

第一章 数据库系统概论

By pepperRabbit

● 基本概念

□ 数据库 (Database, 简称DB)

- 是数据集合，具有统一的结构形式并存放于统一的存储介质内，它由多种应用数据集成，并可被应用所共享

□ 数据库管理系统 (Database Management System, 简称DBMS)

- 是一种管理数据库的系统软件
- DBMS是在文件管理系统的基础上发展起来的，它区别于其它计算机软件系统的特点在于：
 - ① 能对持久性数据进行管理
 - ② 能对大量数据进行有效存取
 - ③ 可为众多使用者提供同一数据（即数据共享）
- DBMS的作用
 - ① 是数据库的应用程序与数据库的接口
 - ② 在保证数据安全、可靠的同时，提高数据库应用时的简明性和方便性

❑ DBMS的功能

➤ 数据组织(Definition)

- 数据模式定义 (为数据库构造数据框架)

➤ 数据操纵(Manipulation)

- 数据存取的物理操作 (为数据模式构造有效的物理存取方法与手段)

➤ 数据维护

- 提供数据查询、插入、修改及删除的功能

➤ 数据控制及保护

- 还具有简单算术运算及统计等能力

➤ 数据交换

- 数据的完整性、安全性定义与检查

- 此外, 它还可以与某些过程性语言结合, 进行过程性操作

➤ 数据服务

- 数据库的并发控制

➤ 数据字典

- 故障恢复

- 内置函数

- 拷贝、转储、重组、性能监测、分析...

❑ 数据子语言 (data sub_language)

➤ 数据定义语言

- Data Definition Language, 简称**DDL**, 负责数据的模式定义与数据的物理存取构造

➤ 数据操纵语言

- Data Manipulation Language, 简称**DML**, 负责数据的操纵, 包括查询及增、删、改等操作

➤ 数据控制语言

- Data Control Language, 简称**DCL**, 负责数据的完整性、安全性的定义与检查以及并发控制、故障恢复等功能

SQL语言

□ 数据库系统 (Database System, 简称DBS)

- 是一个以对海量的、具有复杂数据结构的、可以持久保存的、可供多用户共享的数据进行统一管理为目标的计算机系统

— DBS的组成部分

- 数据库
- 数据库管理系统
- 数据库管理员
- 软件平台
 - 操作系统, 语言, 数据库应用开发工具, 通用的数据库访问接口
- 硬件平台

□ 数据库应用系统 (Database Application System, 简称DBAS)

- 利用数据库系统作应用开发所构成的集成化的独立运行系统

➤ DBAS的组成

- 数据库系统
- 应用软件
- 应用界面
- 用户

- 数据库系统的基本特点

- 集成性 (integration)

- 集多种应用数据于一体
 - 集成性的表现
 - 采用统一的数据结构
 - 建立一个全局统一的数据模式
 - 根据每个应用的数据需要构造局部模式

- 高共享性与低冗余性

- 数据共享
 - 可供多个应用程序使用，并可用于不同的目的
 - 可以在已有的数据库系统上开发新的应用程序
 - 可向外界提供信息服务功能
 - 数据冗余
 - 同一个数据在不同的地方出现了重复存储
 - 数据库系统所具有的高共享性和低冗余性不仅可以减少不必要的存储空间，更为重要的是可以避免数据的不一致性

□ 数据独立性

- 指数据库中的数据与使用这些数据的应用程序之间的互不依赖性，即数据或数据结构的改变不会导致对使用这些数据的应用程序的修改，反之亦然

- 物理独立性

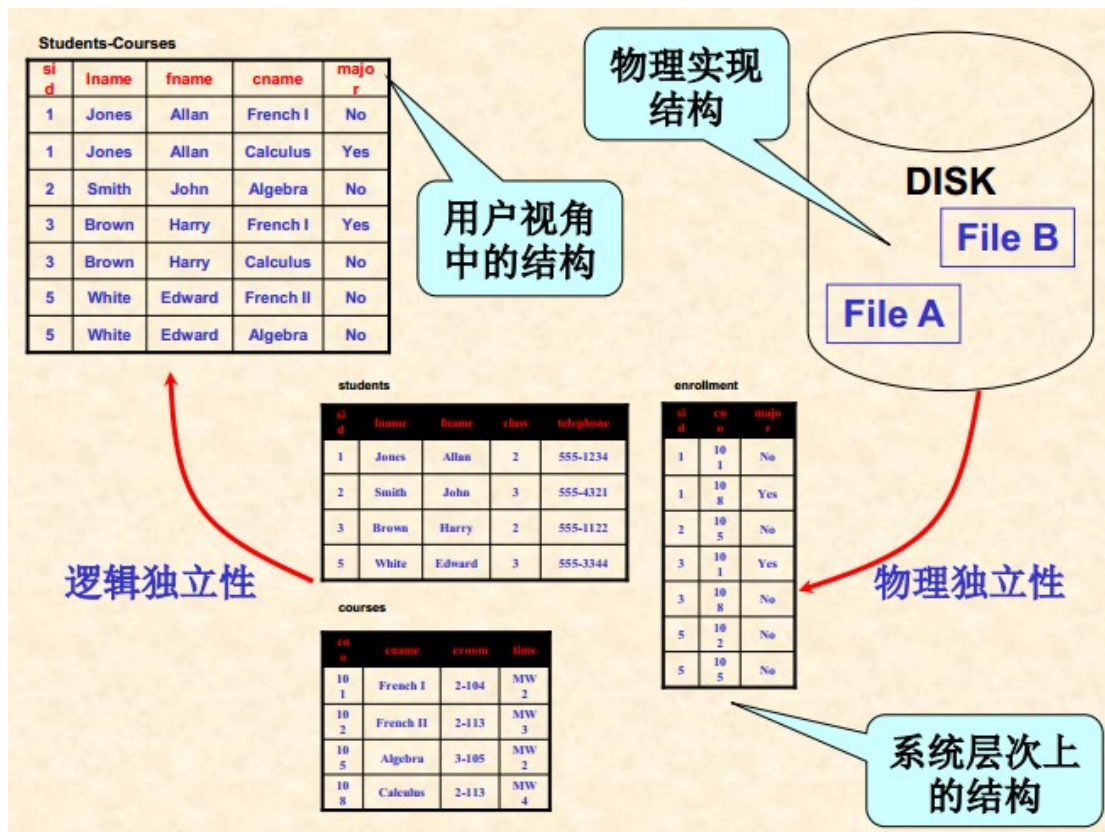
- 逻辑独立性

□ 物理独立性

- 数据的物理结构（包括存储结构、存取方式等）的改变，不影响数据库的逻辑结构，从而不致引起应用程序的变化

□ 逻辑独立性

- 数据库总体逻辑结构的改变，如修改数据模式、增加新的数据类型、改变数据间联系等，不需要相应修改应用程序



□ 数据的统一管理与控制

➤ 数据的完整性检查

— 对数据库中数据正确性作检查以保证数据的正确

➤ 数据的安全性保护

— 对数据库访问者作检查以防止非法访问

➤ 并发控制

— 对多个应用并发访问所产生的相互干扰作控制以保证其正确性

➤ 数据库故障恢复

— 对遭受破坏的数据具有恢复能力，使数据库具有抗破坏性

- 数据库内部结构体系

- 数据库系统的三级模式

- 数据模式是数据库系统中数据结构的一种表示形式，它具有不同的层次与结构方式

- 概念模式（简称模式）
- 外模式（也称子模式、用户模式）
- 内模式（也称物理模式）

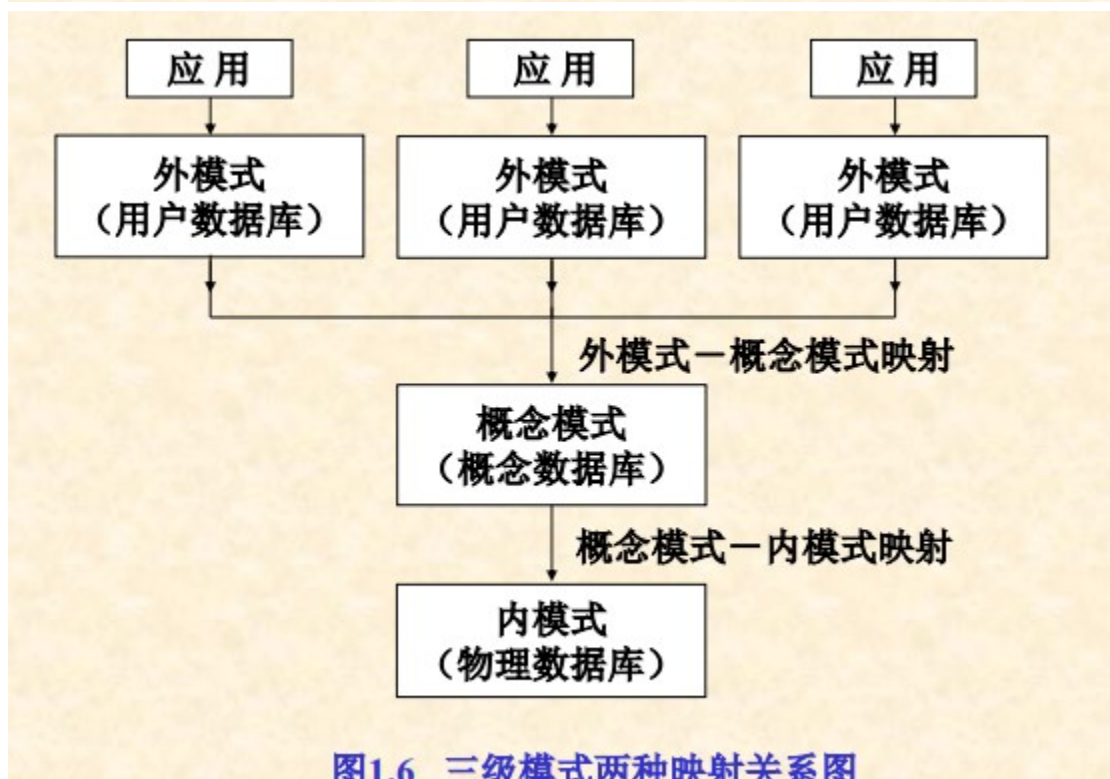


图1.6 三级模式两种映射关系图

□ 概念模式

- 是关于整个数据库中数据的全局逻辑结构的描述
- 是面向数据库系统的，它一般以某种数据模型为基础，利用具体的DBMS所提供的数据库定义语言（DDL）来描述
 - 数据的类型、长度、特征
 - 数据间的联系
 - 安全性、完整性等方面的要求

□ 外模式（子模式、用户模式）

- 是关于某个用户所需数据的逻辑结构的描述
- 外模式可由概念模式推导而出，是概念模式的一个子集
 - 一个概念模式可对应着多个外模式
 - 一个用户只关心并通过与其相关的外模式来使用数据库，其有利之处在于
 - 简化用户接口，便于使用
 - 降低数据冗余度
 - 有利于数据的安全性保护和保密

□ 内模式（物理模式）

- 是关于数据库中数据的物理存储结构和物理存取方法的描述

□ 数据库系统的两级映射

➤ 概念模式到内模式的映射

- 该映射给出了概念模式中数据的**全局逻辑结构**到数据的**物理存储结构**间的对应关系，此种映射一般由DBMS实现
 - 可实现‘物理独立性’

➤ 外模式到概念模式的映射

- 概念模式是一个全局模式，而外模式则是用户的局部模式。一个概念模式中 can 定义多个外模式，而每个外模式是概念模式的一个基本**视图**
- 外模式到概念模式的映射给出了外模式与概念模式的对应关系，这种映射一般也由DBMS实现
 - 可实现‘逻辑独立性’