

1

데이터베이스 시스템의 개요

01 데이터베이스 시스템의 개요

1 데이터베이스

데이터베이스(Database) 정의

- 특정 조직의 업무를 수행하는 데 필요한 상호 관련된 데이터들의 모임

※ 데이터(Data)란?
의미를 가지면서 기록될 수 있는 알려진 사실

01 데이터베이스 시스템의 개요

1 데이터베이스

데이터베이스(Database) 정의

- 특정 조직의 응용 업무에 공동으로 사용 시 운영상 필요한 데이터를 중복을 최소화하여 기억장치 내에 모아 놓은 집합체(C.J.Date)
- 데이터의 중복 없이 상호 연관되어 있어 관련된 모든 응용 환경에서 사용할 수 있는 데이터의 집합 (Plamer)
- ‘작은 세계’ 또는 ‘논의 세계’ 라고 부르는 실세계의 일부분을 표현하는, 하나의 주제와 관련된 의미 있는 데이터의 모음

01 데이터베이스 시스템의 개요

1 데이터베이스

데이터베이스(Database) 정의

- 통합 데이터, 저장 데이터, 운영 데이터 그리고 공유 데이터임

**통합 데이터
(Integrated data)**

: 자료의 중복을 배제한
데이터의 모임

**저장 데이터
(Stored data)**

: 컴퓨터가 접근할 수 있는
저장 매체에 저장된 자료

01 데이터베이스 시스템의 개요

1 데이터베이스

데이터베이스(Database) 정의

- 통합 데이터, 저장 데이터, 운영 데이터 그리고 공유 데이터임

운영 데이터
(Operational data)

: 조직의 고유한 업무를 수행하는데 있어 존재 가치가 확실하고 필수적인 자료

공용 데이터
(Shared data)

: 여러 응용 시스템들이 공동으로 소유하고 유지하는 자료

01 데이터베이스 시스템의 개요

1 데이터베이스

데이터베이스의 특징

구분	특징
실시간 접근성	<ul style="list-style-type: none">수시적이고 비정형적인 질의에 대해 실시간 처리에 의한 응답이 가능해야 함
계속적인 변화	<ul style="list-style-type: none">새로운 데이터의 삽입, 삭제, 갱신으로 항상 최신의 데이터를 유지해야 함

01 데이터베이스 시스템의 개요




1 데이터베이스

데이터베이스의 특징

구분	특징
동시 공유	<ul style="list-style-type: none">서로 다른 목적을 가진 여러 사용자들을 위한 것이므로 다수의 사용자가 동시에 같은 내용의 데이터를 이용할 수 있어야 함
내용에 의한 참조	<ul style="list-style-type: none">데이터베이스 내에 있는 데이터를 참조할 때 데이터 레코드의 주소나 위치에 의해서가 아니라, 사용자가 요구하는 내용을 데이터를 찾음

01 데이터베이스 시스템의 개요

2 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)

-  데이터베이스의 생성과 관리를 담당하는 소프트웨어 패키지
-  사용자가 데이터베이스를 생성하고 관리할 수 있도록 편리한 기능을 제공하는 프로그램의 모임
-  다양한 응용에서 필요로 하는 데이터베이스를 정의, 생성, 조작, 공유할 수 있도록 편리한 기능을 제공하는 범용 소프트웨어 시스템

01 데이터베이스 시스템의 개요

2 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)

데이터베이스 정의

- 데이터베이스에 저장되는 데이터에 대한 데이터 타입, 구조, 제약조건 등을 명세하는 과정
- 데이터베이스의 정의 또는 데이터베이스를 설명하는 정보는 카탈로그나 사전의 형태로 저장되고 이를 메타데이터라 부름

데이터베이스 구축

- DBMS가 관리하는 기억장치(대부분 디스크)에 데이터를 저장하는 과정

01 데이터베이스 시스템의 개요

2 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)

데이터베이스 조작

- 특정한 데이터를 검색하기 위한 질의, 데이터베이스의 갱신, 데이터로부터 리포트를 생성하는 기능 등을 포함

데이터베이스 공유

- 여러 사용자와 프로그램이 동시에 접근하도록 하는 기능

01 데이터베이스 시스템의 개요

2 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)

데이터베이스 보호

- 하드웨어 또는 소프트웨어 오동작(또는 붕괴)으로부터 시스템을 보호하는 기능과 권한이 없는 또는 악의적인 접근을 하려는 보안 위협으로부터 보호하는 기능

데이터베이스 유지보수

- 보통 대규모 데이터베이스는 수년에 걸쳐 유지됨
- DBMS는 시간의 지남에 따라 변화하는 요구사항을 변경할 수 있도록 데이터베이스 시스템을 유지보수 할 수 있어야 함

01 데이터베이스 시스템의 개요

3 데이터베이스 시스템(Database System)

- 🔍 데이터베이스와 이것을 관리하는 소프트웨어인 데이터베이스 관리 시스템과 응용 프로그램, 이 모두를 칭하는 용어
- 🔍 데이터베이스를 이용하여 자료를 저장하고 관리하여 정보를 얻어내는 데 필요한 컴퓨터 중심의 시스템

01 데이터베이스 시스템의 개요

3 데이터베이스 시스템(Database System)

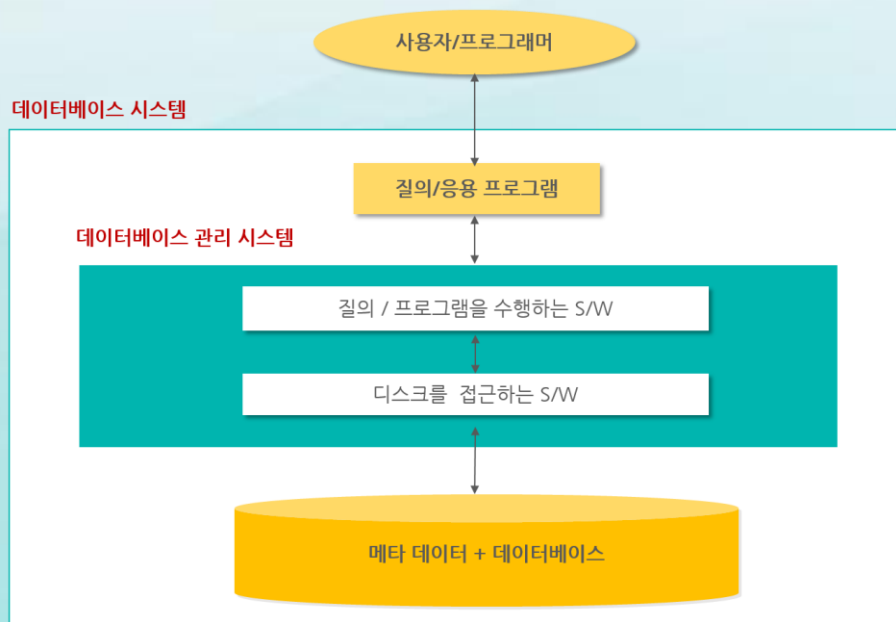
데이터베이스 시스템의 구성 요소

- 데이터베이스
- 스키마
- 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)
- 데이터베이스 언어(SQL)
- 데이터베이스 컴퓨터(데이터베이스 서버, 데이터베이스 클라이언트)
- 데이터베이스 사용자(일반 사용자, 응용 프로그래머, 데이터베이스 관리자)

01 데이터베이스 시스템의 개요

3 데이터베이스 시스템(Database System)

🔍 데이터베이스 시스템 환경



2 데이터베이스 시스템의 예

02 데이터베이스 시스템의 예

1 데이터베이스 예시 - 대학교 정보

- 다섯 개의 파일로 구성되며 각 파일은 동일한 유형의 데이터 레코드(Data record)들을 저장함
- 각 파일의 레코드 구조를 명시해야 함
 - 즉, 각 레코드에 저장되는 데이터 항목(Data element)의 타입을 지정해야 함

02 데이터베이스 시스템의 예


1 데이터베이스 예시 - 대학교 정보

엔티티(Entity)

- STUDENT : 학생
- COURSE : 과목
- SECTION : 강좌
- GRADE_REPORT : 성적
- PREREQUISITE : 선수과목

02 데이터베이스 시스템의 예


1 데이터베이스 예시 - 대학교 정보

 엔티티 사이의 관계(Relationship)

- SECTION은 특정 COURSE에 속한다.
- STUDENT는 SECTION에 참가한다.
- COURSE는 선수 COURSE가 있다.
- INSTRUCTOR는 SECTION을 강의한다.
- COURSE는 DEPARTMENT에서 제공한다.
- STUDENT는 DEPARTMENT를 전공한다.

02 데이터베이스 시스템의 예

2 데이터베이스 관리 시스템에서의 조작 예

 DBMS에서 수행하는 데이터베이스 조작 기능인 질의(Query)와 갱신(Update) 예

질의의 예	갱신의 예
<ul style="list-style-type: none">▪ 'Smith'의 성적을 검색하라▪ 2005년 가을 학기에 개설된 데이터베이스 과목의 강좌를 수강한 학생들의 이름과 성적을 검색하라▪ 데이터베이스 과목의 선수과목을 검색하라	<ul style="list-style-type: none">▪ 'Smith'를 2학년으로 변경하라▪ 이번 학기에 '데이터베이스' 과목의 새로운 강좌를 개설하라▪ 지난 학기 '데이터베이스' 강좌에서 'Smith'의 성적을 'A'로 하라

 이와 같은 질의와 갱신은 DBMS의 질의어(SQL)로 명세되어 처리됨

02 데이터베이스 시스템의 예

2 데이터베이스 관리 시스템에서의 조작 예

 대학교 데이터베이스의 예

STUDENT	Name	Student Number	Class	Major
	Smith	17	1	CS
	Brown	18	2	CS

02 데이터베이스 시스템의 예

2 데이터베이스 관리 시스템에서의 조작 예

 대학교 데이터베이스의 예

COURSE	Course Name	Course Number	Credit Hours	Department
	Intro to Computer Science	CS1310	4	CS
	Data Structures	CS3320	4	CS
	Discrete Mathematics	MATH2410	3	MATH
	Database	CS3380	3	CS

02 데이터베이스 시스템의 예


2 데이터베이스 관리 시스템에서의 조작 예

 대학교 데이터베이스의 예

SECTION	Section Identifier	Course Number	Semester	Year	Instructor
	85	MATH2410	Fall	91	King
	92	CS1310	Fall	91	Anderson
	102	CS3320	Spring	92	Knuth
	112	MATH2410	Fall	92	Chang
	119	CS1310	Fall	92	Anderson
	135	CS3380	Fall	92	Stone

02 데이터베이스 시스템의 예

2 데이터베이스 관리 시스템에서의 조작 예

 대학교 데이터베이스의 예

GRADE_REPORT	Student Number	Section Identifier	Grade
	17	112	B
	17	119	C
	8	85	A
	8	92	A
	8	102	B
	8	135	A

02 데이터베이스 시스템의 예

2 데이터베이스 관리 시스템에서의 조작 예

 대학교 데이터베이스의 예

PREREQUISITE	Course Number	PrerequisiteNumber
	CS3380	CS3320
	CS3380	MATH2410
	CS3320	CS1310

3 데이터베이스 시스템의 특징

03 데이터베이스 시스템의 특징

1 데이터 관리 시스템

🔍 데이터를 저장하고 관리하는 방법에 따라 크게
파일 시스템과 데이터베이스 시스템으로 나누어짐

파일
시스템

데이터베이스
시스템

🔍 실제로 데이터를 저장하고 관리하는 시스템을 구축할
때 파일 시스템을 이용할 지 아니면 데이터베이스
시스템을 이용할 지 결정해야 하는 경우가 많이 발생함

➡ 모든 환경에서 데이터베이스 시스템이
적합한 것은 아니기 때문임

03 데이터베이스 시스템의 특징

1 데이터 관리 시스템



파일 처리 방식에서는 소프트웨어 응용을 프로그래밍하는 작업의 일환으로 사용자가 특정한 소프트웨어 응용을 위하여 필요한 파일들을 별도로 정의하고 구현함

예시

- 성적 관리부서의 직원 : 학생들과 성적 데이터를 저장하는 파일을 구축하고, 어떤 학생의 성적을 출력하거나 학기가 끝난 후에 성적을 삽입하는 프로그램들을 작성함
- 회계 부서의 직원 : 학생과 수업료에 관한 데이터를 저장하는 파일들을 구축함

03 데이터베이스 시스템의 특징

1 데이터 관리 시스템




파일 처리 방식에서는 소프트웨어 응용을 프로그래밍하는 작업의 일환으로 사용자가 특정한 소프트웨어 응용을 위하여 필요한 파일들을 별도로 정의하고 구현함


예시

- 즉, 양쪽 부서 모두 학생에 관한 데이터를 필요로 하므로 학생에 대하여 두 개의 다른 파일이 생성되며 각각에 대하여 필요한 응용 프로그램들을 작성하게 되는 것

03 데이터베이스 시스템의 특징

1 데이터 관리 시스템

 이러한 데이터 중복은 기억장소의 낭비뿐만 아니라, 변경 시 중복된 모든 파일에서 관련 레코드를 찾아서 동일하게 변경하는 오버헤드를 발생시키게 됨




데이터베이스에 대해 좀 더 확실하게 이해할 수 있도록 파일 시스템의 특징과 단점 등을 살펴봅시다.

03 데이터베이스 시스템의 특징

2 파일 시스템



파일 시스템의 정의

 데이터를 파일에 저장하거나 파일에서 정보를 읽어 데이터를 추가, 삭제, 수정, 검색 등의 기능을 통해 사용자가 원하는 정보를 손쉽게 이용하도록 해 주는 프로그램

03 데이터베이스 시스템의 특징

2 파일 시스템

파일 시스템의 특징

-  데이터와 프로그램과의 밀접한 연관성
 - 파일 구조를 바꾸면 그 파일 구조를 읽을 수 있는 응용 프로그램도 새롭게 변경해야 함
-  용용 프로그램마다 독립적인 파일 관리
 - 중복된 데이터를 파일마다 포함할 수 있음

03 데이터베이스 시스템의 특징

2 파일 시스템

파일 시스템의 특징

예)

- 학생의 신상 정보 파일과 성적 정보 파일에 학번이 동시에 나타날 수 있음
- 데이터를 포함하고 있는 두 개 이상의 파일로부터 통합적인 정보를 얻기 위해서는 새로운 응용 프로그램을 구현해야 함

03 데이터베이스 시스템의 특징

2 파일 시스템

파일 시스템의 단점



데이터의 중복성

- 같은 데이터가 두 개 이상의 파일에 중복 저장되는 경우가 흔히 발생함
- 이러한 중복은 저장공간의 낭비, 갱신 및 유지보수의 어려움, 데이터 간 불일치 등을 유발함

03 데이터베이스 시스템의 특징

2 파일 시스템

파일 시스템의 단점



데이터의 불일치

- 여러 파일에 중복 저장되어 있는 데이터에 대한 갱신이 불완전하게 처리될 경우 파일 간에 동일한 데이터의 내용이 서로 달라 데이터의 무결성(Data integrity)을 위반할 수 있음

03 데이터베이스 시스템의 특징

2 파일 시스템

파일 시스템의 단점



프로그램과 데이터 간의 종속성

- 파일을 이용하는 응용 프로그램은 파일 안의 데이터 형식에 따라 작성되기 때문에 파일의 데이터 형식을 바꾸면 그 파일과 관련된 모든 응용 프로그램을 수정해야 함
- 또한 새로운 요구 사항이 발생하면 그에 맞게 프로그램과 데이터 파일을 개발해야 함

03 데이터베이스 시스템의 특징

2 파일 시스템

파일 시스템의 단점



제한적 정보 제공

- 응용 프로그램이 독립적인 파일을 가지며, 각 파일에 대한 정보만 제공하기 때문에 두 개의 파일 정보를 동시에 제공하기 위해서는 새로운 응용 프로그램을 작성해야 하므로 개발 시간이 낭비됨

03 데이터베이스 시스템의 특징

2 파일 시스템

파일 시스템의 단점



보안 문제

- 특정 데이터에 대해 접근을 방지하는 보안 체계를 지원하기가 쉽지 않으므로, 파일이나 시스템의 일부를 보호하기 위한 효과적인 암호 체계 같은 보안장치를 구현하기가 어려움

03 데이터베이스 시스템의 특징

3 데이터베이스 시스템

파일처리 방식에 비하여
데이터베이스 방식이 갖는
장점인 특징

데이터베이스 시스템의 자기 기술성(Self-describing)

- Database 카탈로그(Catalog)에는 메타 데이터(Meta-data)가 저장되어 있으며, 이를 이용하여 하나의 DBMS가 다수의 데이터베이스를 관리할 수 있음

※ 메타 데이터(Meta-data)란?

데이터베이스 그 자체에 대한 정보

03 데이터베이스 시스템의 특징

3 데이터베이스 시스템

프로그램과 데이터의 격리 및 데이터 추상화

- 데이터베이스 내의 데이터 저장 구조가 변경되어도 응용 프로그램은 영향을 받지 않아 변경될 필요가 없음
- 프로그램과 데이터의 독립성(Program-data independence)을 높임

※ 데이터 추상화란?

: 사용자에게 데이터에 대한 개념적 표현을 제공하는 데이터 모델(Data model)을 제공함으로써 사용자가 관심을 갖지 않는 기억 장소와 구현에 관한 상세 정보를 숨기는 역할

03 데이터베이스 시스템의 특징

3 데이터베이스 시스템

데이터에 대한 다중 뷰의 제공

- 사용자는 전체 데이터베이스 보다는 관심이 있는 데이터베이스의 일부를 뷰로 정의할 수 있음
- 데이터베이스를 사용하는 다양한 사용자들은 서로 다른 관점(뷰)을 가지고 테이블을 보게 됨

03 데이터베이스 시스템의 특징

3 데이터베이스 시스템

데이터의 공유와 다수 사용자 트랜잭션 처리

- 여러 응용에서 사용되는 데이터를 통합하여 하나의 데이터베이스에 저장, 관리
- 동시성 제어(Concurrency control) 기능으로 다수 사용자가 동일한 데이터를 동시에 변경하는 경우에도 데이터의 일관성(Consistency)을 보장

03 데이터베이스 시스템의 특징

4 데이터베이스 시스템의 장점과 단점

장점

- 데이터의 논리적, 물리적 독립성이 보장됨
- 데이터의 중복을 피할 수 있어 기억공간이 절약됨
- 저장된 자료를 공동으로 이용할 수 있음
- 데이터의 일관성을 유지할 수 있음
- 데이터의 무결성을 유지할 수 있음
- 보안을 유지할 수 있음
- 데이터를 표준화 할 수 있음
- 데이터를 통합하여 관리할 수 있음
- 항상 최신의 데이터를 유지함
- 데이터의 실시간 처리가 가능함

03 데이터베이스 시스템의 특징

6 데이터베이스 시스템의 장점과 단점

단점

- 데이터베이스 전문가가 부족함
- 전산화 비용이 증가
- 대용량 디스크로의 집중된 접근에 의해 과부하 발생 가능성이 있음
- 백업과 회복 절차가 어려움
- 시스템이 복잡함

4

상용 데이터베이스 관리 시스템 개요

04 상용 데이터베이스 관리 시스템 개요

1 대표적인 데이터베이스 벤더(Database vender)와 제품



Oracle사의 Oracle

: 비즈니스 영역에서 가장 많이 사용되고 있으며
시장 점유율에서 최고임



Oracle사의 MySQL

: 중소형 비즈니스 영역에서 주로 사용되며
공개 DBMS




MariaDB Foundation의 MariaDB


: 오픈 소스 DBMS


※ 출처 : 나무위키(<https://namu.wiki>), Wikipedia(<https://en.wikipedia.org>)

04 상용 데이터베이스 관리 시스템 개요

1 대표적인 데이터베이스 벤더(Database vender)와 제품

 IBM사의 INFORMIX와 DB2
: 관공서, 국방, 의학 영역에서 주로 많이 사용됨

 Microsoft 사의 MS SQL Server
: Windows 플랫폼에서 주로 사용되는 DBMS

 PostgreSQL
: 유럽 제품으로 공개용 버전이 있으며 중소형
비즈니스 영역에서 사용됨

 알티베이스의 ALTIBASE HDB

 티맥스 소프트의 티베로

※ 출처 : 나무위키(<https://namu.wiki>), Wikipedia(<https://en.wikipedia.org>)

04 상용 데이터베이스 관리 시스템 개요

2 제공되는 대표적인 기능들

중복 제어

- 동일한 데이터가 여러 위치에 중복 저장되는 현상을 방지함
- 데이터가 중복되면, 저장 공간이 낭비되고 데이터의 일관성이 깨질 수 있음

접근 제어

- DBMS는 사용자마다 다양한 권한을 부여할 수 있으며, 권한에 따라 데이터에 대한 접근을 제어할 수 있음

인터페이스 제공

- DBMS는 사용자에게 SQL 및 CLI, GUI 등 다양한 인터페이스를 제공

04 상용 데이터베이스 관리 시스템 개요

2 제공되는 대표적인 기능들

관계 표현	<ul style="list-style-type: none">서로 다른 데이터 간의 다양한 관계를 표현할 수 있는 기능을 제공
샤딩/파티셔닝	<ul style="list-style-type: none">구조 최적화를 위해 작은 단위로 쪼개는 기능을 제공
무결성 제약 조건	<ul style="list-style-type: none">무결성에 관한 제약 조건을 정의/검사하는 기능을 제공데이터베이스는 반드시 무결성 제약 조건을 통과한 데이터만을 저장하고 있어야 함

04 상용 데이터베이스 관리 시스템 개요

2 제공되는 대표적인 기능들

백업/회복

- 데이터베이스 운영 도중 예기치 못한 장애 (Failure)가 발생할 경우, 데이터베이스를 장애 발생 이전의 일관된 상태(Consistent State)로 복원시키는 것