

经典范例 50 讲系列

北京希望电子出版社 总策划
刘湛清 王 强 编 著

SQL Server 2000

经典范例 **50** 讲



科学出版社

www.sciencep.com

经典范例 50 讲系列

北京希望电子出版社 总策划
刘湛清 王 强 编 著

SQL Server 2000

经典范例 50 讲



科学出版社

www.sciencep.com

内 容 简 介

本书是介绍 Microsoft SQL Server 2000 数据库的专题书籍, SQL Server 是在 Windows 系列平台上开发的功能完备的大型数据库管理系统。它包括支持开发的引擎、标准的 SQL 语言、对丰富的扩展标记语言 (XML) 的支持、综合分析服务以及便捷的数据库管理等特性, 这些特性使其成为针对电子商务、数据仓库和在线商务解决方案的卓越数据库平台。在现在的大型信息系统中, SQL Server 所占比例逐年增加, 而 SQL Server 的这些优秀特点使其在 .NET 战略中发挥着重要的作用。

本书把与 SQL Server 2000 相关的技术问题分成 50 个专题, 每个专题都以范例为主线, 贯穿介绍相关的背景知识和理论知识。从数据库基本理论、数据库配置和操作、T-SQL 编程、与其他工具的集成应用等方面进行论述, 基本涵盖 SQL Server 应用开发的各个方面。

本书内容丰富, 讲解详细, 范例与软件功能紧密结合, 具有很强的实用性, 读者可直接对照本书进行操作和编程, 尽快熟悉 SQL Server 2000 的特点和优点。本书面向初、中级用户和社会数据库培训班。

需要本书或需要得到技术支持的读者, 请与北京中关村 083 信箱 (邮编 100080) 发行部联系。电话: 010-62528991, 62524940, 62521921, 6252.724, 82610344, 82675588(总机) 传真: 010-62520573, E-mail: yanmc@bhp.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

SQL Server 2000 经典范例 50 讲 / 刘湛清 王强
编. —北京: 科学出版社, 2003
(经典范例 50 讲系列)

ISBN 7-03-012285-2

I. S... II. 刘... III. 关系数据库—数据库管理
系统, SQL Server 2000 IV.TP311.138

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 087530 号

责任编辑: 周凤明 / 责任校对: 周艳
责任印刷: 双青 / 封面设计: 王翼

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号
邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003 年 11 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16
2003 年 11 月第一次印刷 印张: 29 1/2
印数: 1—5 000 字数: 686 000

定价: 39.00 元

前言

SQL Server 作为微软在 Windows 系列平台上开发的数据库，一经推出就以其易用性得到了很多用户的青睐，相信大多数将自己的业务建立在 Windows 平台上的用户都会对它有相当的亲切感。

有别于 FoxPro、Access 小型数据库，SQL Server 是一个功能完备的数据库管理系统。它包括支持开发的引擎、标准的 SQL 语言、扩展的特性（如复制、OLAP、分析）等功能。而像存储过程、触发器等特性，也是大型数据库才拥有的。在现在的大型信息系统中，SQL Server 所占比例逐年增加，其中主要原因在于：

- **上手容易** 由于 SQL Server 与 Windows 界面风格完全一致，且有许多“向导(Wizard)”帮助，因此易于安装和学习，有关 SQL Server 的资料、培训随处可见，并且目前国内具有 MCDBA 认证的工程师不在少数。从另一个角度来讲，学习 SQL Server 是掌握其他平台及大型数据库，如 Oracle, Sybase, DB/2 的基础。因为这些大型数据库对于设备、平台、人员知识的要求往往较高，而并不是每个人都具备这样的条件，且有机会去接触它们的。但有了 SQL Server 的基础，再去学习和使用它们就容易多了。IT 行业的实践经验充分证明了这一点。
- **兼容性良好** 由于今天 Windows 操作系统占领着主导地位，选择 SQL Server 一定在兼容性方面取得一些优势。另外，SQL Server 2000 除了具有扩展性、可靠性以外，还具有可以迅速开发新的因特网系统的功能。尤其是它可以直接存贮 XML 数据，可以将搜索结果以 XML 格式输出等特点，构建了异构系统的互操作性，奠定了面向互联网的企业应用和服务的基石。这些特点在 .NET 战略中发挥着重要的作用。

Microsoft SQL Server 2000 在 SQL Server 7.0 的基础上对性能、可靠性、质量以及易用性进行了扩展。SQL Server 2000 中包含许多新特性，这些特性使其成为针对电子商务、数据仓库和在线商务解决方案的卓越的数据库平台。其增强的特性包括：对丰富的扩展标记语言（XML）的支持、综合分析服务以及便捷的数据库管理等。

本书在内容编排方面独树一帜，把与 SQL Server 2000 相关的技术问题分成 50 个专题，每个专题都以范例为主线，贯串介绍相关的背景知识和理论知识。这种编排使得本书更加有利于实践，有利于读者直接对照本书进行操作和编程。全书 50 个专题从数据库基本理论、数据库配置和操作、T-SQL 编程、与其他工具的集成应用等方面进行论述，基本涵盖了 SQL Server 应用开发的各个方面。

本书由刘湛清组织编写，其他参加本书部分编写、录排、校对工作的人员还有：陈友朋、孙晓晴、田野、龚昊远、龚克、田蕴哲、牛志奇、丁天、龚志翔、李红玲等。

由于时间仓促，且经验和水平有限，文中难免有不妥之处，我们殷切地期望你能给我们提出中肯、尖刻的意见，以便于提高水平，把更好的图书呈现给大家！如果有什么意见或者建议，欢迎致信 happy_liuyan@yahoo.com。

作者

2003 年 4 月于北京

目 录

预备知识.....	1
第1讲 SQL Server 2000 的安装和升级	15
第2讲 SQL Server 服务管理	22
第3讲 使用企业管理器管理服务器	30
第4讲 使用企业管理器管理数据库	36
第5讲 使用企业管理器管理数据表	45
第6讲 使用企业管理器管理索引	51
第7讲 使用企业管理器管理视图	61
第8讲 使用企业管理器管理存储过程	68
第9讲 使用企业管理器管理触发器	74
第10讲 使用查询分析器	81
第11讲 数据导入和导出	90
第12讲 使用故障转移群集	100
第13讲 Transact SQL 语言	110
第14讲 使用联接进行查询	121
第15讲 嵌套查询	129
第16讲 使用通配符查询	138
第17讲 使用谓词查询	146
第18讲 使用查询条件	154
第19讲 使用临时表	161
第20讲 使用系统函数	168
第21讲 如何提高 SELECT 语句的效率	176
第22讲 Transact SQL 数据类型	182
第23讲 用户自定义数据类型	193
第24讲 Transact SQL 的数据库操作	201
第25讲 Transact SQL 的数据表操作	208
第26讲 使用 Transact SQL 语句操作数据	216
第27讲 Transact SQL 函数	226
第28讲 用户自定义函数	235
第29讲 Transact SQL 变量	242
第30讲 Transact SQL 编程结构	249
第31讲 使用 Transact SQL 管理索引	260
第32讲 使用 Transact SQL 管理视图	264
第33讲 使用 Transact SQL 管理存储过程	273
第34讲 使用 Transact SQL 管理触发器	284
第35讲 使用游标	294

第 36 讲	使用约束	306
第 37 讲	事务管理	315
第 38 讲	数据库备份和恢复	321
第 39 讲	SQL Serve 安全	338
第 40 讲	充分利用角色	350
第 41 讲	监视和优化 SQL Server	359
第 42 讲	索引优化技术	371
第 43 讲	XML 支持	380
第 44 讲	数据库复制	387
第 45 讲	管理任务自动化	394
第 46 讲	数据库应用设计	404
第 47 讲	关系型数据库的范式理论	413
第 48 讲	PowerBuilder 数据库应用范例	420
第 49 讲	基于 Web 的数据库应用	434
第 50 讲	Visual Basic 数据库应用范例	448



预备知识

0.1 数据库系统概述

本讲将主要介绍数据库系统的发展、组成以及模型和结构。如果你已经是一名经验丰富的数据库管理和程序设计人员，或已经对这方面的知识相当了解，则可以跳过本讲直接选择你感兴趣的讲进行阅读。

0.1.1 数据库系统的组成

在计算机科学中，数据库技术是发展最快并且应用最为广泛的领域之一，它已成为计算机信息系统与应用系统的核心技术和重要基础。数据库系统使我们能够将与我们的工作和生活紧密相关的大量信息集合在一起，还提供了科学、系统化的管理方法，使我们能够在某个集中的位置对这些信息进行存储、管理和维护。数据库系统有三个主要的组成部分：数据库、数据库管理系统。

数据库系统 (Database System) 由三部分组成：数据库 (Database)、数据库管理系统 (Database Management System 即 DBMS) 和数据库应用程序 (Database Application)。这三部分分别在数据库系统中起着不同的作用，数据库是用于存储数据的地方；数据库管理系统则是用于管理数据库的软件；而数据库应用程序是为了提高数据库系统的处理能力所使用的管理数据库的软件补充。

1. 数据库

数据库提供了一个存储空间用以存储各种数据，我们可以将数据库视为一个存储数据的容器。一个数据库并不是一个单个的文件，实际上它可能包含许多个文件（例如，一个 SQL Server 2000 数据库至少包含一个数据文件和一个事务日志文件）。而一个数据库系统中通常也会包含许多数据库。

2. 数据库管理系统

数据库管理系统的职责是对数据库中的信息进行管理和维护。一般而言，数据库管理系统应能够完成以下三个基本功能：

● 描述数据库

数据库管理系统最基本的功能就是对各种数据项进行定义。例如，作为关系型数据库管理系统（有关何谓关系型数据库，请参阅后面的章节），SQL Server 便提供了此种功能，用以定义数据库和表、索引、数据类型、约束、限制和数据表之间的关联等，关于此方面内容，我们将在后面的章节中进行详细的介绍。

● 管理数据库

只拥有数据定义功能远不能满足我们对数据操作和数据应用的需求。数据库管理系统还需要提供可以对数据进行存取的功能。我们可以通过数据库管理系统提供的这些功能完成数据的查询、添加、修改和删除等操作。事实上，一般的数据库管理系统都提供了此类

功能,并且都能够完成上述基本的数据管理任务。即便如此,我们对数据的管理要求仍然有一些是不能通过数据库管理系统本身来实现的。在这种情况下,就需要借助数据库应用程序来完成更为复杂和具体化的数据管理功能。

● 维护数据库

数据库管理系统应能够对数据的安全性进行维护和管理。数据库管理系统可以通过创建和管理用户帐号、相应的口令以及设置每个用户对不同数据信息的访问权限等功能对数据信息的安全性进行管理。这样做可以防止非法用户对数据的访问,保证数据库中数据信息的安全性。数据安全性的另一方面是防止数据遭到意外事件(如系统故障、病毒入侵和其他不可抗力等)所造成的数据损失和丢失。因而,一般的数据库管理系统都会提供监视数据库性能,备份数据库,恢复出现故障的数据库等功能。例如通过数据库备份,我们可以按照一定的备份和恢复方案对数据库进行备份,以便在遇到意外情况时对原有的数据库进行恢复,从而最大限度地降低数据损失。

3. 数据库应用程序

随着数据库应用技术的不断发展以及数据量的增加,我们对数据管理的要求也日益增多和提高。尽管如今 DBMS 的发展迅速,但是单纯地依靠 DBMS 自身仍然不能满足我们对数据管理的要求。数据库应用程序的使用不仅可以满足我们对数据管理的更高要求,还可以使数据管理的过程变得更加直观和友好。数据库应用程序负责与 DBMS 进行通信,访问和管理 DBMS 中存储的大量数据,允许用户插入、修改、删除并报告数据库中的数据。在以前使用的大多数数据库系统中,DBMS 和数据库应用程序一般都位于同一台计算机上,并在同一台计算机上运行。但是随着 DBMS 技术的发展,目前的数据库系统正向客户/服务器模式发展。这种模式使得 DBMS 和数据库应用程序得以分开,数据库应用程序可以运行在一个或多个用户工作站上,并且通过网络与运行在其他计算机上(服务器)的一个或多个 DBMS 进行通信,从而提高了数据库系统的处理能力。

0.1.2 数据库系统模型和结构

数据库系统模型指的是数据库中数据的存储结构。数据库中高度结构化的数据使得我们在设计数据库系统时不仅要考虑记录中应当存放什么样的数据项,还要考虑各个记录之间的关系。在数据库系统的发展过程中曾经出现过许多种数据模型,其中最为常见的主要有三种,它们是:层次模型(即结构模型)、网络模型和关系模型。相应地,采用这三种数据模型的数据库分别称之为层次型数据库、网络型数据库和关系型数据库。下面分别对这三种数据模型进行简单的介绍,对于其中的关系模型,我们还会在以后的章节中作专门的介绍。

1. 层次模型

层次模型是按树状的层次结构对数据进行组织和存储的。这种树状结构由节点和连线组成,其中节点表示实体,连线表示实体之间的联系。数据将按照这种关系分门别类地进行层次存储。这种层次模型体现了从客观世界抽象出来的一种层次关系,易于被人理解。

在层次模型中,最上方的节点称之为根节点,在一个层次模型中,只能有一个根节点。每个节点上方的节点称为该节点的父节点,每个节点下方的节点称之为该节点的子节点。

在层次模型中,每个节点只能有一个父节点(只有根结点没有父节点),但可以有多个或者没有子节点。没有子节点的节点称之为叶。例如, <ADD>。

我们看到,层次模型的结构类似于金字塔,它层次分明、结构清晰。但是层次模型同时也有明显的缺点。首先,层次模型只能表示1对多的关系,如果所需的数据具有多对多的关系,必须首先拆分成多个1对多的关系,然后再建立层次模型(此点超出本书的范围,在此只作简单的说明,如果读者感兴趣,请参阅其他相关书目)。另外,层次模型是纵向发展的,因而难以建立横向的联系,所以有些数据可能会重复出现在树状结构的各个位置,造成管理上的不便。

2. 网络模型

网络模型的组成元素与层次模型的组成元素相同,都是由节点和线组成。在网络模型中,至少要有有一个节点没有父节点。网络模型允许一个节点有多个父节点,而且至少存在一个节点有两个或两个以上的父节点才能称之为网络模型。

我们看到,网络模型没有限制节点的父节点的数目,因而可以表示多对多的关系,因此更容易表达实体之间复杂的关联,同时也避免了模型中数据项重复出现的情况。但是,当数据量增多时,数据项之间的关系可能变得非常复杂,因而对这些关系的维护工作也变得更加复杂。

3. 关系模型

关系模型使用二维表格的形式来表示实体之间的联系。这个二维表格称之为数据表,表中的每一行数据称之为一条记录,用来描述一个对象的信息。每一列称之为一个字段(也可以称之为域或属性),用来描述对象的一个属性。各个数据表之间也可以建立联系,以便进行相关数据的查询。但数据表之间是相互独立的,因而在添加、删除和修改一个表中的数据时不会影响到其他的数据表。

关系模型是数据库系统中应用最为广泛的数据模型,它结构简单、管理方便,同时又能表示数据之间复杂的关系。本书重要介绍的 SQL Server 数据库管理系统所应用的就是关系模型。在第3讲中,我们将对关系型数据库做专门的介绍。

0.2 关系型数据库系统

提到关系型数据库系统,不得不提到关系型数据库,关系型数据库是指使用关系型数据模型存储数据的数据库。与其他的数据模型不同,关系型数据模型是一张二维表,在关系型数据库中,系统将使用这种二维表的形式存储数据。关系型数据模型和关系型数据库是最为常用的数据管理方案,在本书中主要学习的 SQL Server 就是一个关系型数据库管理系统。

这里主要介绍关系型数据库的组成、关系数据库的构架、系统数据库与其中保存的数据、关系数据库服务器的组件及服务过程,以及数据库搜索引擎如何实现输入输出管理和全文搜索,如何使用远程管理过程和游标等方面的内容。

0.2.1 关系数据库简介

关系数据库是由数据表和数据表之间的关联所组成的。每个数据表通常用于存储组织或企业中某一特定方面的对象及信息，例如可以创建“员工数据表”来存储与员工有关的信息，“产品数据表”来存放和产品有关的信息。数据表是一个由行和列所组成的二维表，其中的行通常称为记录或元组。每一个记录或元组表示的是数据表中众多具有相同属性的对象中的一个。数据表中的列通常称为字段，也可以称为域或属性，用于描述数据表中众多条记录的共同属性，表 0-1 所示就是一个企业数据库中的“员工数据表”。

表 0-1 关系数据库中数据模型的结构

员工编号	姓名	性别	出生日期	部门
001	王华	男	1966-01-09	生产部
002	李一	女	1980-04-21	市场部
003	赵炎	男	1959-05-26	市场部
004	张艳	女	1976-02-21	经理室
...	...	...	...	...

从上表我们可以看到，此“员工数据表”中记录的是该企业中所有员工的信息。在这个数据表中，每一行表示一条员工记录，所有的员工记录都有着相同的字段名“员工编号”、“姓名”、“性别”、“出生日期”和“部门”。

0.2.2 关系数据库组件

SQL Server 2000 数据库组件是基于结构化查询语言（SQL）的可伸缩的关系数据库，它集成了对 Internet 应用程序的可扩展标记语言（XML）的支持。SQL Server 2000 数据库组件构架的基本组成如下。

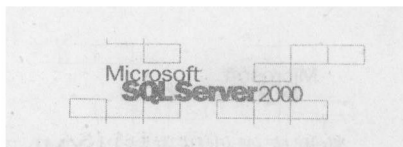
1. 数据库

数据库与数据文件相似，同为存储数据的场所。与数据文件一样，数据库并不直接向用户显示信息；用户运行应用程序访问数据库中的数据，数据库将这些数据以用户能够理解的格式呈现给用户。数据库系统比数据文件的功能强大，因为数据库中的数据组织程度更高。

处理数据文件时，必须根据每个数据文件的特定结构对应用程序进行编码。数据库则不同，它包含一个目录，应用程序可以利用该目录来确定数据的组织结构。通用数据库应用程序能够利用该目录动态地向用户提供来自不同数据库的数据，而不受特定数据格式的约束。

数据库通常有两个主要部分：一个是保存物理数据库的文件，一个是应用程序用于访问数据的数据库管理系统（DBMS）软件。DBMS 的主要功能是负责维护数据库的结构，实现：

- 维护数据库内数据间的关系。
- 确保数据存储正确，没有违反定义数据间关系的规则。
- 在系统崩溃的情况下，按照已知的一致性程度恢复所有数据。



2. 关系数据库

组织数据库数据的方法有很多种,而关系数据库是最为高效的一种。在关系数据库中,表是包含数据的基本单元。

关系数据库中的每个数据表都用于描述对企业具有重要意义的某类对象,例如,在 SINOBLEN 数据库中,有用于描述员工信息的员工数据表、用于描述客户信息的客户数据表、用于描述产品信息的产品数据表以及用于描述销售状况的订单数据表。这些数据表都由列和行组成,每一列描述所属数据表代表的对象的某个属性。例如,在员工数据表中的各列用于分别描述每个员工的姓名、性别、年龄、籍贯等各个属性。

3. 可伸缩性

SQL Server 2000 支持多用户同时访问数据库管理系统。一个 SQL Server 2000 实例通常包括组成一系列数据库的文件和一套 DBMS 软件。我们可以在不同计算机上运行的应用程序中使用 SQL Server 2000 通讯组件,通过网络将命令传送到 SQL Server 2000 实例。当应用程序与 SQL Server 2000 实例连接后,就可以引用该实例中用户被授权访问的任何数据库。此外,通讯组件还允许 SQL Server 2000 实例与在同一台计算机上运行的应用程序进行通讯,用户也可以在一台计算机上同时运行多个 SQL Server 2000 实例。

SQL Server 2000 的设计使其可以支持最大的 Web 站点或企业数据处理系统上的数据流通,在大型多处理器服务器上运行的 SQL Server 2000 支持成千上万的用户同时连接。SQL Server 表中的数据可在多台服务器间分区,这样,多台多处理器计算机就可彼此协作,支持超大型系统的数据库处理需求。这些数据库服务器组称为联合体。

尽管 SQL Server 2000 被设计用作通过网络连接的成千上万并发用户的数据存储引擎,它仍可作为一个独立的数据库,像应用程序一样直接在同一台计算机上运行。SQL Server 2000 卓越的可伸缩性和便于使用的诸多功能使其能够在单个计算机上高效运行,既不占用过多的系统资源,也不需要专门的用户来管理。这些功能还使 SQL Server 2000 得以动态地获取支持上千用户所需的资源,同时将数据库的管理和调节工作减到最少。SQL Server 2000 关系数据库引擎动态调节自身以获取或释放适当的计算机资源,以支持在任何特定时间访问 SQL Server 2000 实例时不断变化的用户负荷之需。SQL Server 2000 关系数据库引擎的强大功能可以避免因某个用户读取或修改其他用户当前使用的数据而引起的逻辑问题。

4. 结构化查询语言

若要处理数据库中的数据,必须使用一套由 DBMS 软件定义的命令和语句。处理关系数据库的语言有很多种,其中最常用的是 SQL。SQL Server 2000 支持 SQL-92 入门级(Entry Level),即由 ANSI 和 ISO 在 1992 年公布的 SQL 标准。Microsoft SQL Server 支持的 SQL 方言称为 Transact-SQL。Transact-SQL 是 Microsoft SQL Server 应用程序使用的主要语言。

5. 可扩展标记语言

XML 是新出现的 Internet 数据标准,它是一套可用于定义超文本文档结构的标记。XML 文档可由显示 Web 页的最重要语言——超文本标记语言(HTML)轻松处理。

尽管大多数 SQL 语句以关系或表格格式结果集的形式返回结果,但是 SQL Server 2000

数据库组件仍支持以 XML 文档形式返回结果的 FOR XML 子句。SQL Server 2000 还支持来自 Internet 和 Intranet 应用程序的 XPath 查询。我们可将 XML 文档添加到 SQL Server 数据库中，并可使用 OPENXML 子句以关系结果集的形式显示 XML 文档中的数据。

0.2.3 数据库构架

在 SQL Server 2000 数据库管理系统中，所有的数据都将存储在数据库中。在这些数据库中，数据将组织到用户可以看见的逻辑组件中。此外，数据库还可以按物理方式，在磁盘上作为两个或更多的文件实现。在使用数据库时，我们所使用的主要是逻辑组件，例如数据表、视图、过程和用户。文件的物理实现很大程度上是透明的，而一般只有数据库管理员才需要处理物理实现，数据库构架如图 0-1 所示。

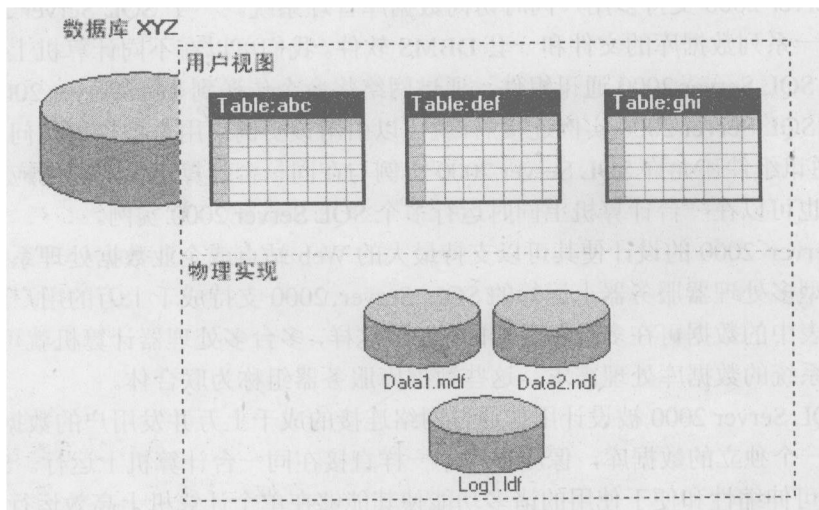


图 0-1 关系型数据库构架

每个 SQL Server 实例中都会包含四个系统数据库（master、model、tempdb 和 msdb），同时，如果用户已经在其中创建了自己的数据库，则该示例中还将包含这些用户数据库，如图 0-2 所示。有些企业仅需使用一个用户数据库就可以存储其所有数据；而有些企业则需要为本单位的每一个组都设立不同的数据库，而且有时一个数据库只能由一个应用程序使用。例如，一个企业可以分别为各个部门分别定义不同的数据库：销售数据库、工资单数据库、文档管理应用程序数据库等。而我们可以使用应用程序访问一个数据库或同时访问几个数据库。

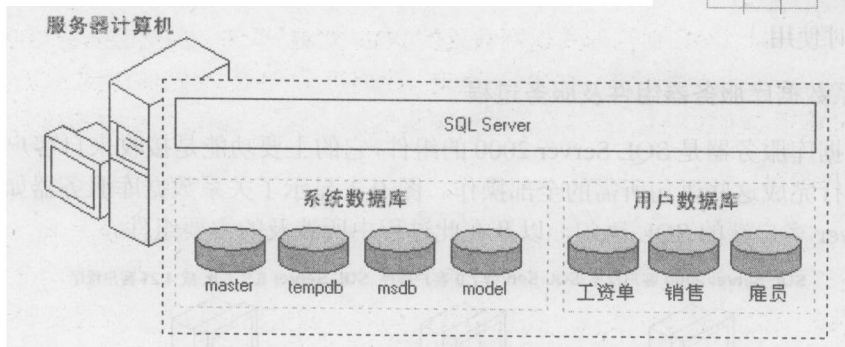


图 0-2 系统数据库和用户数据库

我们并不需要运行多个 SQL Server 数据库引擎的副本, 就可以使多个用户得以访问位于服务器上的数据库。SQL Server 标准版或企业版实例能够处理同时在多个数据库中工作的上千个用户, 根据具体定义的安全权限, 每个 SQL Server 实例可使所有连接到实例的用户都能使用该实例上的所有数据库。

当连接到 SQL Server 实例时, 用户的连接会与服务器上的某个具体数据库相关联, 这个数据库就是当前数据库。系统管理员通常会将你连接到默认数据库, 但也可以使用数据库 API 内的连接选项来指定其他的数据库。例如, 可以使用 Transact-SQL 中的 `USE database_name` 语句, 或使用可更改当前数据库上下文的 API 函数, 由一个数据库切换到另一个数据库。

0.2.4 系统数据库和数据

在 SQL Server 2000 数据库中包含系统数据库和用户数据库, 系统数据库是系统为用户自动分配的四个数据库。在这些数据库中分别包含系统状况的相关信息, 对于这些数据库, 用户无法进行某些特定的操作。这四个数据库及其相关内容如下:

- **master 数据库:** master 数据库记录 SQL Server 系统的所有系统级别信息, 其中包括登录帐户和系统配置设置, 同时还记录所有其他数据库, 其中包括数据库文件的位置。
- **tempdb 数据库:** tempdb 数据库保存所有的临时表和临时存储过程, 以及任何其他的临时存储要求, 例如存储 SQL Server 生成的工作表等。tempdb 数据库是全局资源, 所有连接到系统的用户的临时表和存储过程都存储在该数据库中。tempdb 数据库在 SQL Server 每次启动时都重新创建, 因此该数据库在系统启动时并不包含数据。临时表和存储过程在连接断开时将被自动删除, 而且当系统关闭后将没有任何连接处于活动状态, 因此 tempdb 数据库中没有任何内容会从 SQL Server 的一个会话保存到另一个会话。
- **model 数据库:** model 数据库用作在系统上创建的所有数据库的模板。当发出 `CREATE DATABASE` 语句时, 新数据库的第一部分通过复制 model 数据库中的内容创建, 剩余部分由空页填充。由于 SQL Server 每次启动时都要创建 tempdb 数据库, model 数据库必须一直存在于 SQL Server 系统中。
- **msdb 数据库:** msdb 数据库供 SQL Server 代理程序调度警报和作业以及记录操作

员时使用。

0.2.5 关系数据库服务器组件及服务过程

关系数据库服务器是 SQL Server 2000 的组件,它的主要功能是接收来自客户端的 SQL 语句,并执行完成这些语句所需的全部操作。图 0-3 显示了关系数据库服务器如何处理来自 SQL Server 客户端的 SQL 语句,以及在此过程中所涉及的主要组件。

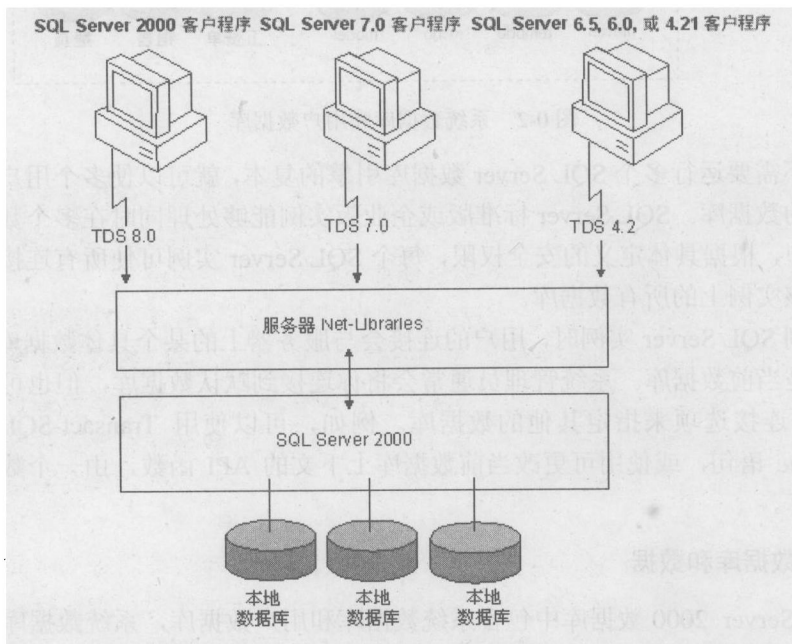


图 0-3 关系数据库服务器组件

1. 表格格式数据流

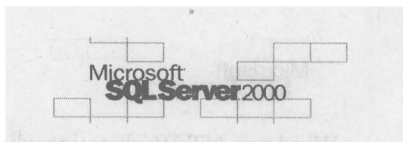
在客户端向关系数据库服务器发送 SQL 语句时,客户端将使用的格式是一种称为表格格式数据流 (TDS) 的 SQL Server 专用应用程序级协议。而 SQL Server 2000 支持客户端使用下列版本的 TDS 格式:

- 由来自 SQL Server 2000 的 SQL Server 客户端组件版的客户端发送的 TDS 8.0。
- 由来自 SQL Server 7.0 版的 SQL Server 客户端组件版的客户端发送的 TDS 7.0。
- 由从 SQL Server 6.5、6.0 和 4.21a 中运行 SQL Server 客户端组件的客户端所发送的 TDS 4.2。

2. 关系数据库服务器的服务过程

在这一过程中,首先由用于 SQL Server 的 Microsoft OLE DB 提供程序、SQL Server ODBC 驱动程序或 DB-Library DLL 生成 TDS 数据包,然后, TDS 数据包将被传递给 SQL Server 客户端 Net-Library,客户端 Net-Library 将 TDS 数据包封装为网络协议数据包。最后,在服务器上,服务器 Net-Library 接收该网络协议数据包且析取 TDS 数据包,并将其传递给关系数据库服务器。

如果需要关系数据库服务器将结果返回给客户端,则这一进程将以相反的方向执行。



3. SQL 语句的执行过程

SQL 语句是惟一从应用程序发送到 SQL Server 2000 的命令, SQL Server 实例所做的全部工作就是接受、解释和执行 SQL 语句。SQL Server 执行 SQL 语句的过程如下:

- (1) 处理单个 SQL 语句。
- (2) 处理批处理。
- (3) 执行存储过程和触发器。
- (4) 高速缓存执行计划并重新使用。
- (5) 处理并行查询。

0.2.6 输入输出管理

数据库的主要作用是存储和检索数据, 因此执行大量磁盘读写操作是数据库引擎的固有特性之一。磁盘输入输出操作将消耗大量的系统资源, 且需相对较长的时间才能完成。在关系数据库软件中, 多数逻辑都涉及高效地建立输入输出使用模式。

SQL Server 2000 将很多虚拟内存分配给高速缓冲存储器, 并使用此高速缓存减少物理输入输出。每个 SQL Server 2000 实例都有自己的高速缓冲存储器, 数据将从数据库磁盘文件读入高速缓冲存储器, 而不必再次物理读取数据即可满足多次逻辑读取数据。这些数据将一直保留在高速缓存内, 直到已有一段时间不被引用, 且数据库需要缓存区读入更多数据时。只有经过修改之后才会将数据重新写入磁盘, 而在将新数据物理写回磁盘之前, 数据可由逻辑写多次修改。

SQL Server 实例的 I/O 被划分为逻辑和物理 I/O: 数据库服务器每次从高速缓冲存储器请求页时, 即发生逻辑读取; 如果页当前不在缓存区高速缓存内, 则执行物理读取, 将页读入高速缓冲存储器, 如果页当前在高速缓存内, 则不产生物理读取。当内存中页内的数据被修改时, 则发生逻辑写; 当将该页写入磁盘时, 则发生物理写。在将页物理写入磁盘之前, 它有可能停留在内存中很长时间, 在这期间可能发生多次逻辑写。

SQL Server 实例的基本性能优化任务之一就是调整 SQL Server 内存的大小, 其目的是使高速缓冲存储器足够大, 以确保逻辑读取与物理读取的比率达到最大, 但又不致大到使过多的内存交换开始对页文件产生物理 I/O。SQL Server 2000 实例在默认配置设置下可以自动完成这一任务。

0.2.7 实现全文查询

SQL Server 2000 的全文查询组件可以支持在字符串列上进行复杂搜索。该项功能由 Microsoft 搜索服务实现, 它的功能包括。

- 索引支持: 实现为数据库定义的全文目录和索引, 接受全文目录以及各目录中组成索引的表和列的定义以及执行填充全文索引的请求。
- 查询支持: 处理全文检索查询, 确定索引中满足全文选择条件的项。

全文引擎将作为 Microsoft Windows NT Server、Windows NT Advanced Server、Windows 2000 Server 或 Windows 2000 Advanced Server 上的 Microsoft 搜索服务运行, 我们可以在自定义安装过程中, 选择全文检索功能来安装全文索引引擎。Microsoft 搜索服务本身并不在 SQL Server 桌面引擎安装过程中安装, 这意味着 Microsoft Windows 95、Windows 98、

Windows NT Workstation 或 Windows 2000 Professional 客户端上并未安装 Microsoft 搜索服务,但我们可以将这些客户端连接到 Server 2000 标准版、SQL Server 2000 程序员版或 SQL Server 2000 企业版的实例,即可使用该服务。

全文目录和索引并不存储在 SQL Server 数据库中,而是存储在由 Microsoft 搜索服务单独管理的文件中。在 SQL Server 恢复过程中,也不会自动恢复全文目录文件,而且我们也无法使用 Transact SQL BACKUP 和 RESTORE 语句对这些文件进行备份和还原。

0.2.8 使用远程存储过程

远程存储过程是 SQL Server 中的一个传统功能。它们在 Transact SQL 中的功能仅限于在远程 SQL Server 安装上执行存储过程,SQL Server 7.0 版引入的分布式查询支持这个功能,还支持直接通过本地 Transact SQL 语句访问链接的异类 OLE DB 数据源上的表。在 SQL Server 2000 上不是使用远程存储过程调用,而是使用分布式查询和 EXECUTE 语句在远程服务器上执行存储过程。

SQL Server 2000 实例可以对 SQL Server 2000 和 SQL Server 7.0 版的实例发送和接收远程存储过程调用,还可以对 SQL Server 6.0 版或对 SQL Server 6.5 版的实例发送和接收远程存储过程调用。运行 SQL Server 2000 的服务器可以从 SQL Server 4.21a 版的实例接收远程存储过程调用,但是 SQL Server 2000 实例无法对 SQL Server 4.21a 版的实例调用远程存储过程。而且 SQL Server 4.21a 版的实例无法识别 SQL Server 2000 使用的表格格式数据流(TDS)版。

0.2.9 使用游标

所有的 SQL 语句都在一个行数据集上运行,而且 SELECT 语句将返回包含所有满足 SELECT 语句限定条件的行的完整结果集。但有时应用程序需要一次处理结果集的一行或一个行块,在这种情况下,可以使用游标来解决这个问题。游标是结果集的逻辑扩展,它可以应用程序得以逐行处理结果集。

SQL Server 2000 支持下列指定游标的机制:

- Transact SQL 支持用于管理游标的 SQL-92 DECLARE CURSOR、OPEN、FETCH 和 CLOSE 语句。
- Transact SQL 支持游标扩展。
- 用于 SQL Server 的 Microsoft OLE DB 提供程序支持 ADO 和 OLE DB API 的游标功能。
- Microsoft SQL Server ODBC 驱动程序支持 ODBC、RDO、DAO 和 Microsoft 基础类数据库类 API 的游标功能。
- 用于 C 语言的 Microsoft 嵌入式 SQL 支持嵌入式 SQL 标准的游标功能。
- DB-Library API 支持与 OLE DB 和 ODBC API 相同级别的游标功能。

0.3 SQL Server 2000 的版本和新特性

SQL Server 2000 为用户提供了 6 个不同的服务器版本,同时,SQL Server 2000 在以前版本的基础上提供了许多增强功能,这些功能包括在服务器方面、管理方面以及复制方



面的增强功能。

在本主题中，我们将主要介绍 SQL Server 2000 各不同版本在功能和特点之间的差别，SQL Server 2000 在性能、可靠性以及易用性等诸多方面相对于 SQL Server 7.0 所做出的改进。

0.3.1 SQL Server 2000 各个版本的功能和特点

SQL Server 2000 提供了 6 个版本：SQL Server 2000 企业版、SQL Server 2000 标准版、SQL Server 2000 Windows CE 版、SQL Server 2000 评测版、SQL Server 2000 开发人员版和 SQL Server 2000 个人版。下面对这些版本所支持的功能分别作一下介绍。

1. SQL Server 2000 企业版

SQL Server 2000 企业版适合于大中型企业作为生产数据库服务器使用。它支持 SQL Server 2000 中提供的所有可用功能，并支持大型网站、企业 OLTP 和大型数据仓库系统所要求的性能。

2. SQL Server 2000 标准版

SQL Server 2000 标准版适用于小型的工作组或部门。它支持 SQL Server 2000 中的大多数功能，不支持某些关系数据库引擎如故障转移群集、并行创建索引、日志传送、索引视图等，不支持大型网站、企业 OLTP 和大型数据仓库系统。

3. SQL Server 2000 个人版

SQL Server 2000 个人版最适合于移动用户。这些用户经常需要从网络中断开，但是运行的应用程序却需要数据库管理系统的支持，以便在一台客户端上进行本地数据的存储。除了事务复制，此版本支持 SQL Server 2000 标准版所支持的全部功能。此外，如果 SQL Server 2000 个人版安装在 Windows 98 或者 Windows ME 操作系统上，则此版本不支持全文搜索功能。

4. SQL Server 2000 Windows CE 版

SQL Server 2000 Windows CE 版（SQL Server CE）用于在 Windows CE 设备上存储数据。SQL Server CE 是作为一个动态连接库（DLL）的集合执行的，这使得 SQL Server CE 能够支持 Windows CE 版 Visual Basic 和 Visual C++ 中的 ActiveX Data Objects for Windows CE (ADOCE) 和 OLEDB CE API。SQL Server CE 还能使多个应用程序共享一个 DLL，从而节省存储空间。

5. SQL Server 2000 开发人员版

SQL Server 2000 开发人员版不作为产品服务器，只作为一个供开发人员使用的开发和测试系统。程序员在开发应用程序时，可以将此版本 SQL Server 2000 作为数据存储之用。SQL Server 2000 开发人员版支持图形化语言设置，同时支持其他所有 SQL Server 2000 功能。

6. SQL Server 2000 评测版

SQL Server 2000 评测版用于评估 SQL Server 2000 的功能，除了不支持图形工具中的语言设置之外，此版本功能齐全。SQL Server 2000 评测版可以从网上免费下载，但是在下载运行一段时间之后将停止运行。

表 0-2 列出了 SQL Server 2000 的各个版本对各种功能的支持情况。