

数据库原理

The Theory of Database System

中国矿业大学计算机学院

China University of Mining and Technology
School of Computer Science and Technology



中国矿业大学数据库原理精品课程

课程目标

- 数据库系统的基本概念与原理;
- 关系数据库的基本理论与操作;
- 数据库设计的基本原理与方法;
- 数据安全的基本理论与方法;



学时安排

序号	章节	学时
1	第1章 绪论	10
2	第2章 关系数据库	6
3	第3章 关系数据库标准语言SQL	10
4	第4章 关系规范化理论	8
5	第5章 数据库设计	6
6	第6章 数据库保护	8
合 计		48



教材及参考书(1)

教材

- 孟凡荣：数据库原理与应用（MySQL版），清华大学出版社，2019

参考书

- **A First Course in Database Systems**

Jeffrey.D.Ullman, Jennifer Widom

Dept. Of Computer Science Stanford University





参考书

- 王珊，萨师煊：数据库系统概论（第5版）
高等教育出版社
- **Raghu Ramakrishnan, Database Management Systems,**
McGraw Hill Education
- **C. J. Date, An Introduction to Database System,**
Addison-Wesley
- 杨冬青，唐世渭译：数据库系统概念
机械工业出版社



考试成绩

➤ 期末考试（70%）

➤ 平时成绩（30%）

学习环节		成绩比例
线上/线下 混合学习	实验作业	10%
	每章课后作业	10%
	测试（随堂测试、单元测试）	10%
	期末考试	70%



数据库原理

The Theory of Database System

第一章 绪论



第一章 绪论

1.1 数据库、数据库管理系统和数据库系统

1.2 数据库系统的产生与发展

1.3 数据模型

1.4 数据库系统结构

1.5 数据库管理系统



1.1 数据库系统概述

基本概念

- 数据(Data)
- 数据库(Database)
- 数据库管理系统(DBMS)
- 数据库系统(DBS)
- 数据库应用系统(DBAS)



一、数据

- 数据(Data)是数据库中存储的基本对象
- 数据的定义
 - 描述事物的符号记录
- 数据的种类
 - 文字、图形、图象、声音
- 数据的特点
 - 数据与其语义是不可分的



数据举例

- 学生档案中的学生记录
(李明, 男, 1972, 江苏, 计算机系, 1990)
- 数据的形式不能完全表达其内容
- 数据的解释
 - 语义: 学生姓名、性别、出生年月、籍贯、所在系别、入学时间
 - 解释: 李明是个大学生, 1972年出生, 江苏人, 1990年考入计算机系



二、数据库

➤ 数据库的定义

- 数据库(Database, 简称DB)是长期储存在计算机内、有组织的、可共享的大量数据集合。

➤ 数据库的特征

- 数据按一定的数据模型组织、描述和储存
- 可为各种用户共享
- 冗余度较小
- 数据独立性较高
- 易扩展



三、数据库管理系统

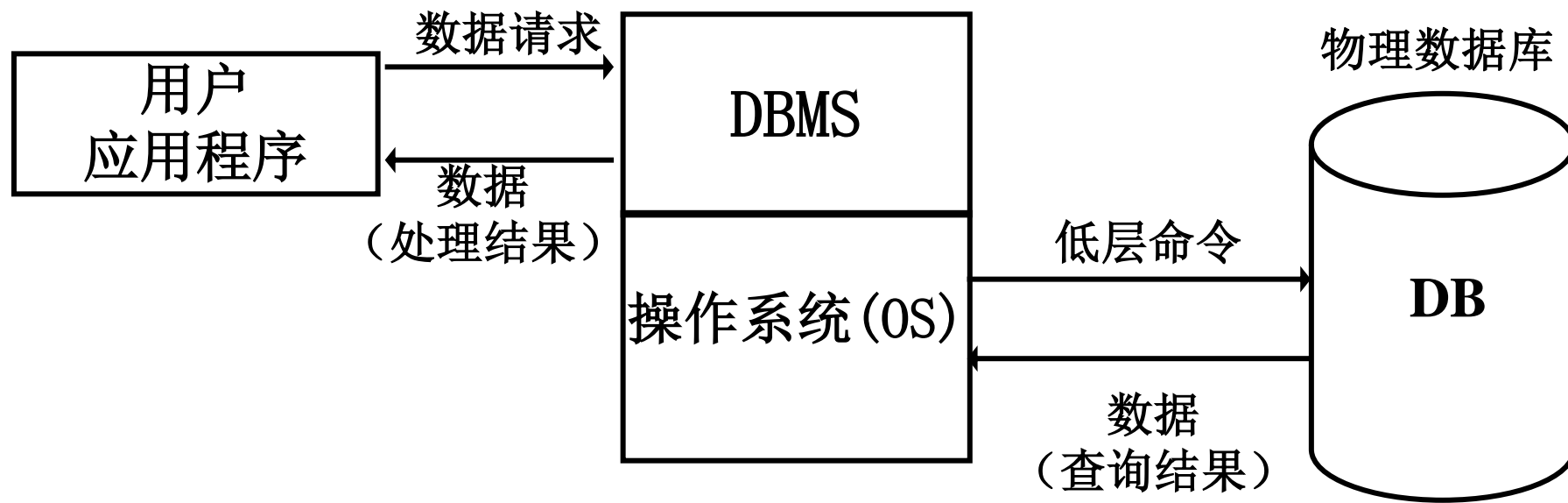
➤什么是DBMS

- 数据库管理系统（Database Management System，简称DBMS）是位于用户与操作系统之间的一层数据管理**软件**。

➤DBMS的用途

- 科学地组织和存储数据、高效地获取和维护数据





DBMS的主要功能

➤数据定义功能

提供数据定义语言(DDL)

定义数据库中的数据对象

➤数据操纵功能:提供数据操纵语言(DML)

操纵数据实现对数据库的基本操作

(查询、插入、删除和修改)



DBMS的主要功能(续)

➤ 数据库的运行管理

保证数据的安全性、完整性、

多用户对数据的并发使用

发生故障后的系统恢复

➤ 数据库的建立和维护功能

数据库数据批量装载

数据库转储

介质故障恢复

数据库的重组组织

性能监视等



四、数据库系统

➤ 什么是数据库系统

- 数据库系统（**Database System**，简称**DBS**）是指在计算机系统中引入数据库和数据管理系统后的组成。

➤ 数据库系统的构成

- 一般由硬件、软件、数据库、用户四部分构成。



数据库系统的构成

- 硬件：硬件是数据库赖以存在的物理设备，主要指计算机。
- 软件：数据库管理系统、操作系统、高级语言及其编译系统。
- 数据库：数据集合和数据字典
- 用户：管理员(DBA)、开发人员和用户



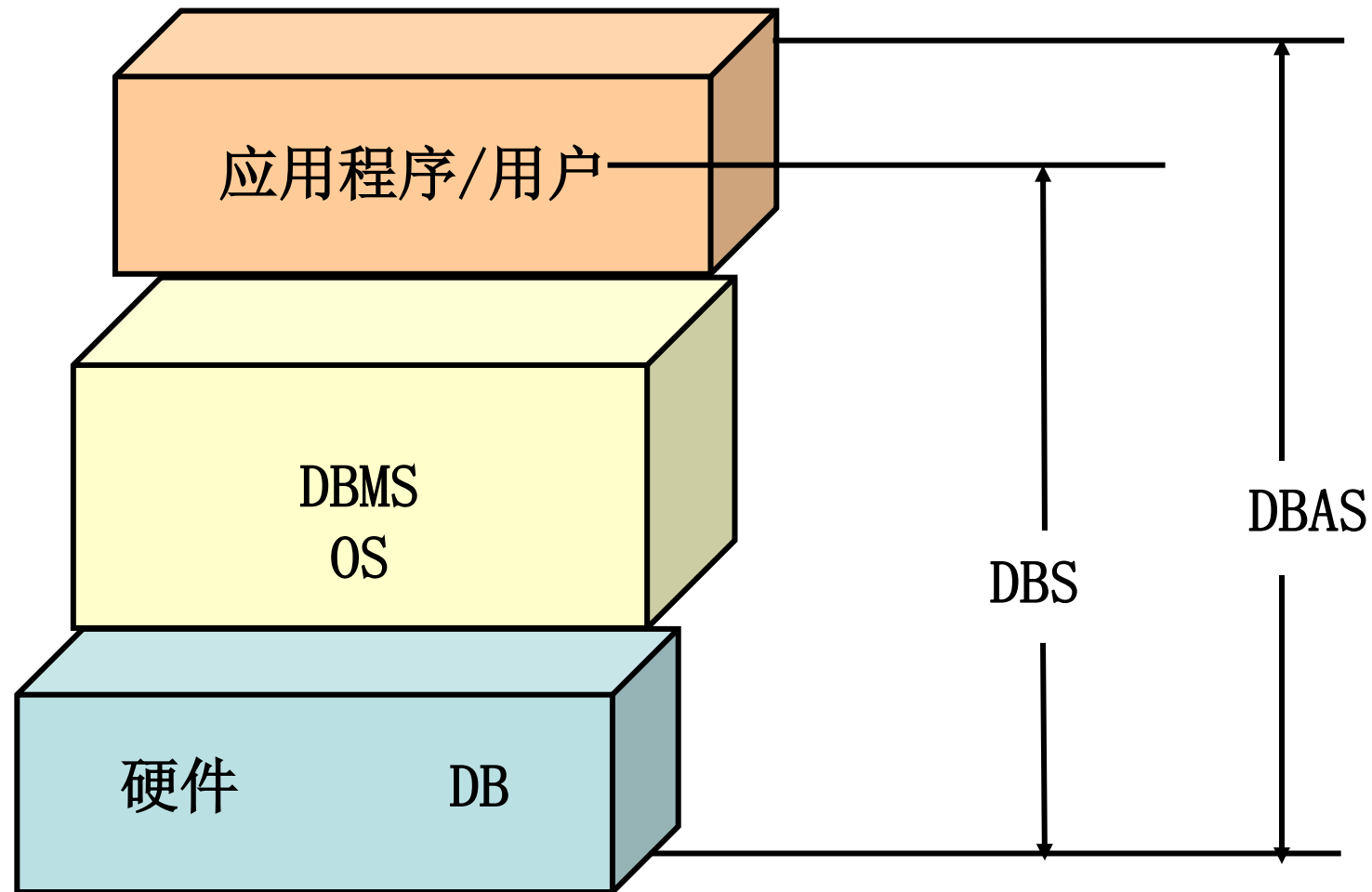
五、数据库应用系统

- Database Application System, 简记DBAS
- 数据库系统及其应用程序的组成。

即在数据库系统环境下建立起来为某种应用服务的软、硬件的集合。



DB、DBMS、DBS、DBAS关系



第一章 绪论

1.1 数据库、数据库管理系统和数据库系统

1.2 数据库系统的产生与发展

1.3 数据模型

1.4 数据库系统结构

1.5 数据库管理系统

1.6 数据库应用系统常见的几种结构

1.7 数据库技术的新发展



1.2 数据库系统的产生和发展

- 什么是数据管理
 - 对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护，是数据处理的中心问题
- 数据管理技术的发展过程
 - 人工管理阶段(**20世纪40年代中--50年代中**)
 - 文件系统阶段(**20世纪50年代末--60年代中**)
 - 数据库系统阶段(**20世纪60年代末--现在**)



数据库系统的产生和发展(续)

- 数据管理技术的发展动力
 - 应用需求的推动
 - 计算机硬件的发展
 - 计算机软件的发展



一、人工管理

- 时期
 - 20世纪40年代中--50年代中
- 产生的背景
 - 应用需求 科学计算
 - 硬件水平 无直接存取存储设备
 - 软件水平 没有操作系统
 - 处理方式 批处理



人工管理(续)

- 特点

- 数据的管理者：应用程序，数据不保存。
- 数据面向的对象：某一应用程序
- 数据的共享程度：无共享、冗余度极大
- 数据的独立性：不独立，完全依赖于程序
- 数据的结构化：无结构
- 数据控制能力：应用程序自己控制



二、文件系统

- 时期
 - 20世纪50年代末--60年代中
- 产生的背景
 - 应用需求 科学计算、管理
 - 硬件水平 磁盘、磁鼓
 - 软件水平 有文件系统
 - 处理方式 联机实时处理、批处理



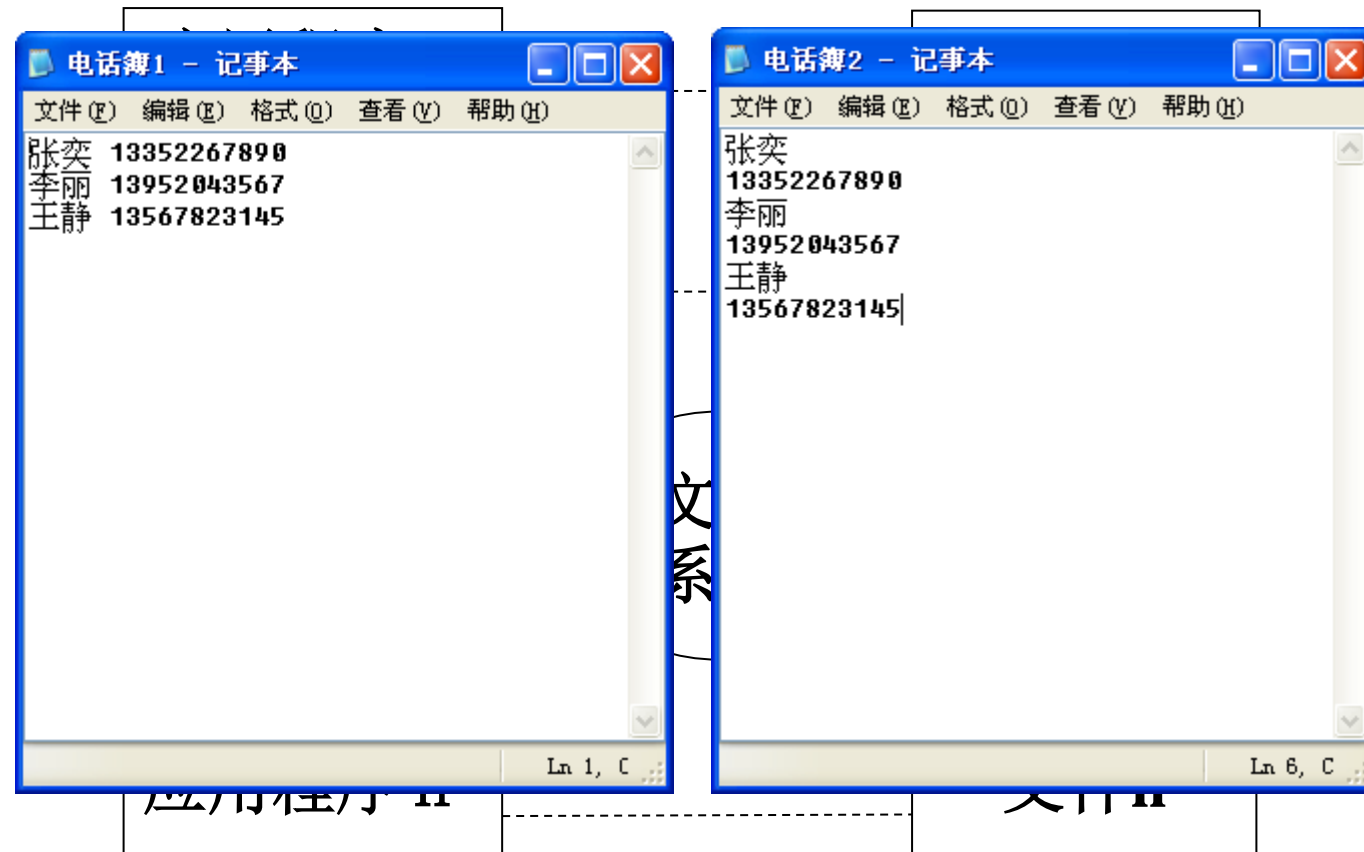
文件系统(续)

■ 特点

- 数据的管理者：文件系统，数据可长期保存
- 数据面向的对象：某一应用程序
- 数据的共享程度：共享性差、冗余度大
- 数据的结构化：记录内有结构，整体无结构
- 数据的独立性：独立性差，数据的逻辑结构改变必须修改应用程序
- 数据控制能力：应用程序自己控制



应用程序与数据的对应关系(文件系统)



文件内，每条记录有结构；但文件之间是独立的，因此数据整体无结构。



三、数据库系统

- 时期
 - 20世纪60年代末以来
- 产生的背景
 - 应用背景 大规模管理
 - 硬件背景 大容量磁盘
 - 软件背景 有数据库管理系统
 - 处理方式 联机实时处理,分布处理,批处理

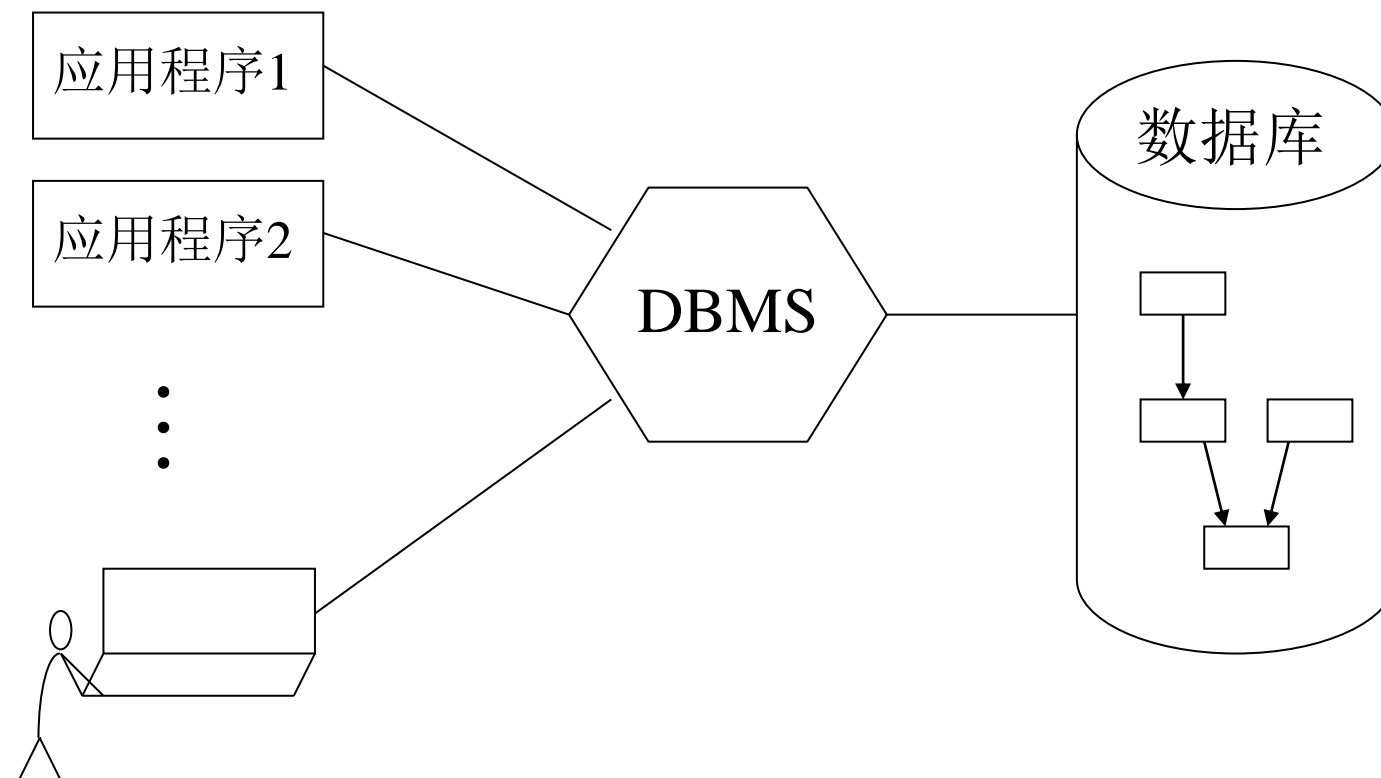


- 特点

- 数据的管理者：DBMS
- 数据面向的对象：现实世界
- 数据的共享程度：共享性高
- 数据的独立性：高度的物理独立性和一定的逻辑独立性
- 数据的结构化：整体结构化
- 数据控制能力：由DBMS统一管理和控制



应用程序与数据的对应关系(数据库系统)



数据库系统的三个发展阶段

- 第一代数据库系统

20世纪70年代以网状型数据库和层次型数据库为代表的。

- 第二代数据库系统

20世纪80年代以关系数据库为代表的。

- 新一代数据库系统

20世纪80年代末，90年代初以来热点课题

