

# 데이터베이스

휴먼지능정보공학전공

# 학습 목차

- 데이터베이스 기초 이론: 데이터베이스, DBMS, 데이터베이스 시스템
- 데이터 모델과 연산: 데이터 모델링의 개념과 데이터 모델의 역할, 관계 데이터 모델, 관계 데이터의 주요 연산
- 데이터베이스 언어 SQL: SQL의 주요 기능, 테이블 생성과 데이터 검색 및 조작을 위해 SQL로 질의문

# 학습 목차

- 데이터베이스 관리 시스템
- 데이터베이스 시스템
- SQL실습기초

# 데이터베이스 관리시스템

- 데이터베이스 관리시스템
  - 파일 시스템의 문제를 해결하기 위해 제시된 소프트웨어
  - 조직에 필요한 데이터를 데이터베이스에 통합하여 저장하고 관리함

# 데이터베이스 관리시스템

- 데이터베이스 관리시스템 주요기능
  - 정의 기능: 데이터베이스 구조를 정의하거나 수정할 수 있음
  - 조작 기능: 데이터를 삽입, 삭제, 수정, 검색하는 연산을 할 수 있음
  - 제어 기능: 데이터를 항상 정확하고 안전하게 유지할 수 있음

# 데이터베이스 관리시스템

- 데이터베이스 관리시스템 장점
  - 데이터 중복 통제할 수 있음
  - 데이터 독립성이 확보됨
  - 데이터를 동시 공유할 수 있음
  - 데이터 보안이 향상됨

# 데이터베이스 관리시스템

- 관계형 데이터베이스 관리 시스템
  - DBMS : 데이터베이스를 테이블 형태로 구성
  - 예) 오라클(Oracle), MS SQL 서버, 액세스(Access), 인포믹스(Informix), MySQL, 마리아DB(MariaDB)

# 데이터베이스 관리시스템

- 객체지향(객체관계) 데이터베이스 관리 시스템
  - 객체지향 DBMS : 객체를 이용해 데이터베이스를 구성
    - 예) 오투(O2), 온투스(ONTOS), 젬스톤(GemStone)
  - 객체관계 DBMS : 객체지향 DBMS + 관계 DBMS
    - 예) 관계 DBMS 제품들이 객체지향 기능을 지원하면서 객체관계 DBMS로 분류되기도 함(오라클이 대표적)



# 데이터베이스 관리시스템

- NoSQL • NewSQL DBMS

- NoSQL DBMS : 비정형 데이터를 처리하는데 적합하고 확장성이 뛰어남
  - 데이터 구조를 미리 정해두지 않는 유연성을 가짐
  - 여러 대의 컴퓨터에 데이터를 분산하여 저장하고 처리하는 환경에서 주로 사용
  - 예) 몽고디비(MongoDB), H베이스(HBase), 카산드라(Cassandra),  
레디스(Redis), 네오포제이(Neo4j), 오리엔트DB(OrientDB) 등
- NewSQL DBMS: 관계 DBMS의 장점 + NoSQL의 확장성 및 유연성
  - 정형 및 비정형 데이터를 안정적이고 빠르게 처리 가능

# 데이터베이스 관리시스템

- 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

# 데이터베이스 시스템

- 데이터베이스 시스템(DBS; DataBase System)
  - 데이터베이스에 데이터를 저장하고, 이를 관리하여 조직에 필요한 정보를 생성해주는 시스템

# 데이터베이스 시스템

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

# 데이터베이스 시스템

- 3단계 데이터베이스 구조
  - 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

# 데이터베이스 시스템

- 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

# 데이터베이스 시스템

- 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

# 데이터베이스 시스템

- 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



# 데이터베이스 시스템

- 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

# 데이터베이스 시스템

- 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

# 데이터베이스 시스템

- 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

# 데이터베이스 시스템

- 데이터베이스 관리자(DBA; DataBase Administrator)
  - 데이터베이스 시스템을 운영 및 관리하는 사람
  - 주로 데이터 정의어와 데이터 제어어를 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 시스템

- 최종 사용자(end user)
  - 데이터베이스에 접근하여 데이터를 조작(삽입·삭제·수정·검색)하는 사람
  - 주로 데이터 조작어를 이용
- 응용 프로그래머(application programmer)
  - 데이터 언어를 삽입하여 응용 프로그램을 작성하는 사람
  - 주로 데이터 조작어를 이용

# 데이터베이스 시스템

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

# 데이터베이스 시스템

- 데이터 정의어(DDL; Data Definition Language)
  - 스키마를 정의하거나, 수정 또는 삭제하기 위해 사용
- 데이터 조작어(DML; Data Manipulation Language)
  - 데이터의 삽입·삭제·수정·검색 등의 처리를 요구하기 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

# 데이터베이스 시스템

- 데이터 정의어(DDL; Data Definition Language)
  - 스키마를 정의하거나, 수정 또는 삭제하기 위해 사용
- 데이터 조작어(DML; Data Manipulation Language)
  - 데이터의 삽입·삭제·수정·검색 등의 처리를 요구하기 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



# 데이터베이스 시스템

- (MySQL 중심) SQL 기본 (데이터베이스 다루기)
  - create database 데이터베이스명;
  - show databases;
  - drop database 데이터베이스명;
  - use 데이터베이스명

# 데이터베이스 시스템

- (MySQL 중심) SQL 기본 (테이블 다루기)
  - create table 테이블명 (컬럼명 컬럼데이터형,... 컬럼명 컬럼데이터형);
  - show tables;
  - desc 테이블명;
  - drop 테이블명;

# 데이터베이스 시스템

- (MySQL 중심) SQL 기본 (테이블 컬럼 다루기)
  - select \* from 테이블명;
  - alter table 테이블명 add column 추가컬럼명 추가컬럼데이터형
  - alter table 테이블명 modify column 변경컬럼명 변경컬럼데이터형
  - alter table 테이블명 change column 기존컬럼명 변경컬럼명 변경컬럼데이터형
  - alter table 테이블명 drop column 삭제컬럼명

# 데이터베이스 시스템

- (MySQL 중심) SQL 기본 (테이블 데이터 다루기)
  - insert into 테이블명 values(데이터1,...데이터n)
  - select \* from 테이블명
  - select 컬럼명1,...,컬럼명n from 테이블명;
  - select 컬럼명1,...,컬럼명n from 테이블명 where 컬럼명 + 조건;
  - update 테이블명 set 수정컬럼명1='수정값', 수정컬럼명2='수정값',..., where 컬럼명 + 조건;
  - delete from 테이블명 where 컬럼명 + 조건
  - delete from 테이블명 where 컬럼명

# 학습 내용 요약

- 데이터베이스 관리 시스템
- 데이터베이스 시스템
- SQL실습기초