

21世纪高校计算机系列规划教材

Visual FoxPro程序设计 (第二版)

>>> 秦维佳 主编

Visual FoxPro Programming



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

21 世纪高校计算机系列规划教材

Visual FoxPro 程序设计

（第二版）

主 编 秦维佳

副主编 孟艳红

参 编 贾 威 杨 威 王喜鸿

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书根据教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会提出的非计算机专业计算机基础教学三层次的教学要求,以 Visual FoxPro 数据库管理系统为主要内容,详细介绍了关系数据库管理系统的基本原理及应用系统的开发方法。

本书系统地介绍了 Visual FoxPro 的开发环境、数据库、表、查询与视图、程序设计基础、表单、报表、菜单等内容。既注重基本原理、基本概念的介绍,又注重应用能力的培养,把基本理论和实际应用有机地结合起来,将基本概念自然地融入到应用系统和实例中。本书图文并茂,结合大量的实例,介绍表单、类、控件等面向对象程序设计的概念和面向对象编程技术,使读者能够获得独立开发小型数据库应用系统的基本技能。

本书配有《Visual FoxPro 程序设计实验及习题(第二版)》一书,该书习题量大并紧扣全国计算机等级考试大纲要求,既可以作为高等院校非计算机专业教材和全国计算机等级考试用书,也可作为 Visual FoxPro 培训和开发的教学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

Visual FoxPro 程序设计 / 秦维佳主编. —2 版. —北京:
中国铁道出版社, 2009. 12 (2010. 7 重印)
(21 世纪高校计算机系列规划教材)
ISBN 978-7-113-10817-5

I. ①V… II. ①秦… III. ①关系数据库—数据库管
理系统, Visual FoxPro—程序设计—高等学校—教材
IV. ①TP311. 138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 224023 号

书 名: Visual FoxPro 程序设计(第二版)
作 者: 秦维佳 主编

策划编辑: 秦绪好 杨 勇
责任编辑: 黄园园
封面设计: 付 巍
责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社(北京市宣武区右安门西街 8 号 邮政编码: 100054)
印 刷: 三河市华业印装厂
版 次: 2006 年 8 月第 1 版 2010 年 3 月第 2 版 2010 年 7 月第 8 次印刷
开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 20 字数: 488 千
印 数: 2 000 册
书 号: ISBN 978-7-113-10817-5
定 价: 30.00 元

版权所有 侵权必究

本书封面贴有中国铁道出版社激光防伪标签,无标签者不得销售

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社计算机图书批销部联系调换。

信息社会的迅猛发展,导致了信息量的急剧增加,大量的信息使人目不暇接。数据库技术是科学地、有效地组织数据,收集、处理、检索、分析、管理信息的有力工具。Visual FoxPro 是国内外最流行的数据库程序设计语言之一,因其具有操作界面友好、功能完善、语言简练、简单易学、辅助开发工具丰富、便于实现快速开发应用系统的特点,深受许多中小型数据库应用系统开发人员的青睐。2006 年,我们结合 Visual FoxPro 程序设计教学和应用系统开发的经验体会,编写了《Visual FoxPro 程序设计》一书,3 年来多次重印,在此,我们十分感谢使用本书的读者。

Visual FoxPro 提供了一个集成化的开发环境,它不但支持面向过程的编程技术,而且支持面向对象的可视化编程技术。多年来许多大专院校将 Visual FoxPro 作为数据库应用技术课程教学的首选,同时它还被教育部设立为全国计算机等级考试科目。根据教育部非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会白皮书的指导性意见,也为了适应高等学校 Visual FoxPro 程序设计类课程的教学需要,第二版进一步充实了数据库和程序设计的内容和实例。在编写过程中,针对该书的主要读者群体——高等学校非计算机专业本科生,依据我们多年的实际教学经验,并参考和借鉴了多本相关的同类教材,力求做到知识体系结构合理,内容深度适宜,讲解深入浅出,理论联系实际,注重对学生实践能力的培养。同时,我们还认真参考了全国计算机等级考试的考试大纲,经过第二版的修订,本书基本覆盖了全国计算机等级考试的考点。本书在第 13 章给出了一个应用系统开发的具体实例,与第一版比较,知识点的覆盖面相同,但程序设计的工作量有所降低,使学生能在计划的学时内完成实验内容。通过该实例可使学生更加详细地了解 and 掌握应用系统开发的一般步骤、基本方法和具体过程,使学生快速掌握应用系统开发的基本技能。

《Visual FoxPro 程序设计(第二版)》的第 1 章、第 13 章由王喜鸿编写,第 2、3 章由杨威编写,第 4、5 章由贾威编写,第 6~9 章由孟艳红编写,第 10~12 章由秦维佳编写。全书由秦维佳、孟艳红统稿。

本书虽经过多次讨论和反复修改,但由于编者水平有限,疏漏和不足之处在所难免,恳请读者及同行批评指正。

编者

2009 年 12 月

信息社会的迅猛发展，导致了信息量的急剧增加，大量的信息使人目不暇接。数据库技术是科学、有效地组织数据，收集、处理、检索、分析、管理信息的有力工具。Visual FoxPro 作为优秀的新一代小型数据库管理系统，因其具有操作界面友好、功能完善、语言简练、简单易学、辅助开发工具丰富、便于实现快速开发应用系统等特点，深受许多中小型数据库应用系统开发人员的青睐。

Visual FoxPro 提供了一个集成化的开发环境，它不但支持面向过程的编程技术，而且支持面向对象可视化编程技术。多年来，Visual FoxPro 被许多大专院校作为数据库应用技术课程教学的首选，并被教育部设立为全国计算机等级考试科目。根据教育部非计算机专业计算机教育教学指导委员会白皮书的指导性意见，为了适应高等学校 Visual FoxPro 程序设计类课程的教学需要，我们编写了这本《Visual FoxPro 程序设计》。在编写过程中，针对该书的主要读者群体——高等院校非计算机专业本科生，依据我们多年的实际教学经验，并参考和借鉴了多本相关的同类教材，力求做到知识体系结构合理，内容深度适宜，讲解深入浅出，理论联系实际，注重对学生实践能力培养。同时，我们还认真参考了全国计算机等级考试的考试大纲，尽力在内容讲授的深度、广度及侧重点上，达到全国计算机等级考试的要求，使得广大学生通过对本书的学习，能够轻松地应对全国计算机等级考试。本书在第 15 章中，给出了一个应用系统开发的具体实例，通过该实例可使读者更加详细地了解 and 掌握应用系统开发的一般步骤、基本方法和具体过程，使读者快速获得应用系统开发的基本技能。

《Visual FoxPro 程序设计》的第 1~3 章由孟艳红编写，第 4~15 章由秦维佳编写。《Visual FoxPro 程序设计习题及实验指导》由秦维佳编写。全书由秦维佳统稿。

由于时间仓促，且水平有限，疏漏和不足之处在所难免，恳请读者及同行批评指正。

编者

2006 年 6 月

第 1 章 数据库基础知识.....	1
1.1 计算机数据管理的发展.....	1
1.1.1 人工管理阶段.....	1
1.1.2 文件管理阶段.....	2
1.1.3 数据库管理阶段.....	3
1.2 信息、数据和数据处理.....	4
1.2.1 信息与数据.....	4
1.2.2 数据的描述.....	5
1.2.3 数据间联系的描述.....	5
1.2.4 数据处理.....	6
1.3 数据模型.....	7
1.3.1 层次模型.....	7
1.3.2 网状模型.....	7
1.3.3 关系模型.....	8
1.3.4 面向对象模型.....	9
1.4 数据库系统.....	10
1.4.1 数据库.....	10
1.4.2 数据库应用系统.....	10
1.4.3 数据库管理系统.....	10
1.4.4 数据库系统的构成.....	11
1.5 关系数据库.....	12
1.5.1 关系模型的基本概念.....	13
1.5.2 关系模式的分解.....	13
1.5.3 表间的关联关系.....	14
1.5.4 关系的完整性.....	15
1.6 习题.....	17
第 2 章 Visual FoxPro 系统概述.....	19
2.1 Visual FoxPro 系统的特点.....	19
2.2 Visual FoxPro 的安装与启动.....	20
2.2.1 Visual FoxPro 的安装环境.....	20
2.2.2 Visual FoxPro 的安装.....	20
2.2.3 启动 Visual FoxPro.....	21
2.2.4 退出 Visual FoxPro.....	22
2.3 Visual FoxPro 用户界面.....	22

2.3.1	Visual FoxPro 的窗口	23
2.3.2	标题栏	23
2.3.3	菜单栏	24
2.3.4	工具栏	28
2.3.5	命令窗口	29
2.3.6	状态栏	30
2.3.7	Visual FoxPro 的配置	30
2.4	项目管理器	32
2.4.1	创建项目	32
2.4.2	使用项目管理器	33
2.4.3	定制项目管理器	35
2.5	Visual FoxPro 向导、生成器、设计器	36
2.5.1	Visual FoxPro 向导	36
2.5.2	Visual FoxPro 生成器	37
2.5.3	Visual FoxPro 设计器	38
2.6	习题	38
第 3 章	数据与数据运算	40
3.1	数据类型	40
3.1.1	数值型	40
3.1.2	字符型	40
3.1.3	日期型	41
3.1.4	日期时间型	41
3.1.5	逻辑型	41
3.1.6	备注型	41
3.1.7	通用型	41
3.2	常量与变量	41
3.2.1	常量	41
3.2.2	变量	42
3.2.3	记录	45
3.2.4	对象	45
3.2.5	内存变量的作用域	45
3.2.6	有关内存变量的操作	45
3.3	运算符与表达式	48
3.3.1	运算符	48
3.3.2	算数表达式	49
3.3.3	字符表达式	49
3.3.4	日期时间表达式	50

3.3.5	关系表达式.....	50
3.3.6	逻辑表达式.....	52
3.3.7	表达式的优先级.....	53
3.4	常用函数.....	53
3.4.1	数学函数.....	54
3.4.2	字符函数.....	55
3.4.3	日期和时间函数.....	58
3.4.4	转换函数.....	59
3.4.5	测试函数.....	60
3.4.6	表操作函数.....	61
3.4.7	其他函数.....	61
3.5	数组.....	63
3.5.1	数组的定义.....	63
3.5.2	数组的赋值和引用.....	64
3.6	习题.....	64
第 4 章	表的建立与操作.....	66
4.1	创建表.....	66
4.1.1	定义表中的数据类型.....	66
4.1.2	利用表设计器创建表.....	67
4.1.3	表的打开与关闭.....	69
4.2	表结构的显示和修改.....	71
4.2.1	显示表结构.....	71
4.2.2	修改表结构.....	72
4.2.3	复制表.....	73
4.3	向表中添加数据.....	73
4.3.1	创建表时立即输入数据.....	74
4.3.2	追加数据.....	74
4.3.3	备注型字段的输入.....	75
4.3.4	通用型字段的输入.....	75
4.4	记录的显示和修改.....	76
4.4.1	列表和显示记录.....	77
4.4.2	编辑和浏览记录.....	78
4.5	记录的定位.....	78
4.5.1	记录指针的移动范围.....	79
4.5.2	GOTO 语句和 SKIP 语句.....	79
4.5.3	顺序查找.....	80
4.5.4	索引查找.....	81

4.6	记录的删除和恢复	84
4.6.1	逻辑删除	84
4.6.2	逻辑删除的恢复	85
4.6.3	物理删除	85
4.6.4	删除命令的比较	86
4.7	习题	86
第 5 章	排序、索引及多表操作	89
5.1	排序	89
5.2	索引	90
5.2.1	索引的目的	90
5.2.2	索引类型	91
5.3	创建索引	92
5.3.1	用表设计器创建索引	92
5.3.2	用命令创建索引	93
5.4	使用索引	94
5.4.1	利用菜单打开索引显示记录	94
5.4.2	使用命令打开索引显示记录	95
5.5	多个表的同时使用	97
5.5.1	数据表的更新	97
5.5.2	表间的物理连接	98
5.5.3	表间的逻辑关联	100
5.6	统计汇总命令	102
5.6.1	计数命令	102
5.6.2	求和命令	104
5.6.3	求平均值命令	104
5.6.4	分类汇总命令	105
5.7	习题	107
第 6 章	数据库的创建与操作	109
6.1	基本概念	110
6.2	创建数据库	110
6.3	使用数据库	111
6.3.1	打开数据库	111
6.3.2	关闭数据库	113
6.3.3	删除数据库	113
6.4	数据库表	114
6.4.1	向数据库添加自由表	114
6.4.2	从数据库中移出表	115

6.4.3	设置表中字段的显示方式	116
6.4.4	设置表中字段的有效规则	118
6.4.5	设置表中字段的注释	118
6.5	数据库表之间的永久关系	118
6.5.1	建立表间关系	119
6.5.2	删除表间关系	120
6.5.3	设置参照完整性	121
6.6	习题	123
第 7 章	结构化查询语言及视图与查询	124
7.1	SQL 概述	125
7.2	SQL 语言的基本概念	126
7.3	SQL 表定义功能	126
7.3.1	创建表	127
7.3.2	修改字段属性	127
7.3.3	删除字段	128
7.3.4	增加字段	129
7.4	SQL 查询功能	129
7.4.1	简单查询	131
7.4.2	连接查询	132
7.4.3	嵌套查询	132
7.4.4	计算查询	133
7.4.5	分组查询	134
7.4.6	利用空值查询	134
7.4.7	内外层互相关嵌套查询	135
7.4.8	使用量词和谓词查询	135
7.4.9	集合的并运算	136
7.4.10	SQL SELECT 的几个特殊选项	137
7.5	SQL 记录操作功能	138
7.5.1	插入记录	138
7.5.2	删除记录	138
7.5.3	更新记录	139
7.6	视图与查询	139
7.6.1	视图的概念	139
7.6.2	创建视图	140
7.6.3	利用视图更新数据	145
7.6.4	查询的概念	147
7.6.5	建立查询	147

7.6.6 运行查询.....	152
7.7 习题	155
第 8 章 程序设计基础	157
8.1 程序与程序文件	158
8.1.1 程序的概念	158
8.1.2 程序文件的建立与编辑	159
8.1.3 程序文件的执行	160
8.2 常用的交互命令	162
8.2.1 Wait 命令	162
8.2.2 Accept 命令	163
8.2.3 Input 命令	164
8.2.4 注释语句	164
8.3 顺序结构	165
8.4 分支程序设计	165
8.4.1 简单分支程序	166
8.4.2 多分支程序	167
8.4.3 分支语句的嵌套	169
8.5 循环程序设计	171
8.5.1 循环程序的基本结构	171
8.5.2 Do 循环语句	172
8.5.3 For 循环语句	174
8.5.4 Scan 循环语句	174
8.5.5 循环程序举例	175
8.6 子程序与过程	177
8.6.1 子程序	178
8.6.2 过程	180
8.6.3 自定义函数	181
8.6.4 变量的作用域和参数传递	182
8.7 程序调试	185
8.7.1 程序调试器	185
8.7.2 设置断点	188
8.7.3 “调试”菜单	190
8.8 习题	191
第 9 章 面向对象程序设计	192
9.1 面向对象程序设计基础	193
9.1.1 对象	193
9.1.2 类	194

9.1.3	属性	196
9.1.4	事件与方法	197
9.2	类的创建	198
9.2.1	用类设计器创建类	198
9.2.2	通过编程定义类	200
9.3	对象的操作	202
9.3.1	由类创建对象	202
9.3.2	设置对象属性	202
9.3.3	调用对象方法	203
9.4	面向对象程序设计实例	204
9.4.1	使用编程方法设计对象	204
9.4.2	使用类设计器设计对象	207
9.4.3	系统预定义类的使用	211
9.5	习题	215
第 10 章	表单设计	216
10.1	表单概述	217
10.1.1	用表单设计器创建表单	218
10.1.2	用向导创建表单	219
10.2	窗体设计器	220
10.2.1	窗体设计器工具栏	220
10.2.2	数据环境	220
10.2.3	控件的操作	222
10.2.4	保存和执行表单	224
10.2.5	关闭活动表单	224
10.3	修改表单	225
10.3.1	调整控件位置	225
10.3.2	设置控件的 Tab 键次序	226
10.3.3	表单的属性、事件和方法	227
10.4	常用表单控件	228
10.4.1	标签	229
10.4.2	文本	229
10.4.3	编辑框	231
10.4.4	按钮及按钮组	234
10.4.5	选项组	237
10.4.6	组合框	241
10.4.7	列表框	244
10.4.8	表格	245

10.4.9 页框	249
10.4.10 插入图片	252
10.4.11 OLE 控件	252
10.4.12 计时器	256
10.5 创建表单集	258
10.6 习题	258
第 11 章 创建报表与标签	260
11.1 报表布局及控件	260
11.1.1 进入报表生成器	260
11.1.2 设置报表页面与布局	262
11.1.3 报表控件	262
11.1.4 设置报表的数据源	264
11.2 创建报表	264
11.2.1 快速报表	264
11.2.2 报表向导	266
11.2.3 报表设计器	269
11.3 修改报表	271
11.4 多栏报表	272
11.5 报表输出	274
11.5.1 预览报表	274
11.5.2 打印报表	274
11.6 标签设计器	275
11.7 习题	276
第 12 章 菜单设计	278
12.1 Visual FoxPro 系统菜单	278
12.2 菜单设计器	279
12.2.1 打开菜单设计器的方法	279
12.2.2 菜单设计器窗口	280
12.2.3 使用菜单设计器新建菜单	283
12.3 使用“快速菜单”功能创建菜单系统	286
12.4 快捷菜单设计	287
12.5 为顶层表单添加菜单	291
12.6 习题	293
第 13 章 系统开发实例	295
13.1 系统开发的一般过程	295
13.2 系统总体规划	296
13.3 系统功能设计	296

13.4 数据库设计	296
13.5 系统功能模块程序设计	297
13.5.1 系统主界面	297
13.5.2 学生成绩录入	299
13.5.3 学生成绩修改	300
13.5.4 学生成绩查询	301
13.5.5 打印学生成绩单设计	303
13.6 连编应用程序	304
参考文献	306

第 1 章 数据库基础知识

计算机技术的高速发展是人类进入信息时代的标志。在信息时代，人们对大量的信息进行加工处理。数据库是一门研究数据管理的技术，经过 30 多年的发展，已形成理论体系。从小型单项事务处理系统到大型信息系统，从一般企业管理系统到办公信息系统、地理信息系统等，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，越来越多的应用领域采用数据库技术存储和处理信息资源。

数据库技术主要研究如何存储、使用和管理数据，是计算机数据管理技术发展的最新阶段。数据库管理系统是计算机技术和信息时代相结合的产物，是信息处理和数据处理的核心，是研究数据共享的一门科学，是计算机软件的一个重要分支。

本章主要介绍数据管理技术的发展，并从数据库的基本概念出发，讲述信息、数据、数据处理、数据模型和数据库系统的基础知识和基本概念，为后面各章的学习打下基础。

1.1 计算机数据管理的发展

计算机在数据处理方面也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软硬件技术和计算机应用范围的发展而不断发展，计算机数据管理技术的发展大致经历了人工管理、文件管理和数据库管理三个阶段。

1.1.1 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期为人工管理阶段。这一时期，外存储器只有卡片、纸带、磁带，没有像磁盘那样的随机访问、直接存取的外部存储设备；软件方面，没有操作系统，没有管理数据软件；计算机主要用于科学计算，数据量不大。人工管理方式的特点是：

(1) 数据不保存

由于当时的计算机主要用于科学计算，一般不需要将数据长期保存。

(2) 应用程序管理数据

数据需要由应用程序自己管理，没有相应的软件系统负责数据的管理工作。应用程序不仅要规定数据的逻辑结构，还要设计物理结构，包括存储结构、存取方法、输入方式等。一旦数据的物理存储发生改变，就必须重新编程，因此程序员的工作量大、烦琐，程序难以维护。

(3) 数据不共享

数据是面向应用的, 一组数据只能对应一个应用程序。当多个应用程序使用某些相同的数据时, 也要各自定义, 因此数据不仅高度冗余, 而且不能共享。

(4) 数据不具有独立性

数据的逻辑结构或物理结构发生变化后, 必须对应用程序进行相应的修改。

在人工管理阶段, 程序与数据之间的一一对应关系如图 1-1 所示。

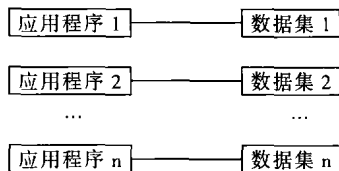


图 1-1 人工管理阶段应用程序与数据之间的关系

1.1.2 文件管理阶段

20 世纪 50 年代后期到 60 年代后期, 计算机开始大量地用于管理中的数据处理工作。这一时期, 计算机外存已有了磁鼓、磁盘等存储设备, 软件方面, 出现了高级语言和操作系统。操作系统中的文件系统是专门用于管理外存储器的数据管理软件。

在文件系统阶段, 程序与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, 处理方式上不仅有了批处理, 而且能够联机实时处理。其特点如下:

(1) 数据以文件的形式长期保存

由于计算机大量用于处理数据, 数据需要长期保留在外存上反复处置, 即经常对其进行查询、修改、插入和删除等操作。因此, 在文件系统中, 须按一定的规则将数据组织为一个文件, 并将其存放在外存储器中长期保存。

(2) 数据的物理结构与逻辑结构有了区别

程序员只需用文件名与数据打交道, 而不必关心数据的物理位置, 可由文件系统提供的读写方法去读/写数据。

(3) 由文件系统管理数据

由专门的软件即文件系统进行数据管理, 文件系统把数据组织成相互独立的数据文件, 利用“按文件名访问, 按记录进行存取”的管理技术, 可以对文件进行修改、插入、删除等操作。

尽管文件系统比人工管理阶段有了较大的进步, 但是由于文件系统中的数据文件是为了满足特定业务领域、服务于某一特定应用程序的, 因此不可避免地存在一些缺点。

(4) 数据共享性差, 冗余度大

在文件系统中, 一个文件基本上对应于一个应用程序, 即文件仍然是面向应用的。当不同的应用程序具有部分相同的数据时, 也必须建立各自的文件, 而不能共享相同的数据, 因此数据的冗余度大, 浪费存储空间。同时由于相同数据的重复存储、各自管理, 容易造成数据的不一致性, 给数据的修改和维护带来了困难。

(5) 数据独立性差

文件系统上的文件是为某一特定应用服务的, 文件的逻辑结构对该应用程序来说是优化的, 因此要想对现有的数据增加一些新的应用会很困难, 系统不容易扩充。一旦数据的逻辑结构发生改变, 应用程序及文件结构的定义也必须得到相应的修改。应用程序的改变, 例如应用程序改用不同的高级语言等, 也将引起文件的数据结构的改变, 因此数据与程序之间仍缺乏独立性。可见, 文件系统仍然是一个不具有弹性的无结构的数据集合, 即文件之间是孤立的, 不能反映现实世界事物之间的内在联系。在文件系统阶段, 程序与数据之间的关系如图 1-2 所示。

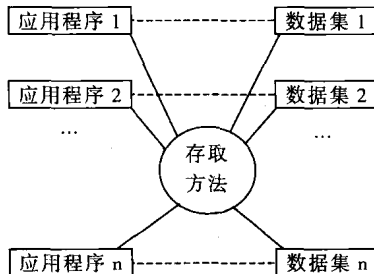


图 1-2 文件管理阶段应用程序与数据之间的关系

1.1.3 数据库管理阶段

从 20 世纪 60 年代后期开始,随着计算机软硬件的发展、数据处理规模的扩大,并且对数据共享的需求日益增强,文件系统的管理方法已不能适应开发应用系统的需要。为了实现计算机对数据的统一管理,达到数据共享的目的,数据库技术随即产生并得到一定的发展。关于什么是数据库,从不同的角度去定义可能差别较大,但是对数据库所应具有的特点,其认识大体上是一致的。下面指出数据库技术的若干特点:

(1) 数据结构化

数据库是存储在磁盘等外部存取设备上的数据集合,按一定的数据结构组织起来。与文件系统相比,文件系统中的文件之间不存在联系,因而从总体上看数据是没有结构的;而数据库中的文件相互之间是有联系的,并在总体上遵从一定的结构形式,这是文件系统与数据库系统的最大区别。数据库正是通过文件之间的联系反映现实世界事物间的自然联系。

(2) 数据共享

数据库中的数据是考虑所有用户的数据需求、面向整个系统组织的,因此数据库中包含所有用户的数据成分,但每个用户通常只用到其中的一部分数据。不同用户所使用的数据可以重叠,同一部分的数据也可为多个用户共享。

(3) 减少了数据冗余

在数据库方式下,用户不是自建文件,而是取自数据库中的某个子集,该文件并非独立存在,而是由数据库管理系统(DataBase Management System, DBMS)从数据库中映象出来的,所以将其称做逻辑文件。如图 1-3 所示,用户使用的是逻辑文件,因此尽管一个数据可能出现在不同的逻辑文件中,但实际上的物理存储只可能出现一次,这就减少了数据冗余。

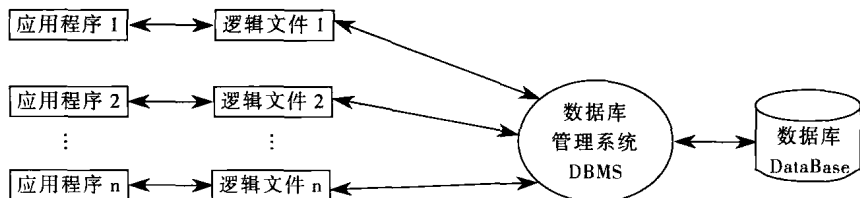


图 1-3 数据库系统中程序与数据之间的关系

(4) 有较高的数据独立性

数据独立的好处是数据存储方式的改变不会影响到应用程序。数据独立又有两个含义,即物理数据独立性和逻辑数据独立性。所谓物理数据独立性是指数据库物理结构(包括数据的组织和存储/存取方法、外部存储设备等)发生改变时,不会影响到逻辑结构,而用户使用的是逻辑数据,所以不必改动程序;所谓逻辑数据独立性是指数据库全局逻辑发生改变时,用户也不需改动程序,就像数据库并没发生变化一样。这是因为用户仅使用数据库的一个子集,全局变化与否与具体用户无关,只要能从数据库中导出所用到的数据即可。

(5) 用户接口

在数据库系统中,数据库管理系统作为用户与数据库的接口,提供了数据库定义、数据库运行、数据库维护、数据安全性 and 完整性等控制功能。此外还支持某种程序设计语言,并设有专门的数据操纵语言,为用户编程提供了方便。