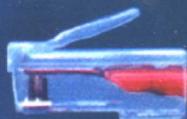


最佳电脑培训
教材系列丛书



最佳计算机网络培训教程

本书编写组 编
西南交通大学出版社



最佳计算机网络培训教程

——最佳电脑培训教材系列丛书

本书编写组 编

编写组成员:

琚生根	付 军	郭新明	何明炉	黎 胜	张 微
韩晓蓉	冯 超	方龙彪	潘 翔	左 华	金 力
李子寒	李 雷	袁 军	刘其平	吴俊茂	艾生志
文承辉	关 鹏	肖 枫	孙 涛	徐文英	林淑华

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

内 容 提 要

本书重点介绍计算机网络技术基础、计算机网络体系结构、计算机局域网、Novell Netware 与 Windows NT 操作系统、网络互连技术、国际互联网 Internet、电子商务初步、网络管理、网络应用与规划、典型网络系统集成解决方案等内容。

本书编写通俗易懂、深浅得当,可作为广大计算机用户的网络参考书,亦可作为各类大中专院校或职业技校在校学生的网络课教材。

图书在版编目(CIP)数据

最佳计算机网络培训教程/琚生根等编—成都:西南交通大学出版社,2000.9

ISBN 7-81057-364-0

I.最... II.罗... III.电子计算机—技术培训—教材 IV.TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 49073 号

本书无四川省版权防盗标识,不得
销售;版权所有,违者必究,举报有奖,
举报电话:(028)6636481、6241146、7600560。

最佳计算机网络培训教程

——最佳电脑培训教材系列丛书

本书编写组 编

*

出 版 人 宋绍南

责任编辑 张华敏

封面设计 唐利群

西南交通大学出版社出版发行

(成都交大路 148 号 邮政编码: 610031 发行科电话: 7600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

E-mail: cbs@center2.swjtu.edu.cn

四川森林印务有限责任公司印刷

*

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 19.875

字数: 474 千字 印数: 1~5000 册

2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 7-81057-364-0/TP·190

定价: 24.00 元

目 录

第 1 章 计算机网络概述	1
1.1 计算机网络	1
1.2 计算机网络分类	2
1.3 计算机网络的发展及现状	4
第 2 章 计算机网络技术基础	7
2.1 概述	7
2.2 传输介质	7
2.3 计算机网络拓扑结构	10
2.4 信号和信号传输技术	13
2.5 介质访问控制方法	23
2.6 网络服务类型	23
第 3 章 计算机网络体系结构	24
3.1 网络体系结构及网络协议	24
3.2 物理层	28
3.3 数据链路层	36
3.4 网络层	46
3.5 传输层	53
3.6 高层协议	59
3.7 OSI 与其他著名体系结构对比	64
第 4 章 计算机局域网	68
4.1 局域网简介	68
4.2 IEEE 802 系列标准及局域网的协议结构	69
4.3 逻辑链路控制(LLC)子层	70
4.4 总线网的介质访问控制策略	73
4.5 环型网的介质访问控制策略	79
4.6 令牌总线介质访问控制策略	85
4.7 光纤分布数据接口(FDDI)	91
4.8 无线局域网	93
4.9 高速局域网技术	98
4.10 局域网常见故障分析和对策	99

第 5 章	Novell Network	103
5.1	Netware 的发展过程	103
5.2	Netware 组成	104
5.3	Netware 体系结构	105
5.4	Netware 技术特性	107
5.5	Netware 4.0、4.01 和 4.1	111
5.6	Novell 网络应用环境	112
第 6 章	Windows NT	124
6.1	Windows NT 概要	124
6.2	网络与 Windows NT	124
6.3	Windows NT 的网络规划	129
6.4	Windows NT 网络的安装	131
6.5	Windows NT 客户软件之一——Windows 95 的使用和网络配置	135
6.6	网络管理	139
6.7	在 Windows NT 4 Server 上建立 Web 服务器	151
第 7 章	网络互连技术	152
7.1	网络互连及互连设备介绍	152
7.2	网桥	155
7.3	交换机	161
7.4	路由器	167
7.5	ATM	173
第 8 章	Internet	183
8.1	Internet 概述	183
8.2	Internet 有关概念	187
8.3	Internet 提供的服务及其使用	190
8.4	中国与 Internet	202
8.5	CHINANET—中国 Internet 主干网简介	204
第 9 章	电子商务初步	210
9.1	什么是电子商务	210
9.2	电子商务的内涵	211
9.3	电子商务的四个发展阶段	212
9.4	电子商务的服务范围	213
9.5	电子商务的交易过程	214
9.6	电子商务的业务范围	214

9.7 世界电子商务的发展状况	216
9.8 电子商务发展中的问题	218
第 10 章 网络管理	221
10.1 网络管理的功能与网络管理标准简介	221
10.2 网络管理协议简述	225
10.3 网络管理诸因素的简析	229
10.4 网络管理解决方案	230
10.5 计算机网络安全概述	233
10.6 安全风险	239
10.7 保密技术	242
10.8 加密方式	245
第 11 章 网络应用与规划	248
11.1 客户机/服务器计算模式与网络数据库应用	248
11.2 办公自动化	253
11.3 工业网络	254
11.4 企业网	259
11.5 电子数据交换(EDI)	262
11.6 有线电视网 CATV	264
11.7 IP 电话	266
11.8 智能大厦与结构化综合布线系统	275
11.9 计算机网络的规划	278
第 12 章 典型网络系统集成解决方案	285
12.1 某重点大学校园网设计	285
12.2 某公司 Intranet 网络解决方案	290
12.3 某省保险系统 Intranet 网络解决方案	296
附录 A TCP/IP	303
A.1 TCP/IP 简介	303
A.2 Internet 的网络编址	303
附录 B 网络安全与级别	308
B.1 美国计算机安全级别	308
B.2 加拿大计算机安全级别	309
附录 C 计算机网络计算模式	311

第1章 计算机网络概述

当今信息时代的特点是以计算机科学技术发展为核心。信息作为一种战略资源，其处理的速度和质量，已成为一个国家科学技术水平和社会经济发展的基本标志。计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物，通信是信息和数据的传输通路，计算机是信息加工处理的节点，二者的结合使计算机系统的能力得到充分发挥。

计算机网络经历了萌芽、初建、发展等阶段。目前，计算机网络已渗透到政治、经济、军事与科学技术等诸多领域，对社会的发展、生产结构和人类的生活方式等均产生深刻的影响和冲击，在社会信息化的进程中扮演着重要角色，成为一个国家社会经济发展的一个支柱。

1.1 计算机网络

计算机网络是用通信线路将分散在不同地理位置，并具有独立功能的多个计算机系统用一定的方式相互连接起来，按照网络协议，进行数据通信，实现资源共享的计算机集合。

1.1.1 计算机网络功能

计算机网络有多种类型，但无论何种类型，其基本功能有如下几个方面：

1. 数据通信

数据通信是计算机网络的重要功能之一。随着社会信息化进程的加快，信息量剧增，迫切希望快速、可靠地进行信息交换。计算机网络以其优良的性能承担着这一重任。发展中的高速带宽数字网络具有传输综合通信业务的能力，包括数据、话音、图像、视频等通信业务。

2. 资源共享

资源共享是计算机网络另一个重要功能。它突破了地理位置的局限性，使网络资源得到充分利用。这些资源包括硬件资源、软件资源和数据资源。

(1) 硬件资源。包括特殊功能的计算机、超大容量的存储设备、价格昂贵的其它外部设备，如激光打印机、彩色打印机、绘图仪等。

(2) 软件资源。系统各种程序设计语言、软件包及应用程序等，如管理信息系统(MIS)中的各个子系统、数据库管理系统等。

(3) 数据资源，包括数据文件、数据库等资源。

3. 提高系统处理能力

组成计算机网络的资源虽然功能强弱不同，档次高低、资源多寡等不尽相同，但都是在网络协议的控制下共同协调完成一个复杂的或大型的工作任务。

4. 分担负荷，提高效率

计算机网络资源按其各自的特性和功能各尽所能, 分担负荷, 达到网络资源均衡的使用, 有利于提高网络的效率。

5. 提高可靠性

依靠网络上丰富的资源, 无论硬件或软件产生故障时, 均有可能通过使用网络上其它资源或可替代的资源加以补偿, 大大地提高了网络的可靠性。

1.1.2 计算机网络组成

计算机网络从逻辑功能上划分成两部分: 通信子网(communication subnet)和资源子网(source subnet)。通信子网是计算机网络的内层, 由通信传输线路(如同轴电缆、双绞线、光纤、无线电波、光波等)。通信处理机即通信控制器 CCP(Communication Control Processor)和相应的软件组成。其功能主要是承担数据传输、转接和通信处理三方面的任务。通信控制器负责全网的通信控制, 包括线路控制、差错控制、流量控制以及速率变换等, 并作为与主机的接口。通信子网不执行用户的程序。

资源子网的主体是主计算机(HOST), 也称端系统(End System)以及终端设备和各种软件资源、数据资源, 其中包含用户的应用程序。主机是网上资源的拥有者, 承担数据处理, 运行用户应用程序, 以实现最大限度的共享全网资源为目标。

1.2 计算机网络分类

计算机网络分类的方式有多种: 按网络信息存取方式控制, 网络拓扑结构、网络地理覆盖范围和网络应用层次等。通常习惯以地理覆盖范围以及网络应用层次来划分。

1.2.1 按网络地理覆盖范围划分

按网络地理覆盖范围, 计算机网络划分为: 局域网、城域网(都市网)、广域网和全网网。

1. 局域网

局域网地理覆盖范围一般不超过 10 km, 往往局限于一个机关, 如规模不大的学校和工厂、科研单位、或是一幢楼房。主要用于信息处理及管理、办公自动化和生产过程自动化等领域。新型的光纤局域网覆盖范围可达 25 km。

局域网一般用小型机和微型计算机组建, 组网灵活、安装方便、运行可靠、成本低、备受用户的喜爱, 因而得到广泛的应用。使用的传输介质有同轴电缆、双绞线和光纤。无线局域网使用电磁波作为传输介质。

局域网的传输速率较高, 以太网为 1M bps~10 Mbps, 令牌环网为 4 Mbps/16 Mbps, 而新型的光纤局域网速度更高。局域网误码率较低, 可达 10^{-10} 。

2. 城域网 MAN

城域网(Metropolitan Area Network)又称都市网, 是近几年兴起的一种计算机网络, 它的覆盖范围一般是一个城市, 约 50 km 左右。

城域网是在局域网不断地普及,网络用户增加,应用领域拓展,局部地区组建的单个局域网已满足不了用户应用的需求,迫切需要将多个局域网互连以覆盖更大的地理范围,且要求更高的传输速率的情况下兴起的。

城域网的传输速率更高,如交换式多兆位数据服务 SMDs 为 45 Mbps,城域网的分布式队列双总线子网 DQDB MAN 支持 155 Mbps,可高达 600 Mbps。

3. 广域网 WAN

广域网(Wide Area Network)覆盖的地理范围可以是一个城市、一个地区、一个省、一个国家,一般为 1 km~100 km 或更宽。由于它覆盖的地理范围辽阔,广域网又称远程网。

广域网的传输速率较低,为 1.2 kbps~1.5 Mbps。典型的如 X.25 分组交换网是 64 kbps。

我国已开通的公用分组交换网 CHINAPAC 和以光纤为传输介质的数据数字网 CHINADDN 都属广域网。CHINAPAC 网覆盖全国 30 个省会城市及一些大的城市,并设有国际出入局,实现国际间连网,且已与 Internet 连网,可方便地实现世界范围内的通信。在国外广域网的发展先于局域网,而我国由于计算机事业发展不均衡,PC 机的发展与应用较快,与国外恰好相反,是局域网发展在前。

4. 全网网

全网网(Global Area Network)是以卫星通信为基础,利用无线电链路把不同国家、不同洲际的用户连网,其覆盖的地理范围极大,在 1 000 km 以上。全网网又称卫星通信网。全世界最大的计算机网络 Internet 又称国际网。

1.2.2 按网络应用层次划分

按计算机网络应用层次范围,网络可划分为部门网络、校园网络(或主干网络)、企业网络和全球网络。

1. 部门网络

部门网络(department network)用于工作性质类似的一组人,如财会部门或市场部门等,称为工作组应用或群集组应用。部门网络的主要目标是共享本地网络资源,如应用程序、数据库、激光打印机和调制解调器等。一般部门网络有 1~2 个文件服务器和 30 个工作站用户。部门网络属局域网。

2. 校园网络

校园网络(compus network)是指在一个建筑群里或大学校园内,将各个部门的局域网(称作子网)通过互连设备连接到主干网(backbone)上,构成一个更大范围的计算机网络,其地理覆盖范围大于部门网络,且更为复杂。

校园网络在科技发达国家的高等学校已成为衡量学术水平和管理水平的重要标志。

我国四川大学的校园网络,采用国际上先进的 1 000 Mbps 的 FDDI 光纤通信网络作为主干网,网上大、中、小、微型计算机均有 1 000 台,成为目前国内规模大,水平高,且应用广泛的先进网络。

3. 企业网络

企业网络(Enterprise Network)是将一个大型企业内部的各个部门、子公司、分厂以及各个分支机构(包括海外的)的各种计算机网络和各种层次的计算机系统互连成为一个大的、单

一的、集成的信息网络，实现更大范围的资源共享。企业网络可将远程的部门网同校园网联在一起，并通过广域网(WAN)和局域网(LAN)相连。它不受物理位置限制，可以在一个城市、一个国家或一个洲的范围，甚至可以跨国、跨洲。在一个现代化企业里，企业网络是企业运转核心。企业网络含有多种类型的计算机操作系统以及不同协议的网络，因此，涉及面广，更为复杂，且难度更大。

按计算机网络应用层次范围划分，其部门网络属局域网，校园网是多个局域网通过主干网的互连，而企业网则是 LAN-LAN、LAN-WAN、LAN-HOST 的互连。

4. 全球网络

全球网络(Global network)是指将分布在全球的各个分支机构互相连接起来的全球性质网络，由于语言、文化、标准存在着差异，实现的困难自然不言而喻。

1.3 计算机网络的发展及现状

1.3.1 计算机网络的发展

计算机网络的发展大致可分为三个阶段：以一台计算机为中心，面向终端的计算机通信系统；计算机通信网络；遵循国际标准化网络体系结构，由网络操作系统管理的计算机网络。

1. 面向终端的计算机通信系统

面向终端的通信系统由一台计算机与若干远程终端通过通信线路按点到点方式直接相连，进行远程数据通信，如图 1-1 所示。图中 Host 表示主计算机，T 表示远程终端。50 年代初期，美国麻省理工学院(MIT)为美国空军设计的半自动化地面防空系统(SAGE)，就是将远距离的雷达和其他测量控制设备的信息，通过通信线路汇集到一台主计算机(Host)上进行处理，这种简单的“终端—通信线路—计算机”通信系统，被认为是计算机技术和通信技术结合的先驱。



图 1-1 计算机直接与远程终端相连的通信系统

早期的这种计算机通信系统的主计算机既要管理数据通信，又要对数据进行加工，负担很重，而每条通信线路的使用率也很低。为了减轻主计算机的负担，提高其利用率，在主计算机前设置了一个通信控制处理机 CCP 或称之为前端处理机(FEP-Front End Processor)的设备，专门负责与终端的通信工作，使主计算机有更多的时间进行信息的处理。除此以外，在终端比较集中的地区设置线路集中器，通过低速线路连接若干终端，再用高速线路把集中器和主计算机的通信控制处理机连接在一起。这里的集中器负责汇总来自多个终端的信息并

通过高速线路发往主机,且接收主机发往终端的信息,再转送给目的终端,如图 1-2 所示。当时的通信控制处理机(CCP)和线路集中器常采用小型机来完成通信处理、信息压缩和代码转换等功能。

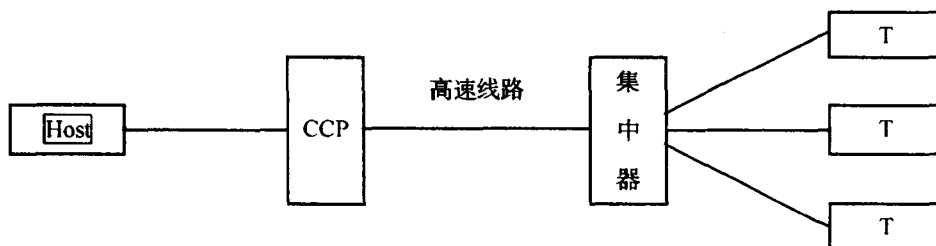


图 1-2 具有 CCP 的面向终端通信系统

2. 计算机—计算机通信网络

60 年代后期,出现了通过通信线路将分散在各地的计算机系统连接起来的通信网络系统,其结构如图 1-3 所示。这种通信网络的主要作用是进行计算机系统之间的信息交换和传递,这是计算机网络的雏形。美国国防部高级研究计划局(ARPA-Advanced Research Projects Agency)最初建立的 ARPANET 就是典型的计算机通信网络。

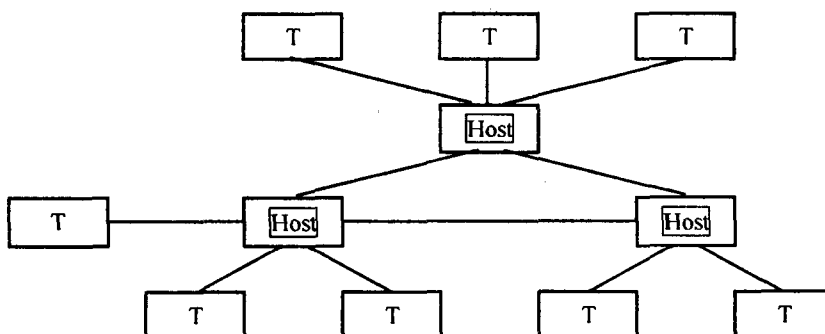


图 1-3 计算机——计算机通信网络

3. 计算机网络

70 年代以后,随着计算机技术与通信技术的密切结合和高度发展,以及价廉物美的个人计算机 PC 的问世,使得拥有多台计算机的企业和部门希望在这些计算机之间不仅仅能够通信,而且能够共享资源。因此,通信网络从仅具有通信功能的网络系统,发展为通过各种通信手段使分布在各地众多的各种计算机系统有机地连接在一起,以共享资源为目的,组成一个规模更大、功能更强、可靠性更高的,由网络操作系统管理的、遵循国际标准化网络体系结构的计算机网络。

讲到计算机网络就不能不提到 ARPANET,因为 ARPANET 的出现标志着计算机网络时代的开始,而且它对计算机网络的发展也作出了一定的贡献。早期的 ARPANET 由 4 个结点组成试验网,后来扩充到 15 个结点的 ARPA 研究中心,到 70 年代后期,网络结点超过 60 个,主计算机超过 100 台。其地理范围覆盖了美洲大陆,连通了许多大学和研究机构,并通过无线通信连通了夏威夷和欧洲的计算机。ARPANET 的研究成果为计算机网络的发展奠定

了基础,现在计算机网络的许多概念都来自 ARPANET。ARPANET 于 1990 年 6 月停止运行,被因特网(Internet)取而代之,完成了它的历史使命。

1.3.2 计算机网络的现状

90 年代以来,随着世界全球性的经济增长和科学技术迅速发展,信息已成为一个国家经济和科技发展的重要因素。为此,1993 年美国政府宣布了“国家信息基础设施”建设计划,简称为 NII(National Information Infrastructure)计划,NII 也被形象地称之为“信息高速公路”。1994 年美国还提出了建立全球信息基础设施(GII——Global Information Infrastructure)的倡议,旨在实现世界范围内的信息共享,加强国际经济、科技、教育和文化的交流与合作。NII 的提出引起了世界各国的普遍关注,并且竞相制订本国的“信息高速公路”计划,以适应世界经济和信息产业的飞速发展。我国也在现有各类信息系统建设的基础上,于 1993 年底提出了建设我国国民经济的通信网和“三金”工程等计划。所谓“三金工程”是:建设国家公用经济信息通信网、简称金桥工程;实施外贸专用网的联网并建立外贸业务有效管理的系统,简称金关工程;建设全民信用卡系统或卡基交换系统,简称金卡工程。

近年来我国的公用信息通信网的发展为计算机网络提供了可靠的技术支持。例如:1993 年 9 月开通的中国公用分组交换数据网(CHINAPAC)、1994 年开通的中国公用数字数据网(CHINADDN)、中国公用计算机互联网(CHINANET)以及正在建设中的中国公用帧中继网(CHINAFRN)等。其中 CHINAFRN 的建成将成为 CHINAPAC、CHINADDN、CHINANET 的骨干网,从而起到高速汇接的功能,提高网络通信的能力和水平。中国科学院、国家教委和一些政府职能部门也建立了自己的计算机网络。例如:中科院科技网(CSTNET)、中国教育科研网(CERNET)、电子部金桥网(CHINAGBN)等。这些网络的建成为计算机网络的应用和普及起到了巨大的作用。

在众多的大型计算机网络中,因特网(Internet)是现今世界上流行的最大的计算机网络。Internet 是在前面所提到的 ARPANET 的基础上发展起来的。目前 Internet 连接着 150 多个国家和地区,拥有世界上众多的用户,而且正在迅速地增加。特别是多媒体计算机技术的应用,实现了文字、数据、图形、图像、动画、音响的再现和传输,使 Internet 把世界联成一体,形成“信息高速公路”,令人真正感到“天涯咫尺”。基于 Internet 的应用包括电子邮件、远程登录、文件传输、远程医疗、可视会议系统、远程教育等。

今后计算机网络技术将进一步向高速、高可靠和智能化方向发展。高速计算机网络要求数据的传输率达到千兆位(1000 Mbps)以上,以满足信息传输日益增长的要求。例如,通过网络传输各种形式的信息(如图像、声音等),以提供网络多媒体服务;在国防、军事、工业控制等要求高可靠性的应用场合,高可靠性的计算机网络为这些应用领域提供更加先进和可靠的通信和控制手段;智能计算机网络是使现有的网络具有操作和服务上的智能化,使公共通信网和计算机网真正有机地融合在一起,实现网络的智能化。计算机网络的这些发展都是为“信息高速公路”的实现奠定基础。

第2章 计算机网络技术基础

2.1 概述

为了便于以后章节的学习,本章首先介绍数据通信技术和计算机网络基础知识,包括传输技术、交换技术、信号编码技术、传输介质、网络基本拓扑结构以及网络介质访问控制方法和网络服务类型等。

主要基础技术和部分网络发展的新技术汇总如图 2-1 所示。

2.2 传输介质

传输介质(medium)是信息的载体,即通信双方之间信息传送的物理通路。通信网络使用的传输介质有:双绞线、同轴电缆和光缆等,这种介质传输属有线传输。无线局域网则是以电磁波作为传输介质,属无线传输。本节主要是介绍有线传输介质,传输介质的特性对网络的数据传输质量有很大的影响。

2.2.1 传输介质特性

1. 物理特性:即传输介质本身的特性,包括本身结构、线的材料、导电性能、损耗、幅射性能等等。
2. 传输特性:传输信号的类型、容量、传输速率、误码率以及损耗等。
3. 连通性:方便连接,点到点或多点之间的连接。
4. 地理范围:允许网络中站点间的最大距离(传输介质最大长度)。
5. 抗干扰能力:抗外界噪声对传输信号干扰的能力。
6. 电磁波幅射等级:按不同应用场合,对电磁波幅射(泄露)大小按等级规定。
7. 价格:即器件、安装及维护等费用。

2.2.2 传输介质类型

1. 双绞线

早期双绞线是由两根绝缘导线绞合而成,成本低、安装方便。但传输损耗大,抗干扰能力差,适用于近距离(100 m 以内)传输模拟信号和数字信号,尤其适合声音信号的传输。一对双绞线可传送多路音频信号,每个通道的带宽为 4 kHz。话音通道带宽一般限制在 3 000 Hz,因此通道之间有足够的隔离。

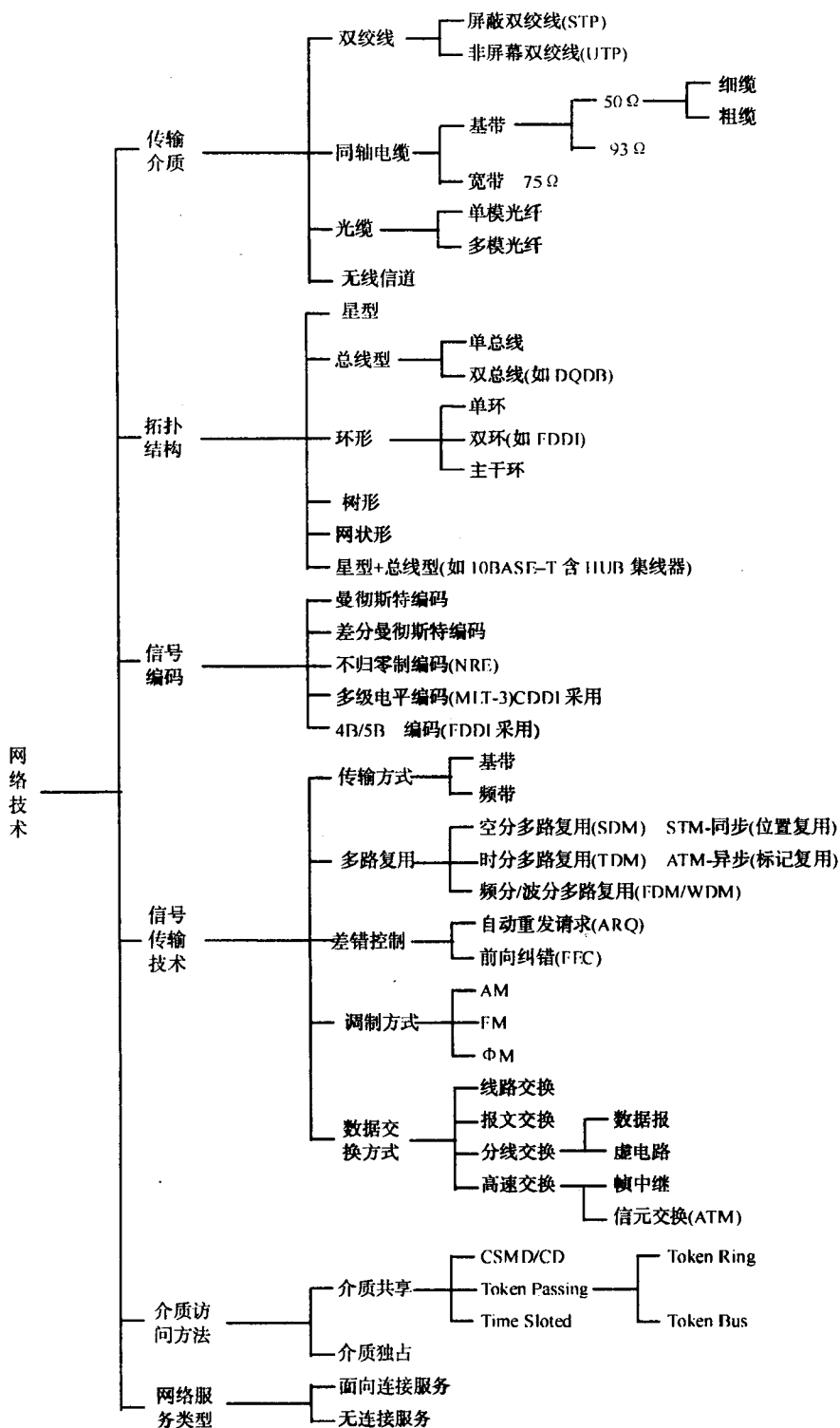


图 2-1 主要网络技术

当今一些性能良好的通信网络中,传输介质采用成对绞合在一起的双绞线,线间分布电容减少,降低线间的电磁波干扰,改善了双绞线的传输性能,并可将对绞线合为一体成为多芯双绞线(如4芯、8芯),从而提高了传输速率,可达10 Mbps / 16 Mbps,甚至可高达100 Mbps。

双绞线分为:屏蔽双绞线 STP(Shielded Twisted Pair)和非屏蔽双绞线 UTP(Unshielded Twisted Pair)两种。

美国电子工业协会/美国电气通信协会制定了 EIA/TIA 586 标准,对用于建筑物里的配线电缆及配线距离等作了明确的规定。

按 EIA/TIA 586 标准:UTP 双绞线其特性阻抗 100 Ω ,按质量等级分为3、4、5类,3类最低,属一般电话线;STP 双绞线,特性阻抗 150 Ω ,按4芯、8芯分为1、2类。

2. 同轴电缆

同轴电缆(coaxial cable)是局域网使用最广泛的一种传输介质,它是一种绝缘层包裹的单芯铜导线,外套一层屏蔽编织网加上最外的绝缘保护层构成。

同轴电缆传输性能好,吞吐量高,低速和高速、近距离和远距离的数据传输均能胜任。同轴电缆电磁辐射弱、损耗小,更适合于直接传输数字信号(基带信号),尤其适用于传输高频信号。

局域网中常采用的公共无线电视(CATV)电缆,是一种高可靠性电缆,按特性阻抗分为50 Ω 、75 Ω 和 93 Ω 几种。

(1) 基带同轴电缆

① 50 Ω 同轴电缆。50 Ω 同轴电缆称为基带电缆,只宜传输数字信号(基带信号),使用曼彻斯特编码,传输速率可达10 Mbps。50 Ω 同轴电缆按缆径又分为粗电缆和细电缆两种。

粗电缆抗干扰性能好,传输距离远,常用芯线直径为10 mm,型号为RG-11。细电缆价格便宜,传输距离不及粗电缆,芯线直径5 mm,型号为RG-58。

② 93 Ω 同轴电缆。作为 ARCnet 专用电缆,只用于基带传输,传输速率为2 Mbps~20 Mbps。

(2) 宽带同轴电缆

75 Ω 同轴电缆又称宽带电缆,既可传输数字信号,也可传输模拟信号。使用频分多路复用(FDM),支持大量的信道。传输速率为1 Mbps~40 Mbps,型号为RG-57。

3. 光缆

光缆即光导纤维或光纤。光缆传输光信号,而不是电信号。因此,用光缆连接的设备之间必须安装光/电、电/光转换设备。

光缆中有一根很细的,用导光材料制成的纤维芯,周围用折射率低的材料包裹起来用以降低光导纤维传输损耗。光导纤维芯以内折射方式对光信号进行导向。

光纤的纤维芯比同轴电缆的铜芯线细得多,一个铺设铜缆的管道可以容纳多条光缆。一条光缆只能传送一定波长的光波。

光缆用于通信具有诸多优点:

(1) 传输损耗小,距离远。质量高的光缆传输损耗可小于0.5 db/km,传输距离可达几十公里。

(2) 频带宽,通信容量极大,比电缆大10~1 000倍,传输速率通常10 Mbps~100 Mbps,

甚至可达几个 Gpbs, 400 Mbps PCM 光缆有 105 条话路的容量。

(3) 抗电磁干扰能力很强, 信/噪比高。

(4) 线径细, 体积小, 重量轻。且基本材料二氧化硅远比有色金属(如铜)来源充足。光纤以其优越的特性, 将成为计算机网络最有前途的传输介质。今后计算机网络发展趋势之一就是传输介质的光纤化。新型的高速局域网 FDDI 以及 DQDB 等均使用光纤作为传输介质。

光纤按内芯直径和外包层直径之不同分为单模光纤和多模光纤, 多模光纤又分为阶跃折射和梯度折射两类。

- 单模光纤: 50 mm/125 mm, 远距离使用。
- 多模光纤: 62.5 mm/125 mm, 近距离使用。

4. 无线信道

除上述有线信道外, 还存在无线信道, 利用无线电波、红外线以及激光可实现远距离和视线距离的通信。

- (1) 微波(109 Hz~1 010 Hz), 微波通信。
- (2) 其它无线电通信指无线电台广播方式传送数据, 在可移动工作站之间建网。
- (3) 卫星通信(109 Hz~1 010 Hz), 以卫星作为中继站的远距离通信。
- (4) 红外线(1 010 Hz~1 014 Hz), 实现视线距离的通信, 传输容量很大。
- (5) 激光(1 014 Hz~1 015 Hz), 激光通信也属视线距离通信。

2.2.3 传输介质的选择

传输介质的选择是计算机网络组建中诸多任务的一部分。传输介质选择应考虑:

- 网络容量, 即通信量的大小;
- 传输数据类型;
- 网络拓扑结构;
- 可靠性要求;
- 扩充性考虑;
- 安装、维护方便;
- 安装环境。

等诸多因素, 在对传输介质特性的深入了解后才能作出决策。

几种传输介质性能比较列在表 2-1。

2.3 计算机网络拓扑结构

拓扑(Topology)结构是指网络中节点的布局及节点间互连的方式。计算机网络中, 各节点通过链路以不同的方式和形式互相连接, 形成不同的拓扑结构。

1. 星型

星型拓扑结构如图 2-2(a)所示。

表 2-1 几种传输介质性能的比较

项 目 \ 类 型	双 绞 线	同 轴 电 缆		光 缆
频带宽度	0.1M Hz~1M Hz	10 M Hz ~50M Hz	300 M Hz ~400M Hz	>1 000 M Hz
传输速率	10 Mbps~100 Mbps	20 Mbps ~50 Mbps	1 Mbps ~40 Mbps	10 Mbps ~100 Mbps
信噪比	低	中	中	高
抗电磁波干扰	低	中	中	很高
多支路适应性	较差	较好	很好	差
互连的复杂性	容易	较容易	较难	难
传输损耗	大	小	小	很小
最大传输距离	100 km	2.5 km	200 km	100 km
价 格	便宜	较便宜	较贵	贵

星型又称集中型拓扑结构，有一个中心节点，各节点以单独的线路与中心节点相连，节点间没有通路。一般一台功能较强的微型计算机，作为控制中心的中心节点，担任集中控制和报文存贮转发以及数据处理。因此中心节点负担较重。

星型网络结构控制方法简单，便于管理，建网容易，网络数据传输延迟时间短、误码率较低，但网络可靠性差，中心节点故障将影响全网。网络共享资源能力较差，资源大多分布在外围各节点，必须通过中心节点转接。通信线路为专用线路，利用率不高，也增加网络的成本。而科技的发展，新型的局域网又都采用星型结构的集线器 Hub，赢得管理能力及稳定性和可靠性的提高。

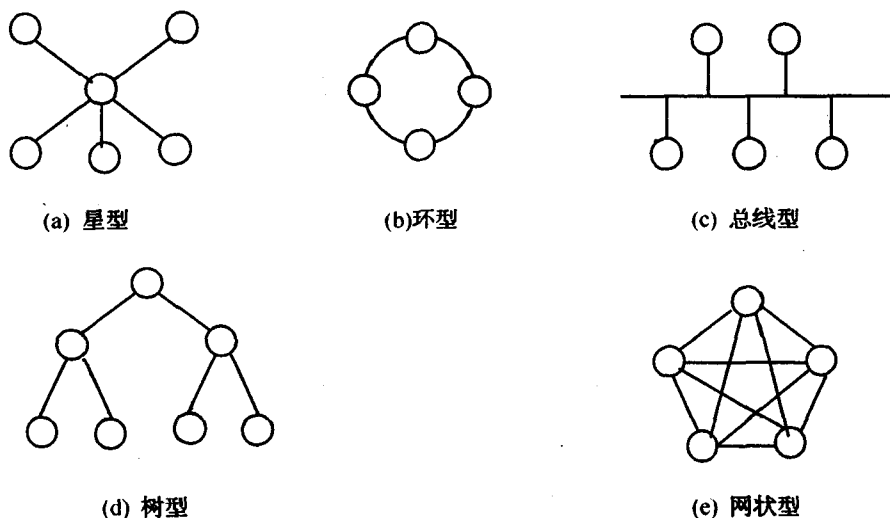


图 2-2 网络的基本拓扑结构

2. 环型

环型拓扑结构是一系列的节点通过环接口(中继器)连接到形成一个闭合环路的通信线路上。如图 2-2(b)所示。

环路传输介质多为同轴电缆，光缆更为理想。数据在环路上单向流动，无需路由选择。