

闪四清 编著

SQL Server 2005 基础教程

- ◆ 完整的SQL Server 2005 系统原理和功能
- ◆ 真实实例、提出问题、理论分析、基本操作、经验提示、动手练习
- ◆ 赠送教师完整的电子教案



清华大学出版社

1999



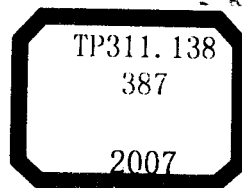
THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS



THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS
50 EAST LAKE STREET, CHICAGO, ILLINOIS 60607
TEL: 773-707-5000 FAX: 773-707-5001
WWW.CHICAGO.PRESS.EDU



THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS



高等院校计算机应用技术系列教材

SQL Server 2005 基础教程

闪四清 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书全面讲述了 Microsoft SQL Server 2005 数据库管理系统的理论、原理和技术。全书共分 21 章, 深入研究了 Microsoft SQL Server 2005 系统的基本结构和功能特点、安装规划和配置技术、数据库管理、Transact-SQL 语言、表、操纵数据技术、索引技术、数据完整性技术、视图技术、存储过程技术、触发器技术、备份和还原技术、事务和锁技术、自动化管理技术、性能监视和调整技术、Service Broker 技术、报表技术、集成技术、数据仓库和分析技术、XML 技术、CLR 技术等。

本教程面向数据库管理人员和数据库开发人员, 内容翔实、结构合理、示例丰富、语言简洁流畅。适合作为高等院校计算机软件、信息系统、电子商务等相关专业的数据库课程教材, 同时也适合作为各种数据库技术培训班的教材以及数据库开发人员的参考资料。

本书对应的电子教案和实例源代码可以到 <http://www.tupwk.com.cn/downpage> 网站下载。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

SQL Server 2005 基础教程/闪四清 编著. —北京: 清华大学出版社, 2007.4

(高等院校计算机应用技术系列教材)

ISBN 978-7-302-14848-7

I. S… II. 闪… III. 关系数据库—数据库管理系统, SQL Server 2005—高等学校—教材 IV.TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 034358 号

责任编辑: 胡辰浩(huchenhao@263.net) 袁建华

封面设计: 孔祥丰

版式设计: 康 博

责任校对: 成凤进

责任印制: 李红英

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

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机: 010-62770175 邮购热线: 010-62786544

投稿咨询: 010-62772015 客户服务: 010-62776969

印 刷 者: 北京市清华园胶印厂

装 订 者: 北京国马印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 24.75 字 数: 571 千字

版 次: 2007 年 4 月第 1 版 印 次: 2007 年 4 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 35.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系
退换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 014309-01

前 言

与 20 世纪 80 年代相比, 当今 Microsoft SQL Server 2005 系统面临着更多的挑战。Microsoft SQL Server 2005 系统不再是一个部门的数据库, 而是一个企业级的数据库系统, 能够满足企业各种数据访问的需要。Microsoft SQL Server 2005 系统具有比较好的可伸缩性、安全性和集成性。Microsoft SQL Server 2005 系统具有自我调整能力, 可以处理巨型数据库, 可伸缩性大大提高了。在安全性方面, Microsoft SQL Server 2005 系统采用了一个新的安全架构, 在默认安装情况下可以获得安全保障。在集成性方面, Microsoft SQL Server 2005 系统支持行业标准 HTTP、XML、SOAP 等协议, 支持报表服务、集成服务等, 并且与 .NET Framework CLR 完全集成。

本教程全面讲述了 Microsoft SQL Server 2005 系统的内容。全书共分 21 章。第 1 章主要讨论使用数据库系统的原因, 并对 Microsoft SQL Server 2005 系统进行了概述。第 2 章讨论了安装规划、安装过程、安装之后以及服务器的配置等问题。第 3 章对安全模式、安全架构、安全管理等内容进行全面的讲述。第 4 章分析了数据库规划、数据库文件管理和优化等内容。第 5 章全面研究 Transact-SQL 语言的类型和功能特点。如何设计表、如何定义各种类型的表、如何管理表等是第 6 章的主要内容。第 7 章研究检索、添加、更新、删除数据等内容。第 8 章研究索引和其他优化查询的方法。第 9 章和第 10 章分别研究数据完整性技术和视图技术。第 11 章讲述存储过程、触发器、用户定义函数的内容。数据库的备份和还原是第 12 章的内容。事务和锁机制是第 13 章的内容。如果希望定义自动化任务, 那么可以在第 14 章找到相应的方案。第 15 章研究对系统性能的监视和调整。第 16 章讨论异步通信机制和方法问题以及使用 Service Broker 技术。第 17 章研究如何规划、编制企业业务报表。集成服务可以有效解决异构数据环境中面临的 ETL 问题, 这些都是第 18 章的内容。第 19 章介绍有关数据仓库和分析的内容。第 20 章讲述了 XML 技术。最后一章分析了开发 CLR 数据库对象技术。

本教程从基本概念出发、理论联系实际, 由浅入深地讲述了 Microsoft SQL Server 2005 系统的各种技术。每一章都有引言, 来简单概括本章将要讲述的内容。每章的“本章要点”有助于读者抓住本章的核心内容。每一章的第一节概述包括三方面内容: 提出与本章研究对象相关的数据管理问题和解决这些问题的思路; 给出本章相关的数据库理论基础; 概括本章的内容。目的是从问题入手, 引出将要学习的内容, 使得读者更加明确本章的学习目标。每一章的最后都有思考和练习题, 便于读者检查对所学知识的掌握情况及引发更多的思考。

本教程面向数据库管理人员和数据库开发人员, 适合作为高等院校计算机软件、信息系统、电子商务等相关专业的数据库课程教材, 同时也适合作为各类数据库培训班的教材以及数据库应用程序开发人员的参考资料。

除封面署名的作者外，参加本书编写的人员还有徐帆、王岚、洪妍、方峻、何亚军、王通、高娟妮、严晓雯、杜思民、孔祥娜、张立浩、孔祥亮、陈笑、吴啸天、陈晓霞、王维、牛静敏、牛艳敏、何俊杰等人。由于作者水平有限，加之创作时间仓促，本书难免有不足之处，欢迎广大读者批评指正。我们的邮箱是：huchenhao@263.net。

作者

2007年1月

目 录

| | |
|---|----|
| 第 1 章 概述 | 1 |
| 1.1 为什么使用数据库 | 1 |
| 1.2 什么是数据库 | 2 |
| 1.3 Microsoft SQL Server 简史 | 3 |
| 1.4 Microsoft SQL Server 系统的 体系结构 | 4 |
| 1.5 数据库和数据库对象的特点 | 6 |
| 1.5.1 数据库的类型和特点 | 6 |
| 1.5.2 数据库对象的类型和特点 | 7 |
| 1.6 管理工具 | 10 |
| 1.6.1 Microsoft SQL Server Management Studio | 10 |
| 1.6.2 SQL Server 配置管理器 | 12 |
| 1.6.3 SQL Server Profiler | 13 |
| 1.6.4 数据库引擎优化顾问 | 13 |
| 1.6.5 实用工具 | 14 |
| 1.7 数据库管理员 | 16 |
| 1.8 本章小结 | 20 |
| 第 2 章 安装规划和配置 | 21 |
| 2.1 安装规划 | 21 |
| 2.1.1 安装目的 | 21 |
| 2.1.2 系统版本 | 22 |
| 2.1.3 环境需求 | 23 |
| 2.1.4 安装位置和安全模式 | 24 |
| 2.2 安装过程 | 25 |
| 2.3 验证安装结果 | 28 |
| 2.4 升级规划 | 30 |
| 2.5 注册服务器 | 31 |
| 2.6 配置服务器选项 | 33 |
| 2.6.1 服务器选项 | 33 |
| 2.6.2 使用 sp_configure 系统存储 过程配置选项 | 36 |
| 2.6.3 使用 SQL Server Management Studio 配置选项 | 37 |
| 2.7 本章小结 | 43 |
| 第 3 章 管理安全性 | 44 |
| 3.1 概述 | 44 |
| 3.2 管理登录名 | 47 |
| 3.2.1 创建登录名 | 47 |
| 3.2.2 维护登录名 | 50 |
| 3.3 固定服务器角色 | 52 |
| 3.3.1 固定服务器角色的特点 | 52 |
| 3.3.2 固定服务器角色和登录名 | 53 |
| 3.4 管理数据库用户 | 54 |
| 3.4.1 创建用户 | 54 |
| 3.4.2 维护用户 | 56 |
| 3.5 管理架构 | 56 |
| 3.5.1 创建架构 | 56 |
| 3.5.2 修改和删除架构 | 58 |
| 3.6 数据库角色 | 59 |
| 3.6.1 管理数据库角色 | 59 |
| 3.6.2 固定数据库角色 | 61 |
| 3.6.3 public 角色 | 62 |
| 3.7 管理应用程序角色 | 62 |
| 3.8 管理权限 | 64 |
| 3.8.1 权限的类型 | 64 |
| 3.8.2 常用对象的权限 | 66 |
| 3.8.3 授予权限 | 67 |
| 3.8.4 收回权限 | 68 |
| 3.8.5 否认权限 | 69 |

- 3.9 SQL Server 2005 内置的加密机制70
- 3.10 使用 Microsoft SQL Server Management Studio 工具71
- 3.11 本章小结75
- 第 4 章 管理数据库76**
 - 4.1 概述76
 - 4.2 数据库文件和文件组的基本特征77
 - 4.3 定义数据库79
 - 4.3.1 创建数据库 79
 - 4.3.2 数据库的状态和选项 81
 - 4.3.3 查看数据库信息 86
 - 4.4 修改数据库87
 - 4.4.1 更改数据库名称 88
 - 4.4.2 扩大数据库 88
 - 4.4.3 收缩数据库 89
 - 4.4.4 修改数据库文件 92
 - 4.4.5 管理文件组 93
 - 4.5 管理数据库快照95
 - 4.6 其他相关操作96
 - 4.7 优化数据库98
 - 4.7.1 放置数据文件和日志文件 98
 - 4.7.2 使用文件组 99
 - 4.7.3 使用 RAID 技术 99
 - 4.8 本章小结100
- 第 5 章 Transact-SQL 语言101**
 - 5.1 概述101
 - 5.2 Transact-SQL 语言的特点和执行方式102
 - 5.3 数据定义语言104
 - 5.4 数据操纵语言105
 - 5.5 数据控制语言107
 - 5.6 事务管理语言108
 - 5.7 附加的语言元素109

- 5.7.1 标识符 109
- 5.7.2 变量和常量 111
- 5.7.3 运算符 112
- 5.7.4 表达式 116
- 5.7.5 控制流语言 117
- 5.7.6 错误捕捉语言 118
- 5.7.7 注释 120
- 5.8 数据类型121**
 - 5.8.1 数据类型的类型和特点 121
 - 5.8.2 数字数据类型 122
 - 5.8.3 字符数据类型 125
 - 5.8.4 DATETIME 和 SMALLDATETIME 数据类型 126
 - 5.8.5 二进制数据类型 127
 - 5.8.6 其他数据类型 128
- 5.9 内置函数129**
 - 5.9.1 函数的特点和类型 129
 - 5.9.2 函数示例 130
- 5.10 本章小结138**
- 第 6 章 表 139**
 - 6.1 设计表时应该考虑的因素139
 - 6.2 表的基本特点和类型141
 - 6.2.1 表的基本特点 141
 - 6.2.2 表的类型 143
 - 6.3 创建和修改表143
 - 6.3.1 创建表 143
 - 6.3.2 增加或删除列 146
 - 6.3.3 更改该列的数据类型 147
 - 6.3.4 创建和修改标识符列 148
 - 6.3.5 查看表的信息 150
 - 6.3.6 删除表 151
 - 6.3.7 使用图形工具执行有关表的操作 151
 - 6.4 已分区表152
 - 6.5 本章小结154

| | | | |
|--------------------------------------|------------|-----------------------------------|------------|
| 第 7 章 操纵数据 | 155 | 8.2 索引的类型和特点 | 189 |
| 7.1 概述 | 155 | 8.2.1 堆 | 189 |
| 7.2 插入数据 | 156 | 8.2.2 聚集索引 | 190 |
| 7.3 更新数据 | 159 | 8.2.3 非聚集索引 | 191 |
| 7.4 删除数据 | 161 | 8.2.4 其他类型的索引 | 192 |
| 7.5 检索操作概述 | 162 | 8.2.5 访问数据的方式 | 193 |
| 7.6 使用 SELECT 子句检索数据 | 163 | 8.3 创建索引 | 194 |
| 7.6.1 选择指定的数据列 | 164 | 8.3.1 直接方法和间接方法 | 194 |
| 7.6.2 使用文字串 | 164 | 8.3.2 使用 CREATE INDEX 语句 | 194 |
| 7.6.3 改变列标题 | 165 | 8.3.3 数据库引擎优化顾问 | 197 |
| 7.6.4 数据运算 | 166 | 8.3.4 查看索引信息 | 199 |
| 7.6.5 使用 ALL 和 DISTINCT 关键字 | 168 | 8.4 索引维护 | 200 |
| 7.7 排序 | 169 | 8.4.1 查看索引统计信息 | 200 |
| 7.8 使用 WHERE 子句选择数据 | 172 | 8.4.2 查看索引碎片信息 | 201 |
| 7.8.1 简单搜索条件 | 172 | 8.4.3 维护索引统计信息 | 202 |
| 7.8.2 模糊搜索条件 | 172 | 8.5 查询优化 | 203 |
| 7.8.3 复合搜索条件 | 174 | 8.6 本章小结 | 204 |
| 7.9 聚合技术 | 174 | 第 9 章 数据完整性 | 206 |
| 7.9.1 SELECT 子句中的聚合 | 174 | 9.1 概述 | 206 |
| 7.9.2 COMPUTE 子句中的聚合 | 175 | 9.2 约束的概念和类型 | 207 |
| 7.10 分组技术 | 176 | 9.3 管理约束 | 209 |
| 7.10.1 普通分组技术 | 176 | 9.3.1 DEFAULT 约束 | 209 |
| 7.10.2 ROLLUP 和 CUBE 关键字 | 178 | 9.3.2 CHECK 约束 | 210 |
| 7.11 连接技术 | 179 | 9.3.3 主键约束 | 212 |
| 7.11.1 交叉连接 | 180 | 9.3.4 UNIQUE 约束 | 213 |
| 7.11.2 内连接 | 180 | 9.3.5 外键约束 | 214 |
| 7.11.3 外连接 | 181 | 9.4 禁止约束 | 217 |
| 7.12 子查询技术 | 182 | 9.4.1 禁止在已有的数据上 应用约束 | 218 |
| 7.13 集合运算技术 | 183 | 9.4.2 禁止在加载数据时应用 约束 | 219 |
| 7.14 公用表表达式 | 184 | 9.5 本章小结 | 220 |
| 7.15 PIVOT 和 UNPIVOT | 185 | 第 10 章 视图 | 221 |
| 7.16 加密表中数据 | 186 | 10.1 概述 | 221 |
| 7.17 本章小结 | 187 | 10.2 视图的概念、特点和类型 | 222 |
| 第 8 章 索引和查询优化 | 188 | | |
| 8.1 概述 | 188 | | |

| | | | | | |
|---------------|--|------------|---------------|-----------------------------------|------------|
| 10.3 | 创建视图..... | 223 | 12.3 | 备份基础 | 259 |
| 10.4 | 通过视图修改数据 | 226 | 12.3.1 | 备份前的计划工作 | 259 |
| 10.5 | 使用图形化工具定义视图 | 228 | 12.3.2 | 备份的对象..... | 260 |
| 10.6 | 本章小结..... | 228 | 12.3.3 | 备份的动态特点 | 261 |
| 第 11 章 | 存储过程、触发器和函数..... | 230 | 12.4 | 执行备份操作 | 261 |
| 11.1 | 存储过程..... | 230 | 12.4.1 | 创建永久性的备份文件 .. | 261 |
| 11.1.1 | 存储过程的特点和类型..... | 230 | 12.4.2 | 创建临时性的备份文件 .. | 263 |
| 11.1.2 | 创建存储过程的规则..... | 232 | 12.4.3 | 使用多个备份文件来 存储备份 | 264 |
| 11.1.3 | 使用 CREATE PROCEDURE 语句创建 存储过程..... | 233 | 12.4.4 | BACKUP 语句..... | 264 |
| 11.1.4 | 执行存储过程..... | 234 | 12.4.5 | 备份方法..... | 266 |
| 11.1.5 | 修改和删除存储过程..... | 236 | 12.5 | 还原..... | 270 |
| 11.1.6 | 存储过程的执行过程..... | 237 | 12.5.1 | 还原的特点..... | 270 |
| 11.1.7 | 查看存储过程的信息..... | 237 | 12.5.2 | 验证备份的内容 | 270 |
| 11.2 | 触发器..... | 238 | 12.5.3 | RESTORE 语句..... | 271 |
| 11.2.1 | 触发器的概念和类型..... | 238 | 12.5.4 | RECOVERY 和 NORECOVERY 选项 | 273 |
| 11.2.2 | DML 触发器的类型..... | 239 | 12.5.5 | 从不同的备份中还原 数据库 | 273 |
| 11.2.3 | 创建 DML 触发器..... | 241 | 12.6 | 本章小结 | 275 |
| 11.2.4 | DML 触发器的工作 原理..... | 242 | 第 13 章 | 事务..... | 276 |
| 11.2.5 | 一个 DML 触发器示例..... | 243 | 13.1 | 概述..... | 276 |
| 11.2.6 | DDL 触发器..... | 247 | 13.2 | 事务的特点、类型和管理 | 277 |
| 11.3 | 用户定义函数 | 249 | 13.2.1 | 事务的概念..... | 277 |
| 11.3.1 | 用户定义函数的特点..... | 250 | 13.2.2 | 事务的工作原理 | 278 |
| 11.3.2 | 创建用户定义函数时的 考虑..... | 250 | 13.2.3 | 使用事务时的考虑 | 278 |
| 11.3.3 | 使用 CREATE FUNCTION 语句..... | 251 | 13.2.4 | 事务的类型..... | 279 |
| 11.3.4 | 查看用户定义函数的 信息..... | 255 | 13.2.5 | 管理事务..... | 280 |
| 11.4 | 本章小结..... | 255 | 13.3 | 使用锁..... | 281 |
| 第 12 章 | 备份和还原..... | 257 | 13.3.1 | 锁的概念..... | 281 |
| 12.1 | 概述..... | 257 | 13.3.2 | SQL Server 的空间特点 .. | 282 |
| 12.2 | 数据库的恢复模式 | 258 | 13.3.3 | 可以锁定的资源 | 282 |
| | | | 13.3.4 | 锁的类型和其兼容性 | 283 |
| | | | 13.3.5 | 死锁问题..... | 285 |
| | | | 13.3.6 | 会话级锁和表级锁 | 285 |
| | | | 13.4 | 本章小结 | 287 |

| | | | |
|------------------------------------|-----|----------------------------|-----|
| 第 14 章 自动化管理任务 | 288 | 第 17 章 报表服务 | 327 |
| 14.1 概述 | 288 | 17.1 概述 | 327 |
| 14.2 作业 | 289 | 17.2 报表服务体系结构 | 328 |
| 14.2.1 定义作业 | 290 | 17.3 报表服务器 | 329 |
| 14.2.2 定义操作员 | 296 | 17.4 报表管理器 | 330 |
| 14.2.3 执行和脚本化作业 | 296 | 17.5 报表编制工具 | 331 |
| 14.3 警报 | 297 | 17.5.1 报表设计器 | 331 |
| 14.4 本章小结 | 300 | 17.5.2 报表模型设计器 | 335 |
| | | 17.5.3 报表生成器 | 336 |
| 第 15 章 性能监视和调整 | 301 | 17.6 本章小结 | 337 |
| 15.1 概述 | 301 | 第 18 章 集成服务 | 338 |
| 15.2 影响系统性能的因素 | 302 | 18.1 概述 | 338 |
| 15.3 性能监视和调整的策略 | 302 | 18.2 集成服务的体系架构 | 339 |
| 15.4 性能监视和调整的工具 | 305 | 18.3 创建包 | 341 |
| 15.4.1 Windows 事件查看器 | 305 | 18.3.1 使用 SSIS 导入/导出 | |
| 15.4.2 Windows 系统监视器 | 305 | 向导 | 341 |
| 15.4.3 Transact-SQL 语句 | 306 | 18.3.2 使用 SSIS 设计器 | 344 |
| 15.4.4 SQL 编辑查询器窗口 | 308 | 18.4 部署包 | 345 |
| 15.5 SQL Server Profiler | 311 | 18.5 本章小结 | 347 |
| 15.5.1 创建跟踪 | 311 | 第 19 章 分析服务 | 348 |
| 15.5.2 运行和重现跟踪 | 314 | 19.1 概述 | 348 |
| 15.6 标准审核和 C2 审核 | 315 | 19.2 数据仓库的基本概念 | 349 |
| 15.6.1 标准审核 | 315 | 19.2.1 OLTP 和数据仓库系统 | 349 |
| 15.6.2 C2 审核 | 316 | 19.2.2 数据仓库和数据集市 | 350 |
| 15.7 常用的监视和调整任务 | 316 | 19.2.3 数据仓库设计和维度 | |
| 15.8 本章小结 | 317 | 模型 | 350 |
| | | 19.2.4 多维数据集和存储模型 | 351 |
| 第 16 章 Service Broker | 318 | 19.2.5 数据聚合 | 352 |
| 16.1 概述 | 318 | 19.2.6 数据访问 | 352 |
| 16.2 Service Broker 体系架构 | 319 | 19.3 Business Intelligence | |
| 16.3 开发 Service Broker 应用 | | Development Studio | 353 |
| 程序的工具 | 320 | 19.4 本章小结 | 359 |
| 16.4 Service Broker 应用程序 | | 第 20 章 XML | 360 |
| 示例 | 322 | 20.1 概述 | 360 |
| 16.5 查看 Service Broker 信息 | 325 | | |
| 16.6 本章小结 | 326 | | |

| | | | | | |
|--------|------------------------------|-----|---------------|---------------------------|------------|
| 20.2 | XML 数据类型 | 361 | 20.4.7 | 内联 XSD 架构生成 | 373 |
| 20.3 | 查询 XML 数据 | 365 | 20.5 | 使用 XML 索引 | 374 |
| 20.3.1 | 使用 XQuery 技术 | 365 | 20.6 | 使用 OPENXML 函数 | 375 |
| 20.3.2 | 使用 XML 数据类型 方法 | 367 | 20.7 | 本章小结 | 376 |
| 20.4 | 使用 FOR XML 子句 | 368 | 第 21 章 | 开发 CLR 数据库对象 | 377 |
| 20.4.1 | FOR XML RAW | 368 | 21.1 | 概述 | 377 |
| 20.4.2 | FOR XML AUTO | 369 | 21.2 | CLR 体系结构 | 378 |
| 20.4.3 | 使用 FOR XML EXPLICIT | 370 | 21.3 | CLR 数据库对象创建过程 | 379 |
| 20.4.4 | 使用 TYPE 指令 | 372 | 21.4 | 创建 CLR 触发器数据库 对象 | 379 |
| 20.4.5 | 使用 FOR XML PATH | 372 | 21.5 | 本章小结 | 383 |
| 20.4.6 | 嵌套的 FOR XML 查询 | 373 | | | |

第1章 概述

Microsoft SQL Server 2005 系统是由微软公司研制和发布的关系型数据库管理系统,可以支持企业、部门以及个人等各种用户完成信息系统、电子商务、决策支持等工作。Microsoft SQL Server 2005 系统在易用性、可用性、可管理性、可编程性等方面有突出的优点。本章将对 Microsoft SQL Server 2005 系统进行概述,以使用户对该系统有整体的认识 and 了解,为后面各章的深入学习奠定坚实的基础。

本章要点:

- 使用数据库的原因
- 数据库的基本概念和特点
- Microsoft SQL Server 简史
- Microsoft SQL Server 系统的体系结构
- 数据库和数据库对象的特点
- 管理工具的特点
- 数据库管理员的任务

1.1 为什么使用数据库

毫无疑问,使用数据库的目的是存储和管理数据。但是,有人可能会存在这样的疑问:为什么使用数据库存储和管理数据,为什么不提倡使用像 Excel 这样的电子数据表来存储和管理数据呢?下面,通过一个示例说明为什么要使用数据库。

在如图 1-1 所示的电子表格中,记录了某公司的员工姓名、员工 E-mail、部门主管姓名以及部门主管 E-mail 等信息。在该电子表格中,可以对每一列数据进行升序、降序排序、查找等操作。如果该公司的员工数量不多,那么可以采用这种简单的电子表格存储和管理公司信息的信息。

| | A | B | C | D |
|---|------|---------------------|--------|-----------------------|
| 1 | 员工姓名 | 员工E-mail | 部门主管姓名 | 部门主管E-mail |
| 2 | 赵松 | zhaos@abcom.com.cn | 冯同语 | fenety@abcom.com.cn |
| 3 | 钱大河 | qiande@abcom.com.cn | 沈洋 | shenyang@abcom.com.cn |
| 4 | 孙策 | sunce@abcom.com.cn | 冯同语 | fenety@abcom.com.cn |
| 5 | 李江忠 | leejz@abcom.com.cn | 张子美 | zhangzm@abcom.com.cn |
| 6 | 周小娟 | zhouxj@abcom.com | 林霖 | linlin@abcom.com.cn |
| 7 | 吴词人 | wurc@abcom.com.cn | 徐曼 | xuman@abcom.com.cn |
| 8 | 郑依复 | zhenyf@abcom.com.cn | 沈洋 | shenyang@abcom.com.cn |
| 9 | 王格旺 | wanglw@abcom.com.cn | 张子美 | zhangzm@abcom.com.cn |

图 1-1 员工和部门主管信息

然而,采用这种电子表格存储和管理员工信息时,会出现一系列问题。例如,由于员工周小娟从公司调走了,现在希望把她的信息删除。在删除第 6 行数据时,周小娟的相关

数据被删除了，但是部门主管林霖的姓名和 E-mail 信息也被删除了，也就是说林霖的信息丢失了。

如果我们希望更新第 8 行部门主管 E-mail 的数据，shenTomson@abcom.com.cn，则会出现数据不一致的现象。在更新后，部门主管沈洋在第 3 行中的 E-mail 信息与第 8 行 E-mail 信息不一致了。两个沈洋的 E-mail 数据不一致，那么他们是同一个人呢，还是两个不同的人呢？

如果我们希望在电子表格中增加一个新员工姜泰，但是没有明确该员工所属部门，那么在电子表格中该员工的部门主管信息是空白的。这种空白现象表示数据是空值。一般地，应该尽可能地避免出现空值数据。

这种由于数据改变而引起的一系列问题如图 1-2 所示。在这个电子数据表格中，仅有 4 列数据，删除、更新、插入数据时都出现问题。可以设想一下，在采用电子数据表格存储和管理数据的情况下，如果有成千上万行数据被许多人同时进行处理，势必造成严重的数据混乱现象。

| | A | B | C | D |
|---|------|------------------------|--------|-------------------------|
| | 员工姓名 | 员工E-mail | 部门主管姓名 | 部门主管E-mail |
| 1 | 赵松 | zhao@abcom.com.cn | 冯同 | fengt@abcom.com.cn |
| 2 | 钱大河 | qiandh@abcom.com.cn | 沈洋 | shenyang@abcom.com.cn |
| 3 | 孙策 | sunce@abcom.com.cn | 冯同 | fengt@abcom.com.cn |
| 4 | 李江息 | leejx@abcom.com.cn | 张子美 | zhangzm@abcom.com.cn |
| 5 | 周小娟 | zhouxi@abcom.com | 林霖 | linlin@abcom.com.cn |
| 6 | 吴词人 | wuperson@abcom.com.cn | 徐曼 | xuman@abcom.com.cn |
| 7 | 郑依复 | zhengyf@abcom.com.cn | 沈洋 | shenTomson@abcom.com.cn |
| 8 | 王洛旺 | wanglwang@abcom.com.cn | 张子美 | zhangzm@abcom.com.cn |
| 9 | 姜泰 | jiangtai@abcom.com.cn | ??? | ??? |

删除一行数据，造成数据丢失

新增数据时，出现空值数据现象

更新一行数据，造成数据不一致现象

图 1-2 电子表格中改变数据时出现的问题

实际上，采用电子数据表来存储和管理数据，不仅仅可能造成数据的不一致和混乱，而且还有其他更严重的问题。例如，电子表格只能处理有限的的数据列和数据行，对于数百万、数千万等巨大的数据量很难有效地处理；电子表格无法提供安全、方便地权限管理和控制手段；电子表格很难有效地实现多个数据之间的关联；电子表格很难有效地实现并发控制、增量维护等管理方式等。这些问题只能通过使用数据库来解决，数据库是一种有效地管理大量的、安全的、并发的、关联的、一致的数据的工具，因此需要使用数据库存储和管理数据。

1.2 什么是数据库

本节讨论两方面的内容，一方面介绍常用的数据库术语，另一方面介绍当前数据库市场上常见的数据库产品。

在数据库领域,经常用到数据库、数据库管理系统、数据库系统、数据库技术等术语,下面给出这些常用术语的解释。

数据库是采用计算机技术统一管理的相关数据的集合,数据库能为各种用户共享,具有冗余度最小、数据之间联系密切、有较高数据独立性等特点。数据库管理系统(database management system, DBMS)是位于用户与操作系统之间的一层数据管理软件,它为用户或应用程序提供访问数据库的方法,包括数据库的建立、查询、更新以及各种数据库控制等。DBMS总是基于某种数据模型,这些模型可以分为层次模型、网状模型、关系模型、面向对象模型等。Microsoft SQL Server是一种基于关系模型的DBMS。数据库系统是现实有组织地、动态地存储大量关联数据、方便多用户访问的计算机软件、硬件和数据资源组成的系统,是采用数据库技术的计算机系统。数据库技术是研究数据库的结构、存储、设计、管理和使用的一门计算机软件学科。需要指出的是,在实际应用中,经常把数据库管理系统简称为数据库系统。

数据库产品是由专门开发DBMS的厂商提供的。当前,数据库市场上的常见数据库产品包括甲骨文公司的Oracle系统,IBM公司的DB2系统和Informix系统,赛贝斯公司的Sybase ASE系统,微软公司的Microsoft SQL Server系统和Access系统,以及MySQL公司的开源数据库系统等。本书重点讲述微软公司的Microsoft SQL Server系统的功能和特点。

1.3 Microsoft SQL Server 简史

通常,我们把Microsoft SQL Server简称为SQL Server。严格地说,SQL Server和Microsoft SQL Server是不同的,Microsoft SQL Server是由微软公司开发的SQL Server系统。但是,最早的SQL Server系统并不是微软开发出来的,而是由赛贝斯公司推出的。

1987年,赛贝斯公司发布了Sybase SQL Server系统,这是一个用于UNIX环境的关系型数据库管理系统。1988年,微软公司、Aston-Tate公司参加到了赛贝斯公司的SQL Server系统开发中,目的是推出基于OS/2环境的数据库系统。1989年,由这三家公司组织的联合开发团队成功地推出了SQL Server 1.0 for OS/2系统。1990年,情况发生了变化,Aston-Tate公司退出了联合开发团队,微软公司希望将SQL Server移植到自己刚刚推出的新技术产品,即Windows NT系统。于是,微软公司终止了SQL Server for OS/2系统的开发,并与赛贝斯公司于1992年签署了联合开发用于Windows NT环境的SQL Server系统。微软公司与赛贝斯公司的合作开发一直持续到1993年发布的SQL Server 4.2 for Windows NT系统。

1993年,微软公司与赛贝斯公司在SQL Server系统方面的联合开发正式结束。从此,微软公司致力于用于Windows各种版本环境的SQL Server系统开发,而赛贝斯公司则集中精力从事用于各种UNIX环境的SQL Server系统开发。

1995年,微软公司成功地发布了Microsoft SQL Server 6.0系统,这是微软公司完全独立开发和发布的第一个SQL Server版本。1996年,微软公司又发布了Microsoft SQL Server

6.5 系统。这是微软公司独自发布的功能齐全、性能稳定的 SQL Server 系统，该系统在数据库市场上占据了一席之地，在我国的应用范围也开始逐渐扩大。

1998 年，微软公司又成功地推出了 Microsoft SQL Server 7.0 系统。该系统在数据存储、查询引擎、可伸缩性等性能方面有了巨大的改进。该系统的推出，使微软公司在数据库市场上开始了与甲骨文的 Oracle 系统、IBM 的 DB2 系统、赛贝斯的 Sybase ASE 系统激烈的竞争。

2000 年，微软公司迅速发布了与传统 SQL Server 有重大不同的 Microsoft SQL Server 2000 系统。从系统的版本名称来看，微软公司似乎采取了使用年号代替序号的策略。从功能和性能方面来看，Microsoft SQL Server 2000 系统比先前的版本有了巨大的提高。从该版本开始，微软在系统中引入了对 XML 语言的支持。

2005 年 12 月，微软公司艰难地发布了 Microsoft SQL Server 2005 系统。之所以说其艰难发布，是因为该版本的发布一波三折。与 Microsoft SQL Server 2000 系统相比，Microsoft SQL Server 2005 系统又在此基础上进行了更多的改进，对整个数据库系统的安全性和可用性进行了巨大的改善，并且与 .NET 架构的捆绑更加紧密。本书将会详细讲述这些新增的强大功能和巨大的变化。

1.4 Microsoft SQL Server 系统的体系结构

Microsoft SQL Server 是一个提供了联机事务处理、数据仓库、电子商务应用的数据库和数据分析平台。体系结构是描述系统组成要素和要素之间关系的方式。Microsoft SQL Server 系统的体系结构是对 Microsoft SQL Server 的主要组成部分和这些组成部分之间关系的描述。

Microsoft SQL Server 2005 系统由 4 个主要部分组成，这 4 个部分被称为 4 个服务，分别是数据库引擎、分析服务、报表服务和集成服务，这些服务之间相互存在和相互应用，它们的关系示意图如图 1-3 所示。

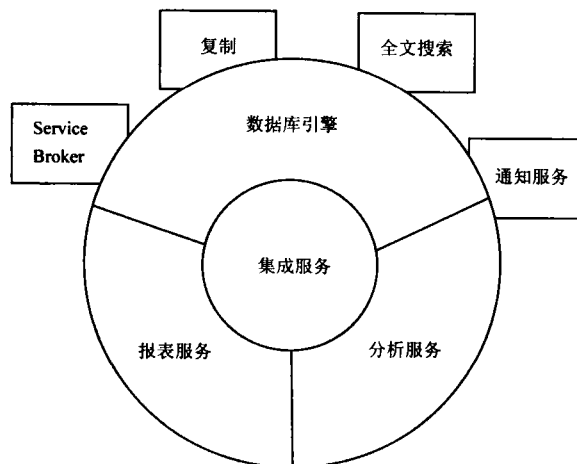


图 1-3 Microsoft SQL Server 2005 系统的体系结构示意图

数据库引擎(SQL Server Database Engine, SSDE)是 Microsoft SQL Server 2005 系统的核心服务,负责完成业务数据的存储、处理、查询和安全管理。例如,创建数据库、创建表、执行各种数据查询、访问数据库等操作,都是由数据库引擎完成的。在大多数情况下,使用数据库系统实际上就是使用数据库引擎。例如,在某个使用 Microsoft SQL Server 2005 系统作为后台数据库的航空公司机票销售信息系统中,Microsoft SQL Server 2005 系统的数据库引擎服务负责完成机票销售数据的添加、更新、删除、查询、安全控制等操作。

实际上,数据库引擎本身也是一个复杂的系统,它包括了许多功能组件,例如 Service Broker、复制、全文搜索、通知服务等。Service Broker 提供了异步通信机制,可以用于存储、传递消息。复制是指在不同的数据库之间对数据和数据库对象进行复制和分发,保证数据库之间同步和数据一致性的技术。复制经常用于物理位置不同的服务器之间的数据分发,它可以通过局域网、广域网、拨号连接、无线连接和 Internet 分发到不同位置的远程或移动用户。全文搜索提供了基于关键字的企业级的搜索功能。通知服务提供了基于通知的开发和部署平台。

分析服务(SQL Server Analysis Services, SSAS)提供了联机分析处理(online analytical processing, OLAP)和数据挖掘功能,可以支持用户建立数据库。相对 OLAP 来说,联机事务处理(online transaction processing, OLTP)是由数据库引擎负责完成的。使用 Analysis Services 服务,可以设计、创建和管理包含来自于其他数据源数据的多维结构,通过对多维数据进行多个角度的分析,可以支持管理人员对业务数据更全面的理解。另外,通过使用 Analysis Services 服务,用户可以完成数据挖掘模型的构造和应用,实现知识发现、表示和管理。例如,在航空公司的机票销售信息系统中,可以使用 Microsoft SQL Server 2005 系统提供的 Analysis Services 服务完成对客户的数据挖掘分析,可以发现更多有价值的信息和知识,从而为减少客户流失、提高客户管理水平提供有效地支持。

报表服务(SQL Server Reporting Services, SSRS)为用户提供了支持 Web 的企业级报表功能。通过使用 Microsoft SQL Server 2005 系统提供的 Reporting Services 服务,用户可以方便地定义和发布满足自己需求的报表。无论是报表的布局格式,还是报表的数据源,都可以轻松地实现。这种服务极大地便利了企业的管理工作,满足了管理人员高效、规范的管理需求。例如,在航空公司的机票销售信息系统中,使用 Microsoft SQL Server 2005 系统提供的 Reporting Services 服务可以方便地生成 Word、PDF、Excel 等格式的报表。

集成服务(Integration Services)是一个数据集成平台,可以完成有关数据的提取、转换、加载等。例如,对于 Analysis Services 服务来说,数据库引擎是一个重要的数据源,如何将数据源中的数据经过适当地处理加载到 Analysis Services 服务中以便进行各种分析处理,这正是 Integration Services 服务所要解决的问题。重要的是,Integration Services 服务可以高效地处理各种各样的数据源,除了 SQL Server 数据之外,还可以处理 Oracle、Excel、XML 文档、文本文件等数据源中的数据。