第一章　局部网络引论

1.1　概述

在信息社会里，人们都希望以快速简便的方法获取信息。计算机网络的出现，使人们的这个想法得以实现，工作人员只需要在已连网的计算机终端前面，通过键盘输入命令，便可以获得所需的信息和资料。那么，什么是计算机网络呢?

要精确地指出一个网络是什么，这个问题往往很难回答。首先，它看起来好象一个物理实体：电缆从新钻的墙洞中穿过，或从天花板垂下；其次网络又象是一个软件，菜单、邮件系统，以及丰富的专用程序。网络也给商业经营活动带来变化：一个网络超级用户把你锁在程序、文件、和目录之外，或者坐在大厅楼下的人把你的打印工作转给别人。

实际上，一个网络既是硬件同时又是软件。硬件由将个人计算机及外部设备连接起来的电缆和接口等组成；软件对文件及通信系统进行管理。一个网络定义为一个通信系统是较为确切的，因为它可以使你与其它用户通信、共享文件及外部设备。电话系统与一个网络相似，因为它毕竟也是一个通信系统。当使用电话时，我们很少想到作为其组成部分的电缆和硬件，考虑的只是最终结果，即是否提供方便有效的通信。其实，一个电话系统若连接发送文档资料的 FAX 和发送文件的调制器，这个电话系统就可以说是一个网络。

一个局域网络 LAN，可以视为被某种程度计算机化的电话系统，但更恰当的是把它比作为如 IBM、数字设备公司及其他计算机厂家所制造的多用户计算机系统。LAN 的最显著特点是利用智能工作站，来完成在各用户个人计算机上的高级分布处理。不象小型计算机和主机那样数个哑终端连接到一个中央处理机，在 LAN 中，各个 PC 都保持并可以使用其自身的处理能力。

1.2　网络历史回顾

让我们首先从回顾个人计算机的历史开始，考察网络和连网软件是怎样出现的。

1.2.1　操作系统

八十年代初出现的 IBM 个人计算机，无论在商业还是个人计算处理方面都建立了一个全新的标准。随着个人计算机的发展，出现了一个新的操作系统，称为 DOS。无论什么标准，其意义就在于能通过为硬件和软件厂商提供一个基于其上的开发平台，来激励新产品的不断涌现。DOS 为软件厂商设计及开发商用软件提供了方便的编程环境。操作系统为计算机系统硬件与其软件应用程序之间建立了一个接口。拥有象 DOS 这样的标准接口后，硬件兼容性问题就减小了，因为 DOS 可以将硬件层次中的不兼容性，屏蔽在兼容的软件层次中，厂家设计的软件只要适应软件层中的要求即可，不必担心硬件差别。

由于上述原因而出现了大量的软件，个人计算机的使用也随之增加。随着越来越多的

人开始使用计算机，将数台计算机连接起来使用的许多优点显而易见，例如打印机和硬盘可以实现共享，这种互连的好处特别是当购买力有限时更为明显。在网上注册的用户，还可以相互传送电子邮件和发送文件。

局域网络最早是基于某个硬件机构而出现的。随着连网概念的流行，每个新年都被预计为“网络之年”。厂家总是伴着这样一种希望去设计的他们的整个网络系统，即希望他们的设计将会成为一个新的标准。虽然设备的各部分和每一种网络都有自己的优点，但出于已有可用软件的原因，用户常常被迫放弃一种 LAN 而选择另一种。同时由于各 LAN 厂家都根据其设计的硬件，制定自己的一套准则，使应用软件开发者很难为每一种 LAN 都编写一套软件，因而 LAN 需要有统一的标准。

1.2.2 局域网络标准

1984 年，IBM 和 Microsoft 宣布了 DOS 3.1 和 NETBIOS（网络基本输入/输出系统）。这版操作系统和 NETBIOS 促使网络改变了原来的发展方向。这就使得局域网标准变成是基于软件的而不是硬件之上的了。这样一来，LAN 操作系统成为 LAN 发展中至关重要的因素，而非硬件机构。从此，LAN 以更高级的方式开始发展。通常只在更大主机及小型机系统中才有的特点，如记录加锁，安全性考虑、以及多用户软件等，开始出现了。

在 DOS 下运行的应用程序第一次能够利用有关设施去访问网络，调用文件并能进行记录锁定。

在 DOS 3.1 以前，网络一般都采用专门的存取及锁定机构，因而要求软件制造者设计专用驱动程序，使其软件得以在各网络上工作。

在 DOS 3.1 之后的网络市场中，Microsoft 网络（MS-NET）是最先参与竞争的一个，它在 1985 年推出。虽然有多达 30 家厂商发誓要为之提供服务程序，但厂家数目在减小，到今天为止服务程序几乎没有几个版本存在了，其中服务有一个版本，即现在称为“IBM PC 网络程序”的程序。当时，Novell 还致力于使它的产品系列成为一个工业标准，这也是本书后面将要叙述的内容。Novell 产品为什么得到如此普遍使用，这有很多原因，正如读者将在本书看到的那样。原因之一是 Novell 对 DOS 有所突破，它建立的是一个中高级操作系统，DOS 应用程序仍可以在其上运行，这使它远胜于其它操作系统，从而打入小型机和大型机环境中。

1.2.3 主机、小型机与 LAN

随着个人计算机采用更为先进的处理器及更为复杂的软件，从而使其能力越发强大，主机及小型机用户也开始打破传统——从他们的信息系统部门走出来，即就部门一级需求而言，个人计算机能够为报告生成、信息维护等提供一个有效途径。

在主机和小型机环境中，各个部门所需的数据经常受管理信息系统或某种相似部门的控制。该部门控制系统中程序及数据的访问。各用户通过一个不能自行执行任务的哑终端连到主系统上。另一方面，即使有时负荷过重出现超载的情况，主系统仍需执行全部的处理任务。

对传统系统及结构的第一次突破，始见于七十年代初，当时在一些商业中开始出现小型机代替大机器的情况。这些系统相对便宜，足可以使同一公司的各个部门分别安装一台，

并由各部门经理进行控制。这些系统甚至可以通过各种通信手段连接起来，形成了最早的分布处理系统。因此部门经理可以控制自己的计算机资源，同时还可以访问其他计算机资源。然而，这些系统仍在极大程度上依赖哑终端的使用，通过哑终端对中央处理机的访问来执行各种操作。

在主机与小型机环境中，处理及存储都是集中化的。这有若干原因，包括费用、安全和管理等因素。宿主计算机成为计算环境的中心，并由一组专业人员进行管理——他们的唯一任务就是操作和管理这个系统。通过连接到系统上的终端，可使其他用户享用主计算机的处理与存储器。这种集中式处理系统与 LAN 上采用的分布处理系统不同。在一个分布处理系统中，大部分处理都是在各个个人计算机中进行，这里的个人计算机被称为工作站，文件服务器即宿主系统成为一个连接共享打印机及其他资源的地方，也是存放文件和管理网络的地方。

局域网络当前正进入一个新的发展阶段，它将改变人们对超小型机及大型主机的原有观念。这些系统在局域网中的作用，将与供网络用户访问的强大外围设备变得越加平等了。打印机或其他设备也以同样方式，选择并使用这些大系统。因此，小型机和主机可以用来处理庞大的处理任务，如帐目处理或密集型处理，而其他任务则可以分派到各 PC。

1.3 今天的网络

过去数年中，网络硬件经历了缓慢而变革性的发展。许多旧的标准已被更快、更实用的网络标准取代。网络系统和接口板的可靠性越来越高，并具有了支持范围更广的连网特点和功能。正因为如此，网络应用呈上升趋势，越来越多的软件厂商不断推出网络兼容软件。由于软件标准业已形成，因此，工业界关注的重点就在软件上。这节将描述过去几年中已形成的一些特点。

1.3.1 通信标准

一个网络可以是一封闭系统，即只使用自己特有的通信方式。这意味第三方不能通过建立附加软件的形式使封闭系统增值。网络也可以是一个开放系统，这种系统将其规范向第三者公布，并提供编程接口，使开发者能够容易地建立及增添新的应用。一个开放系统可以遵守工业界及用户市场中已经成为标准的某类规则及方法。标准化可使不同厂家设计的产品容易地配合起来。

过去几年里，若干网络标准已经成形，其中包括由开放系统互连委员会制定的“开放系统互连（OSI）”模型。OSI 模型用层次的形式定义一个网络，从含有电缆、连接器的最基本硬件层，直到网络应用软件运行的最高层。

OSI 在各层中定义的规则，为其上层提供一个基本服务和支持。因此在下面列出的对各层简要描述中，把物理层放在了最后：

应用层	网中的网络应用软件在此层运行。
表示层	辅助用户执行诸如文件传送、程序运行等任务。
会话层	管理低层与用户之间的连接，是用户到网络的接口。
传输层	检查网络数据的完整性，必要时将数据分组调整到正确的位置。设置

分组题头，以便将数据组发送到目的地。

网络层	以分组形式，选择路径发送数据。各分组要穿过两个低层到达目的地。
数据链路层	管理网络接口处的输入/输出。对原始数据进行组织和检查。
物理层	定义在网络电缆连接及接线中用的规则与协议。这包括例行联络处理及传输规范，还定义了使用的电缆类型及连接器等。

在绝大多数情况下，网络层次是不可见的。用户应该尽可能不卷入网络的操作中。网络管理员可以控制不同网络层中的各个方面，用户则应能在一个宽松方便的环境中使用应用软件。

1.3.2 网络结构

用于个人计算机的局域网，可以分为下列几种形式：

对等系统（peer-to-peersystem）：一个对等网络可以使网上的任何一个站成为服务器，它的资源可以为其他工作站所用。工作站也可以成为接收者，它可以不使用自己的资源而去访问其他站点资源。这种类型的网络中，资源得到最大程度的共享。对等网络系统乍看起来是理想的，但缺少安全性和速度。另外，作为服务器的计算机因其存储器被占用，所以本质上成为一个执行网络操作的专用系统。这里“专用”是指，作为服务器运行的计算机，其任务已经相当繁重，因此不会再在其上运行其他的 DOS 程序，IBM LAN 程序和 3Com 的 3+共享程序，就是基于 DOS 的对等网络实例。

基于 DOS 的系统：虽然 MS-DOS 3.1 促进了工业网络标准的发展，但今天的环境，尚未具备建立高速、安全的高级网络的最佳基础。DOS 并未设计得可以较好地运行多重程序，它也不能象服务器所要求的那样，处理来自多个用户的请求。基于 DOS 网络的软件厂家，必须时常对软件进行某种补充和修正，以继续维持系统的运行。从性质上看，这一类网络一般还属于对等型网络。

DOS 仿真系统：一个 DOS 仿真系统可以运行 DOS 程序及响应 DOS 命令，但并不运行于 DOS 之下。这种操作系统往往从最低层开始设计出来，以充分利用某个具体处理器的特点。例如，在 NetWare 286 的设计中，利用了 DOS 未能很好利用的 80286 特点。采用这种方法的 LAN 所具有的设计特点，类似大系统上运行的多用户操作系统，能够自如地处理多个同时请求。

专用服务器系统：专用服务器指这样一种服务器，它不能运行任何端点用户程序。它仅仅作为一个服务器设施，处理各工作站请求及管理文件系统。真正运行于专用方式的 LAN 操作系统，将把它自己的处理器、存储器及硬盘等的全部资源分配给网络使用。这种系统中的硬盘驱动器被给定一个专门的格式，与 DOS 格式相比提高了效率。但用 DOS 启动时，这些驱动器不会被读出什么信息，因此也提供了一个安全特色。总之，专用服务器系统提供了最佳响应时间、安全性和管理功能。Novell NetWare 可以用于专用方式。

非专用服务器系统：一个非专用服务器系统除可以提供专用系统的一切功能外，还能使服务器作为工作站运行，服务器实质上成为两台机器。这初看起来是理想的，但通常要权衡考虑网络的效率。E 级 Novell ELS NetWare 和高级 NetWare 可以在非专用方式中运行，Novell SFT NetWare 只能在专用方式下运行。

1.3.3 网络特点

象 Novell NetWare 这样的高级 LAN 操作系统，具有曾经只在大型计算机系统上才有的整套完备特点。虽然就每个 LAN 系统而言，并不具有这里将描述的所有特点，但大多数特点都被认为是作为最佳操作系统所应具备的基本成份。

文件服务、网络和文件服务器所关心的全部内容，就是文件，管理者和用户需要对其文件的拷贝、归档、保护等有良好的控制。这可以通过菜单辅助命令做到。系统管理员还要能够锁住文件及全部目录。

资源共享：关于资源共享的优点，已经有很多很多评论。在对等系统中，网上任何资源都有可被任何其他工作站使用。对于 NetWare 专用系统，象硬盘驱动器和打印机这样的共享设备，均安置在文件服务器，甚至在一个专门打印服务器处。另一方面，只要安装好专门软件之后，打印机也可以置于工作站旁并被其他用户共享。

SFT（System Fault Tolerance）：系统容错是 Novell SFT NetWare 的一个特色，当服务器的多个部分发生故障时，它提供一定的网络生存能力。生存级别取决于最初建立的 SFT 级别。例如，你可以安装第二个硬盘驱动器，然后把第一个硬盘驱动器上的全部数据镜象转储到对称的硬驱动器上。写信息时，两个驱动器同时进行，这样当第一个驱动器失效时可以启用第二个。

磁盘缓冲：磁盘缓冲通过使用一部分系统内存以记忆文件的存储位置，来改善硬盘速度。于是，系统在查找文件时将在内存而不是盘上进行搜索。

TTS：SFT NetWare 中提供的处理跟踪系统（The Transaction Tracking System），是防止数据库受损的一种方法。如果向数据库写数据时有一个处理失败，那么系统将退出这项处理，数据库被恢复到上次的完整状态。一个处理是在一个或一组记录中所做的修改。

安全性：网络倾向于一个集中的地方，如文件服务器。这在那些受窥视者想查看你的文件时、或当一个未受训练的操作员删除帐单数据时，会引起问题。使用网络的人越多，就需要有更高的安全性。这种情况下，一个网络管理员负责向用户赋予访问权限和口令。Novell 的专用访问服务器及其文件，是现有安全性最高的系统之一。

远程访问：一个好的网络应能提供经电话通信线路访问远程用户的能力。这可能引起安全性问题，但对一个安全性好的系统来说，处理远程用户应不成问题。

网桥：网桥使一个现有网络能够连接到一个新网络或另一现存网络中。在同一建筑内或通过专用电话线连接远程 LAN 时，可能出现使用网桥的情形。网桥对用户必须是透明的。

特殊服务器：在特殊情况下，有些系统允许应用程序在专用服务器上而非工作站上运行。这使应用程序可以临时地使用服务器的超级文件、存储器以及处理资源等。

管理工具：任何网络都应提供含有丰富实用程序的完整工具箱，使用户和管理员能更好地使用系统。这些工具应该包括：观察网络状态或衡量网络当前性能程度的命令。还应提供诊断工具，用于对问题或潜在问题的处理。

用户通信：网络额外的好处之一，就是用户彼此可以方便地进行通信，并通过网络连接发送文件。

伪脱机打印：伪脱机打印使用户把文件送去打印后，立即返回并继续其他的工作。通

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertong

常设于服务器或打印服务器的存储器，用来保存尚未打印的文档直到被打印为止。这样，用户就可以在系统上继续工作。一个好的网络会有一个打印队列管理系统，使一些打印作业比另一些作业有更高的优先级，或者打印作业能在调度时间（例如几小时之后）上被打印。

打印服务器：一个打印服务器是专门执行网络打印服务任务的专用计算机。这台计算机上可以连接多台打印机，而计算机的整个存储器都用于网络打印作业的伪脱机处理需求。比较理想的情况是，通过使用专门软件就可与其他用户共享工作站的打印机。

1.3.4 现有应用软件情况

为局域网提供的可用软件的质量和数量，以及软件的操作方式，是选择 LAN 而不是选择象主机和小型机等其他类型系统的最重要考虑因素。有趋势表明，PCDOS 市场正在提供越来越多的软件产品，并将超过小型机或主机市场。每当推出新的个人计算机或当其价格调整后，市场就会出现适应各种需要的软件包，许多这种程序包已经能够适用于网络环境，并在性能和特点方面有重大改进。

现在许多应用软件在操作和用户接口上也愈加高级复杂，因为 PC 应用程序的编写正趋于面向由高新技术带来的新型设备。例如，为 IBM VGA 高分辨率彩色显示器编写的图形软件，就是很好的例子；而为小型机环境中类似的设备编写的应用软件，并没有如此丰富而且价格昂贵。

为网络环境设计的应用软件，一般既提供单用户版本又提供多用户版本。多用户版本常常用来作为上层附加模块，每个上层附加模块都允许多个其他用户访问该软件。访问受系统的一个计数器控制，这样当过多用户试图访问时将会遭到拒绝。

应用程序在各个工作站的内存中运行。当要保存作业时，可以保存在服务器中，因为其他用户可以对那里的文件进行存取。文件通常可被两个或多个用户同时共享，但也有一些限制。当一个文件未标有“可共享”或根本不能被共享时，就出现文件锁定的问题。可共享文件包括数据库文件，这种文件可进行记录一级的锁定。记录锁定可防止共享同一文件的用户企图同时存取某条记录的情况，这样，用户对文件所做的修改，不会影响其他用户做的修改。例如，一个含有客户信息的公司数据库，可以为数个操作员同时使用，但对应某个客户的记录，一次只能由一个操作员进行存取或修改。

1.3.5 未来发展

网络当前正朝互用性方向发展。这包括了不同操作系统，如 Macintosh 文件系统与 UNIX 之间的广泛接口问题。随着硬件变得越来越复杂，通过硬件仿真及转换将不同硬件系统连接起来，已经成为可能。Novell 已经建立起与 Apple Macintosh 系统间的连接。在将来，NetWare、DOS、OS/2、Apple、UNIX 及其他系统之间相互通信对用户将是透明的。

工作站和服务器通常运行与网络有关的程序。在某些情形中，在专用机器上运行频繁访问磁盘或内存的应用程序，比在个人工作站上运行效率更高。这个机器在网络中变得起来越典型了。

在某些情形中，一个应用程序可能要使用几个工作站。高密集的待处理流被划分为较小的任务，于是可以在数个不同工作站上得到分布处理。由于几个工作站同时处理，应用

程序的处理时间下降了。

1.4 建立 LAN 的理由

建立 LAN 最初的理由是共享昂贵的资源，如磁盘文件、打印机和绘图仪等。随着外部设备变得较为便宜时，网络在这方面已不是那么重要了，而使用局域网的其他重要原因又相继出现。

网络软件的可用性：对高质量的多用户软件做出的选择，大概是选用 LAN 的一个重要原因。另一方面，应用软件本身也会是购置 LAN 的理由。例如，一个销售点系统可以设计成适用于某个具体网络。网络软件份数即使需求量很大，也不会增加费用。

适当的许可权：软件厂家对网上使用的未予以适当许可权的软件感到关注。一般情况下，一个软件包只许为一个人所用。但在网络中，允许数个用户存取多许可版本的程序包。如果你关心你公司中的软件许可权问题，购买软件的网络版本对你会有帮助。当网络应用程序许可数目已用到最大时，就不再允许更多的人对它存取了。

工作组：将诸个人计算机一起连到网上，可使参与类似项目的工作组成员方便地相互交流、共享与同一项目有关的程序和文件。Novell NetWare 通过它的小组命名特色，对工作组方式提供支持。首先建立一个小组，然后将成员加到小组中。于是，可以使用小组名发送消息，或对各种目录指派存取权限。

软件升级：如果一个软件包集中驻存在服务器上，软件升级是相当容易的。管理员不是更新各用户 PC 上的软件，而只需更新服务器中的一份拷贝。

数据后备：因数据集中在一处，故后备工作也是简单的。

对数据管理的益处：由于数据可以集中存放在服务器中，因此除数据后备简便易行外，对它的管理也要容易得多，文件可以通过网络而不使用软盘在用户之间传输。

组织上的好处：经理可以从 LAN 提供的新的组织概念中得到好处。例如，工作组成员不再需要坐在一起来共享文件和信息。你可以把他们分散开，使他们到更能发挥各自作用的地方。例如，一个人可能在市场研究领域，另一个人可在管理领域。事实上，将所有经理集中在一起倒是更为有利，而不是分别在各自的部门中。

共享高质量打印机：资源共享总是 LAN 的优点之一。虽然一些外围设备便宜得足可以为每个用户配置一台，但另一些外设却昂贵得非需要经过 LAN 实现共享才行，这包括高分辨率激光排字机和高级绘图仪。

分布处理：许多公司的运营，仿佛是他们已拥有合适的分布处理系统似的。如果在办公室周围安装许多 PC 机，这些机器就成为了网络的基本设备。通常决定安装网络是基于这样的考虑，即现有 PC 的可用性，以及用户对利用基于 PC 的应用软件，如电子邮件或工作组生产软件包，进行相互通信的要求。

电子邮件与消息广播：电子邮件使用户间的通信更加容易。每个用户可在服务器上分得一个信箱，于是给其他用户的消息可以扔进信箱。当用户注册进网时，就可以读信箱。对有信件的用户，还可以在他们上网时给予提醒。“广播”使用户或管理员能够发送消息给其他工作站。会议可以得到安排，计划日程能够加以操纵。某些附加电子邮件与安排软件包可以跟踪整个公司的进度表。用户可以对自己做出安排，以及请求别的用户的安排。

通过便宜工作站的 PC 扩展使用：一旦建立 LAN 后，对额外雇员自动管理时，花费的确减少了。连在 LAN 上的无盘工作站或无硬盘驱动器的 PC 也可以使用服务器上的资源。这些系统的价格并不高但功能很强。

安全性：利用由软件的或物理手段进行加锁的服务器，可以达到数据和程序的安全性目的。无盘工作站也有安全性作用，因为它不允许用户卸出数据带出大楼，这些站还阻止用户装入所不需要的软件或病毒。

1.5 LAN 的需求

1.5.1 兼容性

首先，局域网操作系统必须在软件一级提供一个兼容层次，以使软件可以容易地编写和传播。这个任务在 LAN 中比较复杂，因为对网上的所有机器和外设之间，要求的兼容程度是很高的。一个可以提供这些特点，并将成为工业标准的网络操作系统是为你的 LAN 软件所做的最佳选择。Novell NetWare 便提供这些特点。

一个 LAN 操作系统必须灵活。这意味着它必须对广泛不同种类的硬件提供支持，Novell NetWare 在这方面又是一个合格的操作系统。虽然，Novell NetWare 一度只支持由 Novell 自己提供的产品，但后来它的特点和操作变得如此流行，以致于大多数网络硬件厂家都纷纷设计与 NetWare 兼容的硬件产品。同时，Novell 已经保证他们的 LAN 软件包在市场上具有最大的兼容性。

1.5.2 网际互连

过去 LAN 引出的一个问题是，需要将不同 LAN 桥（bridge）接起来，以构成单一的网络。用户可以透明地访问桥接网上的所有工作站，在桥间无需发送任何特殊命令。这对网络厂商融合这一特点，是个困难问题。这是由于硬件标准过多所致。因此，一个网络操作系统必须与硬件无关，而且无论下面的硬件如何都应提供一致的用户接口。

因为新计算机硬件、网络接口卡和网络拓扑总在不断出现，LAN 操作系统中的硬件独立性，在今天就显得更加重要。网络经理希望他今天购买的设备在将来是可扩充的。支持桥接的操作系统必须允许不同类型的网络进行互连。这样，一个业已建立的网络可以继续维持，新的网络又可以连于其上。

1.5.3 保护方式操作

LAN 操作系统以及个人计算机操作系统的一个重要特点，是能够在 80286 和 80386 处理器的保护方式下操作。相对实际方式而言的保护方式，可使处理器能访问多达 16MB RAM 内存，并可从微处理器获得更大的处理能力。采用实际方式的操作系统，如 MS-DOS，被限制在传统的 640K RAM 界限上。有各种经修改的程序都曾尝试超过该界限，例如，Lotus/Intel 扩展内存规范说明，但真正的多用户操作系统必须运行在保护方式下。NetWare 286 即提供了这种与 80286 处理器的全兼容性。

NetWare 386 设计旨在充分利用 80386 微处理器的各种性能，支持 250 个之多的并发

用户及 32TB（terabytes）的磁盘容量。

1.5.4 文件服务器

随着 DOS3.1 和 IBM PC 网络程序的采用，基于文件服务器的网络成为 PC 环境中最常见的网络。在这以前，磁盘服务器用作存储文件的集中地。控制磁盘服务器环境的操作系统，把一个或多个硬盘驱动器分配作为一个共享驱动器使用。各工作站则可以认为该驱动器是它自己的。磁盘服务器环境带来的问题是，文件共享难于维护。

在文件服务器环境中，服务器上的整个文件系统由文件服务器操作系统进行管理。用这种方法，容易对多用户环境下的文件共享实施管理，因为对文件存取的处理是在服务器上，而非各机器上。同时，文件的处理分布在各工作站中，使服务器可以将其资源分配给网络任务，如文件传送、打印机管理和网络通信。

1.5.5 发展途径模块化

局域网中最有意义的方面之一是其模块化。一组 PC 就可以把它变成一个 LAN，以后仅仅通过增加新的工作站，就可扩大 LAN 的规模。当需要更多存储器时，你只要增加一个硬驱动器或服务器即可。当你想建立与另一 LAN 上用户的连接，只要安装一个网桥就行。此外，打印机可以随时升级或增加。

LAN 对场所的要求很容易得到满足，因为网络电缆通常很容易架接，工作站几乎可以放置任何地方。当工作站所处位置超出了电缆可连范围，还可以用一个网桥或转发器来延展网络覆盖范围。

1.5.6 系统可靠性与维护

所有计算机都可能出现系统死锁、电源故障及其他灾难性事故。当一个集中式处理系统发生故障时，连接于其上的所有用户都将被迫停工，而假如分布处理系统 LAN 中服务器损坏时，用户仍可以在自己的 PC 上工作。当然，如果发生电源掉电的情况时，所有站也将关闭，除非这些站有适当的备用电源。这些不间断电源（UPS）可以为一个服务器和它的工作站提供几分钟或几小时的电力。这延长的时间可以让网络管理员正常地关闭系统，把因掉电可能出现的问题降到最少。

UPS 越大，价格越贵，管理员可在服务器工作的时间就越多，用户也将能够在工作站上工作。这在某些配置中可能是最本质的要求，例如在医院或执法机关中。并非每个工作站都需要一台 UPS，但那些用于关闭服务器或执行磁带后备的工作站，应该连接一台 UPS。

网络操作系统现在有了一个高级特色，它可以使服务器转至一个就绪状态，而同时几乎不会损坏文件。在 NetWare 中，可通过“处理跟踪系统”将掉电时还打开着的文件，回复到其原来的状态。

1.6 网络组成

一个局域网络基本上由几个硬件部分组成，即：

· 文件服务器

- 个人计算机工作站或其他智能设备
- 网络接口卡（NIC）
- 电缆

下面我们分别对这几部分予以解释。

1.6.1 文件服务器

网络文件服务器主要用于下列目的：管理网络文件系统，提供网络打印机服务，处理网络通信以及其他一些功能。一个服务器可以是专用的，在这种情形中，它的全部处理能力都用在网络机能上；服务器也可以是非专用的，在这种情形中，服务器的一部分功能仍象在工作站或 DOS 系统中使用一样。

网络操作系统被装入服务器的硬盘系统中，随之装入的还有系统管理工具和用户实用程序。当系统重新启动时，NetWare 将被引导，使服务器置于它的控制之下。这时由于运行的是 NetWare 操作系统，所以启动 DOS 是无效的，但是，大多数 DOS 程序能够正常运行。NetWare 的一部分安全性来自这样的事实，即只有在启动 NetWare、而不是 DOS 之后，网络硬盘驱动器才能引导或访问。NetWare 的高级安全机能负责将未授权用户拒于系统之外。

网络服务器的选择对网络的性能及操作是一个关键因素。专用服务器的基本任务是处理各工作站提出的请求。这些请求可以是硬盘使用、申请打印机队列，或与其他设备通信等。对这些请求的接收、处理和响应，会占去很可观的时间。当有更多的工作站注册进网时，这个时间还会增加。由于服务器要处理来自所有工作站的请求，因此它的负荷可能是相当大的。

当工作站不停地发出请求时，服务器就会发生拥挤现象。有时网络流量会相当高，致使一些工作站的请求无法收到，而工作站会继续发出请求直至收到服务器的响应为止。这进一步加重了服务器的工作负荷，因为它也必须对工作站的重复请求做出处理。另外，因为要等待服务器的响应，所以工作站自身处理也开始慢下来。

网络越大就越需要选择高性能的服务器。为支持磁盘缓冲和打印机队列，要求有容量更大的 RAM 内存。服务器应与预估的吞吐率匹配得越接近越好。服务器的吞吐率性能涉及数个因素，包括处理器类型、处理器速度、等待状态因数、内存存取通道大小、总线容量以及内存缓冲能力等，此外还有硬盘性能和其他因素。

一方面，大多数 AT 档次的系统都可以满足 NetWare 的要求；另一方面，如果再对上述的特点加以改进，则对提高服务器是有利的。如果条件允许的话，最好选用 80386 系统。Novell 具体提出下列建议：

- 处理器类型：要求使用 Intel 80286 处理器的 AT 档次机器，但如果估计网络负荷较高的话，宜选择 80386 系统。
- 速度：指处理器时钟速率，它用于协调和控制处理器的操作及步骤。80286 处理器上的标准时钟频率为 8MHz，有些厂家已经将其提高到 10MHz 或更高；80386 系统可以运行在高达 33MHz 的频率上。时钟频率越高，系统速度就越快。
- 等待状态：等待状态使处理器性能与系统其他方面性能之间达成平衡。等待越少越好。某些 80386 系统的等待状态为 0。
- 内存存取通道：总线是计算机系统中连接各组成部分的“自由通路”，这些部分包括

处理器、内存、接口卡和磁盘系统。总线越宽也就是它的路数越多，内存与外部卡之间的信息传送就越快。80286 系统的数据总线宽是 16 位，80386 系统有 1 或 2 个 32 位的总线插槽，可供内存扩充用。

- 总线大小（宽度）：从微处理器中伸出的总线，用于连接各外部设备。80286 系统的标准总线为 16 位位宽。然而，现有的许多卡都是按早先 PC 机中使用的 8 位总线进行设计的。虽然这些卡可以插入 16 位槽中，但却不能利用系统 16 位总线槽提供的潜在性能。在选择接口板时，最好选购 16 位卡。IBM 个人系统/2（PS/2）计算机采用了不同类型的接口，称为微通道总线。该总线在许多方面均优于标准 AT 总线，但不能使用相同的卡。
- 内存缓冲能力：缓冲内存决定了数据量及网上同一时间可以打开的文件数目。缓冲内存还通过在内存中暂盘文件信息以减少磁盘查找时间，来增加服务器的吞吐率。系统的内存越大，NetWare 分配用作缓冲的内存部分就越多。

Novell NetWare 支持大量的、各种 80286 和 80386 系统，其中包括 IBM PS/2 那样的采用微通道总线的系统。NetWare 兼容系统包括下列厂家造制的产品：Acer，Compaq，Epson，Hewlett-Packard，Hyundai，Mitsubishi，NCR，NEC，WYSE，Zenith 等。

1.6.1.1 硬盘存储器

磁盘驱动器可以置于服务器内部，也可以在外部连接。不管怎样，作为 NetWare 使用的网络驱动器，它们必须连到服务器上，连接到 IBM 或 Western Digital 控制器板上的大多数内部硬盘驱动器是兼容的。NetWare 也支持 IBM PS/2 中连于 MEM 和 ESDI 控制器的内部硬盘。

Novell 向市场推出了一种磁盘接口，称为磁盘协处理器板（DCB），为磁盘子系统提供支持。DCB 已经能将磁盘子系统的输入和输出（I/O）与文件服务器的 CPU（中央处理部件）进行连接。通过这方面的努力，NetWare 服务器的磁盘存取时间有了大幅度的降低。磁盘 I/O 是 LAN 上的基本瓶颈之一。DCB 通过减轻处理器读写磁盘的负担，而改善了这方面的性能。

在 NetWare 之下的硬驱存储器，被限制在每个卷大小为 255MB，一个文件服务器最多拥有 32 个卷。如果硬盘超过 255MB，必须将其分成两个或多个卷。该处理是在 NetWare 安装时进行的。

高级 NetWare 和 SFT NetWare 最多可以支持五条硬盘通道，每条通道由一个硬盘接口卡控制。通道 0 为文件服务器的内部硬盘所使用，外部硬盘则可以接在从 1 到 4 的通道上，以便扩充服务器的硬盘存储容量。外部硬盘可以从 Novell 或第三方厂家买到，但如果使用 Novell 驱动器，则必须连到磁盘协处理器板上。

1.6.1.2 不间断电源

UPS 已经成为服务器的一个基本部分，因为电源掉电时它将保持系统的运行。请记住，电源掉电时，如果是工作站去关闭服务器的话，则该工作站也必须附连一台 UPS，除非使服务器本身关闭自己。UPS 对执行磁带后备，有一个基本的要求，即不希望服务器和磁带系统在执行后备的中途被断电。高级 NetWare 和 SET NetWare 也具有 UPS 监视机能，它将通知

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertong

用户和管理员在什么时候服务器发生电源故障了。大多数用户都知道电源故障的开始时间，因为他们自己的系统是从那时停止的。而 UPS 可以警告那些拥有 UPS，并靠 UPS 工作的用户，告诉他们系统将在一段时间之后关闭。这在电源恢复以前，使用户有充分的时间正确地退出他们的应用。与服务器不在同一建筑物内的电源也可能发生掉电。

SFT NetWare 事务跟踪系统（TTS）使数据库文件免受电源故障的影响。如果服务器或工作站运行关闭，TTS 将把文件恢复到系统关闭以前的状态。

1.6.1.3 磁带后备

对网络硬盘驱动器中的数据进行后备的磁带后备系统，是网络的另一个基本组成部分。虽然出现了其他类型的后备系统，如可写压缩激光磁盘，但磁带后备系统仍将是归档数据的最经济的手段。

大多数磁带后备系统都安置于工作站中。操作者注册进入服务器并开始执行网上的文件后备操作。曾在某个时候，只有 Novell 的磁带后备系统可以安装在服务器中，但那些驱动器现在已不复使用了。拥有磁带后备系统的工作站也应装备一台不间断电源，以便在掉电时磁带后备仍能继续进行。

SFT NetWare 具有系统容错的优点，这意味着进行备份时，数据同时写到两个独立的驱动器。当主驱动器失效时，镜像驱动器可以投入使用。

1.6.1.4 外部设备

打印机、调制解调器以及其他可为工作站共享的设备都是网络的外部设备。在 NetWare 下，服务器处最多可以放置五台打印机，这些打印机可被所有用户共享。两台打印机可以分配到 LPT 并行口，三台串行打印机分配到 COM 串行口。用于 80286 系统的 NetWare 不支持工作站之间以对等的方式（peer-to-peer method）共享外部设备。共享的外部设备必须接到服务器上，除非有第三种软件可以支持对等方式的外设共享。

通过指定一个站作为通信服务器，还可以实现对调制解调器及其他远程通信设备的共享。不鼓励将文件服务器用于这一目的，因为通信处理要花服务器相当多的时间。

1.6.2 工作站

工作站通过网络接口卡及电缆连接到服务器上。网络不支持主机和小型机中使用的哑终端，因为它们自己不具处理能力。工作站一般都是智能型设备，例如带有软盘驱动器或硬盘驱动器的 IBM 或与 IBM 兼容的个人计算机。分布处理概念的内含即在于，连于网络的个人计算机，在从服务器取出程序和数据后，自己便能执行处理，这减轻了服务器网络任务的负担。文件以后又可以存回到服务器中，由其他工作站共享使用或与其他服务器文件一起后备。

网络的使用，不必在每个工作站中都配一台硬盘，因而减小了台面计算的开支。这些工作站使用服务器上的存储器，而自己不必有内部的硬盘存储设备，因此这些工作站价格也降低了。

通过使用无盘工作站，还可进一步降低各工作站的费用，无盘工作站是没有任何磁盘驱动器的系统。但它拥有与正规个人计算机相同的计算能力和内存。无盘工作站为了访问

服务器，需在网络接口卡上使用专门电路。一旦这些站搜寻到服务器，就在其硬盘上开始引导过程，好象硬盘是他们自己的。通常在引导驱动器上包含所有的启动文件，诸如 DOS 系统中的 AUTOEXEC. BAT，CONFIG. SYS，以及 NetWare 的启动文件。NetWare 安装好之后，系统管理员为每种不同类型的工作站建立一个引导文件。

象 PC 一样，无盘工作站配有微处理器和内存，以便从服务器引导启动后，使能和个人计算机一样执行处理任务。这些系统上的网络接口卡必须有一个远程复位 PROM，一般用较低的价格便可从厂家买到。

为把一台个人计算机或工作站连到网上，首先需要安装网络接口卡并进行适当的电缆连接。系统引导过后，使用安装时建立的网络启动专门文件连接及登入服务器。这些专门文件是针对工作站类型及各站中使用的网卡而建立的。NetWare 启动文件首先与网络硬件如电缆连接系统链接起来，然后在工作站的磁盘操作系统（DOS）周围建立一个“壳层”，使之能与 NetWare 操作系统接起来。对无盘工作站的情况，壳层文件实实在在地驻留在服务器中。

如把个人计算机作为工作站使用，几乎没有什么特殊要求。事实上，一般的 PC 均可以这样用。当然，工作站自身能力越强越好。我们推荐，任何工作站至少应有 640K 内存。

AT 级别的系统是工作站的最佳选择，因为它们的处理器更快，并使用 16 位总线接口，这样就可以利用新的 16 位网络接口卡的各种性能。如 Macintosh 就可以连接进入 NetWare 网络并提请文件服务，而与此同时，还可维持大家熟悉的 Macintosh 画面式（icon-based）文件系统。

有两个很好的理由可以解释为什么要采用无盘工作站。首先当然是价格，其次与安全性有关。由于工作站没有磁盘驱动器，敏感的数据文件便不能下载到软盘上。此外，当系统管理员不想让用户把不需要的文件装进服务器时，无盘工作站用户便不能进行数据的装入。无盘工作站还可作为防止计算机病毒侵染系统的一个途径。

个人计算机的能力不断增强。当你把 PC 机作为网上工作站使用时，其能力便得到进一步加强。然而，本地 PC 工作站使用的操作系统，恐怕还不能处理系统潜力所能够做的一切事情。例如，你也许想要访问 LAN 上的数据库或帐户管理包，然后切换到本地应用或执行其他处理。使用一个新的多任务操作系统可以解决这一问题。

NetWare 支持这种多任务操作系统，如 OS/2，PC-MOS，Windows/386，和并发 DOS 等，这些程序都允许多任务在工作站多窗口中执行。

1.6.3 网络接口卡（NIC）

网络接口卡为网络电缆接到服务器和工作站上提供了连接机制。因为在作为网络设计基础的网络软件标准出现以前，已经出现了各种硬件设计，所以相应地也就有大量各种不同的网卡，用以支持各种不同类型电缆和网络拓扑。

网络接口卡首先要有一个用于将网络电缆接到服务器或工作站上去的连接器。板上的电路则提供协议和命令，用以支持相应的网络类型。许多板上都有附加的内存用于缓冲输入输出数据分组，因而改善了网络吞吐性能。板上还提供有用于远程引导 PROM 的插槽，因此网板可以安装在无盘工作站上。网络接口卡上设有各种开关和跳接器，可用于选择各种硬件中断，输入/输出地址以及其他特性，这样就可使网卡与所要安装于其上的系统配合起

来。NetWare 安装过程的一部分工作，就是对这些开关及跳接器进行适当的设置。

对旧式 8 位总线或新型更快的 16 位总线，均有相适应的网络接口卡。对最流行的网络，也提供有适于 IBM PS/2 微通道总线的网卡。

当你考虑使用何种类型的网卡时，硬件与软件兼容性是一个重要问题。应首先确认网卡是否能够在所要求的工作站上工作，是否具有可用的软件驱动程序，以使 NetWare 操作系统能与网卡的协议和板上机能结合起来。在 NetWare 配置期间，就应准备一份软件驱动程序，这样就可明确你要购买的网卡与 NetWare 是否兼容。NetWare 包含用于多种流行网卡的一大组驱动程序。

电缆类型及安装时电缆的铺置方式，要由使用的网卡类型决定，对此下面几节将予以讨论。

1.6.4 网络电缆

当服务器、工作站和网络接口卡均准备好时，就要通过网络电缆将所有设备连接起来，使用的电缆类型取决于许多因素，简而言之，你的计划和决定应确保网卡类型与电缆类型相互适应。

最流行的网络电缆是屏蔽双绞线、同轴电缆和光纤，电话类型的双绞线也开始兴起。此外，还可通过微波及无线电信号建立连接。各种电缆类型或方式都有其优点和缺点。有些易受干扰，另一些不能用于保密方面（无线电）。速度和电缆连接距离是决定选用哪种类型电缆的又一因素。下面分别描述双绞线、同轴电缆以及光纤连接的优点。

1.6.4.1 屏蔽双绞线

屏蔽双绞连线由两股彼此隔绝、而又拧在一起的铜线构成。绞线外面裹有一个绝缘层，这种线的优点如下：

- 制造技术已比较成熟。
- 安装简便。
- 信号辐射最小。
- 对干扰、串音和耗损有一定的抵抗力。

1.6.4.2 同轴电缆

同轴电缆中间是一条铜导线，周围裹有一层作为地线的屏蔽层。屏蔽层与中间导线之间用厚实的绝缘材料分隔开，整个电缆外面覆一层防护皮。电缆有粗与细两种类型。粗型电缆支持电缆扩展连接距离，但价格较高；细型电缆在紧凑场所铺设中较为实用。同轴电缆具有以下优点：

- 对宽带和基带通信均提供支持。
- 适用于种类广泛的信号，包括声音，视频，及数据。
- 安装容易。
- 设计和制造技术都比较成熟。

1.6.4.3 光纤缆接

光纤缆接虽然费用高，但数据传输速度高，且免被窃听、保密性好。因为用光载送信号，几乎不会出现电干扰或信号散射。光缆由对光折射率不同的内芯与外芯组成。光纤包封在防护电缆中，它有如下优点：

- 高传输速度。
- 无电或磁信号辐射，因而安全可靠。
- 免受干扰及串音。
- 在有些安装中，费用低于同轴电缆。
- 支持更长的电缆距离。

1.7 网络展布与拓扑

网络电缆在物理上铺开、将各工作站及服务器连接起来的形式，被称为网络拓扑。网络拓扑在纸上看去，类似于一个网络图，因为电缆可以追寻到配置中的每一个工作站和服务器。拓扑是重要的，因为决定工作站置于什么位置，电缆铺设的容易程度，以及整个电缆系统花费多大。

LAN 可以容易地裁取成适应于几乎任何安装场址。它也可以从一个小系统扩展成一个拥有大量结点（工作站）的大系统。LAN 的灵活程度很大程度上有赖于其拓扑形式.

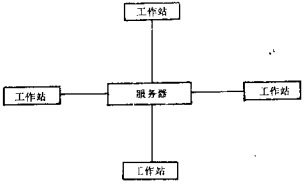

图 1.1 星形拓扑

1.7.1 星形拓扑

在图 1.1 示出的星形拓扑中，一台设备作为中央连接点，集结来自各工作站的连线。

中央设备可以是文件服务器本身，也可以是一个专门的接线中心。星形是最早的拓扑形式之一，与电话系统相似。AT&T 的 STARLAN 和 Novell 专有的 S-NET 便是这种拓扑实例。

由于各工作站通过中央系统报告情况，因此网络故障诊断是容易的，结点失效容易检测，电缆连接易于修改。因各站有其自己的电缆连接，所以数据决不会发生碰撞且系统容

易扩充。但是对规模庞大的配置，从各工作站引出的电缆会簇聚到中央结点，因而会潜藏着管理问题，除需要一个专用服务器外，还需要大量昂贵的电缆。

1.7.2 线性总线拓扑

如图 1.2 所示的线性总线拓扑中，文件服务器和所有工作站都连在一条主干电缆上。所有结点共享这条电缆，主干两端必须做终结处理。信号和分组根据目的地址，在电缆中或上或下传输。每个结点都检查网上分组的地址，看看是否与自己的站址相符。这种拓扑类型的例子是以大网和 GNET。

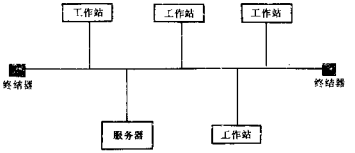

图 1.2 线性总线拓扑

线性总线拓扑使用的电缆量最少，电缆也非常容易安装，因为它可以沿一条最佳路线架线穿过建筑物，总电缆长度也比星形系统短得多。线性总线拓扑也有缺点。在高流量的环境中，主干电缆会成为一个瓶颈——既然所有工作站都共享同一条电缆。因为所有站都在同一条电缆上，所以难于把网络连接问题严格限制在具体的主干段或工作站中。电缆上的故障会使整个系统瘫痪。

1.7.3 环形拓扑

图 1.3 中的环形拓扑中，信号沿一个方向在闭合环路电缆中传播。网上传输的数据都赋有一具体地址，该地址也是网上某站的地址。

采用环形拓扑，网络往往可以延伸到很远的距离，电缆连接费用比星形系统低，基本上等同于线性系统。然而，复杂的电缆连接必须自我闭合，如果电缆某处断接，将导致整个系统失效。

1.7.4 星形/总线结合拓扑

在星形/总线配置中（见图 1.4），信号分线器（splitter）取代了中央设备。网络电缆系统既可呈现线性总线拓扑，也可呈现星形拓扑，这对远距离电缆连接是干分有利的。星形/总线配置既有星形及总线拓扑的优点，也有二者的缺点，ARCNET 是星形/总线拓扑的实例，它在电缆构置上有很多灵活性，这样就可容易地适应各种建筑的需要。ARCNET 也采用令牌通行通信协议，这可以保持连惯均衡的吞吐率，避免象在以大网线性总线系统中出现的减缓系统速度的数据碰撞问题。

1.7.5 星形/环形结构拓扑

在图 1.5 所示的星形/环形配置中，一个通信“令牌”在中心结点周围旋绕。各工作站

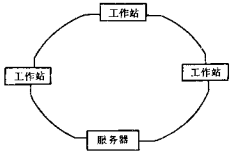

图 1.3 环形拓扑

从该结点伸展出来以增加潜在距离。这种配置有星形与环形拓扑的优点也有此二者的缺点。IBM 令牌环系统是这种星形/环形拓扑的例子。它的中心结点置于一个方盒中，用作从这里向外辐射出去的各工作点的集结点。

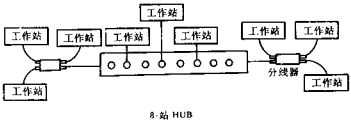

图 1.4 星形/总线拓扑

1.8 网络协议

网络接口卡针对某一类型拓扑而设计。卡上电路提供经过缆接系统与网上其它工作站通信所需的协议。一个通信协议确立了一套规则，用以决定工作站如何及何时可以访问电缆及发送数据包。网络系统中，当前有四种常用的协议。这些协议之间的差异在于，控制设在哪里，以及如何访问电缆。

一、电路交换协议

在这种类型协议中，某个结点可以提出访问网络的要求。除非线路已被占用，否则控制开关将给予那个结点以访问权。只要两结点之间打开一条线路，其他结点无法访问该线路。

二、受控访问探询

有一个中心控制器监听结点的活动，并根据需要分配访问权。这种方法与上面所述方法不同，因为控制设备决定哪个结点有访问权，而非结点自己决定。

三、载波检测多路存取（CSMA）

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertong