



公共计算机
课程规划教材

■ 福建省高校计算机等级考试规划教材（二级）

■ 福建省高校计算机教材编写委员会 组织编写

数据库应用技术教程

——ACCESS关系数据库

主 编：鄂大伟



厦门大学出版社
XIAMEN UNIVERSITY PRESS

国家一级出版社
全国百佳图书出版单位

福建省高校计算机等级考试规划教材（二级）

数据库应用 技术教程

——ACCESS关系数据库

主 编：鄂大伟

副主编：张 莹 陈 琼

黄朝辉 陈秀琼



图书在版编目(CIP)数据

数据库应用技术教程——ACCESS 关系数据库/鄂大伟主编. —厦门:厦门大学出版社,2010.
12

(福建省高校计算机等级考试规划教材)

ISBN 978-7-5615-3738-1

I. ①数… II. ①鄂… III. ①关系数据库-数据库管理系统, Access-高等学校-水平考试-教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 235784 号

厦门大学出版社出版发行

(地址:厦门市软件园二期望海路 39 号 邮编:361008)

<http://www.xmupress.com>

xmup@public.xm.fj.cn

沙县方圆印刷有限公司印刷

2010 年 12 月第 1 版 2010 年 12 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:17.25 字数:408 千字

定价:29.00 元

如有印装质量问题请与承印厂调换

前 言

数据库技术是计算机科学的重要分支,已成为发展最活跃、应用最广泛的计算机应用领域之一。数据库技术研究和解决了计算机信息处理过程中大量数据有效地组织和存储的问题,在数据库系统中减少数据存储冗余、实现数据共享、保障数据安全以及高效地检索数据和处理数据。目前各种组织机构不仅借助数据库技术开发了信息系统,而且在其中存储并积累了大量的业务数据,为管理决策提供了丰富的数据基础。

数据库应用技术课程是大学计算机科学教育中的一个重要组成部分,该课程的学习对于大学生后续的专业应用具有重要意义,因此很多高校的相关专业都设置了数据库课程。从2003年起,福建省高校计算机应用水平等级考试开设了 Visual FoxPro 数据库考试科目(二级),其后,福建省许多高校的管理类与文科类专业陆续开设了此课程。Visual FoxPro 关系数据库提供了功能强大的集成化开发环境,使数据管理和应用程序的开发更加简便,为数据库技术的应用普及作出了较大的贡献。但随着计算机技术的发展与应用环境的变化,Visual FoxPro 关系数据库已逐渐不能适应教学与应用的要求,所以有必要在教学内容方面进行重新调整。

2008年,福建省高校计算机应用水平等级考试指导委员会根据非计算机专业对数据库技术的要求,对福建省数据库考试科目的教学内容、现状和存在问题进行了分析,确定了数据库课程的教学目标与定位,提出了在福建省高校计算机应用水平等级考试科目中增设“Access 关系数据库应用技术”的建议,以及由 Visual FoxPro 向 Access 考试科目逐步过渡的方案。经过两年多的筹划与准备,Access 关系数据库作为计算机应用水平等级考试科目(二级)正式确定下来,并将逐渐取代原有的 Visual FoxPro 数据库考试科目。另外,Access 关系数据库教材也按考试大纲要求编写出版。这是福建省高校计算机应用水平等级考试科目与内容不断改革、与时俱进所取得的重要成果之一。

对于非计算机专业的学生,关系数据库技术课程的教学目标应以应用为主。通过 Access 数据库系统的学习与使用,使学习者掌握数据库系统的基本理论和操作技能,具备一定的数据库系统的设计和开发能力以及运用数据库技术解决问题的能力,并由此激发他们在此领域中结合专业需求继续深入学习和研究的愿望。

Access 是微软公司推出的基于 Windows 的桌面关系数据库管理系统(RDBMS),是 Office 系列应用软件之一。与许多大型数据库管理系统相比,Access 以其短小精悍、易于使用而著称,适用于一般用户来创建功能强大的数据库管理系统。Access 提供了表、查询、窗体、报表、页、宏、模块 7 种用来建立数据库系统的对象;提供了多种向导、生成器、模板,把数据存储、数据查询、界面设计、报表生成等操作规范化;为建立功能完善的数据库管理系统提供了方便,也使得普通用户不必编写代码,就可以完成大部分数据管理的任务。这些特点,读者在学习和使用 Access 的过程会逐步体验到。

本教程共有十二章,主要内容包括:数据库技术基础、创建数据库和表、查询、窗体设计、报表、宏、VBA 数据库编程技术和 Web 数据库技术等。全书以“学生成绩管理系统”的设计与实现作为教学案例,并以此贯穿全书内容,介绍了 Access 的使用、操作与设计方法。书中各章配有思考与操作题,方便教学与实验使用。

本书由集美大学鄂大伟教授任主编并组织编写,参加编写的学校与教师有:福州大学的张莹副教授,福建农林大学的陈琼副教授,莆田学院的黄朝辉副教授,三明学院的陈秀琼副教授。在此,感谢福建省高校计算机应用水平等级考试指导委员会的各位专家们对数据库课程改革方案的支持以及对本教程的审定,同时感谢厦门大学出版社在本书策划、编辑、出版过程中给予的大力支持。厦门大学出版社将提供本书的教学课件,有兴趣者也可登录出版社网站(www.xmupress.com)下载。

限于作者水平,书中不当和错误之处难免,敬请读者不吝赐教。

作者

2010 年 12 月于集美学村



目 录

前言

第 1 章 数据库技术概论	1
1.1 数据库与数据库管理系统	2
1.1.1 我们身边的数据库应用	2
1.1.2 数据库系统的组成	3
1.1.3 数据库系统的特点	5
1.1.4 数据库系统三级模式结构	6
1.2 关系模型与关系数据库	7
1.2.1 由现实世界到数据世界	7
1.2.2 概念模型的表示方法:E-R 图	7
1.2.3 数据库模型	10
1.2.4 关系模型的基本概念及性质	11
1.2.5 关系完整性	12
1.3 数据库应用系统设计	13
1.3.1 关系数据库设计概述	13
1.3.2 数据库系统需求分析	14
1.3.3 概念数据库设计	14
1.3.4 逻辑数据库设计	15
1.3.5 关系的规范化	16
1.3.6 数据库的创建与维护	18
1.4 Microsoft Access 系统概述	18
1.4.1 Access 的特点	19
1.4.2 Access 的安装与启动	19
1.4.3 Access 2002 的主界面	20
1.4.4 Access 的数据库窗口	21
1.4.5 Access 的数据库对象	21
本章小结	23
思考与练习	23
第 2 章 创建数据库和表	26
2.1 创建数据库	26
2.1.1 创建空数据库	26

2.1.2	利用向导创建数据库	27
2.1.3	数据库的打开与关闭	28
2.2	创建表	29
2.2.1	使用“向导”创建表	29
2.2.2	使用通过输入数据创建表	30
2.2.3	使用“设计视图”创建表	31
2.2.4	通过获取外部数据创建表	34
2.2.5	几种创建表的方法比较	35
2.3	表的数据类型与属性定义	35
2.3.1	表字段的数据类型	35
2.3.2	表的属性定义	36
2.4	建立表之间的关系	39
2.4.1	建立表间的关系	40
2.4.2	关系的编辑	41
2.4.3	建立父子表	42
2.4.4	参照完整性	42
2.5	表的编辑与操作	43
2.5.1	修改表结构	43
2.5.2	表的复制、删除与导出	44
2.5.3	数据表记录的编辑与操作	46
	本章小结	48
	思考与练习	48
第3章	查询	50
3.1	查询的基本概念	50
3.1.1	查询的作用	50
3.1.2	查询的种类	51
3.1.3	查询视图	52
3.2	使用向导创建查询	53
3.2.1	使用查询向导创建简单查询	53
3.2.2	交叉表查询向导	55
3.2.3	其他向导查询的使用	56
3.3	使用“设计视图”创建查询	57
3.3.1	查询设计视图的布局与使用	57
3.3.2	使用“设计视图”进行多表的基本查询	59
3.3.3	在查询中使用计算	61
3.3.4	使用“设计视图”建立交叉表查询	63
3.3.5	在查询中使用条件表达式	65

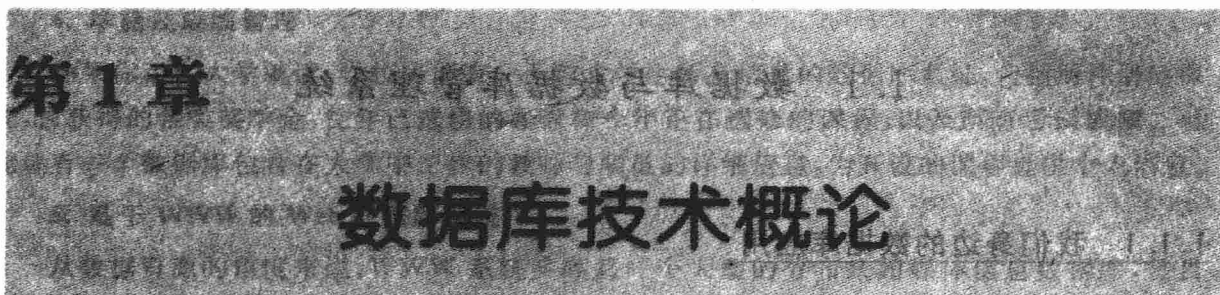
3.3.6 参数查询	69
3.3.7 操作查询	70
3.4 SQL 查询	74
3.4.1 SQL 的概述	74
3.4.2 SELECT 语句的格式	75
3.4.3 SELECT 语句的应用示例	76
3.4.4 SQL 的数据更新命令	79
3.4.5 SQL 数据统计语句	80
本章小结	81
思考与练习	81
第 4 章 窗体设计	84
4.1 认识窗体	84
4.1.1 窗体的结构	84
4.1.2 窗体的类型	85
4.2 使用向导创建窗体	85
4.2.1 利用“自动窗体”创建窗体	85
4.2.2 利用“窗体向导”创建窗体	86
4.2.3 创建图表窗体	87
4.3 设计窗体	89
4.3.1 窗体设计窗口	89
4.3.2 控件的使用	92
4.3.3 在设计视图中创建窗体	93
4.4 编辑已有窗体	94
4.5 定制用户界面	96
4.5.1 设计主窗体	96
4.5.2 设置启动窗体	97
本章小结	97
思考与练习	97
第 5 章 报表	99
5.1 认识报表	99
5.1.1 报表的类型	99
5.1.2 报表的视图	101
5.1.3 报表的组成	101
5.2 创建报表	102
5.2.1 自动创建报表	102
5.2.2 使用报表向导创建报表	102
5.3 报表设计	105

5.3.1 设计报表的布局 and 外观	105
5.3.2 使用报表设计视图创建报表	108
5.3.3 报表的排序、分组和计算	109
5.4 创建其他报表	112
5.4.1 创建图表报表	112
5.4.2 创建标签报表	113
本章小结	114
思考与练习	114
第 6 章 宏	116
6.1 宏的概述	116
6.1.1 什么是宏	116
6.1.2 常用的宏操作	117
6.1.3 宏设计窗口	118
6.2 宏的创建与应用	119
6.2.1 创建操作序列宏	119
6.2.2 创建宏组	120
6.2.3 创建条件宏	120
6.3 宏的运行	121
6.3.1 直接运行宏	122
6.3.2 用宏命令间接运行宏	122
6.3.3 触发事件运行宏	123
6.3.4 自动运行宏	125
6.4 宏的调试	126
本章小结	127
思考与练习	127
第 7 章 数据访问页	128
7.1 了解页	128
7.2 使用向导创建页	129
7.2.1 使用“自动创建数据页”创建页	129
7.2.2 使用“数据页向导”创建页	129
7.3 使用设计视图创建页	130
7.3.1 在设计视图中创建数据访问页	131
7.3.2 添加控件	131
7.3.3 应用主题	133
7.4 使用已有对象创建页	133
7.4.1 将其他对象转换为数据访问页	133
7.4.2 利用已有网页创建数据访问页	133

本章小结.....	134
思考与练习.....	134
第 8 章 VBA 程序设计	135
8.1 VBA 编程基础	136
8.1.1 面向对象程序设计的基本概念	136
8.1.2 模块的基本概念	137
8.1.3 VBA 的编程环境 VBE	138
8.2 数据类型	141
8.2.1 常量	142
8.2.2 变量	143
8.2.3 数组	145
8.2.4 运算符与表达式	147
8.2.5 内部函数	149
8.3 VBA 基本语句	153
8.3.1 VBA 语句的书写规则	153
8.3.2 VBA 基本语句	153
8.4 程序基本结构	154
8.4.1 顺序结构	154
8.4.2 分支结构	155
8.4.3 循环结构	164
8.5 过程	169
8.5.1 过程的作用范围	169
8.5.2 过程的调用	169
8.5.3 参数传递	171
本章小结.....	172
思考与练习.....	172
第 9 章 VBA 数据库编程技术	175
9.1 数据访问接口 ADO	176
9.1.1 数据库引擎和接口	176
9.1.2 ADO	176
9.2 ADO 主要对象	177
9.2.1 ADO 对象模型	177
9.2.2 Connection 对象	179
9.2.3 Recordset 对象	181
9.2.4 Command 对象	185
9.3 VBA 在 Access 中的数据库编程实例	187
9.3.1 在 VBA 中引用 ADO 类库	187

9.3.2 VBA 数据库编程实例	188
本章小结	201
思考与练习	201
第 10 章 菜单与工具栏	203
10.1 创建工具栏	203
10.2 创建菜单	205
10.2.1 菜单的组成	205
10.2.2 使用“自定义”工具创建菜单	205
10.2.3 使用宏创建菜单	208
本章小结	210
思考与练习	210
第 11 章 数据安全	211
11.1 设置数据库密码	211
11.1.1 设置密码	211
11.1.2 使用密码	212
11.1.3 撤销密码	212
11.2 用户级安全机制	212
11.2.1 用户、组和权限	212
11.2.2 工作组信息文件	213
11.2.3 建立并设置安全机制信息文件	214
11.2.4 打开已建立安全机制的数据库	216
11.2.5 删除已建立的安全机制	216
11.3 加密/解密数据库	217
11.4 Access 系统安全漏洞解决方案	217
11.4.1 Access 安全系统漏洞产生的原因	217
11.4.2 解决方案	217
本章小结	218
思考与练习	218
第 12 章 Web 数据库技术	219
12.1 Web 数据库访问方式	219
12.1.1 WEB 数据库技术简介	219
12.1.2 ODBC	220
12.1.3 OLE DB	221
12.1.4 ADO	222
12.2 访问 Web 数据库	223
12.2.1 创建访问 Web 数据库的 ADO 对象	223
12.2.2 ADO 对象访问网络数据库技术	223

12.3 ASP 网页的开发	227
12.3.1 HTML、VBScript 与 ASP	227
12.3.2 ASP 程序及其运行环境	230
12.3.3 IIS 的安装与配置	232
12.3.4 ASP 与 Web 数据库的联系	234
12.4 ASP 程序访问 ACCESS 数据库应用实例	235
12.4.1 HTML 标记简介	235
12.4.2 ASP 内置对象简介	237
12.4.3 ASP 程序访问 ACCESS 数据库应用示例	238
12.5 Web 数据库技术应用实例	244
12.5.1 系统分析阶段	244
12.5.2 系统设计阶段	245
12.5.3 系统实施阶段	249
12.5.4 系统维护阶段	250
12.6 基于 B/S 的图书管理系统实现	250
本章小结	256
思考与练习	256
福建省高校计算机应用水平等级考试数据库应用技术—Access 考试大纲(二级)	257
附录 学生成绩管理数据库的表结构及其记录	260
参考文献	263



信息时代,人类知识以惊人的速度增长,如何组织和利用这样庞大的知识,成为信息时代急需解决的技术问题之一。作为软件技术的一个重要分支,数据库技术的发展和应用向来受到了人们的重视,始终是数据处理领域中的核心。

数据库技术是管理数据的一种科学、有效的方法,它研究如何组织和存储数据,如何高效的获取和处理数据,并将这种方法用现代的软件技术实现,为信息时代提供安全、方便、有效的信息管理的手段。所以了解数据库技术的基本原理,对于我们科学地组织和储存数据,高效地获取和处理数据,方便而充分地利用宝贵的信息资源是十分重要的。

本章的知识结构导航图如图 1-1 所示。

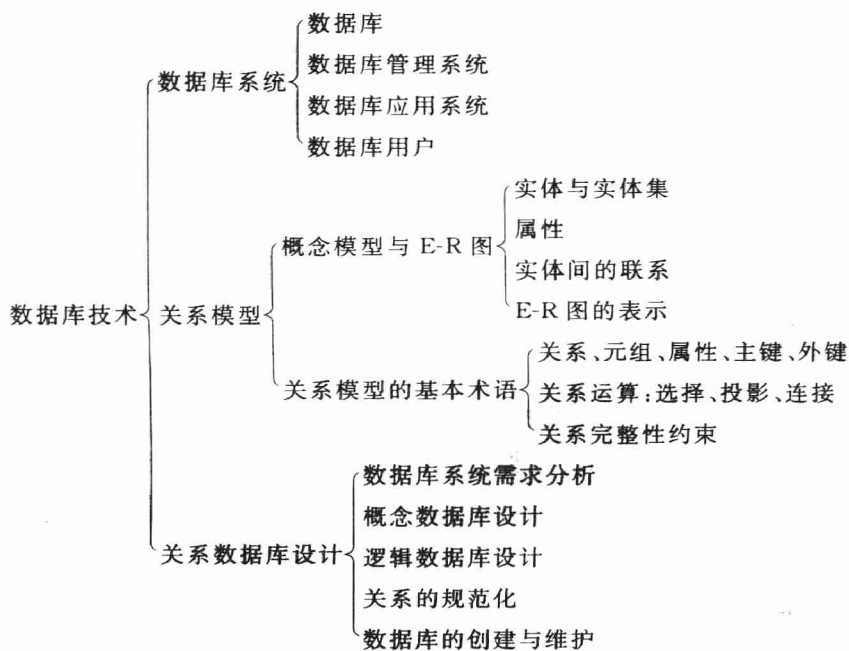


图 1-1 本章知识结构导航图

1.1 数据库与数据库管理系统

1.1.1 我们身边的数据库应用

数据库系统现在已成为人们生活中重要的组成部分,可能正在使用它却觉察不到,作为对数据库讨论的开始,这里首先研究一些数据库系统的常见应用。为此、暂时将数据库看作一组相关的数据,将数据库管理系统看作管理和控制对数据库进行访问的软件。下面是在我们日常生活中的与数据库技术有联系的例子:

1. 在超级市场购物

当顾客在超市购买商品时,就正在访问一个数据库。收银员使用一个条形码阅读器扫描客户购买的每一件商品。这个条形码阅读器连接着一个应用程序。这个程序根据条形码从商品数据库中找出商品价格,从存货中减少这种商品的数量。售货终端自动计算显示价钱,并且将当前客户的购物款通过网络写入数据库;如果存货量低于预定的值,数据库系统将提示预定以补充存货。

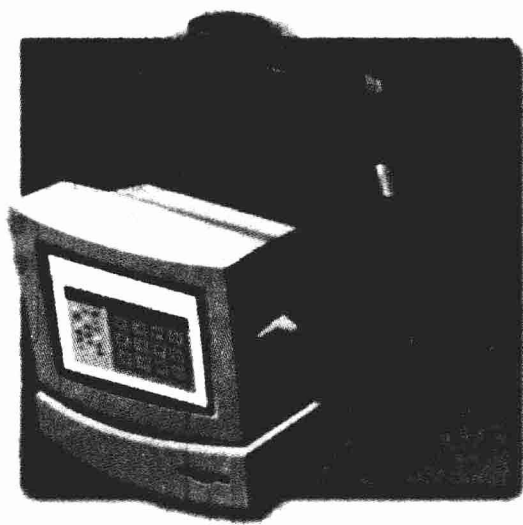
2. 用信用卡消费

当使用信用卡购买商品时,售货员一般要检查客户是否有足够的信用水平。该项检查可以通过打电话进行,也可以通过一个与计算机系统相连接的信用卡阅读器自动进行,无论哪种方式,一定在某处存有客户曾用信用卡消费的所有信息。

此外,数据库应用程序还要访问数据库。在确认消费之前,检查信用卡不属被盗或者丢失之列。还有一些其他的应用程序向每个信用卡持有者发送每月的信用卡使用记录,并在收到付款之后向信用卡账户发送记录。

3. 使用图书馆系统

当我们凭借书卡去图书馆借书时,系统将含有一个条形码阅读器,用来记录进出图书馆的所有书籍。在图书馆中的数据库会给读者提供许多服务,如图书馆的馆藏(存储所有书的详细资料)、读者的详细信息以及预定情况等。数据库系统提供书目的查询索引,读者可输入书名、作者或图书摘要等信息查找所需要的书籍。数据库系统还能处理预定情况,即允许读者预定图书,当该书可以借阅时,用邮件的方式通知读者。系统还向借书的读者发送提醒信息,告知借阅者逾期没有归还的所借书目。



4. 学籍及成绩管理

如果你正在大学就读,学校可能有一个包含学生所有信息的数据库系统,包括所注册的课程,曾获得的各类奖学金,往年已选修的课程和今年正在选修的课程,以及所有考试成绩。可能还有一个数据库包含在大学中工作的教师与职员的信息,为开设的课程提供个人信息。

5. 基于 WWW 的 Web 数据库系统

从数据资源的角度来说,WWW 系统实际是一个大型的分布式超媒体信息数据库,是目前 Internet 的主流信息服务方式。客户端只要使用 Web 浏览器,通过 Internet 访问 Web 站点,就可获取其所需要的信息和资源。目前很多组织机构 Web 服务方式提供了大量的在线服务和信息。比如,当用户访问一家网络书店,浏览一本书或一个音乐集时,其实所访问的是存储在某个数据库中的数据。当确认了一个网上订购,用户的订单也就保存在了某个数据库中了。当用户访问一个银行网站,检索账户余额和交易信息时,这些信息也是从银行的数据库系统中提取出来的。

基于 Web 的数据库系统另一个广泛应用是网络信息搜索。当使用“Google”或“百度”等搜索引擎时,需要的信息也是从某个数据库中取出,并且选择出那些适合需要的内容显示出来。因此,尽管用户界面隐藏了访问数据库的细节,大多数人可能没有意识到他们正在和一个数据库打交道,然而今天访问数据库已经成为几乎每一个人生活中的基本组成部分。

1.1.2 数据库系统的组成

数据库系统(DBS;Data Base System)是一个整体的概念,从根本上说,它是一个提供数据存储、查询、管理和应用的软件系统,是存储介质、处理对象和管理系统的集合体。从数据库系统组成的一般概念而言,它主要包括数据库(Database)、数据库管理系统(DBMS;Database Management System)、数据库应用系统和数据库用户,各部分之间的关系如图 1-2 所示。

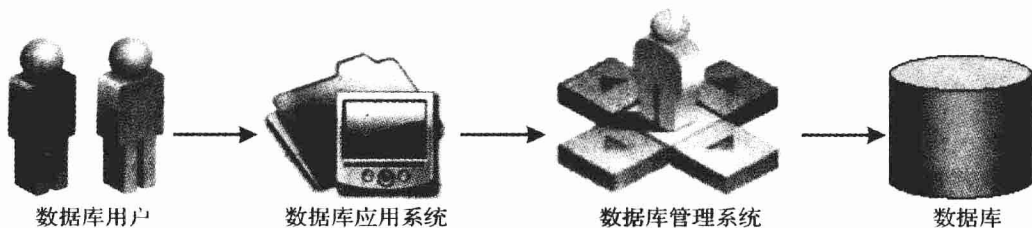


图 1-2 数据库系统的组成及其关系

1. 数据库

从字面上“数据库”可理解为数据的仓库,但事实上它并非通常意义上的仓库。数据库中的数据不是杂乱无章的堆集,而是以一定结构存储在一起且相互关联的、结构化数据集合。数据库不仅存放了数据,而且还存放了数据与数据之间的关系。一个数据库系统中通常有多个数据库,每个库由若干张表(Table)组成。例如,要创建一个学生成绩的数据库,就要建立一个学生表、开设的课程表,学生成绩表,还要为授课的教师建立一个教师表,这些表之间存在着某

种关联关系。每个表具有预先定义好的结构，它们包含的是适合于该结构的数据。表由记录组成，在数据库的物理组织中，表以文件形式存储。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统(Database Management System,DBMS)是用于描述、管理和维护数据库的软件系统,是数据库系统的核心组成部分。DBMS 建立在操作系统的基础上,对数据库进行统一的管理和控制。它接受用户的操作命令并予以实施,用户借助于这些命令就可以完成对数据库的管理操作。总之,对数据库的一切操作都是在 DBMS 控制下进行的。无论是数据库管理员或终端用户,都不能直接对数据库进行访问或操作,而必须利用 DBMS 提供的操作语言来使用或维护数据库中的数据。从这个意义上说,DBMS 是用户和数据库之间的接口。

数据库管理系统的功能可以概括为下列三个方面:

- (1)描述数据库:描述数据库的逻辑结构、存储结构、语义信息和保密要求等。
- (2)管理数据库:控制整个数据库系统的运行,控制用户的并发性访问,检验数据的安全、保密与完整性,执行数据的检索、插入、删除、修改等操作。
- (3)维护数据库:控制数据库初始数据的装入,记录工作日志,监视数据库性能,修改更新数据库,重新组织数据库,恢复出现故障的数据库。

3. 数据库应用系统

数据库应用系统是程序员根据用户需要在 DBMS 支持下运行的一类计算机应用系统。在微机上的数据库应用系统一般都使用通用 DBMS,例如 Access, Visual FoxPro 以及 SQL Server 等。程序员只需进行数据库和应用程序的设计,而其他功能由 DBMS 提供。

近年来许多 DBMS 提供了多种面向用户的数据库应用程序开发工具,如各种向导、查询、窗体、报表等,这些工具可以简化使用 DBMS 的过程,在很大程度上减少了编程量,使得一般用户也可以进行数据库应用系统的开发。

4. 数据库用户

数据库系统中有多种用户,他们分别扮演不同的角色,承担不同的任务,如图 1-3 所示。

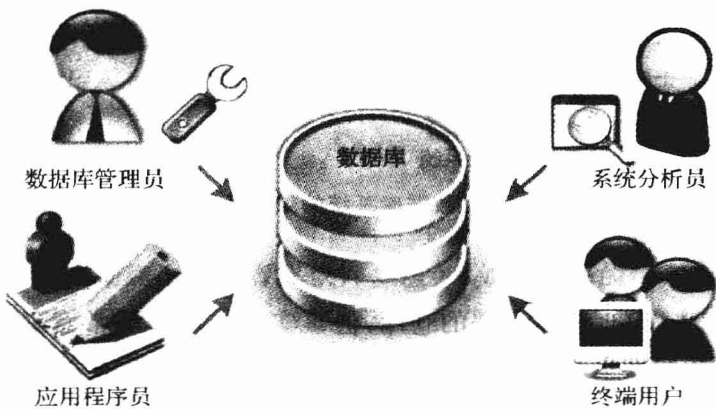


图 1-3 数据用户

终端用户具体使用和操作数据库应用系统,通过应用系统的用户界面使用数据库来完成

其业务活动。数据库对最终用户是透明的,他们不必了解数据库系统实现的细节。

应用程序员以用户需求为基础编制具体的应用程序,操作数据库,数据库的模式结构保证了他们不必考虑具体的存储细节。

系统分析员要负责应用系统的需求分析与规范说明,需要从总体上了解、设计整个系统,因此他们必须与用户及数据库管理员相结合,确定系统的软硬件配置并参与数据库各级模式的概要设计。

数据库管理员(DBA)负责全面管理和控制数据库系统,数据库管理员的素质在一定程度上决定了数据库应用的水平,所以他们数据库系统中最重要的人员。

1.1.3 数据库系统的特点

1. 可实现数据共享

数据库技术的根本目标之一是要解决数据共享的问题。“共享”是指数据库中的相关数据可为多个不同的用户所使用,这些用户中的每一个都可存取同一块数据并可将它用于不同的目的。由于数据库实现了数据共享,从而避免了用户各自建立应用文件,减少了大量重复数据。

2. 可减少数据冗余

数据冗余是指数据之间的重复,或者说是同一数据存储在不同数据文件中的现象。冗余数据和冗余联系容易破坏数据的完整性,给数据库维护增加困难。例如,假设某高校人事管理部门和教学管理部门各自有一个有关教职工的文件,其中都包括教师个人的信息。如果人事部门的某个教职工信息得到了修改或更新,而教学管理部门的相关信息并没有更新,那么就造成了数据的不一致。数据库设计者在设计数据库应用系统时,就应该考虑到数据完整性要求,或将两个文件设计成一个文件,或通过某种机制使其发生关联更新,使数据库系统中冗余受到控制。然而在有些情况下,并不是所有的冗余数据与冗余联系都必须加以消除,有时为了提高某些应用的效率,不得不以冗余信息作为代价。

3. 可实施标准化

标准化的数据存储格式是进行系统间数据交换的重要手段,是解决数据共享的重要课题之一。如果数据的定义和表示没有统一的标准和规范,同一领域不同数据集、不同领域相关数据集的数据描述不一致,就会严重影响了数据资源的交换和共享。数据库系统应能保证在数据的表示方面遵循各种适用的标准。这些适用的标准可以是公司、部门、企业、国家乃至国际化标准。

4. 可保证数据安全

有了对工作数据的全部管理权,数据库管理员就能确保只能通过正常的途径对数据库进行访问和存取,还能规定存取机密数据时所要执行的授权检查。对数据库中每块信息进行的各种存取(检索、修改、删除等),可建立不同的检查。