

21 世纪高等学校计算机**基础**实用规划教材

数据库应用技术 (Visual FoxPro)



陈利 王天怡 主编
张凯 晏丽娟 副主编



清华大学出版社

21 世纪高等学校计算机**基础**实用规划教材

数据库应用技术

(Visual FoxPro)

陈利 王天怡 主编
张凯 晏丽娟 副主编



清华大学出版社

内 容 简 介

本书从关系数据库管理系统的基本原理出发,以应用系统开发为主线,叙述了 Visual FoxPro 的基本操作方法和操作命令,SQL 语言的使用,面向对象可视化编程方法,应用系统开发的方法和步骤等内容。将数据库信息管理的基本概念、基本方法等理论与具体的数据库应用系统有机地结合起来,以实例驱动知识学习,可以达到深入浅出的学习效果。在每章之后配有习题,以实现教与学的统一。努力做到知识体系合理,重点突出,内容精练,概念清晰,实例丰富,应用性强。

本书适合各专业本科生、专科生作为信息素质课程“数据库应用技术”的教学用书,也可以作为全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 数据库程序设计的学习用书,并适于广大计算机用户和广大计算机技术初学者使用。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

数据库应用技术: Visual FoxPro/陈利,王天怡主编. —北京:清华大学出版社,2013. 1
ISBN 978-7-302-31210-9

I. ①数… II. ①陈… ②王… III. ①关系数据库系统 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 001914 号

责任编辑:魏江江 薛 阳

封面设计:何凤霞

责任校对:白 蕾

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

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:185mm×260mm 印 张:22.5 字 数:546 千字

版 次:2013 年 2 月第 1 版 印 次:2013 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~2500

定 价:34.80 元

产品编号:034934-01

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授
章 征 教授
王建民 教授
冯建华 教授
刘 强 副教授

北京大学

杨冬青 教授
陈 钟 教授
陈立军 副教授

北京航空航天大学

马殿富 教授
吴超英 副教授
姚淑珍 教授

中国人民大学

王 珊 教授
孟小峰 教授
陈 红 教授

北京师范大学

周明全 教授
阮秋琦 教授
赵 宏 教授

北京交通大学

孟庆昌 教授
杨炳儒 教授
陈 明 教授

北京信息工程学院

艾德才 教授
吴立德 教授
吴百锋 教授

北京科技大学

杨卫东 副教授
苗夺谦 教授
徐 安 教授

石油大学

邵志清 教授
杨宗源 教授
应吉康 教授

天津大学

乐嘉锦 教授
孙 莉 副教授
吴朝晖 教授

复旦大学

同济大学

华东理工大学

华东师范大学

东华大学

浙江大学



扬州大学
南京大学

南京航空航天大学

南京理工大学
南京邮电学院
苏州大学

江苏大学
中国矿业大学

武汉大学
华中科技大学
中南财经政法大学
华中师范大学

江汉大学
国防科技大学
中南大学
湖南大学

西安交通大学

长安大学
哈尔滨工业大学
吉林大学

山东大学

中山大学
厦门大学
仰恩大学
云南大学
电子科技大学

成都理工大学

西南交通大学

李善平	教授
李 云	教授
骆 斌	教授
黄 强	副教授
黄志球	教授
秦小麟	教授
张功萱	教授
朱秀昌	教授
王宜怀	教授
陈建明	副教授
鲍可进	教授
张 艳	副教授
姜 薇	副教授
何炎祥	教授
刘乐善	教授
刘腾红	教授
叶俊民	教授
郑世珏	教授
陈 利	教授
颜 彬	教授
赵克佳	教授
刘卫国	教授
林亚平	教授
邹北骥	教授
沈钧毅	教授
齐 勇	教授
巨永峰	教授
郭茂祖	教授
徐一平	教授
毕 强	教授
孟祥旭	教授
郝兴伟	教授
潘小轰	教授
冯少荣	教授
张思民	教授
刘惟一	教授
刘乃琦	教授
罗 蕾	教授
蔡 淮	教授
于 春	讲师
曾华燊	教授

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,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,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投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

本系列教材立足于计算机公共课程领域,以公共基础课为主、专业基础课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向多层次、多学科专业,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,反映各层次对基本理论和原理的需求,同时加强实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。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,为学生的知识、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教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材配套,同一门课程可以有针对不同层次、面向不同专业的多本具有各自内容特点的教材。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。在制定教材规划时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、评审确定主题。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。建立一支高水平教材编写梯队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基础实用规划教材
联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

数据在信息社会中具有非常重要的地位。数据库技术已经成为先进信息技术的重要组成部分。数据库管理是现代计算机信息系统和计算机应用系统的基础和核心。随着数据的不断膨胀,对数据库技术将会有更高的要求。

为了适应高等学校信息素质教育的要求,同时兼顾读者参加全国计算机等级考试的需要,我们根据教育部高等教育司组织制订的计算机基础课程教学大纲,以及教育部考试中心组织制订的全国计算机等级考试二级 Visual FoxPro 数据库程序设计考纲编写本书。

本书以 Microsoft 公司推出的可视化数据库管理系统的开发工具 Visual FoxPro 6.0 中文版为背景,研究数据库应用系统的设计与实现的技术。第 1 章 Visual FoxPro 基础,包括数据库和关系数据库的基本概念、Visual FoxPro 的可视化操作界面。第 2 章 Visual FoxPro 的数据,包括常量和变量的数据表示、常用函数的定义与使用、运算符含义与表达式描述规则。第 3 章 数据库与表的基本操作,包括数据表的基本操作、数据库的基本操作以及数据完整性设置。第 4 章 查询和视图,运用可视化工具——设计器,创建查询和视图。第 5 章 关系数据库标准语言 SQL,运用 SQL 的数据定义功能、数据操作和查询数据语句进行数据操作。第 6 章 Visual FoxPro 程序设计,包括命令文件的建立与执行、结构化程序设计和多模块程序设计。第 7 章 表单设计与应用,包括面向对象的基本概念、表单的创建与运行。第 8 章 菜单的设计与应用,包括 Visual FoxPro 系统菜单、下拉式菜单设计、快捷菜单设计、创建工具栏类。第 9 章 报表与标签设计及应用,包括报表创建、报表设计与修改、标签设计。第 10 章 应用程序的开发与生成,包括数据库应用系统开发步骤和应用程序的生成及发布。

本书由陈利、王天怡任主编。张凯、晏丽娟任副主编,参加编写的还有沈宁、肖昌雷、饶兴明、董燕燕、李君、谭俊敏、熊垂香等。本书的编写也得到了各级领导的关心和支持,在此一并表示感谢。

随着计算机技术的飞速发展和应用的普及化,在高等学校对信息素质教育改革也在不断地发展,新的教育教学体系和思想正在探索中。由于编写时间仓促,作者水平有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请各位读者和专家批评指正,以便再版时及时修正。

陈 利

lichen2182@mail.ccnu.edu.cn

2012 年 10 月

目 录

第 1 章 Visual FoxPro 基础	1
1.1 数据库基础知识	1
1.1.1 数据与数据处理	1
1.1.2 数据管理技术的发展	2
1.1.3 数据库系统	3
1.1.4 数据模型	4
1.2 关系数据库	7
1.2.1 基本概念	7
1.2.2 关系运算	8
1.3 Visual FoxPro 概述	10
1.3.1 安装、启动和退出	10
1.3.2 Visual FoxPro 的用户界面	11
1.3.3 命令工作方式	14
1.3.4 工具栏的使用	15
1.3.5 系统环境配置	17
1.4 项目管理器	19
1.4.1 创建项目	19
1.4.2 使用项目管理器	20
1.4.3 项目管理器的配置	21
1.5 向导、设计器和生成器	22
1.5.1 设计器	23
1.5.2 向导	24
1.5.3 生成器	25
习题 1	26
第 2 章 Visual FoxPro 的数据	30
2.1 常量和变量	30
2.1.1 常量	30
2.1.2 变量	33
2.1.3 常用内存变量命令	34

2.2 常用函数	37
2.2.1 数值函数	38
2.2.2 字符函数	39
2.2.3 日期时间函数	42
2.2.4 数据类型转换函数	43
2.2.5 测试函数	45
2.3 运算符与表达式	46
2.3.1 算术运算符和算术表达式	47
2.3.2 字符运算符和字符表达式	47
2.3.3 日期时间运算符和日期时间表达式	48
2.3.4 关系运算符和关系表达式	48
2.3.5 逻辑运算符和逻辑表达式	50
习题2	50
第3章 数据库与表的基本操作	54
3.1 自由表的基本操作	54
3.1.1 表的创建	54
3.1.2 表的打开和关闭	60
3.1.3 表结构的显示与修改	61
3.1.4 表数据的输入	62
3.1.5 表数据的显示	63
3.1.6 文件操作命令	66
3.2 数据库的基本操作	68
3.2.1 数据库的创建	68
3.2.2 数据库的打开	70
3.2.3 数据库的关闭	73
3.2.4 数据库的删除	73
3.2.5 当前数据库的设置	74
3.2.6 数据库的修改	75
3.3 数据库表的基本操作	75
3.3.1 数据库表的创建	75
3.3.2 将自由表添加到数据库中	76
3.3.3 将数据库表转换为自由表	77
3.4 表中记录的操作	77
3.4.1 与文件相关的测试函数	78
3.4.2 用浏览器操作表记录	80
3.4.3 使用命令增加与修改表记录	82
3.4.4 使用命令删除记录与恢复记录	85
3.4.5 使用命令表记录的定位	86

3.4.6	记录与数组间数据传送命令	88
3.5	索引	89
3.5.1	索引分类	89
3.5.2	索引文件的类型	90
3.5.3	建立索引	91
3.5.4	使用索引	94
3.6	数据完整性	96
3.6.1	实体完整性	96
3.6.2	域完整性	96
3.6.3	建立表间的永久关系	101
3.6.4	参照完整性	102
3.7	多个表的操作	104
3.7.1	多工作区	104
3.7.2	使用不同工作区的表	105
3.7.3	表间的临时关系	107
3.8	排序	112
习题 3		113
第 4 章	查询和视图	119
4.1	查询	119
4.1.1	查询创建	119
4.1.2	交叉表查询建立	127
4.2	视图	132
4.2.1	视图创建	132
4.2.2	远程视图创建	135
4.2.3	视图与数据更新	137
习题 4		140
第 5 章	关系数据库标准语言 SQL	144
5.1	数据定义	145
5.1.1	表和视图创建	145
5.1.2	表结构修改	148
5.1.3	表删除	150
5.2	数据操作	151
5.2.1	数据插入	151
5.2.2	更新记录	153
5.2.3	逻辑删除记录	153
5.3	查询数据	154
5.3.1	简单查询	155

5.3.2 条件查询	157
5.3.3 统计查询	162
5.3.4 分组查询	163
5.3.5 查询排序	163
5.3.6 多表查询	164
5.3.7 超联接查询	166
5.3.8 嵌套查询	168
5.3.9 合并查询	169
5.3.10 查询输出	169

习题 5	170
------	-----

第 6 章 Visual FoxPro 程序设计 177

6.1 命令文件的建立与执行	177
6.1.1 三种工作方式	177
6.1.2 命令文件的操作	178
6.1.3 常见编程语句	180
6.2 结构化程序设计	181
6.2.1 顺序结构程序设计	181
6.2.2 选择结构程序设计	186
6.2.3 循环结构程序设计	190
6.3 多模块程序设计	200
6.3.1 模块的定义与调用	200
6.3.2 带参数过程的调用	202
6.3.3 内存变量的作用域	203
6.3.4 自定义函数	205

习题 6	207
------	-----

第 7 章 表单设计与应用 213

7.1 面向对象的基本概念	213
7.1.1 对象	213
7.1.2 类	213
7.1.3 Visual FoxPro 基类	214
7.2 创建与运行表单	215
7.2.1 创建表单	215
7.2.2 运行表单	218
7.2.3 设计表单	218
7.3 表单设计器	221
7.3.1 表单设计器环境	221
7.3.2 控件的操作与布局	226

7.3.3	数据环境	228
7.4	表单属性与方法	230
7.4.1	常用的表单属性	230
7.4.2	常用表单事件	231
7.4.3	常用表单方法	232
7.4.4	创建新的属性与方法	234
7.5	常用表单控件	236
7.5.1	标签	236
7.5.2	命令按钮	237
7.5.3	文本框	239
7.5.4	编辑框	244
7.5.5	复选框	245
7.5.6	列表框	246
7.5.7	组合框	249
7.5.8	单选按钮	251
7.5.9	线条	252
7.5.10	形状	252
7.5.11	图像	253
7.5.12	微调按钮	255
7.6	容器类控件	256
7.6.1	命令按钮组	256
7.6.2	页框	259
7.6.3	表格	261
7.6.4	定时器控件	264
7.6.5	超级链接控件	267
7.6.6	表单集	267
习题 7		269
第 8 章	菜单的设计与应用	276
8.1	Visual FoxPro 系统菜单	276
8.1.1	菜单结构	276
8.1.2	系统菜单	277
8.2	下拉式菜单设计	278
8.2.1	下拉式菜单设计步骤	278
8.2.2	菜单的定义	279
8.2.3	菜单保存和运行	283
8.2.4	为顶层表单添加菜单	284
8.3	快捷菜单设计	285
8.3.1	在快捷菜单中插入系统菜单栏	285

8.3.2 在表单上添加快捷菜单·····	285
8.4 创建工具栏类·····	286
8.4.1 自定义工具栏类·····	286
8.4.2 将工具栏添加到表单集·····	287
习题 8·····	288
第 9 章 报表与标签设计及应用·····	291
9.1 报表创建·····	291
9.1.1 报表类型·····	291
9.1.2 报表向导·····	293
9.1.3 报表设计器·····	300
9.1.4 快速报表·····	305
9.2 报表设计与修改·····	306
9.2.1 报表带区·····	306
9.2.2 报表中控件的编辑·····	308
9.2.3 报表的设计·····	309
9.2.4 数据分组·····	311
9.2.5 多栏报表·····	313
9.3 标签设计·····	314
9.3.1 标签向导设计标签·····	314
9.3.2 标签设计器设计标签·····	316
9.3.3 报表标签的输出·····	317
习题 9·····	318
第 10 章 应用程序的开发与生成·····	321
10.1 数据库应用系统开发·····	321
10.1.1 数据库应用系统开发步骤·····	321
10.1.2 连编应用程序·····	323
10.1.3 主文件的设计·····	327
10.2 应用程序生成及发布·····	329
10.2.1 使用应用程序向导·····	329
10.2.2 使用应用程序生成器·····	330
习题 10·····	334
附录 A Visual FoxPro 6.0 常见的文件类型与文件扩展名·····	339
附录 B Visual FoxPro 6.0 系统工具·····	340
附录 C Visual FoxPro 6.0 常用的函数·····	341
参考文献·····	344

第 1 章

Visual FoxPro 基础

Visual FoxPro 是一款优秀的数据库管理软件。它采用可视化、面向对象的程序设计方法,大大简化了应用系统的开发过程,提高了系统的模块性和紧凑性。掌握数据库系统的基本知识,熟悉数据库管理系统的特点,是开发数据库应用系统的基础。本章首先介绍数据库、关系数据库的基本概念,然后介绍 Visual FoxPro 6.0 的特点、工作方式与核心工具等内容。

1.1 数据库基础知识

为了使用数据库管理系统这个有效的工具,首先要了解数据、数据处理的概念和计算机数据管理的发展历程。

1.1.1 数据与数据处理

数据(data)是指存储在某种媒体上能够被识别的物理符号序列,是事物特性的反映。它包括:描述事物特性的数据内容和存储在某种媒体上的数据形式两个方面。在计算机领域中,一切能被计算机接收和处理的物理符号都是数据。例如,张明的出生日期 1968 年 7 月 17 日,身高 1.75m,体重 65kg,部门软件教研室,职称教授,其中,张明、1968 年 7 月 17 日、1.75m、65kg、软件教研室、教授等都是数据。数据可以分为两种类型:数值型数据,如成绩、价格、体重、工资等;非数值型数据,如字符、声音、图像、视频等。

信息(information)是指数据经过加工处理后得到的有价值、有意义的知识。从计算机应用的角度看,通常将信息看作人们进行各种活动所需要获取的知识。

数据反映了信息,而信息又依靠数据来表达。用不同的数据形式可以表示同样的信息。信息不随它在数据中的形式不同而改变。例如,要将“开会”这一信息通知有关单位,可以使用广播,通过“声音”形式,也可以通过文件,以“文字”形式向有关单位传递。信息是数据的内涵,数据是信息的具体表示形式。

信息处理是为了产生信息而处理数据的过程。通过对数据的处理可以获得信息,通过分析和筛选信息可以产生决策。例如,李军的出生日期是 1949 年 10 月 3 日,该日期为原始数据,对其进行数据处理——用 2009 年减出生年 $2009 - 1949 = 60$,产生信息:李军在 2009 年的年龄为 60 周岁。做出决策:应为李军办理离退休手续。

数据库技术用于数据的处理,一方面促进了计算机技术的高速发展,另一方面也形成了专门的信息处理理论及数据库管理系统。数据库技术是信息社会的重要基础技术之一,是计算机科学技术领域中发展最为迅速的重要分支。

1.1.2 数据管理技术的发展

数据管理技术是对数据进行收集、整理、组织、存储、检索、维护等数据处理的技术,是数据处理的核心。计算机技术的不断发展,使数据处理的效率和深度大大提高,也促使数据处理和数据管理的技术得到了很大的发展。

计算机对数据进行处理通常分为:对原始数据的收集、数据的规范化及编码、数据输入、数据处理和数据输出 5 个环节。

计算机数据管理技术主要经历了人工管理、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等几个阶段。

1. 人工管理阶段

人工管理阶段又称为无管理阶段时期。20 世纪 50 年代以前,计算机主要用于科学计算,硬件方面没有磁盘存储器等直接存取设备,数据只能存放于卡片、纸带磁带上;软件方面只有汇编语言,没有专门的管理数据的软件,数据由计算或处理它的程序自行携带。

人工管理阶段存在以下问题。

(1) 数据不独立。编写的程序是只针对程序中的数据,当数据修改时程序也需要修改。程序修改后,数据的格式、类型也需要修改,以适应处理它的程序。

人工管理阶段数据与程序不独立,程序与数据的关系如图 1-1 所示。

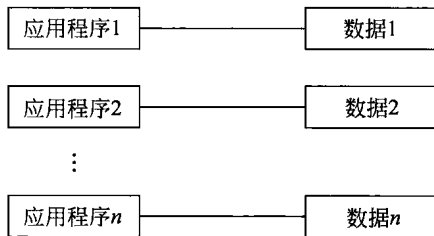


图 1-1 人工管理阶段程序与数据的关系

(2) 数据不能长期保存。数据被包含在程序中,程序运行结束后数据和程序一起从内存中释放。

(3) 数据不能共享。没有对数据管理的软件,各程序之间的数据不能相互传递,数据不能重复使用。

2. 文件系统管理阶段

数据的文件系统管理阶段从 20 世纪 50 年代后期到 20 世纪 60 年代中后期,计算机软硬件技术得到快速发展,硬件有了磁盘、磁鼓等大容量且能长期保存数据的存储设备;软件有了操作系统,后来还出现了高级语言。操作系统中的文件系统可以管理外存上的数据文件,不同数据用不同的文件名标识。程序用文件名访问数据文件,不必关心数据在存储器上的地址和内、外存交换数据的过程。数据文件与程序文件分开存储,程序和数据有了一定的独立性。文件系统管理阶段程序与数据的关系如图 1-2 所示。

文件系统管理阶段存在以下问题。

(1) 数据没有完全独立。文件系统中的数据文件是为了满足特定业务领域或某部门的专门需要而设计的,服务于某一特定应用程序,无论是修改数据文件还是程序文件都要相互影响。

(2) 存在数据冗余。数据没有合理和规范的结构,使得数据的共享性差。

(3) 数据不能集中管理。数据文件没有集中的管理机制,数据的安全性和完整性都不能保障。各数据之间、数据文件之间缺乏联系,给数据处理造成不便。

3. 数据库系统管理阶段

数据库系统管理阶段起始于 20 世纪 60 年代末,在 20 世纪 80 年代得到广泛应用。为了满足多用户、多个程序共享数据的需求,数据库系统将所有的数据集中到一个数据库中,形成一个数据中心,实行统一规划,集中管理。程序与数据库之间,有一个为数据库的建立、使用和维护而配置的数据库管理系统。数据库系统管理阶段程序与数据的关系如图 1-3 所示。

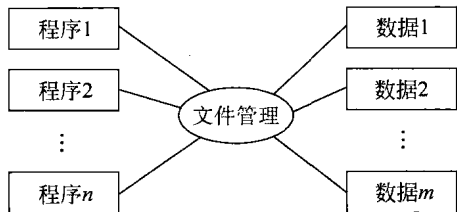


图 1-2 文件系统管理阶段程序与数据的关系

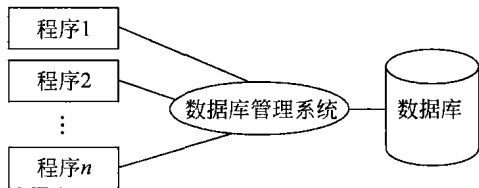


图 1-3 数据库系统管理阶段程序与数据的关系

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) 支持数据共享,减少数据冗余。
- (2) 数据库中的数据是有结构的。结构由数据库管理系统所支持的数据模型表现出来,如层次、网状、关系等模型。
- (3) 具有较高的数据独立性。数据与程序之间彼此独立,不存在相互依赖的关系。应用程序不必随数据存储结构的改变而变动。
- (4) 具有统一的数据控制功能。多个用户可以同时使用一个数据库,数据的存取是并发的。数据库管理系统必须要提供必要的保护措施,如并发访问控制、数据安全控制和数据的完整性控制等。

1.1.3 数据库系统

数据库(DataBase,DB)是指在数据库系统中以一定的方式将相关数据组织在一起,存储在外存储设备上形成的、为多个用户共享、与应用程序相互独立的相关数据集合。数据库不仅包括描述事物的数据本身,而且还包括相关事物之间的联系。

数据库管理系统(DataBase Management System,DBMS)是用于建立、使用和维护数据库的系统软件。数据库管理系统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。

数据库管理系统的组成如下。

- (1) 数据定义语言 DDL。用于定义数据库的结构。
- (2) 数据操纵语言 DML。对数据库中的数据进行存取、检索、统计、修改、删除、输入、输出等基本操作。
- (3) 数据库运行管理和控制例行程序。用于数据的安全性控制、完整性控制、并发控制、通信控制、数据存取、数据库转储、数据库初始装入、数据库恢复、数据的内部维护等。
- (4) 数据字典 DD。提供对数据库数据描述的集中管理规则,对数据库的使用和操作可