

适用于 IBM PCAT286 386 486计算机 (共九册)(之八)

2.15版

SFT/ Advanced Netware

技术丛书

■
概
论

中国科学院希望高级电脑技术公司
香港威达亚洲通讯有限公司
《计算机科学技术与应用》编辑部

8

NETWARE 概 论

STAN SCHATT著

马 启 文 译

**中国科学院希望高级电脑技术公司
香港威达亚洲通讯有限公司
《计算机科学技术与应用》编辑部**

前 言

美国NOVELL公司开发的网络操作系统NETWARE,是当今国际上非常流行的局网产品,它支持200多种网络产品,其中包括3+网、PLAN网等在内。NOVELL网在世界微机市场上的占有率已达50%以上,在美国本地占有率为90%,世界各地的联网台数已达四百多万台。

现在NOVELL网已逐渐传入我国,不少单位已安装了NOVELL网,并且正式投入使用,但有关该网的技术资料甚少。为了帮助广大用户尽快掌握NOVELL网的使用和维修技术,促进我国计算机网络的进一步发展,香港威达亚洲通讯有限公司,中国科学院希望高级电脑技术公司特请一批在国内外享有盛名的网络专家对NOVELL NetWare 286、386的情况、安装、使用、管理和维护等技术资料进行了重新整理、加工,并补充了一些用户的实际应用经验。NetWare完全适用于IBM PC286、386、486计算机。现在NetWare 286 SFT 2.15将分九册陆续出版,具体书名为:

1. 手册指南与用户指南 (之一)
2. 软件应用大全 (之二)
3. 控制台参考手册 (之三)
4. 命令行实用程序与菜单实用程序 (之四)
5. 安装手册与安装补充手册 (之五)
6. 管理员手册与管理参考手册 (之六)
7. 维护手册 (之七)
8. 概论与网桥补充手册 (之八)
9. 精粹 (之九)

参加这套技术丛书编审工作的有:上海交通大学的白英彩教授;复旦大学张根度教授、高传善副教授;苏州计算机厂的马启文高级工程师。苏州《计算机科学技术与应用》编辑部金传祚高级工程师负责全书的编校、出版组织工作,借此机会向参加该书工作的所有朋友们致以衷心的感谢,并欢迎广大用户提出宝贵意见。

香港威达亚洲通讯有限公司
中国科学院希望高级电脑技术公司
一九九〇年七月

序 言

在美国犹大州 (Utah)，原先是一个小型单一产品的Novell公司已经成为有竞争力的局域网 (LAN) 工业中的领先者。NetWare的众多版本也成为Fortune杂志500家公司中大多数成员的网络操作系统的选择。本书评述了NetWare的各种版本，阐述了同NetWare连接到大型机 (主机) 和小型机相关的复杂通讯问题，并介绍了其他的局域网。

第一章详细讨论了局域网的基本结构。由于了解协议对于理解NetWare同其他操作系统的连通性至关重要，我介绍了OSI模型，并且讨论一个局域网中文件服务器和介质的作用。第二章介绍一个典型的NetWare安装；通过安装中的“看和知” (look and feel) 提供给你许多标准的显示界面。

第三章详细介绍同NetWare文件操作相关的许多命令和实用程序。该章的主要价值在于，它牵涉到许多信息，而这些信息在单一参考手册中难以得到。第四章详尽介绍NetWare网络上常用的4种主要电子邮件程序。它也探讨CCITT X.400和X.500电子邮件标准以及Novell汇合MHS和NetWare所带来的影响。

下面三章讨论NetWare如何同其他操作系统协同工作，诸如Apple文件协议 (AFP) 下的Macintosh、OS/2和DEC的VMS。这些章节也介绍了IBM SNA的特点和NetWare所提供的对于SNA的网关 (gateway)，以及较老的DOD标准—TCP/IP。

本书后继三章处理网络管理和控制，他们研究NetWare管理员 (Supervisor) 如何保护网络数据和防备网络的物理危险。我也探讨了NetWare的若干网络管理特点，尤其在FCONSOLE实用程序中的特点，还有几种非Novell产品，他们的网络管理和控制却更为有效。最后一章讨论Novell公司的未来展望，包括开放NetWare体系结构 (ONA)、开放协议技术 (OPT)、可移植NetWare (Portable NetWare)、开放数据链路接口 (ODIL) 以及最新的NetWare 386。

本书的编排有点像自学参考书，每章后面都带有习题 (本译书中省略了这些习题)。每一章都建立在前面章节的信息基础上，所以继续之前要化费时间来掌握一章的内容。

我希望本书会帮助你了解NetWare如何工作，以及Novell公司的下列工作，即一个局域网如何能同运行于大型机、小型机和别的局域网上的其他计算资源链接到一起。

STAN SCHATT

目 录

序 言

第一章 网络基础

一、本书的内容	(1)
二、本章的内容	(1)
三、一个局域网是什么	(1)
四、个别的网络工作站	(2)
五、文件服务器	(2)
六、网络打印服务器	(4)
七、载带报文的介质	(5)
八、网络体系结构	(7)
九、协议	(10)
十、OSI模型	(10)
十一、IEEE网络标准	(14)

第二章 安装NetWare

一、本章的内容	(21)
二、本章的某些基本假设	(21)
三、使用SHGEN制备工作站外壳 (shells)	(21)
四、利用NETGEN配置一台文件服务器	(24)
五、安装网络硬件	(31)
六、在文件服务器上安装 NetWare	(33)
七、引导文件服务器	(37)
八、自引导ROMs	(37)
九、管理员组织文件服务器上的软件	(38)
十、建立一个注册正本	(44)

第三章 网络目录和文件操作

一、本章的内容	(50)
二、建立一个有效的网络环境	(50)
三、建立网络安全性	(51)
四、SYSCON 实用程序	(55)
五、SYSCON 记帐特点	(61)
六、使用Filer 实用程序	(65)
七、其他的目录和文件实用程序	(69)
八、建立定制菜单	(70)
九、MAKEUSER实用程序	(74)
十、利用有关用户信息的SESSION实用程序	(76)

第四章 在NetWare网络上的电子报文技术

一、本章的内容	(78)
二、电子报文技术是什么?	(78)
三、CCITT X.400及其对电子报文技术的作用	(78)
四、CCITT X.500及其对网络用户的含义	(80)
五、NetWare和MHS	(80)
六、The Coordinator	(81)
七、NetWare下的CC:Mail程序	(86)
八、在NetWare网络上使用The Network Courier	(92)
九、在NetWare下运行Conetic System的Higgins	(96)
十、为你的NetWare网络选择正确的电子报文处理系统	(102)
第五章 在OS/2下的NetWare和在Macintosh上的NetWare	
一、本章的内容	(104)
二、OS/2	(104)
三、AppleTalk协议和OSI模型	(106)
四、Macintosh上的NetWare	(109)
第六章 NetWare下的网桥和网关	
一、本章的内容	(118)
二、网桥	(118)
三、网关	(123)
四、系统网络体系 (SNA) 的世界	(123)
五、链接NetWare网络和SNA网络: 硬件	(127)
六、Novell的SNA网关 (Gateway) 软件	(130)
七、对于DEC世界VMS的NetWare网关	(133)
第七章 NetWare链接到TCP/IP和X.25网络	
一、本章的内容	(136)
二、传送控制协议/网际协议 (TCP/IP)	(136)
三、NetWare TCP网关	(138)
四、在NetWare下利用上层TCP协议	(141)
五、由NetWare网络构成的X.25广域网网关	(149)
六、NetWare链接到广域网和分组交换网络	(151)
第八章 保持NetWare网络的安全和可靠	
一、本章的内容	(155)
二、保持一个NetWare网络无故障	(155)
三、在NetWare下归档和恢复信息	(157)
四、维护NetWare网络的一个“卫生”环境	(160)
五、系统容错	(161)
六、保证NetWare网络安全性的其他方法	(165)
第九章 NetWare下的网络管理和控制	
一、本章的内容	(167)
二、在NetWare下管理打印实用程序	(167)

三、查找NetWare网络的故障	(178)
四、网络管理工具	(178)
五、交易 (Trade) 的工具	(179)
第十章 用第三方产品加强NetWare	
一、本章的内容	(181)
二、打印实用程序	(181)
三、网络管理软件	(182)
四、协议分析程序	(186)
第十一章 Novell、NetWare和未来	
一、本章的内容	(188)
二、NetWare开放系统	(188)
三、可移植的NetWare	(190)
四、开放协议技术 (OPT)	(191)
五、Novell的开放数据—链路接口 (ODLI)	(191)
六、用于达到NetWare开放系统的Novell工具	(192)
七、NetWare 386	(194)
附录A 运行在NetWare下的主要软件目录	
1. 集成记帐软件包	(197)
2. 数据库管理程序	(197)
3. 图形程序	(197)
4. 计划管理程序	(197)
5. 数据表程序	(197)
6. 字处理程序	(198)
附录B 术语 (从略)	

第一章 网络基础

一、本书的内容

本书主要介绍Novell公司的NetWare,它已成为LAN领域内领先的网络操作系统。本书讨论NetWare如何工作于IBM PC(及兼容机)和Apple Macintosh网络上。你也会看到一个系统管理员如何安装NetWare和建立用户权限。本书描述如何编写你自己的注册正本和个人化菜单,使得LAN在NetWare下更方便于使用。此外,本书也介绍NetWare如何使局域网连接到宿主机、其他局域网和广域网(WAN)。

由于大型机环境对于大多数个人计算机用户是十分格格不入的,本书要探讨NetWare如何将局域网链接到这些大型计算机网络,包括IMB世界和DEC世界在内的大型网络。最后,本书引出许多公司正出现的对网络管理和控制的关注,尤其当费用增加及安全性更难得到保证的情况下。本书概述NetWare如何使公司维护安全性、控制费用和提供有效的管理记录。

本书的编写是针对打算购买NetWare的独立用户、以及希望得到有关NetWare特点的报导性阅读资料的NetWare用户,因为他们发现,阅读Novell的许多手册使人厌烦。另一个对象就是NetWare系统管理员,他们希望有一个方便的直接的信息源。

二、本章的内容

你了解Novell的NetWare之前,关键的问题是要知道局域网的重要特点。由于本章研究某些网络结构,所以对于不熟悉LAN的用户是必读的,而对于已有网络经验的读者可作为一种评述。本章出自于某些十分基本的材料,这些题目也包括网络体系结构、网络介质、网络冲突检测和避免的某些方法以及文件服务器的各种作用。

本章专门叙述了所有局域网应遵循的规则,以保证信息不被篡改或丢失。最后,本章比较了一系列标准,这些标准在一个非常混乱的领域内开始建立某种秩序。有经验的网络用户可跳到第二章。

三、一个局域网(LAN)是什么?

局域网是一种方法,通过这种方法微型机可以在有限的区域内共享信息和资源,一般讲,有限的区域指1英里之内。LAN要求,个别的工作站(微型机)通过电缆物理相接,而某种网络软件驻留在硬盘上允许共享外围设备、数据和应用程序本身。

到目前为止,LAN的大多数用途是共享外围设备,诸如打印机、硬盘驱动器和绘图仪。因为在大多数办公室中,硬件代表了主要的微型机成本,所以早期的网络更多地考虑其成本,要保证高价值设备不处于空闲状态。今天,某些网络(诸如Novell)没法进一步降低成本,即允许工作站可以不配置硬盘而运行于网络上。一块专用的“自引导”(autoboot)芯片插在IBM PC或兼容机上,允许计算机变成网络的组成部分并使用网络的硬盘驱动器。

要概括各种微型机网络是困难的。他们往往缺乏使工业领域感到棘手的兼容性,尽管IEEE(美国电气电子工程师协会)做了大量努力,为有关网络内的信息传送制定了标准。本章描述所有网络要求的部件(组成部分)及其不同的形式。

四 个别的网络工作站

(网络工作站可以作为个人计算机独立工作, 或者可以共享网络信息和资源)

大多数公司决心安装LAN的主要原因是, 由于他们早已在微型机、外围设备和软件方面作了大量投资。并不想扔掉这些设备而从小型机重新开始, 这些公司选择将他们的现有设备结合到一块来共享硬件和软件资源。

挂接到网络的每台微型机仍保持它的功能继续作为独立的个人计算机进行工作, 而可运行现有的软件。它同时也成为一台网络工作站, 能够访问设置在网络文件服务器上的信息。正如图1-1所例举, 这种作为网络站点发生作用的能力要求这样的网络软件, 即同网络服务器和其他网络工作站进行通讯, 以及同插入微型机扩展槽中的专用接口(几乎总是一块电路板)进行通讯。

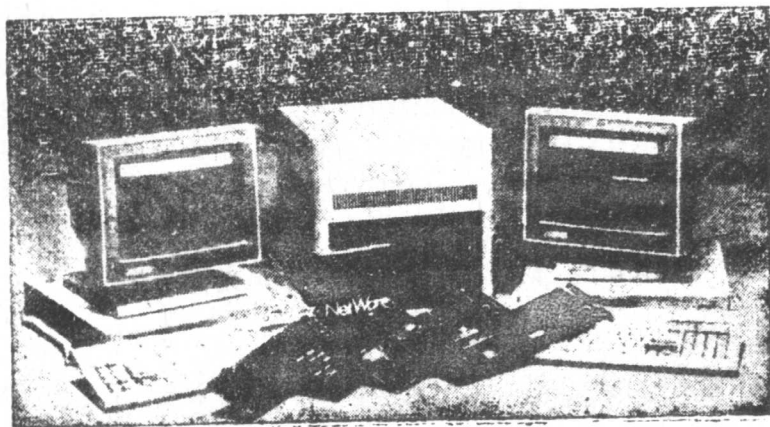


图1-1 网络工作站的组成

已有某些微型机, 并不运行诸如Microsoft的MS-DOS(对于IBM兼容机)或PC-DOS(IBM PC的等同操作系统软件)操作系统, 而且极大多数LAN的设计都针对IBM PC(和兼容机)或Apple公司的Macintosh计算机。本书强调Novell NetWare如何工作于这两种十分不同的微型机, 而不考虑其他的微型机和他们自己专有的操作系统。

图1-1中所示的工作站是一台IBM PC兼容机, 在其扩展槽中插有一块网络接口板。它所使用的网络程序连同PC-DOS一起工作。一条电缆将工作站(通过它的网络接口板)连到网络磁盘服务器或文件服务器。正如早已指出, 这个工作站完全可选择工作方式, 或者作为独立的PC机运行用户自己的程序, 或者作为网络的单元, 仅运行网络软件, 并通过标识自己的口令进行“注册”(logging on), 作为一个授权的用户而成为网络的一个主动部分。

LAN相对于大型机和终端的主要优点在于, 即使局域网络的文件服务器发生故障, 个别的工作站仍然可完成有效的工作, 因为他们具备自己的处理能力。

五、文件服务器

(一台文件服务器使用Novell NetWare软件来形成DOS外壳(shell)。对于一台个别的工作站, 文件服务器仅代表一个很大的磁盘驱动器。通过一台文件服务器, 用户不需要关心一个特定的文件放置在何处)

一台文件服务器是一台配置大容量硬盘的微型机, 它按照网络上其他工作站的请求来提

供文件服务。本书化费一个整章（第三章）的版面来介绍文件服务器所实现的许多文件存贮特点。NetWare工作站软件在计算机的标准操作系统外面形成一个外壳（shell）。这个外壳软件在DOS能接收他们之前滤出用于文件服务器的命令。

文件服务器保持它自己的文件分配表（FAT），其中，服务器保存有文件所存放的道地址。当工作站要求某特定文件时，文件服务器早已从FAT知道文件是在何处。服务器很快将文件直接送往工作站。注意，个别工作站並不指定文件服务器作为另一个磁盘驱动器。工作站仅请求一个文件，而文件服务器给予响应。图1—2例举一台操作中的文件服务器。

1. 分布式文件服务器

对于多数办公室网络，采用单一文件服务器更为合适。这就所谓是集中式服务器，其作用更类似于小型计算机，因为所有的文件服务都由一个单元来处理，而每个工作站都等待它的轮转。若LAN的设计需要管理几个不同的部门，通常配置附加的文件服务器更为有效。

这些附加的单元就称为分布式文件服务器，因为他们划分或分散整个网络的文件服务职责。由于所有记帐部门工作站使用相同的计帐程序和访问相同的数据，将这些信息发送到几百英尺远处的文件服务器，往往是不合适的。靠近记帐部门所设置的一台分布式文件服务器可加速访问时间，並减少网络其他部分的负荷，这样就保持其他用户的最佳速度。

分布式文件服务器的另一个重要优点是：假若某文件服务器出现故障，LAN不会关闭。只要有足够的磁盘空间，这台分布式文件服务器可暂时用来为整个LAN提供服务。

分布式文件服务器提供了许多优点，但给安全性带来更多困难。当网络配置两台或更多台文件服务器，网络管理员必须保证，保护每台文件服务器的硬盘驱动器不受非法（非授权）侵犯。第八章回答网络安全性的重要问题。

2. 专用和非专用文件服务器

（专用服务器仅用于服务器功能，而非专用服务器还保留作为一台工作站，专用服务器比较花钱，但更为有效）

某些LAN厂商宣扬本身的低价格产品，因为他们的文件服务器不一定是专用的。在商业领域，专用性並不总是受到推崇，因为它可能十分昂贵。一台专用文件服务器是一台带有硬盘驱动器的微型机，专门用作文件服务器。这种特定的计算机通常提供高的网络速度和效率，因为所有内存和处理资源专用于文件服务。当一台文件服务器是非专用时，除了使用它的文件服务功能之外，一个用户可将它作为工作站来运行。这表明先前的RAM必须进行划分，使某个部分可用于运行程序。也意味着，当文件服务器用户从内存装载一个程序时，网络工作站必须为文件发送进行等待。

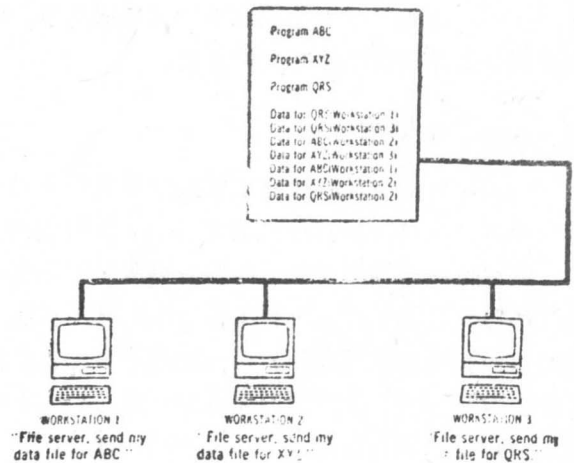


图1—2 一台操作中的文件服务器

由于文件服务器一般是网络中最快和最花钱的计算机,某些管理人员不愿意专用这台计算机。

尽管使用非专用服务器可降低费用,但由于整个LAN的性能降级而损失更多,在网络中所有其他工作站用户的时间损失立刻体现出在这个关键网络单元上追求经济性的愚蠢。而Novell的低档产品並不要求专用文件服务器,事实上,每一个NetWare专家都鼓励听课用户采用没有用户限制的文件服务器。

六、网络打印服务器

(网络打印服务器允许工作站共享几台不同的打印机。打印机访问可限于网络上的某些用户,这些本地打印机通常完成十分特定的任务)

就好像一台网络文件服务器可以服务于不需要带有本身硬盘的个人计算机一样,一台网络打印服务器能允许几十台工作站来共享不同类型的打印机。一个管理人员可以需要一台字母型打印机应付日常通信,但一个月中有一次,他(或她)可能需要一台宽带点阵打印机来打印特定的数据表。在相同网络上的一位会计人员可使用一台宽带点阵打印机为每日产生平衡表、财务报表及图表。而一月内的一次或两次,该会计员可能需要一台字母型打印机来书写一封商业信件。利用一个LAN和它的打印机服务软件,管理人员和会计人员两者都可选择网络上的任何打印机。

打印服务器软件並不意味着,一个网络站点不能具备自己专用的打印机。例如一个市场分析员使用一台彩色点阵打印机几乎专门打印广告性图表,这台打印机通过并行接口和电缆连接到分析员的工作站上,它可以留作为一台专用本地打印机,而不是一台应该为办公室众多利益服务的网络打印机。假若该分析员希望产生一份字母型报表,他可通过网络将字处理文件发送给字母型打印机。

让一台打印机专用于特定工作站而不作为网络部分的第二个主要原因在于,当用户需要打印预定的连续换页格式时。例如,一个销售代表需打印成打的销售合同,一位记帐出纳员需要打印连续换页的公司核查表。对于这些人员,要离开连续换页格式而去打印一封偶尔的信件,那是艰难的。正如第九章所述,在NetWare下,在本地打印机和网络打印机之间的差别可能变得毫无意义,因为一个用户可被赋予某打印机的专用权利。这样,该用户具备共享其他网络资源的优越性,而仍然享有某特定打印机的专用权。

网络管理员通常要保证,当网络上安装一程序时,要安装一个认可的(default,亦称为缺省的)打印机驱动程序。这表明,该程序的文件通常打印在特定打印机上。例如,字处理程序例行地可发送文件给办公室字母型打字机或激光打印机,而数据表程序发送文件给宽带点阵打印机。第九章专门列出Novell NetWare的许多复杂打印命令。

Novell的NetWare包含一打印队列,它是建立一个缓冲区的软件,要打印的文件就存贮在缓冲区,直到被替代为止,将这队列考虑作为打印作业的清单。当每个文件被打印时,队列中的下一个文件取代它的位置。复杂的打印队列具有附加的能力,包括一个作业要求立即打印时,可移动到队列前沿的能力。在一个大型办公室网络,费时的打印作业,诸如打印日常报表往往放置在打印队列中到傍晚时才打印,以便不要在高峰时间联结到打印机。

使用打印机服务器软件有时会发生一个问题,即使你时时要求不同的打印机,某种软件却认可于确定的打印机,诸如字母型打印机而不是点阵打印机。网络管理员可以解决这个问题,即建立一个DOS下的批处理文件形式出现的程序,自动地根据相应的打印机驱动程序来

装入程序样本。

(打印队列软件许可网络用户将文件存放于缓冲区中准备以后打印)

七、载带报文 (message) 的介质

每一个局域网络必须使用电缆将个别工作站同文件服务器和其他外围设备连接在一起。若仅仅存在一种类型电缆供使用, 问题就简单了。然而, 却存在许多不同类型的电缆, 每一种都有它自己的支持者。由于在成本和功能性方面存在相当的距离, 这就不是一个普通的问题了。

1. 双绞线电缆

(双绞线电缆价廉且易于安装, 适合于低档网络, 其速度低和有限的距离並不重要)

双绞线电缆是目前为止价格最低的网络介质。正如图 1—3 所示, 这种电缆由两根绝缘的导线绞扭在一起所组成, 所以每根导线都承受环境方面的相同干扰量。这类导线通常可在大部分建筑中找到, 因为它也常用于连接电话。

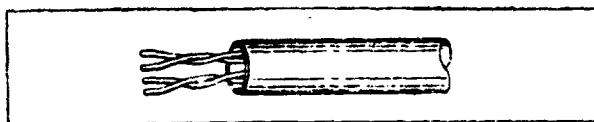


图 1—3 双绞导线

双绞导线的主要限制是速度低和距离有限。这种介质可以控制数据流速度最高达 1 兆位/秒, 距离为几百英尺。然而, 已推出一种新型的 10 兆位/秒双绞线标准, 它使用专门的连接器。对于一个用户数有限的小型局域网络, 双绞线是一种理想的选择, 因为它既价廉而又易于安装。

2. 同轴电缆

(同轴电缆可用于基带网络和宽带网络。价格比双绞线要高, 同轴电缆可更快地传输数据, 且有更长的传输距离)

同轴电缆几乎像双绞线一样易于安装, 它是许多重要局域网络所选择的介质。正如图 1—4 所示, 同轴电缆由周围包有绝缘的铜导线所组成。由铜或铝组成的外层隔离套既作为导体又提供保护。这种电缆常常用于家庭内作为闭路电视的组合部分。

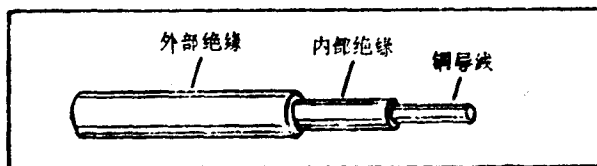


图 1—4 同轴电缆

3. 基带网络

(基带网络是很快 (10—80 兆位/秒) 而限于单信道的网络。集成的话音、数据和视频信号不能通过基带网络。)

同轴电缆既能以基带很式也能以宽带形式来控制数据。基带同轴电缆包含一种信道, 它以很高的速度每次载带单一报文。根据 LAN 的不同, 其数据速率可达到 10—80 兆位/秒。由于单信道的限制, 它不能通过基带电缆发送由话音、数据和视象组成的集成信号。这类电缆

也存在距离限制，因为它不能使用放大器来增益信号。假若介质选择的主要依据是数据传输速度和成本，这些缺点并非重要。

4. 宽带网络

（宽带网络可以载带集成的话音、数据和视频信号。由于使用了增益器，宽带比基带有更长的距离）

不像基带，宽带系统具有同时以不同频率载带几种不同信号传播的能力。这是电缆电视公司已采用的方法。预约者可以从几个不同的站点进行选择，每个站点按照它自己指定的频率进行广播。由于是宽带的，系统可使用带有双向增益器的单一电缆（图 1—5）或他们可使用双电缆方式。双电缆方式的费用更多，但它许可 LAN 提供两次多用信道。现在专门讨论这种特殊的宽带方式。

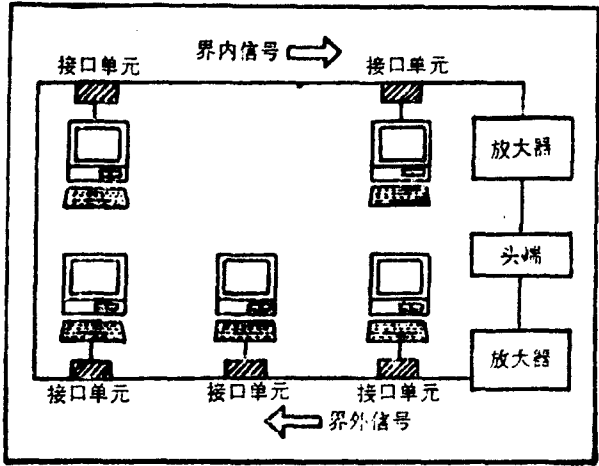


图 1—5 带双向增益器的单宽带同轴电缆

利用一种双电缆配置，同轴电缆形成一个由两个频带构成的双频道高速通路。每个频带包含几个信道。标准的电视信道以 6MHz 传播。由于带宽具有近似 300MHz 的范围，可以有长达 50 个信道以 5 兆位/秒数据速率进行传播。界内频道 (inbound band) 载带数据从局域网络的节点（个别工作站）传送到一个转换的和广播的装置，此装置称为“首端” (head end)，而界外频带 (outbound band) 载带数据给网络节点，正如图 1—6 所示。

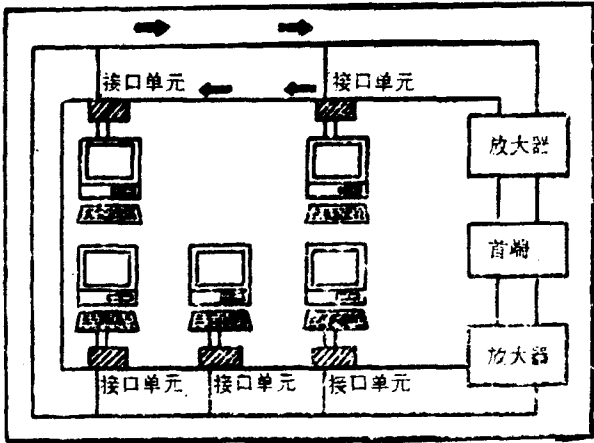


图 1—6 双宽带电缆配置

宽带电缆安装要比基带需要更多的规划，因为宽带信号是广播，需要安装增益器来保持信号的强度。在一个包含几个部门的公司内，每个部门都有带抽头线的吊线 (drop line)，抽头线使这条吊线脱离每个节点（工作站）。这些抽头线包含有电阻，它保证所有工作站以相同的强度接收信号。在图 1—7 所示的典型安装中，若 Widgit 公司计划在不久将来增加一幢附加的大楼，公司希望增加一个分路器 (Splitter)。此分路器将信号分成两条通路。若分路器没有直接安装使用，但为了保证未来 LAN 的扩展，可封住不用端口直到将来需要时打开。增加分路器用于未来期望的扩展的原因是，LAN 的初始计划应该结合任何分路器，它将影响整个网络的传送品质。

5. 光纤网络

(光纤技术对电磁干扰具有抗扰性, 可以无差错地传送几英里, 並带有最高级的网络安全性)

近年来, 发展介质技术的最激动人心的成果之一是在LAN中使用光纤介质。这种新型的数据传送方式相对双绞线和同轴电缆表现出一系列优点。除了数据传送速率远远高于其他介质之外, 光缆可抵抗电磁的或无线电干扰, 可以无损耗地传送信号几英里。这种传送方式实际上防止了非法接收。这种光缆是由十分纯质的玻璃拉成很细的纤维形成核心而做成的。如图1—8所示, 这些光纤周围用复盖层包住, 此复盖层也是玻璃层, 比核心玻璃具有较低的折射率。

光纤网络采用激光器或发光二极管(LED)通过光缆的核心部分来传送信号。在光缆的接收端, 报文由一个光电管转变成数字或模拟信号。光缆可用单一光纤或多股光纤(多模光纤)所构成。美国国家标准协会(ANSI)已建立一个对于物理介质相关(PMD)层的标准, 称为光纤数据分布接口(FDDI), 适合于100兆位/秒的数据传送率。有可能达到最高1 Gb/s (1000兆位/秒)的速率。

关于这种新型光纤标准的重要性在于, 它在复盖层相对核心的比例方面(62.5/125多模光纤)符合AT&T的前提分布机构(PDS)。这表明, 已经安装有AT&T光纤话音传送设备的公司早已为使用光纤技术的局域网络数据传送布好了光缆。

目前, 光缆对于大多数安装是过于昂贵。它的十分复杂的技术使得初始安装之后再增加新的工作站变得困难。若某公司存在严重的干扰问题, 为了绝对的网络安全性需要, 或者发送信号几英里的需要, 光纤可能是目前唯一的解决办法。

八、网络体系结构

就像局域网络几种电缆方式一样, 网络也能采取几种不同的形式。这些不同的构形涉及网络体系结构或拓扑。请记住, LAN形式并不限于传送介质。双绞线、同轴电缆和光缆全部适合于这些拓扑。也请记住, Novell的Netware可运行于各种网络拓扑上, 实际上它是同硬件和介质无关的。

1. 星形

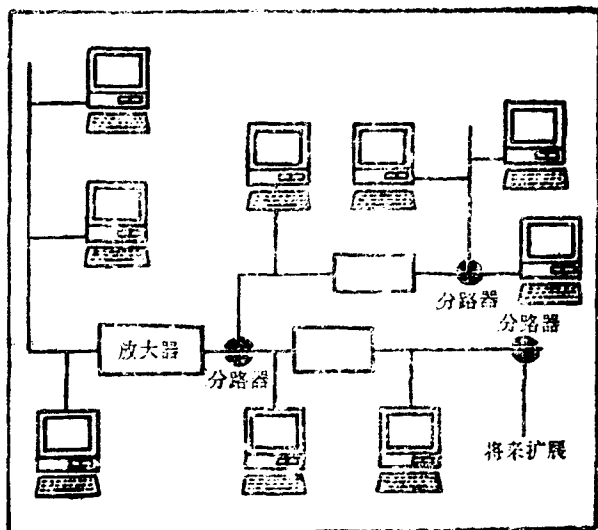


图1—7 带有分路器的同轴电缆配置

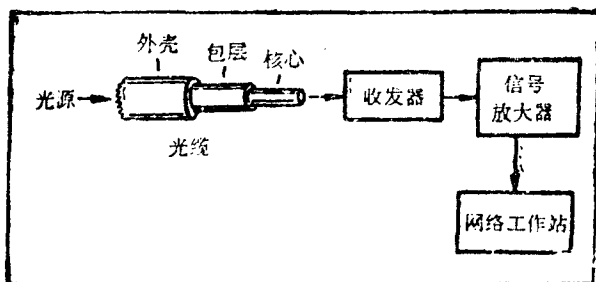


图1—8 光缆组成

(星形拓扑易于安装新的工作站和给出详细的网络分析)

网络拓扑的最早期形式之一是星形,它利用相同的方法来发送和接收报文,好像电话系统。就像从某用户(工作站)到另一用户(工作站)的电话呼叫,由中心转接站进行控制,在一个LAN星形拓扑中,所有报文必须通过控制数据流的中心计算机。如图1—9所示,这种体系结构使网络管理员易于增加新的工作站。对于物理上连接到LAN的工作站,必须全部配有从中心计算机到微型机的电缆及其网络接口板。

每一种专用自动交换机(PBX)就是星形网络体系结构。许多公司已经发现,对于不需要大量数据处理的网络,可以运行Novell NetWare,并使用共用的PBX的转接能力将数据传送给办公室工作站。而PBX仅对话音达到优化状态,对数据传送并非如此,使用这种方法明显降低了成本,因为PBX和其通讯导线早已是现成的。Northern Telecom公司的LAN-STAR是一个例子,该局域网络的设计,就是在Northern Telecom SL-1或SL-100 PBX上使用NetWare。

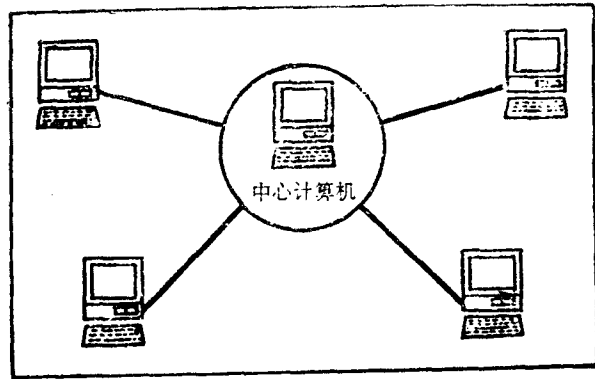


图1—9 一个星形网络拓扑

某公司无论是使用它的PBX还是使用微型机文件服务器,星形拓扑的另一优点是,网络管理员可以赋给某些节点比其他工作站更高的优先接收状态,中心计算机在识别其他节点之前搜寻来自这些高优先权工作站的信号。例如,网络上几个关键用户要求立即响应在线(on-line)查询,星形拓扑的这个特点可能有决定性作用。

最后,一个星形体系结构允许集中诊断所有网络功能。所有信息出自中心计算机,所以就容易分析全部工作站信息,并产生显示每个节点所用文件的报表。这种特定的报表可以验证在保证网络安全性不被破坏方面的重要性。

星形体系结构的主要缺点是,一旦中心计算机发生故障,整个LAN陷入瘫痪。这正是依赖中心处理机的多用户小型机系统的同样缺点。

2. 总线型

(总线拓扑类似于一个数据公用通道。易于增加新的的工作站,但保持网络安全性有困难)

第二种主要的网络拓扑是总线型。一条总线(图1—10)可看作为连接几个LAN工作站的数据公用通道。在许多这样的网络中,工作站在发送特定报文给指定节点之前,要检查有没有报文进入公用通道。由于所有工作站共享此总线,所有报文都经过通道上的其他工作站而送往其目的地。每个工作站都检查报文上的地址,是否和自己的地址相对应。

这种体系结构的一个重要优点是,电缆十分简单。不像星形拓扑那样,成打的电缆集中于中心计算机附近,这可能引起后勤问题,总线电缆布线是简单的。许多低成本LAN使用总线体系结构和双绞线电缆。另一个主要优点是,单一工作站的故障并不报废网络的其余工作站。在其总线配置运行Novell NetWare的ARCNET就是这种方式的一个例子。

总线拓扑的一个缺点是,通常在工作站接头之间必定存在一最小距离,以避免信号阻

抗。另外，对于系统管理员在整个网络上运行诊断程序不存在方便的途径。最后，总线体系结构并不具有星形拓扑那样的固有网络安全特点。因为所有报文都沿着共同的数据通道传送，总是存在这种机会，安全性可能遭到一个非法网络用户的损害。

3. 环形

（环形拓扑结合了星形和总线的优点。某个工作站监控所有网络功能。一个工作站的故障並不引起整个网络的瘫痪。）

正如图 1—11 所示，网络体系结构的第 3 种主要形式是环形。环形拓扑由结合在一起形成圆环的几个节点所组成。报文仅以一个方向从节点传到节点。某些环形网络可双向发送报文，但他们每一次仍然仅能按一个方向发送报文。每个节点接收报文并检验其地址。它将寻址给本身的报文复制下来，然后将报文送回原来的发送者。环形拓扑允许验证报文是否已被接收。

在一个环形拓扑中的主要问题之一是，必须保证所有工作站对网络具有相等的访问权。在令牌（token）环形网络中，称为令牌的数据报文包由发送工作站送出而传遍网络，此令牌包含有发送者的地址和接收此报文的节点地址。当接收站复制了报文，此站将令牌运转给原先的工作站，然后它将令牌继续发送给环网中的下一工作站。

许多大公司就选择在 IBM Token Ring 网络上运行 Novell NetWare。环形拓扑存在许多优点。利用旁路（bypass）软件，网络可以通过使其旁路而顶住各工作站的故障，从而保持网络完整性。附加的环形网络可通过网桥（bridges）链接一起，网桥将数据从一个环网转换到另一环网。

然而，假若几个工作站用电缆连成一个环形拓扑，增加新的工作站十分困难。当增加一个新节点时，整个网络必须先关闭，并重新布设电缆。然而也有简单的解决办法，大多数令牌环形 LAN 现在都带有布线中心，这些连接器（图 1—11）允许网络管理员通过连接和断开合适的布线中心来增加或清除工作站，而网络仍保持完整无损和正常操作。

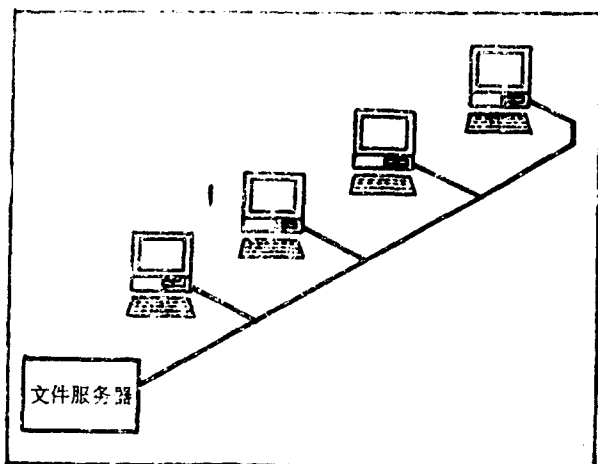


图 1—10 一种总线网络拓扑

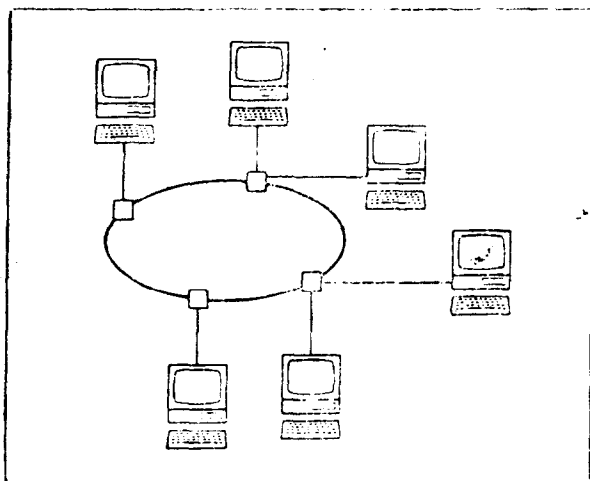


图 1—11 一种环形网络拓扑

九、协议

(协议代表通讯标准和规则, 它保证不同供应商网络硬件和软件的兼容性)。

你已经看到一个LAN的主要部件, 並讨论了如何连接网络工作站。若计算机、应用软件、网络软件和电缆全部由同一厂商生产, 那么在实现各部分协调工作方面不存在什么问题。然而, 今天的现实是, 某个LAN厂商的网络软件並不工作于竞争者的网络上; 应用程序以及甚至电缆都必须经过选择才能用于特定的LAN。

这个问题在今天已有配方, 因为Novell公司在NetWare和运行其他网络软件的局域网络之间提供了连接。此外, NetWare已链接到广域网络(远程网络)和大型计算机。由于所有这些产品都由不同厂商提供, 网络间连通性已成为网络管理员的真正美梦。

为了消除这个不兼容性的困境, 国际标准化组织(ISO)已经提出开放系统互连(OSI)协议。当不同国家的外交官希望通讯时, 政府使用描述外交官使用的一组规则的单词协议。OSI模型以十分相同的方式来使用术语: 描述一个约定的规程集, 使不同的计算机彼此进行通讯。

连网在一起的计算机需要知道, 他们将用什么方式来接收信息。当一句特定的话开始以及结束时, 下一句话开始吗? 对于发送计算机, 是否有方法来检查其报文在传送中被篡改否? OSI模型通过一组标准回答了这些或更多的问题, 总有一天将会得到这种能力, 从不同厂商购买网络产品就带有某种保证, 这些产品将共同工作。

十、OSI模型

(OSI协议由七层模型所组成, 它描述一个局域网络内部和不同网络之间如何进行有效的通讯。)

图1—12表示OSI模型的七层关系。这些层是这样设计的, 每一层都为其紧接的上一层提供服务。一个例子将澄清这个原则。当无论何时, 某个用户使用公用频带无线电(CB)同另一个用户进行通讯, 他(或她)将使用一组很像OSI模型的协议。作为一个例子, 看看弗兰克(Frank)如何按照一系列协议来叫呼他的朋友波勃(Bob)。

首先按“send”按钮, 並发出通知“Breaker, breaker”, 弗兰克表明他希望发送一个报文。然后他在按特定的浑名查询其朋友波勃之前要利用他约定的浑名来识别自己: “This is Happy Hacker, can you read me PC Boy?”, 当建立同波勃的通讯之后, 弗兰克告诉他“转换到通道25, 因为它是清楚的”, 波勃回答对报文的理解: “That’s 10—4, Happy Hacker”。

在物理层, 弗兰克按压某按钮利用无线电台设备来广播一个报文。他使用浑名来建立报文接收者的具体地址, 同时将自已识别成发送者。弗兰克然后建立这样的信息, 即其通讯已清楚被接收(识别传送的品质)。当建立一个无错的通讯通道之后, 弗兰克开始同

应用层
表示层
会话层
传输层
网络层
数据链路层
物理层

图1—12 OSI模型