

21 世纪高等学校计算机教育实用规划教材

数据库及其应用系统开发

(Access 2003)

张迎新 主编
孙践知 李越辉 李洪文等 编著



清华大学出版社

21 世纪高等学校计算机教育实用规划教材

数据库及其应用系统开发

(Access 2003)

张迎新 主编

孙践知 李越辉 李洪文 等 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书在介绍数据库概念与原理的基础上,以 Access 2003 数据库管理系统为开发工具,系统地、细致地介绍了以 VBA 编程技术为核心开发数据库应用系统的步骤。

为了便于教学,并且有助于读者自学和参考,书中列举了大量实例,每章均附有习题和上机实验内容。

本书可以作为大专院校的计算机课程教材,也可以作为相关课程的培训教材或大中专学生及开发人员的参考书。

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

数据库及其应用系统开发: Access 2003/张迎新主编;孙践知,李越辉,李洪文等编著. —北京:清华大学出版社,2006.7

(21 世纪高等学校计算机教育实用规划教材)

ISBN 7-302-12828-6

I. 数… II. ①张… ②孙… ③李… ④李… III. 关系数据库—数据库管理系统, Access 2003—高等学校—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 033225 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: 闫红梅

印 刷 者: 北京密云胶印厂

装 订 者: 三河市兴旺装订有限公司

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185 × 260 印张: 20 字数: 468 千字

版 次: 2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-12828-6/TP · 8161

印 数: 1 ~ 4000

定 价: 26.00 元

出版说明

随着我国高等教育规模的扩大以及产业结构调整的进一步完善,社会对高层次应用型人才的需求将更加迫切。各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,合理调整和配置教育资源,在改革和改造传统学科专业的基础上,加强工程型和应用型学科专业建设,积极设置主要面向地方支柱产业、高新技术产业、服务业的工程型和应用型学科专业,积极为地方经济建设输送各类应用型人才。各高校加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的力度,从而实现传统学科专业向工程型和应用型学科专业的发展与转变。在发挥传统学科专业师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势的同时,不断更新其教学内容、改革课程体系,使工程型和应用型学科专业教育与经济建设相适应。计算机课程教学在从传统学科向工程型和应用型学科转变中起着至关重要的作用,工程型和应用型学科专业中的计算机课程设置、内容体系和教学手段及方法等也具有不同于传统学科的鲜明特点。

为了配合高校工程型和应用型学科专业的建设和发展,急需出版一批内容新、体系新、方法新、手段新的高水平计算机课程教材。目前,工程型和应用型学科专业计算机课程教材的建设工作仍滞后于教学改革的实践,如现有的计算机教材中有不少内容陈旧(依然用传统专业计算机教材代替工程型和应用型学科专业教材),重理论、轻实践,不能满足新的教学计划、课程设置的需要;一些课程的教材可供选择的品种太少;一些基础课的教材虽然品种较多,但低水平重复严重;有些教材内容庞杂,书越编越厚;专业课教材、教学辅助教材及教学参考书短缺,等等,都不利于学生能力的提高和素质的培养。为此,在教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议下,清华大学出版社组织出版本系列教材,以满足工程型和应用型学科专业计算机课程教学的需要。本系列教材在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向工程型与应用型学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映基本理论和原理的综合应用,强调实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材规划以新的工程型和应用型专业目录为依据。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材建设仍然把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现工程型和应用型专业教学内容和课程体系改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材要配套,同一门课程可以有多本具有不同内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制订教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主编。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平的以老带新的教材编写队伍才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机教育实用规划教材编委会

联系人: 丁岭 dingl@tup.tsinghua.edu.cn

前言

本书介绍了数据库原理最基本的概念,并以 Microsoft Access 2003 关系型数据库为背景,详细讲解了数据库应用系统的设计、基本操作和程序设计。

数据库原理是数据库管理系统应用的理论基础,为了能设计出合理的数据库应用系统,请首先阅读第 1 章和第 2 章。

开发数据库应用系统,应选择合适的开发工具。Access 是一个功能强大、容易操作的“数据库管理系统”,它适宜开发中小型数据库应用系统。开发者通过创建表、查询、窗体、报表、页、宏等对象,可以将数据整合在一起,快速建立和管理简单的数据库应用系统。关于如何创建表、查询、窗体、报表、页、宏对象,请阅读第 3 章~第 9 章。

Access 的交互功能使创建对象的过程简单化,但是所建系统会有一定的局限性,Access 提供了 VBA 编程技术。VBA 在开发中的应用大大加强了对数据管理应用功能的扩展,使开发出来的系统更具灵活性和自动性,更容易发挥开发者的想象力和创造力。VBA 是什么?如何进行编程?请阅读第 10 章。

在 VBA 程序代码中,如果需要处理非当前数据库,或者在代码中创建表、处理数据库的结构或记录,需要用 DAO 或 ADO。VBA 提供了数据访问接口 DAO 和 ADO。通过数据访问接口,可以在 VBA 代码中处理打开的或没有打开的数据库,可以创建数据库、表、查询、字段、索引等对象,可以编辑数据库中的数据。也就是说,数据的管理和处理可以完全代码化。使用 DAO 和 ADO 的方法请阅读第 11 章。

创建数据库应用系统后,为了防止敏感数据被他人破坏或修改,一定要保护数据库。保护数据库的方法请阅读第 12 章。

本书的内容比较广泛,主要以 VBA 程序代码的设计为核心。

本书以“教学管理系统”项目的开发为例,通过大量的实例,详细介绍了数据库应用系统的开发步骤。

为了巩固知识,每章都有一定量的自测题(包括答案)和上机实验。

本书由张迎新主编,其中,第 1 章、第 2 章由王尚忠编写,第 4 章由孙践知编写,第 5 章由李越辉编写,第 6 章由李洪文编写,第 7 章由肖媛媛编写,第 8 章由徐万万编写,其余章节由张迎新编写。感谢为本书提供帮助的教研室所有老师!

由于编者水平有限,书中难免存在错误和不妥之处,恳请读者批评指正!如有问题或需要程序代码,可以通过 E-mail: zhangyx@th. btbu. edu. cn 与作者联系。

作者

2006 年 7 月

目 录

第 1 章 数据库系统概述	1
1.1 数据处理	1
1.2 数据库基本概念	2
1.2.1 数据库	2
1.2.2 数据库管理系统	2
1.2.3 数据库系统	3
1.2.4 数据库应用系统	4
1.3 数据库系统的体系结构	5
1.3.1 内部体系结构	5
1.3.2 外部体系结构	7
1.4 数据模型	8
1.4.1 现实世界、信息世界和计算机世界	8
1.4.2 概念模型	8
1.4.3 实施模型	10
1.5 关系数据库	10
1.5.1 关系模型和基本术语	10
1.5.2 关系的数学定义	11
1.5.3 关系数据库的表与表之间的联系	12
1.5.4 关系模型的完整性约束	13
1.6 关系代数	14
1.6.1 传统的集合运算	14
1.6.2 专门的关系运算	15
1.7 小结	18
自测题 1	19
第 2 章 数据库应用系统设计概述	23
2.1 数据库应用系统的开发	23
2.1.1 开发方法	23
2.1.2 结构化生命周期法	24

2.2	数据库的设计	25
2.3	规范化理论的基本概念	25
2.4	规范化设计	26
2.4.1	第一范式(1NF)	26
2.4.2	第二范式(2NF)	27
2.4.3	第三范式(3NF)	28
2.4.4	BCNF 范式	29
2.4.5	数据库规范化设计小结	29
2.5	“教学管理系统”的开发	30
2.5.1	系统规划阶段	30
2.5.2	系统分析阶段	31
2.5.3	系统设计阶段	32
2.6	Access 2003 开发工具	36
2.6.1	Access 的开发环境	37
2.6.2	Access 的帮助系统	38
2.7	小结	39
	自测题 2	39
第 3 章	创建与使用数据库	44
3.1	Access 数据库	44
3.1.1	Access 数据库结构	44
3.1.2	Access 数据库文件	44
3.2	创建数据库	44
3.3	Access 数据库的使用	46
3.3.1	打开数据库	46
3.3.2	压缩和修复数据库	48
3.3.3	改进数据库的性能	48
3.4	小结	48
	自测题 3	48
第 4 章	表	50
4.1	表的结构	50
4.2	表的创建	51
4.2.1	使用设计器创建表	51
4.2.2	使用其他方法创建表	58
4.3	表的关系	58
4.3.1	关系	58
4.3.2	建立关系	59

4.3.3	关系选项	60
4.3.4	删除关系	60
4.4	表记录的输入	61
4.4.1	“是/否”数据类型的输入	61
4.4.2	OLE 数据类型的输入	61
4.4.3	查阅向导的设置	62
4.5	子数据表的概念	65
4.6	导出、导入与链接数据	65
4.7	小结	66
	自测题 4	67
第 5 章	查询	69
5.1	关于查询	69
5.1.1	查询的特点	69
5.1.2	查询的类型	69
5.2	选择查询	69
5.2.1	在设计视图中创建选择查询	70
5.2.2	设计网格中字段的操作	72
5.3	查询条件	72
5.3.1	输入查询条件	73
5.3.2	用逻辑运算符组合条件	73
5.3.3	用关系运算符组合条件	74
5.3.4	用 Between 运算符组合条件	75
5.3.5	用 In 运算符组合条件	75
5.3.6	用 Like 运算符组合条件	75
5.4	查询中的计算	76
5.4.1	预定义计算	76
5.4.2	自定义计算	77
5.5	交叉表查询	78
5.6	参数查询	79
5.7	操作查询	80
5.7.1	生成表查询	80
5.7.2	追加查询	81
5.7.3	更新查询	82
5.7.4	删除查询	83
5.8	SQL 查询	85
5.8.1	SELECT 查询命令	85
5.8.2	SQL 的特定查询	88

5.9 小结.....	90
自测题 5	91

第6章 窗体 93

6.1 关于窗体.....	93
6.2 使用自动窗体创建窗体.....	94
6.2.1 步骤	94
6.2.2 纵栏式窗体	94
6.2.3 表格式窗体	94
6.2.4 数据表窗体	95
6.2.5 数据透视表	95
6.2.6 数据透视图	98
6.3 使用向导创建窗体.....	99
6.4 使用设计视图创建窗体.....	99
6.5 控件	104
6.5.1 控件的使用.....	104
6.5.2 控件的类型.....	106
6.5.3 基本控件使用举例.....	106
6.6 子窗体	110
6.6.1 子窗体的概念.....	110
6.6.2 创建子窗体.....	111
6.7 验证数据或限制数据访问	112
6.7.1 在窗体中验证或限制数据.....	112
6.7.2 将窗体设为只读.....	112
6.7.3 指定用户能否添加、编辑或删除记录	113
6.8 切换面板窗体	118
6.8.1 创建切换面板窗体.....	118
6.8.2 修改切换面板窗体.....	122
6.8.3 设置启动窗体.....	122
6.9 弹出式窗体和自定义对话框	123
6.10 记录筛选.....	123
6.10.1 按选定内容筛选.....	124
6.10.2 按窗体筛选.....	124
6.10.3 输入筛选目标.....	124
6.10.4 高级筛选/排序	124
6.11 小结.....	125
自测题 6	125

第 7 章 报表	128
7.1 报表的特点	128
7.1.1 报表的视图.....	129
7.1.2 报表的节.....	129
7.1.3 报表和窗体.....	129
7.2 创建报表	129
7.2.1 使用自动创建报表.....	130
7.2.2 使用向导创建报表.....	130
7.2.3 在设计视图中创建报表.....	133
7.2.4 使用图表向导创建报表.....	135
7.2.5 使用标签向导创建报表.....	136
7.3 报表排序与分组	138
7.3.1 报表排序.....	138
7.3.2 报表分组.....	139
7.4 在报表中计算	142
7.4.1 在报表中计算总计或平均值.....	142
7.4.2 在报表中计算百分比.....	143
7.5 高级报表	144
7.5.1 子报表.....	144
7.5.2 多列报表.....	147
7.5.3 交叉报表.....	148
7.6 报表的常规编辑	149
7.6.1 在报表中添加背景图片.....	149
7.6.2 在报表中添加日期和时间.....	149
7.6.3 在报表中添加页码.....	149
7.6.4 在报表中添加分页符.....	150
7.6.5 报表的预览和打印.....	150
7.6.6 报表快照.....	150
7.7 小结	151
自测题 7	151
第 8 章 页	153
8.1 页的概述	153
8.1.1 什么是页.....	153
8.1.2 页的存储方式.....	153
8.1.3 页的调用方式.....	154
8.1.4 页的组成部分.....	154

8.1.5	页的视图	154
8.2	页的创建	155
8.2.1	在当前数据库中创建数据访问页	155
8.2.2	创建独立的数据访问页	158
8.3	页的设计和使用	158
8.3.1	页的工具箱	159
8.3.2	设置属性	159
8.3.3	数据大纲	160
8.3.4	页的应用主题	160
8.3.5	展开控件	161
8.3.6	记录导航控件	162
8.3.7	页的使用	163
8.4	小结	163
	自测题 8	163
第 9 章	宏	165
9.1	宏的概述	165
9.1.1	什么是宏	165
9.1.2	宏的设计视图	165
9.1.3	宏的测试和保存	166
9.2	宏的种类	167
9.2.1	简单宏	167
9.2.2	条件宏	167
9.2.3	宏组	168
9.3	宏的运行	169
9.4	常用的宏命令	171
9.4.1	AddMenu 命令	172
9.4.2	SetValue 命令	173
9.4.3	MsgBox、CancelEvent、Requery 命令	176
9.4.4	OpenReport、GotoControl、StopMacro、Close 命令	177
9.4.5	ApplyFilter 命令	177
9.4.6	TransferSpreadsheet 命令	178
9.5	指定键值	179
9.6	小结	179
	自测题 9	179
第 10 章	编程工具 VBA 和模块	181
10.1	VBA 概述	181

10.1.1	什么是 VBA	181
10.1.2	宏和 VBA	181
10.1.3	由宏至 VBA	182
10.2	VBA 编程的基本概念与步骤	182
10.2.1	对象、属性、方法和事件	182
10.2.2	VBA 编程步骤	184
10.3	VBA 编程环境	187
10.3.1	进入 VBE	188
10.3.2	VBE 界面	188
10.4	VBA 程序设计基础	191
10.4.1	VBA 的基本数据类型	191
10.4.2	常量与变量	193
10.4.3	运算符和表达式	195
10.4.4	VBA 常用语句	198
10.5	VBA 程序流程控制	201
10.5.1	选择结构	201
10.5.2	循环结构	206
10.5.3	GoTo 控制语句	210
10.6	常用对象的属性和事件	211
10.6.1	窗体的属性和事件	211
10.6.2	命令按钮的属性和事件	213
10.6.3	文本框的属性和事件	214
10.6.4	DoCmd 对象	214
10.6.5	综合编程举例	215
10.7	数组和用户自定义类型	224
10.7.1	数组	224
10.7.2	用户自定义类型	227
10.8	模块	229
10.8.1	模块的基本概念	229
10.8.2	过程	231
10.8.3	参数传递	234
10.8.4	变量的作用域	236
10.8.5	变量的生存期	237
10.9	代码调试和错误处理	238
10.9.1	错误类型	238
10.9.2	调试错误	239
10.9.3	错误处理	242
10.10	VBA 常用内部函数	243



10.11 小结	244
自测题 10	244
第 11 章 DAO 和 ADO	246
11.1 DAO 和 ADO 的概述	246
11.2 DAO	246
11.2.1 引用 DAO 3.6	246
11.2.2 DAO 的对象模型	247
11.2.3 对象变量的声明和赋值	248
11.2.4 DAO 对象的属性和方法	249
11.3 ADO	258
11.3.1 引用 ADO	258
11.3.2 ADO 的对象模型	258
11.3.3 数据库提供程序	259
11.3.4 建立连接	259
11.3.5 Recordset 对象	260
11.3.6 Command 对象	262
11.4 小结	264
自测题 11	264
第 12 章 数据库的安全	266
12.1 保护数据库	266
12.1.1 设置数据库密码	266
12.1.2 数据库加密	266
12.1.3 将数据库另存为 MDE 文件	267
12.1.4 使用自定义界面	267
12.2 用户级安全机制	267
12.2.1 工作组信息文件	267
12.2.2 组	268
12.2.3 用户	269
12.2.4 权限	270
12.2.5 设置安全机制向导	271
12.3 小结	275
自测题 12	275
附录A 自测题答案	276
A.1 自测题 1 答案	276
A.2 自测题 2 答案	277

A. 3	自测题 3 答案	280
A. 4	自测题 4 答案	281
A. 5	自测题 5 答案	281
A. 6	自测题 6 答案	281
A. 7	自测题 7 答案	282
A. 8	自测题 8 答案	282
A. 9	自测题 9 答案	282
A. 10	自测题 10 答案	282
A. 11	自测题 11 答案	283
A. 12	自测题 12 答案	283
附录B	上机实验	284
B. 1	上机实验 1	284
B. 2	上机实验 2	284
B. 3	上机实验 3	291
B. 4	上机实验 4	296
B. 5	上机实验 5	297
B. 6	上机实验 6	298
B. 7	上机实验 7	298
B. 8	上机实验 8	298
B. 9	上机实验 9	299
B. 10	上机实验 10	300
参考文献		301

第 1 章

数据库系统概述

教学知识点

- 数据库基础知识
- 数据库系统
- 数据模型
- 关系数据库模型

1.1 数据处理

计算机作为人类信息处理工具已有半个多世纪,它的应用已经渗透到人类社会的各个领域,最主要的三大应用领域是科学计算、过程控制和数据处理,其中数据处理约占 70% 的比重。

1. 什么是数据处理

数据处理是指对各种形式的数据进行收集、存储、加工和传播的一系列活动的总和。

数据处理的目的是有二:一是从大量的、原始的数据中抽取、推导出对人们有价值的信息,以作为行动和决策的依据;二是为了借助计算机科学地保存和管理复杂的、大量的数据,以便人们能够方便而充分地利用这些宝贵的信息资源。

2. 数据和信息的概念

信息(Information)和数据(Data)是两个密不可分的基本概念。

数据这一概念在数据处理领域中已大大地拓宽了,其表现形式不仅包括数字和文字,还包括图形、图像、声音等。如果说数据是简单客观实体的符号化标识,那么信息便是数据根据需要进行加工处理后得到的结果,可以这样表示:

信息 = 数据 + 数据处理

概念提示

如 10%、四、2℃只是单纯的数据,当它们被赋予了特定的语义“明天白天晴间多云,降水概率 10%,偏北风四级,最高气温零下 2℃”时,它们就具有了传递信息的功能。

再如,一位教师要求每个学生分别在一张纸上写下他们的姓名、年龄和入学成绩。每张纸虽然只有一行含义简单的数据,但教师却可以从这些数据中获得信息。他能够以此确定学生平均年龄是多少、年龄最小的学生、入学成绩最高分以及入学平均成绩等。

随着社会的发展,人们越来越认识到:信息是一种有利用价值的资源。在竞争激烈

的环境里,必须有效地利用信息,不然就难以参与竞争。

计算机系统并不存储信息,只存储数据。用计算机进行数据处理的真正含义是为了处理数据以产生信息。

3. 数据处理技术的发展

数据处理技术随着计算机硬件和软件的发展而不断发展,经历了人工管理、文件系统、数据库系统、分布式数据库系统和面向对象数据库系统几个阶段。

1) 人工管理

20 世纪 50 年代中期至 60 年代中期,计算机主要用于科学计算,这个时期没有专用的软件对数据进行管理,完全由程序设计人员负责管理。

2) 文件系统

从 20 世纪 60 年代中期至 1970 年,计算机不仅用于科学计算,还大量用于信息管理,这个时期有了专门的数据管理软件,称为文件系统。

3) 数据库系统

从 1970 年到现在,属于数据库系统阶段。数据库系统是在文件系统上发展起来的一种理想的数据处理技术,数据独立于应用程序,由数据库管理系统统一管理。

4) 分布式数据库系统

分布式数据库系统是数据库技术与网络通信技术相结合而形成的数据库系统。分布式数据库系统可以看做是一系列节点的集合,每个节点都拥有各自的数据库、中央处理机、终端,以及各自的局部数据库管理系统。

5) 面向对象数据库系统

面向对象数据库系统是数据库技术与面向对象程序设计技术相结合而形成的数据库系统。在面向对象的系统中,以面向对象程序设计思想为基础,将现实世界中所有概念实体模型化成为对象,能处理复杂的数据对象和对象之间的关系。

1.2 数据库基本概念

1.2.1 数据库

数据库(Database, DB)是长期存储在计算机内、有组织的、可共享的、统一管理的有关数据的集合。

例如,企业或事业单位的人事部门常常把本单位职工的基本情况(如职工编号、姓名、出生年月、性别、籍贯、工资、简历等)存放在表中,这张表就可以看成是一个数据库。可以根据需要随时在数据库中查询某职工的基本情况、查询工资在某个范围内的职工人数等。

1.2.2 数据库管理系统

1. 什么是数据库管理系统

数据库管理系统(Database Management System, DBMS)是位于用户与数据库之间的一个数据管理软件,它的主要任务是对数据库的建立、运用和维护进行统一管理、统一