

# 第1讲 数据库系统概述

赵英良  
西安交通大学

## 本讲要点


- 1.数据库的基本概念
- 2.数据库系统组成
- 3.数据库系统的内部结构体系
- 4.数据库管理系统
- 5.数据库系统的体系结构

1



2020.2 西安


2



## 1.1 数据库系统的基本概念

- 数据Data
  - 能够被计算机处理的描述信息（或事物）的符号
- 数据库DataBase
  - 在计算机中长期存储的、有组织、能共享的数据的集合
- 数据库中的数据的基本单位是数据元素
  - ?
  - 数据库基础及应用，32学时, 1-10周, 周一-7、8节, 工程馆508
  - 大明，材料11,2011001001，数据库技术及应用，92
- 数据库管理系统
  - 为数据库的建立、使用和维护而配置的系统软件
  - DBMS(Database Management System)
- 数据库系统DBS
  - 在计算机系统中引入数据库，由计算机系统、数据库、数据库管理系统（及开发工具）、应用系统、数据库管理人员构成的整个系统

3




2020.2 西安

## 数据管理技术的发展

- 人工管理阶段（20世纪50年代中之前）
- 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）

4



## 人工管理阶段

应用程序1 数据集1


应用程序2 数据集2

.....

应用程序n 数据集n

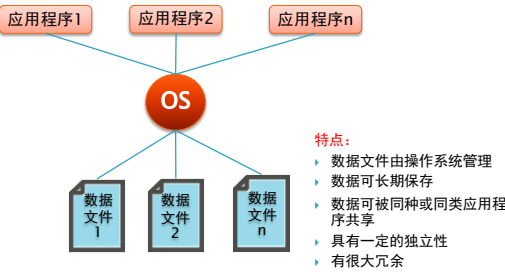
- 特点：
- 应用程序管理数据
  - 数据不保存
  - 数据不共享
  - 数据不具有独立性
  - 冗余大

5




2020.2 西安

## 文件系统阶段

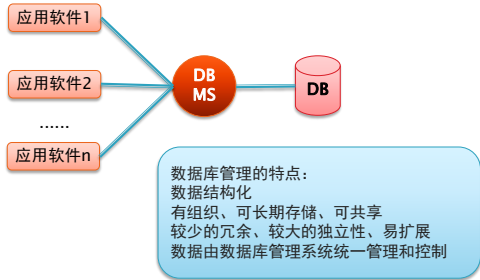


6



2020.2 西安

数据库系统阶段



7

大数据管理

- 21世纪初——
- 非关系型(弱存储模式, 弱事务处理机制)
- 易存储多种媒体类型(各类文档、图像、声音、视频等)
- 主要采用多机分布式处理
- 横向扩展
- 互联网大数据应用
- 存取高效、快速
- NoSQL
- 不仅仅是SQL(Not not SQL)
- NewSQL, RDB+NoSQL

8

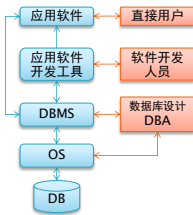
1.2 数据库系统组成

数据库系统?

在计算机系统中引入数据库, 由计算机系统、数据库、数据库管理系统(及开发工具)、应用系统、数据库管理人员构成的整个系统

组成:

- 硬件: OS, 网络
- 数据库: 基础
- DBMS: 管理, 核心
- 应用程序: 利用数据库
- 数据库设计人员
- 软件开发、维护人员
- 数据库管理员(DBA): 创建、维护数据库
- 用户



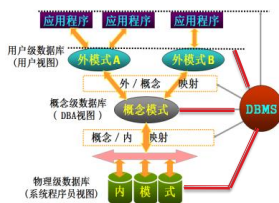
9

- 不混淆的情况下
- 数据库系统简称数据库
- 数据库管理系统也简称数据库
- 一般说“数据库”指的是一套东西而不是一个!

10

1.3 数据组织——数据库系统的内部结构体系

- 三级模式(Schema)
- 概念模式(模式)
- 外模式/子模式
- 内模式/存储模式
- 两级映射/映像:
- 外模式-模式映像
- 模式-内模式映像



11

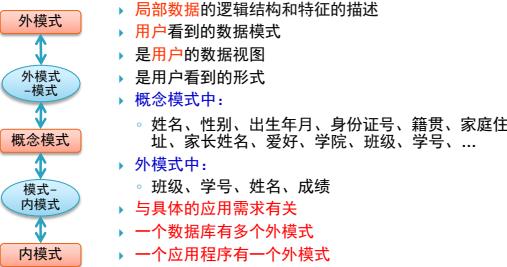
1. 概念模式

- 外模式
- 外模式-模式
- 概念模式
- 模式-内模式
- 内模式
- 模式
- 数据库中全体数据的逻辑结构和特征的描述
- 即数据库采用的数据模型
- 一个库有几个数据表
- 每个数据表的结构是什么样的
- 数据的类型、限制条件、数据之间的联系等
- 是最全的数据的组织形式
- 一个数据库只有一个概念模式
- 向下与数据库的存储方式无关
- 向上与应用程序无关
- 与具体的硬件、软件无关
- 通常由DBA统一组织管理, 也称为DBA视图

学生表				
学号	姓名	性别	年龄	
040110001	张静	女	通值 41	
040110112	王涛	男	通值 41	
040210033	李林	男	通值 41	

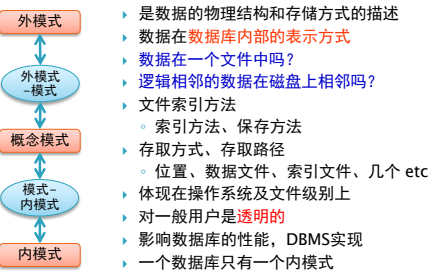
12

2.外模式、子模式、用户模式



13

3.内模式、物理模式、存储模式

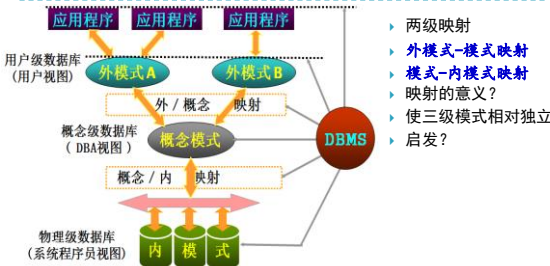


14

- 模式是框架，是组织方式，是型
- 加入数据——库
- 以概念模式为框架所组成的数据库叫概念数据库
- 以外模式为框架所组成的数据库叫用户数据库
- 以内模式为框架所组成的数据库叫物理数据库

15

两级映射？



16

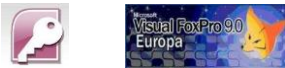
1.4数据库管理系统

- 对数据进行管理的软件系统，包括数据的组织、存储以及录入、修改、检索、控制、安全等。
- 数据库定义：数据库描述。可从用户、概念和物理三个不同层次出发定义、创建数据库
- 数据的组织、存储和管理：分类、结构、存取方式、数据联系。
- 数据库操纵：接收、分析和执行提出的数据库操作要求，如：检索、插入、删除、更新等
- 数据库运行控制：包括执行访问数据库时的安全性、完整性检查以及数据共享的并发控制、故障恢复等，目的是保证数据库的可用性和可靠性
- 数据字典：对内模式的文件、索引，外模的表、数据类型、联系，外模式的视图，以及用户表、用户权限公用程序等对象的描述。
- 其他：网络通信、数据交换等

17

常见的数据库管理系统

- 桌面型数据库：Access、Visual FoxPro等



- 简单、易用；提供数据查询及增删改功能；
- 如，Access数据库管理系统：可管理文本、数字、图片、动画、声音、视频等各种类型数据，提供可视化图形用户界面
- 可直接开发应用程序
- 小型、微机、个人

18

### 大型商业数据库:

- Oracle (适用于各类大、中、小、微机和专用服务器环境)
- IBM DB2、Informix、Sybase
- Microsoft SQL Server等
- 功能强、开发工具齐全、安全性好
- 适合于集中式数据管理场合
- 大型、大型服务器、商业



19

### 开放源代码数据库:

- MySQL、SQLite等
- 开放源代码、可移植性好、价格低廉
- 在WWW网站建设中应用较广
- 中型、小型服务器、微机、企业、实验试验, 一般公共服务



20

### MongoDB

- 一个基于分布式文件存储的数据库。
- 是非关系数据库当中功能最丰富, 最像关系数据库的。
- 由 C++ 语言编写。
- 旨在为 WEB 应用提供可扩展的高性能数据存储解决方案。



### Redis

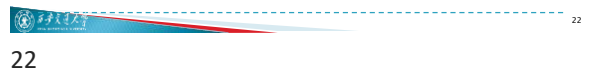
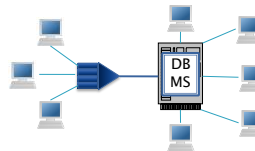
- 一个开源的key-value存储服务器。
- 数据可以从主服务器向任意数量的从服务器上同步。
- 从服务器可以是关联其他从服务器的主服务器。



21

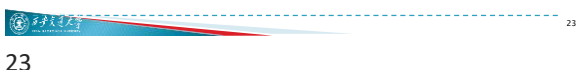
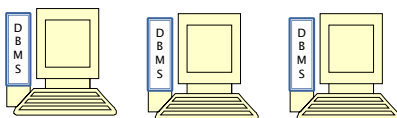
## 1.5 数据库系统的体系结构

### (1) 分时系统环境下的集中式数据库系统



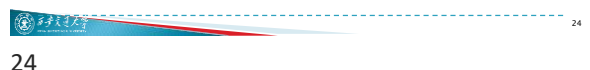
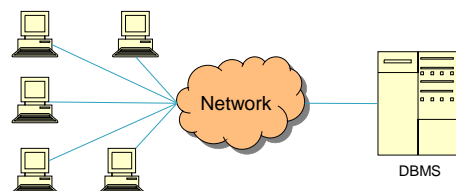
22

### (2) 微型计算机上的单用户数据库系统



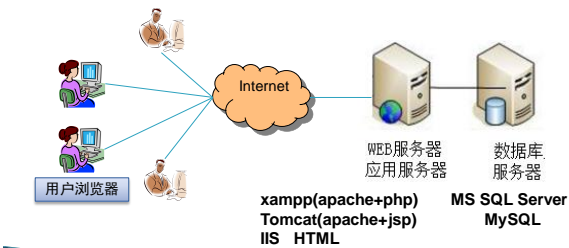
23

### (3) 网络环境下的客户/服务器数据库系统



24

▶ (4)因特网上的数据库（三层结构）



25

- ▶ (5)分布式数据库系统
- ▶ 物理上分布的，但逻辑上却是集中的。
- ▶ 物理上和逻辑上都是分布的
- ▶ 分布式数据库系统(DDBS)=DDBMS+DDB
- ▶ 一个应用程序可以对数据库进行透明操作，数据库中的数据分别在不同的局部数据库中存储、由不同的 DBMS进行管理、在不同的机器上运行、由不同的操作系统支持、被不同的通信网络连接在一起。
- ▶ Oracle、SQL Server、Sybase、DB2、Informix

26

内容总结

- ▶ 1.概念
  - 数据、数据库、数据库系统、数据库管理系统
- ▶ 2.组成
  - 数据库、DBMS、应用软件、开发软件、硬件、人员
- ▶ 3.内部体系结构
  - 三级模式：概念模式、外模式、内模式
  - 两级映射：
- ▶ 4.DBMS，功能
- ▶ 5.数据库系统的体系结构
  - 集中式、微机单用户、C/S, B/S, 分布式

27

作业

- ▶ 有作业，请在思源学堂完成

28



谢谢

29