



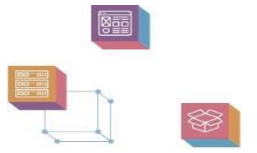
주문식교육의 산실
영진전문대학교

데이터베이스 개론 3판

3장 데이터베이스 시스템

차 용 두 교수

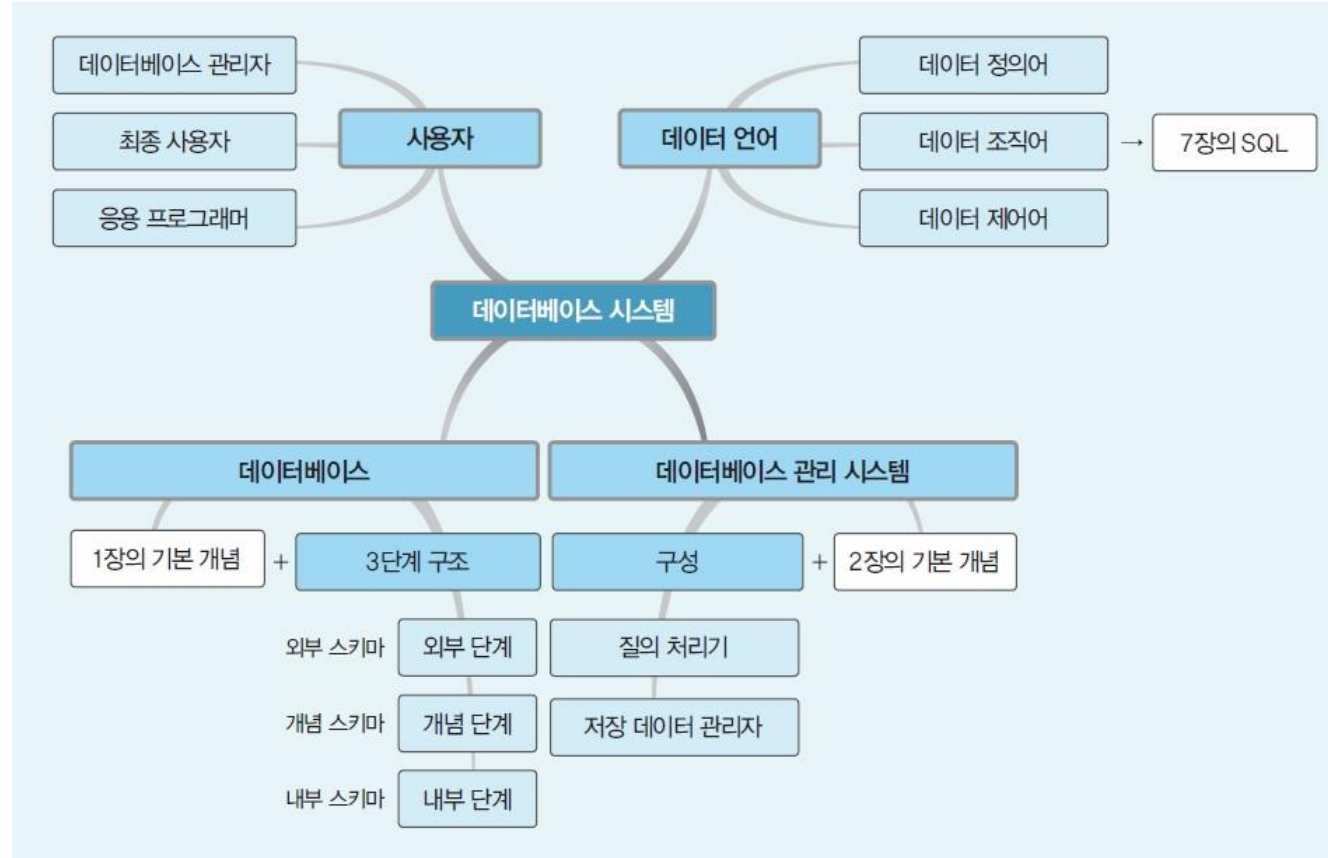
영진전문대학교에서 수업자료로 사용되는 (동영상, 교안) 저작물은 저작권법 제25조에 의거하여 이용하고 있습니다.
수업목적 이외의 사용은 저작권법에 저촉될 수 있으므로 수업자료 (동영상, 교안)의 대중 공개·공유·복제·전송 등 수업목적 외의 사용을 금합니다.



데이터베이스 시스템

- 01 데이터베이스 시스템의 정의
- 02 데이터베이스의 구조
- 03 데이터베이스 사용자
- 04 데이터 언어
- 05 데이터베이스 관리 시스템의 구성

학습목표



- 데이터베이스, 데이터베이스 관리 시스템, 데이터베이스 시스템의 차이를 이해한다.
- 데이터베이스 시스템의 구성 요소를 살펴본다.
- 데이터베이스 3단계 구조에서 데이터 독립성의 개념을 실현하는 방법을 이해한다.
- 데이터 언어별 특징을 알아본다.
- 데이터베이스 사용자별 특징을 알아본다.
- 데이터베이스 관리 시스템의 구성을 알아본다.

01 데이터베이스 시스템의 정의



◆ 데이터베이스 시스템(DBS; DataBase System)

- 데이터베이스에 데이터를 저장하고, 이를 관리하여 조직에 필요한 정보를 생성해주는 시스템
- DB, DBMS, 사용자, 데이터 언어, 컴퓨터로 구성
 - 컴퓨터 : 데이터 처리 연산을 담당

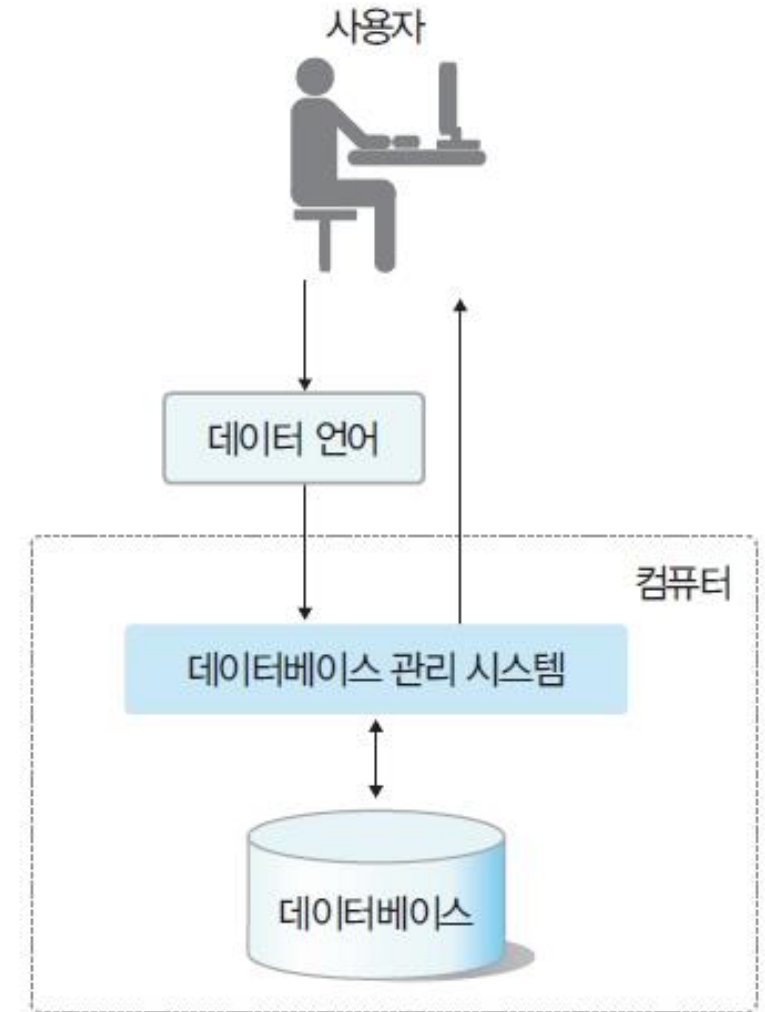


그림 3-1 데이터베이스 시스템의 구성

02 데이터베이스의 구조



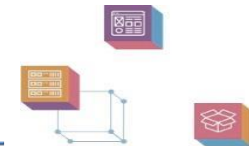
◆ 스키마와 인스턴스

- 스키마(schema)
 - 데이터베이스에 저장되는 데이터 구조와 제약조건을 정의한 것
- 인스턴스(instance)
 - 스키마에 따라 데이터베이스에 실제로 저장된 값



그림 3-2 스키마의 예

02 데이터베이스의 구조



◆ 3단계 데이터베이스 구조

- 미국 표준화 기관인 ANSI/SPARC에서 제안
- 데이터베이스를 쉽게 이해하고 이용할 수 있도록 하나의 데이터베이스를 관점에 따라 세 단계로 나눈 것
 - 외부 단계(external level) : 개별 사용자 관점
 - 개념 단계(conceptual level) : 조직 전체의 관점
 - 내부 단계(internal level) : 저장 장치의 관점
- 각 단계별로 다른 추상화(abstraction) 제공
 - 내부 단계에서 외부 단계로 갈수록 추상화 레벨이 높아짐

02 데이터베이스의 구조

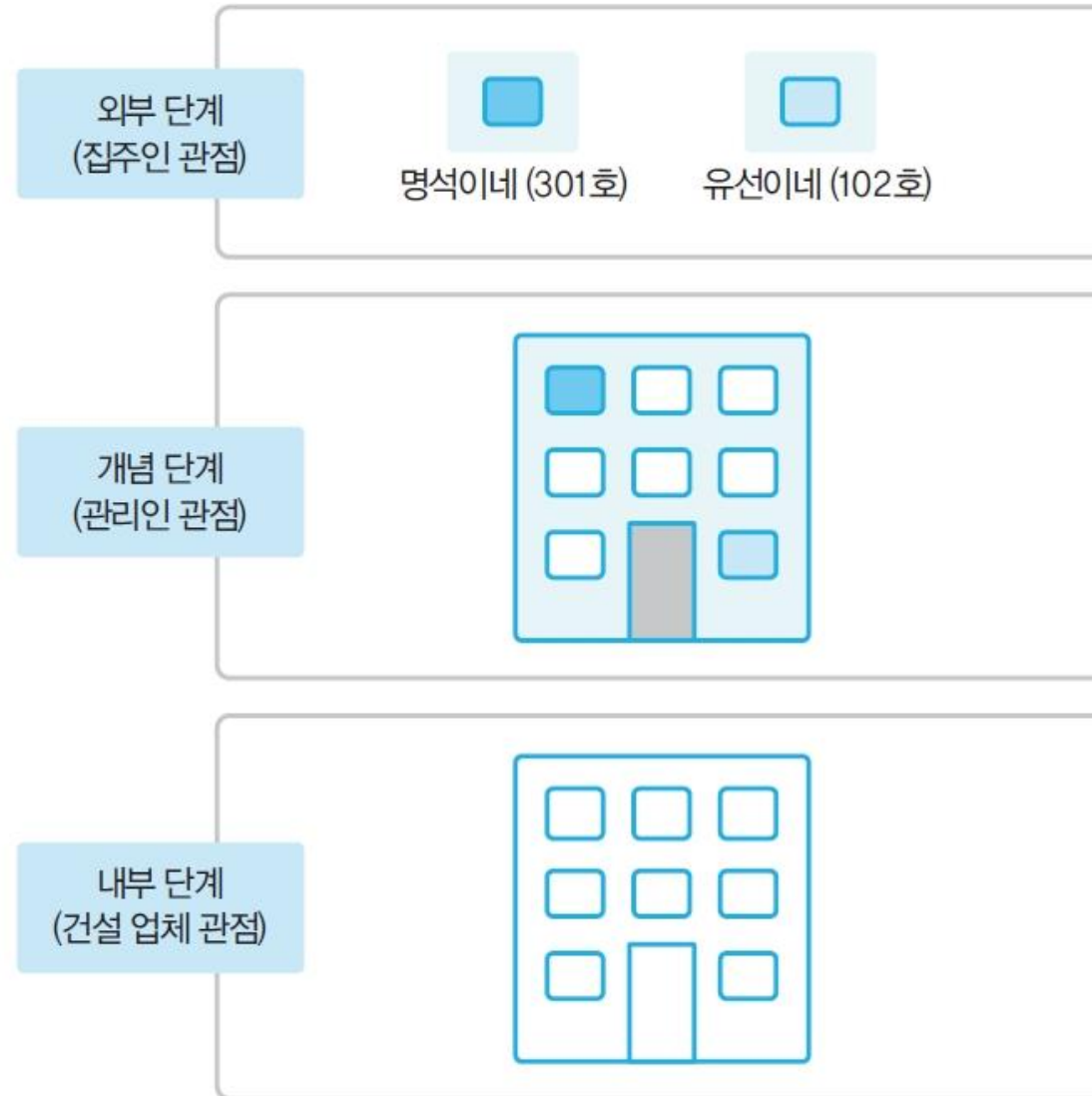
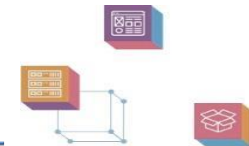


그림 3-3 3단계 데이터베이스 구조의 개념



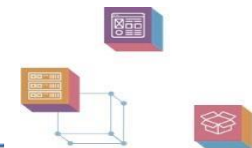
02 데이터베이스의 구조



◆ 3단계 데이터베이스 구조 : 외부 단계

- 데이터베이스를 개별 사용자 관점에서 이해하고 표현하는 단계
- 하나의 데이터베이스에 외부 스키마가 여러 개 존재할 수 있음
 - 외부 스키마(external schema)
 - 외부 단계에서 사용자에게 필요한 데이터베이스를 정의한 것
 - 각 사용자가 생각하는 데이터베이스의 모습, 즉 논리적 구조로 사용자마다 다름
 - 서브 스키마(sub schema)라고도 함

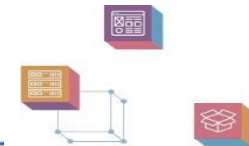
02 데이터베이스의 구조



◆ 3단계 데이터베이스 구조 : 개념 단계

- 데이터베이스를 조직 전체의 관점에서 이해하고 표현하는 단계
- 하나의 데이터베이스에 개념 스키마가 하나만 존재함
 - 개념 스키마(conceptual schema)
 - 개념 단계에서 전체 데이터베이스의 논리적 구조를 정의한 것
 - 조직 전체의 관점에서 생각하는 데이터베이스의 모습
 - 전체 데이터베이스에 어떤 데이터가 저장되는지, 데이터들 간에는 어떤 관계가 존재하고 어떤 제약조건이 있는지에 대한 정의뿐만 아니라, 데이터에 대한 보안 정책이나 접근 권한에 대한 정의도 포함
 - 일반적으로 스키마는 개념 스키마를 의미

02 데이터베이스의 구조



◆ 3단계 데이터베이스 구조 : 내부 단계

- 데이터베이스를 저장 장치의 관점에서 이해하고 표현하는 단계
- 하나의 데이터베이스에 내부 스키마가 하나만 존재함
 - 내부 스키마(internal schema)
 - 전체 데이터베이스가 저장 장치에 실제로 저장되는 방법을 정의한 것
 - 레코드 구조, 필드 크기, 레코드 접근 경로 등 물리적 저장 구조를 정의

02 데이터베이스의 구조

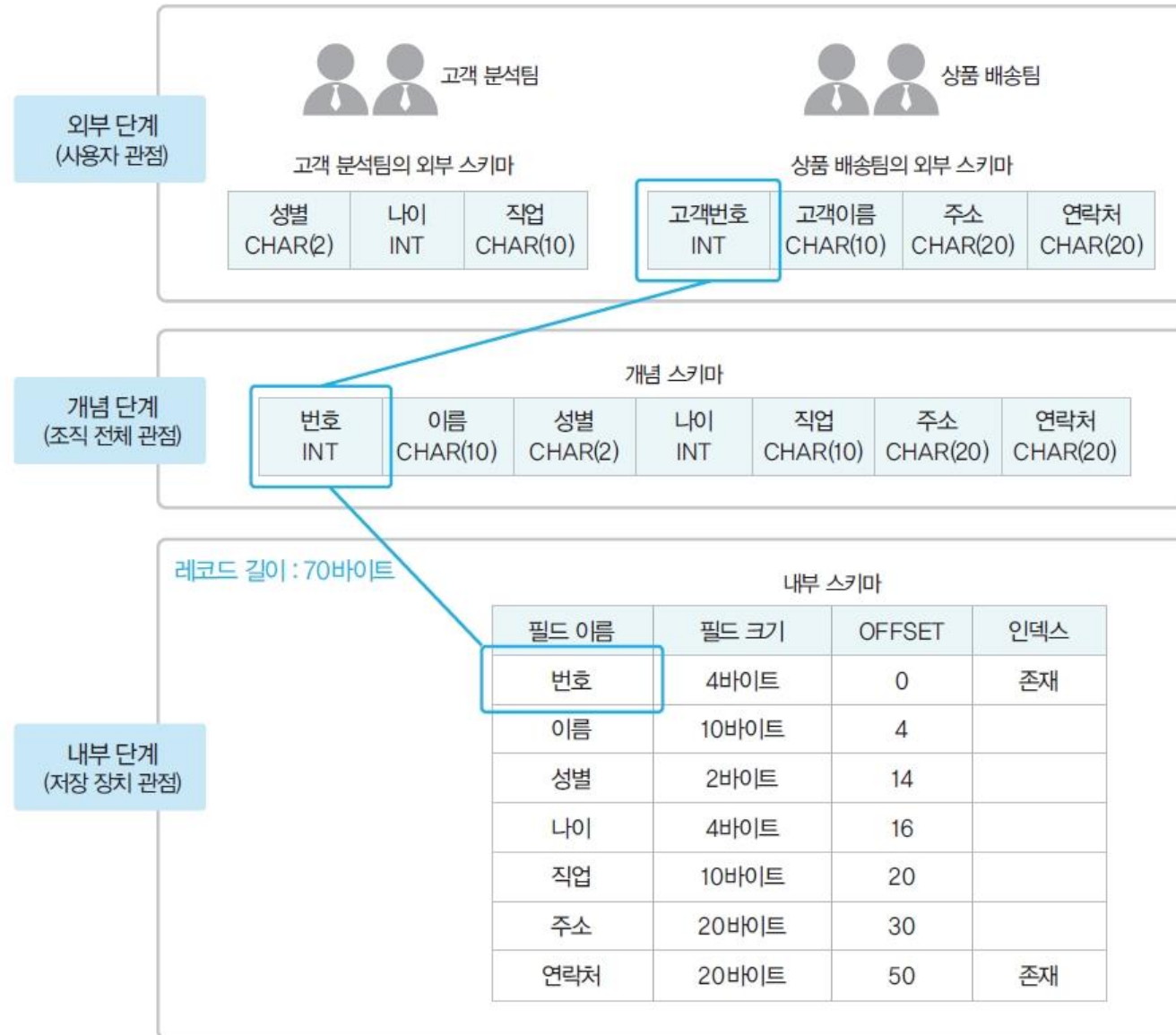
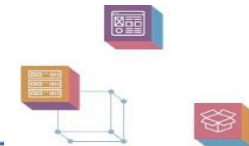


그림 3-5 3단계 데이터베이스 구조의 예

02 데이터베이스의 구조

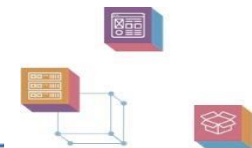


◆ 3단계 데이터베이스 구조의 사상 또는 매핑

- 스키마 사이의 대응 관계
 - 외부/개념 사상 : 외부 스키마와 개념 스키마의 대응 관계
 - 응용 인터페이스(application interface)라고도 함
 - 개념/내부 사상 : 개념 스키마와 내부 스키마의 대응 관계
 - 저장 인터페이스(storage interface)라고도 함
- 미리 정의된 사상 정보를 이용해 사용자가 원하는 데이터에 접근

데이터베이스를 3단계 구조로 나누고 단계별로 스키마를 유지하며
스키마 사이의 대응 관계를 정의하는 궁극적인 목적

→ **데이터 독립성의 실현**



◆ 데이터 독립성(data independency)

- 하위 스키마를 변경하더라도 상위 스키마가 영향을 받지 않는 특성
- 논리적 데이터 독립성
 - 개념 스키마가 변경되어도 외부 스키마는 영향을 받지 않음
 - 개념 스키마가 변경되면 관련된 외부/개념 사상만 정확하게 수정해주면 됨
 - 예 : 개념 스키마의 연락처가 전화번호로 바뀌면, 변경없이 외부스키마의 연락처와 매핑
- 물리적 데이터 독립성
 - 내부 스키마가 변경되어도 개념 스키마는 영향을 받지 않음
 - 내부 스키마가 변경되면 관련된 개념/내부 사상만 정확하게 수정해주면 됨
 - 예 : 개념 스키마의 주소와 연락처 순서가 바뀌어도, 내부스키마 개념스키마 변경 없이 매핑만 변경

02 데이터베이스의 구조

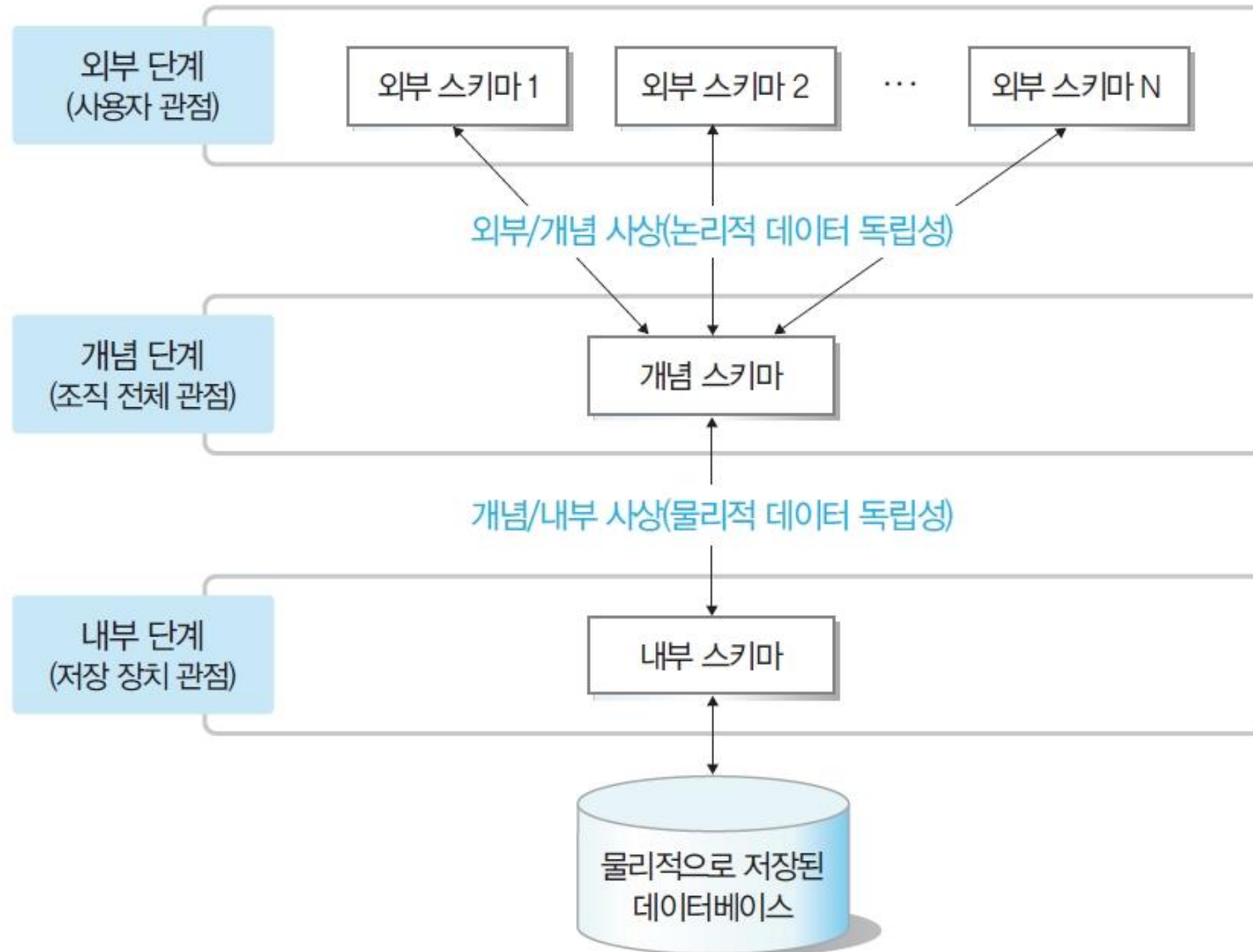
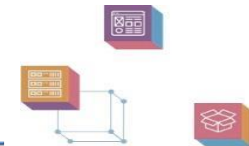


그림 3-6 3단계 데이터베이스 구조에서 스키마 간의 사상



◆ 데이터 사전(data dictionary)

- 시스템 카탈로그(system catalog)라고도 함
- 데이터베이스에 저장되는 데이터에 관한 정보, 즉 메타 데이터를 유지하는 시스템 데이터베이스
 - 메타 데이터(meta data) : 데이터에 대한 데이터
- 스키마, 사상 정보, 다양한 제약조건 등을 저장
- 데이터베이스 관리 시스템이 스스로 생성하고 유지함
- 일반 사용자도 접근이 가능하지만 저장 내용을 검색만 할 수 있음

02 데이터베이스의 구조



◆ 데이터 디렉터리(data directory)

- 데이터 사전에 있는 데이터에 실제로 접근하는 데 필요한 위치 정보를 저장하는 시스템 데이터베이스
- 일반 사용자의 접근은 허용되지 않음

◆ 사용자 데이터베이스(user database)

- 사용자가 실제로 이용하는 데이터가 저장되어 있는 일반 데이터베이스

02 데이터베이스의 구조



[산-08년9월][기-04년3월][기-00년3월][산-00년10월]

문제. 데이터베이스의 구조를 3단계로 구분할 때, 해당되지 않는 것은?

가. 내부스키마

나. 외부스키마

다. 개념스키마

라. 내용스키마

02 데이터베이스의 구조



[기-07년9월][기-00년7월]

문제. 스키마(schema)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

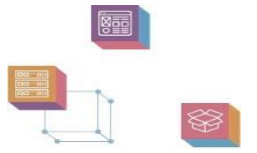
가. 데이터베이스를 운용하는 소프트웨어이다.

나. 데이터 사전(Data Dictionary)에 저장된다.

다. 다른 이름으로 메타데이터(Meta-data)라고도 한다.

라. 데이터베이스의 구조(개체, 속성, 관계)에 대한 정의이다.

02 데이터베이스의 구조



[기-04년5월][기-99년8월][기-01년9월]

문제. 개념 스키마(conceptual schema)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

가. 단순히 스키마(schema)라고도 한다.

나. 범기관적 입장에서 데이터베이스를 정의한 것이다.

다. 모든 응용시스템과 사용자가 필요로 하는 데이터를 통합한 조직 전체의 데이터베이스로 하나만 존재한다.

라. 개개 사용자나 응용 프로그래머가 접근하는 데이터베이스를 정의한 것이다.

02 데이터베이스의 구조



[기-06년9월][기-02년9월]

문제. 스키마의 종류 중 조직이나 기관의 총괄적 입장에서 본 데이터베이스의 전체적인 논리적 구조로서, 모든 응용프로그램이나 사용자들이 필요로 하는 데이터를 종합한 조직 전체의 데이터베이스 구조를 의미하는 것은?

가. 관계 스키마

나. 외부 스키마

다. 내부 스키마

라. 개념 스키마

02 데이터베이스의 구조



[기-17년9월]

문제. 다음 설명이 의미하는 것은?

It defines how the data are physically arranged on a storage device, It describes the physical storage structure of a database as seen by a system programmer or system designer.

- ① Conceptual Schema ② External Schema
- ③ Internal Schema ④ Super Schema

02 데이터베이스의 구조



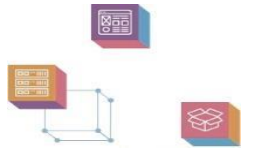
[기-18년3월]

문제. 다음 설명에 해당하는 스키마는?

물리적 저장 장치의 입장에서 본 데이터베이스 구조로서 실제로 데이터베이스에 저장될 레코드의 형식을 정의하고 저장 데이터 항목의 표현방법, 내부 레코드의 물리적 순서 등을 나타낸다.

- ① Conceptual Schema ② Internal Schema
- ③ External Schema ④ Definition Schema

02 데이터베이스의 구조



[기-17년9월]

문제. Which of the following does not belong to the DML statement of SQL?

- | | |
|----------|----------|
| ① SELECT | ② DELETE |
| ③ CREATE | ④ INSERT |

03 데이터베이스 사용자



◆ 데이터베이스 사용자

- 데이터베이스를 이용하기 위해 접근하는 모든 사람
- 이용 목적에 따라 구분
 - 데이터베이스 관리자, 최종 사용자, 응용 프로그래머

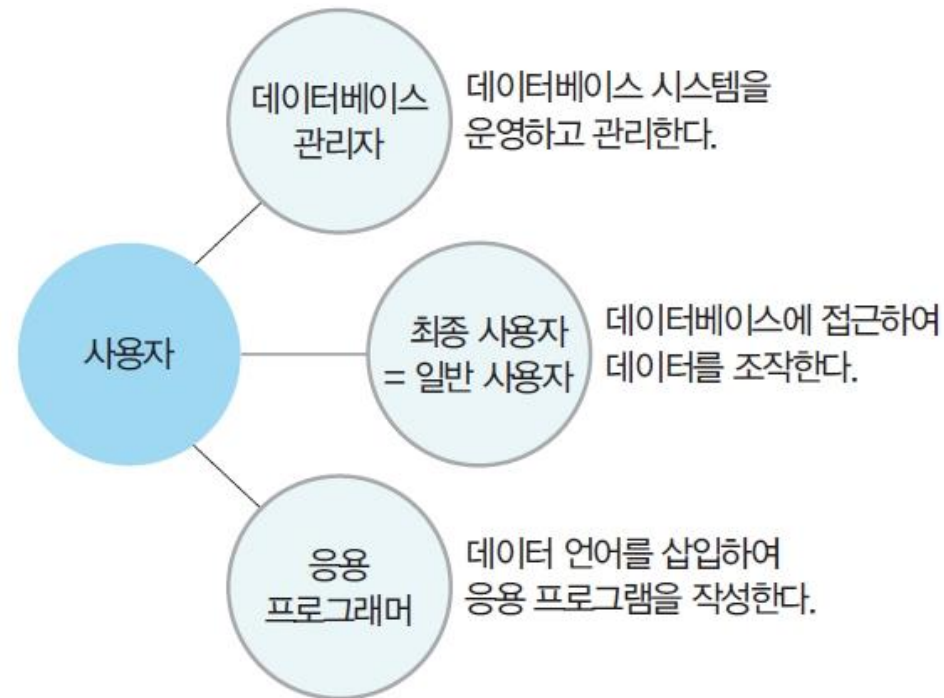
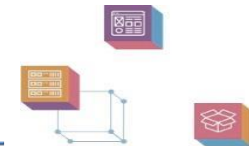


그림 3-7 데이터베이스 사용자

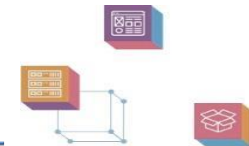
03 데이터베이스 사용자



◆ 데이터베이스 관리자(DBA; DataBase Administrator)

- 데이터베이스 시스템을 운영 및 관리하는 사람
- 주로 데이터 정의어(DDL)와 데이터 제어어(DCL)를 이용
- 주요 업무
 - 데이터베이스 구성 요소 선정
 - 데이터베이스 스키마 정의
 - 물리적 저장 구조와 접근 방법 결정
 - 무결성 유지를 위한 제약조건 정의
 - 보안 및 접근 권한 정책 결정
 - 백업 및 회복 기법 정의
 - 시스템 데이터베이스 관리
 - 시스템 성능 감시 및 성능 분석
 - 데이터베이스 재구성

03 데이터베이스 사용자



◆ 최종 사용자(end user)

- 데이터베이스에 접근하여 데이터를 조작(삽입·삭제·수정·검색)하는 사람
- 주로 데이터 조작어(DML)를 이용
- 캐주얼 사용자와 초보 사용자로 구분

◆ 응용 프로그래머(application programmer)

- 데이터 언어를 삽입하여 응용 프로그램을 작성하는 사람
- 주로 데이터 조작어(DML)를 이용

03 데이터베이스 사용자



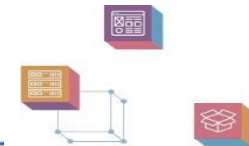
응용 프로그래머



최종 사용자

그림 3-8 최종 사용자와 응용 프로그래머의 예

03 데이터베이스 사용자



[산-05년3월][산-07년5월][산-05년3월][기-99년8월][기-06년5월][기-03년8월][산-04년5월][기-00년3월][기-01년9월][기-01년6월]

문제. DBA의 역할로 거리가 먼 것은?

가. 데이터베이스 스키마 정의

나. 사용자 요구 응용프로그램 작성

다. 보안 정책과 무결성(integrity) 유지

라. 예비조치(backup)와 회복(recovery)에 대한 절차수립



◆ 데이터 언어

- 사용자와 데이터베이스 관리 시스템 간의 통신 수단
- 사용 목적에 따라 데이터 정의어, 데이터 조작어, 데이터 제어어로 구분

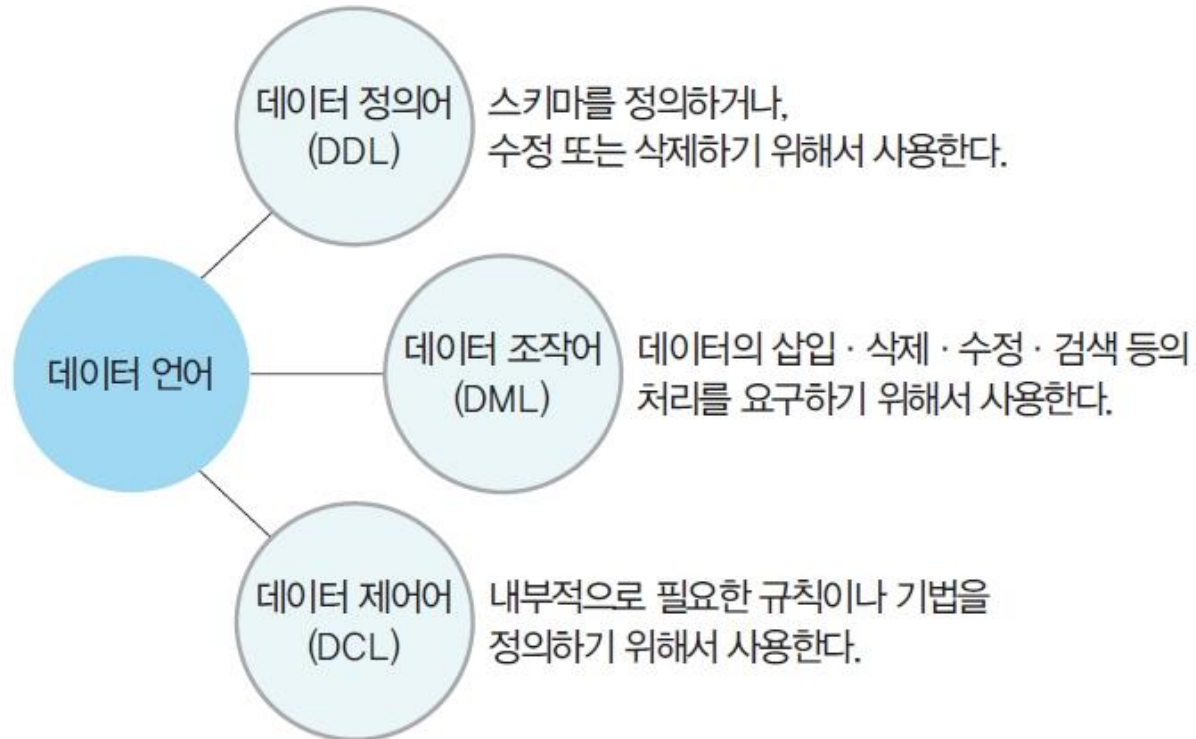


그림 3-9 데이터 언어의 종류와 용도



◆ 데이터 정의어(DDL; Data Definition Language)

- 스키마를 정의하거나, 수정 또는 삭제하기 위해 사용
- 정의, 삭제, 수정된 스키마는 데이터 사전에 저장

◆ 데이터 조작어(DML; Data Manipulation Language)

- 데이터의 삽입·삭제·수정·검색 등의 처리를 요구하기 위해 사용
- 즉, 스키마에 저장된 실제 데이터 값(인스턴스)을 활용하기 위해 사용
- 절차적 데이터 조작어와 비절차적 데이터 조작어로 구분
 - 절차적 데이터 조작어(procedural DML)
 - 사용자가 어떤(what) 데이터를 원하고 그 데이터를 얻으려면 어떻게(how) 처리해야 하는지도 설명
 - 비절차적 데이터 조작어(nonprocedural DML)
 - 사용자가 어떤(what) 데이터를 원하는지만 설명
 - 선언적 언어(declarative language)라고도 함

04 데이터 언어

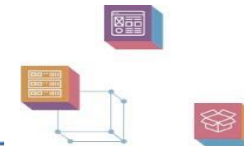


그림 3-10 절차적 데이터 조작어와 비절차적 데이터 조작어의 이해



◆ 데이터 제어어(DCL; Data Control Language)

- 내부적으로 필요한 규칙이나 기법을 정의하기 위해 사용
- 사용 목적
 - 무결성 : 정확하고 유효한 데이터만 유지
 - 보안 : 허가받지 않은 사용자의 데이터 접근 차단, 허가된 사용자에게 권한 부여
 - 회복 : 장애가 발생해도 데이터 일관성 유지
 - 동시성 제어 : 데이터 동시 공유 지원

02 데이터베이스 관리 시스템의 정의



[산-00년3월][산-01년6월][산-02년5월][산-03년3월][산-04년5월][산-06년5월][산-06년9월][기-02년9월][기-04년9월]

7. 데이터베이스(DBMS)의 필수 기능에 해당하지 않는 것은?

가. 정의 기능(definition facility)

나. 조작 기능(manipulation facility)

다. 제어 기능(control facility)

라. 사전 기능(dictionary facility)

02 데이터베이스 관리 시스템의 정의



[기-06년5월][기-01년9월]

문제. 관계 데이터 언어(Data Language)중에서 데이터의 무결성, 회복과 밀접한 관련이 있는 것은?

- 가. 데이터 정의어(Data Definition Language)
- 나. 데이터 조작어(Data Manipulation Language)
- 다. 데이터 제어어(Data Control Language)
- 라. 데이터 관리자(Data Management Language)

02 데이터베이스 관리 시스템의 정의



[기-06년9월][기-02년3월]

문제. 데이터 처리를 위하여 응용 프로그램과 DBMS 사이의 인터페이스
제공의 역할을 하는 데이터 언어는?

가. DCL

나. DUL

다. DML

라. DDL

02 데이터베이스 관리 시스템의 정의



[기-09년3월][기-08년9월][산-99년4월]

문제. SQL 언어의 데이터 조작용어(DML)에 속하지 않는 것은?

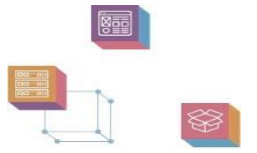
가. INSERT 명령

나. SELECT 명령

다. UPDATE 명령

라. ADD 명령

02 데이터베이스 관리 시스템의 정의



[기-08년5월][산-08년3월][기-07년9월]

문제. SQL의 명령은 사용 용도에 따라 DDL, DML, DCL 로 구분할 수 있다.

다음 명령 중 그 성격이 나머지 셋과 다른 것은?

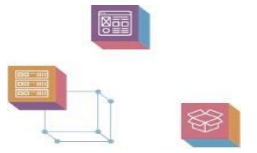
가. SELECT

나. UPDATE

다. INSERT

라. GRANT

02 데이터베이스 관리 시스템의 정의



[기-17년9월]

문제. DML에 해당하는 것으로만 나열된 것은?

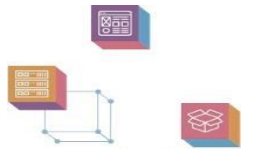
㉠ SELECT ㉡ UPDATE ㉢ INSERT ㉣ GRANT

① ㉠, ㉡, ㉢

② ㉠, ㉡, ㉣

③ ㉠, ㉢, ㉣

④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣



[기-19년9월]

문제. DDL(Data Definition Language)의 기능이 아닌 것은?

- ① 데이터베이스의 생성 기능
- ② 병행처리 시 Lock 및 Unlock 기능
- ③ 테이블의 삭제 기능
- ④ 인덱스(Index) 생성 기능

02 데이터베이스 관리 시스템의 정의



[기-04년5월][기-00년7월]

문제. 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)에서 제어 기능에 대한 설명으로
거리가 먼 것은?

- 가. 데이터의 무결성 유지
- 나. 갱신, 삽입, 삭제 등의 연산
- 다. 보안 유지와 권한 검사
- 라. 정확성 유지를 위한 병행 제어



◆ 데이터베이스 관리 시스템

- 데이터베이스 관리와 사용자의 데이터 처리 요구 수행
- 주요 구성 요소
 - 질의 처리기(query processor)
 - 사용자의 데이터 처리 요구를 해석하여 처리
 - DDL 컴파일러, DML 프리 컴파일러, DML 컴파일러, 런타임 데이터베이스 처리기, 트랜잭션 관리자 등을 포함
 - 저장 데이터 관리자(stored data manager)
 - 디스크에 저장된 데이터베이스와 데이터 사전을 관리하고 접근함

05 데이터베이스 관리 시스템의 구성

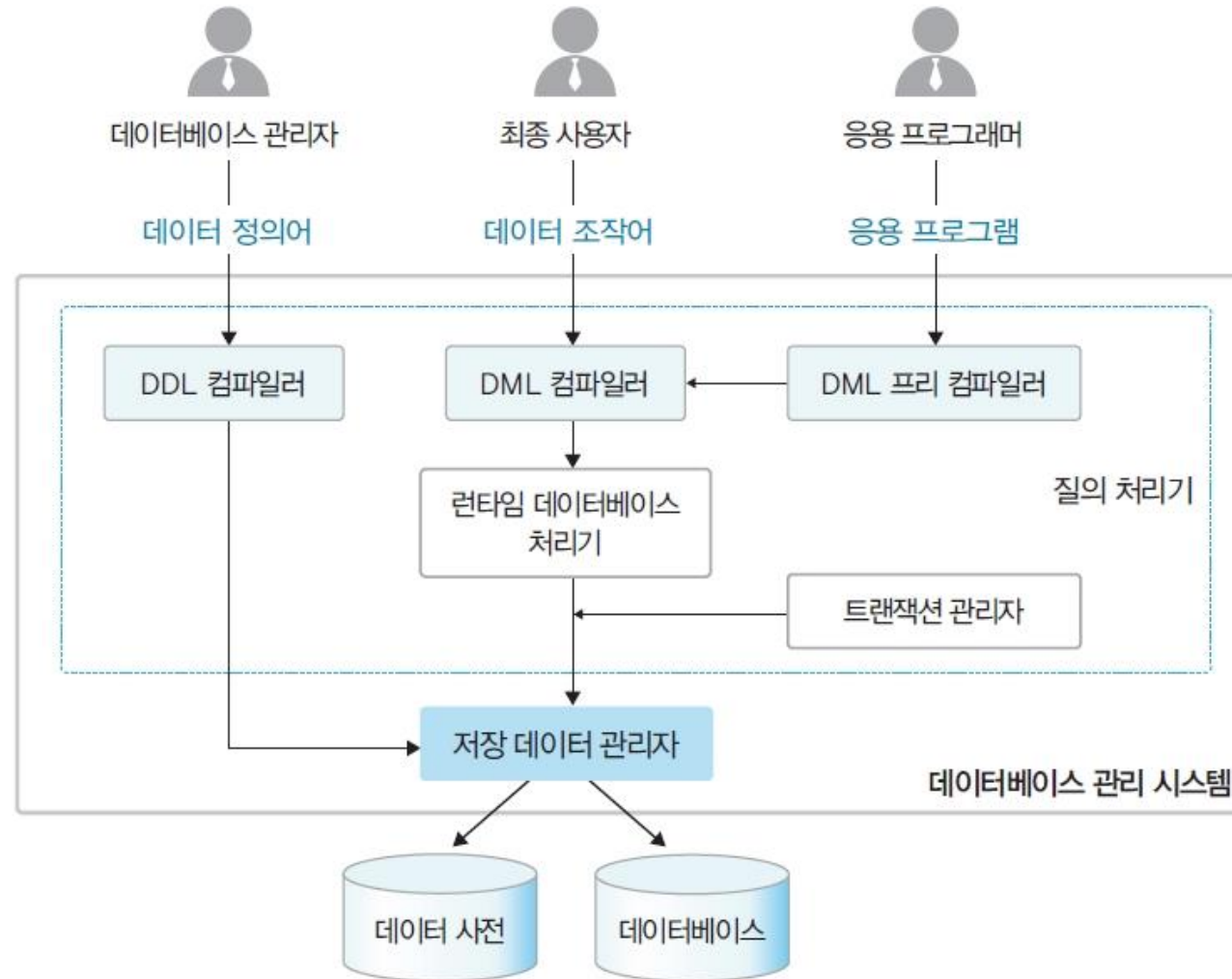


그림 3-11 데이터베이스 관리 시스템의 구성

1. 데이터베이스 시스템의 정의
2. 데이터베이스 구조 : 스키마, 3단계 구조, 데이터 독립성, 데이터 사전
3. 데이터베이스 사용자 : 관리자, 최종 사용자, 응용 프로그래머
4. 데이터 언어 : 데이터 정의어, 조작어, 제어어
5. DBMS의 구성
 - ① 질의 처리기
 - ② 저장 데이터 관리자

다음 시간에는

4장 데이터 모델링

에 대해 학습해 보겠습니다.



주문식교육의 선결
영진전문대학교

Yeungjin University

THANK YOU