



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

国家精品课程配套教材
高等教育国家级教学成果二等奖

清华大学计算机基础教育课程系列教材

SQL Server 数据库技术与应用

黄维通 王晓英 编著

清华大学出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

国家精品课程配套教材

高等教育国家级教学成果二等奖

清华大学计算机基础教育课程系列教材

SQL Server 数据库技术与应用

黄维通 王晓英 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本教材讲述了数据库应用的基本概念,并通过案例驱动的方式介绍了数据库的实际应用。教材构架体现了从基础知识到实际应用的认知体系。

本教材内容涉及数据库的基础知识、数据库的基本操作、数据库中表的操作、数据完整性、数据检索、视图的应用、索引的应用、触发器的应用、存储过程、自定义函数与程序设计、数据库系统的安全与数据安全、数据源的连接等,在最后一章,给出了完整的案例设计方案。

本教材可作为本科生数据库基础课程的入门教材,也可作为各类培训的教科书。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

SQL Server 数据库技术与应用 / 黄维通,王骁英编著. —北京:清华大学出版社,2011.1
(清华大学计算机基础教育课程系列教材)

ISBN 978-7-302-23817-1

I. ①S… II. ①黄… ②王… III. ①关系数据库—数据库管理系统,SQL Server—高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 174972 号

责任编辑:袁勤勇 李玮琪

责任校对:梁 毅

责任印制:杨 艳

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:010-62795954,jsjic@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:185×260 印 张:22

字 数:516 千字

版 次:2011 年 1 月第 1 版

印 次:2011 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:29.50 元

产品编号:023376-01

序

计算机科学技术的发展不仅极大地促进了整个科学技术的发展,而且明显地加快了经济信息化和社会信息化的进程。因此,计算机教育在各国备受重视,计算机知识与能力已成为 21 世纪人才素质的基本要素之一。

清华大学自 1990 年开始将计算机教学纳入基础课的范畴,作为校重点课程进行建设和管理,并按照“计算机文化基础”、“计算机技术基础”和“计算机应用基础”三个层次的课程体系组织教学:

第一层次“计算机文化基础”的教学目的是培养学生掌握在未来信息化社会里更好地学习、工作和生活所必须具备的计算机基础知识和基本操作技能,并进行计算机文化道德规范教育。

第二层次“计算机技术基础”是讲授计算机软硬件的基础知识、基本技术与方法,从而为学生进一步学习计算机的后续课程,并利用计算机解决本专业及相关领域中的问题打下必要的基础。

第三层次“计算机应用基础”则是讲解计算机应用中带有基础性、普遍性的知识,讲解计算机应用与开发中的基本技术、工具与环境。

以上述课程体系为依据,设计了计算机基础教育系列课程。随着计算机技术的飞速发展,计算机教学的内容与方法也在不断更新。近几年来,清华大学不断丰富和完善教学内容,在有关课程中先后引入了面向对象技术、多媒体技术、Internet 与互联网技术等。与此同时,在教材与 CAI 课件建设、网络化的教学环境建设等方面也正在大力开展工作,并积极探索适应 21 世纪人才培养的教学模式。

为进一步加强计算机基础教学工作,适应高校正在开展的课程体系与教学内容的改革,及时反映清华大学计算机基础教学的成果,加强与兄弟院校的交流,清华大学在原有工作的基础上,重新规划了“清华大学计算机基础教育课程系列教材”。

该系列教材有如下几个特色:

1. 自成体系: 该系列教材覆盖了计算机基础教学三个层次的教学内容。其中既包括所有大学生都必须掌握的计算机文化基础,又包括适用于各专业的软、硬件基础知识;既包括基本概念、方法与规范,又包括计算机应用开发的工具与环境。

2. 内容先进: 该系列教材注重将计算机技术的最新发展适当地引入教学中来,保持了教学内容的先进性。例如,系列教材中包括了面向对象与可视化编程、多媒体技术与应用、Internet 与互联网技术、大型数据库技术等。

3. 适应面广：该系列教材照顾了理、工、文等各种类型专业的教学要求。

4. 立体配套：为适应教学模式、教学方法和手段的改革，该系列教材中多数都配有习题集和实验指导、多媒体电子教案，有的还配有 CAI 课件以及相应的网络教学资源。

本系列教材源于清华大学计算机基础教育的教学实践，凝聚了工作在第一线的任课教师的教学经验与科研成果。我希望本系列教材不断完善，不断更新，为我国高校计算机基础教育做出新的贡献。



注：周远清，曾任教育部副部长，原清华大学副校长、计算机专业教授。

前言

数据库应用技术的发展,使得信息化应用技术深入到社会的各个角落,同时也大大提高了管理水平和工作效率。数据库基础知识,已经成为信息化时代大学生必须具备的知识素养。因此,有关数据库应用技术的知识已成为计算机科学教育中的核心部分之一。

本教材主要讲述数据库应用的基本概念,并通过案例驱动,介绍数据库的实际应用。教材构架体现了从基础知识到实际应用的认知体系。这些内容涉及数据库的基本概念、数据库的基础知识、数据库的设计、数据库语言、数据库系统实现等多个方面。

本教材可作为本科生数据库基础课程的入门教材,也可作为各类培训的教科书。

使用本教材,要求已经学过“大学计算机基础”和“程序设计基础”的相关课程。

本教材以案例驱动形式进行讲授,第1章开篇就介绍本教材设计的案例的功能需求,从功能需求上就能领悟出需要学习哪些内容才能完成本案例,然后就带着需求,学习各章的内容,最终达到解决问题的目的。

本教材内容涉及数据库的基础知识、数据库的基本操作、数据库中表的操作、数据完整性、数据检索、视图的应用、索引的应用、触发器的应用、存储过程、自定义函数与程序设计、数据库系统的安全与数据安全、数据源的连接等,在最后一章,给出了完整的案例设计方案,详细的代码请到清华大学出版社网站上下载。

本书的特点如下。

- (1) 案例驱动,以学生都很熟悉的图书管理系统作为案例,有感性认识,容易被接受。
- (2) 将面向基础与实际应用相结合。
- (3) 每个知识点都配合了翔实的案例,使读者能够快速入门并理解和掌握。
- (4) 体现循序渐进的认知规律。
- (5) 案例开发的介绍,给出了完整的设计过程和代码,有利于读者模仿学习和掌握。

本教材由黄维通和王晓英(第2章和第14章)等编写,严润晨验证了全书的代码,此外,参与教材素材整理、代码校对的还有关继来、马力妮、孟威等同志。王晓青、金鑫、刘晓静、王瑞审读了部分章节。

由于作者水平有限,加上时间仓促,本教材中难免会有不足之处,恳请读者批评指正。作者联系信箱: huangweitong@tsinghua.org.cn。

作者
2010.7

目 录

第 1 章 开发案例概述	1
第 2 章 数据库基础理论与 SQL Server 2008	3
2.1 数据库概述	3
2.1.1 信息与数据	3
2.1.2 数据库	3
2.1.3 数据库管理系统	4
2.1.4 数据库系统	5
2.1.5 数据库管理员	6
2.2 数据模型	7
2.2.1 概念数据模型	8
2.2.2 层次模型	10
2.2.3 网状模型	11
2.2.4 关系模型	12
2.2.5 面向对象数据模型	14
2.3 关系数据库	16
2.3.1 关系数据库系统模型	16
2.3.2 关系代数	20
2.3.3 关系演算	25
2.4 SQL 与 SQL Server	27
2.4.1 SQL 的特点	29
2.4.2 SQL Server 2008 的新特性	30
2.4.3 关系数据库模型简述	33
2.5 SQL Server 2008 的安装及基本操作	34
2.5.1 SQL Server 2008 的硬件安装要求	34
2.5.2 SQL Server 2008 的安装内容	35
2.5.3 SQL Server 2008 的安装	37
第 3 章 数据库的基本操作	42
3.1 文件和文件组	42
3.1.1 文件	42
3.1.2 文件组	43

3.2	创建数据库	43
3.2.1	用企业管理器以图形化界面建立数据库	43
3.2.2	在查询分析器窗口中用 T-SQL 命令创建数据库	44
3.2.3	事务日志	49
3.2.4	查看数据库信息	50
3.3	管理数据库	54
3.3.1	打开数据库	54
3.3.2	增加数据库容量	55
3.3.3	查看目前数据库选项设定及修改	55
3.3.4	缩减数据库容量	57
3.3.5	更改数据库名称	59
3.3.6	查看目前 SQL Server 上共有几个数据库	59
3.3.7	数据库的删除	60
第 4 章	数据库中表的建立	61
4.1	表的概念	61
4.2	SQL Server 的数据类型	62
4.3	数据库中表的操作	69
4.3.1	数据库中表的创建	70
4.3.2	数据库中表的删除	73
4.3.3	数据库中表的修改	74
第 5 章	实现 SQL Server 的数据完整性	83
5.1	数据完整性的基本概念	83
5.1.1	数据完整性的类型	83
5.1.2	强制数据完整性	84
5.2	定义约束	85
5.2.1	约束的类型	85
5.2.2	约束的创建	87
5.2.3	查看约束的定义信息	96
5.2.4	删除约束	97
5.3	创建约束的其他选项	99
5.3.1	使用 WITH NOCHECK 选项	100
5.3.2	使用 NOCHECK 选项	100
5.4	使用默认	101
5.5	使用规则	103
5.6	数据完整性强制方法的选择	105

第 6 章 数据检索	106
6.1 SELECT 语句	107
6.2 带条件的检索	110
6.2.1 WHERE 子句	110
6.2.2 Where 子句中条件的指定	112
6.2.3 HAVING 子句	115
6.2.4 COMPUTE BY 及 COMPUTE 子句	116
6.3 从多张表中查询数据	117
6.4 UNION 操作	119
6.5 子查询	121
第 7 章 视图及其应用	123
7.1 综述	123
7.1.1 视图的基本概念	123
7.1.2 使用视图的优点和缺点	125
7.2 视图的创建和查询	126
7.3 视图定义信息查询	129
7.3.1 使用 Microsoft SQL Server Management Studio 管理界面	129
7.3.2 通过执行系统存储过程查看视图的定义信息	129
7.4 视图的修改和删除	133
7.4.1 视图的修改	133
7.4.2 视图的删除	134
7.5 通过视图修改数据	134
第 8 章 索引及其应用	138
8.1 有关索引的基础知识	138
8.1.1 SQL Server 中数据的存储	139
8.1.2 SQL Server 中数据的访问	140
8.2 创建索引的原因和选择索引列	141
8.2.1 创建索引的考虑因素	141
8.2.2 选择创建索引的数据列	142
8.3 索引的分类	143
8.3.1 聚集索引	143
8.3.2 非聚集索引	145
8.3.3 唯一索引	147
8.3.4 包含性列索引	148
8.3.5 全文索引	148
8.3.6 XML 数据类型列的索引	149

8.3.7	过滤索引	150
8.4	建立可利用的索引	150
8.4.1	在查询分析器窗口中用 SQL 命令建立索引	150
8.4.2	在 Microsoft SQL Server Management Studio 的图形化界面上 建立索引	154
8.5	索引信息的查询	155
8.6	更改索引的名称	156
8.7	删除索引	157
8.7.1	在“查询分析器”窗口中用 T-SQL 命令语句删除索引	157
8.7.2	在 Microsoft SQL Server Management Studio 窗口中删除 索引	157
8.8	设置创建索引的选项	158
8.8.1	设置 Fillfactor 选项	158
8.8.2	设置 PAD_INDEX 选项	159
8.9	索引的分析和维护	160
8.9.1	索引分析	160
8.9.2	索引维护	161
8.10	数据库引擎优化顾问	165
第 9 章	触发器及其应用	169
9.1	触发器的概述	169
9.1.1	触发器的基本概念	169
9.1.2	触发器的分类	169
9.1.3	使用触发器的优点	170
9.2	触发器的创建与执行	172
9.2.1	INSERT 触发器	173
9.2.2	UPDATE 触发器	177
9.2.3	DELETE 触发器	178
9.2.4	查看触发器信息	179
9.2.5	触发器的执行	182
9.3	修改和删除触发器	182
9.3.1	修改触发器	182
9.3.2	删除触发器	183
9.3.3	禁止或启用触发器	183
9.4	嵌套触发器和递归触发器	184
9.4.1	嵌套触发器	184
9.4.2	递归触发器	184

第 10 章 存储过程及其应用	187
10.1 存储过程的概念	187
10.2 存储过程的优点	188
10.3 创建和执行简单存储过程	189
10.3.1 创建存储过程	189
10.3.2 创建存储过程的步骤及注意事项	190
10.3.3 浏览存储过程信息	192
10.4 创建和执行含参数的存储过程	193
10.4.1 创建含有输入参数的存储过程	193
10.4.2 执行含有输入参数的存储过程	194
10.4.3 创建含有输出参数的存储过程	196
10.4.4 执行含有输出参数的存储过程	197
10.5 存储过程的重编译处理	198
10.5.1 存储过程的处理	198
10.5.2 存储过程的重编译处理	198
10.6 修改和删除存储过程	200
10.6.1 修改存储过程	200
10.6.2 删除存储过程	202
10.7 系统存储过程	203
 第 11 章 用户自定义函数的应用与程序设计	205
11.1 用户自定义函数的基本概念	205
11.2 创建用户自定义函数	206
11.2.1 创建用户自定义函数	206
11.2.2 查看用户自定义函数	207
11.3 用户自定义函数类型	209
11.3.1 标量函数	209
11.3.2 表值函数	210
11.4 修改和删除用户自定义函数	213
11.5 SQL Server 中的程序设计	215
11.5.1 程序设计中批处理的基本概念	215
11.5.2 事务处理	217
11.6 SQL Server 的控制流语句	222
11.6.1 声明变量	223
11.6.2 预声明的全局变量	224
11.6.3 RETURN 语句	224
11.6.4 CASE 表达式	225
11.6.5 BEGIN END 块	226

11.6.6	游标	228
第 12 章	SQL Server 的系统安全与数据安全简介	231
12.1	SQL Server 的系统安全机制	231
12.2	服务器管理的安全性	232
12.2.1	服务器登录账户	232
12.2.2	设置安全验证模式	234
12.2.3	服务器账号管理	234
12.2.4	服务器角色	237
12.2.5	管理数据库的用户	237
12.3	管理权限	240
12.3.1	SQL Server 2008 的权限	240
12.3.2	权限设置	241
12.3.3	权限和系统表	242
12.4	应用程序的安全性与应用程序角色	243
12.5	SQL Server 的数据安全	245
12.6	备份操作	247
12.6.1	用 T-SQL 命令方式进行备份	247
12.6.2	使用 Microsoft SQL Server Management Studio 进行备份	249
12.7	还原及其操作	251
12.7.1	用 T-SQL 命令进行恢复操作	251
12.7.2	使用 Microsoft SQL Server Management Studio 进行还原 操作	254
12.7.3	在灾难后的恢复	254
12.8	制订备份及恢复计划	254
第 13 章	通过 ODBC 连接不同数据源	257
13.1	ODBC 概述	257
13.2	ODBC 数据源	258
13.3	安装 ODBC 的数据源驱动程序	259
13.3.1	添加数据源	259
13.3.2	数据源转换	262
第 14 章	关系数据库设计	265
14.1	数据库设计概述	265
14.2	关系规范化	267
14.2.1	函数依赖	269
14.2.2	范式理论	270

14.3	数据库的需求分析	275
14.3.1	需求分析的内容	276
14.3.2	需求分析的步骤	276
14.4	数据库的概念结构设计	279
14.4.1	概念结构的设计方法和策略	279
14.4.2	概念结构设计的步骤	280
14.5	数据库的逻辑结构设计	284
14.5.1	将 E-R 模型转换为关系模式	284
14.5.2	关系模式规范化	286
14.5.3	关系模式的改进与优化	287
14.6	数据库的物理结构设计	287
14.6.1	确定物理结构	288
14.6.2	对物理结构的评价	289
14.7	数据库的实施、运行与管理	289
14.7.1	数据库的实施	289
14.7.2	数据库系统的运行与管理	290
第 15 章	图书馆管理系统	291
15.1	数据库设计概述	291
15.1.1	需求分析	291
15.1.2	概念结构设计	293
15.1.3	逻辑结构设计	295
15.1.4	数据库实现	296
15.2	案例开发工具 JSP 简介	297
15.2.1	JSP 简介	297
15.2.2	JSP 的语法	300
15.2.3	数据库连接	302
15.3	数据库应用开发实例	302
15.3.1	系统需求分析	302
15.3.2	数据库概念结构设计	305
15.3.3	数据库逻辑结构设计	305
15.3.4	数据库物理设计	308
15.3.5	系统详细设计与编码	308
15.3.6	身份认证与登录模块设计	308
15.3.7	案例核心设计	313

第 1 章

开发案例概述

图书馆管理与借阅网站系统,是人们所熟知的数据库应用开发案例。它的架构简单,内容丰富,是学习数据库的优秀开发案例,同时还具有很好的实用价值。本教材将围绕着一个“图书馆管理系统”的设计与开发的过程,以案例驱动的方式,讲解数据库技术的基本应用。

本书所用到的图书馆管理与借阅网站系统为简单演示系统,可以简单地模拟图书馆借阅与还书、图书信息与借阅人信息的管理过程,主要用于学习目的。本案例系统由 6 张数据表、34 个 JSP 动态网页文件构成,所用的数据库系统为 SQL Server 2008。有借还书管理、图书管理、借阅人管理、图书分类管理 4 个主要模块。每个模块又分别有对数据库进行添加、修改、删除、查询等必要操作的子模块,系统登录界面如图 1-1 所示,其主要功能如图 1-2 所示。

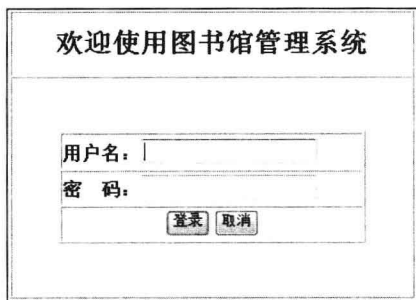


图 1-1 系统登录界面



图 1-2 网站主界面

图 1-3 为图书借阅模块的界面,从这个界面读者就可以基本明确该模块的功能需求,但功能需求代码如何编写,在后续的案例设计中将予以介绍。

图 1-4 是图书信息修改界面,读者同样可以从该界面中看出该模块的功能需求。

图 1-5 为借阅人管理界面模块,从该界面中,可以统计借阅人的信息,同样,也可以明确功能需求。

针对上述案例的开发将在后面的章节,以案例驱动的方式对 SQL Server 2008 数据库的相关知识进行系统的讲解。

孙强

编号: 960651

性 别: 男

出生日期: 1979-07-06

联系地址: 重庆市

电 话: 023-82342348

邮 编: 400000

借书记录:

图书编号	图书名称	借阅日期	归还日期
0284	计算机图形学基础教程	2010-03-16	归还 删除
0789	VC++可视化与程序设计	2010-03-16	归还 删除

第 1 页 共2个记录, 分1页显示

目前借书本数: 2

借阅图书

图 1-3 图书借阅模块界面

图书名称: ASP.NET 2.0 动态网站开

图书编号: 84321

语 言: 中文

作 者: 唐植华 郭兴峰

价 格: 35.00 元

出 版 社: 清华大学出版社

分 类: 计算机

ISDN: 978-7-302-17511-7

书 架 号: 1

总数量: 2 本

内容简介:
本书系统、全面地介绍了基础C#语言的ASP.NET 2.0动态网站开发的基础知识、开发方法和技巧, 全书共分11章, 主要内容包括ASP.NET 2.0基础、HTML和脚本语言、C#2005语言基础、ASP 2.0常用对象、服务器控件、ADO.NET数据库编程、ADO.NET数据库高级操作、导航与用户控件、ASP.NET Web服务及配置ASP.NET应用程序。

提交修改

图 1-4 图书信息修改界面

编号	姓名	性别	出生日期	联系地址	电话	邮编		
960651	孙强	男	1979-07-06	重庆市	023-82342348	400000	修改	删除
960811	李昆	女	1978-01-09	北京市大兴县	010-68902947	102600	修改	删除
964427	钱刚	女	1979-06-12	广州市	020-45672453	510000	修改	删除
970101	陈明	男	1979-10-25	武汉市	027-74565350	430000	修改	删除
970801	王伟	女	1980-01-02	天津市	022-83572336	300000	修改	删除
970890	赵红	女	1979-08-05	上海市浦东区	021-64897232	201700	修改	删除
980609	袁荣	男	1980-01-03	湖南省长沙市	0731-2345678	410000	修改	删除
980814	郑飞	男	1980-09-08	江苏省南京市	025-87654321	210000	修改	删除
981123	张新	女	1969-12-15	北京市海淀区	010-64572345	100080	修改	删除
982104	孔芳	女	1981-05-01	云南省昆明市	0871-7654321	650000	修改	删除

第 1 页 共10个记录, 分1页显示

图 1-5 借阅人管理界面

第 2 章

数据库基础理论与 SQL Server 2008

2.1 数据库概述

下面先介绍一些数据库中最常用的术语和基本概念。

2.1.1 信息与数据

信息(Information)是现实世界在人们头脑中的反映,它以文字、数据、符号、声音、图像等形式记录下来,可以进行传递和处理,为人们的生产、建设、管理等提供依据。信息是客观事物属性的反映,一般通过数据形式来表示。

数据(Data)是描述事物的符号记录。数据的概念包括两个方面的含义:第一,其内容是信息;第二,其表现方式是符号。例如,文字、数字、图像、声音等都是数据。数据的格式往往和具体的计算机系统有关,随承载它的物理设备的形式而不同。现实世界中实际存在的事物可以用数据进行描述,例如,公司中一个员工的情况可用员工编号、姓名、性别、出生日期、入职时间、部门等来描述如下:

(2008090910 杜正平 男 1978-08-08 2003-09-10 销售部)

这样的一条记录就是数据。对于这条记录,如果我们知道每一个字段表示什么含义,就可以从中得到很多信息,如:公司中编号为 2008090910 的员工名字叫杜正平,男性,是 1978 年 8 月 8 日出生的,于 2003 年 9 月 10 日到本公司来工作,目前在销售部门。可见,数据是信息的载体,信息是数据的内涵,二者是形与质的关系。然而,如果事先不了解这条记录中各个字段的含义,就无法得到上述信息。也就是说,数据的形式本身并不能完全表达其中包含的内容,必须要通过解释才有意义,才能成为信息。

数据是反映客观事物属性的记录,是信息的具体表现形式。任何事物的属性都是通过数据来表示的。数据经过加工处理之后,成为信息。

2.1.2 数据库

数据库(DataBase,DB)是按照数据结构来组织、存储和管理数据的仓库。在经济管理的日常工作中,常常需要把某些相关的数据放进这样的“仓库”中,并根据管理的需要进行相应的处理。例如,企业或事业单位的人事部门常常要把本单位职工的基本情况(职工号、姓名、年龄、性别、籍贯、工资、简历等)存放在表中,这张表就可以看成是一个数据库。有了这个“数据仓库”就可以根据需要随时查询某职工的基本情况,也可以查询工资在某个范围内的职工人数等。这些工作如果都能在计算机上自动进行,那我们的人事管理就

可以达到极高的水平。此外,在财务管理、仓库管理、生产管理中也需要建立众多的这种“数据库”,使其可以利用计算机实现财务、仓库、生产的自动化管理。

对数据库的一个比较完整的定义是:数据库是存储在一起的相关数据的集合,这些数据是结构化的,无误的或无冗余的,并为多种应用提供服务;数据的存储独立于使用它的程序;对数据库插入新数据,修改和检索原有数据均能按一种公用的和可控制的方式进行。当某个系统中存在结构上完全分开的若干个数据库时,则称该系统包含一个“数据库集合”。

数据库的主要特点包括以下几个方面。

1. 数据实现集中控制

文件管理方式中,数据处于一种分散的状态,不同的用户或同一用户在不同处理中其文件之间毫无关系。利用数据库可对数据进行集中控制和管理,并通过数据模型表示各种数据的组织以及数据间的联系。也就是说,数据库可以看成是若干个性质的数据文件的联合和统一的整体。

2. 实现数据共享

数据库的不同块的数据可被多个不同的用户共享,即多个不同的用户,使用多种不同的语言,为了不同的应用目的,可以并发地存取数据库,甚至并发地存取同一块数据。多个用户也可以用各种方式通过接口使用数据库,并提供数据共享。

3. 减少数据的冗余度

同文件系统相比,由于数据库实现了数据共享,从而避免了用户各自建立应用文件。减少了大量重复数据,减少了数据冗余,维护了数据的一致性。

4. 数据的独立性

数据的独立性包括数据库中数据的逻辑结构和应用程序间相互独立,也包括数据物理结构的变化不影响数据的逻辑结构。

5. 数据的安全性和可靠性

其主要包括以下 4 个方面。

- ① 安全性控制:以防止数据丢失、错误更新和越权使用;
- ② 完整性控制:保证数据的正确性、有效性和相容性;
- ③ 并发控制:在同一时间周期内,允许对数据实现多路存取,又能防止用户之间的不正常交互作用;
- ④ 故障的发现和恢复:由数据库管理系统提供一套方法,可及时发现故障和修复故障,从而防止数据被破坏。

2.1.3 数据库管理系统

数据库管理系统(DataBase Management System,DBMS)是一种操纵和管理数据库的大型软件,用于建立、使用和维护数据库。它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。用户通过 DBMS 访问数据库中的数据,数据库管理员也可以通过 DBMS 对数据库进行维护工作。它提供了多种功能,可使多个应用程序和用户用不