



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



高职高专规划教材

网络专业系列

SQL Server

数据库应用技术

(第2版)

张蒲生 主 编



清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



高职高专规划教材

网络专业系列

SQL Server 数据库应用技术 (第2版)

张蒲生 主 编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书根据高等职业技术教育和教学特点,结合教学改革和应用实践编写而成。内容包括:数据库技术基础、SQL Server 服务器和客户机、数据库及其管理、数据库中表的基本操作、SQL Server 的数据查询、索引及其应用、视图及其应用、存储过程与触发器、SQL Server 的程序设计、数据转换服务、SQL Server 编程接口等。在介绍 SQL Server 数据库基本内容的同时,通过学生管理系统开发实例将数据库基本原理和应用技术整合。

本书内容广泛翔实,适用对象广且实用性强,既可作为高职学生数据库课程的教材,又可作为相关专业和使用 SQL Server 进行应用开发的人员的参考资料或培训教材。

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

SQL Server 数据库应用技术/张蒲生主编. —2 版. —北京:清华大学出版社,2008.5

21 世纪高职高专规划教材. 网络专业系列

ISBN 978-7-302-17203-1

I. S… II. 张… III. 关系数据库—数据库管理系统,SQL Server—高等学校:技术学校—教材 IV. TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 033369 号

责任编辑:田 梅

责任校对:袁 芳

责任印制:何 芊

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

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 刷 者:北京市人民文学印刷厂

装 订 者:三河市李旗庄少明装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:20.75 字 数:474 千字

版 次:2008 年 5 月第 2 版 印 次:2008 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:29.00 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:027663-01

出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分,担负着为国家培养并输送生产、建设、管理、服务第一线高素质技术应用型人才的重任。

进入 21 世纪后,高职高专教育的改革和发展呈现出前所未有的发展势头,学生规模已占我国高等教育的半壁江山,成为我国高等教育的一支重要的生力军;办学理念上,“以就业为导向”成为高等职业教育改革与发展的主旋律。近两年来,教育部召开了三次产学研交流会,并启动四个专业的“国家技能型紧缺人才培养项目”,同时成立了 35 所示范性软件职业技术学院,进行两年制教学改革试点。这些举措都表明国家正在推动高职高专教育进行深层次的重大改革,向培养生产、服务第一线真正需要的应用型人才的方向发展。

为了顺应当前我国高职高专教育的发展形势,配合高职高专院校的教学改革和教材建设,进一步提高我国高职高专教育教材质量,在教育部的指导下,清华大学出版社组织出版了“21 世纪高职高专规划教材”。

为推动规划教材的建设,清华大学出版社组织并成立了“高职高专教育教材编审委员会”,旨在对清华版的全国性高职高专教材及教材选题进行评审,并向清华大学出版社推荐各院校办学特色鲜明、内容质量优秀的教材选题。教材选题由个人或各院校推荐,经编审委员会认真评审,最后由清华大学出版社出版。编审委员会的成员皆来源于教改成效大、办学特色鲜明、师资实力强的高职高专院校、普通高校以及著名企业,教材的编写者和审定者都是从事高职高专教育第一线的骨干教师和专家。

编审委员会根据教育部最新文件 and 政策,规划教材体系,比如部分专业的两年制教材;“以就业为导向”,以“专业技能体系”为主,突出人才培养的实践性、应用性的原则,重新组织系列课程的教材结构,整合课程体系;按照教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”,教材的基础理论以“必要、够用”为度,突出基础理论的应用和实践技能的培养。

本套规划教材的编写原则如下:

- (1) 根据岗位群设置教材系列,并成立系列教材编审委员会;
- (2) 由编审委员会规划教材、评审教材;
- (3) 重点课程进行立体化建设,突出案例式教学体系,加强实训教材的出版,完善教学服务体系;

(4) 教材编写者由具有丰富教学经验和多年实践经历的教师共同组成,建立“双师型”编者体系。

本套规划教材涵盖了公共基础课、计算机、电子信息、机械、经济管理以及服务等大类

的主要课程,包括专业基础课和专业主干课。目前已经规划的教材系列名称如下:

• 公共基础课

公共基础课系列

• 计算机类

计算机基础教育系列

计算机专业基础系列

计算机应用系列

网络专业系列

软件专业系列

电子商务专业系列

• 电子信息类

电子信息基础系列

微电子技术系列

通信技术系列

电气、自动化、应用电子技术系列

• 机械类

机械基础系列

机械设计与制造专业系列

数控技术系列

模具设计与制造系列

• 经济管理类

经济管理基础系列

市场营销系列

财务会计系列

企业管理系列

物流管理系列

财政金融系列

国际商务系列

• 服务类

艺术设计系列

本套规划教材的系列名称根据学科基础和岗位群方向设置,为各高职高专院校提供“自助餐”形式的教材。各院校在选择课程需要的教材时,专业课程可以根据岗位群选择系列;专业基础课程可以根据学科方向选择各类的基础课系列。例如,数控技术方向的专业课程可以在“数控技术系列”选择;数控技术专业需要的基础课程,属于计算机类课程的可以在“计算机基础教育系列”和“计算机应用系列”选择,属于机械类课程的可以在“机械基础系列”选择,属于电子信息类课程的可以在“电子信息基础系列”选择。依此类推。

为方便教师授课和学生学习,清华大学出版社正在建设本套教材的教学服务体系。本套教材先期选择重点课程和专业主干课程,进行立体化教材建设:加强多媒体教学课件或电子教案、素材库、学习盘、学习指导书等形式的制作和出版,开发网络课程。学校在选用教材时,可通过邮件或电话与我们联系获取相关服务,并通过与各院校的密切交流,使其日臻完善。

高职高专教育正处于新一轮改革时期,从专业设置、课程体系建设到教材编写,依然是新课题。希望各高职高专院校在教学实践中积极提出意见和建议,并向我们推荐优秀选题。反馈意见请发送到 E-mail: gzgz@tup.tsinghua.edu.cn。清华大学出版社将对已出版的教材不断地修订、完善,提高教材质量,完善教材服务体系,为我国的高职高专教育出版优秀的高质量的教材。

高职高专教育教材编审委员会

前言

SQL Server 数据库应用技术(第2版)

前言

2005年7月

本书2005年出版发行第1版,经过三年的教学改革实践,基本形成了数据库技术课程以“项目导向、任务驱动”的教学模式,即将“学生管理信息系统”的项目实现与“数据库应用技术”的教学实施结合起来,运用程序设计方法与数据库技术完成项目中各项任务。在这种教学模式中,学生的数据库应用开发能力及实际编制程序能力均有了较大的提高。第2版就是在此基础上,根据高职高专教育和教学特点,结合教学改革和应用实践修订而成的。全书共11章,第1章数据库技术基础;第2章SQL Server服务器和客户机;第3章数据库及其管理;第4章数据库中表的基本操作;第5章SQL Server的数据查询;第6章索引及其应用;第7章视图及其应用;第8章存储过程与触发器;第9章SQL Server的程序设计;第10章数据转换服务;第11章SQL Server编程接口。本课程建议参考教学时数为64~80学时。其中,授课学时为38学时,实训学时为26~42学时。

本书以“学生管理信息系统”为项目背景,根据SQL Server 2000数据库技术的知识点将“学生管理信息系统”项目分成不同的子项目,每个子项目相对完整独立,教学活动的过程就是完成子项目中工作任务的过程。整个教学过程,既是传授知识的过程,更是解决问题的过程。完成了“学生管理信息系统”的项目设计,也就完成了《数据库应用技术》课程的学习,进而可以科学高效地设计出其他的数据库应用系统。选择“学生管理信息系统”项目,是因为项目涉及的业务领域和工作任务是学生熟悉的、感兴趣,很容易激发学习热情,同时很快就能上手。“学生管理信息系统”是一个浓缩的、贴近学生生活的、容易理解和掌握的、完整的数据库系统,包括学生基本信息管理、课程管理、成绩管理、教室管理、教师管理、院系管理等。同时,该系统集数据库技术于一身,如E-R图、创建表与视图、约束与索引、存储过程与触发器、数据管理和编程接口等,“学生管理信息系统”项目所分解的子项目的工作任务涉及《数据库应用技术》课程几乎所有知识点,随着项目逐步展开,学生将以子项目中的工作任务为动力,积极参与分析、设计、调整和改进数据库的应用实践。经过前后几次迭代,“学生管理信息系统”项目完成。学生也就完成了对数据库的技术学习到应用开发的全过程,对《数据库应用技术》课程的所有技术知识点也就初步熟悉了一遍。

本书每章开始附有项目任务的引导文,每章末尾附有课后作业和除第1章外均附有实训项目,供学生及时消化对应章节内容之用。附录中“SQL Server 数据库应用技术”课程教学大纲和课程设计大纲,可供教师和学生参考。

在本书编写、修订、成稿的过程中,除封面署名作者外,还得到了编者所在学院和系部的领导、同事和朋友的帮助和大力支持,其中张爱丽副教授、王跃胜高级工程师、李久仲副教授提供了很多建设性意见并审阅了部分章节内容,杨立雄老师、黄柳老师和吴建宙老师提供了部分参考资料和参与了书稿的校对工作,在此向他们的辛勤劳动表示衷心地感谢。

限于编者水平,书中存在错误和不妥之处,殷切期望广大读者给予指正。

编者

2007 年 7 月于广州

目 录

SQL Server 数据库应用技术(第2版)	1
第1章 数据库技术基础	1
1.1 数据管理概述	1
1.1.1 数据、数据管理与数据处理	1
1.1.2 数据管理的发展	2
1.1.3 数据库、数据库管理系统和数据库系统	4
1.2 数据模型	6
1.2.1 数据模型的三要素	6
1.2.2 概念模型	7
1.2.3 数据模型的分类	10
1.3 数据库设计	13
1.3.1 需求分析阶段	13
1.3.2 概念结构设计	16
1.3.3 逻辑结构设计	20
1.3.4 数据库物理设计	22
1.3.5 数据库实施	24
1.3.6 数据库运行与维护	24
课后作业	25
第2章 SQL Server 服务器和客户机	28
2.1 SQL Server 概述	28
2.1.1 SQL 的特点	28
2.1.2 SQL Server 的结构	29
2.1.3 SQL Server 的数据库文件	30
2.2 SQL Server 2000 服务器	31
2.2.1 SQL Server 2000 服务器组件	31
2.2.2 SQL Server 2000 服务器操作	35
2.3 SQL Server 2000 客户机	37
2.3.1 SQL Server 2000 客户机组件	37

2.3.2 SQL Server 2000 客户机操作	37
2.4 SQL Server 2000 安全管理	40
2.4.1 创建登录账户和用户账户	40
2.4.2 管理登录账户和用户账户	46
实训项目	50
课后作业	53
第3章 数据库及其管理	54
3.1 系统数据库	54
3.1.1 master 数据库	54
3.1.2 model 数据库	54
3.1.3 msdb 数据库	55
3.1.4 tempdb 数据库	55
3.2 创建用户数据库	55
3.2.1 使用企业管理器创建用户数据库	56
3.2.2 使用 SQL 查询分析器创建用户数据库	58
3.2.3 事务日志	59
3.2.4 查看数据库信息	60
3.3 管理数据库	62
3.3.1 打开数据库	62
3.3.2 增加和缩减数据库容量	62
3.3.3 查看目前数据库选项设定及修改	65
3.3.4 数据库更名	67
3.3.5 删除数据库	68
实训项目	68
课后作业	70
第4章 数据库中表的基本操作	72
4.1 数据库对象	72
4.1.1 数据表	72
4.1.2 约束	73
4.1.3 默认	73
4.1.4 规则	74
4.1.5 视图	74
4.1.6 存储过程	74
4.1.7 触发器	75
4.2 数据库中表的设计和创建	75
4.2.1 SQL Server 中的数据类型	75

4.2.2	数据表设计与创建	81
4.2.3	修改表结构	89
4.2.4	插入、更新和删除表数据	93
4.3	定义约束	96
4.3.1	约束的类型	96
4.3.2	约束的创建、查看、删除	97
4.4	使用默认和规则	102
4.4.1	使用默认	102
4.4.2	使用规则	105
	实训项目	107
	课后作业	110
第5章	SQL Server 的数据查询	112
5.1	SELECT 语句中的数学问题	112
5.1.1	SQL Server 中的变量	112
5.1.2	SQL Server 中的运算符	113
5.1.3	SQL Server 中的函数	114
5.2	SELECT 语句	120
5.2.1	简单查询	120
5.2.2	FROM 子句与 INTO 子句	122
5.2.3	使用 WHERE 子句设置查询条件	123
5.2.4	查询结果排序及 ORDER BY 子句	127
5.2.5	GROUP BY 子句与 HAVING 子句	129
5.2.6	COMPUTE 子句	132
5.3	连接查询	133
5.3.1	连接概述	133
5.3.2	内连接	135
5.3.3	外连接	136
5.3.4	交叉连接	139
5.3.5	自连接	139
5.4	嵌套查询	140
5.4.1	单值嵌套查询	140
5.4.2	多值嵌套查询	141
5.5	联合	143
	实训项目	143
	课后作业	148

第6章 索引及其应用	152
6.1 索引的基础知识	152
6.1.1 数据存储	152
6.1.2 索引	153
6.1.3 索引的分类	154
6.2 创建索引	155
6.2.1 使用企业管理器创建索引	155
6.2.2 使用 Transact-SQL 创建索引	159
6.2.3 索引的分析与维护	162
6.3 索引统计	163
6.3.1 创建和修改统计信息	163
6.3.2 统计信息的查看与删除	166
6.4 查看与删除索引	167
6.4.1 查看表中的索引	167
6.4.2 索引更名与删除	169
实训项目	170
课后作业	171
第7章 视图及其应用	173
7.1 视图概述	173
7.1.1 视图的概念	173
7.1.2 使用视图的优点和缺点	174
7.2 视图的创建	174
7.2.1 使用企业管理器创建视图	174
7.2.2 使用 Transact-SQL 创建视图	177
7.2.3 使用创建视图向导程序创建视图	180
7.3 视图定义的查询与修改	182
7.3.1 查看和修改视图定义	182
7.3.2 视图的删除	188
7.4 通过视图查询与更新数据	188
7.4.1 通过视图查询数据	188
7.4.2 通过视图更新数据	190
实训项目	191
课后作业	192
第8章 存储过程与触发器	195
8.1 存储过程概述	195

8.1.1	什么是存储过程	195
8.1.2	存储过程类型	196
8.1.3	使用存储过程的好处	197
8.2	创建和执行存储过程	198
8.2.1	创建和执行不带参数的存储过程	198
8.2.2	创建和执行带参数的存储过程	201
8.3	修改和删除存储过程	208
8.3.1	查看存储过程	208
8.3.2	修改存储过程	208
8.3.3	删除存储过程	210
8.4	触发器的创建和管理	210
8.4.1	触发器概述	210
8.4.2	触发器的创建	211
8.4.3	管理触发器	215
	实训项目	218
	课后作业	221
第9章	SQL Server 的程序设计	222
9.1	批处理与流程控制	222
9.1.1	批处理	222
9.1.2	流程控制	224
9.2	事务处理	228
9.2.1	事务概述	228
9.2.2	事务管理	229
9.2.3	事务模式	231
9.2.4	事务日志	232
9.3	锁机制	232
9.3.1	锁的控制方法	232
9.3.2	查看锁的信息	233
9.3.3	死锁	234
9.4	游标	235
9.4.1	游标的定义及其优点	235
9.4.2	使用游标	236
9.4.3	游标示例	239
	实训项目	241
	课后作业	244

第 10 章 数据转换服务	247
10.1 导入/导出概述	247
10.2 导入数据	248
10.2.1 导入 Excel 工作表	248
10.2.2 导入文本文件	251
10.3 导出数据	254
10.3.1 导出数据至 Access	254
10.3.2 导出数据至文本文件	255
10.4 使用 DTS 设计器	258
10.5 使用 bcp 和 BULK INSERT 命令	260
10.5.1 批复制程序	260
10.5.2 BULK INSERT 命令	265
实训项目	266
课后作业	267
第 11 章 SQL Server 编程接口	269
11.1 通过 ODBC 访问 SQL Server 数据库	269
11.1.1 ODBC 概述	269
11.1.2 通过 Excel 访问 SQL Server 数据库	274
11.1.3 通过 Visual Basic 访问 SQL Server 数据库	278
11.2 使用 VB.NET 访问 SQL Server	287
11.2.1 VB.NET 中数据库连接方法	287
11.2.2 VB.NET 中 SQL 语句的应用	294
11.2.3 VB.NET 中调用存储过程	296
11.2.4 VB.NET 中 SQL 应用实例	299
实训项目	305
课后作业	305
附录	310
附录 A “SQL Server 数据库应用技术”课程教学大纲	310
附录 B “SQL Server 数据库应用技术”课程设计大纲	313
参考文献	317

第1章

数据库技术基础

随着我国信息化水平的提高,越来越多的企事业单位建设了单位内部的信息系统(如各种类型的 MIS、ERP、OA、CRM、DSS、SCADA 等),而数据库技术可以比作是这些信息系统的核心,处于绝对核心的地位。本章将介绍数据库技术的有关基本概念、特点,各种数据模型,数据库系统的构成等知识,这些内容将为后续数据库技术的学习起到指导性的作用。

1.1 数据管理概述

1.1.1 数据、数据管理与数据处理

1. 数据
数据(Data)是描述事物的符号记录。除了常用的数字数据外,文字(如名称)、图形、图像、声音等信息,也都是数据。日常生活中,人们为了交流,会直接用自然语言(如汉语)去描述事物。在计算机中,为了存储和处理这些事物,就要抽出对这些事物感兴趣的特征组成一个记录来描述。例如,在学生档案中,可以对学生的学号、姓名、性别、出生年月、家庭住址、电话、邮编和入学成绩等情况这样描述:0401010202,聂晓明,男,1987-8-23,广州市海珠区,020-34063342,510310,604。

数据与其语义是不可分的。对于上面一条学生记录,了解其语义的人会得到如下信息:聂晓明是一个学生,学号为 0401010202,1987 年 8 月 23 日出生,家庭住址是广州市海珠区,电话是 020-34063342,邮编是 510310,入学成绩是 604 分;而不了解其语义的人则无法理解其含义。可见,数据的形式本身并不能完全表达其内容,需要经过语义解释。

2. 数据管理与数据处理

现实世界中的事物反映到人们的头脑里,经过认识、选择、命名等综合分析而形成了印象和概念,产生认识,这就是信息,即进入信息世界。在信息世界里,有些信息可以直接用数据表示,如学生学号、出生日期、成绩等;有些是由符号、文字或其他形式来表示的。在计算机中,所有的信息只能用二进制数表示,一切信息进入计算机时,必须是数据化的。信息是维持生产活动、经济活动和社会活动必不可少的资源;数据是将现实世界中的各种信息记录下来形成可识别的符号,它用类型和数值来表示。数据的表现形式是多

种多样的,例如,文字、图形、图像、声音、学生的档案记录、商品的销售账目、货物的运输情况等,这些都是数据。数据的形式本身并不能完全表达其内容,它需要经过语义解释。数据与其语义是不可分的;并不是所有的数据都是信息,信息是一种已经被加工为特定形式的数据,这种数据形式对接收者来说是有意义的。即只有有价值的数据才是信息。数据处理是指从某些已知的数据出发,推导加工出一些新的数据,这些新的数据又表示了新的信息。在具体操作中,涉及数据收集、管理、加工和输出等过程。数据处理是用计算机对数据进行处理的应用。它是一个由人、计算机等组成的能进行信息的收集、传递、存储、加工、维护、分析、计划、控制、决策和使用的系统,这些基本操作环节称为数据管理,数据管理技术是解决上述基本环节的,而其他环节(加工/计算、输出等操作)是由应用程序实现的,所以数据库是管理信息系统(Management Information System)的核心。

在数据处理中,通常数据的计算比较简单,而数据的管理比较复杂。数据管理是指数据的收集、整理、组织、存储和检索等操作,这部分操作是数据处理业务的基本环节,是任何数据处理业务中必不可少的共有部分,因此有必要学习和掌握数据管理的技术,对数据处理提供有利的支持。

1.1.2 数据管理的发展

数据管理是数据库的核心任务,内容包括对数据的分类、组织、编码、储存、检索和维护。随着计算机硬件和软件的发展,数据库技术也不断地发展。从数据管理方式的角度看,数据管理到目前共经历了人工管理阶段、文件系统阶段和数据库系统阶段。

1. 人工管理阶段

人工管理阶段大约在 20 世纪 50 年代中期以前,在那时,由于计算机技术相对落后,硬件主要是磁带、卡片、纸带,没有磁盘,而且计算机是很昂贵的资源,主要用于科学计算;软件方面也没有操作系统(更没有管理数据的软件),数据不能保存,编写程序时要安排数据的物理存储,数据是面向程序的,一个程序对应一些数据,如图 1-1 所示。



图 1-1 人工处理阶段数据管理示意图

这个时期数据管理的特点是:

- ① 数据不保存。该时期的计算机主要应用于科学计算,一般不需要将数据长期保存,只是在计算某一课题时将数据输入,用完上不保存原始数据,也不保存计算结果。
- ② 没有对数据进行管理的软件系统。程序员不仅要规定数据的逻辑结构,而且还要在程序中设计物理结构,包括存储结构、存取方法、输入输出方式等。因此程序中存取数据的子程序随着存储的改变而改变,数据与程序不具有不一致性。

③ 没有文件的概念。数据的组织方式必须由程序员自行设计。

④ 一组数据对应于一个程序,数据是面向应用的。即使两个程序用到相同的数据,也必须各自定义、各自组织,数据无法共享,无法相互利用和互相参照,从而导致程序和程序之间有大量重复的数据。

2. 文件系统阶段

文件系统阶段是指计算机不仅用于科学计算,而且还大量用于管理数据的阶段(从20世纪50年代后期到60年代中期)。在硬件方面,外存储器有了磁盘、磁鼓等直接存取的存储设备。在软件方面,操作系统中已经有了专门用于管理数据的软件,称为文件系统。在处理方式上,不仅有了文件批处理,而且能够联机实时处理。

这个时期数据管理的特点是:

① 数据需要长期保存在外存上供反复使用。由于计算机大量用于数据处理,经常要对文件进行查询、修改、插入和删除等操作,所以数据需要长期保留,以便于反复操作。

② 程序之间有了一定的独立性。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,程序可以通过文件名和数据打交道,不必再寻找数据的物理存放位置。至此,数据有了物理结构和逻辑结构的区别,但此时程序和数据之间的独立性尚还不充分。

③ 文件的形式已经多样化。由于已经有了直接存取的存储设备,文件也就不再局限于顺序文件,还有了索引文件、链表文件等。因而,对文件的访问可以是顺序访问,也可以是直接访问。

④ 数据的存取基本上以记录为单位。

文件系统阶段程序和数据之间的关系如图1-2所示。由图1-2可以看出,文件系统阶段的数据和程序虽然具有一定的独立性,但还很不充分,每个文件仍然对应于一个应用程序,数据还是面向应用的。要想对现有的数据再增加一些新的应用是很困难的,系统不易扩充。一旦数据的逻辑结构改变,必须修改应用程序。并且,各个文件之间是孤立的,不能反映现实世界事物之间的内在联系,各个不同应用程序之间也不能共享相同的数据,从而造成数据冗余度大,并容易产生相同数据的不一致性。

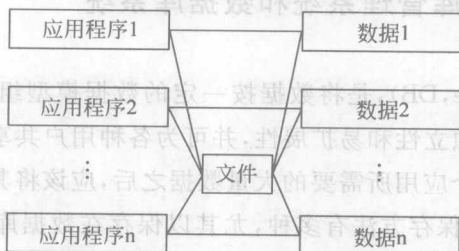


图 1-2 文件系统阶段数据管理示意图

3. 数据库系统阶段

到20世纪60年代后期,数据管理规模更为庞大,应用更广泛,数据量剧增,共享要求(多种应用、多种语言互相覆盖地共享数据集合)更高,在硬件方面有了大容量和快速存取

磁盘。于是出现了数据库系统,它的指导思想是:对所有的数据实行统一的、集中的和独立的管理,使数据存储独立于使用数据的程序,实现数据共享,如图 1-3 所示。

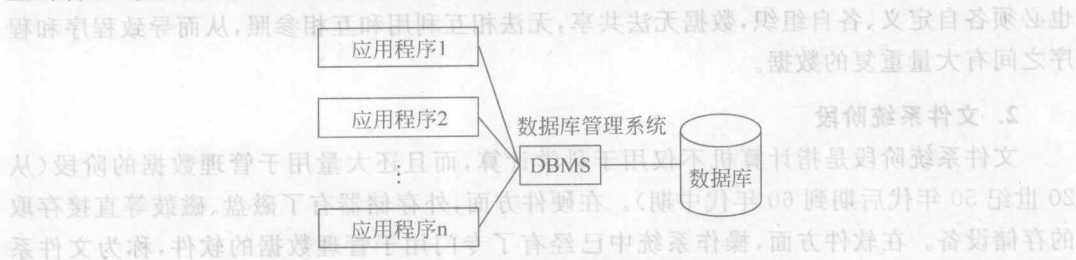


图 1-3 数据库管理阶段数据管理示意图

数据库系统阶段有如下特点:

① 数据共享。共享是指多用户、多种应用、多种语言互相覆盖地共享数据集合。数据库系统阶段可以实现文件级、记录级、数据项级的数据共享。

② 面向全组织的数据结构化。按照某种数据模型,将整个组织的全部数据组织成一个结构化的数据整体。而文件系统是一个无结构的数据集合,文件之间是孤立的,不能反映事物之间的联系,数据面向专用,没有弹性,不宜扩充。

③ 数据独立性。数据库系统阶段的数据具有物理独立性、逻辑独立性,而且具有较高的数据和程序的独立性,将数据描述、定义从应用程序中分离出来,独立于应用程序而存在,相互独立,互不依赖。

④ 可控数据冗余度。数据库系统阶段的数据存储不必重复存储,从而节省存储空间,保证数据的一致性;在理论上数据存储可以做到冗余度为零,还可以有意安排若干冗余,由用户控制,称为可控冗余度。

⑤ 统一数据控制功能。共享一般是并发的,当多个用户同时使用数据库时,数据库系统提供如下控制功能:数据安全控制;数据完整性控制(正确性、有效性、相容性);并发控制;数据恢复。

1.1.3 数据库、数据库管理系统和数据库系统

1. 数据库

所谓数据库(DataBase, DB),是将数据按一定的数据模型组织、描述和储存,具有较小的冗余度,较高的数据独立性和易扩展性,并可为各种用户共享的数据集合。

通常,收集并抽取一个应用所需要的大量数据之后,应该将其保存起来以供进一步加工处理和抽取有用信息。保存方法有多种,尤其以保存在数据库中最佳。因为它们一般由相互关联数据表组成,能使数据冗余度尽可能的小。数据表由一些列构成,列主要用来存储在数据表中的相同数据类型的一系列值。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统对收集到的大量数据进行整理、加工、归并、分类、计算、存储等处理,产生新的数据以便反应事物或现象的本质和特征及其内在联系。例如,在微波炉生产中,