない場合、結合要求は拒否されます。

平文の機密事項の送信は保護されません。WebSphere eXtreme Scale セキュリティー・インフラストラクチャーには、セキュア・トークン・マネージャー・プラグインが用意されており、サーバーはこの機密事項を送信する前にセキュアにできます。セキュア操作の実装方法を決定する必要があります。WebSphere eXtreme Scale は、すぐに使用可能な実装を提供し、これによりセキュア操作が実装され、機密事項が暗号化されて署名が行われます。

秘密ストリングは `server.properties` ファイルに設定されます。authenticationSecret プロパティーについての詳細は、サーバー・プロパティー・ファイル を参照してください。

SecureTokenManager プラグイン

セキュア・トークン・マネージャー・プラグインは、com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.SecureTokenManager インターフェースによって表されます。

SecureTokenManager プラグインについて詳しくは、SecureTokenManager API 資料を参照してください。

generateToken(Object) メソッドはオブジェクトを取得し、外部に識別されないトークンを生成します。verifyTokens(byte[]) メソッドは逆に、トークンを元のオブジェクトに変換して戻します。

単純な SecureTokenManager 実装は、排他 OR (XOR) アルゴリズムなどの単純なエンコード・アルゴリズムを使用して、シリアライズ形式でオブジェクトをエンコードし、対応するデコード・アルゴリズムを使用してトークンをデコードします。この実装は保護されません。

WebSphere eXtreme Scale には、このインターフェースに対してすぐに使用可能な実装が用意されています。

デフォルトの実装では鍵ペアを使用して、署名し、シグニチャーを検査します。また、秘密鍵を使用して、コンテンツを暗号化します。すべてのサーバーには JCKES タイプの鍵ストアが備えられており、鍵ペア、秘密鍵と公開鍵、および秘密鍵が保管されています。鍵ストアは、秘密鍵を保管する JCKES タイプである必要があります。

これらの鍵は、送信側で秘密ストリングを暗号化し、署名または検証する場合に使用されます。また、トークンは有効期限の時間に関連付けられています。受信側で、データの検証、暗号化解除、および受信側の秘密ストリングとの比較が行われます。サーバーのペアの間での認証には、Secure Sockets Layer (SSL) 通信プロトコルは必要ありません。これは、秘密鍵と公開鍵の目的が同じであるためです。ただし、サーバー通信が暗号化されていない場合は、通信時に侵入者にデータを盗まれ

る可能性があります。トークンの有効期限が近いため、リプレイ・アタックの危険性は少なくなっています。この可能性は、すべてのサーバーをファイアウォールの後ろにデプロイすると、非常に小さくなります。

この方法の欠点は、WebSphere eXtreme Scale 管理者が鍵を生成し、生成した鍵をすべてのサーバーに移送する必要があるため、移送中にセキュリティー・ブリーチが発生する可能性があることです。

セキュア・トークン・マネージャーのデフォルト・プロパティーを作成するためのサンプル・スクリプト

前のセクションで記述したように、署名とシグニチャーの検査を行う鍵ペアおよびコンテンツを暗号化する秘密鍵を含む、鍵ストアを作成することができます。

例えば、以下のように JDK 6 keytool コマンドを使用して鍵を作成できます。

```
keytool -genkeypair -alias keypair1 -keystore key1.jck -storetype JCEKS -keyalg
rsa -dname "CN=sample.ibm.com, OU=WebSphere eXtreme Scale" -storepass key111 -keypass
keypair1 -validity 10000

keytool -genseckey -alias seckey1 -keystore key1.jck -storetype JCEKS -keyalg
DES  -storepass key111 -keypass seckey1 -validity 1000
```

上記 2 つのコマンドは、鍵ペア「keypair1」と秘密鍵「seckey1」を作成します。次に、サーバー・プロパティー・ファイルで以下のように構成することができます。

```
secureTokenKeyStore=key1.jck
secureTokenKeyStorePassword=key111
secureTokenKeyStoreType=JCEKS
secureTokenKeyPairAlias=keypair1
secureTokenKeyPairPassword=keypair1
secureTokenSecretKeyAlias=seckey1
secureTokenSecretKeyPassword=seckey1
secureTokenCipherAlgorithm=DES
secureTokenSignAlgorithm=RSA
```

構成

セキュア・トークン・マネージャーの構成に使用するプロパティーについて詳しくは、サーバー・プロパティーを参照してください。

クライアントの認証と許可

セキュリティーおよび資格情報認証を使用可能にして、クライアントを認証することができます。さらに、管理クライアントにデータ・グリッドへのアクセス権限を付与することができます。

アプリケーション・クライアントの認証

アプリケーション・クライアントの認証は、クライアント/サーバー・セキュリティーおよびクレデンシャル認証の使用可能化と、オーセンティケーターおよびシステム・クレデンシャル生成プログラムの構成からなります。

手順

- クライアント/サーバー・セキュリティーの使用可能化

ObjectGrid による認証を正常に行うには、クライアントとサーバーの両方でセキュリティーを使用可能にする必要があります。

1. クライアント・セキュリティーの使用可能化。

   WebSphere eXtreme Scale は、クライアント・プロパティー・サンプル・ファイル (sampleClient.properties ファイル) を WebSphere Application Server インストール済み環境では *was_root*/optionalLibraries/ObjectGrid/properties ディレクトリー内、混合サーバー・インストール済み環境では /ObjectGrid/properties ディレクトリー内に提供しています。このテンプレート・ファイルを、適切な値で変更することができます。objectgridClient.properties ファイル内の **securityEnabled** プロパティーを true に設定してください。**securityEnabled** プロパティーは、セキュリティーが有効かどうかを示します。クライアントがサーバーに接続されている場合、クライアント・サイドとサーバー・サイドのこの値は、両方とも true か、両方とも false である必要があります。例えば、接続されているサーバーのセキュリティーが有効な場合、クライアントがサーバーに接続するには、このプロパティー値をクライアント・サイドで true に設定する必要があります。

   com.ibm.websphere.objectgrid.security.config.ClientSecurityConfiguration インターフェースは、security.ogclient.props ファイルを表しています。com.ibm.websphere.objectgrid.security.config.ClientSecurityConfigurationFactory public API を使用して、このインターフェースのインスタンスをデフォルト値で作成することができます。または ObjectGrid クライアント・セキュリティー・プロパティー・ファイルを渡して、インスタンスを作成することもできます。 security.ogclient.props ファイルには、その他のプロパティーが含まれています。詳しくは、ClientSecurityConfiguration API 資料および ClientSecurityConfigurationFactory API 資料を参照してください。

2. サーバー・セキュリティーの使用可能化。

   サーバー・サイドでセキュリティーを使用可能にするには、security.xml ファイル内の **securityEnabled** プロパティーを true に設定します。セキュリティー記述子 XML ファイルを使用してデータ・グリッドのセキュリティー構成を指定し、グリッド全体のセキュリティー構成を非セキュリティー構成から分離します。

- 資格情報認証を使用可能にします。

  eXtreme Scale クライアントが CredentialGenerator オブジェクトを使用して Credential オブジェクトを取得すると、この Credential オブジェクトがクライアント要求とともに eXtreme Scale サーバーに送信されます。サーバーは、要求の処理前に Credential オブジェクトの認証を行います。 Credential オブジェクトが正常に認証されると、この Credential オブジェクトを表す Subject オブジェクトが戻されます。その後、この Subject オブジェクトは要求の認証に使用されます。

  クライアントおよびサーバーのプロパティー・ファイルで **credentialAuthentication** プロパティーを設定して、資格情報認証を使用可能にします。詳しくは、クライアント・プロパティー・ファイルおよびサーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。

以下の 2 つの表に、さまざまな設定で、いずれの認証メカニズムが使用されるかを示します。

表 39. クライアントおよびサーバーの設定における資格情報認証

クライアント資格情報認証	サーバー資格情報認証	結果
いいえ	常になし	使用不可
いいえ	サポートされる	使用不可
いいえ	必須	Error case
サポートされる	常になし	使用不可
サポートされる	サポートされる	使用可能
サポートされる	必須	使用可能
必須	常になし	Error case
必須	サポートされる	使用可能
必須	必須	使用可能

- オーセンティケーターを構成します。

  eXtreme Scale サーバーは、Authenticator プラグインを使用して、Credential オブジェクトの認証を行います。Authenticator インターフェースの実装では、Credential オブジェクトを取得し、Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) サーバーなどのユーザー・レジストリーに対してこのオブジェクトを認証します。eXtreme Scale は、レジストリー構成を提供しません。ユーザー・レジストリーへの接続およびユーザー・レジストリーに対する認証は、このプラグインで実装する必要があります。

  例えば、1 つの Authenticator 実装では、資格情報からユーザー ID とパスワードが抽出され、このユーザー ID とパスワードを使用して、LDAP サーバーに対する接続と検証が行われます。認証の結果として、Subject オブジェクトが作成されます。この実装では、Java 認証・承認サービス (JAAS) ログイン・モジュールを使用できます。認証の結果として、Subject オブジェクトが戻されます。

  以下の例のように、セキュリティー記述子 XML ファイルでオーセンティケーターを構成できます。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<securityConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config/security ../objectGridSecurity.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config/security">

 <security securityEnabled="true"
        loginSessionExpirationTime="300">

  <authenticator className ="com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.KeyStoreLoginAuthenticator">
        </authenticator>

 </security>

</securityConfig>
```

  セキュア・サーバーを開始して、セキュリティー XML ファイルを設定する場合は、**-clusterSecurityFile** オプションを使用します。詳しくは、*製品概要*の Java SE セキュリティーのチュートリアルを参照してください。

- システム資格情報生成プログラムを構成します。

このシステム資格情報生成プログラムは、システム資格情報のファクトリーを表すために使用されます。システム資格情報は、管理者資格情報に似ています。以下の例のように、カタログ・セキュリティー XML ファイル内で SystemCredentialGenerator エレメントを構成できます。

```
<systemCredentialGenerator className ="com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.
 builtins.UserPasswordCredentialGenerator">
          <property name="properties" type="java.lang.String" value="manager manager1"
      description="username password" />
 </systemCredentialGenerator>
```

デモンストレーション用のため、ユーザー名およびパスワードは平文で保管されます。実稼働環境では、ユーザー名およびパスワードは平文で保管しないでください。

WebSphere eXtreme Scale が提供するデフォルトのシステム資格情報生成プログラムは、サーバー資格情報を使用します。システム資格情報生成プログラムを明示的に指定しないと、このデフォルトのシステム資格情報生成プログラムが使用されます。

アプリケーション・クライアントの許可

アプリケーション・クライアントの許可は、ObjectGrid 許可クラス、許可メカニズム、許可検査期間、および作成者限定アクセス許可から構成されます。

このタスクについて

eXtreme Scale の許可は Subject オブジェクトおよびアクセス権に基づいています。本製品は、2 種類の許可メカニズム、つまり、Java 認証・承認サービス (JAAS) とカスタム許可をサポートしています。

許可クラスには次の 4 つの異なるタイプがあります。

- MapPermission クラスは、ObjectGrid マップ内のデータへのアクセスの許可を表します。
- ObjectGridPermission クラスは、ObjectGrid へのアクセスの許可を表します。
- ServerMapPermission クラスは、クライアントからのサーバー・サイドの ObjectGrid マップへのアクセスの許可を表します。
- AgentPermission クラスは、サーバー・サイドのエージェントを開始する許可を表します。

API および関連許可について詳しくは、*プログラミング・ガイド*のクライアント許可プログラミングに関するトピックを参照してください。

手順

1. 許可検査期間を設定します。

   eXtreme Scale は、パフォーマンス上の理由で、マップ許可検査結果のキャッシングをサポートしています。このメカニズムがないと、特定の許可クラスのメソッドのリストにあるメソッドが呼び出されたときに、ランタイムは、構成された許可メカニズムを呼び出してアクセスを許可します。この許可検査期間が設定されていると、許可メカニズムは、許可検査期間に基づいて定期的に呼び出されます。各許可クラスのメソッドのリストについては、*プログラミング・ガイド*のクライアント許可プログラミングに関するトピックを参照してください。

アクセス権の許可情報は Subject オブジェクトに基づいています。クライアントがメソッドにアクセスしようとすると、eXtreme Scale ランタイムは、Subject オブジェクトに基づいてキャッシュ内を検索します。キャッシュ内でオブジェクトが見つからない場合、ランタイムは、この Subject オブジェクトに付与されている許可を確認し、この許可をキャッシュに格納します。

許可検査期間は、ObjectGrid が初期化される前に定義しておく必要があります。許可検査期間は、以下の 2 とおりの方法で構成できます。

ObjectGrid XML ファイルを使用して ObjectGrid を定義し、許可検査期間を設定できます。以下の例では、許可検査期間が 45 秒に設定されています。

```
<objectGrids>
 <objectGrid name="secureClusterObjectGrid" securityEnabled="true"
 authorizationMechanism="AUTHORIZATION_MECHANISM_JAAS"
 permissionCheckPeriod="45">
  <bean id="bean id="TransactionCallback"
className="com.ibm.websphere.samples.objectgrid.HeapTransactionCallback" />
...
</objectGrids>
```

API を使用して ObjectGrid を作成する場合、以下のメソッドを呼び出して、許可検査期間を設定します。このメソッドは、ObjectGrid インスタンスを初期化する前にのみ呼び出すことができます。このメソッドは、ObjectGrid を直接インスタンス化する場合のローカル eXtreme Scale プログラミング・モデルにのみ適用されます。

```
/**
 * This method takes a single parameter indicating how often you
 * want to check the permission used to allow a client access. If the
 * parameter is 0 then every single get/put/update/remove/evict call
 * asks the authorization mechanism, either JAAS authorization or custom
 * authorization, to check if the current subject has permission. This might be
 * prohibitively expensive from a performance point of view depending on
 * the authorization implementation, but if you need to have ever call check the
 * authorization mechanism, then set the parameter to 0.
 * Alternatively, if the parameter is > 0 then it indicates the number
 * of seconds to cache a set of permissions before returning to
 * the authorization mechanism to refresh them. This value provides much
 * better performance, but if the back-end
 * permissions are changed during this time then the ObjectGrid can
 * allow or prevent access even though the back-end security
 * provider was modified.
 *
 * @param period the permission check period in seconds.
 */
void setPermissionCheckPeriod(int period);
```

2. 作成者限定アクセス許可を構成します。

作成者限定アクセス許可を使用すると、エントリーを ObjectGrid マップに挿入したユーザーのみ (関連付けられた Principal オブジェクトによって表される) が、そのエントリーにアクセス (read、update、invalidate、および remove) できます。

既存の ObjectGrid マップの許可モデルは、アクセス・タイプに基づいていて、データ・エントリーには基づいていません。すなわち、ユーザーは、read、write、insert、delete、または invalidate などの特定のアクセス・タイプをマップ内のすべてのデータに対して保持しているか、またはどのデータに対しても保持していないかのいずれかです。しかし、eXtreme Scale は、個別のデータ・エントリーに対するユーザーの許可は行いません。この機能は、データ・エントリーに対してユーザーを許可するための新しい方法を提供します。

さまざまなユーザーが異なるデータのセットにアクセスするようなシナリオでは、このモデルが便利です。ユーザーがデータをパーシスタント・ストアから

ObjectGrid マップにロードするときに、パーシスタント・ストアによってアクセスを許可できます。このケースでは、ObjectGrid マップ層で別の許可を実行する必要がありません。必要な処理は、作成者限定アクセスの機能を使用可能にして、データをマップにロードするユーザーが、確実にそのデータにアクセスできるようにするのみです。

以下の作成者限定モード属性値があります。

disabled
作成者限定アクセス機能は使用不可になっています。

complement
作成者限定アクセス機能が使用可能になり、マップ許可を補完します。すなわち、マップ許可と作成者限定アクセスの機能の両方が有効になります。結果、データに対する操作をさらに制限することができます。例えば、作成者はデータを無効化できないようにすることができます。

supersede
作成者限定アクセス機能が使用可能になり、マップ許可を置き換えます。すなわち、作成者限定アクセス機能がマップ許可に取って代わり、マップ許可は実行されなくなります。

a. XML ファイルで作成者限定アクセス・モードを構成します。

以下の例のように、ObjectGrid XML ファイルを使用して ObjectGrid を定義し、作成者限定アクセス・モードを disabled、complement、または supersede のいずれかに設定できます。

```
<objectGrids>
    <objectGrid name="secureClusterObjectGrid" securityEnabled="true"
         accessByCreatorOnlyMode="supersede"
        <bean id="TransactionCallback"
              classname="com.ibm.websphere.samples.objectgrid.HeapTransactionCallback" />
    ...
</objectGrids>
```

b. 作成者限定アクセス・モードをプログラマチックに構成します。

ObjectGrid をプログラマチックに作成する場合、以下のメソッドを呼び出して作成者限定アクセス・モードを設定できます。このメソッドの呼び出しは、直接 ObjectGrid インスタンスを生成する場合のローカル eXtreme Scale プログラミング・モデルにのみ適用されます。

```
/**
 * Set the "access by creator only" mode.
 * Enabling "access by creator only" mode ensures that only the user (represented
 * by the Principals associated with it), who inserts the record into the map,
 * can access (read, update, invalidate, and remove) the record.
 * The "access by creator only" mode can be disabled, or can complement the
 * ObjectGrid authorization model, or it can supersede the ObjectGrid
 * authorization model. The default value is disabled:
 * {@link SecurityConstants#ACCESS_BY_CREATOR_ONLY_DISABLED}.
 * @see SecurityConstants#ACCESS_BY_CREATOR_ONLY_DISABLED
 * @see SecurityConstants#ACCESS_BY_CREATOR_ONLY_COMPLEMENT
 * @see SecurityConstants#ACCESS_BY_CREATOR_ONLY_SUPERSEDE
 *
 * @param accessByCreatorOnlyMode the access by creator mode.
 *
 * @since WAS XD 6.1 FIX3
*/
void setAccessByCreatorOnlyMode(int accessByCreatorOnlyMode);
```

詳細を示すために、ObjectGrid マップ・アカウントがバンキング・グリッドにあり、Manager1 と Employee1 が 2 人のユーザーであるようなシナリオを考えてみます。この場合、eXtreme Scale 許可ポリシーは、「Manager1」に対

してはすべてのアクセス権を付与しますが、「Employee1」に対しては読み取りアクセス権しか付与しません。以下の例に示すのは、ObjectGrid マップ許可の JAAS ポリシーです。

```
grant codebase "http://www.ibm.com/com/ibm/ws/objectgrid/security/PrivilegedAction"
    Principal com.acme.PrincipalImpl "Manager1" {
    permission com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission
        "banking.account", "all"
};
grant codebase "http://www.ibm.com/com/ibm/ws/objectgrid/security/PrivilegedAction"
    Principal com.acme.PrincipalImpl "Employee1" {
    permission com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission
        "banking.account", "read, insert"
};
```

要確認: 作成者限定アクセスの機能が、どのように許可に影響するか検討してください。

- **disabled**: 作成者限定アクセスの機能が使用不可に設定された場合、マップ許可への影響はありません。ユーザー「Manager1」は、「account」マップ内のすべてのデータにアクセスできます。ユーザー「Employee1」は、マップ内のすべてのデータの read および insert は許可されますが、マップ内のデータに対する update、invalidate、remove はできません。
- **complement**: 「complement」オプションを使用して作成者限定アクセスの機能を使用可能にした場合、マップ許可と作成者限定アクセスの機能の両方が有効になります。ユーザー「Manager1」は、自身が単独でデータをマップにロードした場合のみ、「account」マップ内のデータにアクセスできます。ユーザー「Employee1」は、自身が単独でデータをマップにロードした場合のみ、「account」マップ内のデータを読み取ることができます。(しかし、このユーザーは、マップ内のデータに対する update、invalidate、または remove は許可されません。)
- **supersede**: 「supersede」オプションを使用して作成者限定アクセスの機能を使用可能にした場合、マップ許可は実施されません。許可ポリシーは、作成者限定アクセスの許可のみになります。ユーザー「Manager1」には、「complement」モードの場合と同じ特権が与えられます。このユーザーは、自身がデータをマップにロードした場合のみ、「account」マップ内のデータにアクセスできます。しかし、今回はユーザー「Employee1」も、自身がデータをマップにロードすれば、「account」マップ内のデータに対する全アクセス権限が与えられます。つまり、Java 認証・承認サービス (JAAS) ポリシーに定義されている許可ポリシーは実施されません。

管理クライアントへの権限の付与

管理セキュリティーによって、ユーザーにデータ・グリッドへのアクセス権限を付与することができます。ご使用の WebSphere eXtreme Scale インストール環境およびアクセス権限を付与したいユーザーに応じて、一定の条件が必要です。

このタスクについて

ユーザーに WebSphere eXtreme Scale データ・グリッドへのアクセス権限が付与されると、それらのユーザーには **xscmd** コマンドまたは **stopOgServer** コマンドを使用して管理操作を実行する権限も付与されることがあります。ほとんどのデータ・グリッド・デプロイヤーでは、グリッド・データにアクセスできるユーザーのサブセットのみに管理アクセスを制限します。

手順

1. **xscmd** 操作および **stopOgServer** コマンドを実行する権限を構成します。

   次のコマンドを使用してデータ・グリッドにアクセスした場合は、**listAllJMXAddresses** コマンドの実行などの管理アクションを実行する権限も付与されることがあります。

   ```
   ./xscmd.sh -user <user> -password <password> <other_parameters>
   ```

   ユーザーが前述のコマンドを実行できる場合は、**xscmd** 操作または **stopOgServer** コマンドが同じユーザーによって実行されることもあります。

   eXtreme Scale コンポーネントが WebSphere Application Server と一緒に稼働するときは、WebSphere Application Server 管理コンソールを使用してセキュリティー・マネージャーをアクティブにしてください。アプリケーション・アクセスをローカル・リソースに制限するため、「**セキュリティー**」 > 「**グローバル・セキュリティー**」をクリックし、「**管理セキュリティーを使用可能にする**」および「**Java 2 セキュリティーを使用する (Use Java 2 Security)**」チェック・ボックスを選択します。これで、アプリケーション・アクセスがローカル・リソースに制限されます。

   管理操作へのアクセスは WebSphere Application Server セキュリティー・マネージャーによって制御され、その権限は WebSphere 管理者ロールに属するユーザーにのみ付与されます。 WebSphere Application Server ディレクトリーから **xscmd** コマンドおよび **stopOgServer** コマンドを実行する必要があります。
2. スタンドアロン・インストール済み環境で管理許可を構成します。

   eXtreme Scale コンポーネントがスタンドアロン環境で稼働するときは、管理セキュリティーを実装するために追加のステップが必要になります。 Java セキュリティー・マネージャーを使用してカタログ・サーバーとコンテナー・サーバーを実行する必要があります。これにはポリシー・ファイルが必要となります。

   ポリシー・ファイルは、以下の例のようなものです。

   要確認: 113 ページの『Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 5』 に示されているように、通常、ポリシー・ファイルには MapPermission エントリーも含まれています。

```
grant codeBase "file:${objectgrid.home}/lib/*" {
permission java.security.AllPermission;
};

grant principal javax.security.auth.x500.X500Principal "CN=manager,O=acme,OU=OGSample" {
permission javax.management.MBeanPermission "*", "getAttribute,setAttribute,invoke,queryNames";
};
```

   クライアントが Java Spring アプリケーションである場合は、CN=manager アカウントが Spring クライアントからデータ・グリッドにアクセスできるようにするために、ポリシー・ファイルに次の AgentPermission エントリーが必要です。

```
grant codebase "http://www.ibm.com/com/ibm/ws/objectgrid/security/PrivilegedAction"
principal javax.security.auth.x500.X500Principal "CN=manager,O=acme,OU=OGSample" {
permission com.ibm.websphere.objectgrid.security.AgentPermission "*", "com.ibm.ws.objectgrid.spring.PutAgent";
};
```

この例では、**xscmd** コマンドまたは **stopOgServer** コマンドによる管理操作は manager プリンシパルにのみ許可されます。必要に応じて他の行を追加して、さらなるプリンシパルに MBean 許可を付与することができます。 LDAP 認証を使用する場合は、別のタイプのプリンシパルが必要です。

次のコマンドを入力します。 UNIX Linux

```
startOgServer.sh <arguments> -jvmargs -Djava.security.auth.login.config=jaas.config
-Djava.security.manager -Djava.security.policy="auth.policy" -Dobjectgrid.home=$OBJECTGRID_HOME
```

UNIX Linux 8.6+

```
startXsServer.sh <arguments> -jvmargs -Djava.security.auth.login.config=jaas.config
-Djava.security.manager -Djava.security.policy="auth.policy" -Dobjectgrid.home=$OBJECTGRID_HOME
```

Windows

```
startOgServer.bat <arguments> -jvmargs -Djava.security.auth.login.config=jaas.config
-Djava.security.manager -Djava.security.policy="auth.policy" -Dobjectgrid.home=%OBJCTGRID_HOME%
```

Windows 8.6+

```
startXsServer.bat <arguments> -jvmargs -Djava.security.auth.login.config=jaas.config
 -Djava.security.manager -Djava.security.policy="auth.policy" -Dobjectgrid.home=%OBJCTGRID_HOME%
```

eXtreme Scale カタログおよびコンテナー・サーバーでの LDAP 認証の使用可能化

WebSphere eXtreme Scale サーバーおよびカタログ・サーバーで、認証に使用される Java Authentication and Authorization Service (JAAS) ポリシー・ファイルを使用して、Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) を使用可能にします。

このタスクについて

このタスクでは、JAAS 許可ポリシー構成ファイルに設定した許可に従って、データ・グリッドへのアクセスを提供する認証メカニズムとして LDAP を使用します。

手順

1. `wxs_ldap.config` ファイルを作成します。例えば、以下のようにします。

   ```
   LDAPLogin {
    com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.SimpleLDAPLoginModule required
    providerURL="ldap://yourldapserver.yourcompany.com:389/"
    factoryClass="com.sun.jndi.ldap.LdapCtxFactory"
   };
   ```

2. `wxs_ldap.auth.config` ファイルを作成します。 データ・グリッドにログインするユーザーでプリンシパルを置き換えます。また、データ・グリッドの名前で `YourGridName` を置き換えます。追加のユーザーおよびデータ・グリッドについて、この手順を必要に応じて繰り返します。次の例を参照してください。

   ```
   grant codebase "http://www.ibm.com/com/ibm/ws/objectgrid/security/PrivilegedAction"
       principal javax.security.auth.x500.X500Principal "CN=manager,O=acme,OU=sample" {
       permission com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission "*.*", "all";

       permission com.ibm.websphere.objectgrid.security.ObjectGridPermission "*.*", "all";
   };
   ```

あるいは、例えば以下のようにして、すべてのデータ・グリッドに対する許可を付与できます。

```
grant codebase "http://www.ibm.com/com/ibm/ws/objectgrid/security/PrivilegedAction"
    principal javax.security.auth.x500.X500Principal "CN=manager,O=acme,OU=sample" {
    permission com.ibm.websphere.objectgrid.security.MapPermission "*", "all";

    permission com.ibm.websphere.objectgrid.security.ObjectGridPermission "*", "all";
};
```

3. サーバー・サイドの security.xml ファイルを作成します。例えば、以下のようにします。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<securityConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config/security ../objectGridSecurity.xsd"
xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config/security">
<security securityEnabled="true" loginSessionExpirationTime="300" >
        <authenticator className ="com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.LDAPAuthenticator">
        </authenticator>
    </security>
</securityConfig>
```

4. 以下のプロパティーを使用して、objectGridServer.properties ファイルを編集します。 objectGridServer.properties ファイルがない場合は、*wxs_home*/properties ディレクトリーにある sampleServer.properties ファイルを使用して、プロパティー・ファイルを作成できます。

```
securityEnabled=true

credentialAuthentication=Required
```

5. カタログ・サーバーを始動します。

   非推奨: 8.6+ **startOgServer** および **stopOgServer** コマンドは、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) トランスポート・メカニズムを使用しているサーバーの始動および停止を行います。 ORB は非推奨ですが、前のリリースで ORB を使用していた場合は、これらのスクリプトを引き続き使用することができます。 IBM eXtremeIO (XIO) トランスポート・メカニズムが ORB に取って代わります。 XIO トランスポートを使用しているサーバーの始動および停止には、**startXsServer** および **stopXsServer** スクリプトを使用します。

```
-Dobjectgrid.cluster.security.url=file:///security/security.xml
-Dobjectgrid.server.props="/security/objectGridServer.properties"
-Djava.security.policy="/security/wxs_ldap_auth.config"
```

   WebSphere Application Server でカタログ・サーバーを始動するには、688 ページの『eXtreme Scale カタログおよびコンテナー・サーバーでの LDAP 認証の使用可能化』を参照してください。

6. コンテナー・サーバーを始動します。

```
Dobjectgrid.server.props="/security/objectGridServer.properties"
-Djava.security.policy="/security/wxs_ldap_auth.config"
```

   WebSphere Application Server でコンテナー・サーバーを開始するには、688 ページの『eXtreme Scale カタログおよびコンテナー・サーバーでの LDAP 認証の使用可能化』を参照してください。

7. クライアント・サイドの objectGridClient.properties ファイルを編集します。 WebSphere Application Server がクライアントの場合は、更新するファイルは *was_profile_dir*/properties です。

```
securityEnabled=true

credentialAuthentication=Supported
```

8. クライアントを構成して、必要な LDAP ログイン資格情報を渡します。 クライアント・プロパティー・ファイルをロードします。このファイルにユーザー ID とパスワードを含めることができます。プロパティー・ファイルにユーザー ID とパスワードが含まれていない場合は、クライアント・プログラムの構成にそれらを追加してください。以下の例では、クライアント・プロパティー・ファイルは、プログラム・パラメーターを使用してロードされます。次に、ユーザー ID とパスワードが構成に追加されています。

```
String userid = "CN=manager,O=acme,OU=sample";

String pw="password";

//Creates a ClientSecurityConfiguration object using the specified file
ClientSecurityConfiguration clientSC = ClientSecurityConfigurationFactory
.getClientSecurityConfiguration(args[0]);

//Creates a CredentialGenerator using the user and password.
CredentialGenerator credGen = new UserPasswordCredentialGenerator(userid,password);
clientSC.setCredentialGenerator(credGen);

// Create an ObjectGrid by connecting to the catalog server
ClientClusterContext ccContext = ogManager.connect("cataloghostname:2809", clientSC, null);
ObjectGrid og = ogManager.getObjectGrid(ccContext, "YourGridName");'
```

eXtreme Scale のコンテナー・サーバーおよびカタログ・サーバーでの鍵ストア認証の使用可能化

WebSphere eXtreme Scale のコンテナー・サーバーおよびカタログ・サーバーで、認証に使用される Java Authentication and Authorization Service (JAAS) ポリシー・ファイルによる鍵ストア認証を使用可能にします。

このタスクについて

このタスクでは、JAAS 許可ポリシー構成ファイルに設定した許可に従って、データ・グリッドへのアクセスを提供する認証メカニズムとして鍵ストアを使用します。

手順

1. 108 ページの『Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 4』の説明に従って、ログイン別名で鍵ストアを作成します。
2. `wxs_keystore.config` ファイルを作成します。 データ・グリッドにログインするユーザーでプリンシパルを置き換えます。また、データ・グリッドの名前で `YourGridName` を置き換えます。追加のユーザーおよびデータ・グリッドについて、この手順を必要に応じて繰り返します。次の例を参照してください。

```
KeyStoreLogin {
com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.KeyStoreLoginModule required
keyStoreFile="/security/sampleKS.jks";

}
```

3. サーバー・サイドの `security.xml` ファイルを作成します。例えば、以下のようにします。

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<securityConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config/security ../objectGridSecurity.xsd"
xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config/security">
```

```
<security securityEnabled="true" loginSessionExpirationTime="300" >
        <authenticator className="com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.KeyStoreLoginAuthenticator>
        </authenticator>
    </security>
</securityConfig>
```

4. 以下のプロパティーを使用して、objectGridServer.properties ファイルを編集します。 objectGridServer.properties ファイルがない場合は、*wxs_home*/properties ディレクトリーにある sampleServer.properties ファイルを使用して、プロパティー・ファイルを作成できます。詳しくは、354 ページの『クォーラム・メカニズムの構成』を参照してください。

```
securityEnabled=true

credentialAuthentication=Required
```

5. カタログ・サーバーを始動します。

非推奨: 8.6+ **startOgServer** および **stopOgServer** コマンドは、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) トランスポート・メカニズムを使用しているサーバーの始動および停止を行います。 ORB は非推奨ですが、前のリリースで ORB を使用していた場合は、これらのスクリプトを引き続き使用することができます。 IBM eXtremeIO (XIO) トランスポート・メカニズムが ORB に取って代わります。 XIO トランスポートを使用しているサーバーの始動および停止には、**startXsServer** および **stopXsServer** スクリプトを使用します。

```
startOgServer.sh catalogServer -clusterSecurityFile /security/security.xml
-serverProps /security/objectGridServer.properties -jvmArgs
-Djava.security.auth.login.config="/security/wxs_keystore.config"

-Djava.security.policy="/security/wxs_ldap_auth.config"
```

8.6+

```
startXsServer.sh catalogServer -clusterSecurityFile /security/security.xml
-serverProps /security/objectGridServer.properties -jvmArgs
-Djava.security.auth.login.config="/security/wxs_keystore.config"

-Djava.security.policy="/security/wxs_ldap_auth.config"
```

6. コンテナー・サーバーを始動します。

```
startOgServer.sh c0 -objectgridFile /xml/objectgrid.xml
-deploymentPolicyFile /xml/deployment.xml
-catalogServiceEndPoints cataloghostname:2809
-serverProps /security/objectGridServer.properties
-jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="/security/wxs_keystore.config"

-Djava.security.policy="/security/wxs_ldap_auth.config"
```

8.6+

```
startXsServer.sh c0 -objectgridFile /xml/objectgrid.xml
-deploymentPolicyFile /xml/deployment.xml
-catalogServiceEndPoints cataloghostname:2809
-serverProps /security/objectGridServer.properties
-jvmArgs -Djava.security.auth.login.config="/security/wxs_keystore.config"

-Djava.security.policy="/security/wxs_ldap_auth.config"
```

7. クライアント・サイドの objectGridClient.properties ファイルを編集します。 WebSphere Application Server がクライアントの場合は、更新するファイルは *was_profile_dir*/properties です。

```
securityEnabled=true

credentialAuthentication=Supported

transportType=TCP/IP

singleSignOnEnabled=false
```

8. クライアント・アプリケーションを変更して、必要な鍵ストア・ログイン資格情報を渡します。

```
String userid = "CN=manager,O=acme,OU=sample";

String pw="password";
// Creates a ClientSecurityConfiguration object using the specified file
ClientSecurityConfiguration clientSC = ClientSecurityConfigurationFactory
.getClientSecurityConfiguration(args[0]);

// Creates a CredentialGenerator using the passed-in user and password.
CredentialGenerator credGen = new UserPasswordCredentialGenerator(userid,password);
clientSC.setCredentialGenerator(credGen);

// Create an ObjectGrid by connecting to the catalog server
ClientClusterContext ccContext = ogManager.connect("cataloghostname:2809", clientSC, null);
ObjectGrid og = ogManager.getObjectGrid(ccContext, "YourGridName");'
```

セキュア・トランスポート・タイプの構成

Transport Layer Security (TLS) は、クライアントとサーバーとの間のセキュア通信を可能にします。使用される通信メカニズムは、クライアントおよびサーバーの構成ファイル内に指定された **transportType** パラメーターの値によって決まります。

このタスクについて

Secure Sockets Layer (SSL) が使用される場合、クライアント・サイドとサーバー・サイドの両方で SSL 構成パラメーターが指定されている必要があります。Java SE 環境では、SSL 構成はクライアントまたはサーバーのプロパティー・ファイル内で構成されます。クライアントまたはサーバーが WebSphere Application Server 内にある場合は、コンテナー・サーバーおよびクライアント用の既存の WebSphere Application Server CSIV2 トランスポート設定を使用できます。詳しくは、703 ページの『WebSphere Application Server とのセキュリティー統合』を参照してください。

表 40. クライアント・トランスポートおよびサーバー・トランスポートの設定で使用されるトランスポート・プロトコル:

transportType 設定がクライアントとサーバーで異なる場合、結果のプロトコルは別のものになるかエラーになる可能性があります。

クライアントの transportType プロパティー	サーバーの transportType プロパティー	結果のプロトコル
TCP/IP	TCP/IP	TCP/IP
TCP/IP	SSL サポート	TCP/IP
TCP/IP	SSL 必須	エラー
SSL サポート	TCP/IP	TCP/IP
SSL サポート	SSL サポート	SSL (SSL が失敗した場合は TCP/IP)
SSL サポート	SSL 必須	SSL
SSL 必須	TCP/IP	エラー
SSL 必須	SSL サポート	SSL
SSL 必須	SSL 必須	SSL

手順

1. クライアント・セキュリティー構成に **transportType** プロパティーを設定する方法については、クライアント・プロパティー・ファイルを参照してください。
2. コンテナーおよびカタログ・サーバー・セキュリティー構成に **transportType** プロパティーを設定する方法については、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。

トランスポート層セキュリティーおよび Secure Sockets Layer

WebSphere eXtreme Scale は、クライアントとサーバーとの間のセキュア通信に TCP/IP も、Transport Layer Security/Secure Sockets Layer (TLS/SSL) もサポートします。

両方向での TLS/SSL の使用可能化

TLS/SSL は、一方向で使用可能に設定されている場合があります。例えば、サーバーの公開証明書はクライアントのトラストストアにインポートされますが、クライアントの公開証明書はサーバーのトラストストアにインポートされません。しかし、WebSphere eXtreme Scale は、データ・グリッド・エージェントを広範囲にわたって使用します。データ・グリッド・エージェントの特性は、サーバーがクライアントに応答を返すとき、新しい接続を作成することです。このとき、eXtreme Scale サーバーはクライアントとして機能します。したがって、クライアントの公開証明書をサーバーのトラストストアにインポートする必要があります。

Oracle JDK のトランスポート・セキュリティーの使用可能化

WebSphere eXtreme Scale には IBM Java Secure Sockets Extension (IBMJSSE) または IBM Java Secure Sockets Extension 2 (IBMJSSE2) が必要です。 IBMJSSE プロバイダーおよび IBMJSSE2 プロバイダーには、SSL プロトコル、Transport Layer Security (TLS) プロトコル、およびアプリケーション・プログラミング・インターフェース (API) フレームワークをサポートするリファレンス実装が含まれています。

Oracle JDK には IBM JSSE プロバイダーおよび IBM JSSE2 プロバイダーが含まれていないため、Oracle JDK でトランスポート・セキュリティーを使用可能にすることはできません。この処理を行うためには、WebSphere Application Server に同梱されている Oracle JDK が必要です。WebSphere Application Server に同梱された Oracle JDK には IBM JSSE プロバイダーおよび IBM JSSE2 プロバイダーが含まれています。

WebSphere eXtreme Scale での IBM 以外の JDK の使用については、385 ページの『カスタム・オブジェクト・リクエスト・ブローカーの構成』を参照してください。`-Djava.endorsed.dirs` を構成する場合は、`objectgridRoot/lib/endorsed` ディレクトリーと `JRE/lib/endorsed` ディレクトリーのどちらもポイントします。 ディレクトリー `objectgridRoot/lib/endorsed` は IBM ORB を使用するために必要で、ディレクトリー `JRE/lib/endorsed` は、IBM JSSE プロバイダーおよび IBM JSSE2 プロバイダーをロードするために必要です。

SSL 必須プロパティーの構成方法、鍵ストアとトラストストアの作成方法、および WebSphere eXtreme Scale でのセキュア・サーバーの開始方法について詳しくは、

「*製品概要*」のセキュリティー・チュートリアルのステップ 4 の作業を行ってください。

クライアントまたはサーバーの Secure Sockets Layer (SSL) パラメーターの構成

クライアントとサーバーでは、SSL パラメーターの構成方法は異なります。

このタスクについて

TLS/SSL は、一方向で使用可能に設定されている場合があります。例えば、サーバーの公開証明書はクライアントのトラストストアにインポートされますが、クライアントの公開証明書はサーバーのトラストストアにインポートされません。しかし、WebSphere eXtreme Scale は、データ・グリッド・エージェントを広範囲にわたって使用します。データ・グリッド・エージェントの特性は、サーバーがクライアントに応答を返すとき、接続を作成することです。このとき、eXtreme Scale サーバーはクライアントとして機能します。したがって、クライアントの公開証明書をサーバーのトラストストアにインポートする必要があります。

手順

- クライアント SSL パラメーターを構成します。

  次のいずれかのオプションを使用して、クライアント上に SSL パラメーターを構成します。

  - com.ibm.websphere.objectgrid.security.config. ClientSecurityConfigurationFactory ファクトリー・クラスを使用して、com.ibm.websphere.objectgrid.security.config.SSLConfiguration オブジェクトを作成します。
  - `client.properties` ファイル内のパラメーターを構成します。その後、このプロパティー・ファイルを JVM クライアント・プロパティーとして設定することもできれば、WebSphere eXtreme Scale API を使用することもできます。プロパティー・ファイルをクライアントの ClientSecurityConfigurationFactory.getClientSecurityConfiguration(String) メソッドに渡し、返されたオブジェクトを ObjectGridManager.connect(String, ClientSecurityConfiguration, URL) メソッドのパラメーターとして使用します。
- サーバー SSL パラメーターを構成します。

  サーバー用の SSL パラメーターは、`server.properties` ファイルを使用して構成されます。特定のプロパティー・ファイルを使用してコンテナー・サーバーまたはカタログ・サーバーを始動するには、**`startOgServer`** または **`startXsServer`** スクリプトの **`-serverProps`** パラメーターを使用します。 eXtreme Scale サーバー用に設定できる SSL パラメーターについて詳しくは、セキュリティー・サーバー・プロパティーを参照してください。

Java Management Extensions (JMX) セキュリティー

分散環境での Managed Bean (MBean) 呼び出しを保護することができます。

使用可能な MBean について詳しくは、 588 ページの『Managed Beans (MBeans) を使用した管理』を参照してください。

分散デプロイメント・トポロジーでは、MBean は、カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーで直接ホストされます。 一般に、分散トポロジーの JMX セキュリティーは、Java Management Extensions (JMX) 仕様に指定された JMX セキュリティー仕様に従います。これは、以下の 3 つのパートで構成されます。

1. 認証: リモート・クライアントは、コネクター・サーバー内で認証される必要があります。
2. アクセス制御: MBean アクセス制御は、MBean 情報にアクセスできるユーザー、および MBean 操作を実行できるユーザーを制限します。
3. セキュア・トランスポート: JMX クライアントとサーバー間のトランスポートは、TLS/SSL を使用して保護することができます。

認証

JMX では、コネクター・サーバーがリモート・クライアントを認証するメソッドを提供しています。RMI コネクターの場合、認証は、コネクター・サーバーが作成される場合に JMXAuthenticator インターフェースを実装するオブジェクトを提供することにより実行されます。eXtreme Scale は、この JMXAuthenticator インターフェースを実装し、 ObjectGrid Authenticator プラグインを使用してリモート・クライアントを認証します。 eXtreme Scale がどのようにしてクライアントを認証するかについて詳しくは、 104 ページの『Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 2』を参照してください。

JMX クライアントは、JMX API に従って、コネクター・サーバーに接続するための資格情報を提供します。JMX フレームワークは、資格情報をコネクター・サーバーに渡し、認証のため、JMXAuthenticator 実装を呼び出します。前述のように、JMXAuthenticator 実装は、ObjectGrid Authenticator 実装に認証を委任します。

以下の例は、資格情報を使用してコネクター・サーバーに接続する方法を説明していますので、参考にしてください。

```
javax.management.remote.JMXServiceURL jmxUrl = new JMXServiceURL(
        "service:jmx:rmi:///jndi/rmi://localhost:1099/objectgrid/MBeanServer");

    environment.put(JMXConnector.CREDENTIALS, new UserPasswordCredential("admin", "xxxxxx"));

    // Create the JMXCconnectorServer
    JMXConnector cntor = JMXConnectorFactory.newJMXConnector(jmxUrl, null);

    // Connect and invoke an operation on the remote MBeanServer
    cntor.connect(environment);
```

上記の例では、UserPasswordCredential オブジェクトが、ユーザー ID が admin に、パスワードが xxxxx に設定されて提供されます。この UserPasswordCredential オブジェクトは、環境マップに設定され、これは、JMXConnector.connect(Map) メソッドで使用されます。次に、この UserPasswordCredential オブジェクトは、JMX フレームワークによってサーバーに渡され、最終的に認証のために ObjectGrid 認証フレームワークに渡されます。

クライアント・プログラミング・モデルは、厳格に JMX 仕様に従います。

アクセス制御

JMX MBean サーバーは、機密情報に対するアクセス権を持つことがあり、機密操作を実行することができる場合があります。JMX では、どのクライアントがその情報にアクセスでき、どのユーザーがそうした操作を実行できるかを識別する、必要なアクセス制御を提供しています。アクセス制御は、標準 Java セキュリティー・モデルに基づいて、MBean サーバーおよびその操作へのアクセスを制御する許可を定義することによって構築されます。

JMX 操作のアクセス制御または許可に関して、eXtreme Scale は、JMX 実装で提供される JAAS サポートに依存しています。プログラム実行の任意の時点で、実行のスレッドが保持する現行の許可セットがあります。このようなスレッドが JMX 仕様操作を呼び出す場合、これらの許可は保持許可と呼ばれます。 JMX 操作が実行されると、セキュリティー・チェックが行われ、必要な許可が保持許可によって暗黙的に示されているかどうかがチェックされます。

MBean ポリシー定義は、Java ポリシー形式に従います。例えば、次のポリシーでは、すべての署名者およびすべてのコード・ベースに PlacementServiceMBean のサーバー JMX アドレスを取得する権限を付与します。ただし、これらの署名者およびコード・ベースは com.ibm.websphere.objectgrid ドメインに制限されます。

```
grant {
    permission javax.management.MBeanPermission
        "com.ibm.websphere.objectgrid.management.PlacementServiceMBean#retrieveServerJMXAddress
     [com.ibm.websphere.objectgrid:*,type=PlacementService]",
        "invoke";
}
```

以下のポリシー・サンプルを使用すれば、リモート・クライアント ID に基づく許可を完了することができます。このポリシーでは、前の例に示されたものと同じ MBean 許可を付与していますが、X500Principal 名が CN=Administrator、OU=software、O=IBM、L=Rochester、ST=MN、C=US のユーザーだけは除きます。

```
grant principal javax.security.auth.x500.X500Principal "CN=Administrator,OU=software,O=IBM,
    L=Rochester,ST=MN,C=US" {permission javax.management.MBeanPermission
        "com.ibm.websphere.objectgrid.management.PlacementServiceMBean#retrieveServerJMXAddress
    [com.ibm.websphere.objectgrid:*,type=PlacementService]",
        "invoke";
}
```

Java ポリシーは、セキュリティー・マネージャーがオンになっている場合に限ってチェックされます。-Djava.security.manager JVM 引数を設定してカタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーを始動し、MBean 操作のアクセス制御を強制するようにしてください。

セキュア・トランスポート

JMX クライアントと JMX サーバー間のトランスポートは、TLS/SSL を使用して保護することができます。カタログ・サーバーまたはコンテナー・サーバーの transportType が SSL_Required または SSL_Supported に設定されている場合、SSL を使用して JMX サーバーに接続する必要があります。

SSL を使用するには、以下のように -D システム・プロパティーを指定して、トラストストア、トラストストア・タイプ、およびトラストストア・パスワードを MBean クライアントで構成する必要があります。

1. -Djavax.net.ssl.trustStore=TRUST_STORE_LOCATION
2. -Djavax.net.ssl.trustStorePassword=TRUST_STORE_PASSWORD
3. -Djavax.net.ssl.trustStoreType=TRUST_STORE_TYPE

java_home/jre/lib/security/java.security ファイルで SSL ソケット・ファクトリーとして com.ibm.websphere.ssl.protocol.SSLSocketFactory を使用する場合は、次のプロパティーを使用します。

1. -Dcom.ibm.ssl.trustStore=TRUST_STORE_LOCATION
2. -Dcom.ibm.ssl.trustStorePassword=TRUST_STORE_PASSWORD
3. -Dcom.ibm.ssl.trustStoreType=TRUST_STORE_TYPE

スタンドアロン構成で Transport Layer Security/Secure Sockets Layer (TLS/SSL) が有効であるとき、この情報を取得するには、JMX サービス・ポートを設定してカタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーを始動する必要があります。以下のいずれかの方法を使用して、JMX サービス・ポートを設定します。

- **startOgServer**または **startXsServer** スクリプトで **-JMXServicePort** オプションを使用します。
- 組み込みサーバーを使用している場合は、ServerProperties インターフェースの setJMXServicePort メソッドを呼び出して、JMX サービス・ポートを設定します。

カタログ・サーバー上の JMX サービス・ポートのデフォルト値は 1099 です。構成の中の各 JVM に対して、異なるポート番号を使用しなければなりません。JMX/RMI を使用する場合は、たとえデフォルトのポート値を使用する場合であっても、**-JMXServicePort** オプションとポート番号を明示的に指定してください。

カタログ・サーバーからコンテナー・サーバー情報を表示するときは、JMX サービス・ポートを設定する必要があります。例えば、このポートは、**xscmd -c showMapSizes** コマンドを使用する場合に必要となります。

JMX コネクター・ポートを設定して、一時ポートが作成されないようにします。以下のいずれかの方法を使用して、JMX コネクター・ポートを設定します。

- **startOgServer** または **startXsServer** スクリプトで **-JMXConnectorPort** オプションを使用します。
- 組み込みサーバーを使用している場合は、ServerProperties インターフェースの setJMVConnectorPort メソッドを呼び出します。

外部プロバイダーとのセキュリティー統合

データを保護するために、いくつかのセキュリティー・プロバイダーと製品を統合できます。

WebSphere eXtreme Scale は、外部のセキュリティー実装と統合できます。この外部実装は、WebSphere eXtreme Scale に認証サービスおよび許可サービスを提供する必要があります。WebSphere eXtreme Scale には、セキュリティー実装と統合するためのプラグイン・ポイントがあります。WebSphere eXtreme Scale は、以下のコンポーネントと正常に統合されています。

- Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)

- Kerberos
- ObjectGrid セキュリティー
- Tivoli Access Manager
- Java 認証・承認サービス (JAAS)

eXtreme Scale は、以下のタスクにセキュリティー・プロバイダーを使用します。

- クライアントをサーバーに認証する。
- クライアントに対して、特定の eXtreme Scale 成果物へアクセスする権限、または eXtreme Scale 成果物に対して行うことができる操作を指定する権限を与える。

eXtreme Scale には、以下のタイプの許可があります。

マップ許可
クライアントまたはグループに、マップに対する挿入、読み取り、更新、除去、および削除の操作を許可することができます。

ObjectGrid 許可
クライアントまたはグループに、objectGrid でオブジェクト照会またはエンティティー照会を実行する許可を与えることができます。

DataGrid エージェント許可
クライアントまたはグループに、DataGrid エージェントの ObjectGrid へのデプロイを許可することができます。

サーバー・サイド・マップ許可
クライアントまたはグループに、サーバー・マップをクライアント・サイドに複製すること、またはサーバー・マップに動的索引を作成することを許可できます。

管理許可
クライアントまたはグループに、管理タスク実行の許可を与えることができます。

注: バックエンドに対して既にセキュリティーを有効にしている場合、こうしたセキュリティー設定ではもはや十分にデータを保護できないことに注意してください。データベースまたは他のデータ・ストアのセキュリティー設定は、決してキャッシュに転送されません。認証、許可、トランスポートのレベルのセキュリティーなど、eXtreme Scale のセキュリティー・メカニズムを使用して、現在キャッシュされているデータを個別に保護する必要があります。

重要: バージョン 1.6 以降の Development Kit または Runtime Environment を使用して、WebSphere eXtreme Scale バージョン 7.1.1 以降で SSL トランスポート・セキュリティーをサポートします。

REST データ・サービスの保護

REST データ・サービスの複数の側面を保護します。認証および許可を使用して、eXtreme Scale REST データ・サービスへのアクセスを保護できます。また、アクセス規則として知られるサービス・スコープ構成規則によって、アクセスを制御することもできます。 3 番目のセキュリティーとして、トランスポート・セキュリティーを考慮します。

このタスクについて

認証および許可を使用して、eXtreme Scale REST データ・サービスへのアクセスを保護できます。認証および許可は、eXtreme Scale セキュリティーとの統合を伴います。

また、アクセス規則として知られるサービス・スコープ構成規則によってアクセスを制御することもできます。 2 つのタイプのアクセス規則が存在します。1 つはサービスによって許可される CRUD 操作を制御するサービス操作アクセス権限で、もう 1 つは特定のエンティティー・タイプに対して許可される CRUD 操作を制御するエンティティー・アクセス権限です。

トランスポート・セキュリティーは、Web クライアントと REST サービス間の接続に対しては、ホスティングしているコンテナー構成によって提供されます。また、トランスポート・セキュリティーは、(REST サービスから eXtreme Scale データ・グリッドへの接続に対して) eXtreme Scale クライアント構成によっても提供されます。

手順

- 認証および許可を制御します。

  認証および許可を使用して、eXtreme Scale REST データ・サービスへのアクセスを保護できます。認証および許可は、eXtreme Scale セキュリティーとの統合を伴います。

  eXtreme Scale REST データ・サービスは、認証および許可のために eXtreme Scale セキュリティーを使用して、サービスにアクセスできるユーザーやユーザーがサービス経由で実行を許可される操作を制御します。 eXtreme Scale REST データ・サービスは、構成済みグローバル資格情報 (ユーザーとパスワード) を使用するか、各トランザクションで、認証および許可が実行される eXtreme Scale データ・グリッドに送信される HTTP BASIC チャレンジから得た資格情報を使用します。

  1. グリッドで、eXtreme Scale クライアント認証および許可を構成します。 eXtreme Scale クライアント認証および許可を構成する方法の詳細については、697 ページの『外部プロバイダーとのセキュリティー統合』を参照してください。
  2. REST サービスによって使用される eXtreme Scale クライアントのセキュリティーを構成します。

eXtreme Scale REST データ・サービスは、 eXtreme Scale グリッドとの通信時に eXtreme Scale クライアント・ライブラリーを呼び出します。そのため、eXtreme Scale クライアントで eXtreme Scale セキュリティーを構成する必要があります。

eXtreme Scale クライアント認証は、objectgrid クライアント・プロパティー・ファイル内のプロパティーで使用可能にします。 REST サービスでクライアント・セキュリティーを使用する場合には、最低でも以下の属性を使用可能にする必要があります。

```
securityEnabled=true
credentialAuthentication=Supported [-or-] Required
credentialGeneratorProps=user:pass [-or-] {xor encoded user:pass}
```

要確認: credentialGeneratorProps プロパティーに指定するユーザーとパスワードは、認証レジストリー内の ID にマップできなければなりません。また、ObjectGrid に接続したり ObjectGrid を作成したりできる十分な ObjectGrid ポリシー権限を備えている必要があります。

サンプル ObjectGrid クライアント・ポリシー・ファイルは *restservice_home*/security/security.ogclient.properties にあります。 クライアント・プロパティー・ファイルも参照してください。

3. eXtreme Scale REST データ・サービスでセキュリティーを構成します。

   eXtreme Scale セキュリティーと統合するには、 eXtreme Scale REST データ・サービス構成プロパティー・ファイルには、以下の項目が含まれている必要があります。

   ```
   ogClientPropertyFile=file_name
   ```

   ogClientPropertyFile は、前のステップで言及した ObjectGrid クライアント・プロパティーが入っているプロパティー・ファイルの場所です。 REST サービスはこのファイルを使用して、セキュリティーが使用可能になっている場合にグリッドに通信する eXtreme Scale クライアントを初期設定します。

   ```
   loginType=basic [-or-] none
   ```

   loginType プロパティーは、REST サービスでログイン・タイプを構成します。値 none を指定すると、credentialGeneratorProps で定義された「グローバル」ユーザー ID とパスワードが、各トランザクションでグリッドに送信されます。値 basic を指定すると、REST サービスは HTTP BASIC チャレンジをクライアントに提示して、グリッドとの通信時に各トランザクションで送信する資格情報を要求します。

   ogClientPropertyFile プロパティーおよび loginType プロパティーの詳細については、REST データ・サービスのプロパティー・ファイルを参照してください。

- アクセス規則を適用します。

  また、アクセス規則として知られるサービス・スコープ構成規則によってアクセスを制御することもできます。 2 つのタイプのアクセス規則が存在します。1 つはサービスによって許可される CRUD 操作を制御するサービス操作アクセス権

限で、もう 1 つは特定のエンティティー・タイプに対して許可される CRUD 操作を制御するエンティティー・アクセス権限です。

eXtreme Scale REST データ・サービスでは、オプションとして、サービスおよびサービス内のエンティティーに対するアクセスを制限するために構成可能なアクセス規則を使用できます。これらのアクセス規則は、REST サービスのアクセス権限プロパティー・ファイルで指定します。このファイルの名前は、REST データ・サービスのプロパティー・ファイル内で、wxsRestAccessRightsFile プロパティーを使用して指定します。このプロパティーについて詳しくは、REST データ・サービスのプロパティー・ファイルを参照してください。このファイルは通常、キーと値のペアが含まれた Java プロパティー・ファイルです。 2 つのタイプのアクセス規則が存在します。1 つはサービスによって許可される CRUD 操作を制御するサービス操作アクセス権限で、もう 1 つは特定のエンティティー・タイプに対して許可される CRUD 操作を制御するエンティティー・アクセス権限です。

1. サービス操作権限を構成します。

   サービス操作権限では、REST サービスで公開するすべての ObjectGrid または指定した個別 ObjectGrid のすべてのエンティティーに適用するアクセス権限を指定します。

   以下の構文を使用します。

   ```
   serviceOperationRights=service_operation_right
   serviceOperationRights.grid_name -OR- *=service_operation_right
   ```

   各部の意味は、次のとおりです。

   – serviceOperationRights には、
   NONE、READSINGLE、READMULTIPLE、ALLREAD、ALL のいずれかを指定できます。

   – serviceOperationRights.*grid_name -OR-* * は、アクセス権限がすべての ObjectGrid に適用されることを暗黙指定します。また、特定の ObjectGrid の名前を指定することもできます。

   例:

   ```
   serviceOperationsRights=ALL
   serviceOperationsRights.*=NONE
   serviceOperationsRights.EMPLOYEEGRID=READSINGLE
   ```

   最初の例では、この REST サービスで公開されるすべての ObjectGrid ですべてのサービス操作を許可することを指定しています。 2 番目の例では、最初の例と同様に、REST サービスによって公開されるすべての ObjectGrid に適用しています。ただし、アクセス権限を NONE として指定しており、ObjectGrid ではどのサービス操作も許可されません。最後の例では、特定のグリッドのサービス操作を制御する方法を示しています。この例では、EMPLOYEEGRID のすべてのエンティティーに対して、結果が単一のレコードになる読み取りのみが許可されます。

   REST サービスで想定されるデフォルトは `serviceOperationsRights=ALL` であり、このサービスで公開されるすべての ObjectGrid ですべての操作が許可

されます。これは、デフォルトが NONE で、REST サービスでどの操作も許可されない Microsoft の実装とは異なります。

重要: サービス操作権限は、このファイルで指定された順序で評価されます。そのため、最後に指定された権限によって、それより前の権限がオーバーライドされます。

2. エンティティー・アクセス権限を構成します。

   エンティティー・セット権限は、REST サービスで公開される特定の ObjectGrid エンティティーに適用するアクセス権限を指定します。この権限により、サービス操作権限と比較して、個別 ObjectGrid エンティティーに対するアクセス制御を厳格化および詳細化できます。

   以下の構文を使用します。

   ```
   entitySetRights.grid_name.entity_name=entity_set_right
   ```

   各部の意味は、次のとおりです。

   – *entity_set_right* には、以下の権限のいずれかを指定できます。

表 41. エンティティー・アクセス権限: サポートされる値。

アクセス権限	説明
NONE	データにアクセスするためのすべての権限を拒否します。
READSINGLE	単一のデータ項目の読み取りを許可します。
READMULTIPLE	データ・セットの読み取りを許可します。
ALLREAD	単一データ/複数のデータ・セットの読み取りを許可します。
WRITEAPPEND	データ・セットでの新規データ項目の作成を許可します。
WRITEREPLACE	データの置換を許可します。
WRITEDELETE	データ・セットからのデータ項目の削除を許可します。
WRITEMERGE	データのマージを許可します。
ALLWRITE	データの書き込み (つまり、作成、置換、マージ、削除) を許可します。
ALL	データの作成、読み取り、更新、および削除を許可します。

   – *entity_name* は、REST サービス内の特定の ObjectGrid の名前です。
   – *grid_name* は、指定した ObjectGrid 内の特定のエンティティーの名前です。

   注: それぞれの ObjectGrid およびそのエンティティーに対してサービス操作権限とエンティティー・セット権限の両方を指定した場合は、以下の例に示すように、制限の厳しい方の権限が適用されます。なお、エンティティー・セット権限は、ファイル内で指定された順序で評価されます。最後に指定された権限によって、それより前の権限がオーバーライドされます。

   例 1: serviceOperationsRights.NorthwindGrid=READSINGLE と entitySetRights.NorthwindGrid.Customer=ALL を指定した場合。 Customer エンティティーには、READSINGLE が適用されます。

例 2: serviceOperationsRights.NorthwindGrid=ALLREAD を指定し、entitySetRights.NorthwindGrid.Customer=ALLWRITE を指定すると、NorthwindGrid のすべてのエンティティーに対して、読み取りのみが許可されます。ただし、Customer に対しては、(ALLWRITE が指定されているため) エンティティー・セット権限によってすべての読み取りが拒否されます。そのため、実質上、Customer エンティティーのアクセス権限は NONE になります。

- トランスポートを保護します。

  トランスポート・セキュリティーは、Web クライアントと REST サービス間の接続に対しては、ホスティングしているコンテナー構成によって提供されます。REST サービスと eXtreme Scale グリッド間の接続に対しては、eXtreme Scale クライアント構成によってトランスポート・セキュリティーが提供されます。

  1. クライアントおよび REST サービスからの接続を保護します。 この接続のトランスポート・セキュリティーは、eXtreme Scale ではなくホスティング・コンテナー環境によって提供されます。
  2. REST サービスおよび eXtreme Scale グリッドからの接続を保護します。 この接続のトランスポート・セキュリティーは、eXtreme Scale で構成します。693 ページの『トランスポート層セキュリティーおよび Secure Sockets Layer』を参照してください。

WebSphere Application Server とのセキュリティー統合

WebSphere eXtreme Scale が WebSphere Application Server 環境にデプロイされている場合、WebSphere Application Server からの認証フローおよびトランスポート層セキュリティー構成を簡略化できます。

簡略化された認証フロー

eXtreme Scale クライアントおよびサーバーが WebSphere Application Server および同じセキュリティー・ドメインで稼働中の場合、 WebSphere Application Server セキュリティー・インフラストラクチャーを使用して、クライアント認証資格情報を eXtreme Scale サーバーに伝搬することができます。例えば、サーブレットが eXtreme Scale クライアントとして動作して、同じセキュリティー・ドメインの eXtreme Scale サーバーに接続し、そのサーブレットが既に認証されている場合、認証トークンをクライアント (サーブレット) からサーバーに伝搬し、その後、WebSphere Application Server セキュリティー・インフラストラクチャーを使用して、認証トークンを元のクライアント資格情報に変換することができます。

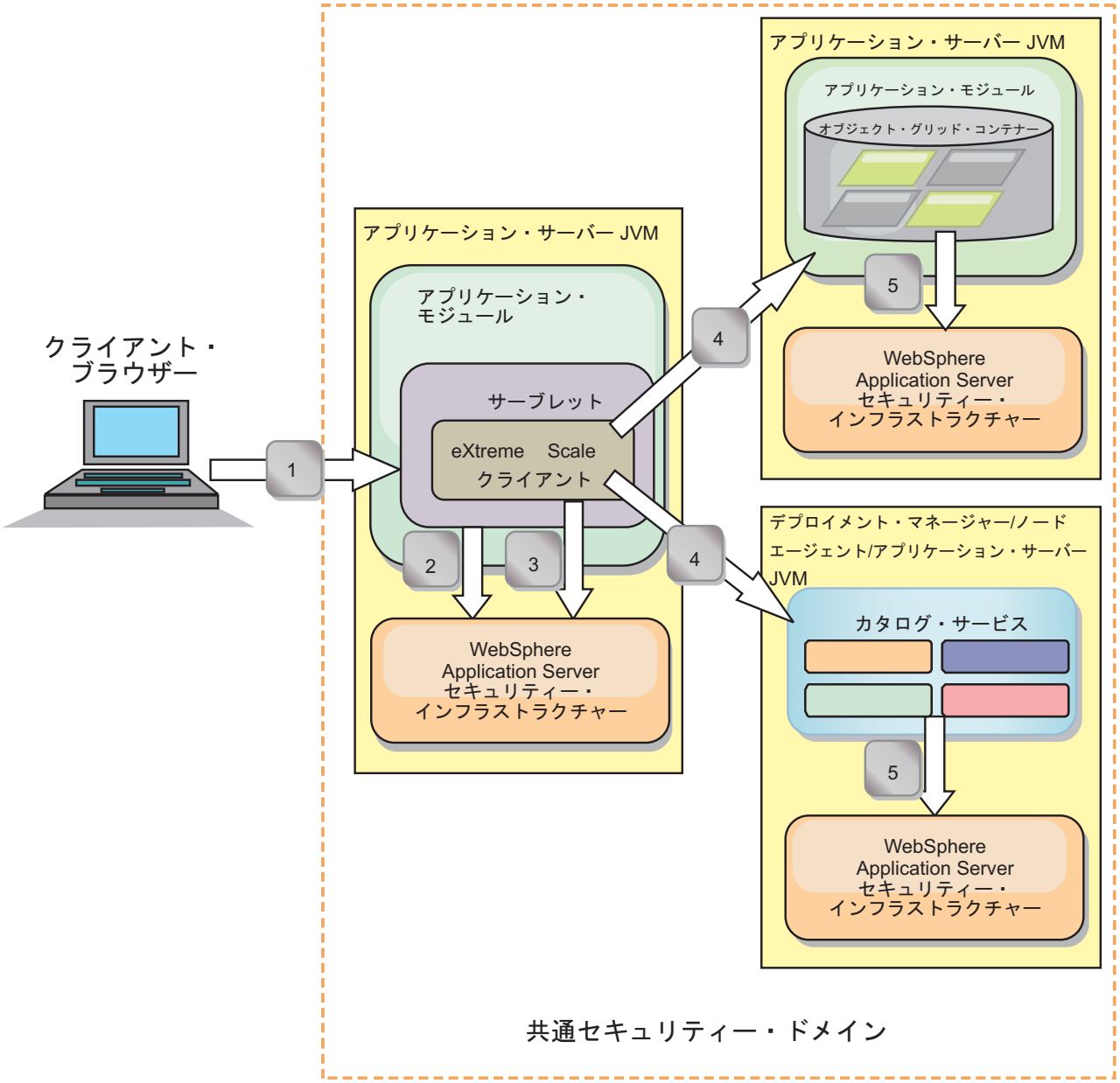


図 71. 同じセキュリティー・ドメイン内のサーバーの認証フロー

前の図で、アプリケーション・サーバーは同じセキュリティー・ドメイン内にあります。1 台のアプリケーション・サーバーが Web アプリケーションをホストしており、eXtreme Scale クライアントでもあります。別のアプリケーション・サーバーは、コンテナー・サーバーをホストしています。デプロイメント・マネージャーまたはノード・エージェントの Java 仮想マシン (JVM) は、カタログ・サービスをホストしています。

注: このタイプの構成は開発環境で使用します。ただし、実稼働環境の場合は、カタログ・サーバーを別々のプロセスで実行し、可能であれば、コンテナー・サーバーが実行されているのとは別のシステムでカタログ・サーバーを実行します。
図の矢印は、認証プロセス・フローを示しています。

1. エンタープライズ・アプリケーション・ユーザーは、Web ブラウザーを使用して、最初のアプリケーション・サーバーにユーザー名とパスワードを指定してログインします。
2. 最初のアプリケーション・サーバーは、クライアントのユーザー名とパスワードを WebSphere Application Server セキュリティー・インフラストラクチャーに送信して、ユーザー・レジストリーに対して認証を行います。例えば、このユーザー・レジストリーは LDAP サーバーである場合があります。この結果として、セキュリティー情報がアプリケーション・サーバー・スレッドに保管されます。
3. JavaServer Pages (JSP) ファイルは、サーバー・スレッドからセキュリティー情報を取得するために eXtreme Scale クライアントとして機能します。JSP ファイルは、WebSphere Application Server セキュリティー・インフラストラクチャーを呼び出して、エンタープライズ・アプリケーション・ユーザーを表すセキュリティー・トークンを取得します。
4. eXtreme Scale クライアント、すなわち、JSP ファイルは、要求と一緒にセキュリティー・トークンを、他の JVM でホストされているコンテナー・サーバーおよびカタログ・サービスに送信します。カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーは、WebSphere Application Server セキュリティー・トークンを eXtreme Scale クライアント資格情報として使用します。
5. カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーは、セキュリティー・トークンをユーザーのセキュリティー・トークン情報に変換するために、セキュリティー・トークンを WebSphere Application Server セキュリティー・インフラストラクチャーに送信します。このユーザー・セキュリティー情報は、Subject オブジェクトによって示され、プリンシパル、公開資格情報、および秘密資格情報を含んでいます。この変換を行うことができるのは、eXtreme Scale クライアント、カタログ・サーバー、およびコンテナー・サーバーをホストしているアプリケーション・サーバーが同じ WebSphere Application Server Lightweight Third-Party Authentication (LTPA) トークンを共有しているためです。

認証統合

WebSphere Application Server との分散セキュリティー統合:

分散モデルでは、以下のクラスを使用します。

- com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins. WSTokenCredentialGenerator
- com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins. WSTokenAuthenticator
- com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins. WSTokenCredential

これらのクラスの使用例については、 122 ページの『チュートリアル: WebSphere eXtreme Scale セキュリティーの WebSphere Application Server との統合』を参照してください。

サーバー・サイドで、WSTokenAuthentication オーセンティケーターを使用して、WSTokenCredential オブジェクトを認証します。

WebSphere Application Server とのローカル・セキュリティー統合:

ローカル ObjectGrid モデルでは、以下のクラスを使用します。

- com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins. WSSubjectSourceImpl

- com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins. WSSubjectValidationImpl

これらのクラスについて詳しくは、ローカル・セキュリティー・プログラミングを参照してください。 WSSubjectSourceImpl クラスを SubjectSource プラグインとして構成し、WSSubjectValidationImpl クラスを SubjectValidation プラグインとして構成することができます。

WebSphere Application Server でのトランスポート層セキュリティー・サポート

eXtreme Scale クライアント、コンテナー・サーバー、またはカタログ・サーバーが WebSphere Application Server プロセスで実行している場合、eXtreme Scale トランスポート・セキュリティーは WebSphere Application Server CSIV2 トランスポート設定によって管理されます。 eXtreme Scale クライアントまたはコンテナー・サーバーについては、SSL 設定を構成するために eXtreme Scale クライアントまたはサーバーのプロパティーを使用するべきではありません。 すべての SSL 設定は、WebSphere Application Server 構成で指定するようにしてください。

ただし、カタログ・サーバーは少し異なります。 カタログ・サーバーは独自の専有トランスポート・パスを持っていますが、これは WebSphere Application Server CSIV2 トランスポート設定では管理できません。このため、SSL プロパティーは引き続き、カタログ・サーバーに対してサーバー・プロパティー・ファイルで構成する必要があります。詳しくは、 122 ページの『チュートリアル: WebSphere eXtreme Scale セキュリティーの WebSphere Application Server との統合』を参照してください。

カタログ・サービス・ドメインのクライアント・セキュリティーの構成

カタログ・サービス・ドメインのクライアント・セキュリティーを構成して、デフォルトのクライアント認証構成プロパティーを定義できます。クライアントをホスティングしている Java 仮想マシン (JVM) 内でクライアント・プロパティー・ファイルが見つからない場合、またはクライアントがセキュリティー・プロパティーをプログラムで指定しない場合、これらのプロパティーが使用されます。クライアント・プロパティー・ファイルが存在する場合、コンソールで指定したプロパティーがファイル内の値をオーバーライドします。これらのプロパティーは、com.ibm.websphere.xs.sessionFilterProps カスタム・プロパティーを使用して `splicer.properties` ファイルを指定するか、アプリケーション EAR ファイルを接合することでオーバーライドできます。

始める前に

- リモート・データ・グリッドでのクライアントの認証にどのような CredentialGenerator 実装を使用しているか把握しておく必要があります。 WebSphere eXtreme Scale が提供する実装 (UserPasswordCredentialGenerator または WSTokenCredentialGenerator) のいずれかを使用できます。

  CredentialGenerator インターフェースのカスタム実装を使用することもできます。カスタム実装はランタイム・クライアントおよびサーバーのクラスパス内に存在しなければなりません。WebSphere Application Server を使用して HTTP セッシ

ョン・シナリオを構成する場合は、デプロイメント・マネージャーのクラスパス内とクライアントを実行しているアプリケーション・サーバーのクラスパス内に実装を配置する必要があります。

- カタログ・サービス・ドメインが定義されている必要があります。詳しくは、334 ページの『WebSphere Application Server でのカタログ・サービス・ドメインの作成』を参照してください。

このタスクについて

サーバー・サイドの資格情報認証を有効にした場合は、次のいずれかのシナリオを構成して、カタログ・サービス・ドメインのクライアント・セキュリティーを構成する必要があります。

- サーバー・サイドのセキュリティー・ポリシーの **credentialAuthentication** プロパティーを「Required」に設定する。
- サーバー・サイドのセキュリティー・ポリシーの **credentialAuthentication** プロパティーを「Supported」に設定し、さらに ObjectGrid XML ファイル内に **authorizationMechanism** を指定する。

これらのシナリオでは、クライアントから資格情報が渡される必要があります。クライアントから渡される資格情報は、CredentialGenerator インターフェースを実装するクラスの getCredential メソッドから取得されます。 HTTP セッション構成シナリオでは、ランタイムが、リモート・データ・グリッドに渡される資格情報を生成するときに使用する CredentialGenerator 実装を把握している必要があります。使用する CredentialGenerator 実装クラスを指定しないと、クライアントが認証されないため、リモート・データ・グリッドは、クライアントからの要求を拒否します。

手順

クライアント・セキュリティー・プロパティーを定義します。 WebSphere Application Server 管理コンソールで、「**システム管理**」 > 「**WebSphere eXtreme Scale**」 > 「**カタログ・サービス・ドメイン**」 > 「*catalog_service_domain_name*」 > 「**クライアント・セキュリティー・プロパティー**」をクリックします。そのページにあるクライアント・セキュリティー・プロパティーを指定し、変更を保存します。設定できるプロパティーのリストについては、352 ページの『クライアント・セキュリティー・プロパティー』を参照してください。

タスクの結果

カタログ・サービス・ドメインで構成したクライアント・セキュリティー・プロパティーが、デフォルト値として使用されます。ユーザーが指定する値は、client.properties ファイルに定義されているプロパティーをオーバーライドします。

次のタスク

セッション管理に WebSphere eXtreme Scale を使用するようにアプリケーションを構成します。詳しくは、411 ページの『WebSphere Application Server の HTTP セッション管理のためのアプリケーションの自動接続』を参照してください。

.NET 用のデータ・グリッド・セキュリティーおよび SSL の構成

.NET

Secure Sockets Layer (SSL) を介して通信し、ユーザー/パスワード認証ロジックを使用するように .NET および Java を構成できます。

始める前に

ご使用の環境用の key.jks ファイルおよび trust.jks ファイルを用意しておく必要があります。鍵ストア・ファイルおよびトラストストア・ファイルの作成について詳しくは、118 ページの『Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 6』を参照してください。

手順

1. サーバーでセキュリティーを使用可能にして構成します。 セキュリティーがサーバーでまだ構成されていない場合は、以下の手順を使用して、外部オーセンティケーター・サンプルでセキュリティーを構成します。
   a. サンプル・セキュリティー・ファイルを取得します。 security_extauth.zip ファイルのサンプル・ファイルを、WebSphere eXtreme Scale wiki からダウンロードします。
      - xsjaas3.config: Java Authentication and Authorization Service (JAAS) 構成を定義します。
      - sampleKS3.jks: JAAS ユーザーおよびパスワードの値の鍵ストアが入っています。
      - security3.xml: セキュリティーに使用するオーセンティケーターを定義します。
   b. xsjaas3.config ファイルを編集し、sampleKS3.jks ファイルのパスを修正します。
   c. サンプル sampleKS3.jks ファイルではなく、独自の秘密鍵ストアを生成する場合は、**keytool** ユーティリティーを使用して秘密鍵を生成します。

      ```
      keytool -genkey -alias myalias -keysize 2048 -keystore key.jks -keyalg rsa -dname
      "CN=www.mydomain.com" -storepass password -keypass password -validity 3650
      ```

   d. sampleServer.properties を編集して、セキュリティーを使用可能にします。 sampleServer.properties ファイルは、*wxs_install_root*¥properties ディレクトリーにあります。以下のプロパティー値のコメントを外して編集します。

      ```
      securityEnabled=true
      secureTokenManagerType=none
      alias=ogsample
      contextProvider=IBMJSSE2
      protocol=SSL
      keyStoreType=JKS
      keyStore=../../../../xio.test/etc/test/security/key.jks
      keyStorePassword=ogpass
      trustStoreType=JKS
      trustStore=../../../../xio.test/etc/test/security/trust.jks
      trustStorePassword=ogpass
      ```

   e. カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーを始動します。

```
startXsServer.bat cs0 -catalogServiceEndPoints cs0:localhost:6600:6601 -listenerPort 2809 -objectgridFile gettingstarted¥xml¥objectgrid.xml
-deploymentPolicyFile gettingstarted¥xml¥deployment.xml -serverProps ..¥properties¥sampleServer.properties
-clusterSecurityFile security3.xml -jvmArgs
-Djava.security.auth.login.config="xsjaas3.config"

startXsServer.bat c0 -catalogServiceEndPoints localhost:2809 -objectgridFile gettingstarted¥xml¥objectgrid.xml
-deploymentPolicyFile gettingstarted¥xml¥deployment.xml -serverProps ..¥properties¥sampleServer.properties
-clusterSecurityFile security3.xml -jvmArgs
-Djava.security.auth.login.config="xsjaas3.config"
```

2. .NET クライアント用のセキュリティーを構成します。
   a. オプション: keytool ユーティリティーを使用して、サーバー用に構成した key.jks ファイルから公開証明書を抽出します。

      ```
      keytool -export -alias myalias -keystore key.jks -file public.cer -storepass password
      ```

      証明書管理ツール certmgr.msc を使用して、この公開鍵を Windows の証明書ストアにインポートして、鍵を「信頼されたルート証明機関」または「信頼されたユーザー」証明書フォルダーにインポートします。
      (client.properties ファイルの **keyStore** プロパティーは、このファイルを指すことができます)
   b. Client.Net.properties ファイルを編集して、以下のプロパティーの値を含めます。

      ```
      securityEnabled=true
      credentialAuthentication=supported
      authenticationRetryCount=3
      credentialGeneratorAssembly=IBM.WebSphere.Caching.CredentialGenerator,Version=8.6.0.0,
      Culture=neutral,PublicKeyToken=b439a24ee43b0816
      credentialGeneratorProps=manager manager1
      transportType=ssl-supported
      publicKeyFile=<name>.cer
      ```

      credentialGeneratorProps プロパティーの値 manager manager1 は、Credential オブジェクトでサーバーに提供されるユーザー名とパスワードの値として使用されます。

      publicKeyFile プロパティーは、.NET ランタイムの相対パスとして設定されます。**publicKeyFile** プロパティーが設定されていない場合は、Windows 証明書ストアで public.cer ファイルが検索されます。 **publicKeyFile** プロパティーが設定されている場合は、指定されたファイルが SSL 公開証明書ファイルとして使用されます。指定されたファイルが見つからない場合は、.NET クライアントは、一致する public.cer ファイルを証明書ストアで見つけようとします。
   c. *net_client_home*¥IBM.WebSphere.Caching.CredentialGenerator.dll を *net_client_home*¥sample¥SimpleClient¥bin¥<*ConfigurationName*> ディレクトリーにコピーします。
   d. *ConfigurationName* プロジェクト・コンテキストを使用してサンプルをビルドします。サンプルをサーバーに対して実行します。

データ・グリッド許可の使用可能化

WebSphere eXtreme Scale によりいくつかのセキュリティー・エンドポイントが提供され、カスタム・メカニズムを統合できるようになります。ローカル・プログラミング・モデルにおける主なセキュリティー機能は許可で、認証サポートはありません。既存の WebSphere Application Server 認証とは別個に認証を行う必要があります。しかし、提供されるプラグインを使用して、Subject オブジェクトを取得および検証できます。

このタスクについて

ローカル・セキュリティーは、ObjectGrid XML 記述子ファイルまたはプログラムで使用可能に設定できます。

手順

ローカル・セキュリティーを ObjectGrid XML 記述子ファイルで使用可能に設定します。
ObjectGridSample エンタープライズ・アプリケーションの例で使用される secure-objectgrid-definition.xml ファイルを以下の例に示します。セキュリティーを使用可能にするには、securityEnabled attribute 属性を true に設定します。

```
<objectGrids>
    <objectGrid name="secureClusterObjectGrid" securityEnabled="true"
        authorizationMechanism="AUTHORIZATION_MECHANISM_JAAS">
    ...
</objectGrids>
```

次のタスク

セキュリティーが使用可能に設定されたコンテナー・サーバーとカタログ・サーバーを開始します。

セキュア・サーバーの始動と停止

サーバーを始動および停止するときに、セキュリティー固有の構成を指定することで、セキュリティーが使用可能になります。

スタンドアロン環境でのセキュア・サーバーの始動

セキュアなスタンドアロン・サーバーを始動するには、**startOgServer** または **startXsServer** コマンドにパラメーターを指定することで、適切な構成ファイルを渡します。

8.6+
このタスクについて

非推奨: 8.6+ **startOgServer** および **stopOgServer** コマンドは、オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) トランスポート・メカニズムを使用しているサーバーの始動および停止を行います。 ORB は非推奨ですが、前のリリースで ORB を使用していた場合は、これらのスクリプトを引き続き使用することができます。IBM eXtremeIO (XIO) トランスポート・メカニズムが ORB に取って代わります。XIO トランスポートを使用しているサーバーの始動および停止には、**startXsServer** および **stopXsServer** スクリプトを使用します。

手順

- セキュア・コンテナー・サーバーを始動します。

  セキュア・コンテナー・サーバーの始動には、次のセキュリティー構成ファイルが必要です。

– **サーバー・プロパティー・ファイル:** サーバー・プロパティー・ファイルは、サーバーに固有のセキュリティー・プロパティーを構成します。詳しくは、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。

startOgServer または **startXsServer** スクリプトの中に次の引数を指定して、この構成ファイルの場所を指定します。

-serverProps
サーバー固有のセキュリティー・プロパティーが含まれているサーバー・プロパティー・ファイルへのパスを指定します。このプロパティーに対して指定されるファイル名の形式は、プレーン・ファイル・パス形式です。例えば、../security/server.properties などです。

startOgServer コマンドまたは **startXsServer** コマンドを実行する際に、以下の行を入力します。 UNIX Linux

```
startOgServer.sh <arguments> -jvmargs -Djava.security.auth.login.config=jaas.config
-Djava.security.manager -Djava.security.policy="auth.policy" -Dobjectgrid.home=$OBJECTGRID_HOME
```

UNIX Linux 8.6+

```
startXsServer.sh <arguments> -jvmargs -Djava.security.auth.login.config=jaas.config
-Djava.security.manager -Djava.security.policy="auth.policy" -Dobjectgrid.home=$OBJECTGRID_HOME
```

Windows

```
startOgServer.bat <arguments> -jvmargs -Djava.security.auth.login.config=jaas.config
-Djava.security.manager -Djava.security.policy="auth.policy" -Dobjectgrid.home=%OBJECTGRID_HOME%
```

Windows 8.6+

```
startXsServer.bat <arguments> -jvmargs -Djava.security.auth.login.config=jaas.config
 -Djava.security.manager -Djava.security.policy="auth.policy" -Dobjectgrid.home=%OBJECTGRID_HOME%
```

- セキュア・カタログ・サーバーを始動します。

セキュア・カタログ・サービスを開始するには、次の構成ファイルが必要です。

– **セキュリティー記述子 XML ファイル:** セキュリティー記述子 XML ファイルは、カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーを含む、すべてのサーバーに共通するセキュリティー・プロパティーを記述します。プロパティーの例の 1 つは、ユーザー・レジストリーおよび認証メカニズムを表すオーセンティケーター構成です。

– **サーバー・プロパティー・ファイル:** サーバー・プロパティー・ファイルは、サーバーに固有のセキュリティー・プロパティーを構成します。

startOgServer または **startXsServer** スクリプトの中に次の引数を指定して、構成ファイルの場所を指定します。

-clusterSecurityFile および -clusterSecurityUrl
これらの引数は、セキュリティー記述子 XML ファイルの場所を指定します。**-clusterSecurityFile** パラメーターを使用してローカル・ファイルを指定するか、**-clusterSecurityUrl** パラメーターを使用して objectGridSecurity.xml ファイルの URL を指定します。

-serverProps

サーバー固有のセキュリティー・プロパティーが含まれているサーバー・プロパティー・ファイルへのパスを指定します。このプロパティーに対して指定されるファイル名の形式は、プレーン・ファイル・パス形式です。例えば、`c:/tmp/og/catalogserver.props` などです。

WebSphere Application Server でのセキュア・サーバーの始動

WebSphere Application Server でセキュア・サーバーを始動するには、汎用 Java 仮想マシン (JVM) 引数でセキュリティー構成ファイルを指定する必要があります。

手順

- 管理コンソールを使用して、WebSphere eXtreme Scale カタログ・サーバーを WebSphere アプリケーション・サーバーに関連付けます。 管理コンソールで、**「システム管理」 > 「WebSphere eXtreme Scale」 > 「カタログ・サービス・ドメイン」**をクリックします。
- データ・グリッドに必要な XML 記述子が含まれたエンタープライズ・アーカイブ (EAR) ファイルをデプロイすることで、WebSphere eXtreme Scale コンテナー・サーバーを特定の WebSphere Application Server に関連付けます。 この手順について詳しくは、 122 ページの『チュートリアル: WebSphere eXtreme Scale セキュリティーの WebSphere Application Server との統合』を参照してください。
- カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーをセキュアにするための構成ファイルを指す Java 仮想マシン (JVM) 引数を指定します。 この手順について詳しくは、 WebSphere Application Server でのクライアント要求の認証 および WebSphere Application Server でのデータ・グリッドへのアクセスの許可 を参照してください。また、データ・グリッドごとに、`objectgrid xml` ファイルに `securityEnabled="true"` を指定します。 JVM 引数を指定し、データ・グリッドでセキュリティーを有効にすると、eXtreme Scale カタログ・サーバーまたはコンテナー・サーバーとして機能するサーバーまたはクラスターを始動できます。
- WebSphere Application Server 管理コンソールを使用して、カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーを始動します。または、WebSphere Application Server コマンド行を使用します。

次のタスク

『セキュア・サーバーの停止』

セキュア・サーバーの停止

セキュアなカタログ・サーバーまたはコンテナー・サーバーを停止するには、1 つのセキュリティー構成ファイルが必要です。

手順

- スタンドアロン・デプロイメントのセキュアなカタログ・サーバーまたはコンテナー・サーバーを停止します。 スタンドアロン環境では、**xscmd** コマンドの teardown 関数を使用するか、**stopXsServer** コマンドまたは **stopOgServer** コマンドを使用して、WebSphere eXtreme Scale カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーを停止します。

スタンドアロン環境における管理操作に対するアクセスの許可のセクションで説明されているように、これらの操作に対するアクセスを、許可された管理者のみに制限します。認証または SSL を使用している場合は、**stopXsServer** コマンドおよび **stopOgServer** コマンドでは、クライアント・プロパティー・ファイルをパラメーターとして渡す必要があります。クライアント・プロパティー・ファイルの内容については、スタンドアロン環境でのクライアント要求の認証および SSL 暗号化を使用したスタンドアロン環境の eXtreme Scale サーバー間をフローするデータの保護で説明されています。

- WebSphere Application Server 管理コンソールを使用して、WebSphere Application Server で実行されている eXtreme Scale サーバーを停止します。 WebSphere Application Server での管理操作に対するアクセスの許可で説明されているように、サーバーを始動および停止するためのアクセス権限を、許可された管理者に制限するように、WebSphere Application Server 管理セキュリティーが構成されている必要があります。

FIPS 140-2 を使用するための WebSphere eXtreme Scale の構成

連邦情報処理標準 (FIPS) 140-2 は、Transport Layer Security/Secure Sockets Layer (TLS/SSL) に要求される暗号化レベルを規定しています。この標準により、通信で送信されるデータの優れた保護が確保されます。

始める前に

- IBM Runtime Environment を使用している必要があります。詳しくは、72 ページの『Java SE の考慮事項』を参照してください。
- Transport Layer Security および Secure Sockets Layer を双方向で構成します。カタログ・サーバーのトラストストア・ファイルには、コンテナー・サーバーの自己署名証明書が含まれている必要があります。コンテナー・サーバーには、カタログ・サーバーの自己署名証明書が含まれている必要があります。詳しくは、693 ページの『トランスポート層セキュリティーおよび Secure Sockets Layer』を参照してください。

このタスクについて

以下の手順を使用して、WebSphere eXtreme Scale スタンドアロン・インストール済み環境でカタログ・サーバーとコンテナー・サーバーを FIPS を使用するように構成できます。

WebSphere Application Server と統合された WebSphere eXtreme Scale を使用している場合は、カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーは、アプリケーション・サーバーからセキュリティー・プロパティーを継承します。WebSphere Application Server での FIPS の構成について詳しくは、『連邦情報処理標準 (FIPS) Java セキュア・ソケット拡張機能ファイルの構成』を参照してください。カタログ・サーバーが WebSphere Application Server で実行されている場合は、一部の通信は `server.properties` ファイルによって制御されます。 `server.properties` ファイルを更新して、スタンドアロン・カタログ・サーバーに必要なものと同じプロパティーが含まれるようにします。

手順

1. java.security ファイルを編集します。 以下のように、java.security の場所は、ご使用の Java 仮想マシン (JVM) 構成によって異なります。
   - 製品に付属のデフォルト JVM を使用している場合は、ファイルは *wxs_install_root*/java/jre/lib/security ディレクトリーにあります。
   - 異なる JVM を使用している場合は、*java_home*/jre/lib/security ディレクトリー内のファイルを編集します。

   ファイルには、以下のテキストが含まれている必要があります。

   ```
   security.provider.1=com.ibm.crypto.fips.provider.IBMJCEFIPS
   security.provider.2=com.ibm.jsse2.IBMJSSEProvider2
   security.provider.3=com.ibm.crypto.provider.IBMJCE
   security.provider.4=com.ibm.security.jgss.IBMJGSSProvider
   security.provider.5=com.ibm.security.cert.IBMCertPath
   security.provider.6=com.ibm.security.sasl.IBMSASL
   security.provider.7=com.ibm.xml.crypto.IBMXMLCryptoProvider
   security.provider.8=com.ibm.xml.enc.IBMXMLEncProvider
   security.provider.9=org.apache.harmony.security.provider.PolicyProvider
   security.provider.10=com.ibm.security.jgss.mech.spnego.IBMSPNEGO
   ```

2. カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーのサーバー・プロパティー・ファイルを編集します。

   これらのファイルには、以下のプロパティーおよび値が含まれている必要があります。

   ```
   contextProvider=IBMJSSE2
   transportType=SSL-Required
   ```

   サーバー・プロパティーについて詳しくは、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。

3. RSA 鍵生成アルゴリズムを使用する鍵ペアを、カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバー用の鍵リングに構成します。最小鍵長は、1024 ビットです。
4. カタログおよびコンテナー・サーバーを再始動します。

   カタログ・サーバーを始動する際に、Java 仮想マシン (JVM) 引数を指定する必要があります。使用する引数は、使用している Java SE のバージョンによって異なります。
   - Java 5 および Java 6 から SR 9 までの場合は、サーバーの始動時に **-Dcom.ibm.jsse2.JSSEFIPS=true** 引数を指定します。
   - Java 6 SR 10 以降または Java 7 の場合は、サーバーの始動時に **-Dcom.ibm.jsse2.usefipsprovider=true** 引数を指定します。

   詳しくは、 710 ページの『セキュア・サーバーの始動と停止』を参照してください。

xscmd ユーティリティーのためのセキュリティー・プロファイルの構成

セキュリティー・プロファイルを作成すると、保存されたセキュリティー・パラメーターを使用して、セキュアな環境で **xscmd** ユーティリティーを使用できます。

始める前に

xscmd ユーティリティーのセットアップについて詳しくは、 563 ページの『**xscmd** ユーティリティーによる管理』を参照してください。

このタスクについて

xscmd コマンドの残り部分で **-ssp** *profile_name* または **--saveSecProfile** *profile_name* パラメーターを使用して、セキュリティー・プロファイルを保存できます。プロファイルには、ユーザー名とパスワード、資格情報生成プログラム、鍵ストア、トラストストア、およびトランスポート・タイプについての設定を含めることができます。

xscmd ユーティリティー内の **ProfileManagement** コマンド・グループには、セキュリティー・プロファイルの管理のためのコマンドが含まれます。

手順

- セキュリティー・プロファイルを保存します。

  セキュリティー・プロファイルを保存するには、コマンドの残り部分で **-ssp** *profile_name* または **--saveSecProfile** *profile_name* パラメーターを使用します。このパラメーターをコマンドに追加すると、次のパラメーターが保存されます。

  ```
  -al,--alias <alias>
  -arc,--authRetryCount <integer>
  -ca,--credAuth <support>
  -cgc,--credGenClass <className>
  -cgp,--credGenProps <property>
  -cxpv,--contextProvider <provider>
  -ks,--keyStore <filePath>
  -ksp,--keyStorePassword <password>
  -kst,--keyStoreType <type>
  -prot,--protocol <protocol>
  -pwd,--password <password>
  -ts,--trustStore <filePath>
  -tsp,--trustStorePassword <password>
  -tst,--trustStoreType <type>
  -tt,--transportType <type>
  -user,--username <username>
  ```

  セキュリティー・プロファイルは、*user_home*¥.xscmd¥profiles¥security¥<*profile_name*>.properties ディレクトリーに保存されます。

  重要: *profile_name* パラメーターでは、ファイル名拡張子 .properties を含めないようにしてください。この拡張子は自動的にファイル名に付加されます。

- 保存したセキュリティー・プロファイルを使用します。

  保存したセキュリティー・プロファイルを使用するには、実行するコマンドに、**-sp** *profile_name* または **--securityProfile** *profile_name* パラメーターを追加します。 コマンド例: `xscmd -c listHosts -cep myhost.mycompany.com -sp myprofile`

- **ProfileManagement** コマンド・グループの中のコマンドをリストします。

  次のコマンドを実行します。**xscmd -lc ProfileManagement**

- 既存のセキュリティー・プロファイルをリストします。

  次のコマンドを実行します。**xscmd -c listProfiles -v**
- セキュリティー・プロファイルの中に保存されている設定を表示します。

  次のコマンドを実行します。**xscmd -c showProfile -pn** *profile_name*
- 既存のセキュリティー・プロファイルを削除します。

  次のコマンドを実行します。**xscmd -c RemoveProfile -pn** *profile_name*

J2C クライアント接続の保護

Java 2 Connector (J2C) アーキテクチャーを使用して、WebSphere eXtreme Scale クライアントとアプリケーションの間の接続を保護します。

このタスクについて

アプリケーションが接続ファクトリーを参照し、接続ファクトリーがリモート・データ・グリッドへの接続を確立します。各接続ファクトリーは単一の eXtreme Scale クライアント接続をホストし、この接続がすべてのアプリケーション・コンポーネントに対して再利用されます。

重要: eXtreme Scale クライアント接続にはニア・キャッシュが含まれることがあるため、アプリケーションが接続を共有しないことが重要です。アプリケーション間でオブジェクトを共有する問題を回避するためには、単一のアプリケーション・インスタンスに対して 1 つの接続ファクトリーが存在する必要があります。

資格情報生成プログラムは、API を使用するか、クライアント・プロパティー・ファイルの中で設定できます。クライアント・プロパティー・ファイルの中で、securityEnabled プロパティーと credentialGenerator プロパティーが使用されます。以下のコード例は、印刷の都合上、複数行で表示されています。

```
securityEnabled=true
credentialGeneratorClass=com.ibm.websphere.objectgrid.security.plugins.builtins.
     UserPasswordCredentialGenerator
credentialGeneratorProps=operator XXXXXX
```

クライアント・プロパティー・ファイルの中の資格情報生成プログラムと資格情報は、eXtreme Scale 接続操作と、デフォルトの J2C 資格情報に使用されます。したがって、API で指定された資格情報は、J2C の接続時に、J2C 接続のために使用されます。ただし、J2C 接続時に資格情報が指定されなければ、クライアント・プロパティー・ファイルの中の資格情報生成プログラムが使用されます。

手順

1. J2C 接続が eXtreme Scale クライアントを表す場所のセキュア・アクセスをセットアップします。 ClientPropertiesResource 接続ファクトリー・プロパティーまたは ClientPropertiesURL 接続ファクトリー・プロパティーを使用して、クライアント認証を構成します。

   WebSphere Application Server とともに WebSphere eXtreme Scale を使用する場合は、カタログ・サービス・ドメイン構成でクライアント・プロパティーを指定します。接続ファクトリーはドメインを参照する際に、この構成を自動的に使用します。

2. eXtreme Scale の適切な資格情報生成プログラム・オブジェクトを参照する接続ファクトリーを使用するように、クライアント・セキュリティー・プロパティーを構成します。これらのプロパティーは、eXtreme Scale サーバー・セキュリティーとも互換性があります。 例えば、eXtreme Scale が WebSphere Application Server にインストールされている場合、WebSphere 資格情報には WSTokenCredentialGenerator 資格情報生成プログラムを使用します。あるいは、スタンドアロン環境で eXtreme Scale を実行するときは、UserPasswordCredentialGenerator 資格情報生成プログラムを使用します。次の例では、資格情報は、クライアント・プロパティー内の構成を使用するのではなく、API 呼び出しを使用して、プログラマチックに渡されます。

```
XSConnectionSpec spec = new XSConnectionSpec();
spec.setCredentialGenerator(new UserPasswordCredentialGenerator("operator", "xxxxxx"));
Connection conn = connectionFactory.getConnection(spec);
```

3. (オプション) 必要であれば、ニア・キャッシュを使用不可にします。

   単一の接続ファクトリーからのすべての J2C 接続は、単一のニア・キャッシュを共有します。グリッド・エントリー許可とマップ許可はサーバーで検証されますが、ニア・キャッシュでは検証されません。アプリケーションが J2C 接続を作成するために複数の資格情報を使用し、これらの資格情報に対して、構成が特定のグリッド・エントリー許可およびマップ許可を使用する場合、ニア・キャッシュを使用不可にします。接続ファクトリー・プロパティー ObjectGridResource または ObjectGridURL を使用して、ニア・キャッシュを使用不可にします。ニア・キャッシュを使用不可にする方法について詳しくは、 394 ページの『ニア・キャッシュの構成』を参照してください。

4. (オプション) 必要であれば、セキュリティー・ポリシー設定を設定します。

   J2EE アプリケーションに組み込みの eXtreme Scale リソース・アダプター・アーカイブ (RAR) ファイル構成が含まれる場合、アプリケーションのセキュリティー・ポリシー・ファイルの中に、追加のセキュリティー・ポリシー設定を設定することが必要な場合もあります。例えば、次のポリシーが必要です。

   ```
   permission com.ibm.websphere.security.WebSphereRuntimePermission "accessRuntimeClasses";
   permission java.lang.RuntimePermission "accessDeclaredMembers";
   permission javax.management.MBeanTrustPermission "register";
   permission java.lang.RuntimePermission "getClassLoader";
   ```

   さらに、接続ファクトリーが使用するすべてのプロパティー・ファイルまたはリソース・ファイルには、ファイルまたは他の許可 (`permission java.io.FilePermission "filePath";` など) が必要です。 WebSphere Application Server の場合、ポリシー・ファイルは `META-INF/was.policy` で、これは J2EE EAR ファイルの中にあります。

タスクの結果

カタログ・サービス・ドメインで構成したクライアント・セキュリティー・プロパティーが、デフォルト値として使用されます。ユーザーが指定する値は、`client.properties` ファイルに定義されているプロパティーをオーバーライドします。

次のタスク

eXtreme Scale データ・アクセス API を使用して、トランザクションに使用するクライアント・コンポーネントを開発します。

第 11 章 トラブルシューティング

このセクションで説明するログとトレース、メッセージ、およびリリース情報の他に、モニター・ツールを使用して環境内のデータのロケーション、データ・グリッド内のサーバーのアベイラビリティーなどの問題を把握することができます。WebSphere Application Server 環境で実行している場合、 Performance Monitoring Infrastructure (PMI) を使用できます。スタンドアロン環境で実行している場合は、ベンダーのモニター・ツール (CA Wily Introscope あるいは Hyperic HQ など) を使用できます。また、**xscmd** ユーティリティーを使用し、これをカスタマイズすれば、ご使用の環境に関するテキスト情報を表示させることができます。

WebSphere eXtreme Scale のトラブルシューティングおよびサポート

ご使用の IBM 製品の問題を切り分け、解決するために、トラブルシューティング情報とサポート情報を利用できます。この情報には、ご使用の IBM 製品 (WebSphere eXtreme Scale を含む) と共に提供される問題判別リソースを使用するための説明が示されています。

問題のトラブルシューティングのための手法

トラブルシューティング とは、体系的な方法で問題を解決することです。トラブルシューティングの目的は、想定どおりに機能しない理由を明らかにして、問題の解決方法を説明することです。ある種の一般的な手法が、トラブルシューティングのタスクに役立つこともあります。

トラブルシューティング・プロセスの最初のステップは、問題の内容を完全に記述することです。問題の記述によって、問題の原因を突き止めるためにどこから着手すべきかを、お客様自身と IBM 技術サポート担当者がわかるようになります。このステップでは、以下の基本的な項目について明確にする必要があります。

- 問題の症状はどのようなものか。
- 問題の発生場所はどこか。
- 問題はいつ発生したか。
- 問題が発生する条件は何か。
- 問題は再現可能か。

通常は、これらの質問に回答することで問題が適切に記述され、問題解決につながります。

問題の症状はどのようなものか。

問題の記述を始めるときの最も明確な質問は「問題は何か」ということです。この質問は単純なように思われますが、問題をより具体的に説明する、さまざまな観点からの質問に細分化することができます。細分化した質問には以下のようなものがあります。

- だれが、または何が問題を報告するか。
- エラー・コードおよびメッセージの内容は何か。

- システムにどのような障害が発生したか。ループ、ハング、異常終了、パフォーマンス低下、不適切な結果などがあります。

問題の発生場所はどこか。

問題の発生源を特定することは、必ずしも簡単ではありませんが、これは問題を解決する上で最も重要な段階の 1 つです。報告元のコンポーネントと障害が発生しているコンポーネントの間に、いくつものテクノロジー層が存在している場合があります。ネットワーク、データ・グリッド、およびサーバーは、問題を調査するときに考慮すべきコンポーネントの一部にすぎません。

次のような質問は、問題の層の切り分けのため、問題の発生箇所に焦点が集まるようにします。

- 問題は 1 つのプラットフォームまたはオペレーティング・システムに固有か、それとも複数のプラットフォームまたはオペレーティング・システムに共通か。
- 現在の環境と構成はサポートされているか。
- その問題はどのユーザーに対しても起こるのか。
- (マルチサイトのインストール済み環境の場合。) その問題はすべてのサイトで起こるのか。

ある層で問題が報告されても、必ずしもその層が問題の発生源とは限りません。問題の発生源の特定作業には、問題が存在する環境を理解することが含まれます。しばらく時間をかけて、問題のある環境のすべての内容 (オペレーティング・システムとバージョン、対応するすべてのソフトウェアとバージョン、ハードウェア情報など) を記述してください。サポートされる構成の環境で実行していることを確認してください。多くの場合、問題をトレースすると、ソフトウェア・レベルに互換性がないことがわかります (一緒に実行することを意図していないソフトウェア・レベルであったり、完全には一緒にテストされていないソフトウェア・レベルであったりします)。

問題はいつ発生したか。

障害発生に至るイベントについて、特に発生が 1 回限りのケースについて、詳しい時系列対照表を作成してください。最も簡単に時系列対照表を作成する方法は、逆方向に作業することです。エラーが報告された時点 (できればミリ秒単位に至るまで精密に) から開始して、使用可能なログと情報を通じて逆方向に作業します。一般に、診断ログ内で最初に見つかる疑わしいイベントまで調べる必要があります。

イベントの詳細な時系列対照表を作成するには、以下の質問に答えます。

- 問題が昼間または夜間の特定の時刻のみに発生するか。
- どれくらいの頻度で問題が発生するか。
- どのような一連のイベントを経て、問題が報告された時点に至ったのか。
- 環境の変更 (ソフトウェアまたはハードウェアのアップグレードやインストールなど) の後に問題が発生したか。

このようなタイプの質問に回答することで、問題調査のための基準の枠組みが得られます。

問題が発生する条件は何か。

問題の発生時に稼働していたシステムとアプリケーションを知ることは、トラブルシューティングの重要な部分です。ご使用の環境に関する次のような質問は、問題の根本原因の特定に役立ちます。

- 問題は同じタスクの実行時に常に発生するか。
- この問題が発生するときに、必ず発生する一連のイベントがあるか。
- 他のいずれかのアプリケーションでも同時に障害が発生したか。

このようなタイプの質問に回答することによって、問題が発生した環境が明らかになり、依存関係の相関付けができます。同じ時間の頃に複数の問題が発生したからといって、それらの問題が必ずしも関連しているとは限らないことを覚えておいてください。

問題は再現可能か。

トラブルシューティングの観点からすると、理想的な問題とは、再現できる問題であるということです。通常、問題を再現できる場合は、調査に役立てるために自由に使用できるツールまたは手順の数が多くなります。このため、再現できる問題は、多くの場合デバッグや解決が簡単です。

しかし、再現できる問題には欠点があります。すなわち、その問題がビジネスに大きな影響を与える場合、問題が再発生することは好ましくありません。可能であれば、テスト環境または開発環境で問題を再現してください。一般に、このようにすると、調査時の柔軟性と管理能力が向上します。

- 問題をテスト・システムで再現することができるか。
- 複数のユーザーまたはアプリケーションで同じタイプの問題が発生しているか。
- 単一のコマンド、一連のコマンド、特定のアプリケーションのいずれを実行することによって問題を再現できるか。

知識ベースの検索

以下は英語のみの対応となります。多くの場合、IBM 知識ベースを検索することによって、問題の解決策を見つけることができます。使用可能なリソース、サポート・ツール、および検索方式を使用して、最適の結果を得ることができます。

このタスクについて

WebSphere eXtreme Scale のインフォメーション・センターを検索すれば、役立つ情報を見つけることができます。ただし、疑問の回答を得たり問題を解決するために、インフォメーション・センター以外で情報を検索する必要が生じることもあります。

手順

必要な情報を知識ベースで検索するには、以下のいずれか 1 つまたは複数の方法を使用します。

- IBM Support Assistant (ISA) を使用してコンテンツを検索します。

ISA は、IBM ソフトウェア製品に関する質問への回答や問題の解決に役立つ、無料のソフトウェア保守ワークベンチです。ISA のダウンロードとインストールの手順については、ISA Web サイトを参照してください。

- IBM Support Portal を使用して必要なコンテンツを検索します。

  IBM Support Portal は、IBM のすべてのシステム、ソフトウェア、およびサービスの、すべての技術サポート・ツールと情報が 1 つにまとめられた、中心となる場所です。この IBM Support Portal という 1 つの場所から、IBM エレクトロニック支援ポートフォリオにアクセスできます。各ページを調整して、問題の予防と迅速な問題解決に必要な情報やリソースに焦点を当てることができます。 IBM Support Portal をよく理解するためには、このツールに関するデモ・ビデオ (https://www.ibm.com/blogs/SPNA/entry/the_ibm_support_portal_videos) をご覧ください。このビデオは、IBM Support Portal について紹介し、トラブルシューティングやその他のリソースについて説明し、ポートレットの移動、追加、削除によってページを調整する方法のデモを示します。

- WebSphere eXtreme Scale に関するコンテンツを検索するには、以下の追加の技術資料のいずれかを使用します。
  - WebSphere eXtreme Scale リリース情報
  - WebSphere eXtreme Scale サポート Web サイト
  - WebSphere eXtreme Scaleフォーラム (forum)
- IBM マストヘッド検索を使用してコンテンツを検索します。 IBM マストヘッド検索を使用するには、ibm.com® の任意のページの最上部にある「検索」フィールドに検索文字列を入力します。
- 外部の検索エンジン (Google、Yahoo、Bing など) を使用して、コンテンツを検索します。 外部検索エンジンを使用すると、ibm.com ドメイン以外の情報が結果に含まれる可能性が高くなります。ただし、ibm.com 以外の場所にあるニュースグループ、フォーラム、およびブログで、IBM 製品に関する問題解決のための有用な情報が見つかることもあります。

  ヒント: IBM 製品に関する情報を検索する場合は、「IBM」と製品の名称を検索に含めてください。

フィックスの入手

以下は英語のみの対応となります。お客様の問題の解決に、プロダクトのフィックスが有効な場合があります。

手順

フィックスを見つけてインストールするには、以下のようにします。

1. フィックスを入手するために必要なツールを取得します。 IBM Update Installer を使用して、WebSphere eXtreme Scale または WebSphere eXtreme Scale クライアントのさまざまなタイプの保守パッケージをインストールして、適用します。Update Installer は定期的に保守されるため、そのツールの最新バージョンを使用する必要があります。
2. 必要なフィックスを特定します。 WebSphere eXtreme Scale の推奨フィックスを参照して、最新のフィックスを選択してください。 フィックスを選択すると、そのフィックスのダウンロード資料が開きます。

3. フィックスをダウンロードします。ダウンロード資料で、「Download package」セクションの最新フィックスのリンクをクリックします。
4. フィックスを適用します。ダウンロード資料の「Installation Instructions」セクションに記載されている説明に従ってください。
5. フィックスやその他の IBM サポート情報について週次の E メール通知を受信できるよう、登録してください。

Fix Central からのフィックスの入手

以下は英語のみの対応となります。Fix Central を使用して、IBM サポートが推奨する、WebSphere eXtreme Scale を含むさまざまな製品のフィックスを見つけることができます。 Fix Central では、ご使用のシステム用のフィックスを検索、選択、注文、およびダウンロードすることができ、その際に配信オプションを選択できます。以下は英語のみの対応となります。お客様の問題の解決に、WebSphere eXtreme Scale プロダクトのフィックスが有効な場合があります。

手順

フィックスを見つけてインストールするには、以下のようにします。

1. フィックスを入手するために必要なツールを取得します。製品アップデート・インストーラーがインストールされていない場合は、それを取得します。インストーラーは Fix Central からダウンロードできます。 このサイトでは、アップデート・インストーラーのダウンロード、インストール、および構成の手順を提供しています。
2. 製品として選択し、解決したい問題に関連のある 1 つ以上のチェック・ボックスを選択します。
3. 必要なフィックスを特定して選択します。
4. フィックスをダウンロードします。
   a. ダウンロード資料を開き、「Download Package」セクションのリンクをたどります。
   b. ファイルのダウンロード時に、保守ファイルの名前が変更されていないことを確認してください。 このような変更は、意図的に行われる場合もあれば、特定の Web ブラウザーやダウンロード・ユーティリティーによって偶発的に行われる場合もあります。
5. フィックスを適用します。
   a. ダウンロード資料の「Installation Instructions」セクションに記載されている説明に従ってください。
   b. 詳しくは、製品資料の『Update Installer を使用したフィックスのインストール』のトピックを参照してください。
6. オプション: フィックスおよびその他の IBM サポートの更新については、登録して各週の E メール通知を受け取ってください。

IBM サポートへの連絡

IBM サポートでは、FAQ での回答や、製品に関する問題解決でユーザーのお手伝いをすることにより、製品の障害に関する支援を提供します。

始める前に

問題点に関する回答や解決方法について、リリース情報などのセルフ・ヘルプ・オプションを使用しても判明しない場合は、IBM サポートにご連絡ください。IBM サポートに連絡するには、お客様の会社または組織が有効な IBM 保守契約を締結しており、お客様が IBM に問題を送信する許可を受けている必要があります。使用可能なサポートのタイプについては、「*Software Support Handbook*」の『Support portfolio』のトピックを参照してください。

手順

問題について IBM サポートに連絡を取るには、次のようにしてください。

1. 問題を定義し、バックグラウンド情報を収集して、問題の重大度を判別します。詳しくは、「*Software Support Handbook*」の『GettingIBM support』のトピックを参照してください。
2. 診断情報を収集します。
3. IBM サポートに以下のいずれかの方法で問題を送信します。
   - IBM Support Assistant (ISA) を使用する。詳しくは、 764 ページの『IBM Support Assistant for WebSphere eXtreme Scale』または 763 ページの『IBM Support Assistant Data Collector を使用したデータの収集』を参照してください。
   - IBM サポート・ポータルによるオンライン・サポート: 「Service Request」ページの「Service Request」ポートレットから、お客様のすべてのサービス要求をオープン、更新、および表示できます。
   - 電話: 自国での連絡先の電話番号を調べるには、Directory of worldwide contacts の Web ページを参照してください。

タスクの結果

送信した問題がソフトウェア障害に関するものである場合、または文書の不備や不正確さに関するものである場合、IBM サポートはプログラム診断依頼書 (APAR) を作成します。APAR には問題が詳細に記載されます。IBM サポートでは、APAR が解決されてフィックスが配信されるまで、お客様が実施可能な回避策を可能な限り提供します。IBM では、解決された APAR を IBM サポート Web サイトに毎日公開しているため、同じ問題が発生した他のユーザーも同じ解決策を利用できます。

IBM との情報の交換

以下は英語のみの対応となります。問題の診断や特定を行うには、ご使用のシステムからのデータと情報を IBM サポートに提供していただく必要がある場合があります。また、IBM サポートから、問題判別に使用するツールまたはユーティリティーをご提供する場合もあります。

IBM サポートへの情報の送信

問題解決に必要な時間を減らすため、トレースおよび診断情報を IBM サポートに送信していただくことができます。

手順

IBM サポートに診断情報を提出するには、以下のようにします。

1. 問題管理レコード (PMR) を開きます。
2. 必要な診断データを収集します。診断データは、PMR の解決にかかる時間の節約に役立ちます。診断データは、手動で収集することも自動的に収集することもできます。
   - データを手動で収集する。
   - データを自動的に収集する。
3. `.zip` または `.tar` ファイル形式を使用してファイルを圧縮します。
4. ファイルを IBM に転送します。 以下のいずれかの方法を使用して、IBM にファイルを転送することができます。
   - IBM Support Assistant
   - Service Request ツール
   - 標準的なデータのアップロード方法: FTP、HTTP
   - 機密保護機能のあるデータのアップロード方法: FTPS、SFTP、HTTPS
   - E メール

   z/OS 製品を使用していて、PMR の送信に ServiceLink / IBMLink を使用している場合は、E メールまたは FTP を使用して IBM サポートに診断データを送信できます。

   これらのデータ交換方法は、すべて IBM サポートの Web サイトで説明されています。

IBM サポートからの情報の受信

IBM 技術サポートの担当者から、診断ツールやその他のファイルのダウンロードをお願いする場合があります。FTP を使用して、これらのファイルをダウンロードすることができます。

始める前に

IBM 技術サポートの担当者から、ファイルのダウンロードに使用する推奨サーバーと、アクセス先の正確なディレクトリーおよびファイル名が指定されていることを確認してください。

手順

IBM サポートからファイルをダウンロードするには、以下のようにします。

1. FTP を使用して、IBM 技術サポートの担当者が指定したサイトに接続し、`anonymous` としてログインします。パスワードとして E メール・アドレスを使用してください。
2. 以下のように、適切なディレクトリーに移動します。
   a. `/fromibm` ディレクトリーに移動します。

      ```
      cd fromibm
      ```

   b. IBM 技術サポートの担当者が指定したディレクトリーに移動します。

      ```
      cd nameofdirectory
      ```

3. セッションのバイナリー・モードを有効にします。

   バイナリー

4. **get** コマンドを使用して、IBM 技術サポートの担当者が指定したファイルをダウンロードします。

   get *filename.extension*

5. FTP セッションを終了します。

   quit

サポート更新情報のサブスクライブ

ご使用の IBM 製品に関する重要な情報を常に入手するために、更新情報をサブスクライブすることができます。

このタスクについて

製品の更新情報を受け取るようにサブスクライブすることによって、特定の IBM サポート・ツールおよびリソースに関する重要な技術情報と更新情報を受け取ることができます。次の 2 つの方法のうちいずれかを使用して、更新情報をサブスクライブできます。

ソーシャル・メディアのサブスクリプション

製品に関し、次の RSS フィードが使用可能です。

- WebSphere eXtreme Scale フォーラム の RSS フィード

RSS の一般情報 (入門情報、RSS を使用できる IBM Web ページのリストなど) については、IBM ソフトウェア・サポート RSS フィードのサイトをご覧ください。

マイ通知 (My Notifications)

「マイ通知 (My Notifications)」では、任意の IBM 製品のサポート更新情報をサブスクライブできます。「マイ通知 (My Notifications)」は、以前に使用されていた同様のツール「マイ・サポート」に置き換わるものです。「マイ通知 (My Notifications)」を使用すると、E メールによる告知を、毎日、または週 1 回受信するように指定できます。発表、ヒント、製品フラッシュ (アラートとも言う)、ダウンロード、ドライバーなど、受信したい情報のタイプを指定できます。「マイ通知 (My Notifications)」では、通知を受信する製品、およびユーザーのニーズに最も適した配信方法をカスタマイズして分類することができます。

手順

サポート更新情報をサブスクライブするには、次のようにします。

1. WebSphere eXtreme Scale フォーラム の RSS フィードをサブスクライブします。
   a. 「サブスクリプション」ページで、RSS フィード・アイコンをクリックします。
   b. フィードのサブスクライブに使用するオプションを選択してください。
   c. 「**サブスクライブ**」をクリックします。

2. 「マイ通知 (My Notifications)」をサブスクライブするには、IBM サポート・ポータルにアクセスし、「**通知**」ポートレットの「**マイ通知 (My Notifications)**」をクリックします。
3. IBM ID とパスワードを使用してサインインし、「**送信**」をクリックします。
4. 更新を受け取る内容と方法を指定します。
   a. 「**サブスクライブ**」タブをクリックします。
   b. 該当するソフトウェア・ブランドまたはハードウェアのタイプを選択します。
   c. 1 つ以上の製品名を選択して、「**続行**」をクリックします。
   d. 更新を E メールで受け取るか、オンラインで指定のフォルダーに受け取るか、RSS または Atom フィードで受け取るか、更新の受信方法に関する設定を選択します。
   e. 受信する資料更新のタイプ (製品ダウンロードに関する新規情報、ディスカッション・グループのコメントなど) を選択します。
   f. 「**実行依頼**」をクリックします。

タスクの結果

RSS フィードと「マイ通知 (My Notifications)」の設定を変更するまで、要求した更新情報に関する通知を受け取ることになります。必要に応じて、この設定内容は変更することができます (ある製品の使用を中止し、別の製品の使用を開始した場合など)。

ロギング可能化

ログを使用して、環境のモニターおよびトラブルシューティングを実行できます。

このタスクについて

ログは、構成に応じて異なる場所にさまざまなフォーマットで保存されます。

手順

- **スタンドアロン環境でのロギング可能化**

  スタンドアロン・カタログ・サーバーの場合、ログはサーバー始動コマンドを実行した場所にあります。コンテナー・サーバーの場合、デフォルトの場所を使用するか、カスタムのログの場所を設定できます。

  – **デフォルトのログの場所:** ログは、サーバー始動コマンドが実行されたディレクトリーにあります。*wxs_home*/bin ディレクトリーでサーバーを開始した場合、ログおよびトレース・ファイルは bin ディレクトリー内の logs/<*server_name*> ディレクトリーにあります。
  – **カスタムのログの場所:** コンテナー・サーバー・ログに別の場所を指定するには、次の内容を持つプロパティー・ファイル (server.properties など) を作成します。

```
workingDirectory=<directory>
traceSpec=
systemStreamToFileEnabled=true
```

workingDirectory プロパティーは、ログおよびオプションのトレース・ファイルのルート・ディレクトリーです。WebSphere eXtreme Scale は、コンテナー・サーバーの名前を持つディレクトリーを作成し、SystemOut.log ファイル、SystemErr.log ファイル、およびトレース・ファイルをそこに入れます。コンテナー開始中にプロパティー・ファイルを使用するには、**-serverProps** オプションを使用して、サーバー・プロパティー・ファイルのロケーションを指定します。

- **WebSphere Application Server でのロギング可能化**

  詳しくは、WebSphere Application Server: ロギングの使用可能化および使用不能化を参照してください。

- **FFDC ファイルを取得します。**

  FFDC ファイルは、IBM サポートがデバッグの補助とするファイルです。これらのファイルは、問題が発生したときに IBM サポートによって要求される場合があります。これらのファイルは、ffdc という名前のディレクトリーに存在し、以下のファイルに類似したファイルが含まれています。

  ```
  server2_exception.log
  server2_20802080_07.03.05_10.52.18_0.txt
  ```

- .NET 8.6+ **.NET クライアントでログを使用可能にします。** .NET クライアントでのログは、デフォルトで構成され、クライアントの logs ディレクトリーに書き込まれます。.NET クライアント・ログについて詳しくは、730 ページの『.NET クライアント・ログ』を参照してください。

次のタスク

指定された場所にあるログ・ファイルを表示します。SystemOut.log ファイル内で探す共通のメッセージは、次の例のような開始確認メッセージです。

CWOBJ1001I: ObjectGrid サーバー catalogServer01 は要求を処理する準備ができています。

ログ・ファイル内の特定のメッセージについて詳しくは、メッセージを参照してください。

リモート・ロギングの構成

リモート・ロギングを使用可能にすれば、ログ・エントリーをリモート・サーバーに保存することができます。リモート・ロギングは、問題の分離や長期にわたる動作のモニターを容易にするために詳細デバッグ・ログ・レベルを設定する必要があるときに役立つことがあります。

始める前に

- イベントを listen してキャプチャーするためには、syslog サーバーが使用可能でなければなりません。
- カタログ・サーバー、コンテナー・サーバー、およびアプリケーション・サーバー (WebSphere Application Server を使用している場合) の名前は、英数字のみからなる名前でなければなりません。 Syslog RFC 1364 では、TAG フィールドに

非英数字を使用することは許可されていません。 TAG フィールドには syslog メッセージ内のサーバー名が含まれています。

このタスクについて

ヒストリカル・データの分析のためにリモート・ロギングを使用します。環境内のサーバーがシステム内で保持するログ・ファイルの数には制限があります。さらなる分析に備えてより多くのログ・ファイルを保存する必要がある場合は、リモート・ロギングを構成してください。リモート・ロギング・サーバーは複数のサーバーからのデータを集約します。ファイルが同じリモート・ロギング・サーバーに送られるようにカタログ・サーバーとコンテナー・サーバーのトポロジー全体を構成することができます。

手順

1. カタログ・サーバーまたはコンテナー・サーバーごとにリモート・ロギングを構成します。 サーバー・プロパティー・ファイル内にある以下のプロパティーを編集して、リモート・ロギングを使用可能にしてください。

   8.6+ syslogEnabled
   ヒストリカル・データの分析のためのリモート・ロギングを使用可能にします。イベントを listen してキャプチャーするためには、syslog サーバーが使用可能でなければなりません。

   デフォルト: `false`

   8.6+ syslogHostName
   ヒストリカル・データを記録するリモート・サーバーのホスト名または IP アドレスを指定します。

   8.6+ syslogHostPort
   ヒストリカル・データを記録するリモート・サーバーのポート番号を指定します。

   有効な値: `0-65535`

   デフォルト: `512`

   8.6+ syslogFacility
   使用しているリモート・ロギング機能のタイプを示します。

   有効な値:
   `kern、user、mail、daemon、auth、syslog、lpr、news、uucp、cron、authpriv、ftp、sys0、sys1、sys2、sys3、local0、local1、local2、local3、local4、local5、local6、local7`

   デフォルト: `user`

   8.6+ syslogThreshold
   リモート・ロギング・サーバーに送るメッセージの重大度のしきい値を指定します。警告メッセージと重大メッセージの両方を送る場合は、`WARNING` という値を入力してください。重大メッセージのみを送る場合は、`SEVERE` を入力してください。

   有効な値: `SEVERE、WARNING`

   デフォルト: `WARNING`

2. プロパティーを変更したカタログ・サーバーとコンテナー・サーバーを再始動します。 詳しくは、 523 ページの『スタンドアロン・サーバーの始動と停止』を参照してください。

タスクの結果

保存と分析のために構成したリモート・ロギング・サーバーにメッセージが送られます。

.NET クライアント・ログ

.NET

デフォルトでは .NET クライアントのログが構成されます。これらのログは、logs ディレクトリー内のファイルおよび Windows イベント・ログに書き込まれます。

デフォルトのログ・ファイル

デフォルトでは以下のログ・ファイルが生成されます。

- **SystemOut.log**: これには、情報、エラー、警告、および障害の各メッセージが含まれます。このファイルはクライアントの logs/ ディレクトリーにあります。
- **SystemErr.log**: これには、エラーおよび障害の各メッセージが含まれます。このファイルはクライアントの logs/ ディレクトリーにあります。
- **Windows イベント・ログ:** Windows イベント・ログには致命的エラーが入ります。致命的エラーは、クライアントがもはやトランザクションに対処できないときに発生します。 WebSphere eXtreme Scale メッセージは WXSEventLog メッセージとして Windows イベント・ログに記録されます。

トレース・ログおよび FFDC ログ

トレース・ログと初期障害データ・キャプチャー機能 (FFDC) ログは、デフォルトでは .NET クライアントで使用不可になっています。 .NET クライアント用のトレース・ログおよび FFDC ログを収集する必要がある場合は、サポート・チームに連絡して支援を求めてください。詳しくは、 723 ページの『IBM サポートへの連絡』を参照してください。

トレースの収集

トレースを使用して、環境のモニターおよびトラブルシューティングを実行できます。IBM サポートに協力を依頼する場合、サーバーに関するトレースを提供する必要があります。

このタスクについて

トレースの収集は、WebSphere eXtreme Scale のデプロイメントにおける問題のモニターと解決に役立ちます。トレースの収集方法は、構成によって決まります。収集できるさまざまなトレース仕様のリストについては、 732 ページの『サーバー・トレース・オプション』を参照してください。

手順

- **WebSphere Application Server 環境内でトレースを収集します。**

  カタログおよびコンテナー・サーバーが WebSphere Application Server 環境内にある場合、詳しくは、WebSphere Application Server: トレースによる処理を参照してください。

- **スタンドアロン・カタログまたはコンテナー・サーバーの始動コマンドを使用して、トレースを収集します。**

  サーバー始動コマンドに **-traceSpec** パラメーターと **-traceFile** パラメーターを使用して、カタログ・サービスまたはコンテナー・サーバーでトレースを設定できます。以下に例を示します。

  ```
  startOgServer.sh catalogServer -traceSpec ObjectGridPlacement=all=enabled -traceFile  /home/user1/logs/trace.log
  ```

  8.6+

  ```
  startXsServer.sh catalogServer -traceSpec ObjectGridPlacement=all=enabled -traceFile  /home/user1/logs/trace.log
  ```

  -traceFile パラメーターはオプションです。**-traceFile** で場所を指定しなければ、トレース・ファイルは、システム出力ログ・ファイルと同じ場所に作成されます。これらのパラメーターについて詳しくは、546 ページの『**startOgServer** スクリプト (ORB)』および 530 ページの『**startXsServer** スクリプト (XIO)』を参照してください。

- **プロパティー・ファイルを使用して、スタンドアロン・カタログまたはコンテナー・サーバーでトレースを収集します。**

  プロパティー・ファイルからトレースを収集するには、次の内容のファイル (例えば server.properties ファイル) を作成します。

  ```
  workingDirectory=<directory>
  traceSpec=<trace_specification>
  systemStreamToFileEnabled=true
  ```

  workingDirectory プロパティーは、ログおよびオプションのトレース・ファイルのルート・ディレクトリーです。**workingDirectory** 値が設定されていなければ、デフォルトの作業ディレクトリーは、サーバーの始動に使用された場所です (例えば *wxs_home*/bin)。サーバーの始動中にプロパティー・ファイルを使用するには、**startOgServer** コマンドに **-serverProps** パラメーターを使用し、サーバー・プロパティー・ファイルの場所を指定します。サーバー・プロパティー・ファイル、およびそのファイルの使用方法について詳しくは、サーバー・プロパティー・ファイルを参照してください。

- Java **スタンドアロン Java クライアントでトレースを収集します。**

  クライアント・アプリケーションの始動スクリプトにシステム・プロパティーを追加することにより、スタンドアロン・クライアントでトレースの収集を開始することができます。次の例では、トレース設定は、com.ibm.samples.MyClientProgram アプリケーションに対して指定されています。

  ```
  java -DtraceSettingsFile=MyTraceSettings.properties
  -Djava.util.logging.manager=com.ibm.ws.bootstrap.WsLogManager
  -Djava.util.logging.configureByServer=true com.ibm.samples.MyClientProgram
  ```

詳しくは、WebSphere Application Server: 『クライアントおよびスタンドアロン・アプリケーションでのトレースの使用可能化』を参照してください。

- .NET 8.6+ **.NET クライアントでトレースを収集します。**

  .NET クライアントのトレースは、デフォルトでは使用可能になっていません。.NET クライアントのトレースを収集する場合は、サポート・チームに詳細についてお問い合わせください。詳しくは、723 ページの『IBM サポートへの連絡』を参照してください。

- Java **ObjectGridManager インターフェースを使用してトレースを収集します。**

  ObjectGridManager インターフェースで実行時にトレースを設定することもできます。 ObjectGridManager インターフェースでのトレース設定を使用すると、eXtreme Scale に接続してトランザクションをコミットしている間に eXtreme Scale クライアント上でトレースを取得することができます。 ObjectGridManager インターフェースでトレースを設定するには、トレース仕様およびトレース・ログを指定します。

```
ObjectGridManager manager = ObjectGridManagerFactory.getObjectGridManager();
...
manager.setTraceEnabled(true);
manager.setTraceFileName("logs/myClient.log");
manager.setTraceSpecification("ObjectGridReplication=all=enabled");
```

  ObjectGridManager インターフェースの詳細については、ObjectGridManager インターフェースを使用した ObjectGrid との対話を参照してください。

- **xscmd ユーティリティーを使用して、コンテナー・サーバーでトレースを収集します。**

  xscmd ユーティリティーを使用してトレースを収集するには、**-c setTraceSpec** コマンドを使用します。**xscmd** ユーティリティーを使用して、開始時ではなく実行時にスタンドアロン環境でトレースを収集します。すべてのサーバーおよびカタログ・サービスに対してトレースを収集できます。あるいは、ObjectGrid 名およびその他のプロパティーに基づいてサーバーをフィルタリングすることもできます。例えば、カタログ・サービス・サーバーへのアクセスを使用して ObjectGridReplication トレースを収集にするには、以下を実行します。

```
xscmd -c setTraceSpec -spec "ObjectGridReplication=all=enabled"
```

  トレース仕様を `*=all=disabled` に設定することでトレースを使用不可にすることもできます。

タスクの結果

トレース・ファイルは、指定された場所に作成されます。

サーバー・トレース・オプション

トレースを使用可能にすることで、ご使用の環境に関する情報を IBM サポートに提供することができます。

トレースについて

WebSphere eXtreme Scale のトレースは、いくつかの異なるコンポーネントに分けられます。カタログ・サーバーまたはコンテナー・サーバーのために使用するトレース・レベルを指定することができます。一般的なトレースのレベルには、all、debug、entryExit、および event があります。

トレース・ストリングの例は、以下のとおりです。

```
ObjectGridComponent=level=enabled
```

トレース・ストリングは連結することができます。* (アスタリスク) 記号を使用してワイルドカード値を指定します (例: `ObjectGrid*=all=enabled`)。トレースを IBM サポートに提供する必要がある場合は、特定のトレース・ストリングが要求されます。 例えば、レプリカ生成に関する問題が発生した場合には、`ObjectGridReplication=debug=enabled` トレース・ストリングが要求される可能性があります。

トレース仕様

ObjectGrid
汎用コア・キャッシュ・エンジン。

ObjectGridCatalogServer
汎用カタログ・サービス。

ObjectGridChannel
静的デプロイメント・トポロジー通信。

ObjectGridClientInfo
DB2 クライアント情報。

ObjectGridClientInfoUser
DB2 ユーザー情報。

ObjectgridCORBA
動的デプロイメント・トポロジー通信。

ObjectGridDataGrid
AgentManager API。

ObjectGridDynaCache
WebSphere eXtreme Scale 動的キャッシュ・プロバイダー

ObjectGridEntityManager
EntityManager API。Projector オプションとともに使用。

ObjectGridEvictors
ObjectGrid 組み込み Evictor。

ObjectGridJPA
Java Persistence API (JPA) ローダー

ObjectGridJPACache
JPA キャッシュ・プラグイン

ObjectGridLocking
ObjectGrid キャッシュ・エントリー・ロック・マネージャー。

8.6+ ObjectGridLogHandler
リモート・ロギング情報。

ObjectGridMBean
管理 Bean

ObjectGridMonitor
ヒストリカル・モニター・インフラストラクチャー。

ObjectGridNative
WebSphere eXtreme Scale ネイティブ・コード・トレース。eXtremeMemory ネイティブ・コードを含む。

ObjectGridOSGi
WebSphere eXtreme Scale OSGi 統合コンポーネント。

ObjectGridPlacement
カタログ・サーバー断片配置サービス。

ObjectGridQuery
ObjectGrid 照会。

ObjectGridReplication
レプリケーション・サービス。

ObjectGridRouting
クライアント/サーバー・ルーティングの詳細。

ObjectGridSecurity
セキュリティー・トレース。

ObjectGridSerializer
DataSerializer プラグイン・インフラストラクチャー。

ObjectGridStats
ObjectGrid 統計。

ObjectGridTransactionManager
WebSphere eXtreme Scale トランザクション・マネージャー。

ObjectGridWriteBehind
ObjectGrid 後書き。

ObjectGridXA
複数区画トランザクション・トレース。

ObjectGridXM
一般 IBM eXtremeMemory トレース。

ObjectGridXMEviction
eXtremeMemory 除去トレース。

ObjectGridXMTransport
eXtremeMemory 一般トランスポート・トレース。

ObjectGridXMTransportInbound
eXtremeMemory インバウンド特定のトランスポート・トレース。

ObjectGridXMTransportOutbound
eXtremeMemory アウトバウンド特定のトランスポート・トレース。

Projector
EntityManager API 内のエンジン。

QueryEngine
オブジェクト照会 API および EntityManager 照会 API のための照会エンジン。

QueryEnginePlan
照会計画トレース。

TCPChannel
IBM eXtremeIO TCP/IP チャネル。

XsByteBuffer
WebSphere eXtreme Scale バイト・バッファー・トレース。

High Performance Extensible Logging (HPEL) を使用したトラブルシューティング

HPEL は、スタンドアロン環境および WebSphere Application Server 環境で使用できるログおよびトレース機能です。 HPEL を使用して、アプリケーション・サーバーまたはアプリケーションで生成されるログ、トレース、System.err、および System.out の情報を保管し、アクセスできます。HPEL は基本ログおよびトレース機能の代替機能であり、Java 仮想マシン (JVM) ログ、診断トレース、およびサービス・ログ・ファイルを提供します。通常、これらのファイルの名前は、SystemOut.log/SystemErr.log、trace.log、および activity.log です。 HPEL では、ログ・データ・リポジトリー、トレース・データ・リポジトリー、およびテキスト・ログ・ファイルが提供されます。

このタスクについて

既存のロギング機能の代わりに、デフォルトでは使用不可になっている HPEL を使用することができます。HPEL モードでは、ログとトレースの内容は、独自のバイナリー・フォーマットでログ・データまたはトレース・データ・リポジトリーに書き込まれます。そのため、HPEL を無効にすると、ログおよびトレースの処理機能が高速化するため、サーバーのパフォーマンスを改善することができます。コンテナー・サーバーおよびカタログ・サーバーのサーバー・プロパティー・ファイルを使用して、HPEL を使用可能にします。HPEL を使用可能にすると、すべての WebSphere eXtreme Scale ロギングおよびその結果のログ・ファイルは、指定した HPEL リポジトリーの場所に配置されます。

手順

1. HPEL ロギングを使用可能にするプロパティーを設定します。 使用するプロパティーで、それぞれのコンテナー・サーバーおよびカタログ・サーバーのサーバー・プロパティー・ファイルを編集します。

   8.6+ hpelEnable
   High Performance Extensible Logging (HPEL) が使用可能であるかどうかを指定します。このプロパティーが true に設定されると、HPEL ロギングは使用可能になります。

   デフォルト: false

8.6+ hpelRepositoryLocation

HPEL ロギング・リポジトリー・ロケーションを指定します。

デフォルト: "." (ランタイム・ロケーション)

8.6+ hpelEnablePurgeBySize

HPEL がサイズを基準にしてログ・ファイルをパージするかどうかを示します。 hpelMaxRepositorySize プロパティーを使用してファイルのサイズを設定することができます。

デフォルト: true (使用可能)

8.6+ hpelEnablePurgeByTime

HPEL が時間を基準にしてログ・ファイルをパージするかどうかを示します。 hpelMaxRetentionTime プロパティーを使用して時間長を設定してください。

デフォルト: true (使用可能)

8.6+ hpelEnableFileSwitch

HPEL ファイルが特定の時刻に新しいファイルを作成できるように設定されているかどうかを示します。 hpelFileSwitchHour プロパティーを使用して、新しいファイルを作成する時刻を指定することができます。

デフォルト: false (使用不可)

8.6+ hpelEnableBuffering

HPEL バッファリングが使用可能であるかどうかを示します。

デフォルト: false (使用不可)

8.6+ hpelIncludeTrace

HPEL テキスト・ファイルがトレースを含むかどうかを示します。

デフォルト: false (使用不可)

8.6+ hpelOutOfSpaceAction

ディスク・スペースが限度を超えたときに実行されるアクションを示します。

デフォルト: PurgeOld

考えられる値: PurgeOld、StopServer、StopLogging

8.6+ hpelOutputFormat

生成されるログ・ファイルの形式を示します。

デフォルト: Basic

考えられる値: Basic、Advanced、CBE-1.0.1

8.6+ hpelMaxRepositorySize

ファイルの最大サイズをメガバイト数で示します。この値は、hpelEnablePurgeBySize プロパティーを有効にしたときに使用されます。

デフォルト:50

8.6+ hpelMaxRetentionTime

ファイルが保持される最大保存期間を時間数で示します。

デフォルト: 48

8.6+ hpelFileSwitchHour

新しいファイルが作成される時刻を示します。この値は、hpelEnableFileSwitch プロパティーが有効になっているときに使用されます。

デフォルト: 0

2. HPEL プロパティーを設定するために、サーバー・プロパティー・ファイルを変更したサーバーを再始動します。HPEL を使用可能にしてサーバーを再始動した後には、以前の WebSphere eXtreme Scale ロギング情報は使用できなくなります。以前のロギング情報は、それに相当する HPEL 情報で置き換えられます。詳しくは、523 ページの『スタンドアロン・サーバーの始動と停止』および 556 ページの『WebSphere Application Server 環境でのサーバーの開始と停止』を参照してください。
3. HPEL コマンド行ログ・ビューアーを使用して、ログ・ファイルを表示します。コマンド行ログ・ビューアーは、ロギング情報を表示するための、強力であるが簡単なソリューションです。コマンド行ビューアーのオプションの詳細な解説については、WebSphereApplication Server インフォメーション・センターの『LogViewer コマンド行ツール』を参照してください。
   a. コマンド・プロンプトから、bin ディレクトリーに移動します。 Windows

   ```
   C:¥Program Files¥IBM¥WebSphere¥eXtremeScale¥ObjectGrid¥bin
   ```

   Linux UNIX

   ```
   /opt/IBM/WebSphere/eXtremeScale/ObjectGrid/bin
   ```

   b. ログ・ビューアーのヘルプを表示するには、以下のコマンドを実行します。

   Windows

   ```
   logViewer -help
   ```

   Linux UNIX

   ```
   ./logViewer.sh -help
   ```

4. ログ・ビューアーで使用できる一部の一般的なコマンドを以下に示します。
   - INFO、WARNING、および SEVERE のログ・レコードのみが含まれたレガシー・フォーマット・ログ・ファイル legacyFormat.log を作成するには、以下のコマンドを実行します。 Windows

     ```
     logViewer -outLog ..\logs\legacyFormat.log -minLevel INFO -maxLevel SEVERE
     ```

     Linux UNIX

     ```
     ./logViewer.sh -outLog ../logs/legacyFormat.log -minLevel INFO -maxLevel SEVERE
     ```

     作成したレガシー・フォーマット・ログ・ファイルを表示するには、テキスト・エディターを使用します。
   - スレッド 0 のログ・レコードのみを表示するには、以下のコマンドを実行します。 Windows

     ```
     logViewer -thread 0
     ```

     Linux UNIX

```
./logViewer.sh -thread 0
```

- WARNING メッセージのみを表示するには、以下のコマンドを実行します。

  Windows

  ```
  logViewer -level WARNING
  ```

  Linux UNIX

  ```
  ./logViewer.sh -level WARNING
  ```

- com.ibm で始まるロガー以外のすべてのログ・レコードを取得するには、以下のコマンドを実行します。 Windows

  ```
  logViewer -excludeLoggers com.ibm.*
  ```

  Linux UNIX

  ```
  ./logViewer.sh -excludeLoggers com.ibm.*
  ```

- WARNING および SEVERE メッセージのみのリポジトリーを抽出して、結果のファイルを新規ディレクトリーに保存するには、以下のコマンドを実行します。 Windows

```
logViewer -minLevel WARNING -maxLevel SEVERE -extractToNewRepository ..\logs\newHPELRepository
```

Linux UNIX

```
./logViewer.sh -minLevel WARNING -maxLevel SEVERE -extractToNewRepository ../logs/newHPELRepository
```

- 結果のリポジトリーのコンテンツをテキスト・フォーマット・ログ・ファイルにエクスポートするには、以下のコマンドを実行します。 Windows

```
logViewer -repositoryDir ..\logs\newHPELRepository -outLog ..\logs\newFormat.log
```

Linux UNIX

```
./logViewer.sh -repositoryDir ../logs/newHPELRepository -outLog ../logs/newFormat.log
```

結果のログ・ファイルを表示するには、テキスト・エディターを使用します。

ログおよびトレース・データの分析

ログ分析ツールを使用して、ランタイム環境のパフォーマンスを分析したり、環境内で発生した問題を解決したりできます。

このタスクについて

環境内の既存のログ・ファイルやトレース・ファイルからレポートを生成できます。これらのビジュアル・レポートには次のような用途があります。

- **ランタイム環境の状況およびパフォーマンスの分析**
  - デプロイメント環境の整合性
  - ロギングの頻度
  - 実行中トポロジーと構成されているトポロジーの比較
  - 予定外のトポロジー変更
  - クォーラム状況

- 区画のレプリカ生成の状況
- メモリー、スループット、プロセッサー使用量などの統計

- **環境内の問題のトラブルシューティング**
  - 特定時点でのトポロジー・ビュー
  - クライアント障害時のメモリー、スループット、プロセッサー使用量などの統計
  - 現在のフィックスパック・レベル、チューニング設定
  - クォーラム状況

ログ分析の概要

環境内の問題のトラブルシューティングに役立つ **xsLogAnalyzer** ツールを使用できます。

すべてのフェイルオーバー・メッセージ

フェイルオーバー・メッセージの総数を一定時間のチャートで表示します。また、影響を受けたサーバーを含む、フェイルオーバー・メッセージのリストも表示します。

すべての eXtreme Scale 重大メッセージ

メッセージ ID を関連する説明およびユーザー処置と一緒に表示します。これにより、メッセージを検索する時間を節約できます。

すべての例外

メッセージ、発生回数、例外の影響を受けたサーバーも含めて、上位 5 つの例外を表示します。

トポロジーの要約

ログ・ファイルに基づいて、どのようにトポロジーが構成されているかをダイアグラムで表示します。この要約を使用して実際の構成と比較することができ、構成エラーを特定できる場合があります。

トポロジーの整合性: オブジェクト・リクエスト・ブローカー (ORB) 比較表

環境での ORB 設定を表示します。環境全体で設定が整合しているか判別するのを助けるために、この表を使用できます。

イベント・タイムライン・ビュー

データ・グリッドで発生したライフサイクル・イベント、例外、重大なメッセージ、初期障害データ・キャプチャー機能 (FFDC) イベントなどのさまざまなアクションのタイムライン図を表示します。

ログ分析の実行

任意のコンピューターのログ・ファイルやトレース・ファイルのセットに対して **xsLogAnalyzer** ツールを実行できます。

始める前に

- ログおよびトレースを使用可能にします。詳しくは、 727 ページの『ロギング可能化』と 730 ページの『トレースの収集』 を参照してください。
- ログ・ファイルを収集します。ログ・ファイルを構成した方法に応じて、ログ・ファイルはさまざまな場所にあります。デフォルトのログ設定を使用している場合は、次の場所からログ・ファイルを入手できます。
  - スタンドアロン・インストールの場合: *wxs_install_root*/bin/logs/*<server_name>*
  - WebSphere Application Server と統合されたインストールの場合: *was_root*/logs/*<server_name>*
- トレース・ファイルを収集します。トレース・ファイルを構成した方法に応じて、トレース・ファイルはさまざまな場所にあります。デフォルトのトレース設定を使用している場合は、次の場所からトレース・ファイルを入手できます。
  - スタンドアロン・インストールの場合: 特定のトレース値を設定していない場合、トレース・ファイルはシステム出力のログ・ファイルと同じ場所に作成されます。
  - WebSphere Application Server と統合されたインストールの場合: *was_root*/profiles/*server_name*/logs

  ログ・アナライザー・ツールを使用する予定のコンピューターにログ・ファイルとトレース・ファイルをコピーします。
- 生成されるレポートのカスタム・スキャナーを作成する場合は、ツールを実行する前にスキャナー仕様プロパティー・ファイルと構成ファイルを作成してください。詳しくは、 741 ページの『ログ分析用カスタム・スキャナーの作成』を参照してください。

手順

1. **xsLogAnalyzer** ツールを実行します。

   スクリプトは次の場所にあります。
   - スタンドアロン・インストールの場合: *wxs_install_root*/ObjectGrid/bin
   - WebSphere Application Server と統合されたインストールの場合: *was_root*/bin

   ヒント: ログ・ファイルが大きい場合、レポートを実行するときに **-startTime**、**-endTime**、および **-maxRecords** パラメーターを使用して、スキャンするログ・エントリーの数を制限することを検討してください。レポートを実行するときにこれらのパラメーターを使用すると、レポートが見やすくなるうえ、レポートをより効率的に実行できます。同一セットのログ・ファイルを対象に複数のレポートを実行できます。

   ```
   xsLogAnalyzer.sh|bat -logsRoot c:¥myxslogs -outDir c:¥myxslogs¥out
   -startTime 11.09.27_15.10.56.089 -endTime 11.09.27_16.10.56.089 -maxRecords 100
   ```

   -logsRoot
   評価するログ・ディレクトリーへの絶対パスを指定します (必須)。

-outDir
レポートの出力を書き込む既存のディレクトリーを指定します。値を指定しないと、レポートは **xsLogAnalyzer** ツールのルート・ロケーションに書き込まれます。

-startTime
ログ内の評価する開始時刻を指定します。日付のフォーマットは、*year.month.day_hour.minute.second.millisecond*です。

-endTime
ログ内の評価する終了時刻を指定します。日付のフォーマットは、*year.month.day_hour.minute.second.millisecond*です。

-trace トレース・ストリング (ObjectGrid*=all=enabled など) を指定します。

-maxRecords
レポート内に生成するレコードの最大数を指定します。デフォルトは 100 です。値を 50 と指定した場合、指定された期間の最初の 50 レコードが生成されます。

2. 生成されたファイルを開きます。 出力ディレクトリーを定義しなかった場合、レポートは report_*date_time* というフォルダー内に生成されます。レポートのメインページを開くには、index.html ファイルを開きます。
3. レポートを使用して、ログ・データを分析します。 次のヒントを使用して、レポート表示のパフォーマンスを最大にしてください。
   - ログ・データの照会のパフォーマンスを最大にするには、できるだけ具体的な情報を使用します。例えば、server_host_name の照会より server の照会のほうが実行時間が長くなり、返される結果も多くなります。
   - 一部のビューでは、一度に表示されるデータ・ポイントの数が制限されます。ビュー内の現在のデータを変更して (開始時刻や終了時刻を変更するなどして)、表示される時間セグメントを調整できます。

次のタスク

xsLogAnalyzer ツールや生成されるレポートのトラブルシューティングの詳細については、743 ページの『ログ分析のトラブルシューティング』を参照してください。

ログ分析用カスタム・スキャナーの作成

ログ分析用のカスタム・スキャナーを作成できます。スキャナーを構成してから、**xsLogAnalyzer** ツールを実行すると、結果がレポート内に生成されます。カスタム・スキャナーは、指定された正規表現に基づいてイベント・レコードのログをスキャンします。

手順

1. カスタム・スキャナーで実行する正規表現を指定したスキャナー仕様プロパティー・ファイルを作成します。
   a. プロパティー・ファイルを作成し、保存します。 ファイルは *loganalyzer_root*/config/custom ディレクトリー内に存在しなければなりません。ファイルには好きな名前を付けることができます。ファイルは新規ス

キャナーで使用されるので、スキャナーの名前をプロパティー・ファイルの名前の一部にすると (例えば、*my_new_server_scanner_spec*.properties) 便利です。

b. 次のプロパティーを *my_new_server_scanner_spec*.properties ファイルに組み込みます。

```
include.regular_expression = REGULAR_EXPRESSION_TO_SCAN
```

REGULAR_EXPRESSION_TO_SCAN 変数は、ログ・ファイルのフィルタリングに使用する正規表現です。

例: xception と rror 両方のストリングを含んでいる行 (ストリングの出現順序は問いません) のインスタンスをスキャンするには、**include.regular_expression** プロパティーを次の値に設定します。

```
include.regular_expression = (xception.+rror)|(rror.+xception)
```

この正規表現によって、rror ストリングまたは xception ストリングのいずれかが存在する場合、イベントが記録されます。

例:ログ内の各行をスキャンして、句 xception または句 rror のいずれかのストリングを含んでいる行のインスタンスを探すには、**include.regular_expression** プロパティーを次の値に設定します。

```
include.regular_expression = (xception)|(rror)
```

rror ストリングまたは xception ストリングのいずれかが存在する場合、この正規表現によってイベントが記録されます。

2. **xsLogAnalyer** ツールがスキャナーを作成するために使用する構成ファイルを作成します。

a. 構成ファイルを作成し、保存します。 ファイルは *loganalyzer_root*/config/custom ディレクトリー内に存在しなければなりません。ファイルの名前は、*scanner_name*Scanner.config のようにします。ここで、*scanner_name* は、新規スキャナーの固有の名前です。 例えば、このファイルは serverScanner.config という名前にできます。

b. 次のプロパティーを *scanner_name*Scanner.config ファイルに組み込みます。

```
scannerSpecificationFiles = LOCATION_OF_SCANNER_SPECIFICATION_FILE
```

LOCATION_OF_SCANNER_SPECIFICATION_FILE 変数は、前のステップで作成した仕様ファイルの場所 (パス) です。例: *loganalyzer_root*/config/custom/my_new_scanner_spec.properties。セミコロンで区切ったリストを使用して、複数のスキャナー仕様ファイルを指定することもできます。

```
scannerSpecificationFiles = LOCATION_OF_SCANNER_SPECIFICATION_FILE1;LOCATION_OF_SCANNER_SPECIFICATION_FILE2
```

3. **xsLogAnalyzer** ツールを実行します。 詳しくは、740 ページの『ログ分析の実行』を参照してください。

タスクの結果

xsLogAnalyzer ツールを実行すると、構成したカスタム・スキャナー用の新しいタブがレポートに含まれています。各タブには、次のビューがあります。

チャート
記録されたイベントを示すプロット・グラフ。イベントは検出された順序で表示されます。

テーブル
記録されたイベントのテーブル表示。

要約レポート

ログ分析のトラブルシューティング

xsLogAnalyzer ツールおよびこのツールで生成されるレポートに関する問題を診断し、修正する場合、次のトラブルシューティング情報を使用してください。

手順

- **問題: xsLogAnalyzer** ツールを使用してレポートを生成中、メモリー不足状態が発生する。発生する可能性があるエラーの例は、次のとおりです:
  `java.lang.OutOfMemoryError: GC overhead limit exceeded`。

  解決策: xsLogAnalyzer ツールは Java 仮想マシン (JVM) 内で実行されます。**xsLogAnalyzer** ツールの実行時に、ある設定を指定することで、ヒープ・サイズを大きくするよう JVM を構成してから、ツールを実行することができます。ヒープ・サイズを大きくすることで、より多くのイベント・レコードを JVM メモリー内に保管できるようになります。オペレーティング・システムに十分なメイン・メモリーがあれば、最初は 2048M を設定してはじめてください。
  xsLogAnalyzer ツールを実行するのと同じコマンド行インスタンスで、次のように最大 JVM ヒープ・サイズを設定します。

  ```
  java -Xmx HEAP_SIZE m
  ```

  HEAP_SIZE 値は、任意の整数にでき、JVM ヒープに割り振られるメガバイト数を表します。 例えば、`java -Xmx2048m` を実行できます。 メモリー不足メッセージが続く場合、または 2048m 以上のメモリーを割り振るためのリソースがない場合は、ヒープ内に保持するイベントの数を制限してください。**-maxRecords** パラメーターを **xsLogAnalyzer** コマンドに渡すと、ヒープ内のイベントの数を制限できます。
- **問題: xsLogAnalyzer** ツールで生成されたレポートを開くと、ブラウザーがハングするか、ページが読み込まれない。

  原因: 生成された HTML ファイルが大きすぎるため、ブラウザーが読み込むことができません。これらのファイルが大きい理由は、分析対象のログ・ファイルの範囲が広すぎるためです。

  解決策: xsLogAnalyzer ツールを実行するときに **-startTime**、**-endTime**、および **-maxRecords** パラメーターを使用して、スキャンするログ・エントリーの数を制限することを検討してください。レポートを実行するときにこれらのパラメーターを使用すると、レポートが見やすくなるうえ、レポートをより効率的に実行できます。同一セットのログ・ファイルを対象に複数のレポートを実行できます。

製品インストールのトラブルシューティング

IBM Installation Manager は多くの IBM ソフトウェア製品のための共通インストーラーです。このバージョンの WebSphere eXtreme Scale をインストールするには、このインストーラーを使用します。

タスクの結果

ロギングおよびトレースに関する注記:

- Installation Manager を開いて「**ファイル**」>「**ログの表示**」をクリックすると、ログを簡単に表示できます。表内のログ・ファイルを個々に選択して、「**ログ・ファイルを開く**」アイコンをクリックすることにより、個々のログ・ファイルを開くことができます。
- ログは、Installation Manager のアプリケーション・データ・ロケーションの `logs` ディレクトリーにあります。次に例を示します。
  - Windows **管理インストール:**

```
C:¥Documents and Settings¥All Users¥Application Data¥IBM¥Installation Manager
```

  - Windows **非管理インストール:**

```
C:¥Documents and Settings¥user_name¥Application Data¥IBM¥Installation Manager
```

  - UNIX Linux **管理インストール:**

```
/var/IBM/InstallationManager
```

  - UNIX Linux **非管理インストール:**

```
user_home/var/ibm/InstallationManager
```

- メイン・ログ・ファイルは、タイム・スタンプが記されている XML ファイルで、`logs` ディレクトリーにあります。これらのログ・ファイルは、任意の標準 Web ブラウザーを使用して表示できます。
- `logs` ディレクトリー内の `log.properties` ファイルは、 Installation Manager が使用するロギングまたはトレースのレベルを指定します。WebSphere eXtreme Scale プラグインのトレースをオンにするには、例えば、以下のような内容の `log.properties` ファイルを作成します。

```
com.ibm.ws=DEBUG
com.ibm.cic.agent.core.Engine=DEBUG
global=DEBUG
```

  必要に応じて Installation Manager を再始動します。 Installation Manager によって、WebSphere eXtreme Scale プラグインのトレースが出力されます。

トラブルシューティングに関する注記:

- UNIX Linux デフォルトで、一部の HP-UX システムは、ホスト名の解決に DNS を使用しないように構成されます。その場合、Installation Manager は外部のリポジトリーに接続できない場合があります。

  リポジトリーを ping することはできますが、nslookup は何も返しません。

  システム管理者と相談して、DNS を使用するようにご使用のマシンを構成するか、またはリポジトリーの IP アドレスを使用してください。

- 場合によっては、Installation Manager の既存のチェック・メカニズムを迂回する必要がある場合もあります。
  - 一部のネットワーク・ファイル・システムでは、ディスク・スペースが正しく報告されない場合があります。この場合、ディスク・スペース・チェックを迂回して、インストールを続行する必要があります。

    ディスク・スペース・チェックを使用不可にするには、 *IM_install_root*/eclipse/configuration の config.ini ファイルで以下のシステム・プロパティーを指定して、Installation Manager を再始動します。

```
cic.override.disk.space=sizeunit
```

    ここで *size* は正整数です。*unit* は、バイトの場合は空白、キロの場合は k、メガバイトの場合は m、ギガバイトの場合は g です。例:

```
cic.override.disk.space=120 (120 バイト)
cic.override.disk.space=130k (130 キロバイト)
cic.override.disk.space=140m (140 メガバイト)
cic.override.disk.space=150g (150 ギガバイト)
cic.override.disk.space=true
```

    Installation Manager は Long.MAX_VALUE のディスク・スペース・サイズを報告します。使用可能なディスク・スペースが非常に大容量の場合は、表示されずに N/A が表示されます。
  - オペレーティング・システムの前提条件チェックを迂回するには、disableOSPrereqChecking=true を *IM_install_root*/eclipse/configuration の config.ini ファイルに追加して、Installation Manager を再始動します。

  これらの迂回メソッドのいずれかを使用する必要がある場合は、 Installation Manager チェック・メカニズムを迂回しないソリューションの開発における支援を受けるため、IBM サポートにお問い合わせください。
- Installation Manager の使用について詳しくは、IBM Installation Manager バージョン 1.5 インフォメーション・センターを参照してください。

  Installation Manager の最新バージョンの詳細については、リリース情報を参照してください。リリース情報にアクセスするには、以下のタスクを実行します。
  - Windows 「**スタート**」>「**プログラム**」>「**IBM Installation Manager**」>「**リリース情報**」をクリックします。
  - UNIX Linux Installation Manager がインストールされているディレクトリーにある文書サブディレクトリーに移動し、readme.html ファイルを開きます。
- 製品をインストールしようとしている時に致命的エラーが生じた場合は、以下の手順に従ってください。
  - IBM サポートが後で確認する必要が生じる場合があるので、現在の製品インストール・ディレクトリーのバックアップ・コピーを取ってください。
  - Installation Manager を使用して、製品のインストール・ロケーション (パッケージ・グループ) にインストールしたものをすべてアンインストールします。このときエラーが生じる可能性もありますが、無視しても支障ありません。
  - 製品のインストール・ディレクトリーに残っているものをすべて削除します。
  - Installation Manager を使用し、同じロケーションか新しいロケーションに製品を再インストールします。

バージョンおよびヒストリー情報に関する注記: **versionInfo** コマンドおよび **historyInfo** コマンドは、システム上で実行されるインストール、アンインストール、更新、および、ロールバックのすべてのアクティビティーに基づいて、バージョンとヒストリー情報を戻します。

キャッシュ統合のトラブルシューティング

HTTP セッションや動的キャッシュ構成など、キャッシュ統合構成の問題をトラブルシューティングする場合、この情報を使用してください。

手順

- **問題:** HTTP セッション ID が再使用されない。

  原因: セッション ID は再使用できます。セッション・パーシスタンスのデータ・グリッドをバージョン 7.1.1 以上で作成すると、セッション ID の再使用は自動的に有効になります。しかし、それより前の構成で作成した場合、この設定が既に誤った値で設定されている可能性があります。

  解決策: 次の設定をチェックして、HTTP セッション ID の再使用が有効であるか確認します。

  - `splicer.properties` ファイルの `reuseSessionId` プロパティーは、`true` に設定する必要があります。
  - `HttpSessionIdReuse` カスタム・プロパティー値は、`true` に設定する必要があります。このカスタム・プロパティーは、WebSphere Application Server 管理コンソールの次のいずれかのパスで設定されている可能性があります。
    - **「サーバー」** > ***「server_name」*** > **「セッション管理」** > **「カスタム・プロパティー」**
    - **「動的クラスター」** > ***「dynamic_cluster_name」*** > **「サーバー・テンプレート」** > **「セッション管理」** > **「カスタム・プロパティー」**
    - **「サーバー」** > **「サーバー・タイプ」** > **「WebSphere Application Server」** > ***「server_name」*** を選択してから、「サーバー・インフラストラクチャー」セクションの下で次の順にクリックします。**「Java およびプロセス管理」** > **「プロセス定義」** > **「Java 仮想マシン」** > **「カスタム・プロパティー」**
    - **「サーバー」** > **「サーバー・タイプ」** > **「WebSphere Application Server」** > ***「server_name」*** > **「Web コンテナー設定」** > **「Web コンテナー」**

  カスタム・プロパティー値を更新した場合、eXtreme Scale セッション管理を再構成し、`splicer.properties` ファイルが変更を認識できるようにしてください。

- **問題:** データ・グリッドを使用して HTTP セッションを保管する際、トランザクションの負荷が高いと `SystemOut.log` ファイルに CWOBJ0006W メッセージが出力される。

  ```
  CWOBJ0006W: 例外が発生しました:
  com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGridRuntimeException:
  java.util.ConcurrentModificationException
  ```

このメッセージは、splicer.properties ファイル内の **replicationInterval** パラメーターの値がゼロより大きい値に設定されていて、かつ Web アプリケーションが HTTPSession の属性として設定された List オブジェクトを変更した場合にのみ発生します。

解決策: 変更された List オブジェクトを含んでいる属性を複製し、複製した属性をセッション・オブジェクトに設定します。

- 8.6+ **問題:** Web アプリケーションを Servlet 3.0 仕様で実行しているとき、Web アプリケーションのフィルターとリスナーが WebSphere eXtreme Scale セッション管理によって起動されません。例えば、WebSphere eXtreme Scale でリモート・コンテナー除去を使用してセッションが無効化されると、リスナーがコールバックされません。

  原因: WebSphere eXtreme Scale は、アノテーションを使用して定義されたりプログラマチックに定義されたりしたフィルターやリスナーを特定しません。

  解決策: フィルターやリスナーは、Web アプリケーションの web.xml ファイルで明示的に宣言する必要があります。

JPA キャッシュ・プラグインのトラブルシューティング

Java

JPA キャッシュ・プラグイン構成の問題をトラブルシューティングする場合、この情報を使用してください。これらの問題は、Hibernate 構成と OpenJPA 構成のどちらでも発生する可能性があります。

手順

- **問題:** 次の例外が表示される: CacheException: ObjectGrid サーバーを取得できません。

  EMBEDDED または EMBEDDED_PARTITION **ObjectGridType** 属性値を指定している場合、eXtreme Scale キャッシュは、ランタイムからサーバー・インスタンスを取得しようとします。Java Platform, Standard Edition 環境では、組み込みカタログ・サービスを持つ eXtreme Scale サーバーが始動されます。組み込みカタログ・サービスは、ポート 2809 を listen しようとします。そのポートを別のプロセスが使用している場合、エラーが発生します。

  解決策: 外部カタログ・サービス・エンドポイントが、例えば、objectGridServer.properties ファイルにより指定されている場合、ホスト名またはポートの指定に誤りがあると、このエラーが発生します。ポートの競合を修正してください。

- **問題:** 次の例外が表示される: CacheException: 構成済みの REMOTE ObjectGrid に対して REMOTE ObjectGrid を取得できません。objectGridName = [ObjectGridName]、PU 名 = [persistenceUnitName]

  このエラーは、指定されたカタログ・サービス・エンドポイントからキャッシュが ObjectGrid インスタンスを取得できないために発生します。

解決策: この問題は、一般的にホスト名またはポートに誤りがあるために発生します。

- **問題:** 次の例外が表示される: `CacheException: 2 つの PU [persistenceUnitName_1, persistenceUnitName_2] を EMBEDDED ObjectGridType の同一の ObjectGridName [ObjectGridName] では構成できません。`

  多数のパーシスタンス・ユニットが構成されている場合に、これらのユニットの eXtreme Scale キャッシュが同じ ObjectGrid 名および `EMBEDDED` **`ObjectGridType`** 属性値で構成されていると、この例外が発生します。これらのパーシスタンス・ユニット構成は、同じまたは異なる `persistence.xml` ファイルに入れることができます。

  解決策: **`ObjectGridType`** 属性値が `EMBEDDED` の場合、各パーシスタンス・ユニットの ObjectGrid 名が固有であることを確認する必要があります。

- **問題:** 次の例外が表示される: `CacheException: REMOTE ObjectGrid [ObjectGridName] に必要な BackingMaps [mapName_1, mapName_2,...] が含まれていません。`

  REMOTE ObjectGrid タイプの場合、取得されたクライアント・サイド ObjectGrid に、パーシスタンス・ユニットのキャッシュをサポートするエンティティー・パッキング・マップが完全に揃っていないと、この例外が発生します。例えば、パーシスタンス・ユニット構成に 5 つのエンティティー・クラスがリストされているが、取得された ObjectGrid には 2 つの BackingMap しかない場合などです。取得された ObjectGrid に 10 の BackingMap があったとしても、必要な 5 つのエンティティー BackingMap のいずれかがその 10 の BackingMap 内で見つからないと、やはりこの例外が発生します。

  解決策: パッキング・マップ構成が、パーシスタンス・ユニットのキャッシュをサポートすることを確認してください。

IBM eXtremeMemory のトラブルシューティング

以下の情報を使用して、eXtremeMemory のトラブルシューティングを行います。

手順

問題: 共有リソース libstdc++.so.5 がインストールされていない場合、コンテナー・サーバーを始動したときに、IBM eXtremeMemory ネイティブ・ライブラリーがロードされない。

Linux **症状:** Linux 64 ビット・オペレーティング・システムで、enableXM サーバー・プロパティーを `true` に設定してコンテナー・サーバーを始動しようとすると、`libstdc++.so.5` 共有リソースがインストールされていなければ、次の例のようなエラーを受け取ります。

```
00000000 Initialization W CWOBJ0006W: An exception occurred: java.lang.reflect.InvocationTargetException
 at sun.reflect.NativeConstructorAccessorImpl.newInstance0(Native Method)
 at sun.reflect.NativeConstructorAccessorImpl.newInstance(NativeConstructorAccessorImpl.java:56)
 at sun.reflect.DelegatingConstructorAccessorImpl.newInstance(DelegatingConstructorAccessorImpl.java:39)
 at java.lang.reflect.Constructor.newInstance(Constructor.java:527)
 at com.ibm.websphere.objectgrid.server.ServerFactory.initialize(ServerFactory.java:350)
 at com.ibm.websphere.objectgrid.server.ServerFactory$2.run(ServerFactory.java:303)
 at java.security.AccessController.doPrivileged(AccessController.java:202)
 at com.ibm.websphere.objectgrid.server.ServerFactory.getInstance(ServerFactory.java:301)
 at com.ibm.ws.objectgrid.InitializationService.main(InitializationService.java:302)
```

```
Caused by: com.ibm.websphere.objectgrid.ObjectGridRuntimeException: java.lang.UnsatisfiedLinkError:
 OffheapMapdbg (Not found in java.library.path)
 at com.ibm.ws.objectgrid.ServerImpl.<init&gt;(ServerImpl.java:1033)
... 9 more Caused by: java.lang.UnsatisfiedLinkError: OffheapMapdbg (Not found in java.library.path)
 at java.lang.ClassLoader.loadLibraryWithPath(ClassLoader.java:1011)
 at java.lang.ClassLoader.loadLibraryWithClassLoader(ClassLoader.java:975)
 at java.lang.System.loadLibrary(System.java:469)
 at com.ibm.ws.objectgrid.io.offheap.ObjectGridHashTableOH.initializeNative(ObjectGridHashTableOH.java:112)
 at com.ibm.ws.objectgrid.io.offheap.ObjectGridHashTableOH.<clinit&gt;(ObjectGridHashTableOH.java:87)
 at java.lang.J9VMInternals.initializeImpl(Native Method)
 at java.lang.J9VMInternals.initialize(J9VMInternals.java:200)
 at com.ibm.ws.objectgrid.ServerImpl.<init&gt;(ServerImpl.java:1028)
... 9 more
```

原因: 共有リソース `libstdc++.so.5` がインストールされていません。
問題の診断: リソース `libstdc++.so.5` がインストールされていることを確認するには、インストール済み環境の ObjectGrid/native ディレクトリーから次のコマンドを発行します。

```
ldd libOffheapMap.so
```

共有ライブラリーをインストールしていない場合、次のエラーを受け取ります。

```
ldd libOffheapMap.so
libstdc++.so.5 => not found
```

問題の解決: 64 ビットの Linux ディストリビューションのパッケージ・インストーラーを使用して、必要なリソース・ファイルをインストールします。パッケージは、`compat-libstdc++-33.x86_64` または `libstdc++5` としてリストされていることもあります。必要なリソースをインストールした後、インストール済み環境の ObjectGrid ディレクトリーから次のコマンドを発行して、`libstdc++5` パッケージがインストールされていることを確認します。

```
ldd libOffheapMap.so
```

管理のトラブルシューティング

サーバーの開始や停止、**xscmd** ユーティリティーの使用など、管理についてのトラブルシューティングを行う場合、この情報を使用してください。

手順

- **問題:** WebSphere Application Server インストール済み環境の *profile_root*/bin ディレクトリーに管理スクリプトがない。

  原因: インストール済み環境を更新しても、新しいスクリプト・ファイルは自動的にはプロファイルにインストールされません。

  解決策: *profile_root*/bin ディレクトリーからスクリプトを実行する必要がある場合、プロファイルを拡張解除し、最新のリリースで拡張し直してください。詳しくは、コマンド・プロンプトを使用したプロファイルの拡張解除と 265 ページの『WebSphere eXtreme Scale のプロファイルの作成および拡張』を参照してください。

- **問題:** **xscmd** コマンドの実行時に次のメッセージが画面に表示される。

```
java.lang.IllegalStateException: Placement service MBean not available.
[]
        at
com.ibm.websphere.samples.objectgrid.admin.OGAdmin.main(OGAdmin.java:1449)
        at sun.reflect.NativeMethodAccessorImpl.invoke0(Native Method)
        at
sun.reflect.NativeMethodAccessorImpl.invoke(NativeMethodAccessorImpl.java:60)
        at
```

```
sun.reflect.DelegatingMethodAccessorImpl.invoke(DelegatingMethodAccessorImpl.java:37)
        at java.lang.reflect.Method.invoke(Method.java:611)
        at com.ibm.ws.bootstrap.WSLauncher.main(WSLauncher.java:267)
Ending at: 2011-11-10 18:13:00.000000484
```

原因: カタログ・サーバーで接続の問題が発生しました。

解決策: カタログ・サーバーが実行中であり、ネットワーク経由で使用可能なことを確認します。このメッセージは、カタログ・サービス・ドメインが定義されている場合に、実行中のカタログ・サーバーが 2 つより少ないとき発生することもあります。そのような環境は、2 つのカタログ・サーバーが開始されるまで使用できません。

- **問題:** **xscmd** コマンドの実行時に次のメッセージが画面に表示される。

  CWXSI0066E: 一致しない引数 *argument_name* が検出されました。

  原因: 入力されたコマンド・フォーマットは **xscmd** ユーティリティーによって認識されませんでした。

  解決策: コマンドのフォーマットを確認してください。 **-c findbyKey** コマンドを使用して正規表現を実行するときに、この問題が発生する可能性があります。詳しくは、 574 ページの『データの照会、表示、および無効化』を参照してください。

- 8.6+ **問題:** 始動、停止、および **xscmd** コマンドがすべて java.lang.UnsupportedClassVersionError エラーで失敗します。

  例えば、始動、停止、または **xscmd** ユーティリティー・コマンドを使用しているときには、次のいずれかのエラーが表示されることがあります。

  ```
  The java class could not be loaded. java.lang.UnsupportedClassVersionError:
  (com/ibm/ws/xs/admin/wxscli/WXSAdminCLI) bad major version at offset=6
  ```

  ```
  The java class could not be loaded. java.lang.UnsupportedClassVersionError:
  (com/ibm/ws/objectgrid/server/impl/ProcessLauncher) bad major version at offset=6
  ```

  原因: コマンドが WebSphere eXtreme Scale でサポートされていない Java バージョンで実行しています。

  解決策: サポートされている Java Development Kit (JDK) インストール済み環境を指すように *JAVA_HOME* 環境変数を更新してください。サポートされている JDK バージョンおよび JDK の更新方法については、 72 ページの『Java SE の考慮事項』を参照してください。

データ・モニターのトラブルシューティング

この情報を使用して、アプリケーション環境のパフォーマンスをモニターするために WebSphere eXtreme Scale Web コンソールまたはその他のユーティリティーを使用して実行するモニター・アクティビティーをトラブルシューティングします。

手順

問題: WebSphere eXtreme Scale Web コンソールで、セキュリティー設定が異なるドメイン間でドメインを切り替えることができない。
2 つの非セキュア・ドメイン間でドメインを切り替えることはできます。また、同じセキュリティーが構成された 2 つのセキュア・ドメイン間でドメインを切り替え

ることもできます。しかし、非セキュア・ドメインとセキュア・ドメインの間、およびセキュリティー設定が異なる 2 つのセキュア・ドメイン間でドメインを切り替えることができません。

診断: **startOgServer** コマンドを使用して、2 つの異なるカタログ・サーバーを別個のドメインで始動します。各カタログ・サーバーは互いを認識していません。ただし、両方のカタログ・サーバーは、同じドメイン名で始動されます。ドメイン名を指定しなかった場合は、両方のカタログ・サーバーは、デフォルト名 DefaultDomain を使用して、異なるドメインで始動されます。また、モニター・コンソールには、カタログ・サーバー・ドメインの一方のデータのみが表示されます。

原因: モニター・コンソールでドメインを切り替えると、2 番目のドメインに接続されます。しかし、そのドメインのグリッド・データが表示されず、最初のドメインのグリッド・データが表示されたままになります。そのため、実行時に、両方のカタログ・サーバーは、名前 DefaultDomain を使用して、別個のドメインで実行されます。

解決策: カタログ・サーバーが 2 つのドメインで始動される際に使用されるドメイン名を判別します。ドメイン名を識別するには、**startOgServer** コマンド構文を分析して、指定されているドメインを調べます。

この問題のシナリオはサポートされないため、以下のアクションを実行して、正しいカタログ・サービス・ドメイン統計を表示します。

1. カタログ・サーバーをシャットダウンし、固有のドメイン名を使用して始動されるように構成されていることを確認します。
2. モニター・コンソールを再始動します。
3. オプション: 停止することができない場合は、別のモニター・コンソールを実行して 2 番目のドメインをモニターすることを検討してください。

複数データ・センター構成のトラブルシューティング

カタログ・サービス・ドメイン間のリンクなど、複数データ・センター構成に関する問題をトラブルシューティングする場合、この情報を使用してください。

始める前に

複数データ・センター構成をトラブルシューティングするには、**xscmd** ユーティリティーを使用する必要があります。詳しくは、563 ページの『**xscmd** ユーティリティーによる管理』を参照してください。

手順

- 8.6+ **問題:** コンテナー・サーバーおよびカタログ・サービス・ドメイン間でデータ複製が同期されているかを判別する必要がある。

  解決策: **xscmd -c showReplicationState** または **xscmd.sh -c showDomainReplicationState** コマンドを実行します。これらのコマンドでは、環境内の複製の状況に関する情報が表示されます。詳しくは、624 ページの『**xscmd** ユーティリティーによるモニター』を参照してください。
- 8.6+ **問題:** ローカル・カタログ・サービス・ドメインにリンクされているカタログ・サービス・ドメインを確認する必要がある。

解決策: **xscmd -c showLinkedDomains** コマンドを実行します。このコマンドは、ローカル・カタログ・サービス・ドメインにリンクされている外部カタログ・サービス・ドメインをリストします。

- 8.6+ **問題:** **xscmd -c showLinkedPrimaries** コマンドの出力全体を調べることなく、カタログ・サービス・ドメインへのプライマリー断片リンクの構成の問題を検出したい。

  解決策: **xscmd -hc** または **xscmd --linkHealthCheck** オプションを使用します。コマンドでは、プライマリー断片に適切な数のカタログ・サービス・ドメイン・リンクがあるかが検査されます。コマンドでは、リンクの数が正しくないプライマリー断片がリストされます。すべてが正しくリンクされている場合 (たとえば、ドメインが他の 1 つのドメインにリンクされている場合は、すべての個別プライマリー断片は 1 つのリンクを持っている必要があります)、以下のようなリンクされているというメッセージが表示されます。

```
CWXSI0092I: {0} データ・グリッドおよび {1} マップ・セットのすべてのプライマリー断片が、
外部プライマリー断片への正しい数のリンクを保有しています。
```

  問題がディスカバーされた場合は、以下の考えられる解決策を試してください。

  - ネットワークおよびファイアウォールの設定を確認し、ドメイン内のコンテナー・サーバーをホストしているサーバーが相互に通信できることを確認します。
  - リンクが正しくないプライマリー断片の SystemOut ログおよび FFDC ログで、より具体的なエラー・メッセージがないかを確認します。
  - ドメイン間のリンクを解除し、再確立します。

- **問題:** 1 つ以上のカタログ・サービス・ドメインのデータが欠落している。例えば、**xscmd -c establishLink** コマンドを実行したとします。リンクされた各カタログ・サービス・ドメインのデータを見ると、例えば **xscmd -c showMapSizes** コマンドの結果とデータが異なるような場合があります。

  解決策: この問題は、**xscmd -c showLinkedPrimaries** コマンドを使用してトラブルシューティングできます。このコマンドは、リンクされている外部プライマリーを含め、各プライマリー断片を表示します。

  前述のシナリオの場合、**xscmd -c showLinkedPrimaries** コマンドを実行することで、最初のカタログ・サービス・ドメインのプライマリー断片は 2 番目のカタログ・サービス・ドメインのプライマリー断片にリンクされていても、2 番目のカタログ・サービス・ドメインから最初のカタログ・サービス・ドメインへのリンクが存在しないことを発見できることがあります。そのような場合、2 番目のカタログ・サービス・ドメインから最初のカタログ・サービス・ドメインに対し、**xscmd -c establishLink** コマンドを再実行することもできます。

ローダーのトラブルシューティング

Java

データベース・ローダーの問題をトラブルシューティングする場合、この情報を使用してください。

手順

- **問題:** ローダーがデータベースと通信できません。 LoaderNotAvailableException 例外が発生します。

  説明: ローダー・プラグインは、バックエンド・データベースと通信できない場合、失敗することがあります。この障害は、データベース・サーバーまたはネットワーク接続がダウンしている場合に発生することがあります。後書きローダーは、更新をキューに入れ、データ変更を定期的にローダーにプッシュしようと試みます。ローダーは、LoaderNotAvailableException 例外をスローして、データベース接続の問題があることを ObjectGrid ランタイムに通知しなければなりません。

  解決策: ローダー実装で、データ障害または物理的ローダー障害を識別できるようになっている必要があります。データ障害は LoaderException または OptimisticCollisionException としてスローまたは再スローされる必要がありますが、物理的なローダーの障害は LoaderNotAvailableException としてスローまたは再スローされる必要があります。 ObjectGrid は、これら 2 つの例外を異なる方法で処理します。

  – LoaderException が後書きローダーによってキャッチされると、後書きローダーはその例外を、重複キー障害などの障害とみなします。後書きローダーは、更新のバッチ処理を解除し、データ障害を分離するために一度に 1 レコードずつ更新しようとします。 1 レコードの更新時に再度 {{LoaderException}} がキャッチされると、失敗した更新レコードが作成され、失敗した更新マップのログに記録されます。

  – LoaderNotAvailableException が後書きローダーによってキャッチされると、データベース・エンドに接続できない (例えば、データベース・バックエンドがダウンしている、データベース接続が使用可能でない、ネットワークがダウンしているなど) ため、後書きローダーはそれを障害とみなします。後書きローダーは 15 秒待ってから、データベースへのバッチ更新を再試行します。

  一般的な間違いは、LoaderNotAvailableException がスローされるべきなのに、LoaderException がスローされることです。後書きローダーでキューに入れられたすべてのレコードは、失敗更新レコードとなります。このような場合、バックエンド障害分離の目的が果たせなくなります。

- **問題:** WebSphere Application Server 内で OpenJPA ローダーと DB2 を使用すると、カーソルのクローズ例外が発生する。

  DB2 からの次の例外が org.apache.openjpa.persistence.PersistenceException ログ・ファイルに出力されます。

  ```
  [jcc][t4][10120][10898][3.57.82] Invalid operation: result set is closed.
  ```

  解決策: デフォルトで、アプリケーション・サーバーは resultSetHoldability カスタム・プロパティーを値 2 (CLOSE_CURSORS_AT_COMMIT) で構成します。このプロパティーにより、DB2 はトランザクション境界でその resultSet/カーソルを閉じます。この例外を除去するには、カスタム・プロパティーの値を 1 (HOLD_CURSORS_OVER_COMMIT) に変更してください。 WebSphere Application Server セルの次のパスで、resultSetHoldability カスタム・プロパティ

ーを設定します。「**リソース**」 > 「**JDBC プロバイダー**」 > 「**DB2 Universal JDBC Driver Provider**」 > 「**データ・ソース**」 > 「***data_source_name***」 > 「**カスタム・プロパティー**」 > 「**新規**」。

- **問題:** DB2 が次の例外を表示する: デッドロックまたはタイムアウトのため、現在のトランザクションがロールバックされました。理由コード "2"..
  SQLCODE=-911, SQLSTATE=40001, DRIVER=3.50.152

  この例外が発生する原因は、WebSphere Application Server 内で OpenJPA と DB2 を実行中に生じるロック競合の問題です。WebSphere Application Server のデフォルトの分離レベルは反復可能読み取り (RR) で、これは DB2 の長期ロックを獲得します。**解決策:**

  分離レベルを読み取りコミット済みに設定して、ロック競合を減らしてください。WebSphere Application Server セルの次のパスで、データ・ソースの webSphereDefaultIsolationLevel カスタム・プロパティーを設定し、分離レベルを 2 (TRANSACTION_READ_COMMITTED) に設定します。「**リソース**」 > 「**JDBC プロバイダー**」 > 「***JDBC_provider***」 > 「**データ・ソース**」 > 「***data_source_name***」 > 「**カスタム・プロパティー**」 > 「**新規**」。webSphereDefaultIsolationLevel カスタム・プロパティーとトランザクション分離レベルの詳細については、データ・アクセスの分離レベル設定の要件を参照してください。

- **問題:** JPALoader または JPAEntityLoader のプリロード機能を使用している際、コンテナー・サーバー内の区画に対して、次の CWOBJ1511 メッセージが表示されない。CWOBJ1511I: GRID_NAME:MAPSET_NAME:PARTITION_ID (プライマリー) が作動可能になっています。

  代わりに、preloadPartition プロパティーで指定された区画をアクティブにするコンテナー・サーバーで TargetNotAvailableException 例外が発生します。

  解決策: JPALoader または JPAEntityLoader を使用してデータをマップにプリロードする場合、preloadMode 属性を `true` に設定してください。 JPALoader または JPAEntityLoader の preloadPartition プロパティーを `0` から `total_number_of_partitions - 1` の範囲の値に設定すると、JPALoader または JPAEntityLoader は、バックエンド・データベースからデータをマップにプリロードしようとします。以下のコード・スニペットは、非同期プリロードが有効になるよう preloadMode 属性を設定する方法を表しています。

  ```
  BackingMap bm = og.defineMap( "map1" );
  bm.setPreloadMode( true );
  ```

  preloadMode 属性は、次の例に示すように、XML ファイルを使用して設定することもできます。

  ```
  <backingMap name="map1" preloadMode="true" pluginCollectionRef="map1"
   lockStrategy="OPTIMISTIC" />
  ```

XML 構成のトラブルシューティング

eXtreme Scale の構成時に、XML ファイルで予想外の動作が発生する場合があります。次のセクションでは、起こり得る問題と解決策について説明します。

手順

- **問題:** デプロイメント・ポリシーと ObjectGrid XML ファイルは一致している必要があります。

  デプロイメント・ポリシーと ObjectGrid XML ファイルは一致している必要があります。一致する ObjectGrid 名およびマップ名がない場合には、エラーが発生します。

  ObjectGrid XML ファイル内の backingMap リストがデプロイメント・ポリシー XML ファイル内のマップ参照リストと一致しない場合は、カタログ・サーバーでエラーが発生します。

  例えば、以下の ObjectGrid XML ファイルおよびデプロイメント・ポリシー XML ファイルはコンテナー・プロセスを開始する場合に使用されます。デプロイメント・ポリシー・ファイルには、ObjectGrid XML ファイルでリストされているマップ参照よりも多くのマップ参照があります。

  ObjectGrid.xml - incorrect example

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
    <objectGrids>
        <objectGrid name="accounting">
            <backingMap name="payroll" readOnly="false" />
        </objectGrid>
    </objectGrids>
</objectGridConfig>
```

  deploymentPolicy.xml - incorrect example

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<deploymentPolicy xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy ../deploymentPolicy.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/deploymentPolicy">
    <objectgridDeployment objectgridName="accounting">
        <mapSet name="mapSet1" numberOfPartitions="4" minSyncReplicas="1"
     maxSyncReplicas="2" maxAsyncReplicas="1">
            <map ref="payroll"/>
            <map ref="ledger"/>
        </mapSet>
    </objectgridDeployment>
</deploymentPolicy>
```

  メッセージ: デプロイメント・ポリシーが ObjectGrid XML ファイルと非互換である場合、SystemOut.log ファイル内にエラー・メッセージが発生します。上記の例では、以下のようなメッセージが発生します。

```
CWOBJ3179E: ObjectGrid アカウンティング・デプロイメント記述子ファイルの mapSet mapSet1
内にあるマップ元帳参照が、ObjectGrid XML の有効なバッキング・マップを参照していません。
```

  デプロイメント・ポリシーで、ObjectGrid XML ファイル内にリストされた backingMap へのマップ参照が欠落している場合、SystemOut.log ファイル内にエラー・メッセージが発生します。以下に例を示します。

```
CWOBJ3178E: ObjectGrid XML 内で参照された ObjectGrid アカウンティングのマップ元帳が
デプロイメント記述子ファイル内で見つかりませんでした。
```

  解決策: 正しいリストが入ったファイルを判別し、それに合わせて該当するコードを変更します。

- **問題:** XML ファイルの間で ObjectGrid 名が間違っており、これがエラーも引き起こします。

  ObjectGrid の名前は ObjectGrid XML ファイルおよびデプロイメント・ポリシー XML ファイルの両方で参照されます。

メッセージ: IncompatibleDeploymentPolicyException の例外が原因となって、ObjectGridException が発生します。以下に例を示します。

原因: com.ibm.websphere.objectgrid.IncompatibleDeploymentPolicyException: objectGridName が "accountin" の objectgridDeployment には、ObjectGrid XML 内に対応する objectGrid がありません。

ObjectGrid XML ファイルは ObjectGrid 名のマスター・リストです。デプロイメント・ポリシーに ObjectGrid XML ファイルに含まれていない ObjectGrid 名がある場合、エラーが発生します。

解決策: ObjectGrid 名のスペルなど、詳細を確認します。ObjectGrid XML ファイルまたはデプロイメント・ポリシー XML ファイルに対し、余分な名前を除去するか、または欠落している ObjectGrid 名を追加します。このメッセージ例では、objectGridName が「accounting」のところが、ミススペルのため「accountin」になっています。

- **問題:** XML ファイルの一部の属性は一定の値のみを割り当てることができます。これらの属性には、スキーマによって列挙された許容値が含まれています。以下のリストには、属性の一部が挙げられています。
  - objectGrid エレメントの authorizationMechanism 属性
  - backingMap エレメントの copyMode 属性
  - backingMap エレメントの lockStrategy 属性
  - backingMap エレメントの ttlEvictorType 属性
  - property エレメントの type 属性
  - objectGrid エレメントの initialState
  - backingMap エレメントの evictionTriggers

  これら属性の 1 つに無効値が割り当てられていると、XML 妥当性検査は失敗します。以下の XML ファイルの例では、正しくない値 INVALID_COPY_MODE が使用されています。

  INVALID_COPY_MODE example

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
    <objectGrids>
        <objectGrid name="accounting">
            <backingMap name="payroll" copyMode="INVALID_COPY_MODE"/>
        <objectGrid/>
   </objectGrids>
</objectGridConfig>
```

  次のメッセージがログに表示されます。

```
CWOBJ2403E: The XML file is invalid. A problem has been detected
with < null > at line 5. The error message is cvc-enumeration-valid:
Value 'INVALID_COPY_MODE' is not facet-valid with respect to enumeration
'[COPY_ON_READ_AND_COMMIT, COPY_ON_READ, COPY_ON_WRITE, NO_COPY, COPY_TO_BYTES]'.
It must be a value from the enumeration.
```

- **問題:** XML ファイル内の属性またはタグが欠落しているか間違っているため、エラーが発生します。例えば、次の例の ObjectGrid XML ファイルでは、閉じの < /objectGrid > タグが欠落しています。

  missing attributes - example XML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
 xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config ../objectGrid.xsd"
 xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
```

```
    <objectGrids>
        <objectGrid name="accounting">
            <backingMap name="payroll" />

   </objectGrids>
</objectGridConfig>
```

メッセージ:

```
CWOBJ2403E: The XML file is invalid. A problem has been detected with
< null > at line 7. The error message is The end-tag for element type "objectGrid"
must end with a '>' delimiter.
```

無効な XML ファイルに関する ObjectGridException が、XML ファイルの名前で発生します。

解決策: XML ファイル内に、必要なタグと属性が正しい形式で指定されていることを確認します。

- **問題:** XML ファイルが、正しくない構文または欠落している構文でフォーマット済みである場合、CWOBJ2403E がログに表示されます。例えば、XML 属性の 1 つで引用符が欠落している場合、次のメッセージが表示されます。

  ```
  CWOBJ2403E: The XML file is invalid. A problem has been detected with
  < null > at line 7. The error message is Open quote is expected for attribute
  "maxSyncReplicas" associated with an element type "mapSet".
  ```

  また、無効な XML ファイルに関する ObjectGridException も発生します。

  解決策: 示された XML 構文エラーには、さまざまな解決策を使用できます。XML スクリプトの作成について関係する資料を調べてください。

- **問題:** 存在しないプラグイン・コレクションを参照すると、XML ファイルが無効になります。例えば、XML を使用して BackingMap プラグインを定義する場合、backingMap エレメントの pluginCollectionRef 属性は backingMapPluginCollection を参照する必要があります。pluginCollectionRef 属性は backingMapPluginCollection エレメントと一致している必要があります。

  メッセージ:

  pluginCollectionRef 属性が backingMapPluginConfiguration エレメントのどの ID 属性とも一致しない場合は、以下のメッセージまたは同様のメッセージがログに表示されます。

  ```
  [7/14/05 14:02:01:971 CDT] 686c060e XmlErrorHandl E CWOBJ9002E:
  This is an English only Error message: Invalid XML file. Line: 14; URI:
  null; Message: Key 'pluginCollectionRef' with
  value 'bookPlugins' not found for identity constraint of
  element 'objectGridConfig'.
  ```

  以下の XML ファイルを使用すると、エラーが生じます。BackingMap の名前 book の pluginCollectionRef 属性は bookPlugins に設定され、1 つの backingMapPluginCollection が collection1 の ID を持つことに注意してください。

  referencing a non-existent attribute XML - example

  ```
  <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
  <objectGridConfig xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
   xsi:schemaLocation="http://ibm.com/ws/objectgrid/config../objectGrid.xsd"
   xmlns="http://ibm.com/ws/objectgrid/config">
     <objectGrids>
        <objectGrid name="bookstore">
           <backingMap name="book" pluginCollectionRef="bookPlugin" />
        </objectGrid>
     </objectGrids>
  ```

```
   <backingMapPluginCollections>
    <backingMapPluginCollection id="collection1">
     <bean id="Evictor"
       className="com.ibm.websphere.objectgrid.plugins.builtins.LRUEvictor" />
     </backingMapPluginCollection>
    </backingMapPluginCollections>
</objectGridConfig>
```

解決策:

問題を修正するには、それぞれの pluginCollectionRef の値が backingMapPluginCollection エレメントのいずれか 1 つの ID に一致するようにしてください。このエラーが発生しないように、pluginCollectionRef の名前を collection1 に変更するだけです。あるいは、既存の backingMapPluginCollection の ID を pluginCollectionRef に一致するように変更するか、または pluginCollectionRef に一致する ID を持つ追加の backingMapPluginCollection を追加してエラーを訂正します。

- **問題:** IBM Software Development Kit (SDK) バージョン 5 は、スキーマに基づく XML 妥当性検査に使用する Java API for XML Processing (JAXP) 機能の実装を含みます。この実装を含まない SDK を使用する場合、妥当性検査の試みが失敗する場合があります。

  必要な実装を持たない SDK で XML の妥当性検査をしようとすると、ログに以下のエラーが表示されます。

```
XmlConfigBuild XML validation is enabled
SystemErr R com.ibm.websphere.objectgrid
SystemErr R at com.ibm.ws.objectgrid.ObjectGridManagerImpl.getObjectGridConfigurations
 (ObjectGridManagerImpl.java:182)
SystemErr R at com.ibm.ws.objectgrid.ObjectGridManagerImpl.createObjectGrid(ObjectGridManagerImpl.java:309)
SystemErr R at com.ibm.ws.objectgrid.test.config.DocTest.main(DocTest.java:128)
SystemErr R Caused by: java.lang.IllegalArgumentException: No attributes are implemented
SystemErr R at org.apache.crimson.jaxp.DocumentBuilderFactoryImpl.setAttribute(DocumentBuilderFactoryImpl.java:93)
SystemErr R at com.ibm.ws.objectgrid.config.XmlConfigBuilder.<init>XmlConfigBuilder.java:133)
SystemErr R at com.ibm.websphere.objectgrid.ProcessConfigXML$2.runProcessConfigXML.java:99)...
```

  使用した SDK は、スキーマに対して XML ファイルの妥当性検査をするのに必要な JAXP 機能の実装を含んでいません。

  解決策: この実装を含まない SDK を使用して XML の妥当性検査を行う場合は、Apache Xerces をダウンロードして、その Java アーカイブ (JAR) ファイルをクラスパスに組み込みます。この問題を回避するために、Xerces をダウンロードして JAR ファイルをクラスパスに組み込むと、XML ファイルを正常に妥当性検査できます。

マルチ区画トランザクションのロック・タイムアウト例外のトラブルシューティング

Java

説明するシナリオは、ロック・タイムアウト例外を引き起こしているマルチ区画トランザクションの例です。トランザクションの状態に応じて、解決策で、この問題を手動で解決する方法を説明します。

始める前に

アプリケーションに例外処理を実装します。詳しくは、ロック・シナリオでの例外処理の実装を参照してください。

結果、次の例外が表示されます。

```
Caused by: com.ibm.websphere.objectgrid.LockTimeoutException:
Local-40000139-DEF8-05EA-E000-64A856931719 timed out waiting
for lock mode S to be granted for map name: TS2_MapP, key: key12
granted = X
lock request queue
->[WXS-40000139-DEF6-FA84-E000-1CB456931719, state = Granted, requested
73423 milli-seconds ago, marked to keep current mode false,
snapshot mode 0, mode = X, thread name = xIOReplicationWorkerThreadPool : 29]
->[Local-40000139-DEF8-05EA-E000-64A856931719, state
= Waiting for 5000 milli-seconds, marked to keep current mode false,
snapshot mode 0, mode = S, thread name = xIOWorkerThreadPool : 28]
dump of all locks for WXS-40000139-DEF6-FA84-E000-1CB456931719
Key: key12, map: TS2_MapP
strongest currently granted mode for key is X
->[WXS-40000139-DEF6-FA84-E000-1CB456931719, state = Granted,
requested 73423 milli-seconds ago, marked to keep current mode false,
snapshot mode 0, mode = X, thread name = xIOReplicationWorkerThreadPool : 29]
dump of all locks for Local-40000139-DEF8-05EA-E000-64A856931719
```

このメッセージは、例外が作成されてスローされるときに、パラメーターとして渡されるストリングを表します。

手順

問題: ロック・タイムアウト例外が発生し、ロックの保有者がマルチ区画トランザクションである。または、ログ・フォルダーがログ・メッセージで増大している。
診断:
以下のようなログ・メッセージが繰り返し現れ、ログ・フォルダーが満たされています。

```
00000099 TransactionLog I  CWOBJ8705I:
Automatic resolution of transaction
WXS-40000139-DF01-216D-E002-1CB456931719
at RM:TestGrid:TestSet2:20 is still waiting for a decision.
Another attempt to resolve the transaction will occur in 30 seconds.
```

ロックを引き起こしているトランザクションのタイプを判別します。トランザクション ID のプレフィックスが WXS- の場合は、マルチ区画トランザクションです。トランザクション ID のプレフィックスが Local- の場合は、トランザクションは単一区画トランザクションです。
原因: 恐らく、コミットまたはロールバックが行なわれなかったため、アプリケーションがロックを保持しています。
解決策: トランザクションの状態およびその状態が続いている期間を判別します。オプション **-d** (詳細出力) を指定してコマンド・ユーティリティー **xscmd -c listindoubts** を使用するか、トランザクション MBean を使用します。

ロック・タイムアウト例外の解決

Java

xscmd -c listindoubt コマンドを使用して、トランザクションの状態を表示して、アクションの方針を判別できます。

xscmd -c listindoubts コマンドを使用したロック・タイムアウト例外の解決

手順

- 以下のコマンドで、環境内のトランザクションの詳細リストを表示します。xscmd -c listindoubt -d このコマンドは、以下のいずれかの状態を返す可能性があります。
  - すべてのコミット済みトランザクション
  - 準備済み
  - 欠落しているトランザクション・マネージャー (TM)
- 適切なアクションを実行して、トランザクションを解決します。 **問題:** すべてのコミット済みトランザクション

```
[1] WXS-40000139-DEF8-EF60-E002-1CB456931719
Timestamp                Partition    Role  State     Container   Resync  Attempts
------------------------------------------------- ---------------------------------
2012-09-19 10:40:19.824  TestSet1:11  TM   COMMITT  MPTBasic2_C-0  Primary  0
2012-09-19 10:40:19.824  TestSet1:7    RM   PREPARED  MPTBasic0_C-1  Primary  0
2012-09-19 10:40:19.839  TestSet2:20  RM   PREPARED  MPTBasic2_C-0  Primary  0
2012-09-19 10:40:19.824  TestSet2:6    RM   PREPARED  MPTBasic0_C-1  Primary  0
```

解決策: リソース・マネージャー (RM) 区画をコミットしてから、トランザクションを無視します。

1. 以下のコマンドを発行してトランザクション WXS-40000139-DEF8-EF60-E002-1CB456931719 の RM 区画をコミットします。xscmd -c listIndoubts -xid WXS-40000139-DEF8-EF60-E002-1CB456931719 -cm -rm
2. 以下のコマンドを発行して、このトランザクションを無視します。xscmd -c listIndoubts -xid WXS-40000139-DEF8-EF60-E002-1CB456931719 -f

問題: 準備済みトランザクション

```
[1] WXS-40000139-DEF6-FA84-E000-1CB456931719

Timestamp               Partition    Role   State   Container     Resync Attempts
------------------------------------------------------------ -------------
2012-09-19 10:38:11.603  TestSet1:10  RM  PREPARED  MPTBasic2_C-0  Primary  0
2012-09-19 10:38:11.588  TestSet1:5    TM  PREPARED  MPTBasic2_C-0  Primary  0
2012-09-19 10:38:11.603  TestSet2:11  RM  PREPARED  MPTBasic2_C-0  Primary  0
2012-09-19 10:38:11.619  TestSet2:13  RM  PREPARED  MPTBasic2_C-0  Primary  0
```

解決策: TM 区画をまずロールバックしてから、後続の RM 区画をロールバックします。次に、トランザクションを無視します。

1. 以下のコマンドを発行してトランザクション WXS-40000139-DEF6-FA84-E000-1CB456931719 の TM 区画をロールバックします。xscmd -c listIndoubts -xid WXS-40000139-DEF6-FA84-E000-1CB456931719 -r -tm
2. 以下のコマンドを発行してこのトランザクションの RM 区画をロールバックします。xscmd -c listIndoubts -xid WXS-40000139-DEF6-FA84-E000-1CB456931719 -r -rm
3. 以下のコマンドを発行してこのトランザクションを無視します。xscmd -c listIndoubts -xid WXS-40000139-DEF6-FA84-E000-1CB456931719 -f

問題: 欠落している TM

```
[1] WXS-40000139-DEF8-EF31-E000-1CB456931719

Timestamp               Partition    Role   State   Container     Resync Attempts
------------------------------------------------------------------ --------------
2012-09-19 10:40:19.777  TestSet1:11  RM  PREPARED  MPTBasic2_C-0  Primary  0
2012-09-19 10:40:19.792  TestSet2:5    RM  PREPARED  MPTBasic2_C-0  Primary  0
2012-09-19 10:40:19.777  TestSet2:6    RM  PREPARED  MPTBasic2_C-1  Primary  0
```

解決策: RM 区画をロールバックします。

– 以下のコマンドを発行してトランザクション WXS-40000139-DEF8-EF31-E000-1CB456931719 の RM 区画をロールバックします。xscmd -c listIndoubts -xid WXS-40000139-DEF8-EF31-E000-1CB456931719 -r

セキュリティーのトラブルシューティング

この情報を使用して、セキュリティー構成に関する問題のトラブルシューティングを行います。

手順

- **問題:** 接続のクライアント・エンドは、transportType 設定値が SSL-Required に設定された Secure Sockets Layer (SSL) を必要とします。しかし、接続のサーバー・エンドは、SSL をサポートしておらず、transportType 設定値が TCP/IP に設定されています。この結果として、次の例外が発生し、それにより別の例外が連鎖して発生したことが、ログ・ファイルに記録されます。

```
java.net.ConnectException: connect: Address is invalid on local machine, or
port is not valid on remote machine
    at java.net.PlainSocketImpl.doConnect(PlainSocketImpl.java:389)
    at java.net.PlainSocketImpl.connectToAddress(PlainSocketImpl.java:250)
    at java.net.PlainSocketImpl.connect(PlainSocketImpl.java:237)
    at java.net.SocksSocketImpl.connect(SocksSocketImpl.java:385)
    at java.net.Socket.connect(Socket.java:540)
    at
com.ibm.rmi.transport.TCPTransportConnection.createSocket(TCPTransportConnection.java:155)
    at
com.ibm.rmi.transport.TCPTransportConnection.createSocket(TCPTransportConnection.java:167)
```

この例外にあるアドレスは、カタログ・サーバー、コンテナー・サーバー、またはクライアントのアドレスである可能性があります。

解決策: 692 ページの『セキュア・トランスポート・タイプの構成』にあるクライアントとサーバー間の有効なセキュリティー構成の表を参照してください。

- エージェントが使用されるときに、クライアントは、サーバーにエージェント呼び出しを送信します。そして、サーバーは、応答をクライアントに送り返してエージェント呼び出しを確認します。エージェントが処理を終了すると、サーバーは接続を開始してエージェントの結果を送信します。これは、接続の観点から、コンテナー・サーバーをクライアントにします。したがって、TLS または SSL が構成されている場合、クライアントの公開証明書がサーバーのトラストストアにインポートされることを確認してください。
- **問題:** WebSphere eXtreme Scale データ・グリッドへのアクセスが許可されているユーザーが、**xscmd** コマンドまたは **stopOgServer** コマンドを使用した管理操作の実行も許可されることがあります。ほとんどのデータ・グリッド・デプロイヤーでは、グリッド・データにアクセスできるユーザーのサブセットのみに管理アクセスを制限します。

以下のコマンドを使用してデータ・グリッドにアクセスした場合は、listAllJMXAddresses などの管理アクションを実行する権限があることもあります。

```
./xscmd.sh -user <user> -password <password> <other_parameters>
```

この操作がこのユーザーで機能した場合は、同じユーザーで任意の **xscmd** 操作を実行することもできます。

解決: eXtreme Scale コンポーネントが WebSphere Application Server とともに実行される場合は、WebSphere Application Server 管理コンソールを使用して、セキュリティー・マネージャーをアクティブ化します。「**セキュリティー**」 > 「**グローバル・セキュリティー**」をクリックし、チェック・ボックス「**管理セキュリティーを使用可能にする**」および「**Java 2 セキュリティーを使用する (Use Java 2 Security)**」を選択して、アプリケーション・アクセスをローカル・リソースに制限します。

管理操作へのアクセスは、WebSphere Application Server セキュリティー・マネージャーによって制御され、WebSphere 管理者ロールに属しているユーザーのみに許可されます。**xscmd** コマンドは、WebSphere Application Server ディレクトリーから実行する必要があります。

eXtreme Scale コンポーネントがスタンドアロン環境で実行される場合は、管理セキュリティーを実装するために、追加の手順が必要になります。Java セキュリティー・マネージャーを使用して、カタログ・サーバーおよびコンテナー・サーバーを実行する必要があります。これには、ポリシー・ファイルが必要になります。

ポリシー・ファイルは、以下の例のようなものです。

要確認: 113 ページの『Java SE セキュリティー・チュートリアル - ステップ 5』に説明されているように、通常、MapPermission エントリーもあります。

```
grant codeBase "file:${objectgrid.home}/lib/*" {
permission java.security.AllPermission;
};

grant principal javax.security.auth.x500.X500Principal "CN=manager,O=acme,OU=OGSample" {
permission javax.management.MBeanPermission "*", "getAttribute,setAttribute,invoke,queryNames";
};
```

この場合、manager プリンシパルのみに、**xscmd** コマンドを使用した管理操作の実行が許可されます。必要に応じて、追加のプリンシパル MBean 許可を付与するために、他の行を追加できます。LDAP 認証を使用する場合は、異なるタイプのプリンシパルが必要になります。

次のコマンドを入力します。 UNIX Linux

```
startOgServer.sh <arguments> -jvmargs -Djava.security.auth.login.config=jaas.config -Djava.security.manager
-Djava.security.policy="auth.policy" -Dobjectgrid.home=$OBJECTGRID_HOME
```

UNIX Linux 8.6+

```
startXsServer.sh <arguments> -jvmargs -Djava.security.auth.login.config=jaas.config -Djava.security.manager
-Djava.security.policy="auth.policy" -Dobjectgrid.home=$OBJECTGRID_HOME
```

Windows

```
startOGServer.bat <arguments> -jvmargs -Djava.security.auth.login.config=jaas.config -Djava.security.manager
-Djava.security.policy="auth.policy" -Dobjectgrid.home=%OBJCTGRID_HOME%
```

Windows 8.6+

```
startXsServer.bat <arguments> -jvmargs -Djava.security.auth.login.config=jaas.config -Djava.security.manager
-Djava.security.policy="auth.policy" -Dobjectgrid.home=%OBJCTGRID_HOME%
```

この場合、-Djava.security.auth.policy ではなく、-Djava.security.policy を指定します。

IBM Support Assistant Data Collector を使用したデータの収集

IBM Support Assistant Data Collector を実行して、WebSphere eXtreme Scale 環境から問題判別データを収集します。このツールを使用することで、適切な RAS トレース・レベルを設定して問題を再現するのにかかる時間を短縮し、適切なログ情報を IBM サポートに送信するために必要な作業を軽減することができます。

始める前に

このツールを実行する前に、以下のシステム構成情報をツールに提供できるように準備してください。

- 収集したデータを保存するためのファイル名
- *java_home* ディレクトリー
- *wxs_home* ディレクトリー
- WebSphere eXtreme Scale が使用する作業ディレクトリー
- サーバーの始動に使用される追加スクリプト・ファイルの場所

このタスクについて

WebSphere eXtreme Scale の以前のリリースでは、問題判別のためのログ収集に IBM Support Assistant Lite ツールが使用されていました。IBM Support Assistant Lite ツールは引き続き製品に付属しており、*wxs_home*/isalite_wxs ディレクトリー内にあります。IBM Support Assistant Data Collector は、バージョン 8.6 以降でインストールされる、よりインタラクティブなツールです。IBM Support Assistant Data Collector では、各種入力が記憶され、コンソール入力での反復的な入力が軽減されるため、データ収集の使いやすさが向上しています。詳しくは、『IBM Support Assistant Data Collector』を参照してください。

手順

1. ツールを開始します。このツールは、コマンド行から起動スクリプトを開始することによって、コンソール・モードで実行されます。 ツール用のスクリプトは、*wxs_home*/isalite_dc ディレクトリーにインストールされます。
   - Windows **isadc.bat**
   - Linux UNIX **isadc.sh**
2. システム情報をツールに提供します。 各ステップでは、選択項目が番号付きリストとして表示されるので、選択項目に対応する番号を入力して、Enter キーを押します。入力が必要な場合はプロンプトが表示されるので、そこに応答を入力して Enter キーを押します。問題タイプごとの収集情報の詳細を、対応する

MustGather 資料で検索できます。また、バンドルされた情報を保存する圧縮ファイル名とディレクトリーの場所を指定できます。

3. コンソール・モードで **quit** オプションを入力して、コレクター・ツールを停止します。

タスクの結果

以下の環境関連情報が、データを保存するために指定した圧縮ファイルにバンドルされています。

- ログ・ファイルを収集します。
- eXtreme Scale バージョン情報を収集します。
- Java バージョン情報を収集します。
- 各種ディレクトリーに現在保管されているファイルも含め、*wxs_home* ディレクトリー構造の情報を収集します。実際のファイルは、圧縮ファイルに保存されません。
- `bin` ディレクトリー内に現在あるスクリプトを収集します。

次のタスク

IBM サポートに連絡して、IBM Support Assistant Data Collector で収集した圧縮ファイルを提供します。詳しくは、 723 ページの『IBM サポートへの連絡』を参照してください。

IBM Support Assistant for WebSphere eXtreme Scale

データの収集、症状の分析、製品情報の入手に IBM Support Assistant を使用することができます。

IBM Support Assistant Lite

IBM Support Assistant Lite for WebSphere eXtreme Scale は、問題判別シナリオのための自動データ収集および症状分析支援を提供します。

IBM Support Assistant Lite を使用することで、適切な信頼性、可用性、保守性のトレース・レベルを設定して (トレース・レベルはツールにより自動的に設定されます) 問題を再現するのにかかる時間を短縮し、問題判別を合理化できます。さらに支援が必要であれば、IBM Support Assistant Lite は適切なログ情報を IBM サポートに送信するために必要な労力も削減します。

IBM Support Assistant Lite は、WebSphere eXtreme Scale バージョン 7.1.0 の各インストール済み環境に組み込まれています。

IBM Support Assistant

IBM® Support Assistant (ISA) を使用すると、製品、教育、およびサポートのリソースに素早くアクセスすることができます。これにより、IBM ソフトウェア製品に関し、IBM サポートに問い合わせをする必要なく、自力で質問に回答し、問題を解決することが容易になります。さまざまな製品固有のプラグインにより、インストール済みの特定の製品に合わせて IBM Support Assistant をカスタマイズすることがで

きます。また、IBM Support Assistant は、IBM サポートが特定の問題の原因を判別するのに役立つシステム・データ、ログ・ファイルなどの情報を収集することもできます。

IBM Support Assistant はご使用のワークステーションにインストールするユーティリティーで、WebSphere eXtreme Scale サーバー・システム自体に直接インストールするものではありません。Support Assistant のメモリーおよびリソース要件は、WebSphere eXtreme Scale サーバー・システムのパフォーマンスに悪影響を与える可能性があります。組み込まれたポータブル診断コンポーネントは、サーバーの通常の運用に対する影響を最小限に抑えるように設計されています。

IBM Support Assistant を使用すると、次のような点で役立ちます。

- 複数の IBM 製品にわたり、IBM およびそれ以外の知識と情報源の中で検索を行うことで、質問に回答し、問題を解決する。
- 製品固有の Web リソース (製品とサポートのホーム・ページ、カスタマー・ニュースグループおよびフォーラム、スキルとトレーニングのリソース、トラブルシューティングに関する情報、よくあるご質問など) から追加情報を見つける。
- Support Assistant で使用可能なターゲット診断ツールを使用して、製品固有の問題を診断するお客様の能力を高める。
- (汎用の、もしくは製品や症状に固有のデータを収集して) 診断データの収集を単純化し、お客様と IBM が問題を解決する助けとなる。
- カスタマイズされたオンライン・インターフェースを介して、IBM サポートに対する問題発生事象の報告を支援する。(前述の診断データやその他の情報を新規または既存の発生事象に添付する機能を含む。)

そして最後に、組み込まれたアップデーター機能を使用して、追加のソフトウェア製品や機能が使用可能になったときにそれらに対するサポートを取得することができます。IBM Support Assistant を WebSphere eXtreme Scale と併用するようにセットアップするには、まず IBM Support Assistant をインストールします。このときインストールには、IBM サポートの「概要」Web ページ (http://www-947.ibm.com/support/entry/portal/Overview/Software/Other_Software/IBM_Support_Assistant)からダウンロードしたイメージで提供されるファイルを使用します。次に、IBM Support Assistant を使用して、製品のアップデートを探し、あればインストールします。また、ご使用の環境にある他の IBM ソフトウェア用のプラグインが使用可能であれば、インストールすることもできます。IBM Support Assistant のさらに詳しい情報と最新バージョンが、IBM Support Assistant の Web ページで入手できます。(http://www.ibm.com/software/support/isa/)

特記事項

本書に記載の製品、プログラム、またはサービスが日本においては提供されていない場合があります。日本で利用可能な製品、プログラム、またはサービスについては、日本 IBM の営業担当員にお尋ねください。本書で IBM 製品、プログラム、またはサービスに言及していても、その IBM 製品、プログラム、またはサービスのみが使用可能であることを意味するものではありません。IBM 製品、プログラムまたはサービスに代えて、IBM の知的所有権を侵害することのない機能的に同等のプログラムまたは製品を使用することができます。ただし、IBM によって明示的に指定されたものを除き、他社の製品と組み合わせた場合の動作の評価と検証はお客様の責任で行っていただきます。

IBM は、本書に記載されている内容に関して特許権 (特許出願中のものを含む) を保有している場合があります。本書の提供は、お客様にこれらの特許権について実施権を許諾することを意味するものではありません。実施権についてのお問い合わせは、書面にて下記宛先にお送りください。

〒103-8510
東京都中央区日本橋箱崎町19番21号
日本アイ・ビー・エム株式会社
法務・知的財産
知的財産権ライセンス渉外

本プログラムのライセンス保持者で、(i) 独自に作成したプログラムとその他のプログラム (本プログラムを含む) との間での情報交換、および (ii) 交換された情報の相互利用を可能にすることを目的として、本プログラムに関する情報を必要とする方は、下記に連絡してください。

IBM Corporation
Mail Station P300
522 South Road
Poughkeepsie, NY 12601-5400
USA
Attention: Information Requests

本プログラムに関する上記の情報は、適切な使用条件の下で使用することができますが、有償の場合もあります。

商標

IBM、IBM ロゴおよび ibm.com は、世界の多くの国で登録された International Business Machines Corp. の商標です。他の製品名およびサービス名等は、それぞれ IBM または各社の商標である場合があります。現時点での IBM の商標リストについては、www.ibm.com/legal/copytrade.shtml の「Copyright and trademark information」をご覧ください。

Java およびすべての Java 関連の商標およびロゴは Oracle やその関連会社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。

Linux は、Linus Torvalds の米国およびその他の国における商標です。

Microsoft、Windows、Windows NT および Windows ロゴは、Microsoft Corporation の米国およびその他の国における商標です。

UNIX は The Open Group の米国およびその他の国における登録商標です。

索引

日本語, 数字, 英字, 特殊文字の順に配列されています。なお, 濁音と半濁音は清音と同等に扱われています。

[ア行]

[カ行]

[サ行]

[タ行]

[ナ行]

[ハ行]

[マ行]

[ヤ行]

[ラ行]

A

C

D

E

F

H

I

J

M

O

P

Q

R

S

T

W

X

[特殊文字]

Printed in Japan

日本アイ・ビー・エム株式会社
〒103-8510 東京都中央区日本橋箱崎町19-21