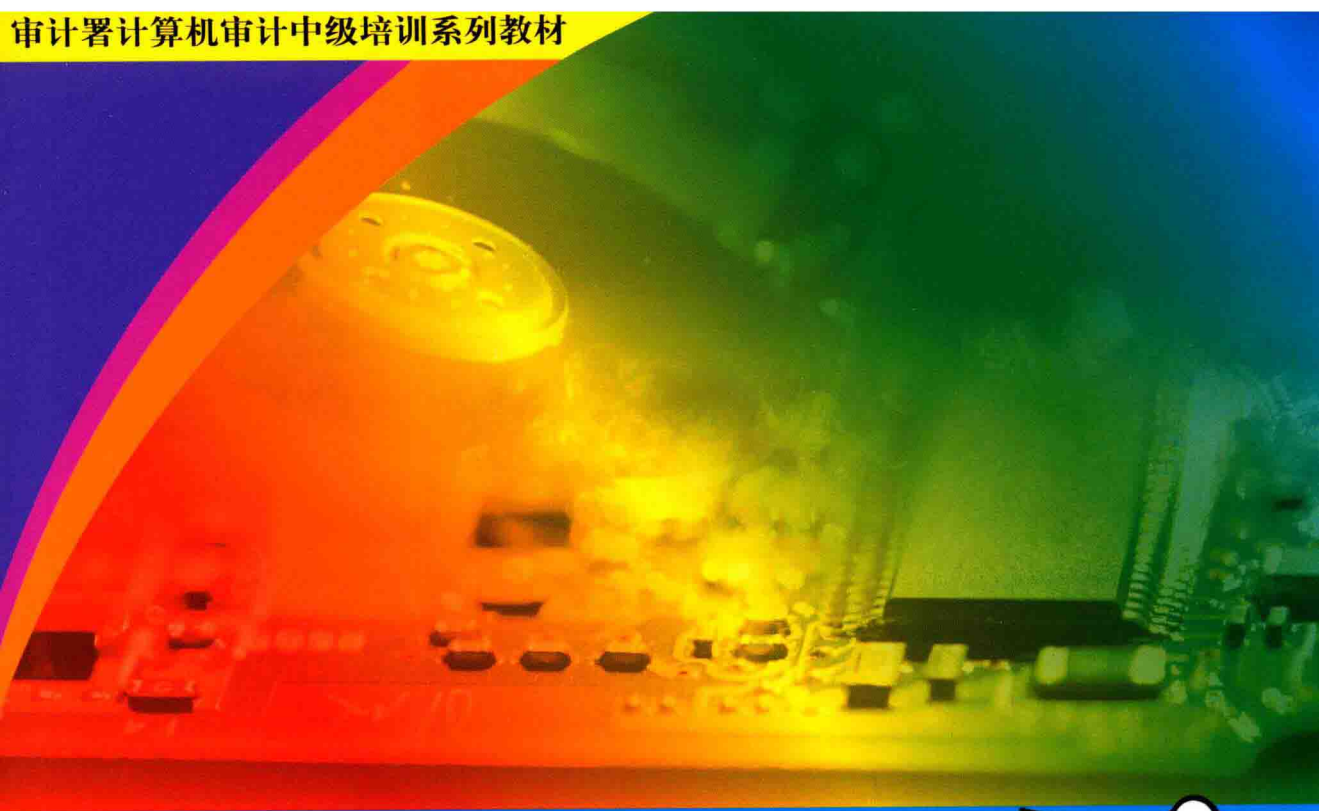




2016版

数据库应用技术 (第3版)

车蕾 杨蕴毅 王晓波 卢益清 编著



清华大学出版社



2016版

数据库应用技术

(第3版)

车蕾 杨蕴毅 王晓波 卢益清 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以当前主流的关系数据库为主线,全面地介绍了数据库技术的基本内容。本书共 17 章。第 1 章全面系统地概述数据库技术的基础理论知识,让读者在学习之前能对当前数据库理论与应用有初步了解,并具备数据库系统管理的基本思想。第 2 章至第 12 章是全书的核心内容,通篇以“银行贷款数据库”为数据库应用背景,以数据库系统的建立和管理过程为主线,以案例为驱动,相关数据库应用技术与知识点则根据数据库系统功能需求和章节设置逐步展开,深入浅出地向读者介绍在 SQL Server 环境下如何管理数据库、Transact-SQL 语言、安全管理、数据导入导出等数据库中最实用的技术。第 13 章至第 15 章继续结合案例背景,介绍在 Access 环境下如何建立和管理数据库及其对象,重点是对表、查询和报表对象的管理和操作。第 16 章介绍 Oracle 数据库体系结构以及数据导入导出的关键技术。第 17 章介绍神通数据库的基本操作。各章后面均附有习题。

本书摒弃一般计算机书籍常见的以理论为主、示例为辅的方法,全书贯彻“理论和应用相结合”的宗旨,让理论知识指导实践,让实践深化理论知识。

本书既可用作审计人员或相近行业人员的中级培训教材、高等院校数据库课程的教材或教学参考书,又可供广大计算机爱好者阅读和参考。

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 / 车蕾等编著. —3 版. —北京:清华大学出版社,2017

(审计署计算机审计中级培训系列教材)

ISBN 978-7-302-46077-0

I. ①数… II. ①车… III. ①关系数据库系统—技术培训—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 002745 号

责任编辑:王 青

封面设计:何凤霞

责任校对:宋玉莲

责任印制:王静怡

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

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:30.25

字 数:695 千字

版 次:2010 年 7 月第 1 版 2017 年 1 月第 3 版

印 次:2017 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:55.00 元

产品编号:070201-01

前 言

“数据库应用技术”是计算机审计中级培训的核心基础课程,占整个培训学时的 1/4 有余。仅就审计行业而言,现代计算机审计所需的会计信息系统、计算机审计软件、现场审计 AO 等知识,均以数据库应用技术为重要理论及技术基础。应 2010 版《审计署计算机审计中级培训大纲》的要求,《数据库应用技术》第 1 版于 2010 年 7 月出版,第 2 版于 2014 年 7 月出版。本书是在前两版的基础上,参考近几年的教学反馈,经过修订编写而成的。

全书共 17 章,分为三大部分。第一部分(第 1 章)介绍数据库的基础理论知识,包括数据库系统概述、数据模型、关系数据理论和数据库系统结构。这部分内容为后续 15 章的学习奠定理论依据。第二部分(第 2 章至 12 章)以 SQL Server 2008 为数据库管理系统环境,介绍数据库管理系统的主要功能。其中第 2 章主要介绍如何安装、配置和使用 SQL Server;第 3、第 5 章介绍如何创建和管理数据库及关系表;第 4、第 6~9 章介绍 Transact-SQL 语言,重点介绍如何通过 Transact-SQL 语言进行数据查询和数据操作,如何通过 Transact-SQL 语言创建和管理视图、存储过程和游标等数据库对象;第 10~12 章主要介绍数据库管理系统的安全管理和数据传输问题。第三部分(第 13~17 章)分别以 Access、Oracle 和神通数据库为数据库管理系统环境,介绍数据库管理系统的主要功能。其中第 13 章介绍 Access 数据库及表的基本操作;第 14 章介绍查询对象;第 15 章介绍如何创建和编辑报表;第 16 章介绍 Oracle 数据库以及数据导入导出的关键技术;第 17 章介绍神通数据库的基本操作。

贯穿全书的案例主要以“银行贷款数据库”为数据背景。“银行贷款”业务是较常见的业务审计对象,“银行贷款数据库”是依据数据库基础教学的目标,从“银行贷款”业务中概括、抽取出来的数据库。“银行贷款数据库”案例贯穿全书始终,使读者通过循序渐进的学习,能够比较容易地掌握数据库管理系统的主要功能。书中所有实例都已经在 SQL Server 环境下调试并运行过。每章新增的课后习题加强了学习者对知识点的掌握情况。

参与本书编写的老师,多年来一直从事计算机审计中级培训“数据库应用技术”课程和高校数据库相关课程的教学工作,积累了丰富的教学经验。车蕾参与第 1~9 章的编写,王晓波参与第 10~17 章的编写,卢益清参与第 2、第 3、第 5、第 12 章的编写,全书由车

蕾进行统稿,审计署计算机技术中心杨蕴毅主任对全书进行了审阅。

本书的编写得到了审计署计算机技术中心、北京信息科技大学信息管理学院各位领导及专家、神舟通用公司的大力支持和指导,审计署中级培训班的全体授课教师的宝贵建议,紫文涛、郭嘉敏等好友的帮助,在此一并表示衷心的感谢!

书中不当之处,恳请读者批评指正。

编 者

2016 年 9 月于北京

目 录

第 1 章 数据库基础概述	1
1.1 数据库系统概述	1
1.1.1 数据管理技术的产生和发展	1
1.1.2 数据库系统的组成	4
1.1.3 数据库管理系统	5
1.2 数据模型	6
1.2.1 数据模型的概念、分类及构成	6
1.2.2 实体—联系模型	8
1.2.3 关系数据模型	10
1.2.4 实体联系模型向关系模型的转换	16
1.3 关系数据理论	20
1.3.1 问题的提出	20
1.3.2 规范化	21
1.4 数据库系统结构	27
1.4.1 数据库系统的内部体系结构	27
1.4.2 数据库系统的外部体系结构	29
1.5 大数据概述	32
1.5.1 大数据的定义	32
1.5.2 大数据的特征	34
1.5.3 大数据的来源	34
1.5.4 传统数据库与大数据的比较	35
1.5.5 大数据分析的关键领域	36
1.5.6 大数据的典型应用	36
习题	39
第 2 章 SQL Server 概述	41
2.1 概述	41
2.2 SQL Server 的安装	42
2.2.1 版本体系	42
2.2.2 安装 SQL Server 的软、硬件需求	43
2.2.3 安装过程	45

2.3	SQL Server 常用工具	55
2.3.1	SQL Server 配置管理器	55
2.3.2	SQL Server Management Studio	58
2.3.3	联机丛书	60
2.4	SQL Server 实例的删除	63
	习题	63
第3章	数据库的创建与管理	64
3.1	数据库概述	64
3.1.1	数据库类型	64
3.1.2	数据库文件组成	65
3.2	创建数据库	67
3.2.1	使用 SQL Server Management Studio 创建数据库	68
3.2.2	查看数据库属性	72
3.2.3	使用数据库	74
3.3	维护数据库空间	74
3.3.1	扩大数据库	74
3.3.2	收缩数据库	76
3.4	删除数据库	80
3.5	分离和附加数据库	81
3.5.1	分离数据库	81
3.5.2	附加数据库	82
	习题	84
第4章	T-SQL 语言基础	86
4.1	T-SQL 简介	86
4.1.1	T-SQL 的分类	87
4.1.2	SQL 的主要特点	87
4.2	T-SQL 数据类型	87
4.2.1	系统数据类型	87
4.2.2	用户定义数据类型	91
4.3	T-SQL 的语法元素	92
4.3.1	T-SQL 的使用约定	92
4.3.2	保留字	94
4.3.3	标识符	94
4.3.4	变量	95
4.3.5	语句批	97
4.3.6	脚本	97

4.4	流程控制语句	100
4.4.1	BEGIN...END 语句	101
4.4.2	IF 语句	101
4.4.3	CASE 表达式	102
4.4.4	WHILE 语句	105
4.5	常用内置函数	106
4.5.1	聚合函数	106
4.5.2	日期和时间函数	109
4.5.3	字符串函数	111
4.5.4	类型转换函数	115
4.5.5	其他函数类型	116
	习题	117
第 5 章	表的创建与管理	119
5.1	表概述	119
5.2	创建表	120
5.2.1	使用 SQL Server Management Studio 创建表	121
5.2.2	使用模板管理器创建表	124
5.2.3	使用 T-SQL 语句创建表	125
5.3	管理表	126
5.3.1	修改表结构	126
5.3.2	删除表	128
5.3.3	重命名表	130
5.4	数据完整性约束的创建和管理	131
5.4.1	实现数据完整性约束	131
5.4.2	管理数据完整性约束	145
5.5	索引	147
5.5.1	索引的概念和分类	147
5.5.2	创建索引	147
5.5.3	删除索引	148
	习题	150
第 6 章	数据查询与数据操作	151
6.1	数据查询	151
6.1.1	单表查询	153
6.1.2	连接查询	177
6.1.3	子查询	185
6.2	数据操作	189

6.2.1	插入数据	189
6.2.2	删除数据	191
6.2.3	更新数据	193
	习题	194
第7章	视图	197
7.1	视图概述	197
7.2	创建视图	198
7.2.1	使用 T-SQL 语句创建视图	198
7.2.2	使用 SQL Server Management Studio 创建视图	203
7.2.3	使用模板创建视图	206
7.3	管理视图	207
7.3.1	修改视图	207
7.3.2	删除视图	208
7.3.3	重命名视图	208
7.4	使用视图修改基本表的数据	209
7.5	使用视图解决复杂查询问题	210
	习题	211
第8章	存储过程	213
8.1	存储过程概述	213
8.2	创建和执行存储过程	214
8.2.1	使用 T-SQL 语句创建和执行存储过程	214
8.2.2	使用模板创建存储过程	221
8.2.3	使用 SQL Server Management Studio 执行存储过程	223
8.2.4	获得存储过程的信息	224
8.3	管理存储过程	224
8.3.1	修改存储过程	224
8.3.2	删除存储过程	225
8.3.3	重命名存储过程	225
8.4	系统存储过程	226
8.4.1	查看系统存储过程	226
8.4.2	使用系统存储过程	227
	习题	230
第9章	游标	231
9.1	游标概述	231
9.1.1	游标的类型	231

9.1.2 请求游标	232
9.2 游标的基本操作	232
9.2.1 基本操作步骤	232
9.2.2 游标应用举例	235
9.3 使用游标进行更新和删除操作	242
9.3.1 更新操作	242
9.3.2 删除操作	243
习题	243
第 10 章 安全管理	245
10.1 安全控制	245
10.1.1 数据库安全控制的一般方法	245
10.1.2 数据库权限的种类及用户的分类	246
10.2 SQL Server 的安全管理	247
10.2.1 SQL Server 的三个认证过程及用户来源	247
10.2.2 SQL Server 的安全认证模式	248
10.2.3 架构	250
10.3 管理登录账户	251
10.3.1 建立登录账户	252
10.3.2 修改和删除登录账户	253
10.4 管理数据库用户	254
10.4.1 建立数据库用户	254
10.4.2 删除数据库用户	255
10.5 管理权限	256
10.5.1 权限的种类	256
10.5.2 用户权限的管理	257
10.6 角色	263
10.6.1 固定的服务器角色	263
10.6.2 固定的数据库角色	265
10.6.3 用户自定义的角色	266
习题	268
第 11 章 备份和恢复数据库	270
11.1 备份数据库	270
11.1.1 备份概述	270
11.1.2 数据库的恢复模式	271
11.1.3 备份类型	273
11.1.4 永久性的备份文件与临时性的备份文件	274

11.1.5	备份方法.....	275
11.2	恢复数据库.....	278
11.2.1	恢复前的准备.....	278
11.2.2	恢复的顺序.....	279
11.2.3	用 SQL Server Management Studio 实现恢复	279
习题		282
第 12 章	数据传输	284
12.1	微软的数据访问技术概述.....	284
12.1.1	ODBC	284
12.1.2	OLE DB	289
12.1.3	ADO	290
12.1.4	ADO.NET	290
12.2	SQL Server 数据导入和导出	291
12.2.1	SQL Server 支持的数据源	291
12.2.2	SQL Server 数据导出	292
12.2.3	SQL Server 数据导入	302
习题		308
第 13 章	Access 2010 数据库及表的基本操作	309
13.1	Access 2010 概述	309
13.1.1	Access 2010 的特点	309
13.1.2	Access 2010 的启动与退出	310
13.1.3	Access 2010 的主窗口	312
13.1.4	Access 2010 数据库对象	314
13.2	创建和管理 Access 数据库	315
13.2.1	创建数据库.....	316
13.2.2	数据库的基本操作.....	317
13.3	创建表对象.....	320
13.3.1	创建表的方法.....	321
13.3.2	字段的属性设置.....	325
13.3.3	输入和编辑数据.....	331
13.4	获取外部数据和导出数据.....	332
13.4.1	获取外部数据.....	332
13.4.2	导出数据.....	339
13.5	表的基本操作.....	339
13.5.1	修改表结构.....	339
13.5.2	复制、删除和重命名表	340

13.5.3	调整表的外观	340
13.6	建立表间关系	342
13.7	表的数据操作	345
13.7.1	记录排序	345
13.7.2	筛选记录	347
13.7.3	查找和替换数据	348
习题		349
第 14 章	查询的创建与应用	351
14.1	查询概述	351
14.1.1	查询的功能和类型	351
14.1.2	查询视图	352
14.1.3	查询准则	353
14.2	选择查询	356
14.2.1	用查询向导创建选择查询	356
14.2.2	用设计视图创建选择查询	357
14.2.3	汇总查询	362
14.2.4	查找重复项和不匹配项查询	363
14.3	参数查询	365
14.4	交叉表查询	366
14.4.1	使用“交叉表查询向导”创建查询	367
14.4.2	使用查询设计创建交叉表查询	369
14.5	操作查询	372
14.5.1	删除查询	372
14.5.2	更新查询	373
14.5.3	追加查询	374
14.5.4	生成表查询	375
习题		376
第 15 章	报表对象	378
15.1	报表概述	378
15.1.1	报表的类型	378
15.1.2	报表的视图	380
15.2	创建报表	382
15.2.1	快速创建报表和空报表	382
15.2.2	使用向导创建报表	383
15.2.3	使用设计视图创建报表	386
15.3	编辑报表	389

15.3.1	调整报表的布局和格式	389
15.3.2	排序和分组	390
15.3.3	使用计算控件	392
15.3.4	预览及打印报表	393
习题		393
第 16 章 Oracle 数据库基础		395
16.1	Oracle 数据库概述	395
16.1.1	Oracle 数据库的新特性	395
16.1.2	Oracle 11g 的安装	396
16.1.3	Oracle 服务管理	399
16.1.4	Oracle 11g 的管理和开发工具	399
16.2	Oracle 数据库的体系结构	403
16.2.1	物理存储结构	404
16.2.2	逻辑存储结构	406
16.2.3	内存结构	408
16.2.4	进程结构	409
16.2.5	数据字典	410
16.3	Oracle 的网络连接配置和数据迁移	411
16.3.1	Oracle 的网络连接配置	411
16.3.2	Oracle 与 SQL Server 之间的数据迁移	414
16.4	数据的导入和导出	418
16.4.1	Data Dump 工具概述	418
16.4.2	使用 EXPDP 导出数据	419
16.4.3	使用 IMPDP 导出数据	420
习题		421
第 17 章 神通数据库		422
17.1	神通数据库概述	422
17.1.1	神通数据库的特点	422
17.1.2	常用管理工具	423
17.2	神通数据库的体系结构	426
17.2.1	神通数据库的逻辑存储结构	428
17.2.2	神通数据库的物理存储结构	431
17.2.3	神通数据库的内存结构	433
17.2.4	后台线程结构	435
17.2.5	数据字典	437
17.3	神通数据库操作	438

17.3.1	创建数据库	438
17.3.2	建立表	442
17.3.3	数据操作	444
17.3.4	数据查询	446
17.3.5	视图	450
17.3.6	索引	451
17.4	安全管理	455
17.4.1	神通数据库的安全管理机制	455
17.4.2	用户管理	457
17.4.3	权限管理	458
17.4.4	角色管理	460
17.4.5	数据资源访问控制	461
17.5	数据库的备份与恢复	462
17.5.1	物理备份与恢复	462
17.5.2	逻辑备份与恢复	465
	习题	466
	参考文献	467

第 1 章 数据库基础概述

当今社会是一个信息化的社会,信息已经成为各行各业的重要资源。数据是信息的载体,数据库是相互关联的数据集合。数据库能利用计算机保存和管理大量复杂的数据,快速而有效地为多个不同的用户和应用程序提供数据,帮助人们有效利用数据资源。目前,数据库应用已遍及生活中的各个角落,例如,学校的教学管理系统、图书馆的图书借阅系统、车站及航空公司的售票系统、电信局的计费系统、超市的售货系统、银行的业务系统、工厂的管理信息系统等。

数据库技术已经成为先进信息技术的重要组成部分,是现代计算机信息系统及计算机应用系统的基础和核心。因此,掌握数据库技术是全面认识计算机系统的重要环节,也是适应信息化时代的重要基础。

本章主要介绍数据库系统的基本概念、数据模型、数据库系统结构、关系数据理论和数据库系统体系结构。

1.1 数据库系统概述

在系统地介绍数据库的概念之前,这里首先介绍数据库最常用的一些基本概念。

1.1.1 数据管理技术的产生和发展

数据是现实世界中实体(或客体)在计算机中的符号表示。数据不仅可以是数字,还可以是文字、图表、图像、声音等。每个组织都保存了大量复杂的数据。例如,银行有关储蓄存款、贷款业务、信用卡管理、投资理财等方面的数据;医院有关病历、药品、医生、病房、财务等方面的数据;超市有关商品、销售情况、进货情况、员工等方面的信息。数据是一个组织的重要资源,有时甚至比其他资源更珍贵,因此必须对组织的各种数据实现有效管理。数据管理是指对数据的分类、组织、编码、存储、检索和维护等操作。数据库的核心任务就是数据管理。

数据库技术并不是最早的数据管理技术。在计算机诞生的初期,计算机主要用于科学计算,虽然当时同样存在数据管理的问题,但当时的数据管理是以人工的方式进行的,后来发展到文件系统,再后来才是数据库。也就是说,数据管理主要经历了人工管理阶段、文件系统阶段和数据库系统阶段。

1.1.1.1 人工管理阶段

人工管理阶段是指计算机诞生的初期(20 世纪 50 年代中期以前)。这个时期的计算机技术,从硬件看还没有磁盘这种可直接存取的存储设备,从软件看还没有操作系统,更

没有管理数据的软件。在人工管理阶段,程序与数据之间的对应关系如图 1-1 所示。

这个阶段数据管理的特点是:

- (1) 数据不保存。因为计算机主要用于科学计算,通常不需要长期保存数据,只是在要完成某一个计算或课题时才输入数据,不仅原始数据不保存,计算结果也不保存。
- (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。应用程序中不仅要规定数据的逻辑结构,而且要设计物理结构,包括存储结构存取方法、输入方式等,因此程序员负担很重。
- (3) 数据不共享。数据是面向应用的,一组数据只能对应一个程序。当多个应用程序涉及某些相同的数据时,由于必须各自定义,无法相互利用、相互参照,因此程序与程序之间有大量的冗余数据。
- (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,必须对应用程序做相应的修改,这进一步加重了程序员的负担。

1.1.1.2 文件系统阶段

文件系统阶段是指 20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期这一阶段。在这个阶段,计算机不仅大量用于科学计算,也开始大量用于信息管理。像磁盘这样直接存取的存储设备已经出现,在软件方面也有了操作系统和高级语言,有专门用于数据管理的软件——文件系统(或操作系统的文件管理部分)。在文件系统阶段,程序与数据之间的对应关系如图 1-2 所示。

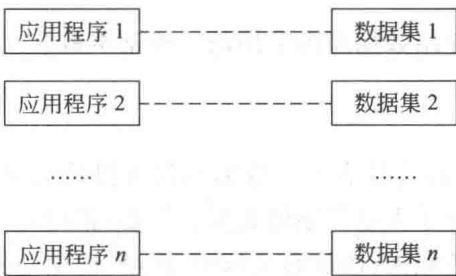


图 1-1 人工管理阶段程序与数据的对应关系

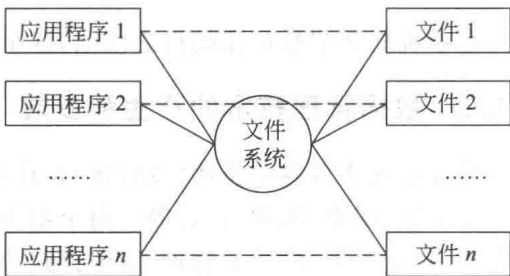


图 1-2 文件系统阶段程序与数据之间的对应关系

这个阶段数据管理的特点是:

- (1) 由于存储设备的出现,数据可以长期保存在磁盘上,也可以反复使用,即可以对文件进行查询、更新和删除等操作。
- (2) 操作系统提供了文件管理功能和访问文件的存取方法,程序和数据之间有了数据存取的接口,程序开始通过文件名和数据打交道,可以不再关心数据的物理存放位置。因此,这时也有了数据的物理结构和逻辑结构的区别。程序和数据之间有了一定的独立性。
- (3) 文件的形式多样化。由于有了磁盘这样的直接存取存储设备,文件也就不再局限于顺序文件,也有了索引文件、链表文件等。因此,对文件的访问可以是顺序访问,也可以是直接访问;但文件之间是独立的,它们之间的联系要通过程序去构造,文件的共享性也比较差。

(4) 数据的存取基本上以记录为单位。

尽管文件系统阶段较手工阶段已经有了长足进步,但仍然存在如下缺陷:

(1) 数据冗余度大。由于文件都是为特定的用途设计的,因此会造成同样的数据在多个文件中重复存储,导致数据冗余度大,容易造成数据的不一致。

(2) 数据独立性差。应用程序是根据文件结构编写的,文件结构一旦改变,应用程序也必须随之进行修改,程序和数据之间的独立性较差。

(3) 数据联系弱。文件与文件之间是独立的,文件之间的联系必须通过程序来构造。因此,文件是一个不具有弹性的、无结构的数据集合,不能反映现实世界事物之间的联系。

1.1.1.3 数据库系统阶段

数据库系统阶段是指 20 世纪 60 年代后期至今。在这个阶段,计算机主要用于大规模的管理,涉及的数据量急剧增长。这时硬件已有大容量磁盘,价格下降;软件则价格上升,为编制和维护系统软件及应用程序所需的成本相对增加;在处理方式上,联机实时处理要求更多,并开始提出和考虑分布处理。在这种背景下,以文件系统作为数据管理手段已经不能满足应用的需求,于是为解决多用户、多应用共享数据的需求,使数据为尽可能多的应用服务,数据库技术应运而生,出现了统一管理数据的专门软件系统——数据库管理系统。在数据库系统阶段,程序与数据之间的对应关系如图 1-3 所示。

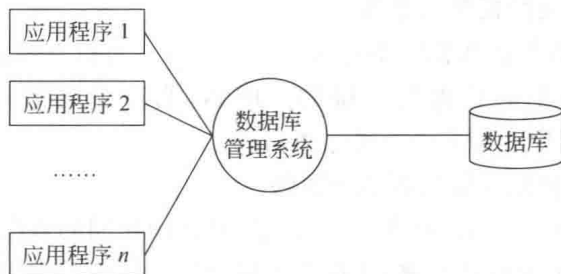


图 1-3 数据库系统阶段程序与数据的对应关系

数据库是指长期存储在计算机存储设备上的相互关联的、可以被用户共享的数据集合。用数据库系统来管理数据比文件系统具有明显的优点,从文件系统到数据库系统,标志着数据管理技术的飞跃。

数据库系统主要有以下优点。

1. 数据库是相互关联的数据的集合

现实世界的信息是相互关联的,用数据库管理数据可以将数据之间的关联关系也体现出来。数据库中的数据不是孤立的,数据与数据之间是相互关联的。在数据库中不仅能反映数据本身,还能反映数据与数据之间的联系。例如,在银行贷款管理中,数据库中不仅要存放银行和法人两类数据,还要存放哪些法人在哪些银行进行贷款的信息,这就反映了银行数据与法人数据之间的联系。

2. 具有较小的数据冗余

在文件系统中,每个应用都拥有各自的文件,即同一数据可能存放在不同的文件中,