



백년교육을 위한 차세대 나이스 (NEIS) 시스템의 선택

2011/06/16
Jey Koh, Seoul

IBM Information
On Demand
Comes to You 2011

똑똑한 정보, 똑똑한 비즈니스

Agenda

1. 프로젝트 개요
2. 데이터베이스 구축 기술
 - 데이터베이스 이중화
 - 가상화
 - 효율적 이행
3. 맺음말

1. 프로젝트 개요

(1) 추진 배경

▪ 교육행정정보(나이스)시스템

- ❖ 2002년 전국 교육/행정기관 연결하는 전사적 처리 시스템 구축
(인사, 회계, 교무/학사, 급여, 민원서비스 등 교육행정 전 영역의 서비스, 오라클)
- ❖ 2005년 교무/학사 분리 구축
(학교별 서버 3,800여대, 큐브리드)

▪ DB서버 문제점

- ❖ 너무 많은 서버 대수에 따라 운영 비용 증가
- ❖ 장비 노후화 (단종)
- ❖ 매년 10% 이상 사용자 증가로 극심한 성능 저하
- ❖ 교무/학사 업무의 이중화 미 구성

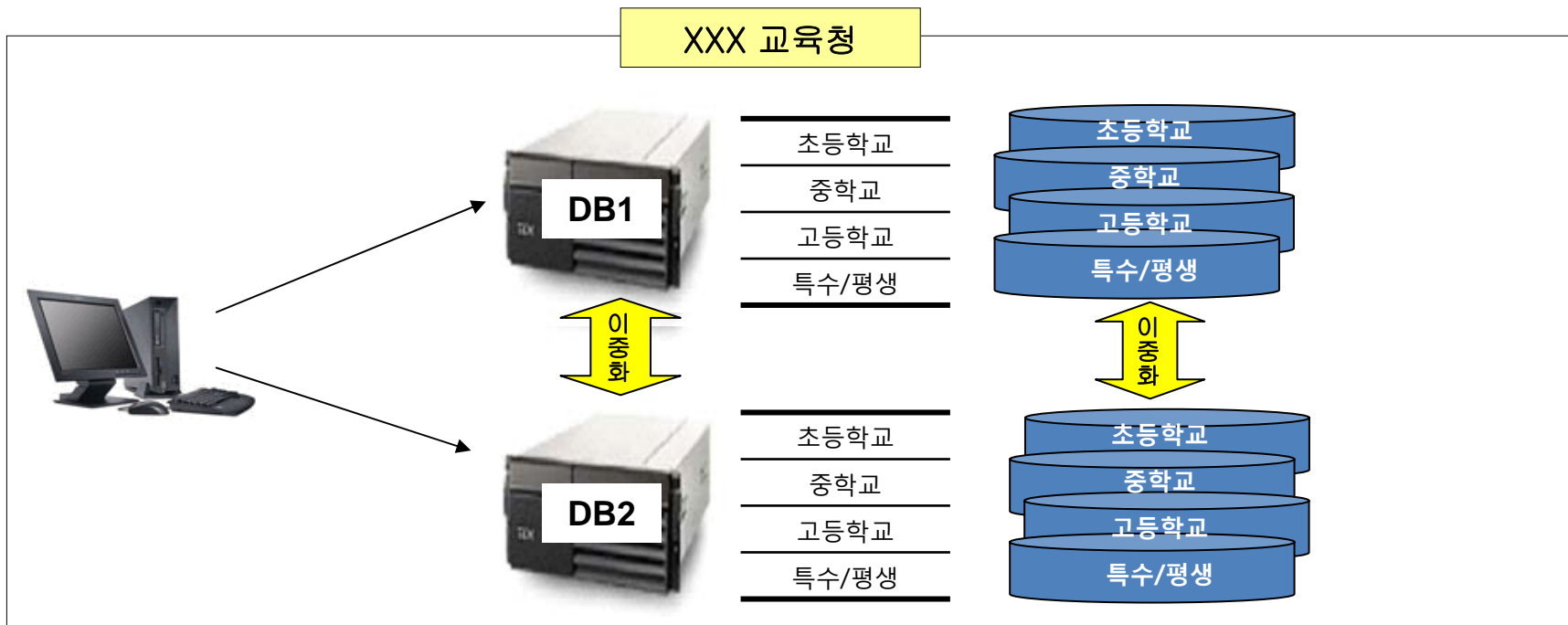
(예) 경기도 교무업무	수량(대)
DB서버	539



1. 프로젝트 개요

(2) DB 개선 방향

- **서버 통합** : 시/도 교육청 단위로 학교 급별 통합(초/중/고/특수,평생)
- **이중화** : 데이터베이스 이중화 및 스토리지 이중화
- **데이터베이스 보안** : 민감한 데이터에 대한 암호화

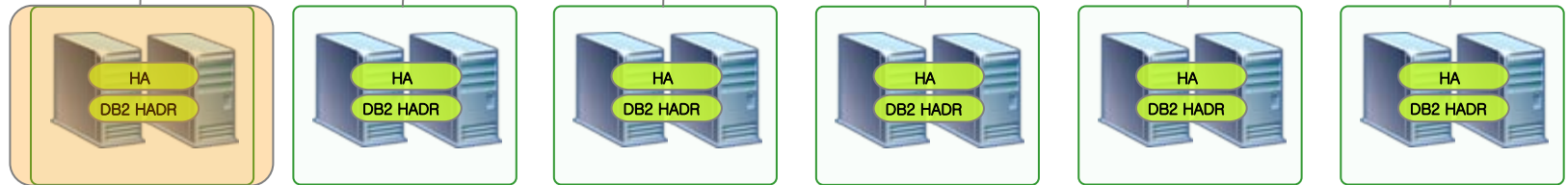


* 데이터 암호화 솔루션 적용 : e-Global (CubeOne)



1. 프로젝트 개요

(3) 구축 규모 : 16개 시도 * 10개 업무용 DB + 총괄센터 5개 업무용 DB
 (이중화 대상은 161개이며, 총 326개 운영 DB 인스턴스)



총괄센터



서울교육청



부산교육청



대구교육청



인천교육청



광주교육청



대전교육청



울산교육청



경기도교육청



강원도교육청



충청북도교육청



충청남도교육청



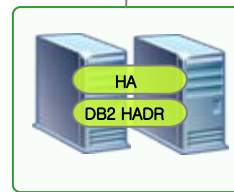
전라북도교육청



전라남도교육청



경상북도교육청



경상남도교육청



제주도교육청



1. 프로젝트 개요

(4) DBMS 선정을 위한 비교 검토

구분	IBM DB2	Oracle
고 가용성 구성	HADR(복제기반 HA)	RAC(공유 스토리지 기반)
성능	10~20% 성능우위	Clustering Overhead(Shared Disk)로 인한 상대적인 성능부담
TCO	5년간 약 300%이상 비용절감	
안정성 및 검증 Reference	국내 외 안정성 및 검증 레퍼런스 다수 확보	



2. 데이터베이스 구축 기술

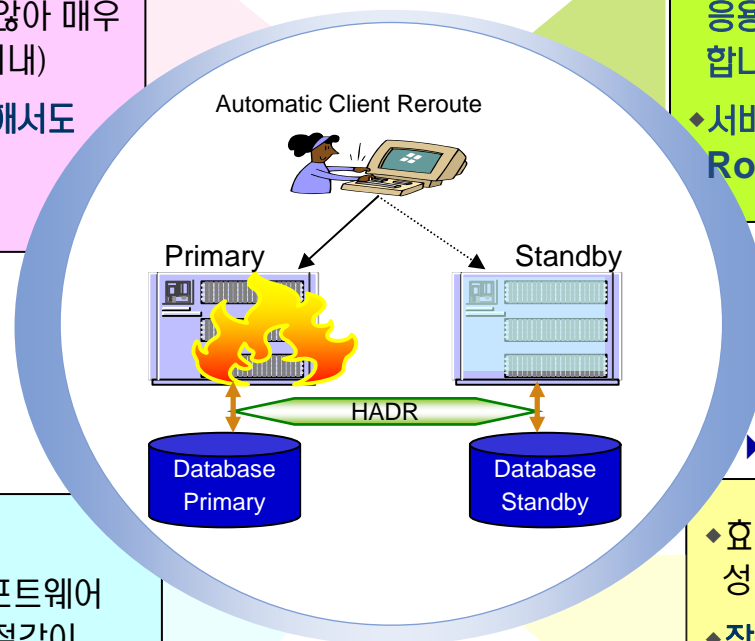
(1) 데이터베이스 이중화 > DB2 HADR

▶▶ 초고속 장애 복구 성능

- ◆ 장애 복구 시 Cluster 서버 재 그룹 및 분산 Lock구성 시간이 소요되지 않아 매우 신속하게 복구합니다. (약 10초 이내)
- ◆ 서버 장애 외에 디스크 장애에 대해서도 대처가 가능합니다.

▶▶ 용이한 구축 및 관리

- ◆ 구축 및 관리비용이 적게 소요되며, 응용프로그램에 대한 디자인 고려가 불필요합니다.
- ◆ 서비스 팩 설치 시 서비스 중단 없이 **Rolling Upgrade**를 할 수 있습니다.



▶▶ 보다 저렴한 비용

- ◆ 디스크가 추가됨에도 불구하고
- ◆ Active/Active 솔루션에 비해 소프트웨어 라이선스 비용이나 유지보수 비용 절감이 크므로, 매우 비용 효율적인 이중화 구성입니다.

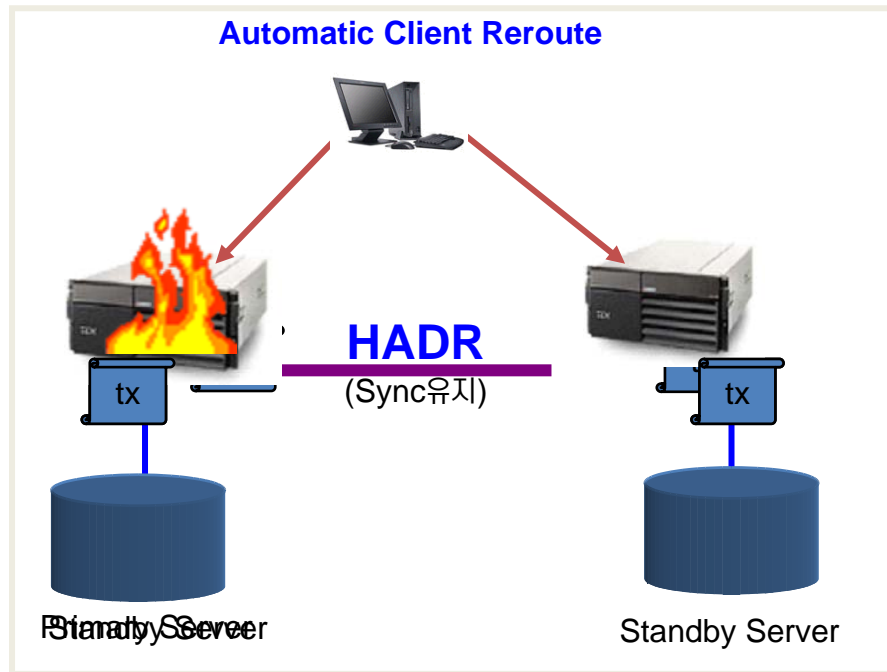
▶▶ 가장 우수한 성능

- ◆ 효율적인 로깅 알고리즘에 의해 처리 성능이 매우 우수합니다.
- ◆ 장애 후에도 장애 이전 성능이 보장 됩니다.

2. 데이터베이스 구축 기술

(1) 데이터베이스 이중화 > DB2 HADR

- 2대의 서버에 동일한 데이터베이스를 유지함으로써, 장애 발생 시 즉각적인 대응 위한 데이터베이스 고 가용 솔루션
- 내장된 클러스터(TSA)에 의해 자동으로 장애 감지 및 복구작업 수행



장애 발생 시 복구 절차

1. 장애 감지 : 장애가 발생되면 내장된 클러스터에 의해 장애 상황을 자동 감지(자동)
2. 서비스 이관 : Takeover되어, Standby 서버가 서비스를 대신 수행(자동)
3. 재결합 : 장애서버가 정상 상태가 되면, 클러스터는 장애 서버를 Standby서버로 자동 구성하고, 데이터 동기화 수행(자동)
4. 서버 스위치 : 트랜잭션 부하가 없는 시점에 Takeover 명령을 통하여 두 서버간 역할을 원래대로 변경(수작업)

*TSA : Tivoli System Automation 의 약어

2. 데이터베이스 구축 기술

(1) 데이터베이스 이중화 > 장애 복구

- TSA 장점
 - ✓ 수동적인 Script 작성 불필요
 - ✓ db2haicu 유틸리티 제공으로 구성이 매우 간단
 - ✓ 서버 장애 복구 시 자동으로 Reintegration 수행

장애 유형	장애 복구 Action
OS	•Standby 서버로 Takeover
시스템	•Standby 서버로 Takeover
Public Network	•Standby 서버로 즉시 Takeover
DB2 프로세스	•Primary 서버에서 다시 살리려고 재시도 후, 실패하면 Standby 서버로 Takeover
Private Network	•No action •Standby로 데이터 동기화가 일시 정지되며 문제가 해결되면 자동으로 동기화 재 시작

*TSA : Tivoli System Automation 의 약어



2. 데이터베이스 구축 기술

(2) 가상화

서버 가상화는 다수의 작은 서버들을 하나의 대용량 서버로 통합하는 기술로써, 개별적 Virtual Machine은 분리된 런타임 환경 제공

- ✓ 단일 CPU를 최소1/10 단위까지 분할 할당하는 마이크로 파티셔닝
- ✓ 유휴 CPU 자원을 실시간으로 할당하는 공유 프로세서 풀링 기능
- ✓ 파티션간의 실시간 자원 이동을 위한 DLPAR 기능

Micro-Partition

하나의 CPU를 10개의 서버처럼 파티션 할당

Dynamic LPAR

파티션 자원의 동적인 재 할당

Virtual I/O

VIOS(Virtual I/O Server) 를 통한 I/O 자원 공유

IVE

Network 가상화

NPIV

FC Adapter의 가상화

Multiple Virtual Shared Pool

CPU 자원을 여러 개의 가상 Pool로 구성하여 공유

Live Partition Mobility

박스 간의 파티션 이동

Workload Partition

하나의 OS에 여러 개의 파티션 할당

Live Application Mobility

WPAR를 파티션 간 이동

Active Memory Sharing

여러 파티션들이 하나의 메모리 풀을 공유



2. 데이터베이스 구축 기술

(2) 가상화 > DB서버 가상화

1. 다수의 데이터베이스를 통합하는 환경
2. 개별 데이터베이스의 시스템 리소스에 대한 정확한 예측 어려움
(특히 Peak Time)
3. 시스템 리소스를 많이 필요로 하는 인스턴스에 다른 파티션의 여유 리소스를 끌어당겨 운용함으로써, 전체적인 리소스 활용율을 증가시키고, 성능 향상 효과
4. Active/Standby환경에서 Standby의 CPU 리소스는 거의 사용되지 않음
(DB2 HADR환경은 약 5%미만)

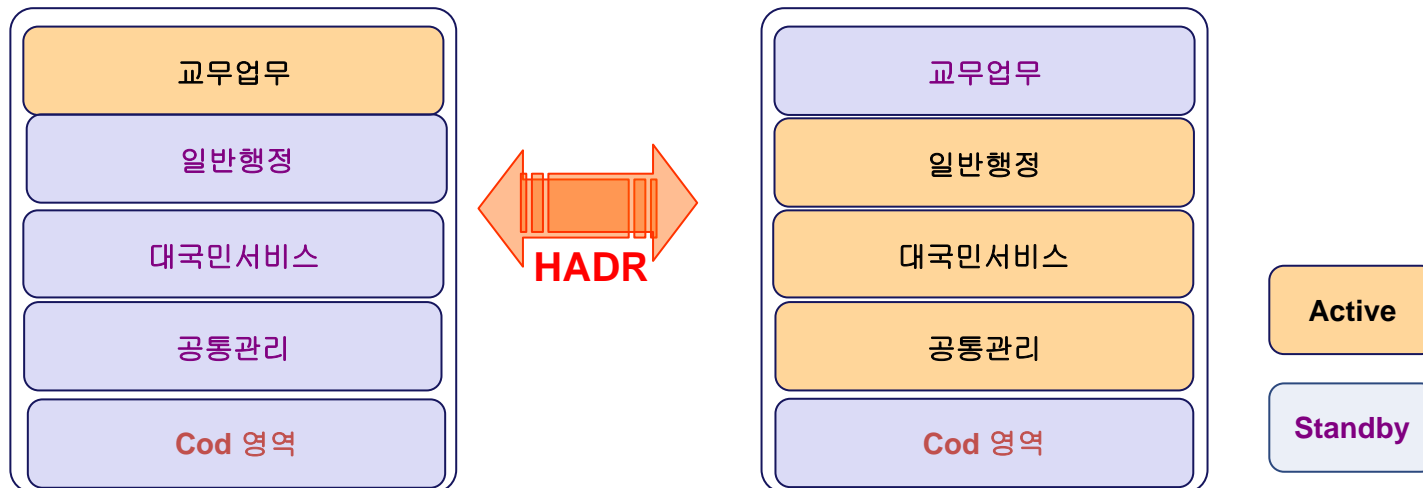


2. 데이터베이스 구축 기술

(2) 가상화 > 인스턴스 구성

두 대의 분리된 서버에, 전체적으로 비슷한 규모의 Workload를 가지도록 배치

- ✓ 업무별 tpmC 요구량에 따라 서버 1에는 57%의 업무를, 서버 2에는 43%의 업무를 배치
- ✓ 실시간 업무 Workload에 따라 동적으로 Active/Standby Role Switch 가능
- ✓ CoD (Capacity On Demand) : 각 서버의 예비 유휴 자원



<참고> 업무별 tpmc 요구량

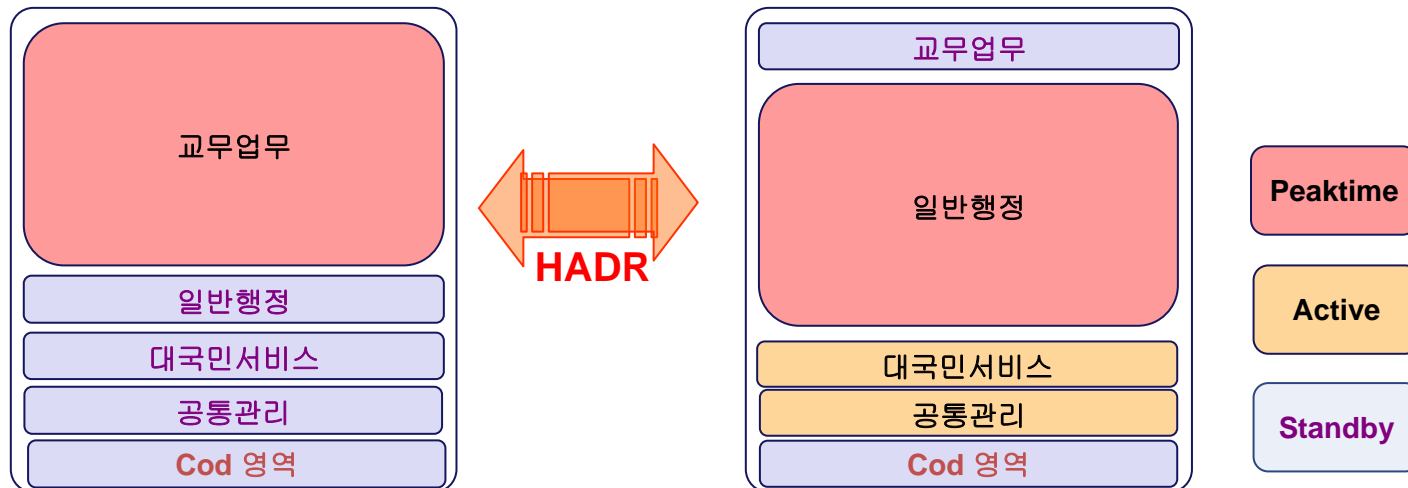
구분	나이스업무(교무)	나이스업무(일반)	대국민서비스	공통 관리
업무별 Tpmc 비율	56.88%	22.75%	11.27%	9.10%



2. 데이터베이스 구축 기술

(2) 가상화 > Standby의 효율적 자원 활용

- ✓ Standby 및 자원을 덜 사용하는 Primary 파티션의 여유 자원 활용
- ✓ Shared Pool의 리소스가 동적으로 Busy한 파티션에 할당됨
- ✓ Peak Time에 Workload가 큰 업무의 성능을 개선



*Shared Pool : 서버 내 Shared Partition 및 Cod영역의 공유 리소스



2. 데이터베이스 구축 기술

(2) 가상화 > DB2 가상화 지원

- ✓ **STMM(Self Tuning Memory Manager)**

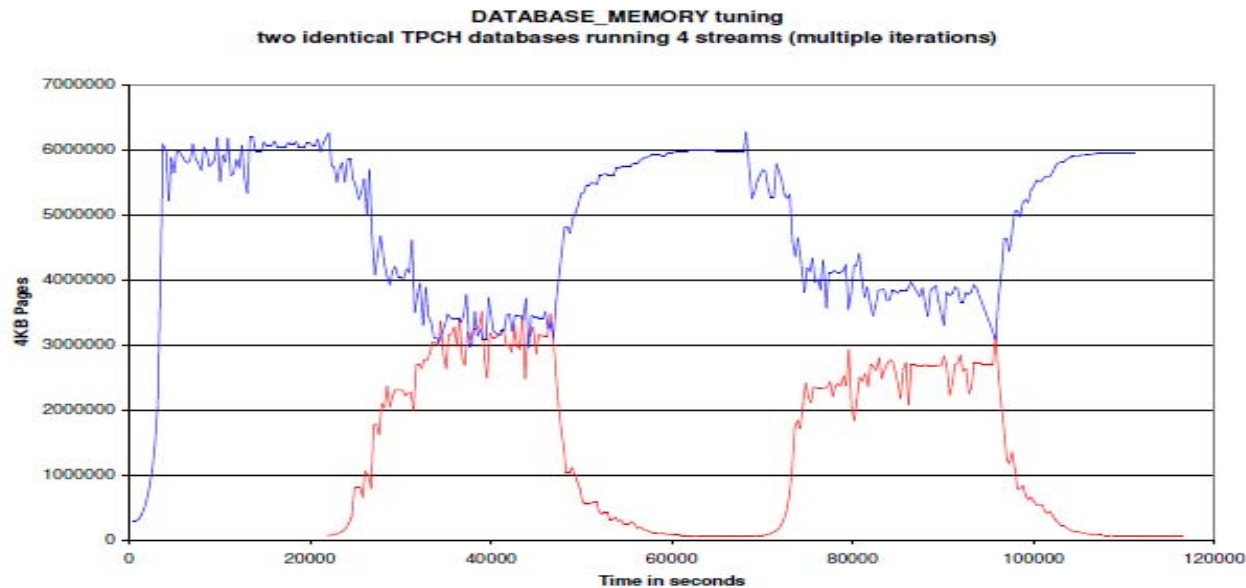
가용할 수 있는 시스템 상 메모리자원을 자동으로 조절하고 사용 -> Throughput 최대화

- ✓ **Automatic configuration parameters**

인스턴스 가동 중에 메모리 구성 변수를 동적으로 변경 가능

- ✓ 증가된 또는 감소된 CPU 자원에 유기적 적응

Autonomics – Oscillating Workloads



2. 데이터베이스 구축 기술

(3) 효율적 이행 > 데이터 타입

기존 데이터베이스의 데이터 타입은 DB2와 모두 호환되므로 100% 데이터 이행 가능

DB2	Cubrid	Oracle
BOOLEAN	BIT	BIT, BOOLEAN
SMALLINT INTEGER BIGINT	SMALLINT INTEGER BIGINT	NUMBER(p)
FLOAT REAL DOUBLE	FLOAT(n) REAL DOUBLE	NUMBER DOUBLE
DECIMAL(p,s) NUMERIC(p,s)	DECIMAL(p,s) NUMERIC(p,s)	NUMBER(p,s)
LOB (BLOB, CLOB, DBCLOB)	BIT VARYING(n) Large Object(GLO)	LOB (BLOB, CLOB, NCLOB)
DATE TIME TIMESTAMP	DATE TIME TIMESTAMP DATETIME	DATE TIMESTAMP
CHAR(n)	CHAR(n)	CHAR(n)
VARCHAR(n)	VARCHAR(n)	VARCHAR2(n)

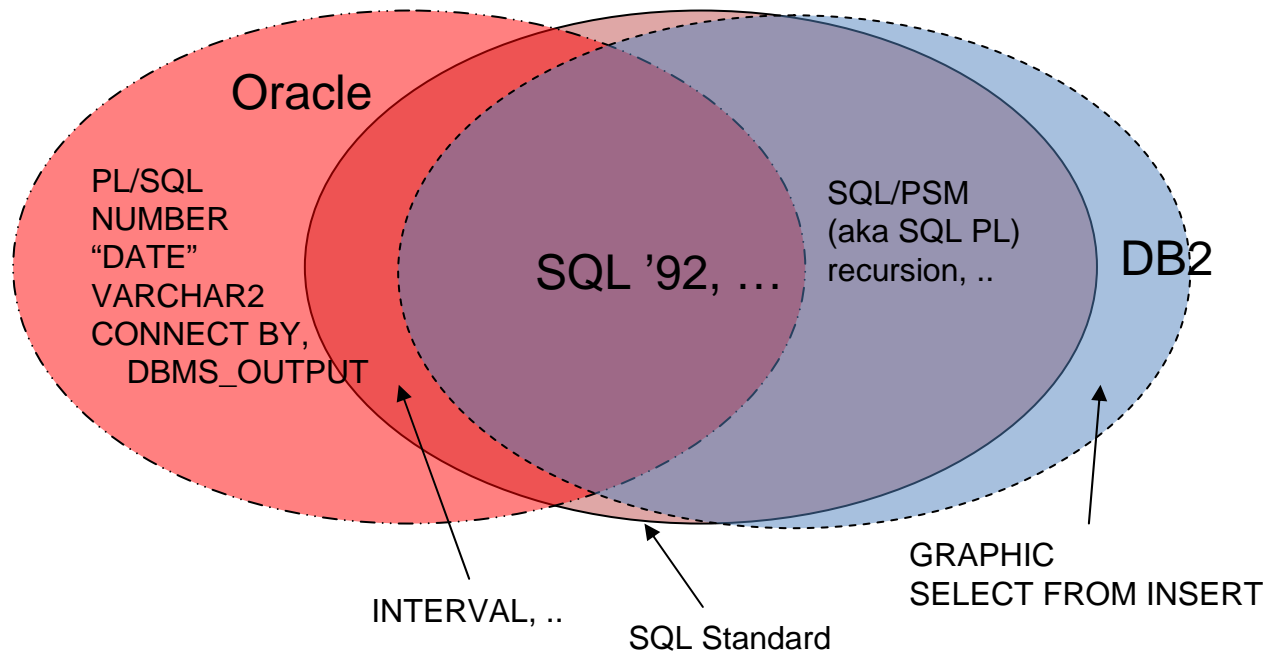


2. 데이터베이스 구축 기술

(3) 효율적 이행 > SQL 함수

- ✓ Oracle의 독특한 SQL, Built-in 함수, 동시성 등을 Native로 지원
- ✓ 개발자는 새로운 DB2 프로젝트에서도 기존 보유 기술 그대로 활용 가능
- ✓ 소스코드의 95% 이상 그대로 사용

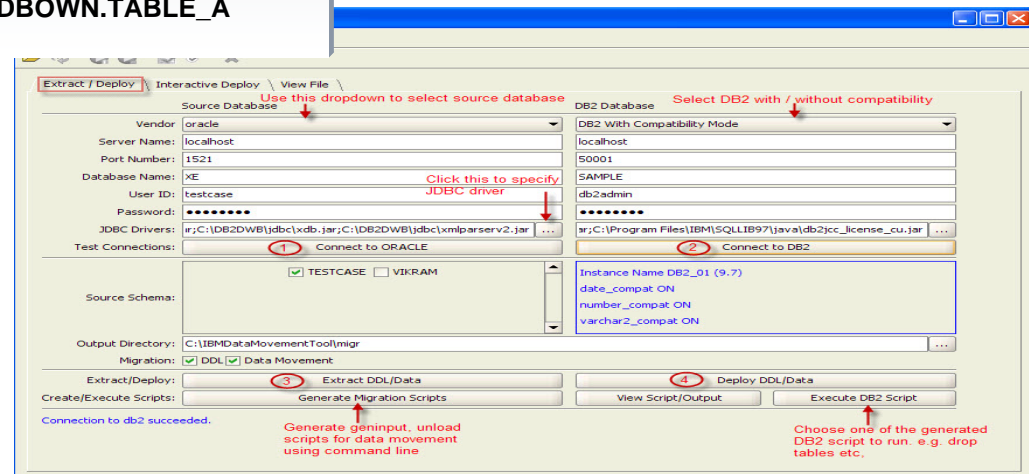
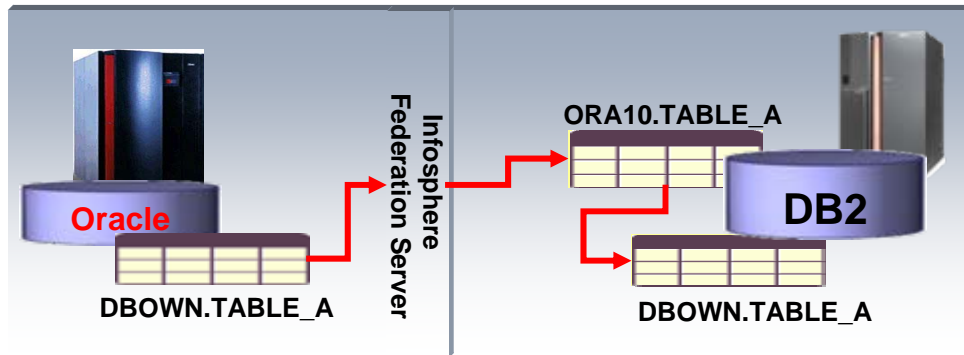
“표준 SQL + Oracle SQL = DB2 SQL”



2. 데이터베이스 구축 기술

(3) 효율적 이행 > Tools (무상 제공)

- ✓ Infosphere Federation Server는 이 기존 데이터베이스에 대한 연결을 지원하는 제품으로, Oracle 데이터 이행 작업 시 직접 소스 데이터베이스에 연결하여, Target 데이터베이스로 데이터 이행 지원
- ✓ 오라클 스키마를 DB2스키마로 자동 이행을 위해 IBM Data Movement Tool 지원



2. 데이터베이스 구축 기술

(3) 효율적 이행 > 고려사항

- 테이블 설계
 - ✓ VARCHAR(4000) ? -> CLOB
 - ✓ CHAR(8) 대신 DATE
 - ✓ CLOB : Record 길이 한계(32K)
 - ✓ DECFLOAT : 연산 성능

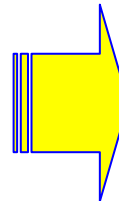


2. 데이터베이스 구축 기술

(3) 효율적 이행 > 고려사항

- 사용자 정의 함수
 - ✓ 하나의 SQL구문으로 값을 구할 수 있다면 INLINE으로 생성
 - ✓ 성능 우수 (호출 SQL문에 삽입 수행)

```
CREATE REPLACE FUNCTION FN_SUBJ_NM
( I_CD      IN VARCHAR2 )
RETURN VARCHAR2 IS
  V_SUBJ_NM
    TB_PCC_BGSBJ_I_O.FNFU_SUBJ_NM%TYPE;
BEGIN
  BEGIN
    SELECT  NVL(FNFU_SUBJ_NM,"")
    INTO V_SUBJ_NM
    FROM    TB_PCC_BGSBJ_I_O
    WHERE   FNFU_SBCD = I_CD;
  END;
  RETURN(TRIM(V_SUBJ_NM));
END FN_SUBJ_NM;
```



```
CREATE FUNCTION "PCCS"."FN_SUBJ_NM"
( I_CD      CHAR(3) )
RETURNS VARCHAR(50)
RETURN ( SELECT NVL(FNFU_SUBJ_NM,"")
        FROM TB_PCC_BGSBJ_I_O
        WHERE FNFU_SBCD = I_CD);
```



2. 데이터베이스 구축 기술

(3) 효율적 이행 > 고려사항

- 오라클 호환 모드
 - ✓ 초기 데이터베이스 생성 시 설정되어야 하는 기능
 - **Data Types (Number, Varchar2, Date)**
 - **Dictionary Views**
 - ✓ 데이터베이스 생성 이후 설정 가능
 - **ROWNUM**
 - **DUAL**
 - **OuterJoin(+)**
 - **Connect BY**
 - **PL/SQL etc..**



2. 데이터베이스 구축 기술

(3) 효율적 이행 > 고려사항

- Varchar2 호환 모드 (0x20)
 - ✓ Empty String = Null
 - ✓ Trailing Blanks
 - ✓ Grouping 문제
 - ✓ Trim 함수

-> 재 개발 정도에 따라 사용 여부결정



2. 데이터베이스 구축 기술

(3) 효율적 이행 > 고려사항

- Date 호환 모드 (0x40)
 - ✓ Oracle : Date & Time
 - 날짜 연산 복잡
 - TO_CHAR 함수
 - ✓ DB2 : Date Only
 - 날짜 연산 간단

-> 재개발 정도에 따라 사용 여부결정



3. 맺음말

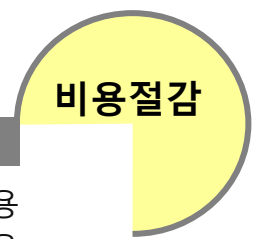
차세대 나이스 DBMS 구성 요약

구분	구현 여부	구현 내용
소프트웨어 장애 대비	구현	클러스터를 통한 자동 복구
Server 장애 대비	구현	클러스터에 의해 이중화 서버로 자동 전환
디스크 장애 대비	구현	이중화 서버로 전환
무 중단 서버 유지보수 작업	구현	이중화 서버로 전환 후, 서버 작업 수행
무 중단 버전 Upgrade 지원	구현	이중화 서버로 전환 후, 업그레이드 수행
구성 및 모니터링의 편리성	단순	내장된 클러스터(TSA) 및 db2haicu 유틸리티
고 가용성 구성을 위한 추가 요구 SW	없음	이중화 구성은 데이터베이스에서 기본 제공
데이터 암호화	구현	CubeOne (3rd Party)
자원활용 극대화	구현	Workload에 따라 유기적인 자원 활용 가능
Standby 자원 활용	구현	Shared Pool기능 활용



3. 맺음말

TCO 절감 및 최고의 서비스 품질에 기반한 데이터베이스 시스템 구축



비용

라이선스 도입 비용
및 유지 보수 비용
절감

서비스

DB2의 우수한
성능으로 향상된
서비스 보장



역량

다양한 데이터베이스에 대한 기술
역량 축적에 따른 직원의 역량 향상



리스크

갑작스런 장애에
유연하게 대응할 수
있는 고 가용성



