

2024.04.20

A large hot air balloon is shown from a low angle, filling most of the frame. The balloon's envelope is a vibrant rainbow of colors, transitioning from red on the left to purple, blue, green, yellow, and orange on the right. The fabric has a distinct grid-like texture. The basket is visible at the bottom center. The background is a clear, pale blue sky.

[데이터플랫폼특강]

2. Data Modeling

@taewanme

Taewan.Kim

- 1999 ~ 2006 Java Based Developer
- 2007 ~ 2013 Java Specialist, Middleware Engineer
- 2013 ~ 2014 CouchDB Developer @ Boston
- 2015 ~ 2017 Hadoop Engineer
- 2018 ~ 2020 Data Analyst & Cloud
- 2020 ~ 2024 Data Analyst & MLOps

taewan.kim/graalvm/

Get Started with...

TAEWAN.KIM 블로그

STEP BY STEP - 우공이산(愚公移山)

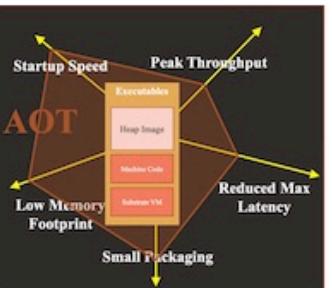
BLOG 오라클 클라우드 사용자 가이드 CLOUD LIVELOG GRAALVM BOOK

command not found: native-image

November 22, 2019

GraalVM의 여러 기능 중에서 가장 관심을 받은 것은 Native Image 컴파일 기능입니다. GraalVM이 제공하는 Native Image는 javac로 컴파일된 클래스 파일 혹은 JAR 파일을 실행 파일로 만드는 Native Image Generator입니다. GraalVM의 native-image이 바로 Native Image Generator입니다. Oracle GraalVM에는 향후 버전을 위한 실험 기능이 포함되어 있다. 2019년 11월 현재 Native Image는 실증적인 기능인 Early Adopter technology로 분류되어 있습니다. 이러한 이유로 native-image 실행 파일은 GraalVM CE와 GraalVM EE의 기본 배포본에는 포함도 있지 않습니다.

Command Not Found: native-image



Oracle MCD 2019 발표문서: Cloud Native Java: GraalVM

November 17, 2019

2019년 11월 19일 Oracle MCD(Modern Cloud Day) Seoul 2019에서 발표한 GraalVM 발표 문서입니다. GraalVM에 대한 전반적인 소개와 AOT Native Image에 대해서 다룹니다. GraalVM이 지향하는 방향을 소개하는 입문자용 문서입니다. 마지막 부분에 Native Image의 PGO("Profile-Guided Optimization)과 Graal에 대한 내용을 다룹니다.

GraalVM 버전 공개 및 버전 관리 원칙

November 15, 2019

GraalVM은 표준 Java의 OpenJDK와 Oracle Java를 확장하여 자바의 새롭은 가능성을 발견하는 원칙을 통해 버전 관리를 합니다. 버전 관리는 버전 관리 도구를 활용하여 버전 관리를 하는 것입니다. 버전 관리는 버전 관리 도구를 활용하여 버전 관리를 하는 것입니다.

GraalVM
How to manage Versions
Snapshots
Snapshots of What
MVPs

YouTube KR Search

Home Explore Shorts Subscriptions Library

GraalVM™

Σ민수아빠 554 subscribers

CUSTOMIZE CHANNEL MANAGE VIDEOS

HOME VIDEOS PLAYLISTS COMMUNITY CHANNELS ABOUT

OCI 주간 새소식(4월 2주차, 45회): 2022.4.01~2022.4.08 [#OCI ...
65 views • 3 days ago
#oci #adb #heatwave #mixed #workload #사례 #데이터베이스
#마이그레이션 #CC
[OCI 읽어주는 곰돌스] 주간 OCI 새소식 44회차는 OCI 신규 업데이트 소식 11개를 소개합니다. 음성 중심으로 각 주제를 쉽게 전달하기 위하여 톤형식으로 진행합니다.
00:00 OCI 읽어주는 곰돌스 45회 인트로...
READ MORE

Popular uploads PLAY ALL

[LiveLog] OCI: OCI Always Free & Free Trial 2021.03.14 13:25
[LiveLog] OCI: OCI Free Tier 등록 2021.03.14 13:25
[LiveLog] OCI: OCI Always Free & Free Trial 2021.03.14 13:25
[LiveLog] OCI: OCI 주간 새소식(4월 3주차, 1회): 2021.4.16~4.23 32:11
[LiveLog] OCI: OCI Linux VM 배포 2021.03.16 16:34
[LiveLog] OCI: OCI Linux VM 배포 2021.03.16 16:34
OCI 주간 새소식(4월 3주차, 1회): 2021.4.16~4.23 720 views • 11 months ago
OCI 컴퓨터 서비스: Oracle Linux VM 배포 461 views • 1 year ago

김태완 멘토 사용 설명서

- 아시겠지만 완전 노잼입니다. 많이 지루하실 거에요. 버티셔야 합니다. ^^
- 특강 진행중에 질문 엄청 좋아 합니다.
- 50분 진행 10분 쉬는 시간 철저히 지키겠습니다.
- 피드백 엄청 좋아 합니다. 날카로운 피드백 부탁드립니다.
- 최종 문서는 피드백 메일로 보내 드립니다.

1988 MBC 강변가요제 예선 - 아기천사 '기다림은 사랑의 시작이야' (여름)

<https://youtu.be/wFbf7lgADgE?t=109>



1988년 대학가요제 -단 1번의 기회



1988년 겨울을 위한 전략

- 전주부터 화려하게 시작해야 한다.
- 시작부터 돌격한다.
- 곡이 좀 특이해야 한다.
- 노래 자체는 단순해야 한다.
- 8비트로 누구나 따라 부를 수 있는 멜로디여야 한다.
- 현장에서 가사가 전달될리 없으니 쉬운 가사로 간다.
- 4분동안 끊임없이 변해 지루할 시간을 주지 않는다.
- 키보드로 다른 팀과 차별성을 둔다.

1988년 겨울을 위한 전략

- 전주부터 화려하게 시작해야 한다.
- 시작부터 돌격한다.
- 곡이 좀 특이해야 한다.
- 노래 자체는 단순해야 한다.
- 8비트로 누구나 따라 부를 수 있는 멜로디여야 한다.
- 현장에서 가사가 전달될리 없으니 쉬운 가사로 간다.
- 4분동안 끊임없이 변해 지루할 시간을 주지 않는다.
- 키보드로 다른 팀과 차별성을 둔다.



15일 멜로디 구상

1988년 겨울을 위한 전략

- 전주부터 화려하게 시작해야 한다.
- 시작부터 돌격한다.
- 곡이 좀 특이해야 한다.
- 노래 자체는 단순해야 한다.
- 8비트로 누구나 따라 부를 수 있는 멜로디여야 한다.
- 현장에서 가사가 전달될리 없으니 쉬운 가사로 간다.
- 4분동안 끊임없이 변해 지루할 시간을 주지 않는다.
- 키보드로 다른 팀과 차별성을 둔다.



15일 멜로디 구상



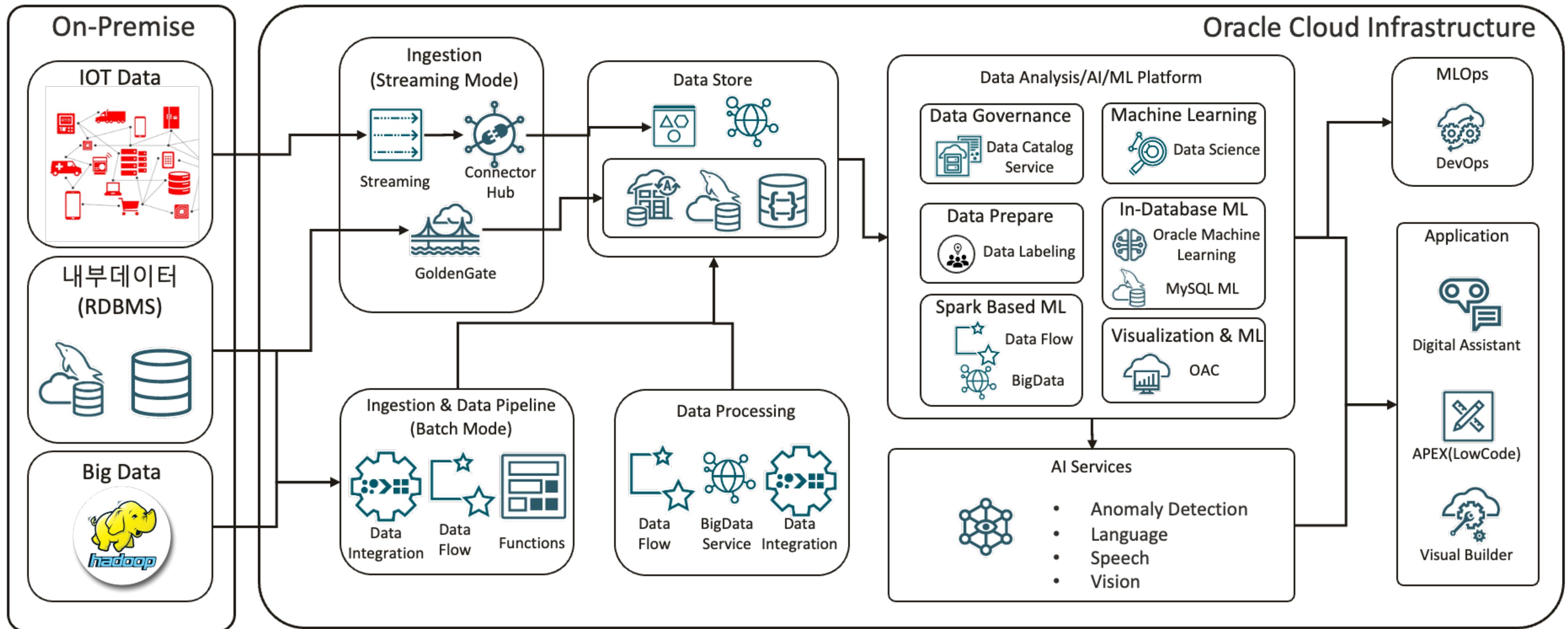
1988년도 대학가요제

<https://youtu.be/SVxiqGiLMCM?t=86>



Taewan.Kim

Data Engineer & ML/AI, MLOps @OCI



데이터 플랫폼 특강

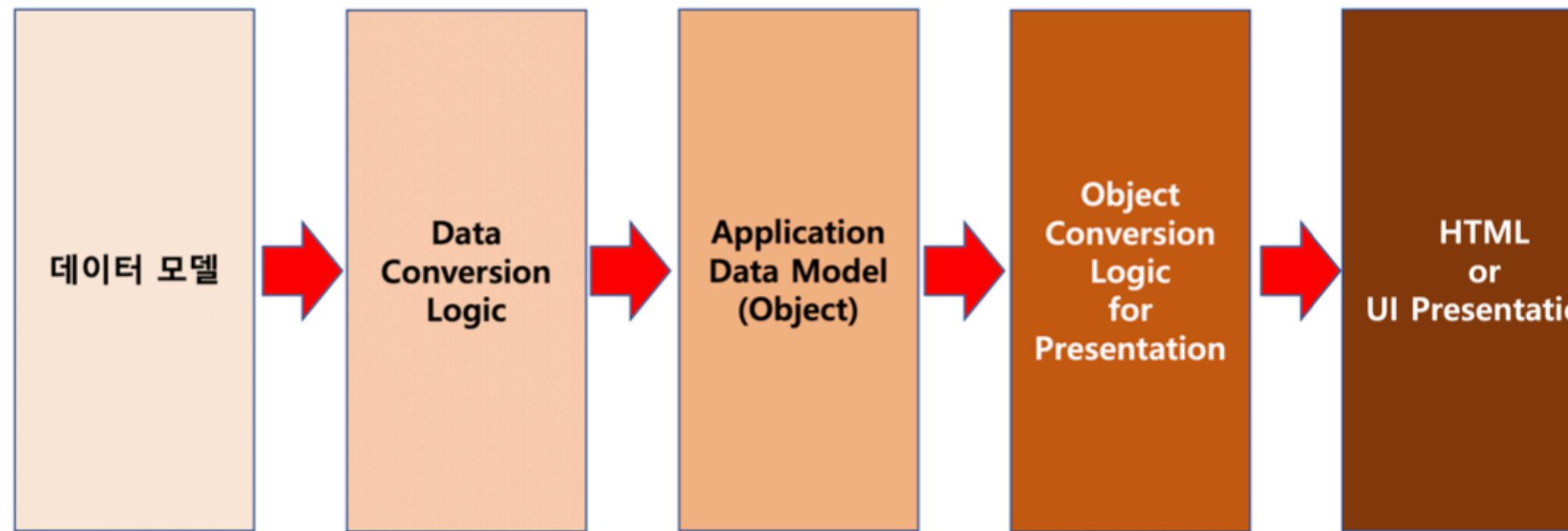
소마 14기

1. 모던 데이터 플랫폼
2. **RDBMS 데이터 모델링: 데이터 정규화**
3. NoSQL: Dynamo, MongoDB, Redis
4. Hadoop & Spark에 대한 개념 이해&실습: PySpark
5. Realtime Data Platform: Apache Kafka
6. Data Pipeline 구축: Kafka, FluentD, Serverless Functions
7. Data Pipelien 구축: Apache Airflow
8. AI/ML DevOps: MLops & Data Pipeline 체계
9. Kubeflow 입문 씨리즈
 - Docker 입문
 - Kubernetes 입문
 - Kubeflow
10. MLFlow Quickstart
11. 로그 수집 환경 구축: ElasticSearch
12. 클라우드 기반 DW 서비스 비교: RedShift, DataBrics, Snowflake, BigQuery

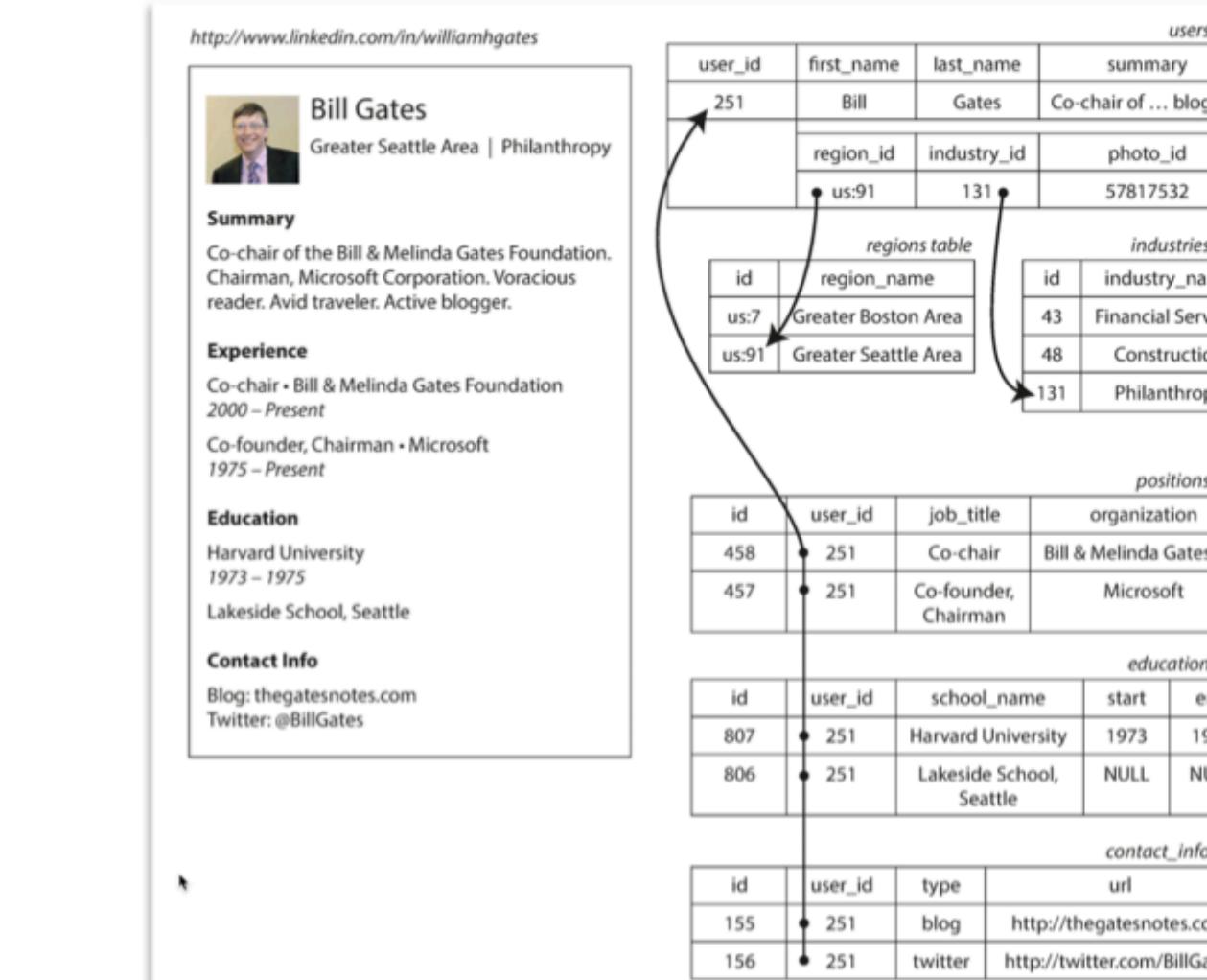
RDBMS의 대안으로서 NoSQL의 위치

RDBMS의 차별성

- Data Model: Schema on Read
 - 데이터를 저장하기 전에 스키마를 정의할 필요 없음, Schema Free
- Data Structure: Unstructured Data를 관리하기 위한 체계
 - Text, Social Media Posts, Video, email
- Development Model: 데이터 활용 효율성



RDMBS 데이터와 애플리케이션 데이터의 불일치



NoSQL 데이터와 애플리케이션 데이터의 일관성

출처: 데이터 중심 애플리케이션 설계-2장

```
{
  "user_id": 251,
  "first_name": "Bill",
  "last_name": "Gates",
  "summary": "Co-chair of the Bill & Melinda Gates Foundation. Chairman, Microsoft Corporation. Voracious reader. Avid traveler. Active blogger.",
  "region_id": "us:91",
  "industry_id": 131,
  "photo_url": "/p/7/000/253/05b/308dd6e.jpg",
  "positions": [
    {"job_title": "Co-chair", "organization": "Bill & Melinda G... Activ", "region_id": "us:91", "industry_id": 131, "user_id": 251},
    {"job_title": "Co-founder, Chairman", "organization": "Micro", "region_id": "us:91", "industry_id": 131, "user_id": 251}
  ],
  "education": [
    {"school_name": "Harvard University", "start": 1973, "end": 1975, "user_id": 251, "region_id": "us:91", "industry_id": 131},
    {"school_name": "Lakeside School, Seattle", "start": null, "end": null, "user_id": 251, "region_id": "us:91", "industry_id": 131}
  ],
  "contact_info": {
    "blog": "https://www.gatesnotes.com/", "twitter": "https://twitter.com/BillGates", "user_id": 251, "region_id": "us:91", "industry_id": 131}
}
```

Database Modeling의 중요한 이유

- Trusted data structures
- Database Cost-Based Optimization
- ORM Technology
- Lowcode Technology
- Data Pipeline

Database Cost-Based Optimization

```
explain plan for
SELECT
    ORD_DT,
    SALE_GB,
    PAY_GB,
    COUNT(*) AS 주문건수,
    SUM(ORD_AMT) AS 총주문금액,
    ROUND(AVG(ORD_AMT), 2) AS 평균주문금액
FROM TB_ORD
WHERE
    ORD_DT BETWEEN '20150101' AND '20151231' AND
    ORD_NM LIKE 'A%' AND
    ORD_AMT >= 1000
GROUP BY
    ORD_DT, SALE_GB, PAY_GB
ORDER BY
    ORD_DT, SALE_GB, PAY_GB;
```

```
Explained.

Elapsed: 00:00:00.011

PLAN_TABLE_OUTPUT
-----
Plan hash value: 3708579059

| Id | Operation           | Name      | Rows | Bytes | TempSpc| Cost (%CPU)| Time     |
| 0  | SELECT STATEMENT   |           | 18830 | 3089K|        | 33477  (1)| 00:00:02 |
| 1  | SORT GROUP BY      |           | 18830 | 3089K| 3432K | 33477  (1)| 00:00:02 |
| 2  | TABLE ACCESS BY INDEX ROWID BATCHED | TB_ORD   | 18830 | 3089K|        | 32827  (1)| 00:00:02 |
|* 3  | INDEX RANGE SCAN   | TB_ORD_IDX01 | 18830 |        |        | 13993  (1)| 00:00:01 |

Predicate Information (identified by operation id):
-----
3 - access("ORD_DT">>='20150101' AND "ORD_NM" LIKE 'A%' AND "ORD_AMT">>=1000 AND
     "ORD_DT"<='20151231' AND "ORD_AMT" IS NOT NULL)
     filter("ORD_NM" LIKE 'A%' AND "ORD_AMT">>=1000)

Elapsed: 00:00:00.039
17개 행이 선택되었습니다.
```

```
select * from table(DBMS_XPLAN.DISPLAY);
•
```

Database Cost-Based Optimization

| Plan hash value: 3742998804 | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|--------------|------|-------|-------------|----------|
| Id | Operation | Name | Rows | Bytes | Cost (%CPU) | Time |
| 0 | SELECT STATEMENT | | 666K | 140M | 65799 (1) | 00:00:03 |
| 1 | INLIST ITERATOR | | | | | |
| 2 | TABLE ACCESS BY INDEX ROWID BATCHED | TB_ORD | 666K | 140M | 65799 (1) | 00:00:03 |
| * 3 | INDEX RANGE SCAN | TB_ORD_IDX01 | 666K | 1272 | (1) | 00:00:01 |

Hint: Index

- SUM(ORD_AMT) AS 총주문금액,

| Id | Operation | Name | Rows | Bytes | Cost (%CPU) | Time |
|-----|---------------------------|--------|------|-------|-------------|----------|
| 0 | SELECT STATEMENT | | 666K | 140M | 8820 (1) | 00:00:01 |
| * 1 | TABLE ACCESS STORAGE FULL | TB_ORD | 666K | 140M | 8820 (1) | 00:00:01 |

Default Query

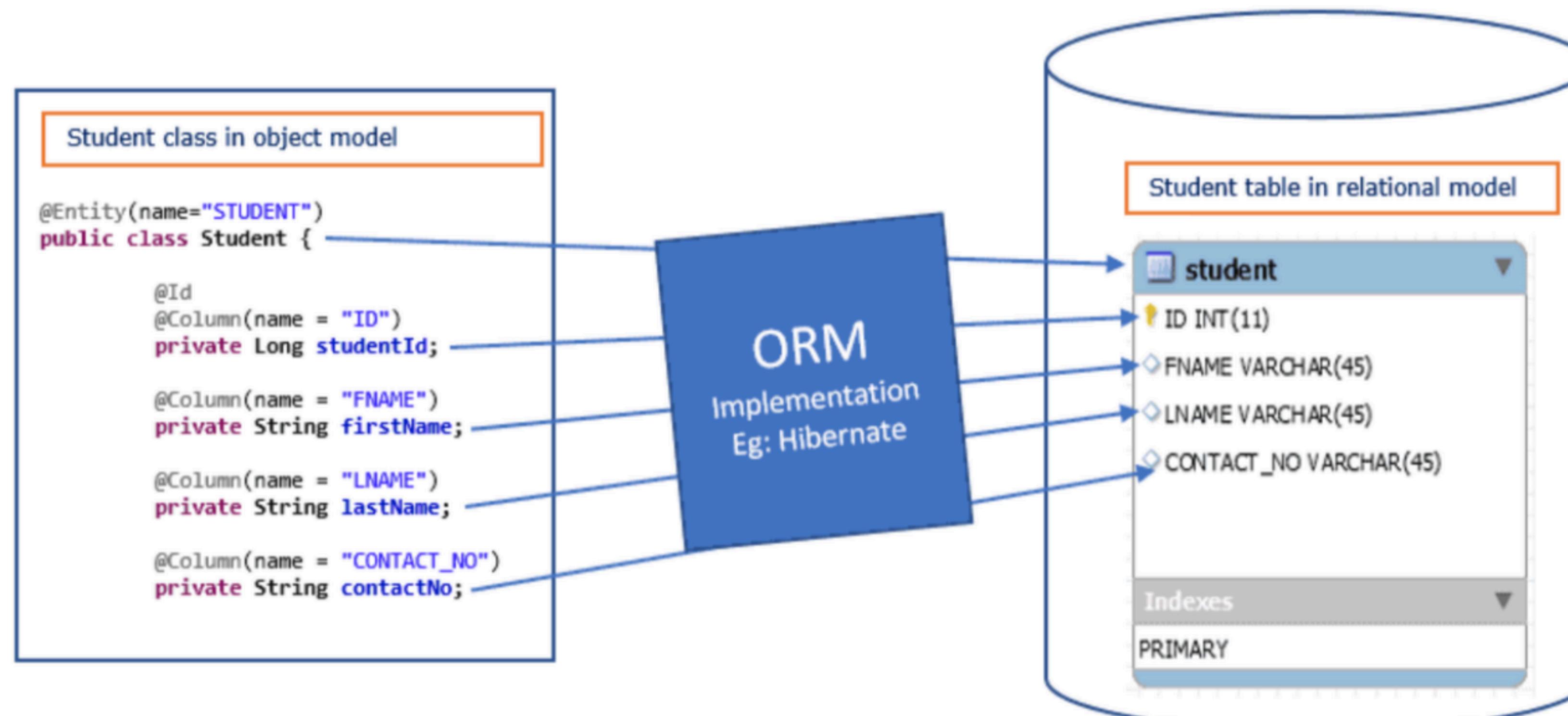
- ORD_DT BETWEEN '20150101' AND '20151231' AND

| Id | Operation | Name | Rows | Bytes | Cost (%CPU) | Time |
|-----|---------------------------|--------|------|-------|-------------|----------|
| 0 | SELECT STATEMENT | | 666K | 140M | 8820 (1) | 00:00:01 |
| * 1 | TABLE ACCESS STORAGE FULL | TB_ORD | 666K | 140M | 8820 (1) | 00:00:01 |

Hint: Table Full Scan

- ORD_DT, SALE_GB, PAY_GB
- ORDER BY

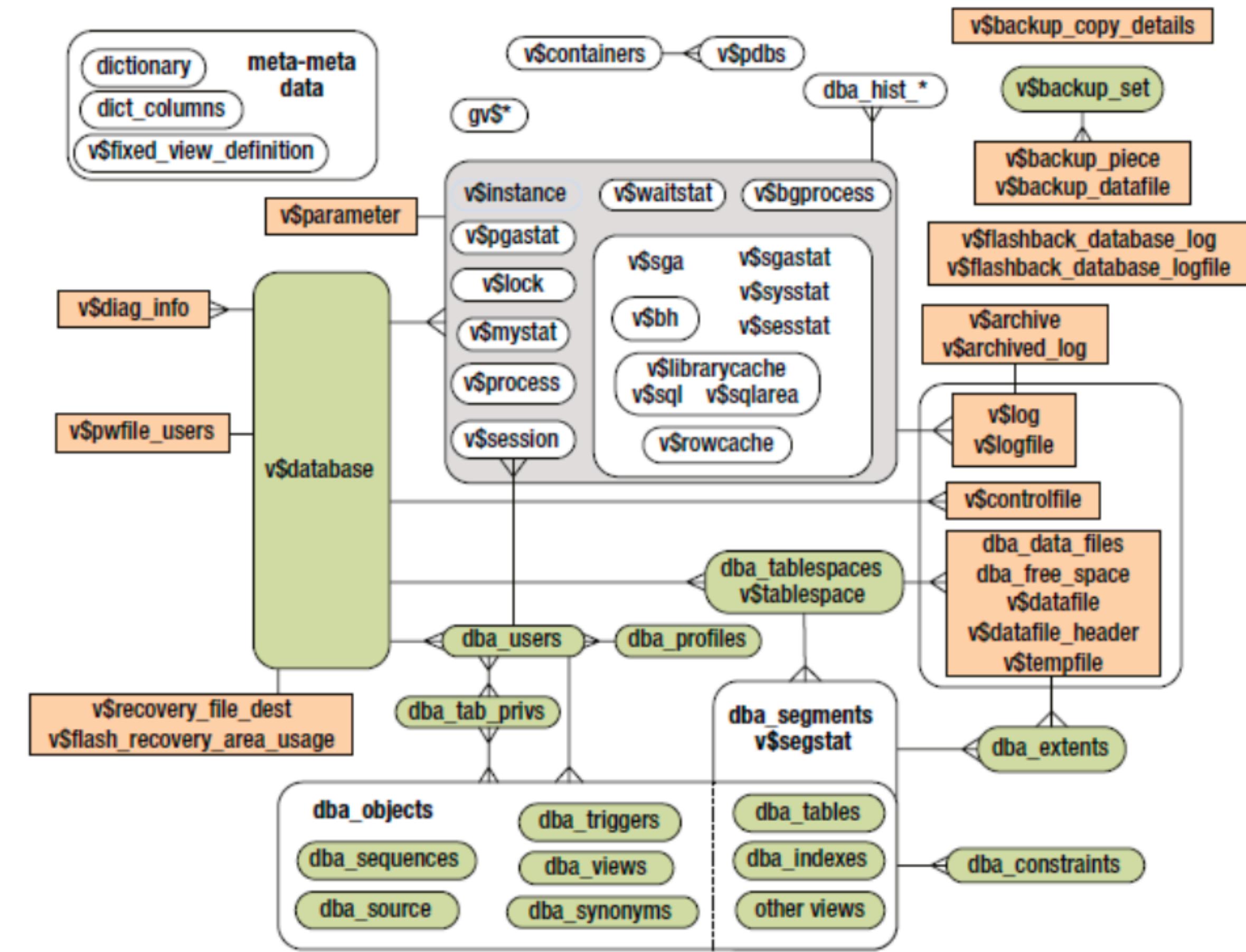
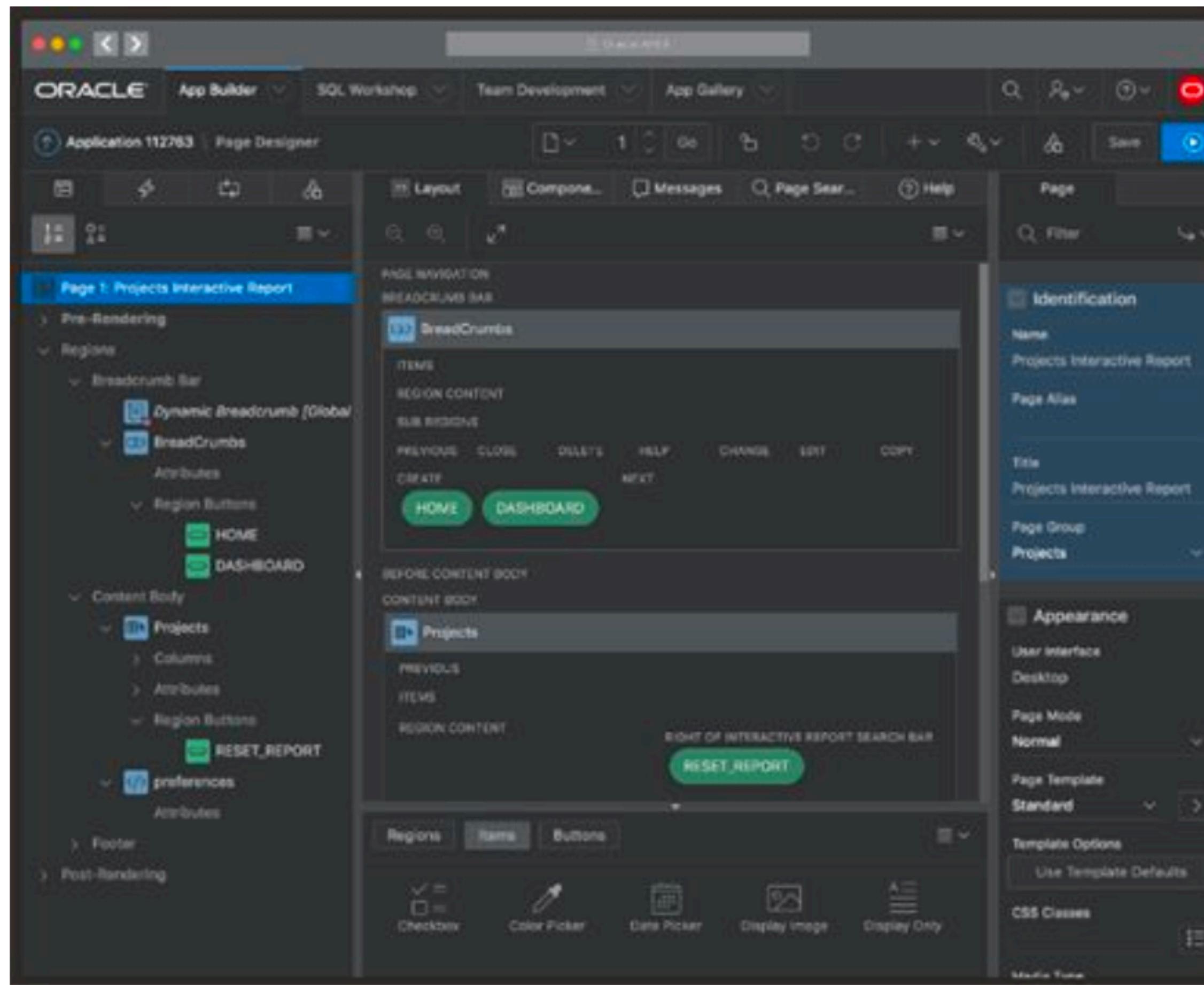
ORM Technology



ORM implements responsibility of mapping the Object to Relational Model.



Lowcode



실습1: 주문 데이터를 관계형 테이블로 구성해 주세요.

15분: devtainer@gmail.com

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업자번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |

그레이스 머레이 호퍼

1962, 미래의 경영과 컴퓨터

순차성에서 벗어나야 하고 컴퓨터에 대한 제한을 가하지 않아야 한다는 것은 분명하다. 데이터의 정의를 명시하고 데이터의 우선순위와 데이터에 관한 설명을 제공해야 한다. 절차가 아니라 관계를 명시해야 한다.

그레이스 머레이 호퍼

1962, 미래의 경영과 컴퓨터

순차성에서 벗어나야 하고 컴퓨터에 대한 제한을 가하지 않아야 한다는 것은 분명하다. 데이터의 정의를 명시하고 데이터의 우선순위와 데이터에 관한 설명을 제공해야 한다. 절차가 아니라 관계를 명시해야 한다.

Sam File에 대한
Sequence Read,
Random Access에
대한 바램

컴퓨터에 대한 제약?
멀티 컴퓨터 불가능한
시기?

스키마에 대한 개념?
필요성 강조

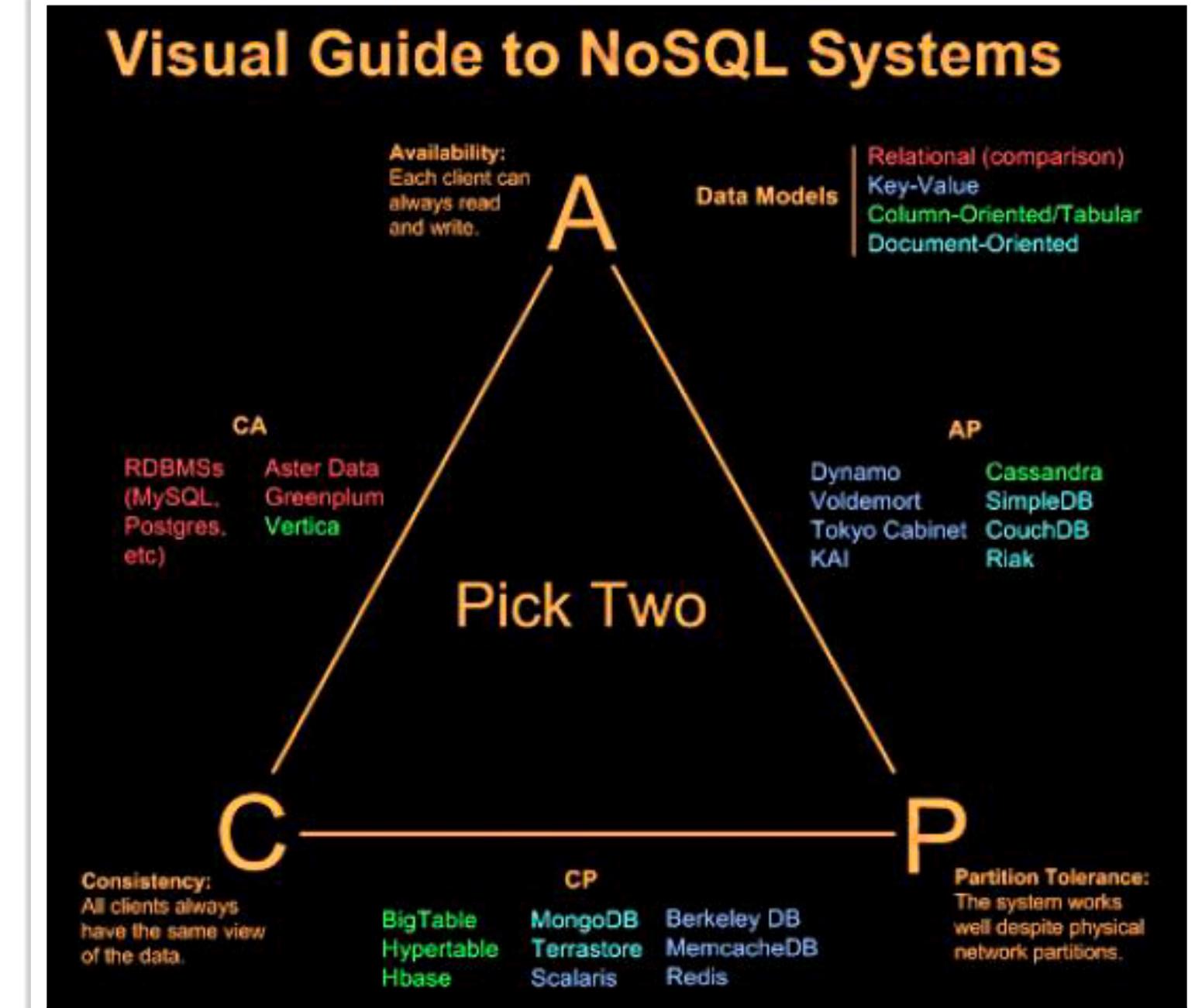
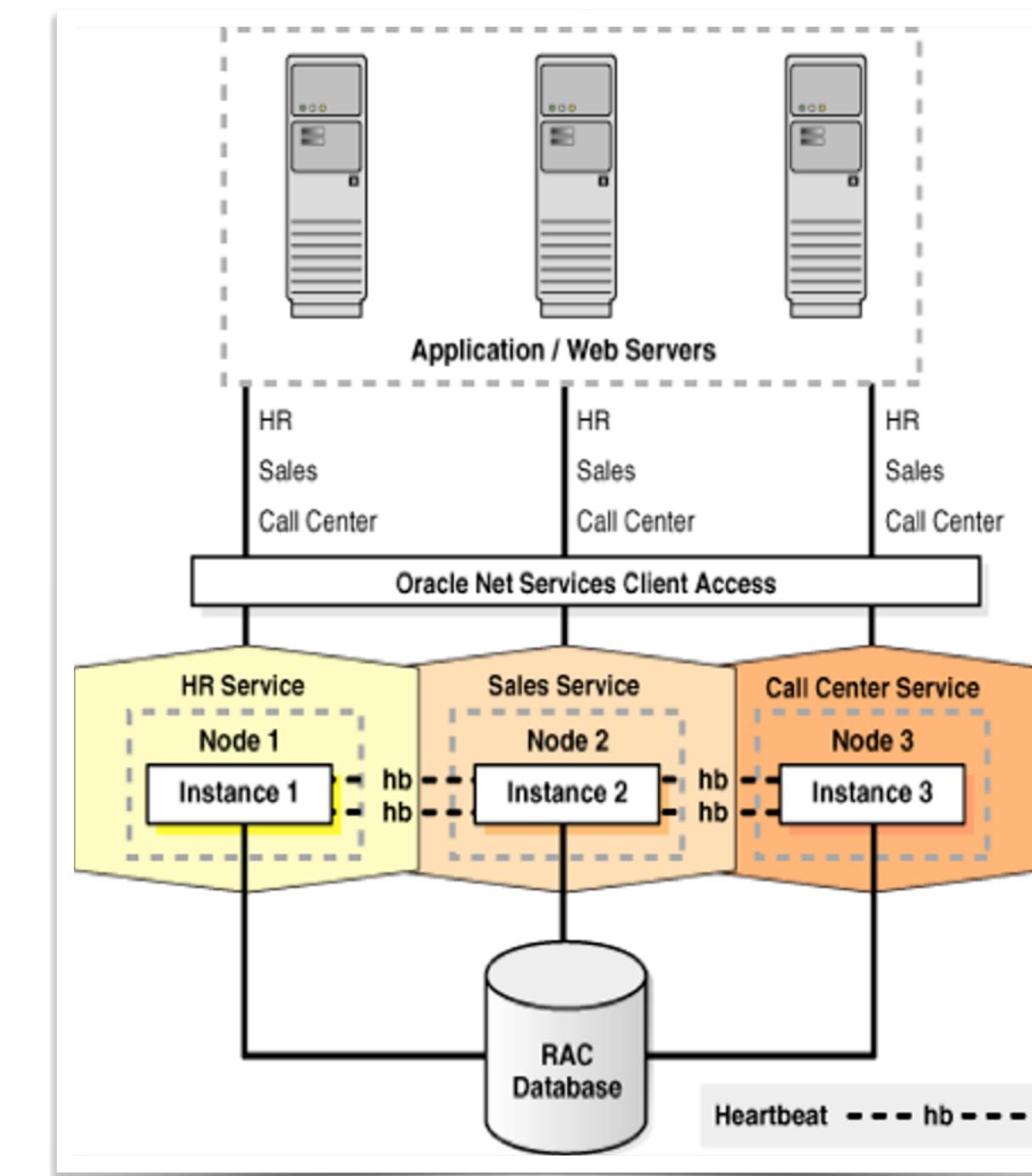
메타 데이터 관리
Optimizer의 관리 체계

관계에 의한
표현력 확장

관계형 데이터베이스

- 장점
 - Data Consistency
 - Transaction
 - Normalization
 - SQL(Structured Query Language)
 - 실시간 / 동시 접근성
- 단점
 - 대용량 데이터 입력 처리
 - 테이블 스터럭처 변경 - 스키마 변경
 - Scale-out

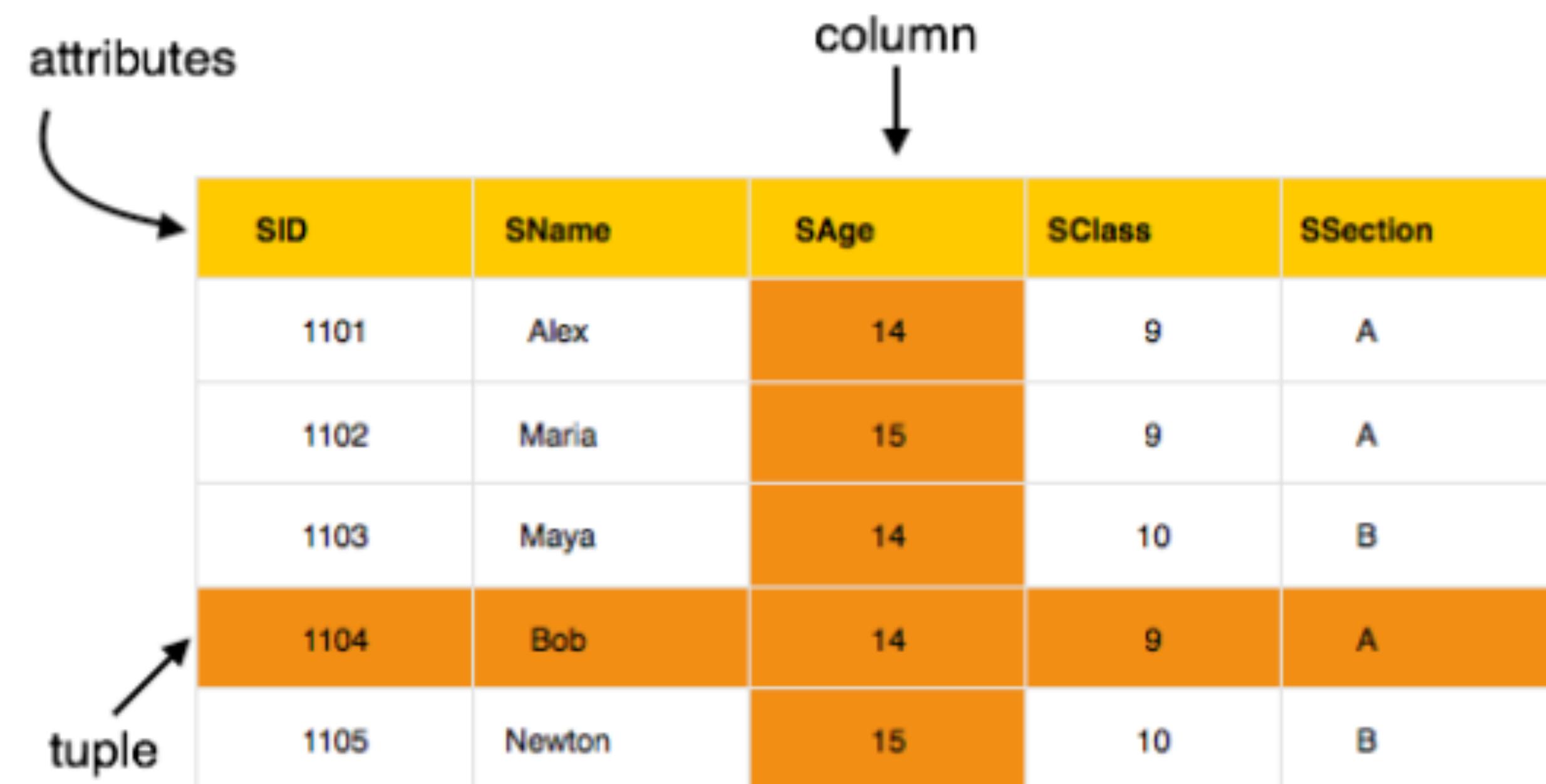
OLTP OLAP



RDBMS 테이블 구성

<https://pediaaa.com/what-is-the-difference-between-relation-and-relationship-in-dbms/>

- 데이터베이스
- 테이블
- 튜플
- 속성
 - 일반속성
 - 식별자



| SID | SName | SAge | SClass | SSection |
|------|--------|------|--------|----------|
| 1101 | Alex | 14 | 9 | A |
| 1102 | Maria | 15 | 9 | A |
| 1103 | Maya | 14 | 10 | B |
| 1104 | Bob | 14 | 9 | A |
| 1105 | Newton | 15 | 10 | B |

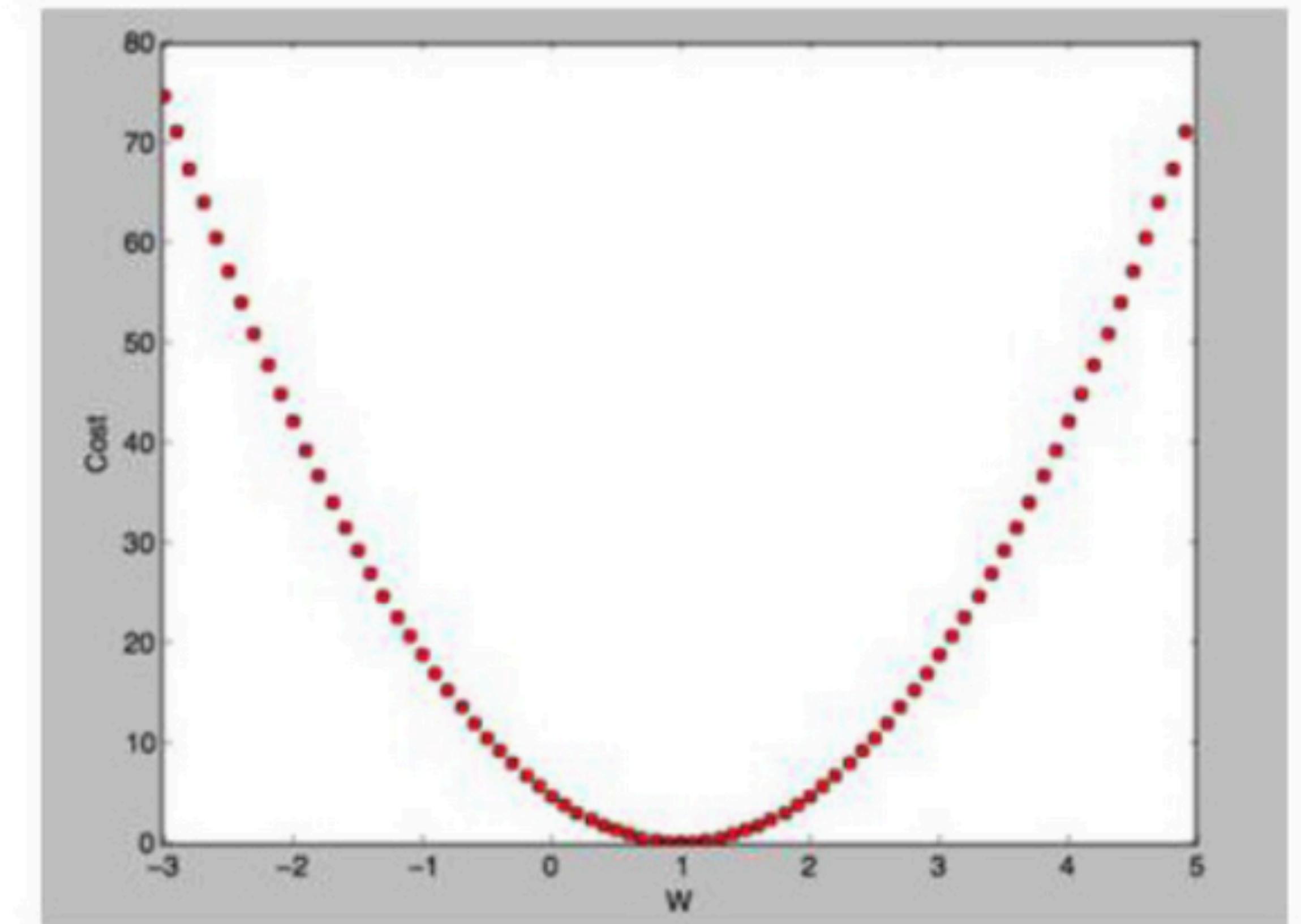
Notation, 표기법

Notation, 표기법 ==> 수식

$$H(x) = Wx + b$$

$$cost(W, b) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (H(x^{(i)}) - y^{(i)})^2$$

$$W := W - \alpha \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (Wx^{(i)} - y^{(i)})x^{(i)}$$



Entity-Relation 모델 표기법

| | | |
|---------------|---|---------------------------------|
| Chen | <pre>graph LR; 부서 --- 직원; 부서 -- "소속한다" --> 직원;</pre> | - 교재 중심 - 실무 사용 적음 |
| IDEFIX | <pre>graph LR; 부서 --- 직원;</pre> | - 미국 국방부 - ERWin |
| IE/Crows'foot | <pre>graph LR; 부서 --- 직원;</pre> | - 사용빈도 최다 - ERWin |
| Min-Max/ISO | <pre>graph LR; 부서 --- 직원; 부서 -- "(0,N) 포함한다" --- 직원; 부서 -- "(1,1) 포함한다" --- 직원;</pre> | - 관계명에 서술식을 기술 - 실무 사용 빈도 적음 |
| UML | <pre>graph LR; 부서 --- 직원; 부서 -- "1" --- 직원; 부서 -- "0..N" --- 직원;</pre> | - UML 표기법으로 데이터 모델링시 사용 |

ER 표기법: Crow's Foot

엔티티, 식별자, 속성

- 엔티티는 해당 업무에 필요하고 관리하고자 하는 정보
- 엔티티는 업무 프로세스에서 이용
- 레코드: 영속적으로 존재하는 인스턴스 집합
- 식별자는 레코드를 부분하는 유일한 값, 하나 이상의 속성으로 구성
- 엔티티는 다른 엔티티와 관계(Relationship)를 가짐

학생

| |
|---------|
| 학번 (PK) |
| 이름 |
| 주소 |
| 연락처 |
| 학년 |

ER 표기법: Crow's Foot

엔티티와 식별자, 일반 속성

- 엔티티 속성, 식별자 표기법
 - 엔티티명은 직사각형의 외부에 기재
 - 속성명은 직사각형의 내부 기재
 - 직사각형은 상하로 구분하여 식별자는 상단에 기재
 - 직사각형은 상하로 구분하여 일반 속성은 하단에 기재

학생

| |
|---------|
| 학번 (PK) |
| 이름 |
| 주소 |
| 연락처 |
| 학년 |

어느 대기업 블랙리스트 관리

- 요구사항
- 우리회사에 출입하는 모든 파트너사 직원 중 중대한 보안을 위반한 자는 영구 출입을 제한한다. 해당 위반자가 퇴사후 다른 기업에 취업한 상태라도 출입을 금함
- PK를 디자인해 주세요
 - BlackList 테이블 속성
 - 주민번호 사용 불가
 - 현재 확보 데이터: 생년월일, 이름, 소속회사코드, 전화번호, E-mail 등등
 - 필요한 데이터가 추가로 있을

어느 대기업 블랙리스트 관리

http://taewan.kim/post/protecting_private_information_and_pk/

보안 Black List 테이블의 Key 디자인: 억 울한 이름

⌚ April 21, 2018 📁 Life



어느 대기업 블랙리스트 관리

http://taewan.kim/post/protecting_private_information_and_pk/

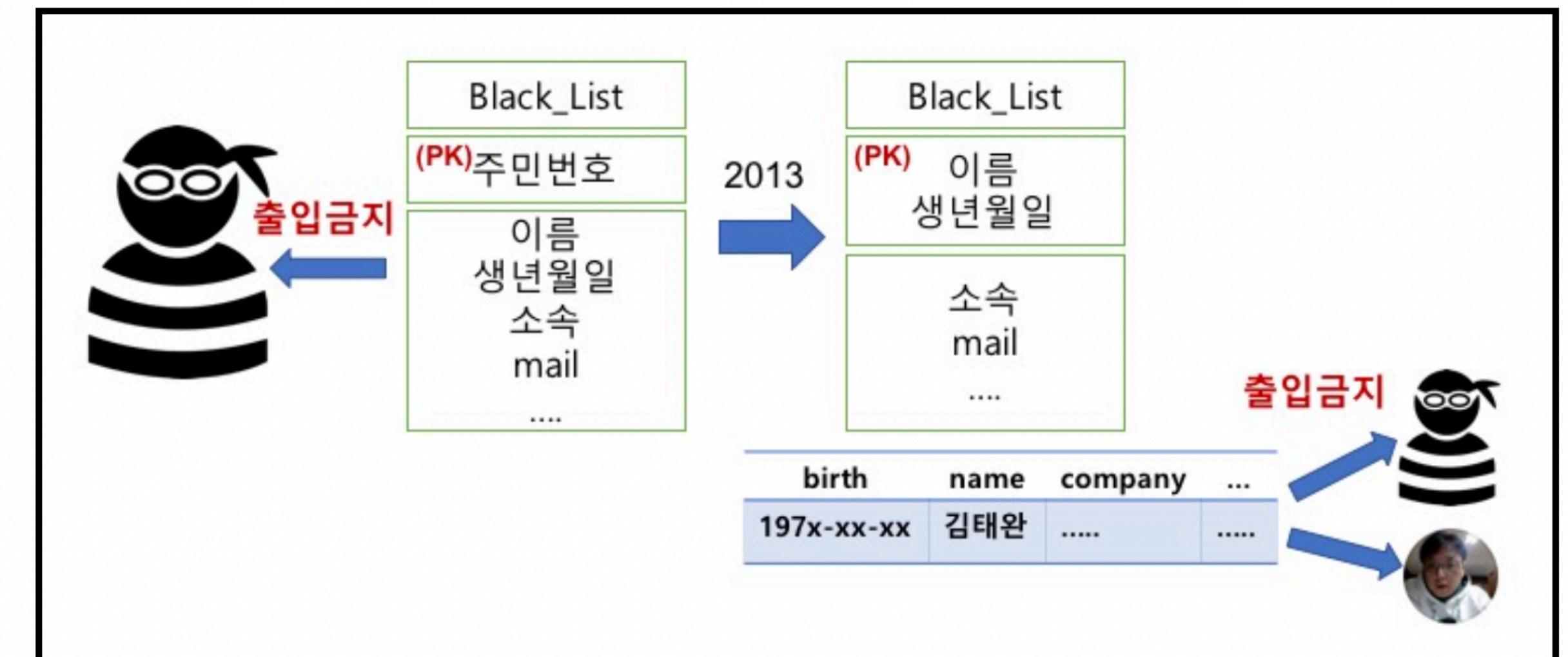
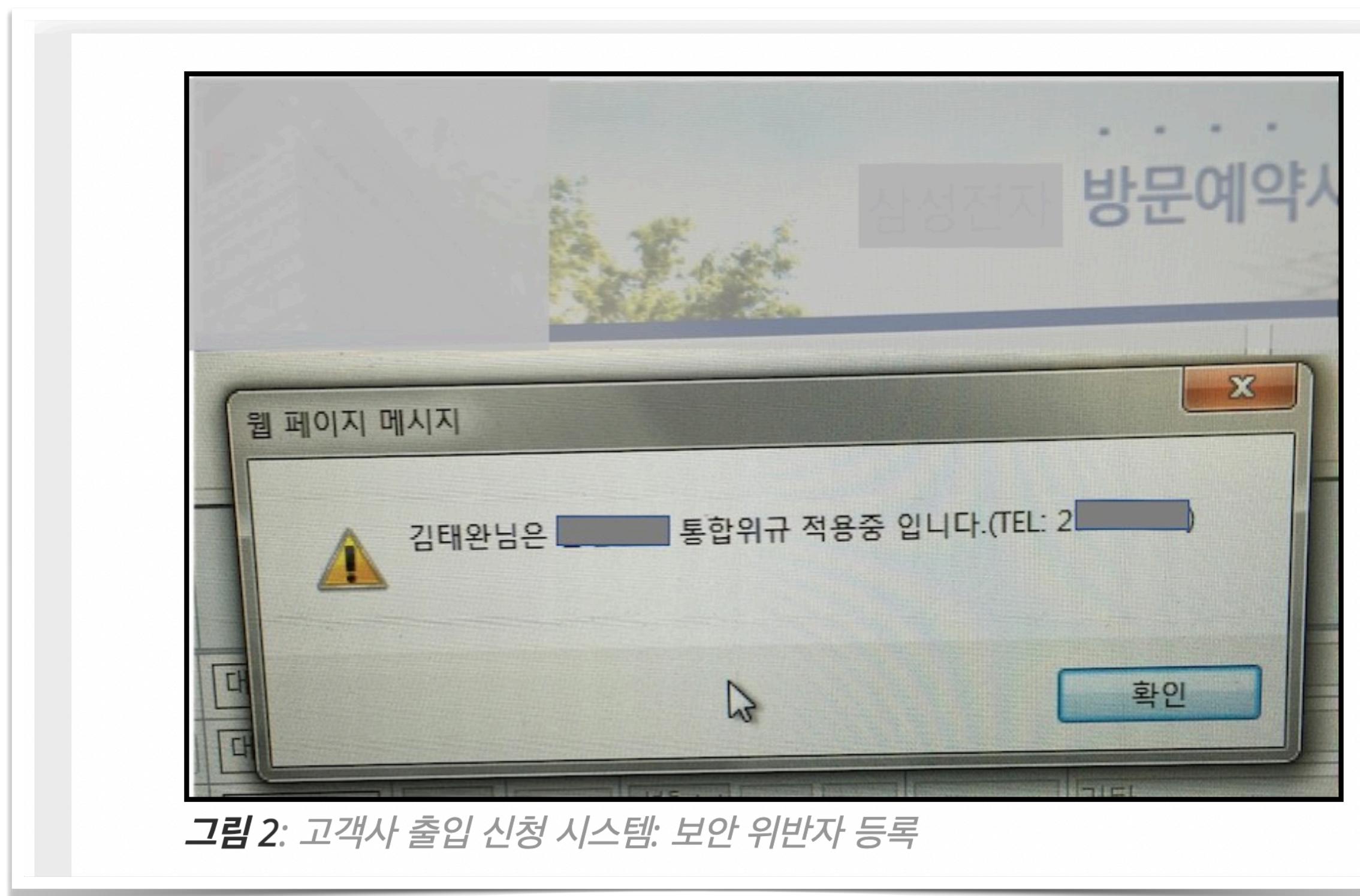


그림 3: BlackList 테이블 키 변화

어느 대기업 블랙리스트 관리

http://taewan.kim/post/protecting_private_information_and_pk/

The screenshot shows a news article from the JTBC website. The URL in the browser bar is news.jtbc.joins.com/article/ArticlePrint.aspx?news_id=.... The page title is "생년월일 같은 사람 20명 중 두 명은 동명이인". The main text discusses that 20 people with the same birthdate and name were found to have the same name. A red box highlights a quote from NICE about the analysis results.

뉴스 인쇄하기

jtbc

인쇄하기 취소

생년월일 같은 사람 20명 중 두 명은 동명이인

[연합뉴스] 입력 2012-09-17 오전 7:51:50 수정

가장 흔한 이름은 '김영숙'…성씨는 김-이-박-정-최 順

생년월일이 같은 사람 20명 중 2명은 이름이 같을 수 있다는 분석결과가 나왔다.

또 우리나라에서 '김영숙'이라는 이름을 가진 사람이 가장 많은 것으로 조사됐다.

신용평가사인 NICE신용평가정보는 17일 자사가 보유한 성명·주민등록번호 정보 4천266만 2천467개를 분석한 결과 주민등록상 생년월일이 동일한 사람 중 동명이인이 있을 확률은 11.7%라고 밝혔다.

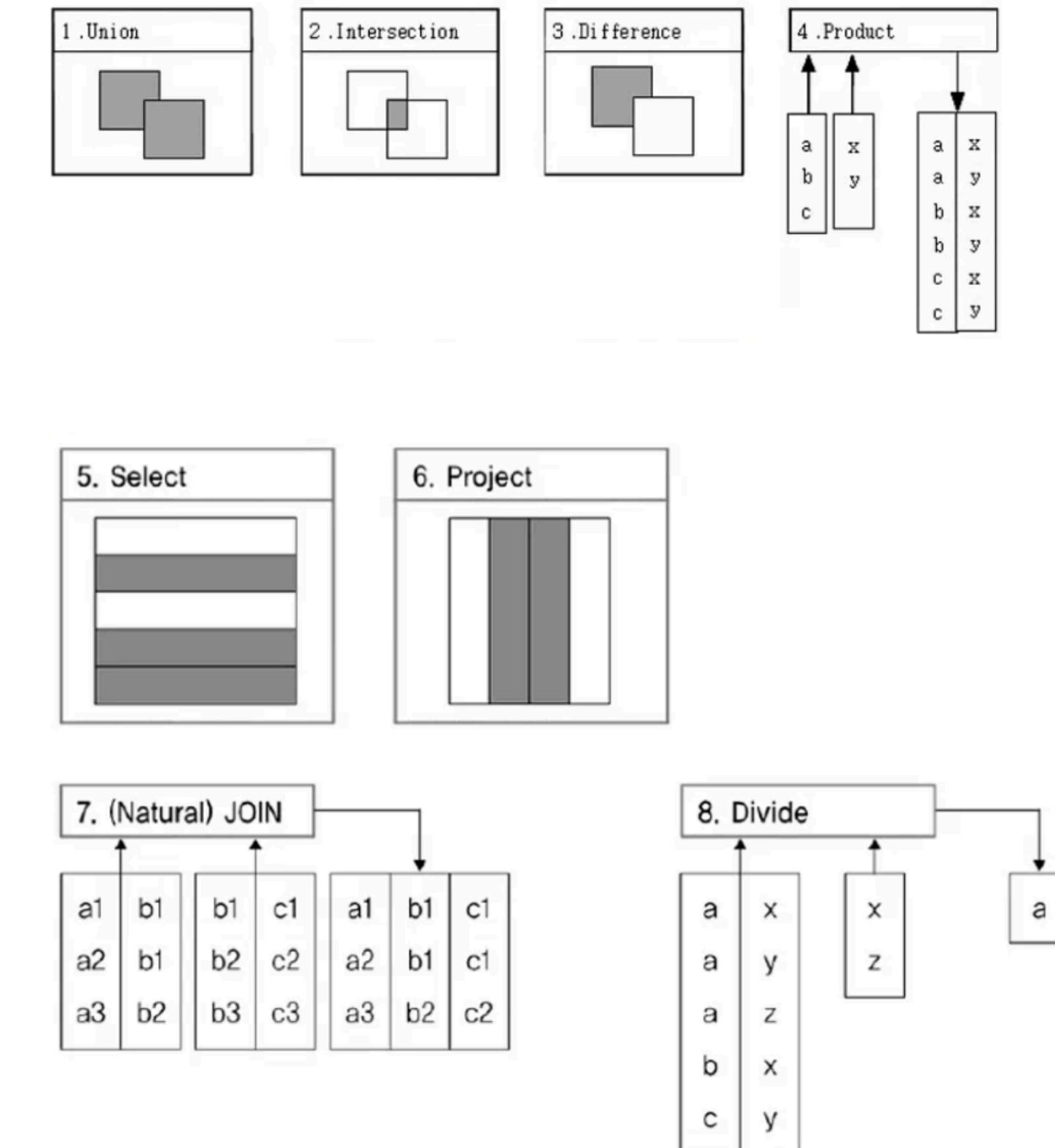
그림 4: 생년월일+동명이인 확률 관련 기사, 출처:

Relation & Relationship in RDBMS

Relation & Relationship in RDBMS

Relational Algebra

- Relation: 행과 열로 구성된 2차원 테이블의 집합
- Relational Algebra
 - Relation을 처리하는 연산 집합
 - 일반 집합 연산: 합집합, 교집합, 차집합, 카티션 프로젝션
 - 순수 관계 연산: select, project, join, devision



ER 표기법: Crow's Foot

엔티티와 식별자, 일반 속성

- 업무 분석을 통해서 바로 정의한 속성: 기본 속성, Base Attribute
- 설계를 하면서 도출되면 속성: Designed Attribute

- 코드
- 분류
- 타입

학생

| 학번 (PK) |
|---------|
| 이름 |
| 주소 |
| 연락처 |
| 학년 |

ER 표기법: Crow's Foot

엔티티와 식별자, 일반 속성

- 업무 분석을 통해서 바로 정의한 속성: 기본 속성, Base Attribute
- 설계를 하면서 도출되면 속성: Designed Attribute

- 코드
- 분류
- 타입

학생

| 학번 (PK) |
|---------|
| 이름 |
| 주소 |
| 연락처 |
| 학년 |

ER 표기법: Crow's Foot

무결성 & 키

- Key (식별자): 유일성과 최소성 속성 & 속성 조합
 - Super Key: 테이블 내에서 레코드를 유일하게 식별하는 속성 혹은 속성 조합
 - Candidate Key: 슈퍼키 대상 키
 - Primary Key: Candidate Key 중에서 선정된 속성 혹은 속성 조합
 - Foreign Key: 다른 테이블에서 참조하는 Primary Key

ER 표기법: Crow's Foot

무결성 & 키

❖ 무결성: Integrity

- 데이터의 간신으로부터 데이터를 보호하여 정확성, 유효성, 일관성, 안전성을 유지하려는 성질
- 무결성 유형
 - 영역 무결성: 속성 값은 원자성을 가지며 해당 도메인에서 정의된 값이어야 함
 - 키 무결성: 데이터의 모든 레코드는 서로 식별 가능해야 함
 - 엔티티 무결성: 기본키는 반드시 유일한 값을 가져야 하며 Null이 될 수 없음
 - 참조 무결성: 외래키는 Null이거나 외래키가 참조하는 테이블의 기본키에 존재해야 함
 - 사용자 정의 무결: 특정한 업무의 규칙

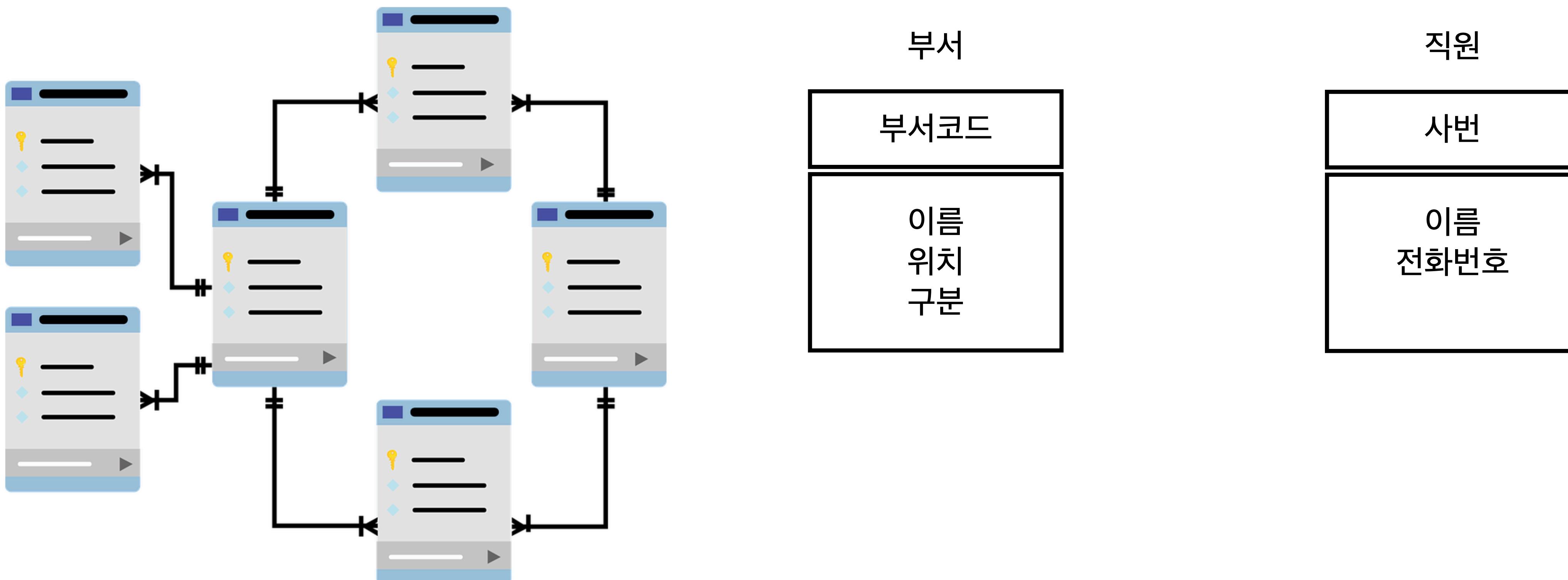
ER 표기법: Crow's Foot

Relationship 유형

| 대응수 | 식별관계 | 비식별 관계 |
|--------|----------|------------------|
| 1:1 필수 | — — | - - - - - - |
| 1:1 선택 | — ○ — X | - - - - - ○ - |
| 1:N 필수 | — △ — | - - - - - △ - |
| 1:N 선택 | — ○△ — X | - - - - - ○△ - |

Relation & Relationship in RDBMS

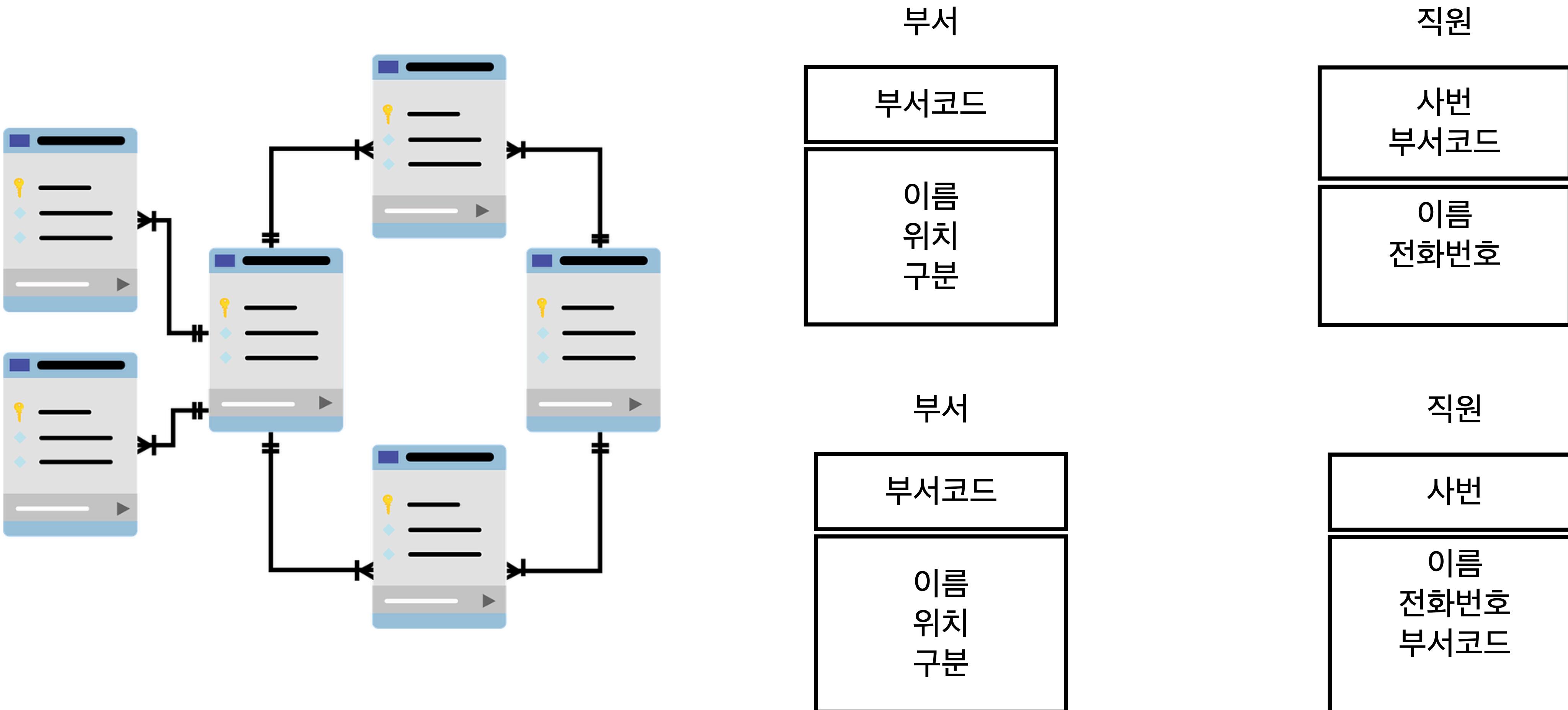
Relationship



Relation & Relationship in RDBMS

Relationship

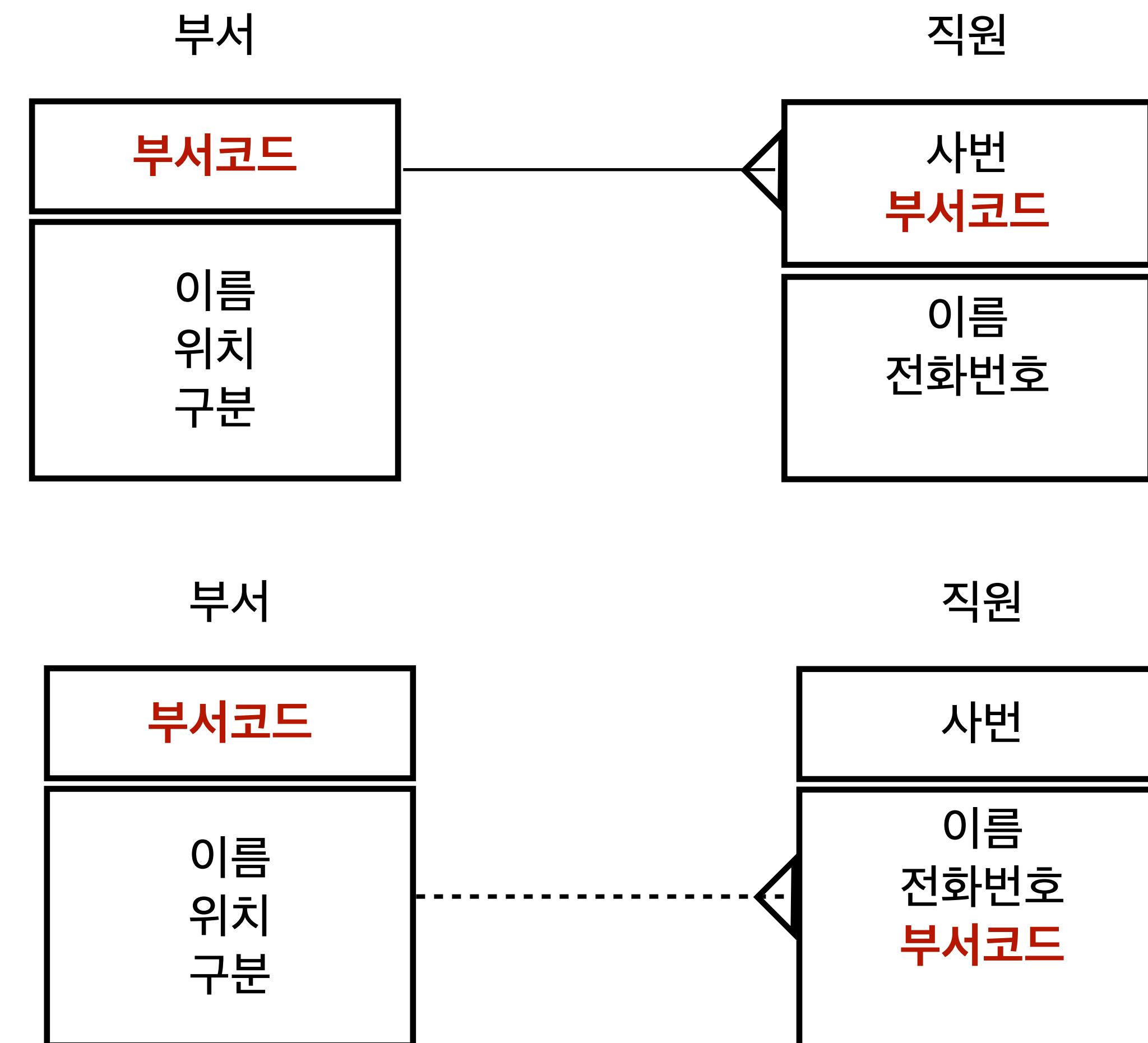
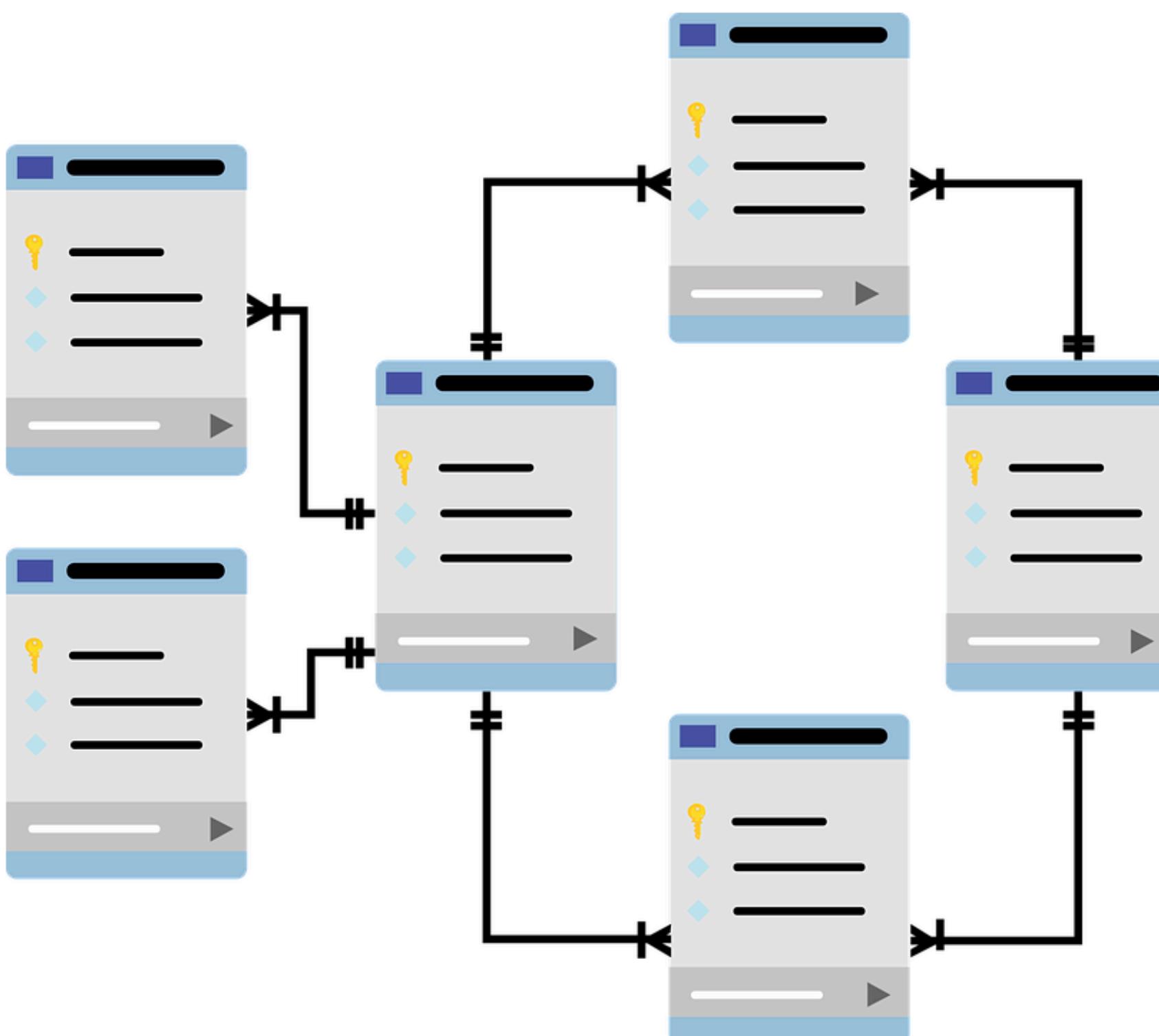
Reference



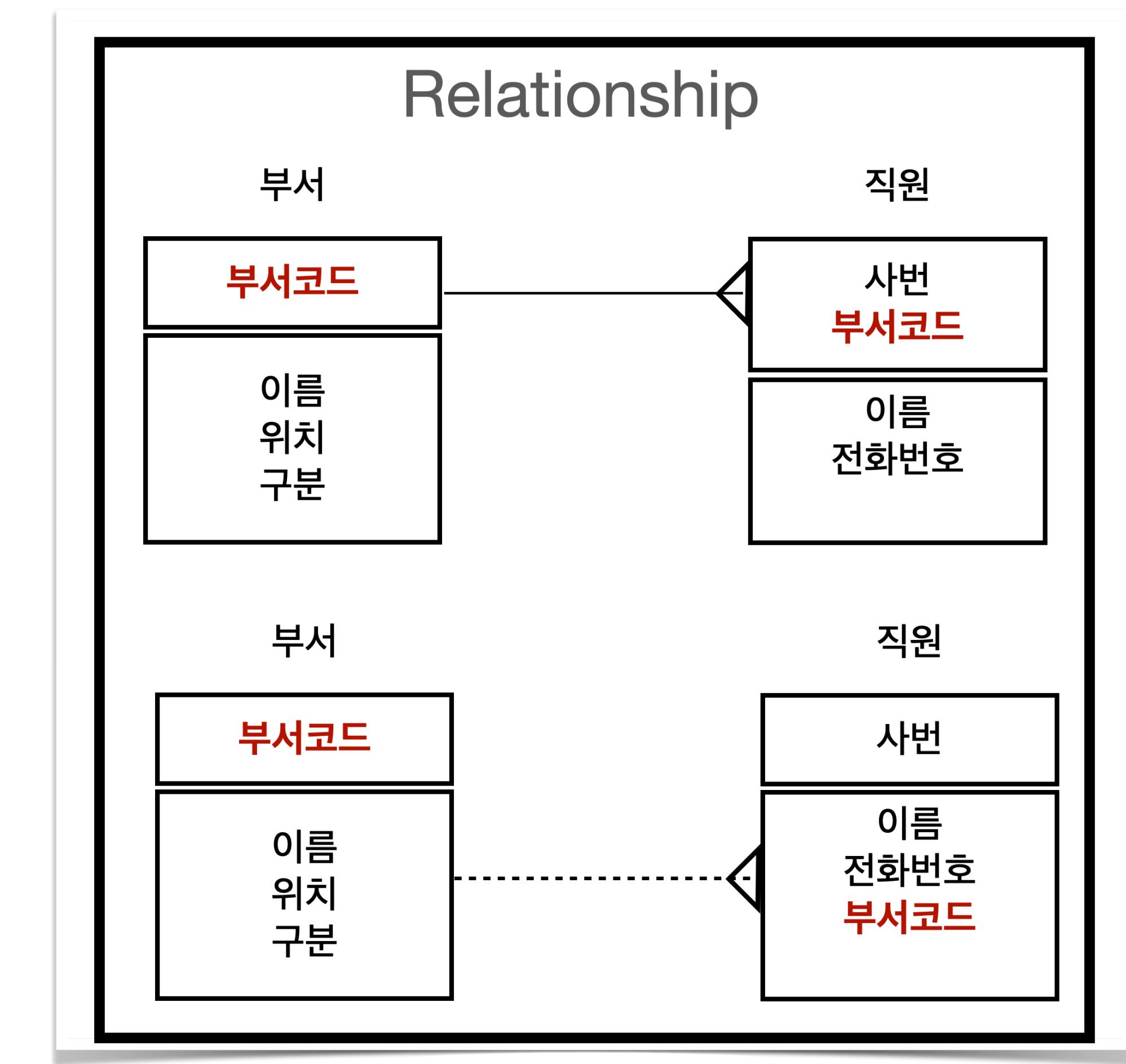
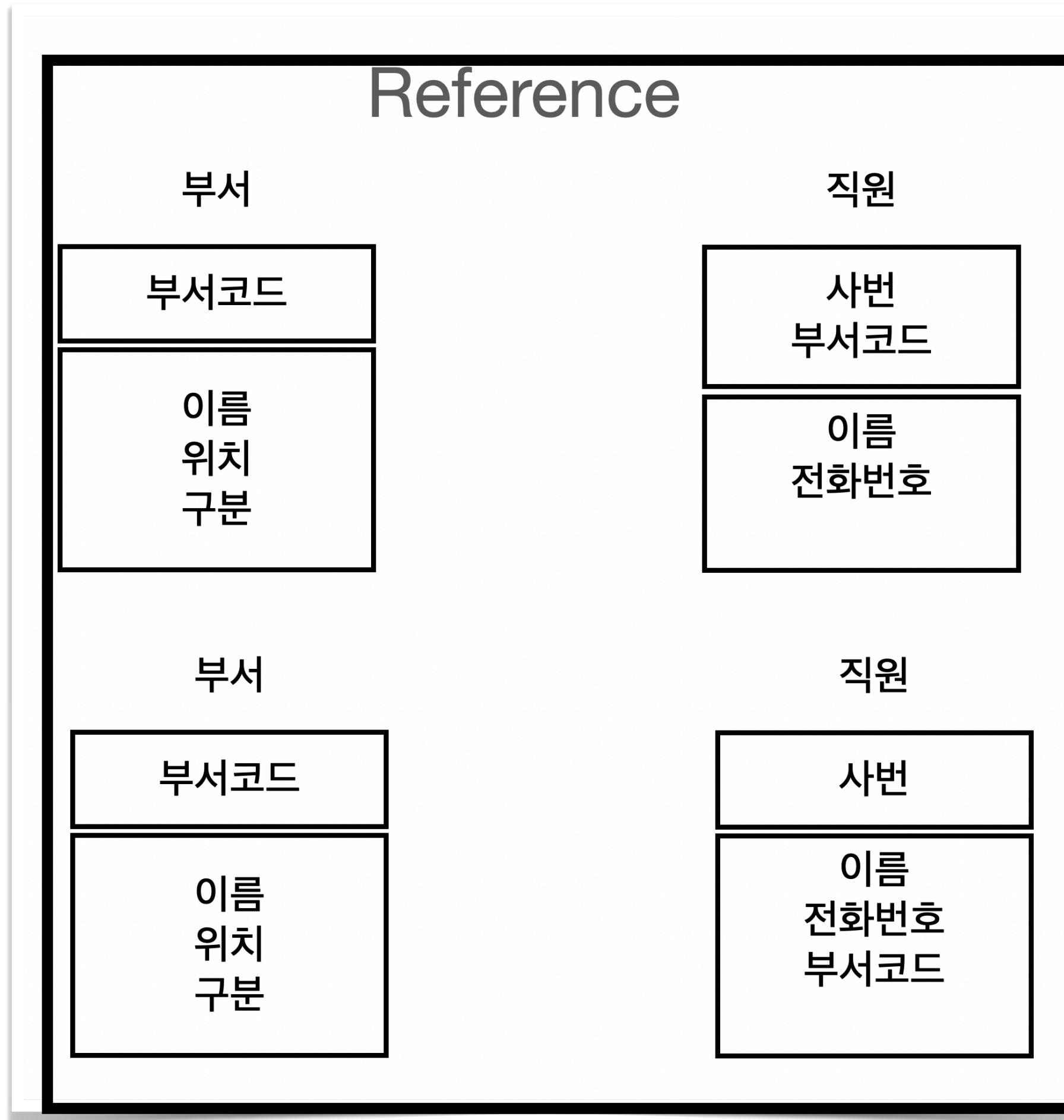
Relation & Relationship in RDBMS

Relationship

Relationship



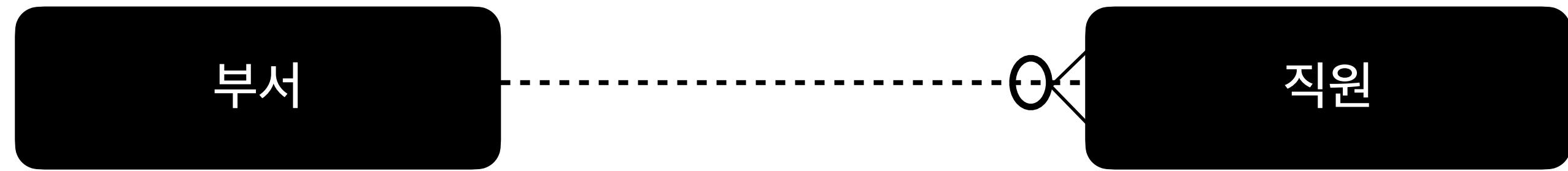
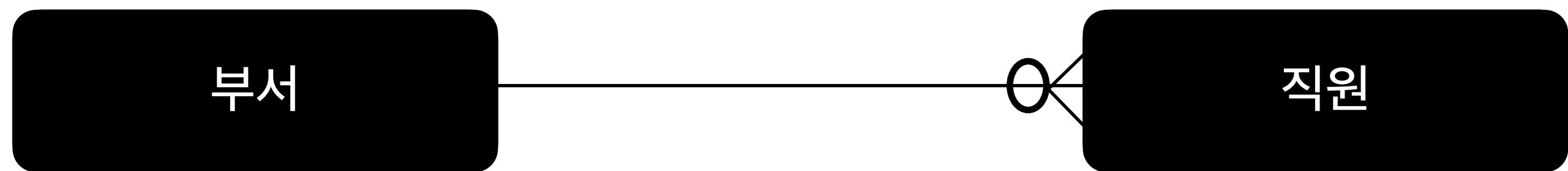
Reference 가능과 Relationship의 차이?



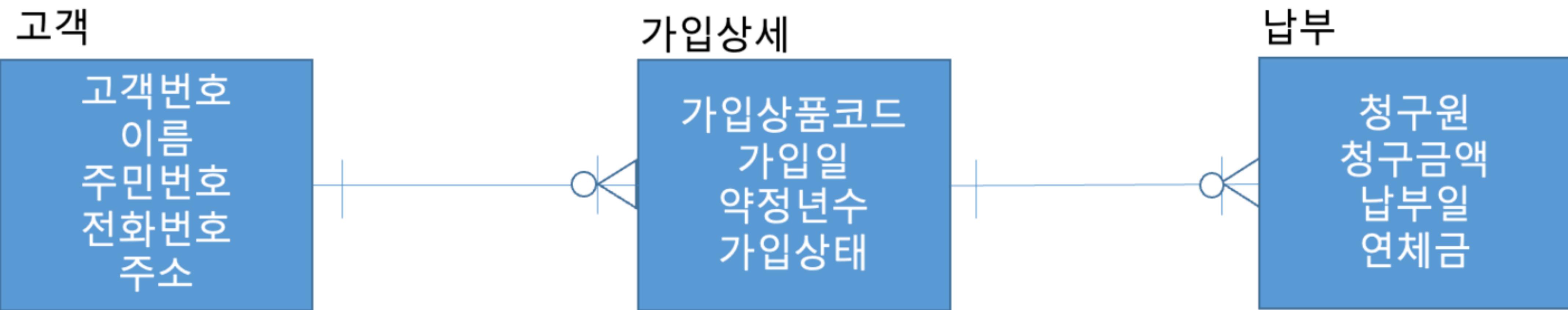
ER 표기법: Crow's Foot

Relationship: 식별 & 비식별

| 대응수 | 식별관계 | 비식별 관계 |
|--------|------|-----------|
| 1:1 필수 | + | - - - + |
| 1:1 선택 | +- | - - - 0 - |
| 1:N 필수 | +-< | - - - <- |
| 1:N 선택 | +-<0 | - - - <0- |



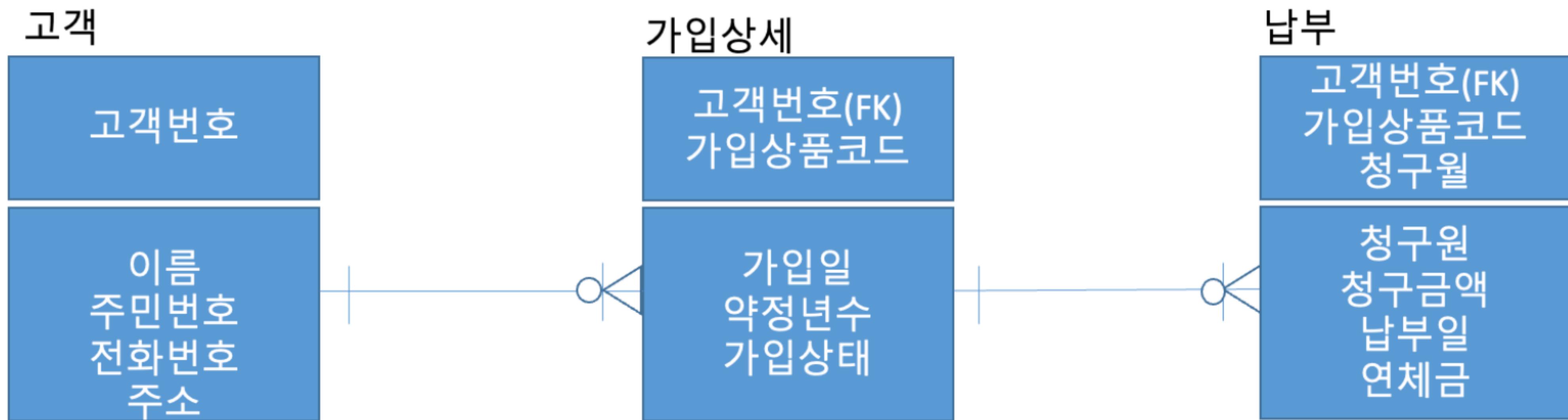
ERD Relationship의 키 구성



ERD Relationship의 키 구성



ERD Relationship의 키 구성



참조 무결성

Not Null / Nullable

- Mandatory or Optional
- 관계는 필수적: Mandatory ==> Not Null
- 관계가 끊어질 수 있음: Optional ==> Nullable

정규화 필요성

Normalization

❖ Anomaly

- 정상적인 입력 수정 삭제

❖ 입력이상

- 하나의 주문에 주문한 제품이 늘어나면 제품번호 1, 제품번호2와 같이 컬럼이 추가되어야 함
- 주문이 없는 경우 세로운 제품이 있어도 제품 정보 입력이 불가능

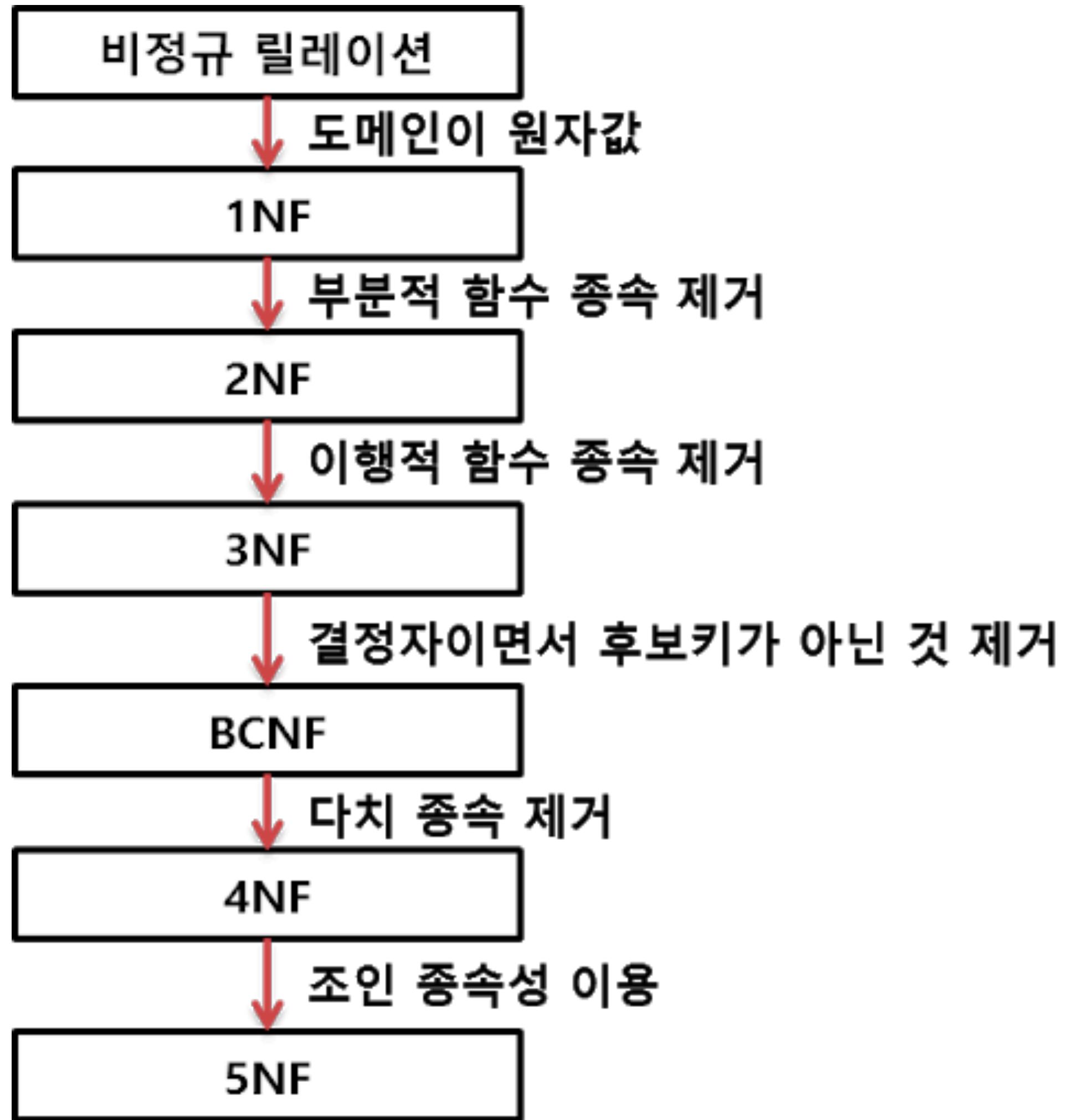
❖ 수정이상

- 의자의 재고 수량을 2590에서 2000에서 변경하고자 한다면 데이터를 두번 수정해야 함
- 하나라도 수정되지 않으면 정확한 재고를 알 수 없음

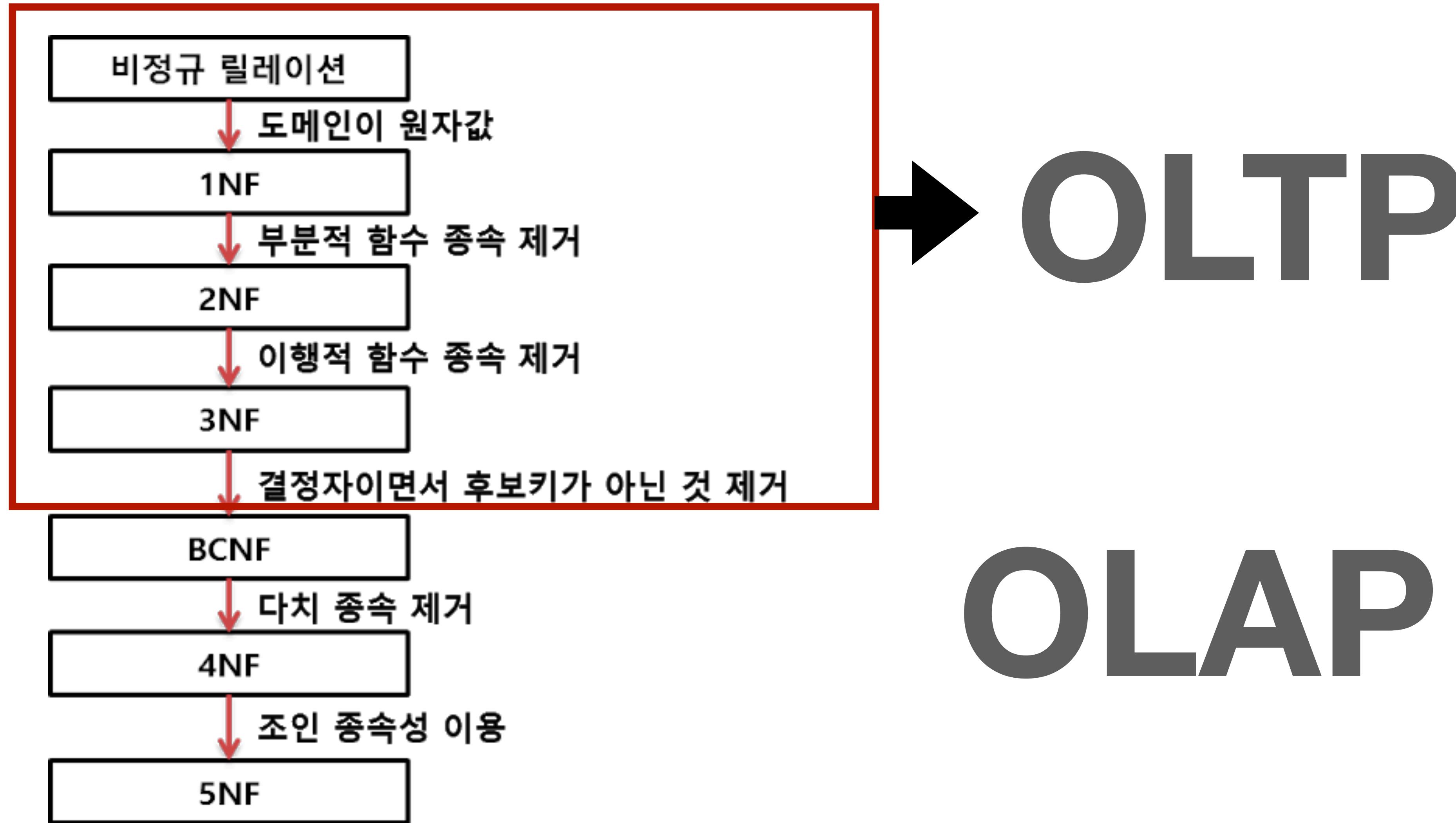
❖ 삭제이상

- 주문번호 CA222를 삭제하면 제품 정보까지 삭제됨

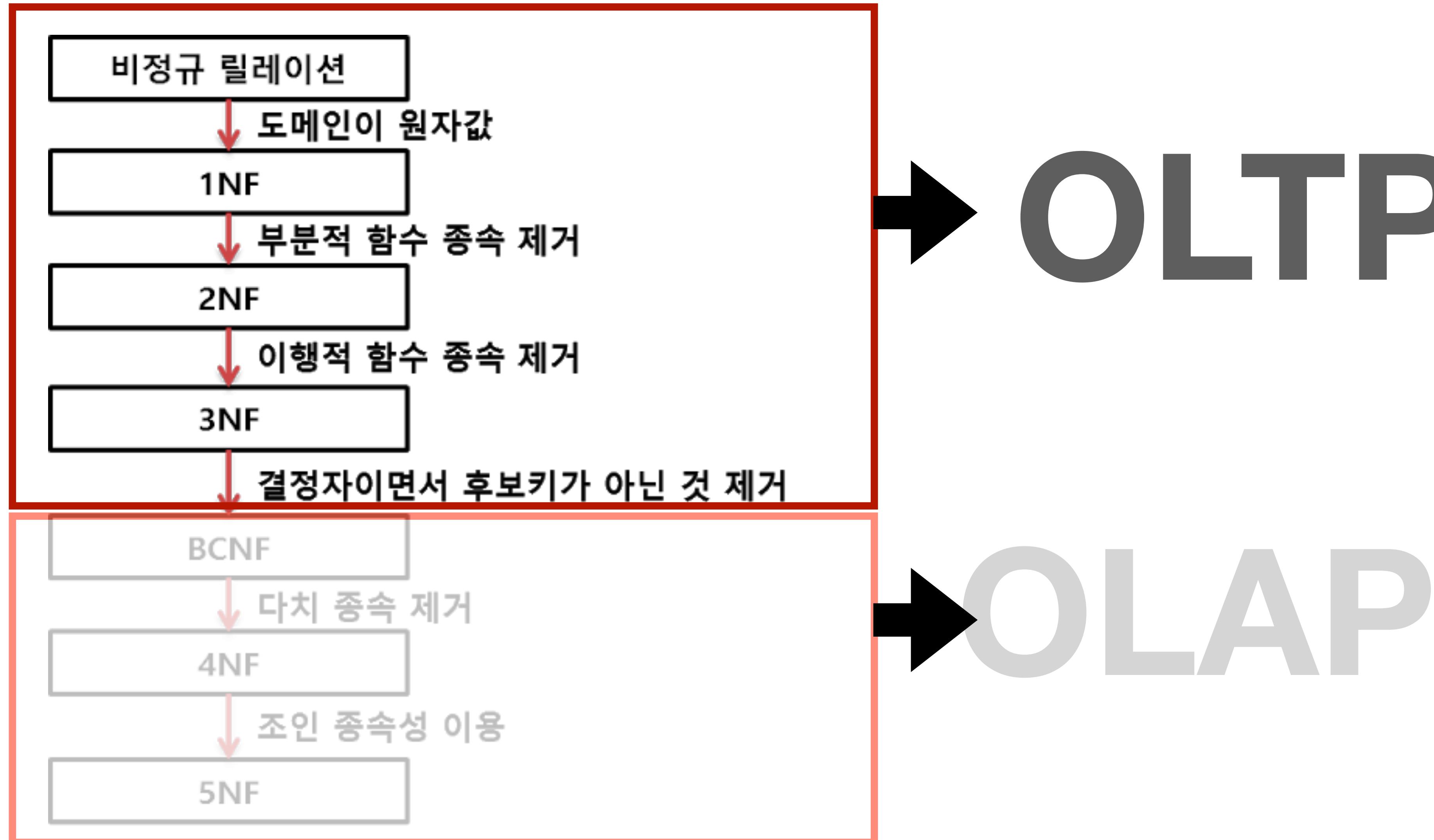
정규화



정규화



정규화



예제 데이터 정규화

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |

테이블 정규화

1NF, 제 1정규화

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |

- 엔티티에서 하나의 속성이 복수개의 값을 갖을 때, 하나의 속성이 단일 값(atomic value)을 갖도록 엔티티 변경

주문

| |
|------|
| 주문번호 |
| 주문일자 |
| 제품번호 |
| 제품명 |
| 재고수량 |
| 주문수량 |
| 고객번호 |
| 사업번호 |
| 전화번호 |

테이블 정규화

1NF, 제 1정규화

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |

- 엔티티에서 하나의 속성이 복수개의 값을 갖을 때, 하나의 속성이 단일 값(atomic value)을 갖도록 엔티티 변경

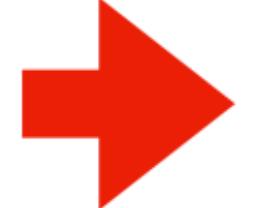
주문

| |
|------|
| 주문번호 |
| 주문일자 |
| 제품번호 |
| 제품명 |
| 재고수량 |
| 주문수량 |
| 고객번호 |
| 사업번호 |
| 전화번호 |



주문

| |
|--------|
| 주문번호 |
| 주문일자 |
| 제품번호 * |
| 제품명 * |
| 재고수량 * |
| 주문수량 * |
| 고객번호 |
| 사업번호 |
| 전화번호 |



테이블 정규화

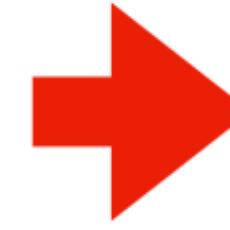
1NF, 제 1정규화

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |

- 엔티티에서 하나의 속성이 복수개의 값을 갖을 때, 하나의 속성이 단일 값(atomic value)을 갖도록 엔티티 변경

주문

| |
|--------|
| 주문번호 |
| 주문일자 |
| 제품번호 * |
| 제품명 * |
| 재고수량 * |
| 주문수량 * |
| 고객번호 |
| 사업번호 |
| 전화번호 |



주문

| |
|------|
| 주문번호 |
| 주문일자 |
| 고객번호 |
| 사업번호 |
| 전화번호 |

주문 목록

| |
|--------|
| 제품번호 * |
| 제품명 * |
| 재고수량 * |
| 주문수량 * |

테이블 정규화

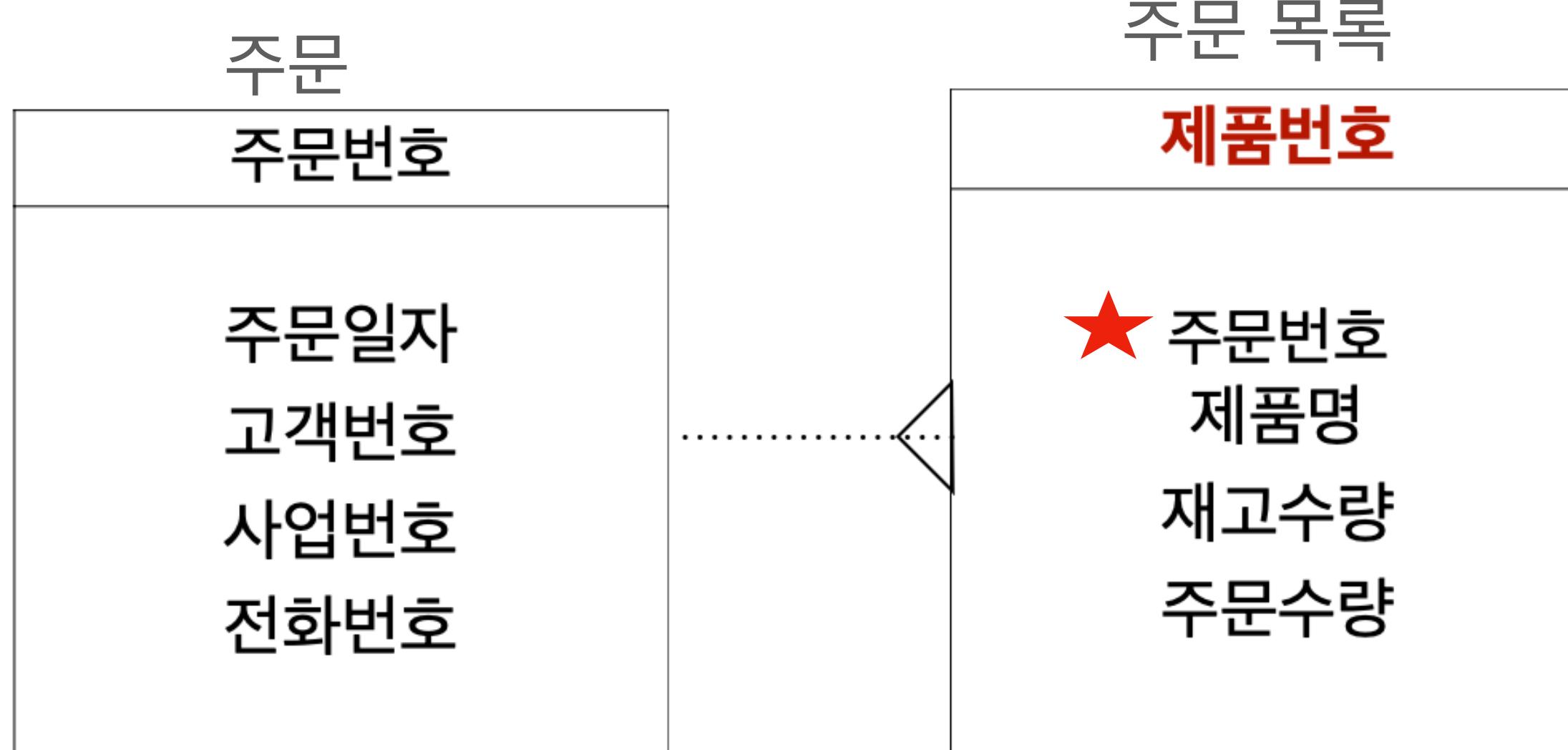
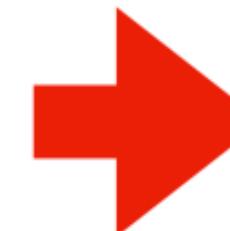
1NF, 제 1정규화

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |

- 엔티티에서 하나의 속성이 복수개의 값을 갖을 때, 하나의 속성이 단일 값(atomic value)을 갖도록 엔티티 변경

주문

| |
|--------|
| 주문번호 |
| 주문일자 |
| 제품번호 * |
| 제품명 * |
| 재고수량 * |
| 주문수량 * |
| 고객번호 |
| 사업번호 |
| 전화번호 |



테이블 정규화

1NF, 제 1정규화

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |

- 엔티티에서 하나의 속성이 복수개의 값을 갖을 때, 하나의 속성이 단일 값(atomic value)을 갖도록 엔티티 변경

주문

| |
|--------|
| 주문번호 |
| 주문일자 |
| 제품번호 * |
| 제품명 * |
| 재고수량 * |
| 주문수량 * |
| 고객번호 |
| 사업번호 |
| 전화번호 |



주문

| |
|------|
| 주문번호 |
| 주문일자 |
| 고객번호 |
| 사업번호 |
| 전화번호 |

주문 목록

| |
|----------|
| 주문번호(FK) |
| 제품번호 |
| 제품명 |
| 재고수량 |
| 주문수량 |

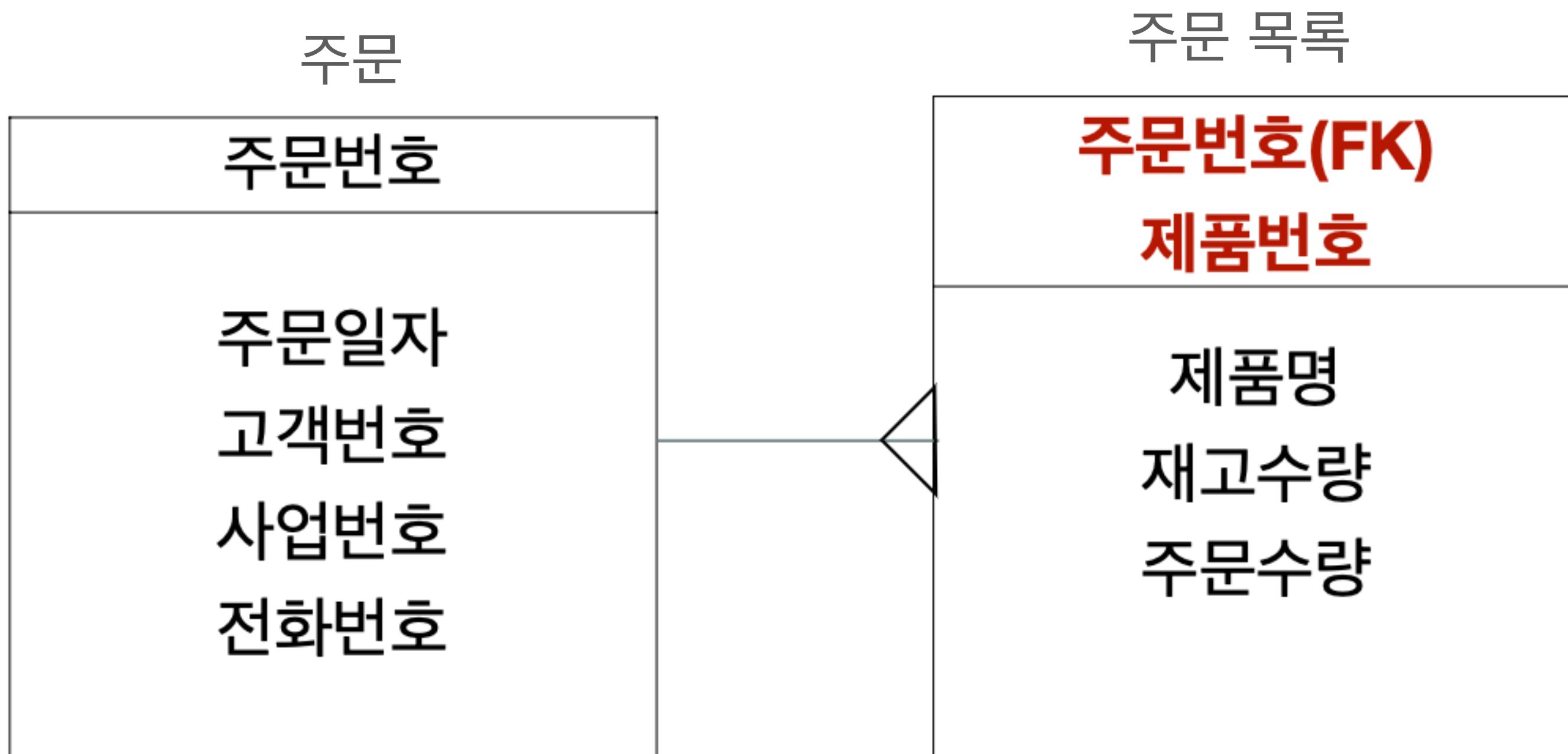


테이블 정규화

1NF, 제 1정규화

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |

- 엔티티에서 하나의 속성이 복수개의 값을 갖을 때, 하나의 속성이 단일 값(atomic value)을 갖도록 엔티티 변경

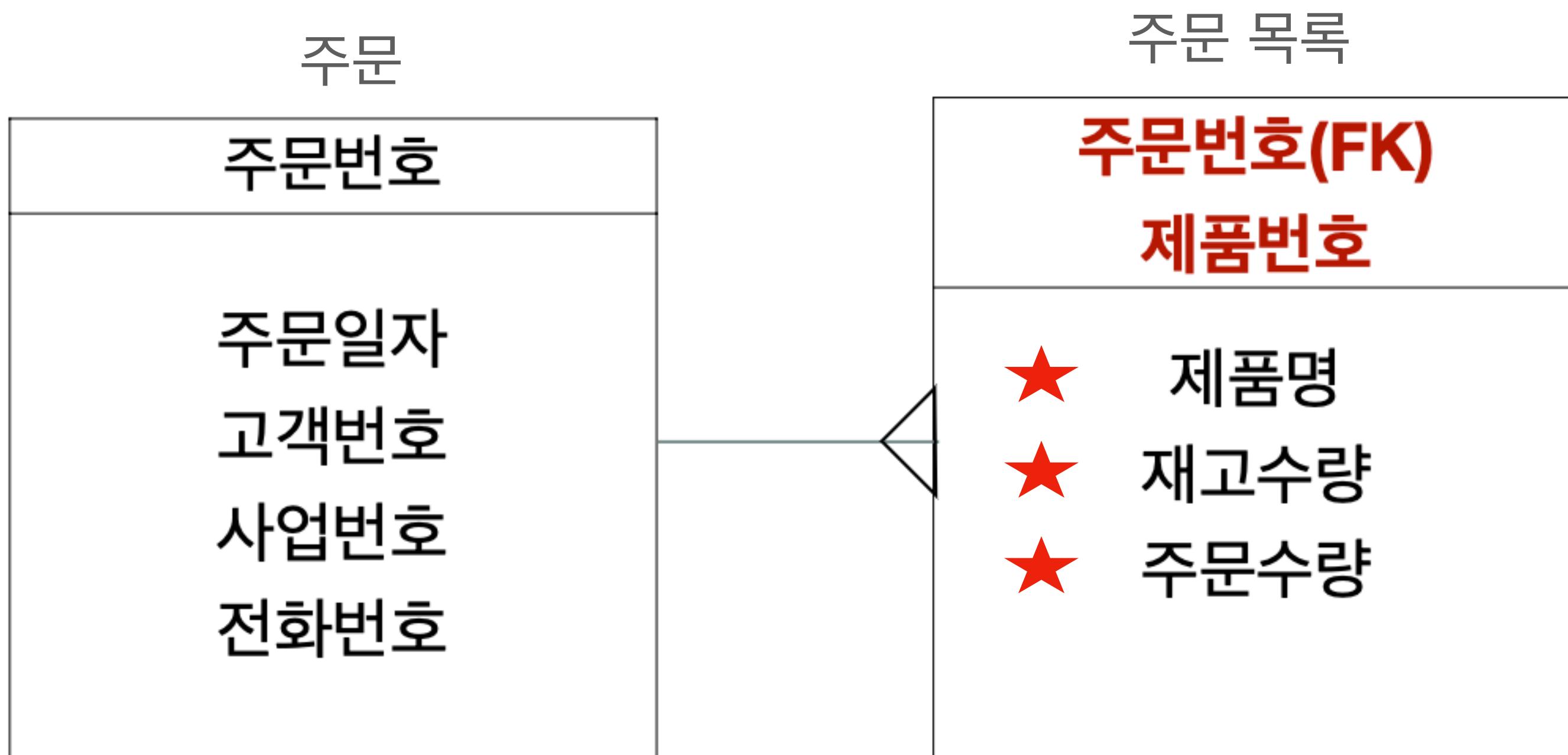


테이블 정규화

1NF, 제 1정규화

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |

- 엔티티에서 하나의 속성이 복수개의 값을 갖을 때, 하나의 속성이 단일 값(atomic value)을 갖도록 엔티티 변경

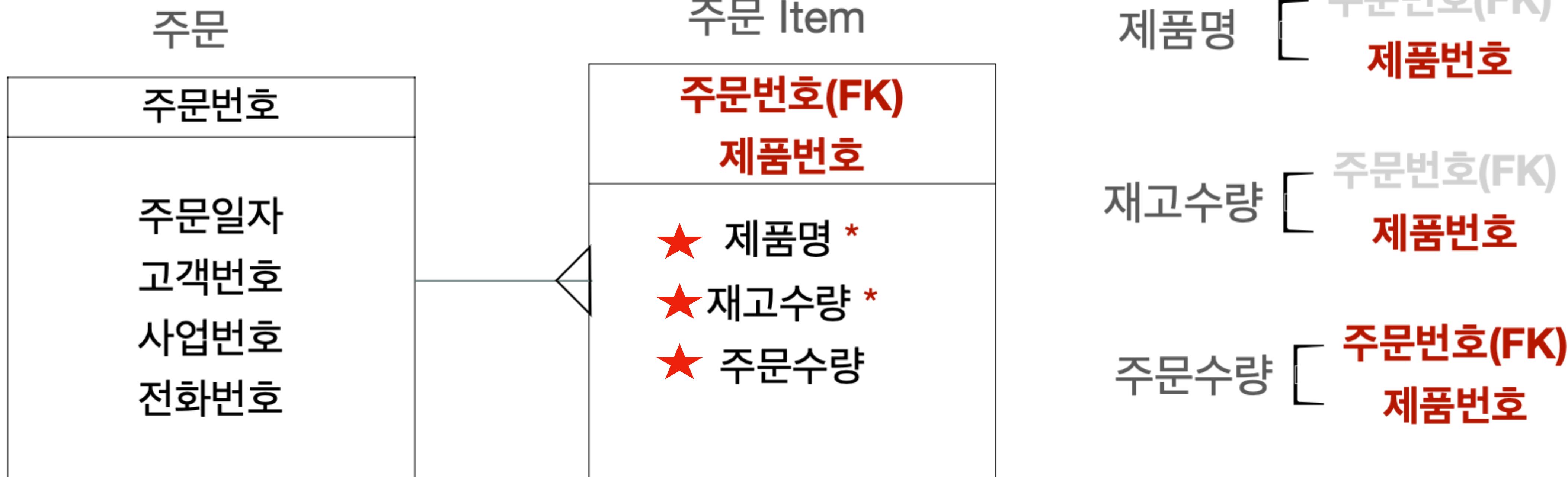


테이블 정규화

2NF, 제 2정규화

Remove Partial Dependency

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |

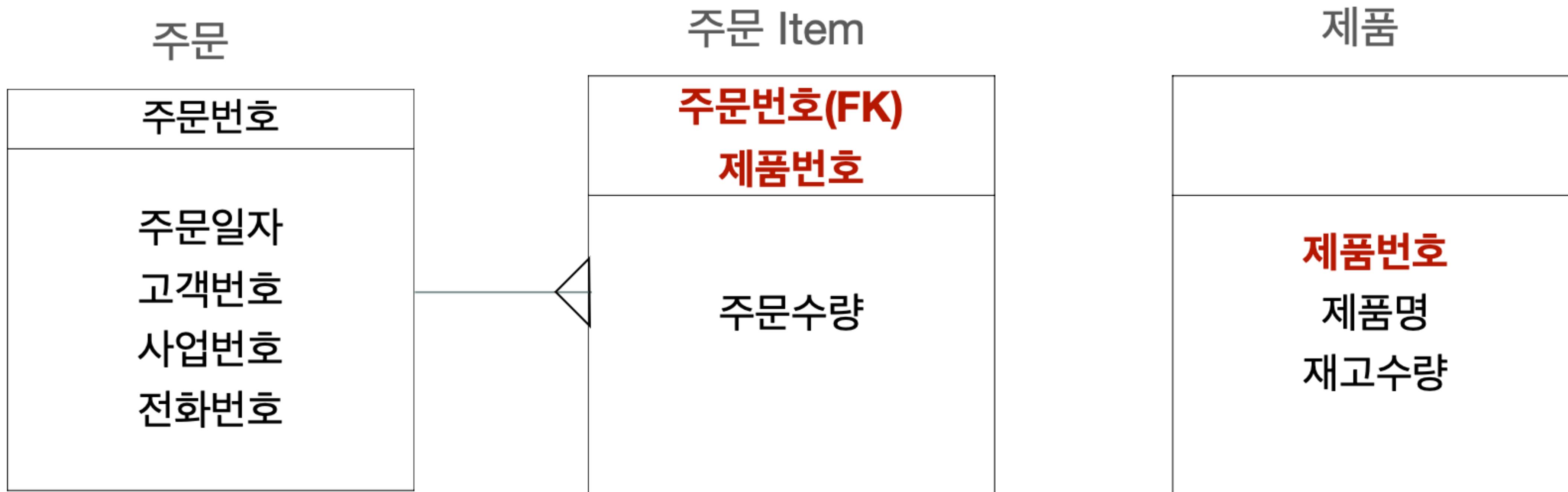


테이블 정규화

2NF, 제 2정규화

Remove Partial Dependency

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |



테이블 정규화

2NF, 제 2정규화

Remove Partial Dependency

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |

주문

| 주문번호 |
|------|
| 주문일자 |
| 고객번호 |
| 사업번호 |
| 전화번호 |

주문 Item

| 주문번호(FK) |
|----------|
| 제품번호 |
| 주문수량 |

제품

| 제품번호 |
|------|
| 제품명 |
| 재고수량 |

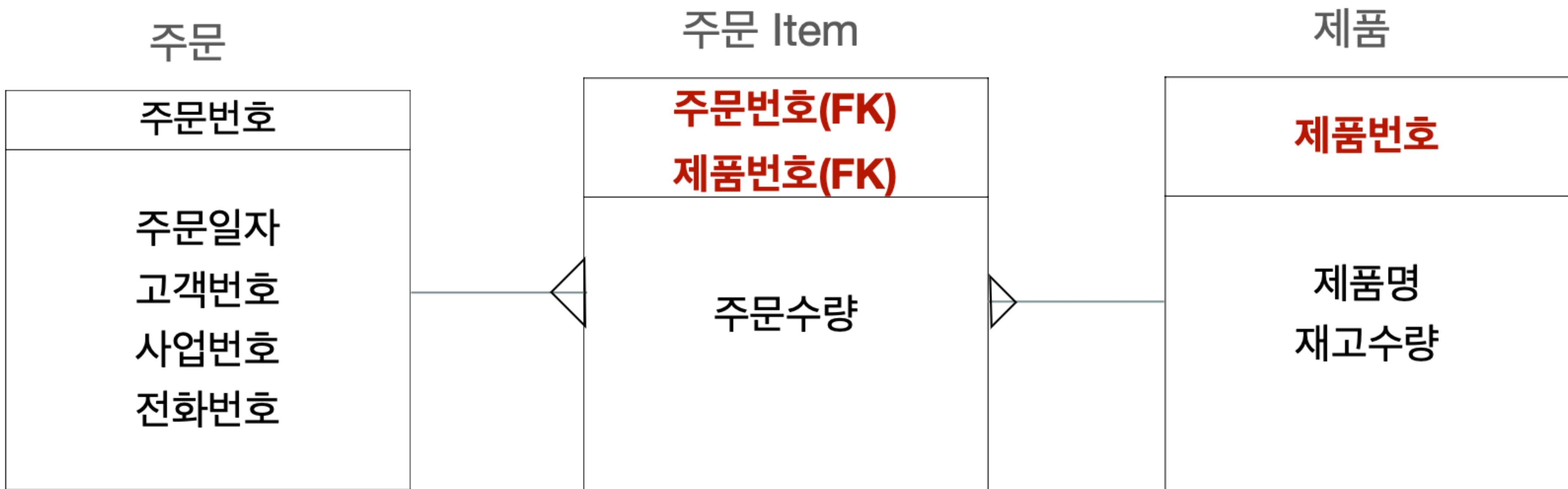
식별 / 비식별?

테이블 정규화

2NF, 제 2정규화

Remove Partial Dependency

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |



식별 / 비식별?

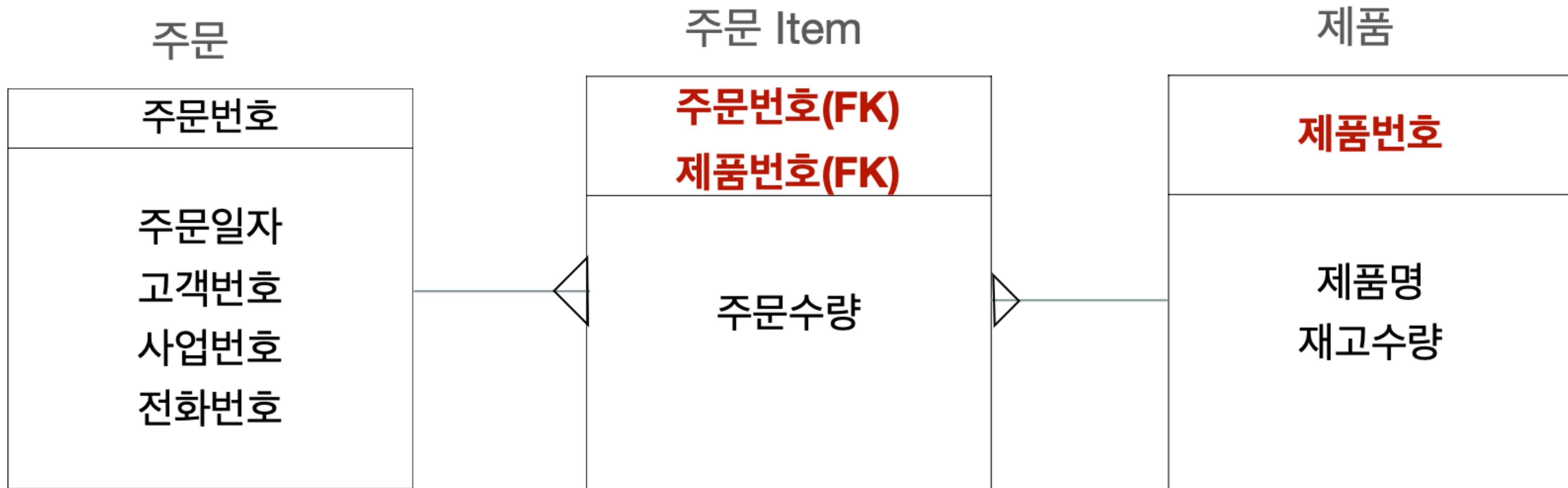
식별 관계만 가능

테이블 정규화

3NF, 제 3정규화

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |

Remove Transitional Dependency 일반 컬럼 종속성 제거

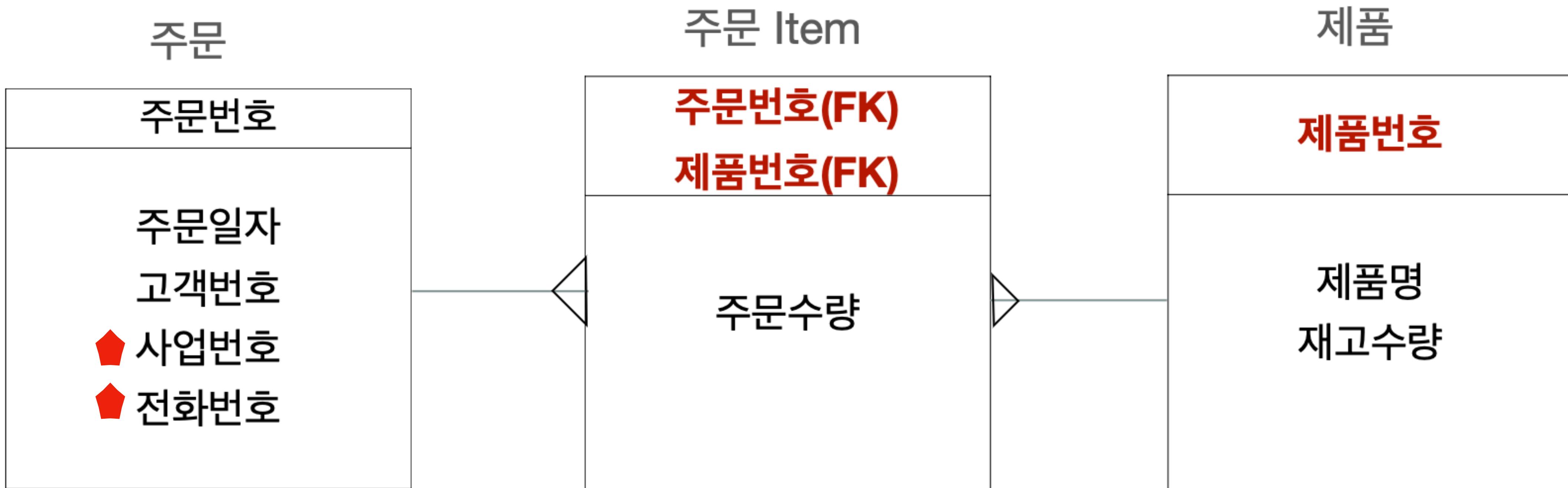


테이블 정규화

3NF, 제 3정규화

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |

Remove Transitional Dependency 일반 컬럼 종속성 제거



테이블 정규화

3NF, 제 3정규화

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |

Remove Transitional Dependency 일반 컬럼 종속성 제거

주문

| |
|----------|
| 주문번호 |
| 주문일자 |
| 고객번호(FK) |

주문 Item

| |
|----------|
| 주문번호(FK) |
| 제품번호 |
| 주문수량 |

제품

| |
|------|
| 제품번호 |
| 제품명 |
| 재고수량 |

| |
|------|
| 고객번호 |
| 사업번호 |
| 전화번호 |

테이블 정규화

3NF, 제 3정규화

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |

Remove Transitional Dependency 일반 컬럼 종속성 제거

주문

| |
|----------|
| 주문번호 |
| 주문일자 |
| 고객번호(FK) |

주문 Item

| |
|----------|
| 주문번호(FK) |
| 제품번호 |
| 주문수량 |
| 제품번호 |

제품

| |
|------|
| 고객번호 |
| 사업번호 |
| 전화번호 |

식별 / 비식별?

테이블 정규화

3NF, 제 3정규화

| 주문번호 | 주문일자 | 제품번호 | 제품명 | 재고수량 | 주문수량 | 고객번호 | 사업번호 | 전화번호 |
|-------|----------|------|-----|------|------|------|-------|--------------|
| AB123 | 20120101 | 1001 | 책상 | 2000 | 100 | 4520 | 36978 | 02-123-4567 |
| | | 1007 | 의자 | 2590 | 150 | | | |
| CB123 | 20120306 | 1007 | 의자 | 2590 | 300 | 3280 | 20012 | 032-567-3445 |
| CB231 | 20120302 | 1001 | 책상 | 2000 | 500 | 2341 | | 024-333-1111 |
| CA222 | 20120303 | 1201 | 책꽂이 | 1000 | 80 | 8320 | | 041-222-5555 |

Remove Transitional Dependency 일반 컬럼 종속성 제거

주문

| |
|----------|
| 주문번호 |
| 주문일자 |
| 고객번호(FK) |
| |

주문 Item

| |
|----------|
| 주문번호(FK) |
| 제품번호(FK) |
| 주문수량 |

제품

| |
|------|
| 제품번호 |
| 제품명 |
| 재고수량 |

| |
|------|
| 고객번호 |
| 사업번호 |
| 전화번호 |

식별 / 비식별?
비식별 관계만 가능

데이터베이스 생성 스크립트 전환

제품 테이블



오라클 데이터베이스에 적용할 논리 모델 명세



테이블명: 제품

속성

- 제품번호: PK, Varchar2(10)
- 제품명: Varchar2(10), Not-Null
- 재고수량: Number, Not-Null

테이블 명과 속성 명을 영어로 전환하여 오라클 데이터베이스에 적용할
create 문 작성

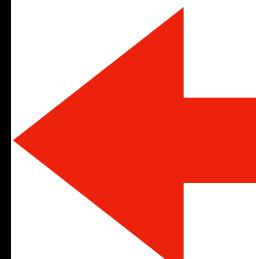
sql Copy code

```
CREATE TABLE Product (
    ProductNumber VARCHAR2(10) PRIMARY KEY,
    ProductName VARCHAR2(10) NOT NULL,
    StockQuantity NUMBER NOT NULL
);
```

This statement creates a table named "Product" with three
attributes:

- ProductNumber: VARCHAR2(10), PRIMARY KEY
 - A unique identifier for each product with a maximum length of 10 characters.
- ProductName: VARCHAR2(10), NOT NULL
 - The name of the product with a maximum length of 10 characters. This attribute is required and cannot have a NULL value.
- StockQuantity: NU Regenerate response

```
CREATE TABLE Product (
    ProductNumber VARCHAR2(10) PRIMARY KEY,
    ProductName VARCHAR2(10) NOT NULL,
    StockQuantity NUMBER NOT NULL
);
```



데이터베이스 생성 스크립트 전환

고객 테이블



두 번째 논리 모델 테이블

테이블 명: 고객

속성

- 고객번호: PK, Varchar2(10)
- 사업자번호: Varchar2(10), Nullable
- 전화번호: Varchar2(10), Not-Null

테이블 명과 속성 명을 영어로 전환하여 오라클 데이터베이스에 적용할
create 문 작성

To create this table in an Oracle database, the following CREATE statement can be used:

sql

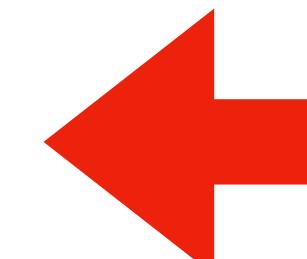
Copy code

```
CREATE TABLE Customer (
    CustomerNumber VARCHAR2(10) PRIMARY KEY,
    BusinessRegNumber VARCHAR2(10),
    PhoneNumber VARCHAR2(10) NOT NULL
);
```

This statement creates a table named "Customer" with three attributes:

- CustomerNumber: VARCHAR2(10), PRIMARY KEY
 - A unique identifier for each customer with a maximum length of 10 characters.

```
CREATE TABLE Customer (
    CustomerNumber VARCHAR2(10) PRIMARY KEY,
    BusinessRegNumber VARCHAR2(10),
    PhoneNumber VARCHAR2(10) NOT NULL
);
```



데이터베이스 생성 스크립트 전환

주문 테이블

두 번째 논리 모델 테이블

테이블 명: 고객
속성
- 고객번호: PK, Varchar2(10)
- 사업자번호: Varchar2(10), Nullable
- 전화번호: Varchar2(10), Not-Null

테이블 명과 속성 명을 영어로 전환하여 오라클 데이터베이스에 적용할
create 문 작성

```
CREATE TABLE Orders (
    OrderNumber VARCHAR2(10) PRIMARY KEY,
    OrderDate DATE NOT NULL,
    CustomerNumber VARCHAR2(10),
    CONSTRAINT fk_customer
        FOREIGN KEY (CustomerNumber)
        REFERENCES Customer(CustomerNumber)
);
```

To create this table in an Oracle database, the following CREATE statement can be used:

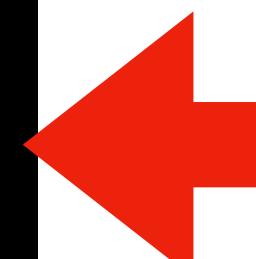
sql

 Copy code

```
CREATE TABLE Customer (
    CustomerNumber VARCHAR2(10) PRIMARY KEY,
    BusinessRegNumber VARCHAR2(10),
    PhoneNumber VARCHAR2(10) NOT NULL
);
```

This statement creates a table named "Customer" with three attributes:

- CustomerNumber: VARCHAR2(10), PRIMARY KEY
 - A unique identifier for each customer with a maximum length of 10 characters.



데이터베이스 생성 스크립트 전환

주문목록

논리모델 4번째 테이블: 주문목록

테이블명: 주문목록
속성
- 주문번호: PK, Varchar2(10), FK-주문
- 제품번호: PK, Varchar2(10), FK-제품
- 주문수량: Number, Not-Null

테이블 명과 속성 명을 영어로 전환하여 오라클 데이터베이스에 적용할
create 문 작성

sql Copy code

```
CREATE TABLE OrderList (
    OrderNumber VARCHAR2(10),
    ProductNumber VARCHAR2(10),
    OrderQuantity NUMBER NOT NULL,
    CONSTRAINT pk_orderlist
        PRIMARY KEY (OrderNumber, ProductNumber),
    CONSTRAINT fk_order
        FOREIGN KEY (OrderNumber)
            REFERENCES Order(OrderNumber),
    CONSTRAINT fk_product
        FOREIGN KEY (ProductNumber)
            REFERENCES Product(ProductNumber)
);
```

This statement creates a table named "OrderList" with three attributes:

```
CREATE TABLE OrderList (
    OrderNumber VARCHAR2(10),
    ProductNumber VARCHAR2(10),
    OrderQuantity NUMBER NOT NULL,
    CONSTRAINT pk_orderlist
        PRIMARY KEY (OrderNumber, ProductNumber),
    CONSTRAINT fk_order
        FOREIGN KEY (OrderNumber)
            REFERENCES Orders(OrderNumber),
    CONSTRAINT fk_product
        FOREIGN KEY (ProductNumber)
            REFERENCES Product(ProductNumber)
);
```

데이터베이스 생성 스크립트 전환

주문목록



다음 스크립트로 oracle 데이터베이스에 4개 테이블 생성

```
CREATE TABLE Product (
    ProductNumber VARCHAR2(10) PRIMARY KEY,
    ProductName VARCHAR2(10) NOT NULL,
    StockQuantity NUMBER NOT NULL
);
```

```
CREATE TABLE Customer (
    CustomerNumber VARCHAR2(10) PRIMARY KEY,
    BusinessRegNumber VARCHAR2(10),
    PhoneNumber VARCHAR2(10) NOT NULL
);
```

```
CREATE TABLE Order (
    OrderNumber VARCHAR2(10) PRIMARY KEY,
    OrderDate DATE NOT NULL,
    CustomerNumber VARCHAR2(10),
    CONSTRAINT fk_customer
        FOREIGN KEY (CustomerNumber)
            REFERENCES Customer
);
```

↻ Regenerate response

```
CREATE TABLE OrderList (
    OrderNumber VARCHAR2(10),
    ProductNumber VARCHAR2(10),
    OrderQuantity NUMBER NOT NULL,
    CONSTRAINT pk_orderlist
        PRIMARY KEY (OrderNumber, ProductNumber),
    CONSTRAINT fk_order
        FOREIGN KEY (OrderNumber)
            REFERENCES Order(OrderNumber),
    CONSTRAINT fk_product
        FOREIGN KEY (ProductNumber)
            REFERENCES Product(ProductNumber)
);
```

데모를 위해 insert문 작성

Product: 3개
Customer: 3개
Order: 3개
OrderList: 6개

- Product 테이블 insert

```
INSERT INTO Product(ProductNumber, ProductName, StockQuantity)
VALUES ('P1', 'Product1', 10);
INSERT INTO Product(ProductNumber, ProductName, StockQuantity)
VALUES ('P2', 'Product2', 5);
INSERT INTO Product(ProductNumber, ProductName, StockQuantity)
VALUES ('P3', 'Product3', 20);

-- Customer 테이블 insert
```

INSERT INTO Customer(CustomerNumber, BusinessRegNumber, PhoneNumber)
VALUES ('C1', 'B1', '010-1111-1111');
INSERT INTO Customer(CustomerNumber, BusinessRegNumber, PhoneNumber)
VALUES ('C2', NULL, '010-2222-2222');
INSERT INTO Customer(CustomerNumber, BusinessRegNumber, PhoneNumber)
VALUES ('C3', NULL, '010-3333-3333');

-- Order 테이블 insert

INSERT INTO Order(OrderNumber, OrderDate, CustomerNumber)
VALUES ('O1', '2023-04-18', 'C1');
INSERT INTO Order(OrderNumber, OrderDate, CustomerNumber)
VALUES ('O2', '2023-04-19', 'C2');
INSERT INTO Order(OrderNumber, OrderDate, CustomerNumber)
VALUES ('O3', '2023-04-20', 'C3');

-- OrderList 테이블 insert

INSERT INTO OrderList(OrderNumber, ProductNumber, OrderQuantity)
VALUES ('O1', 'P1', 3);
INSERT INTO OrderList(OrderNumber, ProductNumber, OrderQuantity)
VALUES ('O1', 'P2', 2);
INSERT INTO OrderList(OrderNumber, ProductNumber, OrderQuantity)
VALUES ('O2', 'P3', 1);

데이터 모델링 특강

논리 모델링 검증



오라클 클라우드 로그인

클라우드 계정명

OCI | Services Solutions Why OCI Customers Pricing Learn Developers Support Marketplace

Sign in to Oracle Cloud

ORACLE Cloud

Cloud Account Name

techgomdols

Next

Forgot your cloud account name? [Get help](#)

Do you have a Traditional Cloud Account? [Sign In](#)

Not an Oracle Cloud customer yet?

Sign Up

Launch a pre-built automated CI/CD pipeline for Kubernetes

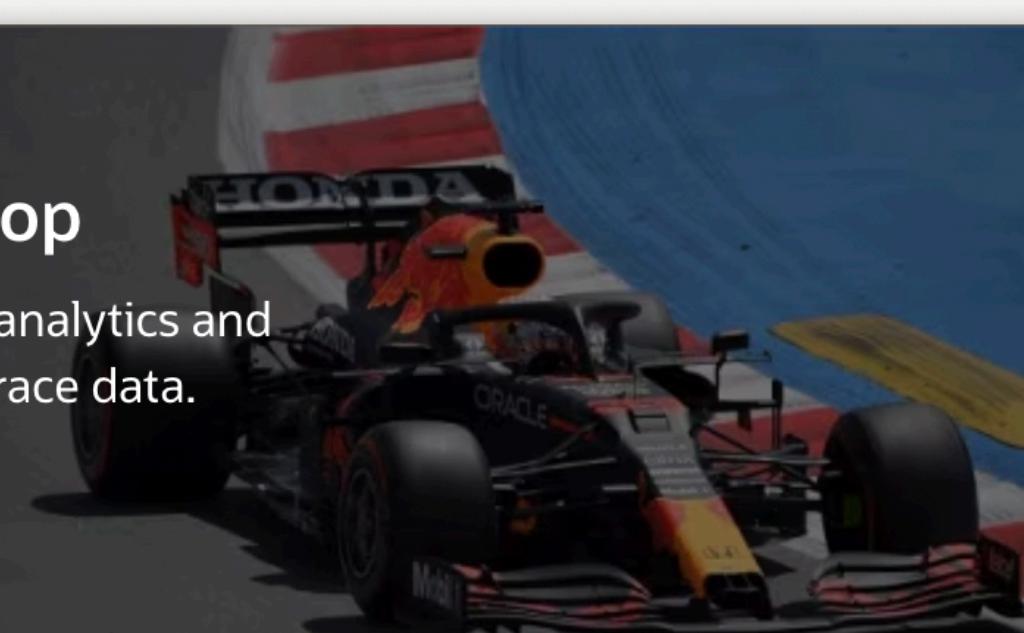
Simplify and automate your software development cycle with the fully-managed OCI DevOps service.

Deploy now View architecture

Red Bull Racing Workshop

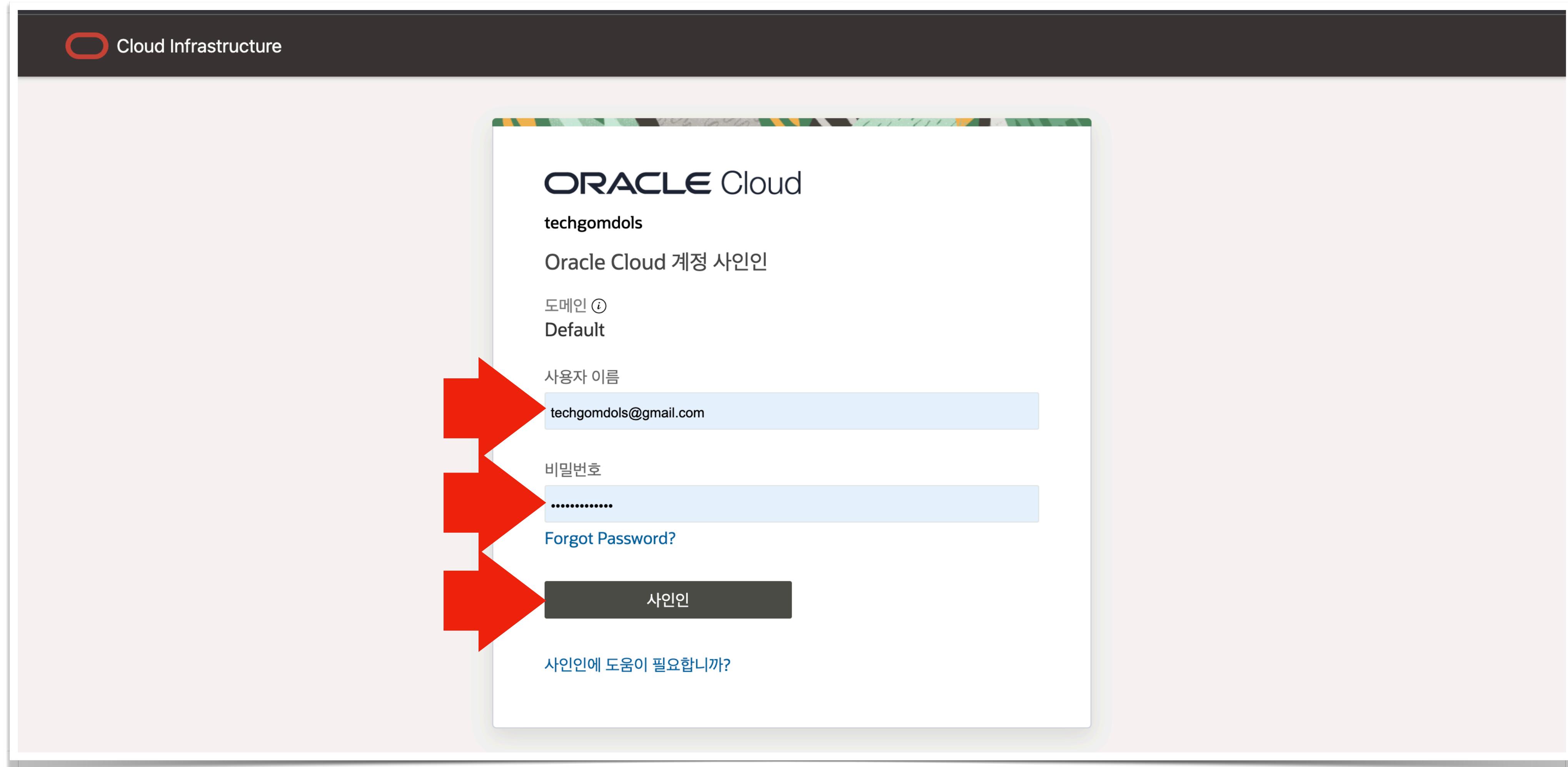
Learn how to make predictions with analytics and machine learning models using real race data.

Start workshop



오라클 클라우드 로그인

사용자 인증



오라클 클라우드

Cloud Console

The screenshot shows the Oracle Cloud Console dashboard. At the top, there are two notifications: one blue info icon about a satisfaction survey and one purple upload icon about free trial credits. Below the notifications is the Oracle Cloud logo and a search bar. To the right of the search bar are account details for "Japan Central (Osaka)" and various navigation icons. A large red arrow points from the left towards the navigation bar. The main content area includes sections for "Service links" (Pinned: Instances Compute, Virtual cloud networks Networking), "Recently visited" (empty), "Recommended" (Buckets Object Storage & Archive Storage, Autonomous Database Autonomous Database, Tenancies Organization Management, Policies Identity, Logging Logging), and a tenant summary for "techgomdols". The tenant summary shows "All services operational", "Usage", "Subscription 29905930 SGD 600.00 Free Trial credits", and a progress bar for "SGD 0.00 used SGD 600.00 left" over "26 of 30 days". At the bottom, there's a "Quickstarts" section and a "View my deployments" button.

How can we improve the OCI experience? Please take this short [satisfaction survey](#).

You have **SGD 600.00** left in your Free Trial. When your trial is over, your account is limited to Always Free resources. [Upgrade](#) at any time. [Learn more](#)

ORACLE Cloud Search resources, services, documentation, and Marketplace Japan Central (Osaka) [☰](#) [✖](#) [?](#) [?](#) [?](#) [?](#) [?](#)

Get started Dashboard

Service links

PINNED

- Instances Compute
- Virtual cloud networks Networking

RECENTLY VISITED

You haven't visited anything yet.

RECOMMENDED - [Customize](#)

- Buckets Object Storage & Archive Storage
- Autonomous Database Autonomous Database
- Tenancies Organization Management
- Policies Identity
- Logging Logging

Your tenancy
techgomdols

All services operational [View health dashboard](#)

Usage [Analyze costs](#)

Subscription 29905930 SGD 600.00 Free Trial credits

SGD 0.00 used SGD 600.00 left

26 of 30 days

Quickstarts [View my deployments](#)

오라클 클라우드 서비스 이동

사용자 인증

The screenshot shows the Oracle Cloud interface. At the top, there are two notifications: one about improving the OCI experience and another about a SGD 600.00 free trial balance. The navigation bar includes the Oracle Cloud logo, a search bar, and account settings for Japan Central (Osaka). On the left, a sidebar lists various services: Home, Compute, Storage, Networking, Oracle Database (selected), Databases, Analytics & AI, Developer Services, Identity & Security, Observability & Management, and Hybrid. A large red arrow points from the 'Networking' item in the sidebar to the 'Autonomous Database' section in the main content area. The main content area displays the Oracle Database service page with sections for Overview, Autonomous Database, Autonomous Dedicated Infrastructure, Oracle Base Database (VM, BM), Exadata on Oracle Public Cloud, Exadata Cloud@Customer, External Database, Data Safe - Database Security, Database Backups, GoldenGate, and Operator Access Control. A second red arrow points from the 'Oracle Database' item in the sidebar to the 'Related services' section on the right, which lists APEX Application Development, SQL Worksheet, Database Management, Migrations, Data Integration, Streaming, MySQL, Oracle NoSQL Database, Help, Autonomous Databases, Bare Metal and VM DB Systems, Exadata Cloud@Customer, and All Oracle Database Documentation.

오라클 데이터베이스 생성

Autonomous Database

How can we improve the OCI experience? Please take this short [satisfaction survey](#). X

You have **SGD 600.00** left in your Free Trial. When your trial is over, your account is limited to Always Free resources. [Upgrade](#) at any time. [Learn more](#) X

≡ ORACLE Cloud Search resources, services, documentation, and Marketplace Japan Central (Osaka) ▼ 🔗 🔔 ? 🌐 👤

Overview » Autonomous Database » Autonomous Databases

Autonomous Database Autonomous Database *in techgomdols (root) Compartment*

Dedicated infrastructure Autonomous Database delivers fast performance and requires no database administration. It performs all routine database maintenance tasks while the system is running, without human intervention. Autonomous Databases located in the Oracle cloud can run on dedicated or shared infrastructure. [Learn more](#).

Autonomous container database

Autonomous Exadata VM cluster

Exadata infrastructure

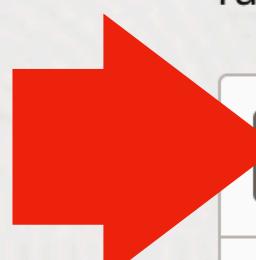
List scope

Compartment techgomdols (root) ▼ ✖

Create Autonomous Database

| Display name | State | Dedicated | Compute | Storage | Workload type | Disaster recovery | Created |
|--------------|-------|-----------|---------|---------|---------------|-------------------|---------|
| No items | | | | | | | |

Displaying 0 Autonomous Databases ◀ 1 of 1 ▶



오라클 데이터베이스 생성

Autonomous Database

The screenshot shows the 'Create Autonomous Database' wizard on the Oracle Cloud interface. The current step is 'Provide basic information for the Autonomous Database'. The user has selected 'techgomdols (root)' as the compartment and entered 'demo' as both the display name and database name. A red arrow labeled '1' points to the display name field, and another red arrow labeled '2' points to the database name field. Below the database name input, there is a note: 'The name must contain only letters and numbers, starting with a letter. Maximum of 30 characters.' The next section, 'Choose a workload type', is shown below. A red arrow labeled '3' points to the 'Data Warehouse' option, which is highlighted with a blue background. The other workload types shown are 'Transaction Processing', 'JSON', and 'APEX'. At the bottom of the screen, there are 'Create Autonomous Database' and 'Cancel' buttons, and a red arrow labeled '4' points to the 'Create Autonomous Database' button.

Provide basic information for the Autonomous Database

Compartment
techgomdols (root)

Display name
demo

A user-friendly name to help you easily identify the resource.

Database name
demo

The name must contain only letters and numbers, starting with a letter. Maximum of 30 characters.

Choose a workload type

Data Warehouse Built for decision support and data warehouse workloads. Fast queries over large volumes of data.

Transaction Processing

Built for transactional workloads. High concurrency for short-running queries and transactions.

JSON

Built for JSON-centric application development. Developer-friendly document APIs and native JSON storage.

APEX

Built for Oracle APEX application development. Creation and deployment of low-code applications, with database included.

Create Autonomous Database Cancel

오라클 데이터베이스 생성

Autonomous Database

The screenshot shows the 'Create Autonomous Database' configuration page in the Oracle Cloud interface. At the top, there is a navigation bar with the Oracle Cloud logo, a search bar, and account information. The main section is titled 'Create Autonomous Database' and contains a 'Configure the database' step.

Configure the database

Always Free Show only Always Free configuration options

Choose database version: 19c

OCPU count Read-only: 1

If your Always Free Autonomous Database has no activity for 7 consecutive days, the database will be automatically stopped. Your data will be preserved, and you can restart the database to continue using it. If the database remains stopped for 3 months, it will be reclaimed. [Learn more](#).

OCPU auto scaling: Allows systems to expand up to three times the provisioned OCPU as workload increases. [Learn more](#) about auto scaling.

Storage auto scaling: Allows system to expand up to three times the reserved storage.

Storage (TB) Read-only: 0.02

Always Free Autonomous databases can utilize up to 0.02 TB (20 GB) of storage. The storage size cannot be adjusted.

Create Autonomous Database [Cancel](#)

오라클 데이터베이스 생성

Autonomous Database

The screenshot shows the 'Create Autonomous Database' wizard interface. Step 1 highlights the 'Username' field with the value 'ADMIN'. Step 2 highlights the 'Confirm password' field with the value '[ex]: Welcome123456!'. Step 3 highlights the 'Secure access from everywhere' option under 'Access type'. Step 4 points to the 'Create Autonomous Database' button at the bottom.

1. Username: ADMIN

2. Confirm password: [ex]: Welcome123456!

3. Access type: Secure access from everywhere

4. Create Autonomous Database

Help

Create administrator credentials ⓘ

Username *Read-only*

ADMIN

ADMIN username cannot be edited.

Password

Confirm password

Choose network access

Access type

Secure access from everywhere

Allow users with database credentials to access the database from the internet.

Secure access from allowed IPs and VCNs only

Restrict access to specified IP addresses and VCNs.

Private endpoint access only

Restrict access to a private endpoint within an OCI VCN.

Create Autonomous Database Cancel

오라클 데이터베이스 생성

Autonomous Database

The screenshot shows the 'Create Autonomous Database' wizard on the Oracle Cloud interface. The top navigation bar includes the Oracle Cloud logo, a search bar, and account settings for 'Japan Central (Osaka)'. The main section is titled 'Create Autonomous Database' and displays the first step: 'Choose license and Oracle Database edition'. It offers two options: 'Bring your own license (BYOL)' and 'License included'. A large red arrow labeled '1' points to the 'License included' option, which is highlighted with a blue border. Below this, a note states: 'Subscribe to a new Oracle Database software license and the Oracle Database service.' A red arrow labeled '2' points to the 'Create Autonomous Database' button at the bottom left of the page.

Choose license and Oracle Database edition

Choose a license type

1 Bring your own license (BYOL)
Bring your organization's Oracle Database software license to the Oracle Database service. [Learn more](#)

License included
Subscribe to a new Oracle Database software license and the Oracle Database service. ✓

[ex]: Welcome123456!

Provide contacts for operational notifications and announcements ⓘ

Contact Email

Enter a valid email ID X

Add Contact

Show advanced options

2 Create Autonomous Database Cancel

Terms of Use and Privacy [Cookie Preferences](#)

Copyright © 2023, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

데이터베이스 인터페이스

Web SQL Developer

The screenshot shows the Oracle Cloud interface for an Autonomous Database named "demo". The database is labeled as "Always Free" and is currently "AVAILABLE". A large green banner on the left displays "ADW" and "AVAILABLE". A red arrow points to the "Database actions" button in the top navigation bar.

Autonomous Database information

General information

- Database name:** demo
- Workload type:** Data Warehouse
- Compartment:** techgomdols (root)
- OCID:** ...pqfv2a [Show](#) [Copy](#)
- Created:** Tue, Apr 18, 2023, 05:54:48 UTC
- OCPU count:** 1
- OCPU auto scaling:** Disabled [i](#)
- Storage:** 20 GB
- Storage auto scaling:** Disabled [i](#)
- License type:** License included
- Database version:** 19c
- Lifecycle state:** Available
- Instance type:** Free [Upgrade to Paid](#)

Infrastructure
[ex]: Welcome123456!
Dedicated infrastructure: No

Disaster recovery [i](#)
Role: -

Backup
Last automatic backup: No active backups exist for this database.
Next long-term backup: -
Long-term backup schedule: [Schedule](#)

Network
Access type: Allow secure access from everywhere
Access control lists: Disabled [Edit](#)

데이터베이스 인터페이스

Web SQL Developer

The screenshot shows the Oracle Database Actions interface with a focus on the SQL developer section. A large red arrow points to the 'SQL' option under the '개발' (Development) category.

개발 (Development)

- SQL**: 질의 및 스크립트를 실행하고, 데이터베이스 객체를 찾아서 관리하고, 데이터... (Selected by the red arrow)
- REST**: 템플릿, 처리기 및 OAuth 클라이언트를 관리하고, API 문서를 생성하고,...
- JSON**: 모음을 생성하고, 문서를 업로드하고, 데이터를 질의/필터링하고, JSON 문...
- 일정 잡기**: 작업을 모니터하고, 실행 내역을 보고, 예정된 작업을 예측하고, 스케줄러 체...
- APEX**: APEX에 로그인하여 풍부한 로우코드 웹 애플리케이션을 개발하고 실행합...

Data Studio

- DATA STUDIO 개요**
- 데이터 로드**: 로컬 파일 또는 원격 데이터베이스에서 데이터를 로드하거나 액세스.
- 카탈로그**: 데이터 종속성 및 변경사항의 영향 이해.
- 데이터 인사이트**: 데이터에서 변칙, 이상치와 숨겨진 패턴 발견.
- 데이터 변환**: 분석 및 기타 애플리케이션용 데이터 변환.
- 데이터 분석**: 데이터 분석.

관리 (Management)

- 데이터베이스 사용자**: 스키마에 REST를 사용으로 설정하고, 비밀번호를 변경하고, 스토리지 할당...
- APEX 작업영역**: APEX 작업영역을 생성 및 삭제하고, 지정된 애플리케이션/개발자/관리자 목...

다운로드 (Downloads)

- ORACLE INSTANT CLIENT 다운로드**: 애플리케이션을 구축하고 접속하기 위한 툴, 라이브러리 및 SDK가 간단히...
- SODA 드라이버 다운로드**: SODA(Simple Oracle Document Access)는 Oracle 데이터베이스에...

시작하기 (Getting Started)

- 시작적 실행 설명 계획**: 이제 SQL 워크시트에서 질의 실행 설명 계획이 읽기 쉬운 하향식 디어그램으로 표시됩니다. 계획은 자동으로 필터링되어 계획 비용, I/O 및 기수를 눈에 띄게 표시하면서 문제적 단계를 보여줍니다.
- 데이터 펌프 임포트 마법사**: 임포트 작업을 쉽게 생성하고 시작합니다. 객체 저장소의 내용을 찾아보고, 덤프 파일을 선택하고, 필터를 생성합니다.
- 일정 잡기**: 예정된 DBMS_SCHEDULER 작업을 예측하고 실행 지연이 있는 작업을 찾고 작업, 프로그램, 일정, 체인 등을 빠르게 생성합니다.
- 차트**: SQL 질의의 결과로부터 영역, 막대, 파이 및 기타 유명한 차트 작성 방법을 사용하여 시각화를 생성합니다.

도움이 필요합니까?

- 설명서**: SQL Developer 커뮤니티 포럼
- Twitter의 SQL Developer**

Bottom Navigation Bar

- Home icon
- Search icon
- Help icon
- Admin icon
- Bottom status bar: 오전 5:58:45 - REST 호출이 성공적으로 처리되었습니다.
- ORDS 제공 icon

데이터베이스 인터페이스

Table 생성

The screenshot shows the Oracle Database Actions SQL interface. On the left, a navigation sidebar lists objects: ADMIN, CUSTOMER, ORDERLIST, ORDERS, and PRODUCT. A red arrow labeled "1. DDL 붙여넣기" points to the script editor area. Another red arrow labeled "2. Script 실행" points to the toolbar above the editor.

Script Editor Content:

```
1 drop table orderlist;
2 drop table orders;
3 drop table product;
4 drop table customer;

7 CREATE TABLE Product (
...     ProductNumber VARCHAR2(10) PRIMARY KEY,
...     ProductName VARCHAR2(10) NOT NULL,
...     StockQuantity NUMBER NOT NULL
);
13 CREATE TABLE Customer (
...     CustomerNumber VARCHAR2(10) PRIMARY KEY,
...     BusinessRegNumber VARCHAR2(10),
...     PhoneNumber VARCHAR2(13) NOT NULL
);
19 CREATE TABLE Orders (
...     OrderNumber VARCHAR2(10) PRIMARY KEY,
```

Execution Results:

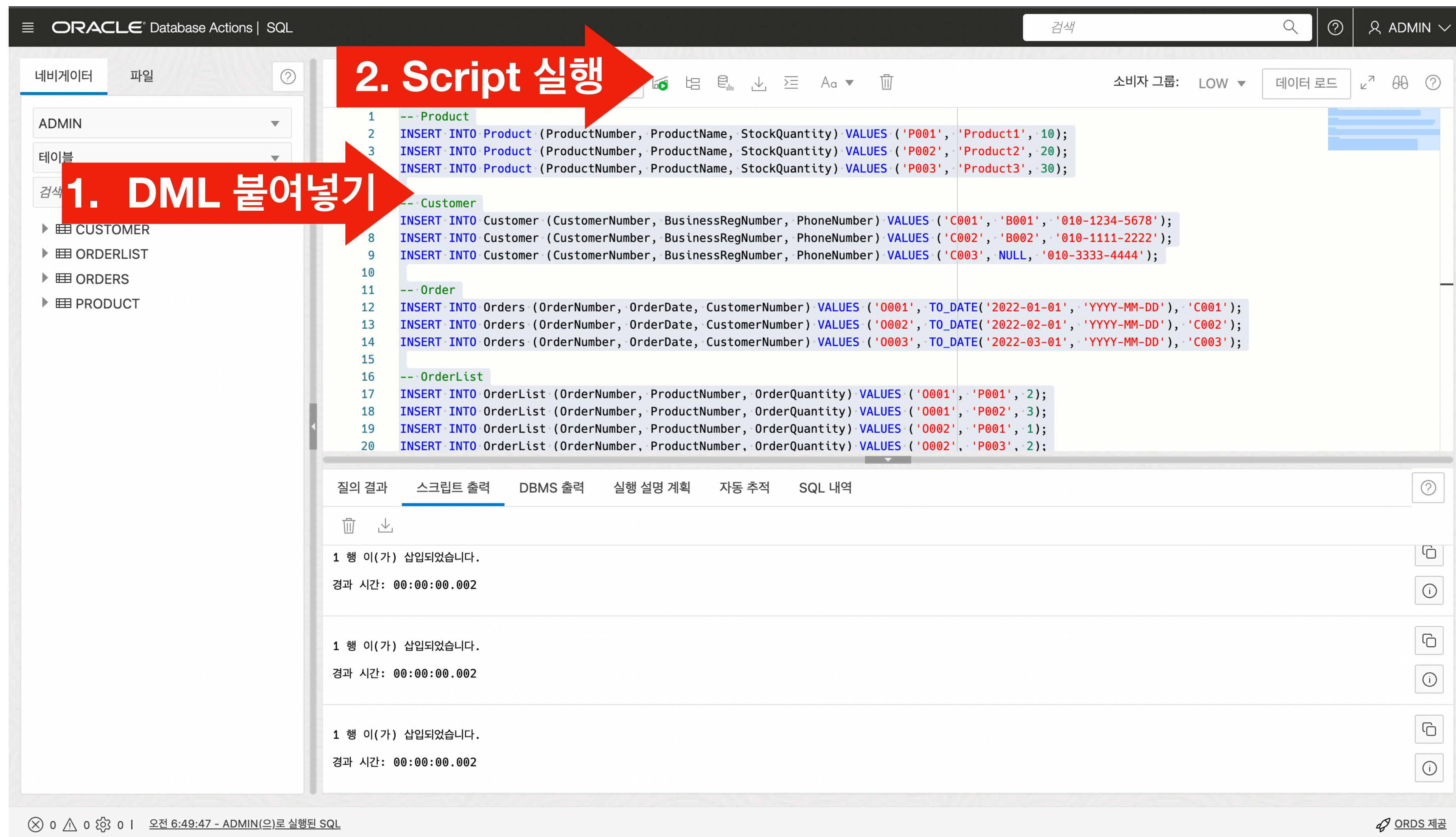
- Table CUSTOMER이(가) 생성되었습니다.
경과 시간: 00:00:00.016
- Table ORDERS이(가) 생성되었습니다.
경과 시간: 00:00:00.015
- Table ORDERLIST이(가) 생성되었습니다.
경과 시간: 00:00:00.020

DDL: Data Definition Language

데이터베이스 인터페이스

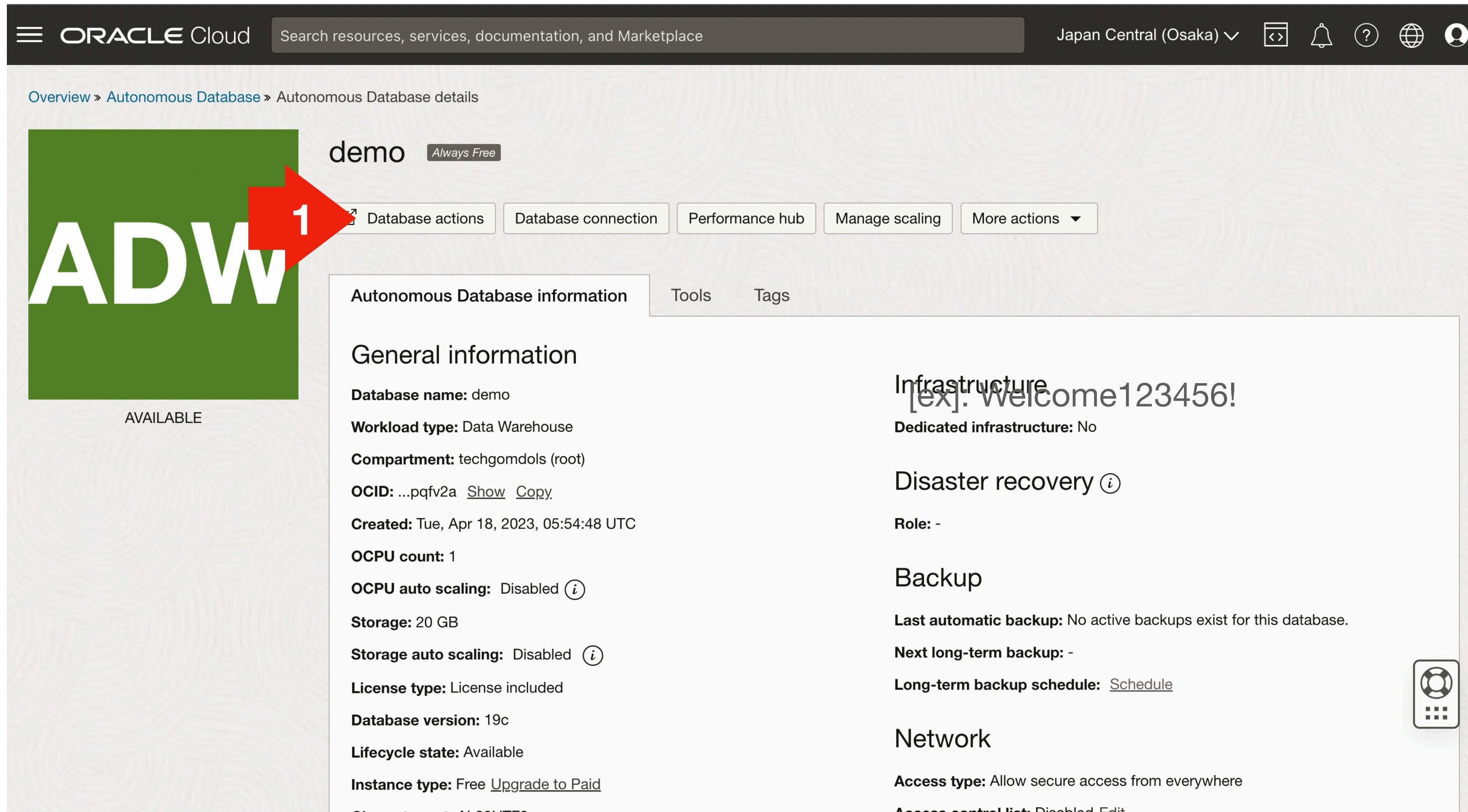
데이터 생성

DML: Data Manipulation Language



데이터베이스 인터페이스

Data Modeler



The screenshot shows the Oracle Cloud interface for an Autonomous Database named 'demo'. A large green banner on the left indicates it is 'AVAILABLE'. A red arrow points to the 'Database actions' button in the top navigation bar.

Autonomous Database information

General information

- Database name:** demo
- Workload type:** Data Warehouse
- Compartment:** techgomdols (root)
- OCID:** ...pqfv2a [Show](#) [Copy](#)
- Created:** Tue, Apr 18, 2023, 05:54:48 UTC
- OCPU count:** 1
- OCPU auto scaling:** Disabled [i](#)
- Storage:** 20 GB
- Storage auto scaling:** Disabled [i](#)
- License type:** License included
- Database version:** 19c
- Lifecycle state:** Available
- Instance type:** Free [Upgrade to Paid](#)

Infrastructure
[ex]: Welcome123456!
Dedicated infrastructure: No

Disaster recovery [i](#)
Role: -

Backup
Last automatic backup: No active backups exist for this database.
Next long-term backup: -
Long-term backup schedule: [Schedule](#)

Network
Access type: Allow secure access from everywhere
Access control lists: Disabled [Edit](#)

데이터베이스 인터페이스

Data Modeler

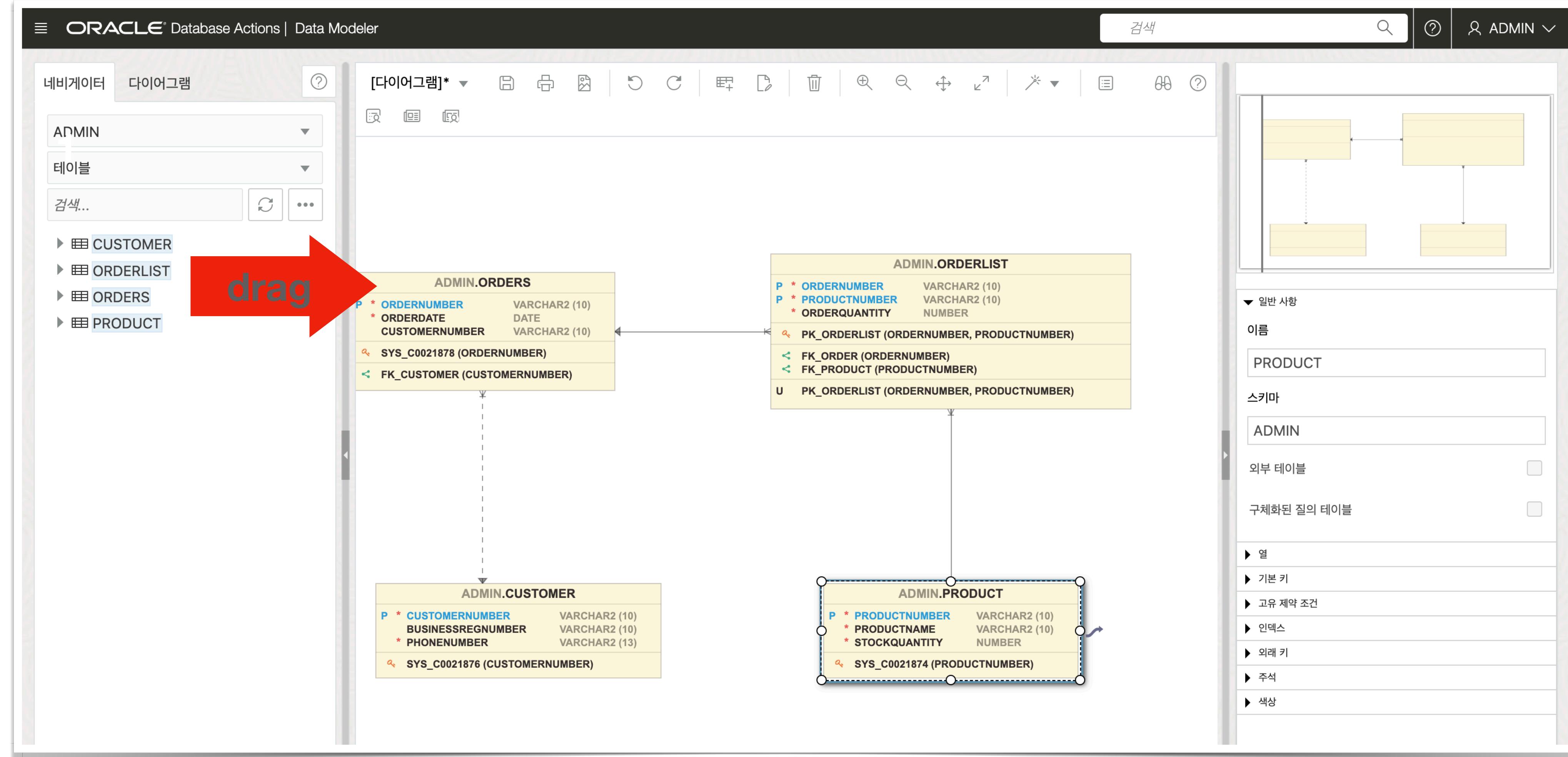
The screenshot shows the Oracle Database Actions interface with the following sections:

- 개발 (Development):** A grid of tools:
 - SQL: "질의 및 스크립트를 실행하고 이스 객체를 찾아서 관리하고, 데이터 딕셔너리 보고서로 리버스 엔지니어..."
 - REST: "템플리트, 처리기 및 OAuth 클라이언트를 관리하고, API 문서를 생성하고,..."
 - JSON: "모음을 생성하고, 문서를 업로드하고, 데이터를 질의/필터링하고, JSON 문..."
 - 일정 잡기: "작업을 모니터하고, 실행 내역을 보고, 예정된 작업을 예측하고, 스케줄러 체..."
 - APEX: "APEX에 로그인하여 풍부한 로우코드 웹 애플리케이션을 개발하고 실행합..."
- Data Studio:** A grid of tools:
 - DATA STUDIO 개요
 - Data Studio 툴
 - 데이터 로드: "로컬 파일 또는 원격 데이터베이스에서 데이터를 로드하거나 액세스."
 - 카탈로그: "데이터 종속성 및 변경사항의 영향 이해."
 - 데이터 변환: "분석 및 기타 애플리케이션용 데이터 변환."
 - 데이터 인사이트: "데이터에서 변칙, 이상치와 숨겨진 패턴 발견."
 - 데이터 분석: "데이터 분석."
- 시작하기 (Getting Started):**
 - 시각적 실행 설명 계획: "이제 SQL 워크시트에서 질의 실행 설명 계획이 읽기 쉬운 헤더로 표시됩니다. 계획은 자동으로 필터링되어 계획 비용, I/O 및 기수를 눈에 띄게 표시하면서 문제적 단계를 보여줍니다."
 - 데이터 펌프 임포트 마법사: "임포트 작업을 쉽게 생성하고 시작합니다. 객체 저장소의 내용을 찾아보고, 덤프 파일을 선택하고, 필터를 생성합니다."
 - 일정 잡기: "예정된 DBMS_SCHEDULER 작업을 예측하고 실행 지연이 있는 작업을 찾고 작업, 프로그램, 일정, 체인 등을 빠르게 생성합니다."
 - 차트: "SQL 질의 결과로부터 영역, 막대, 파이 및 기타 유명한 차트 작성 방법을 사용하여 시각화를 생성합니다."
- 도움이 필요합니까?**
 - 설명서: "SQL Developer 커뮤니티 포럼 Twitter의 SQL Developer"
- 관리 (Management):** A grid of tools:
 - 데이터베이스 사용자: "스키마에 REST를 사용으로 설정하고, 비밀번호를 변경하고, 스토리지 할당..."
 - APEX 작업영역: "APEX 작업영역을 생성 및 삭제하고, 지정된 애플리케이션/개발자/관리자 목..."
- 다운로드 (Downloads):** A grid of tools:
 - ORACLE INSTANT CLIENT 다운로드: "애플리케이션을 구축하고 접속하기 위한 툴, 라이브러리 및 SDK가 간단히..."
 - SODA 드라이버 다운로드: "SODA(Simple Oracle Document Access)는 Oracle 데이터베이스에..."

Bottom status bar: ⚡ 0 ⚡ 0 ⚡ 0 | 오전 6:32:59 - REST 호출이 성공적으로 처리되었습니다.

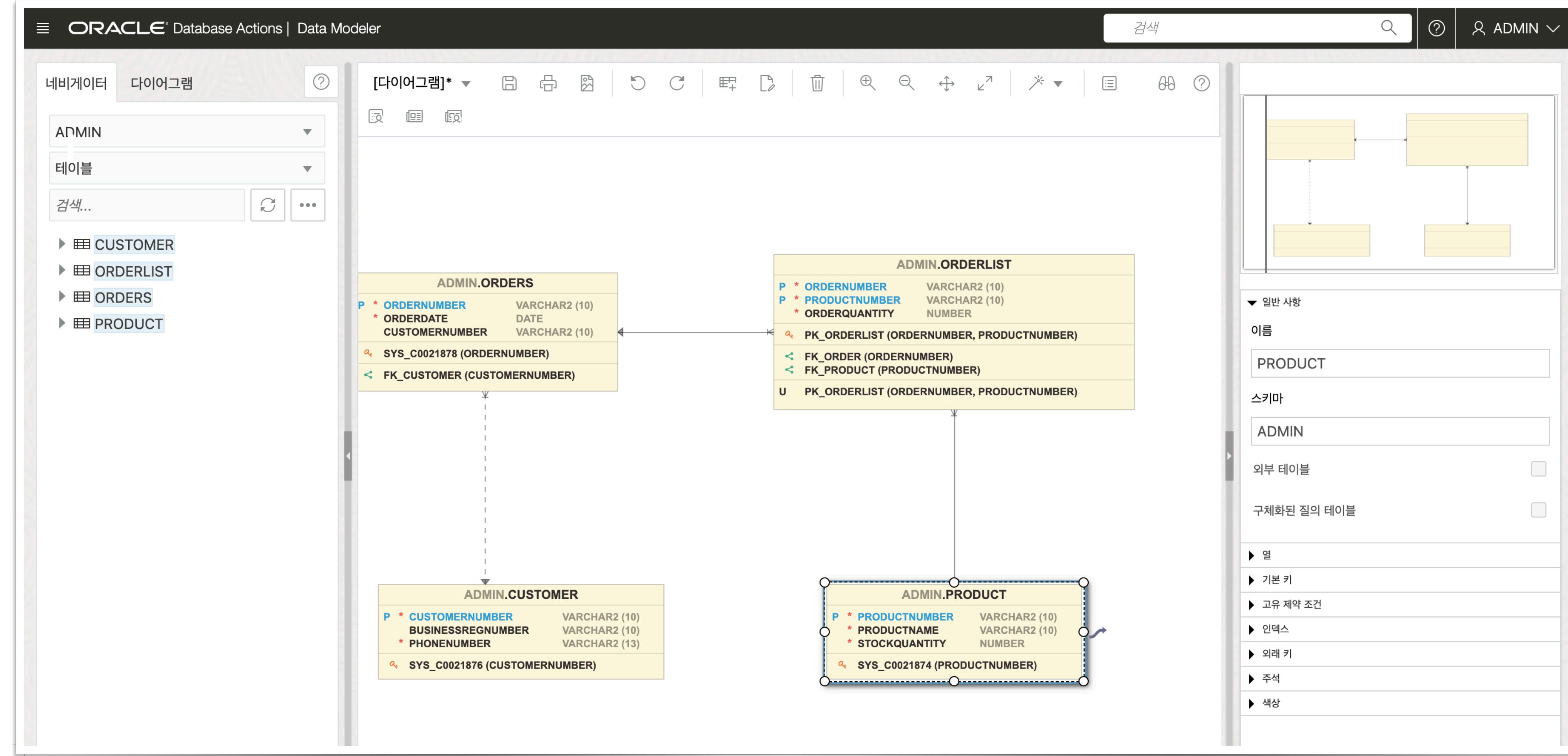
데이터베이스 인터페이스

Data Modeler



데이터베이스 인터페이스

Data Modeler

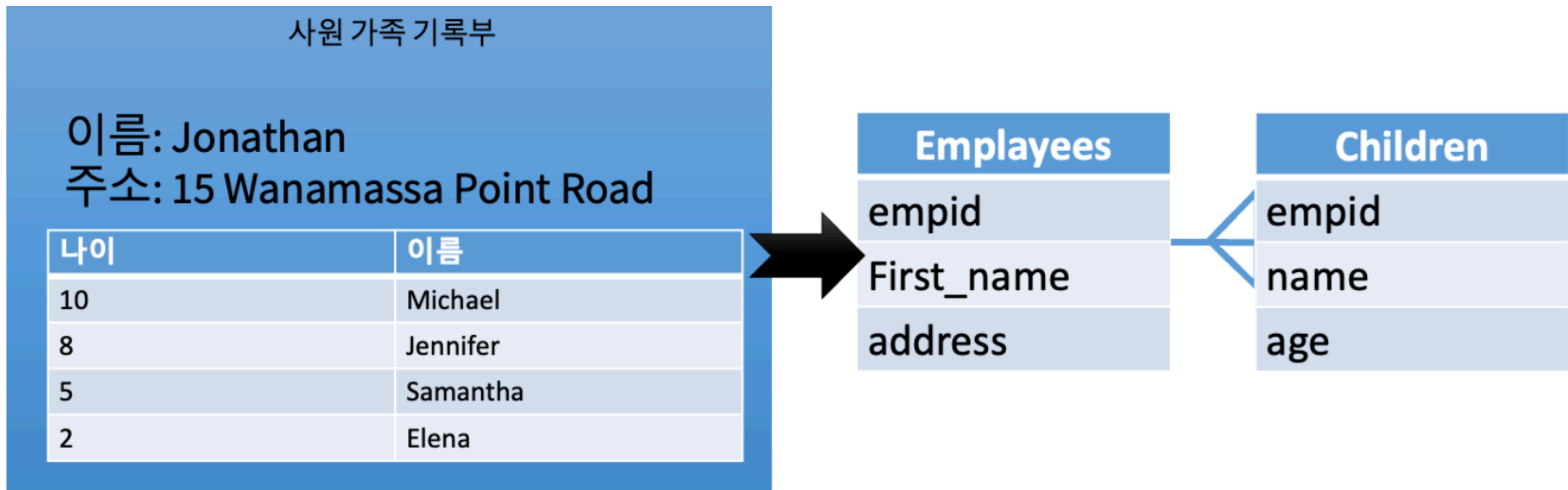


데이터 모델링 특강

논리 모델 확장

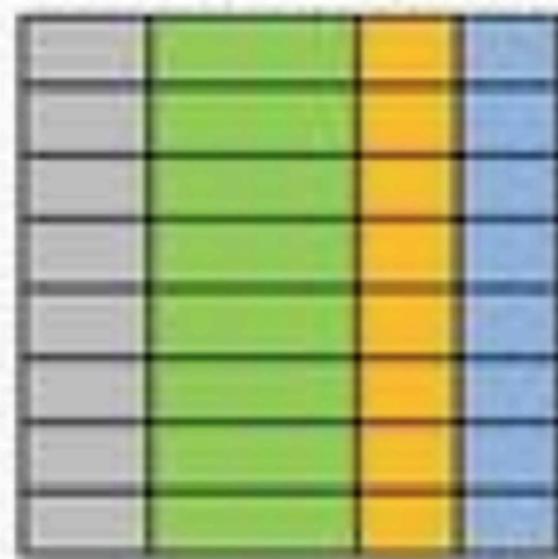


관계형 데이터베이스

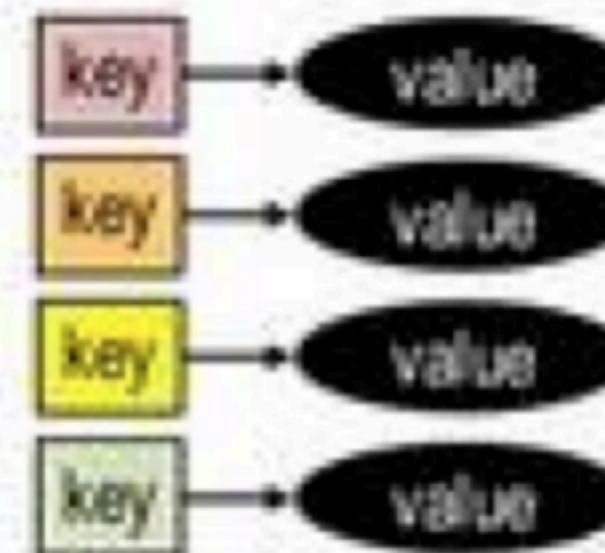


NoSQL

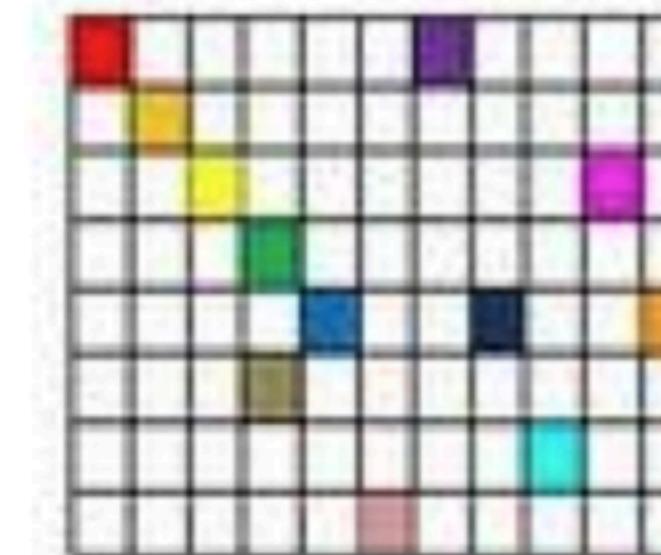
Relational



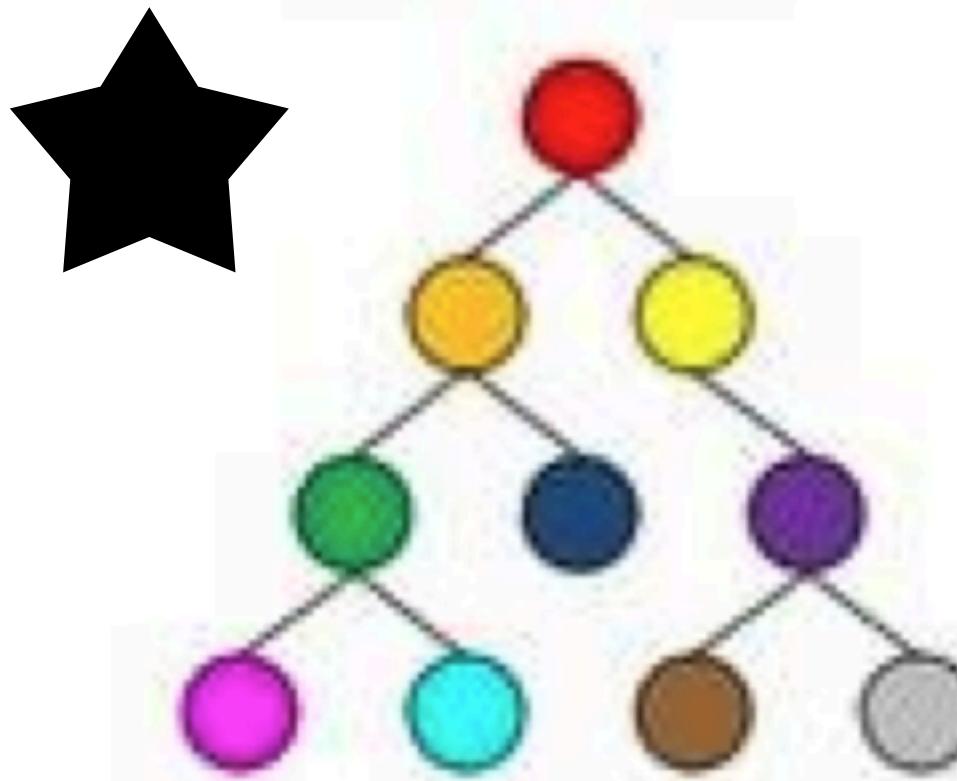
Key-Value



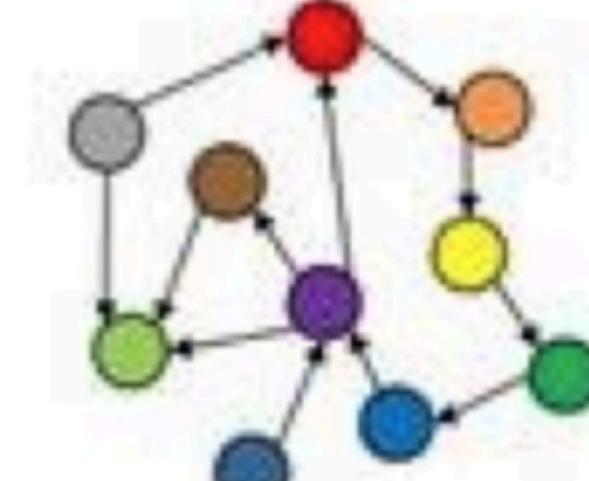
Column-Family



Document

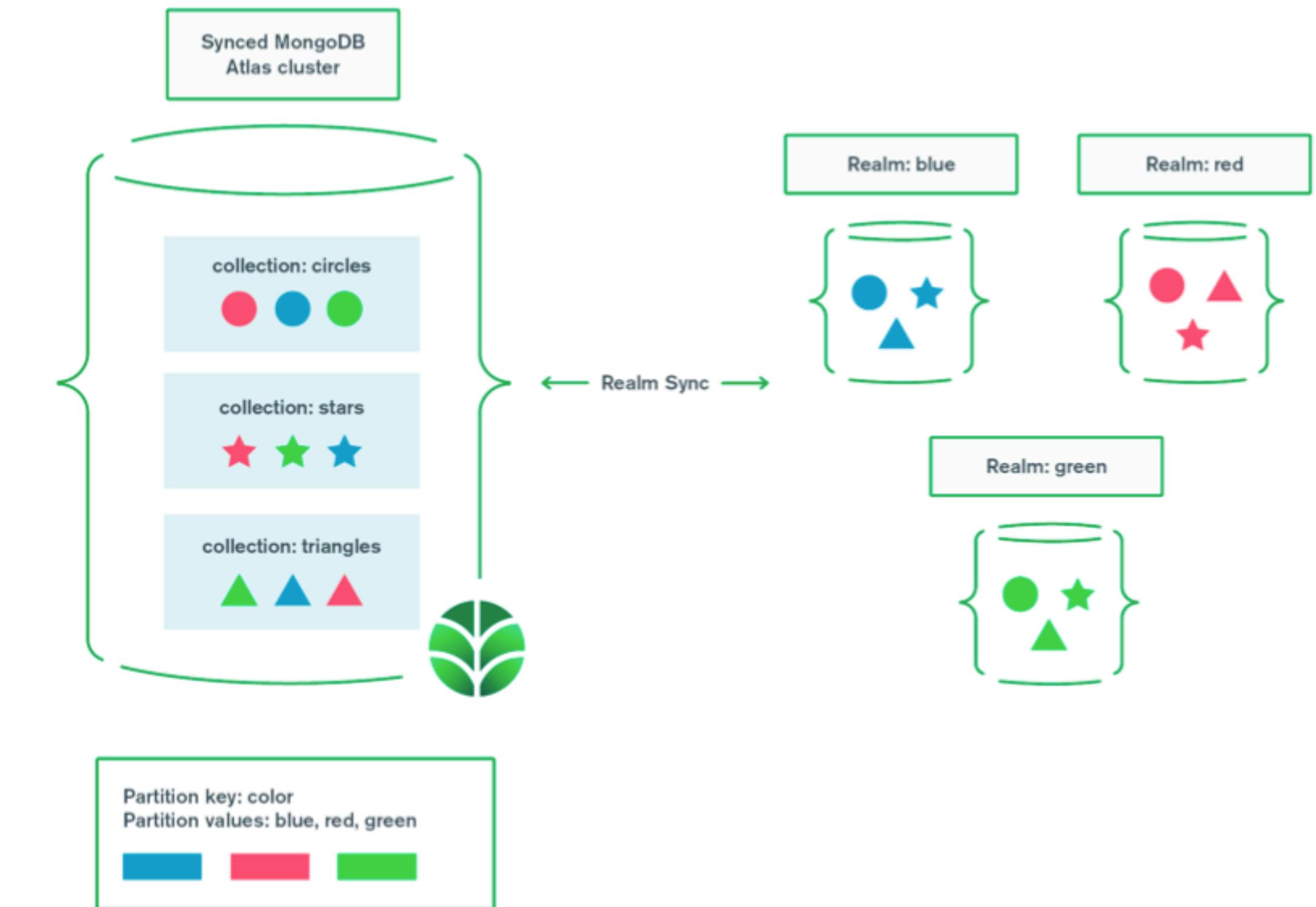


Graph



Partitioning

- 파티션
- 샤딩: MongoDB, ElasticSearch, SolrCloud
- Region: HBase
- tablet: BigTable
- vnode: Cassandra, Riak
- vBucket: CouchBase



<https://www.mongodb.com/docs/realm/sync/data-access-patterns/partitions/>

Partitioning

- 각 파티션 단위에 각 데이터 단위(Record, Row, Document)가 포함됨
- 각 파티션 하나가 작은 데이터베이스

| Corporate data domain | | | | |
|-----------------------|------------|-------------|--------|-----|
| Key | Name | Description | Price | ... |
| ARC1 | Arc welder | 250 Amps | 119.00 | ... |
| BRK8 | Bracket | 250mm | 5.66 | ... |
| BRK9 | Bracket | 400mm | 6.98 | ... |
| HOS8 | Hose | 1/2" | 27.50 | ... |
| WGT4 | Widget | Green | 13.99 | ... |
| WGT6 | Widget | Purple | 13.99 | ... |

| Key | Customer | Address | Phone | ... |
|------|----------|-----------|-------|-----|
| 1630 | [name] | [address] | 12345 | ... |
| 1631 | [name] | [address] | 12345 | ... |
| 1648 | [name] | [address] | 12345 | ... |
| 1842 | [name] | [address] | 12345 | ... |
| 2055 | [name] | [address] | 12345 | ... |
| 2139 | [name] | [address] | 12345 | ... |



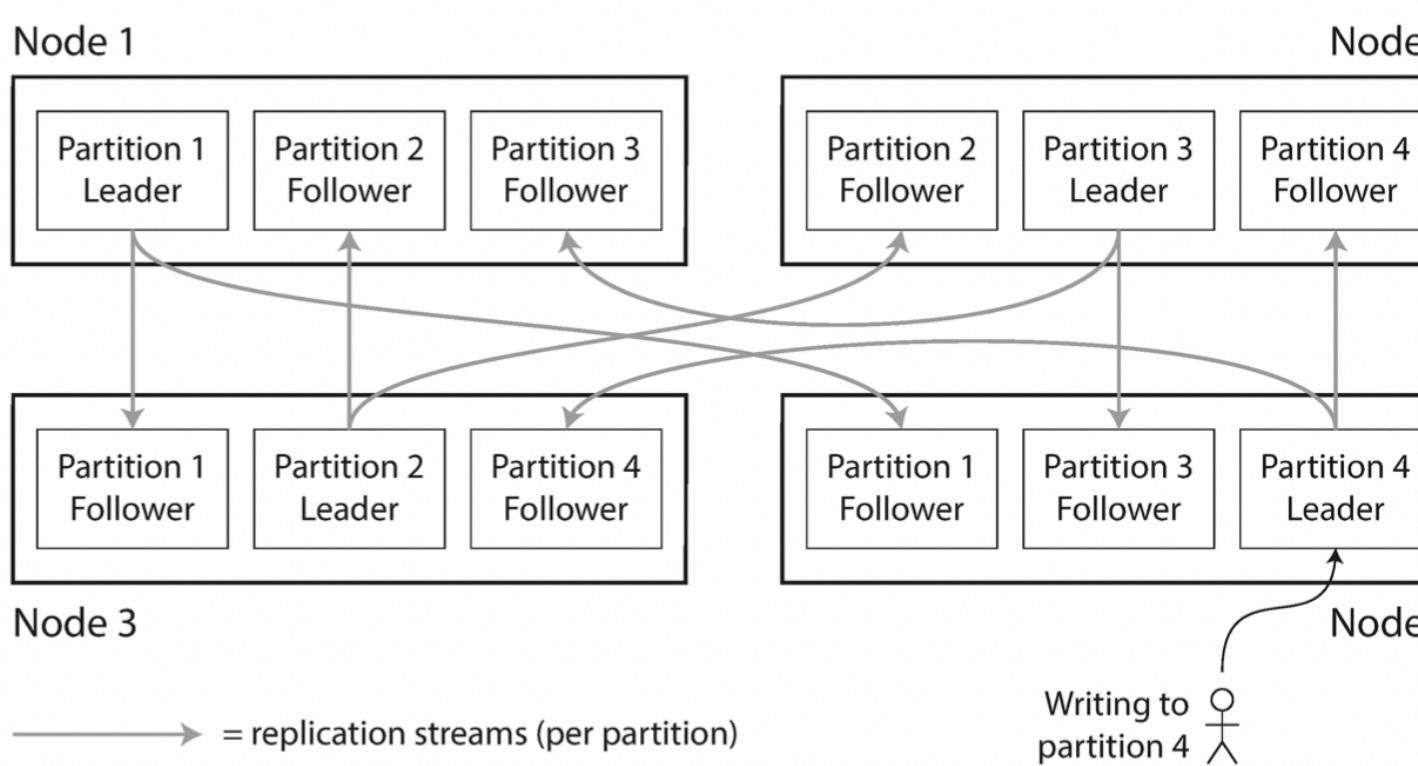
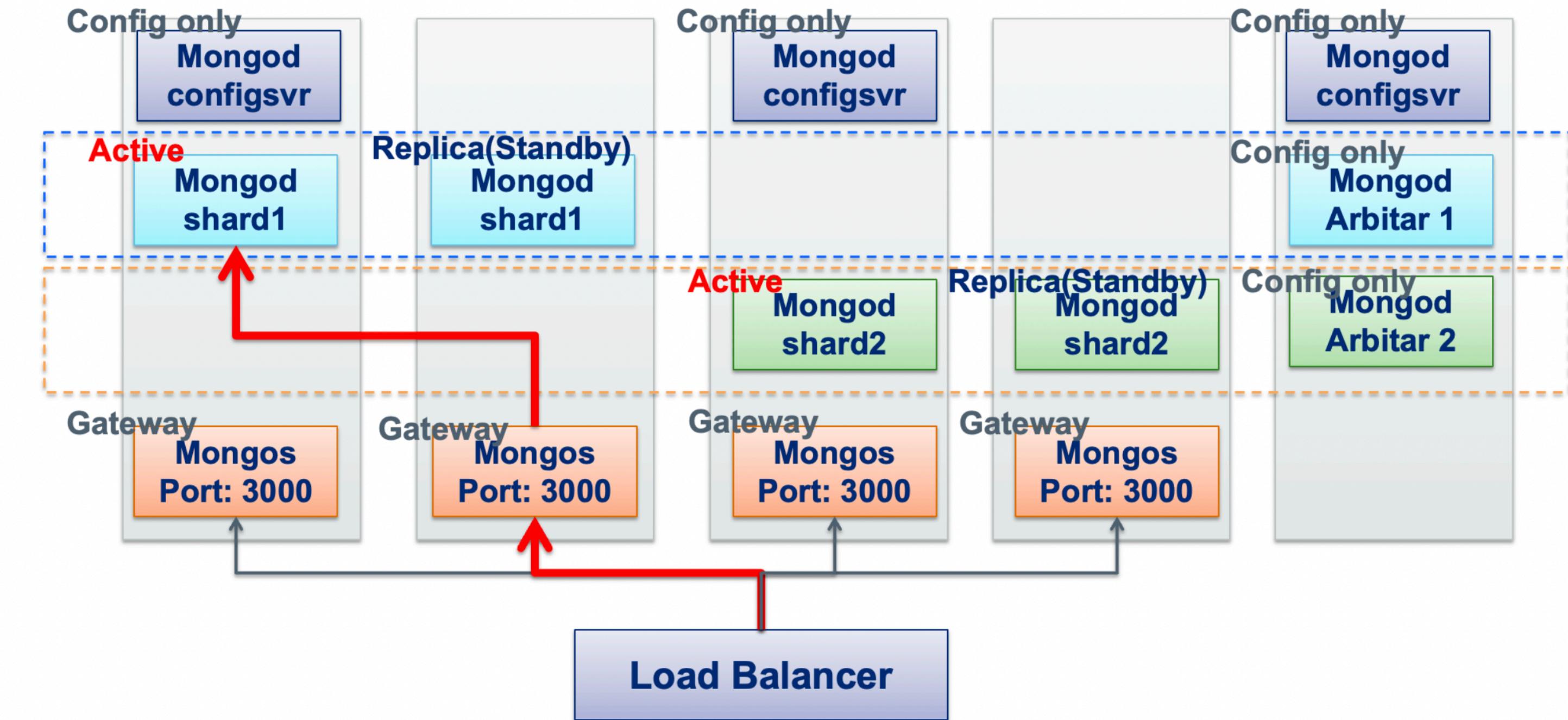
| Key | Name | Description | Price | ... |
|------|------------|-------------|--------|-----|
| ARC1 | Arc welder | 250 Amps | 119.00 | ... |
| BRK8 | Bracket | 250mm | 5.66 | ... |
| BRK9 | Bracket | 400mm | 6.98 | ... |
| HOS8 | Hose | 1/2" | 27.50 | ... |
| WGT4 | Widget | Green | 13.99 | ... |
| WGT6 | Widget | Purple | 13.99 | ... |

| Key | Customer | Address | Phone | ... |
|------|----------|-----------|-------|-----|
| 1630 | [name] | [address] | 12345 | ... |
| 1631 | [name] | [address] | 12345 | ... |
| 1648 | [name] | [address] | 12345 | ... |
| 1842 | [name] | [address] | 12345 | ... |
| 2055 | [name] | [address] | 12345 | ... |
| 2139 | [name] | [address] | 12345 | ... |

<https://docs.microsoft.com/ko-kr/azure/architecture/best-practices/data-partitioning>

파티션과 복제

- 복제와 파티션을 동시 지원
- 부하 분산과 내고장성 향상
- 한 노드에 여러 파티션 저장
- Leader Partition과 Follower Partition들은 다른 노드에 저장



Document-Orient DB



쿼리 속도 향상

주문상세

주문일자
고객번호
제품순번

제품명
주문수량

```
select 주문일자, 제품명, 주문수량  
from 주문상세  
where 고객번호='911037' and 주문일자 like '201001%'
```

주문일자 like '201001%' and 고객번호='911037'

테이블의 PK 순서: 고객번호, 주문일자, 제품순번

고객번호='911037' and 주문일자 like '201001%'

쿼리 속도 향상

제품상세

주문일자
고객번호
제품순번

제품명
주문수량

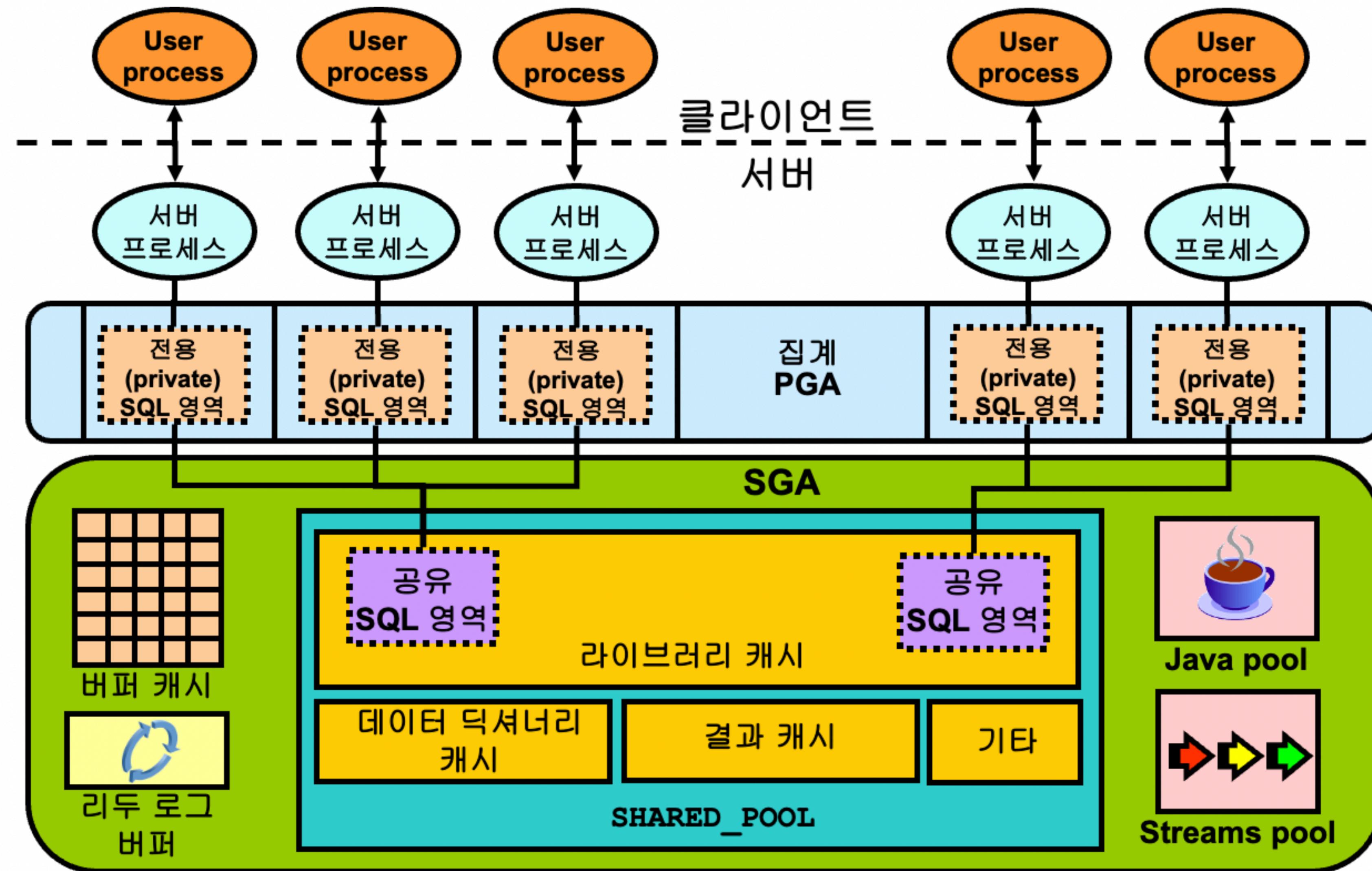
```
select 주문일자, 제품명, 주문수량
from 주문상세
where 고객번호='911037' and 주문일자 like '201001%'
```

```
select 주문일자, 제품명, 주문수량
from 주문상세
where 고객번호 like '9110%' and 주문일자 = '20200802'
```

```
select 주문일자, 제품명, 주문수량
from 주문상세
where 주문일자 = '20200802' and 고객번호='911037'
```

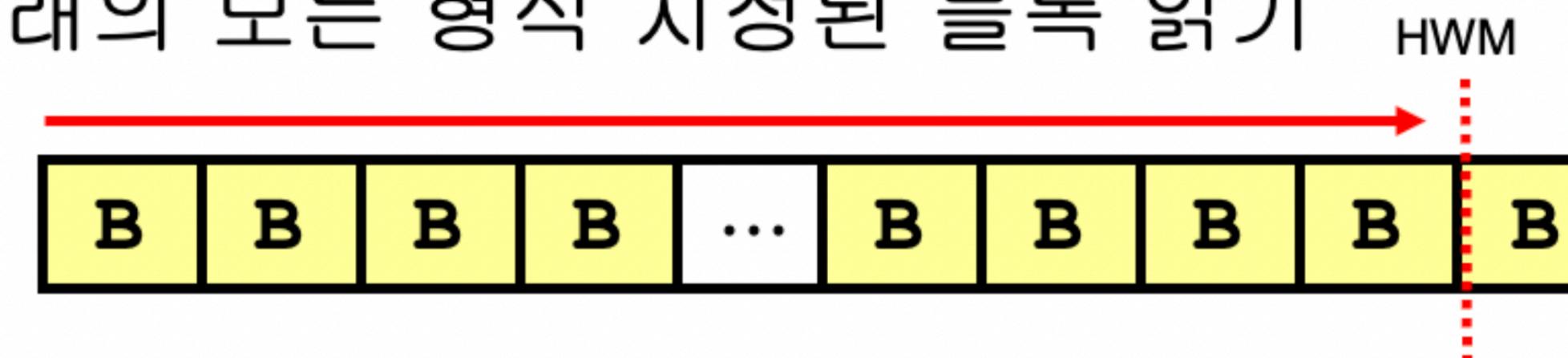
- 고객 번호+주문일자+제품순번
- where절의 조회 순서에 의거하여 index 스캔 시간을 효적화
- 값이 할당된 컬럼을 가장 앞에 두고, range 연산자 컬럼을 두번째로 위치

SQL 처리 절차



Full Table Scan

- 다중 블록 읽기 수행
(여기에서 DB_FILE_MULTIBLOCK_READ_COUNT = 4)
- High-water Mark 아래의 모든 형식 지정된 블록 읽기
- 행 필터링 가능
- 많은 양의 데이터를 처리하는 경우 인덱스 Range 스캔보다 빠름



scott

```
select * from emp where ename='King';
```

Explain Plan | 0.387 seconds

| OPERATION | OBJECT_NAME | OPTIONS |
|-------------------|-------------|---------|
| SELECT STATEMENT | | |
| TABLE ACCESS | EMP | FULL |
| Filter Predicates | | |
| ENAME='King' | | |

Full Table Scan

일반적인 질문:

- 모든 Full 테이블 스캔이 비효율적입니까?
- 옵티마이저 중 몇 퍼센트가 Full 테이블 스캔을 테이블에서 데이터를 검색하는 가장 효율적인 방법으로 간주합니까(20%+, 30%+ 또는 50%+ 이상)?

사용 시기:

- 적절한 인덱스가 없음
- 낮은 선택성 필터(또는 필터 없음)
- 작은 테이블
- 높은 병렬도
- Full 테이블 스캔 힌트: FULL (<table name>)

ROWID Scan

```
SELECT * FROM SCOTT.EMP WHERE rowid='AAAQ+LAAEAAAAAfAAJ';
```

| Id | Operation | Name | Rows | Bytes | Cost |
|----|----------------------------|------|------|-------|------|
| 0 | SELECT STATEMENT | | 1 | 37 | 1 |
| 1 | TABLE ACCESS BY USER ROWID | EMP | 1 | 37 | 1 |



```
SELECT * FROM employees WHERE employee_id > 190;
```

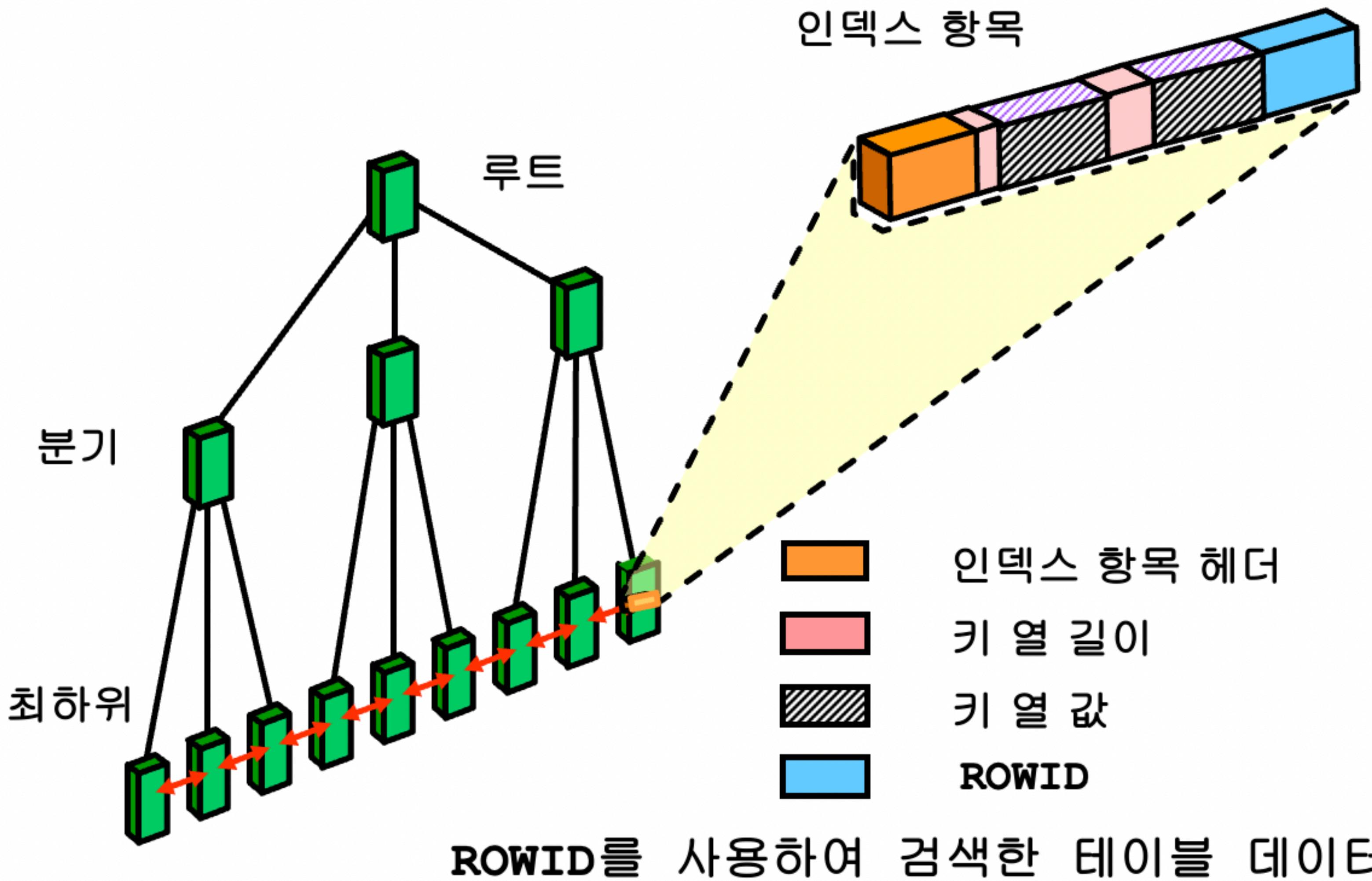
| Id | Operation | Name | Rows | Bytes | Cost |
|----|----------------------------|---------------|------|-------|------|
| 0 | SELECT STATEMENT | | 16 | 1104 | 2 |
| 1 | TABLE ACCESS BY USER ROWID | EMPLOYEES | 16 | 1104 | 2 |
| *2 | INDEX RANGE SCAN | EMP_EMP_ID_PK | 16 | | 1 |

Index Scan

- 저장 기술:
 - B*-트리 인덱스: 가장 일반적인 기본 인덱스
 - Normal
 - 함수 기반(Function Based): 함수 또는 표현식의 미리 계산된 값
 - 인덱스 구성 테이블(IOT: Index-organized Table)
 - 비트맵 인덱스
 - 클러스터 인덱스: 클러스터용으로 특별히 정의된 인덱스
- 인덱스 속성:
 - 키 압축
 - 역방향 키
 - 오름차순, 내림차순
- 도메인 인덱스: 애플리케이션 또는 카트리지에 특정한 인덱스

Index Scan

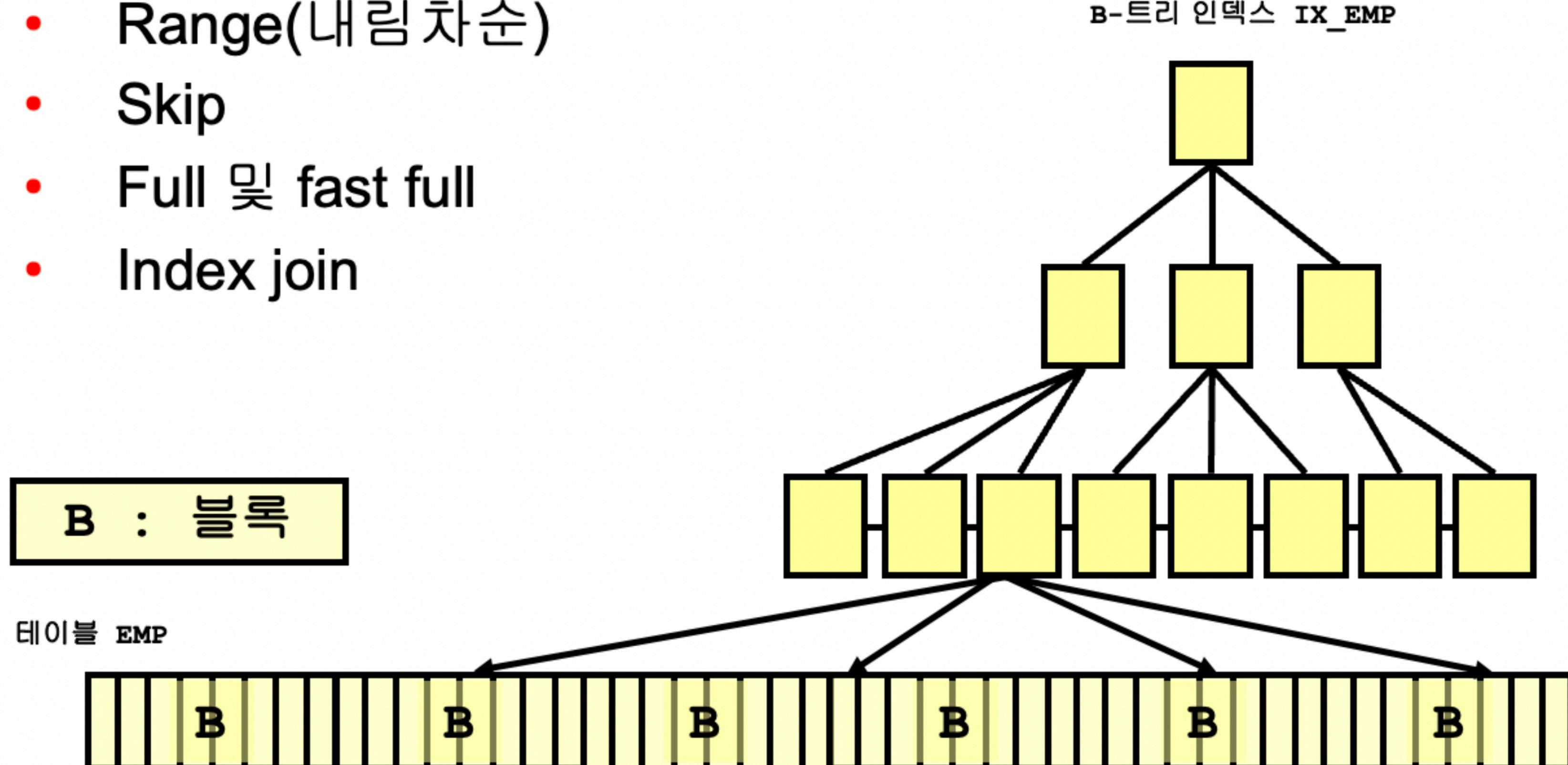
B-Tree Index



Index Scan

인덱스 스캔 유형:

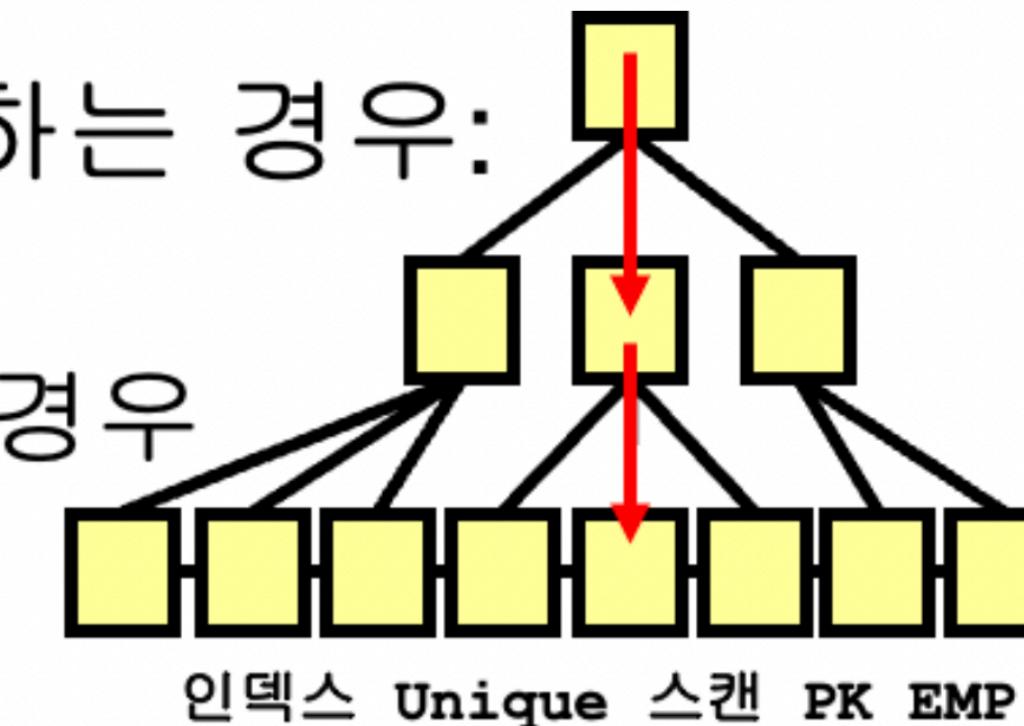
- Unique
- Range(내림차순)
- Skip
- Full 및 fast full
- Index join



Index Unique Scan

옵티マイ저가 인덱스 Unique 스캔을 고려하는 경우:

- SQL 문에 UNIQUE 또는 PRIMARY KEY 제약 조건이 포함된 경우
- 고유 (B^* -트리) 인덱스의 모든 열에 등호(= equality) 조건이 지정되는 경우



```
select * from emp where empno = 9999;
```

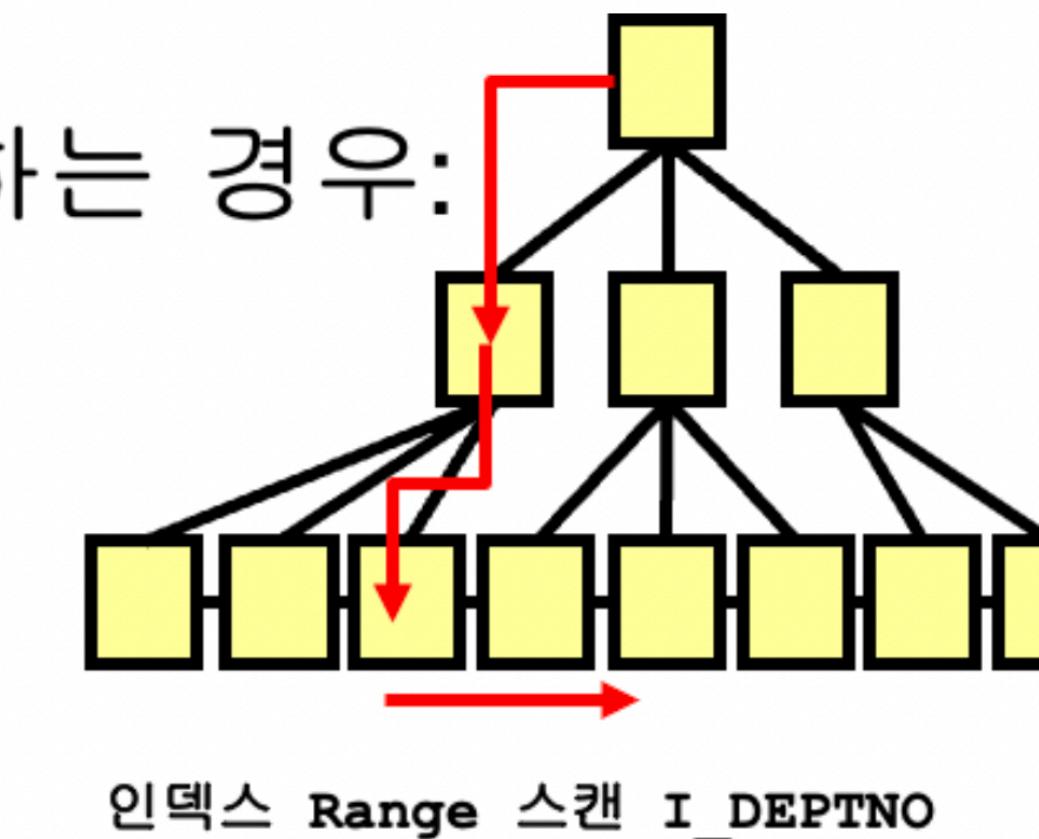
| Id Operation | Name | Rows | Bytes | Cost |
|---------------------------------|--------|------|-------|------|
| 0 SELECT STATEMENT | | 1 | 38 | 1 |
| 1 TABLE ACCESS BY INDEX ROWID | EMP | 1 | 38 | 1 |
| *2 INDEX UNIQUE SCAN | PK_EMP | 1 | | 0 |

Index Scan

Index Range Scan

옵티マイ저가 인덱스 Range 스캔을 고려하는 경우:

- 옵티マイ저가 조건 및 이러한 조건의 임의 조합에 지정된 인덱스의 실행 열을 하나 이상 발견한 경우



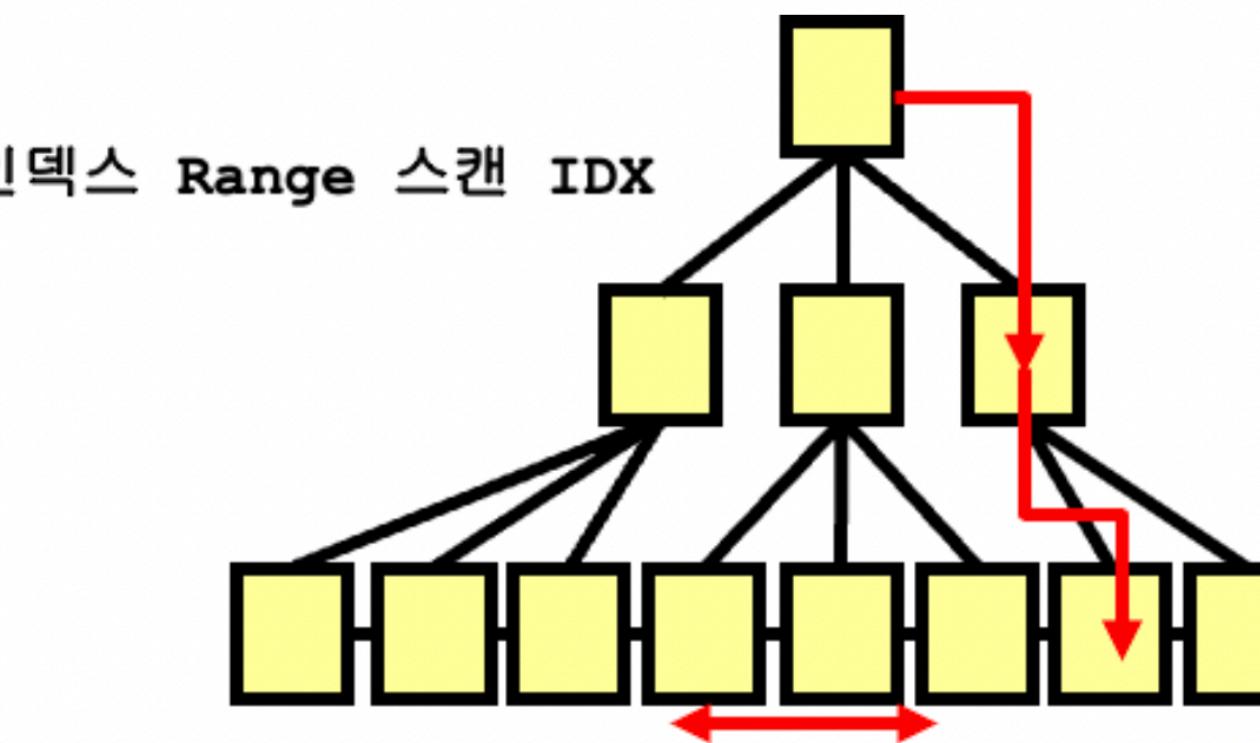
- 고유 또는 Non-unique 인덱스를 사용할 수 있는 경우
- 인덱스 열이 ORDER BY/GROUP BY 절을 구성하고 인덱스화된 열이 이외의 경우에는 고려되지 않으므로 NOT NULL일 때 정렬을 피할 수 있는 경우

```
create index I_DEPTNO
on EMP(deptno);

select /*+ INDEX(EMP I_DEPTNO) */ *
from emp
where deptno = 10
and sal > 1000;
```

Index Scan

Index Range Scan: 내림 차순



```
select * from emp where deptno>20 order by deptno desc;
```

Script Output Explain Plan

0.426 seconds

| OPERATION | OBJECT_NAME | OPTIONS | COST | CARDINALITY |
|------------------|-------------|-----------------------|------|-------------|
| SELECT STATEMENT | | | 2 | 7 |
| TABLE ACCESS | EMP | BY INDEX ROWID | 2 | 7 |
| INDEX | I_DEPTNO | RANGE SCAN DESCENDING | 1 | 7 |
| Access Predicat | | | | |
| | DEPTNO>20 | | | |

Index Scan

Index Full Scan

옵티マイ저가 인덱스 Full 스캔을 고려하는 경우:

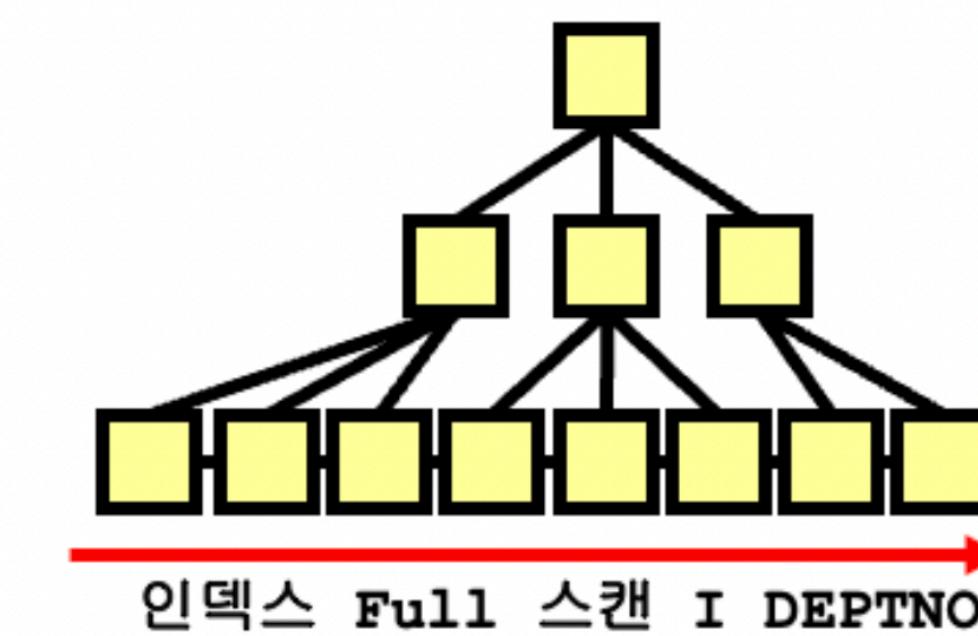
- ORDER BY 절의 모든 열이 인덱스에 있어야 하는 경우
- Query에 Sort-merge Join이 필요한 경우
- GROUP BY 절이 Query에 있고 GROUP BY 절의 열이 인덱스에 있는 경우

```
select * from emp  
order by empno;
```

Explain Plan X

SQL | 0 seconds

| OPERATION | OBJECT_NAME | OPTIONS | COST |
|------------------|-------------|----------------|------|
| SELECT STATEMENT | | | 2 |
| TABLE ACCESS | EMP | BY INDEX ROWID | 2 |
| INDEX | PK_EMP | FULL SCAN | 1 |



데이터 플랫폼 특강

Soma 14기

1. 모던 데이터 플랫폼
2. RDBMS 데이터 모델링: 데이터 정규화
3. NoSQL: **Dynamo, MongoDB, Redis**
4. Hadoop & Spark에 대한 개념 이해&실습: PySpark
5. Realtime Data Platform: Apache Kafka
6. Data Pipeline 구축: Kafka, FluentD, Serverless Functions
7. Data Pipelien 구축: Apache Airflow
8. AI/ML DevOps: MLops & Data Pipeline 체계
9. Kubeflow 입문 씨리즈
 - Docker 입문
 - Kubernetes 입문
 - Kubeflow
10. MLFlow Quickstart
11. 로그 수집 환경 구축: ElasticSearch
12. 클라우드 기반 DW 서비스 비교: RedShift, DataBrics, Snowflake, BigQuery