

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

数据库应用技术教程

郑冬松 王贤明 邓文华 吴宗大 主编



清华大学出版社

21世纪

|教材| 计算机应用

数据库应用技术教程

郑冬松 王贤明 邓文华 吴宗大 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以一个典型数据库“学生选课”为例,全面、翔实地介绍了数据库应用技术的基本概念、原理以及SQL Server 2008 数据库的应用和数据库应用系统的开发。本书的编写追求理论够用,实践适用。全书共12章,第1章介绍数据库的一些基础知识;第2章~第10章以SQL Server 2008为例,介绍了数据库、数据表的创建和管理,数据查询和更新,视图,数据库编程技术基础,存储过程和触发器等数据库应用技术;第11章介绍了数据库系统的开发基础;第12章介绍了关系规范化和数据库设计的相关内容。

本书主要作为应用型本、专科计算机及相关专业的“数据库原理与应用”课程的教材或参考书,也可作为以实用性为主的培训机构的参考书。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

数据库应用技术教程/郑冬松等主编. --北京:清华大学出版社,2016

21世纪高等学校规划教材·计算机应用

ISBN 978-7-302-42050-7

I. ①数… II. ①郑… III. ①关系数据库系统—高等学校—教材 IV. ①TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第264726号

责任编辑:刘 星 王冰飞

封面设计:傅瑞学

责任校对:焦丽丽

责任印制:沈 露

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

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:三河市君旺印务有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:18.5 彩 插:1 字 数:451千字

版 次:2016年3月第1版 印 次:2016年3月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.00元

产品编号:065133-01

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和教学方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

(8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail: weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

本书是作者在总结了多年的“数据库原理与应用”课程实际教学经验的基础上编撰而成的。本书以应用型本科院校计算机及相关专业的培养目标为指导,以适用、够用为原则,剔除了许多在实际应用中基本不用的数据库理论和实践内容。书中以一个典型数据库“学生选课”为例,全面、翔实地介绍了应用 SQL Server 2008 数据库管理系统进行数据库管理的各种操作以及数据库应用程序开发所需的各种知识和技能。通过对本书的学习和具体的操作实践,学生可以快速、全面地掌握 SQL Server 2008 数据库管理系统中常用的技术和技能,为将来在实际工作中从事信息化相关技术工作打下坚实的基础。

本书共分 12 章。第 1 章介绍使用 SQL Server 2008 所需要的基础知识,主要包括数据库概述、SQL Server 2008 开发环境;第 2 章介绍如何创建和管理数据库,主要包括数据库种类、数据库存储结构、创建数据库、管理数据库;第 3 章讲述数据表的创建与管理,主要包括数据表概述、创建数据库的数据表、管理数据库的数据表、数据库的完整性、数据的操作;第 4 章讨论如何查询数据库中的数据,主要包括以 SELECT 语句为主线的简单查询、对两表或两表以上数据进行的连接查询、对多表的嵌套查询;第 5 章介绍数据库编程技术基础,主要包括 Transact-SQL 概述、流程控制语句、函数;第 6 章讲述索引与视图的使用,主要包括索引概述、设计索引、实现索引、视图概述、实现视图、管理和应用视图;第 7 章讲述数据库的存储过程,包括存储过程概述、存储过程的创建和执行、存储过程的管理和应用;第 8 章讲述触发器的应用,主要包括触发器概述及管理;第 9 章介绍 SQL Server 2008 安全性管理,主要包括身份验证、登录账户管理、固定服务器角色管理、数据库用户管理、数据库角色管理、权限管理;第 10 章介绍 SQL Server 2008 数据库的日常维护,主要包括数据库的备份和还原、导入和导出数据;第 11 章介绍数据库应用系统开发;第 12 章介绍什么是关系规范化和数据库设计,主要包括关系数据库规范化理论简介、关系数据库设计、数据库分析与设计实例。

本书在编写过程中注重循序渐进,由浅入深,将理论与实践相结合。书中提供了丰富的实例,通过这些实例的分析和实现,引导读者学习、掌握 SQL Server 2008 和数据库应用的知识体系及操作技能。作者力求体现数据库课程的性质、任务和培养目标,坚持以能力培养为方向,突出内容的实用性、适用性。为了加强对学生的学习检验和知识巩固,书中还安排了适量的课后习题和上机练习。

书中的所有实例都基于 SQL Server 2008 简体中文企业版测试通过,所使用的系统平台为 Windows 7+SQL Server 2008 企业版+Service Pack 1。在这些例子中用到的人名、电话号码和电子邮件地址等均为虚构,如有雷同,实属巧合。

本书的主要特点如下。

- (1) 和针对一类、二类本科的教材相比,本书的理论知识基本够用,并不深。
- (2) 理论和实践联系更加紧密,每节都配有实训内容,适合应用型计算机专业 2+2 的

培养方案。

(3) 相对同类教材,上机实践内容有较大加深,实践用例来源于企业数据库,比较贴近现实。

(4) 每个例题都给出了分析思考过程,便于学生自学。

本书由温州大学瓯江学院的郑冬松、王贤明、邓文华、吴宗大主编,吴宗大老师参与了第1章的编写,邓文华老师参与了第11章的编写,王贤明老师参与了第12章的编写,其他部分由郑冬松编写,全书由郑冬松负责统稿。参与本书编写、资料收集、文字录入和案例测试的还有姜丽素和蒋明月。本书的出版得到了温州大学瓯江学院领导的支持,在此一并表示感谢。

本书主要作为应用型本、专科计算机及相关专业的数据库教材,也可作为以实用性为主的培训机构的教材。对于从事信息处理的人员,本书也有一定的参考价值。

由于作者水平所限,书中疏漏和错误之处在所难免,恳请广大读者提出宝贵意见,有兴趣的读者可发送邮件到 workemail6@163.com。

本书配套教学大纲、实验大纲、教学课件等相关教学资料,可联系清华大学出版社索取。

编 者

2015年10月温州大学城

目 录

第 1 章 数据库概述和 SQL Server 2008 开发环境	1
1.1 数据与数据联系的描述	1
1.1.1 信息与数据的描述	1
1.1.2 数据联系的描述	2
1.2 数据模型	2
1.2.1 数据模型的概念	2
1.2.2 关系数据模型简介	3
1.3 数据库与数据库管理系统	4
1.3.1 数据库与数据库系统	4
1.3.2 数据库管理系统	6
1.4 SQL Server 2008 开发环境	7
1.4.1 SQL Server 2008 功能简介	7
1.4.2 SQL Server 2008 的安装	8
1.4.3 SQL Server Management Studio 简介	12
1.5 练习题	16
第 2 章 数据库的创建与管理	18
2.1 数据库种类	18
2.2 数据库的存储结构	18
2.2.1 数据库文件	19
2.2.2 文件组	20
2.3 创建学生选课数据库	20
2.3.1 使用 Management Studio	20
2.3.2 使用 CREATE DATABASE 语句	21
2.3.3 使用模板创建数据库	22
2.4 数据库的管理	23
2.4.1 扩充数据文件和事务日志文件的容量	23
2.4.2 收缩数据库	26
2.4.3 更改数据库名称	28
2.4.4 数据库的其他操作	29
2.5 练习题	36

第 3 章 数据表的创建和管理	38
3.1 数据表概述	38
3.1.1 表的基本概念	38
3.1.2 SQL Server 2008 的数据类型	39
3.1.3 列的属性	40
3.2 创建学生选课数据库的数据表	41
3.2.1 使用 Management Studio	41
3.2.2 使用 CREATE TABLE 语句	42
3.3 管理学生选课数据库的数据表	43
3.3.1 查看表结构	43
3.3.2 修改数据表	45
3.3.3 删除数据表	46
3.3.4 重命名数据表	47
3.4 学生选课数据库数据的完整性	48
3.4.1 数据完整性的分类	48
3.4.2 约束概述	49
3.4.3 主键约束	50
3.4.4 外键约束	52
3.4.5 唯一约束	56
3.4.6 检查约束	57
3.4.7 默认值约束	58
3.5 数据表中数据的操作	60
3.5.1 插入记录	61
3.5.2 修改记录	63
3.5.3 删除记录	64
3.6 练习题	64
第 4 章 数据查询	66
4.1 SELECT 语句	66
4.1.1 SELECT 语句的语法格式	66
4.1.2 SELECT 语句的执行方式	67
4.2 简单查询	68
4.2.1 SELECT 子句	68
4.2.2 INTO 子句	76
4.2.3 WHERE 子句	76
4.2.4 ORDER BY 子句	83
4.2.5 GROUP BY 子句	84
4.2.6 HAVING 子句	85
4.2.7 COMPUTE 子句	87

4.3	连接查询	89
4.3.1	连接查询概述	89
4.3.2	交叉连接	90
4.3.3	内连接	91
4.3.4	外连接	92
4.4	嵌套查询	95
4.4.1	单值嵌套	95
4.4.2	多值嵌套	97
4.4.3	相关子查询	99
4.5	练习题	100
第5章	数据库编程技术基础	102
5.1	注释	102
5.1.1	Transact-SQL 语言的分类	102
5.1.2	Transact-SQL 语法约定	102
5.1.3	Transact-SQL 数据库对象命名方法	104
5.1.4	常量	105
5.1.5	变量	105
5.1.6	表达式和运算符	107
5.2	流程控制语句	109
5.3	函数	115
5.3.1	聚合函数	115
5.3.2	数学函数	116
5.3.3	字符串函数	117
5.3.4	日期和时间函数	118
5.3.5	系统函数	119
5.3.6	元数据函数	120
5.3.7	配置函数	121
5.3.8	系统统计函数	122
5.4	练习题	122
第6章	视图和索引的应用	124
6.1	视图	124
6.1.1	视图概述	124
6.1.2	创建视图	126
6.1.3	视图的管理	132
6.1.4	视图的应用	137
6.2	索引	138
6.2.1	索引概述	138
6.2.2	创建索引	139

6.2.3	管理索引	142
6.2.4	索引的应用	148
6.3	练习题	149
第 7 章	存储过程的应用	150
7.1	存储过程概述	150
7.1.1	存储过程的概念	150
7.1.2	存储过程的特点	150
7.1.3	存储过程的分类	151
7.2	创建和执行用户存储过程	152
7.2.1	不带参数的存储过程	153
7.2.2	带输入参数的存储过程	155
7.2.3	带输出参数的存储过程	159
7.3	管理存储过程	159
7.3.1	查看存储过程	159
7.3.2	删除用户存储过程	160
7.3.3	修改存储过程	161
7.4	系统存储过程和扩展存储过程	162
7.4.1	系统存储过程	162
7.4.2	扩展存储过程	163
7.5	存储过程的应用	166
7.5.1	操作表的存储过程	166
7.5.2	获取信息的存储过程	167
7.6	练习题	167
第 8 章	触发器的应用	169
8.1	触发器概述	169
8.1.1	触发器的作用	169
8.1.2	触发器的分类	169
8.1.3	DML 触发器与约束的比较	170
8.1.4	INSERTED 表和 DELETED 表	170
8.2	DML 触发器	171
8.2.1	创建 DML 触发器	171
8.2.2	修改触发器	175
8.3	DDL 触发器	177
8.4	管理触发器	178
8.4.1	查看触发器	178
8.4.2	删除触发器	179
8.4.3	禁用或启用触发器	179
8.5	触发器的应用	181

8.6 练习题	184
第 9 章 数据库安全性管理	185
9.1 SQL Server 2008 的安全机制	185
9.2 服务器安全的管理	186
9.2.1 身份验证模式	186
9.2.2 创建登录名	187
9.3 数据库用户的管理	194
9.3.1 默认用户	195
9.3.2 添加数据库用户	196
9.4 权限的管理	199
9.4.1 授权的安全对象	200
9.4.2 权限类别	200
9.4.3 权限管理	201
9.5 角色管理	204
9.5.1 服务器角色	205
9.5.2 数据库角色	205
9.6 练习题	212
第 10 章 SQL Server 2008 数据库的日常维护	214
10.1 概述	214
10.2 数据库的备份和还原	214
10.2.1 备份数据库	214
10.2.2 还原数据库	219
10.3 数据导入和导出	221
10.3.1 数据导出	221
10.3.2 数据导入	227
10.4 练习题	231
第 11 章 数据库应用系统开发基础	232
11.1 ADO.NET	232
11.1.1 ADO.NET 概述	232
11.1.2 ADO.NET 的组件	232
11.1.3 使用 ADO.NET 开发数据库应用程序的一般步骤	233
11.1.4 ADO.NET 的对象	233
11.2 数据源控件	247
11.2.1 SqlDataSource 数据源控件	248
11.2.2 AccessDataSource 数据源控件	252
11.2.3 SiteMapDataSource 数据源控件	252
11.3 开发学生上机签到系统	252

11.3.1	数据库应用系统开发过程概述	252
11.3.2	设计学生上机签到系统	253
11.4	练习题	261
第 12 章 关系规范化与数据库设计		262
12.1	关系数据库规范化理论简介	262
12.1.1	函数依赖	262
12.1.2	关系规范化	264
12.2	关系数据库的设计	267
12.2.1	数据库设计概述	267
12.2.2	概念设计	267
12.2.3	逻辑设计	269
12.2.4	物理设计	270
12.3	练习题	271
附录 A 上机练习		272
参考文献		282

第1章

数据库概述和SQL Server 2008开发环境

学习目标

理解和掌握数据库的基本概念和基本理论;了解 SQL Server 2008 数据库引擎、分析服务、报表服务和集成服务等 4 种服务;掌握 SQL Server 2008 的安装方法;熟悉 Management Studio 的工作界面。

1.1 数据与数据联系的描述

1.1.1 信息与数据的描述

与能源类似,信息也是人类可利用的重要资源。能源可转换为动力,而信息可提炼成知识和智慧。那么,什么是信息?通常说,信息是用来反映客观世界中各种事物状态及状态变化方式的一种抽象,是经过加工的、有意义的数据。而数据是对客观事物记录下来的事实,是信息的具体反映,可以被收集、存储、处理(加工、分类、计算等)、传播和使用。从计算机的角度来看,数据是指一切能被计算机存储和处理,反映客观实体信息的物理符号,如数字、文字、表格、图形,以及声音、图像和动画等。

数据处理是指对数据进行分类、组织、编码、存储、检索和维护等一系列活动的总和,其目的是从大量原始数据中提取、推导出对人们有价值的信息,以便作为管理者行动和决策的依据。在数据处理中,数据描述涉及不同的范畴,从客观事物的特性到计算机中的数据表示共经历了 3 个领域:现实世界、信息世界和机器世界。

现实世界是存在于人们头脑之外的客观世界。在现实世界中,一个实际存在、可以相互识别的事物称为个体,如一个学生、一台计算机、一座仓库等。每个个体都具有自己的具体特征,如某个学生叫张山,男,20 岁,计算机应用专业等。相同性质的同一类个体的集合称为总体,如某校的所有学生可以作为一个总体。并且,每个个体总有一个或几个特征项的组合,根据它们的不同取值,可以将这类事物集合中的某一个具体事物区别开来,这样的特征项叫做标识特征项。

信息世界又称为“观念世界”,是现实世界在人们头脑中的反映,人们通常用文字和符号将它们记载下来。人们对观察到的现实世界进行综合分析,形成一套对应的概念,即进入了信息世界。在信息世界中,将现实世界中的个体称为实体,总体称为实体集,个体的特征项称为属性。每个属性所取值的变化范围称为该属性的值域(Domain),其类型可以是整型、

实型、字符串型等,如学生有学号、姓名、年龄等属性,相应的值域类型可为字符串型、字符串型和整型。而其中能唯一标识每个实体的一个属性或一组属性称为实体标识符,如学生的学号可以作为学生的实体标识符。

机器世界是信息世界的信息在计算机中的数据存储形式,又称为“数据世界”。无论是何种类型的属性,在计算机中都以二进制数的形式表示。在机器世界中,标记信息世界中实体属性的命名单位称为字段或数据项,字段的有序集合称为记录,它能完整地描述一个实体。同一类记录的汇集称为表,它能描述一个实体集的所有记录。而能唯一标识表中每个记录的字段或字段集称为关键码,它对应于实体标识符。

1.1.2 数据联系的描述

现实世界中的事物是相互联系的,这种联系反映到信息世界中成为实体间的联系。实体间的联系有两类:一类是实体内部各属性之间的联系,反映在数据上是一条记录中各字段间的联系,如在“学生”实体的属性(学号、姓名、年龄等)中,一旦学号被确定,则该学号对应的学生“姓名”、“年龄”等属性也就确定了;另一类是实体与实体之间的联系,反映在数据上是记录之间的联系。下面重点讨论实体与实体之间的联系。

不同实体间的联系有以下 3 种情况。

(1) 一对一联系:如果实体集 A 中的每个实体最多和实体集 B 中的一个实体有联系,反之亦然,则称实体集 A 和实体集 B 具有“一对一联系”,记为 $1:1$ 。例如,“学生”实体与“教室座位”实体间就是一对一联系。

(2) 一对多联系:如果实体集 A 中的每个实体与实体集 B 中的 $N(N \geq 0)$ 个实体有联系,而实体集 B 中的每个实体最多和实体集 A 中的一个实体有联系,则称实体集 A 和实体集 B 具有“一对多联系”,记为 $1:N$ 。例如,“班级”实体与“学生”实体间就是一对多联系。

(3) 多对多联系:如果实体集 A 中的每个实体与实体集 B 中的 $N(N \geq 0)$ 个实体有联系,而实体集 B 中的每个实体也与实体集 A 中的 $M(M \geq 0)$ 个实体有联系,则称实体集 A 和实体集 B 具有“多对多联系”,记为 $M:N$ 。例如,“学生”实体与“课程”实体间就是多对多联系。

以上 3 种联系是实体之间最基本的联系,类似地,可以定义多个实体(3 个或 3 个以上)之间的各种联系。

1.2 数据模型

1.2.1 数据模型的概念

数据模型是对现实世界的抽象,是一种表示客观事物及其联系的模型。根据模型应用的不同目的,可将数据模型分为两类:概念数据模型和组织数据模型。前者是按用户的观点对数据建模,后者是按计算机系统的观点对数据建模。

概念数据模型用于信息世界的建模,它是现实世界的第一层抽象,是用户和数据库设计人员之间交流的语言,其数据结构不依赖于具体的计算机系统。目前,人们常用“实体-联系

(Entity-Relationship)”方法(简称为 E-R 方法)来建立此类模型。

组织数据模型用于机器世界的建模,它是现实世界的第二层抽象。这类模型要用严格的形式化定义来描述数据的组织结构、操作方法和约束条件,以便在计算机系统中实现。而按数据组织结构及其之间的联系方式的不同,常将组织数据模型分为层次模型、网状模型、关系模型和面向对象模型等 4 种。其中,关系模型的存储结构与人们平常使用的二维表格相同,容易被人们理解,已成为目前数据库系统中流行的数据模型。

1.2.2 关系数据模型简介

关系数据模型是以集合论中的关系(Relation)概念为基础发展起来的数据模型。它把记录集合定义为一张二维表,即关系。表的每一行都是一条记录,表示一个实体;每一列是记录中的一个字段,表示实体的一个属性。关系数据模型既能反映实体之间的一对一联系,也能反映实体之间的一对多和多对多联系。表 1-1、表 1-2 和表 1-3 构成了一个典型的关系数据模型实例。

表 1-1 学生基本情况表 Student

Sno	Sname	Ssex	Sage	Sdept
95001	刘超华	男	22	计算机系
95002	刘晨	女	21	信息系
95003	王敏	女	20	数学系
95004	张海	男	23	数学系
95005	陈平	男	21	数学系
95006	陈斌斌	男	28	数学系
95007	刘德虎	男	24	数学系
95008	刘宝祥	男	22	计算机系
95009	吕翠花	女	26	计算机系
95010	马盛	男	23	数学系
95011	吴霞	男	22	计算机系
95012	马伟	男	22	数学系
95013	陈冬	男	18	信息系
95014	李小鹏	男	22	计算机系
95015	王娜	女	23	信息系
95016	胡萌	女	23	计算机系
95017	徐晓兰	女	21	计算机系
95018	牛川	男	22	信息系
95019	孙晓慧	女	23	信息系

表 1-2 课程信息表 Course

Cno	Cname	Cpno	Credit	Semester
1	数据库	5	5	4
10	C++		3	4
11	网络编程		2	5
2	高等数学		1	1

续表

Cno	Cname	Cpno	Credit	Semester
3	信息系统	1	1	3
4	操作系统	6	1	2
5	数据结构	7	1	3
6	数据处理		1	2
7	C 语言	6	3	1
8	Java		3	3
9	网页制作		2	5

表 1-3 学生选课表 SC

Sno	Cno	Grade
95001	1	87
95001	2	76
95001	3	79
95001	4	80
95001	5	81
95001	6	82
95001	7	67
95002	1	89
95002	2	81
95004	1	83
95004	2	56
95005	1	89
95006	1	54
95006	2	77
95010	1	56
95013	3	80
95013	5	90
95014	2	
95015	2	

1.3 数据库与数据库管理系统

1.3.1 数据库与数据库系统

1. 数据库

数据库(Database, DB)可以简单地理解为存放数据的仓库。严格来讲,数据库是按一定的数据模型组织,长期存放在某种存储介质上的一组具有较小的数据冗余度和较高的数据独立性、安全性和完整性,并可为多个用户所共享的相关数据集合。通常这些数据是面向一个单位或部门的全局应用的。