



非计算机专业计算机公共课系列教材

Access数据库应用基础

主编 何 宁 滕 冲

主审 汪同庆



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社



非计算机专业计算机公共课系列教材

Access数据库应用基础

主编 何 宁 滕 冲

参编 杨先娣 莫子军 彭红梅 谭明新 何 毅

主审 汪同庆



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

Access 数据库应用基础/何宁,滕冲主编;汪同庆主审. —武汉:武汉大学出版社,2010.2

非计算机专业计算机公共课系列教材

ISBN 978-7-307-07612-9

I. A… II. ①何… ②滕… ③汪… III. 关系数据库—数据库管理系统, Access—高等学校—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 019324 号

责任编辑:林 莉 责任校对:王 建 版式设计:支 笛

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:cbs22@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:通山金地印务有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:20.75 字数:523 千字 插页:1

版次:2010 年 2 月第 1 版 2010 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-07612-9/TP·355 定价:32.00 元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

非计算机专业计算机公共课 系列教材编委会

主 任：刘 国

副主任：汪同庆

委 员：何 宁 关焕梅 张 华

前言

数据库技术是计算机科学中发展最快的技术之一，已经成为现代计算机信息处理系统的重要基础与技术核心，数据库技术课程正逐步成为普通高校各专业本、专科生的必修课程。学习和掌握数据库的基本知识和基本技能，利用数据库技术进行数据处理是大学生必须具备的能力之一。

本书重点介绍了数据库系统的基础知识、数据模型、关系数据库的理论、Access 数据库的创建与管理、创建数据表、查询及 SQL 语言、窗体的创建与控件的应用、报表与数据访问页、宏与模块、VBA 程序设计、DAO 及 ADO 数据访问技术。本书章节内容安排循序渐进，始终围绕着成绩管理这个典型的事例进行详细的讲解，实例要求明确，分析简明扼要，操作步骤具体翔实。

本书基于 Access 2003 系统讨论数据库的原理和应用方法，全书共分为 9 章。

- 第 1 章由数据库系统概述开始，介绍数据模型、关系数据库、规范化理论和数据库系统设计的一般步骤。
- 第 2 章介绍 Access 2003 基础知识，详细介绍了创建数据库和表、表的编辑操作、建立表之间的关系。
- 第 3 章介绍选择查询、参数查询、交叉表查询、操作查询、SQL 查询和 SQL 语言。
- 第 4 章介绍窗体的功能与构造、创建自动窗体的方法和步骤、使用窗体向导创建窗体的方法和步骤、使用窗体设计器创建窗体的方法和步骤，以及一些重要的窗体设计技巧。
- 第 5 章介绍 Access2003 中报表的创建和编辑等功能。
- 第 6 章介绍页实例，页与窗体、报表的差别，以及如何创建和使用页。
- 第 7 章介绍宏的创建与使用、模块的创建与调试方法。
- 第 8 章较为详细地介绍 VBA 的编程环境、数据类型、基本语句、函数和过程、程序设计中常用的算法及如何用 VBA 代码在控件对象上进行属性设置和编写事件过程。
- 第 9 章介绍了如何利用 DAO 中定义的数据访问对象，实现对数据库的基本操作，如何在程序中创建 ADO 对象变量，设置对象属性、调用对象方法来实现数据库的各项访问。

本书第 1 章由谭明新编写，第 2 章和第 4 章由滕冲编写，第 3 章由杨先娣编写，第 5 章和第 6 章由莫子军编写，第 7 章由彭红梅编写，第 8 章由何宁编写，第 9 章由何毅编写；全书由何宁、滕冲统稿并担任主编，汪同庆担任主审。本书的编写得到了武汉大学珞珈学院和武汉大学出版社领导的大力支持，许多老师对本书的编写给予了帮助，在此表示衷心的感谢。

本书既可作为普通高等院校本、专科非计算机专业“数据库技术”课程的教学用书，也可作为参加二级 Access 数据库程序设计应试者的教材。

为了便于教学，我们将为选用本教材的任课教师免费提供电子教案、提供本书教材和实

验部分涉及的数据库和相关电子文档。

由于编者水平所限，教材中难免有疏漏和欠缺之处，敬请广大读者提出宝贵意见，编者的 E-mail 为：he_ning@whu.edu.cn。

作 者

2010 年 1 月

目 录

第 1 章 数据库基础知识	1
1.1 数据库基础知识	1
1.1.1 数据库技术的发展	1
1.1.2 数据库系统的基本组成	3
1.1.3 数据库系统的基本特点	5
1.1.4 数据库系统的内部结构体系	6
1.2 数据模型	7
1.2.1 数据模型的基本概念	7
1.2.2 E-R 模型	8
1.2.3 层次模型	11
1.2.4 网状模型	11
1.2.5 关系模型	12
1.2.6 面向对象模型	13
1.3 关系模型理论	13
1.3.1 关系数据库概述	13
1.3.2 关系数据库的操作	15
1.3.3 关系数据库的完整性	20
1.3.4 关系数据库规范化理论	21
1.4 数据库设计基础	25
1.4.1 数据库设计步骤	25
1.4.2 需求分析	26
1.4.3 概念结构设计	26
1.4.4 逻辑结构设计	27
1.4.5 物理设计	27
1.4.6 数据库的实施	28
1.4.7 数据库的维护	28
本章小结	28
上机实验	29
习题	31
第 2 章 数据库及表的基本操作	34
2.1 Access 概述	34

2.1.1	Access 的启动和退出	34
2.1.2	Access 的窗口组成	34
2.1.3	Access 的系统结构	35
2.1.4	Access 的特点	37
2.2	数据库的创建	37
2.2.1	使用“数据库向导”创建数据库	38
2.2.2	使用模板创建数据库	38
2.2.3	不使用数据库向导创建数据库	38
2.2.4	数据库的基本操作	39
2.3	创建数据表	39
2.3.1	通过输入数据创建表	40
2.3.2	使用设计器创建表	41
2.3.3	修改表结构	45
2.3.4	输入和修改表记录	46
2.3.5	字段的属性设置	48
2.4	表的基本操作	53
2.4.1	表的外观定制	53
2.4.2	表的复制、删除和重命名	54
2.4.3	数据的导入和导出	55
2.5	表中数据的操作	57
2.5.1	数据的查找与替换	57
2.5.2	记录排序	59
2.5.3	记录筛选	60
2.6	建立索引和表间关系	62
2.6.1	索引	62
2.6.2	建立表间关系	65
	本章小结	69
	上机实验	69
	习题	71
第 3 章	查询	76
3.1	查询概述	76
3.1.1	查询的定义与功能	76
3.1.2	查询的分类	77
3.1.3	查询视图	78
3.2	选择查询	79
3.2.1	创建查询	80
3.2.2	运行查询	84
3.2.3	设置查询准则和进行条件查询	84

3.2.4 修改查询	89
3.2.5 查找重复项和不匹配项查询	91
3.3 在查询中计算	94
3.3.1 数据统计	94
3.3.2 添加计算字段	96
3.3.3 创建自定义查询	97
3.4 交叉表查询	98
3.4.1 使用“交叉表查询向导”建立查询	98
3.4.2 使用“设计”视图建立交叉表查询	99
3.5 参数查询	101
3.5.1 单参数查询	101
3.5.2 多参数查询	102
3.6 操作查询	103
3.6.1 生成表查询	103
3.6.2 删除查询	104
3.6.3 更新查询	106
3.6.4 追加查询	107
3.7 SQL 查询	108
3.7.1 查询与 SQL 视图	109
3.7.2 SQL 语言简介	110
3.7.3 创建 SQL 查询	110
本章小结	118
上机实验	118
习题	122
 第 4 章 窗体	 128
4.1 窗体概述	128
4.1.1 窗体的视图	129
4.1.2 窗体的结构	129
4.1.3 窗体的类型	130
4.2 使用向导快速创建窗体	130
4.2.1 使用“自动创建窗体”创建窗体	130
4.2.2 使用“窗体向导”创建窗体	132
4.2.3 使用“自动窗体”创建数据透视表/图	133
4.3 使用“设计视图”创建窗体	136
4.3.1 用设计视图创建窗体的一般过程	136
4.3.2 窗体设计视图中的对象	137
4.3.3 对象的属性	141
4.4 常用控件的创建及属性设置	143

4.4.1	标签控件	143
4.4.2	文本框控件	144
4.4.3	组合框和列表框控件	146
4.4.4	命令按钮控件	148
4.4.5	选项组控件	149
4.4.6	选项卡控件	150
4.4.7	图像、未绑定对象框和绑定对象框控件	151
4.4.8	直线、矩形控件	152
4.5	使用窗体处理数据	153
4.5.1	浏览记录	153
4.5.2	编辑记录	153
4.5.3	查找和替换数据	154
4.5.4	排序记录	155
4.5.5	筛选记录	155
4.6	主-子窗体和切换面板	155
4.6.1	创建主-子窗体	155
4.6.2	切换面板窗体	158
4.7	综合示例	161
	本章小结	164
	上机实验	164
	习题	166
第5章	报表	172
5.1	报表概述	172
5.1.1	报表类型	172
5.1.2	报表的视图	173
5.1.3	报表的组成	174
5.1.4	报表与窗体的区别	175
5.2	创建报表	175
5.2.1	自动创建报表	176
5.2.2	使用“报表向导”创建报表	177
5.2.3	使用设计视图创建报表	179
5.3	编辑报表	180
5.3.1	修饰报表	181
5.3.2	报表的排序和分组	183
5.3.3	使用计算控件	186
5.3.4	预览、打印报表	187
5.4	创建高级报表	188
5.4.1	在已有的报表中创建子报表	188

5.4.2 将已有报表添加到其他已有报表中建立子报表	190
5.4.3 创建多列报表	190
本章小结	191
上机实验	191
习题	192
第6章 数据访问页	195
6.1 数据访问页的基本概念	195
6.1.1 页视图	195
6.1.2 设计视图	195
6.1.3 数据访问页与窗体、报表的差别	197
6.2 创建数据访问页	197
6.2.1 自动创建数据访问页	197
6.2.2 使用向导创建数据访问页	198
6.2.3 使用设计视图创建数据访问页	199
6.3 编辑数据访问页	200
6.3.1 记录导航控件的相关操作	200
6.3.2 应用、修改或删除主题	202
6.3.3 添加滚动文字	202
6.3.4 设置背景	204
本章小结	204
上机实验	205
习题	206
第7章 宏与模块	208
7.1 宏的功能	208
7.1.1 宏的基本概念	208
7.1.2 设置宏操作	209
7.2 宏的创建	210
7.2.1 创建操作序列宏	211
7.2.2 创建宏组	212
7.2.3 创建条件操作宏	213
7.2.4 设置宏的操作参数	215
7.2.5 调试和运行宏	216
7.3 通过事件触发宏	217
7.3.1 事件的概念	217
7.3.2 通过事件触发宏	218
7.4 模块	222
7.4.1 类模块	222

7.4.2 标准模块	222
7.4.3 创建模块	223
7.4.4 宏与模块之间的转换	225
本章小结	227
上机实验	227
习题	230
第 8 章 VBA 程序设计	234
8.1 VBA 程序设计基础	234
8.1.1 VBA 编程环境	234
8.1.2 数据类型	237
8.1.3 常量与变量	239
8.1.4 运算符和表达式	242
8.1.5 VBA 常用的内部函数	242
8.1.6 域聚合函数	247
8.2 VBA 的基本控制结构	249
8.2.1 顺序结构	249
8.2.2 选择结构	250
8.2.3 循环结构	253
8.2.4 常用算法	257
8.3 过程调用和参数传递	262
8.3.1 Sub 过程的定义和调用	262
8.3.2 函数过程的定义和调用	264
8.3.3 参数传递	265
8.3.4 变量、过程的作用域	267
8.3.5 递归	269
8.4 面向对象程序设计	270
8.4.1 面向对象程序设计的基本概念	270
8.4.2 对象模型	271
8.4.3 DoCmd 对象	275
8.5 综合示例	277
本章小结	280
上机实验	280
习题	285
第 9 章 VBA 数据库编程	290
9.1 数据访问对象 DAO	290
9.1.1 DAO 访问数据库的过程	291
9.1.2 DAO 对象	292

9.2 ADO 数据对象.....	302
9.2.1 ADO 访问数据库的过程.....	303
9.2.2 ADO 对象.....	305
本章小结.....	308
上机实验.....	309
习题.....	311
习题参考答案.....	314
参考文献.....	317



第1章 数据库基础知识



数据库技术是计算机应用技术的一个重要组成部分。随着计算机科学的发展和计算机应用领域的深入与拓展,数据库技术已经渗透到我们日常生活的方方面面,比如用信用卡购物、飞机、火车订票系统,图书馆对书籍的管理等,无一不使用了数据库技术,因此,掌握数据库系统的知识变得尤为重要。

本章首先介绍数据库的基础知识,然后讨论关系数据模型及关系代数,之后再介绍数据库的设计过程,最后对 Access 的运行环境和基本对象进行概要性地描述。

1.1 数据库基础知识

数据库技术产生于 20 世纪 60 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的应用向各行各业渗透,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。

数据库技术是一门综合性技术,它涉及操作系统、数据结构、算法和程序设计等知识。在计算机科学中,数据库技术作为专门的学科来研究和学习。

1.1.1 数据库技术的发展

计算机在数据管理方面经历了由低级到高级的发展过程。计算机数据管理随着计算机硬件、软件技术和计算机应用范围的发展而发展,多年来经历了人工管理、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这几个阶段。

1. 人工管理

20 世纪 50 年代中期以前,计算机主要用于数值计算。在硬件方面,计算机使用的存储器存储信息的容量小,存取速度慢;在软件方面,没有系统软件和管理数据的软件,数据由计算或处理它的程序自行携带,数据的管理任务,包括存储结构、存取方法、输入/输出方式等完全由程序设计人员负责。

这一时期计算机数据管理的特点是:程序复杂,在程序中必须定义数据存储结构,需要编写数据存取方法和输入/输出方式等程序;数据与程序不具有独立性,一组数据对应一个程序,一个程序不能使用另一个程序中的数据,数据冗余;数据量小且无法长期保存,程序运行时,人工进行数据输入,输入数据和运行结果都保存在内存中,随着程序运行结束,这些数据自动消失,很难实现大数据量处理任务。

2. 文件系统

20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期,计算机软件 and 硬件都有了很大的发展,硬件方面存储器的存储信息容量和存取速度得到很大改进;软件方面有了操作系统和文件系统,程序通

过文件系统访问数据文件。

这一时期计算机数据管理的特点是：程序代码有所简化；数据存储结构、存取方法等都由文件系统负责处理，程序和数据有了一定的独立性；程序和数据分开存储，有了程序文件和数据文件的区别；数据文件可以长期保存在外存储器上被多次存取；只需要用文件名就可以访问数据文件，程序员不必关心记录在存储器上的地址和内、外存交换数据的过程。

但是，文件系统中的文件基本上对应着某个应用程序，当应用程序所需要的数据有部分相同时，仍然必须建立各自的文件，导致数据冗余度大，数据的修改和维护容易造成数据的不一致。数据是由应用程序定义的，当数据的逻辑结构改变时，必须随之修改应用程序；而应用程序的改变，如应用程序所使用的高级语言的变化等，也将影响文件的数据结构的改变，数据和程序缺乏独立性。

文件系统存在的问题阻碍了数据处理技术的发展，不能满足日益增长的信息需求，这是数据库技术产生的原动力。

3. 数据库系统

20 世纪 60 年代后期以来，计算机用于管理的规模更为庞大，应用越来越广泛，需要计算机管理的数据量急剧增长，多种应用、多种语言互相覆盖地共享数据集合的要求越来越强烈。这时硬件方面有了大容量磁盘，硬件价格下降，软件价格上升，为编制和维护系统软件及应用程序所需的成本相对增加。在处理方式上，联机实时处理的要求更多，并开始提出分布处理。在这种背景下，文件系统作为数据管理手段已经不能满足应用的需求，于是为解决多用户、多应用共享数据的需求，使数据尽可能多地被应用，出现了数据库技术和统一管理数据的专门软件系统——数据库管理系统（Data Base Management System, DBMS）。

在数据库系统中，数据已经成为多个用户或应用程序共享的资源，已经从应用程序中完全独立出来，由 DBMS 统一管理。数据库系统中数据与应用程序的关系如图 1.1 所示。

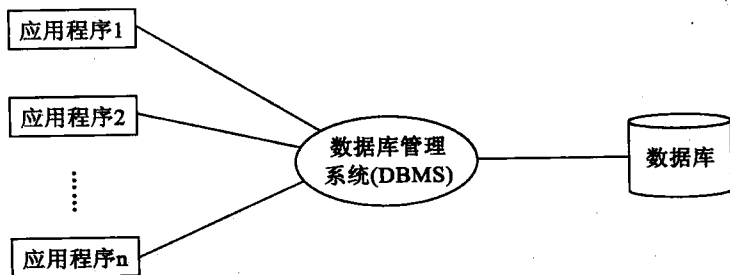


图 1.1 数据库系统中数据与应用程序之间的关系

数据库系统和文件系统的区别是：数据库对数据的存储是按照同一结构进行的，不同的应用程序都可以直接操作这些数据（即应用程序的高度独立性）；数据库系统对数据的完整性、唯一性和安全性都提供一套有效的管理（即数据的充分共享性）；数据库系统还提供管理和控制数据的各种简单操作命令使用户编写程序时更容易掌握（即操作方便性）。

4. 分布式数据库系统

随着计算机科学技术的发展，数据库技术与通信技术、面向对象技术、人工智能技术、面向程序设计技术、并行计算技术等相互渗透、相互结合，使数据库技术产生了新的发展。

数据库技术和网络通信技术的结合产生了分布式数据库系统。20 世纪 70 年代之前，数



数据库系统多是集中式的。网络技术的发展为数据库提供了分布式运行的环境,从主机/终端体系结构发展到客户机/服务器(Client/Server, C/S)系统结构。

目前使用较多的是基于客户机/服务器系统结构的运行环境。C/S 结构将应用程序根据应用情况分布在服务器和客户的计算机上,将数据库管理系统和数据库放置到服务器上,客户端的程序使用开放数据库连接(Open Data Base Connectivity, ODBC)标准协议通过网络访问远端的数据库。

Access 为创建功能强大的客户机/服务器应用程序提供了专用工具,客户机/服务器应用程序具有本地(客户)用户界面,但访问的是远程服务器上的数据。

5. 面向对象数据库系统

数据库技术与面向对象程序设计技术结合产生了面向对象数据库系统。面向对象的数据系统吸收了面向对象程序设计方法的核心概念和基本思想,采用面向对象的观点来显示世界实体(对象)的逻辑组织、对象之间的限制和联系等;它克服了传统数据库系统的局限性,能够自然地存储复杂的数据对象以及这些对象之间的复杂关系,从而大幅度地提高了数据库系统的管理效率,降低了用户使用的复杂性。

从本质上说,Access 仍然是传统的关系型数据库系统,但它在用户界面、程序设计等方面进行了很好的扩充,提供了面向对象程序设计的强大功能。

1.1.2 数据库系统的基本组成

数据库系统通常由软件、数据库和数据库管理员组成,其软件主要包括操作系统、各种宿主语言、实用程序以及数据库管理系统。

数据库系统由五个基本要素组成:硬件系统,相关软件(包括操作系统,编译系统等),数据库,数据库管理系统,人员(包括数据库管理员,系统分析员,应用程序员和用户)。其核心是数据库管理系统。

1. 数据库(Database, DB)

数据库是存储在一起的相关数据的集合,这些数据是结构化的,没有不必要或有害的冗余,并为多种应用服务;数据的存储独立于使用它的程序;对数据库插入新数据、修改和检索原有数据均能按一种公用的和可控制的方式进行。

在 Access 数据库中,可以将这个“数据仓库”以若干相关的表的形式表现出来。

2. 数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)

数据库管理系统是一种操纵和管理数据库的系统软件,用于建立、使用和维护数据库,它对数据库进行统一的管理和控制,以保证数据库的安全性和完整性。

用户通过 DBMS 访问数据库中的数据,数据库管理员也通过 DBMS 进行数据库的维护工作,它提供多种功能,可使多个应用程序和用户用不同的方法在相同或不同时刻建立、修改和查询数据库中的数据。其主要功能可概括如下:

(1) 数据定义

数据定义包括定义构成数据库结构的外模式、模式和内模式,定义各个外模式与模式之间的映射,外模式与内模式之间的映射,定义有关的约束条件。例如,为保证数据库中数据具有正确语义而定义的完整性规则,为保证数据库安全而定义的用户口令和存取权限等。

(2) 数据操作

数据操作包括对数据的检索、插入、修改和删除等基本操作。

(3) 数据库运行管理

对数据库的运行进行管理是 DBMS 运行时的核心部分, 包括对数据库进行并发控制、安全性检查、完整性约束条件的检查和执行、数据库的内部维护等。所有访问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、一致性以及多用户对数据库的并发使用。

(4) 数据的组织、存储和管理

数据库中需要存放多种数据, 如数据字典、用户数据、存取路径等, DBMS 负责分门别类地组织、存储和管理这些数据, 确定以何种文件结构和存取方式物理地组织这些数据, 如何实现数据之间的联系, 以便提高存储空间利用率以及提高随机查找、顺序查找、增、删、改等操作的时间效率。

(5) 数据库的建立和维护

建立数据库包括数据库初始数据的输入与数据转换等步骤。维护数据库包括数据库的存储与恢复、数据库的重组与重构造、性能的监视与分析等。

(6) 数据通信接口

DBMS 需要提供与其他软件系统进行通信的功能。例如, 提供与其他 DBMS 或文件系统的接口, 从而能够将数据转换为另一个 DBMS 或文件系统能够接收的格式, 或者接收其他 DBMS 文件系统的数据库。

3. 数据库系统 (DataBase System, DBS)

数据库系统是指采用了数据库技术的完整的计算机系统, 是实现有组织、动态地存储大量相关数据, 提供数据处理和信息资源共享的便利手段。数据库系统由 5 部分组成: 硬件系统、数据库、数据库管理系统及相关软件、数据库管理员和用户。图 1.2 所示的是数据库系统的层次结构。

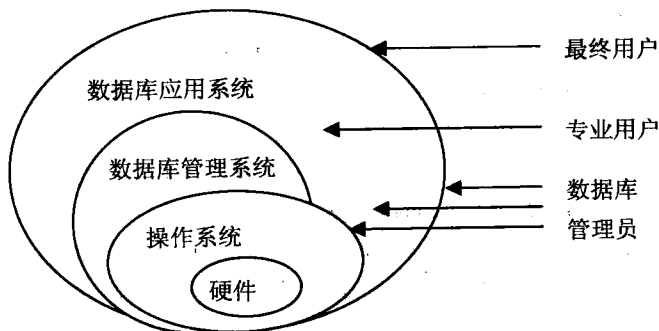


图 1.2 数据库系统的层次结构示意图

4. 数据库管理员 (Data Base Administrator, DBA)

使用 DBMS 的一个主要原因是可以对数据和访问这些数据的程序进行集中控制。对数据库系统进行集中控制的人称作数据库管理员。数据库管理员的作用包括: 模式定义、存储结构及存取方式定义、数据访问授权、完整性约束定义等。