

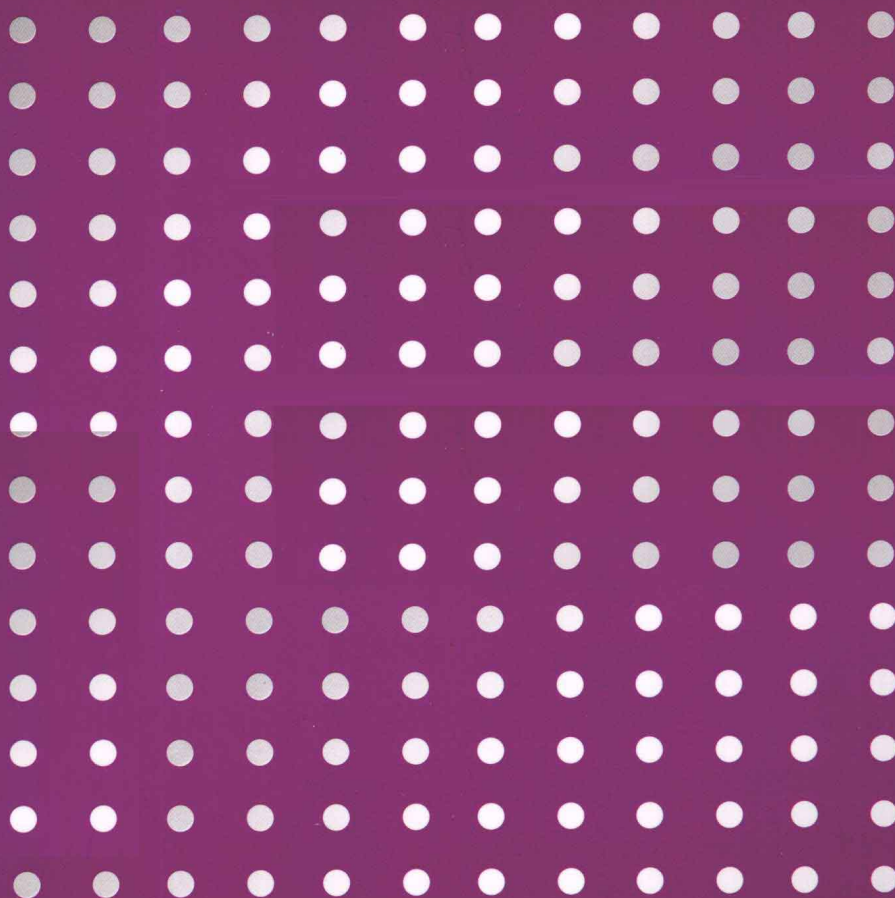


北京市高等教育精品教材立项项目

高等院校信息技术规划教材

SQL Server 数据库原理 与应用教程（第3版）

张莉 等 编著

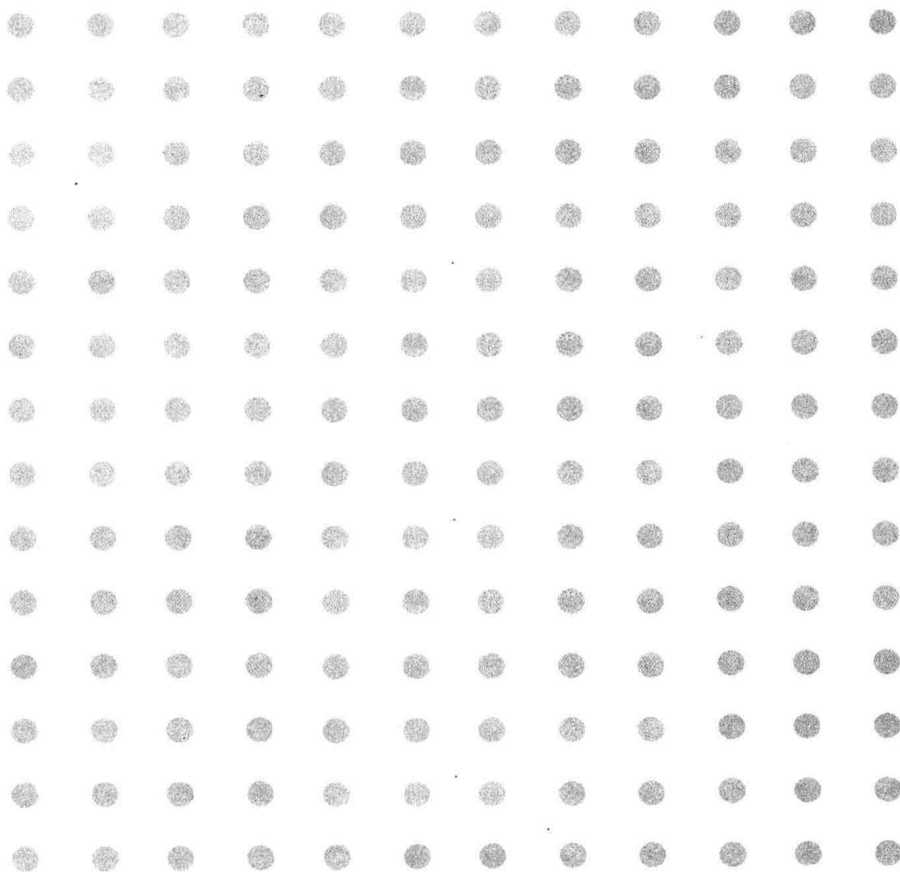


清华大学出版社

高等院校信息技术规划教材

SQL Server 数据库原理 与应用教程（第3版）

张莉 等 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以目前广泛使用的 SQL Server 2008 数据库管理系统作为数据库系统基本操作应用平台,全面而又系统地介绍了数据库技术基础理论、数据库系统设计方法、现代数据库系统开发应用等,还分别介绍了 Transact-SQL 编程、网络数据库系统安全、面向对象数据库技术、并行数据库系统和分布式数据库系统、数据仓库、数据挖掘等。本书第3版以 SQL Server 2008 作为基本操作应用环境,通过可以调用的数据库系统案例,介绍了 ODBC 和 ADO 等数据库访问技术。

本书内容系统全面、重点突出、新颖实用、可读性强,可作为高等学校学生系统学习和掌握现代数据库技术的教材或参考书,也可供相关技术人员参考。

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 数据库原理与应用教程/张莉等编著. —3版. —北京:清华大学出版社,2012.1

(高等院校信息技术规划教材)

ISBN 978-7-302-27941-9

I. ①S… II. ①张… 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(2012)第 010404 号

责任编辑:焦虹

封面设计:常雪影

责任校对:时翠兰

责任印制:李红英

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:北京富博印刷有限公司

装订者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:26.75

字 数:616千字

版 次:2003年1月第1版 2012年1月第3版

印 次:2012年1月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:39.50元

产品编号:045025-01

前言

foreword

数据库技术是现代信息技术的重要组成部分。近年来,随着计算机技术的广泛应用与发展,无论数据库技术的基础理论、工程应用、系统开发,还是数据库的商品软件等,都有着长足的、迅速的进步与发展。

随着计算机网络技术的日益发展与广泛应用,支持网络技术的数据库系统不断推出新的成果,从而推动着数据库技术的发展和應用。新的数据库系统在继承传统数据库技术的同时,不仅在数据库系统性能和功能的完善方面,在数据系统管理的易操作性、安全性、易维护性以及系统的开发技术方面,较以前的数据库系统有了很大的发展与进步;而且在现代信息技术系统开发和新技术应用等方面,也更加符合当今社会对信息技术发展的需要与应用。虽然数据库系统软件不断推陈出新,但数据库技术的核心万变不离其宗,仍然保持着传统的数据库基础理论和设计方法。

SQL Server 是 Microsoft 公司在与 Sybase 公司合作的基础上推出的关系型数据库系统,一经推出就迅速成为 Windows 网络方案的首选数据库系统。不断更新的 SQL Server 系统,不仅保留和增强了现代数据库管理系统所具备的各种功能,而且在支持各种网络技术平台应用方面,也提供了各种功能完善的网络数据管理与数据分析解决方案,为用户开发应用数据仓库和实现电子商务提供了便利的环境。

本书已经过多年教学实践的检验,第 3 版选用网络环境中广泛使用的 SQL Server 2008 作为数据库系统基本操作应用平台,系统地介绍了网络数据库技术的基础理论、实现方法、设计过程与开发应用等,力求更加简洁、实用。本书主要内容包括传统数据模型的建立、数据库系统结构组成、关系模型的数据结构、数据运算、数据库设计理论与设计方法、数据库系统分析与设计、标准通用查询语言 SQL 等。在数据库系统开发和应用方面,本书重点介绍了 SQL Server 关系数据库系统结构组成、管理工具、语言与编程接口,以及 SQL Server 数据管理、数据库操作等内容。



Transact-SQL 是标准 SQL 语言的增强版本,通过 Transact-SQL 可以直接和数据库引擎进行交互。本书系统地介绍了 Transact-SQL 程序设计应用与开发的过程与方法。数据库系统安全是数据库技术的重要组成部分,目前面向对象技术已广泛应用于现代数据库中,并行数据库系统和分布式数据库系统是现代数据库的重要内容。SQL Server 作为网络编程的后台数据库,可以通过 ODBC 和 ADO 等数据库访问技术,实现网页与数据库访问之间的连接。这些内容在书中均有完整的介绍。

本书符合现代信息技术的教育理念,旨在引导学习者提高综合实践与创新能力。通过本书,学习者不仅可以系统地掌握数据库技术的基础理论、设计方法,还可以系统地掌握现代数据库系统的开发技术。本书作为教材可以使学习者学会用系统的理论指导实践,为应用和开发服务。理论基础指导下的应用与开发,不仅能有效地为企业的发展和进步铺路筑桥,也能提高数据库系统应用与开发的水平。

本书由张莉教授主持编写。参加本书编写的教师在数据库技术原理与应用方面,都具有多年科研开发经验与教学实践。特别是先后有数位具有丰富理论基础与实践经验的研究生参与了案例设计与调试,为本书增加了新颖性、实用性和可读性。本书是基础教学课题教研组集体协作的成果。

参加本书编写的人员有陈雷、肖宁、段清玲、杨丽丽、王强、董莉、赵文坊、王永进、陈英义、李振波、张筠、马钦、张媛媛、朱杨、安登奎、李辉等。另外我们在编写过程中还得到了其他兄弟高校专家学者们的具体指导和帮助,再次深表感谢!

数据库技术发展迅速、应用广泛,本书在修订编写过程中难免有错误之处,恳请学界同仁和广大读者批评指正,并提出宝贵的意见和建议。

编 者

目录

Contents

第 1 章 数据库系统概述	1
1.1 概述	1
1.1.1 数据库技术与信息技术	1
1.1.2 数据库技术的应用及特点	2
1.1.3 SQL Server 数据库系统与网络分布式操作	2
1.1.4 网络数据库系统编程	3
1.2 数据库技术的发展	4
1.2.1 人工管理阶段	4
1.2.2 文件系统阶段	5
1.2.3 数据库系统阶段	6
1.2.4 高级数据库系统阶段的应用与发展	8
1.2.5 数据库系统发展阶段的划分	10
1.3 信息描述与数据模型	11
1.3.1 数据模型及其三要素	12
1.3.2 概念模型及其表示方法	13
1.3.3 实体联系模型	16
1.4 三种常见的数据模型	17
1.4.1 层次模型	17
1.4.2 网状模型	18
1.4.3 关系模型	19
1.5 数据库系统	20
1.5.1 数据库系统的三级模式结构	20
1.5.2 数据库系统的组成	22
1.5.3 数据库管理系统的功能	22
1.5.4 数据库系统的视图	23
1.5.5 数据库系统的访问	25
思考练习题	26



第2章 关系数据库系统模型	27
2.1 关系模型的基本概念	27
2.1.1 关系模型	27
2.1.2 数据结构	30
2.1.3 关系操作	30
2.1.4 关系的完整性	31
2.2 关系运算	33
2.2.1 传统的集合运算	33
2.2.2 专门的关系运算	35
2.2.3 关系数据检索实例	40
2.3 关系演算	42
2.3.1 元组关系演算语言	42
2.3.2 域关系演算语言 QBE	48
思考练习题	51
第3章 关系数据库的设计理论	53
3.1 实体类型的属性关系	53
3.2 数据的函数依赖	54
3.2.1 函数依赖	54
3.2.2 函数依赖的逻辑蕴涵	55
3.2.3 关键字	56
3.3 关系数据库模式的规范化理论	58
3.3.1 关系模式规范化设计	58
3.3.2 第一范式(1NF)	59
3.3.3 第二范式(2NF)	60
3.3.4 第三范式(3NF)	61
3.3.5 BCNF 范式	62
3.3.6 多值函数依赖关系的第四范式(4NF)	63
3.3.7 第五范式(5NF)	65
3.4 关系模式的分解算法	66
3.4.1 关系模式的分解	66
3.4.2 无损连接	67
3.4.3 无损连接的检验	68
3.4.4 保持函数依赖的分解	69
思考练习题	70

第 4 章 数据库设计方法	72
4.1 数据库系统的设计过程	72
4.2 需求分析	74
4.2.1 收集用户需求	74
4.2.2 分析用户需求	75
4.2.3 撰写需求说明书	79
4.3 概念设计	79
4.3.1 概念模型的特点及设计方法	79
4.3.2 局部概念模型的设计	81
4.3.3 合成全局概念模型	82
4.4 逻辑结构的设计	85
4.4.1 概念模型向关系模型的转换	86
4.4.2 应用规范化理论优化逻辑模型	89
4.4.3 设计用户子模式	89
4.5 物理设计	90
4.5.1 影响物理设计的因素	90
4.5.2 确定关系模式的存取方法	91
4.5.3 确定数据库的存储结构	92
4.6 数据库的实施、运行和维护	93
4.6.1 数据库的实施	93
4.6.2 数据库的试运行	94
4.6.3 数据库的运行和维护	94
思考练习题	95
第 5 章 结构化查询语言 SQL	97
5.1 SQL 结构化查询语言	97
5.1.1 SQL 语言的特点	97
5.1.2 SQL 数据库的三级模式结构	98
5.2 SQL 的数据描述与操作	99
5.2.1 定义基表	99
5.2.2 定义索引	101
5.3 SQL 语言的数据检索功能	102
5.4 SQL 语言的数据更新功能	108
5.4.1 修改语句	108
5.4.2 插入语句	108
5.4.3 删除语句	109



5.4.4	SQL 语言对视图的操纵	109
5.5	SQL 的数据控制功能	113
5.5.1	SQL 的数据控制方法	114
5.5.2	SQL Server 数据操作	115
	思考练习题	116
第 6 章	SQL Server 数据库系统	118
6.1	SQL Server 系统概述	118
6.2	SQL Server 数据库结构	120
6.2.1	数据库逻辑体系结构	121
6.2.2	数据库物理体系结构	121
6.2.3	客户机和服务器的交互方式	127
6.2.4	SQL Server 分布式查询	127
6.3	SQL Server 客户机/服务器体系结构	128
6.3.1	SQL Server 客户端组件	129
6.3.2	SQL Server 服务器端组件	130
6.3.3	SQL Server 对 XML 的支持	132
6.3.4	SQL Server 传输组件	133
6.4	SQL Server 系统管理与开发	134
6.4.1	分布式管理	134
6.4.2	管理工具	135
6.4.3	语言与编程接口	137
6.5	SQL Server 2008 新功能	138
6.5.1	增强系统可靠性	138
6.5.2	方便系统开发	139
	思考练习题	140
第 7 章	SQL Server 系统应用与管理	142
7.1	SQL Server 2008 的数据库类型	142
7.2	SQL Server 数据管理	143
7.2.1	SQL Server 数据定义语言	143
7.2.2	SQL Server 的数据操作语言	147
7.3	SQL Server 2008 数据库操作	148
7.3.1	创建用户数据库	149
7.3.2	修改用户数据库	153
7.3.3	删除用户数据库	154
7.3.4	数据库表应用操作	155

7.3.5	数据库表的创建	156
7.3.6	数据库表的修改	159
7.3.7	数据库表的删除	161
7.4	其他数据库应用操作	162
7.4.1	创建数据库视图	162
7.4.2	用工具和向导创建数据库图表	163
7.4.3	创建存储过程和触发器	163
7.4.4	数据库的安全管理	165
	思考练习题	166
第 8 章	Transact-SQL 语言结构	168
8.1	T-SQL 语言概述	168
8.1.1	T-SQL 语言特点	168
8.1.2	T-SQL 附加语言	169
8.1.3	SQL Server 查询分析器	175
8.2	Transact-SQL 语言基础	175
8.3	Transact-SQL 语言运算符	181
8.3.1	算术运算符	181
8.3.2	赋值运算符	183
8.3.3	位运算符	184
8.3.4	比较运算符	185
8.3.5	逻辑运算符	185
8.3.6	一元运算符	186
8.3.7	运算符的优先顺序	186
8.4	数据表的创建与维护	186
8.4.1	创建数据表	186
8.4.2	删除数据表	190
8.4.3	向数据表中插入记录	190
8.4.4	从数据表中删除记录	192
8.4.5	修改和更新记录	193
8.5	对数据库中数据表的操作	194
8.5.1	按条件查询数据	194
8.5.2	使用通配符和子查询	196
8.5.3	数据连接	198
8.5.4	数据排序	199
8.5.5	数据统计	200
8.6	数据库索引	201
8.6.1	索引的概念	202

8.6.2	索引类型	202
8.6.3	索引的创建与删除	203
8.6.4	索引的设计	204
8.7	数据库视图	206
8.7.1	视图的创建与删除	206
8.7.2	视图与数据修改	208
8.7.3	查询和视图的比较	208
8.8	函数	209
8.8.1	聚合函数	209
8.8.2	数学函数	214
8.8.3	字符串函数	215
8.8.4	系统函数	220
8.8.5	日期和时间函数	224
8.8.6	文本和图像函数	227
8.9	SQL Server 数据库复制	228
8.9.1	数据库复制的技术体系	229
8.9.2	数据库复制原理	231
8.9.3	复制的拓扑结构	232
8.9.4	事务复制的实现	234
8.9.5	SQL Server 数据备份与恢复	237
	思考练习题	240
第9章	Transact-SQL 程序设计	242
9.1	Transact-SQL 的变量定义和流程控制语句	242
9.1.1	变量的定义和使用	242
9.1.2	流程控制语句	245
9.2	存储过程	254
9.2.1	存储过程概述	254
9.2.2	创建存储过程	256
9.2.3	调用存储过程	258
9.2.4	修改存储过程	260
9.2.5	删除存储过程	262
9.2.6	存储过程的优化	262
9.3	用户自定义的数据类型	263
9.4	触发器的应用	265
9.4.1	SQL Server 触发器的用途	265
9.4.2	创建触发器	266
9.4.3	使用触发器	268

9.4.4 查看触发器的信息	272
9.4.5 修改和删除触发器	274
9.5 事务和锁	276
9.5.1 事务的概念	276
9.5.2 事务编程	278
9.5.3 锁	281
9.5.4 使事务更有效地工作	283
思考练习题	283
第 10 章 数据库安全与维护	285
10.1 SQL Server 数据库的安全性管理概述	285
10.2 SQL Server 数据库安全性管理与控制	287
10.3 SQL Server 的安全体系结构和安全认证	291
10.4 SQL Server 的权限管理	292
思考练习题	296
第 11 章 现代数据库技术	297
11.1 面向对象的数据库系统	297
11.1.1 面向对象的数据模型	298
11.1.2 面向对象数据库语言	299
11.1.3 面向对象数据库的模式演进	300
11.1.4 面向对象程序设计	301
11.2 并行数据库系统和分布式数据库系统	302
11.2.1 并行数据库系统	302
11.2.2 分布式数据库系统	303
11.3 数据仓库	304
11.3.1 从数据库到数据仓库	305
11.3.2 数据仓库的定义	306
11.3.3 数据仓库系统的结构	307
11.3.4 数据仓库的数据组织	308
11.3.5 数据仓库的数据模型	309
11.3.6 SQL Server 数据仓库组件	311
11.3.7 SQL Server 数据仓库的建设流程	313
11.4 数据挖掘	315
11.4.1 数据挖掘概述	315
11.4.2 数据挖掘模型	316

11.4.3 使用决策树模型从关系数据库中挖掘数据	318
11.4.4 应用聚类分析模型挖掘数据	319
思考练习题	320
第 12 章 网络数据库编程	321
12.1 网络数据库的连接	321
12.1.1 ODBC 的管理	321
12.1.2 通过 ODBC 连接数据库	325
12.1.3 ADO 简介	330
12.2 ASP 编程	339
12.2.1 ASP 概述	339
12.2.2 ASP 的内置对象	342
12.2.3 ASP 的内置组件	357
12.2.4 ASP 实现对数据库的访问	362
12.3 JSP 编程	365
12.3.1 JSP 概述	365
12.3.2 JSP 编程概要	366
12.3.3 JSP 数据库访问技术	372
思考练习题	378
附录 A 样本数据库	379
附录 B SQL Server 常用系统存储过程	382
附录 C 函数一览表	385
附录 D 配置 ODBC 所需的函数	392
附录 E 各章思考练习题参考答案	393
E.1 第 1 章思考练习题参考答案	393
E.2 第 2 章思考练习题参考答案	394
E.3 第 3 章思考练习题参考答案	396
E.4 第 4 章思考练习题参考答案	397
E.5 第 5 章思考练习题参考答案	398
E.6 第 6 章思考练习题参考答案	399
E.7 第 7 章思考练习题参考答案	401

E.8	第8章思考练习题参考答案	402
E.9	第9章思考练习题参考答案	403
E.10	第10章思考练习题参考答案	404
E.11	第11章思考练习题参考答案	405
E.12	第12章思考练习题参考答案	406
参考文献		409

数据库系统概述

数据库技术是现代信息科学与技术的重要组成部分,是计算机数据处理与信息管理系统核心。数据库技术研究和解决计算机信息处理过程中大量数据有效地组织和存储的问题,可在数据库系统中减少数据存储冗余,实现数据共享,保障数据安全以及高效地检索和处理数据。

随着计算机技术与网络通信技术的发展,数据库技术已成为信息社会中对大量数据进行组织与管理的重要手段及软件技术,是网络信息化管理系统的基础。本章主要介绍数据库技术的应用与发展、网络数据库的特点,以及数据模型的建立和数据库系统结构等内容,是学习和掌握现代数据库技术的基础。

1.1 概 述

从20世纪60年代末到现在,数据库技术已经发展了30多年。在这30多年的历程中,人们在数据库技术的理论研究和系统开发上都取得了辉煌的成就,而且已经进入对新一代数据库系统的深入研究。数据库系统已经成为现代计算机系统的重要组成部分。

从20世纪70年代后期开始,数据库技术作为计算机专业的一门重要课程进入了国外大学的课堂;我国高等院校从20世纪80年代开始,也把数据库技术作为计算机专业本科生和研究生的主要课程。随着计算机技术在国民生产中地位的逐年上升,数据库技术作为计算机技术的重要分支,其重要性越来越被人们所广泛认识。时至今日,数据库技术已经成为数据处理的公用支撑技术,数据库系统也早已遍布政府机关、社会团体和企业单位,存储着它们赖以正常运转的数据资源,显著地提高了工作效率和质量,产生出极大的社会、经济效益。

1.1.1 数据库技术与信息技术

信息技术(information technology, IT)是当今使用频率最高的名词之一。它随着计算机技术在工业、农业以及日常生活中的广泛应用,已经被越来越多的个人和企业作为赶超世界潮流的标志之一。数据库技术是信息技术中一个重要的支撑。没有数据库技

术,人们在浩瀚的信息世界中将显得手足无措。

数据库技术是计算机科学技术的一个重要分支。从 20 世纪 50 年代中期开始,计算机应用从科学研究部门扩展到企业管理及政府行政部门,人们对数据处理的要求也越来越高。1968 年,世界上诞生了第一个商品化的数据管理系统(Information Management System,IMS),从此,数据库技术得到了迅猛发展。在互联网日益被人们接受的今天,Internet 又使数据库技术、知识、技能的重要性得到了充分的发挥。现在,数据库已经成为信息管理、办公自动化、计算机辅助设计等应用的主要软件工具之一,可帮助人们处理各种各样的信息数据。

1.1.2 数据库技术的应用及特点

数据库最初是在大公司或大机构中用作大规模事务处理的基础。后来随着个人计算机的普及,数据库技术被移植到个人计算机(personal computer,PC)上,用于单用户个人数据库应用。接着,由于 PC 在工作组内连成网,数据库技术就移植到了工作组级。现在,数据库正被 Internet 和内联网的诸多应用所使用。

20 世纪 60 年代中期,数据库技术是用来解决文件处理系统问题的。当时的数据库处理还很脆弱,常常发生应用不能提交的情况。20 世纪 70 年代关系模型的诞生为数据库专家提供了构造和处理数据库的标准方法,推动了关系数据库的发展和应用。1979 年,Ashton-Tate 公司引入了微机产品 dBase II,并称之为关系数据库管理系统,从此数据库技术移植到了个人计算机上。20 世纪 80 年代中期到后期,终端用户开始使用局域网技术将独立的计算机连接成网络,终端之间共享数据库,形成了一种新型的多用户数据处理,称为客户机/服务器数据库结构。现在,数据库技术正在被用来同 Internet 技术相结合,以便在机构内联网、部门局域网甚至 WWW 上发布数据库数据。

1.1.3 SQL Server 数据库系统与网络分布式操作

SQL Server 是由 Sybase、Microsoft 和 Ashton-Tate 联合开发的 OS/2 系统上的数据库系统,1988 年正式投入使用。1990 年,Ashton-Tate 公司退出了 SQL Server 的开发。1994 年,Sybase 公司也将重点投入到 UNIX 版本的 SQL Server 开发上,而 Microsoft 公司则致力于将 SQL Server 移植到 NT 平台上。1996 年,Microsoft 公司推出了 SQL Server 6.5;1998 年,升级到 7.0 版本;到了 2000 年,Microsoft SQL Server 2000 面世了。

SQL Server 是基于 SQL 客户/服务器(C/S)模式的数据库系统,建立在 Microsoft Windows NT 平台上,提供强大的企业数据库管理功能。

Microsoft SQL Server 2000 数据库系统是在 Windows NT 环境下开发的一种全新的关系型数据库系统,是发展最快的关系数据库,占世界市场份额的 38%。SQL Server 2000 具有大型数据库的一些基本功能,支持事务处理功能,支持数据库加密,可设置用户组或用户的密码和权限等。它为用户提供了大规模联机事务处理(OLTP)、数据仓库和电子商务应用程序所需的最新的优秀数据库平台。

SQL Server 2000 是一个具备完全 Web 支持的数据库产品,提供了以 Web 标准为基础的扩展数据库编程功能,提供了对可扩展标记语言(XML)的核心支持以及在 Internet 上和防火墙外进行查询的能力。通过向上伸缩和向外扩展的能力,SQL Server 2000 可满足电子商务和企业应用程序的要求。

1.1.4 网络数据库系统编程

在当今网络盛行的年代,数据库与 Web 技术的结合正在深刻改变着网络应用的面貌。有了数据库的支持,扩展网页的功能、设计交互式页面、构造功能强大的后台管理系统以及网站的更新、维护都将变得轻而易举。随着网络应用的深入,Web 数据库技术将日益显示出其重要地位。下面简单介绍 Web 数据库开发的相关技术。

1. 通用网关接口(CGI)编程

通用网关接口(Common Gateway Interface, CGI)是一种通信标准,它的任务是接受客户端的请求,经过辨认和处理,生成 HTML 文档并重新传回到客户端。这种交互过程的编程就叫做通用网关接口编程。CGI 可以运行在多种平台上,具有强大的功能。可以使用多种语言编写 CGI 程序,如 Visual Basic、Visual C++、Tcl、Perl、AppletScript 等,比较常见的是用 Perl 语言编写的 CGI 程序。但是 CGI 有其致命的弱点,即速度慢和安全性差等。

2. 动态服务器页面(ASP)

动态服务器页面(Active Server Pages, ASP)是微软公司推出的用以取代 CGI 的技术,是简便易学、功能强大的服务器编程技术。ASP 实际上是微软开发的一套服务器端脚本运行环境,通过 ASP 可以建立动态的、交互的、高效的 Web 服务器应用程序。用 ASP 编写的程序都在服务器端执行,程序执行完毕后,再将执行的结果返回给客户端浏览器,这样不仅减轻了客户端浏览器的负担,大大提高了交互速度,而且避免了 ASP 程序源代码的外泄,提高了程序的安全性。有关 ASP 技术的详细介绍和应用见第 12 章。

3. Java 服务器页面(JSP)

Java 服务器页面(Java Server Pages, JSP)是 Sun 公司发布的 Web 应用开发技术,一经推出,就受到了人们的广泛关注。JSP 技术为创建高度动态的 Web 应用提供了一个独特的开发环境,它能够适应市场上 85% 的服务器产品。

JSP 使用 Java 语言编写服务器端程序,当客户端向服务器发出请求时,JSP 源程序被编译成 Servlet 并由 Java 虚拟机执行。这种编译操作仅在对 JSP 页面的第一次请求时发生。因此,JSP 程序能够提供更快的交互速度,安全性和跨平台性也很优秀。

目前,ASP 技术与 JSP 技术是市场上并驾齐驱的两种 Web 应用开发技术,各自都占有一定的市场份额。我们将在第 12 章对这两种技术做进一步的学习和讨论。