



数据库系统概论

An Introduction to Database System

第七章 数据库设计

中国人民大学信息学院

第七章 数据库设计



- 7.1 数据库设计概述
- 7.2 需求分析
- 7.3 概念结构设计
- 7.4 逻辑结构设计
- 7.5 数据库的物理设计
- 7.6 数据库实施和维护
- 7.7 小结

数据库设计概述



❖ 数据库设计

- 数据库设计是指对于一个给定的应用环境，构造（设计）优化的数据库逻辑模式和物理结构，并据此建立数据库及其应用系统，使之能够有效地存储和管理数据，满足各种用户的应用需求，包括信息管理要求和数据操作要求。
- 目标：为用户和各种应用系统提供一个信息基础设施和高效率的运行环境

7.1 数据库设计概述



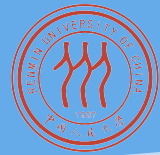
7.1.1 数据库设计的特点

7.1.2 数据库设计方法

7.1.3 数据库设计的基本步骤

7.1.4 数据库设计过程中的各级模式

7.1.1 数据库设计的特点



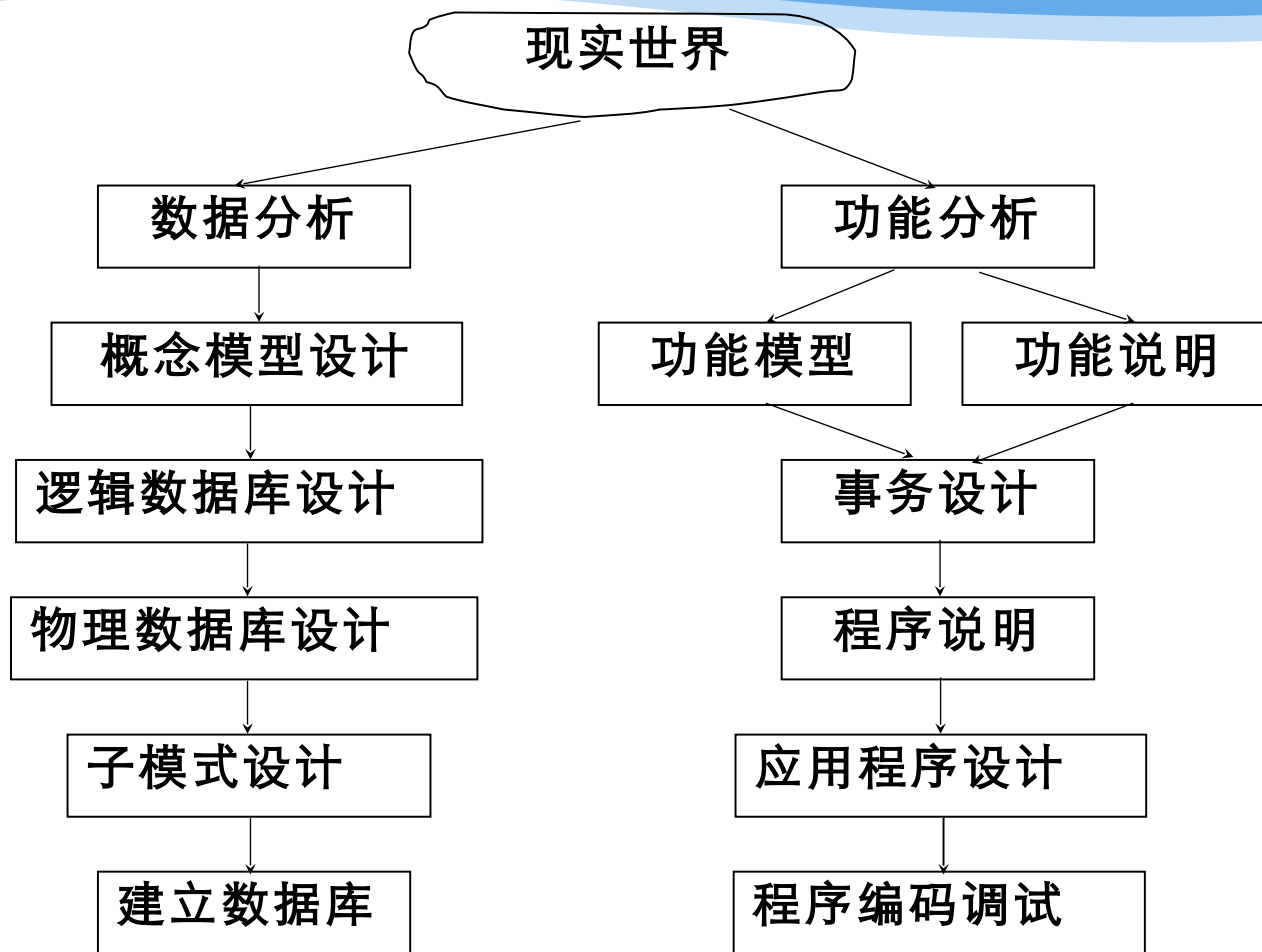
❖ 数据库建设的基本规律

- 三分技术，七分管理，十二分基础数据
- 管理
 - 数据库建设项目管理
 - 企业（即应用部门）的业务管理
- 基础数据
 - 收集、入库
 - 更新新的数据

❖ 结构（数据）设计和行为（处理）设计相结合

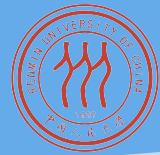
- 将数据库结构设计和数据处理设计密切结合

数据库设计的特点（续）



结构和行为分离的设计

7.1 数据库设计概述



7.1.1 数据库设计的特点

7.1.2 数据库设计方法

7.1.3 数据库设计的基本步骤

7.1.4 数据库设计过程中的各级模式

7.1.2 数据库设计方法



❖ 手工与经验相结合方法

- 设计质量与设计人员的经验和水平有直接关系
- 数据库运行一段时间后常常不同程度地发现各种问题，增加了维护代价

❖ 规范设计法

- 基本思想：过程迭代和逐步求精

数据库设计方法（续）



- ❖ 新奥尔良（New Orleans）方法
 - 将数据库设计分为若干阶段和步骤
- ❖ 基于 E-R 模型的数据库设计方法
 - 概念设计阶段广泛采用
- ❖ 3NF（第三范式）的设计方法
 - 逻辑阶段可采用的有效方法
- ❖ ODL（Object Definition Language）方法
 - 面向对象的数据库设计方法

数据库设计方法（续）



❖ 计算机辅助设计

- ORACLE Designer 2000
- SYBASE PowerDesigner

7.1 数据库设计概述



7.1.1 数据库设计的特点

7.1.2 数据库设计方法

7.1.3 数据库设计的基本步骤

7.1.4 数据库设计过程中的各级模式

7.1.3 数据库设计的基本步骤



❖ 数据库设计分 6 个阶段

- 需求分析
- 概念结构设计
- 逻辑结构设计
- 物理结构设计
- 数据库实施
- 数据库运行和维护

❖ 需求分析和概念设计独立于任何数据库管理系统

❖ 逻辑设计和物理设计与选用的 DBMS 密切相关

数据库设计的基本步骤（续）



一、数据库设计的准备工作：选定参加设计的人

1. 系统分析人员、数据库设计人员

- 自始至终参与数据库设计

2. 用户和数据库管理员

- 主要参加需求分析和数据库的运行维护

3. 应用开发人员（程序员和操作员）

- 在系统实施阶段参与进来，负责编制程序和准备软硬件环境

数据库设计的基本步骤（续）

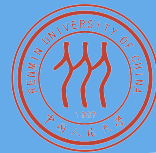


二、数据库设计的过程（六个阶段）

1. 需求分析阶段

- 准确了解与分析用户需求（包括数据与处理）
- 最困难、最耗费时间的一步

数据库设计的基本步骤（续）



2. 概念结构设计阶段

- 整个数据库设计的关键
- 通过对用户需求进行综合、归纳与抽象，形成一个独立于具体 DBMS 的概念模型

数据库设计的基本步骤（续）



3. 逻辑结构设计阶段

- 将概念结构转换为某个 DBMS 所支持的数据模型
- 对其进行优化

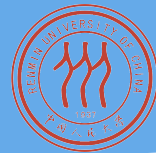
数据库设计的基本步骤（续）



4. 数据库物理设计阶段

- 为逻辑数据模型选取一个最适合应用环境的物理结构
(包括存储结构和存取方法)

数据库设计的基本步骤（续）



5. 数据库实施阶段

- 运用 DBMS 提供的数据库语言（如 SQL）及宿主语言，根据逻辑设计和物理设计的结果
 - 建立数据库
 - 编制与调试应用程序
 - 组织数据入库
 - 进行试运行

数据库设计的基本步骤（续）



6. 数据库运行和维护阶段

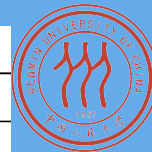
- 数据库应用系统经过试运行后即可投入正式运行
- 在数据库系统运行过程中必须不断地对其进行评价、调整与修改

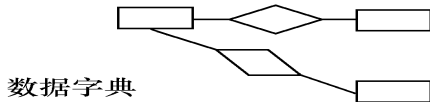
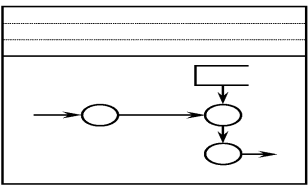
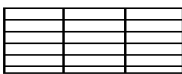
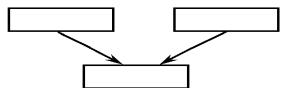
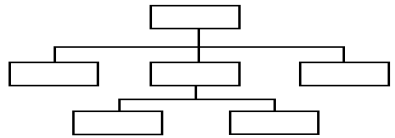
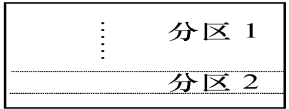

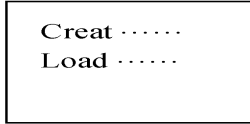
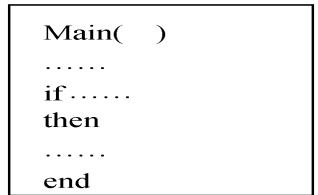
数据库设计的基本步骤（续）



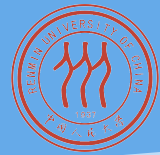
设计一个完善的数据库应用系统往往是上述六个阶段的不断反复（P202 图 7.2）

- ❖ 把数据库设计和对数据库中数据处理的设计紧密结合起来
- ❖ 将这两个方面的需求分析、抽象、设计、实现在各个阶段同时进行，相互参照，相互补充，以完善两方面的设计



设计阶段	设计描述	
	数据	处理
需求分析	数据字典、全系统中数据项、数据流、数据存储的描述	数据流图和判定表（判定树）、数据字典中处理过程的描述
概念结构设计	概念模型（E-R图）  数据字典	系统说明书包括： ① 新系统要求、方案和概图 ② 反映新系统信息流的数据流图 
逻辑结构设计	某种数据模型 关系  非关系 	系统结构图 （模块结构） 
物理设计	存储安排 方法选择 存取路径建立 	模块设计 IPO 表 
数据库实施阶段	编写模式 装入数据 数据库试运行 	程序编码、编译联结、测试 
数据库运行和维护	性能监测、转储 /恢复 数据库重组和重构	新旧系统转换、运行、维护（修正性、适应性、改善性维护）

7.1 数据库设计概述



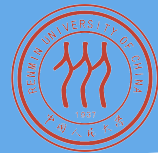
7.1.1 数据库设计的特点

7.1.2 数据库设计方法

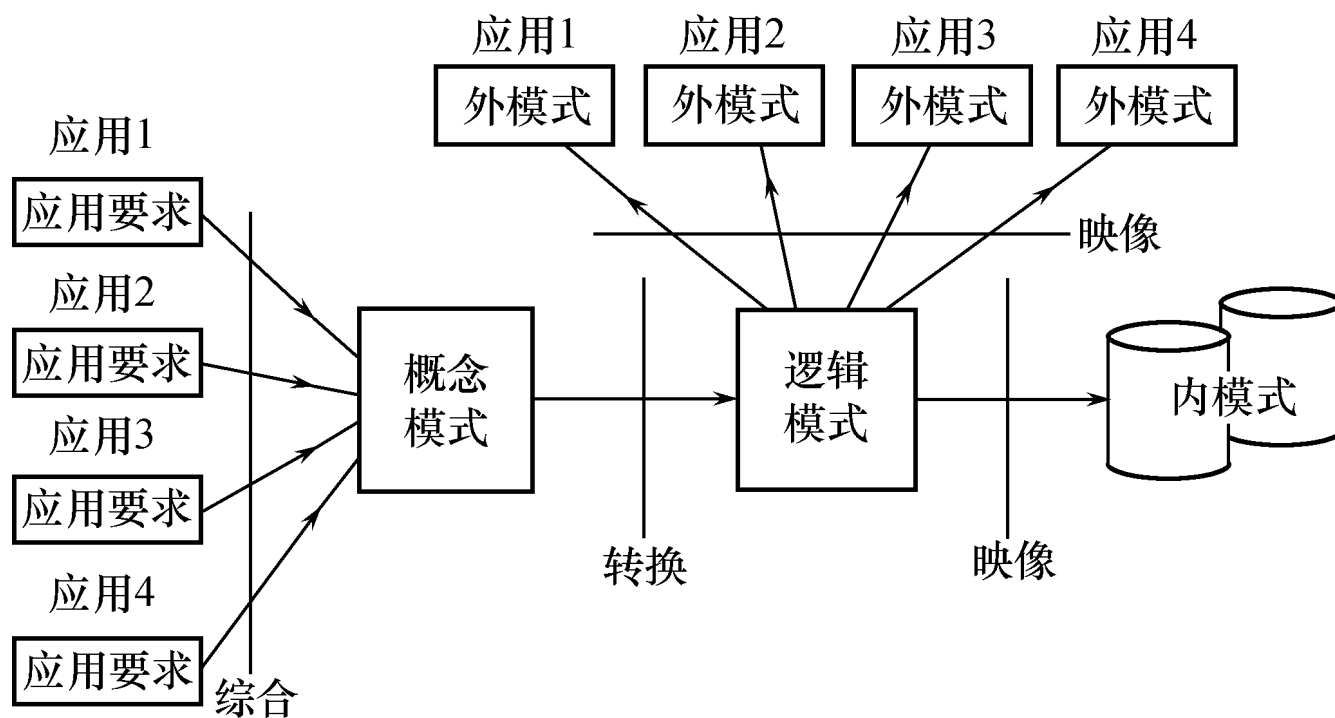
7.1.3 数据库设计的基本步骤

7.1.4 数据库设计过程中的各级模式

7.1.4 数据库设计过程中的各级模式



数据库设计不同阶段形成的数据库各级模式



数据库的各级模式