

刘有信 编著

计算机联网手册



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

TP393

L760-3

刘有信 编著

计算机联网手册

2

中国电力出版社



内 容 提 要

本书的内容是根据网络工程技术人员实际工作需要确定的,反映了当前国内外网络技术的发展趋势。书中既着重讨论了广大网络工程技术人员和用户普遍感兴趣的课题,又为他们在建网用网过程中遇到的各种问题提供了全面的参考资料。全书共六大部分,即联网基础、联网设备、局域网和广域网、通信协议、Internet & Intranet 工程、网络基础设施等。

本书适合网络工程技术人员以及相关专业的广大师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

计算机联网手册/刘有信 编著.-北京:中国电力出版社,2000.4

ISBN 7-5083-0179-X

I.计… II.刘… III.计算机网络-基本知识 IV.TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 63664 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

三河市实验小学印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2000 年 6 月第一版 2000 年 6 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 34.75 印张 787 千字

定价 49.00 元

版 权 所 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

前 言

本书是作者根据我国网络技术发展现状,经过精心选材,反复修改编写而成的。内容丰富、重点突出、实用性强,既着重讨论了一些广大网络用户和从事网络工程的科技人员最感兴趣的课题,如高速网络技术、Internet/Intranet 技术和结构化布线技术,又包括了组网过程中可能遇到的诸如异机种网络互联和设备选型等非常实用的内容。

现代计算机网络的主要特点之一是发展快、规模大、资源丰富、共享资源的网络用户多,这就要求参加组网的工程技术人员具有多方面的知识和技能,不但能胜任本地网的设计、施工、管理和维护工作,而且也要懂得网际互联、远程接入和安全访问等技术。

本书是为正在或即将从事网络工程的科技人员,以及使用网络的广大用户编写的,目的是希望他们能从中直接或间接找到所需要的各种信息,这些读者包括:

- 机关和企事业单位的各级网络管理和技术人员
- 网络系统集成公司
- 网络工程设计和安装单位
- 计算机、网络和通信专业的广大师生

全书共分六部分二十章。第一部分是联网基础,概括了网络基本概念和数据通信原理,为学习其余部分铺平了道路。第二部分是网络设备,包括基本网络组成,网络互联和网络外部设备,供选择设备类型的用户参考。第三部分是局域网和广域网,着重讨论了当前国内外广泛使用的 8 种 LAN 和 WAN,其中以太网和 ATM 网是本书的重点,目的是通过学习这些内容使读者能组建自己的高性能网络。第四部分是通信协议,共涉及 6 个较高层协议,对 TCP/IP 作了较详细的论述,为下一部分的学习打下了良好的基础。第五部分是 Internet/Intranet 工程,介绍了 Internet 接入和使用技术,较深入地讨论了 Intranet 的规划、安装和配置。第六部分是广大网络用户最关心的网络基础设施,因此这部分用两章的篇幅对综合布线和接入网作了深入而详细的讨论。

由于时间和水平所限,缺点错误在所难免,希望广大读者多提宝贵意见和建议。

编者

2000 年 5 月

目 录

第一部分 联网基础

第一章 网络概述

1.1 引言	(1)
1.2 通信网的发展历程	(1)
1.3 计算机技术的发展历程	(4)
1.4 什么是通信网	(5)
1.5 通信网的类型	(6)
1.6 网络拓扑	(7)
1.7 交换技术	(10)
1.8 OSI 参考模型	(12)
1.9 计算机网络计算模式	(14)
1.10 网络的物理和逻辑特性	(15)
1.11 总结	(15)

第二章 数据通信原理

2.1 引言	(16)
2.2 数据通信的基本概念	(16)
2.3 OSI 参考模型的物理层特性	(22)
2.4 Modem	(25)
2.5 噪声和差错检测方法	(25)
2.6 传输媒体	(31)
2.7 总结	(34)

第二部分 网络设备

第三章 基本网络组成

3.1 引言	(35)
3.2 服务器	(35)
3.3 工作站	(42)
3.4 网络接口卡	(46)
3.5 网络的主要软件部分——操作系统	(55)
3.6 总结	(56)

第四章 网际互联设备

4.1 引言	(57)
--------------	------

4.2	中继器	(58)
4.3	网桥	(60)
4.4	路由器	(70)
4.5	网桥/路由器混合体(Brouter)	(88)
4.6	网关	(96)
4.7	集线器和 Hub	(106)
4.8	交换机	(110)
4.9	总结	(113)

第五章 网络外部设备

5.1	引言	(114)
5.2	硬件接口	(114)
5.3	打印机	(118)
5.4	CD-ROM	(124)
5.5	Fax 机和 Fax Modem	(137)
5.6	扫描仪	(147)
5.7	总结	(158)

第三部分 局域网和广域网

第六章 以太网(Ethernet)

6.1	引言	(159)
6.2	传统以太网(10Mbps Ethernet)	(160)
6.3	快速以太网(100Mbps Ethernet)	(174)
6.4	千兆位以太网	(184)
6.5	总结	(194)

第七章 令牌环网(Token Ring)

7.1	引言	(196)
7.2	网络拓扑和接线方法	(196)
7.3	网络硬件部分	(199)
7.4	网络软件部分	(202)
7.5	Token Ring 帧操作	(203)
7.6	Token Ring 寻址	(211)
7.7	总结	(212)

第八章 光纤分布数据接口(FDDI)

8.1	引言	(213)
8.2	网络特点	(213)
8.3	硬件部分和网络拓扑	(214)
8.4	FDDI 协议层分析	(218)

8.5	数据编码	(220)
8.6	帧格式	(220)
8.7	带宽分配	(222)
8.8	FDDI 管理	(225)
8.9	FDDI II 和 CDDI	(226)
8.10	典型组网案例	(227)
8.11	总结	(228)
第九章 X.25 分组交换网		
9.1	引言	(229)
9.2	X.25 网络结构及其特点	(229)
9.3	X.25 网络协议分层结构	(230)
9.4	X.25 的某些基本概念和术语	(235)
9.5	总结	(238)
第十章 帧中继(Frame Relay)		
10.1	引言	(239)
10.2	什么是帧中继	(239)
10.3	为什么开发帧中继	(240)
10.4	开发帧中继的意义	(241)
10.5	帧中继和其他服务的比较	(242)
10.6	帧中继速度	(245)
10.7	帧中继的基本操作	(246)
10.8	接入设备	(249)
10.9	帧中继的某些术语	(251)
10.10	总结	(252)
第十一章 综合业务数字网(ISDN)		
11.1	引言	(254)
11.2	什么是 ISDN	(254)
11.3	我们为什么需要 ISDN	(255)
11.4	ISDN 结构	(256)
11.5	基本概念和术语	(265)
11.6	SS7	(267)
11.7	ISDN 接口及其使用	(268)
11.8	ISDN 的实际使用	(269)
11.9	我国的 ISDN 业务	(270)
11.10	总结	(271)
第十二章 异步传输模式(ATM)		
12.1	引言	(272)

12.2	B-ISDN/ATM 协议参考模型	(272)
12.3	ATM 的某些基本概念	(275)
12.4	ATM 的分层协议结构	(285)
12.5	ATM 交换技术	(296)
12.6	ATM 在企业网中的应用	(302)
12.7	基本 ATM 网络类型	(303)
12.8	ATM 网络互联:LANE 和 MPOA	(304)
12.9	总结	(314)
第十三章 数字数据网(DDN)		
13.1	引言	(315)
13.2	网络拓扑和组成	(315)
13.3	DDN 网的基本功能	(317)
13.4	基本传输原理	(317)
13.5	DDN 网业务	(325)
13.6	总结	(326)
第四部分 通信协议		
第十四章 开放系统互联(OSI)		
14.1	引言	(327)
14.2	OSI 分层基本原则	(328)
14.3	协议和服务	(329)
14.4	应用层(A 层)	(330)
14.5	表示层(P 层)	(331)
14.6	对话层(S 层)	(332)
14.7	传输层(T 层)	(332)
14.8	网络层(N 层)	(333)
14.9	数据链路层(DL 层)	(334)
14.10	物理层(PH 层)	(334)
14.11	总结	(335)
第十五章 传输控制协议/网际协议(TCP/IP)		
15.1	引言	(336)
15.2	TCP/IP 分层结构概况	(336)
15.3	物理和数据链路层技术	(337)
15.4	网络层协议	(340)
15.5	传输层协议	(369)
15.6	应用服务	(377)
15.7	TCP/IP 的安装	(413)

15.8	总结	(414)
第十六章 其他通信协议		
16.1	引言	(415)
16.2	IBM 系统网络结构(SNA)	(415)
16.3	对等通信(APPC)	(418)
16.4	NetWare 协议	(418)
16.5	DECnet	(422)
16.6	AppleTalk	(428)
16.7	总结	(435)

第五部分 Internet & Intranet 工程

第十七章 Internet 接入和应用		
17.1	引言	(436)
17.2	PPP 接入	(437)
17.3	SLIP 接入	(439)
17.4	PPP 和 SLIP 比较	(441)
17.5	PPP 和 SLIP 应用:家庭访问	(442)
17.6	Internet 应用	(443)
17.7	总结	(453)
第十八章 Intranet 规划、安装和配置		
18.1	引言	(454)
18.2	考虑现有的计算机硬件	(454)
18.3	考虑现有的 LAN	(455)
18.4	Intranet 软件	(455)
18.5	有效 Intranet 的规划	(469)
18.6	安装和配置 Intranet	(471)
18.7	使用基于 Web 的 Intranet 的案例	(478)
18.8	总结	(482)

第六部分 网络基础设施

第十九章 综合布线		
19.1	引言	(483)
19.2	室内通信设备和术语	(483)
19.3	电信布线标准和规范	(485)
19.4	TIA/EIA 商业大厦布线标准 568—A	(488)
19.5	线缆管道和空间(EIA/TIA 标准 569A)	(495)

19.6	线缆考虑(金属电缆)	(500)
19.7	线缆考虑(光纤光缆)	(504)
19.8	接地和接合基础结构	(509)
19.9	通信系统保护	(511)
19.10	线缆系统管理(TIA/EIA 标准 606)	(514)
19.11	线缆的测试	(517)
19.12	总结	(526)
第二十章 接入网		
20.1	引言	(527)
20.2	有线接入技术	(528)
20.3	无线接入技术	(539)
20.4	总结	(545)

第一部分 联网基础

第一章 网络概述

1.1 引言

我们现在正在建立的信息基础结构是以计算机技术和互联通信网为基础的,这种网络结构无疑将会划时代地改变我们的工作和生活方式,引起世界范围的产业结构变化,促进全球信息产业的发展,在各国的经济、文化、科研、军事、政治、教育和社会生活等各个领域发挥重大作用。

由于计算机功能不断增强,成本逐年下降,市场空前繁荣,应用范围已遍及全球各个行业和角落,无论是城市还是农村,无处不有计算机、无事不用计算机,从而强烈地刺激了人们的通信欲望,给网络和通信技术带来了巨大挑战,要求近代的各种网络不但必须能为传递科技数据提供通信服务,而且还有能服务于执行各种复杂计算任务的应用程序,以满足用户多种网上需求。这些网络处理和中继数据的速率必须有极宽的变化范围,从每秒几个字符到每秒数十亿比特(Gbps)。较广义地讲,这些网络必须能提供灵活的信息传输能力,应能以各种不同的速度,安全、可靠地传输信息。这是旧式的电话网无法比拟的。电话网只能以64000bps的固定速度传输语音信号,而且通常其安全性和可靠性是不分等级的。

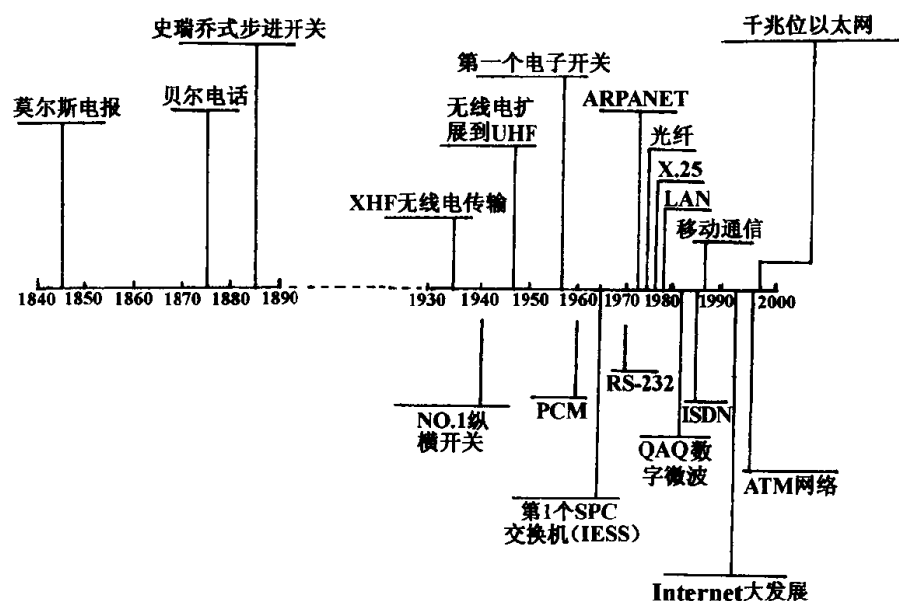
除灵活的信息传输机制外,近代计算机网络的其他重要特点是使用通用的语言,参与通信的各种设备必须共同遵守以数字形式表示信息的约定和通信通路所使用的规程。确定如何交换数字信息的那些约定和规则通称为“通信协议”。

在未来的21世纪人类将进入一个全新的信息时代,近代计算机和通信技术是这个时代信息工程的两大相互依存的重要支柱,它们对科学家、工程师和项目开发者都会有新的挑战。下面简要回顾一下这两项技术的发展概况。

1.2 通信网的发展历程

在通信网发展的第一阶段,电话网占支配地位,它几乎统一天下长达90年。但电报比电话还要早30年(见图1.1),电报发明人Morse于1844年从华盛顿向他的马里兰同事发送了世界上第一个电报,1876年Bell发明了电话。不久人们开始认识到电话线必须集结在一

些能实现电话对电话连接的中心点,这些中心点就是由操作员控制的手动交换板,随后引进了机电交换技术,于 1889 年 Almond B. Strowger 发明了第一个双向运动步进开关,在使用这种步进开关的情况下,可以以连续的机电渐进步骤建立并路由选择呼叫,在用户拨号脉冲的直接控制下进行工作,这种技术作为中央办公室的主要交换设备,一直维持到本世纪 70 年代,于 1932 年在瑞典使用了第一台交叉式交换机, Bell System 于 1938 年引入了称为 No.1 Crossbar System 的交叉系统,使用一种特定的电路完成交叉交换功能,这种电路能对所有的呼叫号码和路由选择实现公共控制。



❖图 1.1 通信网的发展历程

第二次世界大战后,随着长距离网络的自动化,出现了自动电话的黄金时代。晶体管的发明促进了电子技术应用于交换系统,并导致 50 年代末首次电子交换技术的使用。电子技术使设计和制造具有强功能的交换设备成为可能。

30 年代中期通过将高频(HF)通信技术扩伸到特高频(VHF)范围,可以实现模拟点对点无线电中继传输。在第二次世界大战期间,模拟无线电中继系统的操作频带被扩展到超高频(UHF)范围。于 1951 年在纽约和旧金山之间开通了具有 100 个中继器站点的第一条商业服务线路。这条线路以 4GHz 和 20MHz 频带操作,随后中等和高等容量模拟无线电中继系统在世界范围增多。到 70 年代初,数字微波无线电占据了重要位置,到 80 年代正交振幅调制(QAM)方法被广泛地用作数字无线电中继系统的调制方案。

60 年代出现了联网的第二个阶段,它涉及到软件交换、数字传输和卫星利用三个主要里程碑。1965 年美国电话电报公司(AT&T)引入了商标为 IESS 的第一台存储程序控制的本地交换机。由于采用了软件控制,因而大大地改进了呼叫服务功能。用于 IESS 交换系统的第一个软件大约有 100000 行代码。当今的交换机可能包含有 10^7 行代码。

随着脉冲编码调制(PCM)技术的引入,模数变换流行起来,其结果是用于电话系统的已知速率(4kHz 带宽)变成 64kbps。在 60 年代和 70 年代期间建立了基于 64kbps 信道的数字传输信道的体系结构。并且依旧是当今数字网的主干。当前流行的数字传输系统之一是 T_1

(国际上 E_1 载波,它支持 24 个语音信道,每个信道有 64kbps 的速率,因而导致 1.544 Mbps 的总速率(E_1 支持 32 个语音信道,总速率为 2.048Mbps)。

Arthur C. Clarke 于 1945 年首先建议采用卫星通信技术。由于 1957 年苏联卫星和 1958 年美国卫星 Explorer 的发射成功,使卫星通信变为现实。AT&T 的 Tolstar 是第一个实验卫星,它能经过大西洋传播电视(TV)节目。于 1962 年 7 月从 Cape Canaveral(现在的 Cape Kennedy)发射。第一个全球民用通信卫星于 1965 年 4 月发射。

通信网发展的第三阶段开始于 70 年代,这个阶段的特点是引入了数字网络和分组交换技术。在 1964 年美国空军所属的 Rand 公司的 Paul Baran 的报告中首先发表了分组交换的概念。在美国国防部(DoD)的高级研究计划局(ARPA)的赞助下,于 1966 年建立了一个试验分组交换网(ARPANET),并于 1971 年投入服务。在 Larry A. Roberts 的指挥下使分组交换技术得到开发和广泛利用。不久在美国国内和国外的商业系统也学习了试验网技术,提供分组交换服务。例如,于 1973 年 Bolt、Beranek 和 Newman 公司建成了 TELENET。这是第一个公用交换网络,它连接主计算机和拨号终端用户。在 1973 年到 1977 年期间开发了加拿大的 DATAPAC 网络。1973 年法国的信息和自动化研究所建立了 CYCLADES 和 CIGALE 网络。随着数据网从面向终端的系统进入到分组交换式的计算机对计算机连接系统,实现网络功能所必需的协议也变得比较复杂起来,于是出现了两个数据网必不可少的基础标准。第一是“美国信息交换标准码”(ASCII),它是 1964 年批准的,并成为通信编码数据的通用标准。第二是电子工业协会(EIA)推荐的标准(RS)RS-232D。它的第一个版本于 1969 年发行,在这里规定了 Modem 如何经过电话网传输编码的信息。

为了实现计算机和分组交换网之间的兼容性,“国际电报电话咨询委员会”(CCITT)于 1976 年建立了一个称为 X.25 的世界标准协议。此后导致了几个其他的用于数据网络之间互联的国际协议。X.25 的广泛采用为分组交换网在美国和其他国家的增长打开了大门。差不多与 CCITT 的工作同时开展,国际标准化组织(ISO)于 1978 年批准了它的有关数据通信的七层协议框架。这种七层协议结构被称为开放系统互联(OSI)参考模型。OSI 参考模型的目的是允许世界上每个地方的任何计算机都能与其他计算机通信,但它们必须遵守 OSI 标准。

此外这个阶段的联网技术还以局域网(LAN)的引入和广泛接受为特征。最早的也是最著名的 LAN 是 Ethernet(以太)。它作为一个试验工程于 1974 年问世(诞生于 Xerox 公司的 Palo Alto 研究中心),Ethernet 是在夏威夷大学的 Norman Abramson 所开发的分组交换无线电网刺激下出现的。

1959 年激光技术的发明导致了光纤通信领域的主要技术开发。1970 年 Corning Glass Works 报导了第一个达到 20dB/km 损耗的低损耗光纤。

通信网的第四个阶段从 1980 年开始,它以综合业务数字网(ISDN)和移动通信的可用性为特征。可以认为 ISDN 是一种能支持多种服务(语音、数据和图像)的通用数字网。为了支持这种多样性的服务,ISDN 的关键要素是在用户房间和 ISDN 之间提供公共综合数据存取。

随着蜂窝概念的引入,移动通信进入了一个新阶段,1981 年“联邦通信委员会”(FCC)将 50MHz 的频谱(824 ~ 849MHz 和 869 ~ 894MHz)分配给移动无线电蜂窝系统。到 1990 年蜂窝服务就超过了 500 万用户。

进入 90 年代以来通信网的发展史是日新月异,最引人注目的是 Internet 的迅速发展,此外还先后出现了 FDDI(分布光纤数据接口)、ATM(异步传输模式)和千兆位以太网等高速网络技术。这一时期的特点是传输速率高,规模全球化,我们称它为第五阶段。

表 1.1 介绍了通信网的 5 个发展阶段。

表 1.1 通信网的 5 个发展阶段

网 代	电话网	数字网	数据网	综合数字网	宽带综合数字网
年代	19 世纪 80 年代	20 世纪 60 年代	20 世纪 70 年代	20 世纪 80 年代	20 世纪 90 年代
通信类型	语音	语音	数据	语 音、数 据、视 频、成像	语 音、数 据、成 像、视频点播
交换技术	电路交换 (模拟)	电路交换 (数字)	分组交换	电路、分组和快 速分组交换	ATM 和千兆位以 太网交换
传输媒体	铜线、微波	铜线、微波和 卫星	铜线、微波和 卫星	铜线、微波、卫星 和光纤	铜线、微波、卫星 和光纤

1.3 计算机技术的发展历程

计算机技术的演变过程大体分为 4 个阶段。本世纪 40 年代后期发明了第一台电子计算机,50 年代出现了用于工程计算的可编程商用计算器。比较确切地说计算机技术的第一阶段是从 60 年代开始,当时的计算机主要用于数据处理,上机的费用是很贵的,数据必须被批量处理,通常只适合大组织使用,作业需要在穿孔卡或磁带上编码。

计算技术发展的第二阶段从 70 年代开始,当时是许多用户共享计算机服务,由于许多用户分担计算机费用,因此分时计算模式使数据处理能被用户接受。

第三阶段是 80 年代,这时的计算机转变为用于各种产业的台式生产性工具。微机技术的进步大大地降低了计算机的制造成本,买一台微机比共享大型机要便宜。因此微机市场非常活跃,高级计算机技术得到空前发展。

90 年代是计算技术发展的第四阶段,这一时期计算机产业有两个明显特点:第一是 PC 的体积减小导致它们的便携性和可移动性增长。第二是走向网络化,增长了对网络的依赖性。此外多处理技术的改进也使得大型超级计算机的速度越来越快,功能越来越强。表 1.2 表示了计算机技术的研制和发展过程。

表 1.2 计算机技术发展的 4 个阶段

计算环境	批处理	分时方式	台式机计算	网络计算
年 代	60 年代	70 年代	80 年代	90 年代
硬件技术	中规模集成	大规模集成	特大规模集成	超大规模集成
计算机模式	集中式	集中式	集中式/分布式	集中式/分布式 客户机/服务器 浏览器/服务器

由于服务的计算机数目不断增长,因此如何联网就变得特别重要。当服务的机器是以

分散形式,而不是以成群的形式出现时,人们对如何配合它们的操作不感兴趣,但如果没有网络分时计算是不可想象的。必须使用专用的或拨号线路将无数的终端连接到主计算机,包括团体的大型计算机或部门的小型计算机。在台式机时代,计算机网络呈现出新形式,局域网(LAN)使 PC 相互连接,并将它们连到共享的机器,称为客户机的通用机和称为服务器的专用机为用户提供公共文件、高质量的打印和各种电子邮件。经过广域网(WAN)和城域网(MAN)可以互连一个企业的各个不同地区,将大型机和文件服务器连到台式机。在计算技术的第四阶段计算机正在变成可移动式的。无线连接和无线网络将会大量增长。

1.4 什么是通信网

概括地说通信网是由设备、设备结构方式和用户赖以交换信息的协议组成的。或概括地说通信网是设备、设备结构方式和用户赖以交换信息的协议的综合体。网络的硬件部分由节点和链路组成,节点主要指端点机、服务器、打印机、交换设备和各种网际互联设备。链路主要指电缆和终结设备。一个通信网能完成的典型功能如下:

- (1)为电子信号传输提供通路。
- (2)具有将二进制位(比特)变换成电子信号(有变化的电平)的机制,反之亦然。
- (3)具有向一组位(比特)分配含意的方法,这些被编组的位(比特)通常称为帧、包或报文。
- (4)具有正确辨认电子信号的方法。
- (5)为达到上述目的,通信网还需要有选择和维护网络通路的技能。

从网络的存取方式角度看,网络可分为广播型(争用型)、交换型(定时型)和混合型。在广播型网络(如 Ethernet)情况下,一个终端用户所传输的信号自动被所有其他终端用户听到。在交换型网络(如 Token Ring)的情况下,信号的路由选择受中间网络接点控制,最后再达到它们的最终目的地。混合型网络是上述两种类型的混合体。

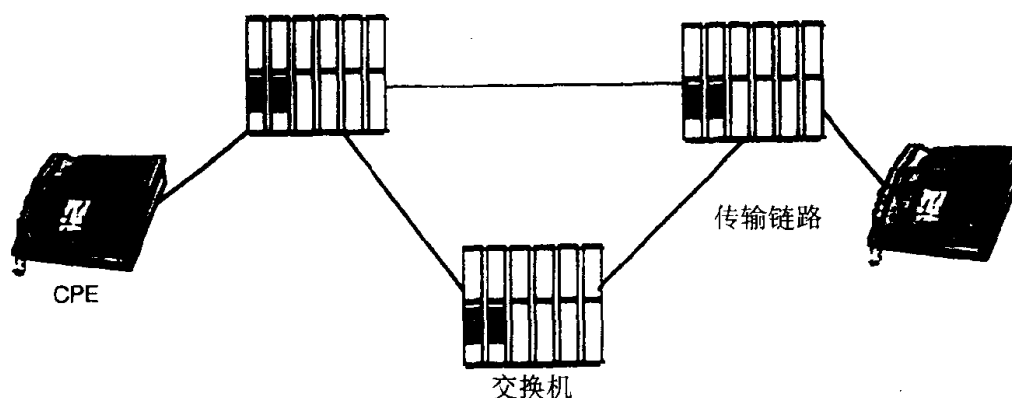
通信网是许多用户共享的公共资源,这些用户需要在相距很远的地方互相通信,没有任何用户在所有时间使用网络,因此共享重要资源是合理的,正因为存在着共享要求,因此才出现了交换的概念。假设在一个网络中不存在交换设备,就会增加许多链路和电话,中央交换机能减少所需要的链路和电话数目。图 1.2 表示一个由三个不同类型设备所组成的网络。下面简单介绍这三类设备。

1. 用户房间设备

用户房间设备(CPE)或站点设备通常放在用户的房间内。它的功能是传输并接入用户信息(通信),同网络交换控制信息,以便安排呼叫并从网络得到访问服务。将信息变换成电气信号并传输到其他终端用户。CPE 可以是电话、计算机终端或传真机(Fax)。

2. 交换设备

交换系统通常被称为节点,这些系统互连不同地点的传输设施并经过网络路由选择通



✦图 1.2 交换机、链路和用户房间设备(CPE)之间的相互作用

信。在典型的节点上,输入端的数目大于输出端(干线)的数目,这样讲是符合实际情况的,因为网络内存在着改善干线设施利用率的多路复用器。

3. 链路

链路或传输设施提供通信通路,以运载用户的通信(包括语音、数据、视频)和网络节点之间的网络控制信息。传输设施通常由传输媒体(如空气、各种铜导线、光缆)和安装在通路上的各种电子设备组成。电子设备的作用是放大信号,使它能经过长距离的传输而不衰减其强度,建立通信网的最困难部分大概是布置传输设施。实现合理的价格/性能比不是容易的事情。

1.5 通信网的类型

从应用的角度讲,通信网可分为两大类。用于语音通信的网络称为“远程通信网”。用于计算机之间数据通信的网络称为“计算机通信网络”或“数据通信网络”。这种分类方法不意味着不能经过远程通信(语音)网传输数据,反之亦然,只表示网络被设计得或优化得适合专门应用,传输任何其他类型的信息会降低网络资源的有效使用。

此外还可分得更详细一些:

- 电话网(PSTN)
- 局域网(LAN)
- 城域网(MAN)
- 广域网(WAN)
- 全球网(GAN)
- 综合业务数字网(ISDN)
- 宽带 ISDN(B - ISDN)
- 基于无线电的网络
- 卫星网络

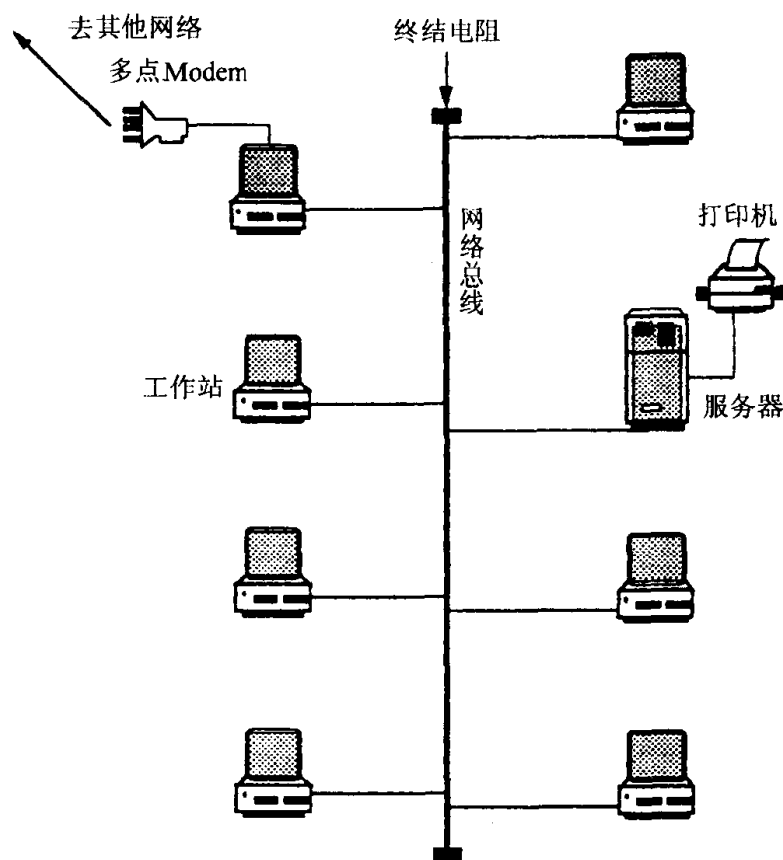
· 移动通信网(包括蜂窝电话、个人通信网和电缆电视网)

1.6 网络拓扑

拓扑是指网络电缆系统的布局。当今最常采用的网络拓扑有3种基本形式:星状、环状和总线。有时需要结合这些拓扑,以形成较复杂的网络,我们称这种网络拓扑为混合拓扑。此外为了提高网络的容错能力,还可设计成网状网。

1. 总线状

在网络的早期年代里最基本也是最广泛使用的拓扑是总线(见图 1.3),在使用总线网络的情况下,每个节点被依次连接到接有各个站点的一条长电缆上。电缆的两端不互相连接,而是以某种方式终结,总线拓扑的缺点是电缆任何部分破坏都会影响整个网络。虽然总线拓扑安装比较方便,但必须注意计划每个节点的位置,一旦总线定位,就限制了重新配置工作站的灵活性。



❖图 1.3 总线拓扑

2. 环状

在环状拓扑的情况下,每个节点被连接到一条首尾相接的公共电缆上,形成环状(见图