

1

데이터베이스 관리 시스템의 개념

01 데이터베이스 관리 시스템의 개념

1 DBMS 아키텍처 개요

- 🔍 초기 DBMS 아키텍처는 밀접하게 통합된 거대한 시스템으로 구성

- 🔍 현재는 클라이언트/서버 아키텍처
 - 클라이언트
 - 워크스테이션 / 개인용 컴퓨터에서 동작
 - 응용 프로그램 실행
 - 사용자 인터페이스 제공
 - 서버
 - 데이터 저장, 접근, 탐색 등을 수행

②

데이터 스키마와 인스턴스의 개념

1 데이터 모델

- 현실 세계의 정보들을 컴퓨터에 표현하기 위해 단순화, 추상화하여 체계적으로 표현한 모형
- 데이터 추상화는 데이터 저장구조와 세부사항을 감추고, 데이터를 잘 이해하는데 도움이 되는 필수적인 특징들을 강조하는 것
- 추상화를 제공함으로써 여러 사용자들이 각자 선호하는 수준에서 데이터를 볼 수 있음

02 데이터 스키마와 인스턴스의 개념

1 데이터 모델

데이터 모델에 표시할 요소

- 데이터 구조, 연산, 제약 조건들을 표시해야 함
- 객체지향적 개념이 적용되어 동작이 데이터 모델에 포함되는 추세에 의해 사용자 정의 연산 (User defined operation)이 포함되기도 함

데이터 모델의 구성 요소

- 개체(Entity)
- 속성(Attribute)
- 관계(Relationship)

02 데이터 스키마와 인스턴스의 개념

2 데이터 모델의 분류

- 물리적 데이터 모델(저수준 데이터 모델)
 - 어떻게 데이터가 컴퓨터에 저장되는지의 세부 사항을 명시하는 개념을 제공

- 개념적 데이터 모델(고수준 데이터 모델)
 - 사용자들이 데이터를 인식하는 방식에 대한 개념을 제공

02 데이터 스키마와 인스턴스의 개념

2 데이터 모델의 분류

표현 데이터 모델(구현 데이터 모델)

- 고수준 모델과 저수준 모델 사이에 존재
- 일반 사용자들이 이해할 수 있는 개념을 제공
- 데이터 저장 구조의 세부 사항을 은폐하지만 컴퓨터 상에서 직접 구현 가능
- 상용 DBMS에서 주로 사용함
- 과거에는 주로 네트워크 모델, 계층 모델을 사용했지만 현재는 관계 모델을 사용함

02 데이터 스키마와 인스턴스의 개념

3 데이터 스키마

- 데이터베이스의 구조와 제약 조건에 관한 전반적인 명세를 기술
- 데이터베이스 설계 과정에서 명시하며 자주 변경되지 않음
- 사용자의 관점에 따라 내부, 개념, 외부 스키마로 나뉨

3

데이터 스키마



스키마 다이어그램

- 데이터베이스 스키마를 도식화한 것
- 레코드 타입의 이름, 데이터 항목의 이름, 일부 제약 조건 유형들과 같은 스키마의 일부 관점만을 나타냄

02

데이터 스키마와 인스턴스의 개념

3

데이터 스키마

[개념적 스키마 다이어그램의 예]

STUDENT

Name	StudentNumber	Class	Major
------	---------------	-------	-------

COURSE

CourseName	CourseNumber	CreditHours	Department
------------	--------------	-------------	------------

PREREQUISITE

CourseNumber	PrerequisiteNumber
--------------	--------------------

SECTION

SectionIdentifier	CourseNumber	Semester	Year	Instructor
-------------------	--------------	----------	------	------------

GRADE_REPORT

StudentNumber	SectionIdentifier	Grade
---------------	-------------------	-------

※ 출처 : 데이터베이스 시스템 6판, Elmasri, Navathe 공저, 홍릉과학 출판사, 2016

02 데이터 스키마와 인스턴스의 개념

4

데이터 인스턴스

- 어떤 특정 시점에 데이터베이스에 들어 있는 데이터
- 데이터베이스에 간신 연산이 수행될 때마다 새로운 다른 데이터베이스 상태를 가짐
- DBMS는 데이터베이스 상태가 스키마에 명시된 구조와 제약조건을 만족하는 유효한 상태임을 보장 해야 함
- 내포와 외연
 - 일반적으로 스키마는 내포(Intension)라고 하고, 데이터베이스 상태는 외연(Extension)이라 함

③

3-단계 스키마 아키텍처와 데이터 독립성

03 3-단계 스키마 아키텍처와 데이터 독립성

1 3-단계 스키마 아키텍처

외부 스키마(External Schema)

- Sub schema, User View 라고도 함
- 사용자나 응용 프로그램이 각자의 입장에서 필요로 하는 데이터베이스의 논리적 구조를 정의한 것
- 하나의 데이터베이스 시스템에는 여러 개의 외부 스키마가 존재할 수 있으며, 하나의 외부 스키마를 여러 개의 응용 프로그램이나 사용자가 공용할 수도 있음
- 같은 데이터베이스에 대해서도 다른 관점을 정의 할 수 있도록 허용

03 3-단계 스키마 아키텍처와 데이터 독립성

1 3-단계 스키마 아키텍처

○ 개념 스키마(Conceptual Schema)

- 데이터베이스의 전체적인 논리적 구조로서, 모든 응용 프로그램이나 사용자들이 필요로 하는 데이터를 종합한 데이터베이스로 하나만 존재
- 개체 간의 관계와 제약조건을 나타내고 접근 권한, 보안, 무결성 규칙에 관한 명세를 정의
- 데이터베이스 파일에 저장되는 데이터의 형태를 나타내는 것으로, 단순히 스키마라고 하면 개념 스키마를 의미함
- 기관이나 조직체의 관점에서 데이터베이스를 정의한 것으로 DBA에 의해 구성됨

03 3-단계 스키마 아키텍처와 데이터 독립성

1 3-단계 스키마 아키텍처

○ 내부 스키마(Internal Schema)

- 물리적 저장장치의 입장에서 본 데이터베이스 구조
- 실제로 데이터베이스에 저장되는 레코드의 물리적인 구조를 정의하고, 저장 데이터 항목의 표현 방법, 내부레코드의 순서 등을 나타냄
- 시스템 프로그래머나 시스템 설계자가 보는 관점의 스키마

03 3-단계 스키마 아키텍처와 데이터 독립성

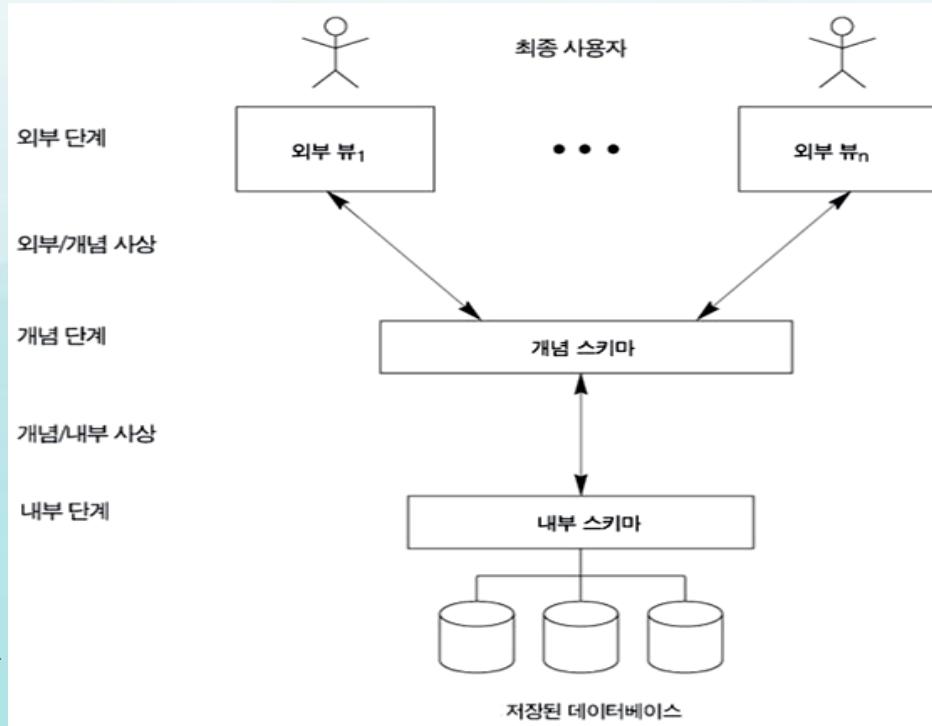
1 3-단계 스키마 아키텍처

사상

- 외부 스키마를 참조하여 사용자가 데이터를 요구하면
- 이를 데이터베이스 내에서 개념 스키마에 대한 요구로 변환하고
- 다시 내부 스키마에 대한 요구로 변환 과정을 거쳐
- 저장된 데이터베이스에 접근하여 데이터를 추출한 후 사용자의 뷰와 일치하도록 재구성하는 과정

03 3-단계 스키마 아키텍처와 데이터 독립성

1 3-단계 스키마 아키텍처



※ 출처 : 데이터베이스
시스템 6판, Elmasri,
Navathe 공저, 홍릉과학
출판사, 2016

03 3-단계 스키마 아키텍처와 데이터 독립성

2 데이터 독립성(Data independence)

논리적 데이터 독립성

- 외부 스키마나 응용 프로그램을 변경하지 않으면서 개념 스키마를 변경할 수 있는 성질

물리적 데이터 독립성

- 개념 스키마를 변경하지 않으면서 내부 스키마를 변경할 수 있는 성질

4

데이터베이스 언어와 인터페이스

1 데이터베이스 언어

- 🔍 데이터 정의 언어(DDL : Data Definition Language)
 - 데이터베이스 구조를 구축하거나 수정할 목적으로 사용하는 언어
 - 외부 스키마를 정의
 - 데이터베이스의 논리적, 물리적 구조 및 구조 간의 사상을 정의
 - 스키마에 사용되는 제약조건을 정의
 - 데이터의 물리적 순서를 규정

1

데이터베이스 언어



데이터 조작 언어

(DML : Data Manipulation Language)

- 사용자로 하여금 데이터를 검색, 삽입, 삭제, 수정할 수 있게 하는 조작 언어
- 일반적으로 질의 언어(Query language)라고 불림
- DML 명령어는 범용 프로그래밍 언어에 삽입되어 사용될 수 있고, 이때 범용 프로그래밍 언어를 호스트 언어(Host language)라 하고, 삽입된 DML 명령어를 데이터 부속언어(Data sublanguage)라 함

1

데이터베이스 언어

- 데이터 제어 언어(DCL : Data Control Language)
 - 보안 및 권한 제어, 회복 등을 하기 위한 언어
 - 불법적인 사용자로부터 데이터를 보호하기 위한 데이터 보안 설정
 - 데이터 정확성을 위한 무결성 제약조건 설정
 - 시스템 장애에 대비한 데이터 회복과 병행수행 제어

2

DBMS 인터페이스

- 🔍 메뉴 기반 인터페이스(Menu-based Interface)
 - 사용자에게 선택 사항들의 리스트를 보여줌
 - 메뉴는 사용자가 자신의 요구사항을 표현할 수 있도록 안내
 - 질의어의 특정 명령들이나 문법을 기억하지 않아도 되며, 선택 사항들을 단계적으로 하나씩 고르면 질의가 만들어짐

2

DBMS 인터페이스

 폼 기반 인터페이스(Form-based Interface)

- 양식/형식 기반 인터페이스는 사용자에게 폼을 보여줌
- 사용자는 새로운 데이터를 입력하기 위해 양식의 모든 항목들을 입력하거나 사용자가 일부 항목들 채우면 DBMS가 부합되는 데이터를 검색
- 대개 초보사용자들이 사용하도록 설계됨

2

DBMS 인터페이스



그래픽 사용자 인터페이스

(GUI : Graphic User Interface)

- 사용자들에게 데이터베이스의 스키마를 그림으로 보여주는 방식
- 사용자는 그림을 조작해서 질의를 작성할 수 있음
- 많은 경우에 GUI는 메뉴와 품을 함께 이용함

2

DBMS 인터페이스



자연어 인터페이스

- 영어 또는 다른 언어로 표현된 요구들을 받아서 인식
- 요구를 인식하면 사용자가 입력한 자연어 형태의 요구된 동등한 질의를 생성 후 DBMS에 넘겨 수행함
- 요구를 제대로 해석하지 못하면 요구를 좀 더 분명하게 표현하도록 하는 대화 과정이 시작됨
- 일반적으로 자연어 질의 인터페이스는 잘 사용되고 있지 않음
- 음성 입력이나 출력 인터페이스는 한정된 어휘들을 사용하는 응용에서 일반인들이 정보를 쉽게 이용할 수 있도록 할 때 사용됨

2

DBMS 인터페이스



초보자를 위한 인터페이스

- 초보 사용자는 몇 가지 작업을 반복적으로 수행, 예를 들어 은행원은 입출금 처리, 잔고 조회, 이체 등 단순하고 반복적으로 수행되는 업무 수행
- 간결한 키보드의 기능 키 입력을 통해서 데이터베이스에 접근할 수 있도록 함

2

DBMS 인터페이스

- 데이터베이스 관리자(DBA)를 위한 인터페이스
 - DBA가 사용할 수 있는 특권 명령을 제공
 - 계정 생성, 계정 권한 설정, 시스템 매개변수 값의 설정, 스키마의 변경, 데이터베이스 저장구조의 재조직 등의 명령을 수행할 수 있도록 함