

计算机及软件技术丛书

计算机网络的硬件接口技术

——NetWare 网络硬件的选择与评价

陈鸣 谢希仁 编著



南京大学出版社

《计算机及软件技术丛书》编委会

学术顾问 孙钟秀 张福炎 郑国梁

主 编 谢 立

副 主 编 时惠荣 潘金贵 丁 益 赵沁平

编 委 (按姓氏笔画为序)

丁 益	丁嘉种	王永成	孙志挥
时惠荣	陈 禹	陈道蓄	赵沁平
杨静宇	钱士钧	钱培德	徐宝文
顾其兵	谢 立	潘金贵	

出版者的话

我国社会主义经济建设的蓬勃发展,极大地推动着社会信息化的进程,也促进了信息产业的发展。现在,计算机的应用已渗透到社会和生活的各个领域。作为社会信息化基础的计算机及软件技术,正为越来越多的人掌握和应用,计算机及软件技术也因此而不断更新、发展。

掌握计算机技术,是现代人特别是跨世纪的中青年人在当今激烈的社会竞争中制胜的基础,也是未来信息化社会对每个人的要求。然而,在我国,计算机基础教育尚欠普及,计算机特别是微型计算机及软件技术的应用和开发也还处在一个较低的层次。许多非专业人员希望能使用计算机,但面对纷繁的专业知识,众多的技术资料,视学习计算机的使用为畏途,专业人员面对软件技术的快速更新,目不暇接。为了让更多的人熟悉计算机技术,利用计算机服务于自己的管理、科研、教学工作,使我国的计算机及软件技术的应用和开发紧随国际潮流,普及和提高我国计算机应用和开发的水平,我们为此组织编写并陆续出版《计算机及软件技术丛书》。

本《丛书》将以应用为基础,兼顾普及与提高。组织科研、教学和应用开发第一线的专家、学者,结合国外计算机及软件技术的最新发展和趋势,与国内的应用现状和方向,为初学者提供系统的入门读物,为专业人员介绍适合国情的最新实用技术,既有理论性、学术性强的专著、专论,也有普及性、实用性的教材、手册,以满足多层次读者的需要。

本《丛书》的编写将立足于现实,着眼于未来,力争反映国内外计算机及软件技术的最新动态和发展趋向,引导和帮助读者学习、吸收、掌握计算机的新理论、新技术和新成果。

我们将根据读者需要,不断充实、完善本《丛书》内容,同时诚恳欢迎读者对本《丛书》提出建议、批评,也热忱欢迎向本《丛书》赐稿。

南京大学出版社

《计算机及软件技术丛书》编委会

前 言

随着国民经济的发展,计算机网络在我国已进入了一个相对高速发展的时期。面对众多计算机网络的产品,许多用户在选择和评价计算机网络时,对网络操作系统的类型以及计算机网络所基于的各种硬件设备,都可能会提出各种各样的要求。

目前,我国的有关计算机网络一般性理论的书籍较多,介绍具体的网络硬件产品的资料也有不少,但深入介绍计算机网络硬件接口技术的书籍却相当缺乏。所谓计算机网络硬件接口技术是指与构成计算机网络的硬件有关的技术。它包括有关硬件的工作原理,电缆系统、网络接口卡、文件服务器和工作站、网络电源、网络打印机、备份设备的选择与评价,以及选择扩充网络规模的互连设备等的指导原则。我们希望,像这样一本实践性较强而同时又具有一定的理论基础的书籍,对于从事计算机网络方面的工程实践、科学研究以及教学活动的技术人员和高等院校师生来说,应当会很有帮助的。为此,在编写此书时着重考虑了以下几个方面:

(1) 将工程性与实用性放在第一位。以当前最为流行的 NetWare 网络作为实例进行有关问题的讨论。因此本书也是一本关于 NetWare 网络硬件选择和评价的参考书。

(2) 努力做到理论性与实践性的密切结合。不仅介绍网络的具体硬件设备,而且还阐述一些必要的工作原理,以及介绍实践中有用的经验。

(3) 阐明网络性能、网络操作系统和网络设备硬件之间的互相影响。

(4) 力图反映当前计算机网络有关硬件的最新发展动态。

本书可供学习计算机网络硬件接口和选择、安装 NetWare 网络硬件的工程技术人员以及高等院校师生使用,也可以作为计算机网络原理课程的教学参考书。

限于编著者水平,错误和不妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编著者

1994年7月于南京通信工程学院

目 录

第一章 计算机网络连网基础	(1)
1.1 为什么要建立计算机网	(2)
1.2 网络的构成和硬件兼容性	(5)
1.3 如何建立网络连接	(7)
1.4 网络的跨度	(10)
1.5 先进的网络操作系统的特点	(11)
1.6 局域网与多用户系统的选择	(13)
习题与思考题.....	(15)
第二章 计算机网络的物理层标准	(16)
2.1 物理层在开放系统互连体系结构中的位置.....	(16)
2.2 现代通信的基本知识	(19)
2.3 模拟传输与数字传输	(21)
2.4 几种常用的物理层标准	(24)
习题与思考题.....	(29)
第三章 网络连接基本构件与物理介质的选择	(30)
3.1 网络连接的基本构件	(31)
3.2 常用的物理传输介质	(36)
3.3 Ethernet 和 IEEE 802.3	(41)
3.4 ARCNET	(49)
3.5 Token Ring	(51)
3.6 网络规划和选择网络拓扑	(55)
3.7 评价网络拓扑	(56)
习题与思考题.....	(60)
第四章 网络文件服务器和 workstation 硬件	(61)
4.1 吞吐量、性能和瓶颈	(62)
4.2 处理器	(63)
4.3 服务器总线	(65)
4.4 内存考虑.....	(67)
4.5 磁盘驱动器.....	(68)

4.6	网络接口卡	(74)
4.7	系统容错技术、磁盘镜像与双重化	(79)
4.8	磁盘驱动器子系统和磁盘阵列	(81)
4.9	工作站	(82)
4.10	专用系统	(82)
	习题与思考题	(84)
第五章	与网络硬件接口的有关软件	(85)
5.1	网络操作系统原理	(85)
5.2	安装硬件所需的文档	(92)
5.3	中断、地址和端口	(96)
5.4	安装网络软件的有关问题	(96)
5.5	服务器磁盘驱动器考虑	(97)
5.6	LAN 驱动程序的考虑	(100)
	习题与思考题	(102)
第六章	网络硬件和电缆的安装方法	(103)
6.1	准备场点和电源设备	(103)
6.2	准备服务器	(104)
6.3	准备工作站	(107)
6.4	电缆安装及其有关技术问题	(109)
6.5	备份设备	(113)
6.6	网络打印机	(117)
	习题与思考题	(121)
第七章	扩展网络的方法与所用的硬件	(122)
7.1	扩展网络的一般方法	(122)
7.2	中继器和集线器	(124)
7.3	网桥	(125)
7.4	路由器	(127)
7.5	桥路器	(128)
7.6	主干	(128)
7.7	网关	(130)
7.8	无线网络—WaveLAN	(132)
7.9	远程场点的网络连接	(133)
	习题与思考题	(136)
主要参考文献		(137)

第一章 计算机网络连网基础

【内容提要】 本章简要地讨论了建立计算机网络的最主要的原因,介绍了构成一个基本的局域网所需要的硬件构件和有关硬件兼容性问题、建立网络连接的基本方法以及网络跨度的概念。本章还介绍了先进的网络操作系统应当具有的特点。最后,还对局域网和多用户系统的特点进行了分析和比较。

从本世纪 80 年代起,微计算机使商业和工业发生了巨大的革命性的变化,用户能够方便和经济地访问先前不可能访问的计算资源和信息。这些系统最终代替了延用了 100 多年的打字机,人们将这样的系统称之为“个人计算机”。

在 60 年代和 70 年代,整个企事业或公司的计算资源和信息通常由单一的主计算机系统来处理。这些系统由一个信息系统部门进行控制。在这种情况下,信息存储和处理的代价较高,所以众多用户不容易从这些系统中受益。当微计算机可供使用时,这一切都发生了变化,它允许各个部门用很小的一部分代价就可以拥有自己的计算机系统。

个人计算机最终引起了用户办公桌上设施的更新换代。然而,个人计算机上的信息是不容易共享的,也很难访问。另外,有用的信息可能被散布在许许多多的计算机上,而不是综合在某个中心的位置上。因此,在 80 年代的中期,又出现了倒退回信息中心化存储的趋势。当个人计算机被连接在一起形成计算机网络时,文件又能存储在中心文件系统中。该文件系统能够被其他用户共同访问,参见图 1.1。

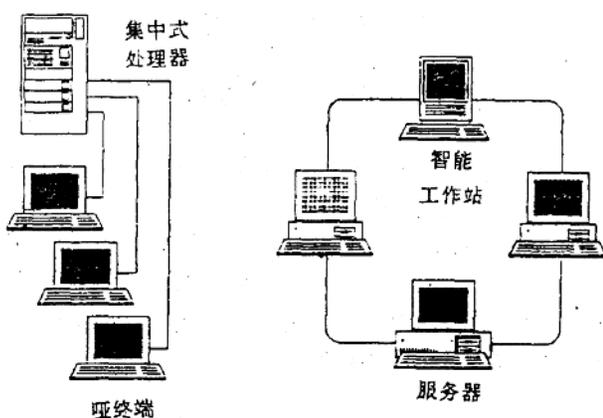


图 1.1 中心化系统和网络计算系统

若将网络与几种集中式微机和主机系统作比较时,就可以发现这样一个显著的特点。网络由许多从一个中心服务器(server)存取文件的计算机群所组成,而每个计算机执行它自己的处理。一台小型机或主机系统集中其处理工作,而哑终端几乎完全依赖于中心系统进行处理、文件访问和其他活动。网络被认为是分布式的处理系统(distributed processing system),因为每个系统均可在自己的内存中装载和运行程序。由于文件服务器并不需要提供对各个工作站的处理任务,因此它能优化地提供文件和网络服务。

在分布系统中的各个计算机通常叫做结点(node)或工作站(workstation),它们并不由中心系统来分配各种处理工作,因为它们能够自己执行从简单到复杂任务的处理。文件服务器专门用来处理文件存储和检索、网络管理任务、用户管理和安全性事务。每一台 PC 需要注册进入该服务器,以便访问程序、文件和其他网络服务如电子邮件等。

网络为商业的计算需求提供了一种更好的解决问题方法,但并不排斥传统的小型计算机和主机的作用。恰恰相反,它们的巨大计算能力可通过网络的连接被其用户充分地加以利用。事实上,网络现在被看作企业范围内的对于不同的计算系统提供模块化连接的平台(platform),参见图 1.2。许多厂商正按照国际标准化组织(ISO)研制的标准设计和建造硬件,这将允许把任何一种系统连接到网络平台上去。

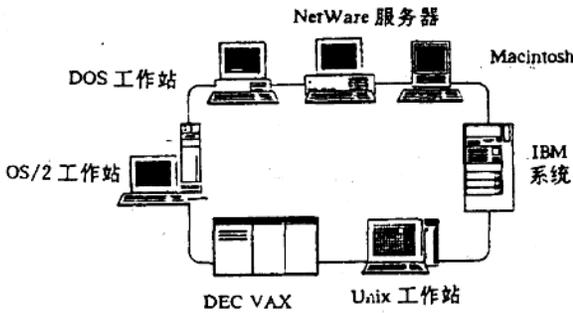


图 1.2 计算机网络成为互连不同系统的平台

1.1 为什么要建立计算机网络

什么是计算机网络?为什么要建立一个网络?计算机网络的用途是什么?本节将回答这些基本问题,以便使读者更好地理解计算机网络。

一个计算机网络首先是一个通信系统,它以电话系统连接电话相类似的方式来连接计算机和计算资源。网络计算的目标之一就是它与另一个网络资源连接时,就像通过电话与另一个人交谈一样简单易行,而不管它是位于同一个建筑物中,还是位于地球的另一侧。这些网络资源可以是打印机、绘图仪或存储设备。网络缩短了距离和减少了通信问题,并为用户提供了访问网络上任何信息的手段。

在大多数情况下,一个机构往往已经具有了一些个人计算机、小型机、主机和外部设备。网络提供了一种便利的方式将这些系统连接成一个综合的系统。计算机连网的软件和硬件技术的进步已允许不相关的系统在一起工作。要记住:用链路将 PC 连接到网络上不会减少它们的

能力;相反,当连接到网络上时它们的能力就得到了加强。

建立计算机网络的最主要的原因是:

- 程序与文件共享
- 网络资源共享
- 基于 PC 的经济性扩展
- 使用网络软件的能力
- 电子邮件
- 创建工作组
- 集中式管理
- 安全性
- 访问其他操作系统
- 协同结构的增强

1.1.1 程序与文件共享

与单用户版权的软件相比,许多著名软件包的网络版本可以使用户节省可观的费用。程序和它的数据文件能够存储在文件服务器上供任何网络用户进行访问。用户们可以在个人目录中存储文件;他们也可以将文件放在公用目录中,这使得其他用户也能够读取或编辑它们。数据库程序是网络的一种理想应用。一个单一的数据库文件可以同时被许多用户访问。然而,一种称为记录锁的特性能够确保在同一时间不会有两个用户来编辑该文件中的同一个记录。这就防止了当两个用户试图同时改变某个记录而导致的数据覆盖错误。

1.1.2 网络资源共享

网络资源包括打印机、绘图仪、存储设备,甚至其他计算系统,如小型机和主机。通过网络很容易共享这些资源。

1.1.3 基于 PC 的经济性扩展

通过使用价格低廉的无盘工作站,网络提供了一种扩展一个机构内的计算机数目的经济方式。这些无盘工作站使用服务器的文件系统,而不是内建式文件系统。通过资源共享,若干远地用户而不仅是计算机临近的用户能够使用他们没有的一些资源,如打印机和其他装置。

1.1.4 使用网络软件的能力

数据库管理软件和电子邮件都是网络上最为常用的软件。最近,一类被称为群件(groupware)的软件也变得流行起来。群件是为需要经网络相互交互的一群用户而设计的软件。

1.1.5 电子邮件

电子邮件用于向该网络上的用户或用户组发送消息或文档。用户能够更容易地与其他用户通信。消息被放在“邮箱”中,以供接收者在便利时候进行阅读;当用户有邮件时,他们也可以得到通知。使用这种方法可以安排会议和管理日程计划。某些电子邮件和计划能够与整个公

司的计划协调起来,允许用户根据公司和领导的计划来合理安排自己的活动。

1.1.6 创建工作组

用户组中的用户可以在一个部门工作或指定进行特殊的项目。网络通常允许为一组用户分配一个特定的、不能为其他用户访问的目录和资源。能够通过指定某组名字,而将消息和电子邮件发送给该组的每个成员。

1.1.7 集中式管理

由于网络的大部分资源是围绕服务器而集中的,故管理较为容易,能在一个场点进行备份和文件系统的优化。

1.1.8 安全性

先进的网络具有安全特性,以避免未被认可的用户入侵。无盘工作站能够用于防止敏感信息被人从软盘上拷贝走。管理员可以防止用户在它们所分配的目录之外工作,并可以应用注册限制。例如,管理员能对一个用户在一定时间内分配一个特定的目录。这就防止了用户在一未被许可的时间内注册进入一个不被监视管理的区域。

1.1.9 访问其他操作系统

优秀的网络操作系统允许网络工作站与使用不同操作系统的工作站进行互连。例如,NetWare V3. x 能够与使用其他操作系统的工作站互连;Apple Macintosh 和 OS/2 用户也能够连接到 NetWare V3. x 服务器上去,并以与 DOS 用户相同的方式共享文件和资源。另外,IBM 和其他主机系统也能连接到该网络上。

1.1.10 协同结构的加强

网络通过工作组结构而引起一个组织机构的基本管理结构的变革。其中公司的部门仅在逻辑上与计算机管理和目录结构中对应。经理、用户组和其他雇员的实际分布应当以促进对等(peer-to-peer)关系的方式进行。部门经理可以在他们相应的部门之外形成一个用户组,而特殊项目用户组也许分散在一个建筑物内,故其成员可以利用各种公司的资源。在这种结构中,计算机网络将经理与下属的职员、用户组按领导关系连接起来,如图 1.3 所示。

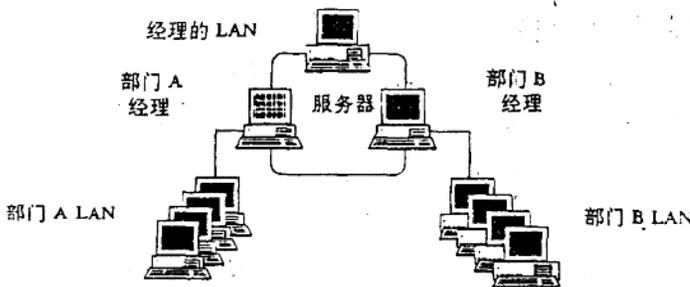


图 1.3 网络与公司的结构平行

1.2 网络的构成和硬件兼容性

一个计算机网络是由硬件和软件两部分组成的。这本书的目的主要是讨论构造计算机网络硬件结构及其相应的原理,也讨论了建造一个网络所需的每种基本构件。为了不致过于抽象,也为了能够给读者对网络硬件及其接口有一个较为清晰印象,我们选择了目前最为流行的网络操作系统 NetWare 所采用的软硬件先进技术和概念作为示例。这些内容也能作为我们评价和选择 NetWare 网络硬件的依据。

1.2.1 如何保证产品硬件兼容性

由于大多数软件和硬件产品都有自身的缺陷和各种不同的兼容性,要求计算机能够将不同厂商的软件和硬件混合成统一的网络系统是非常不容易的事情。Novell 公司以往不仅销售网络操作系统,而且还出售有关硬件。由于目前各个计算机公司在硬件上竞争加剧,Novell 不再作利润很薄的硬件生意。为了保证硬件与各个 NetWare 版本软件的兼容性,Novell 的硬件专家开发了独立的制造商支持程序 IMSP(Independent Manufacturer Support Program),以支持其他厂商开发与它的软件相兼容的硬件产品。

IMSP 包括三方面的内容:

(1) 产品测试

Novell 公司的作法是:通过建立测试实验室和测试程序来验证计算机和 workstation、网络接口卡、硬盘驱动器、磁盘控制器和磁盘子系统、备份系统、UPS 以及打印机等其他外部设备和其他软件。如果某种商品已经获得 Novell 公司的认证,即该产品获得了“Novell Labs Tested and Approved(Novell 实验室测试与认证)”的标志,则应当能够满足兼容性的要求。这就为购买局域网产品的用户决策提供了依据。

应当保证产品所有经过测试的选项(包括型号)与证明书上是一致的。Novell 要求做了任何改动都要进行重新测试。有些厂商不这样作,他们使用模糊的语句(如“该产品与 Novell 的 NetWare 兼容”等),使人们将它们误认为它就是“Novell Labs Tested and Approved”。

(2) 工程支持计划

方便最终用户的是 NetWare Ready 计划,它支持驱动器、磁盘控制器(主适配器)板和子系统的生产厂家进行开发。这样作的好处是,在磁盘和子系统推向市场之前,已经完成了所有安装 NetWare 所需的基本步骤。对于用户而言,多花钱买一种准备好的产品是值得的,既需要较少的专门技术,也节省了许多时间。因此选用带有“Novell Labs NetWare Ready”标签的产品是令人放心的。

Novell 公司宣称,凡是通过 Novell 的 NetWare Ready 程序检查的驱动器和子系统,则以后的 NetWare 版本将保持这些驱动器、磁盘控制器和驱动程序之间的整体性。NetWare Ready 安装选择的关键是,必须使用一个 NetWare Ready 驱动程序支持磁盘控制器板。在 1990 年已经支持这样一些控制器:合作开发的 ADIC/Novell DCB、ADIC/Novell DCB/2、ADIC/Novell EDCB、Adaptee 的 1540 和 1640 系列以及 Always IN-2000 等。

(3) 合作开发的产品

凡是 Novell 公司与其他厂商合作开发的产品,均具有“Novell Labs Co-Developed

Hardware(Novell 实验室合作研制的硬件)”标签。如 Compaq/Novell 的 Ethernet 网络接口卡, Storage Dimensions/Novell 的磁盘子系统和 ADIC/Novell 针对 PS/2 的磁盘控制器板。

对于这种产品可相信它能与 NetWare 各种版本之间进行有成效的工作。

(4) 其他检验途径

其他厂家的检验程序可能没有 Novell 公司的检验程序那么正规。但是较大的公司通常要检验自己的产品,以使它们与尽量多的产品兼容。例如,有些公司检查计算机时就针对每种主要网络类型中的主要网络接口,它还检查与 RAM、磁盘控制卡、调制解调器和网桥之间的兼容性。

表 1.1 给出了 1993 年全世界最大的几个 PC 厂商的市场情况。

表 1.1 1993 年全球 PC 厂商市场情况

厂商	销售(千台)	全球占有率
IBM	3200	10.8
Apple	2780	9.4
Comodore	1625	5.5
Compaq	1555	5.3
NEC	1345	4.6
Packard Bell	700	2.4
Dell	657	2.3
Toshiba	650	2.2
AST	594	55.6
其他	1645	55.6
总计	19580	100.0

InfoWorld 和 PC Magazine 是计算机工业的两家最大的出版物,它们也分别检验硬件和软件产品并将结果公布于众。这两种杂志与网络公司不同,它们并不深入检验各种硬件与网络的兼容性,但却指出某个领域中最好的与最差的产品。因此应当认识到,这种“最好的”产品其兼容性不一定非常好。

在实际购买计算机网络硬件产品时,应当向销售人员说明所购买的产品是用于网络的,应当要求他们出售的产品能够应用于网络。可以在销售合同中加以确认,如果发现某种硬件不能与网络操作系统兼容,可以据此要求进行更换或退货。而销售人员自己对此也应当是心中有数。

1.2.2 网络的构件

一个基本的网络将由下列硬件构成(见图 1.4):

- 服务器
- 工作站

- 网络接口卡
- 电缆系统
- 共享的资源和外部设备,如电源设备、备份装置和打印机

下面简单介绍每种网络构件。

(1) 服务器

服务器运行网络操作系统并为工作站提供网络服务。这些服务包括文件存储、用户管理、安全性、共同的网络命令、系统管理员命令和许许多多的其他功能。一个 NetWare V3. x 文件服务器必须是一个高性能的系统,它使用一个 80386 或 80486 微处理器、大容量磁盘驱动器和大量的内存。对于网络文件服务器系统在第四章还要进行深入地讨论。

(2) 工作站

当一个计算机与网络连接时,它就成为网络的一个结点并被称为一台工作站。工作站可以是基于 DOS 的个人计算机、Apple Macintosh 系统或运行 OS/2 的系统和无盘工作站。无盘工作站没有软盘驱动器和硬盘驱动器。它们依靠网络接口卡上的启动例程来直接从服务器上启动。这是一种廉价的连网方法并提供安全性,因为用户不能从服务器的磁盘上拷贝文件。

(3) 网络接口卡(NIC)

要与网络相连的每台计算机均需要有一个接口。虽然有时该接口是内建式的,而在大多数情况下,网络接口卡是作为选件而添置的。该接口卡必须与所使用的网络类型匹配,详情将在后面讨论。网络电缆连接在网络接口卡 NIC 的后背上。

(4) 电缆系统

网络电缆系统是一种用来将服务器和结点连接在一起的连线。电缆可以是同轴电缆,类似于闭路电视所用的那种;或是双绞线,类似于电话线所用的那种。也可以使用价格较贵的高速光纤,但光纤经常是用于在长距离来连接几个网络,或在信息量较大的情况下使用。请注意:电缆系统在本文中具有广义的含义。

(5) 共享的资源和外部设备

共享资源包括与服务器相连的存储装置、光盘驱动器、打印机、绘图仪和网络上任何其他用户都可以使用的其他装备。

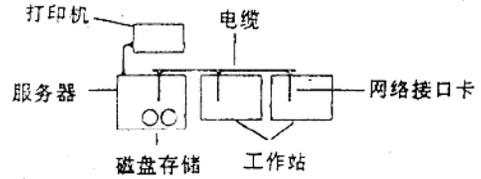


图 1.4 一个网络的构件

1.3 如何建立网络连接

虽然大多数机构已经有了个人计算机和外部设备,但还要添置用来与其他系统连接的设备。需要将每台 PC 上的网络接口卡经电缆或介质与服务器连接起来。一个网络的体系结构除了由后面要讨论的用于访问该电缆的规则和方法来定义外,还包括电缆系统。

1.3.1 网络接口卡

有许多厂商提供多种网络接口卡产品。能选择几种不同的类型,这取决于如何配置网络。三种最为流行的网络类型是 ARCNET,以太网(Ethernet)和令牌环(Token Ring)。在以往的

网络计算实践中(几年前),电缆系统较为标准:ARCNET 和 Ethernet 使用的是同轴电缆,而 Token Ring 用的是双绞线。目前可以购买到支持各种介质的网卡,这使得网络规划和配置更为容易。可以根据成本、电缆距离和拓扑作出决定。拓扑相当于为一个建筑物中网络构画出一幅线状图。一个拓扑也许包括直线、环型或星型电缆配置。网卡及其配置将在第四章进行讨论。

1.3.2 网络介质

网络介质(network media)是用于连接一个网络的电缆。同轴电缆是被使用的首选类型之一,而双绞线却越来越普及,它所能通过的数据率也越来越高。光缆也进入了微机网络的应用领域。随着处理要求和网络信息量的增加以及光缆成本的降低,将越来越多地使用光缆。

网络中使用何种电缆应当根据以下几种方式进行:

- 传输信息的速率
- 在需要一个信号放大器之前的最大的电缆长度
- 屏蔽的要求
- 价格

1.3.3 网络体系结构

一个网络的体系结构(architecture)定义了电缆系统的设置和与工作站连接的方式,以及从一个网络工作站到另一个网络工作站传送信号的规则。该电缆系统的物理设置被称为网络拓扑。在任何站点能够使用该电缆系统之前,它必须首先与该网络上的另一个结点创建一个通信会话。这个会话涉及使用通信协议来创建会话和跨越电缆发送信号的电缆访问方法。

(1) 拓扑

一个网络的拓扑描述了从一个结点到另一个结点是如何铺设电缆的。最好是将它看作电缆系统的“地图”。电缆可以是线状(总线式)的,从建筑物的一段延伸到另一端,像一条蛇一样有两个端点;或者它可以围成一个环,循环回到自己的出发点。另一种拓扑是星型的结构,从一个中心盒子或集中器(concentrator)中有几个分支伸出。图 1.5 显示了这几种拓扑结构。这些仅是一般性的描述。在实际中,一个线状电缆可能是曲折地通过建筑物的,但总体上是呈线状的。一个环也许并不是圆的,而是呈锯齿形的,但最终必须回到它的出发点。

对于一个电缆系统要考虑的最首要的问题是它是如何传输信号的,以及工作站访问电缆所使用的方法(参见下文)。

(2) 电缆访问方法

电缆访问方法(cable access method)描述了一个结点是如何访问电缆系统的方法。线状电缆系统也许使用载波侦听多路访问的方式,而环状和星型系统也许使用令牌传递方法。当网卡访问电缆时,它开始向另一个站点发送分组信息。当购买一块网络接口卡时,需要考虑对于使用特定的电缆访问方法的特殊拓扑结构。

下面描述了两种访问方法。

• 载波侦听

载波侦听(Carrier sensing)方法主要用于线状电缆系统。在一个结点开始发送之前,它首先检查电缆是否正在使用。它的传输就像无线电广播一样遍布整个电缆,每个其他结点都可以听到它,然后决定是否可以向它传送信息。如果有其他站点正在使用电缆,则这个站就不能

进行此次广播。如果两个结点同时进行广播,将出现冲突,这样两个站点都必须退回。再等待一个随机的时间后,再次发送。当网络通信量较大时其性能将会变坏,因为所进行的重传将会加重冲突的发生。然而,所公布的测试结果显示这种性能并不会明显变差,除非连接了过多的结点。最为通用的载波侦听方法是 CSMA(载波侦听多路访问)。

• 令牌传递

令牌传递(token passing)方法通常是用于环型网,或用于逻辑上的环型网。“令牌”决定一个结点何时才能访问该电缆。当一个站点准备发送时,它必须等待一个可供使用的令牌,并且获取该令牌。这就防止了出现两台机器同时访问该电缆的可能性。当某个站点具有了一个令牌时,它就能将信息分组传向该网络上的另一个站点。这次传输后,它将释放该令牌。令牌传递系统以滞后的方式发送分组。每个站点都将检查分组的地址以决定自己是否是接收者。若不是,它将分组传递给它的相邻的或线路上的下一个站点。当然,这个过程是相当快的,它每秒可能传输数以百计或数以千计的分组。

(3) 通信协议

通信协议(communications protocol)是在网络上的两结点之间创建通信所用的规则和过程。协议决定了不同层次的通信。高层通信规则定义了应用进程如何通信,而低层通信规则则定义了信号如何在电缆上传输。通信协议可以与外交上的某些程序相比拟。在外交活动中每个使团的成员仅可以根据规则在与自己相应的级别上进行活动。当网络协议被定义和公布后,厂商就容易设计和制造网络产品,使之可以在多厂商系统环境中工作。

如 NetWare 使用了一种由 Xerox(施乐公司)设计的一种协议,但它正朝着开放系统互连(OSI)协议模型过渡,OSI 模型是由国际标准化组织(ISO)制定的。NetWare 所用的模型随着网络的广泛实施而正被广泛应用。

当一个用户向网上的另一个用户发送消息时,该协议栈中每层的规则都将传输消息。当准备好发送消息时,需要加上地址;如果消息较长时,需要将它分成几个较小的分组。较低层协议规则将确保其他站点已经准备好接收有关消息,并且决定当它传递到电缆上时,每个站点将如何监视传输。在接收站点,该协议栈决定如何重装配和卸下该消息,并且将它显示在用户的屏幕上。

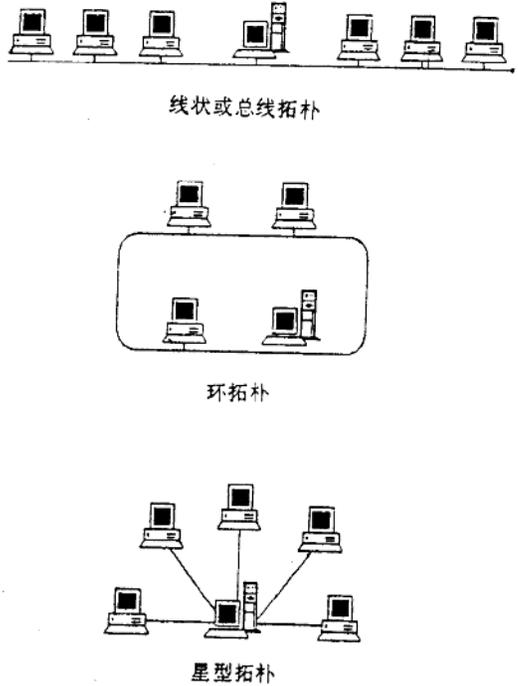


图 1.5 网络拓扑

1.4 网络的跨度

网络范围一般不受限制。虽然一台 PC 机与一台打印机相连不被认为是网络,但使用交换盒把两台 PC 机与一台打印机用电缆相连起来,从技术上讲就是网络了。然而,大多数网络为它们的用户提供许多种共享设备、服务和安全性。这样的网络可以在一间办公室内,在一个建筑物内、跨越几座建筑物、或者跨越若干城市和国家。一般可以在三个级别上的连网,参见图 1.6。

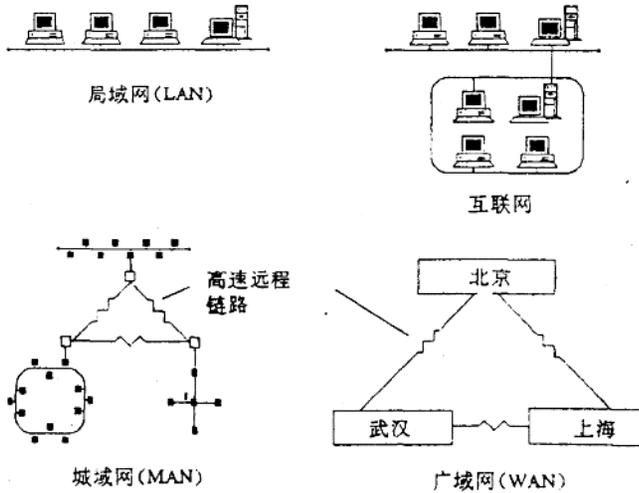


图 1.6 网络的跨度

1.4.1 局域网(LAN)

一个小的网络(3到50个结点)通常位于属于一个机构的一座建筑物或一组建筑物中。

1.4.2 互连网络(Internetwork)

两个或更多的网络可以连接在一起以形成一个公司范围的网络系统。一个大的网络也许被划分为许多较小的网络,依此来优化性能和管理。

1.4.3 城域网(MAN)

这是一种在特定的区域(例如校园、工业园或城市)中的 LAN 的互连网络的集合。特别的高速主干网或由电话公司提供的连接服务可以将 LAN 连接为一个互连网络。

1.4.4 广域网(WAN)

这是一个跨越国家和全球的网络。航空订票系统就是这样一个例子。具有地区或世界范

围的办事处的跨国公司需要将它们的局域网互连到广域网上去。WAM的典型特征是存在某种形式的远程通信,诸如高速电话线、微波天线或卫星。

1.5 先进的网络操作系统的特点

早期的网络操作系统具有简单的文件服务和某些安全性特性。随着用户要求的增加,现代网络操作系统提供了广泛的服务。NetWare在市场上以最为安全的网络操作系统而著名,并提供了通常仅在较大型主机系统中才具有的某些特性。数以百计的具有不同操作系统的个人计算机可以通过该操作系统互连起来。

下面我们将给出先进的网络操作系统的重要的和必须的特性。

1.5.1 文件和目录服务

在一个网络中,用户们能够访问在一个集中式文件服务器上的程序和文件。由于用户们已将他们的文件托付给该服务器和它的管理员,必须将可靠性、备份和安全性维持在一个较高的水平上。像 NetWare V3. x 这样先进的操作系统,在软件上提供这些特性,并支持重要的硬件特性如系统容错技术(SFT),详细讨论如下。

1.5.2 系统容错技术

先进的网络操作系统必须提供一种当其部件万一发生故障时,而能确保网络生存的能力的方法。由于 NetWare 具有的系统容错(SFT)特性,其服务器的硬盘驱动器能够映像到第二个硬盘驱动器上,因此提供了连续实时备份的能力。镜像驱动器能够在相同的控制器上或在第二个双重化控制器上。NetWare V3. x 的最新版本 NetWare SFT III 则实现了全双工的互为备份。然而,最近有在硬件设计上综合实现镜像和双重化功能的趋向,而不是在网络操作系统的软件上加以实现。Compaq SystemPro 就是一个例子。对于操作系统知识较少的技术人员就可以在容错部件上执行这些功能。

1.5.3 硬盘高速缓存

通过使用某些系统内存作为来自硬盘的信息块的保持区域,而这些信息块可能被再次访问,磁盘的高速缓存(disk caching)改善了硬盘的性能。从内存取出这些信息比从硬盘上的得到它们要快得多。

1.5.4 事务系统(TTS)

一个事务(transaction)是在数据库文件中一个记录或一个记录集合的一次改变。事务跟踪(transaction tracking)是 NetWare 所采用的一种方法,用来保护当工作站或服务器万一出现故障(如突然停电)时,数据库文件免遭损坏。如果一个完整的事务没有完成,TTS 系统将撤消在此次事务中所作的一切变化,并以它先前的状态存储到数据库中去。

1.5.5 安全性

网络允许用户们将他们的文件存储在中心位置上,而不是在他们个人的硬盘驱动器或软