

第 I 部分

概 述

联 网 概 念

当 IBM 于 1981 年发布个人计算机(Personal Computer)时,“Personal”一词使用非常恰当。它吸引人们拥有自己的计算机去运行他们自己的应用程序和管理他们自己的私人文件,而不是使用那些被信息系统部门严格控制的小型机和主机。不久,个人计算机用户开始把他们的机器连到一起成为网络,以便能够共享文件和资源(例如共享打印机)。但有趣的事情发生了,到了大约 1985 年,网络变得庞大而且复杂,控制权又返回到信息系统部门手中。现在的网络不再是简单、易于管理的设备,它们需要安全性、监控和管理。另外,网络常常超出局部的办公室而扩展到大城市或全球环境,并且需要能处理电话、微波或卫星通信等复杂问题的专家。

本章介绍联网的概念和术语,这对新学者来说,可以学到基本知识。如果读者已经拥有网络,并且需要扩展它,那么本章也包含相关的内容题材。

注:从现在起,除了同以前的版本进行比较的地方以外,NetWare V. 4 版都简称为 NetWare。

1.1 网络定义

最简单的网络就是将两台计算机连接起来,共享文件和打印机。而相当复杂的网络把全世界范围的公司的全部计算机连在一块。共享打印机只需使用一个简单的转换器即已足够,但要想有效地共享文件和运行网络应用程序,则需使用网络接口卡(NICs)和连接系统的电缆。尽管不同的串口和并口互连也可行,但这些廉价的系统并不能为支持许多用户和资源的安全、高性能的网络操作系统提供所需的速度和完整性。图 1.1 说明了一个典型的高性能网络系统的基本组成部分。

一旦连完网络,就需安装网络操作系统(NOS)。NOS 有两种基本的类型:

对等式 这种操作系统允许用户共享其他机器和访问其他机器上的共享资源。Microsoft Windows for Workgroups 和 Novell Lite 就是这类操作系统。在这类系统中,用户可以共享其机器上的目录或打印机,其他用户也可以访问它,并且在他们的计算机上做同样的事情。

对等式意味着全部系统在网络上有同样的地位而没有一个系统从属于另一个系统。

专用服务器(Dedicated-Server) 在专用服务器操作系统,如 Novell NetWare 中,把

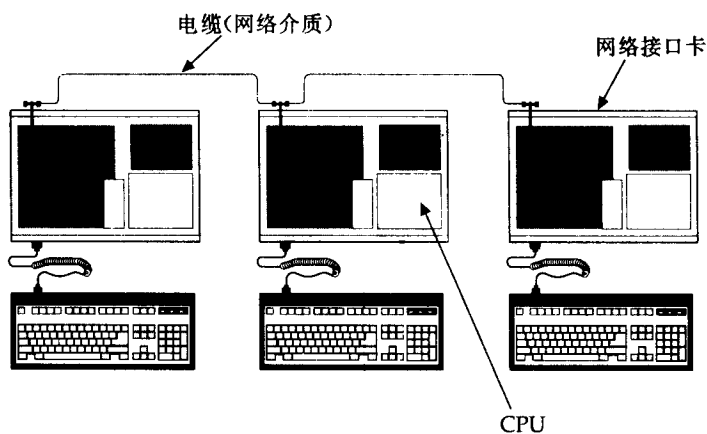


图 1.1 基本网络组成部分

一台或多台计算机当作文件服务器,并且不作其他用途。用户可以访问存取专用服务器上的目录和资源,但不能访问其他机器上的资源和目录。这样就提高了安全性,并且不影响其他单机的性能。

为了理解网络操作系统的重要性,有必要将它同集中式处理系统(如小型机和主机系统)进行比较。在网络中,每一台计算机可以访问中心服务器上的程序和文件,但要在自己机器的内存中,并且使用自己机器上的处理器来运行那些程序。小型机或主机系统则进行集中式处理;它处理终端传送来的处理任务,这些终端常称为哑终端,因为它们没有自己的处理器和内存。网络是分布式的处理系统,因为每一台计算机可做其自己的处理任务。文件服务器不会因为单个工作站的处理任务而超载,并且可以进行文件和网络服务,如文件存储和检索、管理任务、监控用户存取、打印共享和安全性的优化工作。

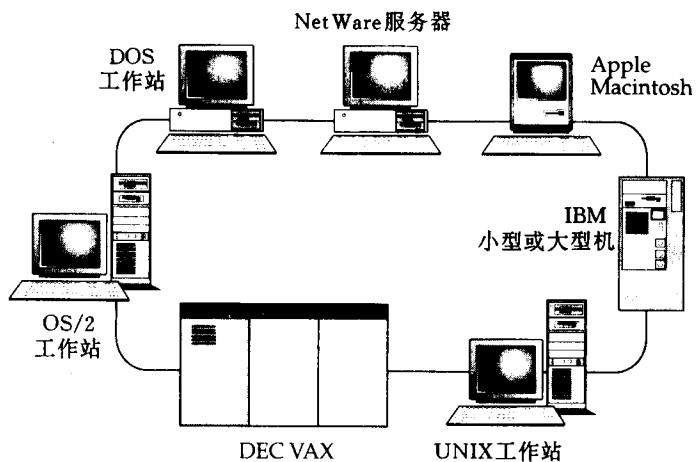


图 1.2 多种系统类型互连的积木平台式计算机网络

注:分布式处理系统有时也称为客户-服务器系统,因为它使用了前端委托和后台服务的全部计算能力。客户在工作站上运行。运行在网络上的服务器提供数据管理和多用户功能。

网络的引入并没有使小型机和主机系统过时,相反地,它们在事务计算要求中发挥着不同的作用。如图 1.2 所示,这些大型系统可以连成网络,并且可以由任何需要其某些特性的用户当作外围设备进行访问。这种安排可以更有效地使用公司的资源。图 1.2 中的网络是某家公司的网络,它允许公司所有的计算机资源,包括 Apple Macintosh 系统,基于 OS/2 的系统,基于 UNIX 的系统和其他工作站连接到同一个网络上,该网络是一个支持多种系统的插入式(plug-in)平台。

1.2 网络组成部分

计算机网络由硬件和软件两部分组成。硬件包括:网络接口卡和连接用的电缆;软件包括:驱动程序(用来控制外设的代码)和管理网络的网络操作系统。每一组成部分描述如下,并且在图 1.3 中说明。

- 服务器
- 工作站
- 网络接口卡(NIC)
- 电缆系统
- 共享的资源和外设

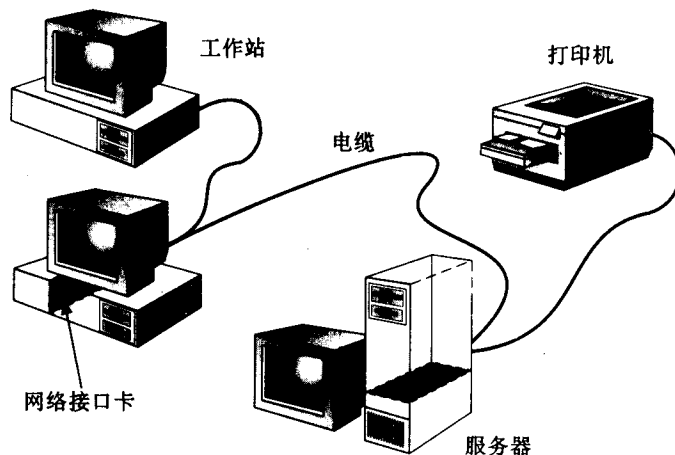


图 1.3 网络组成部分

服务器 服务器运行网络操作系统,并且为每个工作站上的用户提供网络服务。这些服务包括文件存储、用户管理、安全性、网络命令、用户选项和系统管理员命令等等。

工作站 当一台计算机连接到网络上时,它就成为网络上的一个节点,并称为工作站或客户机(Client)。工作站可以是基于 DOS 操作系统的个人计算机,Apple(苹果)Macin-

tosh 系统,基于 UNIX 的系统,运行 OS/2 的系统和无盘工作站。

网络接口卡(NIC) 每台连到网络上的计算机都需要支持特定联网方案的网络接口卡(NIC),如 Ethernet, ArcNet 或 Token Ring,网络电缆连在 NIC 的后面。无线电和红外线电缆网络也可行。

电缆系统 网络电缆系统是连接服务器和工作站的媒介。在使用无线电或红外线技术的无线网络中,不需要电缆。

共享资源和外设 共享资源和外设包括连在服务器上的存储设备,光盘机、打印机、绘图仪和网络上任何用户都可使用的其他设备。

1.3 如何联网

要联网就需要网络接口卡和电缆(除非是无线网络)。市场上有几种不同类型的接口卡和电缆选择方案。

1.3.1 网络接口卡(NIC)

许多厂商生产的网络接口卡(以下简称网络卡)都是可用的,用户可以选择几种不同的类型,选择要根据网络配置和连线而定。三种最常用的网络卡是 ArcNet, Ethernet 和 Token Ring。其区别在于通信速度、方式和价格。

在过去(两、三年以前),网络连线比现在标准, ArcNet 和 Ethernet 网络卡使用同轴电缆, Token Ring 网络卡使用屏蔽的双绞线电缆。如今,能买到的网络卡能应用到一定范围的媒介上,使得网络规划和配置更加容易。购买网络卡选择主要要考虑费用、连线距离和拓扑结构。

网络拓扑结构可以认为是网络电缆布下的一张图。拓扑结构定义了电缆连接工作站的方式,并且在决定购买电缆时起着重要的作用。如图 1.4 所示,网络有线型、环型和星型

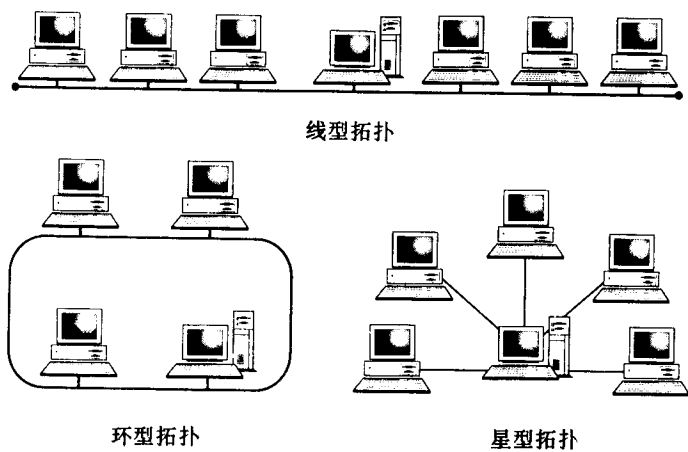


图 1.4 网络(拓扑)结构

等拓扑结构。当要考虑网络的拓扑结构时,应想一想哪一种方法最适合布线。

1.3.2 电缆

同轴电缆是网络使用的第一种电缆类型之一,但双绞线电缆正越来越流行。当速度比较重要时,常使用光纤电缆,但网络卡设计中的先进技术使得生产出来的网络卡的传输率可以超过双绞线和同轴电缆。当需要高速的数据传输率时,光纤电缆仍然是最好的选择,但正如在第7章中介绍的,在为网络选择电缆时有许多方法。

1.3.3 网络体系结构

网络的体系结构是由它的拓扑结构、电缆存取访问方式和使用的通信协议来定义的。在工作站访问电缆之前,必须同网络上的其他节点建立通信对话。电缆访问方式描述了工作站如何获得电缆访问权,以避免另一台工作站在使用电缆时试图访问它。协议是管理信息包如何从一台工作站传送到另一台工作站的规则。

1.3.3.1 拓扑结构

正如前面提到过,网络的拓扑结构是其电缆布局图,选择电缆系统最重要的考虑就是其价格,但也需要考虑其吞吐率和集成度。一旦加入的通信、错误检查和其他管理功能超载,吞吐率反而会降低,吞吐率是一种度量实际的数据传输率的好方法,吞吐率与网络类型有关。

1.3.3.2 电缆访问方式

电缆访问方式描述工作站如何获得对电缆系统的访问。当网络卡获得了对电缆的访问时,它开始发送信息包到其他结点,信息包常称作帧(当讨论一些电话通信方法时也称为单元)。局域网(LAN)上的每一台工作站必须使用同样的访问方式。

线性电缆系统,如 Ethernet 使用载波感知方式。工作站使用这种方式在发送信息之前检查电缆是否正在使用。发送类似于通过整个电缆的无线电广播:每个节点得到信息,然后确定是否传送给自已,如果不是,那么该节点拒绝传播。如果两个节点同时传播,那么就发生冲突,并且返回,等一段时间再试。当网络通信由于冲突和再发送而拥挤时,网络性能就会降低。

环型网络或工作方式类似环型的网络,通常使用令牌传送方式。在令牌传送系统中,只有当工作站拥有令牌时才发送信息。令牌可认为是使用网络的通行证或许可证。当工作站准备发送时,它必须等待有效的令牌,然后获得它,这样可以防止两台机器同时使用电缆。

1.3.3.3 通信协议

通信协议是网络用来在节点间通信,以访问电缆系统的规则和规程。协议管理通信的两个不同层次。高层规则定义应用程序如何进行通信,而低层规则定义信号如何在电缆上发送。通信层规则定义信号如何在电缆上发送。通信协议好像是公司的行政管理协议,管理着公司上上下下不同层次的员工的活动。当定义和发布网络协议后,厂商能容易设计和制造工作在多个合同系统上的网络产品。

1.4 网络的范围

网络有一定的范围、大小。也可以从小型开始起,然后随着公司的扩大而扩展。网络的范围如图 1.5 所示。

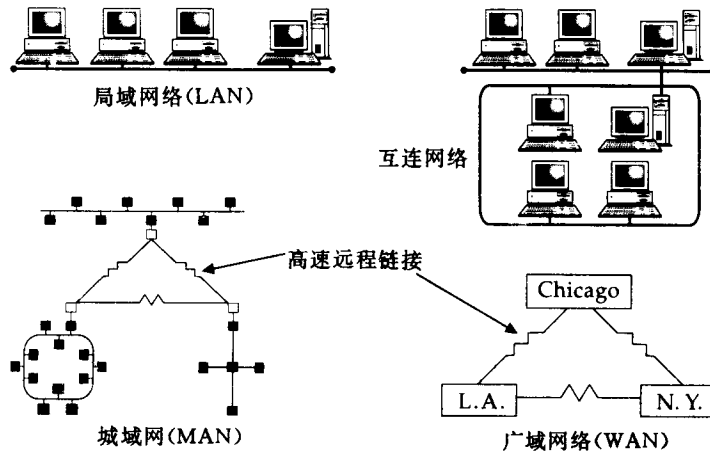


图 1.5 网络范围

局域网(LOCAL AREA NETWORK 简称 LAN) 局域网(LAN)是一种小型网(3 至 50 个节点),通常布置在一个公司(或组织)的一幢楼,或几幢楼里。

互连网 当两个、或多个局域网段连成一个公司整个的系统时,就形成了互连网。这是部门化的公司常有的例子,在这些公司中,每个部门有其自己的局域网(LAN),然后这些 LAN 连到一起。大型网络常常划分成几个段,以便进行性能和管理优化。在连接两个或多个相同或不相同的局域网时常使用路由器。Novell NetWare 提供内部路由选择,这样在 NetWare 文件服务器,或专用路由器系统中,只要简单地在 Token Ring 局域网部分和 Ethernet 局域网部分安装网络卡就可将它们连在一起。

公司网络 公司网络(如图 1.2)与互连网类似,但一个公司的网络把所有的计算机系统都连成一体,而不管各个计算机使用何种操作系统,公司网络可能连接了小型机、主机系统、Sun 工作站(基于 UNIX 系统)、Apple 计算机、OS/2 工作站、基于 Microsoft LAN Manager 的服务器、基于 Microsoft NT 的工作站、基于 Novell NetWare 的服务器和其他计算机资源,成为一个单一的互连系统。

城域网(MAN)和广域网(WAN) 城域网,或广域网典型地将远距离的网络和资源连接起来。城域网(MAN)通常使用高速的光纤网络,在一个特定的范围内将局域网段连起来,如校园,工业区或城市。MAN 使用特殊、高速的主干电缆(通常为光纤)直接连接服务器。另外,城市间的微波连接也可行。微波盘都架在屋顶上,并且互相指向对方以便建立互连网连接。MAN 由网络所有者安装,并且由拥有的通信设备和电缆组成。

广域网(WAN)通过电话线和卫星提供跨国或全球间的联系。有区域或全球性事务的

大公司使用 WAN 进行网络互连。从远距离载体租用线路来提供系统间专用、全天候的连接。这样连接的系统比局域网连接系统慢,但交通堵塞情况比一般的局域网段要低。典型的局域网发送速度为10Mb/s,而典型的广域网 WAN 连接的网络系统发送速度为1Mb/s。幸运的是,随着新的光纤标准和能提供更宽的频带宽度和更快的传输率的全球光纤通信网络的引入,这种情形正在改变。

1.4.1 互操作性

互操作是指从不同厂商买来的硬件和软件一起工作的能力。随着网络的扩展,确保添加的部分兼容是一件很重要的事,如果所有设备全都买自同一个厂商卖主,那么互操作性通常是一件易事,然而,如果像许多公司一样,通过预算来购买设备,那么一定要注意互操作性问题。

“开放系统”一词是指设计的产品通过遵循可接受的标准而一起工作,如开放系统互连(OSI)模型,该标准是由国际标准化组织(ISO)提出的。OSI 模型由七层组成,描述了系统间的连接和通信。许多厂商生产的产品都松散地遵循这一标准,也就是说,有些层是按 OSI 标准定义实现的,但其他层不是。

FAX 机就是一个互操作工作的示例。传真机(FAX)之间建立的连接几乎从未失败过,这是因为所有的 FAX 机都遵循 Group 3 FAX 标准。计算机操作系统和网络硬件还不是非常的成熟,在协议和文件管理技术上还有些区别必须克服。这方面的内容将在本书的第一部分详细讨论。

1.5 建网的优点(为什么要建网)

为什么要建计算机网络呢?这似乎是一个不太聪明的提问。安装网络可以给你的事务处理带来很多好处,这一节就讨论这些好处。

程序和文件共享 从费用方面考虑,许多流行软件包的网络版比购买有使用权的软件拷贝合适。程序及其数据文件存储在文件服务器上供任何网络用户存取访问。用户可以将文件保留在个人目录,或公用目录里,其他网络用户可以从公用目录中读取或编辑文件。

网络资源共享 网络资源包括打印机、绘图仪和存储设备。在专用服务器系统如 Novell NetWare 中,这些资源通常连到文件服务器上,供所有用户共享。另外,一些服务器可以专门负责打印(打印服务器)或通信(通信和传真服务器)。

数据库共享 数据库程序对网络来说是一种理想的应用程序。称为“记录锁定”的网络特性使得多用户同时访问某个文件时不会损坏数据。“记录锁定”确保两个用户不会在同一时间对同一个记录进行编辑。

扩展性 网络为扩展一个组织(或公司)的计算机数量提供了一个经济、实用的方法。可以将廉价的无盘工作站连到网络上,通过网络服务器的硬盘来引导和存储。

使用网络软件能力 有一类软件称为 groupware(组件),groupware 是特地为网络设计的,它可以让用户相互作用和协调他们的活动,如著名的 Lotus Notes 软件。

使用电子邮件 电子邮件使用户之间可以很容易地进行通信。消息放入“邮箱”，接收者可以在方便的时间阅读。

工作组的创建 在网络中，组是一个很重要的概念。一个组可以由同一个部门的用户或从事同一个特定项目的用户组成。使用 NetWare 可以将用户加入一个组中，然后给每个组存取特殊目录和资源的权限，而其他用户不能访问这些目录和资源。这样就可以省去给每一个用户赋予访问权限的麻烦，给用户组发送消息和电子邮件也就更容易。网络工作组有助于由不同的和远距离的部门形成的新的平行的社团结构组成特殊的组项目。

集中式管理 由于 NetWare 使用专用服务器，所以可将这些服务器布置在一个地方，连到服务器上的共享资源也放在这一起，以便于更容易管理。当这些设备放在同一个地方时，硬件升级、软件备份、系统维护和系统保护就更容易处理。

完全性 从注册（也称登录）过程开始就进行安全保护，以确保用户使用其自己的帐号访问网络。编制帐号是为了给用户访问权，以访问服务器和互连网中只被授权访问的地方。注册限制可以迫使用户在某一个特定的工作站和特定的时间段里注册。

访问多种操作系统 NetWare 为许多不同的操作系统，包括 DOS, OS/2, UNIX, Apple Talk 和其他的操作系统提供联接途径。这些操作系统中的用户可以存储和访问 NetWare 服务器上的文件。

部门结构增强 网络可以改变一个部门的结构和其管理模式，在某个部门工作的用户和其管理员无需在同一个区域（地理位置），他们各自的办公室可以置于其最合适的地方，计算机网络将他们连成一体，这种布局对某些特定的工程有用，在这些工程中，不同部门（如研究、生产、市场营销等部门）可以利用它紧密地配合工作。

1.6 网络操作系统特征

早期的网络操作提供简单的文件服务和某些安全特性。但用户的需求在增加，而且现代网络操作系统提供更宽的服务范围，下面将概括这些特征。

网络适配器和电缆 网络操作系统必须支持许多类型和频带的网络卡。Novell NetWare 有自己的驱动程序，可以支持最流行的卡，并且可以使得其他驱动程序随需要而适用。

全局命名 全局命名(global naming)系统为用户提供了一种观看和访问资源和其他用户的途径。对用户来说，无需知道这些资源，用户究竟在何处。用户只需简单地浏览并且从表中选择即可。

文件和目录服务 在网络上，用户可以访问中心文件服务器上的程序和文件，因为用户将私人文件置放在这个共享的服务器上，所以数据的安全性和集成度就非常重要，必须控制目录访问权限，以防止非法用户浏览或修改文件。

系统容错性 容错系统在网络部件出现故障时能确保网络继续工作。有了 NetWare 的系统容错(SFT)性，服务器硬盘就可以被另一个硬盘镜像，那样可以提供连续不断的实时备份。被镜像的盘可以在同一个控制器上或与第二个控制器（称双向）相连，后者可以进一步确保硬件的集成度。SFT 第三级可以提供整个服务器的双向，SFT Level III (SFT 第

三级)作为另一个产品比较合适。

磁盘高速缓存(Disk caching) 磁盘高速缓存改善了硬盘的性能,它是通过使用某部分系统内存来容纳磁盘上的若干块数据,这些数据可能被再次访问。访问内存中的信息比访问硬盘上的信息要快得多。

事务跟踪系统(TTS) 事务是指数据库文件中某条记录或记录集上的变化。NetWare 上称为事务跟踪的特征可以用来防止数据库文件的损坏,例如由于断电使工作站或服务器出问题,如果一件完整的事务尚未完成,那么 TTS 系统将备份事务处理过程中的所有变化,并且将数据库恢复到它的以前的状态。

登录权限 Novell NetWare 提供了完善而可靠的口令与安全系统,该系统可以对用户加锁或限制用户访问服务器及其目录和文件。可以防止用户在非指定的工作站上登录进入网络。可以给用户设置时间限制,如 5:00 之后用户不能登录进入网络。

桥和路由器支持 桥和路由器允许网络间互连。NetWare 支持内部路由选择,这表示可以在两个服务器网络上安装网络卡就可以将两个网络简单地连在一起。作为 NetWare 服务器路由选择功能的一个可选产品,外部路由选择也是可行的。

网关 网关允许不同协议的系统互连。例如,网关允许 NetWare 网络同 IBM 主机结构系统互连。在网络上的用户通过网关可以访问 IBM 系统。

特定服务器 网络程序系统应允许特定服务器,如专门用来处理数据库或打印的服务器。这也是一种新的超级服务器,它提供特殊的容错磁盘阵列、多处理器和大容量存储器。这些系统的多数厂商都支持 Novell NetWare。

软件管理实用程序 随着网络大小的增加,软件管理实用程序也是必需的,没有这些实用程序,就无法跟踪 MANs 和 WANs 的活动和性能。一个解决办法是将管理员集中,给他们提供管理远程工作站和服务器的实用程序,NetWare 提供远程控制台能力和远程管理特征来实现这些活动。

第 2 章

Novell 网 络

Novell 公司在微机工业的发展中有着很大的影响。在 70 年代,Novell 开发了基于 Z-80 的微机并且在 80 年代早期生产了它的第一个联网产品。在个人计算机出现的年代中,Novell 的主要产品是基于 Motorola 68000 处理器的文件共享设备。在 1983 年,IBM 发布了 IBM 个人计算机 XT,这种机器有一硬盘,Novell 公司立即响应,推出将硬盘系统转换成文件共享系统的产品。使用一个称为 S-Net(星型)网的星型配置电缆连线系统来连接工作站。

几年后,Novell 公司推出了 NetWare/86,它提供了文件服务器性能。新的服务器操作系统不但让用户共享文件,而且还可以通过安全系统存取(访问)那些文件,并且有助于管理网络的其他特性。随着 NetWare 知名度的增加,其设计者改善了 NetWare 的硬件无关性。Novell 公司停止推销它自己的局域网硬件,而开始为许多厂商的产品提供支持。这是 NetWare 发展成工业标准的一个最重要的战略之一。1986 年,一个称为高级 NetWare 的新版本通过在文件服务器或一台外部工作站里跨接(也称为桥接)不同类型的网络,为 LAN 硬件提供了更多的支持。例如,用户可以在服务器中安装 Ethernet 和 Token Ring 两种网卡。

为了利用 Intel 80286 系统的优势,Novell 公司开发了高档 NetWare 286。它提供了多任务性能,比 OS/2 和 Microsoft Windows 提供的多任务处理早了很久。另外,NetWare 286 运行在 80286 保护模式下,可以提供仅运行在 DOS 下得不到的更加先进的性能,并且没有 DOS 640K 内存的限制。许多用户越来越感到从 NetWare 服务器上存取文件比从其各自的硬盘上存取文件能得到更好的性能,并且多达四种不同类型的网络卡能安装在同一台高档 NetWare 286 服务器上。

最终 Novell 公司开始开辟自己的生产线,初期产品提供了 NetWare ELS(入口级处理),它支持少量用户。后期产品有 NetWare SFT(容错系统),NetWare SFT 通过硬盘系统的镜像,或双重连接提供保护,避免硬盘操作失败。这样就使得两个盘记录了同样的信息,如果一个失效,那么就可以使用另一个。Novell 也开始为 NetWare 服务器上的 Apple Macintosh 计算机提供文件存储支持。

在 1989 年,Novell 公司发布了 NetWare 386 V3.0,这是一个重新改写的操作系统,利用了 Intel 386 处理器的特性。NetWare 386 是全 32 位操作系统,特为大型网络处理大量数据的需要而设计的,它也提供了增强的安全性、性能和适应性。在 1990 年 6 月 Novell

公司销售 NetWare 386 3.1 版,然后于 1991 年又发布了 NetWare V. 3. 11,该版本支持 DOS,Macintosh、Windows、OS/2 和 UNIX 文件和打印服务器。

目前 Novell 操作系统产品种类包括 NetWare Lite,NetWare V. 2. 2,NetWare 386 V. 3. 11, NetWare V. 4。其中 NetWare Lite 是一个基于 DOS 的对等式网络操作系统,NetWare V. 2. 2 是一个基于 80286 的操作系统。以下对这些产品的描述将适合于那些工作在多种操作系统环境中的用户。

NETWARE LITE NetWare Lite 适合于 2 至 5 个用户,这些用户需要在对等方案中共享另一个系统的资源,但谁也不必或不想把一个系统贡献出来作为专用服务器。

NETWARE V. 2. 2 NetWare V. 2. 2 适合于小型至中型事务处理和大公司里的工作群组。服务器作为专用能提高性能,服务器不作专用可以减少费用。支持的用户数多达 100 个,并且该产品支持网络互连。

NETWARE V. 3. 11 当大型公司需将几百个用户联网在单个服务器上时,NETWARE V. 3. 11 是最合适不过的了。NetWare V. 3. 11 为公司计算而设计,这样就可以将不同类型的计算机资源如小型机,主机系统,LAN Manager 服务器,OS/2 系统,UNIX 系统和 Macintosh 系统集成成为一个计算平台。与 NetWare V. 4 相比,NetWare V. 3. 11 没有为互联网和广域网提供相应多的支持。NetWare V. 3. 11 也不包括 NetWare 目录服务(NDS)。

NETWARE V. 4 NETWARE V. 4 通过支持广域网改善了 NetWare V. 3. 11 的特性。它最重要的特征就是 NetWare 目录服务(NDS),NDS 允许网络管理员组织用户和网络资源存取方式,这些资源包括服务器和打印机。在 NDS 系统中,每个用户和资源被称为对象(object),并在网络范围的数据库中对其进行跟踪。在 NDS 系统中,需要管理系统的网络管理员和需要访问资源或同其他用户进行联系的用户能迅速找到对象,不管这些对象位于网间的何处。数据库常常进行网络范围的更改,这样库中就保存了所有对象的最新信息。NDS 通过简单化的设置、跟踪和管理使得全球网络在 Novell NetWare 下变成了现实。

本章的其余部分要讨论 NetWare V. 4 的特征,有时也在一定程度上讨论 NetWare V. 3. 11,这些是在 90 年代大量中型至大型事务处理系统中要安装或更换的操作系统。

2.1 Novell 产品策略

Novell 公司是网络工业中的主要力量,所以我们可以认为 Novell 公司的网络操作系统和平台设计策略是整个网络工业走向的航标灯。调查和估计表明:现有网络的地方大约有 60%使用了 Novell NetWare,其余的 40%为 Banyan Vines、Microsoft LAN Manager 和 IBM 以及其他网络产品。

Novell 公司采纳了着重于公司网络(enterprise network)的网络操作系统的策略,公司网络将一个组织的所有计算资源综合集成。网络本身就可以想象为一个平台,可以连接任意一种类型的计算机系统。一台计算机可以同其他计算机,甚至是运行不同操作系统的计算机共享信息,同时在非常低的费用下保持大型、集中式系统中才有的那种性能、安全

性和可靠性。

公司联网是在工作组计算的基础上跨出的改革性的一步，它把桌上计算机集成到网络上。公司联网在范围上即可以是局部的，也可以是广域的。它不管一个组织中的系统是否是主机系统、小型计算机、基于 DOS 的计算机、Apple Macintoshes、UNIX 工作站，还是其他系统，都能将它们集成。其目的就是为网络上的任何一个用户提供网络计算服务。互连网络提供了通信平台，并且 Novell NetWare 通过使用其自己提供的部件或其他用的可选部件将互连网络连到一起。

Novell 的公司联网策略背后的动力是使 NetWare 尽可能开放地集成其他系统和其他厂商产品。

2.1.1 Novell 集成计算体系结构

Novell 把网络服务分布在网络计算平台上的策略被称为 Novell 集成计算体系结构 (NICA)。NICA 提供了表 2.1 中所列的网络服务项，允许从不同厂商那里得来的产品和应用程序同网络集成。这些产品列在表 2.1 的右边。其目的是为了加强其他体系结构的集成。这些体系结构有 IBM 的系统应用程序体系结构 (SAA)，Hewlett-Packard 的 NewWare Office 和 DEC 的网络应用程序支持 (NAS)。NICA 允许为这些体系结构设计的应用程序在网络计算平台的分布式环境中运行，以增强这些体系结构。在现有应用程序上的任何投资都受保护。

表 2.1 Novell 集成计算体系结构 (NICA)

服 务 项	产 品
文件和打印	DOS Macintosh, OS/2 和 UNIX 本地文件和打印访问
数据库	集成的记录管理器和 SQL 以及其他 SQL
通信	SPX/IPX, SNA, TCP/IP, Appletalk, OSI TI, X. 25 和异步通用产品
信息	MHS, X. 400, SMTP, 和 SNADS/DISSOS
客户机操作系统	DOS, Windows, OS/2, UNIX, 和 Macintosh
应用程序服务器 OS 数据完整性	OS/2, UNIX, MVS, VM, VMS 和 DOS 磁盘和服务器镜像
安全性	用户、管理员、数据、资源利用和工作站监听
网络管理	Workgroup, 管理员、公司和 NetView
连接	SPX/IPX 和 TCP/IP 路由器
多厂商平台	成千上万个服务器, 适配器, 硬盘和备份系统
应用程序界面	NetWare, NetBIOS, CPI-C, Named Pipes 和 Berkeley Sockets

同 NICA 集成的可能性基于客户机/服务器体系结构，这种体系结构将一个应用程序划分为两部分。客户机处理在工作站上进行，给用户应用程序接口；服务器处理工作则在服务器上进行，而且需要时可提供计算机密集处理。NetWare 是 NICA 的核心，它实

现了客户机/服务器模型,设计目的是为了集成和增强网络资源。

2.1.2 NetWare 体系结构和协议支持

NetWare 操作系统安装在服务器上,为工作站提供服务。服务器和工作站的关系如图 2.1 所示。

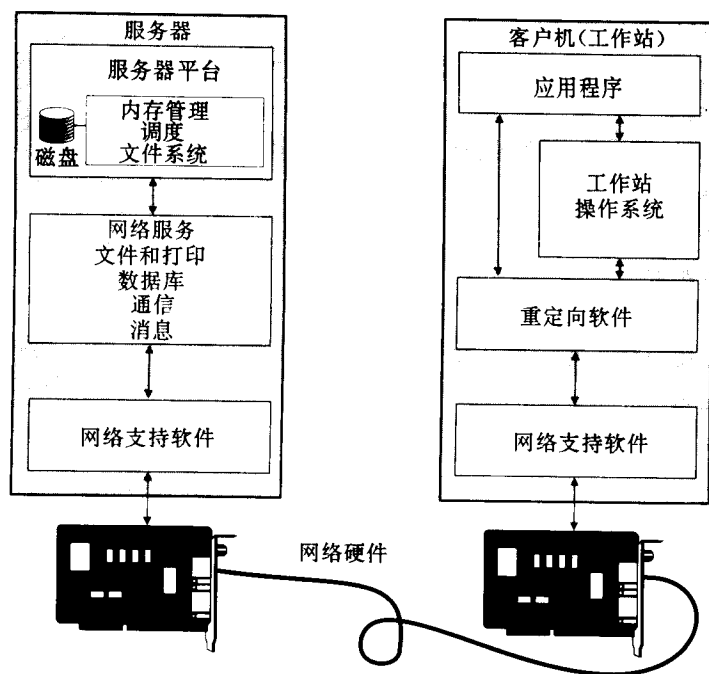


图 2.1 服务器和客户机的关系图

NetWare 服务器提供的核心功能是文件系统管理、内存管理和处理任务调度(参考“NetWare 核心协议(NCP)”一节可了解这些功能的详情)。网络服务是由运行在服务器上的应用程序完成的。这些应用程序通常是基于客户机/服务器模式的。应用程序的客户机部分在工作站上运行,而服务器部分则在服务器上运行,这样可以提高性能,让服务器处理密集的计算任务。

网络的支持软件把网络硬件和电缆系统与操作系统相连。这种软件使用特定的驱动程序来支持插在服务器和工作站上的网络卡类型。通信协议通过网络发送请求和接收回答。

重定向软件决定从应用程序或用户发来的命令是否应送至当地工作站操作系统或网络操作系统。同样地,从服务器来的消息重定向至工作站操作系统或在工作站运行的应用程序。

2.2 NetWare V.4 特征

NetWare V.4 是一个运行在 Intel 80386 和更高处理器上的 32 位网络操作系统。其体系结构与 NetWare V.3.11 相似,第 4 版增加了广域网联网支持,它是通过增加 NetWare 目录服务来进行的。

NetWare 核心协议(NCP)

NetWare 核心协议(NCP)定义了能为 Novell NetWare 网络用户提供的服务。这些服务分成下面几类:

- 文件存取(打开和关闭文件,从文件中读数据和写数据)
- 文件加锁
- 安全保密
- 资源位置跟踪
- 事件通知
- NetWare 目录服务和同其他服务器同步
- 连接与通信
- 打印服务及队列管理
- 网络管理

NCP 对用户和独立的工作站应用程序是透明的。例如,用户可以从网络服务器上申请一个文件,好像从本地盘上申请一样。工作站上的重定向功能确定文件请求要从本地获取文件还是从网络获取文件,并将请求传至相应的驱动器。在这方面,工作站上的重定向软件和 NCP 一起为用户提供服务。

用户可以通过服务器上的安装模块(NLMs)来扩展核心服务。NLMs 可以提供网络管理和诊断,数据库服务,通信服务,备份服务,存储-转发消息(电子邮件)和附加的打印服务。有些 NLMs 与 NetWare 一起提供,其他的可从 Novell 公司或第三方厂商处得到。

2.2.1 NetWare 体系结构

NetWare V.4 是 32 位操作系统,使用单地址空间,无分段(DOS 系统的一个问题)。这样允许程序更加高效地运行。它可以每秒处理成千上万个中断和客户申请。

NetWare V.4 是模块化的,可扩充的。内容改变、升级和增加都是可能的。在服务器上装入 NetWare 安装模块(NLM)可提供如下服务:

- 非 DOS 操作系统支持
- 通信服务
- 数据库服务
- 消息发送服务
- 归档和备份服务
- 网络管理服务

这些模块加载在操作系统中(如图 2.2 所示)。在任何时候都可从服务器控制台上安

装或卸掉任一模块,并且不会使服务器死机。每个模块使用附加内存,所以需要确保服务器有足够的内存来处理要加载的 NLMs。因为这些模块是与操作系统一起存在于服务器中,所以它们与操作系统紧紧地结合在一起,并且有立即访问服务的权限。

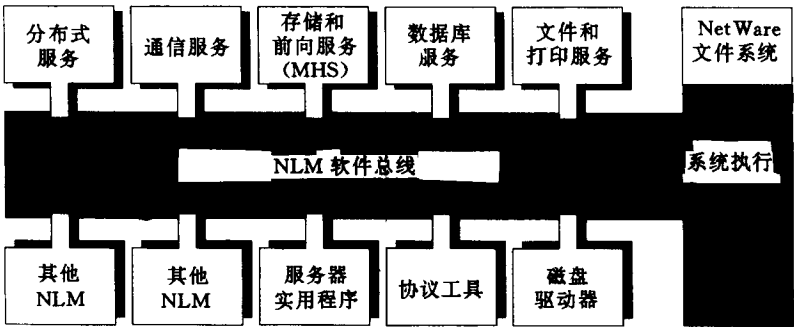


图 2.2 NetWare 为模块式系统,可通过增加 NetWare 可安装模块(NLM)来扩充

NetWare 是服务器应用程序的理想平台,它通过同时处理媒体层、传输层、服务协议层和文件系统层上的多个协议和标准,解决了连接问题(如图 2.3 所示)。我们将在第 6 章更深入地讨论这些层次。

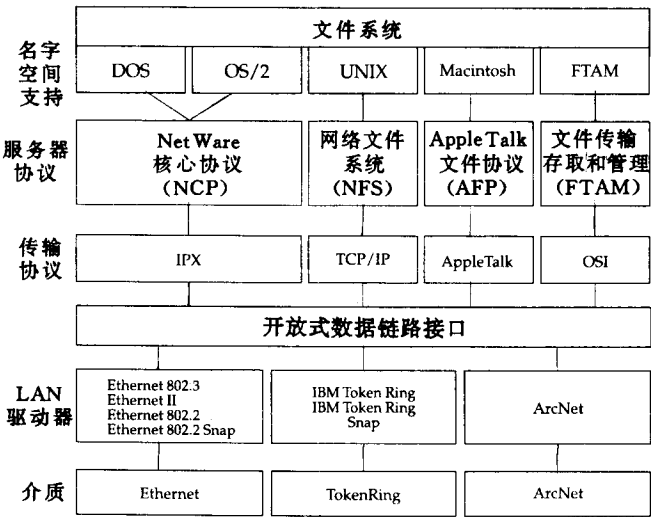


图 2.3 NetWare 支持多个 LAN 驱动程序、传输协议和服务协议

2.2.1.1 协议无关性

NetWare 最重要的特征之一是它支持其他操作系统。可以连接运行 DOS、Windows、OS/2 和 UNIX 的工作站,DOS、Windows 和 OS/2 工作站支持软件与 NetWare 连在一起,像是使用 Windows 接口的几个管理实用程序。与 NetWare 一起提供的 OS/2 工作站软件提供了 OS/2 工作站支持,可以同 NetWare 服务器通信。NetWare 允许 OS/2 的扩展属性