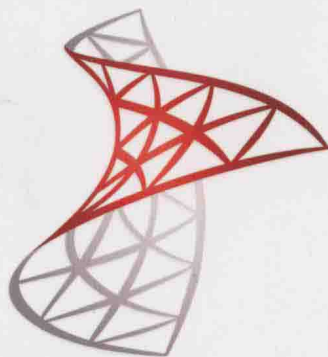
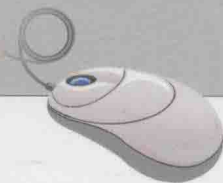




2012 SQL Server 数据库管理与开发

慕课版

明日科技·出品 ◎ 马俊 袁睿 主编 ◎ 李颖 郭小芳 强俊 副主编

课程简介 第一本程序设计互联网教材，买书送名师，面对面授课

体系完整的 60 学时慕课教学视频同步讲解，即学即练的在线测试
书中 177 个微课视频，扫一扫二维码，随时随地学习

300 余道习题和自测题，附赠 PPT 课件、案例源代码、自测试卷、
拓展案例等资源

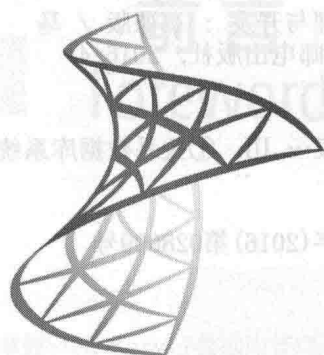
适用对象 学习 SQL Server 的第一本书



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



2012

SQL Server

数据库管理与开发

慕课版

明日科技·出品

◎ 马俊 袁睿 主编 ◎ 李颖 郭小芳 强俊 副主编



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

SQL Server 2012数据库管理与开发：慕课版 / 马俊, 袁睿主编. — 北京：人民邮电出版社, 2016. 4
ISBN 978-7-115-41791-6

I. ①S… II. ①马… ②袁… III. ①关系数据库系统
IV. ①TP311.138

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第028099号

内 容 提 要

本书共分 13 章, 系统地介绍了数据库基础, SQL Server 2012 安装与配置, 创建和管理数据库, 表与表数据操作, 视图操作, Transact-SQL 语法, 数据查询, 索引与数据完整性, 流程控制、存储过程与触发器, SQL Server 2012 高级开发, SQL Server 2012 安全管理, 以及 SQL Server 2012 维护管理等内容。全书最后一章是综合案例。书后附有上机实验, 供读者综合实践使用。

本书为慕课版教材, 各章节主要内容配备了以二维码为载体的微课, 并在人邮学院 (www.rymooc.com) 平台上提供了慕课。此外, 本书还提供了课程资源包, 资源包中提供有本书所有实例、上机指导、综合案例和课程设计的源代码, 制作精良的电子课件 PPT, 自测试卷等内容。资源包也可在人邮学院上下载。其中, 源代码全部经过精心测试, 能够在 Windows7、Windows8、Windows10 系统下编译和运行。

-
- ◆ 主 编 马 俊 袁 睿
副 主 编 李 颖 郭小芳 强 俊
责任编辑 刘 博
责任印制 沈 蓉 彭志环
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京艺辉印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 18 2016 年 4 月第 1 版
字数: 540 千字 2016 年 4 月北京第 1 次印刷
-

定价: 49.80 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

前言 Foreword

为了让读者能够快速且牢固地掌握SQL Server数据库管理与开发,人民邮电出版社充分发挥在线教育方面的技术优势、内容优势、人才优势,潜心研究,为读者提供一种“纸质图书+在线课程”相配套,全方位学习SQL Server的解决方案。读者可根据个人需求,利用图书和“人邮学院”平台上的在线课程进行系统化、移动化的学习,以便快速全面地掌握SQL Server数据库开发技术。

一、如何学习慕课版课程

本课程依托人民邮电出版社自主开发的在线教育慕课平台——人邮学院(www.rymoo.com),该平台为学习者提供优质、海量的课程,课程结构严谨,用户可以根据自身的学习程度,自主安排学习进度,并且平台具有完备的在线“学习、笔记、讨论、测验”功能。人邮学院为每一位学习者,提供完善的一站式学习服务(见图1)。



图1 人邮学院首页

为了使读者更好地完成慕课的学习,现将本课程的使用方法介绍如下。

1. 用户购买本书后,找到粘贴在书封底上的刮刮卡,刮开,获得激活码(见图2)。
2. 登录人邮学院网站(www.rymoo.com),或扫描封面上的二维码,使用手机号码完成网站注册。



图2 激活码



图3 注册人邮学院网站

3. 注册完成后，返回网站首页，单击页面右上角的“学习卡”选项（见图4），进入“学习卡”页面（见图5），输入激活码，即可获得该慕课课程的学习权限。



图4 单击“学习卡”选项

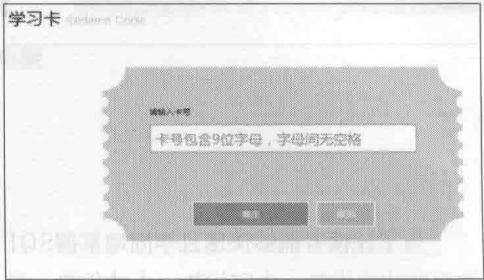


图5 在“学习卡”页面输入激活码

4. 输入激活码后，即可获得该课程的学习权限。可随时随地使用计算机、平板电脑、手机学习本课程的任意章节，根据自身情况自主安排学习进度（见图6）。

5. 在学习慕课课程的同时，阅读本书中相关章节的内容，巩固所学知识。本书既可与慕课课程配合使用，也可单独使用，书中主要章节均放置了二维码，用户扫描二维码即可在手机上观看相应章节的视频讲解。

6. 学完一章内容后，可通过精心设计的在线测试题，查看知识掌握程度（见图7）。



图6 课时列表

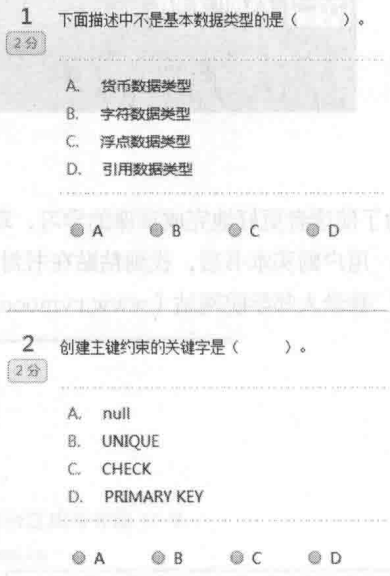


图7 在线测试题

7. 如果对所学内容有疑问，还可到讨论区提问，除了有大牛导师答疑解惑以外，同学之间也可互相交流学习心得（见图8）。

8. 书中配套的PPT、源代码等教学资源，用户也可在该课程的首页找到相应的下载链接（见图9）。

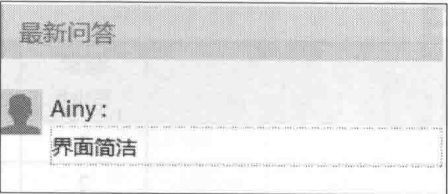


图8 讨论区

资料区			
文件名	描述	课时	时间
素材.rar		课时1	2015/1/26 00:00:00
效果.rar		课时1	2015/1/26 00:00:00
讲义.ppt		课时1	2015/1/26 00:00:00

图9 配套资源

关于人邮学院平台使用的任何疑问，可登录人邮学院咨询在线客服，或致电：010-81055236。

二、本书特点

自从SQL Server 2000问世以来，SQL Server家族不断地壮大，和SQL Server相关的应用也越来越多。无论是C/S结构的各类应用程序，还是越来越多的各类B/S结构网络应用，都采用SQL Server作为其后台数据库。

2012年，微软公司推出了SQL Server的最新版本——SQL Server 2012。和2008版本相比，SQL Server 2012无论在性能上，还是在功能上都有了非常大的改进。SQL Server 2012是可用于大规模联机事务处理（OLTP）、数据仓库和电子商务应用的数据库和数据分析平台，其最大数据库长度为1 000 000 TB；与此同时，SQL Server 2012和Visual Studio 2012拥有一个统一的开发环境，使得集成于其中的编程模型能够提供一个整体的解决方案，从而使得程序开发语言、产品配置环境和数据操作这3种专业技能紧密地结合起来，让应用程序的可用性、性能、安全性和可伸缩性全面提升。凭借其在企业级数据管理、开发工作效率和商业智能方面的出色表现，SQL Server 2012赢得了众多客户的青睐，成为目前少数能够真正胜任从低端到高端任何数据应用的企业级数据平台之一，越来越多的企业开始将数据库开发平台转向SQL Server 2012。

在本书的编写过程中，我们重视理论、操作和应用三者间的比例与衔接，重视对读者实际操作能力和应用能力的培养。

全书通过“案例贯穿”的形式，始终围绕最后的综合设计案例——腾龙进销存管理系统设计实例，将实例融入知识讲解中，使知识与案例相辅相成。

本书作为教材使用时，课堂教学建议36～42学时，实验教学16～32学时。各章主要内容和学时建议分配如下，老师可以根据实际教学情况进行调整。

章	主要内容	课堂学时	上机指导
第1章	数据库的基础理论	2	
第2章	SQL Server 2012的概述、安装和配置	2	1
第3章	创建和管理数据库	2	1
第4章	表与表数据操作	2	1
第5章	视图操作	2	1
第6章	Transact-SQL语法	4	2
第7章	数据查询	4	2
第8章	索引与数据完整性	4	2
第9章	流程控制、存储过程与触发器	4	2
第10章	SQL Server 2012高级开发	2	1

续表

章	主要内容	课堂学时	上机指导
第11章	SQL Server 2012安全管理	2	1
第12章	SQL Server 2012维护管理	2	1
第13章	综合案例——腾龙进销存管理系统，包括需求分析、总体设计、数据库设计、公共类设计、系统主要模块开发、运行项目、小结	4	

本书由明日科技出品，马俊、袁贤任主编，李颖、郭小芳、强俊任副主编。马俊编写第1、2章，袁贤编写第3、4章，李颖编写第5~9章，郭小芳编写第10、11章，强俊编写第12、13章及附录。

编者

2016年1月

目录

Contents

第1章 数据库基础	1		
1.1 数据库系统简介	2		
1.1.1 数据库技术的发展	2		
1.1.2 数据库系统的组成	2		
1.2 数据模型	2		
1.2.1 数据模型的概念	2		
1.2.2 常见的数据模型	3		
1.2.3 关系数据库的规范化	4		
1.2.4 关系数据库的设计原则	6		
1.2.5 实体与关系	6		
1.3 数据库的体系结构	7		
1.3.1 数据库三级模式结构	7		
1.3.2 三级模式之间的映射	8		
1.4 常见关系数据库	8		
1.4.1 Access数据库	8		
1.4.2 SQL Server数据库	8		
1.4.3 Oracle数据库	9		
1.5 Transact-SQL简介	9		
小结	10		
习题	10		
第2章 SQL Server 2012安装与配置	11		
2.1 SQL Server 2012简介	12		
2.1.1 SQL Server 2012概述	12		
2.1.2 SQL Server 2012的数据库特性	12		
2.2 SQL Server 2012的安装	12		
2.2.1 安装SQL Server 2012的必备条件	13		
2.2.2 了解用户账户和身份验证模式	13		
2.2.3 SQL Server 2012的安装	13		
2.2.4 SQL Server 2012的卸载	25		
2.3 SQL Server 2012的服务	26		
2.3.1 后台启动SQL Server 2012	26		
2.3.2 通过SQL Server配置管理器启动SQL Server 2012	27		
2.4 SQL Server 2012服务器的注册	27		
2.4.1 服务器组的创建与删除	28		
2.4.2 服务器的注册与删除	30		
2.5 SQL Server 2012帮助的使用	33		
小结	34		
第3章 创建和管理数据库	35		
3.1 认识数据库	36		
3.1.1 数据库的基本概念	36		
3.1.2 数据库常用对象	36		
3.1.3 数据库的组成	37		
3.1.4 系统数据库	38		
3.2 SQL Server的命名规范	38		
3.2.1 标识符	38		
3.2.2 对象命名规则	39		
3.2.3 实例命名规则	40		
3.3 数据库操作	40		
3.3.1 创建数据库	40		
 实例：使用命令创建超市管理系统数据库db_supermarket			
3.3.2 修改数据库	43		
 实例：将一个数据文件添加到MingRi数据库中			
3.3.3 删除数据库	46		
 实例：删除数据库“MingRi”			
小结	48		
习题	49		
第4章 表与表数据操作	50		
4.1 数据表操作	51		
4.1.1 数据表设计原则	51		
4.1.2 数据表基础	51		
4.1.3 以界面方式创建、修改和删除数据表	54		

4.1.4	使用 CREATE TABLE 语句创建表	56	语句创建视图	76	
	实例：创建员工基本信息表			实例：创建仓库入库表视图	
4.1.5	使用 ALTER TABLE 语句修改表	59	5.1.3	使用 ALTER VIEW 语句修改视图	76
	实例：向db_2012数据库中的tb_Student表 中添加Sex字段			实例：修改仓库入库表视图	
4.1.6	使用 DROP TABLE 语句删除表	60	5.1.4	使用 DROP VIEW 语句删除视图	77
	实例：删除 db_2012数据库中的数据表tb_Student		5.2	视图中的数据操作	78
4.2	分区表	61	5.2.1	从视图中浏览数据	78
4.2.1	分区表概述	61	5.2.2	向视图中添加数据	79
4.2.2	使用界面创建分区表	61	5.2.3	修改视图中的数据	79
4.2.3	使用命令创建分区表	64	5.2.4	删除视图中的数据	80
	实例：在数据库“db_2012”中创建分区表		小结		80
4.3	更新	66	习题		80
4.3.1	使用SQL Server Management Studio 添加记录	66	第 6 章 Transact-SQL 语法基础		81
4.3.2	使用 INSERT 语句添加记录	67	6.1	T-SQL 概述	82
	实例：向员工基本信息表中插入记录		6.1.1	T-SQL 语言的组成	82
4.3.3	使用 SQL Server Management studio 修改记录	67	6.1.2	T-SQL 语句结构	82
4.3.4	使用 UPDATE 语句修改记录	68		实例：在Student数据库中查询“course” 表的信息	
	实例：更新所有员工记录		6.2	常量	83
	实例：更新符合条件的记录		6.3	变量	83
4.3.5	使用 SQL Server Management Studio 删除记录	68	6.3.1	局部变量	83
4.3.6	使用 DELETE 语句删除记录	69		实例：在course表中，把“课程内容”是 “艺术类”信息赋 	值给局部变量@songname，并显示出来
	实例：删除员工信息		6.3.2	全局变量	85
4.4	表与表之间的关联	69		实例：修改authors表时，用@@ERROR 检测限制查询冲突	
4.4.1	一对一关系	70	6.4	注释符、运算符与通配符	87
4.4.2	一对多关系	71	6.4.1	注释符（Annotation）	87
4.4.3	多对多关系	71	6.4.2	运算符（Operator）	88
小结		72		实例：用“+”连接两个字符串	
习题		72	6.4.3	通配符（Wildcard）	91
第 5 章 视图操作		73	小结		91
5.1	视图概述	74	习题		91
5.1.1	使用界面方式操作视图	74	第 7 章 数据的查询		92
5.1.2	使用 CREATE VIEW		7.1	创建查询和测试查询	93
			7.2	选择查询	93
			7.2.1	简单的 SELECT 查询	93

7.2.2	重新对列排序	95
	实例：按照年龄对员工进行排序	
7.2.3	使用运算符或函数 进行列计算	96
	实例：使用运算符进行列计算	
7.2.4	利用 WHERE 参数过滤数据	96
	实例：根据姓名和密码查询用户	
7.2.5	消除重复记录	102
7.3	数据汇总	103
7.3.1	使用聚合函数	103
7.3.2	使用 GROUP BY 子句	104
7.3.3	使用 HAVING 子句	105
7.4	基于多表的连接查询	105
7.4.1	连接谓词	105
7.4.2	以 JOIN 关键字指定的连接	105
7.5	子查询	108
7.5.1	使用 IN 或 NOT IN 的子查询	108
	实例：使用IN查询员工信息	
7.5.2	使用比较运算符的子查询	109
7.5.3	使用 EXISTS 的子查询	110
	实例：使用EXISTS进行员工信息查询	
7.5.4	使用 UNION 运算符组合 多个结果	111
	实例：使用Transact-SQL删除视图	
小结		111
习题		111

第 8 章 索引与数据完整性 113

8.1	索引	114
8.1.1	索引的概念	114
8.1.2	索引的建立	114
	实例：创建非聚集索引	
	实例：创建唯一聚集索引	
	实例：创建组合索引	
8.1.3	索引的删除	117
	实例：删除员工表索引	
8.1.4	索引的分析与维护	118
	实例：查询学生信息	
	实例：查询学生信息并显示查询处理过后 在磁盘移动的统计信息	

8.2	数据完整性	120
8.2.1	数据完整性概述	120
8.2.2	实现数据完整性	122
8.2.3	使用约束	123
	实例：创建数据表Employee，并将字段ID 设置主键约束	
小结		135
习题		135

第 9 章 流程控制、存储过程 与触发器 136

9.1	流程控制	137
9.1.1	BEGIN...END	137
9.1.2	IF	138
9.1.3	IF...ELSE	139
9.1.4	CASE	140
9.1.5	WHILE	143
9.1.6	WHILE...CONTINUE ...BREAK	143
9.1.7	RETURN	144
9.1.8	GOTO	145
9.1.9	WAITFOR	146
9.2	存储过程简介	146
9.2.1	存储过程的优点	147
9.2.2	存储过程的类别	147
9.3	创建存储过程	147
9.3.1	使用 SQL Server Management Studio 创建存储过程	148
9.3.2	使用 Transact-SQL 语言 创建存储过程	149
	实例：为User表创建存储过程	
9.4	执行存储过程	150
	实例：执行user表的存储过程	
9.5	查看和修改存储过程	151
9.5.1	使用 SQL Server Management Studio 查看和修改存储过程	151
9.5.2	使用 Transact-SQL 语言 查看和修改存储过程	152
	实例：查看user表的存储过程	

9.6	删除存储过程	154
9.6.1	使用 SQL Server Management Studio 删除存储过程	154
9.6.2	使用 Transact-SQL 语言删除存储过程	155
9.7	触发器简介	155
9.7.1	触发器的概念	155
9.7.2	触发器的功能	155
9.7.3	触发器的类型和触发操作	156
9.8	创建触发器	156
9.8.1	使用 SQL Server Management Studio 创建触发器	156
9.8.2	使用 Transact-SQL 语言创建触发器	157
	 实例：为员工表创建触发器	
9.9	修改触发器	160
9.9.1	使用 SQL Server Management Studio 修改触发器	160
9.9.2	使用 Transact-SQL 语言管理触发器	161
9.10	删除触发器	162
9.10.1	使用 SQL Server Management Studio 删除触发器	162
9.10.2	使用 Transact-SQL 语言删除触发器	162
	小 结	163
	习 题	163
第 10 章 SQL Server 2012 高级开发		164
10.1	用户自定义数据类型	165
10.1.1	使用界面方式创建用户自定义数据类型	165
10.1.2	使用 SQL 语句创建用户自定义数据类型	165
10.2	用户自定义函数	166
10.2.1	创建用户自定义函数	167
10.2.2	使用 Transact-SQL 语言创建用户自定义函数	167
	 实例：创建user表的自定义函数	
10.2.3	修改、删除用户自定义函数	

	义函数	168
	 实例：删除user表的自定义函数	
10.3	使用 SQL Server 2012 实现交叉表查询	169
10.3.1	使用 PIVOT 和 UNPIVOT 实现交叉表查询	169
	 实例：使用PIVOT运算符实现交叉表查询	
10.3.2	使用 CASE 实现交叉表查询	173
10.4	事务处理	174
10.4.1	事务简介	174
10.4.2	事务处理	175
10.5	锁	178
10.5.1	锁简介	178
10.5.2	死锁的产生机制	180
	小 结	181
	习 题	181
第 11 章 SQL Server 2012 安全管理		182
11.1	SQL Server 身份验证	183
11.1.1	验证模式	183
11.1.2	配置 SQL Server 的身份验证模式	183
11.1.3	管理登录账号	184
11.2	数据库用户	192
11.2.1	创建数据库用户	192
11.2.2	删除数据库用户	193
11.3	SQL Server 角色	193
11.3.1	固定服务器角色	194
11.3.2	固定数据库角色	194
11.3.3	管理 SQL Server 角色	194
11.4	管理 SQL Server 权限	195
	小 结	198
	习 题	198
第 12 章 SQL Server 2012 维护管理		199
12.1	脱机与联机数据库	200
12.1.1	脱机数据库	200
12.1.2	联机数据库	201
12.2	分离和附加数据库	201
12.2.1	分离数据库	202

12.2.2	附加数据库	202
12.3	导入和导出数据表	203
12.3.1	导入 SQL Server 数据表	203
12.3.2	导出 SQL Server 数据表	209
12.4	备份和恢复数据库	213
12.4.1	备份类型	213
12.4.2	恢复类型	214
12.4.3	备份数据库	214
12.4.4	恢复数据库	216
12.5	脚本	219
12.5.1	将数据库生成脚本	219
12.5.2	将数据表生成脚本	220
12.5.3	执行脚本	221
12.6	数据库维护计划	221
小结		226
习题		226

第 13 章 综合案例——腾龙进销存管理系统 227

13.1	需求分析	228
13.2	总体设计	228
13.2.1	系统目标	228
13.2.2	构建开发环境	228
13.2.3	系统功能结构	228
13.2.4	业务流程图	229
13.3	数据库设计	230
13.3.1	数据库概要说明	230
13.3.2	数据库 E-R 图	231

13.3.3	数据表结构	232
13.4	公共类设计	234
13.4.1	DataBase 公共类	234
13.4.2	BaseInfo 公共类	237
13.5	系统主要模块开发	242
13.5.1	系统主窗体设计	242
13.5.2	库存商品管理模块设计	244
13.5.3	进货管理模块概述	249
13.5.4	商品销售排行模块概述	257
13.6	运行项目	259
小结		260

附录 上机实验 261

实验 1	安装 SQL Server 2012 数据库	262
实验 2	创建数据库和修改数据库	263
实验 3	创建数据表和修改数据表	265
实验 4	使用语句更新记录	266
实验 5	创建视图	266
实验 6	在查询中使用 Transact-SQL 函数	267
实验 7	查询和汇总数据库的数据	268
实验 8	创建和使用索引	271
实验 9	创建并使用约束及实现数据完整性	272
实验 10	创建和使用存储过程	272
实验 11	创建触发器	273
实验 12	用户自定义函数与事务	274
实验 13	SQL Server 身份验证	275
实验 14	备份和恢复数据库	276

第1章 数据库基础

本章要点

- 数据库系统的组成 ■
- 数据模型 ■
- 数据库三级模式及映射 ■
- T-SQL ■

■ 本章主要介绍数据库的相关概念，包括数据库系统的简介、数据模型、数据库的体系结构、常见关系数据库及Transact-SQL简介。通过本章的学习，读者应该掌握数据库系统、数据模型、数据库三级模式结构及数据库规范化等基本的概念，并了解常见的几种关系数据库及Transact-SQL语言。

SQL Server 2012数据库管理与开发
(慕课版)

1.1 数据库系统简介

1.1.1 数据库技术的发展

数据库技术是应数据管理任务的需求而产生的。随着计算机技术的发展，人们对数据管理技术也不断地提出更高的要求，数据管理技术先后经历了人工管理、文件系统、数据库系统3个阶段，下面分别对这3个阶段进行介绍。

1. 人工管理阶段

20世纪50年代中期以前，计算机主要用于科学计算。当时硬件和软件设备都很落后，数据基本依赖于人工管理。人工管理数据阶段具有如下特点。

- (1) 数据不保存。
- (2) 使用应用程序管理数据。
- (3) 数据不共享。
- (4) 数据不具有独立性。

2. 文件系统阶段

20世纪50年代后期到60年代中期，硬件和软件技术都有了进一步发展，有了磁盘等存储设备和专门的数据管理软件（即文件系统），其具有如下特点。

- (1) 数据可以长期保存。
- (2) 由文件系统管理数据。
- (3) 共享性差，数据冗余大。
- (4) 数据独立性差。

3. 数据库系统阶段

20世纪60年代后期以来，计算机应用于管理系统，而且规模越来越大，应用越来越广泛，数据量急剧增长，对共享功能的要求越来越强烈。这样使用文件系统管理数据已经不能满足要求，于是为了解决一系列问题，出现了数据库系统来统一管理数据。其满足了多用户、多应用共享数据的需求，比文件系统具有更明显的优点，标志着管理技术的飞跃。数据库系统阶段具有如下特点。

- (1) 可保存大容量数据。
- (2) 由数据库系统统一管理数据。
- (3) 提高了数据共享程度。
- (4) 保证了数据的独立性、安全性和完整性。

1.1.2 数据库系统的组成

数据库系统（Data Base System, DBS）是采用了数据库技术的计算机系统，是由数据库（数据）、数据库管理系统（软件）、数据库管理员（人员）、硬件平台（硬件）和软件平台（软件）5部分构成的运行实体。其中，数据库管理员（Data Base Administrator, DBA）是对数据库进行规划、设计、维护和监视等的专业管理人员，在数据库系统中起着非常重要的作用。

1.2 数据模型

1.2.1 数据模型的概念

数据模型是数据库系统的核心与基础，是描述数据与数据之间的联系、数据



数据库系统简介



数据模型的概念

的语义、数据一致性约束的概念性工具的集合。

数据模型通常是由数据结构、数据操作和完整性约束3部分组成的,分别介绍如下。

(1) 数据结构:是对系统静态特征的描述,描述对象包括数据的类型、内容、性质和数据之间的相互关系。

(2) 数据操作:是对系统动态特征的描述,是对数据库中各种对象实例的操作。

(3) 完整性约束:是完整性规则的集合。它定义了给定数据模型中数据及其联系所具有的制约和依存规则。

1.2.2 常见的数据模型

常用的数据库数据模型主要有层次模型、网状模型和关系模型,下面分别进行介绍。

(1) 层次模型:用树型结构表示实体类型及实体间联系的数据模型称为层次模型,它具有以下特点。

- ① 每棵树有且仅有一个无双亲结点,称为根。
- ② 树中除根外的所有结点有且仅有一个双亲。

层次模型结构如图1-1所示。

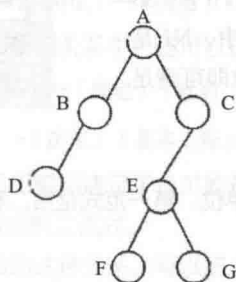


图1-1 层次模型

(2) 网状模型:用有向图结构表示实体类型及实体间联系的数据模型称为网状模型。用网状模型编写的应用程序极其复杂,且数据的独立性较差。

网状模型结构如图1-2所示。

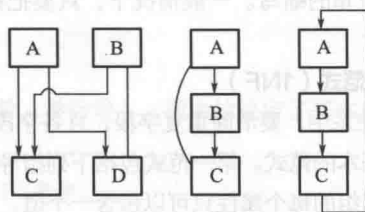


图1-2 网状模型

(3) 关系模型:用二维表的形式表示实体和实体间联系的数据模型称为关系模型。在关系模型中,每个表有多个字段列和记录行,每个字段列有固定的属性(数字、字符、日期等)。关系模型的数据结构简单、清晰、具有很高的数据独立性,因此是目前主流的数据库数据模型。

关系模型的基本术语如下。

- ① 关系:一个二维表就是一个关系。
- ② 元组:就是二维表中的一行,即表中的记录。
- ③ 属性:就是二维表中的一列,用类型和值表示。
- ④ 域:每个属性取值的变化范围,如性别的域为{男,女}。

关系中的数据约束如下。

- ① 实体完整性约束:约束关系的主键中属性值不能为空值。
- ② 参照完整性约束:关系之间的基本约束。
- ③ 用户定义的完整性约束:它反映了具体应用中数据的语义要求。

关系模型示例图如图1-3所示。



常见的数据模型

SQL Server 2012数据库管理与开发
(慕课版)

学生信息表		
学生姓名	年级	家庭住址
张三	2015	成都
李四	2015	北京
王五	2015	上海

成绩表		
学生姓名	课程	成绩
张三	数学	100
张三	物理	95
张三	社会	90
李四	数学	85
李四	社会	90
王五	数学	80
王五	物理	75

图1-3 关系模型

1.2.3 关系数据库的规范化

范式是符合某一种级别的关系模式的集合，关系数据库的规范化理论认为：关系数据库中的每一个关系都要满足一定的要求，满足不同程度要求的为不同范式。根据满足规范的条件不同，范式可以分为多个等级：第一范式（1NF）、第二范式（2NF）、第三范式（3NF）、……、第N范式（BCNF）。其中，NF是Normal Form的缩写。一般情况下，只要把数据规范到第三范式标准即可满足需要。



关系数据库的规范化

1. 第一范式（1NF）

在一个关系中，要消除重复字段，且各字段都应是最小的逻辑存储单位。第一范式是第二和第三范式的基础，是最基本的范式。第一范式包括下列指导原则。

- ❑ 数据组的每个属性只可以包含一个值。
- ❑ 关系中的每个数组必须包含相同数量的值。
- ❑ 关系中的每个数组一定不能相同。

在任何一个关系数据库中，第一范式是对关系模式的基本要求，不满足第一范式的数据库就不是关系型数据库。

如果数据表中的每一个列都是不可再分割的基本数据项——即同——列中不能有多值——那么就称此数据表符合第一范式，由此可见第一范式具有不可再分解的原子特性。

在第一范式中，数据表的每一行只包含一个实体的信息，并且每一行的每一列只能存放实体的一个属性。比如，对于学生信息，不可以将学生实体的所有属性信息（如学号、姓名、性别、年龄、班级等）都放在一个列中显示，也不能将学生实体的两个或多个属性信息放在一个列中显示，学生实体的每个属性信息都要放在一个列中显示。

如果数据表中的列信息都符合第一范式，那么在数据表中的字段都是单一的，不可再分的。如表1-1就是不符合第一范式的学生信息表，因为“班级”列中包含了“系别”和“班级”两个属性信息，这样“班级”列中的信息就不是单一的，是可以再分的；而表1-2是符合第一范式的学生信息表，它将原“班级”列的信息拆分到“系别”列和“班级”列中。

表1-1 不符合第一范式的学生信息表

学 号	姓 名	性 别	年 龄	班 级
9527	东*方	男	20	计算机系3班

表1-2 符合第一范式的学生信息表

学 号	姓 名	性 别	年 龄	系 别	班 级
9527	东*方	男	20	计算机	3班

2. 第二范式 (2NF)

第二范式是在第一范式的基础上建立起来的,即满足第二范式必先满足第一范式。第二范式要求数据库表中的每个实体(即各个记录行)必须可以被唯一地区分。为实现区分各行记录通常需要为表设置一个“区分列”,用以存储各个实体的唯一标识。在学生信息表中,设置了“学号”列,由于每个学生的编号都是唯一的,因此每个学生可以被唯一地区分(即使学生存在重名的情况下),那么这个唯一属性列被称为主关键字或主键。

第二范式要求实体的属性完全依赖于主关键字,即不能存在仅依赖主关键字一部分的属性,如果存在,那么这个属性和主关键字的这一部分应该分离出来形成一个新的实体,新实体与原实体之间是一对多的关系。

例如,这里以“员工工资信息表”为例,若以(员工编码、岗位)为组合关键字(即复合主键),就会存在如下决定关系。

(员工编码, 岗位) → (决定) (姓名、年龄、学历、基本工资、绩效工资、奖金)

在上面的决定关系中,还可以进一步拆分为如下两种决定关系。

(员工编码) → (决定) (姓名、年龄、学历)

(岗位) → (决定) (基本工资)

其中,员工编码决定了员工的基本信息(包括姓名、年龄、学历等),而岗位决定了基本工资,所以这个关系表不满足第二范式。

对于上面的这种关系,可以把上述两个关系表更改为如下3个表。

(1) 员工档案表: EMPLOYEE (员工编码, 姓名, 年龄, 学历)。

(2) 岗位工资表: QUARTERS (岗位, 基本工资)。

(3) 员工工资表: PAY (员工编码、岗位、绩效工资、奖金)。

3. 第三范式 (3NF)

第三范式是在第二范式的基础上建立起来的,即满足第三范式必先满足第二范式。第三范式要求关系表不存在非关键字列对任意候选关键字列的传递函数依赖,也就是说,第三范式要求一个关系表中不包含已在其他表中包含的非主关键字信息。

所谓传递函数依赖,就是指如果存在关键字段A决定非关键字段B,而非关键字段B决定非关键字段C,则称非关键字段C传递函数依赖于关键字段A。

例如,这里以员工信息表(EMPLOYEE)为例,该表中包含员工编号、员工姓名、年龄、部门编码、部门经理等信息,该关系表的关键字为“员工编号”,因此存在如下决定关系:

(员工编码) → (决定) (员工姓名、年龄、部门编码、部门经理)

上面的这个关系表是符合第二范式的,但它不符合第三范式,因为该关系表内部隐含着如下决定关系:

(员工编码) → (决定) (部门编码) → (决定) (部门经理)