

The logo for SQL Server 2005 features a blue and green wave-like background. On the left, there are two spheres: a blue one and a green one. The text "SQL SERVER 2005" is displayed in a stylized, metallic font across the center of the wave.

SQL SERVER 2005

数据库系统概论

第一章 数据库系统概述

前言

❖ 为什么要开设该课程？

- 其重要性以及应用的广泛性在日常生活中的体现
 - 学分制系统
 - 医院的挂号等系统
 - 银行的各种业务系统
 - 火车票的查询和订票系统
 - 。 。 。

❖ 学会这么课程之后你能做什么？

- DBA
- 开发动态网站
- 其他与数据库有关的应用
-

第一章 数据库系统概述

❖ 教学目标：

- 掌握数据库、数据库管理系统、数据库系统等基本概念；数据库系统四大特点
- 了解数据管理技术的产生和发展的三个阶段及各阶段的特点

❖ 重点

- 数据库
- 数据库管理系统
- 数据库系统的特点和组成

内容提要

❖ 数据库系统的地位

■ DBS与MIS

❖ 四个基本概念

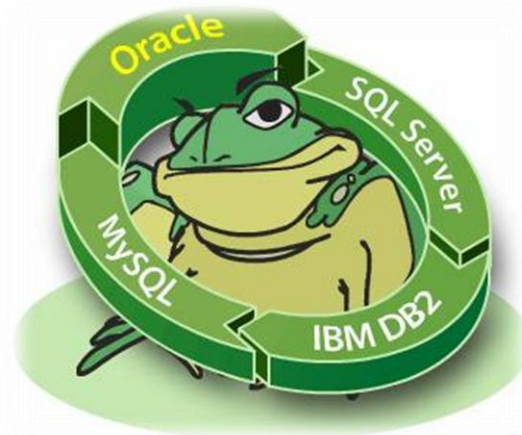
❖ 数据管理技术的产生和发展

❖ 数据库系统的特点

❖ 数据库系统的组成

数据库系统的地位

- ❖ 数据库技术产生于**六十年代**末，是数据管理的最新技术，是计算机科学的重要分支。
- ❖ 数据库技术是**信息系统**的核心和基础，它的出现极大地促进了计算机应用向各行各业的渗透。
- ❖ 数据库的建设规模、数据库信息量的大小和使用频度已成为衡量一个国家信息化程度的重要标志



内容提要

❖ 数据库系统的地位

❖ 四个基本概念：

- 数据 (data)
- 数据库(Database)
- 数据库管理系统(DBMS)
- 数据库系统(DBS)

❖ 数据管理技术的产生和发展

❖ 数据库系统的特点

❖ 数据库系统的组成

概念之一：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

❖ 请给出另一个解释和语义

概念之二：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、可共享的大量数据的集合。

❖ 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



概念之三：数据库管理系统

❖ 什么是DBMS

- 位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件。
- 是基础软件，是一个大型复杂的软件系统



典型的DBMS系统

- ORACLE
- **SQL SERVER**
- SYBASE
- INFORMIX
- DB/2
- COBASE
- MySQL
- PBASE
- EasyBase
- OpenBase

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

❖ 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

❖ 数据库的建立和维护功能(实用程序)

- 数据库初始数据装载转换
- 数据库转储
- 介质故障恢复
- 数据库的重组织
- 性能监视分析等

❖ 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

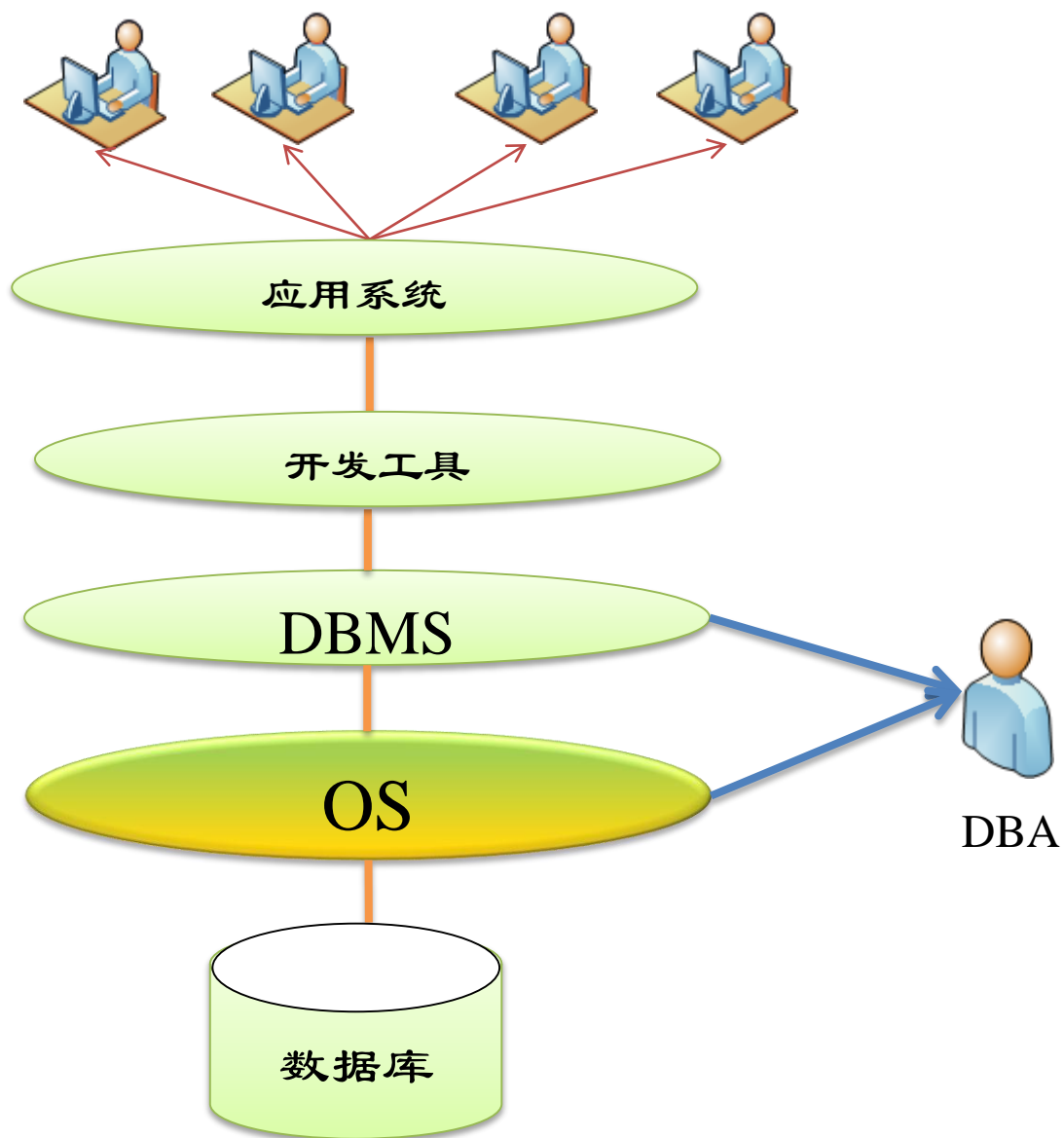
概念之四：数据库系统

❖ 什么是数据库系统 (Database System, DBS)

- 在计算机系统中引入数据库后的系统

❖ 数据库系统的构成

- 硬件平台及数据库
- 软件
- 人员



内容提要

❖ 数据库系统的地位

❖ 四个基本概念

❖ 数据管理技术的产生和发展

■ 三个发展阶段

❖ 数据库系统的特点

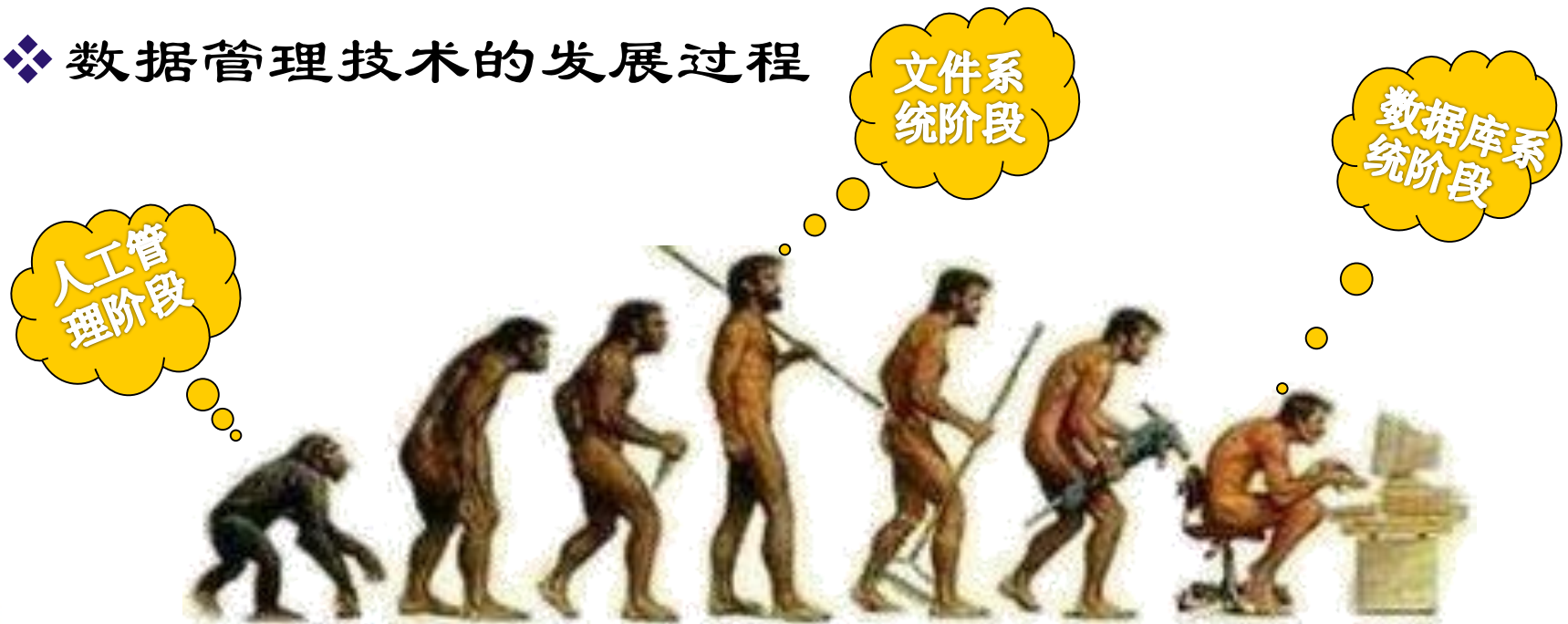
❖ 数据库系统的组成

数据管理技术的产生和发展

❖ 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
- 数据处理的中心问题

❖ 数据管理技术的发展过程



发展阶段之一：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 |



世界上第一台电子计算机ENIAC

ENIAC是一个庞然大物，体积大约30立方米，占地170平方米，总重量达到30吨。它拥有电子管18000个，继电器1500个，耗电150千瓦，每秒运算5000次，比机械计算机快几百倍到1000倍，比人脑快1000倍到几千倍。并且计算过程是按照编好的程序自动进行的。

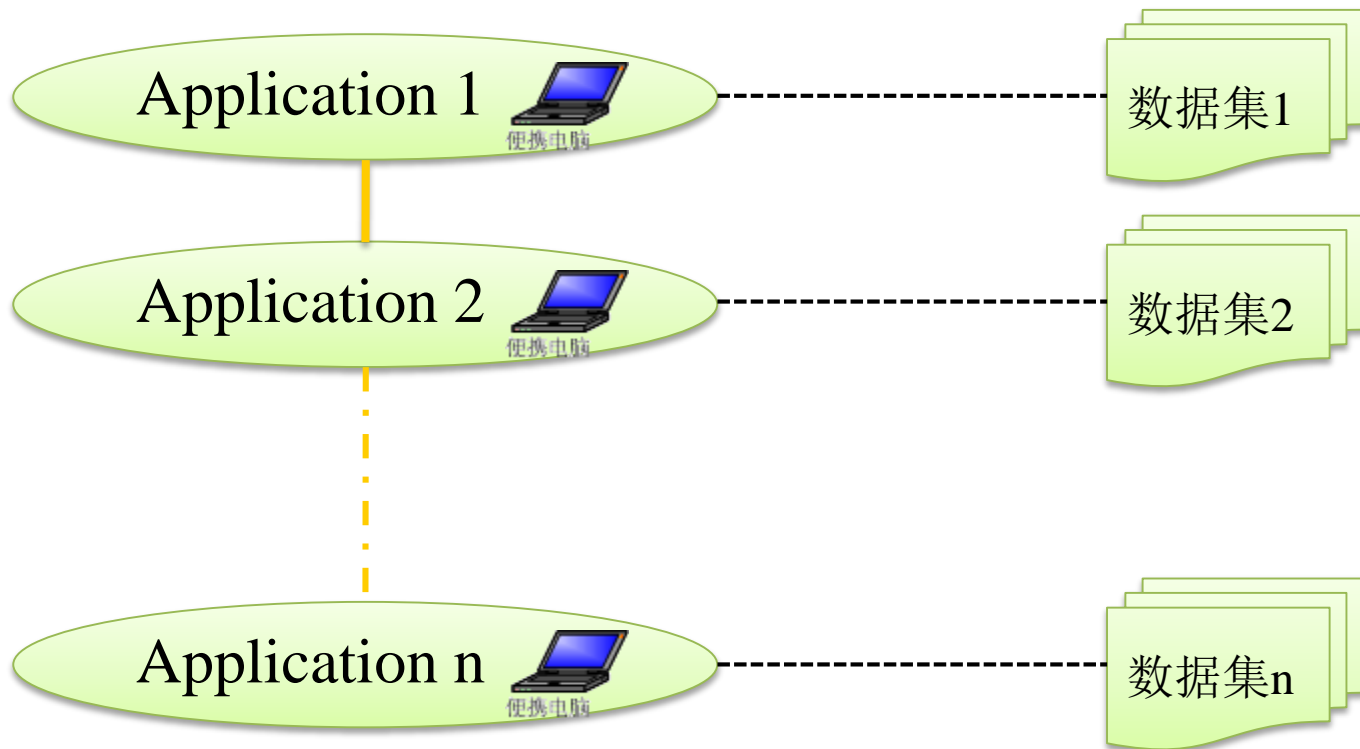


图1.3 人工管理阶段——程序与数据的关系

人工管理阶段(续)

❖ 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



发展阶段之二：文件系统阶段

❖ 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 |



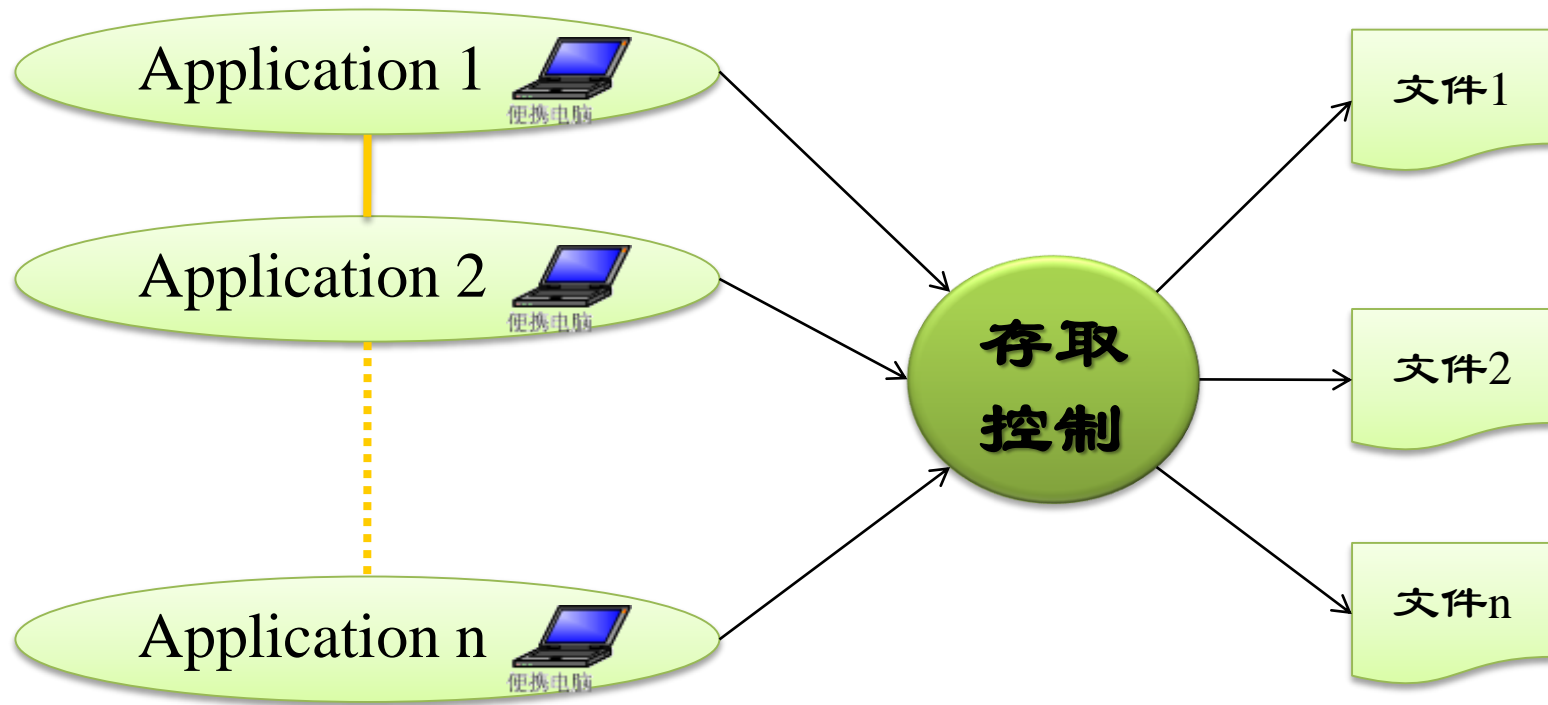
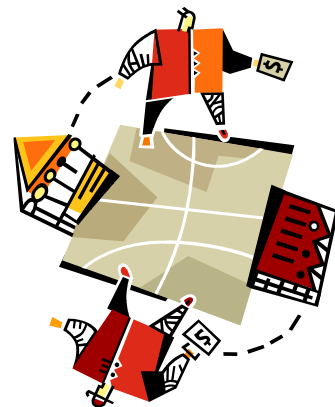


图1.4 人工管理阶段——程序与数据的关系

文件系统阶段(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



发展阶段之三：数据库系统阶段

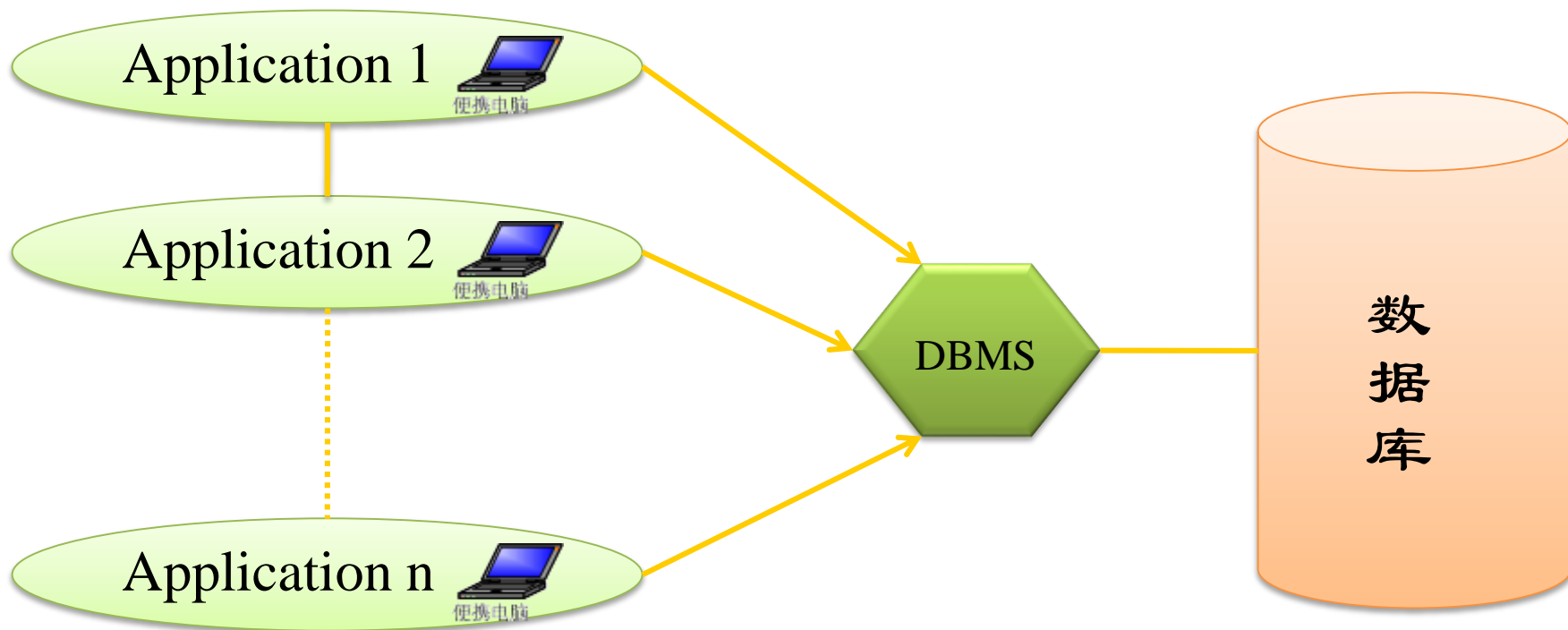
❖ 时期

- 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 |





内容提要

❖ 数据库系统的地位

❖ 四个基本概念

❖ 数据管理技术的产生和发展

❖ 数据库系统的特点

■ 四大特点

❖ 数据库系统的组成

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



特点之一：数据结构化

❖ **整体数据的结构化**是数据库的主要特征之一

❖ **整体结构化**

- 不再仅仅针对某一个应用，而是面向全组织
- 不仅数据内部结构化，整体是结构化的，数据之间具有联系

❖ **数据库中实现的是数据的真正结构化**

- 数据的结构用**数据模型**描述，无需程序定义和解释
- 数据可以**变长**
- 数据的最小存取单位是**数据项**

特点之二：数据的共享性高，冗余度低，易扩充

❖ 数据库系统从整体角度看待和描述数据，数据面向整个系统，可以被多个用户、多个应用共享使用。

❖ 数据共享的好处

- 减少数据冗余，节约存储空间
- 避免数据之间的不相容性与不一致性
- 使系统易于扩充

特点之三：数据独立性高

❖ 物理独立性

- 指用户的应用程序与存储在磁盘上的数据库中数据是相互独立的。当数据的物理存储改变了，应用程序不用改变。

❖ 逻辑独立性

- 指用户的应用程序与数据库的逻辑结构是相互独立的。数据的逻辑结构改变了，用户程序也可以不变。

❖ 数据独立性是由DBMS的二级映像功能来保证的

特点之四：数据由DBMS统一管理和控制

❖ DBMS提供的**数据控制功能**

■ (1)数据的**安全性**（Security）保护

保护数据，以防止不合法的使用造成的数据的泄密和破坏。

■ (2)数据的**完整性**（Integrity）检查

将数据控制在有效的范围内，或保证数据之间满足一定的关系。

■ (3)**并发**（Concurrency）控制

对多用户的并发操作加以控制和协调，防止相互干扰而得到错误的结果。

■ (4)**数据库恢复**（Recovery）

将数据库从错误状态恢复到某一已知的正确状态。

内容提要

- ❖ 数据库系统的地位
- ❖ 四个基本概念
- ❖ 数据管理技术的产生和发展
- ❖ 数据库系统的特点
- ❖ 数据库系统的组成
 - 硬件平台及数据库
 - 软件
 - 人员

一、硬件平台及数据库

❖ 数据库系统对硬件资源的要求

- 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
- 足够大的外存
 - 磁盘或磁盘阵列
 - 数据库
 - 光盘、磁带
 - 数据备份
- 较高的通道能力，提高数据传送率

二、软件

❖ DBMS

❖ 操作系统

❖ 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

❖ 为特定应用环境开发的数据库应用系统

三、人员

- ❖ 数据库管理员
- ❖ 系统分析员
- ❖ 数据库设计人员
- ❖ 应用程序员
- ❖ (最终用户)

三、人员

❖ 不同的人员涉及不同的数据抽象级别，具有不同的数据视图，如下图所示

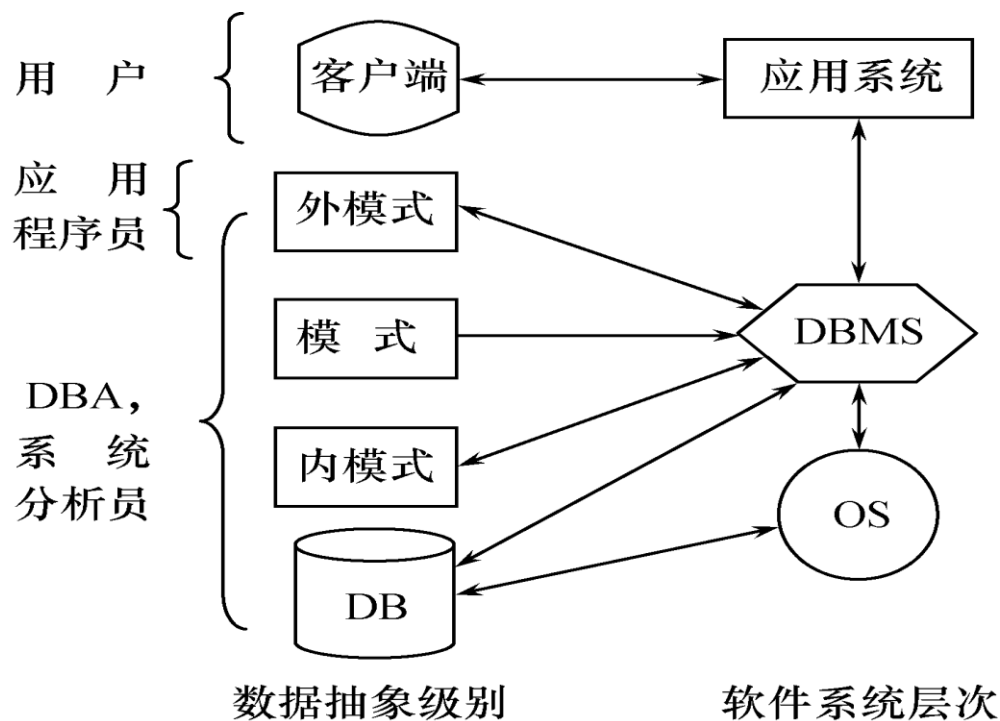


图1.30 各种人员的数据视图

1. 数据库管理员 (DBA)

❖ 具体职责：

- 决定数据库中的信息内容和结构
- 决定数据库的存储结构和存取策略
- 定义数据的安全性要求和完整性约束条件
- 监控数据库的使用和运行
 - 周期性转储数据库
 - 数据文件
 - 日志文件
 - 系统故障恢复
 - 介质故障恢复
 - 监视审计文件




■ 数据库的改进和重组

- 性能监控和调优
- 定期对数据库进行重组，以提高系统的性能
- 需求增加和改变时，数据库须需要重构造

2. 系统分析员和数据库设计人员

❖ 系统分析员

- 负责应用系统的需求分析和规范说明
- 与用户及DBA协商，确定系统的软硬件配置
- 参与数据库系统的概要设计



❖ 数据库设计人员

- 参加用户需求调查和系统分析
- 确定数据库中的数据
- 设计数据库各级模式

3. 应用程序员

❖ 设计和编写应用系统的程序模块

❖ 进行调试和安装

4. 用户

❖ 用户是指最终用户（End User）。最终用户通过应用系统的用户接口使用数据库。

❖ 偶然用户

- 企业或组织机构的高中级管理人员

❖ 简单用户

- 银行的职员、机票预定人员、旅馆总台服务员

❖ 复杂用户

- 工程师、科学家、经济学家、科技工作者等
- 直接使用数据库语言访问数据库，甚至能够基于数据库管理系统的API编制自己的应用程序

Q & A



这次课我们学会了…

- ❖ 数据、数据库等四个**基本概念**。
- ❖ 数据管理技术的发展历史阶段以及各阶段数据管理技术的优劣。
- ❖ 数据库系统的**主要特点**有：数据的高度结构化、数据的高共享性、程序与数据的高独立性、DBMS统一管理和控制数据。
- ❖ **数据库系统组成**包括硬件、数据库、软件与人。
- ❖ 数据库系统的环境（支撑平台、在计算机系统中的地位）。