



普通高等学校计算机教育
“十二五”规划教材

卓越工程师培养计划推荐教材
——软件开发类

SQL Server

数据库

管理、开发与实践

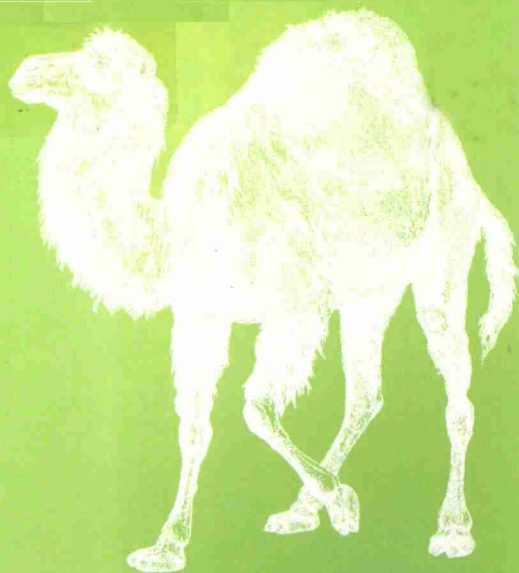
■ 郑诚 主编 ■ 余美华 王国明 李力东 副主编



超值大容量 DVD

全程PPT课件
书中所有实例源代码
多媒体视频教学

- 全程 PPT 课件，方便教师授课教学
- 8 小时多媒体视频教学，一线开发人员讲解，轻松学会 SQL Server
- 216 个综合实例，11 个实验，在实战中掌握 SQL Server 数据库
- 企业实际综合案例 + 课程设计，轻松掌握项目开发全过程



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



普通高等学校计算机教育
“十二五”规划教材

卓越工程师培养计划推荐教材
——软件开发类

SQL Server

数据库

管理、开发与实践

■ 郑诚 主编 ■ 余美华 王国明 李力东 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数据库管理、开发与实践 / 郑诚主编

— 北京 : 人民邮电出版社, 2012. 12

普通高等学校计算机教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-115-29789-1

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第287375号

内 容 提 要

本书作为 SQL Server 技术课程的教材, 系统全面地介绍了有关 SQL Server 及 SQL 语言的各类知识, 并分别结合 Visual Basic、ASP.NET 和 JSP 这 3 种语言讲述了 SQL Server 数据库在实际开发中的应用。全书共分 16 章, 内容包括数据库基础、认识 SQL Server 2008、Transact-SQL 语法基础、数据库和表、SQL 查询、视图操作、索引与数据完整性、SQL 常用函数、存储过程和触发器、游标的使用、事务与锁、SQL Server 2008 的维护、SQL Server 2008 数据库安全、综合案例——图书综合管理系统、课程设计——ASP.NET+SQL Server 2008 实现图书馆管理系统、课程设计——JSP+SQL Server 2008 实现博客网站。全书每章内容都与实例紧密结合, 有助于学生对知识点的理解和应用, 达到学以致用目的。

本书附有配套 DVD 光盘, 光盘中提供有本书所有实例、综合实例、实验、综合案例和课程设计的源代码、制作精良的电子课件 PPT 及教学录像。其中, 源代码全部经过精心测试, 能够在 Windows XP、Windows 2003、Windows 7 系统下编译和运行。

本书可作为应用型本科计算机类专业、软件学院、高职软件专业及相关专业的教材, 同时也适合 SQL Server 爱好者以及初、中级的程序开发人员参考使用。

普通高等学校计算机教育“十二五”规划教材

SQL Server 数据库管理、开发与实践

◆ 主 编 郑 诚

副 主 编 余美华 王国明 李力东

责任编辑 刘 博

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京昌平百善印刷厂印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 24.75

2012 年 12 月第 1 版

字数: 647 千字

2012 年 12 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-29789-1

定价: 52.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

SQL Server 是由美国微软公司制作并发布的一种性能优越的关系型数据库管理系统 (Relational Database Management System, 简称 RDBMS), 其具有良好的数据库设计、管理与网络功能, 因此成为数据库产品的首选。目前, 无论是高校的计算机专业还是 IT 培训学校, 都将 SQL Server 作为教学内容之一, 这对于培养学生的计算机应用能力具有非常重要的意义。

在当前的教育体系下, 实例教学是计算机语言教学的最有效的方法之一。本书将 SQL Server 知识和实例有机结合起来, 一方面, 知识讲解全面、系统, 另一方面, 设计典型的实例, 将实例融入到知识讲解中, 使知识与实例相辅相成, 既有利于学生学习知识, 又有利于指导学生实践。另外, 本书在每一章的后面还提供了习题和实验, 方便读者及时验证自己的学习效果 (包括理论知识和动手实践能力)。

本书作为教材使用时, 课堂教学建议 40~50 学时, 实验教学建议 14~22 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	实验学时
第 1 章	数据库基础, 包括数据库系统简介、数据模型、数据库的体系结构	1	
第 2 章	SQL Server 2008 概述, 包括初识 SQL Server 2008、SQL Server 2008 的安装、SQL Server 2008 的服务、注册 SQL Server 2008 服务器	2	
第 3 章	Transact-SQL 语法基础, 包括 T-SQL 概述、常量、变量、注释符、运算符与通配符、流程控制。综合实例——修改数据库中的表	4	1
第 4 章	数据库和表, 包括认识数据库、SQL Server 的命名规范、数据库操作、数据表操作、数据操作、表与表之间的关联。综合实例——批量插入数据	2	1
第 5 章	SQL 查询, 包括 Select 检索数据、UNION 合并多个查询结果、子查询与嵌套查询、联接查询、使用 CASE 函数进行查询。综合实例——按照升序排列前三的数据	6	1
第 6 章	视图操作, 包括视图概述、视图中的数据操作。综合实例——使用视图过滤数据	2	1
第 7 章	索引与数据完整性, 包括索引的概念、索引的优缺点、索引的分类、索引的操作、索引的分析与维护、全文索引、数据完整性。综合实例——Transact-SQL 维护全文索引	4	1
第 8 章	SQL 常用函数, 包括聚合函数、数学函数、字符串函数、日期和时间函数、转换函数、元数据函数。综合实例——查看商品信息表中价格最贵的记录	4	1

续表

章	主要内容	课堂学时	实验学时
第 9 章	存储过程和触发器, 包括存储过程概述、存储过程的创建与管理、触发器概述、触发器的创建与管理。综合实例——使用触发器向 MingRiBook 数据库的 user 表中添加数据	2	1
第 10 章	游标的使用, 包括游标的概述、游标的基本操作、使用系统过程查看游标。综合实例——利用游标在商品表中返回指定商品行数据	2	1
第 11 章	事务与锁, 包括事务的概念、显式事务与隐式事务、使用事务、锁、分布式事务处理。综合实例——使用事务对表进行添加和查询操作	3	1
第 12 章	SQL Server 2008 的维护, 包括分离和附加数据库、导入导出数据、备份和恢复数据库、收缩数据库和文件、生成与执行 SQL 脚本。综合实例——查看用户创建的所有数据库	2	1
第 13 章	SQL Server 2008 数据库安全, 包括数据库安全概述、登录管理、用户及权限管理。综合实例——设置数据库的访问权限	2	1
第 14 章	综合案例——图书综合管理系统, 包括需求分析、总体设计、数据库设计、公共模块设计、主要模块开发、程序调试	6	
第 15 章	课程设计——ASP.NET+SQL Server 2008 实现图书馆管理系统, 包括课程设计目的、功能描述、总体设计、数据库设计、实现过程、调试运行、课程设计总结	5	
第 16 章	JSP+SQL Server 2008 实现博客网站, 包括课程设计目的、功能描述、总体设计、数据库设计、实现过程、调试运行、课程设计总结	5	

本书由郑诚主编, 余美华(江西信息应用职业技术学院)、王国明(安徽理工大学)、李力东副主编, 其中余美华老师编写了第 4、5、6、7 章, 王国明老师编写了第 8、9、10 章。

由于编者水平有限, 书中难免存在疏漏和不足之处, 敬请广大读者批评指正, 使本书得以改进和完善。

编 者
2012 年 10 月

目 录

第 1 章 数据库基础	1	第 3 章 Transact-SQL 语法基础	29
1.1 数据库系统简介	1	3.1 T-SQL 概述	29
1.1.1 数据库技术的发展	1	3.1.1 T-SQL 语言的组成	29
1.1.2 数据库系统的组成	2	3.1.2 T-SQL 语句结构	31
1.2 数据模型	2	3.2 常量	32
1.2.1 数据模型的概念	2	3.2.1 字符串常量	32
1.2.2 常见的数据模型	2	3.2.2 二进制常量	32
1.2.3 关系数据库的规范化	4	3.2.3 bit 常量	32
1.2.4 关系数据库的设计原则	4	3.2.4 日期和时间常量	32
1.2.5 实体与关系	4	3.3 变量	32
1.3 数据库的体系结构	5	3.3.1 局部变量	33
1.3.1 数据库三级模式结构	5	3.3.2 全局变量	34
1.3.2 三级模式之间的映射	6	3.4 注释符、运算符与通配符	36
知识点提炼	6	3.4.1 注释符 (Annotation)	36
习题	6	3.4.2 运算符 (Operator)	37
第 2 章 SQL Server 2008 概述	7	3.4.3 通配符 (Wildcard)	40
2.1 初识 SQL Server 2008	7	3.5 流程控制	40
2.1.1 SQL Server 2008 的简介	7	3.5.1 BEGIN...END	40
2.1.2 SQL Server 2008 的特点	7	3.5.2 IF	41
2.2 SQL Server 2008 的安装	9	3.5.3 IF...ELSE	42
2.2.1 SQL Server 2008 安装必备	9	3.5.4 CASE	44
2.2.2 SQL Server 2008 的安装	10	3.5.5 WHILE	46
2.2.3 SQL Server 2008 的卸载	19	3.5.6 WHILE...CONTINUE...BREAK	47
2.3 SQL Server 2008 的服务	20	3.5.7 RETURN	48
2.3.1 后台启动 SQL Server 2008	20	3.5.8 GOTO	49
2.3.2 通过 SQL Server 配置管理器 启动 SQL Server 2008	21	3.5.9 WAITFOR	49
2.4 注册 SQL Server 2008 服务器	22	3.6 综合实例——修改数据库中的表	50
2.4.1 服务器组的创建与删除	22	知识点提炼	51
2.4.2 服务器的注册与删除	24	习题	51
知识点提炼	27	实验：附加单文件数据库	51
习题	28	实验目的	51
		实验内容	51
		实验步骤	51

第4章 数据库和表53

4.1 认识数据库53

4.1.1 数据库基本概念53

4.1.2 数据库常用对象54

4.1.3 数据库组成55

4.1.4 系统数据库55

4.2 SQL Server 的命名规范56

4.2.1 标识符56

4.2.2 对象命名规则57

4.2.3 实例命名规则57

4.3 数据库操作58

4.3.1 创建数据库58

4.3.2 修改数据库62

4.3.3 删除数据库66

4.4 数据表操作68

4.4.1 以界面方式创建、修改和
删除数据表684.4.2 使用 CREATE TABLE
语句创建表71

4.4.3 创建、修改和删除约束73

4.4.4 使用 ALTER TABLE 语句
修改表结构79

4.4.5 使用 DROP TABLE 语句删除表80

4.5 数据操作81

4.5.1 使用 INSERT 语句添加数据81

4.5.2 使用 UPDATE 语句修改
指定数据824.5.3 使用 DELETE 语句删除
指定数据82

4.6 表与表之间的关联83

4.6.1 一对一关系83

4.6.2 一对多关系84

4.6.3 多对多关系85

4.7 综合实例——批量插入数据86

知识点提炼86

习题86

实验：删除表中相同行数据87

实验目的87

实验内容87

实验步骤87

第5章 SQL 查询88

5.1 SELECT 检索数据88

5.1.1 SELECT 语句的基本结构88

5.1.2 WITH 子句89

5.1.3 SELECT...FROM 子句90

5.1.4 INTO 子句94

5.1.5 WHERE 子句94

5.1.6 GROUP BY 子句102

5.1.7 HAVING 子句103

5.1.8 ORDER BY 子句104

5.1.9 COMPUTE 子句105

5.1.10 DISTINCT 关键字106

5.1.11 TOP 关键字107

5.2 UNION 合并多个查询结果107

5.2.1 UNION 与联接之间的区别108

5.2.2 使用 UNION ALL 合并表108

5.2.3 UNION 中的 order by 子句108

5.2.4 UNION 中的自动数据类型转换109

5.2.5 使用 UNION 合并不同
类型的数据1095.2.6 使用 UNION 合并有不同
列数的两个表110

5.2.7 使用 UNION 进行多表合并110

5.3 子查询与嵌套查询110

5.3.1 什么是子查询111

5.3.2 什么是嵌套查询111

5.3.3 简单的嵌套查询111

5.3.4 带 IN 的嵌套查询112

5.3.5 带 NOT IN 的嵌套查询112

5.3.6 带 SOME 的嵌套查询112

5.3.7 带 ANY 的嵌套查询113

5.3.8 带 ALL 的嵌套查询113

5.3.9 带 EXISTS 的嵌套查询113

5.4 联接查询114

5.4.1 内部联接114

5.4.2 外部联接114

5.4.3 交叉联接116

5.4.4 联接多表的方法117

5.5 综合实例——按照升序排列		7.4.1 索引的创建	136
前三的数据	119	7.4.2 查看索引信息	138
知识点提炼	119	7.4.3 索引的修改	139
习题	120	7.4.4 索引的删除	140
实验：利用模糊查询进行区间查询	120	7.4.5 设置索引的选项	141
实验目的	120	7.5 索引的分析与维护	143
实验内容	120	7.5.1 索引的分析	143
实验步骤	120	7.5.2 索引的维护	144
第6章 视图操作	121	7.6 全文索引	146
6.1 视图概述	121	7.6.1 使用企业管理器启用	
6.1.1 以界面方式操作视图	121	全文索引	146
6.1.2 使用 CREATE VIEW 语句		7.6.2 使用 Transact-SQL 语句	
创建视图	124	启用全文索引	150
6.1.3 使用 ALTER VIEW 语句		7.6.3 使用 Transact-SQL 语句	
修改视图	126	删除全文索引	153
6.1.4 使用 DROP VIEW 语句		7.6.4 全文目录	153
删除视图	127	7.6.5 全文目录的维护	155
6.2 视图中的数据操作	128	7.7 数据完整性	157
6.2.1 从视图中浏览数据	128	7.7.1 域完整性	157
6.2.2 向视图中添加数据	130	7.7.2 实体完整性	158
6.2.3 修改视图中的数据	131	7.7.3 引用完整性	159
6.2.4 删除视图中的数据	131	7.7.4 用户定义完整性	160
6.3 综合实例——使用视图过滤些数据	131	7.8 综合实例——Transact-SQL 维护	
知识点提炼	132	全文索引	160
习题	132	知识点提炼	161
实验：视图定义文本加密	133	习题	161
实验目的	133	实验：对格式化的二进制数据	
实验内容	133	进行全文索引	161
实验步骤	133	实验目的	161
		实验内容	161
		实验步骤	161
第7章 索引与数据完整性	134	第8章 SQL 常用函数	163
7.1 索引的概念	134	8.1 聚合函数	163
7.2 索引的优缺点	134	8.1.1 聚合函数概述	163
7.2.1 索引的优点	134	8.1.2 SUM (求和) 函数	164
7.2.2 索引的缺点	135	8.1.3 AVG (平均值) 函数	165
7.3 索引的分类	135	8.1.4 MIN (最小值) 函数	165
7.3.1 聚集索引	135	8.1.5 MAX (最大值) 函数	166
7.3.2 非聚集索引	135	8.1.6 COUNT (统计) 函数	167
7.4 索引的操作	136		

8.1.7	DISTINCT (取不重复 记录) 函数	168
8.1.8	查询重复记录	169
8.2	数学函数	169
8.2.1	数学函数概述	169
8.2.2	ABS (绝对值) 函数	170
8.2.3	PI (圆周率) 函数	170
8.2.4	POWER (乘方) 函数	171
8.2.5	RAND (随机浮点数) 函数	171
8.2.6	ROUND (四舍五入) 函数	171
8.2.7	SQUARE (平方) 函数和 SQRT (平方根) 函数	172
8.2.8	三角函数	173
8.3	字符串函数	174
8.3.1	字符串函数概述	174
8.3.2	ASCII (获取 ASCII 码) 函数	175
8.3.3	CHARINDEX (返回字符串的 起始位置) 函数	176
8.3.4	LEFT (取左边指定个数的 字符) 函数	177
8.3.5	RIGHT (取右边指定个数的字符) 函数	177
8.3.6	LEN (返回字符个数) 函数	178
8.3.7	REPLACE (替换字符串) 函数	179
8.3.8	REVERSE (返回字符表达式的 反转) 函数	179
8.3.9	STR 函数	179
8.3.10	SUBSTRING (取字符串) 函数	180
8.4	日期和时间函数	181
8.4.1	日期和时间函数概述	181
8.4.2	GETDATE (返回当前系统日期 和时间) 函数	181
8.4.3	DAY (返回指定日期的天) 函数	182
8.4.4	MONTH (返回指定日期的月) 函数	182
8.4.5	YEAR (返回指定日期的年) 函数	182
8.4.6	DATEDIFF (返回日期和时间的 边界数) 函数	183

8.4.7	DATEADD (添加日期时间)	
	函数	184
8.5	转换函数	184
8.5.1	转换函数概述	184
8.5.2	CAST 函数	185
8.5.3	CONVERT 函数	186
8.6	元数据函数	187
8.6.1	元数据函数概述	187
8.6.2	COL_LENGTH 函数	187
8.6.3	COL_NAME 函数	188
8.6.4	DB_NAME 函数	188
8.7	综合实例——查看商品信息表中 价格最贵的记录	189
	知识点提炼	189
	习题	190
	实验：显示商品信息表中的平均价格	190
	实验目的	190
	实验内容	190
	实验步骤	190

第9章 存储过程和触发器 191

9.1 存储过程概述	191
9.1.1 存储过程的概念	191
9.1.2 存储过程的优点	191
9.2 存储过程的创建与管理	192
9.2.1 使用向导创建存储过程	192
9.2.2 使用 CREATE PROC 语句 创建存储过程	194
9.2.3 执行存储过程	194
9.2.4 查看存储过程	196
9.2.5 修改存储过程	198
9.2.6 重命名存储过程	200
9.2.7 删除存储过程	201
9.3 触发器概述	203
9.3.1 触发器的概念	203
9.3.2 触发器的优点	203
9.3.3 触发器的种类	203
9.4 触发器的创建与管理	204
9.4.1 创建 DML 触发器	204
9.4.2 创建 DDL 触发器	206

9.4.3 创建登录触发器.....	207	11.2 显式事务与隐式事务.....	231
9.4.4 查看触发器.....	209	11.2.1 显式事务.....	231
9.4.5 修改触发器.....	209	11.2.2 隐式事务.....	232
9.4.6 重命名触发器.....	212	11.2.3 API 中控制隐式事务.....	233
9.4.7 禁用和启用触发器.....	212	11.2.4 事务的 COMMIT 和 ROLLBACK.....	233
9.4.8 删除触发器.....	214	11.3 使用事务.....	233
9.5 综合实例——使用触发器向 MingRiBook 数据库的 user 表中添加数据.....	215	11.3.1 开始事务.....	233
知识点提炼.....	216	11.3.2 结束事务.....	234
习题.....	216	11.3.3 回滚事务.....	235
实验：使用 T-SQL 语句创建存储 过程并执行.....	217	11.3.4 事务的工作机制.....	235
实验目的.....	217	11.3.5 自动提交事务.....	236
实验内容.....	217	11.3.6 事务的并发问题.....	236
实验步骤.....	217	11.3.7 事务的隔离级别.....	237
第 10 章 游标的使用	218	11.4 锁.....	239
10.1 游标的概述.....	218	11.4.1 SQL Server 锁机制.....	239
10.1.1 游标的实现.....	218	11.4.2 锁模式.....	240
10.1.2 游标的类型.....	219	11.4.3 锁的粒度.....	241
10.2 游标的基本操作.....	219	11.4.4 查看锁.....	242
10.2.1 声明游标.....	219	11.4.5 死锁.....	242
10.2.2 打开游标.....	222	11.5 分布式事务处理.....	243
10.2.3 读取游标中的数据.....	222	11.5.1 分布式事务简介.....	243
10.2.4 关闭游标.....	224	11.5.2 创建分布式事务.....	243
10.2.5 释放游标.....	224	11.5.3 分布式处理协调器.....	244
10.3 使用系统过程查看游标.....	225	11.6 综合实例——使用事务对表进行 添加和查询操作.....	244
10.3.1 sp_cursor_list.....	225	知识点提炼.....	245
10.3.2 sp_describe_cursor.....	226	习题.....	245
10.4 综合实例——利用游标在商品表中 返回指定商品行数据.....	227	实验：使用事务完成对表的修改和 删除操作.....	245
知识点提炼.....	228	实验目的.....	245
习题.....	228	实验内容.....	245
实验：关闭释放游标.....	228	实验步骤.....	245
实验目的.....	228	第 12 章 SQL Server 2008 的 维护	247
实验内容.....	229	12.1 分离和附加数据库.....	247
实验步骤.....	229	12.1.1 分离数据库.....	247
第 11 章 事务与锁	230	12.1.2 附加数据库.....	248
11.1 事务的概念.....	230	12.2 导入导出数据.....	250

12.2.1 导入 SQL Server 数据表	250
12.2.2 导入其他数据源的数据	254
12.2.3 导出 SQL Server 数据表	259
12.3 备份和恢复数据库	263
12.3.1 备份类型	264
12.3.2 恢复模式	264
12.3.3 备份数据库	264
12.3.4 恢复数据库	267
12.4 收缩数据库和文件	269
12.4.1 自动收缩数据库	269
12.4.2 手动收缩数据库	270
12.5 生成与执行 SQL 脚本	271
12.5.1 将数据库生成 SQL 脚本	271
12.5.2 将数据表生成 SQL 脚本	272
12.5.3 执行 SQL 脚本	273
12.6 综合实例——查看用户创建的所有数据库	274
知识点提炼	275
习题	275
实验：查看硬盘分区	275
实验目的	275
实验内容	275
实验步骤	275
第 13 章 SQL Server 2008 数据库安全	277
13.1 数据库安全概述	277
13.2 登录管理	277
13.2.1 验证模式	277
13.2.2 创建与删除登录名	278
13.2.3 更改登录用户验证方式	282
13.2.4 密码策略	283
13.3 用户及权限管理	284
13.3.1 创建与删除数据库用户	284
13.3.2 设置服务器角色权限	286
13.4 综合实例——设置数据库的访问权限	287
知识点提炼	288
习题	289
实验：创建数据库用户账户	289

实验目的	289
实验内容	289
实验步骤	289

第 14 章 综合案例——图书综合管理系统

14.1 需求分析	291
14.2 总体设计	292
14.2.1 系统目标	292
14.2.2 构建开发环境	292
14.2.3 系统功能结构	292
14.2.4 业务流程图	293
14.3 数据库设计	294
14.3.1 数据库概要说明	294
14.3.2 数据库 E-R 图	295
14.3.3 数据表结构	296
14.4 公共模块设计	299
14.4.1 函数准备	299
14.4.2 控件准备	300
14.4.3 公共模块设计	300
14.5 主要模块开发	301
14.5.1 系统登录设计	301
14.5.2 程序主窗体	304
14.5.3 图书类别管理	308
14.5.4 读者信息管理	312
14.5.5 入库管理	317
14.5.6 入库查询	324
14.5.7 库存上下限设置	328
14.5.8 销量分析	329
14.5.9 添加操作员	331
14.5.10 库存打印报表	334
14.6 程序调试	338
14.6.1 如何锁定 DataGridView 表格的指定列	338
14.6.2 数据批量录入	338
14.6.3 字段长度问题导致数据添加失败	339
14.6.4 ADO 控件记录源命令类型设置错误出现的问题	340

第 15 章 课程设计——ASP.NET+SQL Server 2008 实现图书馆管理系统.....341

15.1 课程设计目的	341
15.2 功能描述	342
15.3 总体设计	342
15.3.1 构建开发环境	342
15.3.2 网站功能结构	342
15.3.3 业务流程图	342
15.4 数据库设计	343
15.4.1 实体 E-R 图	344
15.4.2 数据表设计	345
15.4.3 视图设计	347
15.5 实现过程	348
15.5.1 母版页设计	348
15.5.2 图书馆管理系统首页设计	350
15.5.3 图书馆信息页设计	352
15.5.4 查看图书信息页设计	354
15.5.5 添加/修改图书信息页设计	355
15.5.6 图书借阅页设计	357
15.5.7 图书归还页设计	359
15.6 调试运行	360

15.7 课程设计总结	360
-------------------	-----

第 16 章 课程设计——JSP+SQL Server 2008 实现博客网站.....361

16.1 课程设计目的	361
16.2 功能描述	362
16.3 总体设计	362
16.3.1 构建开发环境	362
16.3.2 网站功能结构	362
16.3.3 业务流程图	363
16.4 数据库设计	364
16.4.1 实体 E-R 图	365
16.4.2 数据表设计	366
16.5 实现过程	367
16.5.1 系统配置	367
16.5.2 系统登录模块设计	368
16.5.3 用户注册模块设计	372
16.5.4 文章管理模块设计	375
16.5.5 相册管理模块设计	379
16.6 调试运行	383
16.7 课程设计总结	383

第 1 章

数据库基础

本章要点：

- 什么是 SQL 程序语言
- 数据库技术的发展
- 数据库系统的组成
- 常见的数据模型
- 关系数据库的规范化

SQL 是结构化查询语言 (Structured Query Language)，该语言是用来访问关系数据库的语言，用于表达由数据库服务器处理的语句。本章将简单介绍 SQL 语言、数据库系统。

1.1 数据库系统简介

数据库系统 (DataBase System) 是由数据库及其管理软件组成的系统，人们常把与数据库有关的硬件和软件系统称为数据库系统。

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，对数据管理技术也不断地提出更高的要求，其先后经历了人工管理、文件系统和数据库系统 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。人工管理数据具有如下特点。

- 数据不保存。
- 使用应用程序管理数据。
- 数据不共享。
- 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，该阶段具有如下特点。

- ❑ 数据可以长期保存。
- ❑ 由文件系统管理数据。
- ❑ 共享性差，数据冗余大。
- ❑ 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。数据库系统的出现，满足了多用户、多应用共享数据的需求，比文件系统具有明显的优点，标志着数据管理技术的飞跃。

1.1.2 数据库系统的组成

数据库系统 (DataBase System, 缩写为 DBS) 是采用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 (DataBase Administrator, 缩写为 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。

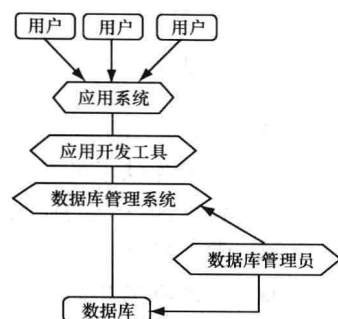


图 1-1 数据库系统的组成

1.2 数据模型

数据模型是一种对客观事物抽象化的表现形式，它对客观事物加以抽象，通过计算机来处理现实世界中的具体事物。它客观地反映了现实世界，易于理解，与人们对外部事物描述的认识相一致。

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，是关于描述数据与数据之间的联系、数据的语义、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，其说明分别如下。

- ❑ 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。
- ❑ 数据操作：是对系统动态特征的描述，是对数据库各种对象实例的操作。
- ❑ 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：用树形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。

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

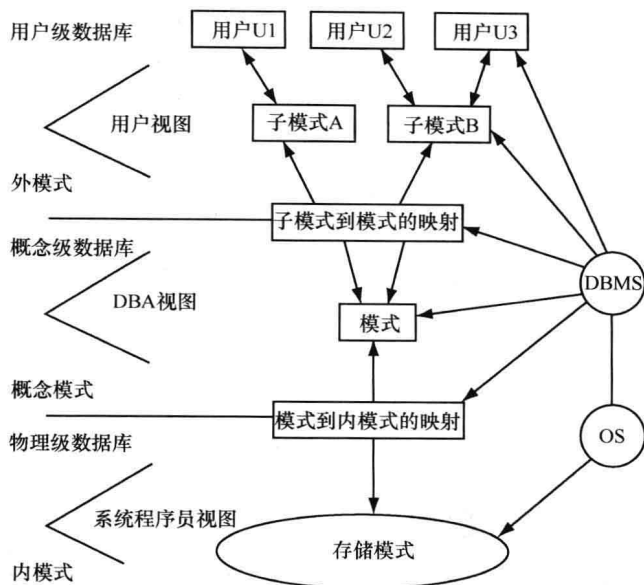


图 1-2 层次模型

(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。用网状模型编写应用程序极其复杂，数据的独立性较差。

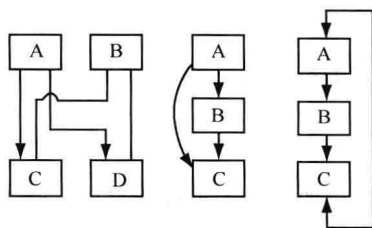


图 1-3 网状模型

(3) 关系模型：以二维表来描述数据。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。

- 关系：一个二维表就是一个关系。
- 元组：就是二维表中的一行，即表中的记录。
- 属性：就是二维表中的一列，用类型和值表示。
- 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。

- 实体完整性约束：约束关系的主键中属性值不能为空值。
- 参照完整性约束：关系之间的基本约束。
- 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。

学生信息表 ⁴³		
学生姓名 ⁴³	年级 ⁴³	家庭住址 ⁴³
张三 ⁴³	2000 ⁴³	成都 ⁴³
李四 ⁴³	2000 ⁴³	北京 ⁴³
王五 ⁴³	2000 ⁴³	上海 ⁴³

成绩表 ⁴³		
学生姓名 ⁴³	课程 ⁴³	成绩 ⁴³
张三 ⁴³	数学 ⁴³	100 ⁴³
张三 ⁴³	物理 ⁴³	95 ⁴³
张三 ⁴³	社会 ⁴³	90 ⁴³
李四 ⁴³	数学 ⁴³	85 ⁴³
李四 ⁴³	社会 ⁴³	90 ⁴³
王五 ⁴³	数学 ⁴³	80 ⁴³
王五 ⁴³	物理 ⁴³	75 ⁴³

图 1-4 关系模型

1.2.3 关系数据库的规范化

关系数据库的规范化理论为：关系数据库中的每一个关系都要满足一定的规范。根据满足规范的条件不同，可以分为 5 个等级：第一范式（1NF）、第二范式（2NF）……第五范式（5NF）。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就可以满足需要了。

（1）第一范式（1NF）。

在一个关系中，消除重复字段，且各字段都是最小的逻辑存储单位。

（2）第二范式（2NF）。

若关系模型属于第一范式，则关系中每一个非主关键字段都完全依赖于主关键字段，不能只部分依赖于主关键字的一部分。

（3）第三范式（3NF）。

若关系属于第一范式，且关系中所有非主关键字段都只依赖于主关键字段，第三范式要求去除传递依赖。

1.2.4 关系数据库的设计原则

数据库设计是指对于一个给定的应用环境，根据用户的需求，利用数据模型和应用程序模拟现实世界中该应用环境的数据结构和处理活动的过程。

数据库设计原则如下。

（1）数据库内数据文件的数据组织应获得最大限度的共享、最小的冗余度，消除数据及数据依赖关系中的冗余部分，使依赖于同一个数据模型的数据达到有效分离。

（2）保证输入、修改数据时数据的一致性与正确性。

（3）保证数据与使用数据的应用程序之间的高度独立性。

1.2.5 实体与关系

实体是指客观存在并可相互区别的事物。实体既可以是实际的事物，也可以是抽象的概念或关系。实体之间有 3 种关系，分别如下所示。

- 一对一关系：是指表 A 中的一条记录在表 B 中有且只有一条相匹配的记录。在一对一关系中，大部分相关信息都在一个表中。
- 一对多关系：是指表 A 中的行可以在表 B 中有许多匹配行，但是表 B 中的行只能在表 A 中有一个匹配行。
- 多对多关系：是指关系中每个表的行在相关表中具有多个匹配行。在数据库中，多对多关系的建立是依靠第 3 个表（称作连接表）实现的，连接表包含相关的两个表的主键列，然后从两个相关表的主键列分别创建与连接表中的匹配列的关系。

1.3 数据库的体系结构

数据库具有一个严谨的体系结构，这样可以有效地组织、管理数据，提高数据库的逻辑独立性和物理独立性。数据库领域公认的标准结构是三级模式结构。

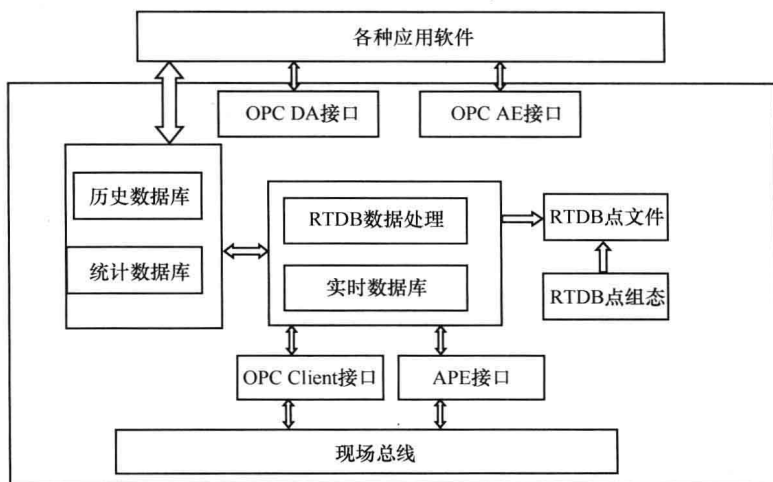


图 1-5 数据库体系结构

1.3.1 数据库三级模式结构

数据库系统的三级模式结构是指模式、外模式和内模式。下面分别进行介绍。

1. 模式

模式也称逻辑模式或概念模式，是数据库中全体数据的逻辑结构和特征的描述，是所有用户的公共数据视图。一个数据库只有一个模式。模式处于三级结构的中间层。



定义模式时不仅要定义数据的逻辑结构，而且要定义数据之间的联系，定义与数据有关的安全性、完整性要求。

2. 外模式

外模式也称用户模式，它是数据库用户（包括应用程序员和最终用户）能够看见和使用的局部数据的逻辑结构和特征的描述，是数据库用户的数据视图，是与某一应用有关的数据的逻辑表示。外模式是模式的子集，一个数据库可以有多个外模式。