

第 1 章 SQL Server 2000 概述

SQL Server 2000 是由 Microsoft 公司开发的功能强大的关系型数据库管理系统,其主要特点是:易于安装,可伸缩性强,支持数据仓库,便于开发、使用和系统集成。越来越多的数据库设计者选择使用 SQL Server 2000 开发数据库管理程序。

对于初次接触 SQL Server 2000 的读者,应该认真阅读本章。关于数据库的一些基础知识,可以通过学习后面的章节逐步理解。

1.1 SQL Server 的历史与发展

Microsoft SQL Server 起源于 Sybase SQL Server。1988 年,由 Sybase 公司、Microsoft 公司和 Abston-Tate 公司联合开发的运行于 OS/2 操作系统上的 SQL Server 诞生。后来 Abston-Tate 公司退出了 SQL Server 的开发,而 Sybase 公司和 Microsoft 公司签署了一项共同开发协议。1992 年,两公司将 SQL Server 移植到了 Windows NT 操作系统上。之后,Microsoft 致力于 Windows NT 平台的 SQL Server 开发,而 Sybase 公司则致力于 UNIX 平台的 SQL Server 的开发。

1995 年 6 月 14 日,Microsoft 独立开发的 SQL Server 6.0 版正式发布。之后不到 1 年的时间,SQL Server 6.5 版发布并取得了巨大的成功。1998 年 11 月,Microsoft 发布了 SQL Server 7.0 版。SQL Server 7.0 使 SQL Server 挤进了企业级数据库的行列。2000 年 12 月,Microsoft 发布了 SQL Server 2000(8.0 版),在功能和易用性上都有很大的增强,并推出了简体中文版,包括企业版、标准版、开发版和个人版 4 个版本。

SQL Server 在当今流行的 Client-Server(C/S)结构中扮演 Server 端的角色。它主要的职责是保存数据和提供一套方法来管理这些数据,并且应付来自 Client 的连接和数据访问需求。由于 SQL Server 扮演的是 Server 端的角色,是数据的提供者,所以在 SQL Server 中看不到类似 GUI 设计的功能,也就是说,SQL Server 不提供工具让用户设计出一个输入或查询的操作界面,另外用户也看不到和报表设计有关的工具,因为对于 SQL Server 所扮演的角色而言,这不是它的职责所在。这些用户操作界面的设计工作是 Client 端(如 VB、Delphi)的事情。

通常将 SQL Server 或 Oracle 等数据库管理系统称为数据库引擎,因为它是整个数据库应用系统的核心。当然,只有数据库引擎还不能构成一套完整的应用系统,还要利用

前端开发工具,如 Visual Basic、Delphi、Power Builder 等产品开发出用户界面,这样才能成为一个完整的数据库应用系统。前端开发工具用来设计输入和查询界面,用户通过这个界面输入数据,再由前端程序通过网络传给后端的数据库引擎并将数据保存在数据库中。当用户要查询数据时,前端程序将查询命令传给后端的数据库执行,前端程序则等待接收数据结果,然后再将结果显示在界面上。

在以前的数据库系统应用程序中,用户是利用终端机或终端机模拟程序来应用数据库系统,其操作界面的设计是由文字定向的。当今的 Client-Server 结构则使用个人计算机和窗口操作系统作为前端的平台,所设计出来的操作界面都是窗口化界面。SQL Server 可支持多种前端操作系统的连接。

SQL Server 和前端平台相连主要是靠网络完成的,所以网络设置必须正确,SQL Server 才能正常运行。在网络协议方面,SQL Server 可通过 TCP/IP、Netware、Name pipe 和 NetBIOS 等通信协议和前端平台相连(事实上是 Windows NT 操作系统支持这些网络通信协议)。而前端应用程序(利用 VB 或 Delphi 等前端工具开发的)则是靠标准的 ODBC 或 OLE DB 数据库驱动程序和下层的 DB-library 网络程序驱动(SQL Server 本身提供)与 SQL Server 相连。

1.2 SQL Server 2000 的主要特点

Microsoft SQL Server 2000(简称 SQL Server)是由一系列相互协作的组件构成,能最大限度地满足 Web 站点和企业中数据处理系统存储和分析数据的需要。

SQL Server 提供了在服务器系统上运行的服务器软件和在客户端运行的客户端软件。

SQL Server 数据库系统的服务器运行在 Windows NT/2000 系统上,负责创建、维护表和索引等数据库对象,确保数据的完整性和安全性,能够在出现各种错误时恢复数据。

客户端应用程序可以运行在 Windows 9x/NT/2000 系统上,完成所有用户交互操作。将数据从服务器检索出来后,可以生成拷贝,以便在本地保留,也可以直接进行操作。下面介绍 SQL Server 2000 的一些重要特点。

1.2.1 易于使用

SQL Server 2000 包括许多工具和特性,由于它们都是基于图形的管理工具,因此简化了开发人员安装、开发、管理和使用数据库的过程。SQL Server 2000 为数据库管理员提供了所有使用 SQL Server 2000 的安装过程更为有效的工具,SQL Server 2000 也能有效地运行在一个单用户的 PC 系统上。

1. 丰富的管理工具

SQL Server 2000 为数据库管理员提供了许多管理数据库系统的工具。作为一个 SQL Server 的初学者,图形化管理工具使得管理 SQL Server 2000 服务器变得非常容易。SQL Server Enterprise Manager(企业管理器)是数据库管理员使用的主要图形接口工具。

2. 动态的自我管理

SQL Server 2000 运行时可以动态配置运行环境,优化和简化了许多服务器配置选项。随着连接到 SQL Server 2000 用户的增多,它能够动态地请求追加资源;随着工作量的减少,SQL Server 2000 会将多余的资源释放给操作系统。SQL Server 2000 也能随着数据的插入和删除自动地增大和缩小数据库的大小。

3. 可编程的管理

SQL Server 2000 扩展了 Transact-SQL 语言的可编程性,用户可以创建自己的 Transact-SQL 函数,使 SQL Server 2000 的操作可以高度自动化,数据库管理员就可以有更多的时间和精力设计新的数据库和应用程序。

4. 建立 SQL Server 2000 应用程序

SQL Server 2000 在开发应用程序时有以下优势:

(1) 本地支持许多重要的 API 数据库,如 ADO、OLE DB、ODBC 和 Embedded SQL for C;

(2) SQL 分布式管理对象(Distributed Management Objects,SQL-DMO)是自适应对象,可以用它来编写、定制应用程序,以便于管理、运行 SQL Server 服务器;

(3) SQL Query Analyzer(查询分析器)允许编程人员交互式地开发和测试 SQL 语句。它是 SQL Server 中最常用的工具之一。

1.2.2 可伸缩性

同一个数据库引擎可以在不同的平台上使用,从运行 Windows 98 的便携式电脑,到运行 Windows 2000 的大型多处理器服务器。SQL Server 2000 企业版支持联合服务器、索引视图和大型内存支持等功能,使其得以升级到最大的 Web 站点所需的性能级别。

1.2.3 支持数据仓库

数据仓库通常是一些海量数据库,这些数据库中包含来自于面向事务的数据库的数据。这些大型数据库一般用来研究趋势(决策),这些趋势绝非是一般草率的检查可以发现的。SQL Server 2000 在处理大量数据方面已做了很多改进。SQL Server 2000 提供了一个综合的平台,这个平台使设计、创建、维护和使用数据仓库解决方案变得更加容易、快捷。用户可以依靠及时准确的信息作出对应有效的决策。可以说,SQL Server 2000 在管理大型数据库方面相当完美。

1.2.4 系统集成

SQL Server 2000 是与其他产品和环境集成在一起的。

1. 访问 Internet 的集成

(1) SQL Server 2000 与其他产品一起为 Internet 系统形成一个稳定的安全的数据存储;

- (2) SQL Server 2000 数据库引擎提供完整的 XML 支持;
- (3) SQL Server 2000 为运行 Microsoft Internet Information Services(IIS)下的 Web 应用程序形成一个高性能数据存储服务。

2. 与 Windows NT 安全性和 Windows 2000 安全性的集成

SQL Server 可以使用 Windows NT 和 Windows 2000 的用户和域账号作为 SQL Server 2000 的注册账号,这被称为 Windows 认证。即当用户连接网络时,Windows 2000 验证用户的有效性。当用户与 SQL Server 连接时,SQL Server 客户端软件请求一个信任连接,只有它们被 Windows 2000 验证合格后,才可以被授权连接。于是 SQL Server 系统就不必分别验证用户,用户也不必对他们连接的每一个 SQL Server 系统进行单独的注册和提供单独的口令。

1.3 SQL Server 2000 新功能

除了支持 XML(Extended Markup Language)是一项重大的改变外,从 SQL Server 7.0 到 SQL Server 2000 并不算是一个大改版,而只是许多功能的加强。

1. 支持 XML

对 XML 的支持是 SQL Server 2000 最大的新功能。有了此支持,使用 SQL 命令向 SQL Server 数据库查询所得到的结果可直接转换为 XML 文件,并且在浏览器中显示。除此之外,也可以通过 XML 文件对数据库做添加、修改、删除的操作。

2. 用户自定义函数

这是 Transact-SQL 的功能扩增。在 SQL Server 2000 下,可以撰写用户自定义的函数,这个函数可返回一个数值或者一个查询结果。

3. 数据库服务器组

在 SQL Server 2000 中可以将数据库服务器结合成为一个组,在组下,通过聚集的概念和技术,数据库的存储空间和某些功能可横跨数台数据库服务器。例如:可以创建一个视图,它的组成列来自数台数据库内的表。这种聚集能力,对于某些大型的应用是必要的,例如需要保存大量数据和应付大量用户的网站。

4. 新增三个数据类型

SQL Server 2000 新增了三个数据类型:

- bigint: 8 个字节长度的整数类型。
- sql_variant: 此类型可用来存储 SQL-Server 支持的各种数据类型(text、ntext、image、timestamp 和 sql_variant 除外)值,其最大长度可达 8016 字节。
- table: 此类型的数据可让应用程序暂时保存 SQL 查询所得到的结果。

5. 对视图做索引

可对视图创建一个索引,至于视图的结果集(result set)则以索引的方式保存在数据库内。此扩充功能提高了应用程序的性能。

6. 新增 INSTEAD OF 和 AFTER 两个触发器

“AFTER”触发器在任何其他 trigger 发生并执行后被触发。SQL Server 2000 可在多个“AFTER”触发器中指定其执行的先后次序。

INSTEAD OF 触发器表示并不执行其所定义的操作 (INSERT、UPDATE、DELETE) 而是仅执行触发器 SQL 语句本身。

7. 级联引用完整性约束

级联完整性约束可以控制在删除或更新有外键约束的数据时所采取的操作。在利用 CREATE TABLE 或 ALTER TABLE 命令来创建或修改一个表时,可以在 REFERENCES 语句中指定 ON DELETE 或 ON UPDATE 语法以控制当要删除或操作一条数据时,其键值(key)为别的表的外键(foreign key)时 SQL Server 要如何处理。

8. OLAP Services 改名为 Analysis Services

Analysis Services 提供了新的数据采集(Data Mining)组件。

9. 增强的排序规则

SQL Server 2000 用排序规则(collation)取代了代码页(code page)和排序(sort order)的概念。可以在 database 级别或 column 级别指定要使用何种 collation。SQL Server 2000 除了支持以前版本的 collation 外,也引进了一些新的 collation(以 Windows 所支持的 collation 为主)。code page 和 sort order 仅能在 server 级别指定,且一经指定会适用于 server 上的所有 database。

10. 增强的索引

可针对衍生列(computed column)创建索引。另外,当创建索引时,可指定 WITH SORT_IN_TEMPDB 选项,这样数据库引擎会使用临时数据库(tempdb)来保存用来创建索引所需的中间排序结果。如果临时数据库要创建索引的数据库位于不同的硬盘中,这样更能减少创建索引所需的时间。

11. 增强的网络库

新的网络库 Net-Libraries 可以使客户端机器和 SQL Server 2000 任一实例相连时不用去管理 Net-Libraries 的配置。而且新的 Net-Libraries 也支持在同一部客户端计算机上和多个 SQL Server 实例相连。另外,新的 Net-Library 还支持 SSL(Secure Sockets Layer)的数据传输加密。

12. 增强的全文检索

新增变更追踪(change tracking)和影像筛选(image filtering)。变更追踪会记录全文检索的索引的变更。

影像筛选使用户可以对保存在 image 行中的文件创建全文检索和对它进行查询。如果文件保存在文件系统中,用户只要在某一列指定该文件的类别(文件扩展名),全文检索机制就可以根据此信息对该文件内的文字创建索引。

在同一台机器上可有多个 SQL Server 实例同时执行(如果机器资源够)。在此情况下,每个实例都有自己的系统数据库和用户数据,每个实例和在不同的计算机上执行

一样。

13. 增加的分布式查询

SQL Server 2000 新增一个 OPENROWSET 函数,在分布式查询下可用它来指定特别的连接信息。

14. Kerberos 和安全授权

如果使用 Windows NT 的账号来访问 SQL Server,SQL Server 2000 可利用 Windows 2000 下的 Kerberos 和安全授权双向安全认证模式。

15. 并行数据库一致性检查

执行 DBCC 时可以对表做共享锁(shared lock),因此可允许其他用户同时对表进行操作。DBCC 可以充分利用多重 CPU 的处理速度,因此 CPU 数目越多,DBCC 处理的速度就越快(假设 I/O 不会造成瓶颈)。

16. 连续文本数据选项

可指定 small text、ntext 和 image 数据存放在数据行内而不是放在另外一个页面上。这样可以减少保存 small text、ntext 和 image 数据的硬盘空间,也可以减少访问这类数据的磁盘 I/O 次数。

17. 64GB 实体内存支持

SQL Server 2000 企业版搭配 Windows 2000 Advanced Windows Extension(AWE) API,可以支持达 64GB 实体内存(RAM)的硬件作业环境。

1.4 SQL Server 的网络体系结构

SQL Server 的分布式体系结构把应用程序对数据库的访问和数据库引擎分离开来。SQL Server 的核心数据库服务器运行在基于 Windows 的服务器上。基于 Windows 的服务器一般通过以太局域网(LAN)域与多个客户机系统连接。这些客户机系统一般是运行 SQL Server 客户软件的 PC 机。这些 PC 机既可以是单独的桌面系统,也可以是其他网络服务的平台,如 Internet Information Server(IIS)Web 服务器。SQL Server 支持以下客户机系统:

- Windows NT/2000
- Windows 9x
- Remote Access Server(RAS)
- Windows for Workgroups
- Macintosh
- DOS
- OS/2
- UNIX/Linux

虽然 SQL Server 数据库引擎既可以运行在 Windows NT 服务器上,也可以运行在

Windows 9x 服务器上,但是用户一般不是从服务器系统访问数据,而是从联网的客户机系统中访问 SQL Server 的数据库。也就是说,SQL Server 客户机组件运行在每个联网的客户机上,而数据库服务器组件只运行在 SQL Server 系统上。图 1-1 显示了 SQL Server 提供的网络化数据库访问体系结构。

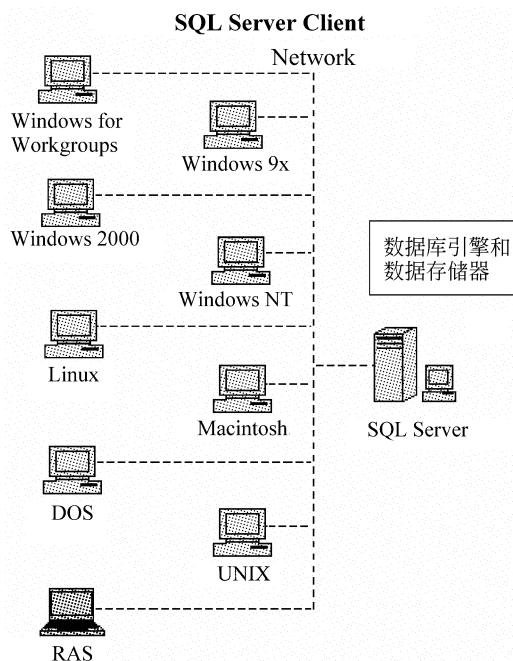


图 1-1 SQL Server 的网络体系结构

在从客户机系统到 SQL Server 系统的过程中,网络是必不可少的设备。SQL Server 网络利用了现有的网络拓扑结构,如以太网和令牌环网。SQL Server 还提供了协议独立性,并与所有运行的网络协议相兼容,如 TCP/IP、NetBEUI、IPX/SPX、Banyan VINES、DEC Pathworks 以及 Apple 公司的 AppleTalk。

与许多传统主机数据库相比较而言,SQL Server 的一大特色是数据访问并不局限于某些已有的主机数据库应用程序,而是与流行的开发工具和桌面应用程序(如 Microsoft Word、Access 和 Excel)紧集成。例如:可以从由 Visual C++、Power Builder、Delphi、Visual Basic、Visual FoxPro 及许多其他 PC 开发环境下开发的客户应用程序中访问 SQL Server 数据库。SQL Server 与大部分流行开发工具所使用的集中数据访问接口兼容。可以通过 Microsoft JET Engine 和 Data Access Objects (DAO)、Remote Data Objects (RDO)、ActiveX Data Objects (ADO)、OLE DB、ODBC、SQL Server 内置 DB-Library 以及第三方开发工具来访问 SQL Server 数据库。

SQL Server 的四个主要 API 分别为 OLE DB、ODBC、DB-Library 和 Transact-SQL。对 Windows 客户机系统来说,所有这些 API 都可以像动态链接库(DLL)一样实现,并且通过 SQL Server 的各种客户机网络库(Net-Libraries)与 SQL Server 通信。客户机网络库使用网络化的 IPC (Interprocess Communication) 方法通过网络与 SQL Server 系统上

的服务器网络库通信。

服务器上的网络库接收客户端系统发送过来的数据包,然后把这些数据包传送给 SQL Server 的 Open Data Services(ODS),ODS 是由一系列 C 函数和宏组成的服务器端 API。SQL Server 本身是一种 ODS 应用程序,它接收 ODS 请求并处理它们,然后把结果反馈给 ODS。尽管可以使用 ODS API 来开发应用程序,但这一般只用于提供定制到其他数据库系统的网关。较易使用的 ODBC 和 OLE DB API 对异构数据库的支持已经大大地降低了使用 ODS 开发应用程序的必要性。

1.5 SQL Server 2000 的主要组件

SQL Server 2000 有以下几个主要组件:

- 关系数据库组件
- 数据仓库和联机分析处理组件
- 应用程序支持组件
- 复制组件
- 数据转换组件
- SQL Server 和 English Query
- SQL Server 2000 数据仓库和 OLAP 组件

1.5.1 关系数据库组件

SQL Server 2000 关系数据库引擎是 SQL Server 的核心组件之一,它是一个流行的、具有高度可伸缩性的数据存储引擎。该数据库引擎将数据存储在表中。每个表都由组织感兴趣的对象组成,例如学生、交通工具。表中的列表示由表建模的对象属性(如姓名、性别等),而表中的行则代表由表建模的这种对象的事例(如学号为 20010407、性别为男的学生)。应用程序可以将结构化查询语言(SQL)的语句交给数据库引擎,后者将表格格式的结果集返回给应用程序。SQL Server 支持的特定的 SQL 语言称为 Transact-SQL。应用程序还可以提交 SQL 语句或 Xpath 查询,并请求数据库引擎以 XML 文件形式返回结果。

关系数据库引擎具有高度的可伸缩性、可靠性、安全性。

数据库引擎的分布式查询功能使得用户可以访问所有可通过 OLE DB 访问的数据源中的数据。在 Transact-SQL 语句中,可以像引用实际驻留在 SQL Server 数据库中的表一样引用远程 OLE DB 数据源表。此外,全文检索功能使得用户可以对 SQL Server 数据库或 Windows 文件中的文本数据进行复杂的模式匹配。

关系数据库引擎能够存储由顶层联机事务处理(OLTP)系统生成的所有事物的详细记录,还可以支持最大的联机分析(OLAP)数据仓库中的事实数据表和维度表的严格处理要求。

1.5.2 数据仓库和联机分析处理组件

SQL Server 2000 Analysis Services 提供了分析数据仓库和数据集中存储的数据的工具。某些分析方法,例如获取一份关于某地区中所有超市按产品划分的月销售详细目录表,如果对 OLTP 系统中的所有详细记录一个一个进行分析,需要花相当长的时间。为了加快这类分析,应采取定期汇总 OLTP 系统中的数据,然后存储在数据仓库或数据集的事实数据表和维度表中的办法。Analysis Services 以多位数据集的形式显示事实数据表和维度表中的数据,从多位数据集中可以分析出其他对于规划今后工作非常重要的信息。在 Analysis Services 多位数据集上处理 OLAP 查询比试图在 OLTP 数据库中记录的详细数据上进行同样的查询要快得多。

1.5.3 应用程序支持组件

除了支持应用程序的数据存储和 OLAP 处理需要外,SQL Server 2000 还提供了全套的易于使用的图形管理工具和向导,用于创建、配置和维护数据库、数据仓库和数据集。SQL Server 还记录了由 SQL Server 工具使用的管理 API,这样用户可以直接在自己的应用程序中加入 SQL Server 管理功能。

1.5.4 复制组件

越来越多的工作人员需要在工作时装载一组数据,然后将域网络断开,自主记录每天的工作,在一天工作结束时再重新与网络连通,将自己的记录合并到中央数据存储中。OLTP 系统必须通过 Intranet 支持内部雇员的操作需求,并通过 Web 入口支持成百上千客户的定购要求。通过最需要处理数据的工作组甚至个人轻松获得数据,然后将数据复制到主数据存储中,可以最大限度地减轻系统的总体处理负荷。

SQL Server 2000 复制使得网站可以在不同的计算机上维护多个数据副本以提高总体性能,同时确保不同的数据副本保持同步。此外,SQL Server 还支持将数据复制到数据仓库,并且可以向(或从)任何支持 OLE DB 访问的数据源中复制数据。

1.5.5 数据转换组件

SQL Server 2000 数据转换服务(DTS)大大改进了生成 OLAP 数据仓库的过程。SQL Server 2000 对大型 OLTP 数据库进行了细致地调整,使其能够支持同时输入上千个商业事务。同时还调整了 OLTP 数据库的结构,以便记录每个事物的详细信息。

DTS 不仅用来生成数据仓库,还可以随时用来检索数据源中的数据,对数据进行复杂转换并将数据存储到另一个数据源中。DTS 也不只限于和 SQL Server 数据库或 Analysis Services 多维数据集一同使用,DTS 能与任何可通过 OLE DB 访问的数据源一同使用。

1.5.6 SQL Server 2000 English Query

SQL Server 2000 English Query 可以针对特殊用户问题生成定制的应用程序。English Query 管理源为 English Query 引擎定义的数据库表间和列间的所有逻辑关系,以及数据仓库或数据集中的多维数据集之间的所有逻辑关系。应用程序可以向用户显示一个对话框,用户可以在这个对话框中输入字符串(英文),提出有关数据库或数据仓库中数据的问题。应用程序将该字符串传递给 English Query 引擎,后者根据所定义的表间或多维数据之间的关系分析字符串。然后,English Query 向应用程序返回一条 SQL 语句或 MDX(多维表达式)查询,而该查询将返回用户问题的答案。

1.5.7 SQL Server 2000 数据仓库和 OLAP 组件

Meta Data Services 为存储、查看和检索有关应用程序对象和系统对象的描述提供了方便。Meta Data Services 支持 MDC 开放信息模型(OIM)规范,该规范定义存储实体(如表、视图、多位数据集或转换)描述以及实体间关系描述的公用格式。支持 OIM 的应用程序开发工具可以使用这些描述加快开发的速度并与其他工具和应用程序进行交换。SQL Server 组件(如数据转换服务包和 Analysis Services 数据库)还可以存储在 Meta Data Services 知识库中。

小 结

为了让读者对 SQL Server 2000 有个初步的认识和了解,本章主要从什么是 SQL Server 2000、SQL Server 2000 的历史和发展、SQL Server 2000 的特点和新特色、SQL Server 的网络体系结构和 SQL Server 2000 组件几个方面来大概描述了一下 SQL Server 2000。本章有一些概念,对于初学者来说,可能不太容易弄懂,在后面的章节中读者可以逐步理解这些概念。

习 题 1

1. SQL Server 2000 有哪些主要特点?
2. 与 SQL Server 7.0 比较,SQL Server 2000 的新特色和加强功能有哪些?
3. SQL Server 2000 有哪几个主要组件?