



北京市高等教育精品教材立项项目

数据库原理与应用

张俊玲 主编

王秀英 籍淑丽 郭凤英 编著



清华大学出版社



北京市高等教育精品教材立项项目

数据库原理与应用

张俊玲 主编
王秀英 籍淑丽 郭凤英 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本教材是北京市高等教育精品教材立项项目。作者在多年教学、研究以及实际工程经验的基础上,借鉴国外数据库课程的安排方法,采用“三段式”讲解法进行了组织和编著。本教材以案例为线索,系统地介绍了数据库管理系统 Access 2000 的应用;数据库设计的理论和方法;以 SQL Server 2000 为背景,以 T-SQL 为重点介绍了 SQL 语言的使用;对数据库安全和数据库的发展进行了较为详细的阐述。

本教材各章都有大量的习题,书后还提供了相应的上机实验和综合训练题,便于读者进一步理解和掌握各章所学到的知识,同时也便于组织教学。

本教材内容丰富,讲解由浅入深、通俗易懂、重点突出、示例翔实。在内容编排上系统全面、新颖实用、可读性强,是高等学校“数据库原理与应用”课程的理想教材和参考书,也适合从事计算机软件开发的科技人员及其他有关人员自学、参考。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

本书防伪标签采用特殊防伪技术,用户可通过在图案表面涂抹清水,图案消失,水干后图案复现;或将表面膜揭下,放在白纸上用彩笔涂抹,图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

数据库原理与应用 / 张俊玲主编. —北京:清华大学出版社, 2005.9

ISBN 7-302-11409-9

I. 数… II. 张… III. 数据库系统-高等学校-教材 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 080927 号

出 版 者: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦
http://www.tup.com.cn 邮 编: 100084
社 总 机: 010-62770175 客户服务: 010-62776969

责任编辑: 王敏稚 袁勤勇

印 刷 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

装 订 者: 北京市密云县京文制本装订厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185 × 230 印 张: 24.5 字 数: 545 千字

版 次: 2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-11409-9/TP · 7495

印 数: 1 ~ 5000

定 价: 29.80 元

前 言

本教材是北京市高等教育精品教材立项项目。如何使该项目的建设成果能够真正成为精品是我们的目的和愿望。为了实现这个目的和愿望，我们首先理清了精品教材应该具备的特点，并根据精品教材应具备的特点以及本教材所介绍的知识和能力点进行了教材的编写。我们认为，精品教材应该体现在科学性、先进性，应该有严整的风范和鲜明的特色，并应具有示范作用和辐射作用；精品教材应体现在它的出类拔萃，应具有排头兵的作用；精品教材应该精粹而不繁杂，精辟而不流俗，精湛而不虚夸，精深而不肤浅；精品教材应能将知识的传授、能力的培养、素质教育融为一体；精品教材应能够给读者以启迪，指引读者不断探索新知识。传统讲，“教师要交给学生一杯水，自己应该有一桶水”，而在当今知识飞速发展的年代，我们认为“教师应有一桶水，更应指给学生一条河”，精品教材不只要教给学生知识，更要培养学生不断学习、不断探索知识的能力与素质，从而使学生适应不断发展的需要。

在日常的生活和各个工作领域中，我们经常要处理数据、应用数据、管理数据。“数据库原理与应用”课程是讲授如何科学地组织数据和存储数据的理论和方法；如何高效地检索数据和处理数据，以及如何既减少数据冗余，又能保证数据安全，实现数据共享的计算机应用技术。“数据库原理与应用”是管理信息系统的基础，是计算机的重要应用之一。

本教材用于指导非计算机专业的学生学习“数据库原理与应用”课程。我们在编写本教材时，一反传统的“先讲数据库原理，再介绍一个数据库管理系统的使用”的方法，借鉴了国外数据库课程的安排方法和这几年我们在教学中积累的经验，采用了“三段式”讲解法组织本教材。首先介绍“应用”，再介绍“理论”，最后进行“提高”。传统的方法往往使学生在刚开始接触本门课程的时候，就需要学习大量的理论，容易使学生感到枯燥和难懂，对本课程失去兴趣和信心。本教材采用的方法是通过先介绍功能齐全但操作直观、简单的小型数据库管理系统 Access，创建数据库实例“教学管理系统”，使学生对数据库有一个感性的认识；再介绍数据库的设计理论和方法；最后以 SQL Server 2000 为载体，以 T-SQL 为重点，通过数据库实例“期刊采编系统数据库”，介绍数据库标准语言 SQL 的使用方法，为学生在今后工作中使用其他数据库管理系统打下基础。

本书在写法上力求讲解详细，以例题的方式介绍知识点和方法，通俗易懂，有利于培养学生解决实际问题的能力；在每章的最后都附有一定数量和多种类型的习题，便于学生复习和教师考查；最后给出了相应的上机题和综合训练题，读者可以根据自己的实际情况，选择适量的题目进行上机练习。

除此之外，本教材也可供利用 Access 数据库管理系统和 T-SQL 语言进行数据库设计

的工程技术人员参考。在编写时我们考虑到各类读者需要，在教材编写的方式上和内容的选取上做了一些安排，读者可以根据自己的需要进行取舍。

有十多年从事数据库课程教学经验的一线教师、有多年从事教材建设研究的人员和有多年从事数据库应用系统设计与管理的业内人士共同编写了本书。第 1、2、3、4、5、18 章由张俊玲编写；第 6、7、8、9、10、11、12 章王秀英编写；第 13、14、15、19 章由郭凤英编写；第 16、17 章由籍淑丽编写，籍淑丽还设计了本教材中“期刊采编系统数据库”实例。

在此对曾经关心、指导和帮助过我们的北京市教委高教处的领导、北京市高校教材研究会的老师、北京联合大学的领导、教务处的老师们和自动化学院的领导表示由衷地感谢。

计算机技术日新月异，作为编者，我们也仅只比广大读者朋友先学了一步，因此本教材中难免有疏漏、不足之处，恳请读者朋友们批评指正。

编 者

2005 年 4 月于北京

目 录

第一部分 应用篇——Access 2000

第 1 章 绪论	1
1.1 数据库系统概论	1
1.1.1 数据	1
1.1.2 数据库	2
1.1.3 数据库管理系统	2
1.1.4 数据库系统	5
1.1.5 数据库技术	5
1.2 数据库技术的应用	6
1.2.1 航空售票系统	6
1.2.2 银行业务系统	6
1.2.3 超市业务系统	7
1.2.4 工厂的管理信息系统	7
1.2.5 学校教学管理系统	8
1.2.6 图书管理系统	8
1.3 Microsoft Access 2000 数据库系统简介	9
1.3.1 Access 2000 的基本界面	9
1.3.2 Access 2000 的基本结构	9
1.3.3 启动、退出 Access 2000	13
1.3.4 使用联机帮助	14
习题	15
第 2 章 创建数据库	16
2.1 数据库应用实例——教学管理系统	16
2.2 建立数据库	16
2.2.1 新建空数据库	17
2.2.2 利用模板创建数据库	18
2.3 关闭数据库	19
2.4 打开数据库	20
2.5 备份数据库	20

习题	21
第3章 数据表	22
3.1 创建数据表	23
3.1.1 定义字段	23
3.1.2 建立数据表结构	24
3.2 向数据表中添加数据	31
3.3 更改数据表结构	32
3.4 建立索引	34
3.5 编辑记录中的数据	35
3.5.1 添加记录	35
3.5.2 删除记录	36
3.5.3 复制记录	37
3.5.4 编辑记录	37
3.6 查看与显示数据表记录	37
3.6.1 在数据表中移动列	38
3.6.2 在数据表中改动列宽和行高	38
3.6.3 改变字体和字号	39
3.6.4 在数据表中隐藏和显示列	39
3.6.5 在数据表中冻结和解冻列	41
3.6.6 改变数据表的显示格式	42
3.7 定位和查看指定记录	43
3.7.1 排序	43
3.7.2 利用筛选查看指定记录	44
3.8 数据表关系	48
3.8.1 认识关系	48
3.8.2 建立数据表关系	49
3.8.3 显示数据表关系	52
3.8.4 编辑已有的关系	52
3.8.5 删除关系	53
3.8.6 使用自动查阅向导输入数据	53
3.9 备份数据表	56
3.9.1 复制整个表	56
3.9.2 复制表结构	57
习题	58

第4章 查询	61
4.1 认识查询.....	61
4.2 创建简单查询.....	62
4.2.1 使用向导创建简单查询.....	62
4.2.2 使用设计视图创建简单查询.....	64
4.3 在准则中输入查询条件.....	68
4.3.1 建立固定条件的选择查询.....	68
4.3.2 建立参数查询.....	70
4.4 在查询中计算数值.....	71
4.4.1 设计实现统计计算的查询.....	71
4.4.2 利用表达式生成器实现计算.....	77
4.5 使用查询创建新表.....	81
4.6 使用查询添加记录.....	82
4.7 使用查询更新记录.....	84
4.8 使用查询删除记录.....	85
习题.....	86
第5章 其他数据库对象	88
5.1 窗体.....	88
5.1.1 认识窗体.....	88
5.1.2 创建窗体.....	91
5.1.3 创建包含子窗体的窗体.....	106
5.1.4 美化窗体.....	110
5.2 报表.....	111
5.2.1 认识报表.....	111
5.2.2 建立报表.....	112
5.2.3 打印报表.....	117
5.3 宏.....	117
5.3.1 认识宏.....	117
5.3.2 创建宏.....	118
5.3.3 修改宏.....	119
5.3.4 运行宏.....	119
5.3.5 使用宏组.....	126
5.3.6 使用条件表达式.....	126
5.3.7 宏操作.....	130
5.4 Web 页.....	130

5.4.1 认识 Web 页	131
5.4.2 自动创建 Web 页	131
5.4.3 使用向导创建 Web 页	132
5.4.4 使用设计视图创建 Web 页	135
5.4.5 使用设计视图修改 Web 页	138
习题	139

第二部分 理论篇——数据库设计技术

第 6 章 数据库理论基础	142
6.1 数据管理技术的发展及各阶段的特点	142
6.1.1 人工管理阶段	143
6.1.2 文件管理阶段	144
6.1.3 数据库系统管理阶段	145
6.2 数据模型	147
6.2.1 概念模型	148
6.2.2 数据模型	151
6.3 关系数据库理论基础	153
6.3.1 关系的定义	153
6.3.2 关系模型的常用术语	155
6.3.3 关系代数	156
6.3.4 关系的完整性	162
6.4 数据库系统结构	164
6.4.1 数据库系统的三级模式结构	164
6.4.2 数据库系统的两级映像	165
习题	165
第 7 章 数据库设计	169
7.1 数据库设计过程与设计实例	169
7.1.1 需求分析	170
7.1.2 概念结构设计	171
7.1.3 逻辑结构设计	171
7.1.4 物理设计	172
7.1.5 数据库实施	173
7.1.6 数据库运行与维护	173
7.2 需求分析	174
7.3 概念结构设计	175

7.3.1 E-R 图的表示方法	175
7.3.2 建立 E-R 模型的几个问题	177
7.4 逻辑结构设计	181
7.4.1 E-R 模型转换为关系模型的方法	182
7.4.2 E-R 模型转换为关系模型举例	184
7.4.3 数据完整性设计	185
7.5 关系模式的规范化	186
7.5.1 问题的提出	186
7.5.2 函数依赖与键	187
7.5.3 关系模式的范式与规范化	189
7.6 设计实例——期刊采编系统	195
7.6.1 需求分析	195
7.6.2 概念结构设计	197
7.6.3 逻辑结构设计	200
7.6.4 物理设计	201
习题	201

第三部分 提高篇——SQL 语言

第 8 章 SQL 概述	204
8.1 SQL 的历史	204
8.2 SQL 的主要特点和组成	205
8.3 SQL Server 2000 的安装	206
8.3.1 SQL Server 2000 安装前的准备	206
8.3.2 SQL Server 2000 的安装过程	208
8.4 SQL Server 2000 的管理工具	212
8.4.1 服务管理器	213
8.4.2 企业管理器	213
8.4.3 查询分析器	214
8.4.4 联机丛书	215
8.5 T-SQL 基础	216
8.5.1 标识符	216
8.5.2 运算符	216
8.5.3 变量	217
8.5.4 书写规范	218
习题	218

第 9 章 创建数据库	220
9.1 创建和打开数据库	220
9.2 修改数据库	223
9.2.1 使用 alter database 命令改变数据库定义	224
9.2.2 缩小数据库或数据文件	226
9.3 删除数据库	227
习题	227
第 10 章 数据库表	230
10.1 创建数据库表	230
10.1.1 表名	231
10.1.2 列名	232
10.1.3 数据类型	232
10.2 修改数据库表	237
10.2.1 添加或删除列	238
10.2.2 修改列的属性	238
10.2.3 更改列名和表名	239
10.3 使用约束	240
10.3.1 约束的类型	240
10.3.2 建立约束	240
10.3.3 删除约束	245
10.4 建立索引	246
10.4.1 索引的类型	246
10.4.2 建立索引	247
10.4.3 设计索引	247
10.4.4 删除索引	248
10.5 删除数据库表	248
习题	249
第 11 章 查询	251
11.1 查询语句的基本格式	251
11.2 单表查询	251
11.2.1 输出表中所有列	252
11.2.2 选择部分列输出	252
11.2.3 重新命名输出列的列名	253
11.2.4 去除重复记录	254
11.2.5 使用 where 子句	254

11.2.6 使用 order by 子句	258
11.3 多表查询	260
11.4 查询聚合数据	262
11.5 嵌套查询	264
11.6 保存查询结果	267
习题	268
第 12 章 数据更新	272
12.1 输入数据	272
12.1.1 输入单个元组	272
12.1.2 输入多个元组	275
12.2 更改数据	275
12.3 删除数据	276
习题	277
第 13 章 视图	278
13.1 视图的优点	278
13.2 定义视图	279
13.3 修改视图	280
13.4 使用视图	281
13.4.1 查询视图	281
13.4.2 更新视图	283
13.5 删除视图	285
习题	285
第 14 章 规则与默认	287
14.1 创建和管理规则	287
14.1.1 创建规则	287
14.1.2 绑定规则	288
14.1.3 查看规则	289
14.1.4 解除规则	290
14.1.5 删除规则	291
14.2 创建和管理默认	292
14.2.1 创建默认	292
14.2.2 绑定默认	292
14.2.3 查看默认	293
14.2.4 解除默认	293
14.2.5 删除默认	294

14.3	利用规则和默认实现数据完整性的必要性	294
	习题	295
第 15 章	事务管理	297
15.1	Transact-SQL 编程基础	297
15.1.1	函数	297
15.1.2	流程控制语句	298
15.1.3	goto 语句	299
15.1.4	return 语句	299
15.1.5	打印输出语句	299
15.1.6	注释语句	300
15.2	事务管理	300
15.3	存储过程	302
15.3.1	创建存储过程	303
15.3.2	查看存储过程	304
15.3.3	修改存储过程	305
15.3.4	运行存储过程	306
15.3.5	删除存储过程	307
15.4	触发器	307
15.4.1	创建触发器	308
15.4.2	查看触发器	310
15.4.3	修改触发器	311
15.4.4	运行触发器	311
15.4.5	删除触发器	312
	习题	313
第 16 章	数据库的安全性与权限管理	316
16.1	数据库的安全性	316
16.1.1	数据库的安全性概念和安全性控制	316
16.1.2	数据库的安全机制	317
16.2	数据库的认证机制	318
16.2.1	认证的模式	318
16.2.2	认证的实现过程	318
16.3	数据库的登录管理用户管理和角色管理	319
16.3.1	SQL Server 服务器登录管理	319
16.3.2	数据库用户管理	320
16.3.3	SQL Server 角色管理	320

16.4 数据库的权限管理	321
16.4.1 权限的种类	321
16.4.2 权限的管理	322
16.5 数据库的备份和恢复	328
16.5.1 制定备份策略	328
16.5.2 备份和恢复数据库	329
习题	336
第 17 章 数据库的发展与展望	338
17.1 数据库技术的发展与现状	338
17.1.1 网状数据库	338
17.1.2 层次数据库	339
17.1.3 关系数据库	339
17.1.4 面向对象数据库	349
17.1.5 XML 数据库	349
17.1.6 全文检索数据库和内容管理数据库	350
17.2 数据库产业的发展与展望	351
17.2.1 国外数据库产业的发展与展望	351
17.2.2 我国国产数据库产业的发展与展望	353
 第四部分 实践篇——上机实验及综合训练	
第 18 章 Access 上机实验	356
实验一 Access 2000 的启动和退出	356
实验二 创建数据库	356
实验三 建立数据表	356
实验四 建立数据表关系	358
实验五 利用“查阅向导”输入数据	359
实验六 建立查询	359
实验七 创建窗体	360
实验八 创建报表	360
实验九 宏的应用	360
实验十 创建 Web 页	361
实验十一 综合训练	361
第 19 章 SQL 语言实验与实训	366
实验一 数据库的定义实验	366
实验二 数据库的建立和维护实验	366

实验三	使用索引实验	367
实验四	数据库的简单查询和连接查询实验	367
实验五	数据库的嵌套查询、组合查询和统计查询实验	368
实验六	数据库的视图和图表的定义及使用实验	368
实验七	使用默认和规则的实验	369
实验八	建立触发器的实验	369
实验九	创建存储过程的实验	369
实验十	数据安全性实验	370
实验十一	数据库备份和恢复实验	370
实验十二	综合实训	370

第一部分 应用篇——Access 2000

第 1 章 绪 论

信息资源已成为各个单位或部门的重要财富和资源。建立一个满足各单位或各级部门信息处理要求，且行之有效的信息系统已经成为一个企业或组织生存和发展的重要条件。数据库是数据管理的最新技术，是信息处理系统的重要组成部分。数据库技术从产生（20 世纪 60 年代末）至今虽然只有 30 多年的历史，然而，数据库系统的理论、技术和方法得到了迅速发展，并日益完善。同时数据库技术与人工智能、并行计算、网络通信及面向对象设计等技术结合，使计算机的应用范围得到了大幅度扩展，数据库系统已经成为计算机应用中不可缺少的组成部分。因此，作为信息系统核心和基础的数据库技术得到越来越广泛的应用，从小型单项数据处理系统到大型信息系统，从联机事务处理到联机分析处理，从一般企业管理到计算机辅助设计与制造、计算机集成制造系统、办公信息系统、地理信息系统等，越来越多的新应用领域采用数据库存储和处理其信息资源。对于一个国家来说，数据库的建设模型、数据库信息量的大小和使用频度已成为衡量这个国家信息化程度的重要标志之一。因此，掌握数据库的原理与应用是全面认识计算机系统的重要环节。

1.1 数据库系统概论

在系统地介绍数据库原理与应用之前，首先介绍一些数据库最常用的术语和基本概念，如数据、数据库、数据库管理系统和数据库系统等。

1.1.1 数据

数据（data）是数据库中存储的基本对象。数据在大多数人的头脑中的第一反应就是数字。其实数字只是最简单的一种数据。这是对数据的一种传统和狭义的理解。广义上讲，数据的种类很多，包括数字、文字、图形、图像、声音等。

为了了解世界、交流信息，人们需要描述某些事务，在日常生活中人们可以直接用自然语言（如汉语）描述；在计算机中，为了存储和处理这些事务，就要抽出对这些事务感

兴趣的特征,组成一个记录来描述。例如,在学生档案中,人们最感兴趣的可能是学生的姓名、性别、年龄、出生年月、籍贯、所在系别、入学时间,那么可以用如图 1-1 所示的方式描述。

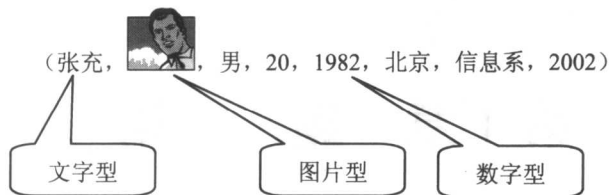


图 1-1 学生信息描述

这就是描述一个学生特征的记录,因此这个学生信息所构成的记录就是数据,这个数据中包括文字、图像、数字等类型的数据。

概括起来,可以对数据做如下定义:描述事物的符号称为数据。描述事物的符号可以是数字,也可以是文字、图形、图像、声音、语言等,数据有多种表现形式,它们都可以经过数字化后存入计算机。

1.1.2 数据库

数据库(database, DB),顾名思义,是存放数据的仓库。只不过这个数据仓库是在计算机存储设备上,数据是按一定的格式存放的。

人们经常需要从现实世界中的一个事物中收集并抽取出一系列有用的数据,然后再将其保存起来,供进一步加工处理,以抽取有用信息。在科学技术飞速发展的今天,人们的视野越来越广,数据量急剧增加。过去人们把数据存放在文件柜里,现在人们借助计算机和数据库技术科学地保存和管理大量的复杂数据,以便能方便而充分地利用这些宝贵的信息资源。

所以说,数据库是指长期存储在计算机内的、有组织的、可共享的数据集合。数据库中的数据按一定的数据模型组织、描述和存储,具有较小的冗余度、较高的数据独立性和易扩展性,并可为各种用户共享。

1.1.3 数据库管理系统

了解了数据和数据库的概念后,下一个问题就是怎样科学地组织和存储数据,如何高效地获取和维护数据。要完成好这个任务需要一个系统软件——数据库管理系统(database management system, DBMS)。数据库管理系统是位于用户与操作系统之间的一层数据管理