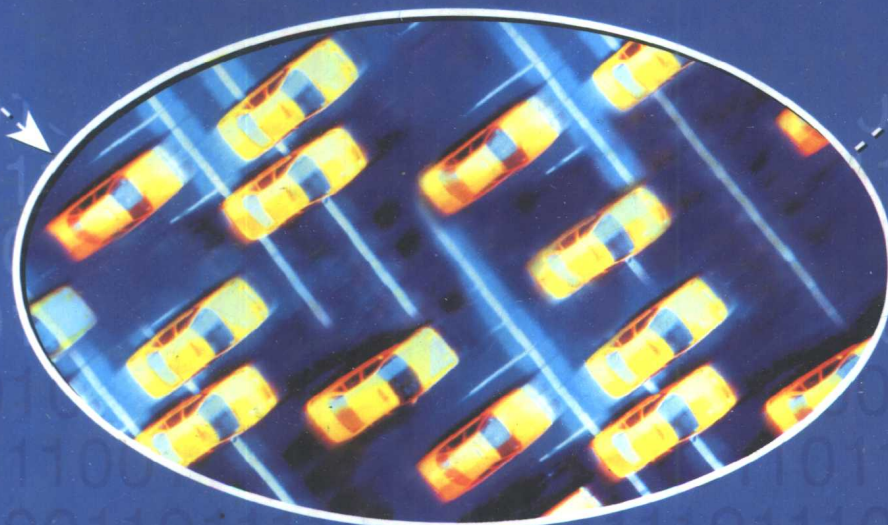




SQL Server 7

管理手册

(美) Divya Chaturvedi 著 前导工作室 译
Paritosh Pathak



机械工业出版社
China Machine Press



McGraw-Hill

SQL Server 7 管理手册

(美) Divya Chaturvedi 著
Paritosh Pathak
前导工作室 译



机械工业出版社
China Machine Press

本书详细介绍了 SQL Server 7 的安装和使用。主要内容有：关系数据库入门、安装 MS SQL Server、使用 MS SQL Server 客户工具和实用程序、交互式 SQL、数据库管理、数据库维护、数据库安全、SQL Server 性能优化、事务管理和锁、复制、编写存储过程和触发器、为 SQL Server 建立应用程序、SQL Server 和 Web、Microsoft OLAP 服务器和数据仓库。

本书是 SQL Server 7 高级管理人员的入门级工具书，也可供熟悉 SQL Server 的系统管理人员、数据库设计人员参考。

Divya Chaturvedi, Paritosh Pathak: Administering SQL Server 7.

Original edition copyright © 1999 by The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Chinese edition copyright © 2000 by China Machine Press. All rights reserved.

本书中文简体字版由美国麦格劳－希尔公司授权机械工业出版社独家出版，未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有，侵权必究。

本书版权登记号：图字：01－1999－3684

图书在版编目（CIP）数据

SQL Server 7 管理手册 / (美) 查图维迪 (Chaturvedi, D.), (美) 帕塔克 (Pathak, P.) 著；前导工作室译. — 北京：机械工业出版社，2000.1

书名原文：Administering SQL Server 7

ISBN 7-111-07717-2

I .S... II .①查...②帕...③前... III .关系数据库－数据库管理系统, SQL Server 7 IV .TP311.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 54143 号

机械工业出版社 (北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑：李云静

北京昌平第二印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·21 印张

印数：0 001－6 000 册

定价：32.00 元

凡购本书，如有倒页、脱页、缺页，由本社发行部调换

译 者 的 话

数据库始终是计算机应用领域举足轻重的课题，Microsoft SQL Server 以其低价位、多功能和良好的用户界面，占领了中小数据库很大的领域。当前，由于数据库与操作系统的集成、Web 数据发布和收集、大型异构数据库的互连，这些应用都在呼唤着新一代的数据库管理系统。

SQL Server 7 是 Microsoft 持续发展关系数据库技术的一个里程碑。它主要面向下一代数据仓库、OLTP 和高可用性应用程序。它是一个具有重大意义的新版本，为在线事务处理 (OLTP) 和在线分析处理 (OLAP) 应用程序提供了许多新的特性。

为了让读者更好地理解本书的内容，作者将全书分成了三部分，共 14 章。第一部分为“了解 SQL Server”，包括 1~4 章，主要介绍一些基础性的知识；第二部分为“管理 SQL Server”，包括 5~10 章，主要介绍数据库的管理与维护、数据库的安全与性能优化等问题；第三部分为“使用 SQL Server 开发应用程序”，包括 11~14 章，主要讲述面向 SQL Server 进行数据库开发的若干问题。

全书由前导工作室的陈英武组织翻译，前导工作室的全体人员共同参加了本书翻译、录入和校对工作。由于时间仓促，且译者经验和水平有限，译文难免有不妥之处，恳请读者批评指正！

前导工作室
1999 年 11 月

序

WWW 以及它的潜能已彻底改变了计算技术，计算技术的焦点已从基于客户/服务器模型的两点计算转变到了基于互连网络的多点分布计算。这种分布计算模型促进了企业数据处理技术的发展。

然而，不管使用何种计算模型，都必须有一个可靠的空间来存放数据。未来的数据库比以前的数据库更可用、更安全。由于对数据库的理解和应用需求变得更加复杂，因此需要专门的人员来设计和维护数据库。

互连网络的普及和对多结点体系结构的需求给新进入计算技术研究的人以巨大的机会，同时给现有的计算机知识领域带来具有重大意义的改变。笔者根据客户/服务器模型和分布计算模型发展的对比，可以作出以下结论：大规模系统工程的成败也取决于系统设计者的知识面和经验。

本书作者 Divya 主要研究数据库体系结构的特征。在过去的 3 年中，Divya 收集了大量有关大规模企业系统的资料，并已经为好几个企业设计、实现和维护数据库系统。这些系统包括金融贸易、能量交换、在线自动搜索和企业复制策略等。这些系统是典型的高可用性的 OLTP（在线事务处理）系统。它们拥有为互联网和金融市场设计的接口。这些系统有一个共同之处，那就是：它们都建立于 MS SQL Server 之上。

无论读者是初学者、入门者，还是对 7.0 版感兴趣的熟练者，这本书都是值得一看的。应用开发人员和数据库管理员将发现，本书既是开始学习 SQL Server 7 的权威书籍，也是 SQL Server 7 初学者的一本很好的参考手册。

此书中有许多有价值的知识，Divya 用勤奋工作给我们带来了一本好书，笔者真诚地希望读者能像我一样发现 Divya Chaturvedi 知识的价值。

William Weathersby
Norrell Information Services
Houston, Texas

前 言

SQL Server 7 是 Microsoft 持续发展关系数据库技术的一个大手笔。它面向下一代数据仓库、OLTP（在线事务处理）和高可用性应用程序。是一个具有重大意义的新版本，为 OLTP 和 OLAP（在线分析处理）应用程序提供了许多新的特性。它提供完全的原始（row-Level）锁和具有并行查询执行能力的新查询处理器。

SQL Server 7 运行于 Microsoft 的 Windows NT 集群软件之上，并为所有工作在这个领域需要把报告传送回公司数据库的移动用户提供了一个运行在 Windows 95 之上的移动版本。

本书的读者对象

本书是为那些已进入 SQL Server 世界或刚开始使用它不久的数据库管理员编写的。数据库管理员应具有很强的责任心并承担很大的压力。为了保持系统运行，许多细微的小事均需要注意。当处理大的事情时，较小的事情有时可放在一边。本书深入讨论了所有管理任务以及使它们自动化的方法。

现在每个人都知道，SQL Server 7 是 SQL Server 具有重大意义的版本。它和以前的版本相比，在结构上和功能上都有许多改变。那些正在寻找有关 SQL Server 7 新特性信息的读者可从本书获益。

数据库管理员在应用程序开发中的角色、客户开发工具与方法所需的知识，这些都已成为争论的焦点。在小企业中，数据库管理员扮演多个角色，所以要求他（或她）具有完整应用程序结构和客户连接等方面的知识。在一个大企业中，升级性和不同平台的相互连接成为主要问题。在这种情况下，数据库管理员也要求具有应用程序开发知识。因为这些事实，本书增加了第三部分（使用 SQL Server 开发应用程序）。

我们并无意让本书成为一本完整的参考手册。它只是向有兴趣学习 MS SQL Server 的开发者提供一个起点，同时也为那些已使用 SQL Server 7 但想知道更多新特性的用户提供有用的信息。换言之，本书尽量向您提供奔向 SQL Server 7 高速公路的“起跳点”并把您带到确定的目的地。

本书的特点

本书提供了一个学习应用程序开发和系统管理方面知识的方法。它还能帮助用户编写高效的 SQL、理解数据复制概念、协调并监视服务器等。

读者将学到交互式 SQL 最有用的方面，每天数据库操作都要用到 MS SQL Server 工具和其他由 MS SQL Server 提供的服务。读者将从中发现有关优化 SQL 查询和为增强整体应用程序性能而进行的服务器配置信息。本书不但描述这方面的功能，而且解释功能背后的概念。

尽管全书按照这种方法划分章节，但读者不用查看其他内容便可很容易地发现符合自己需要及相应技术水平的适当信息。例如，开发者不必钻研管理信息。

本书还提供了如何把已有的应用程序升级到 SQL Server 7 的信息，并完整地讨论向后兼容的问题。

章节概览

第 1 章——关系数据库入门

第 1 章介绍关系数据库和客户/服务器应用程序。并进一步描述为什么 MS SQL Server 是一个实现数据库应用程序的完整数据库，还深入讨论了 SQL Server 的结构。

第 2 章——MS SQL Server 的安装

第 2 章描述 SQL Server 的安装规划、实际安装过程以及如何验证和配置服务器安装。本章还提供了不同类型的 SQL Server 安装。

第 3 章——使用 MS SQL Server 的客户工具和实用程序

Microsoft SQL Server 提供简单可用的客户工具。尽管客户工具（尤其是 Enterprise Manager）的使用在整个书中都有描述，但本章有所有工具及它们一般用法的描述。

第 4 章——交互式 SQL

第 4 章包含了交互式 SQL 语句完整的知识，并有一些示例。本章还描述了分布式查询和动态 SQL，并提供了很多 SQL Server 函数方面的信息。

第 5 章——数据库管理

第 5 章描述管理数据库的日常任务。本章还阐述了 SQL Server 系统数据库和系统进程。

第 6 章——数据库维护

第 6 章描述了 SQL Server 的存储机制。本章着眼于数据库维护的连贯性检查命令。

第 7 章——数据库安全

第 7 章包含了 SQL Server 安全规划和管理。它描述了 SQL Server 基于角色的安全以及 SQL Server 安全功能如何使用 Windows NT 的安全特性。

第 8 章——SQL Server 性能优化

优化是任何数据库应用最重要的部分。本章深入讨论了查询优化，并阐述了索引和索引策略，还包含了为增强性能而调整服务器的信息。

第 9 章——事务管理与加锁

第 9 章包含 SQL Server 锁机制方面的信息，并阐述了事务管理的概念。本章包含了事务的 ACID 属性和 SQL Server 保存这些属性的方法。

第 10 章——复制

复制是 MS SQL Server 的一个重要功能，本章详细地讨论了此功能。用户将学会有关 MS SQL Server 的数据库复制策略以及如何有效地进行设置。

第 11 章——编写存储过程与触发器

第 11 章深入讨论编写存储过程和触发器。它阐述了存储过程和触发器的工作过程及其好处。

第 12 章——使用 SQL Server 创建应用程序

第 12 章包含由 SQL Server 7 提供的 API（应用程序编程接口）。它也讨论如何为 SQL Server 建立应用程序的不同类型。

第 13 章——SQL Server 与 Web

第 13 章讨论使用 SQL Server 的基于 Web 的应用程序。本章阐述为了创建 Web 应用程序，其他产品如何与 SQL Server 一起使用。

第 14 章——Microsoft 的 OLAP 服务器和数据仓库

Microsoft OLAP 服务器是 SQL Server 7 的一部分。本章讨论各种数据仓库应用的不同特点，以及怎样使用 OLAP Server 和 SQL Server 来创建使用 OLAP 的数据仓库。

目 录

译者的话
序
前言

第一部分 了解 SQL Server

第 1 章 关系数据库入门	1
1.1 什么是关系数据库	1
1.2 DBMS 介绍	1
1.2.1 DBMS 的目标	1
1.2.2 典型的 DBMS 结构	2
1.3 不同的计算模型	3
1.3.1 客户/服务器计算模型	3
1.3.2 分层计算模型	4
1.4 SQL Server 7	5
1.4.1 SQL Server 通信体系结构	5
1.4.2 SQL Server 系统数据库	7
1.4.3 使用 SQL Server 的三层模型方法	8
第 2 章 MS SQL Server 的安装	9
2.1 硬件和软件要求	9
2.1.1 硬件兼容性列表	9
2.1.2 SQL Server 7 的硬件要求	9
2.1.3 软件要求	10
2.2 SQL Server 许可协议模式	10
2.2.1 “每服务器”许可协议模式	11
2.2.2 “每客户”许可协议模式	11
2.3 SQL Server 数据库文件	11
2.4 数据库文件组	11
2.5 利用 SMS 安装 SQL Server	12
2.6 自动安装	12
2.7 向后兼容模式	13
2.8 为 SQL Server 和 SQL Server Agent 建立 Windows NT 的帐号	13
2.9 SQL Server 目录结构	14
2.10 恢复 SQL Server 注册登记信息	15
2.11 SQL Server 安装模式	15
2.12 逐步安装 SQL Server	16
2.13 检验安装	23

2.14 启动 SQL Server 的各种服务	24
2.15 在网络环境下隐藏 SQL Server	24
第 3 章 使用 SQL Server 的客户工具 和实用程序	25
3.1 客户网络实用程序	25
3.2 服务器 Network Library 的配置	26
3.3 Microsoft 管理控制台	27
3.4 SQL Server Query Analyzer	29
3.5 SQL Server Profiler	30
3.6 SQL Server Agent	31
3.7 SQL Server Service Manager	33
3.8 重建系统数据库	33
3.9 SQL Performance Monitor	34
3.10 SQL Mail	36
3.11 MS DTC	37
3.12 向导	38
3.13 SQL Server 联机手册	39
第 4 章 交互式 SQL	41
4.1 数据库对象	41
4.1.1 表	41
4.1.2 视图	41
4.1.3 约束条件	42
4.1.4 默认值	42
4.1.5 规则	43
4.1.6 触发器和存储过程	43
4.2 数据类型	43
4.2.1 数据类型转换	44
4.2.2 用户定义数据类型	45
4.3 存取数据	45
4.3.1 Select 语句	45
4.3.2 条件选择 (Where 子句)	48
4.3.3 数据排序	51
4.3.4 数据分组和计算聚合函数	52
4.3.5 Cube 和 Rollup 操作	57
4.3.6 从多个表中访问数据	58
4.3.7 case 语句	62
4.3.8 UNION	63

4.3.9 Go 命令	63
4.3.10 管理文本和图像数据	64
4.4 修改数据	64
4.4.1 插入	64
4.4.2 修改	65
4.4.3 删除	65
4.5 管理对象	66
4.5.1 建立表	66
4.5.2 修改表	69
4.5.3 建立视图	71
4.5.4 建立规则	72
4.6 子查询	72
4.7 SQL Server 内部函数	73
4.8 分布式查询	77
4.9 动态 SQL	78

第二部分 管理 SQL Server

第 5 章 数据库管理	79
5.1 系统目录和进程	79
5.1.1 Master 数据库系统表	79
5.1.2 MSDB 系统表	81
5.1.3 用户数据库系统表	82
5.1.4 检查点	83
5.1.5 懒惰写	84
5.1.6 日志管理器	84
5.1.7 锁管理器	84
5.2 创建数据库	84
5.2.1 使用 Enterprise Manager 创建数据库	86
5.2.2 设置数据库选项	86
5.2.3 数据库重命名	89
5.2.4 修改数据库	89
5.2.5 撤消数据库	90
5.3 备份和恢复策略	90
5.3.1 备份设备	90
5.3.2 创建/撤消逻辑备份设备	90
5.3.3 备份和恢复数据库及事务日志	92
5.3.4 校验备份	98
5.4 管理作业、警告和操作	98
5.4.1 调度作业	99
5.4.2 使用存储过程来增加作业	101
5.4.3 删除一个作业	101

5.4.4 调度数据库备份	101
5.4.5 增加一个操作	102
5.4.6 增加警告	102
5.5 多服务器管理	103
5.5.1 多服务器管理的安全性	103
5.5.2 增加/删除目标服务器	104
5.5.3 管理多服务器作业	104
第 6 章 数据库维护	105
6.1 SQL Server 物理存储结构	105
6.1.1 区域	106
6.1.2 页	106
6.2 数据库一致性检查	107
6.2.1 检查数据库和表	107
6.2.2 重建索引	111
6.2.3 获取系统信息的 DBCC 命令	113
6.2.4 其他 DBCC 命令	115
6.3 重编译存储过程	118
6.4 设置容错支持	118
6.4.1 基于硬件的 RAID 技术	118
6.4.2 Windows NT 基于软件的 RAID 实现	119
6.4.3 使用 UPS	120
6.4.4 集群解决方案	120
6.4.5 热备份服务器	122
6.5 数据导入/导出技术	123
6.5.1 成批拷贝实用程序	123
6.5.2 数据转换服务	128
第 7 章 数据库安全	144
7.1 保护数据库：一个基本的方法	144
7.2 Windows NT 安全结构	145
7.3 活动目录	146
7.4 理解“基于角色 Role-Based”安全	146
7.5 SQL Server 安全模型	150
7.5.1 Windows NT 验证模式	151
7.5.2 集成 SQL Server 和 Windows NT 安全工具	151
7.6 为实现安全创建视图和存储过程	156
7.7 SQL Server 安全存储过程和命令	156
7.8 使用多协议 Net-Library 建立加密的 SQL Server 连接	158
7.9 使用 Linked Server 管理安全	159
7.10 在 Windows 95/98 SQL Server 配置下的 安全设置	161

第 8 章 SQL Server 性能优化	164	10.3.8 清理任务	213
8.1 影响性能优化的因素	164	10.4 复制类型	213
8.1.1 有效的数据库设计	164	10.4.1 事务复制	213
8.1.2 有效使用索引	168	10.4.2 快照复制	215
8.1.3 编写高效查询	176	10.4.3 合并复制	215
8.1.4 为优化性能配置 SQL Server	178	10.5 计划和实现复制	220
8.1.5 高效客户应用程序设计	181	10.6 配置发布	223
8.2 监视性能	182	10.7 设置快照发布	224
8.2.1 监视服务器当前活动	182	10.8 设置事务发布	228
8.2.2 Performance Monitor	182	10.9 设置合并发布	229
8.2.3 监视日志	187	10.10 使用 Enterprise Manager 设置发布	230
第 9 章 事务管理与加锁	188	10.11 设置订阅	230
9.1 什么是事务	188	10.12 监视复制	231
9.2 加锁和并发控制	189	10.13 复制异构数据库	234
9.2.1 SQL Server 锁的类型	191	10.14 取消发布和分发	234
9.2.2 SQL Server 锁的模式	193		
9.2.3 对锁进行监控	194	第三部分 使用 SQL Server 开发应用程序	
9.3 使用事务	195	第 11 章 编写存储过程与触发器	235
9.3.1 存储点	196	11.1 建立存储过程	235
9.3.2 嵌套的事务	196	11.1.1 将参数传递给存储过程	237
9.3.3 设置事务的孤立级别	197	11.1.2 建立存储过程体	238
9.3.4 约束连接	199	11.1.3 从存储过程中返回结果	247
9.4 分布式事务	200	11.1.4 在存储过程中进行错误处理	249
9.4.1 两阶段交付	200	11.2 远程过程调用	251
9.4.2 MS 分布式事务协调者	200	11.3 触发器	251
9.4.3 使用 Transact SQL 启动 分布式事务	201	11.3.1 触发器的优点	252
9.4.4 通过 MS DTC 浏览事务统计信息	203	11.3.2 创建触发器	253
9.5 死锁	205	11.3.3 触发器编程	254
9.5.1 在应用程序中处理死锁	205	11.4 延迟的名字解析	258
9.5.2 监控死锁	206	第 12 章 使用 SQL Server 7 创建 应用程序	259
第 10 章 复制	210	12.1 简介	259
10.1 什么是复制	210	12.2 COM 和 DCOM	259
10.2 发布者/订阅者模型	211	12.3 客户服务器通信结构	260
10.3 复制构件	211	12.3.1 选择合适的接口	261
10.3.1 发布者	211	12.3.2 调用级接口	261
10.3.2 分发者	212	12.3.3 对象接口	266
10.3.3 订阅者	212	12.4 层次体系结构	270
10.3.4 快照代理	212	12.5 Microsoft 事务服务器	271
10.3.5 日志读取器代理	213	12.6 建立数据仓库的应用	272
10.3.6 分发代理	213	12.7 知识库	273
10.3.7 合并代理	213	第 13 章 SQL Server 与 Web	275

13.1 简介	275	14.1.4 数据立方体和维数	288
13.1.1 SQL Server Web 应用的 体系结构	275	14.2 建立 OLAP 应用	289
13.1.2 SQL Server 与 Web 集成的目的	276	14.2.1 弄清用户需求和商业要求	289
13.2 电子商务与安全	277	14.2.2 数据模型的建立	290
13.2.1 安全站点	277	14.2.3 确定事件表和维表	291
13.2.2 安全通信和 SSL	277	14.2.4 设置数据加载	293
13.3 SQL Server 的 Internet 数据访问	278	14.2.5 管理和维护数据仓库	294
13.3.1 SQL Server 网络助手——数据 “推”模式	278	14.3 Microsoft 数据仓库框架	295
13.3.2 SQL Server 网络助手向导	279	14.4 Microsoft OLAP Server	295
13.3.3 网络存储过程	280	14.4.1 OLAP 数据模型	296
13.3.4 远程数据服务	282	14.4.2 OLAP Server 的价格	296
13.3.5 Internet 数据库连接器——数据 “拉”模式	282	14.5 OLAP Server 的体系结构	296
13.4 网络客户的 SQL Server 许可证问题	282	14.6 性能和伸缩性	297
13.5 案例分析	283	14.7 透视表服务	298
13.5.1 Terraserver	283	14.8 使用 OLAP 管理器创建数据立方体	299
13.5.2 NASDAQ	285	14.9 用编辑器创建数据立方体	302
第 14 章 Microsoft 的 OLAP 服务器和 数据仓库	286	14.10 数据立方体分段	305
14.1 简介	286	14.11 分段向导	305
14.1.1 数据仓库	286	14.12 虚拟数据立方体	306
14.1.2 数据集市	287	14.13 管理角色	306
14.1.3 OLAP	287	14.14 OLAP Server 的数据爆炸	307
		14.15 使用分析向导	308
		14.16 基于使用的优化向导	309
		附录 A 版本升级	311
		附录 B 向后兼容问题	318

第一部分 了解 SQL Server

第 1 章 关系数据库入门

1.1 什么是关系数据库

在现代商业领域，信息技术方兴未艾。现代计算领域的主要焦点是处理数据和获取信息。数据按应用要求可以通过不同的途径存储，这种数据存储就称为数据库。以往的数据不分属性、特征、连接，混合存放在一个文件里，这样，当使用这些数据时，需要大量的编程工作。然而关系数据库已解决了这个问题。关系数据模型表示数据元素之间的关系，这种模型是和现实情况相符合的，它由实体基本对象，以及规定这些实体怎样相互连接的关系组成。这个概念可以用用户熟知的实体关系图（Entity Relationship Diagram, ERD）来描述。让我们来为书店建立一个简单的示范数据库，其中书名和作者是两个实体，它们之间的关系是：多个作者可以合写一本书，也可以一个作者写多本书。这种关系类型叫“多对多”关系。两个实体（如 A 和 B）可以有如下关系类型中的一种关系：

- 一对一。“A”只和“B”的一个值相关联，反之亦然。
- 一对多。“A”可以和“B”的多个值相关联，但“B”只和“A”的一个值相关联。
- 多对一。“A”只和“B”的一个值相关联，然而“B”可以和“A”的多个值相关联。
- 多对多。“A”可以和“B”中的一个值或多个值相关联，反之亦然。

标记所有实体及它们之间的关系是建立关系数据库模型的第一步。这一步也可称为“逻辑数据库设计”。一旦逻辑设计完成，就需要建立几种物理实体（如表）来存放这些信息。我们需要一个按数据属性和关系存储实体的系统，并且这个系统应提供检索所需实体信息的功能。

1.2 DBMS 介绍

DBMS（数据库管理系统）是一个基于计算机的系统，用来记录相关数据，它提供访问数据的接口。一个数据库系统应设计成能处理大量数据，并且用户能方便有效地使用该系统。

1.2.1 DBMS 的目标

数据库系统的整体目标是按如下方法保存信息：

- 减少数据冗余。最大限度地减小数据副本，这是有效地消除数据不一致性的存储策略。如果一个数据放在数据库的两个不同副本中，并且只改变了其中一个副本的数据，则会导致数据的不一致性。为了避免这种情况的发生，应使数据的副本最少。

- 保持数据的完整性。保存在数据库中的数据应是正确的，数据的不正确可以来自数据的不一致性，也可来自没有遵循有效约束条件。例如：“二月三十日”是一个不正确的数据值，因此必须确保存入数据库中的数据值是正确有效的。

- 数据访问简单。数据访问是某一数据库系统的关键特征。只有能被处理且能产生信息的数据才有用，因此 DBMS 提供良好的数据访问工具和接口。

- 数据安全。DBMS 可以被多个用户使用，而每个用户并不是都能访问所有数据。为了加强安全性，DBMS 应提供限制用户访问数据的方法。

- 能处理并发访问和异常。这个问题是由于允许多个用户同时使用同一数据库而产生的。如果两个用户决定改变同一数据，并且两个用户改变的值还不一样，则有可能导致数据的不正确。DBMS 应提供解决这种情况的功能。

1.2.2 典型的 DBMS 结构

数据库系统为了达到整体功能而分成几个模块。数据库获得基本服务（如磁盘 I/O）的方法和操作系统非常相近。数据可以通过操作系统存储到磁盘上，也可由数据库直接把它存储到磁盘上。DBMS 提供一种用来访问数据的查询语言。每一个被用户用来访问数据的查询语言语句就是一个查询。系统处理查询，并向用户返回结果。最常见的查询语言是 SQL（结构化查询语言），它是 IBM 开发的，并由美国国家标准化协会（ANSI）发展成 SQL 标准，SQL 是访问数据的直接方法。

另一种访问数据的方法是通过程序访问数据。这些程序被称为“应用程序”，它是由计算机支持的一种语言书写，为了和 DBMS 交互，它嵌入了数据修改语言（DML）调用。DML 是一种用户能用来访问和生成数据的可编程语言。SQL 一般支持 DML，但不能在应用程序中直接使用它。

DBMS 的主要组件有：

- 存储管理器。管理磁盘空间的分配，以及存储用户数据和元数据（所有用户数据库的数据库）。

- 数据库管理器。它是存储在数据库中的低层数据和应用程序及查询之间的接口。

- 查询处理器。把查询语句翻译成低级指令，并送给数据库管理器。它也产生使查询最高效执行的策略，这种策略称为“查询执行计划”，计划的产生过程称为“查询优化”。

- 语言预编译器。DBMS 为主机语言提供预编译器。它把嵌入应用程序中的 DML 语句转变成自然的过程调用。为了处理嵌入的 SQL 代码，预编译器必须和查询处理器交互（见图 1-1）。

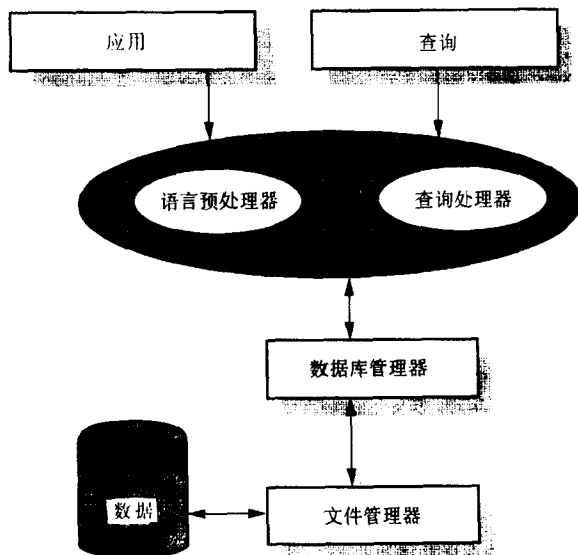


图 1-1 DBMS 体系结构

1.3 不同的计算模型

直到目前，只讨论了 DBMS 的功能，现在让我们回头再看一个完整的计算模型。完整的数据库应用可以分成三个部分：

- 数据表示 (Data presentation)。以怎样的形式把数据呈现给最终用户，如报告格式等。
- 业务逻辑 (Business logic)。即怎样按照应用的规则和要求处理数据。
- 数据存储。存储用户数据，并为之提供安全保障。

大型机平台上，上面所有的三个功能都由一个中心服务器执行，用户在终端和通过打印报告可以看到结果。图 1-2 显示了典型的中心处理平台。这种模型的优点是应用代码的可维护性（所有的组件都在中心主机上）。但是，它需花高的费用去维护计算机。为了减少这些昂贵计算机的操作费用，分布计算的思想提了出来。

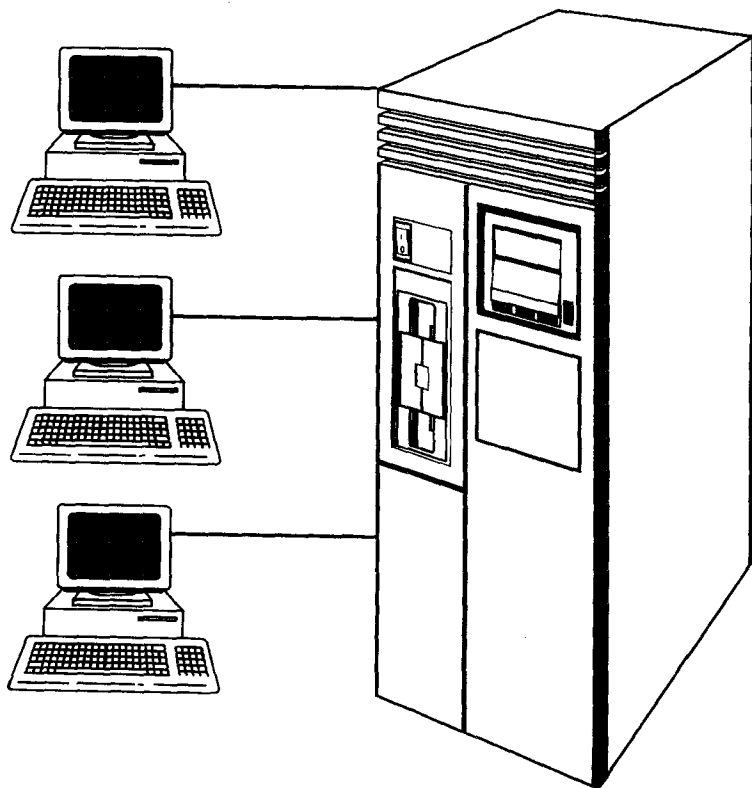


图 1-2 基于大型机的计算平台

1.3.1 客户/服务器计算模型

在客户/服务器（客户机/服务器）计算模型中，处理过程分布在客户机和服务器上。客户机和大型机平台中的终端相似，服务器主机仍然是中心主机（见图 1-3）。在这种环境下，客户机主要完成数据表示及大部分业务逻辑的实现，服务器主机完成数据存储和一部分业务逻辑。由于处理过程被分散，服务器主机不需要有大型机那么强大，同时，可以增加客户机

的资源, 这样会更划算。现在的问题是, 处理是怎样被分散的呢? 客户机发送一条命令到服务器, 服务器处理命令并回送结果到客户机。这听起来非常像大型机处理平台, 但是它们对命令的前处理和后处理过程是不同的。在命令送往主机之前, 在客户机上将对命令进行一些处理, 主要是进行数据有效性检验和为服务器产生简单的查询。在服务器处理完命令之后, 对数据表示进行格式化也是在客户机上进行。因此客户机也进行数据处理, 以减轻服务器的工作。一个好的客户/服务器应用应对客户机和服务器资源的利用达到最优均衡。

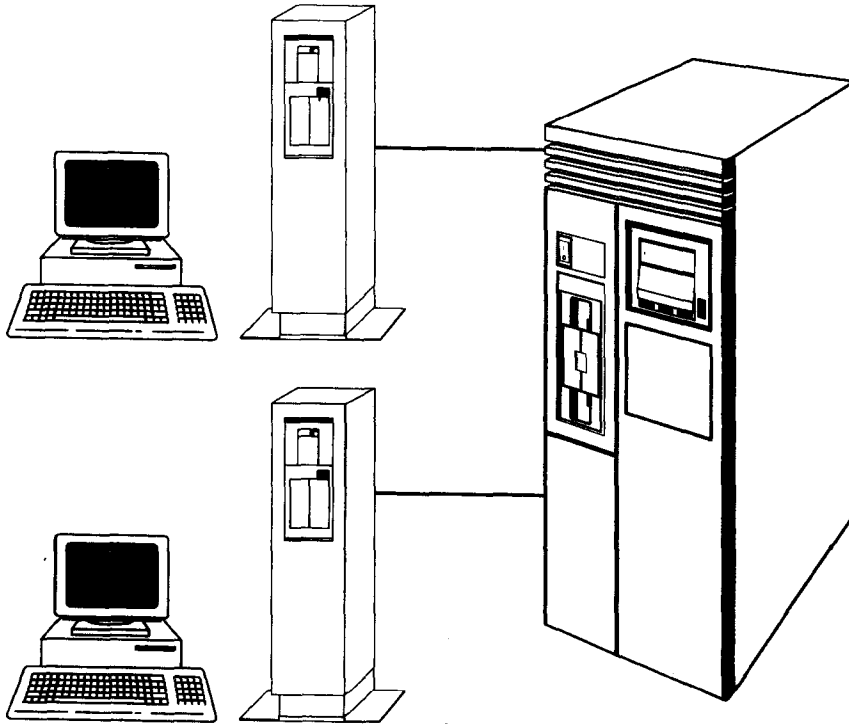


图 1-3 客户/服务器计算模型

由于多个用户通过网络连接到服务器上, 因此在客户/服务器计算平台中网络是至关重要的一部分。为了高效运行客户/服务器应用, 需要有一个快速稳定的网络环境。应正确设计应用以避免产生网络瓶颈。所有客户应始终能按需求取回数据, 并且可能每次只取一小块数据。

客户/服务器计算模型也有它的缺陷。在大量用户的环境下, 可维护性和可伸缩性受到限制。按照应用版本的改变而更新客户机数据是一项较大的工作。处理能力受最差客户机的限制。如果应用对客户机的资源有特别要求, 则要对所有客户机进行升级。为了解决客户/服务器模型的这些问题, 提出了分层体系结构。

1.3.2 分层计算模型

在多层平台中, 应用至少要经过三个处理层。由于客户机只包含数据表示层, 所以它非常小, 并且不需太多的处理能力。和业务逻辑关联的软件安装在独立的一层中, 所有客户机都能对它进行访问。第三层是 DBMS, 它进行数据存储。每一层的功能可独立用某一种语言编写, 并独立维护。每一层都把复杂任务分成多个小任务, 然后实现它。这种技术使代码

容易重用，并提供了更好的可操作性和可伸缩性。图 1-4 显示了三层处理系统，它也列出了用来实现各层的工具。

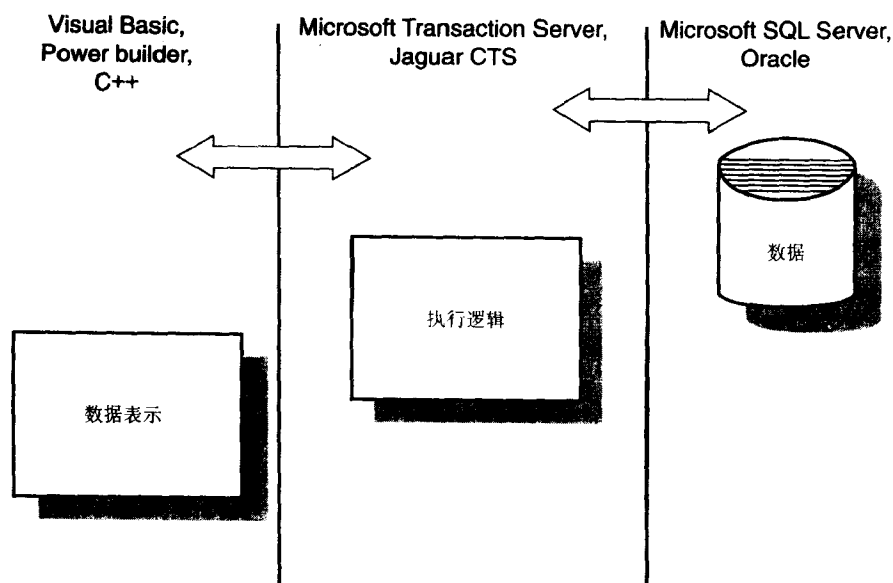


图 1-4 三层处理模型

1.4 SQL Server 7

SQL Server 7 是一个完整的数据库系统。它由 PC 数据库（始于 OS/2 上的 4.x 版本）发展为企业数据库系统。它的查询语言是 TSQL（交互式 SQL），TSQL 和 ANSI 92 兼容。SQL 附带有一整套用来建立和优化应用管理数据库的工具。它可运行在 Windows NT 和 Windows 95 上，SQL Server 的主要特征如下：

- 1) 动态自管理（Self-Management）能力。
- 2) 原始锁（Row-level locking）。
- 3) 支持大型数据库。
- 4) 支持并行查询。
- 5) 多服务器管理。
- 6) 支持统一字符编码（Unicode）。
- 7) 多结点更新复本。

1.4.1 SQL Server 通信体系结构

在客户/服务器计算模型中，客户和服务器通信是主要的工作。客户把查询送给服务器，服务器把结果返回给客户，这是客户/服务器计算模型最基本的原则。现在讨论一下 SQL Server 如何建立这种通信。

SQL Server 通信体系结构如图 1-5 所示。在用户的查询送到服务器之前，在客户机上要经过几个处理层。一旦查询到达服务器，它又要经过几个处理层。现在分析客户机上的这些处理层。