

第3章

局域网的软件系统

本章学习目标

- 了解网络操作系统的类型
- 了解数据库系统的发展
- 熟悉常见的数据库系统
- 掌握网管软件的主流技术

上一章介绍了局域网的硬件,它们构成了局域网的骨架。本章将介绍局域网的软件系统,它们是局域网的灵魂。无论是企业网还是校园网,或是任何一个网络,它构建的目的都是为用户提供服务,同时保证网络正常运转,这就需要一系列的软件系统来实现。

以一个典型的校园网为例,它需要提供的服务有:Web 服务、FTP 服务、数据库、办公自动化系统、教学管理系统等。这些服务需要网络操作系统的支撑。同时,为了保证网络的正常运转,网络管理员需要使用网管软件对校园网进行监控、管理;为了抵抗随时可能出现的安全威胁(如黑客入侵、病毒等),还需要安全软件,如防病毒软件、防火墙软件、入侵检测软件等。

3.1 网络操作系统

在计算机上配置操作系统的主要目的是用来管理系统中的资源和方便用户使用,操作系统是用户与计算机硬件系统之间的接口。网络操作系统 NOS(Network Operating System)除了实现单机操作系统的全部功能外,还具备管理网络中的共享资源,实现用户通信以及方便用户使用网络等功能。因而,网络操作系统就是在计算机网络中管理一台或多台主机的软硬件资源、支持网络通信、提供网络服务的程序集合。

网络操作系统是用于网络管理的核心软件,目前流行的各种网络操作系统都支持构架局域网、Intranet、Internet 等网络。在市场上得到广泛应用的网络操作系统有 UNIX、Linux、NetWare、Windows NT/2000 和 Windows Server 2003 等。下面介绍它们各自的特点与应用。

3.1.1 UNIX 操作系统

UNIX 是为多用户环境设计的,即所谓的多用户操作系统,其内建 TCP/IP 协议支持,该协议已经成为互联网中通信的事实标准,由于 UNIX 发展历史悠久,具有分时操作,良好

的稳定性、健壮性、安全性等优秀的特性,适用于几乎所有的大型机、中型机、小型机,也有用于工作组级服务器的 UNIX 操作系统。在中国的一些特殊行业,尤其是拥有大型机、小型机的企业一直沿用 UNIX 操作系统。

UNIX 是用 C 语言编写的,有两个基本血统:系统 V,由 AT&T 的贝尔实验室研制开发并发展的版本;伯克利 BSD UNIX,由美国加州大学伯克利分校研制的,它的体系结构和源代码是公开的。在这两个版本的基础上发展了许多不同的版本,如 SUN 公司销售的 UNIX 版本 SUN OS 和 Solaris 就是从 BSD UNIX 发展起来的。

UNIX 主要特性如下。

(1) 模块化的系统设计。系统设计分为核心模块和外部模块。核心程序尽量简化、缩小;外部模块提供操作系统所应具备的各种功能。

(2) 逻辑化文件系统。UNIX 文件系统完全摆脱了实体设备的局限,它允许有限个硬盘合成单一的文件系统,也可以将一个硬盘分为多个文件系统。

(3) 开放式系统。遵循国际标准,UNIX 以正规且完整的界面标准为基础,提供计算机及通信综合应用环境。在这个环境下开发的软件具有高度的兼容性、系统与系统间的互通性以及系统需要升级时有多重的选择性。系统界面涵盖用户界面、通信程序界面、通信界面、总线界面和外部界面。

(4) 优秀的网络功能。其定义的 TCP/IP 协议已成为 Internet 的网络协议标准。

(5) 优秀的安全性。其设计有多级别、完整的安全性能,UNIX 很少被病毒侵扰。

(6) 良好的移植性。UNIX 操作系统和核外程序基本上是用 C 语言编写的,它使系统易于理解、修改和扩充,并使系统具有良好的可移植性。

(7) 可以在任何档次的计算机上使用。UNIX 可以运行在笔记本电脑到超级计算机上。

3.1.2 Linux 操作系统

Linux 是一种自由(Free)软件,在遵守自由软件联盟协议下,用户可以自由地获取程序及其源代码,并能自由地使用它们,包括修改和复制等。Linux 是网络时代的产物,在互联网上经过众多技术人员的测试和除错,并不断被扩充。Linux 具有如下的特点。

(1) 完全遵循 POSIX 标准,并扩展支持所有 AT&T 和 BSD Unix 特性的网络操作系统。由于继承了 UNIX 优秀的设计思想,且拥有干净、健壮、高效且稳定的内核,没有 AT&T 或伯克利的任何 UNIX 代码,所以 Linux 不是 UNIX,但与 UNIX 完全兼容。

(2) 真正的多任务、多用户系统,内置网络支持,能与 NetWare、Windows Server、OS/2、Unix 等无缝连接。网络效能在各种 UNIX 测试评比中速度最快。同时支持 FAT16、FAT32、NTFS、Ext2FS、ISO 9600 等多种文件系统。

(3) 可运行多种硬件平台,包括 Alpha、SunSparc、PowerPC、MIPS 等处理器,对各种新型外围硬件,可以从分布于全球的众多程序员那里迅速得到支持。

(4) 对硬件要求较低,可在较低档的机器上获得很好的性能,特别值得一提的是 Linux 出色的稳定性,其运行时间往往可以“年”计。

(5) 有广泛的应用程序支持。已经有越来越多的应用程序移植到 Linux 上,包括一些大型厂商的关键应用。

(6) 设备独立性。设备独立性是指操作系统把所有外部设备统一当做文件来看待,只要安装它们的驱动程序,任何用户都可以像使用文件一样,操纵和使用这些设备,而不必知道它们的具体存在形式。Linux 是具有设备独立性的操作系统,由于用户可以免费得到 Linux 的内核源代码,因此,可以修改内核源代码,以适应新增加的外部设备。

(7) 安全性。Linux 采取了许多安全技术措施,包括对读、写进行权限控制,带保护的子系统,审计跟踪,核心授权等,这为网络多用户环境中的用户提供了必要的安全保障。

(8) 良好的可移植性。Linux 是一种可移植的操作系统,能够在微型计算机到大型计算机的任何环境和任何平台上运行。

(9) 具有庞大且素质较高的用户群,其中不乏优秀的编程人员和发烧级的 hacker(黑客),他们提供了商业支持之外的广泛的技术支持。

正是因为以上这些特点,Linux 在个人和商业应用领域中的应用都获得了飞速的发展。

3.1.3 NetWare 操作系统

Novell 自 1983 年推出第一个 NetWare 版本后,20 世纪 90 年代初,相继推出了 NetWare 3.12 和 4. n 两个成功的版本。在与 1993 年问世的微软 Windows NT Server 及后续版本的竞争中,NetWare 在用于数据库等应用服务器的性能上作了较大提升。而 Novell 的 NDS 目录服务及后来的基于 Internet 的 e-Directory 目录服务,成了 NetWare 中最有特色的功能。与之相应,Novell 对 NetWare 的认识也由最早的 NOS(局域网操作系统)变为客户机/服务器架构服务器,再到 Internet 应用服务器。1998 年,NetWare 5.0 发布,把 TCP/IP 协议作为基础协议,且将 NDS 目录服务从操作系统中分离出来,更好地支持跨平台。最新版本 NetWare 6 具备对整个企业异构网络的卓越管理和控制能力。

下面通过对 Novell 的 NetWare 6 性能的介绍,可了解该操作系统的特性。

(1) NetWare 6 提供简化的资源访问和管理。用户可以在任意位置,利用各种设备,实现对全部信息和打印机的访问和连接;可以跨越各种网络、存储平台和操作环境,综合使用文件、打印机和其他资源(电子目录、电子邮件、数据库等)。

(2) NetWare 6 确保了企业数据资源的完整性和可用性。以安全策略为基础,通过高精度度方式,采用单步登录和访问控制手段进行用户身份验证,防止了恶意攻击行为。

(3) NetWare 6 以实时方式支持在中心位置进行关键性商业信息的备份与恢复。

(4) NetWare 6 支持企业网络的高可扩展性,可以配置使用 2~32 台规模的集群服务器和负载均衡服务器,每台服务器最多可支持 32 个处理器,利用多处理器硬件的工作能力提高可扩展性和数据吞吐率。可以方便地添加卷以满足日益增加的需求,能够跨越多个服务器配置,最高可支持 8TB 的存储空间,在企业网络环境中支持上百万数量的用户。

(5) NetWare 6 包括 iFolder 功能,用户可以在多台计算机上建立文件夹;该文件夹可以使用任何种类的网络浏览器进行访问,并可以在一个 iFolder 服务器上完成同步,从而保证用户信息内容永远处于最新状态,并可从任何位置(办公室、家庭或移动之中)进行访问。

(6) NetWare 6 包含开放标准及文件协议,无需复杂的客户端软件就可以在混合型客户端环境中访问存储资源。

(7) NetWare 6 使用了名为 IPP 的开放标准协议,具有通过互联网安全完成文件打印工作的能力。用户在某个网站中寻找一台打印机下载所需的驱动程序后,即可向世界上

几乎任何一台打印机发出打印工作。

3.1.4 Windows NT/2000 操作系统

Windows NT Server 的设计目标是针对网络中服务器使用的网络操作系统,对于网络中的服务器,不管是用于提供共享资源还是网络管理,Windows NT Server 都可以与 NetWare 和 UNIX 网络操作系统相媲美。

Windows 2000 是 Windows NT 的升级版本,其 Server 版本继承了 Windows NT Server 的所有服务器管理特性,增加并改进了一些网络服务,因而成为流行的网络操作系统之一。

Windows NT/2000 是一种 32 位网络操作系统,是面向分布式图形应用程序的完整的系统平台,具有工作站和小型网络操作系统具有的所有功能。主要包括文件及文件管理系统、优先级的多任务/多线程环境,支持对称的多机处理系统,支持分布计算环境。由于 Windows NT 具有良好的用户界面,并且操作方便,所以得到了世界各著名软硬件生产厂商的支持。

3.1.5 Windows Server 2003 操作系统

Windows Server 2003 是继 Windows XP 后微软发布的一个最新版本,起初名称为 Windows .Net Server 2003,2003 年 1 月 9 日正式改名为 Windows Server 2003。虽然名称沿袭了 Windows 家族的习惯用法,但是 Windows Server 2003 内核程序和它提供的内核服务与 Windows 2000/XP 相比有本质的区别。与 Windows 2000 相比,Windows 2003 的整体性能提高了 10%~20%。Windows Server 2003 继承了 Windows 2000 的所有版本,并增加了针对 Web 服务优化的 Windows 2003 Web 版。

3.1.6 Windows Server 2008 操作系统

2008 年 2 月,微软正式发布了新一代服务器操作系统 Windows Server 2008。作为 Windows Server 2003 的换代产品,Windows Server 2008 的改变很大。与从 Windows 2000 Server 到 Windows Server 2003 系统的改进只进行了相当少的更新不同,Windows Server 2008 对构成 Windows Server 产品的内核代码库进行了根本性的修订。

使用 Windows Server 2008,IT 专业人员能够更好地控制服务器和网络基础结构,从而可以将精力集中在处理关键业务需求上。增强的脚本编写功能和任务自动化功能(例如 Windows PowerShell)可帮助 IT 专业人员自动执行常见 IT 任务。通过服务器管理器进行的基于角色的安装和管理简化了在企业中管理与保护多个服务器角色的任务。服务器的配置和系统信息是从新的服务器管理器控制台这一集中位置来管理的。IT 人员仅安装需要的角色和功能,向导就会自动完成许多费时的系统部署任务。增强的系统管理工具(例如性能和可靠性监视器)提供有关系统的信息,在潜在问题发生之前向 IT 人员发出警告。

Windows Server 2008 提供了一系列新的、改进的安全技术,这些技术增强了对操作系统的保护,为企业的运营和发展奠定了坚实的基础。Windows Server 2008 提供了减小内核攻击面的安全创新(例如 PatchGuard),因而使服务器环境更安全、更稳定。通过保护关

键服务器服务使之免受文件系统、注册表或网络中异常活动的影响,Windows 服务强化有助于提高系统的安全性。借助网络访问保护(NAP)、只读域控制器(RODC)、公钥基础结构(PKI)增强功能、Windows 服务强化、新的双向 Windows 防火墙和新一代加密支持,Windows Server 2008 操作系统的安全性也得到了增强。

Windows Server 2008 的设计允许管理员修改其基础结构来适应不断变化的业务需求,同时保持了此操作的灵活性。它允许用户从远程位置(如远程应用程序和终端服务网关)执行程序,这一技术为移动工作人员增强了灵活性。Windows Server 2008 使用 Windows 部署服务(WDS)加速对 IT 系统的部署和维护,使用 Windows Server 虚拟化(WSV)帮助合并服务器。对于需要在分支机构中使用域控制器的组织,Windows Server 2008 提供了一个新配置选项——只读域控制器(RODC),它可以防止在域控制器出现安全问题时暴露用户账户。

从 Windows 被研发出来,安全问题就一直困扰着微软公司,尤其近几年,随着越来越多的人连网,越来越多的漏洞被发现。事实上,每月的系统补丁发布就是针对设计不够严密的结果。这些类型的缺陷是微软希望在 Windows Server 2008 系统中能够避免的。

Windows Server 2008 进行了很多更新,包括提高了进入内核的层级数目,分开服务以降低缓冲器超载的可能,同时减少高风险特权层以减少受攻击层面的规模。

Windows Server 2008 与 Windows Server 2003 相比,总体来说是一款功能强大并且可靠性好的产品。易管理性、安全性能、可靠性和效率都是开发组关注的,他们努力的结果是开发出了一款连接紧密、标准统一的操作系统。这一操作系统建立在坚实的基础之上,又着眼于未来技术,且运行安全可靠,因此对企业来说是一个好的选择。

3.2 客户端操作系统

局域网是由服务器和许多客户机组成的系统。客户机就是网络用户使用的计算机,用户通过使用客户机来共享网络资源。目前常见的客户机操作系统有 Windows XP、桌面版 Linux 系统、Mac OS X 等。

3.2.1 Windows XP

Windows XP 是 Microsoft 继 Windows 2000 和 Windows Millennium 之后推出的新一代 Windows 操作系统。Windows XP 将 Windows 2000 的众多优点(例如基于标准的安全性、易管理性和可靠性)与 Windows 98 和 Windows Me 的最佳特性(即插即用、易于使用的用户界面以及独具创新的支持服务)完美集成在一起,从而打造出了迄今为止最为优秀的一款 Windows 操作系统产品。

Windows XP 在现有 Windows 2000 代码基础之上进行了很多改进,并且针对家庭用户和企业用户的不同需求提供了相应的版本:Windows XP Home Edition 和 Windows XP Professional。

1. Windows XP 的特性

Windows XP 针对之前的版本做了很多改进,下面介绍部分特性。

(1) 针对多个用户的快速用户切换功能

快速用户切换(Fast User Switching)功能针对家庭用户设计,它允许所有的家庭用户共用同一台计算机工作,就像这台计算机是他们自己的一样。其他用户无须注销或者保存他们正在编辑的文件,就可以登录到这台计算机上。

(2) 经过重新设计的“开始”菜单

“开始”菜单上会显示 5 个最常使用的程序,默认的电子邮件程序和 Web 浏览器也随手可得。“开始”菜单对最常使用的文件和应用进行了分组,以方便使用和访问。

(3) 文件分组

Windows XP 引入了易于管理的任务栏,能够对相同应用程序的多个实例进行分组管理。

(4) 更加出色的应用程序和设备兼容性

Windows XP 从很多方面改进了操作系统对设备和硬件的支持,尤其是系统稳定性和设备兼容性得到了极大地提高。同 Windows 2000 类似,Windows XP 简化了计算机硬件的安装、配置和管理过程。Windows XP 为 Windows 2000 没有涵盖在内的数百种硬件设备提供了即插即用支持,并且增强了操作系统对通用串行总线(Universal Serial Bus,USB)、IEEE 1394、外围设备组件接口(Peripheral Component Interface,PCI)以及其他总线类型的支持。

(5) 改进的网络和通信功能

如“通用即插即用”、“Internet 连接共享”、“家庭网络向导”等功能,而无须成为一个网络专家,就可轻松组建一个工作网络。

(6) 可靠性改进

Windows XP 提供了“驱动程序回滚”、“系统还原”、“系统自动恢复”等功能,这些改进极大减轻了系统维护负担。

(7) 更可靠的安全保护

Windows XP 提供了“Internet 连接防火墙”、“受控制的网络访问”、“软件限制策略”、“凭证管理”、“加密文件系统”等功能,极大地增强了安全性。

2. Windows XP 的版本

Windows XP 系列共有三个版本,Windows XP Professional 是为商业用户设计的,有最高级别的可扩展性和可靠性;Windows XP Home Edition 有最好的数字媒体平台,是家庭用户和游戏爱好者的最佳选择;Windows XP 64-Bit Edition 可满足专业的、技术工作站用户的需要。

(1) Windows XP Home Edition

- ① 新的视觉设计使得高效地完成常见任务更容易。
- ② 数字照片功能可以获取、组织和共享图片。
- ③ 一体化的音乐工具可用来发现、下载、存储和播放高质量的数字音乐。
- ④ 具有在 PC 上创建、共享和欣赏视频节目所需的一切必备条件。
- ⑤ 简便的计算机共享和家庭网络。
- ⑥ 顶级的通信工具可用于即时消息收发、语音或视频会议以及协作。
- ⑦ 从问题中恢复和得到专家帮助所需的工具。

⑧ 最安全、最可靠的操作系统,使系统保持开机和运行。

(2) Windows XP Professional

除了具有 Windows XP Home Edition 的所有优点外,Windows XP Professional 还有如下优点。

- ① 更高的安全性,包括可以加密文件和文件夹以保护业务数据的能力。
- ② 卓越的移动支持,可以脱机工作或远程访问计算机。
- ③ 内置的对高性能多处理器系统的支持。
- ④ 可与 Microsoft Windows Servers 协同工作并用于管理。
- ⑤ 通过使用给定的语言,可与世界各地的用户高效通信。

(3) Windows XP 64-Bit Edition

除了具备 Windows XP Professional 的核心功能外,Windows XP 64-Bit Edition 还有下面的 5 个功能。

- ① 最高级别的性能和可伸缩性,适用于要求最严格的技术计算任务。
- ② 基于 Intel Itanium 处理器系列,拥有更多内存,提高了内存存取速度,并具有超级浮点运算能力。
- ③ 用于进行高级数字内容创建的最佳平台。
- ④ 用于进行计算机辅助机械设计和分析的最佳平台。
- ⑤ 财务和数据分析的最佳平台。

3.2.2 Linux 桌面版

Linux 操作系统有数量众多的发行版,适用于客户机安装的 Linux 系统通常称为“桌面版”,常见的 Linux 桌面版有红旗 Linux、Ubuntu Linux 等。

1. 红旗 Linux

红旗 Linux 是 Linux 的一个发展产品,由中科红旗软件技术有限公司开发研制的国产操作系统版本。它标志着我国在发展国产操作系统的道路上迈出了坚实的一步。

秉承人机交互易用化的原则,红旗 Linux 桌面版沿袭了 Windows-Like 的界面风格和操作习惯,菜单结构设计一目了然,配置工具设置快捷方便,保证用户能够轻松完成从系统安装、配置到使用的整个过程。红旗 Linux 桌面版整合了全新稳定的系统内核、上层应用与用户界面,提高了系统开机和启动速度的同时,又为用户上网、娱乐和办公应用提供了可靠美观的图形环境。红旗 Linux 桌面版为用户集成了包括上网、图形图像处理、多媒体应用,以及娱乐游戏等完整实用的应用软件及配置工具,结合 Office 办公软件,还能够直接对微软 Office 格式文档进行操作,例如中文编辑和打印等,满足个人用户和政府的办公、上网、教育以及娱乐等需求。

为照顾用户原有操作习惯,方便用户在 Linux 上办公上网等应用,红旗 Linux 桌面版采用最新稳定的 KDE 图形操作环境,类 Windows 的窗口界面风格和鼠标及快捷键操作方式。桌面和菜单采用简洁实用的设计原则,应用程序结构布局一目了然,方便用户查找。全新的控制面板、统一的资源管理器,以及类 Windows 的配置工具等,帮助用户轻松实现从 Windows 环境到 Linux 环境的转变。

红旗 Linux 桌面版支持国家 GB18030 编码标准,拥有高达 27 000 汉字的矢量字库,可以进行该编码汉字的输入和打印;为用户提供符合中文使用习惯的操作界面,包括中文菜单、对话框、中文提示和帮助、中文时间显示格式和货币格式。红旗 Linux 桌面版除了拥有经典的汉字输入法——智能 ABC 外,还新增了紫光拼音输入法,使用户输入汉字更加方便快捷;同时还提供了具备字典、屏幕取词、双向翻译等多项功能的星际译王翻译软件。新增的输入法添加工具,可以添加由第三方提供的输入法,或自定义的输入法。

红旗 Linux 桌面版集成了电话拨号工具、上网用的浏览器、收发 E-mail 的邮件客户端等一系列网络应用软件,让用户在 Internet 中自由冲浪。同时拥有和 Photoshop 同样功能强大的绘图软件 GIMP,可以快速浏览多种格式图片的图片查看工具 Pixie,可以方便快捷刻录重要数据文件的 CD 刻录软件等,为用户高效率、高质量的工作提供了保障。同时,用户在闲暇时还可以用 MP3 播放器听一曲老歌或用 Kxine 视频播放软件欣赏一部 DVD 版好莱坞的大片,使工作和休息相得益彰。

2. Ubuntu Linux

Ubuntu 由马克·舍特尔沃斯创立,其第一个版本于 2004 年 10 月 20 日发布,并以 Debian 为开发蓝本。它以每 6 个月发布一次新版本为目标,使得人们得以更频繁地获取新软件。其开发目的是使个人计算机变得简单易用,但也提供了服务器版本。Ubuntu 的每个新版本均包含了最新版本的 GNOME 桌面环境,并且会在 GNOME 发布新版本后的一个月内存行。与以往基于 Debian 的 Linux 发行版,如 MEPIS、Xandros、Linspire、Progeny 与 Libranet 等比较起来,Ubuntu 更接近 Debian 的开发理念,因为其主要使用自由与开源软件,而其他的发行版则会附带很多闭源的插件。

Ubuntu 与一般 Linux 操作系统的一个不同之处是它预装了大量常用的驱动程序及应用软件,如最新的办公套件 OpenOffice.org、Skype、Adobe Flash、各种常用播放软件等。用户安装 Ubuntu 后,可以马上体验到计算机的魅力,而不需像微软 Windows 系统那样网上逐一下载软件安装。

Ubuntu 十分注重系统的安全性,其采用 Sudo 工具,所有与系统相关的任务均需使用此指令,并要输入密码,比起传统以登入系统管理员账号进行管理工作有更好的安全性。

Ubuntu 亦注重系统的可用性,其设计为在标准安装完成后即可让使用者投入使用的操作系统。举例来说,完成安装后,使用者不用另外安装网页浏览器、办公室软件、多媒体软件与绘图软件等日常应用的软件,因为这些软件已被安装,并可随时使用。

Ubuntu 不仅仅使用与 Debian 相同的 deb 软件包格式,还和 Debian 社区有着密切联系,它会直接和实时地向 Debian 社区作出贡献,而不是只在发布时宣布一下。许多 Ubuntu 的开发者也负责为 Debian 的关键软件包作维护。

Ubuntu 项目完全遵从开源软件开发的原则,并且鼓励人们使用、完善并传播开源软件。也就是说 Ubuntu 将永远是免费的。

3.2.3 Mac OS X

Mac OS 是一套运行于苹果 Macintosh 系列计算机上的操作系统。Mac OS 是首个在商用领域成功的图形用户界面。现行的最新的系统版本是 Mac OS X 10.5.x 版。

MAC OS X 操作系统界面非常独特,突出了形象的图标和人机对话(人机对话界面就是由苹果公司最早开创的,后来才被微软的 Windows 看中并在 Windows 中广泛应用)。苹果公司能够根据自己的技术标准生产计算机、自主开发相对应的操作系统,可见它的技术和实力非同一般。

Mac OS X 是一个基于 UNIX 的操作系统,它把 UNIX 的强大稳定的功能和 Macintosh 的简洁优雅的风格完美地结合起来,自 2001 年推出以来,在业界引起巨大反响。Mac OS X 不仅有晶莹动感的操作界面,而且具备诸如抢占式多任务,内存保护以及对称多处理器等一切现代操作系统的特征。

作为基于 UNIX 的装机量最大的操作系统,Mac OS X 实现了独特的技术原理和简单操作的完美结合,如 Mach 3.0 内核的多线程;紧密的硬件集成和 SMP 安全驱动,以及零配置网络。

3.3 数据库软件系统

计算机数据库系统的萌芽出现于 20 世纪 60 年代。当时计算机开始广泛地应用于数据管理,对数据的共享提出了越来越高的要求。传统的文件系统已经不能满足人们的需要。能够统一管理和共享数据的数据库管理系统(DBMS)应运而生。顾名思义,数据库通常指特定的信息集合,而数据库管理系统是对数据库进行管理和控制的软件。这些管理和控制功能主要包括数据的定义、数据存取和修改、数据库的运行管理、数据库的建立和维护等。除了功能方面的要求外,对于数据库系统性能方面也有一定要求,其中之一就是能够及时准确地满足多个用户的并发存取操作。另外,还有能够保证事务的原子性、时刻保持数据的一致性、要求在硬件和操作系统正常工作的情况下独立的并发操作且互不影响、不丢失数据。

3.3.1 数据库系统的发展

数据模型是数据库系统的核心和基础,通常由数据结构、数据操作和完整性约束三部分组成。各种 DBMS 软件都是基于某种数据模型的。所以通常也按照数据模型的特点将传统数据库系统分成网状数据库、层次数据库和关系数据库三类。

1. 网状数据库

最早出现的是网状 DBMS。网状模型中以记录为数据的存储单位。记录包含若干数据项。网状数据库的数据项可以是多值的和复合的数据。每个记录有一个唯一标识它的内部标识符,称为码(DatabaseKey,DBK),它在记录存入数据库时由 DBMS 自动赋予。DBK 可以看做记录的逻辑地址,可作记录的替身,或用于寻找记录。网状数据库是导航式(Navigation)数据库,用户在操作数据库时不但说明要做什么,还要说明怎么做。例如在查找语句中不但要说明查找的对象,而且要规定存取路径。

2. 层次数据库

层次型数据库管理系统是紧随网络型数据库而出现的。现实世界中很多事物是按层次

组织起来的。层次数据模型的提出,首先是为了模拟这种按层次组织起来的事物。层次数据库也是按记录来存取数据的。层次数据模型中最基本的数据关系是基本层次关系,它代表两个记录型之间一对多的关系,也叫做双亲子女关系(PCR)。数据库中有且仅有一个记录型无双亲,称为根节点。其他记录型有且仅有一个双亲。在层次模型中从一个节点到其双亲的映射是唯一的,所以对每一个记录型(除根节点外)只需要指出它的双亲,就可以表示出层次模型的整体结构。层次模型是树状的。

3. 关系数据库

网状数据库和层次数据库已经很好地解决了数据的集中和共享问题,但是在数据独立性和抽象级别上仍有很大欠缺。用户在对这两种数据库进行存取时,仍然需要明确数据的存储结构,指出存取路径。而后来出现的关系数据库较好地解决了这些问题。关系数据库理论出现于20世纪60年代末到20世纪70年代初。1970年,IBM的研究员 E. F. Codd 博士在《大型共享数据银行的关系模型》一文提出了关系模型的概念。后来 Codd 又陆续发表多篇文章,奠定了关系数据库的基础。关系模型有严格的数学基础,抽象级别比较高,而且简单清晰,便于理解和使用。但是当时也有人认为关系模型是理想化的数据模型,用来实现 DBMS 是不现实的,尤其担心关系数据库的性能难以接受,更有人视其为当时正在进行中的网状数据库规范化工作的严重威胁。为了促进对问题的理解,1974年 ACM 牵头组织了一次研讨会,会上开展了一场分别以 Codd 和 Bachman 为首的支持和反对关系数据库两派之间的辩论。这次著名的辩论推动了关系数据库的发展,使其最终成为现代数据库产品的主流。

3.3.2 主流关系数据库软件介绍

1. IBM 的 DB2/DB2 Universal Database

作为关系数据库领域的开拓者和领航人,IBM 于1980年开始提供集成的数据库服务器——System/38,随后是 SQL/DS for VSE 和 VM,其初始版本与 System/R 研究原型密切相关。DB2 for MVS V1 在1983年推出。该版本的目标是提供这一新方案所承诺的简单性,数据不相关性和用户生产率。DB2 以后版本的重点是改进其性能、可靠性和容量,以满足广泛的关键业务的行业需求。1988年 DB2 for MVS 提供了强大的在线事务处理(OLTP)支持,1989年和1993年分别以远程工作单元和分布式工作单元实现了分布式数据库支持。DB2 Universal Database 6.1 是通用数据库的典范,是第一个具备网上功能的多媒体关系数据库管理系统,支持包括 Linux 在内的一系列平台。目前的最新版本是 DB2 Universal Database 8.2。

2. Sybase

Sybase 公司成立于1984年,公司名称 Sybase 取自 system 和 database 相结合的含义。Sybase 公司的创始人之一 Bob Epstein 是 Ingres 大学版(与 System/R 同时期的关系数据库模型产品)的主要设计人员。公司的第一个关系数据库产品是1987年5月推出的 Sybase SQL Server 1.0。

Sybase 首先提出了 Client/Server 数据库体系结构的思想,并率先在自己的 Sybase SQL Server 中实现。在此之前,计算机信息一般都存储在单一的主机计算机中,最终用户一般通过字符终端管理和访问主机,绝大多数的处理都由主机完成,终端主要完成输入和简单的显示功能。这种主机/终端模式的软硬件费用相当高,中小型企业一般都无法承担。在 20 世纪 70 年代末和 20 世纪 80 年代初,IT 业发生了两件产生深远影响的事件:PC 和局域网的迅速普及。PC 比终端的功能要强得多,局域网的速度也比主机终端之间的连接速度快得多,而且与主机系统相比,它们的费用也低得多,与此同时,工作站和小型机也飞速发展,在许多方面可以取代主机的功能,这些为实施 Client/Server 体系结构提供了硬件基础。

为了适应现在和未来不断变化的应用需求,Sybase 在 1997 年 4 月发布了适应性体系结构(Adaptive Component Architecture,ACA)。ACA 包括客户端、中间层和服务器 3 层结构。每一层都提供了组件的运行环境,ACA 结构可以按照应用需求方便地对系统的每一层进行配置,适应了未来的发展要求。为了与 ACA 体系结构相适应,Sybase 将 SQL Server 重新命名为 Adaptive Server Enterprise,版本号为 11.5。在 ACA 结构中,提出了两种组件的概念:逻辑组件和数据组件。逻辑组件是实现应用逻辑的组件,可以用 Java、C/C++、Power Builder 等语言来开发,可遵循目前流行的组件标准,如 Corba、ActiveX 和 JavaBean 等。而数据组件可实现对不同类型数据的存储和访问。数据组件由 Adaptive Server Enterprise 11.5(简称 ASE 11.5)提供。这些数据组件不仅可以完成传统的关系型数据的存储,而且支持各种复杂数据类型,用户可以根据需要存储的数据类型安装相应的数据存储组件,例如地理空间、时间序列、多媒体/图像、文本数据等。它代表 Sybase 在解决复杂数据类型、多维数据类型和对象数据类型等方面的技术策略。目前的最新版本是 ASE 15。

3. Oracle

Oracle 公司是最早开发关系数据库的厂商之一,其产品支持最广泛的操作系统平台。目前 Oracle 关系数据库产品的市场占有率名列前茅。

Oracle 公司的前身 Relational Software 公司成立于 1977 年,次年他们完成了 Oracle 1,它是用汇编语言开发,基于 RSX 操作系统,运行在 128KB 内存的 PDP-11 小型机上。但这个产品没有正式发布。1980 年,Oracle 公司正式发布了基于 Vax/VMS 系统的 Oracle 2。两年后,他们发布了 Oracle 3,主要用 C 语言开发,具有事务处理的功能。1983 年,Relational Software 公司改名为 Oracle 公司。1984 年,他们推出 Oracle 4,它扩充了数据一致性支持,并开始支持更广泛的平台。1986 年的 Oracle 5 实现了真正的 Client/Server 结构,开始支持基于 VAX 平台的群集,成为第一个具有分布式特性的数据库产品。1988 年,Oracle 公司发布 Oracle 6。1992 年正式推出 Oracle 7。

1997 年 6 月 24 日,Oracle 公司发布了关系对象数据库系统 Oracle 8。使用了一个对象关系模型,在完全支持传统关系模型的基础上,为对象机制提供了有限的支持。1998 年 11 月,Oracle 公司发布 Oracle 8i,全面支持 Internet。目前的最新版本是 Oracle 11g。

4. SQL Server

1987 年,微软和 IBM 合作开发完成 OS/2,IBM 在其销售的 OS/2 Extended Edition 系