

新世纪高职高专课程与实训系列教材

数据库基础 及应用案例教程

王泽生 主 编
何 帆 副主编

课 程

与

实 训



清华大学出版社

清华大学出版社数字出版平台

数据库基础 及应用案例教程

第2版

数据库

与

实训



清华大学出版社

新世纪高职高专课程与实训系列教材

数据库基础及应用案例教程

王泽生 主 编

何 帆 副主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

数据库基础及应用案例教程是一本把数据库基础理论知识与应用的案例有机地结合在一起的书籍,在以往的书籍中往往是数据库基础理论和案例脱离,使读者在学习的过程中很难掌握应用的能力。本书力争做到理论够用,注重解决问题能力的培养。

作者在多年教学经验的基础上,根据学生的认知规律精心组织了本书内容,并通过大量有现实意义的例题,循序渐进地介绍了数据库基础的理论知识,并在最后为读者提供了一个较为实用的案例。书中程序代码都经过了仔细的调试,配有大量的上机实训题目和课后习题。

本书概念清晰、例题丰富、深入浅出,知识结构及深度合理,可作为高等职业学校和高等专科学校的教材,也可作为计算机培训班的教材及自学者的参考书。

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

数据库基础及应用案例教程/王泽生主编;何帆副主编. —北京:清华大学出版社, 2007.7
(新世纪高职高专课程与实训系列教材)

ISBN 978-7-302-15396-2

I. 数… II. ①王… ②何… III. 数据库系统—高等学校:技术学校—教材 IV. TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 082665 号

责任编辑:张 瑜 闫光龙

封面设计:陈刘源

版式设计:北京东方人华科技有限公司

责任校对:马素伟

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社 地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编:100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175 邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015 客户服务:010-62776969

印 刷 者:北京国马印刷厂

装 订 者:三河市兴旺装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:17.25 字 数:351 千字

版 次:2007 年 7 月第 1 版 印 次:2007 年 7 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:25.00 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:022382-01

丛 书 序

21 世纪人类已迈入“信息社会”的新时代,科学技术正发生着深刻的变革,整个社会对德才兼备高素质应用型人才的需求更加迫切。如何培养出符合时代要求的优秀人才,是全社会尤其是高等院校面临的一项急迫而现实的任务。

社会对学生的职业能力要求催化出新型的课程结构和教学模式。新型教学模式必须是以工作为基础的模仿式学习。教材作为知识的载体,是人才培养过程中传授知识、训练技能和发展智力的重要工具,同时也是学校教学和科研水平的重要反映。教材在教学中起到稳定教学秩序、保证教学质量、创新教学内容以及主导教学方向的作用。同时,教材内容的革新也是课程建设的重要组成部分。而新型教材模式必须以新型的教材内容为依托,是原有教材的有益补充。

为了适应高职高专院校应用型人才迅速发展的需要,本着厚基础、重能力、求创新的总体思想,培养以就业市场为导向的具备“职业化”特征的高级应用型人才,着眼于国家发展和培养复合型人才的需要,着力提高学生的学习能力、实践能力和创新能力。我们联合全国著名的职业院校计算机专业的有关专家组成了《高职高专课程与实训系列教材》编审委员会,全面研讨了新形式下计算机和信息技术专业的课程建设及人才培养方案,组织了本系列面向应用的、切合新一轮教学改革和高校教材建设目标的《高职高专课程与实训系列教材》——计算机系列。

本套丛书以“理论与应用并重,基础与实践兼顾”为原则,理论知识做到三用一新,即“实用、适用、够用和创新”,并在讲解理论知识的同时充分融合了丰富的案例与上机实训,真正做到了理论知识与实训内容二合为一。

本丛书是教材改革的创新之作,它的出版定将真正切合当前教育的需要。

本套教材的主要特色

1. 双师型的教材编写模式

本丛书针对高职院校以及部分应用型本科院校计算机相关专业学生编写,以实用性为基础,以问题驱动为导向,以培养高级专门人才为目标,突出实践教学环节。为保证教学案例的实践性,每本教材均能做到如下几点:

- 至少有一名本学科的知名专家或学科带头人提出指导意见。
- 至少有一名高等院校教学一线的资深教师参与组织编写。
- 至少有一名计算机行业专家负责整理教学案例及配套资源。

2. 就业导向型的教材定位

面向高职院校人才培养模式的新需求,面向教育部颁布的新的学科专业调整方案和高校教材建设目标。根据行业需求,构建以能力为本的课程创新体系,把以能力为本的课程设置与我国劳动和社会保障部推行职业资格证书制度的培训互相接轨。

努力使系列教材的理论背景充分体现“以行业为导向、以能力为本位、以学生为中

心”的发展趋势,培养“学术型”与“应用型”相结合的人才。使教材建设具有实用性和前瞻性,与就业市场结合得更加紧密。

3. 基础理论与应用实践二合为内容体系

本套教材打破了一本主教材配套一本实训教材的传统课程分配方式,使得学生在学习完基础理论知识后能通过案例课及实训课尽快加深对知识点的理解与掌握,不需要再单独开设实训课程,也消除了因不同的教师教授实训课程而存在的与讲课内容相脱节的问题,使得知识点的讲解与实训课程能充分融合。

本套教材在内容安排上遵循适用性原则,使教材在结构纵横的布局、内容重点的选取、示例习题的设计等方面均符合教改目标和教学大纲的要求,把教师的备课、试讲、授课、辅导答疑等教学环节有机地结合起来。

4. 立体化的教材服务

为了在内容、体例上更适应教学需求,本套丛书跳出以往单一的纸介质的图书模式,推出了一套多元化的教学服务产品,每本书均包括以下几个部分:

- 图书正本。
- 每章课后的上机实训题(含题目、指导步骤及参考源文件)。
- 图书中的示例源文件。
- 图书配套的电子教案。

5. 读者定位

本系列教材定位于职业教育,主要面向高职高专院校,同时也适用于同等学历的职业教育和继续教育。本丛书以三年制高职为主,也适用于两年制高职学生使用。

6. 网上资源的下载及服务

为方便教师教学和学生学习的需要,本系列教材配有电子课件与上机实训操作答案,需要时可以直接免费上网所取。读者可以直接访问我们的网站:<http://www.wenyuan.com.cn>,下载相关的信息资源。如有其他的问题,也可以在网上留言或发邮件,提出您的宝贵意见和建议,以便于我们随时与您沟通。

丛 书 编 委 会

主 任：吴文虎

委 员(排名不分先后):

白延丽 占跃华 王熔熔 吴建平 曹建春

曹然彬 吴文庆 万朝阳 陈承欢 陈培植

杨清学 程远东 周朋红 范国渠 冯静哲

徐洪祥 王泽生 何慧荣 胡美香 黄玉春

姜 丹 吕凤顺 李胜军 李 越 杨小劲

刘志成 穆红涛 史宝慧 陶树平 武传宝

张邦文 赵雪林 姜 锐 赵克林 王宇川

前 言

计算机技术的飞速发展,促进了计算机基础教育的发展。根据我国当前教学改革和建设的需要,教育部提出了“计算机文化基础”、“计算机技术基础”和“计算机应用基础”3个层次的教学体系。数据库基础是高等院校信息类专业的一门专业基础课程,属于计算机应用基础。

本书以关系数据库系统为核心,比较完整地介绍了数据库系统的基本概念、基本原理和应用技术,力图使读者掌握先进实用的技术,先后介绍了关系数据库标准语言 SQL、数据库应用系统设计、数据库应用开发技术。通过对本书的学习将对数据库技术有一个全面、深入、系统的了解,为进一步从事数据库系统的开发和应用奠定坚实的基础。

本书是在多位作者多年从事数据库及应用教学的基础上编写而成的,作者们根据多年的教学经验和学生的认知规律精心组织内容,做到内容丰富、深入浅出、循序渐进,力求使本书具有可读性、实用性。通过大量例题使读者能迅速掌握有关概念及一些编程技巧,书中的例题都经过仔细的调试;书中章后配有大量的上机实训题目,通过上机实践,使读者掌握程序设计与调试的方法,提高动手能力,掌握所学内容;书中每章还配有大量的课后习题,供读者课外巩固所学的内容。

全书共分8章,各章内容介绍如下。

第1章介绍数据库基础知识、数据库系统的体系结构、数据库管理系统。

第2章介绍关系数据库、关系模型、关系的规范化、关系完整性。

第3章介绍关系数据库标准语言 SQL、数据定义语言、数据查询、数据更新、视图、数据控制。

第4章介绍数据的安全性、数据的完整性、事务处理、并发控制、数据库恢复。

第5章介绍数据库设计、系统需求分析、概念结构设计、数据库逻辑结构设计、物理结构设计。

第6章介绍数据库的访问、数据库开发体系结构。

第7章介绍数据库的分类、常用数据库的介绍。

第8章介绍一个图书馆管理信息系统的案例。该案例从需求分析、数据库分析、工程框架设计、界面设计及其代码分析到实例演示,比较完整地介绍了开发实际应用的全过程,为读者将来开发类似应用系统奠定了基础。

本书以应用为中心,以初学者为对象,以提高数据库程序设计能力为宗旨,为读者使用面向对象工具开发 Windows 平台下的应用程序提供了捷径。

本书为教师配有电子教案,授课教师可以根据授课需要,进行使用。

本书适合于大专院校学生、成人继续教育和自学人员使用。

建议本书的授课时数为 50~60 学时,另外还需要安排大量的上机练习,以巩固所学知识。

本书由王泽生担任主编,何帆任副主编,高福军、朱春强参加编写。本书的第 1、2 章由王泽生编写;第 3 章由朱春强编写;第 4、5、8 章由何帆编写;第 6、7 章由高福军编写。

由于计算机技术发展迅速,加上作者水平有限,书中难免存在缺点和错误,请读者不吝指正。

编者

目 录

第 1 章 数据库基础知识	1	2.2.3 关系模型的三要素	40
1.1 数据库系统概述	1	2.2.4 关系的性质	42
1.1.1 数据与信息	1	2.3 关系的规范化	43
1.1.2 数据库技术的产生与发展	2	2.3.1 函数依赖	43
1.1.3 数据库、数据库管理系统与数据库系统	7	2.3.2 第一范式(1NF)	45
1.1.4 数据库技术的特点	10	2.3.3 第二范式(2NF)	47
1.2 数据库系统的体系结构	11	2.3.4 第三范式(3NF)	48
1.2.1 数据库系统模式的概念	12	2.4 关系完整性	50
1.2.2 数据库系统的三级模式体系结构	12	2.4.1 实体完整性	50
1.2.3 数据库的两级映像功能与数据的独立性	13	2.4.2 参照完整性	51
1.3 数据库管理系统	14	2.4.3 用户定义的完整性	53
1.3.1 DBMS 的组成和主要功能	14	本章小结	53
1.3.2 用户访问数据的过程	18	习题	53
1.3.3 常用的数据库管理系统	20	第 3 章 关系数据库标准语言 SQL	56
本章小结	22	3.1 SQL 语言的特点和使用环境	56
习题	22	3.1.1 SQL 语言概述	56
第 2 章 关系数据库	23	3.1.2 SQL 语言的特点	57
2.1 数据模型	23	3.1.3 SQL 语言的基本概念	58
2.1.1 数据模型的概念	23	3.1.4 SQL 语言的组成	59
2.1.2 数据之间的联系	24	3.2 数据定义语言	59
2.1.3 实体-联系模型	27	3.2.1 定义基本表	60
2.1.4 常用的数据模型	29	3.2.2 修改基本表	62
2.2 关系模型	37	3.2.3 删除基本表	63
2.2.1 关系的定义	37	3.2.4 建立索引	64
2.2.2 关系中的术语	39	3.2.5 删除索引	65
		3.3 数据查询	65
		3.3.1 单表查询	67
		3.3.2 连接查询	76
		3.3.3 嵌套查询	80

3.3.4 集合查询	87	4.4 并发控制.....	116
3.4 数据更新	88	4.4.1 并发操作带来的数据不一致性 问题.....	116
3.4.1 插入数据	88	4.4.2 封锁.....	117
3.4.2 修改数据	90	4.4.3 封锁出现的问题及 解决方法.....	119
3.4.3 删除数据	91	4.5 数据库恢复.....	120
3.5 视图	92	4.5.1 故障的种类.....	121
3.5.1 定义视图	93	4.5.2 数据备份.....	122
3.5.2 查询视图	95	4.5.3 日志文件.....	123
3.5.3 更新视图	97	4.5.4 各种故障的恢复技术.....	124
3.5.4 视图的作用	99	本章小结	126
3.6 数据控制	100	上机实训	126
3.6.1 数据控制的概念.....	100	习题	127
3.6.2 授权	100	第5章 数据库应用系统设计	129
3.6.3 收回权限	102	5.1 数据库设计概述.....	129
本章小结	103	5.1.1 设计的先期准备.....	129
上机实训	103	5.1.2 选择设计的方法.....	130
习题	104	5.1.3 数据库设计阶段.....	131
第4章 数据保护	106	5.2 系统需求分析.....	132
4.1 数据的安全性	106	5.2.1 需求分析的任务.....	132
4.1.1 用户标识与鉴别.....	106	5.2.2 需求分析的方法.....	133
4.1.2 存取控制	107	5.3 概念结构设计	137
4.1.3 自主存取控制(DAC)方法.....	107	5.3.1 实体-联系模型的使用.....	138
4.1.4 强制存取控制(MAC)方法.....	108	5.3.2 概念结构设计的方法和 步骤.....	139
4.1.5 视图机制	108	5.4 数据库逻辑结构设计	144
4.1.6 审计	108	5.4.1 逻辑结构设计的任务和 步骤.....	144
4.1.7 数据加密	108	5.4.2 E-R 图向关系模型的转化.....	144
4.2 数据的完整性	109	5.4.3 数据模型的优化.....	147
4.2.1 完整性约束条件.....	109	5.4.4 用户模式的设计	148
4.2.2 完整性控制	111		
4.3 事务处理	114		
4.3.1 事务的概念	114		
4.3.2 事务的特性	115		

5.5 物理结构设计	148	习题	212
5.5.1 确定物理结构.....	148	第 8 章 图书馆管理信息系统	214
5.5.2 评价物理结构.....	150	8.1 Visual Basic 对数据库开发的支持	214
本章小结	151	8.1.1 ADO 的编程过程	215
上机实训	151	8.1.2 ADO 的对象模型	215
习题	152	8.1.3 ADO 数据控件	221
第 6 章 数据库应用开发技术	154	8.1.4 数据绑定控件	225
6.1 数据库的访问	154	8.2 概述.....	227
6.1.1 ADO.....	154	8.3 需求分析.....	228
6.1.2 ODBC	166	8.3.1 理解需求.....	228
6.1.3 OLE DB	170	8.3.2 分析需求.....	229
6.1.4 JDBC.....	172	8.4 UML 系统建模.....	230
6.2 数据库开发体系结构.....	173	8.4.1 图书馆管理信息系统的	
6.2.1 集中式结构	174	用例分析.....	230
6.2.2 文件服务器结构.....	174	8.4.2 图书馆管理信息系统的	
6.2.3 客户/服务器体系结构.....	175	域类分析.....	230
6.2.4 浏览器/Web 应用服务器/		8.4.3 图书馆管理信息系统的	
数据库服务器体系结构	177	设计.....	231
本章小结	181	8.5 系统配置.....	233
上机实训	182	8.5.1 软件配置.....	233
习题	183	8.5.2 硬件配置.....	234
第 7 章 各种数据库语言的特点	185	8.5.3 网络配置.....	234
7.1 数据库的分类	185	8.6 数据库分析.....	235
7.2 常用数据库的介绍.....	187	8.6.1 E-R 图分析	235
7.2.1 Visual FoxPro 系统的特点与		8.6.2 表与字段分析和数据库	
性能指标	187	建模.....	236
7.2.2 Microsoft Access 2003		8.7 数据库设计.....	236
简介	194	8.7.1 创建数据库.....	236
7.2.3 Microsoft SQL Server	201	8.7.2 创建表.....	237
7.2.4 Oracle.....	207	8.7.3 设定表关系.....	240
本章小结	210	8.8 创建数据源.....	241
上机实训	211	8.9 设计工程框架.....	242
		8.9.1 创建工程项目	242

8.9.2	添加模块	243
8.9.3	添加类模块	243
8.10	界面设计及其代码分析	246
8.10.1	管理员登录界面及系统主界面设计	246
8.10.2	管理员信息模块设计	247

8.10.3	借阅卡管理模块设计	251
8.10.4	借/还书业务模块设计	255
8.10.5	库存管理模块设计	258
8.11	实例演示	260
	本章小结	262

第6章 数据库应用开发技术

6.1	数据库系统概述	124
6.1.1	ADO	124
6.1.2	ODBC	126
6.1.3	OLE DB	130
6.1.4	JDBC	132
6.2	数据库系统开发	133
6.2.1	集中式结构	134
6.2.2	文件服务器结构	134
6.2.3	客户/服务器数据库结构	135
6.2.4	浏览器/服务器数据库结构	137

本章小结

习题	183
----	-----

第7章 各种数据库语言的特点

7.1	数据库的分类	185
7.2	常用数据库的介绍	187

7.2.1	Visual FoxPro 系统的特点	187
-------	---------------------------	-----

7.2.2	Microsoft Access 2003	194
-------	-----------------------------	-----

7.2.3	Microsoft SQL Server	201
-------	----------------------------	-----

7.2.4	Oracle	207
	本章小结	210
	习题	211

第1章 数据库基础知识

学习目的与要求:

数据库技术是计算机领域中最重要的一项技术,是软件学科的一个独立分支。通过本章的学习,使大家初步了解数据库系统的基本概念,数据库技术的发展以及数据库系统的结构,掌握数据库系统的三级模式体系结构及常用的数据库管理系统。

1.1 数据库系统概述

在系统地介绍数据库技术之前,首先介绍数据库技术的产生与发展以及数据库中最常用的术语和基本概念。

1.1.1 数据与信息

在计算机应用中,数据处理和以数据处理为基础的信息系统所占的比重最大。人类的一切活动都离不开数据,离不开信息。在不同的领域中,信息的含义有所不同。一般认为信息是数据和消息中所包含的意义。数据和信息有时可以混用,比如数据处理也称为信息处理。有时必须分清数据和信息,比如,不能把信息系统称为数据系统。

1. 数据

所谓数据,通常指用符号记录下来的可加以鉴别的信息。数据的概念包括两个方面:一是数据的内容是事物特性的反映或描述;二是数据是符号的集合。

由于描述事物特性必须借助特定的符号,这些符号就是数据的表示形式。例如,某人的出生日期是“一九八四年十月二十九日”,当然也可以将其汉字形式改为“10/29/1984”来表示。

数据的概念在数据处理领域中比在科学计算领域中已经大大地拓宽了。所谓“符号”,不仅仅指数字、字母、文字和其他特殊字符,而且还包括图形、图像、声音等多媒体数据;所谓“记录下来”也不仅是指印在纸上,而且包括记录在磁介质、光介质和存储器中。

2. 信息

人类社会错综复杂,存在着各种各样的事物。各种事物有各自的属性,事物之间存在着各种联系,人们对各种事物有相应的管理活动,所有的这些都跟信息有关。

信息是关于现实世界事物的存在方式或运动形态反映的综合,是人们进行各种活动所需要的知识。数据与信息既有联系又有区别。数据是载荷信息的物理符号或称为载体。数据能表示信息,但并非任何数据都能表示信息,正如人们常说的“如果计算机输入的是垃圾,输出的也会是垃圾”。同一数据也可能有不同的解释。由此,信息只是人们消化理解了的数据。信息是抽象的,不随数据设备所决定的数据形式而改变,而数据的表示方式却具有可选择性。

信息是反映客观现实世界的知识,用不同的数据形式可以表示同样的信息。例如,同样一条新闻在报纸上以文字的形式刊登,在电台以声音的形式广播,在电视上以图像的形式放映以及在计算机网络上以通信形式传播,其信息内容可以相同。当然,由于信息载体不同,接收对象不同,所产生的效果或作用各异,又将另当别论。

1.1.2 数据库技术的产生与发展

计算机应用从科学计算进入数据处理是一个重大转折,数据处理是指对各种形式的数据进行收集、存储、加工和传播的一系列活动,其基本环节是数据管理。数据管理指的是对数据的分类、组织、编码、存储、检索和维护。数据管理方式多种多样,其中数据库技术是在应用需求的推动下,在计算机硬件、软件高速发展的基础上出现的高效的数据管理技术。

1. 数据库技术的产生

与任何其他技术的发展一样,数据管理也经历了从低级到高级的发展过程。数据处理技术大致经历了人工管理、文件系统和数据库系统 3 个阶段。

1) 人工管理阶段

计算机在其诞生初期,人们还是把它当作一种计算工具,主要用于科学计算。通常的方法是,用户针对某个特定的求解问题,首先确定求解的算法,然后利用计算机系统所提供的编程语言,直接编写相关的计算程序,给出自带的相关数据,将程序和相关的数据通过输入设备送入计算机,计算机处理完后输出用户所需的结果。不同的用户针对不同的求解问题,均要编制各自的求解程序,整理各自程序所需要的数据。数据的管理完全由用户自己负责,如图 1.1 所示。

人工管理阶段有以下 3 个显著特征。

(1) 数据不单独保存

数据与程序是一个整体,数据只为本程序所使用,因此数据只有与相应的程序一起保存才有价值,否则就毫无用处。所以,所有程序的数据均不单独保存。

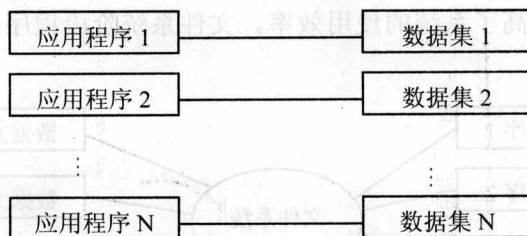


图 1.1 人工管理阶段程序与数据的关系

(2) 数据无独立性

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。每个应用程序都要包括数据的定义、存储结构、存取方法、输入/输出方式等内容。程序中的存取子程序随着存储结构的改变而改变，因而数据与程序不具有独立性。存储结构改变时，应用程序必须改变。此时，由于程序直接面向存储结构，因此数据的逻辑结构与物理结构没有区别。

(3) 存在数据冗余，数据不能共享

数据是面向应用的，不同的程序均有各自的数据，这些数据对不同的程序通常是不相同的，不可共享；即使不同的程序使用了相同的一组数据，这些数据也不能共享，程序中仍然需要各自加入这组数据，哪个都不能省略。基于这种数据的不可共享性，必然导致程序与程序之间存在大量的重复数据，而且容易产生数据的不一致性。

2) 文件系统阶段

为了方便用户使用计算机、提高计算机系统的使用效率，产生了以操作系统为核心的系统软件，以有效地管理计算机资源。文件是操作系统管理的重要资源之一，操作系统提供了文件系统的管理功能。

在文件系统中，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，程序和数据分开存储，有了程序文件和数据文件的区别，程序与数据有了一定的独立性。数据文件可以长期保存在外存储器上多次存取，如进行查询、修改、插入、删除等操作。数据的存取以记录为基本单位，记录是由某些相关数据项组成的，并出现了多种文件组织形式，如顺序文件、索引文件、随机文件等。

文件一般为某一个用户(或用户组)所有，但也可供指定的其他用户共享。文件系统还给用户程序提供了一组对文件进行管理与维护的操作(或功能)，包括对文件的建立、打开、读/写和关闭等。用户程序可以调用文件系统提供的操作命令建立和访问文件，文件系统成了用户程序与文件之间的接口。用户在设计应用程序时，只要按照文件系统的要求，考虑数据的逻辑结构和特征，以及规定的组织方式与存取方法，即可建立和使用相应的数据文件，而不必关心数据的物理存储等方面的具体实现细节。它简化了用户程序对数

据的直接管理功能,提高了系统的使用效率。文件系统阶段程序与数据的关系如图 1.2 所示。

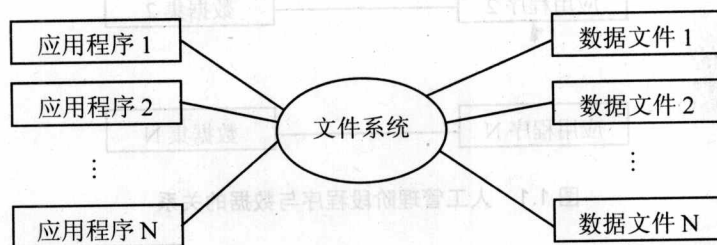


图 1.2 文件系统阶段程序与数据的关系

文件系统阶段的数据管理虽然较人工管理阶段有了很多改进,但仍具有以下 3 方面的不足。

(1) 数据与程序缺乏独立性

文件系统提供的功能有限,不能满足应用程序对数据访问日益增长的要求。例如,数据的查询与修改是很多应用中都需要的功能,但文件系统中没有;如果用户要编写这样的应用程序,就必须清楚地知道涉及哪些文件,以及这些文件的逻辑结构;文件的逻辑结构改变了,就必须修改应用程序,这就增加了用户编程的困难,影响了编程效率。

(2) 数据的冗余和不一致性

用户针对某个应用可以编制独立的程序和相应的文件(一个或多个),这些文件可以为其他用户共享。然而,对于不同的应用程序,通常对文件内容的要求是不同的。例如,对一个单位的人事管理,对人事部门来说,其应用程序需要能够反映每个职工详细情况的人事档案文件,文件记录的字段多;但对于门卫查找员工的应用来说,通常只需要姓名、年龄、单位等职工属性。对不同的应用来说,对文件的划分也会有不同的要求,通常不宜文件太多,以防止打开文件过多。因此,为了兼顾多种应用程序的要求,在设计文件时往往出现数据的冗余,浪费存储空间。

在多个文件的情况下,要实现文件的共享还可能导致数据的不一致性。例如,在银行的储蓄应用中,某个储户的地址和电话号码,可能出现在储蓄账户记录文件和支票账户记录文件两个文件中,如果该储户的电话号码改变了,则需要同时修改这两个文件,若只修改其中的一个,另一个没有同步修改,就可能导致文件系统中同一数据在文件中存储的不一致性。

(3) 数据的无结构性

文件之间是孤立的,文件中的数据往往只表示现实世界中单一事物的相关数据,而不反映现实世界事物之间的内在联系。

3) 数据库系统阶段

从 20 世纪 60 年代后期开始,计算机应用于管理的规模更加庞大,需要计算机管理的