

# 데이터베이스시스템

## 1. 데이터베이스 개념

나 홍 석    교수



1  
LESSON

# 데이터베이스 개념

# 학습 목표

- 1 데이터의 정의와 특성을 설명할 수 있다.
- 2 데이터베이스 구축 필요성을 설명할 수 있다.
- 3 데이터베이스의 구성요소를 나열할 수 있다.

# 학습 목표

**1** 데이터와 정보

---

**2** 데이터베이스(Database)

---

**3** 데이터베이스 구성요소

---

# Chapter 01   데이터와 정보

**Data**

facts, symbols

**Information**

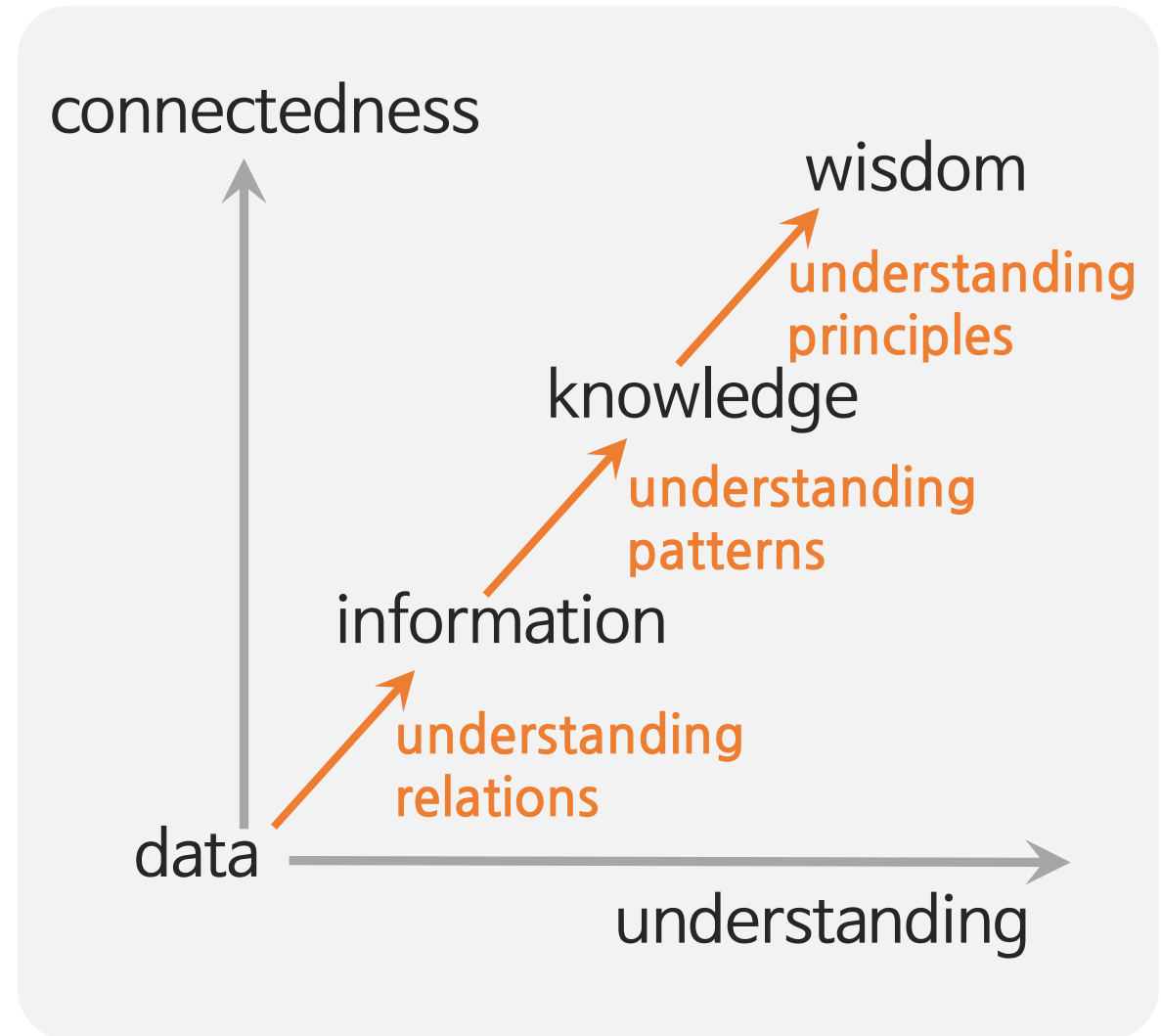
data that are processed to be useful

**Knowledge**

application of data information

**Wisdom**

appreciation of “why”



# 2 데이터

## 1 데이터(Data)의 정의

현실세계를 관찰하거나  
측정하여 수집한 사실



예) 우리 매장의 직원은 총 5명이다.  
오늘 매출은 1000만원이다.

지점	날씨				기온(°C)		
	현재일기	시정 km	운량 1/10	중하 운량	현재 기온	이슬점 온도	체감 온도
서울	구름조금	20.0	5	3	6.8	-14.0	6.8
백령도	구름조금	15.0	5	5	3.8	-9.9	3.8
동두천					6.6	-16.0	5.6
문산					5.8	-18.1	4.5
인천	구름조금	20.0	4	2	6.4	-13.8	4.9
수원	구름조금	20.0	5	3	6.0	-7.6	4.5



객관적 사실이라는 존재적 특성을 지님

그 자체로도 가치가 있으며, 다른 데이터와의  
상호관계 속에서 더 큰 가치를 가짐




유형		특징
범주형 데이터 (categorical data)	명목형 데이터 (Nominal Data)	<ul style="list-style-type: none"> <li>특정 카테고리가 갖을 수 있는 값의 집합을 의미한다.</li> <li>순서를 매길 수 없지만 셀 수 있다.</li> <li>예) 성별, 색깔, 취미, 혈액형 등</li> </ul>
	순서형 데이터 (Ordinal Data)	<ul style="list-style-type: none"> <li>특정 카테고리가 갖을 수 있는 값이 순서로 구분할 수 있는 데이터를 의미한다.</li> <li>순서를 매길 수 있고 셀 수 있다.</li> <li>예) 5점 척도, 학점 등</li> </ul>
수치형 데이터 (numerical data)	이산형 데이터 (Discrete Data)	<ul style="list-style-type: none"> <li>셀 수 있는 형태의 값을 표현하는 자료로 주로 정수 값으로 표현된다.</li> <li>예) 반별 학생수, 불량품 수, 나이 등</li> </ul>
	연속형 데이터 (Continuous Data)	<ul style="list-style-type: none"> <li>연속인 어떤 구간에서 값을 취하는 자료로 주로 측정되는 양을 표현하는데 사용된다.</li> <li>예) 시간, 온도, 무게, 길이 등</li> </ul>

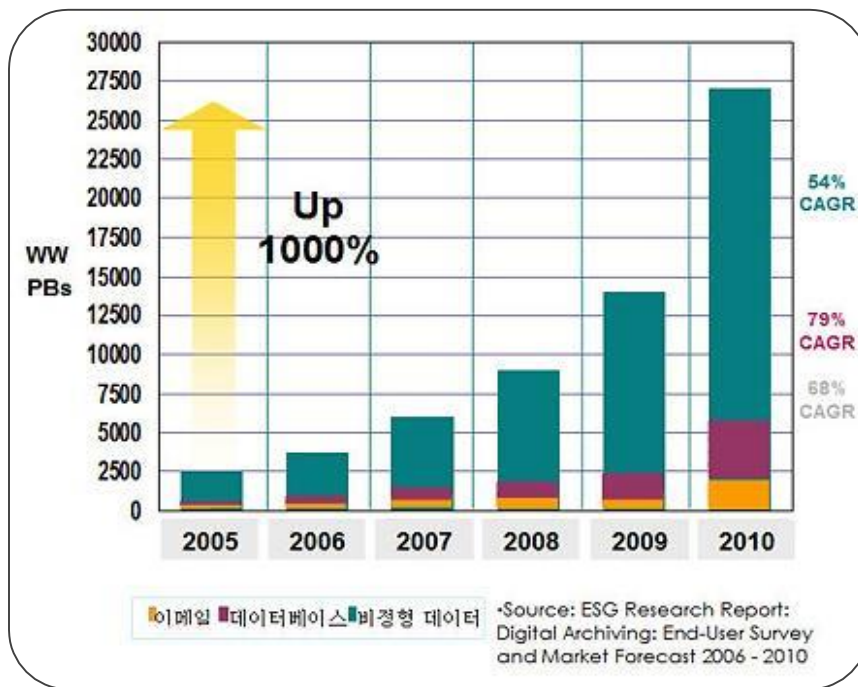
# 3 정보, 지식, 지혜

## 1 정보(Information)

 Understanding of a relationship

 유용하게 사용할 수 있도록 데이터를 처리한 것

 예) 날씨가 쌀쌀해 지더니 비가 내리기 시작했다.  
이번 달 매출은 지난달에 비해서  
10% 감소했다.



## 2



근본적인 원리(principles)에 대한 이해

“ Wisdom is a deep understanding and realization of people, things, events or situations, resulting in the ability to apply perceptions, judgments and actions in keeping with this understanding.”

- Wikipedia -

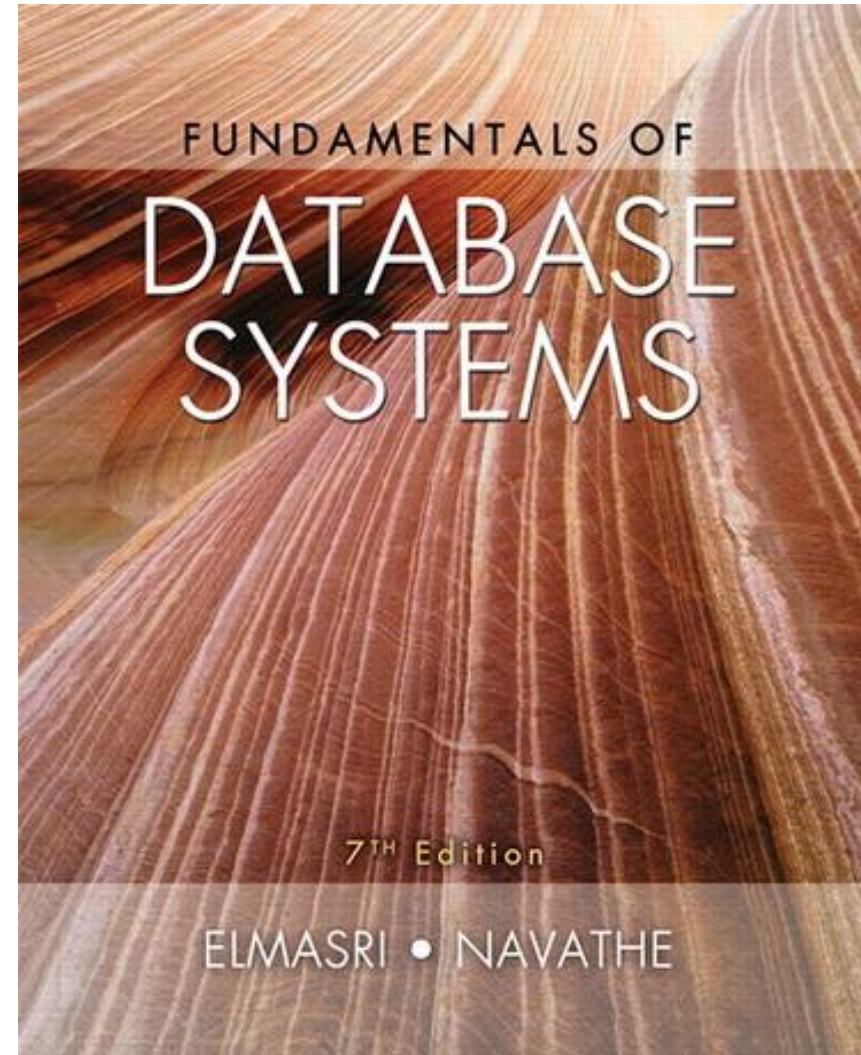


## Chapter 02    데이터베이스(Database)

# 1 데이터베이스 정의

## 1 Elmasri and Navathe

a collection of related data  
서로 관련 있는 데이터들의 모임





# 1 데이터베이스 정의

## 2 위키피디아

정보로서 처리되는 구조화된 데이터의 집합

- 위키피디아 -

## Database

---

From Wikipedia, the free encyclopedia

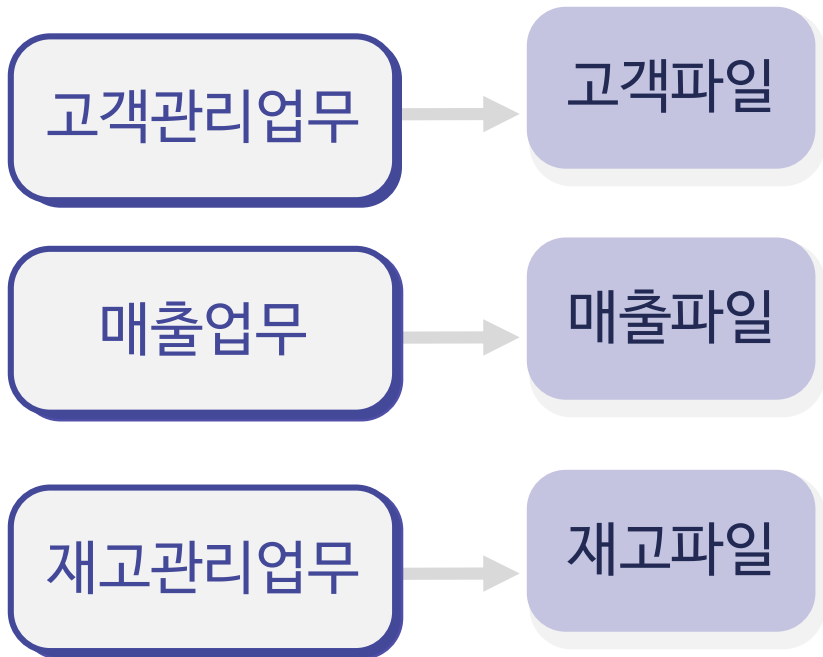
A **database** is an organized collection of **data**, generally stored and accessed electronically from a computer system. Where databases are more complex they are often developed using formal **design and modeling** techniques.

# 1 데이터베이스 정의

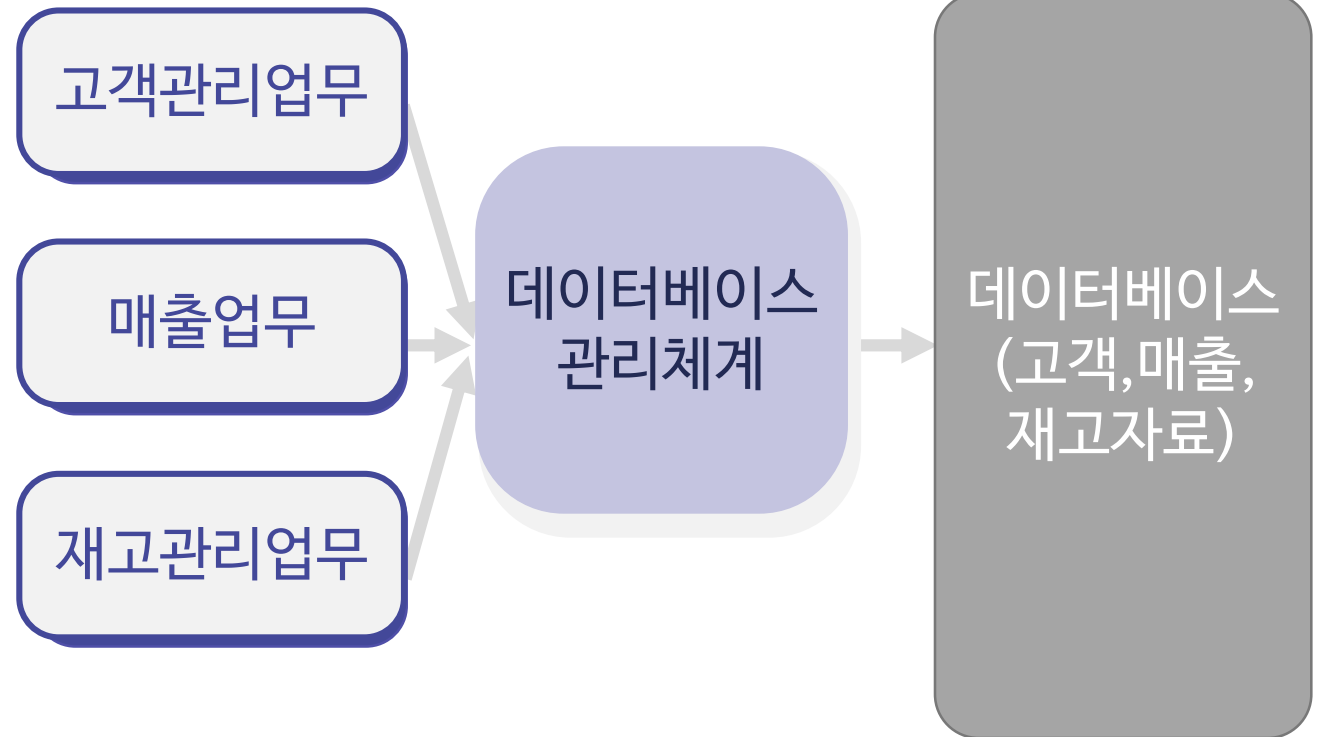
## 3 데이터 관리 패러다임의 변화

### [ 프로세스 중심 프로그래밍 ]

업무처리 프로그램      데이터 파일





### [ 데이터 중심 프로그래밍 ]





# 1 데이터베이스 정의

## 4 정보시스템 관점에서 정의

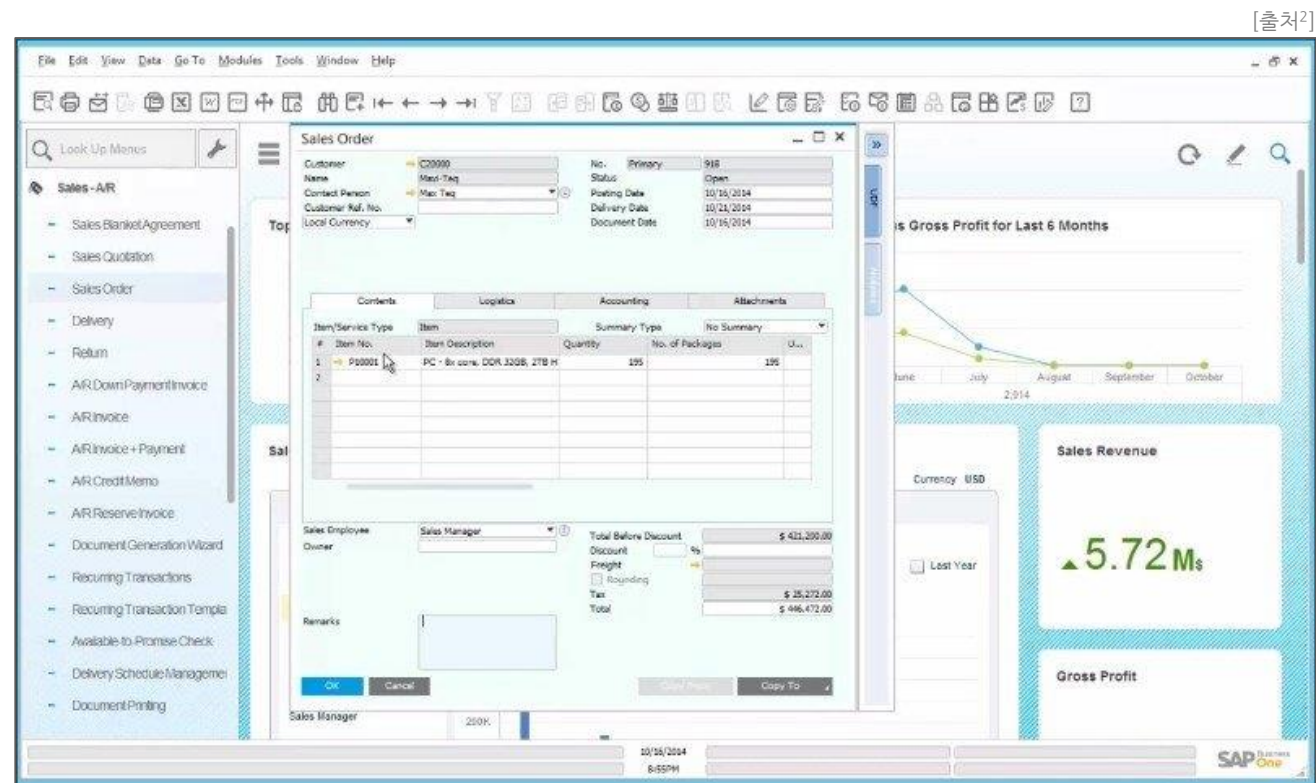
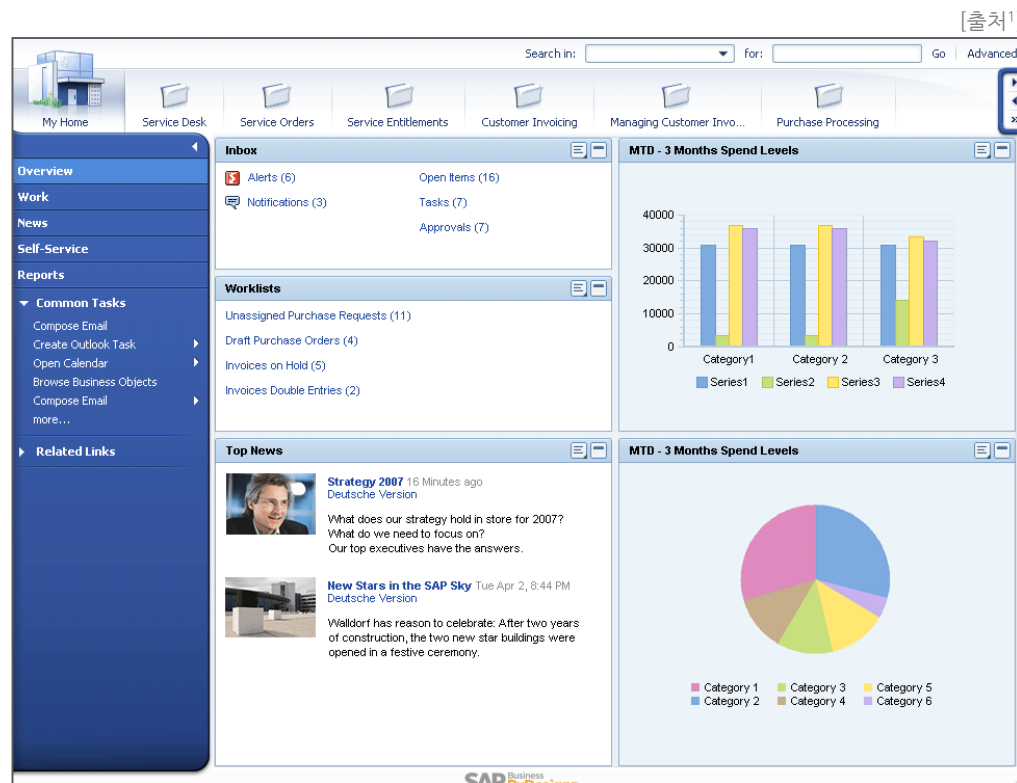
-  조직에 필요한 자료를 수집, 처리 및 의사결정에 활용하는 IT기반 시스템
-  어느 한 조직의 여러 응용 시스템들이 공유할 수 있도록 통합, 저장된 운영데이터의 집합

통합된  
데이터  
(Integrated  
Data)

저장된  
데이터  
(Stored  
Data)

운영 데이터  
(Operational  
Data)

공용 데이터  
(Shared  
Data)



# 2 데이터베이스 예제

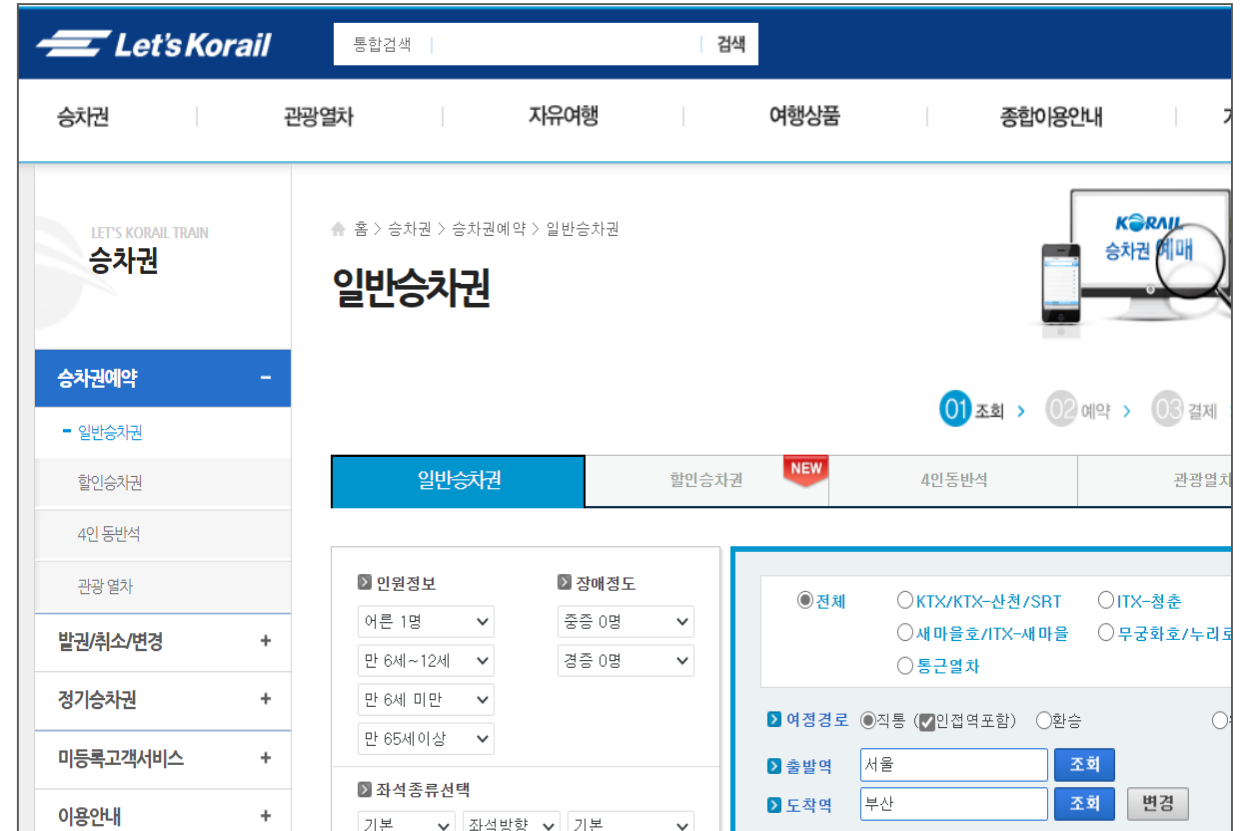
## 2 온라인 쇼핑몰/철도 예매

[출처<sup>1</sup>]



The screenshot shows the Amazon Korea homepage with a focus on 'Book Deals'. The header includes the Amazon logo, delivery location (Republic of Korea), and navigation links. The main content area features a 'Book Deals' section with a banner for 'Today only: Load your Kindle starting \$0.99 and up'. Below the banner are three featured book deals: 'The Seventh Victim' by Mary Burton, 'This Side of Murder' by Anna Lee Huber, and 'Before She Dies' by Mary Burton. Each book has its cover, title, author, and price information. The left sidebar contains links to various Kindle deals and popular categories.

[출처<sup>2</sup>]



The screenshot shows the Let's Korail website's train ticket booking interface. The header includes the Let's Korail logo and a search bar. The main content area is titled '일반승차권' (General Ticket) and shows a booking flow: 01 조회 (Search) > 02 예약 (Reservation) > 03 결제 (Payment). The interface includes a sidebar with navigation links, a main booking area with a '일반승차권' (General Ticket) button, and a detailed booking form. The form includes sections for '인원정보' (Passenger Information) and '좌석종류선택' (Seat Type Selection). The right side of the form shows a summary of the booking, including the route (Seoul to Busan) and the fare.

# 2 데이터베이스 예제

## 3 문화예술 데이터베이스

### 소장품

- 큐레이터 추천 소장품
- 소장품 검색
- > 국보·보물 검색**
- 디지털 탐본
- 소장품 3D 보기
- 수어 동영상
- 소장품 열람·복제 +
- 문화재 기증 안내 +


### 국보·보물 검색

Home > 소장품 > 국보·보물 검색


일반검색 | 디렉토리 검색

국립중앙박물관 국보·보물 331건에 대해 검색하실 수 있습니다.


소장품명




금동약사불입상




감산사 석조미륵보살입상




감산사 석조아미타불입상



백자 철화 파도 원숭이 무늬 할아리



청자 철채 퇴화 앞 무늬 매병




청동 은입사 물가 풍경 무늬 정병

### 국보·보물 검색

Home > 소장품 > 국보·보물 검색

QR코드 | 스크랩 | 인쇄 | 공유



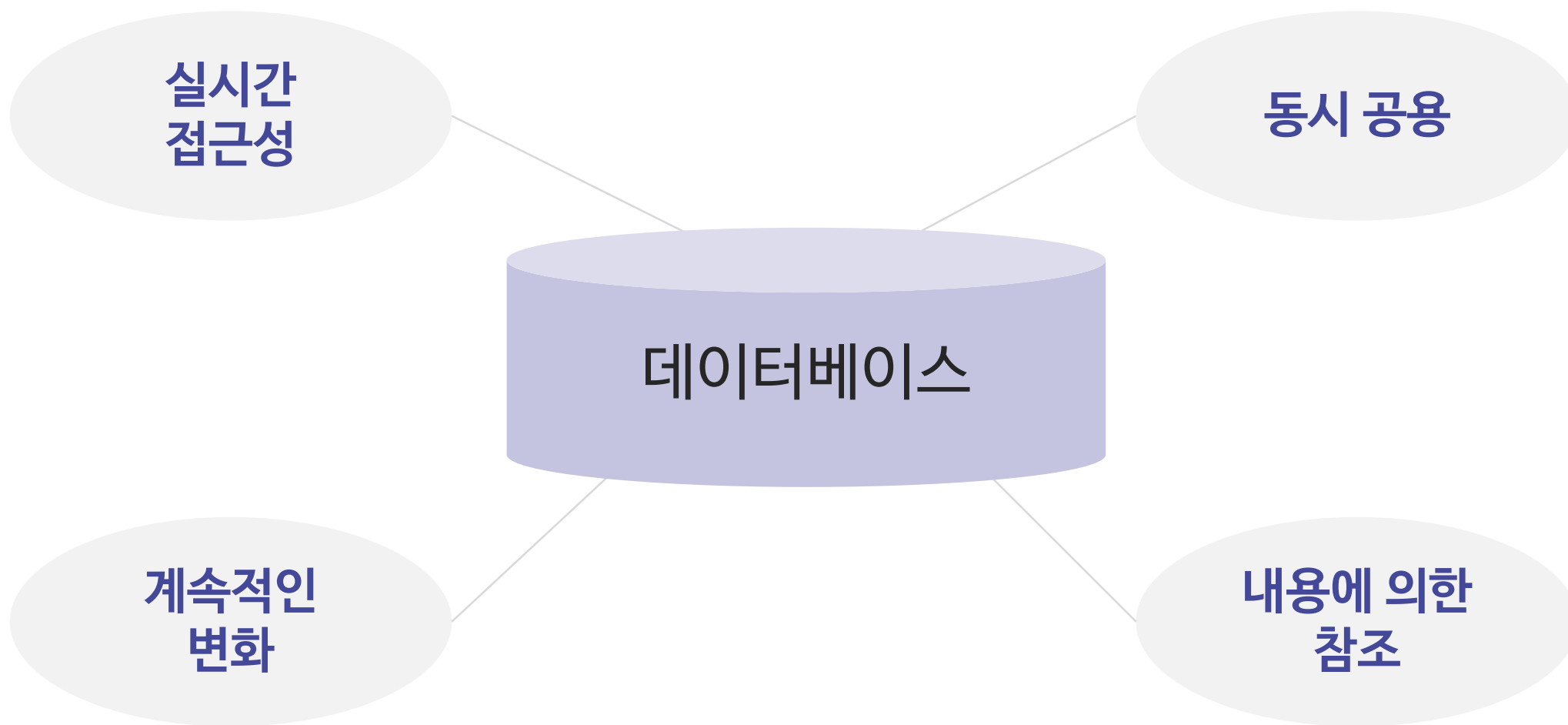
이미지 다운로드 | 관심유물에 등록

중요 | 큐레이터추천

#### 금동약사불입상

◊ 다른명칭	금동약사여래입상(金銅藥師如來立像), 金銅藥師佛立像
◊ 전시명칭	약사불
◊ 국적/시대	한국 · 통일신라
◊ 재질	금속 · 금동
◊ 분류	종교신앙 · 불교 · 예배 · 불상
◊ 크기	높이 37.0cm
◊ 지정문화재	보물 328 호
◊ 소장품번호	본관 325
◊ 전시위치	불교조각실
◊ 공유하기	f   t   g

## 1 데이터베이스 특성 - 개요





## 실시간 접근성 (Real-time Accessibility)

- ☑ 데이터베이스는 사용자의 데이터 요구에 실시간으로 응답해야 함
- ☑ 사용자의 개인 특성이나 제공되는 서비스 유형에 따라 허용되는 응답 시간이 다르지만 대개 몇 초를 넘지 않는 시간 내에 데이터를 제공할 수 있어야 함



## 계속적인 변화(Continuous Evolution)

- ☑ 데이터베이스는 현실 세계의 상태를 정확히 반영해야 하며 데이터베이스에 저장된 데이터도 계속 변해야 함
- ☑ 데이터를 계속 삽입(insert)·삭제(delete)·수정(update)하여 현재의 정확한 데이터를 유지함



- ☑ 데이터베이스는 여러 사용자가 동시에 이용할 수 있어야 함
- ☑ 동시 공유는 사용자가 서로 다른 데이터를 동시에 사용하는 것뿐만 아니라, 같은 데이터를 동시에 사용하는 것도 모두 지원해야 함
- ☑ 여러 사용자가 함께 사용하지만 단독으로 사용하는 것과 같은 일관성을 유지해야 함





- ☑ 일반적으로 컴퓨터에 저장된 데이터는 저장 주소를 알아야 검색이 가능
- ☑ 데이터베이스는 저장된 주소나 위치가 아닌 데이터의 내용(content), 즉 값(value)으로 참조
- ☑ 찾고자 하는 데이터의 내용 조건만 제시하면 조건에 맞는 데이터가 저장된 위치에 관계없이 모두 검색

## 4 데이터베이스 구축 목적



- 1 서로 다른 형태의 데이터(사용자 관점)의 통합화(Integrated)
- 2 중복된 데이터의 일관성(Consistency) 유지
- 3 데이터의 정확성을 보장하는 무결성(Integrity) 유지
- 4 데이터 중복(Redundancy)의 최소화
- 5 업무상 데이터의 공유(Shared)
- 6 데이터의 보안성(Security) 달성
- 7 데이터의 논리적, 물리적 독립성(Independency)
- 8 데이터의 표준화(Standard) 달성

# 4 데이터베이스 구축 목적

## 1 데이터 일관성

 데이터의 중복 ➡ 데이터 일관성의 파괴

- 보통예금 계정 테이블

보통예금 계좌번호	고객성명	주소	전화번호	기타정보
111-123-456-0	김하늘	마천동	010-222-2222	...
111-124-324-0	장나라	잠실동	010-555-6666	...
111-765-723-0	김민정	충정로	010-666-7777	...


- 정기예금 계정 테이블

정기예금 계좌번호	고객성명	주소	전화번호	기타정보
999-123-456-0	김하늘	마천동	010-222-2222	...
999-124-324-0	장나라	잠실동	010-555-6666	...
999-765-723-0	김민정	충정로	010-666-7777	...

# 4 데이터베이스 구축 목적

## 2 데이터 무결성

데이터베이스에 저장된 데이터 값과  
그것이 표현하는 현실 세계의 실제 값이 일치하는 정확성

 예) 은행 계정의 잔고가 정해진 금액(예:1000원) 미만으로 떨어져서는 안된다.  
사람의 출생 년도는 마이너스 값이 들어올 수 없다.

# 4 데이터베이스 구축 목적

## 2 데이터 무결성

### 의미 무결성

데이터 값 자체의 의미를 유지하기 위한 무결성

### 개체 무결성

기본키와 관련된 무결성

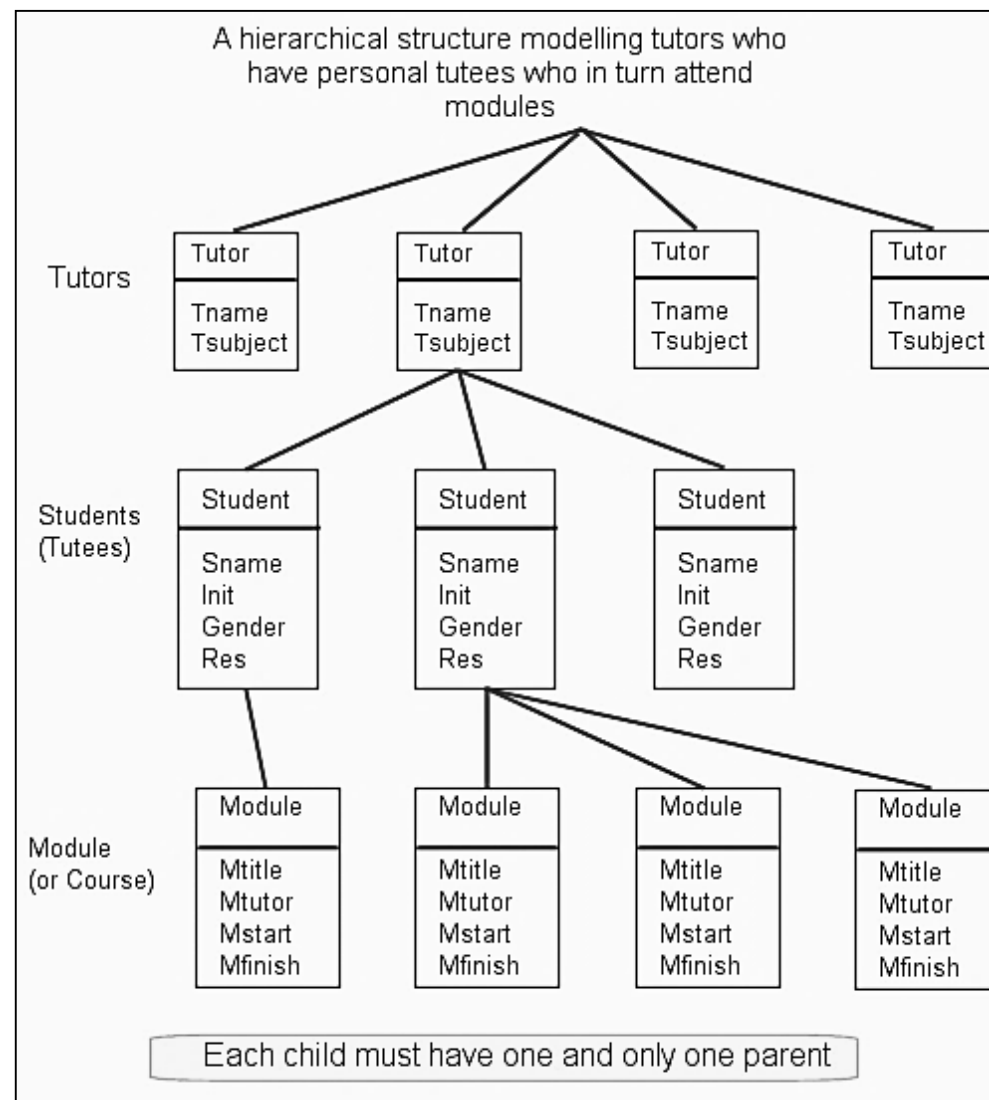
### 참조 무결성

외래키를 통한 다른 테이블과의 관계를 정의

## Chapter 03   데이터베이스 구성요소

# 1 데이터베이스의 발전과정

- 1963년 6월 ➡ 제1차 심포지움  
"Development and Management of a Computer-centered Data base"
- 1960s Navigational DBMS
- 1970s relational DBMS
- Late-1970s SQL DBMS
- 1980s object-oriented databases
- 21st century NoSQL databases





데이터베이스의 논리적 정의,  
데이터 구조와 제약조건에 대한 명세 (Specification)



## 스키마의 구성요소

개체  
entity

속성  
attribute

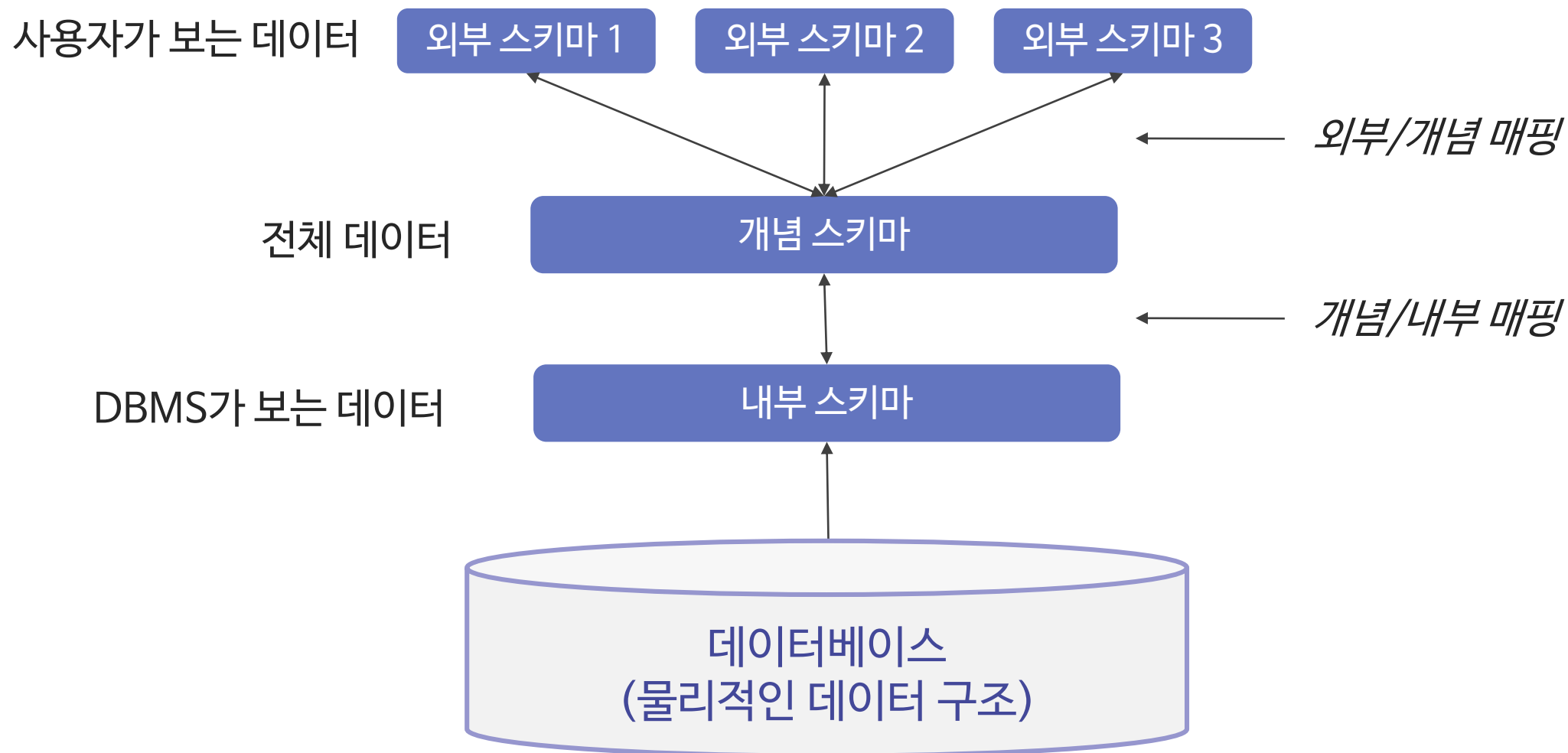
관계  
relationship

제약조건  
constraint



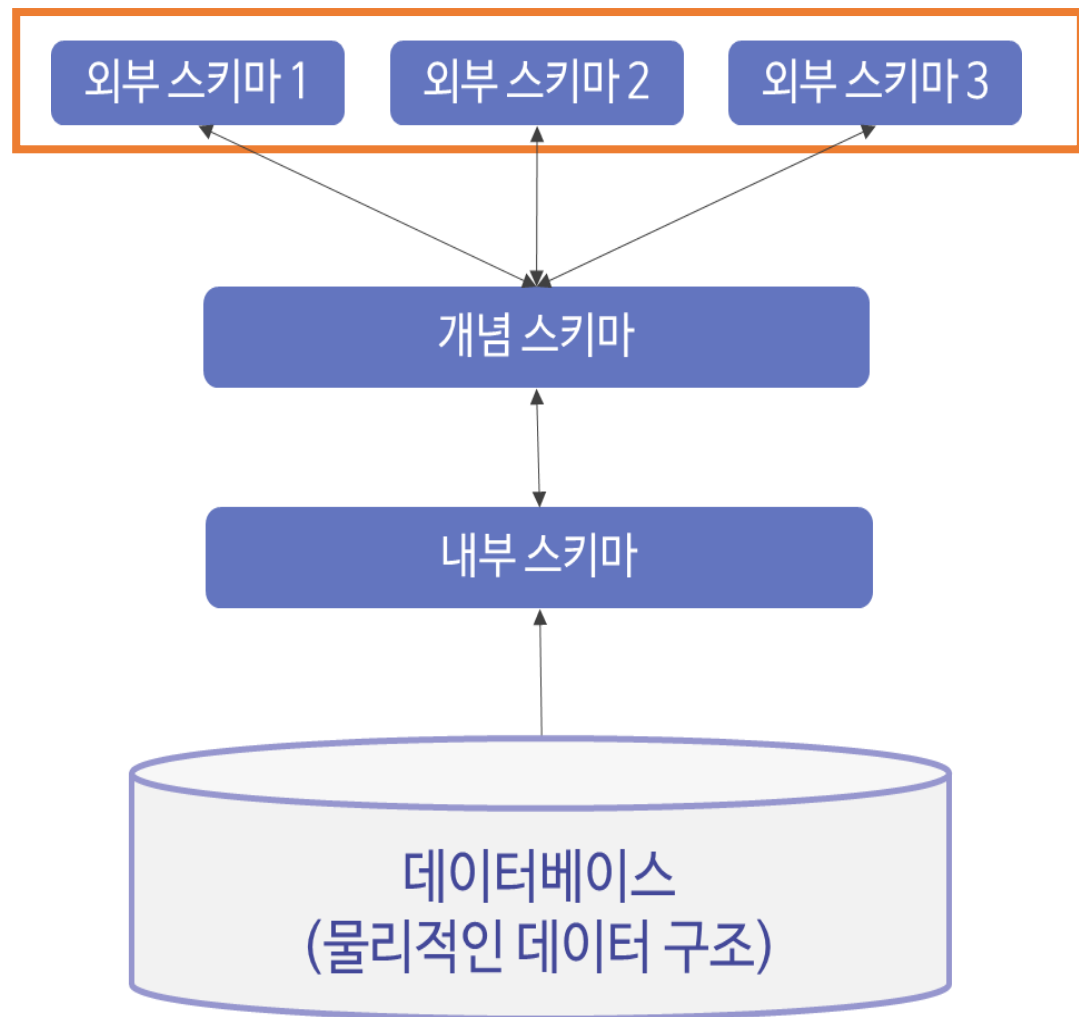
## 2 데이터베이스 스키마(Schema)

### 2 3단계 데이터베이스 구조 #1



## 2 데이터베이스 스키마(Schema)

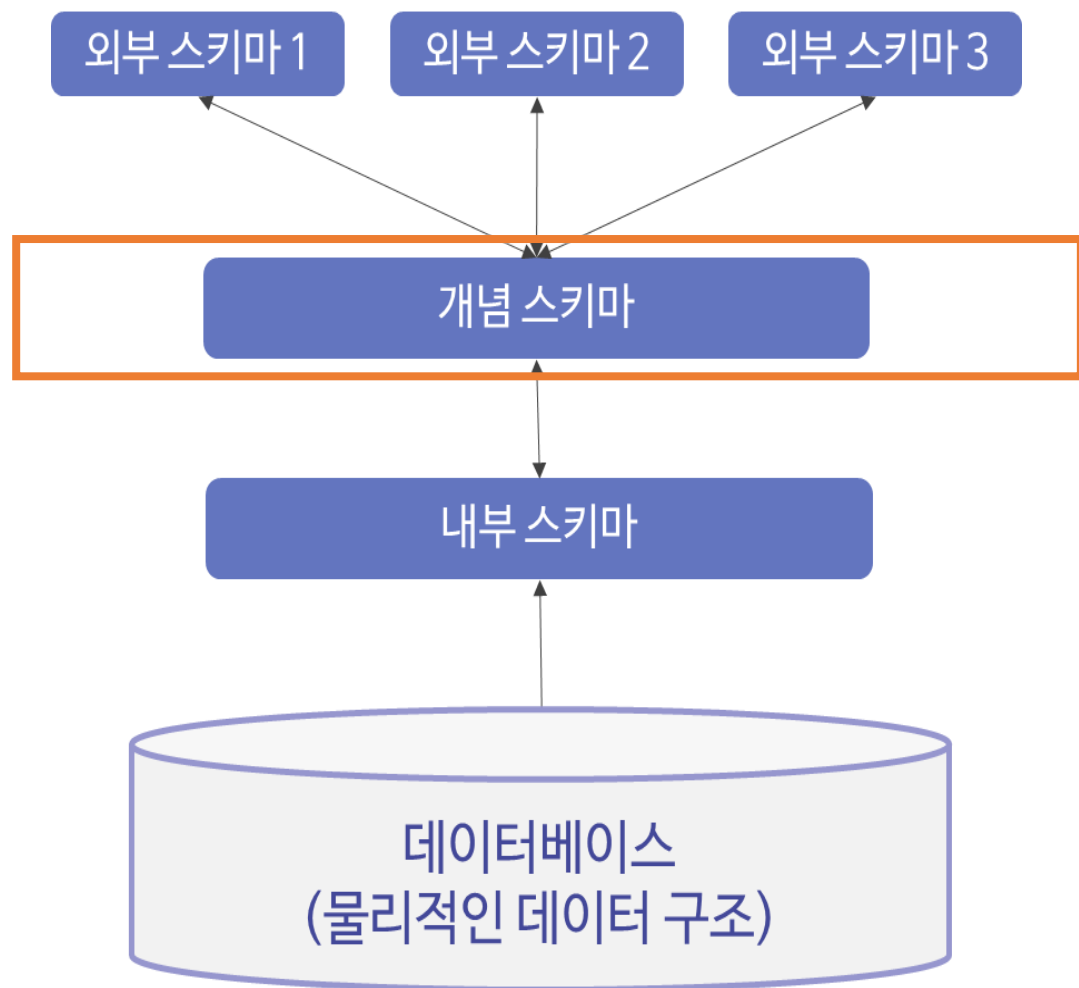
### 2 3단계 데이터베이스 구조 #2



- 일반 사용어나 응용 프로그래머가 접근하는 계층으로 전체 데이터베이스 중에서 하나의 논리적인 부분을 의미
- 여러 개의 외부 스키마(external schema)가 있을 수 있음

## 2 데이터베이스 스키마(Schema)

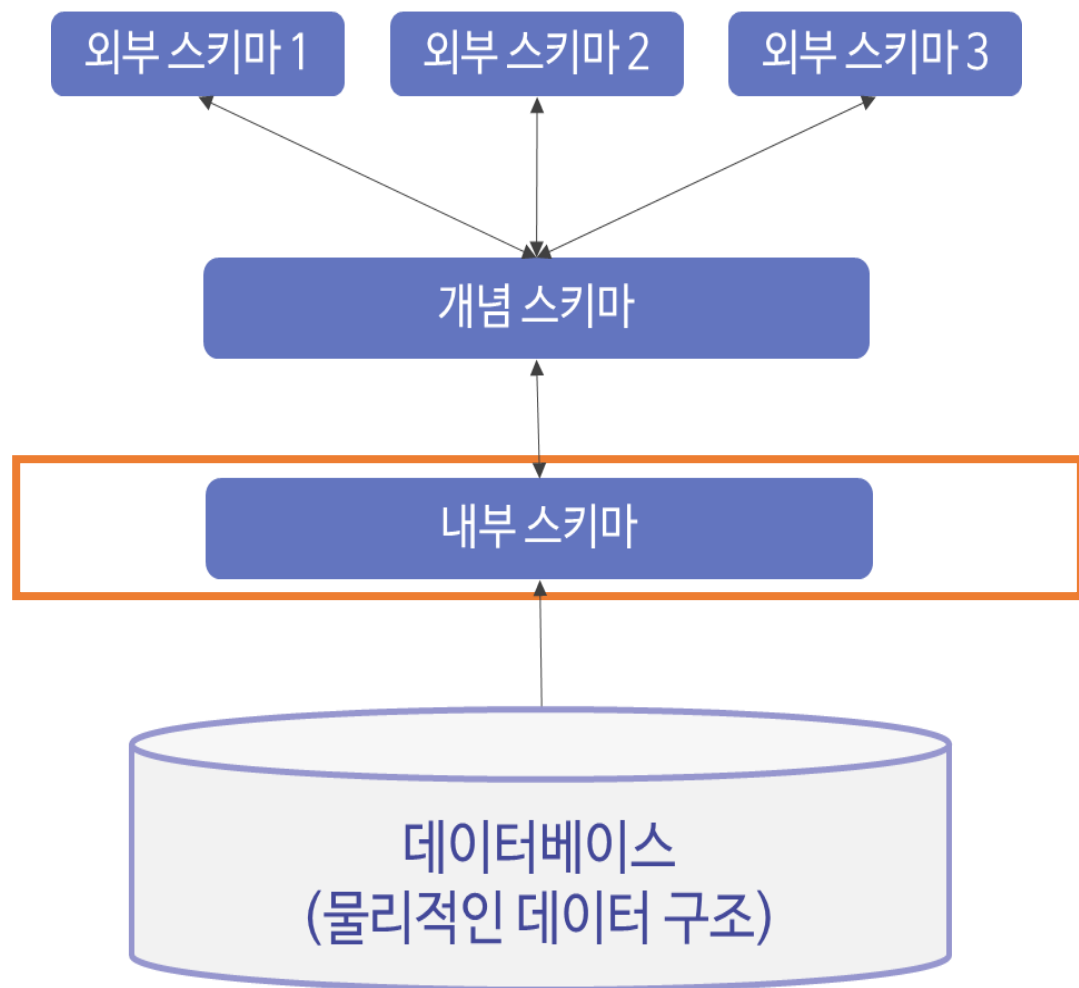
### 2 3단계 데이터베이스 구조 #2



- 전체 데이터베이스의 정의를 의미
- 하나의 데이터베이스에는 하나의 개념 스키마(conceptual schema)가 있음

## 2 데이터베이스 스키마(Schema)

### 2 3단계 데이터베이스 구조 #2



- 물리적 저장 장치에 데이터베이스가 실제로 저장되는 방법의 표현
- 테이블 구조, 인덱스, 데이터 레코드의 배치 방법, 데이터 압축 등에 관한 사항이 포함됨



### 1 논리적 데이터 독립성(logical data independence)

- 외부 단계(외부 스키마)와 개념 단계(개념 스키마) 사이의 독립성
- 개념 스키마가 변경되어도 외부 스키마에는 영향을 미치지 않도록 지원
- 논리적 구조가 변경되어도 응용 프로그램에는 영향이 없도록 하는 개념
- 개념 스키마의 테이블을 생성하거나 변경하여도 외부 스키마가 직접 다루는 테이블이 아니면 영향이 없음



## 2 물리적 데이터 독립성(physical data independence)

- 개념 단계(개념 스키마)와 내부 단계(내부 스키마) 사이의 독립성
- 저장장치 구조 변경과 같이 내부 스키마가 변경되어도 개념 스키마에 영향을 미치지 않도록 지원
- 성능 개선을 위하여 물리적 저장 장치를 재구성할 경우 개념 스키마나 응용 프로그램 같은 외부 스키마에 영향이 없음
- 물리적 독립성은 논리적 독립성보다 구현하기 쉬움



## 1

## 사용자 유형

## 일반사용자

터미널에서 질의어(Query Language)를 이용하여 데이터베이스를 접근하는 사용자

## 응용 프로그래머

일반 호스트 프로그래밍 언어로 프로그램을 작성할 때 데이터조작어(DML)를 삽입시켜 데이터베이스를 접근하는 사람

데이터베이스  
관리자

데이터정의어(DDL)과 데이터제어어(DCL)을 사용하여 데이터베이스를 DBMS에 정의하고 저장된 데이터를 제어(관리)할 목적으로 데이터베이스를 접근하는 사람



## DataBase Administrator

데이터베이스  
설계와 운영

데이터 표준 관리  
및 행정 불편 해소

시스템 감시 및  
성능 분석





### 1 데이터베이스 설계와 운영

- 스키마 정의
- 저장 구조와 접근 방법을 설정 (물리 설계, 인덱스 설정 등)
- 보안 및 권한 부여 정책, 데이터의 유효성 검사방법을 수립
- 백업(Backup), 회복(Recovery) 절차를 수립
- 시스템의 성능 향상과 새로운 요구에 대응하기 위해  
데이터베이스를 재구성
- 데이터 사전이나 카탈로그, 메타데이터를 유지 관리



## 2 데이터 표준 관리 및 행정 불편 해소

- 데이터의 표현이나 시스템의 문서화에 표준을 정하여 시행
- 사용자의 요구와 불평을 청취하고 해결



### 3 시스템 감시 및 성능 분석

- 시스템 자원의 이용도, 병목현상, 장비 및 시스템 성능을 감시
- 데이터 접근 방법과 저장 구조, 재구성의 요인이 되는  
사용자의 요구의 변화
- 데이터의 이용 추세, 각종 통계 등을 종합 분석



데이터베이스를 정의하고 접근하기 위한 목적으로 만들어진 언어

**데이터 정의어**

Data Definition  
Language

**데이터 조작어**

Data Manipulation  
Language

**데이터 제어어**

Data Control  
Language



- ☑ 데이터베이스를 정의하거나 그 정의를 수정할 목적으로 사용하는 언어
- ☑ 데이터베이스 스키마를 컴퓨터가 이해할 수 있게끔 기술하는데 사용
- ☑ 데이터베이스 관리자나 데이터베이스 설계자가 주로 사용
- ☑ DDL로 기술된 스키마는 통상 DDL 컴파일러가 컴파일하여 데이터 사전(Data Dictionary)나 시스템 카탈로그에 저장하여 놓고 필요한 경우에 시스템이 활용



예) 테이블 생성, 변경 등



## 데이터 조작어(Data Manipulation Language)

- ☑ 사용자로 하여금 데이터를 처리할 수 있게 하는 도구
- ☑ 사용자(응용프로그램)와 DBMS간의 인터페이스를 제공



예) 데이터의 검색, 삽입, 삭제, 변경 등

- ☑ 여러 사용자가 데이터베이스를 올바르게 공유하고 정확하게 유지하기 위해 관리 및 통제 기능을 목적으로 사용하는 언어
- ☑ 주로 데이터 관리 목적으로 데이터베이스 관리자가 사용

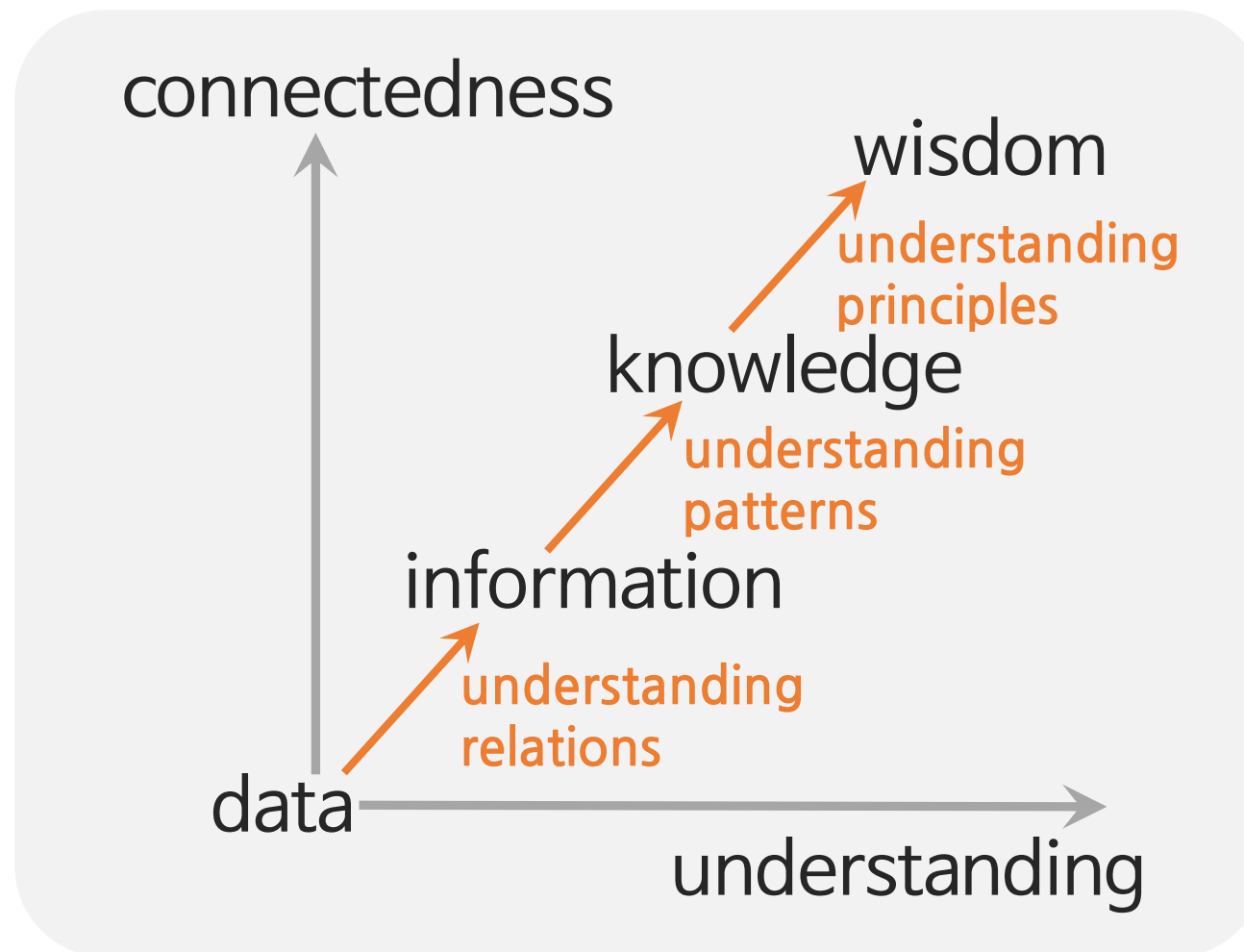


예)

- 불법적인 사용자로부터 데이터를 보호하기 위한 데이터보안(security)
- 데이터 정확성을 위한 무결성(integrity)
- 시스템 장애에 대비한 데이터회복(recovery)
- 데이터베이스의 동시 접근을 가능하게 하는 병행수행(concurrency) 제어

# 학습 정리

## 데이터, 정보, 지식, 지혜





# 학습 정리



## 데이터베이스(Database)

- 데이터베이스는 **통합된 데이터(Integrated Data)** 이다.
- 데이터베이스는 **저장된 데이터(Stored Data)** 이다.
- 데이터베이스는 **운영 데이터(Operational Data)** 이다.
- 데이터베이스는 **공용 데이터(Shared Data)** 이다.

# 학습 정리



## 데이터베이스 구성요소

---

데이터베이스  
스키마

,

데이터베이스  
사용자

,

데이터베이스  
언어

# 참고 문헌



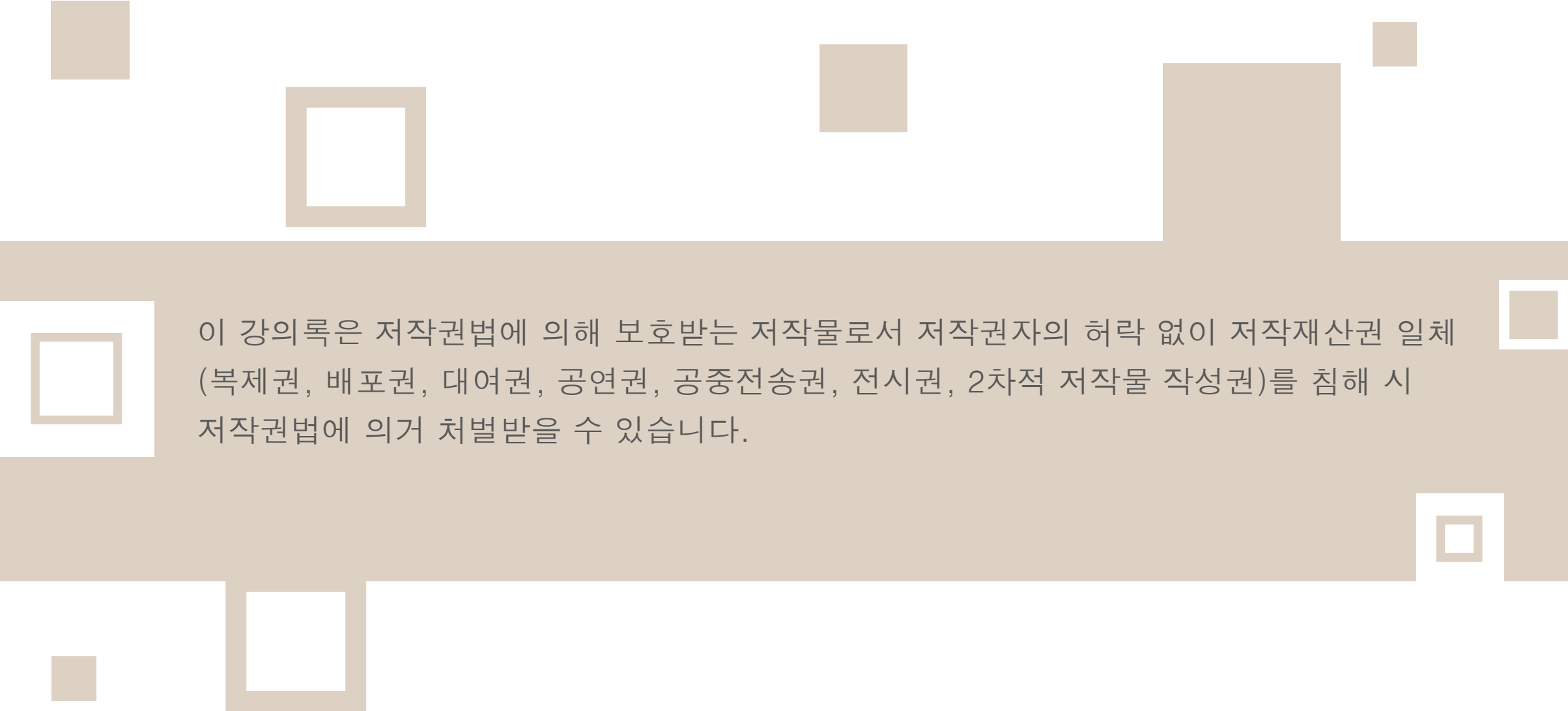
데이터베이스 시스템 7판,  
Ramez Elmasri , Shamkant B. Navathe  
지음, 황규영 등 옮김, 홍릉과학출판사,  
2018년 8월

---



[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

---



이 강의록은 저작권법에 의해 보호받는 저작물로서 저작권자의 허락 없이 저작재산권 일체 (복제권, 배포권, 대여권, 공연권, 공중전송권, 전시권, 2차적 저작물 작성권)를 침해 시 저작권법에 의거 처벌받을 수 있습니다.