

“十二五” 职业教育国家规划教材



高职高专计算机**项目 / 任务驱动模式**教材

SQL Server数据库应用技术

(SQL Server 2008版 项目教程)

周雅静 林雪燕 冯宪伟 居上游 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

“十二五”职业教育国家规划教材
高职高专计算机项目/任务驱动模式教材

SQL Server 数据库应用技术

(SQL Server 2008 版 项目教程)

周雅静 林雪燕
冯宪伟 居上游 编 著

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内 容 简 介

本书以工学结合、任务驱动模式进行编写。本书以“学生成绩管理数据库”为主线，通过一个个相对独立又互相关联的学习项目，全面系统地介绍了 SQL Server 2008 中文版数据库管理和应用知识，介绍了数据库的设计、创建与管理，数据表的创建与管理，数据表记录的查询，数据库的安全等知识。每个项目后都配有相对应的课堂实训和课外实训。通过学习和训练，使学生对数据库技术有一个较全面的认识和理解，并能根据所掌握的数据库设计和管理方法，熟练进行数据库的设计和管理操作，为今后从事相关工作打下坚实的基础。本书配有“学生成绩管理数据库”的所有开发文档。

本书既适合作为各高职院校学生学习 SQL Server 2008 数据库应用技术的教材，也可作为应用和开发人员的参考资料。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

SQL Server 数据库应用技术: SQL Server 2008 版 项目教程/周雅静等编著. —北京: 电子工业出版社, 2014. 7

高职高专计算机项目/任务驱动模式教材

ISBN 978-7-121-23333-3

I. ①S… II. ①周… III. ①关系数据库系统—高等职业教育—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 110729 号

策划编辑: 束传政

责任编辑: 束传政 特约编辑: 徐 堃 张晓雪

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 23.75 字数: 380 千字

版 次: 2014 年 7 月第 1 版

印 次: 2014 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 2 500 册 定价: 48.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

数据库的诞生和发展给计算机信息管理带来了一场巨大的革命。目前数据库已成为企业、部门乃至个人日常工作、生产和生活的基础设施。而 SQL Server 2008 是当前应用相当广泛的数据库平台,功能强大,使用方便,能够满足大部分信息系统的需要,所以本教材选用 SQL Server 2008 数据库平台。

教材是向学生传授知识、技能和思想的材料,帮助学生成长,是学生的“翅膀”。所以,编写组根据高职学生的学习特点,在编写思路,我们提倡基于“工作过程系统化”的高职教学理念。考虑到数据库应用系统按生命周期法开发,其工作过程可分为六个阶段:需求分析→概念结构设计→逻辑结构设计→物理设计→数据库实施→数据库运行和维护,需具备数据库分析、设计、编程、维护、管理和数据库应用系统开发的初步能力。所以,我们以这六个阶段的工作任务为起点,以 SQL Server 2008 数据库为平台,将数据库技术整个学习过程中分为教学示范类项目、课堂实训类项目和课外实训类项目三大类,使整个学习过程体现了以能力培养为目标,以工作任务为主线的教学思想。

教学示范类项目是以“学生成绩管理数据库”为主线,通过一个个任务,将数据库中的需求分析→概念结构设计→逻辑结构设计→物理设计→数据库实施→数据库运行和维护的知识点融合在里面。

课堂实训类项目是以“图书馆管理数据库”为主线,在给予适当的提示下,让学生在课堂上初次进行所对应的数据库应用技术的训练,提升学生对 SQL Server 数据库应用技术知识的实践运用。

课外实训类项目是以“学生宿舍管理数据库”案例为主线,在完成教学项目及课堂实训项目学习训练基础上,要求独立完成每个学习项目所对应的数据库应用技术的操作,训练学生进一步熟悉 SQL Server 数据库应用技术。

本书配有教学示范项目“学生成绩管理数据库”的所有开发文档资源,请读者登录华信教育资源网(www.hxedu.com.cn)免费下载。

本书由宁波城市职业技术学院的周雅静、林雪燕、居上游老师,江苏经贸职业技术学院的冯宪伟老师等共同编写,由周雅静老师负责统稿。

由于计算机科学技术发展迅速,以及作者自身编写水平有限,书中难免存在不妥之处,恳请广大读者批评、指正。

作者

2014年3月

目 录

项目 1 初识数据库	1
1.1 数据库的应用案例	1
1.2 数据库的基础知识	7
1.2.1 数据与数据管理技术	7
1.2.2 数据库系统的基本概念	10
1.2.3 数据模型概述	12
1.2.4 当今流行的数据库管理系统简介	14
项目小结	16
课堂实训	16
课外实训	16
项目 2 学生成绩管理数据库设计	17
任务 2.1 学生成绩管理数据库设计步骤及概念结构设计	18
2.1.1 关系数据库设计步骤	18
2.1.2 学生成绩管理数据库的需求分析	19
2.1.3 学生成绩管理数据库的概念设计	20
任务 2.2 学生成绩管理数据库的逻辑结构设计	23
2.2.1 E-R 图转换为关系模式的规则	24
2.2.2 关系数据模式的规范化理论	26
任务 2.3 学生成绩管理数据库的完整性约束设计	29
2.3.1 学生成绩管理数据库完整性约束设计概述	29
2.3.2 完整性约束	31
项目小结	32
课堂实训	32
课外实训	35
项目 3 学生成绩管理数据库创建和维护	37
任务 3.1 SQL Server 2008 开发环境配置和基本操作	38
3.1.1 SQL Server 2008 的配置	38
3.1.2 SQL Server 2008 常用的管理工具	47
任务 3.2 学生成绩管理数据库的创建	49
3.2.1 使用 SSMS 创建学生成绩管理数据库	49



3.2.2 使用 T-SQL 语句创建学生成绩管理数据库	58
任务 3.3 学生成绩管理数据库的维护	60
3.3.1 重命名数据库	60
3.3.2 查看和修改数据库	61
3.3.3 删除数据库	66
3.3.4 分离数据库和附加数据库	67
3.3.5 管理数据库快照	68
3.3.6 收缩数据库	69
3.3.7 优化数据库	70
项目小结	72
课堂实训	72
课外实训	79
项目 4 学生成绩管理数据库数据表的创建和维护	81
任务 4.1 学生成绩管理数据库数据表的创建	82
4.1.1 表概述	82
4.1.2 在 SSMS 中创建学生成绩管理数据库数据表	84
4.1.3 用 T-SQL 语句创建学生成绩管理数据库数据表	96
4.1.4 规则和约束	99
任务 4.2 学生成绩管理数据库数据表的查看	102
任务 4.3 学生成绩管理数据库数据表的管理	105
4.3.1 在 SSMS 中管理数据表	105
4.3.2 用 T-SQL 语句管理数据表	107
任务 4.4 学生成绩管理数据库中表数据的插入、修改及删除	111
4.4.1 在 SSMS 实现记录的添加、修改和删除	111
4.4.2 使用 T-SQL 语言实现表中记录的添加、删除及修改	112
项目小结	116
课堂实训	116
课外实训	127
项目 5 学生成绩管理数据库表数据查询	129
任务 5.1 学生成绩管理数据库单表查询	130
5.1.1 简单查询	130
5.1.2 统计数据	145
任务 5.2 学生成绩管理数据库多表查询	153
5.2.1 连接查询	154
5.2.2 嵌套查询	167
任务 5.3 用学生成绩管理数据库数据查询结果更新表数据	175
5.3.1 用查询结果生成新表	175
5.3.2 用查询结果给指定表追加数据	180

5.3.3 用查询语句修改指定表记录	182
5.3.4 用查询语句给指定表删除记录	182
项目小结	183
课堂实训	184
课外实训	190
项目6 学生成绩管理数据库视图及索引的应用	191
任务6.1 认识视图	192
6.1.1 视图的内涵	192
6.1.2 视图的作用	193
6.1.3 使用视图要注意的事项	193
任务6.2 学生成绩管理数据库视图的创建	194
6.2.1 在SSMS中创建视图	194
6.2.2 用T-SQL命令创建视图	198
任务6.3 学生成绩管理数据库视图的管理	203
6.3.1 查看视图定义	203
6.3.2 修改视图定义	206
6.3.3 更改视图名	207
6.3.4 删除视图	207
6.3.5 利用视图管理数据	208
任务6.4 学生成绩管理数据库索引的创建和管理	213
6.4.1 索引概述	213
6.4.2 索引的创建和管理	215
项目小结	220
课堂实训	220
课外实训	227
项目7 学生成绩管理数据库存储过程及触发器的应用	230
任务7.1 认识SQL语言	231
7.1.1 T-SQL语言概述	231
7.1.2 T-SQL语言基础知识	232
7.1.3 程序中的流程控制	238
任务7.2 学生成绩管理数据库存储过程的创建及管理	243
7.2.1 存储过程概述	243
7.2.2 存储过程的创建和执行	246
7.2.3 存储过程的管理	255
任务7.3 学生成绩管理数据库触发器的创建及管理	258
7.3.1 触发器概述	258
7.3.2 使用T-SQL命令创建触发器	259
7.3.3 用对象资源管理器创建触发器	266



项目小结	268
课堂实训	268
课外实训	276
项目 8 学生成绩管理数据库的安全管理与备份	279
任务 8.1 身份验证和授权	280
8.1.1 服务器身份验证模式	280
8.1.2 设置服务器身份验证模式	281
任务 8.2 登录名管理	283
8.2.1 使用 SSMS 管理登录名	283
8.2.2 使用 T-SQL 语句管理登录名	290
任务 8.3 用户管理	292
8.3.1 使用 SSMS 管理数据库用户	293
8.3.2 使用 T-SQL 语句管理数据库用户	295
任务 8.4 角色管理	297
8.4.1 服务器角色操作	297
8.4.2 数据库角色管理	299
8.4.3 应用程序角色管理	304
任务 8.5 架构管理	306
8.5.1 使用 SSMS 图形化界面管理架构	306
8.5.2 使用 T-SQL 语句管理架构	307
任务 8.6 权限管理	308
8.6.1 权限概述	308
8.6.2 使用 SSMS 图形化界面管理权限	309
8.6.3 使用 T-SQL 语句管理权限	311
任务 8.7 数据库备份与还原	312
8.7.1 数据库备份	312
8.7.2 数据库还原	314
项目小结	315
课堂实训	316
课外实训	323
项目 9 学生成绩管理数据库的初步开发	325
任务 9.1 学生成绩管理数据库的连接方法	325
9.1.1 ODBC 数据接口	326
9.1.2 OLE DB 和 ADO	330
9.1.3 ADO.NET	333
任务 9.2 初步开发学生成绩管理数据库系统	335
9.2.1 学生成绩管理系统项目介绍	335
9.2.2 创建学生成绩管理系统项目	337

9.2.3 实现学生成绩管理系统的学生信息管理	343
9.2.4 实现学生成绩管理系统课程信息管理	349
9.2.5 学生成绩管理系统学生成绩查询	356
项目小结	361
课堂实训	362
课外实训	366
参考文献	367

项目 1 初识数据库

知识目标

1. 了解数据库、数据库系统的概念，理解数据库管理的特点。
2. 了解数据库存储、管理大量信息，高效检索数据的优势。
3. 了解数据管理的发展简史，理解数据库技术在社会经济、管理各领域的应用。
4. 了解数据库系统的基础知识。

能力目标

1. 能说出数据库在现实生活中的应用情况。
2. 能说出数据库的管理特点。
3. 能说出数据库系统的有关基础知识。

项目描述

随着网络技术和计算机技术的飞速发展，社会进入了信息化时代。可以说，在现代社会，数据库技术已渗入到人们日常生活中的方方面面。不仅各行各业在应用数据库技术来创造更多的财富，而且每个人都在自觉或不自觉地享用数据库技术带来的快捷和便利。

本项目的学习内容是：首先通过耳熟能详的案例说明数据库在人们生活中的作用，以及在社会信息化发展中的地位；然后学习数据库的基础知识，以便更好地认识数据库；最后，通过课堂实训和课外实训加强对数据库的认识。

本项目有 2 个学习任务：

- 1.1 数据库的应用案例
- 1.2 数据库的基础知识

1.1 数据库的应用案例



任务描述

用数据库技术处理现实生活中各种纷繁复杂的数据，已经成为时代发展的必然趋势，



尤其是在网络飞速发展的今天。那么,数据库与人们的生活有什么关系?数据库在生活中起到什么作用?如果没有数据库技术,人们的生活会怎样?本任务主要通过数据库应用案例介绍数据库在人们生活中的重要作用。

1. 生活中的案例

①目前在中国,有上亿人拥有 QQ 号。为什么只要在 QQ 运行界面中输入 QQ 号和密码,如图 1-1 所示,就能马上进入自己的 QQ 世界,拥有自己的 QQ 空间,拥有自己的日志、相册、音乐等?同时,只要知道朋友的 QQ 号,就可以轻松地搜索到他,并将朋友加入到“好友”中?那么多海量的 QQ 号、密码,以及日志、相册、音乐等是如何存放的?又是如何管理的呢?

②人们经常使用各种搜索工具,因为搜索引擎可以帮助人们在“茫茫网海”中搜寻到所需要的信息。比较常用的搜索引擎工具是百度、Google、Yahoo 等。例如,很多人应用百度工具搜索信息,一般在搜索入口处输入想查获资料的关键词,如输入“数据库”,如图 1-2 所示,然后单击“百度一下”按钮,就会出现有关数据库的丰富多彩的信息,如图 1-3 所示。百度搜索的基石当然离不开海量的数据,那么,百度能够快速反应的数据是如何存储的?

③有很多人关心股市,希望通过炒股挣钱。他们每天盯着不断翻动的股市行情,如图 1-4 所示。但是,股市中的信息是如何存放的?又是如何管理的呢?



图 1-1 QQ 运行界面



图 1-2 百度搜索



图 1-3 搜索结果

图 1-4 某天某时的股市行情

④网络给人们提供了许多便捷。现在,很多时候,人们通过网上系统报名参加各类考试。图1-5所示是报考公务员的考生注册系统。显然,有很多考生在注册系统中填写了相关信息,那么这些考生的信息又是如何存储和管理的呢?

⑤高速发展的信息时代,满足了人们的很多愿望。特别是互联网提供给人们的方便之处数不胜数,其中之一是网上购物。我们在网上浏览琳琅满目的商品,可以足不出户就买到称心如意的各类物品,实在是方便之极。图1-6所示是“淘宝网”首页。但是,请想一想,这些商品的各类信息,例如型号、价格等是如何保存的?为什么人们轻轻一点鼠标,就可以显示出想要查询的商品信息,然后很轻松地购买商品?

中国人事考试网
2014年考试录用公务员专题信息

当前页: 考生首页 > 考生注册信息

用户名: 只能输入4到20个字符或数字

密码: 密码为6至20位,必须是大写字母、小写字母和数字三者组合,不能包含特殊字符。

确认密码: 请再次输入密码

找回密码: 忘记密码? 找回密码

输入验证码: 验证码

姓名: 无法输入的汉字请用英文字母加下划线代替,如“王”用“W”代替,姓名为空时请留空。

身份证号:

性别:

学历:

民族:

籍贯:

婚姻状况:

户籍所在地:

通信地址:

邮政编码:

固定电话: 格式: 010-12345678

手机号码:

图 1-5 公务员考生注册系统



图 1-6 淘宝网页面

答案是: 这些数据都放在数据库中,有相应的数据库管理软件在管理这些数据。

2. 数据库应用系统运行实例

人们常说,耳听为虚,眼见为实,为了对数据库应用有一个更直观的了解,下面运行两个大家都比较熟悉的数据库应用系统实例。

(1) 企业人事管理系统

图1-7所示是某企业人事管理系统的登录界面。正确输入用户名和密码,就可以进入企业人事管理系统,如图1-8所示。根据图1-8所示菜单,点击鼠标,可以进入各个子界面。图1-9所示是企业人事管理系统添加员工基本信息的子界面。

登录

企业人事管理系统

用户名:

密码:

确定 取消

图 1-7 企业人事管理系统登录界面

为了说明数据库在人事管理系统中的作用,这里介绍一个功能:添加用户。

在图1-8中单击“系统”|“添加用户”命令,出现如图1-10所示的界面。根据提示,输入新用户名和密码,例如,新用户名为zhou,密码为8888,然后单击“确定”按钮,出现如图1-11所示的“添加成功”信息窗口。这样,一个新的用户就添加成功。可以用新添加的用户名登录这个企业人事管理系统。图1-12和图1-13所示是添加用户前、



后数据库中数据的变化（本例用的是 Access 数据库管理系统）。

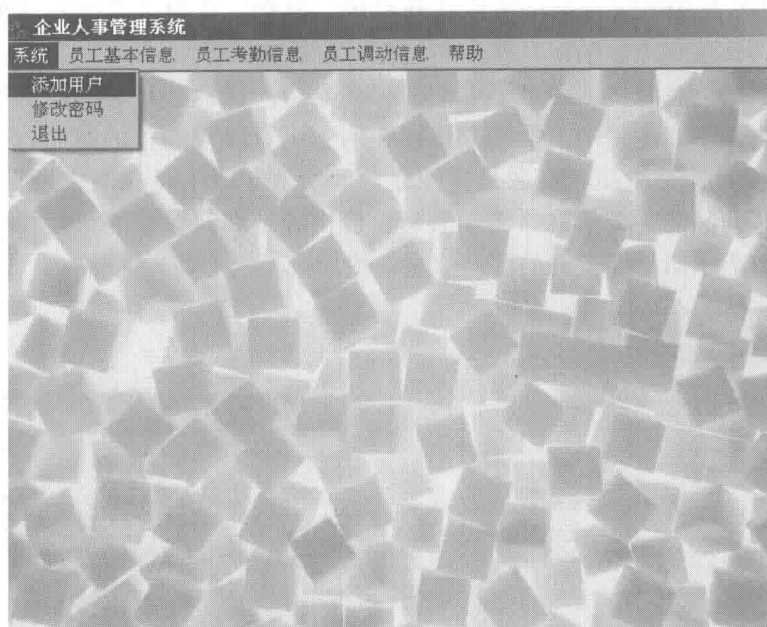


图 1-8 企业人事管理系统界面

添加员工基本信息

员工基本信息

个人基本信息

员工编号: A00005 学 历: 专 业: 性 别: 男 家庭住址: 籍 贯: 邮政编码: 年 龄: 电 话: 出生日期: Email:

个人工作信息

参加工作时间: 本公司入职时间: 进入本公司时间: 职 务: 所在部门:

备注信息

确定 取消

图 1-9 企业人事管理系统添加员工信息子界面

添加用户

新用户名: zhou

用户密码: ****

确认密码: ****

确定 取消

图 1-10 添加新用户界面



图 1-11 添加成功界面

UserID	UserPWD
aa	aa
Admin	1111
guest	1112
qqq	qqq

图 1-12 添加用户前的数据表

UserID	UserPWD
aa	aa
Admin	1111
guest	1112
qqq	qqq
zhou	8888

图 1-13 添加用户后的数据表

(2) 图书管理系统

下面再来运行一个图书管理系统。图 1-14 所示是图书管理系统的添加新书界面，若在此页面上根据要求添加一本新书“数据挖掘导论，机械工业出版社”等信息后，单击“添加”按钮，这本新书就被添加成功了。图 1-15 所示是添加记录前数据库书籍表中的记录，图 1-16 所示是新书添加后书籍表中的记录（本例用的是 SQL Server 数据库管理系统，也是本书将要介绍的）。

图 1-14 新书添加界面

BookID	BookName	PubName	BookAuthor	BookStyle	UploadDate	Series	Subject	Language
1	ASP.NET入门实...	北京邮电出版社	求实科技	中文图书	2004-12-11 0:0...	.NET入门	实例	中文
2	UML业务建模	机械工业出版社	何克清	中文图书	2004-12-10 0:0...	软件工程技术...	对象技术	中文
3	新概念英语1	外语教学与研...	亚历山大	西文图书	2004-11-11 0:0...	新概念	英语	中文
4	新概念英语2	外语教学与研...	亚历山大	西文图书	2004-11-11 0:0...	新概念	英语	中文
5	新概念英语3	外语教学与研...	亚历山大	西文图书	2004-11-11 0:0...	新概念	英语	中文
6	ASP.NET数据库...	人民邮电出版社	smith	中文图书	2004-9-10 0:00:00	计算机	数据库	中文
7	asp.net入门	人民邮电出版社	小指	中文图书	2004-12-20 0:0...	计算机		中文
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

图 1-15 添加记录前数据库对应表的情况

BookID	BookName	PubName	BookAuthor	BookStyle	UploadDate	Series	Subject	Language
1	ASP.NET入门实...	北京邮电出版社	求实科技	中文图书	2004-12-11 0:0...	.NET入门	实例	中文
2	UML业务建模	机械工业出版社	何克清	中文图书	2004-12-10 0:0...	软件工程技术...	对象技术	中文
3	新概念英语1	外语教学与研...	亚历山大	西文图书	2004-11-11 0:0...	新概念	英语	中文
4	新概念英语2	外语教学与研...	亚历山大	西文图书	2004-11-11 0:0...	新概念	英语	中文
5	新概念英语3	外语教学与研...	亚历山大	西文图书	2004-11-11 0:0...	新概念	英语	中文
6	ASP.NET数据库...	人民邮电出版社	smith	中文图书	2004-9-10 0:00:00	计算机	数据库	中文
7	asp.net入门	人民邮电出版社	小指	中文图书	2004-12-20 0:0...	计算机		中文
8	数据挖掘导论	机械工业出版社	Michel Steinach	中文图书	2013-1-10:00:00	图灵计算机科...	数据挖掘	中文
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

图 1-16 添加记录后数据库对应表的情况

通过这两个数据库应用系统实例的运行，大家对数据库应用的认识是不是更进了一步？

3. 数据库应用思考

数据库与人们的生活密不可分，图 1-17~图 1-24 充分说明了这一点。不管是游戏行业还是房地产售楼行业，都与数据库息息相关。除了这些实例，想一想，还有哪些行业是离不开数据库的？再请想一想，如果没有数据库技术，人们到银行取钱时，会是什么情况？打电话时，会是什么情况？还能在网上查课表吗？



图 1-17 魔兽世界的游戏



图 1-18 房地产售楼管理系统

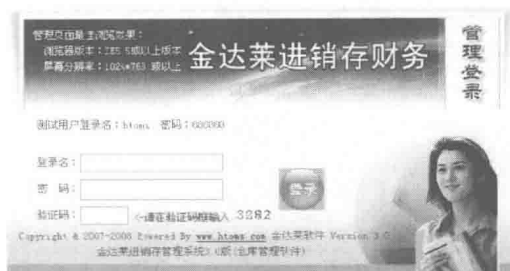


图 1-19 进销存财务管理系统



图 1-20 月嫂预约管理系统



图 1-21 教务管理系统



图 1-22 酒管家系统



图 1-23 固定资产管理系统



图 1-24 有线电视收费管理系统

答案显然是否定的。因为没有银行存款数据库管理系统,取钱就会成为一个很复杂的问题,更不用说异地取款了。如果没有手机用户数据库,难以想象计费系统会怎样工作;没有计费系统,人们也就不能随心所欲地拨打手机了。

4. 数据库技术的地位

从前面列举的例子可以得出结论:数据库技术是数据管理的最新技术,是计算机科学的重要分支;是信息系统的核心和基础,是信息系统的各个部分能否紧密地结合在一起以及如何结合的关键所在。它的出现极大地促进了计算机应用向各行各业的渗透;数据库的建设规模、数据库信息量的大小和使用频度,已成为衡量一个国家信息化程度的重要标志。

1.2 数据库的基础知识



任务描述

从上个学习任务中我们了解到,数据库应用已渗入到各行各业。俗话说,万丈高楼平地起,要学会数据库的应用技术,首先要了解数据库的基本概念,了解数据库的基础知识。本学习任务的主要目的是掌握数据、数据管理技术及有关数据库的基础知识,以便为数据库技术与应用的学习打下坚实的基础。

1.2.1 数据与数据管理技术

数据库是数据管理的最新技术,是计算机软件科学的重要分支,产生于20世纪60年代。它的出现,使计算机应用扩展到工业、商业、农业、科学研究、工程技术以及国防军事等多个领域。那么,什么是数据库?什么是数据库管理技术?要了解这些基础知识,首先要了解下面几个概念。

1. 信息 (Information)

信息是大千世界事物的存在方式或运动状态的反映。信息具有可感知、可存储、可加工、可传递和可再生等自然属性。信息是各行各业不可缺少的资源。

2. 数据 (Data)

数据是数据库中存储的基本对象,是描述事物的符号记录。数据有多种表现形式,可以是数字、文字、图形、图像、声音等。奇妙的是,它们被数字化后,都可以存入计算机。

在现实世界中,人们为了交流信息,了解世界,需要各种描述事物。例如,用语言描述一名学生:“李明是个男大学生,他于1992年出生在浙江,2010年考入计算机系。”在计算机世界中,为了存储和处理现实世界中的事物,要抽象出人们感兴趣的事物特征。例如,用户最感兴趣的是学生的姓名、性别、出生日期、籍贯、入学时间等,那么在计算机里可以用这样一条记录来描述:“李明,男,1992,浙江,计算机系,2010”。

这里,描述学生的记录就是数据。

数据的形式不能完全表达其内容,还需要数据的解释,所以数据与数据的解释是不可分的。例如前面的数据“李明,男,1992,浙江,计算机系,2010”,其语义为“学生



姓名、性别、出生年月、籍贯、所在系别、入学时间”。但如果语义为“姓名、性别、毕业时间、籍贯、毕业系别、调动时间”，可以解释为“李明是个男大学生，他毕业于1992年，2010年调入本单位，其籍贯为浙江。”

3. 数据处理与管理 (Data processing and management)

数据处理是将数据转换成信息的过程，包括对数据的收集、存储、加工、检索和传输等一系列活动。通过对数据的处理操作，可以从中获得有价值的、对用户的决策起作用的信息。

数据管理指对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护。有效的数据管理可以提高数据的使用效率。

数据处理的核心问题是数据管理。数据管理的历史由来已久，早在计算机发明之前，人们就在纸或者竹简甚至石头上记录各种数据，以此对数据进行管理和处理。以前，财务部门处理单据、报表等都属于数据处理。

(1) 人工管理阶段

20世纪50年代中期以前，计算机没有类似于硬盘的外部存储设备，只能将数据存储在卡片、纸带、磁带等设备上。所以，随机访问、直接存取数据在那个年代是不可能完成的工作。那时也没有专门管理数据的软件，数据和处理它的程序放在一起保存为一个文件，所以程序设计人员就充当了数据管理员的角色，负责确定数据的存储结构、存取方法和输入/输出方式等。在人工管理阶段，应用程序与数据之间的对应关系如图1-25所示。



图 1-25 人工管理阶段应用程序与数据之间的对应关系

由于数据和程序放在一起，所以根本就不能重复使用数据或允许其他程序共享数据。当需要编写使用同样数据的新程序时，必须在新程序下手动重写相同的数据，造成不同程序文件中存有大量重复数据的问题。这就是数据的冗余。

该阶段数据管理技术的特点如下所述：

- ①以人工方式管理数据，工作量极大，负担极重。
- ②由于受计算机硬件的制约，数据得不到有效的保存。
- ③数据需要由应用程序自己设计、说明和管理，数据是面向应用程序的，一组数据只能对应一个程序，因此程序与程序之间有大量冗余，数据也不能被共享。
- ④数据不具有独立性。没有相应的软件系统负责数据的管理工作。在数据的逻辑或物理结构发生改变时，需要对应用程序做相应的调整，以适应数据的变化。

(2) 文件系统阶段

20世纪50年代后期至60年代中后期，在硬件方面，有了磁盘、磁鼓等直接存取的存储设备，计算机开始被大量地用于数据处理。因此，数据存储、查询检索和维护的需求变得非常重要。这一时期，可直接存取的硬盘（磁盘）成为主要的外部存储器，还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管理外部存储器的数据管理软件。

在这一阶段，人们开始将程序和数据分开存储，出现了程序文件和数据文件的区别，使得数据文件可以被多个不同的程序多次使用，如图1-26所示。