

第 4 章

网络操作系统

本章介绍网络操作系统的基本概念和当前主流的网络操作系统。通过本章的学习，应该完成以下学习目标：

- ✓ 掌握网络操作系统的基本概念、功能和结构
- ✓ 了解 Windows NT 网络操作系统
- ✓ 了解 Linux 网络操作系统
- ✓ 了解 Unix 网络操作系统
- ✓ 了解 NetWare 网络操作系统

4.1 网络操作系统概述

网络操作系统(Network Operating System)是指能使网络上各个计算机方便而有效地共享网络资源，为用户提供所需的各种服务的操作系统软件。网络系统是由硬件和软件两部分组成，如果用户的计算机已经从物理上连接到一个局域网中，但是没有安装任何网络操作系统，那么该计算机是无法提供任务网络服务功能的。

4.1.1 网络操作系统的功能和服务

作为网络操作系统，除了具备单机操作系统的功能外(如内存管理、CPU 管理、输入输出管理、文件管理等)，还应提供以下基本功能：

- 提供通信交往能力；
- 向各类用户提供友好、方便和高效的界面；
- 能支持各种常见的多用户环境，支持用户的协同工作；
- 能有效地实施各种安全保护措施，实现对各种资源存取权限的控制；
- 提供关于网络资源控制和网络管理的各类程序和工具，如系统备份、性能检测、参数设置、安全审计与防范等；
- 提供必要的网络互连支持，如提供路由和网关支持等功能。

网络服务是网络操作系统向网络工作站(或客户机)或其他网络用户提供的有效服务。虽然不同的网络操作系统具有不同的特点，但它们一般都提供以下基本的网络服务功能：

- **文件服务(File Service):** 文件服务是最重要,也是最基本的网络服务。文件服务器以集中方式管理共享文件。网络工作站可以根据所规定的权限对文件进行读写以及其他各种操作,文件服务器则为网络用户的文件安全与保密提供必需的控制方法。
- **打印服务(Print Service):** 打印服务也是最基本的网络服务,可以通过设置专门的打印服务器完成,或者由工作站或文件服务器来担任。通过网络打印服务功能,局域网中可以安装一台或几台网络打印机,网络用户就可以远程共享网络打印机。打印服务可以实现对用户打印请求的接收、打印格式的说明、打印机的配置、打印队列的管理等功能。网络打印服务在接收到用户打印请求后,本着先到先服务的原则,将需要打印的文件排队,管理用户打印任务。
- **数据库服务(Database Service):** 当前,网络数据库服务已经变得越来越重要,它优化了局域网系统的协同操作模式,从而有效地改善了局域网应用系统的性能。选择适当的网络数据库软件,依照客户机/服务器工作模式,开发出客户端与服务器端数据库应用程序。这样一来,客户端就可以用 SQL 语言向数据库服务器发出查询请求,服务器进行处理后将结果传送到客户端。
- **目录服务(Directory Service):** 允许系统用户维护网络上各种对象的信息,对象可以是用户、打印机、共享的资源或服务器等。
- **报文服务(message service):** 可以通过存储转发或对等方式完成电子邮件服务,目前,报文服务已经发展为文件、图像、数字视频与语音数据的传输服务。
- **Internet/Intranet 服务:** 为了支持 Internet 和 Intranet 的应用,网络操作系统一般都支持 TCP/IP 协议,提供各种 Internet 服务,支持 Java 应用开发工具,使得局域网服务器更容易成为 Web 服务器,并全面支持 Internet 和 Intranet 访问。

4.1.2 网络操作系统的特性

- **支持多种文件系统:** 有些网络操作系统还支持多文件系统,以实现系统升级的平滑过渡和良好的兼容性。
- **高可靠性:** 网络操作系统是运行在网络核心设备(如服务器)上的指挥管理网络的软件,它必须具有高可靠性,保证系统可以 365 天 24 小时不间断工作,并提供完整的服务。安全性为了保证系统、系统资源的安全性、可用性,网络操作系统往往集成用户权限管理、资源管理等功能,定义各种用户对某个资源存取权限,且使用用户标识 SID 唯一区别用户。
- **容错性:** 网络操作系统应能提供多级系统容错能力,包括日志式的容错特征列表、可恢复文件系统、磁盘镜像、磁盘扇区备用以及对不间断电源(Uninterruptible Power System, UPS)的支持。
- **开放性:** 网络操作系统必须支持标准化的通信协议(如 TCP/IP、NetBEUI 等)和应用协议(如 HTTP、SMTP、SNMP 等),支持与多种客户端操作系统平台的连接。
- **可移植性:** 网络操作系统一般都支持广泛的硬件产品,往往还支持多处理机技术。这样使得系统就有了很好的伸缩性。

4.1.3 网络操作系统的结构

早期的网络操作系统都是对等结构，在采用这种系统的网络中，所有的连网结点地位平等，安装在每个连网结点的操作系统软件都相同，连网计算机的资源在原则上也都是可以相互共享的，如图 4-1 所示。网络中的每台计算机都以前后台方式工作，前台为本地用户提供服务，后台为其他结点的网络用户提供服务，网络中的任何两个结点之间都可以直接实现通信。对等结构的网络操作系统可以提供共享硬盘、共享打印机、电子邮件、共享屏幕与共享 CPU 服务。

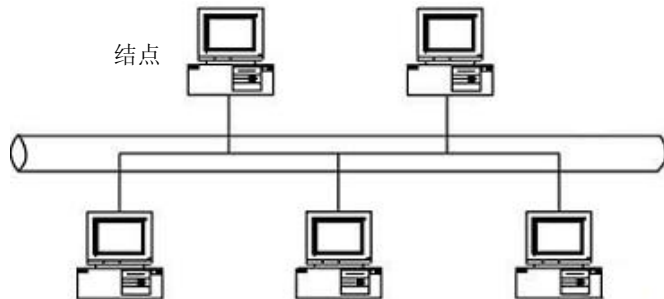


图 4-1 对等网络操作系统的网络结构

对等结构网络操作系统的优点是结构相对简单，网络中的任何结点间都可以通信。缺点是每台连网的计算机既要完成工作站的功能，又要完成服务器的功能，负荷较重，因而信息处理能力会明显降低。

针对对等网络操作系统的缺点，人们进一步设计了非对等网络操作系统，即将网络中的结点分为工作站和服务器两类。服务器通常采用高配置和高性能的计算机，以集中方式管理网络中的共享资源，并为工作站提供各种服务。工作站一般是配置比较低的计算机，主要用于为本地用户访问本地和网络资源提供服务，如图 4-2 所示。

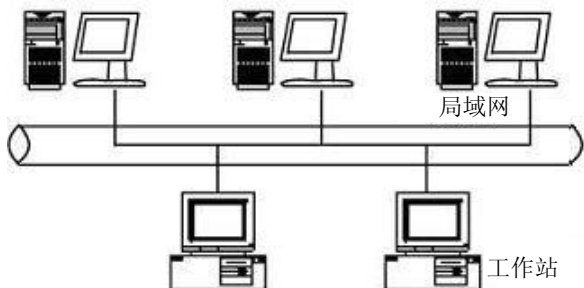


图 4-2 非对等网络操作系统的网络结构

非对等网络操作系统的系统软件分为主从的两部分：一部分运行在服务器上，另一部分运行在工作站上。因为网络服务器集中管理网络资源与服务，所以网络服务器是局域网的逻辑中心。网络服务器上运行网络操作系统的功能与性能，直接决定着网络服务功能的强弱，以及系统的性能与安全性，它是网络操作系统的核心部分。

4.2 Windows NT 网络操作系统

Windows NT 是由 Microsoft 开发的网络操作系统，它以先进的企业网络环境为目标，几乎可以在所有主要的处理器上运行，包括 Intel、Alpha、Power PC 等。Windows NT 还提供了图形化的操作界面，易于管理和维护，已经逐渐成为企业组网的标准平台。

4.2.1 Windows NT 的发展历程

最早的 Windows NT 网络操作系统是 Microsoft 于 1993 年推出的 Windows NT 3.1，它摆脱了 DOS 的束缚，具有很强的连网功能。但是 Windows NT 3.1 对系统资源要求较高，并且网络功能不是很完善，因而在当时的应用受到一定的限制。

针对 Windows NT 3.1 的缺陷，Microsoft 之后又相继推出了 Windows NT 3.5、3.51、4.0，它们不仅降低了对计算机配置的要求，而且在网络性能、网络安全性和网络管理等方面都有很大改进，因而受到网络用户的普遍欢迎。至此，Windows NT 操作系统成为 Microsoft 具有代表性的网络操作系统。

1999 年，Microsoft 推出了 Windows NT 5.0，即 Windows 2000。Windows 2000 是服务器端的多用途网络操作系统，可为部门级工作组或中小型企业用户提供文件、打印、应用软件、Web 与通信等各种服务。

2001 年，Microsoft 推出了 Windows NT 5.1，即 Windows XP。Windows XP 凭借其强大的功能、友好的用户界面、更快更稳定的运行环境，迅速被广大用户所接受，被誉为 Windows 操作系统家族中最成功的产品。Windows XP 的多媒体娱乐功能强大，比较适合作为家庭平台。目前，Windows XP 的替代产品 Windows Vista R2(Windows NT 6.1)已经于 2006 年推出，并正得到普及。

Windows 2000 在 2003 年得到了升级，Microsoft 推出了 Windows Server 2003(Windows NT 5.2)。目前，最新的 Windows NT 产品是 Windows Server 2008 R2(Windows NT 6.1)。相对以前的版本，Windows Server 2008 无论是在稳定性、安全性、可靠性，还是 Web 通信方面都有显著增强，更能释放服务器的潜能，满足企业的各种业务需求。

4.2.2 Windows NT 的组成

Windows NT 一般包含两个版本：Windows NT Workstation 和 Windows NT Server。其中，Windows NT Workstation 是客户端操作系统，Windows NT Server 是服务器端操作系统。

Windows NT Workstation 的设计目标是工作站操作系统，适用于交互式桌面环境。Windows NT Server 的设计目标是企业级的网络操作系统，提供容易管理、反应迅速的的网络环境。两者在系统结构上完全一样，只是为适应不同应用环境在运行效率上做相应调整。Windows NT Server 具有更多的高级功能，可把 Windows NT Workstation 看作它的子集。

4.2.3 工作组模型和域模型

尽管 Windows NT 操作系统的版本不断变化，但是从它的网络操作与系统应用角度看，有两个概念是始终不变的，那就是工作组模型和域模型。

1. 工作组

工作组就是将不同的计算机按功能分别列入不同的组中，以方便管理。例如在一个网络内，可能有成百上千台计算机，如果不进行分组，都列在【网上邻居】窗口中，访问和管理起来都会很麻烦。为了解决这一问题，Windows NT 才引用了“工作组”这个概念。比如一所高校，会分为数学系、中文系等，可以将数学系的计算机全都列入数学系的工作组中，中文系的计算机全部都列入中文系的工作组中……如果要访问某个系的资源，就在【网上邻居】窗口中找到那个系的工作组名，双击就可以看到那个系别的计算机及其共享出来的资源了。

2. 域

Windows NT Server 都是以“域”为单位对网络资源进行集中管理的。在一个 Windows NT 域中，只能有一个主域控制器，它是一台运行 Windows NT Server 网络操作系统的计算机；同时，还应有后备域控制器和普通服务器。

主域控制器负责为域用户与工作组提供信息，后备域控制器的主要功能是提供系统容错，它保存着域用户和工作组信息的备份。后备域控制器可以像主域控制器一样处理用户请求，在主域控制器失效的情况下它将会自动升级为主域控制器。图 4-3 显示了典型的 Windows NT 域的组成。

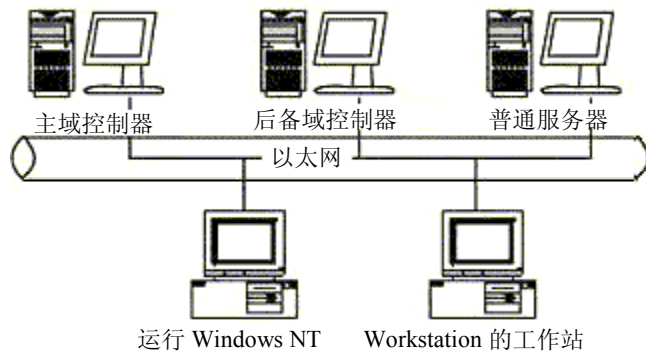


图 4-3 Windows NT 域的组成

4.2.4 Windows NT 的特点

一般来说，Windows NT 操作系统主要有以下几个特点：

- 内存和任务管理。Windows NT Server 内部采用 32 位体系结构，使得应用程序访问的内存空间可达 4GB；Windows Server 2008 的 64 位版本则可以最大支持 128GB 的 64 位计算平台。内存保护通过为操作系统和应用程序分配分离的内存空间的方法放置它们之间的冲突。Windows NT Server 采用线程进行管理与抢占式多任务，使得应用程序能够更有效地运行。
- 开放的体系结构。Windows NT Server 支持网络驱动接口(NDIS)与传输驱动接口(TDI)，允许用户同时使用不同的网络协议。Windows NT Server 内置有以下 4 种标准网络协议：TCP/IP 协议、Microsoft MWLink 协议、NetBIOS 的扩展用户接口(NetBEUI)、数据链路控制协议。
- 内置管理。Windows NT Server 通过操作系统内部的安全保密机制，使得网络管理人

- 员可以为每个文件设置不同的访问权限,规定用户对服务器的操作权限和用户审计。
- 集中式管理。Windows NT Server 利用域与域信任关系实现对大型网络的管理。
 - 用户工作站管理。Windows NT Server 通过用户描述文件,来对工作站用户的优先级、网络连接、程序组与用户注册进行管理。

Windows NT 在设计中采用了许多先进的思想,融入了对当今流行的应用环境(如 UNIX)以及 MSDOS 的支持。另外,它采用的模块型微核结构,也能使它在各种硬件平台上得以良好地运行。这些都使得 Windows NT 获得了极好的兼容性。

由于使用了结构化异常处理方法,Windows NT Server 及其他应用程序可以免遭由某个过程所引发的整个操作系统瘫痪之苦。NTFS 文件系统还可以提供进一步的安全保护,作为一种可恢复性的文件系统,NTFS 采用了先进的内存管理和安全保证技术。

Windows NT Server 在安装时还能自动进行硬件配置检测,十分便于安装,另外使用起来也很方便。Windows NT Server 的最主要缺陷在于管理比较复杂,开发环境也不是很令人满意。

4.3 UNIX 网络操作系统

UNIX 网络操作系统历史悠久,它以简洁、优美的风格,稳定、高效的性能赢得了科研人员和用户的广泛支持,一直是最普遍使用的操作系统之一。

4.3.1 UNIX 的起源和发展

20 世纪 60 年代是大型计算机的发展年代,当时的大部分计算机采用的都是批处理(Batch Processing)方式。也就是说,当作业积累到一定数量的时候,计算机才会进行处理。当时的美国电话及电报公司(American Telephone and Telegraph Inc, AT&T)、通用电器公司(General Electrics, G.E.)及麻省理工学院(Massachusetts Institute of Technology, MIT)计划合作开发一个多用途(General-Purpose)、分时(Time-Sharing)及多用户(Multi-User)的操作系统,也就是 MULTICS。不过由于项目太过于复杂,该计划后来被停了下来。

贝尔实验室的加州伯克利大学电子工程硕士 Ken Thompson 和哈佛大学应用数学博士 Dennis Richie 参加了 MULTICS 系统的研制,如图 4-4 所示。1969 年,他俩出于个人爱好在一台被遗弃的迷你 PDP-7 计算机上开发了一种多任务、多用户的操作系统,其核心原理与 MULTICS 很相似,但功能相去甚远。到 1970 年时,那部 PDP-7 计算机还只能支持两个使用者,与 MULTICS 对比,他们的系统被戏称为“UNiplexed Information and Computing System”,缩写为 UNICS,后来大家取其谐音,为 UNIX。

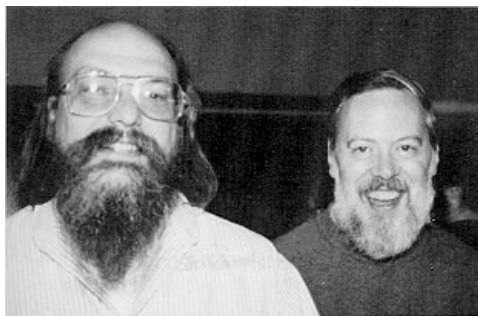


图 4-4 Ken Thompson 和 Dennis Ritchie

早期的 UNIX 使用汇编语言编写的,其第三个版本采用了 C 语言进行重新设计。通过这次重写,UNIX 得以移植到更为强大的 DEC PDP-11/45 和 11/70 计算机上运行。后来 UNIX

从实验室走了出来，并成为操作系统的主流，IBM、Sun、HP 等主要的计算机厂商都拥有各自版本的 UNIX。

4.3.2 UNIX 的结构与特性

UNIX 之所以能获得巨大成功，历尽沧桑而经久不衰，主要源于它本身优越的特性，这表现在：

- 可靠性高：实践证明，UNIX 是能够达到主机可靠性要求的少数几个操作系统之一，运行 UNIX 的主机和服务器可以 24 小时×365 天运行。
- 极强的伸缩性：UNIX 系统是世界上唯一能在不同的计算机硬件平台下运行的操作系统，包括笔记本、PC、小型机，还有巨型机。由于 UNIX 系统采用了 SMP(Symmetry Multiple Processor, 对称多处理机)、MPP(Massively Parallel Processor, 大量信息并行处理机)和 Cluster(群集)等技术，使得商业化应用的 UNIX 系统支持的 CPU 个数可高达 32 个。这使得 UNIX 的扩充能力有了进一步的提高。而这种强大的可伸缩性是企业级操作系统必不可少的特征，这一点毫无疑问地使 UNIX 领先于其他操作系统。
- 开放性好：开放性好是 UNIX 系统的典型特色之一和最重要的本质特征，也是 UNIX 系统常青的原因之一。开放系统的概念已被 IT 业界普遍接受，更成了发展趋势，甚至连微软都不得不部分开放。开放系统最本质的特征应该是其所有技术都是公开并免费使用的，而不受任何一个具体厂商所垄断或者控制。UNIX 就是一个很典型的开放系统，也正是这种彻底的开放性使得 UNIX 的发展充满活力与生机。
- 网络功能强劲：网络功能的强弱是服务器操作系统的最重要的评价指标之一。UNIX 的网络功能非常强劲，作为 Internet 连接的基础——TCP/IP 协议就是在 UNIX 上开发出来的，而且成为 UNIX 系统的一个不可分割的重要部分。现在流行的 UNIX 系统都支持 TCP/IP 协议。不仅如此，UNIX 支持所有最通用的网络通信协议，如 NFS、DCE、IPX/SPX、SLIP、PPP 等，使得 UNIX 系统能够方便地与主机、各种广域网(WAN)和局域网(LAN)通信。

在结构上，UNIX 可分为两大部分：一部分是操作系统内核，另一部分是核外程序。内核部分又由两个主要部分组成：文件子系统和进程控制子系统。文件子系统对系统中的文件进行管理，并提供高速缓冲机制。进程子系统负责进程的创建、撤销、同步、通信、进程调度以及存储管理。核外程序则由用户程序和系统提供的服务组成。

4.3.3 UNIX 的标准化

虽然 UNIX 的移植性很好，但到了 20 世纪 90 年代的时候，UNIX 的版本就已经多达 100 个，业界对 UNIX 的标准化呼声越来越迫切。

UNIX 用户协会于 1984 年颁布了试用标准，后来，UNIX 标准制订工作由 IEEE 接收和继承，它制订了 POSIX 标准。而此时的计算机厂家在 UNIX 标准上则分裂成两个阵营：一个是“UNIX 国际”，以 AT&T 和 Sun 为首；另一个是“开放系统基金会(OSF)”，以 IBM、HP 和 DEC 为首。这一方面促进了 UNIX 技术的发展，另一方面则引起用户的困惑，不利于 UNIX 市场的健康发展。

1993年3月,两大阵营终于走到一起,成立了“公共开放软件环境”组织,即COSE,以实现UNIX系统的统一。1993年10月,Novell公司把从AT&T购买到的UNIX商标权无偿地移交给“开放系统标准化组织”。这样一来,UNIX商标就不再受某一个厂商的控制,而由国际组织管理。1995年,关于UNIX的两个重要标准正式颁布:CDE(规定UNIX的图形界面)和UNIX95(规定UNIX的应用程序界面),这为UNIX的标准化打下了基础。

1998年,IBM、Intel、SCO在加州的蒙特雷进一步商讨了UNIX的统一问题,并制订了蒙特雷计划。该计划结合了IBM的AIX和SCO的UNIXWare技术,建立了一条企业级的商用UNIX产品线,使之能同时运行在Intel和IBM PowerPC处理器上,平台适应范围覆盖了从部门服务器扩大到大型数据库中心的超级服务器。目前,AIX和UNIXWare已经相互融合并达到了二进制级的互操作性。

4.3.4 UNIX 主流版本

现在,可以说在任何一种硬件平台上,都可以找到一款适合它的Unix操作系统,目前最主流的有Sun公司的Solaris、SCO公司的OpenServer和UNIXWare。

1. Sun Solaris

Solaris是Sun公司在自己的SunOS的基础上进一步设计开发出的UNIX系统。Solaris运行在使用Sun公司的RISC芯片的工作站和服务器上,并且在设计上和市场上经常捆绑在一起,这使得整个软硬件系统的可靠性和性能都大大增强,但成本较高,这阻碍了Solaris的进一步普及。

可喜的是,Solaris对x86体系结构的支持正在大大加强,特别是Solaris 10已经能很好地支持x64架构(AMD64/EMT64)。目前,Sun Solaris的最新版本是Solaris 11。Sun公司已推出自行设计的基于AMD64的工作站和服务器,并随机附带Solaris 10。

2. OpenServer 和 UNIXWare

SCO(Santa Cruz Operation)公司的Unix产品分为OpenServer和UNIXWare两大系列。前者包括了从OpenServer 3到OpenServer 5的版本,后者包括了从UNIXWare 2到UNIXWare 7的版本。

OpenServer是当前处于领先地位的、基于Intel硬件平台的、商业化的Unix系统。它以优良的多任务、多用户环境,以及对具有大量输入输出操作的应用的良好支持,使它适合于运行客户机/服务器应用程序,在政府部门、中小企业等领域得到了广泛应用。此外,它还提供了Windows NT网络管理、监视工具和实用程序,并包括了NetBEUI和TCP/IP协议栈。

UNIXWare本来是Novell的产品,后来被SCO公司收购。因此,UNIXWare看上去很像Novell的NetWare。UNIXWare与NetWare能很好地集成,UNIXWare提供了NLM(NetWare Loadable Module),从而使UNIXWare用户可以访问NetWare服务器中的文件。UNIXWare客户还可以访问共享的NetWare的打印服务。

4.4 Linux 网络操作系统

目前, Linux 操作系统已经逐渐被国内用户所熟悉, 尤其是它强大的网络功能, 更受到人们的喜爱。Linux 的出现打破了商业操作系统的技术垄断和壁垒, 成为信息共享和开放技术的楷模。

4.4.1 Linux 的起源和发展

UNIX 通常是企业级服务器和 workstation 等级的服务器上使用的操作系统, 这些较大型的计算机系统通常都价格不菲。但由于 UNIX 的功能很强大, 有许多开发者就开始在 PC 上开发相同功能但免费的 UNIX 系统, 其中比较有名的是 Andy Tanenbaum 所开发的 Minix 系统。随后有许多人参考 Minix 系统来开发自己的操作系统。

1991 年, 芬兰赫尔辛基大学的 Linux Torvalds 出于学习和研究 Minix 的目的开发了一套基于 Intel 硬件的、在微机上运行的类似于 UNIX 的新系统, 由于它的创始人是 Linux Torvalds, Linux 操作系统由此得名。

随后, 世界各地的 Linux 爱好者先后加入到 Linux 系统的开发工作中, 这为 Linux 的发展与创新提供了充足的人力资源。

Linux 最初为 Intel 386 体系结构开发, 由于 Linux 是按照 POSIX 标准编写的, 具有良好的可移植性, 很多硬件厂商很容易使用 Linux 来支持他们的硬件。目前, Linux 已经可以运行在 PC、PC 服务器、UNIX 服务器、中型机和大型机上, 几乎涵盖了所有的计算机平台。

Linux 具备现代一切功能完整的 UNIX 系统所具备的全部特征, 其中包括真正的多任务、虚拟内存、共享库、按需装载、共享程序执行的写时复制、优秀的内存管理以及 TCP/IP 网络支持等。Linux 虽然与 Unix 类似, 但它并不是 Unix 的变种。Torvalds 从开始编写内核代码时就仿效 UNIX, 几乎所有 UNIX 的工具和外壳都可以运行在 Linux 上。因此, 熟悉 UNIX 的人可以很容易掌握 Linux。

4.4.2 Linux 主流版本

由于 Linux 的内核源代码和大量的 Linux 应用程序可以自由获得, 很多公司都开发了自己的 Linux 发行版本。每个发行版本都有自己的特性, 其中一些甚至可以进行调整以适应特定类型的计算机系统。目前全球已经有超过 100 个的 Linux 版本, 包括开源的和企业版的。比较受关注的开源版本有 Ubuntu、openSUSE、Fedora、MEPIS 等, 企业版中处于领先地位的是 Red Hat Enterprise Linux 和 Novell 的 SuSE Enterprise Linux。

1. Red Hat Linux

Red Hat Linux 是商业上运作最成功的一个 Linux 发行版本, 普及程度很高, 其标志如图 4-5 所示。

2003 年之前, Red Hat 公司致力于免费开源的 Red Hat Linux(RHL)的研究, 并先后发布了 Red Hat Linux 2.0~9.0。从 Red Hat Linux 9.0 后, Red Hat 公司不再开发桌面版的 Linux 发行套件, 而是将全部力量集中在服务器版的开发上, 也就是 Red Hat Enterprise

Linux(RHEL)。目前，Red Hat 企业版的最新版本为 Red Hat Enterprise Linux 5.3。

原来的 Linux 免费版本则与 Fedora 合并，成为现在的 Fedora Core。Fedora Core 系列产品主要是为 RHEL 试验新技术与新功能，定位于桌面用户。Fedora Core 系统中一般采用最新的技术，提供最新的软件包，其版本更新周期非常短，大约每半年就推出一个新的版本。Fedora Core 也获得了较大的成功。

2. SuSE Linux

SuSE Linux 原是德国 SuSE Linux AG 公司的 Linux 发行版，专为德国人量身定做。2004 年，SuSE Linux AG 公司被 Novell 公司收购。SuSE Linux 的标志如图 4-6 所示。

SuSE Linux 包含一系列的 Linux 发行版，目前推出的有 3 个版本：openSuSE 版、试用版和盒装零售版。openSuSE 是完全开放源代码的版本，目前由 openSuSE 项目维护。试用版在 openSuSE 的基础上增加了 Adobe Reader、Real Player 等程序。盒装零售版与试用版一样，只是增加了一份系统说明和 Novell 公司提供的一定期限的技术支持。

Novell 公司在 openSuSE 之外，通过增强稳定性和安全性，对外提供企业级的 SuSE Linux Enterprise Server(SLES)、Novell Open Enterprise Server 和 SuSE Linux Enterprise Desktop(SLED)。SLES 也可以免费获取，但只提供 30 天的免费更新服务。目前 SuSE Linux 的最新版本为 11.0。

3. Ubuntu Linux

Ubuntu 是一个自由、开源的操作系统，每个最新发行的 Ubuntu 版本都包括了自行加强的 Linux 内核、X-Windows、Gnome 和其他关键应用，其标志如图 4-7 所示。



图 4-5 Red Hat Linux 标志



图 4-6 SuSE Linux 标志



图 4-7 Ubuntu Linux 标志

Ubuntu 有一个快速、简易的安装界面，升级也非常容易。Ubuntu 被誉为对硬件支持最好、最全面的 Linux 发行版本之一，许多在其他发行版上无法使用，或者默认配置无法使用的硬件，在 Ubuntu 上都能轻松搞定。

目前，Ubuntu 的用户在急剧增长，这与它有一个强大的技术支持和维护团队分不开。Ubuntu 团队每 6 个月发行一个新版 Ubuntu，并承诺对每个发行版本提供 18 个月的安全升级支持。Ubuntu 的缺陷在于还没有建立起自己成熟的商业模式。

4.5 NetWare 网络操作系统

Novell 也是一个著名的网络公司，它的网络操作系统产品的流行要比 Microsoft 公司的还早。1981 年，Novell 公司提出了文件服务器的概念，1983 年，Novell 公司开始推出 NetWare 操作系统。

NetWare 是第一个实现 PC 之间文件共享的非 UNIX 的网络操作系统(NOS)。从诞生至今, 为了适应技术产业的需求, NetWare 增加了大量服务和功能。版本从 NetWare 的 2.x 和 3.x 版本到现在的 NetWare 6.5 版本, 从基本的文件和打印共享到高质量的安全服务、万维网(WWW)以及应用程序服务, Novell 都有所涉及。

NetWare 曾是局域网中占据主导地位的网络操作系统, 它推出时间早, 运行稳定。在一个 NetWare 网络中, 允许有多个服务器, 用一般的 PC 即可作服务器。NetWare 还支持多种网络拓扑结构, 具有较强的容错能力。此外, NetWare 还具有如下明显优势:

- 强大的文件及打印服务能力。NetWare 能够通过文件及目录高速缓存, 将那些读取频率较高的数据预先读入内存, 来实现高速文件处理。在 NetWare 中, 还可以将打印服务软件装入像文件服务器这样的硬件当中, 以方便地实现打印机资源共享。
- 良好的兼容性及系统容错能力。对于较高版本的 NetWare, 不仅能与不同类型的计算机兼容, 而且还能在系统出错时及时进行自我修复, 这极大降低了因重要文件和数据丢失带来的不必要损失。
- 比较完备的安全措施。NetWare 对入网用户进行注册登记, 并采用四级安全控制原则以管理不同级别的用户对网络资源的使用。在 NetWare 4.1 及以上版本中, 还采用了名为 NDS(网络目录服务)的技术, 使用户无须了解打印机或文件位于哪个服务器中, 就能使用该打印机或文件。

NetWare 的不足之处在于工作站资源无法直接共享, 安装、管理和维护都比较复杂。另外, 多用户同时获取文件及数据时会导致网络效率降低, 以及无法完全释放服务器潜能等。

本章小结

本章首先简要介绍了网络操作系统的功能、常用服务、特性及结构, 之后列举了当前主流的几类网络操作系统, 包括 Windows NT、UNIX、Linux 和 NetWare, 并对它们的发展历程、主流版本进行了介绍。通过本章的学习, 读者应对它们有所了解。下一章向读者介绍 Internet 的基础知识。

习 题

填空题

1. 早期的网络操作系统都是_____结构, 现代网络将结点分为工作站和服务器两类。_____通常采用高配置和高性能的计算机, 以集中方式管理网络中的共享资源, 并为工作站提供各种服务。
2. Windows NT Server 以_____为单位对网络资源进行集中管理的。
3. 在结构上, UNIX 可分为两大部分: 一部分是_____, 另一部分是_____。
4. Red Hat 公司的 Fedora Core Linux 定位于_____用户。



选择题

5. Windows NT 是以()方式集中管理并组织网络的。
A. 工作组 B. 域 C. 客户机/服务器 D. 以上都不是
6. Linux 的基本特点是()。
A. 多用户、单任务、实时 B. 多用户、多任务、交互性
C. 单用户、单任务、分时 D. 多用户、多任务、分时
7. Linux 支持两种基本的 UNIX 上的网络协议, 分别是()。
A. TCP/IP 和 UUCP B. TCP/IP 和 IPX/NETX
C. TCP/IP 和 NetBEUI D. UUCP 和 IPC/NETX

简答题

8. 网络操作系统提供的常用服务有哪些?
9. Windows NT 操作系统有何特点?
10. UNIX 和 Linux 间有何区别和联系, 主流的 UNIX 和 Linux 版本有哪些?