



高等学校应用型系列规划教材

GAODENGXUEXIAO  
YINGYONGXING  
XILIEGUIHUAJIAOCAI

# 数据库原理及应用

—— SQL Server 版

SHUJUKU YUANLI JI YINGYONG

刘芳 主编



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



清华大学出版社

# 数据库原理及应用

第2版 清华大学出版社

清华大学出版社

第2版

清华大学出版社

# 数据库原理及应用 ——SQL Server 版

刘 芳 主编  
张 雨 郭江峰 副主编

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

## 内 容 简 介

本书结合 SQL Server 2000 数据库管理系统, 依据高职高专“理论够用”的原则, 将数据库基本原理融于实例中, 重点讲述数据库的核心技术, 即三层模式结构、关系模型以及结构化查询语言。本书以 SQL Server 2000 数据库的管理为主线, 讲解 SQL Server 2000 中数据及各种数据库对象的管理; 数据库的备份与恢复等操作; 数据库的安全体系及管理方法; Transact-SQL 语言及其应用开发。介绍了利用 Visual Basic、ASP、ASP.NET 开发数据库应用程序的方法, 通过实例使读者能在短期内迅速地步入数据库应用程序开发领域, 了解到几种不同开发工具的特点。

本书注重基础, 注重理论联系实际, 浅显易懂, 具有较强的实用性和操作性。本书结构组织合理, 便于教学取舍; 选材实用、够用、语言朴实流畅, 图文并茂, 示例丰富, 便于理解和操作。针对各章重点, 精心编写习题, 以巩固所学内容。

本书可作为高等职业技术学校计算机及其相关专业及办公自动化、电子商务、物流管理等专业的教材, 也可作为普通高校或成人院校本科非计算机专业的专业课教材, 也是 SQL Server 2000 及其应用编程初学者理想的入门读物, 对计算机工作者及爱好者也有很高的参考价值。

版权专有 侵权必究

---

### 图书在版编目(CIP)数据

数据库原理及应用: SQL Server 版 / 刘芳主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2006.8

ISBN 7-5640-0806-7

I.数… II.刘… III.关系数据库-数据库管理系统, SQL Server  
IV.TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 087468 号

---

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(总编室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京市业和印务有限公司

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 16.75

字 数 / 287 千字

版 次 / 2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

责任校对 / 张 宏

定 价 / 26.00 元

责任印制 / 母长新

---

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

# 前 言

SQL Server 自从 1988 年推出第一个基于 OS/2 的版本以来,受到了广大数据库管理及编程人员的极大欢迎,其分布式的编程环境、强大的备份和恢复功能、丰富的向导指南、安全可靠的数据管理极大地提高了数据库的开发效率和开发质量。作为培养中高级计算机应用人才的高等职业院校计算机应用相关专业,数据库系统一直是其主要专业课程。考虑到高等职业院校学生的知识层次和培养目标,以及数据库技术的发展,本教材以 SQL Server 2000 中文版为版本编写而成。

本书可以作为高等职业院校计算机及其相关专业,以及其他如电子商务、物流管理、国际贸易等专业的数据库原理、数据库应用开发课程的教材。学生在学完本教材后,应能熟练掌握数据库的基本原理及其操作的基础知识,并具有开发一般复杂程度的信息管理系统的能力。本教材根据高职高专学生课时少但学习内容却较为广泛的特点,将数据库理论基础与 SQL Server 2000 融为一体,较为系统全面地介绍了关系数据库系统的基本概念和原理、SQL Server 2000 中文版的基础知识、数据库及表的操作、Transact-SQL 语言基础、数据库的保护、Transact-SQL 程序设计的基本方法及应用程序的开发方法等。不仅让学生了解数据库原理的基本概念、掌握 SQL Server 2000 的使用,还注重对学生实际操作能力的培养,既让学生了解数据库设计实现方法,又使学生掌握如何去做,在注重教材系统性、科学性的基础上突出实用性和操作性,通过详尽的基本知识叙述和大量的应用实例,激发他们的学习热情,使学生学后会用,学以致用。

由于数据库原理是一门理论性较强的课程,SQL Server 2000 又是一个功能强大而又相当复杂的系统,不仅涉及到数据库管理的知识,还涉及到数据安全、Windows 等多方面的知识,因此想在了一本教材里面面面俱到是不可能的。所以在编写时,除了前面提到的尽量将数据库理论知识贯穿于 SQL Server 2000 的讲解中,在数据库原理方面,通过综合提炼,主要介绍其核心技术,如数据库体系结构、数据模型及数据库设计方法等;而在 SQL Server 方面,以企业管理器、查询分析器为中心,以一个小型的学生成绩管理系统为主线,围绕该管理系统的设计展开相关的知识点。

Visual Basic 6.0、ASP 3.0 以及 ASP .NET 是不同时期在 Windows 平台上广泛使用的程序开发工具,其数据库编程功能也非常强大。本书为了兼顾不同层次的读者需求,将这三种开发工具结合不同的数据库访问技术及应用实例作了较为详细的介绍,使学生对数据库管理信息系统的开发有一个系统的认识,在掌握数据库基本原理和 SQL Server 2000 的基本知识的同时能进行中小型管理系统的设计。

另外，在教材内容的编排上，充分考虑学生的接受能力，尽量由浅入深，循序渐进。在教材内容的表述上，行文朴实流畅、浅显易懂，图文并茂，示例丰富，便于自学、效仿。重视习题的设计，在每章后面均附有内容丰富且能体现该章知识点的概念题、操作题，对读者巩固所学内容有很好的帮助作用。

本书由刘芳任主编，张雨、郭江峰任副主编。参加本书编写的还有：朱二莉、陆萍、田茵张静和李娜等。

由于作者水平有限，书中肯定存在疏漏和不足之处，恳望广大读者不吝赐教，批评指正。

编 者

2006年5月

# 目 录

<b>第 1 章 数据库系统概论</b> .....	1	3.1.1 SQL Server 概述 .....	23
1.1 数据与数据联系.....	1	3.1.2 SQL Server 2000 的新特性 .....	23
1.1.1 信息与数据.....	1	3.1.3 SQL Server 2000 的安装 .....	24
1.1.2 数据联系.....	2	3.2 SQL Server 2000 基础.....	24
1.2 数据模型.....	2	3.2.1 SQL Server 2000 的启动 .....	24
1.2.1 数据模型的概念.....	2	3.2.2 SQL Server 2000 的体系 结构 .....	25
1.2.2 关系数据模型简介.....	3	3.2.3 SQL Server 2000 的主要 组件 .....	29
1.3 数据库与数据库管理系统.....	4	3.3 SQL Server 2000 服务器的管理.....	30
1.3.1 数据库及数据库系统.....	4	3.3.1 注册服务器 .....	30
1.3.2 数据库管理系统.....	6	3.3.2 启动服务器 .....	32
习题一.....	7	习题三.....	33
<b>第 2 章 关系数据库</b> .....	9	<b>第 4 章 SQL Server 2000 的数据 管理</b> .....	36
2.1 关系模型与关系数据库.....	9	4.1 SQL Server 数据库和文件.....	36
2.1.1 关系模型的基本概念.....	9	4.1.1 文件和文件组 .....	36
2.1.2 关系操作.....	11	4.1.2 数据库的创建 .....	37
2.1.3 关系模型的 3 类完整性 规则.....	11	4.1.3 数据库的查看、修改 和删除 .....	42
2.2 关系数据库规范化理论.....	12	4.2 SQL Server 数据表.....	44
2.3 关系数据库的设计.....	14	4.2.1 SQL Server 的数据类型 .....	44
2.3.1 数据库设计概述.....	14	4.2.2 表的创建 .....	48
2.3.2 概念设计.....	15	4.2.3 表的管理 .....	56
2.3.3 逻辑设计(实现设计).....	17	4.3 创建实例数据库和表.....	57
2.3.4 物理设计.....	18	4.3.1 实例数据库中表的逻辑 结构 .....	57
2.4 本书使用的实例数据库的设计.....	19	4.3.2 数据库表的创建 .....	59
习题二.....	21		
<b>第 3 章 SQL Server 2000 系统入门</b> .....	23		
3.1 SQL Server 2000 概述.....	23		

习题四.....	62	<b>第 6 章 数据库的维护与管理</b> .....	101
<b>第 5 章 Transact-SQL 语言</b> .....	65	6.1 数据库的备份.....	101
5.1 SQL 语言概述.....	65	6.1.1 数据库备份的概念.....	101
5.1.1 SQL 的功能与特点.....	65	6.1.2 数据库备份设备.....	102
5.1.2 Transact-SQL 语言简介.....	65	6.1.3 执行数据库备份.....	105
5.1.3 SQL 中的函数和表达式.....	66	6.2 数据库的恢复.....	109
5.1.4 SQL 语句在 SQL Server 中的执行方式.....	67	6.2.1 数据库恢复的概念.....	109
5.2 数据定义语句.....	68	6.2.2 数据库恢复模型.....	110
5.2.1 数据库的创建、删除和 修改.....	68	6.2.3 用户数据库的恢复.....	110
5.2.2 基本表的创建与维护.....	70	6.2.4 系统数据库的恢复.....	114
5.2.3 数据完整性控制.....	72	6.3 数据的导入和导出.....	115
5.2.4 索引的建立与删除.....	74	6.3.1 数据转换服务 DTS.....	115
5.3 数据查询语句.....	74	6.3.2 分离与附加数据库.....	125
5.3.1 单表查询.....	75	习题六.....	127
5.3.2 连接查询.....	83	<b>第 7 章 数据库的保护</b> .....	129
5.3.3 嵌套查询.....	87	7.1 数据的安全性.....	129
5.4 数据更新语句.....	91	7.2 数据的完整性.....	130
5.4.1 插入数据.....	91	7.2.1 完整性约束条件.....	131
5.4.2 修改数据.....	92	7.2.2 完整性控制机制的功能及 执行约束.....	132
5.4.3 删除数据.....	93	7.2.3 SQL Server 中完整性控制 机制的实现.....	132
5.5 视图.....	93	7.3 并发控制.....	135
5.5.1 视图的基本概念.....	93	7.3.1 事务.....	135
5.5.2 创建视图.....	94	7.3.2 锁和锁的作用.....	137
5.5.3 管理视图.....	97	7.3.3 SQL Server 中事务的管理.....	138
5.5.4 使用视图.....	97	7.4 SQL Server 数据安全的实现.....	139
习题五.....	98	7.4.1 SQL Server 安全体系结构.....	139



7.4.2 登录账户的管理.....	140	9.1.2 B/S 结构.....	190
7.4.3 数据库用户的管理.....	144	9.1.3 .NET 框架结构.....	190
7.4.4 角色和权限的管理.....	146	9.2 数据库连接技术.....	191
习题七.....	151	9.2.1 ODBC.....	192
<b>第 8 章 Transact-SQL 程序设计</b> .....	<b>153</b>	9.2.2 OLE DB.....	195
8.1 编程基础知识.....	153	9.3 数据库访问对象.....	196
8.1.1 常量和变量.....	153	9.3.1 数据库访问对象 ADO.....	196
8.1.2 批处理和流程控制语句.....	156	9.3.2 数据库访问对象 ADO .NET.....	198
8.2 函数的使用.....	162	9.4 应用程序开发工具.....	199
8.2.1 SQL Server 的内置函数.....	162	9.4.1 Visual Basic 技术.....	199
8.2.2 用户自定义函数.....	163	9.4.2 ASP 技术.....	203
8.3 游标的使用.....	169	9.4.3 ASP.NET 技术.....	206
8.3.1 游标的基本概念.....	169	习题九.....	209
8.3.2 游标的种类.....	169	<b>第 10 章 数据库应用开发实例</b> .....	<b>211</b>
8.3.3 游标的基本操作.....	170	10.1 使用 Visual Basic 开发 SQL Server 应用程序.....	211
8.3.4 更新和删除游标数据.....	172	10.1.1 Data 控件和数据绑定 控件的使用.....	211
8.4 存储过程的使用.....	173	10.1.2 ADO 数据控件的使用.....	217
8.4.1 存储过程的基本概念.....	173	10.2 使用 ASP 开发 SQL Server 应用程序.....	226
8.4.2 存储过程的创建与执行.....	174	10.2.1 ASP 与数据库的连接.....	226
8.4.3 存储过程的管理.....	179	10.2.2 ASP 与 SQL 结合操作 数据库.....	227
8.5 触发器.....	180	10.2.3 ASP 访问 Web 数据库的 主要步骤.....	230
8.5.1 触发器的基本概念.....	180	10.2.4 使用 ASP 开发数据库 应用程序实例.....	231
8.5.2 触发器的创建与执行.....	182		
8.5.3 触发器的管理.....	185		
习题八.....	186		
<b>第 9 章 数据库系统的开发技术</b> .....	<b>189</b>		
9.1 系统的体系结构.....	189		
9.1.1 C/S 结构.....	189		

---

10.3 使用 ASP.NET 开发 SQL Server	10.3.4 使用 ASP.NET 开发
应用程序.....238	数据库应用程序实例.....242
10.3.1 ASP.NET 与数据库的	习题十.....249
连接.....238	附录 SQL Server 2000 的安装.....252
10.3.2 ASP.NET 与 SQL 结合	参考文献.....259
操作数据库.....239	
10.3.3 ASP.NET 的数据绑定	
技术.....241	

# 第 1 章 数据库系统概论

## 1.1 数据与数据联系

### 1.1.1 信息与数据

与物质、能源类似，信息也是人类可利用的重要资源。物质可加工成材料，能源可转化为动力，而信息可提炼成知识和智慧。那么，什么是信息呢？一般来说，信息是用来反映客观世界中各种事物状态及状态变化方式的一种抽象，是经过加工的有意义的数据。而数据是对客观事物记录下来的事实，是信息的具体反映，可以被收集、存储、处理(加工、分类、计算等)、传播和使用。从计算机的角度来看，所谓数据是指一切能被计算机存储和处理，反映客观实体信息的物理符号，如数字、文字、表格、图形，以及声音、图像和动画等。

数据处理是指对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护等一系列活动的总和，其目的是从大量原始的数据中提取、推导出对人们有价值的信息以作为管理者行动和决策的依据。在数据处理中，数据描述将涉及不同的范畴，从客观事物的特性到计算机中的数据表示，经历了 3 个领域：现实世界、信息世界和机器世界。

现实世界是存在于人们头脑之外的客观世界。在现实世界中，一个实际存在并可以相互识别的事物称为个体，如 1 个学生、1 台电脑、1 座仓库等。每个个体都具有自己的具体特征值，如某个学生叫张山，男，20 岁，计算机应用专业等。相同性质的同一类个体的集合叫总体，如所有的学生是一个总体。并且，每个个体总有一个或几个特征项的组合，根据它们的不同取值，可以将这类事物集合中的某一个具体事物区别开来，这样的特征项的组合叫做标识特征项。

信息世界是现实世界在人们头脑中的反映，又称为“观念世界”，人们通常用文字和符号将它们记载下来。人们对观察到的现实世界进行综合分析，形成一套对应的概念，即进入了信息世界。在信息世界中，将现实世界中的个体叫做实体，总体称为实体集，个体的特征项称为属性。每个属性所取值的变化范围称为该属性的值域(Domain)，其类型可以是整型、实型、字符串型等，如学生有学号、姓名、年龄等属性，相应的类型可为字符串型、字符串型和整型。而其中能唯一标识每个实体的一个属性或一组属性称为实体标识符，如学生的学号可以作为学生实体标识符。

机器世界是信息世界的信息在计算机中的数据存储形式，又称为“数据世界”。无论是何种类型的属性，在计算机中都以二进制数的形式表示。在机器世界中，标记信息世界

中实体属性的命名单位称为字段或数据项，字段的有序集合称为记录，它能完整地描述一个实体。同一类记录的汇集称为文件，它能描述一个实体集的所有记录。而能唯一标识文件中每个记录的字段或字段集称为关键码，它对应于实体标识符。

### 1.1.2 数据联系

现实世界中的事物是相互联系的，这种联系反映到信息世界中成为实体间的联系。实体间的联系有两类：一类是实体集内部各属性之间的联系，反映在数据上是同一记录内部各字段间的联系，如在“学生”实体集的属性组(学号、姓名、年龄等)中，一旦学号被确定，则该“学号”对应的学生“姓名”、“年龄”等属性也就被唯一确定了；另一类是实体集与实体集之间的联系，反映在数据上是记录之间的联系。下面重点讨论实体集之间的联系。

两个不同实体集之间联系有以下3种情况。

① 一对一联系：如果实体集 A 中每个实体至多和实体集 B 中一个实体有联系，反之亦然，则称实体集 A 和实体集 B 具有“一对一联系”，记为 1:1。如“学生”实体集与“教室座位”实体集间的联系。

② 一对多联系：如果实体集 A 中每个实体与实体集 B 中  $N(N \geq 0)$  个实体有联系，而实体集 B 中每个实体至多和实体集 A 中一个实体有联系，则称实体集 A 和实体集 B 具有“一对多联系”，记为 1:N。如“班级”实体集与“学生”实体集间的联系。

③ 多对多联系：如果实体集 A 中每个实体与实体集 B 中  $N(N \geq 0)$  个实体有联系，而实体集 B 中每个实体也与实体集 A 中  $M(M \geq 0)$  个实体有联系，则称实体集 A 和实体集 B 具有“多对多联系”，记为 M:N。如“学生”实体集与“课程”实体集间的联系。

上面3种联系是实体集之间最基本的联系，类似地，也可以定义多个实体集(三个或三个以上)之间的各种联系。

## 1.2 数据模型

### 1.2.1 数据模型的概念

数据模型是对现实世界的抽象，是一种表示客观事物及其联系的模型。根据模型应用的不同目的，可将数据模型分为两类：一是概念数据模型，一是结构数据模型。前者是按用户的观点对数据建模，后者是按计算机系统的观点对数据建模。

概念数据模型用于信息世界的建模，它是现实世界的第一层抽象，是用户和数据库设计人员之间进行交流的语言，其数据结构不依赖于具体的计算机系统，目前常用“实体-

联系(Entity-Relationship)”方法(简称为 E-R 方法)来建立此类模型。

结构数据模型用于机器世界的建模,它是现实世界的第二层抽象,这类模型要用严格的形式化定义来描述数据的组织结构、操作方法和约束条件,以便于在计算机系统中实现。按数据组织结构及其之间的联系方式的不同,常把结构数据模型分为层次模型、网状模型、关系模型和面向对象模型 4 种。其中关系模型的存储结构与人们平常使用的二维表格相同,容易为人们理解,已成为目前数据库系统中流行的数据模型。

## 1.2.2 关系数据模型简介

关系数据模型是以集合论中的关系(Relation)概念为基础发展起来的数据模型。它把记录集合定义为一张二维表,即关系。表的每一行是一条记录,表示一个实体;每一列是记录中的一个字段,表示实体的一个属性。关系模型既能反映实体集之间的一对一联系,也能反映实体集之间的一对多和多对多联系。表 1.1、表 1.2 及表 1.3 就构成了一个典型的关系模型实例。

表 1.1 学生基本情况表

学生学号	学生姓名	学生性别	出生日期	是否团员	学生籍贯	所在班级
3031023101	张 山	男	08/28/84	是	江苏	计应 0231
3031023102	武云峰	男	05/02/83	是	山东	计应 0231
3031023103	孙玉凤	女	12/10/84	否	江苏	计应 0231
1011024101	王加玲	女	10/08/84	是	天津	机电 0241
1011024102	周云天	男	01/02/82	是	山西	机电 0241
1011024103	东方明亮	女	05/01/83	否	天津	机电 0241
1011024104	张洁艳	女	06/30/82	是	山西	机电 0241

表 1.2 课程信息表

课 程 号	课 程 名	课 程 类 型	课 时 数
10001	电子技术	考试	80
10002	机械制图	考查	60
10003	数控机床	选修	50
20001	商务基础	考查	60
20002	会计电算化	考试	68
30001	计算机应用	考查	80
30002	数据库原理	考试	76

表 1.3 学生成绩表

学 号	课 程 号	学 期	成 绩	学 分
3031023101	30001	1	69.5	3
3031023101	30002	2	78.0	5
3031023103	30001	1	90.5	3
3031023103	30002	2	81.0	5
3031023104	30002	2	92.0	5
1011024101	10001	3	74.5	5
1011024101	10002	3	80.0	5

## 1.3 数据库与数据库管理系统

### 1.3.1 数据库及数据库系统

#### 1. 数据库

数据库(Database, 简称 DB)可以直观地理解为存放数据的仓库。但严格地说, 数据库是按一定的数据模型组织, 长期存放在某种存储介质上的一组具有较小的数据冗余度和较高的数据独立性、安全性和完整性, 并可为多个用户所共享的相关数据集合。通常这些数据是面向一个单位或部门的全局应用的。

在计算机中, 数据库是由很多数据文件及相关的辅助文件所组成的, 这些文件由一个称为数据库管理系统(Database Management System, 简称 DBMS)的软件进行统一管理和维护。数据库中除了存储用户直接使用的数据外, 还存储另一类“元数据”, 它们是有关数据库的定义信息, 如数据类型、模式结构、使用权限等, 这些数据的集合称为数据字典(Data Dictionary, 简称 DD), 它是数据库管理系统工作的依据, 数据库管理系统通过 DD 对数据库中的数据进行管理和维护。

#### 2. 数据库系统

数据库系统(Database System, 简称 DBS)是指具有管理和控制数据库功能的计算机应用系统, 主要包括计算机支持系统、数据库(DB)、数据库管理系统(DBMS)、建立在该数据库之上的应用程序集合及有关人员等组成部分。

① 计算机支持系统: 主要有硬件支持环境和软件支持系统(如 DBMS、操作系统及开发工具)。

② 数据库: 按一定的数据模型组织, 长期存放在外存上的一组可共享的相关数据集

合。

③ 数据库管理系统：一个管理数据库的软件，它是数据库系统的核心部件。

④ 数据库应用程序：满足某类用户要求的操纵和访问数据库的程序。

⑤ 人员：数据库系统分析设计员、系统程序员、用户等。而数据库用户通常又可分为两类：一类是批处理用户，也称为应用程序用户，这类用户使用程序设计语言编写的应用程序，对数据进行检索、插入、修改和删除等操作，并产生数据输出；另一类是联机用户，或称为终端用户，他们使用终端命令或查询语言直接对数据库进行操作，这类用户通常是数据库管理员或系统维护人员。

### 3. 数据库系统的体系结构

数据库系统的体系结构是数据库系统的一个总的框架，虽然实际的数据库系统种类各异，但它们基本上都具有 3 级模式的结构特征，即：外模式(External Schema)、概念模式(Conceptual Schema)和内模式(Internal Schema)。这个 3 级结构有时也称为“数据抽象的 3 个级别”，在数据库系统中，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(Data View)，如图 1.1 所示。

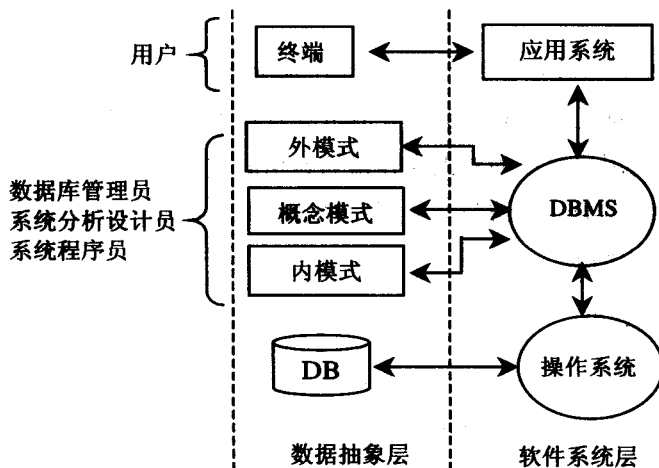


图 1.1 数据库人员涉及的数据抽象层次

外模式：又称用户模式，是数据库用户看到的数据视图。

概念模式：又称逻辑模式，简称模式，是数据库中全体数据的整体逻辑结构的描述，是所有用户的公共数据视图。

内模式：又称存储模式，是对数据库中数据的物理结构和存储方式的描述。

数据库系统的三级模式结构是对数据的 3 个抽象层次，它把数据的具体组织留给 DBMS 去管理，用户只需抽象地处理数据，而不必关心数据在计算机中的表示和存储，从

而减轻了用户使用系统的负担。为了实现这三个抽象层次的联系和转换，数据库系统在这三级模式中提供了两级映象：

**模式/内模式映象：**用于定义概念模式和内模式间的对应关系。当内模式(即数据库的存储设备和存储方式)改变时，模式/内模式映象也要作相应的改变，以保证概念模式保持不变，从而使数据库实现物理数据独立性。

**外模式/模式映象：**用于定义外模式和概念模式间的对应关系。当概念模式改变(如增加数据项)时，外模式/模式的映象也要作相应的改变，以保证外模式保持不变，从而使数据库实现逻辑数据独立性。

正是由于数据库系统的三级结构间存在着两级映象功能，才使得数据库系统具有较高的数据独立性：逻辑数据独立性和物理数据独立性。

另外，需要说明的是，上述数据库系统的三级模式结构是从数据库管理系统的角度来考察的，这是数据库系统内部的体系结构；如果从数据库最终用户的角度看，数据库系统的结构则可分为集中式结构、分布式结构和客户/服务器结构，这是数据库系统外部的体系结构。

### 1.3.2 数据库管理系统

数据库管理系统(DBMS)是一个在特定操作系统支持下、帮助用户建立和管理数据库的系统软件，它能有效地组织和存储数据、获取和管理数据，接受和完成用户提出的访问数据的各种请求。它把用户程序的数据操作语句转换成对系统存储文件的操作；它又像一个向导，把用户对数据库的一次访问，从用户级带到概念级，再导向物理级。它是用户或应用程序与数据库间的接口。

#### 1. DBMS 的主要功能

##### (1) 数据定义功能

DBMS 提供了数据定义语言(DDL)，数据库设计人员通过它可以方便地对数据库中的相关内容进行定义。例如，对数据库、表、索引及数据完整性进行定义。

##### (2) 数据操纵功能

DBMS 提供了数据操纵语言(DML)，用户通过它可以实现对数据库的基本操作。例如，对表中数据进行查询、插入、删除和修改。

##### (3) 数据库运行控制功能(保护功能)

这是 DBMS 的核心部分，它包括并发控制(即处理多个用户同时使用某些数据时可能产生的问题)、安全性检查、完整性约束条件的检查和执行、数据库的内部维护(例如，索引的自动维护)等。所有数据库的操作都要在这些控制程序的统一管理下进行，以保证数据的安全性、完整性以及多个用户对数据库的并发使用。



#### (4) 数据库的建立和维护功能

数据库的建立和维护功能包括数据库初始数据的输入、转换功能,数据库的转储、恢复功能,数据库的重新组织功能和性能监视、分析功能等。这些功能通常是由一些实用程序完成的。它是数据库管理系统的一个重要组成部分。

### 2. DBMS 的组成

数据库管理系统主要由数据库描述语言及其编译程序、数据库操作语言及其翻译程序、数据库管理和控制例行程序三部分组成。数据库描述语言及其编译程序主要完成数据库数据的物理结构和逻辑结构的定义,数据库操作语言及其翻译程序完成数据库数据的检索和存储,而管理和控制例行程序则完成数据的安全性控制、完整性控制、并发性控制、通信控制、数据存取、数据修改以及工作日志、数据库转储、数据库初始装入、数据库恢复、数据库重新组织等公用管理。

### 3. DBMS 与数据模型的关系

前已述及,数据库中的数据是根据特定的数据模型来组织和管理的,与之对应地,数据库管理系统总是基于某种数据模型,可以把 DBMS 看成是某种数据模型在计算机系统上的具体实现。根据数据模型的不同,DBMS 可以分为层次型、网状型、关系型和面向对象型等,如利用关系模型建立的数据库管理系统就是关系型数据库管理系统。目前商品化的数据库管理系统主要为关系型的,如大型系统中使用的 Oracle、DB2、Sybase 及微机上使用的 Access、Visual FoxPro 及 SQL Server 系列产品。需要说明的是,在不同的计算机系统中,由于缺乏统一的标准,即使同一种数据模型的 DBMS,它们在用户接口、系统功能等方面也常常是不相同的,本书以 SQL Server2000 系统为介绍对象。

## 习 题 一

### 一、选择题

1. 在信息世界中,将现实世界中客观存在并可相互识别的事物称为( )。  
A. 属性                      B. 实体                      C. 数据                      D. 标识符
2. 每个属性所取值的变化范围称为该属性的( )。  
A. 标识符                      B. 值域                      C. 实体                      D. 字段
3. 能唯一标识实体集中各实体的一个属性或一组属性称为该实体的( )。  
A. 实体                      B. 字段                      C. 标识符                      D. 数据
4. 实体集与实体集之间的联系,反映在数据上是( )之间的联系。