

21世纪高职高专计算机系列规划教材

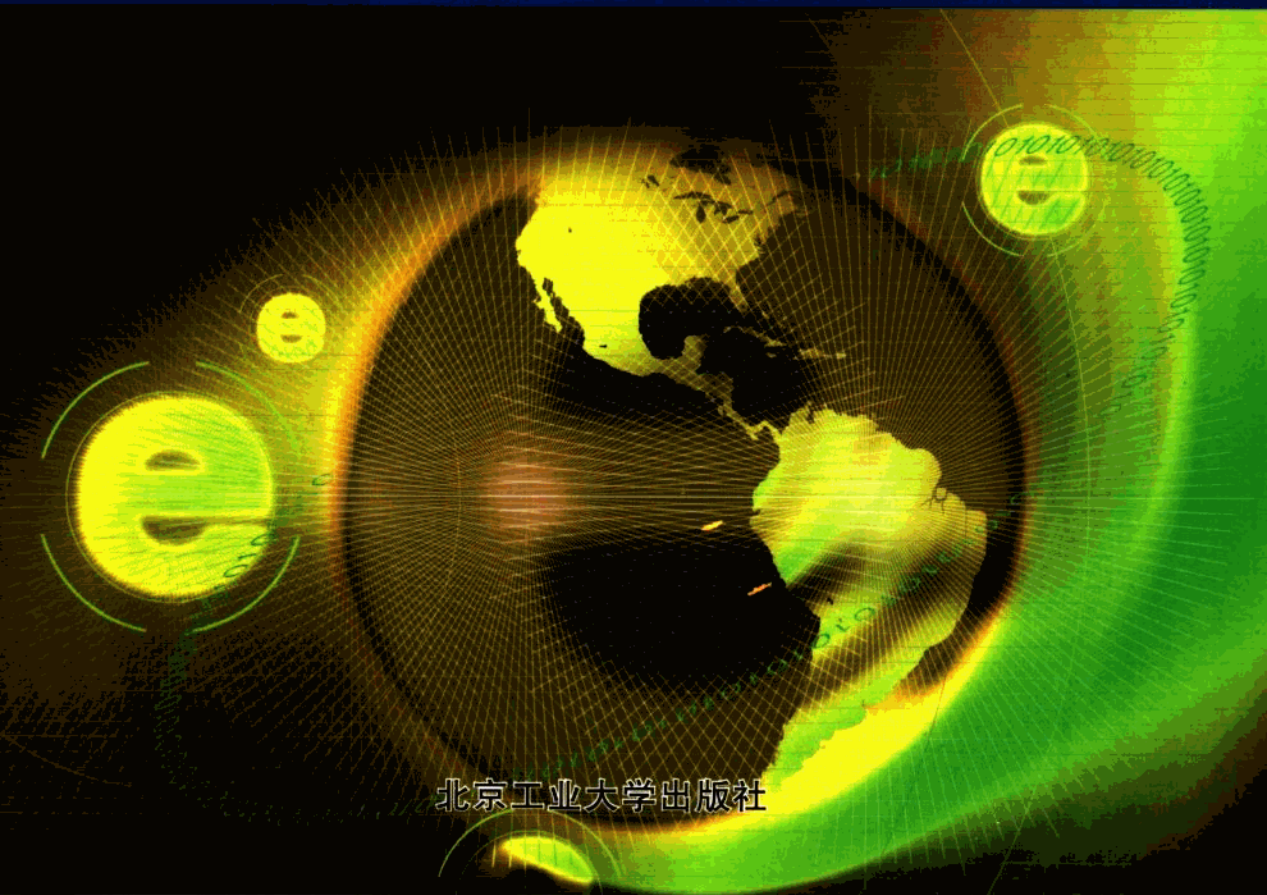
根据教育部最新高职高专教育教学大纲要求编写

局域网组建

与管理教程

武马群 主编

晏永胜 编著



北京工业大学出版社

序

进入 21 世纪以来,随着国民经济发展水平的提高和教育改革的不断深入,我国的职业教育发展迅速,进入了一个新的历史阶段。社会主义现代化建设需要大量高素质的专业人才,而作为我国高等教育重要组成部分的高等职业教育,正肩负着前所未有的使命,为社会主义现代化建设培养大量高素质的劳动者。

区别于传统的本科教育,高等职业教育以培养应用型人才为主。正是基于发展我国高等职业教育的需要,通过大量调研、反复讨论和修改,我们组织了一批长期工作在教学第一线的教师编写了这套《21 世纪高职高专计算机系列规划教材》。

本套教材在编写上具有以下特点:

1. 具有鲜明的高职高专的特点。教材的策划和编写紧密地围绕培养技术应用性专门人才展开,体现了教育部“以应用为目的,以必需、够用为度,以讲清概念、强化应用为教学重点”的教育方针。本套书的作者都是长期从事高职高专教学工作的教师,有着丰富的教学经验,对高职高专学生的认知规律有深入的了解。本套教材适合高等职业学校、高等专科学校、以及本科院校举办的二级职业技术学院和民办职业高校使用。

2. 理论联系实际,强化应用。本套教材章后配有习题和实验题,突出实践技能和动手能力的培养。对于传统的教材,一般按照“提出概念→解释概念→举例说明”这样一种方法,先抽象后具体;本套教材采用“提出问题→解决问题→归纳总结”的方法,先具体后抽象。显而易见,后者更适合高职高专的教学模式,更能培养出具有较强综合职业能力,能够在生产、服务、技术和管理第一线工作的高素质的职业技术专门人才。

3. 适应行业技术发展,体现教学内容的先进性和前瞻性。在教材中注意突出本专业领域的新知识、新技术、新软件,尽可能实现专业教学基础性与先进性的统一。

为了方便教师教学,我们免费为使用本套教材的师生提供电子教学参考资料包:

- ◆ PowerPoint 多媒体课件
- ◆ 习题参考答案
- ◆ 教材中的程序源代码
- ◆ 教材中涉及的实例制作的各类素材

有需要的教师可以登录教学支持网站免费下载。在教材使用中有什么意见或建议也可以直接和我们联系,电子邮件地址: scqcwh@163.com。

希望本套教材,在教学实践的过程中,能够得到教师和学生的欢迎,同时期待得到更多的建议和帮助,以便提高本套教材的质量,更好地为培养社会主义现代化建设的高素质人才服务。

武马群

2005 年 5 月

前 言

随着经济和计算机网络技术的发展, 计算机网络逐渐走进人们的工作、学习和娱乐等各个领域, 网络正在改变着人们的生活方式。目前, 许多单位和家庭都组建了计算机网络, 同时还有更多的单位和家庭计划组建属于自己的网络。因此, 学习和掌握计算机网络, 尤其是局域网的组建和维护, 对于计算机及相关专业的学生和从事计算机应用的各类人员来说, 具有重要的现实意义。

本书共分 8 章, 由浅入深、循序渐进地介绍了计算机网络的基础知识和基本原理以及局域网的组建和维护。其中, 第 1 章介绍了计算机网络的产生和发展、计算机网络的功能、计算机网络的分类和网络体系结构概述等基础知识。第 2 章主要介绍了局域网的概念和技术, 包括局域网基础知识、局域网体系结构和标准、局域网媒体访问控制技术、局域网、高速局域网、交换局域网和局域网操作系统等。第 3 章主要介绍了双绞线、同轴电缆、光缆等网络传输介质及其使用。第 4 章介绍了网卡、集线器、交换机和路由器等常用网络设备的基本知识和使用。第 5 章介绍了结构化布线系统的概念、组成和产品选型等。第 6 章主要介绍了家庭网络组建技术, 包括组建有线家庭网络、家用路由器的设置、代理服务器的设置、客户软件的设置、组建无线家庭网络、以及资源共享设置等。第 7 章介绍了办公网络的主要功能、办公网络组网方案设计、远程办公网设计等内容, 并结合案例进一步介绍了办公网络的组建和应用。第 8 章介绍了局域网故障诊断与排除方法和技术, 包括使用网络诊断命令、网络测试仪器等。

本书内容详实, 结构清晰, 实用性强, 可作为高职高专计算机及相关专业的教材以及各种网络培训班教材, 亦可作为从事计算机网络的组建和管理人员的参考书。

尽管在编写过程中我们已尽了最大努力, 但由于各种条件的限制, 加之作者水平有限, 仍存在不足, 希望并感谢读者提出宝贵意见。

编 者

2005 年 6 月

目 录

第1章 计算机网络基础.....	1
1.1 计算机网络的产生与发展.....	1
1.2 计算机网络的功能.....	4
1.2.1 数据通信.....	4
1.2.2 资源共享.....	5
1.2.3 增加可靠性.....	5
1.2.4 提高系统处理能力.....	5
1.3 计算机网络分类.....	6
1.3.1 按网络的地理位置分类.....	6
1.3.2 按网络的拓扑结构分类.....	7
1.3.3 按传输介质分类.....	9
1.3.4 按传输速率分类.....	9
1.3.5 按通信方式分类.....	9
1.3.6 按交换方式分类.....	9
1.3.7 按网络使用的目的分类.....	10
1.3.8 按使用范围分类.....	10
1.3.9 按服务方式分类.....	10
1.3.10 其他分类方法.....	11
1.4 网络体系结构概述.....	11
1.4.1 协议与服务.....	11
1.4.2 服务和服务原语.....	13
1.4.3 ISO/OSI 参考模型.....	16
1.4.4 TCP/IP 参考模型.....	19
1.4.5 OSI 参考模型与 TCP/IP 协议的比较.....	24
【习题】.....	26
第2章 局域网基础.....	28
2.1 局域网基础知识.....	28
2.1.1 局域网的定义.....	28
2.1.2 局域网的基本组成.....	28
2.1.3 局域网的拓扑结构.....	29
2.1.4 局域网的特点.....	32
2.1.5 局域网的分类.....	32
2.2 局域网体系结构和标准.....	33

2.2.1	局域网的参考模型	33
2.2.2	IEEE 802 标准	35
2.3	局域网媒体访问控制技术	36
2.3.1	CSMA/CD 媒体访问控制技术	36
2.3.2	环媒体访问控制	38
2.3.3	总线媒体访问控制	40
2.4	局域网	41
2.4.1	局域网基本概念	42
2.4.2	局域网的应用	42
2.4.3	无线局域网的结构	43
2.4.4	无线局域网技术与标准	44
2.5	高速局域网	47
2.5.1	快速以太网	47
2.5.2	千兆以太网	49
2.5.3	光纤分布数据接口 FDDI	51
2.5.4	ATM 网络	54
2.6	交换局域网	58
2.6.1	二层交换技术	58
2.6.2	三层交换	59
2.7	局域网操作系统	60
2.7.1	网络操作系统的功能	60
2.7.2	网络操作系统的类型	61
2.7.3	主要网络操作系统介绍	62
	【习题】	64
第 3 章	局域网传输介质	66
3.1	双绞线	66
3.1.1	双绞线的种类	66
3.1.2	双绞线的识别	67
3.1.3	双绞线的制作	68
3.1.4	双绞线的连接方式	69
3.2	同轴电缆	70
3.2.1	同轴电缆的分类	71
3.2.2	同轴电缆的连接规则	71
3.2.3	同轴电缆组网	72
3.2.4	同轴电缆的安装	75
3.3	光缆	76
3.3.1	光纤简介	76
3.3.2	光缆	77

3.3.3 光纤网络设备	78
【习题】	82
【实验】	83
第4章 局域网设备	85
4.1 网卡	85
4.1.1 网卡的类型	85
4.1.2 网卡的选择	89
4.2 集线器	91
4.2.1 集线器的工作特点	91
4.2.2 集线器的种类	91
4.2.3 集线器的选择	94
4.2.4 集线器的连接	96
4.3 交换机	99
4.3.1 交换机的工作原理	99
4.3.2 交换机的分类	100
4.3.3 交换机的选择	103
4.4 路由器	105
4.4.1 路由器简介	105
4.4.2 路由器的主要功能	106
4.4.3 路由器与交换机的区别	106
4.4.4 路由器的工作原理	107
4.4.5 路由器的分类	109
4.4.6 路由器的选择	110
4.4.7 路由器端口及作用	111
4.4.8 路由器的连接	113
【习题】	115
【实验】	116
第5章 结构化布线系统	120
5.1 结构化布线系统简介	120
5.2 结构化布线的组成	122
5.3 结构化布线步骤	123
5.4 结构化布线系统设计	124
5.4.1 结构化布线系统的设计原则	124
5.4.2 结构化布线系统设计等级	125
5.4.3 结构化布线系统设计依据	126
5.5 结构化布线系统案例分析	126
5.5.1 用户需求分析	126

5.5.2	海关结构化布线描述与系统设计思想	127
5.5.3	海关结构化布线系统设计	127
5.5.4	海关结构化布线系统的特点	129
5.6	结构化布线产品	130
5.6.1	奔瑞结构化布线产品	130
5.6.2	朗讯 SYSTIMAX SCS 系列产品	131
5.6.3	西蒙布线产品	133
5.7	结构化综合布线产品的选型	134
	【习题】	136
第 6 章	组建家庭网络	137
6.1	组建有线家庭网络	137
6.1.1	组建家庭局域网的一般步骤	137
6.1.2	组网方案	138
6.2	家用路由器的设置	144
6.2.1	RP614 路由器的主要特征	144
6.2.2	进入 RP614 的配置界面	145
6.2.3	ADSL 拨号用户设置指南	146
6.2.4	固定 IP 用户(专线接入)设置	149
6.2.5	动态 IP 用户设置	153
6.3	代理服务器设置	155
6.3.1	代理服务器的作用	156
6.3.2	代理服务器 CCProxy 的安装	156
6.3.3	代理服务器的设置	158
6.4	客户机软件的设置	162
6.4.1	IE 浏览器的代理服务器设置	162
6.4.2	FTP 软件的代理服务器设置	163
6.4.3	网络蚂蚁的代理服务器设置	163
6.4.4	电子邮件代理服务器设置	165
6.4.5	一劳永逸的解决方法	166
6.5	组建无线家庭网络	168
6.5.1	组网方案	168
6.5.2	无线局域网产品选购	171
6.5.3	无线网络产品的安装和设置	173
6.5.4	无线局域网安全性原则	181
6.6	资源共享设置	181
6.6.1	打印机共享设置	182
6.6.2	磁盘共享设置与使用	184
	【习题】	189

【实验】	190
第7章 组建办公网络	192
7.1 网络办公系统的主要功能	192
7.1.1 文件共享	192
7.1.2 打印共享	193
7.1.3 网络传真	193
7.1.4 电子邮件	194
7.1.5 远程访问	195
7.1.6 Internet 的利用	196
7.1.7 公文制作与传送	197
7.1.8 报表的制作与传送	197
7.1.9 文件全文检索	197
7.1.10 客户或外部协作单位管理	198
7.1.11 人事管理	198
7.1.12 财务电算化	199
7.1.13 公共设施、设备的调配	199
7.1.14 公共信息发布与查询	199
7.2 办公网络组网方案设计	202
7.2.1 网络系统设计的原则	202
7.2.2 办公网络规模划分	202
7.2.3 网络拓扑结构设计	203
7.2.4 小规模办公网络设计	205
7.2.5 中小规模的网络设计	206
7.2.6 中等规模的网络设计	207
7.3 远程办公网设计	208
7.3.1 远程办公网络方案	209
7.3.2 基于 VPN 的远程办公安全	211
7.4 办公网络案例	215
7.4.1 工程建设企业办公网络设计	215
7.4.2 区、街、居三级联网办公系统	217
7.4.3 统计局办公系统成功案例	220
【习题】	225
第8章 局域网故障诊断与排除	226
8.1 网络故障诊断概述	226
8.1.1 物理故障	226
8.1.2 逻辑故障	226
8.1.3 线路故障	227
8.1.4 路由器故障	227

8.1.5	主机故障	227
8.1.6	全面收集信息, 并分析故障现象	228
8.1.7	定位故障范围	228
8.1.8	故障隔离	229
8.1.9	排除故障	229
8.1.10	检验故障是否被排除	229
8.2	常用网络故障诊断命令	229
8.2.1	ipconfig 命令	230
8.2.2	ping 命令	232
8.2.3	netstat 命令	234
8.2.4	tracert 命令	238
8.3	使用 NetTool 进行网络测试	239
8.3.1	NetTool 功能概述	239
8.3.2	单端模式	241
8.3.3	在线模式	242
8.3.4	电缆测试	242
8.3.5	健康测试	243
8.3.6	网络协议检测	246
8.3.7	关键设备检测	246
8.3.8	网络问题测试	247
8.3.9	NetTool 的应用举例	249
8.4	局域网络故障维护实例	250
8.5	网络测试常见术语含义及解释	261
	【习题】	263
	【实验】	264

第 1 章 计算机网络基础

近三个世纪以来，每一个世纪都有一种技术占据主要的地位。始于 18 世纪的第一次产业革命，其主要技术是纺织机和蒸汽机。始于 19 世纪 70 年代的第二次产业革命，其主要技术则是电动机。那么始于 20 世纪的信息技术革命所依赖的主要技术是什么呢？20 世纪的关键技术是信息的获取、存储、传送、处理和利用。计算机是 20 世纪人类最伟大的发明之一，它的产生标志着人类开始迈向一个崭新的信息社会。从工业革命到信息革命，一个根本的变革就是从劳动密集型社会转入到知识密集型社会。在 20 世纪的最后 10 年中，人们惊喜地发现：电话、电视及计算机正在迅速地融合；信息孤岛现象随着计算机网络的发展而逐渐消失；曾经独立发展的电信网、电视网和计算机网将合而为一；新的信息产业正以强劲的气势迅速崛起。在未来社会中，信息产业将成为社会经济中发展最快和最大的部门，计算机网络将在其中扮演着十分重要的角色。

1.1 计算机网络的产生与发展

自 20 世纪 50 年代开始，人们逐步开始使用计算机来处理他们的信息。早期，由于技术条件的限制，当时的计算机都非常庞大和昂贵，任何机构和单位都不可能为个人提供一台计算机供其专用，主机一定是共享的，它被用来存储和组织数据、集中控制和管理整个系统。所有用户都只能通过终端设备将数据录入到主机中处理，或者是将主机中的处理结果通过集中控制的输出设备取出来。通过专用的通信服务器，系统也可以构成一个集中式的网络环境，单个主机可以为多个配有 I/O 设备的终端用户（包括远程用户）服务。这就是早期的集中式计算机网络，有人将这种最简单的通信网称为第一代计算机网络。它最典型的特征是：主机系统控制通信流程，构成系统的所有通信协议都是系统专有的，大型主机在系统中占据着绝对的支配作用，所有控制和管理功能都由主机来完成。如图 1-1 所示。

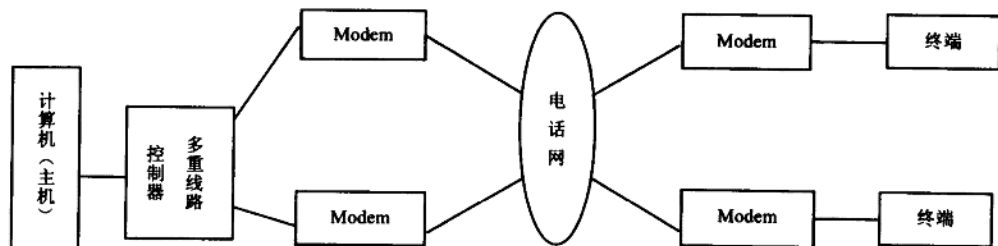


图 1-1 第一代计算机网络：以主机为中心

在第一代计算机网络中,人们利用通信线路、集中器、多路复用器以及公用电话网等设备,将一台计算机与多台用户终端相连接,用户通过终端命令以交互的方式使用计算机系统,从而将单一计算机系统的各种资源分散到了每个用户。但这种网络系统也存在着一些缺点:如果计算机的负荷较重,会导致系统响应时间过长;而且单机系统的可靠性一般较低;一旦计算机发生故障,将导致整个网络系统的瘫痪。

为了克服第一代计算机网络的缺点,提高网络的可靠性和可用性,人们开始研究将多台计算机相互连接的方法。

人们首先想到能否借鉴电话系统中所采用的电路交换思想,多年来,虽然电话交换机经过多次更新换代,从人工接续、步进制、纵横制直到现代的计算机程序控制,但是其本质始终未变,都是采用电路交换技术。从资源分配角度来看,电路交换是预先分配线路带宽的。用户在开始通话之前,先要通过拨号申请建立一条从发送端到接收端的物理通路。只有在此物理通路建立之后,双方才能通话。在通话过程中,用户始终占有从发送端到接收端的固定传输带宽。

电路交换本来是为电话通信而设计的,对于计算机网络来说,建立通路的呼叫过程太长,必须寻找新的适合于计算机通信的交换技术。1964年8月,巴兰(Baran)在美国兰德(Rand)公司“论分布式通信”的研究报告中提到了存储转发的概念。1962—1965年,美国国防部高级研究计划署(Advanced Research Projects Agency, ARPA)和英国的国家物理实验室(National Physics Laboratory, NPL)都在对新型的计算机通信技术进行研究。英国NPL的戴维(David)于1966年首次提出了“分组”这一概念。到1969年12月,DARPA的计算机分组交换网ARPANET投入运行。ARPANET连接了美国加州大学洛杉矶分校、加州大学圣巴巴拉分校、斯坦福大学和犹他大学4个节点的计算机。ARPANET的成功,标志着计算机网络的发展进入了一个新纪元。

ARPANET的成功运行使计算机网络的概念发生了根本性地变化。早期的集中式的计算机网络是以单个主机为中心的星型网,各终端通过电话网共享主机的硬件和软件资源。但分组交换网则以资源子网为中心,主机和终端都处在网络的边缘。如图1-2所示,主机和终端构成了用户资源子网,用户不仅共享通信子网的资源,而且还可共享用户资源子网丰富的硬件和软件资源。这种以资源子网为中心的计算机网络通常被称为第二代计算机网络。

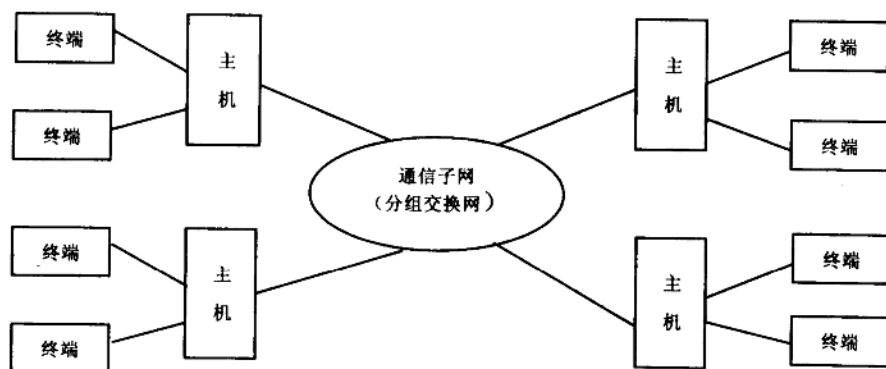


图 1-2 第二代计算机网络：以通信子网为中心

ARPR 网是计算机网络技术发展的一个重要的里程碑，它对发展计算机网络技术的主要贡献表现在以下几个方面。

- (1) 完成了对计算机网络的定义和分类。
- (2) 提出了资源子网、通信子网的两级网络结构概念。
- (3) 研究了报文分组交换的数据交换方法。
- (4) 采用了层次结构的网络体系结构模型与协议体系。

在第二代计算机网络中，多台计算机通过通信子网构成一个有机的整体，既分散又统一，从而使整个系统性能大大提高。原来单一主机的负载可以分散到全网的各个计算机上，使得网络系统的响应速度加快，而且在这种系统中，单机故障也不会导致整个网络系统的全面瘫痪。

在网络中，相互通信的计算机必须高度协调工作，而这种“协调”是相当复杂的。为了降低网络设计的复杂性，早在当初设计 ARPANET 时就有专家提出了层次模型。分层设计方法可以将庞大而复杂的问题转化为若干较小且易于处理的子问题。1974 年 IBM 公司宣布了它研制的系统网络体系结构 SNA (System Network Architecture)，它是按照分层的方法制定的。DEC 公司也在 20 世纪 70 年代末开发了自己的网络体系结构——数字网络体系结构 (Digital Network Architecture, DNA)。

有了网络体系结构，使得一个公司所生产的各种计算机和网络设备可以非常容易被连接起来。但由于各个公司的网络体系结构是各不相同的，所以不同公司之间的网络不能互联互通。针对上述情况，国际标准化组织 (International Standard Organization, ISO) 于 1977 年设立了专门的机构研究解决上述问题，并于不久后提出了一个使各种计算机能够互联的标准框架——开放系统互连参考模型 (Open System Interconnection/Reference Model, OSI/RM)，简称 OSI。OSI 参考模型是一个开放体系结构，它规定将网络分为 7 层，并规定每层的功能，如图 1-3 所示。OSI 参考模型的出现，意味着计算机网络发展到第三代。在 OSI 参考模型推出后，网络的发展一直走着标准化道路，而网络标准化的最大体现就是 Internet 的飞速发展。现在 Internet 已成为世界上最大的国际性计算机互联网。Internet 遵循 TCP/IP 参考模型，由于 TCP/IP 仍然使用分层模型，因此 Internet 仍属于第三代计算机网络。

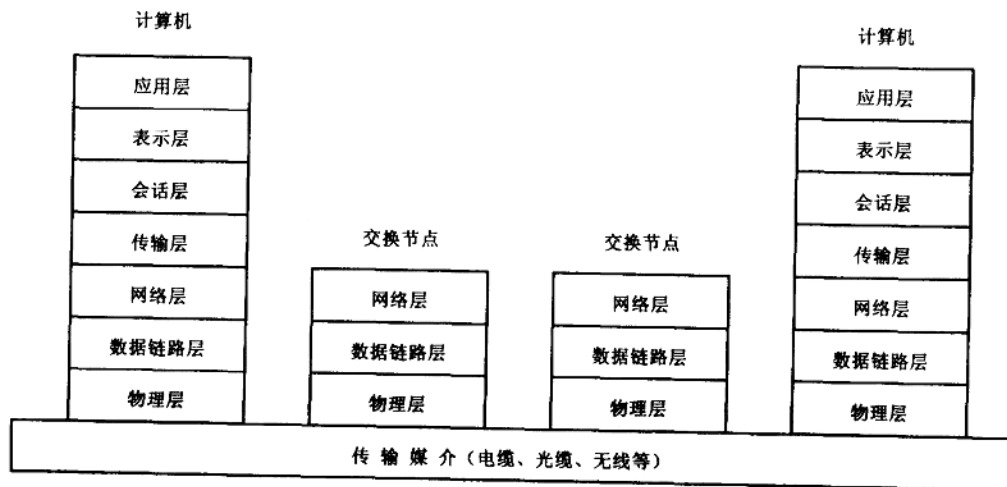


图 1-3 第三代计算机网络：OSI 参考模型

随着计算机的广泛应用,局部区域计算机联网的需求日益强烈。20 世纪 70 年代初,一些大学和研究所为实现实验室或校园内多台计算机共同完成科学计算和资源共享的目的,开始了局部计算机网络的研究。1972 年美国加州大学研制了 Newhall 环网;1976 年美国 XEROX 公司研究了总线拓扑的实验性 Ethernet 网;1974 年英国剑桥大学研制了 Cambridge ring 环网。这些都为 20 世纪 80 年代多种局部网产品的出现提供了理论研究与实现技术的基础,对局部网络技术的发展起到了十分重要的作用。

如果说远程计算机网络扩大了信息社会中资源共享的范围,那么局部网络则是增强了信息社会中资源共享的深度。在 20 世纪八九十年代,局域网技术发生了突破性进展。在局域网领域中,采用 Ethernet、Token Bus、Token Ring 原理的局域网产品形成了三足鼎立之势,采用光纤传输介质的 FDDI 产品在高速与主干环网应用方面起了重要性的作用。20 世纪 90 年代局域网技术在传输介质、局域网操作系统与客户/服务器(Client/Server)应用方面取得了重大的进展。由于数据通信技术的发展,在 Ethernet 网中用非屏蔽双绞线实现了 10Mb/s 的数据传输。在此基础上形成了网络结构化布线技术,使 Ethernet 网在办公自动化环境中得到更为广泛的应用。局域网操作系统 Novell NetWare、Windows NT Server、IBM LAN Server 使局域网应用进入到成熟的阶段。客户/服务器应用使网络服务功能达到更高水平。

国际互联网络 Internet 则是当今计算机网络发展与应用的重要领域之一。用户可以利用 Internet 实现全球范围的电子邮件、电子传输、信息查询、语音与图像通信服务功能。实际上 Internet 是一个用路由器实现多个远程网和局域网互联的网际网,到 1998 年联入 Internet 的计算机数量已达 4000 万台之多。它将对推动世界经济、社会、科学、文化的发展产生不可估量的作用。

计算机网络经过第一代、第二代和第三代的发展,表现出其巨大的使用价值和良好的应用前景。进入 20 世纪 90 年代以来,微电子技术、大规模集成电路技术、光通信技术和计算机技术不断发展,新型网络技术如宽带综合业务数据网 B-ISDN、帧中继、异步传输模式 ATM、高速局域网、交换局域网与虚拟网络等层出不穷。网络应用正迅速朝着高速化、实时化、智能化、集成化和多媒体化的方向发展。目前计算机网络的发展正处于第 4 阶段,这一阶段计算机网络发展的特点是:互联、高速、智能与更为广泛的应用。

1.2 计算机网络的功能

计算机网络自 20 世纪 60 年代末诞生以来,仅 20 多年时间就以异常迅猛的速度发展起来,而且被越来越广泛地应用于政治、经济、军事、生产及科学技术的各个领域。计算机网络的主要功能包括如下几个方面。

1.2.1 数据通信

现代社会信息量激增,信息交换也日益增多,每年有几万吨信件要传递。利用计算机网络传递信件是一种全新的电子传递方式。电子邮件比现有的通信工具有更多的优点,它不像电话需要通话者同时在场,也不像广播系统只是单方向传递信息,在速度上比传统邮件快得多。另外,电子邮件还可以携带声音、图像和视频,实现多媒体通信。如果计算机网络覆盖

的地域足够大,则可使各种信息通过电子邮件在全国乃至全球范围内快速传递和处理(如因特网上的电子邮件系统)。

1.2.2 资源共享

在计算机网络中,有许多昂贵的资源,例如大型数据库、巨型计算机等并非为每一用户所拥有,所以必须实行资源共享。资源共享包括硬件资源的共享,如打印机、大容量磁盘等,也包括软件资源的共享,如程序、数据等。资源共享的结果是避免重复投资和劳动,从而提高了资源的利用率,使系统的整体性能价格比得到改善。

1.2.3 增加可靠性

在一个系统内,单个部件或计算机的暂时失效必须通过替换资源的办法来维持系统的继续运行。但在计算机网络中,每种资源(尤其程序和数据)可以存放在多个地点,而用户可以通过多种途径来访问网内的某种资源,从而避免了单点失效对用户产生的影响。

1.2.4 提高系统处理能力

单机的处理能力是有限的,且由于种种原因(例如时差),计算机之间的忙闲程度是不均匀的。从理论上讲,在同一网内的多台计算机可通过协同操作和并行处理来提高整个系统的处理能力,并使网内各计算机负载均衡。

由于计算机网络具备上述功能,因此可以得到广泛的应用。在银行利用计算机网络进行业务处理时,可使用户在异地实现通存通兑,还可以利用地理位置的差异增加资金的流通速度。例如,地处美国的银行晚上停止营业后将资金通过网络转借给新加坡的银行,而此刻新加坡正是白天,新加坡银行就可在白天利用这些资金,到晚上再归还给美国的银行,从而提高了资金的利用率。

使用网络的另一个主要领域是访问远程数据库。也许要不了很长时间,许多人就能坐在家里向世界上任何地方预订飞机票、火车票、汽车票、轮船票,向饭店、餐馆和剧院订座,并且可立即得到答复。

在军事指挥系统中的计算机网络,可以使遍布在十分广阔地域范围内的各计算机协同工作,对任何可疑的目标信息进行处理,及时发出警报,从而使最高决策机构采取有效措施。

在计算机网络的支持下,医生将可以联合看病:医疗设备、技术人员、护士及各科医生同时给一个病人治疗;医务人员和医疗专家系统互为补充,以弥补医生在知识和医术方面的不足。

各种视频会议可以使医生在遇到疑难病症时及时得到一个或更多医生的现场指导。伦敦的心脏病专家可以观察到在旧金山进行的手术,并对正在进行手术的医生提出必要的建议。

在计算机网络的支持下,科学家们将组成各个领域的研究圈。现在科学家进行学术交流主要是通过国际会议和专业期刊,效率相对较低。预计在不久的将来,信息技术将使世界各地的科学家频繁、方便地参加视频会议,并在专用电子公告牌上发表最新的思想和研究成果。

在更远的将来,信息技术将使异地的科学家们能够同时进行相同的课题研究并分担研究工作的各个部分。

目前,IP电话、网上寻呼、网络实时交谈和E-mail已成为人们重要的通信手段。视频点播(VOD)、网络游戏、网上教学、网上书店、网上购物、网上订票、网上电视直播、网上医院、网上证券交易、虚拟现实以及电子商务正逐渐走进普通百姓的生活、学习和工作当中。

在未来,谁拥有“信息资源”,谁能有效地使用“信息资源”,谁就能在各种竞争中占据主导地位。随着美国“信息高速公路”计划的提出和实施,计算机网络作为信息收集、存储、传输、处理和利用为一体的系统,将在信息社会中得到更加广泛的应用。随着网络技术的不断发展,各种网络应用将层出不穷,并将逐渐深入到社会的各个领域及人们的日常生活当中,改变着人们的工作、学习和生活乃至思维方式。

1.3 计算机网络分类

计算机网络的分类标准很多,比如按拓扑结构、介质访问方式、交换方式以及数据传输率等,但这些分类标准只给出了网络某一方面的特征,并不能反映网络技术的本质。

1.3.1 按网络的地理位置分类

按计算机网络覆盖的地理范围的大小,一般分为局域网(LAN)、城域网(MAN)和广域网(WAN)。

(1) 局域网。局域网(Local Area Network, LAN)是我们最常见、应用最广的一种网络。现在,局域网随着整个计算机网络技术的发展得到了广泛的应用和普及,很多机构或单位都有自己的局域网,甚至有的家庭中都有自己的小型局域网。很明显,所谓局域网,那就是在局部地区范围内的网络,它所覆盖的地区范围较小。局域网在计算机数量配置上没有太多的限制,少的可以只有两台,多的可达几百台。一般来说,在企业局域网中,工作站的数量在几十到两百台左右。在网络所涉及的地理距离上一般来说是几米至10km以内。局域网一般用于一个建筑物或一个单位内,不存在寻径问题,不包括网络层的应用。

局域网的特点就是:连接范围小、用户数少、配置容易、传输速率高。

IEEE的802标准委员会定义了多种主要的LAN:以太网(Ethernet)、令牌环网(Token Ring)、光纤分布式接口网络(FDDI)、异步传输模式网(ATM)以及最新的无线局域网(WLAN),这些都将在后面详细介绍。

(2) 城域网。城域网(Metropolitan Area Network, MAN)一般来说是在一个城市范围内的计算机互联。这种网络的连接距离可以在10km~100km,它采用的是IEEE 802.6标准。MAN与LAN相比扩展的距离更长,连接的计算机数量更多,在地理范围上可以说是LAN的延伸。在一个大型城市或都市地区,一个MAN通常连接着多个LAN,如连接政府机构的LAN、医院的LAN、电信的LAN、公司企业的LAN等等。由于光纤连接的引入,使MAN中高速的LAN互联成为可能。

城域网多采用ATM技术做骨干网。ATM是一个用于数据、语音、视频以及多媒体应用程序的高速网络传输方式。ATM包括一个接口和一个协议,该协议能够在常规的传输信

道上,在比特率不变及变化的通信量之间进行切换。ATM 也包括硬件、软件以及与 ATM 协议标准一致的介质。ATM 提供一个可伸缩的主干基础设施,以便能够适应不同规模、速度以及寻址技术的网络。ATM 的最大缺点就是成本太高,所以一般在政府城域网中应用,如邮政、银行、医院等。

(3) 广域网。广域网 (Wide Area Network, WAN) 也称为远程网,所覆盖的范围比城域网 (MAN) 更广,它一般是在不同城市之间的 LAN 或者 MAN 的网络互联,地理范围可从几百千米到几千千米。因为距离较远,信息衰减比较严重,所以这种网络一般是要租用专线,通过 IMP (接口信息处理机) 协议和线路连接起来,构成网状结构,解决循径问题,如图 1-4 所示。由于广域网连接的用户多,总出口带宽有限,所以用户的终端连接速率一般较低,通常为 9.6 Kb/s~45 Mb/s,如邮电部的 CHINANET、CHINAPAC、CHINADDN 等。

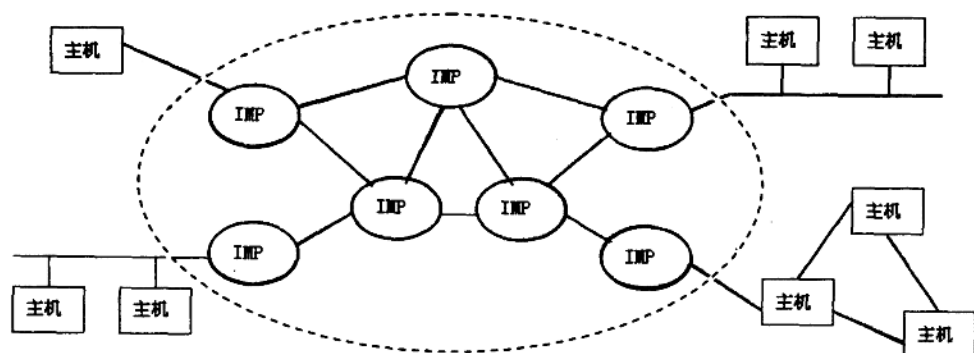


图 1-4 广域网的物理结构

国际互联网络 (Internet) 则是广域网的一个最好的例子,互联网因其英文单词 Internet 的谐音,又称为“英特网”。从地理范围来说,它可以是全球计算机的互联,这种网络的最大特点就是不定性,整个网络的计算机每时每刻随着人们网络的接入在不断地变化。当用户连在互联网上的时候,用户计算机可以算是互联网的一部分,但一旦用户断开互联网的连接时,用户的计算机就不属于互联网了。但它的优点也是非常明显的,就是信息量大、传播广、无论身处何地只要联上互联网就可以对任何可以联网的用户发出你的信函和广告。因为这种网络的复杂性,所以其实现的技术也是非常复杂的。

1.3.2 按网络的拓扑结构分类

网络的拓扑结构是指网络中通信线路和站点 (计算机或设备) 的几何排列形式。

(1) 星型网络。各站点通过点到点的链路与中心站相连,如图 1-5 所示。特点是很容易在网络中增加新的站点,数据的安全性和优先级容易控制,易实现网络监控,但中心站点的故障会引起整个网络瘫痪。

(2) 环型网络。各站点通过通信介质连成一个封闭的环型,如图 1-6 所示。环型网容易安装和监控,但容量有限,网络建成后,难以增加新的站点。

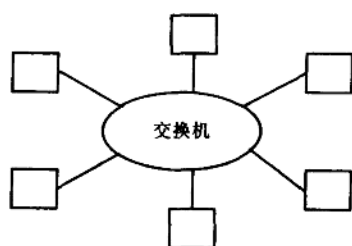


图 1-5 星型网络

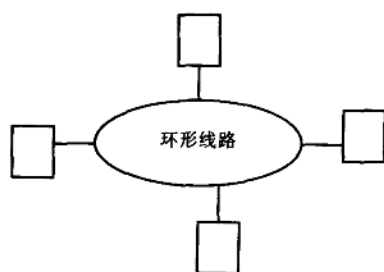


图 1-6 环形网络

(3) 总线型网络。网络中所有的站点共享一条数据通道，如图 1-7 所示。总线型网络安装简单方便，需要铺设的电缆最短，成本低，某个站点的故障一般不会影响整个网络。但介质的故障会导致网络瘫痪，总线型网络安全性低，监控比较困难，增加新站点也不如星型网容易。

树型网、簇星型网、网状网等其他类型拓扑结构的网络都是以上述三种拓扑结构为基础的。

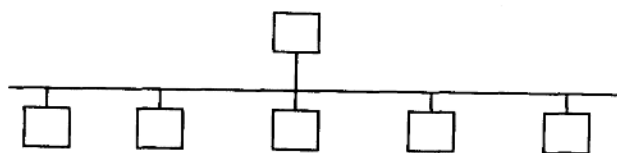


图 1-7 总线型网络

(4) 树型网络。树型拓扑结构就像一棵“根”朝上的树，如图 1-8 所示。与总线拓扑结构相比，主要区别在于总线拓扑结构中没有“根”。这种拓扑结构的网络一般采用同轴电缆，用于军事单位、政府部门等上、下界限相当严格和层次分明的部门。

树型拓扑结构的特点：优点是容易扩展、故障也容易分离处理，缺点是整个网络对根的依赖性很大，一旦网络的根发生故障，整个系统就不能正常工作。

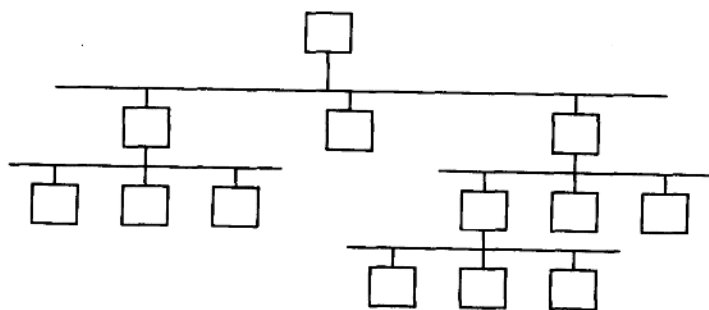


图 1-8 树型网络