

数据库技术与应用

主讲教师： 沈蒙波

： **13832396662**

教学主要内容

第一篇 基础理论

第1章 数据库概述

第2章 数据库系统结构

第3章 SQL语言基础

第4章 数据操作语句

第5章 视图

第6章 规范化理论

第7章 数据库保护

第8章 数据库设计

第二篇 SQL Server基础与使用

第 9章 SQL Server 基础

第10章 数据库与表的创建

第11章 安全管理

第12章 备份和恢复数据库

第1章 数据库概述

本章要点

- 一些基本概念
- 数据管理技术的发展
- 数据独立性
- 数据库系统组成
- 本讲小结和作业

基本概念

- **数据(Data)**
- **数据库(DB: Database)**
- **数据库管理系统**
(DBMS: Database Management System)
- **数据库应用系统**
(DBAS: Database Application System)
- **数据库系统(DBS: Database System)**

一、数据

- 数据(Data)的定义
 - 数据是描述事物的符号记录。
 - 例如：一个学生的学号、姓名、性别、班级等。
- 数据的种类
 - 数字、文本、图形、图像、音频、视频等。
- 数据的语义
 - 数据与其语义是不可分的。

数据举例

- 数据的解释称为数据的语义，数据与其语义是不可分的。
 - 例如 93是一个数据
 - 语义1：学生某门课的成绩93分
 - 语义2：火车票的价格93元
 - 语义3：三年级的学生人数93人
 - 语义4：？

数据举例(Cont.)

- 学生档案中的学生记录

(李明, 男, 197205, 江苏南京市, 计算机系, 1990)

- 语义：学生姓名、性别、出生年月、籍贯、院系、入学时间
- 解释：李明是个男生，1972年5月出生，江苏南京市人，1990年考入计算机系

- 你还能给出另一种解释吗？

二、数据库（DB）

- 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、可共享的大量数据的集合。
- 数据库中的数据具有永久存储、有组织、可共享三个基本特点。

二、数据库（DB）

- **数据库的基本特征**
 - 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
 - 针对明确的目标而设计、建立、加载，可为多个用户服务

三、数据库管理系统（DBMS）

- 数据库管理系统：对数据库中的数据进行存储和管理的软件系统，简称DBMS。

(DBMS: Database Management System)

- 位于用户与操作系统之间的数据管理软件，属于系统软件。
- DBMS有多种，如果按功能分类，有：
 - 小型：ACCESS, MySQL, FOXPRO等。
 - 大型：MS SQL SERVER, ORACLE等

DBMS的主要功能(1)

— 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

— 数据组织、存储和管理

- ◆ 分类组织、存储和管理各种数据
- ◆ 确定组织数据的文件结构和存取方式
- ◆ 实现数据之间的联系
- ◆ 提供多种存取方法提高存取效率

DBMS的主要功能(2)

—数据操纵功能

- ◆ 提供数据操纵语言 (DML)
- ◆ 实现对数据库的基本操作（查询、插入、删除和修改）。

—数据库的事务管理和运行管理

- ◆ 数据库在建立、运行和维护时由DBMS统一管理和控制。
- ◆ 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。

DBMS的主要功能(3)

-其它功能

- ◆ DBMS与网络中其它软件系统的通信
- ◆ 两个DBMS系统的数据转换
- ◆ 异构数据库之间的互访和互操作

四、数据库应用系统（DBAS）

- 数据库应用系统

(DBAS: DataBase Application System)

在**DBMS**基础上，通过应用程序开发工具，研发的面向特定应用领域、实现特定功能的应用软件。

如人事管理系统、教务管理系统等等

五、数据库系统（DBS）

- **数据库系统（Database System，简称DBS）**
 - 在计算机系统中引入数据库后的系统。
 - 一般由数据库、数据库管理系统、应用程序、数据库管理员和数据库用户组成。

数据库系统的组成

- 狭义

- 数据库
- 数据库管理系统
- 数据库应用系统

- 广义

- 数据库
- 数据库管理系统
- 数据库应用系统
- 人员（数据库管理员、系统分析员和数据库设计员、程序员）
- 软件平台
- 硬件平台
- 用户

数据库系统的硬件平台

- 数据库系统对硬件资源的要求

- (1) 足够大的内存

- 操作系统、DBMS的核心模块、数据缓冲区、应用程序

- (2) 足够大的外存

- 磁盘或磁盘阵列（数据库）、光盘、磁带（数据备份）

- (3) 较高的通道能力，提高数据传送率

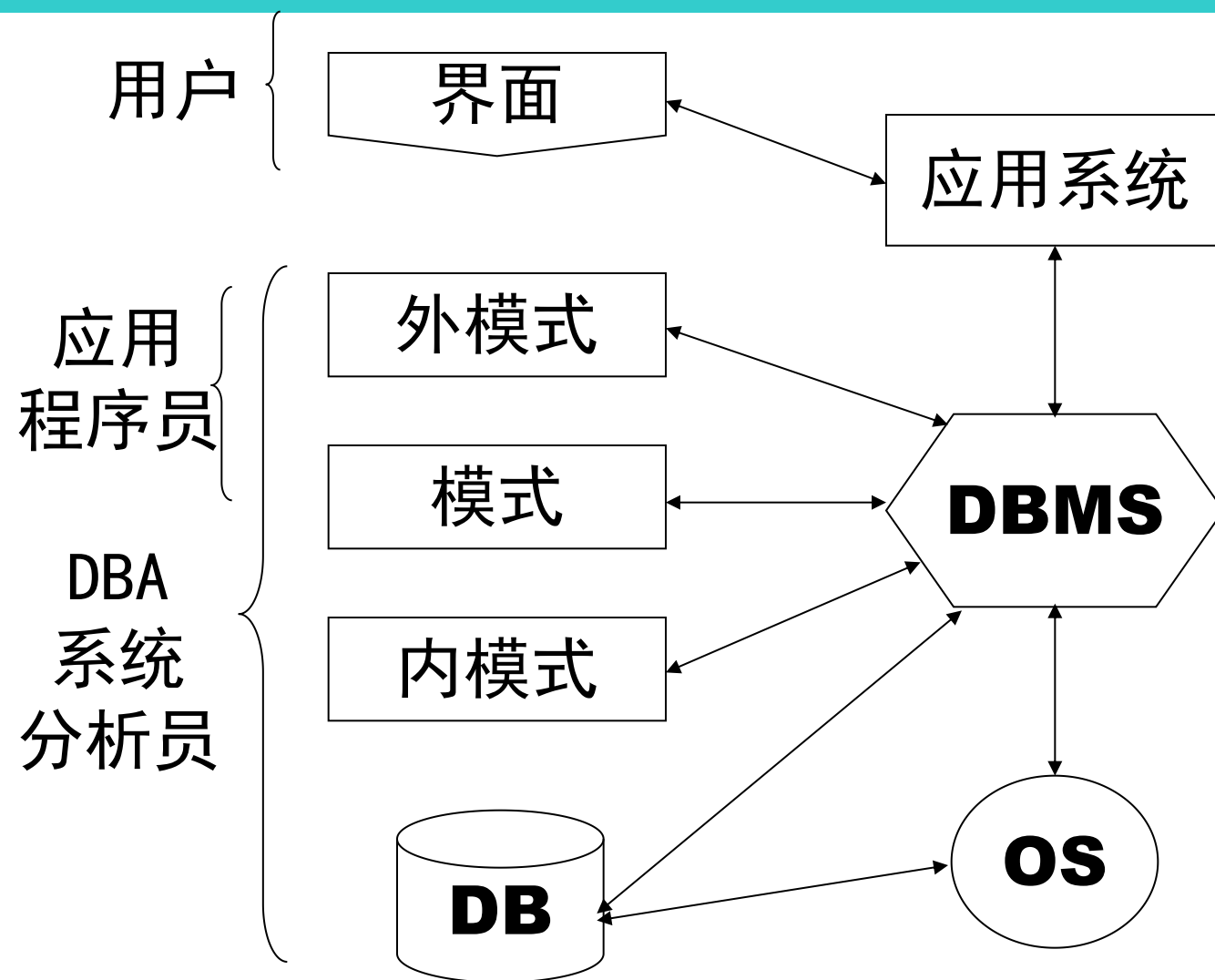
数据库系统的软件平台

- 数据库系统对软件资源的要求
 - 支持DBMS运行的操作系统
 - DBMS
 - 与数据库接口的高级语言及其编译系统
 - 以DBMS为核心的应用开发工具

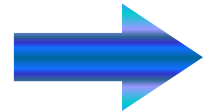
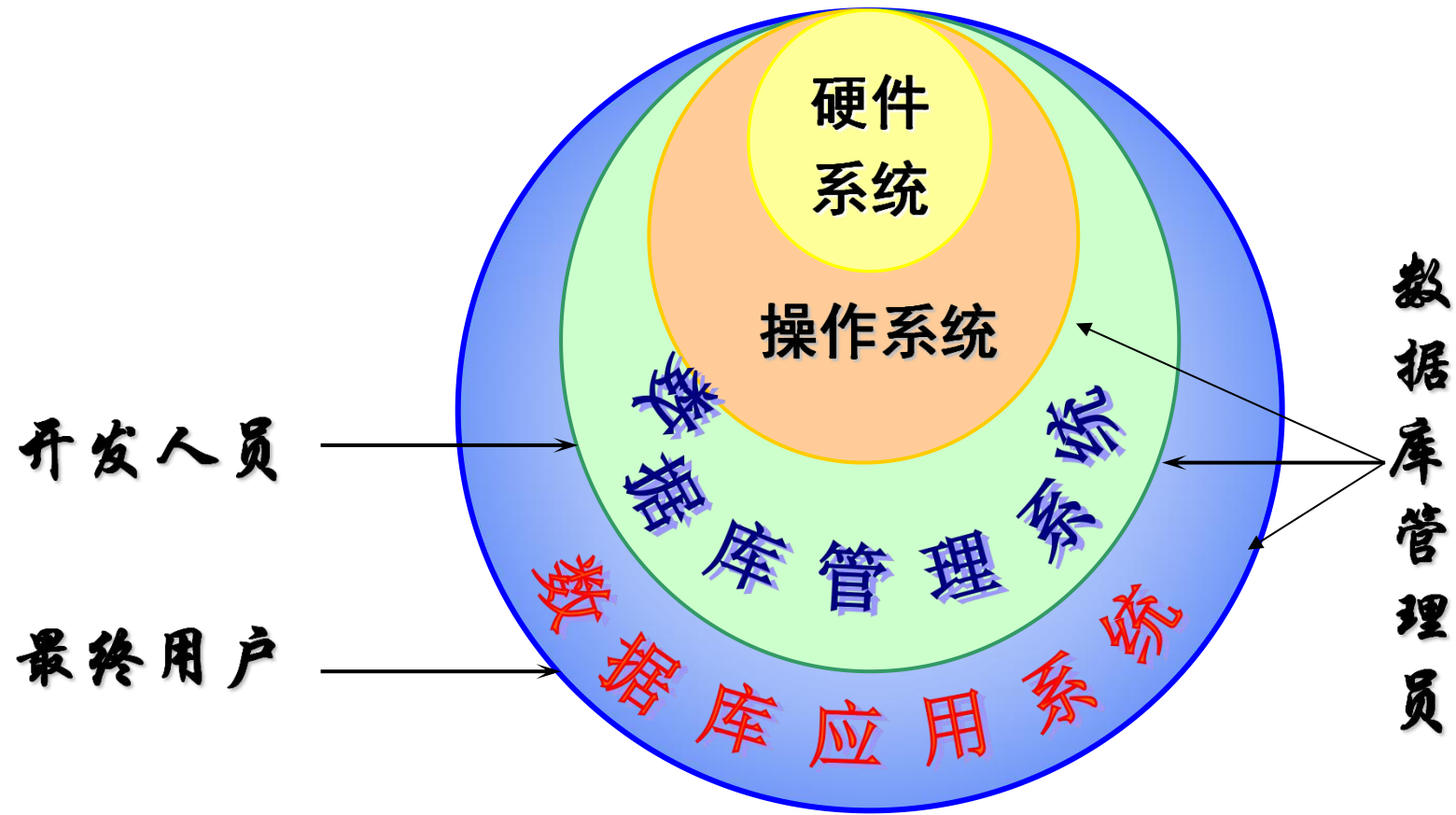
数据库系统涉及的人员

- 数据库管理员DBA
- 系统分析员和数据库设计员
- 应用程序员
- 用户

各类人员的数据视图



数据库系统层次示意图



数据管理技术的产生和发展

- 什么是数据管理

- 对数据进行采集、分类、组织、编码、检索和维护、存储等一系列过程。
- 数据管理是数据处理的中心问题

- 数据管理的目的

- 是从大量的、原始的数据中获得我们所需要的资料并提取有用的数据成份，作为行为和决策的依据。

数据管理技术的产生和发展

- **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

数据管理技术的产生和发展(Cont.)

- 数据管理技术的发展过程：三个阶段
 - 人工管理阶段：20世纪40年代中—50年代中，没有磁盘、操作系统，只能计算、无法存储。
 - 文件管理阶段：20世纪50年代末—60年代中，出现操作系统，可以存储计算结果。
 - 数据库管理阶段：20世纪60年代末—现在，大容量磁盘，DBMS，大规模数据处理，数据共享。

一、人工管理阶段

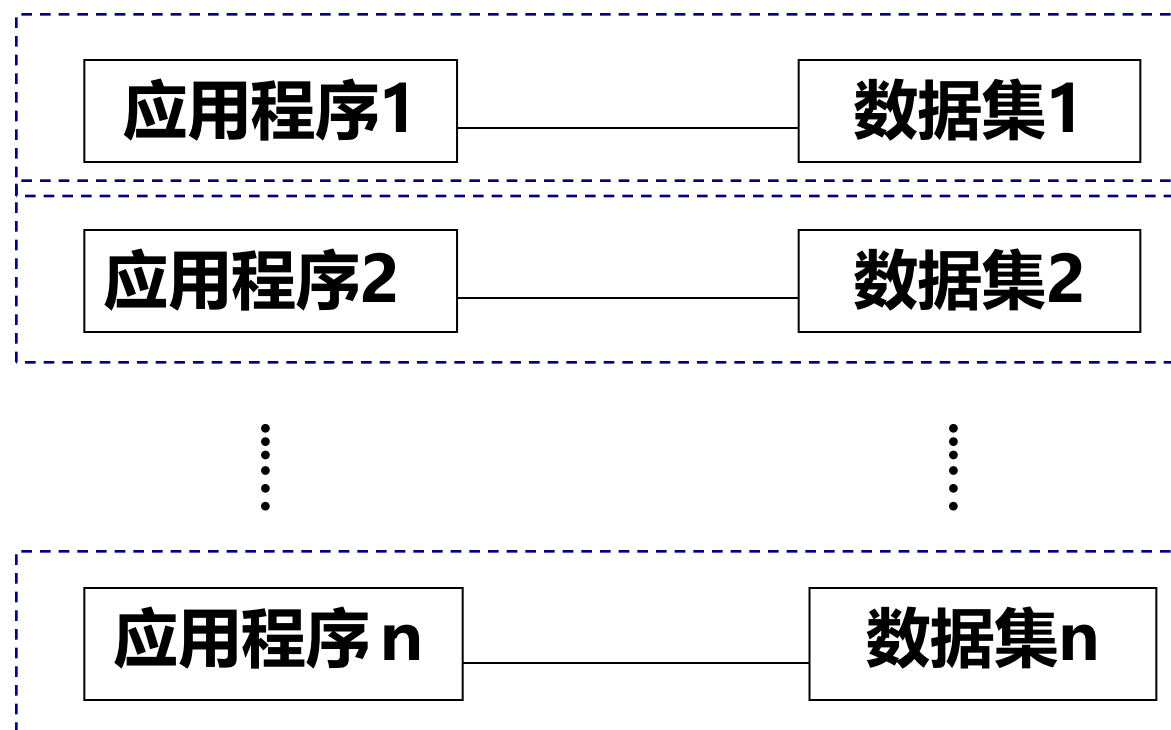
- 时期
 - 20世纪40年代中——50年代中
- 产生的背景
 - 应用需求：科学计算
 - 硬件水平：无直接存取存储设备
 - 软件水平：没有操作系统
 - 处理方式：批处理

人工管理阶段(Cont.)

- 特点

- 数据的管理者：用户（程序员），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

人工管理阶段(Cont.)

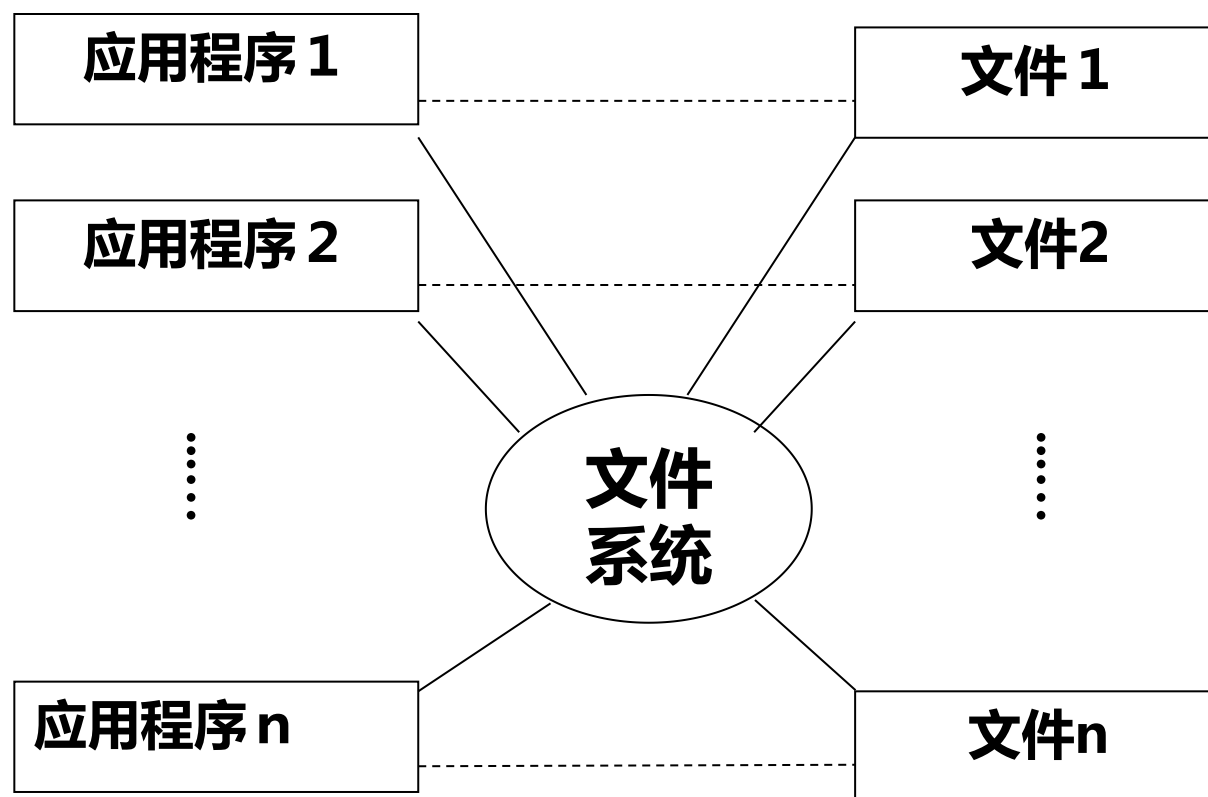


应用程序与数据之间的对应关系

二、文件管理阶段

- 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

文件管理阶段(Cont.)



应用程序与数据之间的对应关系

文件管理阶段(Cont.)

❖ 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

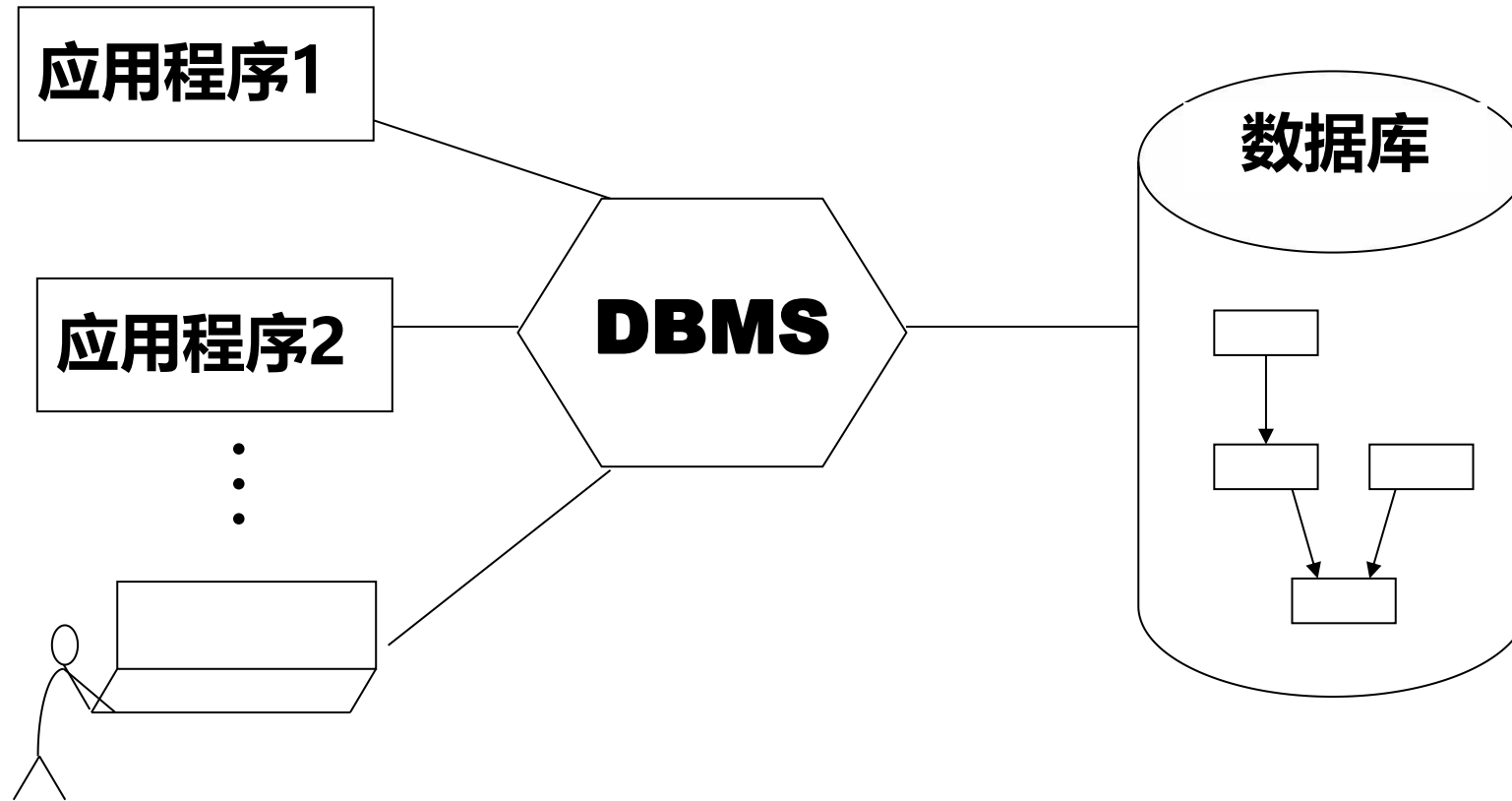
文件管理中数据的结构

- 数据的最小存取单位是记录，记录内有结构。
- 数据的结构是靠程序定义和解释的。
- 数据只能是定长的。
 - 可以间接实现数据变长要求，但访问相应数据的应用程序复杂了。
- 文件间是独立的，因此数据整体无结构。
 - 可以间接实现数据整体的有结构，但必须在应用程序中对描述数据间的联系。

三、数据库管理阶段

- 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、磁盘阵列
 - 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

数据库管理阶段(Cont.)



应用程序与数据之间的对应关系

数据库系统的特点

- 数据结构化
- 数据的共享性高，冗余度低，易扩充
- 数据独立性高
- 数据由DBMS统一管理和控制

数据独立性

- 在数据库管理方式下，应用程序克服了对数据的物理表示和访问技术的依赖。
 - 数据的独立性有两个方面：
 - 数据的物理独立性：当数据的存储位置或存储方式发生变化，应用程序不受影响。
 - 数据的逻辑独立性：数据的内容发生变化，应用程序也可以不受影响。
- 数据独立性是由DBMS的二级映像来保证的。

什么是数据模型

- 具有联系的相关数据按照一定的组织关系、遵循某一规则排列，从而构成一定的结构，对这种结构的描述就是数据模型。
- 数据模型对现实世界的模拟和抽象，应满足三方面要求：
 - 能比较真实地模拟现实世界
 - 容易为人所理解
 - 便于在计算机上实现

从计算机处理
数据的角度

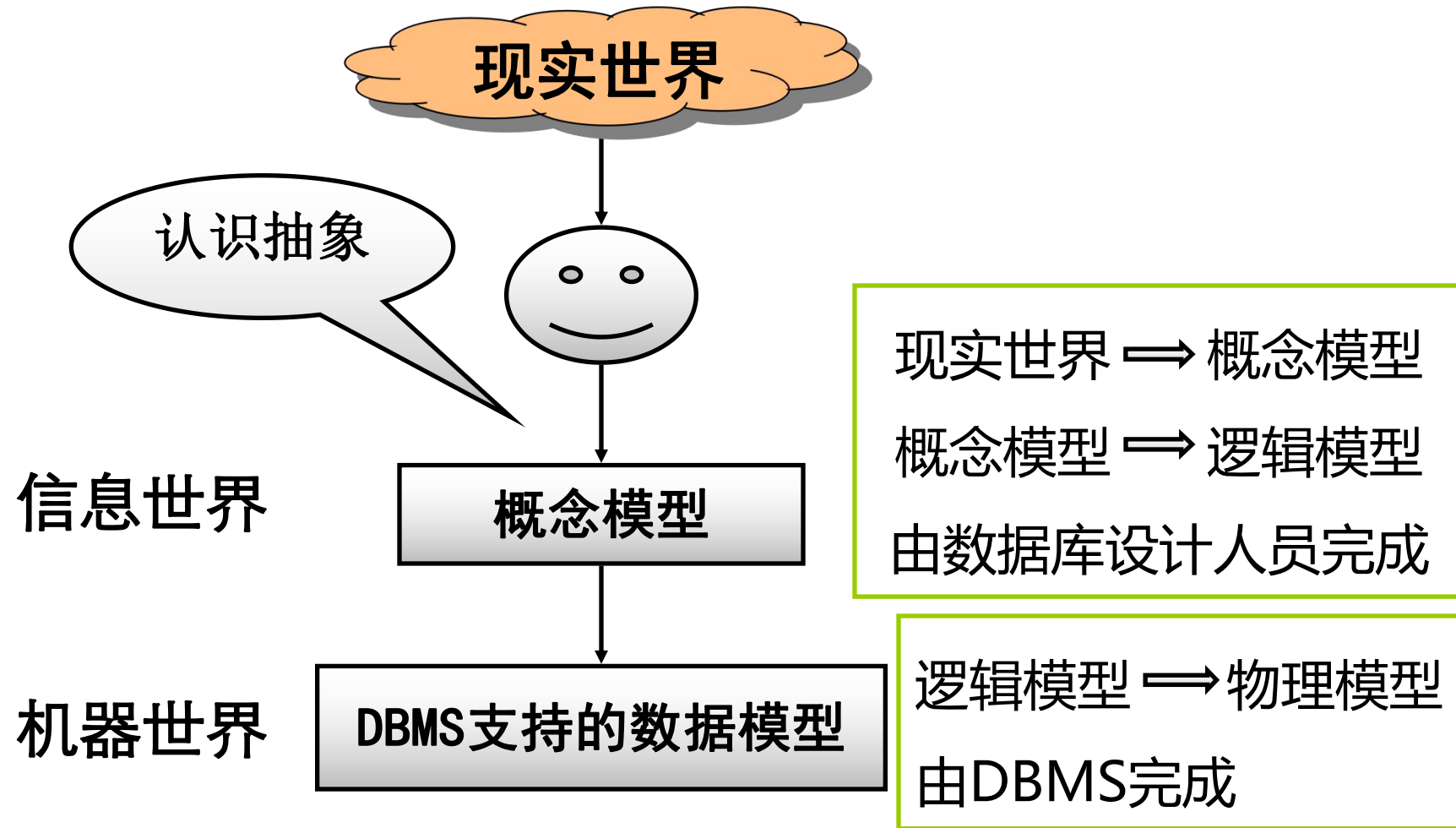
现实世界的抽象过程

- 客观世界的抽象过程——分两步进行：
 - 把现实世界中的客观对象**抽象**为**概念模型**；
 - 把概念模型**转换**为某一DBMS支持的**逻辑模型**。
 - 逻辑模型转换为物理模型是由DBMS自动完成。
- 对现实世界数据的描述，不同的阶段需要不同的数据模型。

数据模型的类型

- 按不同的抽象层面及不同的应用目的，数据模型分为：
 - (1) **概念层模型**：按用户的观点来对数据和信息建立模型，描述现实世界形象，用于数据库设计阶段。
 - (2) **逻辑层模型**：从数据的组织方式来描述数据，便于计算机处理数据。
 - (3) **物理层模型**：逻辑模型的物理存储结构。

现实世界抽象过程图示



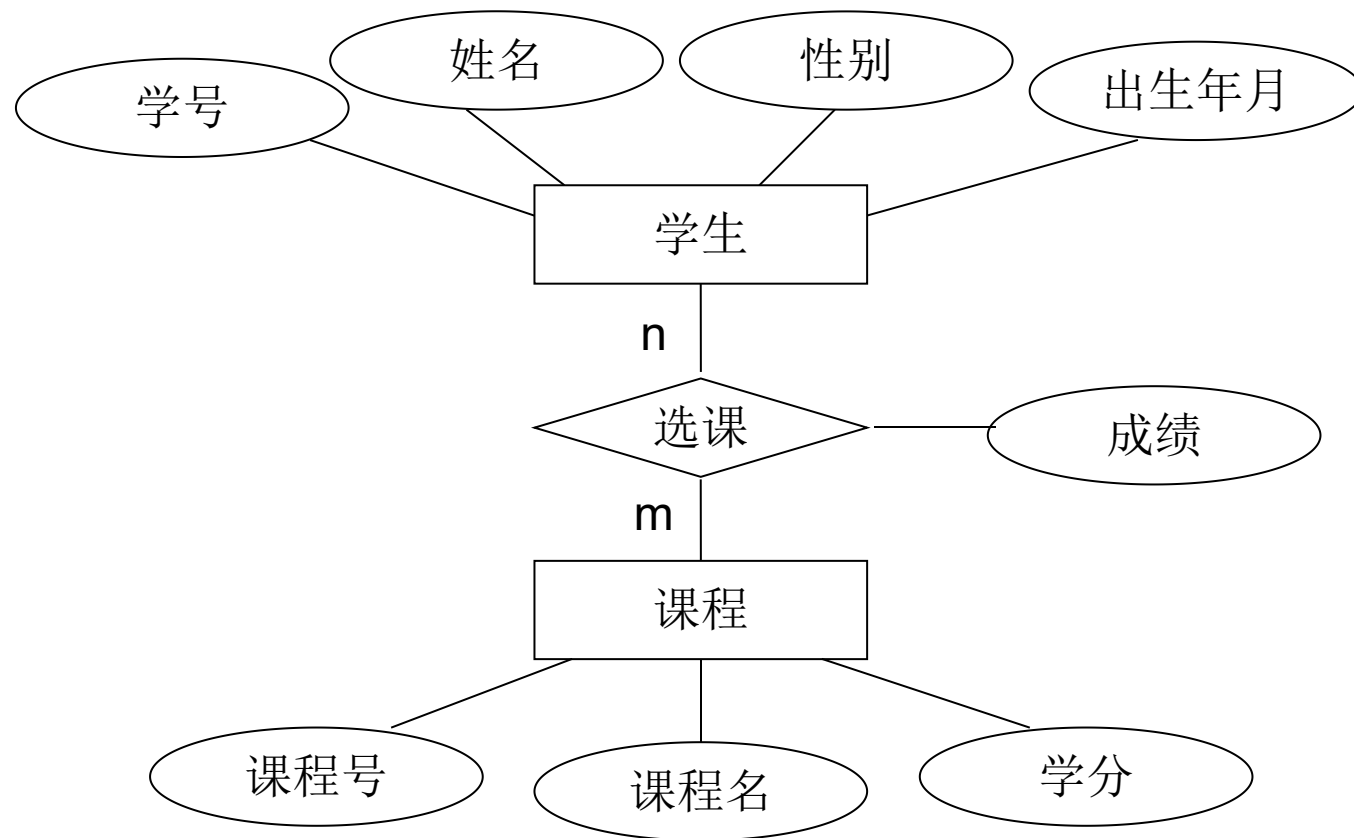
现实世界中客观对象的抽象过程

概念层数据模型：概念模型

- 概念模型的用途
 - 概念模型用于信息世界的建模
 - 是现实世界到机器世界的一个中间层次
 - 是数据库设计的有力工具
 - 是数据库设计人员和用户之间进行交流的工具，与DBMS无关

常用的概念模型

• **实体-联系模型(Entity-Relationship Model)**又简称为E-R图。



预习并思考题

- E-R图是什么层次的数据模型？描述什么内容？
- 如何绘制E-R图？
- 什么是实体？什么是属性？什么是联系？
- 如果我们想对学生的在校学习情况进行管理，我们应该如何做？

试一试

- 如何描述学生、课程之间的关系？
- 进一步描述学生、教师、课程之间的关系？
- 更进一步的描述学生、教师、课程、学院之间的关系？
- 试一试如何描述顾客、商品、售货员之间的关系？

小 结

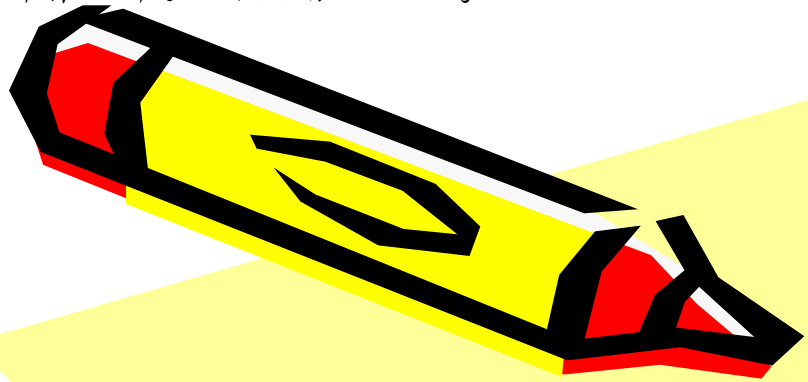
✓ 数据库概述

- 五个基本概念：Data、DB、DBMS、DBAS、DBS

- 数据管理技术的产生和发展

- 数据库系统的组成

- 初识常用的概念层数据模型——E-R图



作业



复习第一章



P12: 1~10



谢谢各位
下次见!

