



UNIT 15

HADR



DB2의 HADR (High Availability Disaster Recovery)은 데이터 복제를 통해 구현되는 고가용 솔루션으로 H/W, Network, S/W 문제 등의 장애 종류와 상관없이 응용프로그램이 최소한의 중지 시간만으로 서비스를 재개할 수 있도록 합니다.

DB2 9.7 운영자 가이드

Administrator Edition

- HADR
- HADR Read On Standby
- HADR 구성 개요
- HADR 동기화 모드
- Wizard를 통한 HADR 구성
- CLP를 통한 HADR 구성
- HADR Monitoring
- HADR Role 변경 – Takeover
- Automatic Client Reroute
- HADR튜닝 Parameter



Point



HADR 은 두 대(Primary, Standby)의 DBMS의 동기화를 위해 Log Shipping을 사용합니다.

Tip

DB2의 HADR은 8.2 (V8.1 FikPack7이상)부터 사용 가능합니다.

Tip

Log Shipping :
전체 로그 파일을 archive device, 또는 Primary DB에 대해 실행 중인 User Exit 을 통하여 standby server로 복사하는 프로세스입니다.

Tip

- HDAR 구성 순서는 다음과 같습니다.
1. Backup & Restore를 통한 Standby Database구성
 2. HDAR Parameter 구성을 통한 Database 동기화
 3. 사용자 Transaction 처리

Tip

Standby DB가 새로운 DB역할을 인계 받는 것은 “takeover” 명령을 통해 이루어집니다.

1 HADR 이란 ?

DB2 HADR은 Database 복제 기술을 이용하여, Site의 부분 또는 전체적인 장애 상황을 대비합니다. HADR환경에서는 Primary와 Standby 두 대의 Server를 운영하게 됩니다.

Server	설 명
Primary Server	Database 소스가 입/출력 되는 곳으로, Transaction이 Primary Server에서 발생하면, Database Log가 자동으로 Standby Server에 전달됩니다.
Standby Server	Primary Server로부터 Backup후 Restore된 복제(clone) Database를 가지게 됩니다.

2 HADR 가동

Primary DB에서 Capture된 Log Record가 Standby DB에 전송되며, 수신된 Log Record는 Standby DB에서 재실행 됩니다. 이러한 반복적인 재실행을 통해서, Standby DB는 Primary DB에 대한 동기화된 복제 DB로서 장애를 대비하게 됩니다.

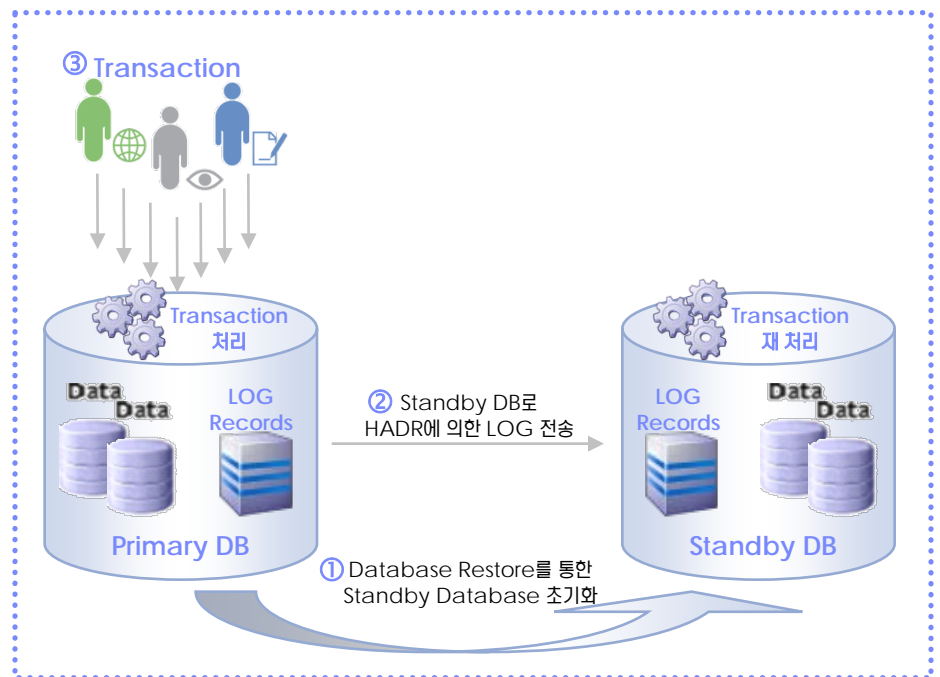


Figure 1501A... HADR의 흐름

Point



HADR 을 적용하므로 인해 Application은 Primary Server에 장애가 발생하면 자동으로 Standby Server 로 경로를 변경하여 데이터의 손실 없이 수행가능 합니다.

Tip

HADR Take-Over :

사용자의 Take-Over 명령 또는 자동화된 Tool에 의한 Take-Over 명령을 수행 할 수 있습니다.

Tip

HADR Catch-up :

Primary과 Standby DB간의 Log Gap에 대해, Standby DB의 Log 재 처리 과정

Tip

Primary와 Standby 서버가 서로 연결되어 통신 가능한 시점부터, HADR 프로세서에 의해 자동으로 동기화 됩니다. 이때, 장애기간 동안 발생된 모든 Transaction Log는 보존되어야 하며, 이를 기반으로 동기화가 수행됩니다.

3

HADR Takeover

Primary DB에 장애가 발생하면, Standby DB가 새로운 Primary DB역할을 인계 받아 Transaction 을 수행하게 됩니다. 또, 장애가 발생한 서버가 복구가 되면, 새로운 Primary DB에서 발생한 Transaction Catch-UP을 통해 재동기화 됩니다. 이 시점부터, 이전의 Primary DB는 새로운 Standby DB가 됩니다.

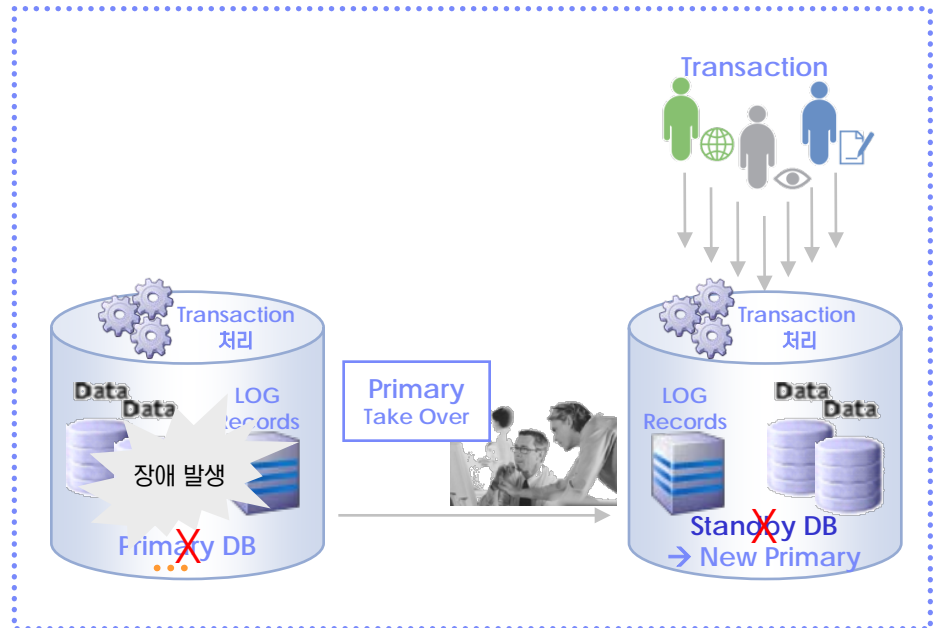


Figure 1501B... Standby Database의 Primary Role 수행

4

HADR 재 동기화

새로운 Standby DB가 새로운 Primary와 Catch-up이 종료되고, Transaction의 동기화가 정상적으로 수행되는 중에는, 관리자의 조작(Takeover 명령 또는 또는 GUI)에 의해 Primary와 Standby의 Role을 변경할 수 있습니다.

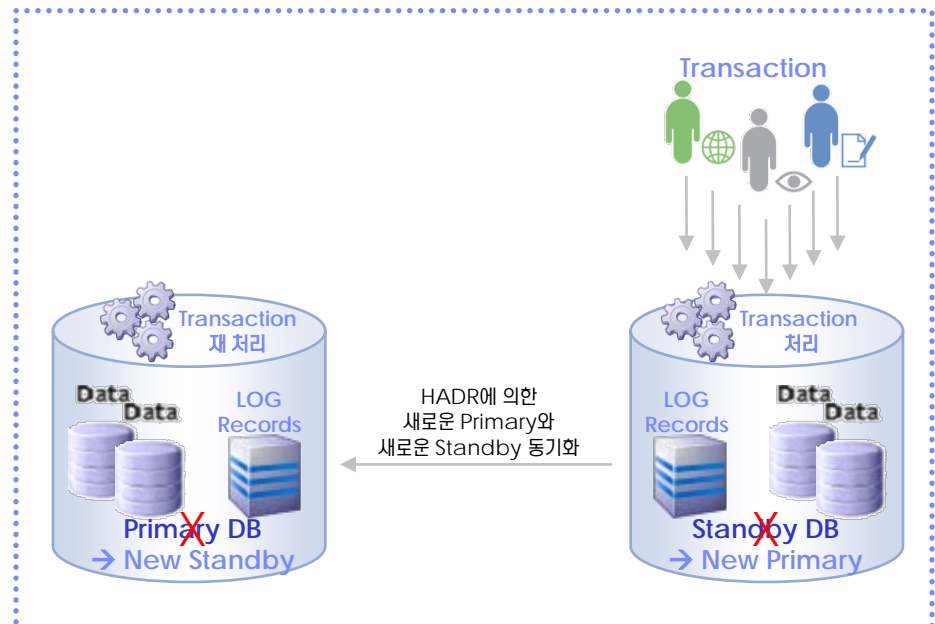


Figure 1501C... New Standby DB의 New Primary DB에 대한 Catch-up

Point



HADR 은 두 대(Primary, Standby)의 DBMS의 동기화를 위해 Log Shipping을 사용합니다.

Tip

- HADR RoS 기능은 9.7
- FixPack1부터 지원됩니다.

1 9.7 이후, HADR환경에서 Standby 서버는 조회 업무를 처리할 수 있습니다.

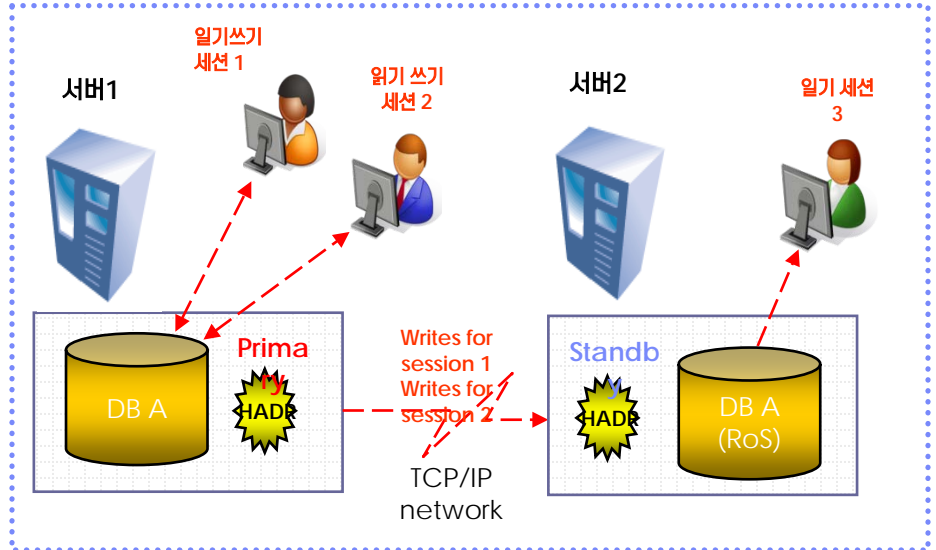


Figure 1502A... HADR Reads On Standby

2 RoS 사용을 위해 레지스트리 변수를 아래와 같이 설정합니다. 변경시에는 Instance 재시작이 요구됩니다.

```
$ db2set DB2_HADR_ROS = Y
```

3 Standby서버에서 지원되는 사항은 아래와 같습니다.

- 모든 동기화 모드
 - sync
 - async
 - nearsync
- 모든 연결 상태
 - peer to peer
 - remote catch up
 - local catch up
- 복잡한 DML
 - joins
 - nested queries
 - index scans
- 내부 임시 테이블, 버퍼 풀, 동시에 인덱스 사용 및 인덱스 트리 구조 변경

Tip

- Standby에서 지원되지 않는 몇가지 사항이 있습니다.
- 1. LOB, XML, LONG VARCHAR, LONG GRAPHIC 조회
- 2. STMM and WLM 사용
- 3. 사용자 정의 임시 테이블

Point



HADR은 매우 간단하고 쉽게 구성할 수 있습니다.

Tip

- Log Archive 모드 :
- 동기화를 수행하지 못하는 환경에서도 Primary는 지속적으로 Transaction 처리를 하며, 향후, Catch-Up시 Log (Archive 포함)를 사용하기 때문에, DB에 대한 Logging 방법은 반드시 Archive Mode로 운영되어야 합니다.

1

HADR 구성 준비 (HADR을 위한 Primary와 Standby DB준비)

- HADR의 Pair (Primary & Standby)를 결정합니다.
- Primary DB에 대한 Archive Log mode를 설정합니다.
- HADR를 위한 DATABASE Configuration Parameter를 Primary와 Standby 에 설정합니다.

DB CFG parameter	설 명
HADR_LOCAL_HOST	HADR 통신을 위한 Local Host정보 (TCP/IP server정보)를 정의합니다. - IP 주소 또는 HOSTNAME이 사용됩니다.
HADR_LOCAL_SVC	HADR Process가 연결을 Accept할 TCP/IP Service 또는 Port Number를 정의합니다.
HADR_REMOTE_HOST	HADR 2차 Node에 대한 TCP/IP HOSTNAME이나 IP 주소를 정의합니다.
HADR_REMOTE_SVC	HADR 2차 Node에 대한 TCP Service 이름 또는 Port 이름을 정의합니다.
HADR_REMOTE_INST	2차 서버에 대한 Instance명을 정의합니다.
HADR_TIME_OUT	HADR Pair 서버간의 Communication 장애를 결정하기 전까지 프로세스가 기다리는 시간(초 단위)을 정의합니다.
HADR_SYNCMODE	동기화 모드를 정의합니다. - 서버가 서로 Peer 상태일 때, Primary Log가 Standby DB에 동기화 되는 모드를 정의합니다. - SYNC / NEARSYNC / ASYNC
HADR_DB_ROLE	Database의 현재(Standard, Primary, Standby)의 역할을 나타냅니다.
HADR_PEER_WINDOW	둘간의 연결이 끊어져도 지정된 시간만큼 여전이 Peer상태로 간주하고 동작. 데이터 일관성 확인에 도움이 됩니다.

2

Primary DB 복제

Primary DB의 Full Backup 이미지를 Standby Server에 Copy하여, Restore합니다. Standby 시스템에서 DB Restore한 이후에 Standby DB는 “Roll Forward Pending ” 상태가 됩니다. 즉, Standby DB는 Fail-Over에 의해 Primary 역할을 수행하기 전까지는 활성화 되지 않으며, READ & WRITE를 허용하지 않습니다.

- Primary Database Full Backup
- Standby 서버로 Copy
- Standby 서버에서 Restore
- HADR configuration Parameter 변경 및 적용

Tip

- Tablespace 및 Container :
- Standby DB의 Tablespace및 Container 구성은 Primary DB와 같은 구조를 가져야 합니다. 즉, Container의 이름, PATH 및 크기 까지 Primary DB와 반드시 일치하여야 합니다.

Point



Primary DB 복제 후 Standby DB -> Primary DB 순으로 반드시 가동해야 합니다.

3

Standby DB Start

Standby DB가 시작되면, Local Catch-Up 상태가 됩니다.

Pending Log Record가 Standby DB에서 재 수행됩니다.



Figure 1503A... Standby Database의 상태 변화

Standby DB 를 시작하면 Local Catch-Up 상태가 됩니다.

Standby 시스템 의 Local Pending Log를 모두 처리하면, Standby DB는 Remote Catch-Up상태가 되며, 이때 Standby DB 는 Primary DB 의 Log를 모두 재 수행하고, Standby DB 가 Remote Catch-Up 상태가 되기 위해서는 Primary DB 가 반드시 활성화 되어야 합니다.

Primary DB 의 모든 Log가 적용되고 나면, Standby DB 는 Peer 상태가 되고, Primary DB 의 Log가 Disk로 쓰여질 때마다 Log Record가 Standby DB 에 전송되어 적용(재 수행)됩니다.

Tip

Standby DB 에 Log가 적용 되는 방식은 다음과 같습니다.

1. SYNC
2. NEARSYNC
3. ASYNC

4

Primary DB Start

Primary DB 가 시작되면, Standby DB 가 접속을 대기합니다. Standby DB 가 정해진 임계시간 내에 Primary DB 에 접속하지 못하면, HADR은 시작되지 못합니다.

HADR_TIMEOUT Configuration Parameter를 이용해 Time-Out 기간을 정의가능합니다.

Primary Database 복제



HADR Parameter 구성



Standby Database 시작



Primary Database 시작

Point HADR은 3가지 동기화 모드를 제공합니다. Sync, Nearsync, Async이며, NearSync가 기본 옵션입니다.

Tip 가용성 정도 또는 성능 조건에 따라 동기화 모드를 선택합니다.

1 동기화 (Synchronization) 모드

Primary DB와 Standby DB 사이에 Log 적용방식을 관리하기 위해 동기화 (Synchronization) 모드를 정의합니다.

- ➔ SYNC (Synchronous)
- ➔ NEARSYNC (Near Synchronous)
- ➔ ASYNC (Asynchronous)

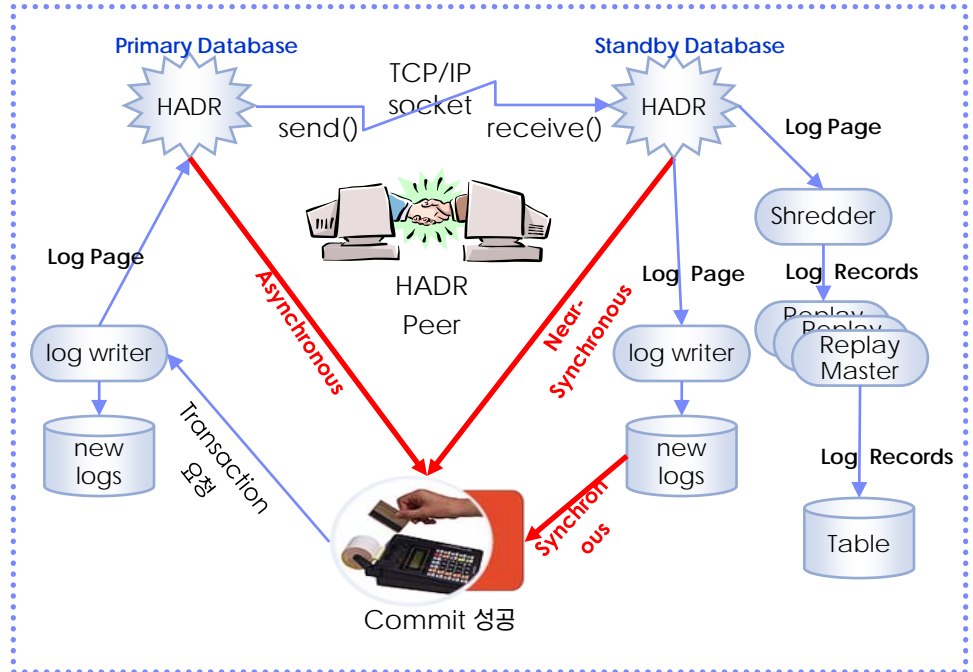


Figure 1504A ... HADR 동기화 모드

2 Sync 모드 - Commit 조건

- Primary DB 의 Disk의 Log 파일에 Log Record가 저장됨.
- Standby DB에 Log가 정상적으로 적용되었음을 Standby DB로부터 응답을 받음.
- Log Data가 Primary DB와 Standby DB에 모두 저장되었음을 보장함.

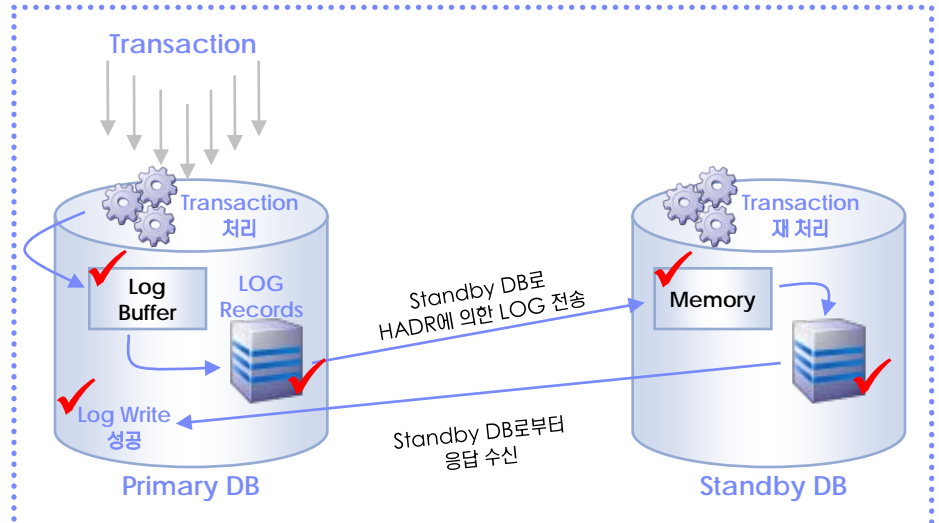


Figure 1504B ... 동기화 모드 : SYNC

Point



Sync모드는 HA요건인 경우, Async모드는 원격 DR요건에 주로 사용됩니다.

Tip

만일, Main Memory의 Log Record가 Disk의 Log에 쓰여지지 않은 상태에서 Primary DB와 Standby DB 모두 장애가 발생하면, 양 DB에 Log Record 불일치하는 사항이 발생 할 수 있음.

3 NearSync 모드 - Commit 조건

- Primary DB의 Disk의 Log 파일에 Log Record가 저장됨.
- Standby DB의 Main Memory에 Log Record가 정상적으로 쓰여졌음을 Standby DB로부터 Primary DB 응답을 받음.

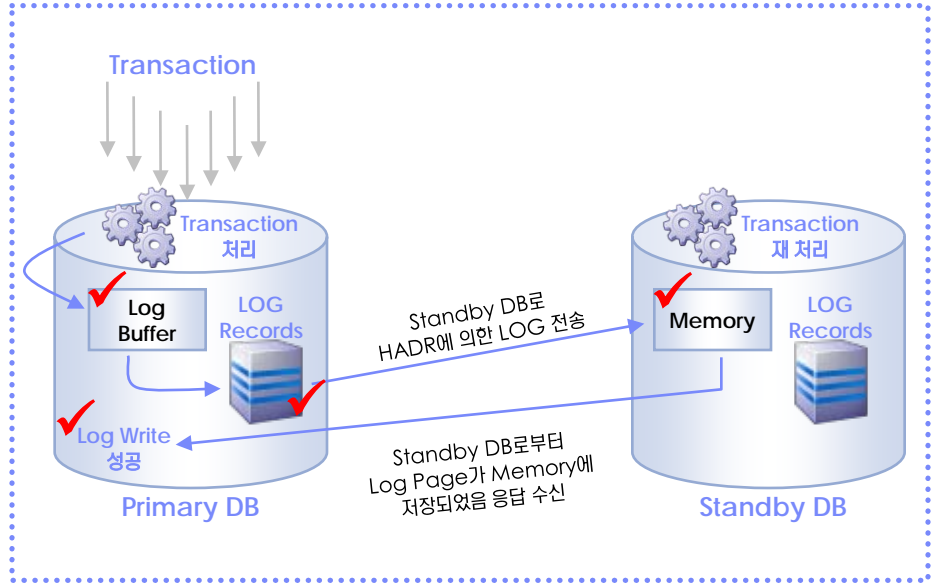


Figure 1504C... 동기화 모드 : NEARSYNC

4 Async 모드 - Commit 조건

- Primary Database의 Disk의 Log 파일에 Log Record가 저장됨.
- Log Record가 Standby Database에 전달됩니다. HADR 프로세스로부터 Socket을 통한 Log Record를 수신 받았음을 응답함.

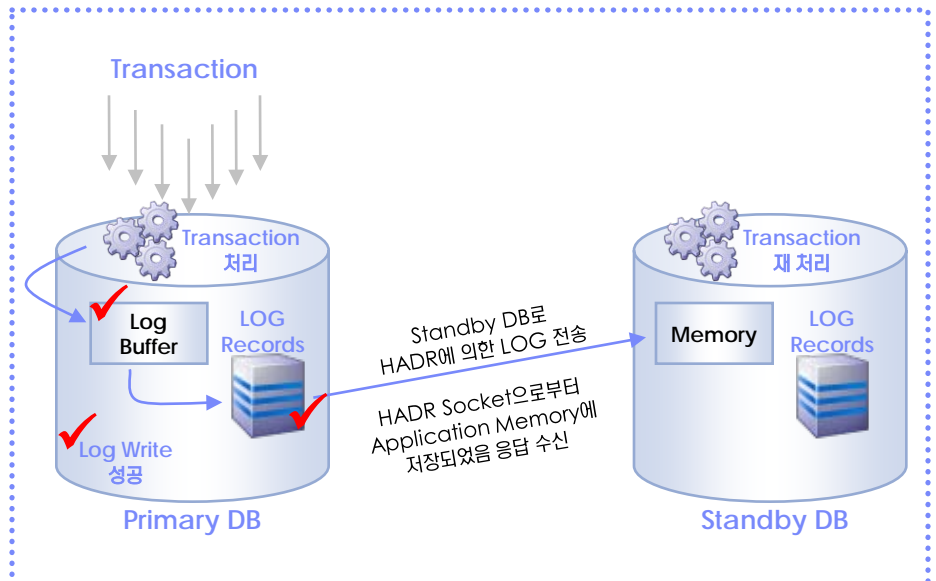


Figure 1504D... 동기화 모드 : ASYNC

Tip

Primary Database, Network 또는 Standby Database의 장애 시, Log 파일의 처리 중인 Transaction에 대해 손실될 가능성이 있음.

Point



기본으로 제공하는 GUI를 통해서 HADR을 손쉽게 구성할 수 있습니다.

Tip

HADR을 구성하고자 하는
Primary DB 가 Client 에서
Catalog 되어 있어야 합니다.

1 HADR Wizard 시작하기

DB2에서 제공하는 GUI(HADR 구성마법사)를 통해 HADR 구성환경을 손쉽게 구현하는 방법을 소개합니다. HADR 구성을 포함한, Start / Stop, Database Role 전환 등의 관리 업무를 수행 가능합니다.

마법사를 시작하려면, DB2 제어센터에서 HADR을 위한 Database에서 오른쪽을 클릭하여 “고가용성 재해 복구”를 수행합니다.

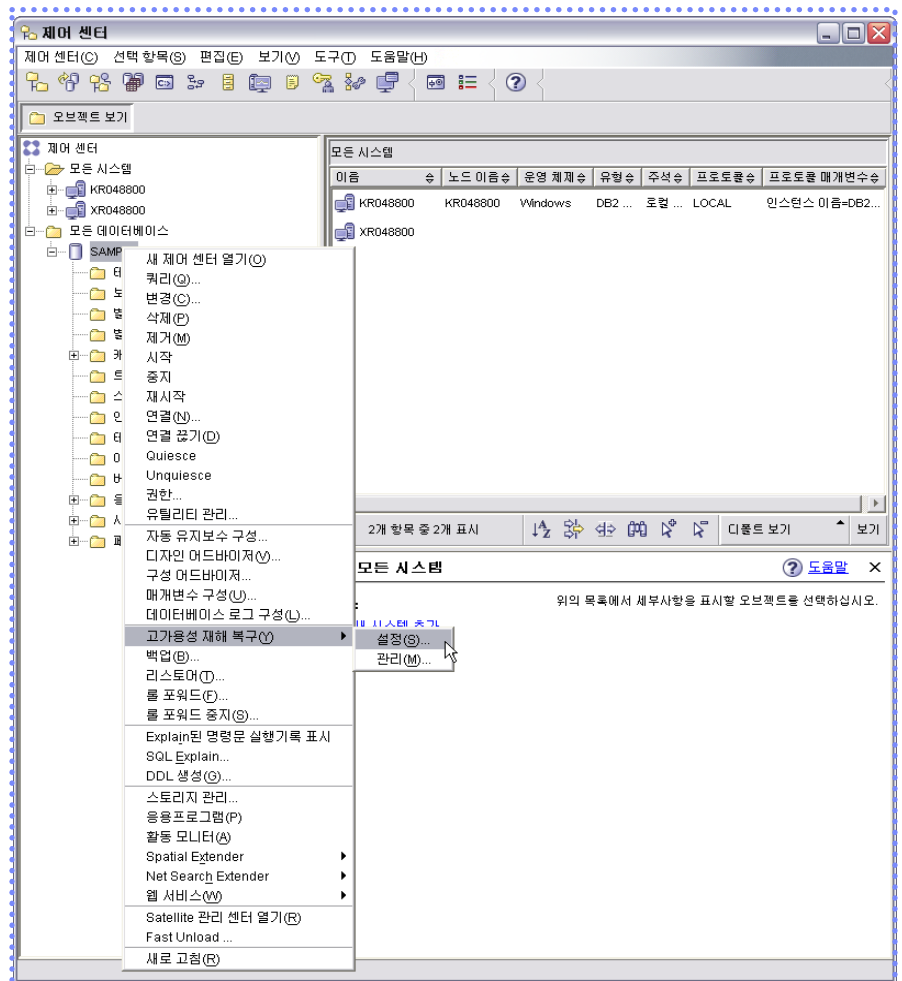


Figure 1505A... 제어센터에서 HADR Wizard 수행

Point



우선 데이터베이스 로그마법사를 통해 archive 로그 모드로 전환합니다.

“HADR 데이터베이스 설정” GUI Wizard를 통해 간단하게 구현할 수 있습니다.

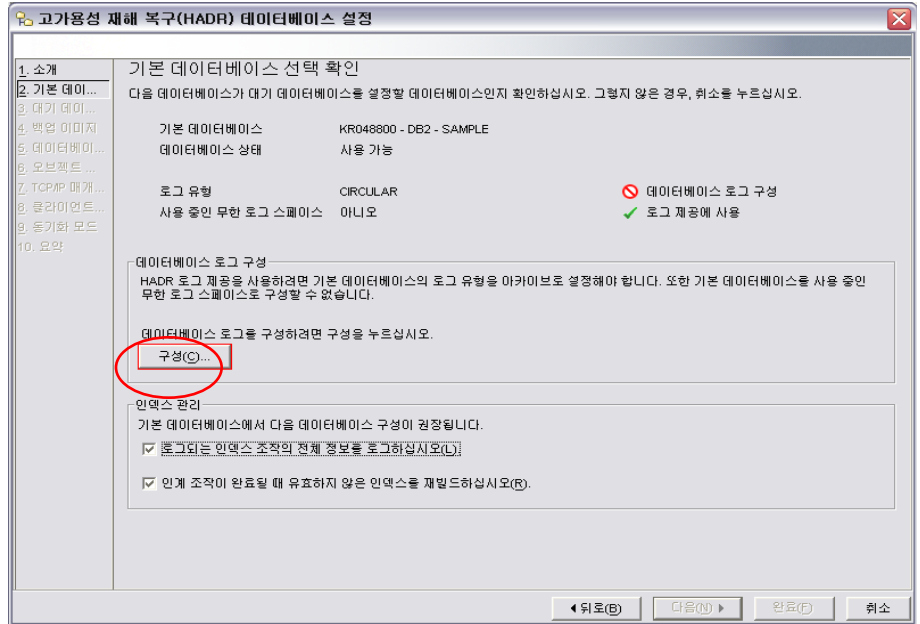


Figure 1505B... 제어센터에서 HADR Wizard 수행

2

데이터베이스 로그 마법사 구성

- ➔ HADR환경을 운영하기 위해서는 Log 관리를 Archive모드로 운영해야 합니다.
- ➔ “데이터베이스 로그 마법사” 를 통해 순환(Circular)로그를 아카이브(Archive)로그 유형으로 전환 할 수 있습니다.

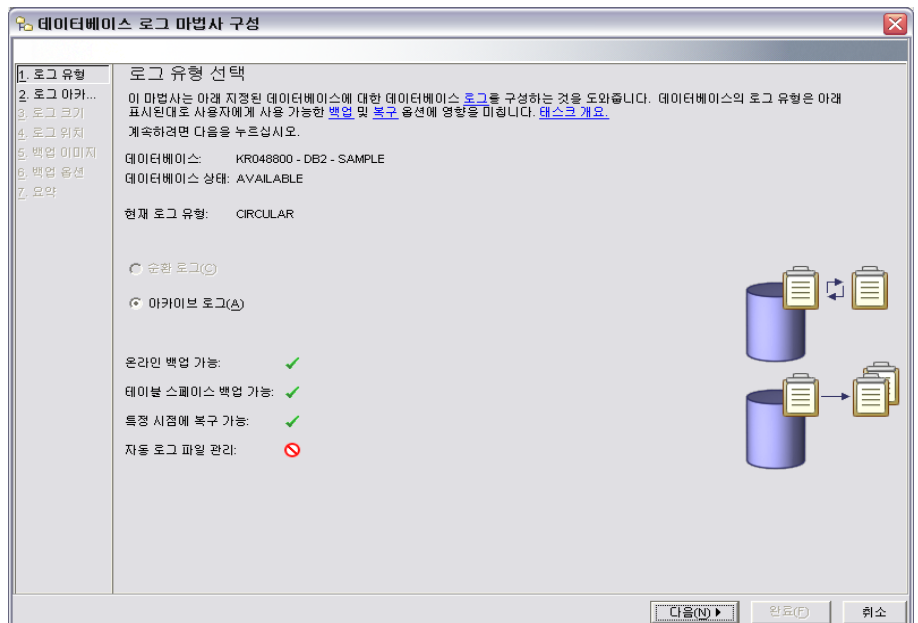


Figure 1505C... 데이터베이스 로그마법사구성 - 로그유형

Point



우선 데이터베이스 로그마법사를 통해 archive 로그 모드 전환 및 로그 크기를 지정해줍니다.

Tip

- HADR 을 DB2 V8.2 이상에서 사용할 수 있듯이 logarchmeth1도 DB2 V8.2 이상에서 나오는 DB CFG 매개변수입니다.

Tip

- LogArchMeth1:
HADR환경에서 LogArchMeth1를 사용하여 Archive를 관리하면, Remote Catch-Up 시점에 DBA가 별도로 Archive 파일을 로그 경로로 복사해 줄 필요가 없습니다.

Tip

- 아카이브 로깅에서는 Remote Catch-Up 할 때, Archive Log를 DBA가 복사해야 하는 추가적인 관리가 필요합니다.

Tip

- USER EXIT
sqllib/samples/c 폴더에 있는 db2uext2.* 예제 파일을 수정하여 적절한 위치에 저장하면 Archive를 실행하게 합니다.

Database의 Log를 Archive 하는 방법 선택

- 수동 아카이브 : Archive Log를 DBA가 관리.
- User Exit 루틴 : User Exit Program을 사용하여 Archive Log를 관리.
- DB2를 사용하여 자동으로 로그파일 아카이브 : DB CFG의 logarchmeth1를 통해 Log를 Archive 하도록 합니다. 미디어 유형 및 아카이브 로그 경로를 지정합니다.

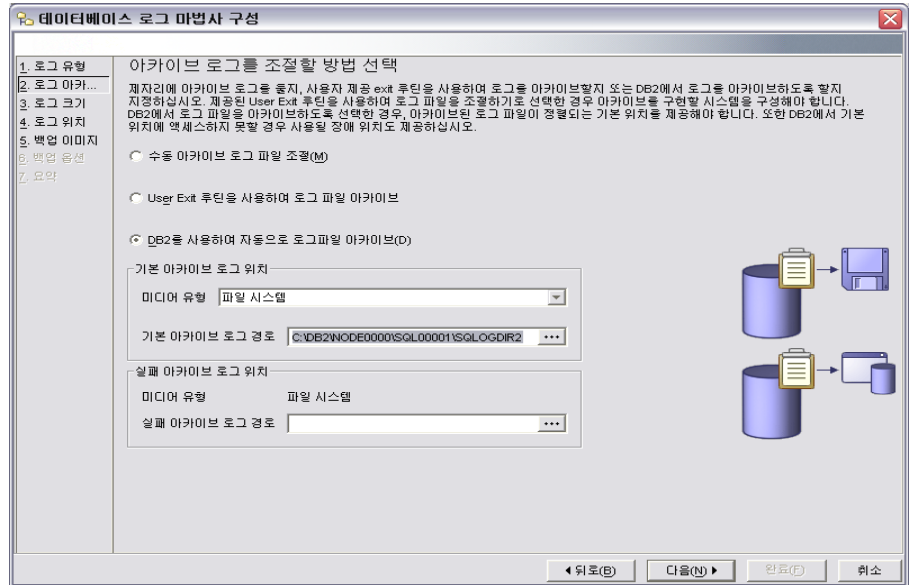


Figure 1505D... 데이터베이스 로그마법사구성 - 로그 아카이브

➡ 로그 파일의 수와 크기(1차 로그 파일 및 2차 로그 파일 수와 각 로그 파일의 크기)를 정의합니다.

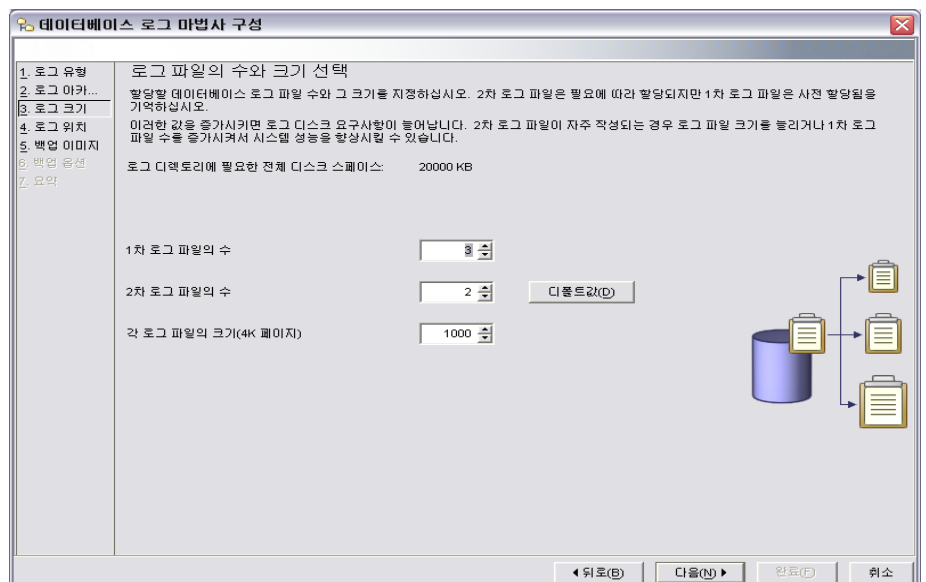


Figure 1505E... 데이터베이스 로그마법사구성 - 로그크기

Point



다음 데이터베이스 로그마법사를 통해 로그위치 및 백업이미지 위치를 지정해줍니다.

- ➡ 사용 중인 Log 경로를 정의합니다. 또한 Log 파일의 손상을 대비하여 로그 파일 미러 (Mirror) 경로를 정의 할 수 있습니다.

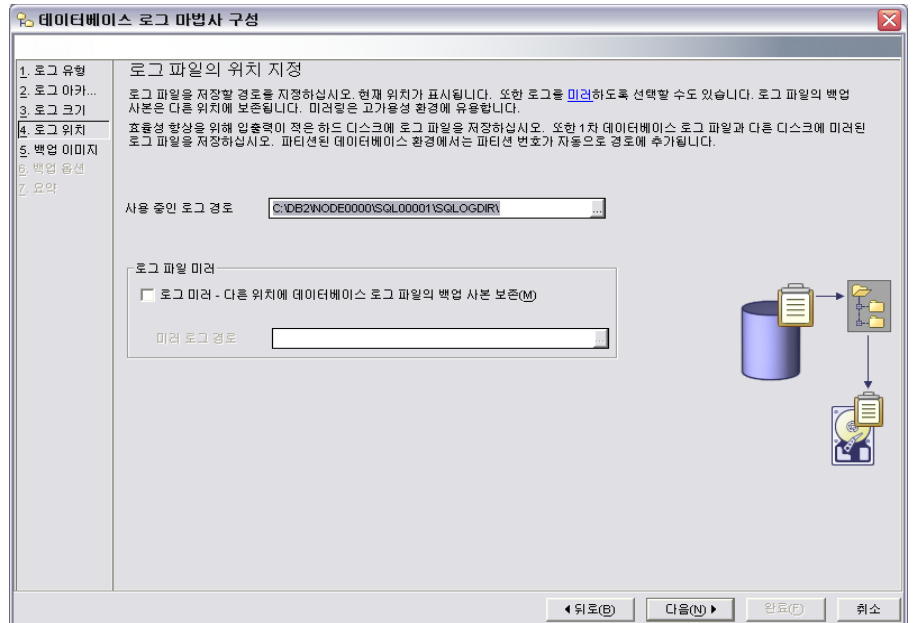


Figure 1505F... 데이터베이스 로그마법사구성 - 로그 위치

- ➡ Circular Log환경에서 Archive Log환경으로 전환 시, DB CFG Parameter를 변경한 후, Database Full Backup을 수행하여야 합니다. Backup 이미지를 저장할 유형과 경로를 지정합니다.

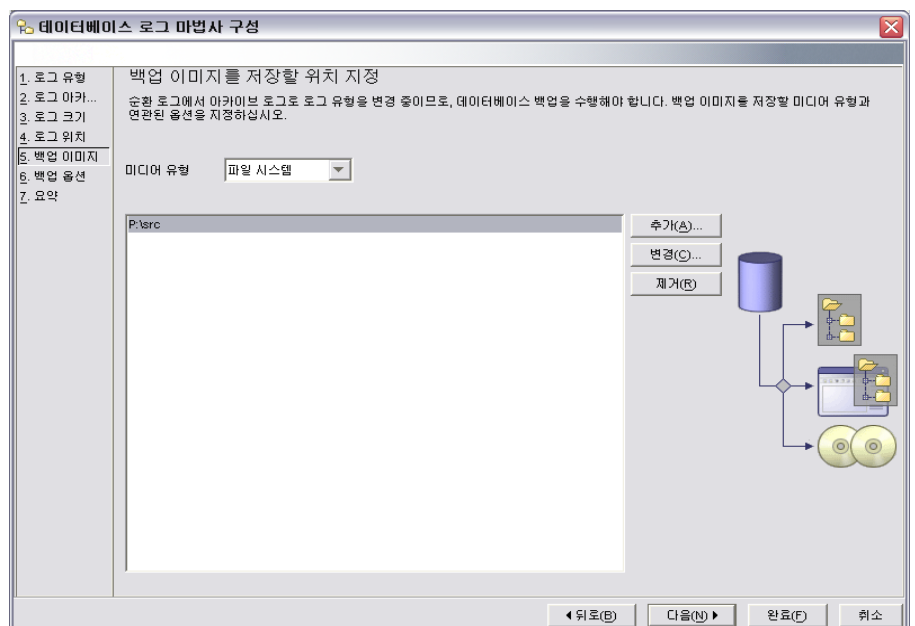


Figure 1505G... 데이터베이스 로그마법사구성 - 백업 이미지 관련

Point



Backup에 대한 옵션을 지정한 후 다시 한번 설정을 확인합니다.

Tip

- Backup에 대한 병렬처리 수, Buffer 수/크기를 지정한 Backup 성능에 영향을 미칩니다.

➔ Backup에 대한 병렬처리 수, Buffer 수/크기를 지정합니다. Offline full Backup을 위해서는 데이터베이스를 Quiesce모드에서 Backup을 하여야 합니다. 또한 Backup 이미지를 압축할 것인지를 결정합니다.

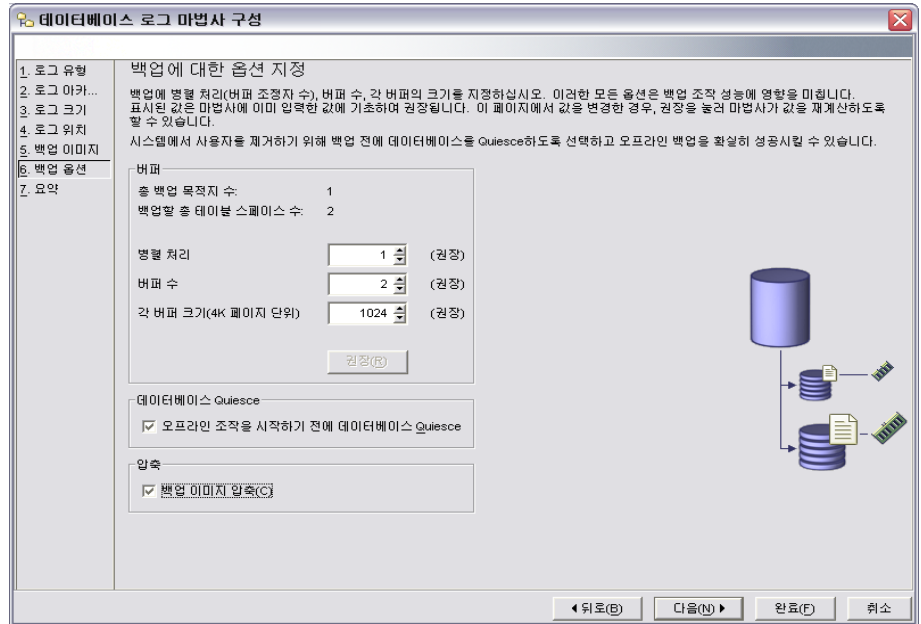


Figure 1505H... 데이터베이스 로그마법사구성 - 백업 옵션

Tip

- “명령표시”를 클릭하면 실행명령을 직접 확인할 수 있으며, 이 명령은 GUI를 사용하지 않고 CLP에서 바로 사용가능 합니다.

➔ 위의 모든 설정을 지정한 후, 완료를 Click하여 Offline Backup을 수행합니다.

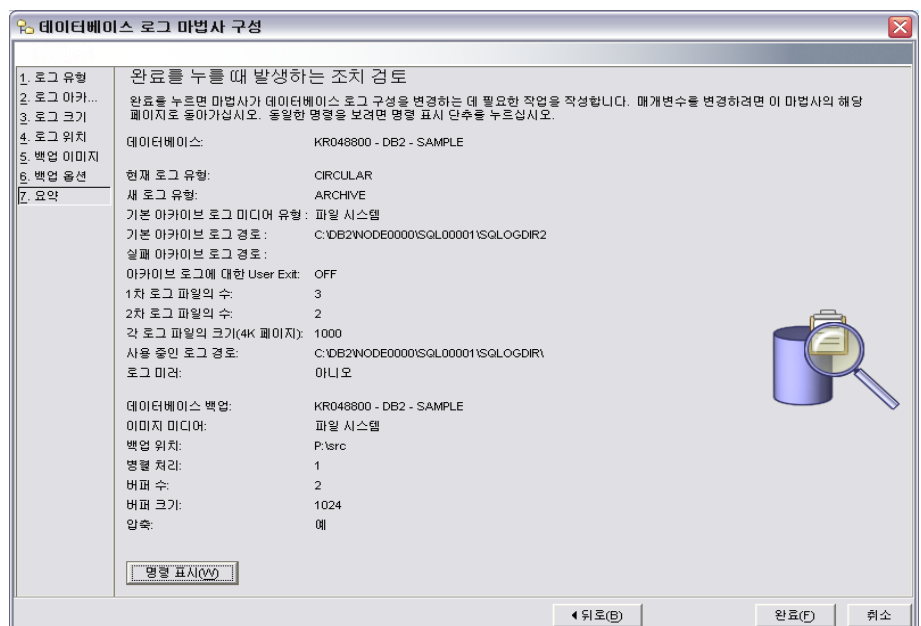


Figure 1505I... 데이터베이스 로그마법사구성 - 요약

Point



“ 명령표시 ” 를 통해 실제 DB2 명령을 확인할 수 있습니다.

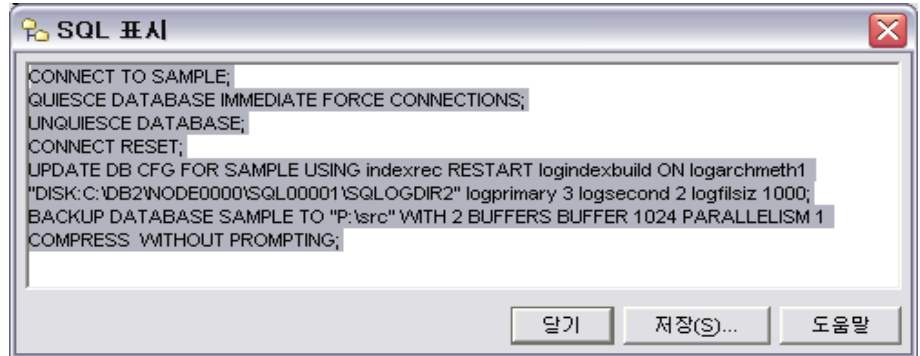


Figure 1505J ... 데이터베이스 로그마법사구성 - 요약 -> 명령표시

➡ 다음은 Archive Log 환경을 위한 DB CFG 변경 내용 및 Backup을 수행하는 Script 예 입니다.

```
CONNECT TO SAMPLE;
```

```
QUIESCE DATABASE IMMEDIATE FORCE CONNECTIONS;
```

```
UNQUIESCE DATABASE;
```

```
CONNECT RESET;
```

```
UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING
```

```
indexrec RESTART
```

```
logindexbuild ON
```

```
logarchmeth1 "DISK:C:\DB2\NODE0000\SQL00001\SQLOGDIR2"
```

```
logprimary 3
```

```
logsecond 2
```

```
logfilsiz 1000;
```

```
BACKUP DATABASE SAMPLE TO "P:\src"
```

```
WITH 2 BUFFERS
```

```
BUFFER 1024
```

```
PARALLELISM 1
```

```
COMPRESS
```

```
WITHOUT PROMPTING;
```

Point



데이터베이스 로그 마법사구성이 정상적으로 완료되었는지 확인합니다.

- ➡ 데이터베이스 로그 마법사 구성에서 “완료” 를 Click하게 되면 다음과 같은 Message와 함께 Backup을 수행하게 됩니다.

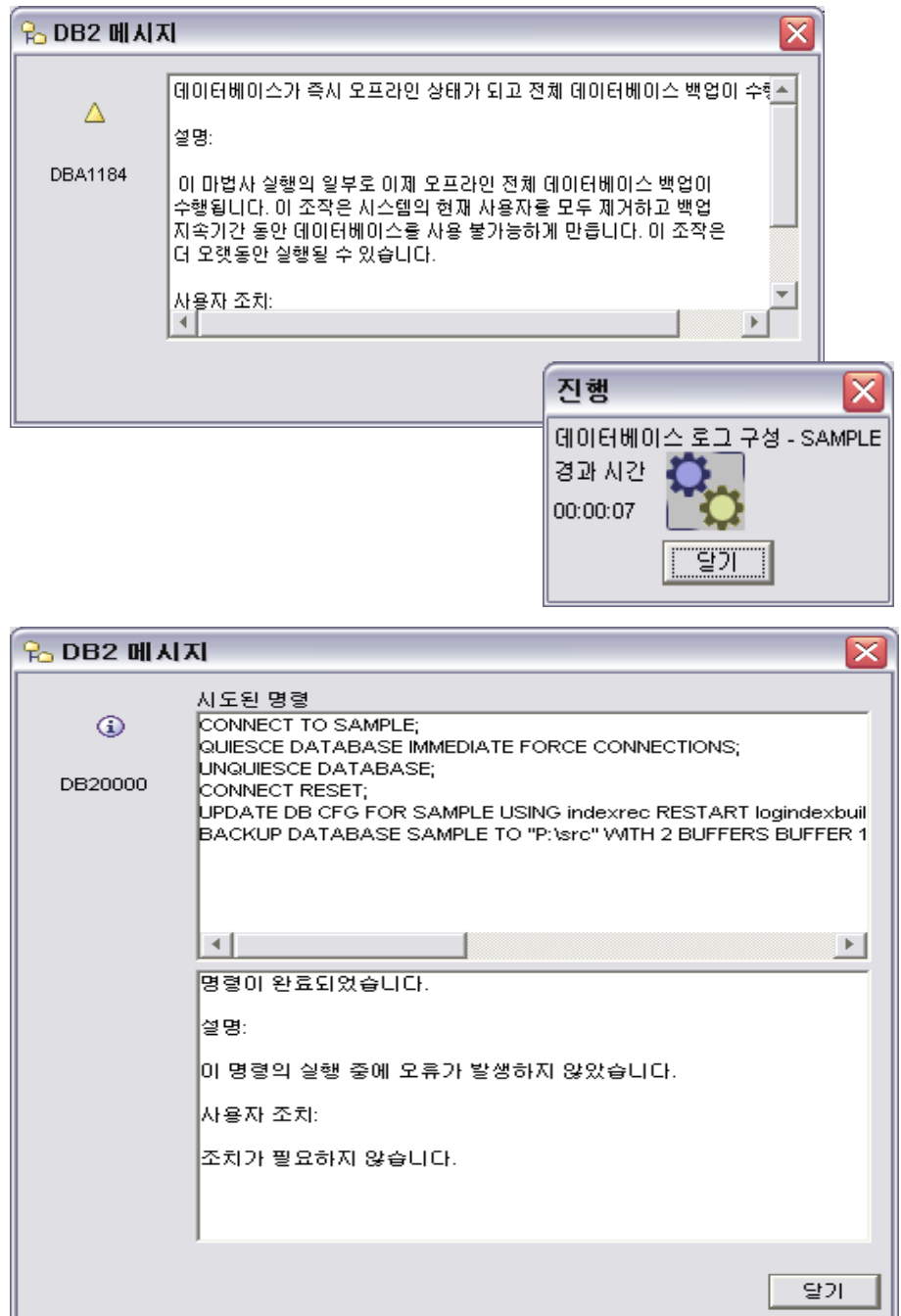


Figure 1505K... 데이터베이스 로그마법사구성 - 진행 및 메시지 확인

Point



이제 Wizard를 통해 본격적인 HADR 을 구성합니다.

3

데이터베이스 로그 구성을 마치면, 기본데이터베이스 선택화면이 다음과 같이 화면이 바뀝니다.

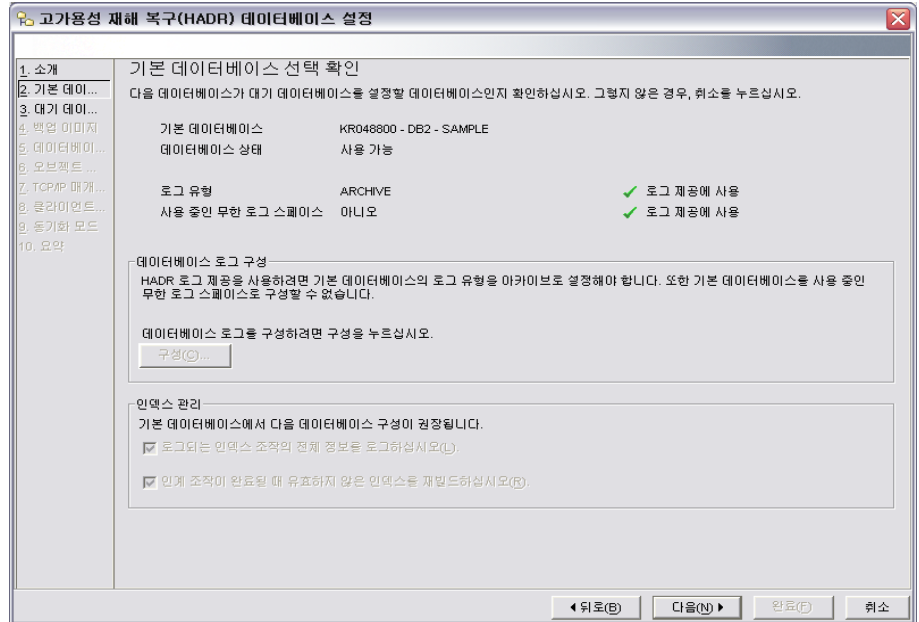


Figure 1505L... HADR 데이터베이스 설정 – Primary DB 선택

➡ HADR 구성을 취소하거나 재구성을 시도하면, 기본 데이터베이스 (Primary DB)가 Archive Log 상태에 있으면 다음과 같은 화면이 표시됩니다.

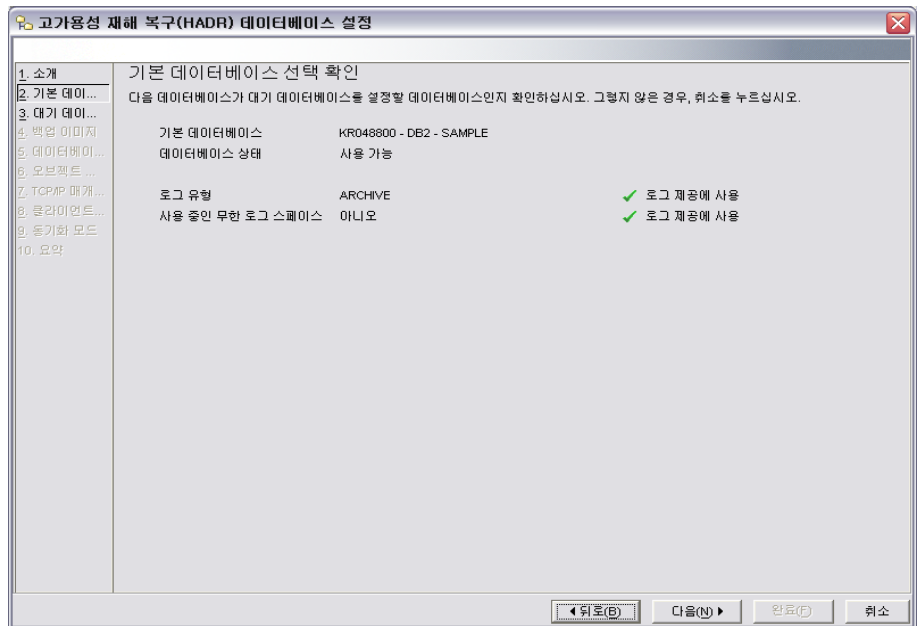


Figure 1505M... HADR 데이터베이스 설정 – Primary DB 확인

Point



이제 Wizard를 통해 본격적인 HADR 을 구성합니다.

➡ 대기 데이터베이스 (Standby DB)를 구성하는 화면입니다.

- 시스템이름과 인스턴스 이름을 선택.
- Standby DB 초기화를 위해 기본데이터베이스 백업 이미지를 선택.

Figure 1505N... HADR 데이터베이스 설정 - 대기 DB 식별

Tip

- Primary DB에서 Backup을 수행한 후, 이를 사용할 수 있습니다.

➡ Primary DB의 Backup 이미지를 지정합니다. 이미 Backup을 수행한 경우에는 List에서 Backup 이미지를 선택할 수 있습니다.

Figure 1505O... HADR 데이터베이스 설정 - 백업이미지 지정

Point



이제 Wizard를 통해 본격적인 HADR 을 구성합니다.

- ➡ 대기 데이터베이스 (Standby DB)를 Restore하는 방법을 정의합니다.
- ➡ Backup 이미지 전송을 위해 Primary DB와 Standby DB의 Path을 정의합니다.

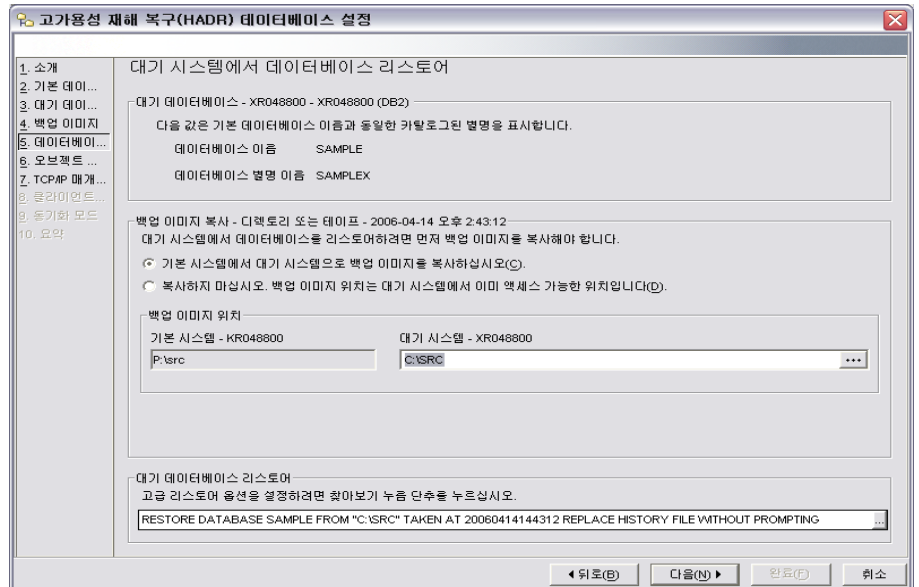


Figure 1505P... HADR 데이터베이스 설정 - 대기시스템에서 DB restore

```
RESTORE DATABASE SAMPLE FROM "C:\SRC"
TAKEN AT 20060414144312
REPLACE HISTORY FILE WITHOUT PROMPTING
```

Tip

UDF 및 Stored Procedure와 같은 외부에 저장되어 있는 Object에 대한 이동 방법을 정의합니다.

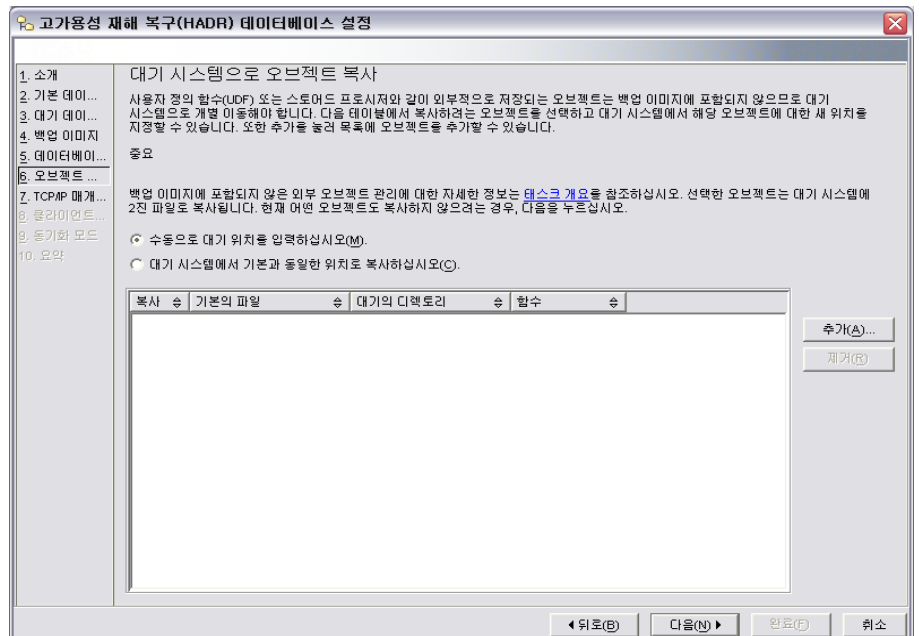


Figure 1505Q... HADR 데이터베이스 설정 - 오브젝트 복사

Point



이제 Wizard를 통해 본격적인 HADR 을 구성합니다.

Tip

services 파일과 hosts를 사용하거나, 직접 IP Address와 Port를 지정할 수 있습니다.

Tip

N/W IP & Service Port : HADR을 위해서 Log Shipping 및 Health Check을 위한 IP와 Port가 필요합니다. 이를 services 및 hosts 파일에 등록하여 사용합니다. 이때, Service Port가 다른 Port와 충돌이 발생하지 않도록 선정에 유의하여야 합니다.

Tip

services 파일과 hosts 파일의 위치는 Unix / Linux에서는 /etc 이고, Windows 시스템에서는 c:\windows\system32\drivers\etc 입니다.

➔ Primary DB와 Standby DB에 대한 TCP/IP 통신 Parameter를 지정합니다.

Figure 1505R... HADR 데이터베이스 설정 - TCP/IP 지정

➔ 장애 시, Automatic Client Reroute를 위한 대체서버 (Alternate Server)에 대한 정보를 입력합니다.

➔ Primary DB와 Standby DB에 대한 HOST 정보와 PORT정보를 설정합니다.

Figure 1505S... HADR 데이터베이스 설정 - 리라우트를 위한 구성

Point



Wizard를 통한 HADR 구성을 완료합니다.

➡ Primary Database와 Standby Database가 PEER상태일 때, Log동기화를 위한 방법을 지정합니다.

- 동기 : SYNC / 동기에 가까움 : NEARSYNC / 비동기 : ASYNC

➡ HADR Pair 서버간의 통신장애를 결정하기 전까지 프로세스가 기다리는 시간(초 단위)을 정의합니다.

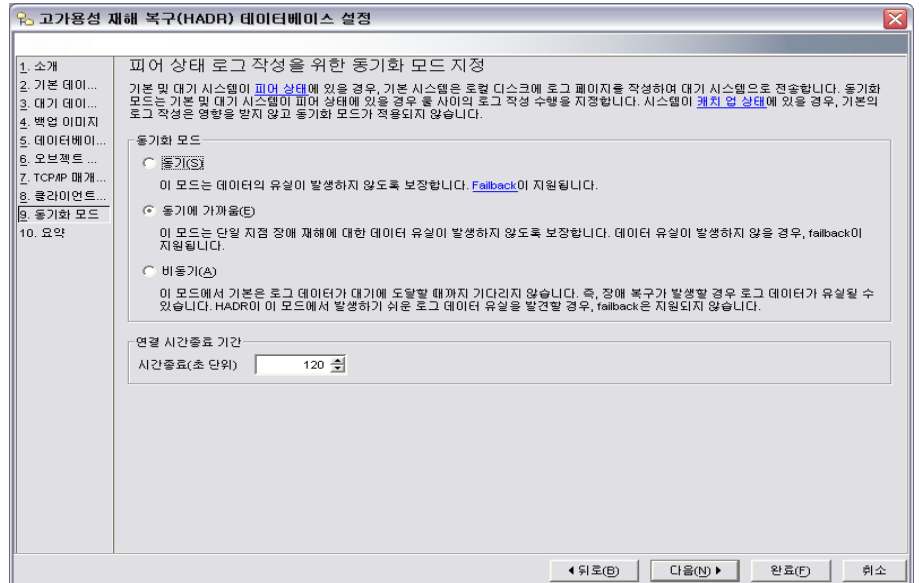


Figure 1505T... HADR 데이터베이스 설정 - 동기화 모드 지정

➡ 완료 를 누르면, HADR을 위한 구성을 시작합니다.

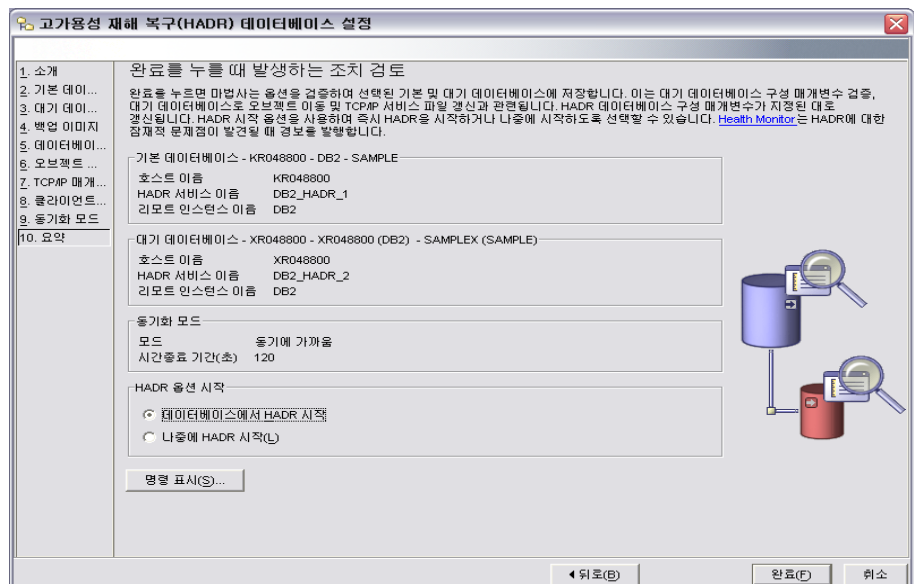


Figure 1505U... HADR 데이터베이스 설정 - 완료

Point



Wizard를 통해 수행될 HADR 구성관련 명령을 확인할 수 있습니다.

➡ 명령표시를 통해 다음과 같은 내용을 확인할 수 있습니다.

```
-- 백업 이미지를 기본에서 대기 시스템으로 복사하십시오.
--
-- 기본 시스템의 위치 : P:\SRC
-- 대기 시스템의 위치 : C:\SRC
--
-- 대기 시스템에서 데이터베이스 리스토어 - XR048800 - XR048800 (DB2) - SAMPLEX (SAMPLE)
--
RESTORE DATABASE SAMPLE FROM "C:\SRC"
TAKEN AT 20060414144312 REPLACE HISTORY FILE WITHOUT PROMPTING
--
-- 클라이언트 리라우트를 위한 데이터베이스 구성 - KR048800 - DB2 - SAMPLE
--
UPDATE ALTERNATE SERVER FOR DATABASE SAMPLE USING HOSTNAME XR048800 PORT
50000
--
-- 클라이언트 리라우트를 위한 데이터베이스 구성 -XR048800 -XR048800 (DB2)-SAMPLEX (SAMPLE)
--
UPDATE ALTERNATE SERVER FOR DATABASE SAMPLE USING HOSTNAME KR048800 PORT
50000
--
-- 기본 시스템에서 서비스 파일 갱신 - KR048800
-- 서비스 이름 : DB2_HADR_1
-- 포트 번호 : 55001
-- 서비스 이름 : DB2_HADR_2
-- 포트 번호 : 55002
--
-- 대기 시스템에서 서비스 파일 갱신 - XR048800
-- 서비스 이름 : DB2_HADR_1
-- 포트 번호 : 55001
-- 서비스 이름 : DB2_HADR_2
-- 포트 번호 : 55002
--
-- 기본 데이터베이스에서 HADR 구성 매개변수 갱신 - KR048800 - DB2 - SAMPLE
UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING HADR_LOCAL_HOST KR048800
UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING HADR_LOCAL_SVC DB2_HADR_1
UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING HADR_REMOTE_HOST XR048800
UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING HADR_REMOTE_SVC DB2_HADR_2
UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING HADR_REMOTE_INST DB2
UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING HADR_SYNCMODE NEARSYNC
UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING HADR_TIMEOUT 120
CONNECT TO SAMPLE
QUIESCE DATABASE IMMEDIATE FORCE CONNECTIONS
UNQUIESCE DATABASE
CONNECT RESET
--
-- 대기 데이터베이스에서 HADR 구성 매개변수 갱신 -XR048800 -XR048800 (DB2)-SAMPLEX (SAMPLE)
UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING HADR_LOCAL_HOST XR048800
UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING HADR_LOCAL_SVC DB2_HADR_2
UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING HADR_REMOTE_HOST KR048800
UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING HADR_REMOTE_SVC DB2_HADR_1
UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING HADR_REMOTE_INST DB2
UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING HADR_SYNCMODE NEARSYNC
UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING HADR_TIMEOUT 120
--
-- 대기 데이터베이스에서 HADR 시작 - XR048800 - XR048800 (DB2) - SAMPLEX (SAMPLE)
DEACTIVATE DATABASE SAMPLE
START HADR ON DATABASE SAMPLE AS STANDBY
--
-- 기본 데이터베이스에서 HADR 시작 - KR048800 - DB2 - SAMPLE
DEACTIVATE DATABASE SAMPLE
START HADR ON DATABASE SAMPLE AS PRIMARY
```

Point



Wizard를 통한 HADR 구성을 완료합니다.

➡ “고가용성 재해 복구(HADR) 데이터베이스 설정” 에서 “완료” 를 Click하면 다음과 같이 HADR 구성을 진행합니다.

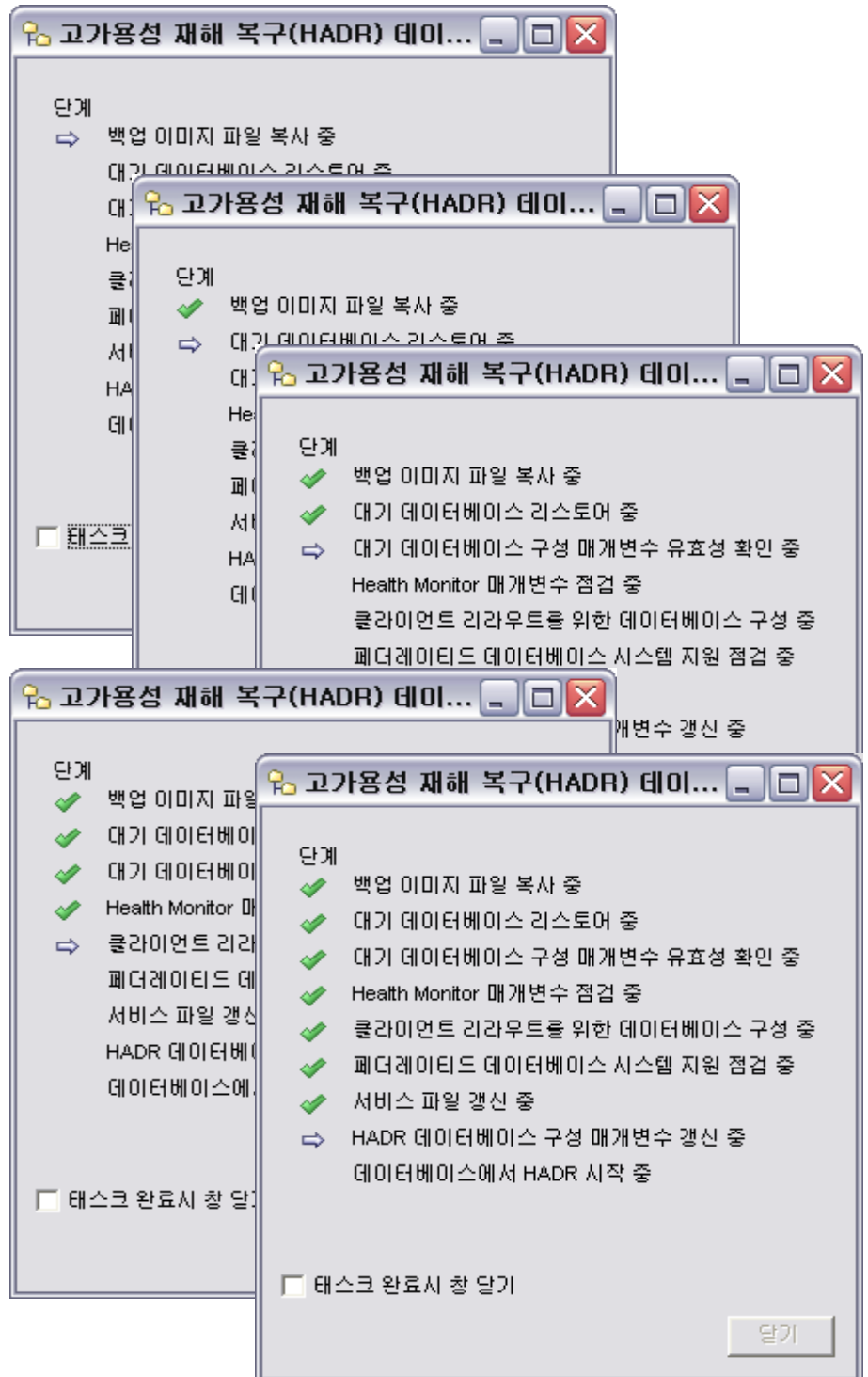


Figure 1505V... HADR 데이터베이스 설정 - 완료

Point


 CLP (Command Line Process)를 통한 HADR 구성을 합니다.

- 1

CLP를 통한 HADR구성
- 두 대의 HADR Pair를 위해 다음과 같은 N/W IP 및 Service Port로 구성된 시스템을 대상으로 Command Line Process (CLP) 명령을 통해 구성할 수 있습니다.

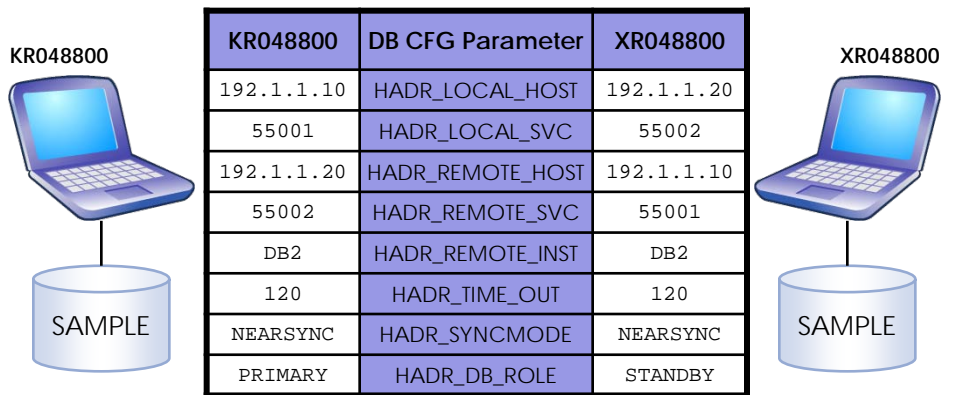



Figure 1506A... N/W IP 및 Service Port 구성 내역

KR048800	작업내용	XR048800
CONNECT TO SAMPLE; QUIESCE DB IMMEDIATE FORCE CONNECTIONS; UNQUIESCE DATABASE; CONNECT RESET; UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING INDEXREC RESTART LOGINDEXBUILD ON LOGARCHMETH1 "DISK:C:\DB2\NODE0000\SQL00001\SQLLOGDIR2" LOGPRIMARY 3 LOGSECOND 2 LOGFILSIZ 1000; BACKUP DATABASE SAMPLE TO "P:\SRC" WITH 2 BUFFERS BUFFER 1024 PARALLELISM 1 COMPRESS WITHOUT PROMPTING;	Primary Db Archive Log을 위한 Db CFG 변경	
	Backup 이미지 복사및 Restore	- FTP 또는 COPY를 통한 Backup 이미지 복사 - Database Restore RESTORE DATABASE SAMPLE FROM "C:\SRC" REPLACE HISTORY FILE WITHOUT PROMPTING

Point


 CLP (Command Line Process)를 통한 HADR 구성을 확인합니다.

KR048800	작업내용	XR048800
UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING HADR_LOCAL_HOST 192.1.1.10 HADR_LOCAL_SVC 55001 HADR_REMOTE_HOST 192.1.1.20 HADR_REMOTE_SVC 55002 HADR_REMOTE_INST DB2 HADR_SYNCMODE NEARSYNC HADR_TIMEOUT 120;	Primary DB HADR을 위한 DB CFG 변경	
	Standby DB HADR을 위한 DB CFG 변경	UPDATE DB CFG FOR SAMPLE USING HADR_LOCAL_HOST 192.1.1.20 HADR_LOCAL_SVC 55002 HADR_REMOTE_HOST 192.1.1.10 HADR_REMOTE_SVC 55001 HADR_REMOTE_INST DB2 HADR_SYNCMODE NEARSYNC HADR_TIMEOUT 120;
	Standby HADR Start	START HADR ON DB SAMPLE AS STANDBY;
START HADR ON DB SAMPLE AS PRIMARY;	Primary HADR Start	

HADR로 구성된 DB에 대한 구성을 다음과 같이 확인합니다.

DB	'db2 get db cfg for sample grep HADR'	
Primary DB CFG	HADR 데이터베이스 역할	= PRIMARY
	HADR 로컬 호스트 이름	(HADR_LOCAL_HOST) = 192.1.1.10
	HADR 로컬 서비스 이름	(HADR_LOCAL_SVC) = 55001
	HADR 리모트 호스트 이름	(HADR_REMOTE_HOST) = 192.1.1.20
	HADR 리모트 서비스 이름	(HADR_REMOTE_SVC) = 55002
	리모트 서버의 HADR 인스턴스 이름	(HADR_REMOTE_INST) = DB2
	HADR 시간종료 값	(HADR_TIMEOUT) = 120
	HADR 로그 쓰기 동기화 모드	(HADR_SYNCMODE) = NEARSYNC
Standby DB CFG	HADR 데이터베이스 역할	= STANDBY
	HADR 로컬 호스트 이름	(HADR_LOCAL_HOST) = 192.1.1.20
	HADR 로컬 서비스 이름	(HADR_LOCAL_SVC) = 55002
	HADR 리모트 호스트 이름	(HADR_REMOTE_HOST) = 192.1.1.10
	HADR 리모트 서비스 이름	(HADR_REMOTE_SVC) = 55001
	리모트 서버의 HADR 인스턴스 이름	(HADR_REMOTE_INST) = DB2
	HADR 시간종료 값	(HADR_TIMEOUT) = 120
	HADR 로그 쓰기 동기화 모드	(HADR_SYNCMODE) = NEARSYNC

Point



HADR 상태를 Monitoring하는 방법은 여러 가지가 있습니다. - db2pd 이용

Tip

State의 종류

- Local Catch Up
- Remote Catch Up Pending
- Remote Catch Up
- Peer
- Disconnected

Tip

Connection Status의 종류

- Connected
- Disconnected
- Congested

1 db2pd 이용

Primary DB				
db2pd -db sample -hadr				
Database Partition 0 -- Database SAMPLE -- Active -- Up 0 days 00:00:52				
HADR Information:				
Role	State	SyncMode	HeartBeatsMissed	LogGapRunAvg (bytes)
Primary	Peer	Nearsync	0	0
ConnectStatus	ConnectTime	Timeout		
Connected	Sun Apr 16 18:47:32 2006 (1145180852)	120		
LocalHost	LocalService			
192.1.1.10	55001			
RemoteHost	RemoteService	RemoteInstance		
192.1.1.20	55002	DB2		
PrimaryFile	PrimaryPg	PrimaryLSN		
S0000002.LOG	0	0x0000000001770000		
StandByFile	StandByPg	StandByLSN		
S0000002.LOG	0	0x0000000001770000		

Standby DB				
db2pd -db sample -hadr				
C:\SRC>db2pd -db sample -hadr				
Database Partition 0 -- Database SAMPLE -- Active -- Up 0 days 02:51:57				
HADR Information:				
Role	State	SyncMode	HeartBeatsMissed	LogGapRunAvg (bytes)
Standby	Peer	Nearsync	0	0
ConnectStatus	ConnectTime	Timeout		
Connected	Sun Apr 16 18:47:32 2006 (1145180852)	120		
LocalHost	LocalService			
192.1.1.20	55002			
RemoteHost	RemoteService	RemoteInstance		
192.1.1.10	55001	DB2		
PrimaryFile	PrimaryPg	PrimaryLSN		
S0000002.LOG	0	0x0000000001770000		
StandByFile	StandByPg	StandByLSN		
S0000002.LOG	0	0x0000000001770000		

Point



HADR 상태를 Monitoring하는 방법은 여러 가지가 있습니다. - get snapshot 을 이용

2

db2 get snapshot for db ... 이용

Primary DB	
db2 get snapshot for db on sample	
HADR 상태	
역할	= 1차
상태	= 피어
동기화 모드	= Nearsync
연결 상태	= 연결됨 , 2006-04-16 18:47:32.460644
누락된 하트비트(Heartbeats)	= 0
로컬 호스트	= 192.1.1.10
로컬 서비스	= 55001
리모트 호스트	= 192.1.1.20
리모트 서비스	= 55002
리모트 인스턴스	= DB2
시간종료(초)	= 120
1차 로그 위치(파일, 페이지, LSN) = S0000002.LOG, 0, 0000000001770000	
대기 로그 위치(파일, 페이지, LSN) = S0000002.LOG, 0, 0000000001770000	
평균 실행 중 로그 갭(바이트)	= 0
Standby DB	
db2 get snapshot for db on sample	
HADR 상태	
역할	= 대기
상태	= 피어
동기화 모드	= Nearsync
연결 상태	= 연결됨 , 2006-04-16 18:47:32.475740
누락된 하트비트(Heartbeats)	= 0
로컬 호스트	= 192.1.1.20
로컬 서비스	= 55002
리모트 호스트	= 192.1.1.10
리모트 서비스	= 55001
리모트 인스턴스	= DB2
시간종료(초)	= 120
1차 로그 위치(파일, 페이지, LSN) = S0000002.LOG, 0, 0000000001770000	
대기 로그 위치(파일, 페이지, LSN) = S0000002.LOG, 0, 0000000001770000	
평균 실행 중 로그 갭(바이트)	= 0

Point



HADR을 운영하는 중에 “TAKEOVER” 명령을 통해 Primary Role과 Standby Role을 변경할 수 있습니다.

Tip

- USER ... USING ...
- TAKEOVER를 수행하는 USER가 권한이 있는 경우에는 사용자ID와 비밀번호를 생략할 수 있습니다.

1 TAKEOVER

“ TAKEOVER HADR ON DB sample USER db2admin USING db2admin ”

- ➔ Primary DB 와 Standby DB 가 서로 “ PEER ” 상태에서 H/W, S/W, 그 외 여러 정비작업을 이유로 DB의 Role을 변경할 수 있습니다.
- ➔ Standby DB에서 TAKEOVER명령을 사용하여 Primary Role을 획득하여 새로운 Primary DB로서의 역할을 합니다.
- ➔ 이전 Primary DB에서는 정비작업을 수행할 수 있습니다.
- ➔ 작업 이후, Primary DB를 새로운 Standby DB로 Start한 후, Log 변경사항에 대한 Catch-Up을 수행합니다.
- ➔ Catch-Up이 종료되고, “ PEER ”상태가 되면, TAKEOVER 명령을 사용하여 새로운 Primary로서의 역할을 수행 합니다.

2 TAKEOVER ~ BY FORCE

“ TAKEOVER HADR ON DB sample USER db2admin USING db2admin BY FORCE ”

- ➔ H/W, S/W, N/W 및 Storage 장애로 인해, Primary DB가 정상적인 작업을 수행할 수 없고, Primary와 Standby DB사이에서 서로 통신이 되지 않은 상황에서 Standby DB에게 강제로 Primary DB로서의 역할을 수행하게 할 때 사용합니다.

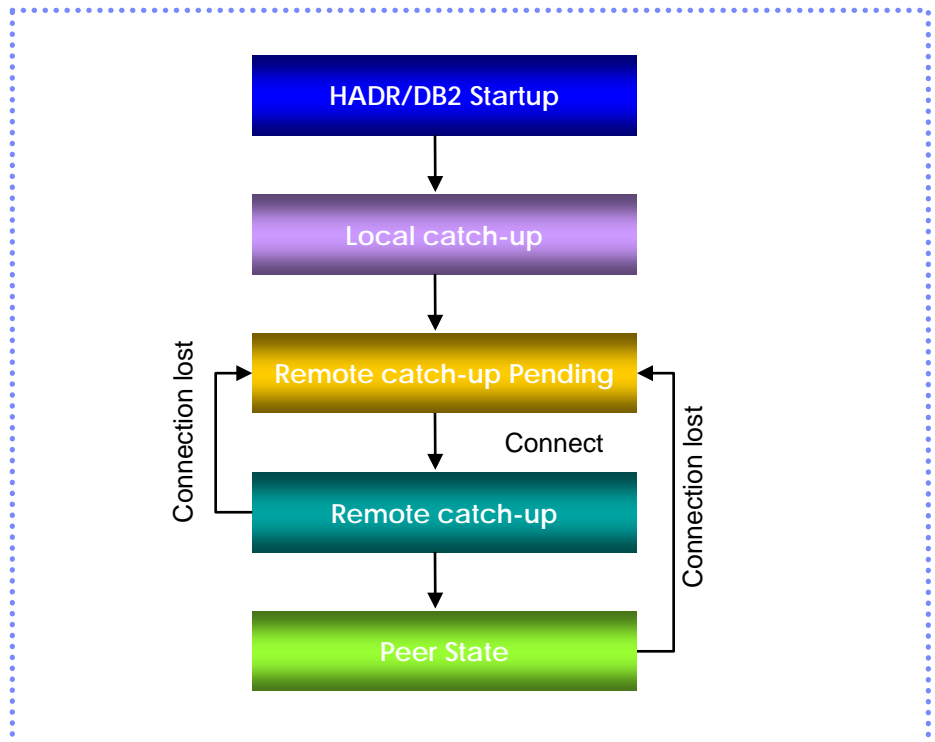


Figure 1508A... HADR status의 변화

Point



Automatic Client Reroute 를 통해 사용자 application connection을 자동으로 대체서버로 전환해 수행할 수 있습니다.

1

Automatic Client Reroute

Primary Database의 장애로 인해, USER Application이 더 이상 서비스 할 수 없는 상황이 되면, 사용자 Application Connection을 자동으로 대체서버로 전환하여 Application을 계속 수행 할 수 있게 합니다.

- Client Reroute를 위해 별도로 Application을 수정할 필요는 없습니다.
- Client Run-Time Library에서 해당 REROUTE를 수행합니다.

대체서버 지정**Primary Database**

UPDATE ALTERNATE SERVER FOR DATABASE SAMPLE USING
HOSTNAME 192.1.1.20 PORT 50000

Standby Database

UPDATE ALTERNATE SERVER FOR DATABASE SAMPLE USING
HOSTNAME 192.1.1.10 PORT 50000

Primary DB	
<u>db2 list db directory</u>	
데이터베이스 별명	= SAMPLE
데이터베이스 이름	= SAMPLE
데이터베이스 드라이브	= C:\DB2
데이터베이스 릴리스 레벨	= a.00
주석	=
디렉토리 항목 유형	= 간접
카탈로그 데이터베이스 파티션 번호	= 0
대체 서버 호스트 이름	= 192.1.1.20
대체 서버 포트 번호	= 50000
Standby DB	
<u>db2 list db directory</u>	
데이터베이스 별명	= SAMPLE
데이터베이스 이름	= SAMPLE
데이터베이스 드라이브	= C:\DB2
데이터베이스 릴리스 레벨	= a.00
주석	=
디렉토리 항목 유형	= 간접
카탈로그 데이터베이스 파티션 번호	= 0
대체 서버 호스트 이름	= 192.1.1.10
대체 서버 포트 번호	= 50000

Point



Automatic Client Reroute 설정 후 Application에서의 장애처리 예 입니다.

Tip

SQLCODE : 30081 / 30108
Communication 장애 또는 재접속 이후에 발생하는 SQLCODE 입니다. Application에서 해당 SQLCODE에 따른 장애 처리를 하여, 사용자에게는 장애에 투명하게 업무를 수행 할 수 있게 합니다.

2

Automatic Client Reroute

Application에서의 장애 처리

User Application을 수행 하는 중,

1. Database와 Connection이 단절된 경우
2. 단절된 Database Connection이 재 연결된 경우

SQL을 재 수행 할 수 있습니다.

이로 인해, 사용자는 DB의 장애를 감지 못하고 지속적인 업무 수행이 가능합니다.

Application에서의 장애처리 예

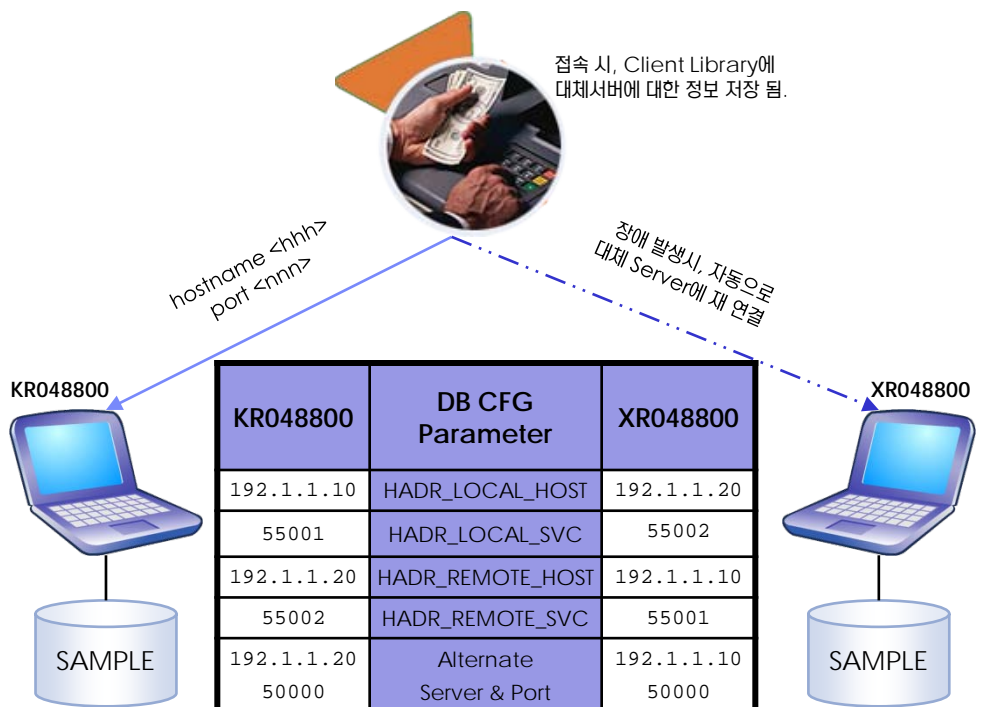
```
exec sql ....
if (sqlca->sqlcode == -30081)
{
    // Communication 장애에 따른 Error Code
    printf(...);
    // SQL 재 처리 Routine 또는 별도의 Routine
    ....;
}
else if (sqlca->sqlcode == -30108)
{
    // Communication이 다시 연결된 후 Error Code
    printf(...);
    // SQL 재 처리 Routine 또는 별도의 Routine
    ....;
}
```

Tip

장애 처리가 없으면, 사용자는 해당 Transaction 처리에 대한 오류를 Return 받게 되며, Transaction 재 요청을 하게 되면 대체 서버에서 Transaction을 재처리하게 됩니다.

Tip

Alternate Server 정보
Client가 DB 에 접속하는 시점에, Alternate Server에 대한 정보가 Client Runtime 환경에 자동으로 저장됩니다.



Point



HADR 성능을 최적화하기 위해 제공되는 Parameter를 이용하여 적절한 튜닝을 합니다.

Tip

- HADR은 Public 네트워크가 아닌 전용 네트워크로 상호 연결되는 것이 성능에 좋습니다.

Tip

- db2_hadr_buf_size는 Sync, Nearsync모드에서 성능 개선에 많은 효과가 있습니다.

1 통신 Parameter

변수	설명
tcp_nodealyack (HADR 전용 통신 네트워크)	권장 값 1, 디폴트 0

2 메모리 Parameter

변수	설명
DB2_HADR_BUF_SIZE (db2 registry 변수)	Standby서버에서 로그 수신 버퍼 크기, 디폴트 Primary Log Buffer(logbufsz)의 2배
db2_hadr_sosndbuf (db2 registry 변수)	HADR연결에 대한 TCP/IP 송신 버퍼 값, 디폴트 OS통신 설정 값
db2_hadr_sorcvbuf (db2 registry 변수)	HADR연결에 대한 TCP/IP 수신 버퍼 값, 디폴트 OS통신 설정 값

3 프로세스 Parameter

Standby에서 Rollforward 하는 동시 프로세스 수를 결정하며, Default는 CPU수이며, AIX시스템의 경우 SMT Enable되어 있을 경우, CPU수 *2 만큼 프로세스를 생성합니다. 이때 프로세스간 경합이 발생되어 오히려 HADR성능이 저하되는 경우가 발생하고, 또한 Standby의 CPU 를 과도하게 사용하는 경우가 발생합니다.

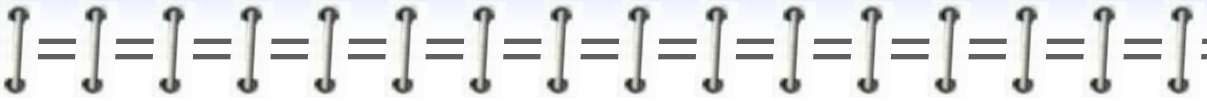
CPU 수가 12일 경우

```
$cat /db2/bpvars.cfg
Prec_num_agents=12
```

```
db2set db2bpvars = /db2/bpvars.cfg
```

4 클라이언트 Parameter

변수	설명
db2_max_client_connretries (db2 registry 변수)	자동 클라이언트 리라우트에 대한 최대 재연결 시도 수
db2_connretries_interval (db2 registry 변수)	자동 클라이언트 리라우트에 대한 연속 재연결 시도에 대한 간격 시간(초)
db2tcp_client_contimeout (db2 registry 변수)	TCP/IP 연결 시 클라이언트가 대기하는 시간(초)
db2tcp_client_rcvtimeout (db2 registry 변수)	TCP/IP 수신 조작 시 클라이언트가 대기하는 시간(초)



Memo ▶

