

- 数据库系统概述
- Access系统概述
- 数据库的创建与应用
- 表的创建与应用
- 数据查询
- 窗体设计
- 报表制作
- 宏的应用
- 数据访问页
- 模块与VBA
- 系统集成与综合示例

高等学校文科类专业大学计算机规划教材

丛书主编 卢湘鸿

Access数据库 技术应用

卢湘鸿 主编

李吉梅 何胜利 副主编



清华大学出版社

高等学校文科类专业大学计算机规划教材

丛书主编 卢湘鸿

Access数据库 技术应用

卢湘鸿 主编

李吉梅 何胜利 副主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是按照教育部高等教育司组织制订的《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求(2006年版)》进行编写的,它涵盖了教育部考试中心制订的《全国计算机等级考试二级考试大纲(Access 数据库程序设计)》的基本内容。

本书以 Access 2002 为背景,介绍了关系数据库管理系统的基础理论及系统开发技术。主要内容包括数据库系统概述、Access 2002 的数据库、表、查询、窗体、报表、宏、数据访问页、模块和 VBA,以及系统集成与综合示例等内容,共 11 章,并配有丰富的例题、习题(包括上机练习)及解答。

本书可作为普通高校各专业计算机公共课的教材,也可以用作全国计算机等级考试(Access)的培训教材,以及数据库应用系统开发人员的参考资料。

本书配套的电子教案以及书中所有源码、开发实例均可从清华大学出版社网站(<http://www.tup.com.cn>)下载。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

Access 数据库技术应用/卢湘鸿主编. —北京:清华大学出版社,2007.3

(高等学校文科类专业大学计算机规划教材/卢湘鸿主编)

ISBN 978-7-302-14176-1

I. A… II. 卢… 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(2006)第 138907 号

责任编辑:焦虹 王冰飞

责任校对:白蕾

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社总机:010-62770175

投稿咨询:010-62772015

地址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮编:100084

邮购热线:010-62786544

客户服务:010-62776969

印刷者:北京市世界知识印刷厂

装订者:北京市密云县京文制本装订厂

经销:全国新华书店

开本:185×260 印张:17.75

字数:405 千字

版次:2007 年 3 月第 1 版

印次:2007 年 3 月第 1 次印刷

印数:1~5000

定价:23.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:022405-01

序

能够满足社会与专业本身需求的计算机应用能力已成为合格的大学毕业生必须具备的素质。

文科类专业与信息技术的相互结合、交叉、渗透,是现代科学技术发展趋势的重要方面,是不可忽视的新学科的一个生长点。加强文科类专业(包括文史哲法教类、经济管理类与艺术类一些专业)的计算机教育,开设具有专业特色的计算机课程是培养能够满足信息化社会对文科人才要求的重要举措,是培养跨学科、综合型文科通才的重要环节。

为了更好地指导文科类专业的计算机教学工作,教育部高等教育司重新组织制订了《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求(2006年版)》(下面简称《基本要求》)。

《基本要求》把大文科各门类的本科计算机教学,按专业门类分为文史哲法教类、经济管理类与艺术类等三个系列,按教学层次分为计算机大公共课程(也就是计算机公共基础课程)、计算机小公共课程和计算机背景专业课程三个层次。

第一层次的教学内容是文科某系列(比如艺术类)各专业的学生都要应知应会的。第二层次是在第一层次之上,为满足同一系列某些专业共同需要(包括与专业相结合而不是某个专业所特有的)而开设的计算机课程。第三层次,也就是使用计算机工具,以计算机软、硬件为依托而开设的为某一专业所特有的课程。

《基本要求》对第一层次课程与第二层次课程的设置与教学内容提出了基本要求。

第一层次的教学内容由计算机基础知识(软、硬件平台)、微机操作系统及其使用、多媒体知识和应用基础、办公软件应用、计算机网络基础、信息检索与利用基础、Internet 基本应用、电子政务基础、电子商务基础、网页设计基础等 15 个模块构筑。这些内容可为文科学生在与专业紧密结合的信息技术应用方向上进一步深入学习打下基础。第一层次的教学内容是对文科大学生信息素质培养的基本保证,起着基础性与先导性的作用。

第二层次的教学内容,或者在深度上超过第一层次的教学内容中的某一相应模块,或者是拓展到第一层次中没有涉及到的领域。这是满足文科不同专业对计算机应用需要的课程。这部分教学在更大程度上决定了学生在其专业中应用计算机解决问题的能力与水平。这些课程包括:微机组装与维护、计算机网络技术及应用、多媒体技术及应用、网页设计基础、信息检索与利用、电子政务应用、电子商务应用、数据库基础及应用、程序设计及应用,以及与文史哲法教类、经济管理类与艺术类相关的许多课程。

清华大学出版社推出的高等学校文科类专业大学计算机规划教材,就是根据《基本要求》编写而成的。它可以满足文科类专业计算机各层次教学的基本需要。

对教材中的不足或错误,敬请同行和读者批评指正。

卢湘鸿

于北京中关村科技园

卢湘鸿 北京语言大学信息科学学院计算机科学与技术系教授、教育部文科计算机基础教学指导委员会副主任、全国高等院校计算机基础教育研究会文科专业委员会主任

前 言

虽然我国中小学已开设了以计算机使用为主要内容的信息技术课程,但是目前高中毕业生的计算机水平仍然参差不齐,近期还不能完全达到中学“信息技术课程标准”的要求,而且对于高等学校诸多学科专业,仅靠中学开设的计算机课程,显然不能满足对大学生在计算机知识与应用能力等方面的基本要求。因此,高等学校各专业仍有开设计算机应用基础课程的必要,必须根据信息化社会对各专业人才在计算机知识、技能与应用能力方面的需求,考虑相关课程的设置。

根据教育部高等教育司组织制订的《高等学校文科类专业大学计算机教学基本要求(2006年版)》(简称《基本要求》),对于数据库和程序设计基础方面的课程,可结合 Visual FoxPro、Access、Visual Basic 等进行教学。

本书是根据《基本要求》,以微软 Access 2002 数据库管理系统为背景编写的。Access 具有很多优点,如易学易用、功能强大,面向对象的可视化设计,利用 Web 检索和发布数据,与其他 Office 软件的有效集成等。

本书从数据库基本原理、概念出发,由浅入深地介绍了 Access 数据库七大对象的建立、查看、修改、使用与维护等操作。全书共 11 章,从逻辑上分为三部分。第一部分是概论,包括第 1 章和第 2 章,主要是数据库系统概述和 Access 系统概述;第二部分包括第 3~10 章,讲解 Access 数据库及其七大对象的操作;第三部分由第 11 章系统集成与综合示例组成。

本书针对文科学生的特点,强调“抓住基础、少讲技巧、强化应用、淡化语法”。书中先从数据库基本原理、概念出发,介绍数据表以及数据库对象的建立、查看、修改、使用与维护等操作,然后再介绍结构化程序设计的结构与基本方法,并由浅入深地引入了面向对象程序设计思想。在本书的有关章节中,分别通过完整的实例,介绍解决问题的方法和思路,逐步讲解 Access 中最实用、最常用的技术。书中各章都配有丰富的例题、习题和上机实验,并附有解答。书中所有源码,均以章为单位存放在相应的文件夹中,并可从清华大学出版社的网站(<http://www.tup.com.cn>)下载,以方便读者从任意章节开始学习与练习。

本书可满足高等学校各专业(也包括文科类专业)在计算机公共基础课 Access 数据库技术与程序设计方面的教学需要,也可作为全国计算机等级考试二级 Access 程序设计的培训教材,并可供数据库开发人员参考。

本书由卢湘鸿教授组织编写并任主编,李吉梅、何胜利任副主编。主要章节由李吉梅和何胜利编写。其中,李吉梅编写了第 1~6 章和附录 A,何胜利编写了第 7~11 章。参加书中某些内容、习题及其解答、附录编写的有:应红、付兵、周奎、姚抚民、孟先进、肖磊、左苗、左洪章、肖英发等。全书由李吉梅统稿,最后由卢湘鸿审定。

本书虽然是作者在数据库教学与开发实践的基础上编写的,但难免会有错误与不足之处,敬请同行和读者批评指正。

编 者

· III ·

目 录

第 1 章 数据库系统概述	1
1.1 数据库系统基础知识	1
1.1.1 数据和信息	1
1.1.2 数据处理技术的发展概况	1
1.1.3 数据库系统的组成	4
1.2 现实世界的描述	5
1.2.1 数据描述	5
1.2.2 实体模型	6
1.2.3 数据模型	7
1.3 关系数据模型	8
1.3.1 关系模型中的常用术语	8
1.3.2 建立关系数据模型	10
1.4 关系操作	11
1.5 关系的完整性	11
1.5.1 关系模式	12
1.5.2 实体完整性	12
1.5.3 参照完整性	12
1.5.4 用户定义完整性	13
1.6 本章小结	13
习题 1	14
第 2 章 Access 系统概述	16
2.1 Access 的安装、启动和关闭	16
2.1.1 Access 2002 的安装	16
2.1.2 Access 2002 的启动和关闭	17
2.2 Access 2002 的特点	18
2.2.1 Access 系统的特点	18
2.2.2 Access 2002 新增功能	19
2.2.3 不同版本之间的兼容问题	19
2.3 Access 数据库对象	20
2.3.1 数据库	21
2.3.2 表	21
2.3.3 查询	22

2.3.4	窗体	22
2.3.5	报表	23
2.3.6	宏	24
2.3.7	Web 数据访问页	25
2.3.8	模块	26
2.4	本章小结	27
	习题 2	27
第 3 章	数据库的创建与应用	29
3.1	数据库设计概述	29
3.1.1	数据库设计的一般步骤	29
3.1.2	确定数据库的用途	30
3.1.3	确定需要的表	31
3.1.4	确定需要的字段	31
3.1.5	确定各表之间的联系	33
3.1.6	完善数据库	37
3.2	创建数据库	37
3.2.1	创建空数据库	37
3.2.2	根据模板或现有文件创建	38
3.3	使用数据库	39
3.3.1	打开数据库	39
3.3.2	使用数据库窗口	40
3.3.3	设置默认文件夹	42
3.3.4	设置数据库属性	42
3.3.5	关闭数据库	43
3.4	数据库的压缩与修复	43
3.5	本章小结	44
	习题 3	45
第 4 章	表的创建与应用	47
4.1	表的设计	47
4.1.1	表的字段类型	47
4.1.2	表的结构设计	49
4.2	创建与维护表结构	50
4.2.1	使用向导创建表	50
4.2.2	使用设计器创建表	52
4.2.3	通过输入数据创建表	53
4.2.4	维护表结构	54

4.2.5	设置字段的其他属性	56
4.3	输入与维护表数据	60
4.3.1	从键盘输入与编辑记录	60
4.3.2	导入/导出数据	63
4.3.3	维护数据	65
4.4	使用表	66
4.4.1	浏览记录	66
4.4.2	记录排序	67
4.4.3	记录筛选	68
4.5	表的索引与关联	69
4.5.1	索引概述	69
4.5.2	创建与维护索引	69
4.5.3	多表关联与参照完整性	71
4.5.4	使用子表	73
4.6	本章小结	74
习题 4		75
第 5 章	数据查询	77
5.1	查询类型	77
5.2	创建与维护选择查询	78
5.2.1	使用向导创建查询	79
5.2.2	使用查询设计器	81
5.2.3	设计计算字段	82
5.2.4	排序查询结果	83
5.2.5	设置查询条件	84
5.2.6	汇总查询	87
5.3	参数查询	88
5.4	交叉表查询	89
5.5	动作查询	91
5.5.1	追加查询	92
5.5.2	更新查询	92
5.5.3	生成表查询	93
5.5.4	删除查询	94
5.6	SQL 查询	94
5.6.1	SQL 语言简介	95
5.6.2	创建 SQL 查询	95
5.6.3	SQL 视图	96
5.7	本章小结	96

习题 5	97
第 6 章 窗体设计	99
6.1 窗体的类型与组成	99
6.1.1 窗体的类型	99
6.1.2 窗体的结构	100
6.2 创建与维护窗体	102
6.2.1 使用“自动窗体”创建窗体	102
6.2.2 使用向导创建子窗体	104
6.2.3 在设计视图中自行创建窗体	105
6.2.4 维护窗体	106
6.3 窗体控件的使用	108
6.3.1 标签控件	109
6.3.2 文本框控件	110
6.3.3 命令按钮	110
6.3.4 选项组	112
6.3.5 列表框	114
6.3.6 组合框	115
6.3.7 选项卡	118
6.3.8 图像控件	119
6.4 控件的调整和定制	119
6.4.1 控件编辑	120
6.4.2 控件排列	121
6.4.3 使用“自动套用格式”	121
6.5 实用窗体设计	122
6.5.1 教师情况管理窗体	122
6.5.2 课程情况管理窗体	123
6.5.3 教师任课管理	124
6.5.4 教学管理系统主界面	125
6.6 本章小结	127
习题 6	127
第 7 章 报表制作	130
7.1 报表的基础知识	130
7.1.1 报表的类型	130
7.1.2 报表的结构	132
7.1.3 报表的视图方式	133
7.2 创建与维护报表	134

7.2.1	使用“自动创建报表”创建报表	134
7.2.2	使用“各类向导”创建报表	135
7.2.3	在设计视图中自行创建报表	142
7.2.4	几种创建报表方法的比较	144
7.3	报表设计	145
7.3.1	报表工具箱的使用	145
7.3.2	为报表添加标题、字段名、字段内容	146
7.3.3	排序和分组	147
7.3.4	美化报表	148
7.4	报表的打印输出	153
7.5	本章小结	153
	习题 7	154
第 8 章	宏的应用	156
8.1	宏与宏组的概述	156
8.2	运行宏的条件	156
8.2.1	数据处理事件	157
8.2.2	焦点处理事件	157
8.2.3	键盘输入事件	158
8.2.4	鼠标操作事件	158
8.3	宏与宏组的创建	158
8.3.1	序列宏的创建	158
8.3.2	宏组的创建	160
8.3.3	将“宏”转换为模块	161
8.4	常用的宏操作	162
8.5	宏的运行	163
8.5.1	直接运行宏	163
8.5.2	运行宏组中的宏	163
8.5.3	运行宏或事件过程	164
8.6	宏的创建实例	167
8.7	本章小结	169
	习题 8	169
第 9 章	数据访问页	172
9.1	数据访问页的概述	172
9.2	创建与维护数据页	174
9.2.1	使用“自动创建数据页”	174
9.2.2	使用向导创建数据页	175

9.2.3	在设计视图中自行创建数据页	177
9.2.4	利用已有的网页创建数据页	178
9.3	数据访问页的设计	179
9.3.1	添加控件	179
9.3.2	添加背景颜色与图片	182
9.3.3	应用主题	183
9.4	实用数据访问页设计	185
9.4.1	学生信息发布	185
9.4.2	学生成绩信息发布	185
9.4.3	班级信息发布	186
9.4.4	课程信息发布	186
9.4.5	如何更新数据访问页的连接	187
9.5	本章小结	188
	习题 9	188
第 10 章	模块与 VBA	190
10.1	模块与 VBA 概述	190
10.1.1	关于模块	190
10.1.2	关于 VBA	191
10.2	VBA 编程基础	191
10.2.1	语句的语法规则	191
10.2.2	编程中用到的常量与变量	192
10.2.3	函数	193
10.2.4	数组	194
10.2.5	运算符与表达式	195
10.2.6	常用的事件	196
10.2.7	数据类型	196
10.3	创建 VBA 模块与编程环境	197
10.3.1	进入 VBE 编程环境	197
10.3.2	VBE 编程窗口与编辑器	199
10.3.3	创建新过程	200
10.3.4	保存模块	202
10.4	Access 编程入门	203
10.4.1	程序设计的基本概念	203
10.4.2	程序设计的方法	204
10.5	程序的组成与基本结构形式	204
10.5.1	程序设计中语句书写规则	204
10.5.2	程序设计中的常用语句	205

10.5.3	结构程序设计	206
10.5.4	数据库引擎及接口	212
10.5.5	VBA 访问数据库的类型	212
10.5.6	数据库访问对象	212
10.5.7	ActiveX 数据库对象	215
10.6	程序的调试方法	216
10.6.1	调试工具的使用	216
10.6.2	调试工具示例	216
10.6.3	调试菜单的使用	218
10.7	本章小结	218
习题 10		218
第 11 章	系统集成与综合示例	221
11.1	“学生信息管理系统”示例	221
11.1.1	需求分析	221
11.1.2	概念设计	222
11.1.3	逻辑结构设计	222
11.1.4	物理设计	223
11.1.5	设计步骤	223
11.1.6	建立表间关系	224
11.1.7	将各个功能模块细化	225
11.1.8	设计编辑各个表的窗体	225
11.1.9	设计各个查询及查询窗体	226
11.1.10	设计各个报表	230
11.1.11	设计学生信息管理系统主窗体	232
11.1.12	将主窗体设置为启动窗体	233
11.1.13	为系统设置和撤销“密码”	234
11.1.14	写出系统任务说明书	235
11.2	“水费计算管理系统”示例介绍	236
11.2.1	设计步骤及实现过程	236
11.2.2	“水费计算管理系统”功能与任务说明书目录	236
11.3	“水费计算管理系统”功能的实现与任务说明书	237
11.3.1	启动说明	237
11.3.2	总体功能	238
11.3.3	操作流程	238
11.3.4	各部分的功能描述	238
11.3.5	文件、水费数据表的结构及说明	240
11.3.6	修改说明	241

11.4 建议学生实践有关系统提示	243
11.5 本章小结	246
附录 A 结构化查询语言 SQL	248
A1 SQL 语言概述	248
A1.1 SQL 语言的特点	248
A1.2 数据定义语言	249
A1.3 数据操纵语言	250
A1.4 数据控制语言	251
A2 SELECT 命令基本用法	251
A2.1 基本查询	252
A2.2 带条件查询	252
A2.3 嵌套查询	255
A2.4 多表查询	257
A2.5 联接查询	258
A3 查询结果处理	259
A3.1 输出排序	260
A3.2 输出重定向	260
A3.3 输出合并	261
A3.4 分组统计与筛选	261
附录 B 习题解答	263
附录 C 书写约定	267
参考文献	268

第 1 章 数据库系统概述

数据库技术是有关数据管理的技术,它应数据管理任务的需要而产生于 20 世纪 60 年代中期。它是一门综合性技术,涉及到操作系统、数据结构、算法设计和程序设计等知识。

从应用的角度来看,计算机用户需要掌握数据库的理论基础,用它来指导应用实践。为此,本章将数据库中那些非常实用的知识通过提取、精练汇集在一起进行介绍,以便读者在开发应用系统时知其然,更能知其所以然,从而学好用好 Access。

1.1 数据库系统基础知识

早期的计算机主要用于科学计算,当计算机应用于生产管理、商业财贸、情报检索等领域时,它面对的是数量惊人的各种类型的数据。为了有效地管理和利用这些数据,就产生了数据库技术。

1.1.1 数据和信息

数据是一种物理符号序列,用来记录事物的情况。数据用类型和值来表示。不同数据类型,记录的事物性质是不一样的。例如数值型数据 1,2,3,...,可以用来记录事物的多少。

在现实世界中,数据类型不仅有数符号、文字符号,还有图形、图像和声音等。常用的数据类型大致可归纳为以下 3 种。

- (1) 数值型数据。用来对事物进行定量记录的符号,如数量、价格和度数等。
- (2) 字符型数据。用来对事物进行定性记录的符号,如姓名、单位、地址和个人简历等。
- (3) 特殊型数据。用来对事物进行形象特征和过程记录的符号,如声音、视频、图像等。

信息是加工过的数据,这种数据对人类社会实践、生产及经营活动能产生决策性影响。也就是说,信息是一种数据,是经过数据处理后对决策者有用的数据。

所有的信息都是数据,而只有经过提炼和抽象之后、对决策者具有使用价值的数据才能成为信息。经过加工所得到的信息仍以数据的形式表现,此时的数据是信息的载体,是人们认识信息的一种媒体。

1.1.2 数据处理技术的发展概况

在计算机 60 多年的发展史中,其应用的主要方面已从最初的数值计算发展到现在的数据处理。数据处理是指对各种类型的数据进行收集、存储、分类、计算、加工、检索及传

输的过程。数据处理的目的是得到信息。数据处理也称为信息处理。

数据处理的核心问题是数据管理。数据管理指的是对数据的分类、组织、编码、储存、检索和维护等。在计算机软、硬件发展的基础上,在应用需求的推动下,数据管理技术得到了很大的发展,它经历了人工管理、文件系统和数据库系统 3 个阶段。

1. 人工管理阶段

人工管理阶段(20 世纪 50 年代中期以前)的特征是数据和程序一一对应(如图 1.1 所示),即一组数据对应一个程序,数据面向应用,用户必须掌握数据在计算机内部的存储地点和方式。不同的应用程序之间不能共享数据。

人工管理数据有两个主要缺点,一是应用程序与数据之间依赖性太强,不独立;二是数据组和数据组之间可能有许多重复数据,造成数据冗余。

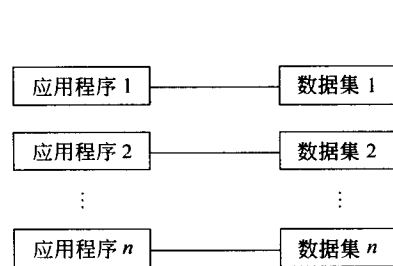


图 1.1 应用程序与数据的对应关系(人工管理)

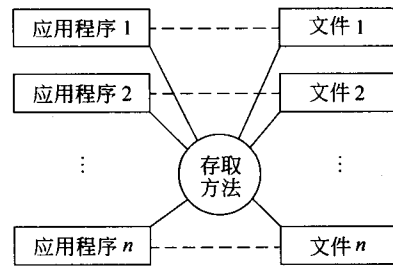


图 1.2 应用程序与数据的对应关系(文件系统)

2. 文件系统阶段

文件系统阶段(20 世纪 50 年代后期至 60 年代中期)的特征是把数据组织在一个个独立的数据文件中,实现了“按文件名进行访问、按记录进行存取”的管理技术,如图 1.2 所示。

在文件系统中,按一定的规则将数据组织成为一个文件,应用程序通过文件对文件中的数据进行存取和加工。至今文件系统仍是一般高级语言普遍采用的数据管理方式。

文件系统的最大特点是解决了应用程序和数据之间的公共接口问题,使得应用程序采用统一的存取方法来操作数据。同时,应用程序和数据不再是直接的对应关系。但是,文件系统只是简单地存放数据,它们相互之间没有有机的联系。数据的存放依赖于应用程序的使用方法,不同的应用程序仍然很难共享同一数据文件,这就使得数据的独立性较差。另外,文件系统对数据存储没有一个相应的模型约束,数据冗余性较大。因此,文件系统难以适应大数据量信息处理的需要。

3. 数据库系统阶段

在 20 世纪 60 年代后期,计算机性能得到很大提高,人们为了克服文件系统的不足,开发出一种软件系统,称之为数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS),从而将传统的数据管理技术推向一个新阶段,即数据库系统阶段。

一般说来,数据库系统由计算机软、硬件资源组成。它实现了有组织地、动态地存储大量关联数据,方便多用户访问。它与文件系统的重要区别是数据的充分共享、交叉访问及应用程序的高度独立性。通俗地讲,数据库系统可把日常一些表格、卡片等数据有组织

地集合在一起,输入到计算机,然后通过计算机处理,再按一定要求输出结果。所以,数据库相对于文件系统来说,主要解决了3个问题:

- 有效地组织数据,这主要指对数据进行合理设计,以便计算机存取;
- 将数据方便地输入到计算机中;
- 根据用户的要求将数据从计算机中抽取出来(这是人们处理数据的最终目的)。

数据库也是以文件方式存储数据的,但它是数据的一种高级组织形式。在应用程序和数据库之间有一个新的数据管理软件——DBMS。

数据库系统对数据的处理方式与文件系统的不同,它把所有应用程序中使用的数据汇集在一起,并以记录为单位存储起来,便于应用程序查询和使用,其关系如图1.3所示。

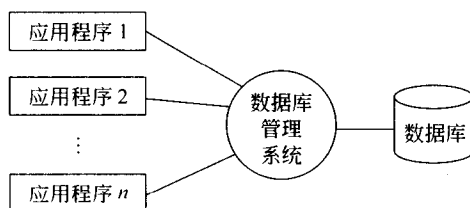


图 1.3 应用程序与数据的对应关系(数据库系统)

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,而不是应用程序,对数据的完整性、唯一性和安全性提供一套有效的管理手段(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,使用户编写程序时容易掌握(即操作方便性)。

数据库系统的出现是计算机数据处理技术的重大进步,它具有以下特点。

(1) 实现数据共享。数据共享允许多个用户同时存取数据而互不影响。数据共享包括3个方面:首先,所有用户可以同时存取数据;其次,数据库不仅可以为当前的用户服务,也可以为将来的新用户服务;最后,可以使用多种语言完成与数据库的接口。

(2) 实现数据独立。所谓数据独立是指应用程序不随数据存储结构的改变而变动。数据独立包括两个方面:物理数据独立和逻辑数据独立。

物理数据独立是当数据的存储格式和组织方法改变时,不影响数据库的逻辑结构,从而不影响应用程序。

逻辑数据独立是当数据库逻辑结构变化时(如数据定义的修改、数据间联系的变更等),不会影响用户的应用程序,即用户应用程序无须修改。

数据独立性提高了数据处理系统的稳定性,从而提高了程序维护的效率。

(3) 减少了数据冗余度。在数据库系统中,用户的逻辑数据文件和具体的物理数据文件不必一一对应,存在着“多对一”的重叠关系,有效地节省了存储资源。

(4) 避免了数据不一致性。由于数据只有一个物理备份,所以数据的访问不会出现不一致的情况。

(5) 加强了对数据的保护。数据库中加入安全保密机制,可以防止对数据的非法存取。由于进行集中控制,故有利于控制数据的完整性。数据库系统还采取了并发访问

控制,保证了数据的正确性。另外,数据库系统还采取了一系列措施,实现了对数据库破坏的恢复。

1.1.3 数据库系统的组成

数据库系统实际上是一个应用系统,它是在计算机硬、软件系统的支持下,由用户、数据库管理系统、存储在存储设备上的数据和数据库应用程序构成的数据处理系统(如图 1.4 所示)。

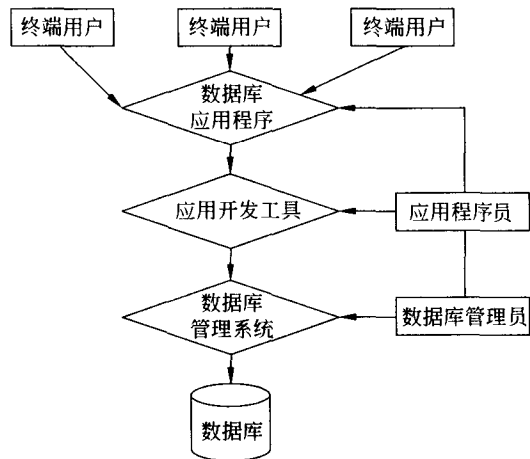


图 1.4 数据库系统组成示意图

1. 数据

这里的数据是指数据库系统中存储在存储设备上的数据,它是数据库系统操作的对象。存储在数据库中的数据具有集中性和共享性。

2. 数据库管理系统(DBMS)

DBMS 是指负责数据库存取、维护 and 管理的软件系统,它提供对数据库中数据资源进行统一管理和控制的功能,起着用户程序和数据库数据之间相互隔离的作用。

DBMS 是数据库系统的核心,其功能强弱是衡量数据库系统性能优劣的主要方面。DBMS 一般由计算机软件公司提供。

通常学习数据库技术,主要就是学习某个 DBMS 的使用方法。DBMS 向用户提供数据操作语言,支持用户对数据库中的数据进行查询、编辑和维护等。

在不同的 DBMS 中,数据操作语言的语法格式也不同。按其实现方法可分为以下两类:

(1) 数据操作语言。它可以独立使用,不依赖于任何其他程序设计语言,称为自含型或自主型语言。

(2) 宿主型数据操作语言。需要嵌入到宿主语言(例如 FORTRAN,C 等)中使用。

在使用高级语言编写应用程序时,若需要调用数据库中的数据,则需要用宿主型数据操作语言的语句来实现。