

NOVELL

网络基础教程

石奇光 朱 凯 编著

您想学会利用网络共享信息资源吗？那么这本书将从 NOVELL 网络基础知识 A. B. C 开始，结合具体应用实例，使您尽快掌握应具备的知识和技能。



电子工业出版社

计算机继续教育丛书

NOVELL
网络基础教程

石奇光 朱凯 编著

电子工业出版社

(京)新登字 055 号

图书在版编目(CIP)数据

内 容 简 介

本书讲述了微机局域网的基本知识以及当前应用最广泛的高性能局域网——NOVELL 网的概况;叙述了 NOVELL 网络是如何工作的,它的软、硬件安装过程;NOVELL 网络操作系统—Netware 的结构、原理及命令的功能;介绍了 NOVELL 网络的设计、规划和应用等实例。

本教程适于已有微机基础知识的科技人员和管理人员自学,也可作为继续教育及各类学校计算机网络课程的教材。

计算机继续教育丛书

NOVELL 网络基础教程

石奇光 朱凯 编著

责任编辑:孙延真 特约编辑:阳 光

*

电子工业出版社出版

北京市海淀区万寿路 173 信箱(100036)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

新世纪印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:7.75 字数:200 千字

1995 年 7 月第一版 1995 年 7 月第一次印刷

印数:8000 册 定价:10 元

ISBN7-5053-2946 4/TP·1003

计算机继续教育丛书

编委会名单

顾 问	倪传荣	邵宝祥	安邦勋	张凤祥	杨学良	孙大高
主 审	谭浩强					
主 编	朱 凯					
副主编	石奇光	祁章云				
编 委	仇韵清	李志明	李琳	李雅莉	魏忆	陈捷 纪方 杨克威

出版说明

电脑应用的热潮正在我国兴起,越来越多的人渴望学会用电脑。从儿童到老人,从公务员、企业家、教师、工程师到转岗人员,都在寻求好读易懂的电脑读物,便于学习。与此同时,电脑软、硬件技术正以一日千里的速度不断更新,使很多已有计算机知识的人感到目不暇接,迫切地要求继续学习。为满足大家的需求,电子工业出版社与全国计算机继续教育研究会共同推出这套《计算机继续教育丛书》。该丛书的作者都是多年从事计算机继续教育的专家、教授、讲师。他们参考国家教委考试中心的计算机等级考试大纲,针对各行业读者的急需,以深入浅出的方式讲述实用的计算机知识和使用方法,便于读者尽快地掌握有关知识和技能。本丛书各册内容简述如下:

第一册 电脑应用基础教程 讲述了微机关、硬件基础知识,基本操作,并通过大量实例,介绍了几种常用的汉字输入方法和文字处理软件 WPS 的使用,特别适于微机初学者入门和公务员、记者、教师等文字工作者学习。

第二册 NOVELL 网络基础教程 从网络基础知识入手,结合具体应用实例,系统讲述微机用户如何使用网络以及网络管理员应具备的知识和技能。适于已有单机使用技能的读者进一步学会利用网络共享信息资源。

第三册 数据库基础教程 通过对 dBASE III、Foxbase 和 Foxpro 等微机数据库管理软件的讲解,使读者了解数据库,会建立数据库,会运用微机查询信息,准确、快速地进行数据统计,特别适于管理人员、信息员、财会人员等阅读。

第四册 图文处理基础教程 讲述如何利用 Windows 平台,使用图文处理软件进行工作。适于出版、广告、教育等行业的人员阅读。

第五册 管理信息系统基础教程 使各企、事业单位的管理人员了解计算机辅助管理的优越性,以及如何充分发挥这一优越性提高管理水平,促进管理的科学化。

以上五册书,每本 20 万字左右,既各自成一体,又互相有联系。内容由浅入深,不断拓宽知识面。该书其特点是具有易读性、实用性、科学性、可操作性,有利于各类专业人员步入计算机的殿堂,完善自身的知识结构,增强竞争力,把本职工作提高到一个新水平;也可作为准备参加计算机应用水平考试的同志们参考书。

2006.7

前 言

八十年代,微机和通信技术的飞速发展,使微机网络技术也随之崛起。近十几年来我国经济的高速发展,对现代化管理和生产过程自动化的迫切需求,使分布式数据处理和局域网络技术成为当今计算机科学和应用领域中发展最迅速、最活跃的一个分支。国外计算机界预言“九十年代微机使用的环境就是网络”。

现在高性能微处理器和大容量存储器的出现成本急速降低,使功能强,价格低廉的高档微机已成为微机的主流。微机单任务使用环境逐渐被多任务环境所取代。具有共享资源功能的分布式微机局域网将变成现实。

一个国家的微机联网的程度标志着这个国家微机使用水平,在技术先进、经济发达的国家里微机联网率均超过 50% 以上。我国在八十年代末期,微机联网占微机拥有量仅 10% 左右,在今后几年内随着我国经济与国际接轨,会促进微机应用的大发展,预计微机联网率可达到 30%-40%。在管理信息、生产过程自动化、办公室自动化、情报资料信息录入和检索以及 CAD/CAM/CAI 等重要应用范畴内微机网络会起着决定性的作用。

NOVELL 网是美国 NOVELL 公司开发的一种高性能的局域网络系统,NetWare 为网络操作系统,也是 NOVELL 网的核心技术。目前,NetWare 已成为世界上最流行的局域网络操作系统,并逐渐成为局域网络操作系统标准,一九八九年 NetWare 被国际组织选定为评选数据库的标准环境。

NOVELL 网络在世界微机市场上的占有率超过 50% 以上,在美国市场达 90%。一九八八年后,NOVELL 网络进入我国并以迅猛的势头发展。

为了使准备建立微机网络系统的用户了解有关微机局域网络方面的概况,在选择合适的产品时提供参考,为希望了解微机网络知识的科技人员和管理人员掌握、熟悉和拓宽自己的专业技术领域,我们编写了这本书。

本书共有十二章。第一章对微机局域网络作了概述。第二章叙述了 NOVELL 网络的概况。第三章重点介绍了 NOVELL 网是如何工作的。第四章阐述了 NetWare 的结构和原理。第五章较详细分析了 NetWare 中三大类命令及其用途意义。第六章简述了 NOVELL 的硬件、软件的安装过程。第七章针对一个网络应用环境应该规划设计的几个方面做了说明。第八章介绍了 NetWare 网络操作系统对数据保护的技术措施。第九章比较了 NetWare386 与 286 在权限、属性、命令行程序、菜单四个方面的异同。最后三章介绍了我国 NOVELL 网络应用情况和使用中着重考虑的几个主要问题。

我们希望通过本书为普及微机局域网络基础知识,推广应用 NOVELL 网络作出积极的贡献。在编写过程中曾得到沈国君、杨克威等同志的大力支持,在此表示深切的谢意。

编 著 者

一九九五年

目 录

第一章	概论	(1)
§ 1.1	概述	(1)
§ 1.2	局域网的产生与发展	(1)
§ 1.3	局域网的定义和分类	(3)
§ 1.4	局域网的主要技术	(5)
1.4.1	带宽	(5)
1.4.2	传输媒体	(6)
1.4.3	拓扑结构	(7)
1.4.4	协议	(8)
§ 1.5	局域网的特点	(9)
§ 1.6	局域网与多用户系统的区别	(9)
§ 1.7	网络软件	(10)
第二章	NOVELL 网络概况	(11)
§ 2.1	NOVELL 网络的发展	(11)
§ 2.2	NOVELL 网络的几种类型	(12)
§ 2.3	NOVELL 网络的特点	(14)
第三章	NOVELL 网络如何工作	(19)
§ 3.1	什么是 NOVELL 网络	(19)
§ 3.2	NOVELL 网络是如何工作的	(19)
§ 3.3	文件在文件服务器上的存储——目录结构	(20)
§ 3.4	目录结构的组织	(22)
3.4.1	目录如何命名	(22)
3.4.2	驱动器的映像	(22)
3.4.3	查看驱动器的映像	(24)
3.4.4	驱动器映像的消除	(25)
§ 3.5	用户登录入网——注册	(25)
3.5.1	引导 DOS	(25)
3.5.2	装入 NetWare 外壳程序	(26)
3.5.3	变为网络驱动器	(27)
3.5.4	在网络上登录入网——注册	(27)
3.5.5	网络多个文件服务器的登录入网	(28)
§ 3.6	网络用户的分类	(29)
3.6.1	网络管理员	(29)
3.6.2	网络用户	(30)
3.6.3	网络操作员	(30)
§ 3.7	网络中如何保护信息	(30)

3.7.1	注册安全性——规定谁能使用网络	(31)
3.7.2	代管权的安全性	(31)
3.7.3	目录的安全性	(34)
3.7.4	文件属性和目录属性的安全性	(36)
3.7.5	文件服务器的安全性	(37)
第四章	NetWare 的系统结构和工作原理	(38)
§ 4.1	NetWare 是 NOVELL 的核心	(38)
§ 4.2	Shell 的结构和工作原理	(39)
§ 4.3	内核 NET\$OS.SYS 的结构和原理	(40)
§ 4.4	应用软件	(41)
4.4.1	命令行软件	(41)
4.4.2	菜单软件	(41)
4.4.3	电子邮件系统	(43)
第五章	NetWare 的命令	(44)
§ 5.1	用户命令	(44)
5.1.1	对文件服务器操作的命令	(44)
5.1.2	对卷、目录的操作命令	(45)
5.1.3	对文件操作的命令	(45)
5.1.4	对目录和文件的访问权限、属性的操作命令	(45)
5.1.5	关于用户信息的命令	(45)
5.1.6	有关打印操作的命令	(46)
§ 5.2	系统管理员命令	(46)
§ 5.3	控制台命令	(47)
5.3.1	有关文件服务器的安装命令	(47)
5.3.2	有关显示配置的命令	(48)
5.3.3	有关系统维护的命令	(49)
5.3.4	其它操作命令	(49)
第六章	NOVELL 网络的安装	(51)
§ 6.1	NOVELL 网络的各种部件	(51)
6.1.1	文件服务器	(51)
6.1.2	工作站	(52)
6.1.3	联网硬件	(52)
6.1.4	网络硬盘	(53)
6.1.5	网络打印机	(53)
6.1.6	不间断电源(UPS)	(53)
6.1.7	网桥(内部和外部)	(54)
6.1.8	增值服务器	(55)
§ 6.2	网络的连接	(55)
6.2.1	安装网络硬件	(56)

6.2.2	安装网桥	(56)
6.2.3	安装中应注意的问题	(56)
§ 6.3	NetWare286 安装过程简述	(56)
6.3.1	网络硬件安装	(56)
6.3.2	网络软件的生成	(57)
§ 6.4	NetWare386 安装过程简述	(58)
6.4.1	安装 NetWare386 文件服务器	(58)
6.4.2	DOS 工作站的安装	(59)
6.4.3	DOS ODI 工作站的安装	(60)
第七章	网络应用环境的设计	(61)
§ 7.1	系统建立的目录	(61)
§ 7.2	系统管理员建立的目录	(61)
§ 7.3	系统建立的用户	(64)
7.3.1	系统管理员(Supervisor)	(64)
7.3.2	用户(Guest)	(64)
7.3.3	组(Everyone)	(64)
§ 7.4	网络安全环境的建立	(65)
7.4.1	用户的登录安全设计	(65)
7.4.2	访问权限的设计	(66)
7.4.3	目录和文件属性的设计	(67)
§ 7.5	登录文本的建立	(69)
7.5.1	登录文本的类型	(69)
7.5.2	登录文本的设计	(69)
7.5.3	登录文本的范例	(73)
第八章	NetWare 的数据保护	(76)
§ 8.1	硬盘目录和文件分配表(FAT)的保护	(76)
§ 8.2	硬盘表面损坏时的数据保护	(76)
§ 8.3	硬盘驱动器损坏时的保护(SFT 特有)	(77)
§ 8.4	磁盘系统的双工数据保护(SFT 特有)	(78)
§ 8.5	事务跟踪系统(TTS)	(78)
第九章	NetWare 386 与 286 的异同	(80)
§ 9.1	权限	(80)
§ 9.2	文件属性和目录属性	(81)
§ 9.3	命令行程序	(81)
§ 9.4	菜单程序	(83)
第十章	NOVELL 网的应用	(85)
§ 10.1	NOVELL 网与其它网络的比较	(85)

§ 10.2	目前我国 NOVELL 网的应用情况	(85)
§ 10.3	NOVELL 网在教育系统中应用的实例	(87)
10.3.1	网络管理信息系统的设计方法	(87)
10.3.2	NOVELL 网招生管理信息系统	(88)
10.3.3	NOVELL 网教学管理信息系统	(96)
第十一章	NOVELL 网使用中的几个问题	(100)
§ 11.1	NetWare 版本的考虑	(100)
§ 11.2	NOVELL 文件服务器的考虑	(101)
§ 11.3	网络接口卡的考虑	(102)
§ 11.4	网络传输媒体的考虑	(104)
第十二章	两种网络操作系统的选择	(106)
§ 12.1	以多任务操作系统为基础的局网操作系统	(106)
§ 12.2	以 DOS 为基础的局网操作系统	(106)
§ 12.3	NOVELL 网络	(107)
§ 12.4	3COM 网络	(108)
§ 12.5	网络的选择	(110)
附录 A	计算机网络 OSI 模型	(111)
附录 B	NetWare 与 OSI 对应的层次关系	(113)
参考文献		(114)

第一章 概 论

§ 1.1 概 述

局域网络(Local Area Network)也称局部网,是当今计算机科学和工程中发展最迅速的一个分支,也是计算机应用中一个活跃的领域。

近年来,由于微型机特别是由于个人计算机的大量推广,很多用户提出了联网要求。为什么要提出微机的局域联网呢?一个重要的原因是在事务处理应用中,有将近 75%~80% 的通信是在比较近的距离内进行的。这类应用大体有三方面要求:

第一,资源共享,其中数据共享尤为重要。

第二,通信。例如:文件传送,数据收集,声音和图像的通信等。

第三,分布处理。分布式系统(包括分布处理和分布控制)大多是以网络技术作为基础的。局域网络的高性能特点更使它与分布系统紧密相关。

局域网络是一种通信系统,但它在两个重要方面区别于远程计算机和公用电话系统。首先,局域网络仅仅工作在一个有限的地理区域内,一般限制在几公里范围内,或者局限在邻近的建筑群内。其次,与远程计算机网相比,局域网络的传输速率要高得多,一般可高达到 50Mb/s(电话高级数字超干线的最大传输速率为 56Kb/s,大多数微型机通信系统的传输速率为 300~1200Kb/s)。

局域网络又可以看成一种多用户数据处理系统。从这个意义上来说,它是传统多用户系统的一种合乎逻辑的变型。传统多用户系统一般由中央处理器(CPU)和连在这个 CPU 上的多个终端,以及诸如 MP/M86、OASIS-16 或 UNIX 等多用户操作系统所组成。在多用户系统中,终端不具有单独处理数据的能力,它依靠中央处理机把一部分主存(RAM)分配给终端用户,并为终端用户执行应用程序。与此相反,局域网络中的每一个工作站都是独立的计算机,能独立执行自己的应用程序。所以,从功能上看,在多用户系统中,每个用户的终端、分配给它的一部分主存空间以及它共享到的时间三者结合在一起就相当于局域网络中的一个工作站。

§ 1.2 局域网络的产生与发展

计算机(Computer)技术、通信(Communication)技术和控制(Control)技术(称 3C 技术)的结合是现代技术的主要特征。例如,为适应管理现代化和生产过程自动化的要求,出现了计算机管理信息系统(MIS)和计算机控制系统。这些系统从原有的集中控制发展为建立在计算机网络基础上的分布式处理与控制,而局域网络正是计算机网络技术中最活跃和最具有生命力的一个分支。

计算机网络从具有通信功能的单机系统发展到多机系统,最后形成以分布处理为特征

的分布式局域网络。在具体讨论局域网络的产生与发展前,让我们先回顾一下计算机网络结构的演变过程。

早在 50 年代,就已开始将计算机与通信相结合。例如,美国的半自动地面防空系统就已把远距离雷达和其他测控信号通过通信线路集中到一台中央计算机,以进行集中控制和处理。这个系统与集中式计算机批处理系统的结构相对应。以后,由于连接的终端个数增加,而使上述简单的联机系统发展为具有通信功能的分时系统。尽管资源仍然集中在一台中央计算机上,但许多用户可以通过终端分时访问和使用资源。由于中央计算机既要承担数据处理,又要负责通信功能,故系统负荷较重,且通信线路的利用率较低。为了克服上述缺点,在中央计算机与终端间增加了通信处理机,专门负责与终端间的通信。所有这些都只具有“终端—计算机”间的通信,所以这样的系统是一种面向终端的计算机网。

70 年代开始,出现了以 ARPA 网为代表的远程计算机网络,这是一种真正呈现分布处理特征的计算机互连系统。这种远距离传输系统普遍建立在公共数据通信网基础上。这种公共数据通信网规模大、投资高,因此它的应用受到很大限制,但它为局域网络的发展奠定了技术基础。

从 70 年代中期开始,随着生产力的发展,信息已经成为一种重要的社会资源。对信息即时采集和处理,将信息进行快速流通、存储和检索已成为现代化管理和生产过程自动化的客观需要。因此,计算机管理信息系统(MIS—Management Information System)、办公室自动化系统(OA—Office Automation)以及计算机自动化系统就成为推动计算机局域网络技术发展的强大动力。在此期间,VLSI 技术的迅速发展,各种高性能个人计算机、外部设备、智能工作站和通信设备的出现,也为局域网络技术创造了良好的发展环境。同时,局域网络技术的发展也进一步推动了管理信息系统、办公室自动化系统和控制系统的发展。

局域网络的发展大致可以划分为以下三个阶段:

第一阶段:60 年代末至 70 年代初,这一时期是局域网络的萌芽阶段。其主要特点是,为增加单机系统的计算能力和资源共享,把小型计算机连成实验性的局域网络。其典型代表有:美国 Bell 实验室 1969 年开发的 Newhall 环形局域网络,1972 年开发的 Pierce 环以及加州大学开发的分布式计算机系统(DCS)。这一阶段为局域网络从理论和实现技术上奠定了基础。ARPA 远程网第一次实现了由通信网络和资源网络构成计算机网络系统的设计目的。它首次采用网络信息传输过程的包交换技术(即分组交换技术),并采用了层次体系结构和规定了不同级别的互连协议。

继 ARPA 网之后,欧洲和日本也都研制出一些实用网络系统,这进一步促进了网络系统结构的研制,加速了计算机网络在更广泛领域中的应用。

第二阶段:70 年代中期是局域网络的一个重要发展阶段。其基本特点是:局部网络作为一种新型的计算机体系组织开始进入产业部门。其典型代表是:1979 年美国 Xerox 公司的 Palo Alto 研究中心(简称 PARC)推出的 Ethernet(以太网)。Ethernet 成功地采用了夏威夷大学 ALOHA 无线网络系统的基本原理,使之发展成第一个总线竞争式局域网络。Ethernet 的问世是局域网络发展史上的一个重要里程碑。在此期间,英国剑桥大学计算机研究室开发了著名的 Cambridge Ring(剑桥环)局域网络,美国俄亥俄州立大学研制出分布式环形计算机网络,贝尔实验室开发了 Spider 环形网, Datapoint 公司推出了第一个用于办公室系统的 ARC 局域网络,IBM 公司公布了 8100 环形网。这一阶段,人们不仅对局域网络的理

论和方法进行了广泛研究,而且对其实现技术也作了深入探讨。这对促进局域网络的进一步发展起了很重要的作用,这阶段形成的 Ethernet 总线网和 Cambridge Ring 网对后来局域网络的发展一直有重要影响。

第三阶段:80 年代初期是局域网络走向大发展的时期。这一阶段的基本特点是:完全从硬件上解决了 ISO 开放系统互连通信模式协议中最低两层的功能问题,并开发了高层通信协议软件,从而真正使局域网络由实验开始向产品化、标准化方向发展。其主要表现是,1980 年美国 Xerox、DEC 和 Intel 三大公司联合公布了局域网络的 DIX 标准。由于这一标准得到了近 200 家公司的支持,进而使局域网络的典型代表 Ethernet 网由实验进入规范阶段。同年 2 月,IEEE 计算机学会下属的 802 局域网络标准委员会宣告成立,并相继提出 IEEE802.1~6 等局域网络标准草案(其中绝大部分内容已被国际标准化组织 ISO 作为局域网络的国际标准)。这标志着局域网络协议及其标准化工作向前迈进了一大步。在 IBM 公司推出了 IBM PC 系列个人计算机后,各种为之配置的局域网络产品也纷纷问世。迄今为止,已有 100 多种局域网络产品投入市场,其中也包括 IBM 和 AT&T 这些大公司的局域网络产品。

我国局域网络的研究工作起步较晚。80 年代初,清华大学在对 OMNINET 分析解剖的基础上开发了与 OMNINET 兼容的 GWNET,这是我国“六五”期间第一个局域网络工业化产品。除 Corvus 公司的 OMNINET 外,以后许多单位和部门又先后引进了一些新的局域网络(如 PLAN4000, Cromemco 公司的 C-NET, 3COM 公司的 Ethernet, AST 的 PC net 等),并进行了汉字系统软件的开发研制工作,而且建立了一些应用得比较成功的微机局域网系统。

经过几年的发展,我国已初步具备了自行开发、设计和生产局域网络的基础,网络应用范围也逐渐扩大,同时,培养和锻炼了一批网络研究开发的队伍。随着计算机管理信息系统和分布式控制系统的推广与应用,我国的微型机局域网络还会有更大的发展。

§ 1.3 局域网络的定义和分类

由于局域网络是计算机学科一个新的分支,因此在理论、方法和实现手段上仍处在不断发展和完善的阶段。至今对局域网络尚无一个比较统一的定义。下面我们引述美国 IEEE 局域网络标准委员会给出的一个定义:

“局域网络在下列方面与其它类型的数据网络不同,通信通常被限制在中等规模的地理区域内,如一座办公楼,一个仓库或一所学校;能够依靠具有中等到较高数据率的物理通信信道,而且这种信道具有始终一致的低误码率。”

从上一节对局域网络体系结构特点的讨论可以看出,这样一个定义并没有精确反映局域网络的特征。下面我们给出对局域网络的广义理解:

局域网络是联网距离有限的数据通信系统(一般在 1~2 公里以内),它支持各种通信设备的互联,并以廉价的媒体(同轴电缆或双绞线)提供宽频带的通信(频率范围几兆赫),以完成信息交换和资源共享。

按照局域网络的广义概念,局域网络是具有以下特征的分布式处理系统:

- 可以把分散在几百到几千米局部地域的不同终端互联。
- 具有 1~100Mb/s 的传送速率。

- 应能支持标准化协议和标准终端接口等。
- 采用国际标准化组织 ISO 推荐的开放系统互连模型 OSI 的各项原则。
- 可以提供数据、语音、视频和图形、图像等综合服务。

局域网的分类方法很多。按照史达林斯(W. Stallings)的见解,局域网可以分成三大类:局部区域网(Local Area Networks—— LAN),高速局域网(High Speed Local Networks—— HSLN),计算机控制的小交换机(computerized Branch Exchangers —— CBX)。高速局域网的数据速率可以达到 50Mb/s,典型产品有美国 Network System 公司的 Hyperchannel 和 CDC 公司的 Loosely Coupled NetWork—— LCN。这些网络主要用来连接相邻机房间的高速数据设备,所以又有计算机机房网络(Computer Room Network)之称。美国国家标准化协会(ANSI)为这类网络制定过一个 ANS X3T9.5 标准。CBX 是计算机控制的数字化专用小交换机(Private Branch Exchanges—— PBX),它最初是用来传输话音的,数字化后可用来连接各种类型的数字设备。这种类型的局域网络在办公室自动化应用中有很大学力,典型产品有 ROLM 公司的 CBX I 和 NEC 公司的 NEAX2400 等。目前 CBX 的数据传输速率一般低于 64 Kb/s。这三类局域网与远程计算机网和紧耦合的多机系统在传输距离和传输速度间的关系可用图 1-1 来说明。

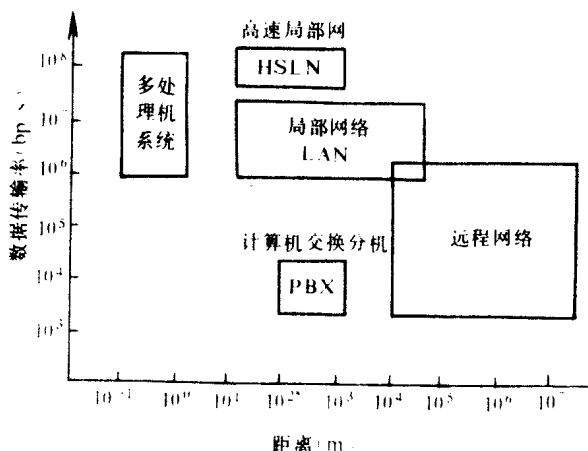


图 1-1 传输距离和传输速度关系图

多机系统、局域网络和远程计算机网络是分布式系统派生出的三个重要分支,这三者的主要区别如下:

多机系统一般由多个微型机或小型机组成,它通过共享存储器或通过高速(或低速)数据总线构成系统。我们通常把通过共享存储器互连的多机系统称为“紧耦合”系统。而把通过各自通信接口部件(CIU)建立的多机互连系统称为“松耦合”系统。多机系统的特点是:传输速度快,可靠性高,计算机间距离短,等待时间短,系统吞吐量大,可分享处理机时间,可共享存储器和外部设备。

远程网络和多机系统相比,等待时间长,系统吞吐能力低,对于利用常规电话设备的网络,一般不能分享处理机时间和外围设备,但所连的计算机站数目多,能实现较大地理区域内的资源共享。

表 1-1

	多机系统	局域网络	远程网络
距离(km)	<0.1	0.1~10	<10
传输率(Mb/s)	1~5	0.1~10	<0.1
响应时间	微秒级	百微秒级	百毫秒级

就性能而言,局域网络介于多机系统和远程网之间,它的等待时间和系统吞吐能力都接近于多机系统,机间距离可以达到几公里,传输速率在一定条件下可高达 50Mb/s,并可互连数百甚至上千个工作站。表 1-1 给出三种技术的不同性能特点。

§ 1.4 局域网络的主要技术

影响局域网络性能的主要因素是网络的数据通路容量(带宽)、网络的物理结构(拓扑形式)以及网络的访问控制技术(协议)。人们通常也按这三个方面对网络进行分类。按传输信息的带宽分,可分为基带网和宽带网;按其拓扑结构分,可分为总线型网、环形网和星形网等。因此,现概括地就局域网络的带宽、传输媒体、拓扑结构和协议等主要技术作些简单介绍。

1.4.1 带宽

带宽是用来衡量网络上数据传输能力的一个重要参数。图 1-2 给出了带宽的概念。

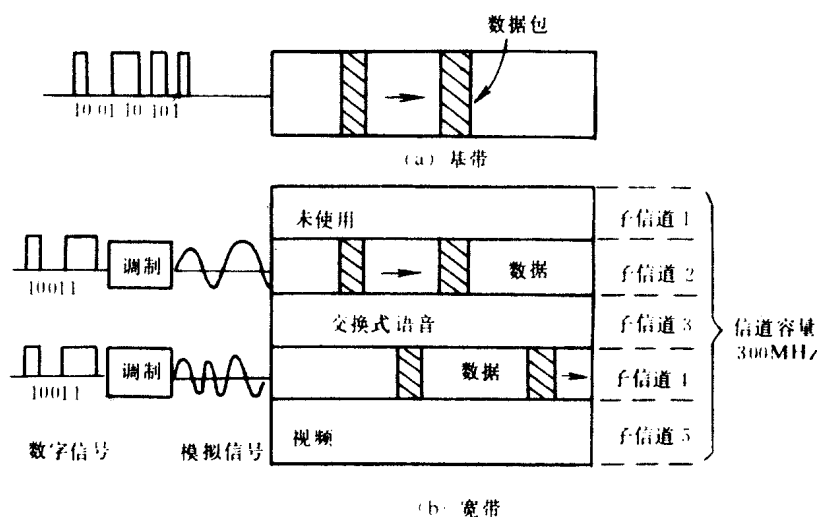


图 1-2 带宽示意图

图 1-2(a)是一个基带系统,在基带系统中,输入到网络上的是单个数字信号,即先将串行的数据位流装配成一定格式的数据包,然后以 1~50Mb/s 的速率发送或接收。而普通的电话系统在合理的容错要求下只能支持每秒 120~240 个字符的数据传输率。

与此相反,在图 1-2(b)所示的宽带系统中,有效地使用了大容量的电缆电视(CATV)的

传输媒体,这种电缆的带宽为 300MHz。CATV 电缆的宽带可以容纳 50 个 6MHz 的视频通道。这样大的通信容量可以在宽带局域网中得到充分利用。通常,信道被分割成若干个子信道,每个子信道指定一种传输服务,如高速数据、低速数据、视频信号或交换式的语音信号等,这种技术称为频分复用或 FDM(Frequency Division Multiplexing)。FDM 允许用户按照每个子信道中所要求的服务来选择子信道的带宽。图 1-3 表示一个宽带局域网中的子信道分配。

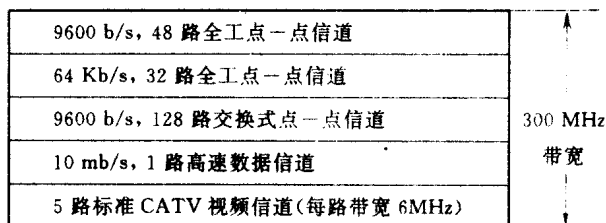


图 1-3 宽带局域网中的子信道

由宽带局域网提供的多种通信容量和多种服务都是以价格为代价的,也就是说这种类型的局域网的高能力是用增加投资费用和技术上的复杂性换取的。正因为如此,宽带技术在近期内还不能广泛地使用在低成本的微型机局域网络上。因此,Ethernet 网、Omninet 网以及 PCnet 网都属于典型的基带局域网。王安实验室的 Wangnet 网和 Syteks 的 Local net20 则属于宽带局域网。

1.4.2 传输媒体

局域网的物理媒体主要有同轴电缆、双绞线和光导纤维。

双绞线是一种比较古老的传输媒体,其数据传输率较低,一般为几个 Mb/s。它对噪声干扰敏感,相邻线之间易产生交扰失真,因此误码率较高,而且,由于高频传输时的辐射,传输保密性差。克服的办法是对线路进行合理屏蔽。由于双绞线的成本低,故对于单座办公楼等信息量较低的一类应用场合,仍是一种较有效的选择。另外,它在 PBX(专用交换机)系统中也应用较广。

同轴电缆是一种比较好的传输媒体,它的抗干扰能力强,吞吐量高,链接设备量多,安装和维护方便,故为局域网中用得最广的传输媒体。它既可用于基带系统,又可用于宽带系统。基带同轴电缆在 1 公里距离内可提供高达 100Mb/s 的传输速率。在几公里范围内,传输速率相应降低。它的传输误码率与网络拓扑结构有关,一般误码率在 10^{-7} 至 10^{-11} 范围内。

同轴电缆的一个重要特点是可共用公共电缆电视信道 CATV,支持宽带、高速、多用,和共用的传输信道。宽带同轴电缆可同时传送数据、模拟语音以及视频图像等综合信息。

基带同轴电缆比较便宜,是目前局部网络中用得最多的通信媒体。宽带同轴电缆由于价格相当昂贵,目前还未广泛使用。

光导纤维是现代局域网中很有前途的一种通信媒体,它有极高的数据传输率(可超过 14Mb/s),误码率一般能达到 10^{-9} ,具有良好的抗干扰性。目前已较多地用于点-点通信,也较适用于环型局部网络。但在多点或多路访问的结构中,要取代同轴电缆目前还有一定困难。这是因为,在 Ethernet 网这类总线型同轴电缆系统中,连接工作站的数目比较多,要求光导纤维耦合器的插入损耗低,而且在对冲突进行检测时,各种附加的接头和连接器的信号反射不能太大,这类问题的解决尚待进一步研究。

在上述几种典型的通信媒体中,双绞线和同轴电缆已列入 IEEE802 局部网络标准,光导纤维则正在酝酿之中。

需要指出的是,在空间技术,军事等应用场合中,由于机动性要求,不便于采用上述的硬电缆连接,而采用了微波、红外、特高频、激光和卫星等通信媒体。微波、红外、激光都是可穿透大气的点对点的定向传输媒体。微波的数据传输率约为 1.5Mb/s;红外线的数据传输率为 250Mb/s。上述几种通信媒体的缺点是易受大气干扰,并容易出现物理障碍。特高频无线电波媒体一般可以分为两类:第一类是点对点式的,例如可被用来扩展一个基于电缆的局域网络段。这类信道大多数工作在 4 和 6~11GHz 的频带范围,数据传输为 1~45Mb/s。第二类是广播式的,它具有一条由多个结点共享的单一信道,在具体实现时,一般要求带宽在 300MHz~3GHz 和 3GHz~30GHz 范围内,因而它在局域网络和通信技术中仍具有很大的吸引力。它的主要缺点是传输延迟大,一般可达 0.24~0.27s,误码率不稳定。

1.4.3 拓扑结构

拓扑结构是指网络的物理连接形式。图 1-4 给出 4 种常见的局域网络的拓扑结构,星形、分布式总线型、环形和树形。

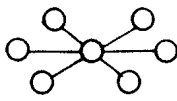
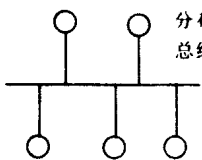
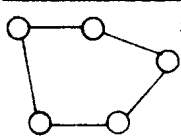
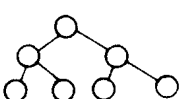
	传输方式 采用协议	优 点	缺 点	例
 星形	点一点 RS232	简便 广泛采用	可靠性差 站点数少	PBX
 分布式 总线型	数据包 CSMA Token Slot	分布式控制 无源抽头 连接简单	传输负载 无优先级	Ethernet PCnet Omnet
 环形	数据包 Token Passing	分布式控制 有序操作 距离远	有源抽头 可靠性较差	IBM Token Ring STARTA Link
 树形	线路交换 RS232 或CSMA	层次式结构 分等级	网络控制 寻址复杂	Cluster One

图 1-4 局域网络的主要拓扑结构形式

总线型结构是目前局域网络中采用最多的,如 Omnet 网络、Ethernet 网络都是当前比较流行的微机局域网络。此外, Z-net、C-net、PC-net 等局域网络也属于总线型结构。在这些局域网络中,各工作点都通过一个无源传输媒体互连在一起,这样便于为所有连接工作站提供双向传输能力(即通道本身按广播式工作)。这类局域网络一般采用分布式或控制方式,即