

计算机网络技术

编 吴立勇
主编 施艳召 郭 鹏 余 飞
卜天然 叶良艳 张 艳

TP393
W828

计算机网络技术

-18

主 编 吴立勇
副主编 施艳召 郭 鹏 余 飞
卜天然 叶良艳 张 艳

TP393

W828

北京航空航天大学出版社

内容简介

本书内容实用易学,强调动手能力。主要介绍了计算机网络的基础内容,包括网络的基本概述、局域网的组建、无线网络的规划和建设、路由和路由协议网络工程设计案例,最后介绍了网络的常见故障及排除,是学习计算机网络的入门教材。

本书可作为高职高专计算机网络专业教材,也可供成人教育参考、计算机网络技术爱好者使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术/吴立勇主编.--北京:北京航空航天大学出版社,2010.5

ISBN 978-7-5124-0061-0

I. ①计… II. ①吴… III. ①计算机网络—高等学校:技术学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 062133 号

版权所有,侵权必究。

计算机网络技术

主 编 吴立勇

副主编 施艳召 郭 鹏 余 飞

卜天然 叶良艳 张 艳

责任编辑 胡 敏

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(邮编 100191) <http://www.buaapress.com.cn>

发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

读者信箱:bhpress@263.net 邮购电话:(010)82316936

北京市媛明印刷厂印装 各地书店经销

*

开本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:13.5 字数:346 千字

2010 年 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷 印数:5 000 册

ISBN 978-7-5124-0061-0 定价:27.00 元

前 言

当今世界的互联网技术发展迅猛,已经渗入了各个领域,对人类的日常生活和生产活动产生了极大的影响。计算机网络构建与维护、网络工程设计、网络安全管理、网站设计构架、网络维护等已经变得越来越重要了。近年来随着互联网技术的迅速普及和应用,我国的通信和电子信息产业正以级数的增长速度发展起来,从而也带来了技术人才需求的不断增加,使计算机网络技术成为一个热门专业。

为了适应市场需求的不断变化,适应社会职业技能型人才培养的要求,编者编写了《计算机网络技术》。本书主要是供高等职业教育、成人教育以及计算机网络技术爱好者使用的计算机网络教材,能让读者在学习一步一步地走进神奇的计算机网络世界,了解计算机网络的基本结构、应用及发展,从而有能力从事小型网络的建设和维护。

本书以适于企业应用为主,强调实际动手能力,在讲解网络基本知识的同时,加入在实际网络中的应用知识和经验,使读者对网络的基本工作原理和应用有一个较为直观的认知。

本书主要包括以下两部分内容:第一部分主要讲解了网络的基本知识,包括网络的基本概念、发展、协议以及局域网组网技术;第二部分主要讲解了网络的一般应用,包括基于 Windows 2003 的互联网服务的应用和配置、基于无线网络的应用以及一个校园网的工程案例。

参编作者及主要编写分工如下:安徽电子信息职业技术学院吴立勇编写第 3 章、第 6 章,施艳召编写第 10 章、第 11 章,郭鹏编写第 7 章、第 4 章,余飞编写第 1 章、第 2 章,叶良艳编写第 9 章;安徽商贸职业技术学院卜天然编写第 8 章;九江学院信息科学与技术学院张艳编写第 5 章。

在本书的编写过程中,编者参考了许多相关的文献资料,并在实际应用中做了大量的实践,力求做到全书知识实用、语言通俗易懂、层次分明,既能让读者轻松地学习知识,又能让读者把理论知识较为容易地应用到实际实践当中去。

本书的编写得到了许多朋友的关心和支持,编者特别感谢苏传芳副教授给予的指导和帮助,也特别感谢李荣香女士、王海璐女士、马建先生和吴羿辰先生给予的关心和支持。

由于编者水平有限,时间仓促,对于书中存在的疏漏与不足之处,敬请广大读者和专家批评指正。

编 者

2010 年 1 月

目 录

第 1 章 计算机网络概述	1
1.1 计算机网络的初步认识	1
1.1.1 什么是计算机网络	1
1.1.2 计算机网络的分类	3
1.1.3 计算机网络的发展与作用	4
1.2 计算机网络的组成	5
1.2.1 计算机网络的硬件组成	5
1.2.2 计算机网络的软件组成	8
1.3 计算机网络的体系结构	11
1.3.1 计算机网络协议与分层	11
1.3.2 OSI 参考模型	14
1.3.3 TCP/IP 体系结构与具有五层协议的体系结构	16
1.3.4 数据包在计算机网络中的封装与传递	17
实验一 网络基础(一)	20
实验二 网络基础(二)	21
习 题	22
第 2 章 局域网组建技术	23
2.1 局域网的标准	23
2.1.1 局域网概述	23
2.1.2 局域网协议及模型	27
2.2 架设局域网的硬件设备	29
2.2.1 网络适配器(网卡)	29
2.2.2 局域网的传输介质	31
2.2.3 集线器	32
2.2.4 交换机	33
2.3 局域网的组建	34
2.3.1 制作非屏蔽双绞线	35
2.3.2 共享式以太网组网	38
2.3.3 交换式以太网组网	40
2.3.4 局域网的软件配置以及网络连通性测试	41
实验三 网线制作	44
实验四 交换机的基本配置	45
习 题	46



第3章 网络层地址及协议	47
3.1 IP地址概述	47
3.1.1 IP地址的结构及表示方法	47
3.1.2 IP地址的分类	48
3.1.3 特殊的IP地址	49
3.1.4 IPv6地址概述	50
3.1.5 子网的划分	50
3.1.6 子网规划与划分实例	53
3.2 网络层协议	54
3.2.1 IP协议	54
3.2.2 ARP协议	54
3.2.3 RARP协议	55
3.2.4 ICMP协议	55
习题	55
第4章 路由原理及路由协议	57
4.1 路由器简介	57
4.1.1 路由器的基本概念	57
4.1.2 路由器的功能与分类	58
4.1.3 路由器实例	59
4.2 路由的基本原理	63
4.2.1 路由表	64
4.2.2 路由表中的两种特殊路由	65
4.3 静态路由与动态路由	66
4.3.1 静态路由	66
4.3.2 动态路由	68
4.4 路由协议	68
4.4.1 路由信息协议	69
4.4.2 开放式最短路径优先协议	70
实验五 路由器的基本配置	73
实验六 静态路由及动态路由	74
习题	76
第5章 传输层协议	78
5.1 传输层的基本功能	78
5.2 传输层采用的两大协议 TCP、UDP	78
5.3 传输控制协议 TCP	79
5.3.1 TCP的服务	79
5.3.2 TCP握手协议	82
5.3.3 TCP连接的建立和拆除	82



5.4	流量控制	83
5.5	拥塞控制	83
5.6	用户数据报协议 UDP 协议	83
5.7	常用协议及端口	85
	习 题	85
第 6 章	Windows 2003 常用服务器的配置与管理	89
6.1	DNS 服务器	89
6.1.1	什么是 DNS	89
6.1.2	安装 DNS 服务器	92
6.1.3	创建域名	97
6.1.4	设置 DNS 客户端	97
6.2	DHCP 服务器	98
6.2.1	DHCP 概述	98
6.2.2	安装与设置 DHCP 服务器	100
6.2.3	在路由网络中配置 DHCP	110
6.2.4	DHCP 数据库的管理	111
6.3	IIS 服务器	113
6.3.1	IIS 概述	113
6.3.2	IIS 的安装	114
6.3.3	IIS 6.0 的新特性	120
6.3.4	全新的内核	121
6.4	FTP 服务器	122
6.4.1	FTP 服务器概述	122
6.4.2	FTP 的工作原理	122
6.4.3	搭建 FTP 服务器	123
第 7 章	网络安全	129
7.1	网络安全概述	129
7.1.1	网络安全隐患	129
7.1.2	网络攻击	130
7.1.3	网络基本安全技术	130
7.2	计算机病毒与木马	131
7.2.1	计算机病毒的基本知识	131
7.2.2	“熊猫烧香”病毒简介	132
7.2.3	常见的 autorun.inf 文件	134
7.2.4	木马原理	135
7.3	防火墙	136
7.3.1	防火墙的基本概念	136
7.3.2	防火墙的分类	137



7.3.3 网络地址转换 NAT 技术	139
7.4 数字加密与数字签名	139
7.4.1 数字加密	139
7.4.2 数字签名	141
实验七 防火墙的配置(标准访问控制列表).....	142
实验八 瑞星个人防火墙的应用.....	144
习 题.....	150
第 8 章 Internet 接入技术	151
8.1 窄带接入 Internet	151
8.2 拨号上网的实施	152
8.2.1 ISP 的服务与收费	152
8.2.2 软硬件环境与 Modem 的安装	153
8.2.3 创建与配置拨号网络连接	155
8.2.4 拨号连接	156
8.2.5 创建 ISDN 拨号网络	157
8.3 局域网入网的实施	159
8.3.1 安装网卡	159
8.3.2 安装与配置 TCP/IP 协议	161
8.3.3 将计算机加入局域网	161
8.4 宽带接入技术	163
8.4.1 ADSL 接入方式	163
8.4.2 LAN 接入方式.....	165
8.4.3 HFC 接入方式.....	165
8.4.4 其他接入方式	166
8.4.5 宽带接入方式讨论	170
8.5 网络连接测试	171
实验九 宽带接入实训.....	171
习 题.....	172
第 9 章 无线局域网组网技术.....	174
9.1 无线网络概述	174
9.2 IEEE 802.11b 无线网络概述.....	174
9.3 IEEE 802.11 标准中的物理层	175
9.4 无线局域网的优势	175
9.5 无线网络组件	176
9.6 IEEE 802.11 安全	177
9.7 无线接入实例	177
第 10 章 网络故障	185
10.1 网络故障成因.....	185



10.2	网络故障分类	185
10.3	网络故障的排除方法	188
10.4	网络故障的示例	190
第 11 章	组网方案实例	198
11.1	方案的目 的与需求	198
11.2	组网方案	198
11.2.1	需求分析	198
11.2.2	系统设计	199
11.2.3	系统实施	200
11.2.4	总 结	203
参考文献		205

第 1 章

计算机网络概述

【学习目标】

- 掌握计算机网络的基本概念
- 掌握计算机网络体系结构的基本概念
- 了解计算机网络的组成
- 理解计算机网络的分层

随着计算机技术的快速发展与普及,计算机网络正以前所未有的速度向世界的每一个角落延伸。计算机网络应用领域极其广泛,包括现代工业、军事国防、企业管理、科教卫生、政府公务、安全防范和智能家电等。网络已经成为我们生活中不可或缺的一部分,例如 Internet、局域网,甚至手机通信的 GPRS,生活中到处反映着网络的力量。同时,网络传媒、电子商务等给更多企业带来了无限的商机。因此,学习计算机网络基础知识对于读者掌握计算机网络操作技能、融入社会生活是非常重要的。

1.1 计算机网络的初步认识

计算机网络是众多计算机借助于通信线路连接形成的结果。计算机通过连接的线路相互通信,从而使得位于不同地方的人借助计算机互相沟通。由于计算机是一种独立性很强的智能化机器系统,因此网络中的多个计算机可以协作沟通共同完成某项工作。由此可见,计算机网络是计算机技术与通信技术紧密结合的产物。

除此以外,计算机网络还可用于共享资源。计算机硬盘和其他存储设备中存储了大量的文字或数据等软件资源,网络中也可接入许多功能性设备,例如打印机、扫描仪等硬件资源,位于计算机网络中的任何计算机都可通过沟通得到这些资源的使用权,并借助于通信线路传输指令,获得软件资源,控制硬件资源,由此便达到了共享资源的目的。

1.1.1 什么是计算机网络

计算机网络是将位于不同地理位置并具有独立功能的多个计算机系统通过通信设备和线路系统连接起来,并配以完善的网络软件(网络协议、信息交换方式以及网络操作系统等)来实现网络通信和软、硬件资源共享的计算机集合。图 1.1 为计算机网络简化的示意图。

建立计算机网络就是为了使得在不同地方的人能够利用计算机网络相互交流和协作,从而共同创造和共享资源。例如,一家公司在全国各地拥有诸多公司分部和办事机构,要想使这



些部门保持持久联系,可以使用电话、信件和电报等传统的通信方式,这将耗费大量的时间和金钱。如果把各个部门用计算机网络连接起来,那么他们可以利用本部门的计算机在网络上进行低成本的实时通信,并且可以共同协作,共享资源。假如公司要求对全国各地的客户进行产品使用的调查,公司总部可在第一时间将调查项目通过网络传输给各个办事机构,各个办事机构则可一起在网上讨论,将调查项目按照要求分工,从而进行协作以及通过资源共享交流调查数据,最终完成调查工作并将调查数据汇总至公司总部。此公司计算机网络示意图如图 1.2 所示。

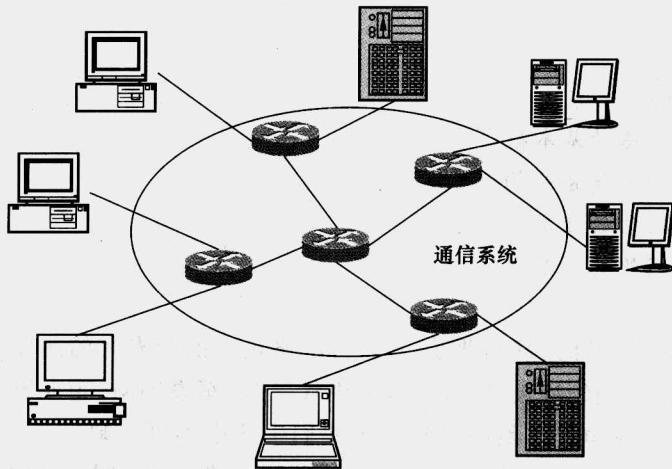


图 1.1 计算机网络简化的示意图

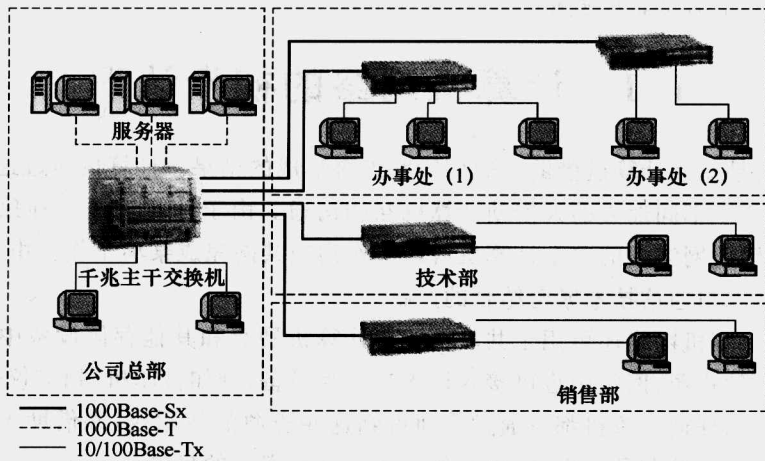


图 1.2 公司计算机网络示意图

在计算机网络的定义中需要强调的是,计算机网络一定是计算机的集合。如图 1.1 和图 1.2 所示,计算机网络除了通信设备和线路系统外,其末端都是一台独立的计算机,网络末端设备通常称为终端。而终端并不一定都是能够独立处理信息的高智能化的计算机,比如超市里最后计算总价并开票的机器和购买体育彩票时所用的“电脑”都不能算作一台计算机。因为它们尽管被通信设备和线路系统连接,但它们本身并不独立,只能算作是一个信息输入/输出



系统。这种哑终端的数据处理实际上是通过网络中的中央计算机进行的(如图 1.3 所示)。哑终端把已经输入的信息传输给中央计算机,中央计算机进行处理,然后把处理好的数据交给哑终端显示,由于中央计算机的性能很好,处理速度很快,所以会给人一种这些数据是哑终端自己处理的感觉。有的哑终端甚至只有显示器和键盘。由此可见,只有终端是计算机的网络,才能被称为计算机网络,而以哑终端构架的网络不属于计算机网络。

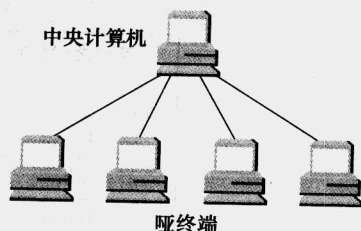


图 1.3 哑终端网络示意图

1.1.2 计算机网络的分类

计算机网络有很多种类,其划分标准也不同。比如:按照技术分类,可分为以太网、令牌环网、X.25 网和 AIM 网等;按照交换功能分类,可分为报文交换网络、分组交换网络和混合交换网络等;按照网络使用者分类,可分为专用网和公用网等。随着网络技术的高速发展,很多种类的网络已经被市场淘汰,我们现在用的网络都是以太网,数据交换方式为分组交换。因此,对于网络种类的划分最常用的是按照其地理覆盖范围。

按照地理覆盖范围,计算机网络可分为广域网、城域网、局域网。

1. 广域网 WAN(Wide Area Network)

广域网的作用范围通常是几十千米到几千千米以上,是覆盖范围最广的一种网络。它可以把不同省份、不同国家、不同地域的计算机或计算机网络连接起来,形成国际性的计算机网络。广域网也是 Internet 的核心,其任务是通过长距离运送主机所发送的数据。由于传送距离过长,广域网的通信设备和线路都有能够高速传输大量信息的特点。广域网一般由国家和大规模的通信公司利用卫星、海底光缆和公用网络等组建。

2. 城域网 MAN(Metropolitan Area Network)

城域网的覆盖范围仅次于广域网,作用范围是方圆几十千米以内的大量的企业、学校、机关等。一般认为它可以横跨一座城市,也可以是属于一个城市的公用网。当然一个城市的多个教育机构或者多家企业也可以拥有自己的城域网。

3. 局域网 LAN(Local Area Network)

局域网的作用范围很有限,只有一千米左右。一般只能作用于一个社区,一个企业,一个校园,甚至一栋大楼和一间房子。一个单位可拥有多个局域网。我们平时所说的校园网,企业网都属于局域网。局域网也是我们日常生活中最常见,应用最广泛的计算机网络。本书第 2 章将详细讲述局域网技术。图 1.4 是最简单的局域网示意图。



图 1.4 局域网示意图

全球最大的网络是 Internet,它被称为“网络的网络”。因为 Internet 本身就是由全球数不清的各种计算机网络通过通信设备互连而成的,而且接入 Internet 的计算机网络的数目每天都在增加,其中混合了局域网、城域网和广域网等网络。各种网络的作用范围如表 1.1 所列。



表 1.1 各种网络的作用范围

计算机之间的距离	计算机所在地	网络分类
10 m	机房	局域网
100 m	建筑物	
1 km	校园	
10 km	城市	城域网
100 km	跨省,市,国家	广域网
1 000 km	全球范围	Internet

1.1.3 计算机网络的发展与作用

网络最初发展可以追溯到 20 世纪 50 年代。这个时期,计算机技术正处于第一代电子管计算机向第二代晶体管计算机过渡期。当时人们尝试把分别独立发展的通信技术和计算机技术联系起来。例如美国的半自动地面防空系统(SAGE)。在 SAGE 系统中把远程距离的雷达和其他测控设备的信息经由线路汇集至一台 IBM 计算机上进行集中处理与控制。这个时期的通信技术经过几十年的发展已经初具雏形了。这些都奠定了今后网络发展的基础,为网络的出现做好了前期的准备工作。

有了第一阶段的理论基础,网络进入第二个发展阶段,即 20 世纪 60 年代。这个时期正值美苏的冷战时期,美国为了防止其军事指挥中心被苏联摧毁后出现瘫痪,于是开始设计一个由许多指挥点组成的分散指挥系统。这种指挥系统网络将这些指挥点连接起来,并保证即使当其中一个指挥点被摧毁,也不至于出现指挥系统全面瘫痪的现象。符合这种条件的网络于 1969 年诞生于美国国防部高级研究计划管理局(ARPA),它就是基于分组交换技术的 ARPANET 网络。ARPANET 的出现是计算机网络发展的一个里程碑,是 Internet 发展的基础。而分组交换技术也是 60 年代网络发展的重要标志之一。

20 世纪 70 年代中期,网络发展进入了第三个阶段。随着计算机技术的快速发展,出现了个人计算机,计算机网络得到了一定的运用,促使计算机生产厂商也开始开发自己的计算机网络系统,各种局域网、广域网迅猛发展。1974 年 ARPA 的鲍勃·凯恩和斯坦福的温登·泽夫合作,提出了著名的 TCP/IP 协议。

20 世纪 80 年代可以说是网络发展中非常重要的一个十年,也是网络发展的第四个阶段。首先是 1983 年,现代计算机网络的灵魂——TCP/IP 协议,作为 BSD UNIX 操作系统的一部分,得到了广泛的认可与应用,并逐步流行起来。1985 年,美国科学家基金会(NSF)组建 NSFNet——美国政府和许多大学资助的研究机构,一些私营的研究机构也纷纷把自己的局域网并入 NSFNet 中,因此其得以迅速扩大。1986 年,NSFNet 网络取代 ARPANET 网络成为 Internet 主干网,当时其速度是 56 Kb/s。随着 Internet 技术的不断成熟,出现了最早的 Internet 服务提供商(ISP),全球广域网和世界上第一个超文本浏览器也孕育而生。

20 世纪 90 年代至今,Internet 被广泛地应用于商业,Internet 的商业化成为 Internet 发展的一剂催化剂,促使它以空前的速度迅速发展。主干网的速度不断大幅度提升,接入网络的计算机数目与网民的增长进入“雪崩”期,各种商业服务蜂拥进入 Internet,“眼球经济”让世界掌声响起。计算机网络实现了第二次飞跃。



中国的 Internet 起始于 1991 年。在中美高能物理年会上,美方发言人怀特·托基提出把中国纳入互联网络的合作计划。三年后,中国正式加入 Internet。1995 年 5 月,张树新创立第一家互联网服务供应商——瀛海威,中国的普通百姓开始进入互联网络。2000 年,中国三大门户网站搜狐、新浪、网易成功地在美国纳斯达克挂牌上市。时隔两年,搜狐率先宣布盈利,标志着中国互联网春天已经来临。

今天的 Internet 已经演变成了一个开发和使用信息资源的覆盖全球的信息海洋。Internet 使世界变得越来越小,人们足不出户就可以在全世界范围内进行网上购物、浏览新闻、观看在线视频、查看股市、了解天气、阅读书籍甚至游玩世界名胜古迹等。Internet 从事的商业服务包括了媒体、广告、航空、生产、艺术、旅游、书店、化工、通信、计算机、咨询、娱乐、财贸、各类商店及旅馆等 100 多类,覆盖了社会生活的方方面面,俨然构成了一个信息社会的缩影。

1.2 计算机网络的组成

和任何计算机系统由软件和硬件组成一样,完整的计算机网络系统由网络硬件系统和网络软件系统组成。如定义所说,网络硬件系统由计算机、通信设备和线路系统组成,网络软件系统则主要由网络操作系统以及包含在网络软件中的网络协议等部分组成。不同技术、不同覆盖范围的计算机网络所用的软硬件配置都有不同,下面来详细介绍。

1.2.1 计算机网络的硬件组成

现在我们用的计算机网络都是以太网(Ethernet),其他类型的网络都逐渐被市场淘汰。

1. 网卡

网卡又名网络适配器(Network Interface Card),简称 NIC。它是计算机和网络线缆之间的物理接口,是一个独立的附加接口电路。任何计算机要想接入网络都必须确保在主板上接入网卡。因此,网卡是计算机网络中最常见也是最重要的物理设备之一。网卡的作用是将计算机要发送的数据整理分解为数据包,转换成串行的光信号或电信号送至网线上传输;同样也把网线上上传过来的信号整理转换成并行的数字信号,提供给计算机。因此网卡的功能可概括为:并行数据和串行信号之间的转换、数据包的装配与拆装、网络访问控制和数据缓冲等。最近流行的无线上网,则需要无线网卡。如图 1.5 所示为一个网卡。

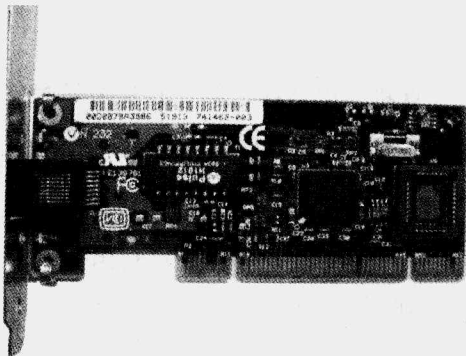


图 1.5 网卡



2. 网 线

计算机网络中计算机之间的线路系统是由网线组成的。网线有很多种类,通用的有双绞线(如图 1.6 所示)和光纤(如图 1.7 所示)两种。其中双绞线一般用于局域网或计算机之间少于 100 m 的连接,光纤一般用于传输速率快、传输信息量大的计算机网络(如城域网和广域网等)。光纤的传输质量好、速度快,但造价和维护费用昂贵;而双绞线简单易用,造价低廉,但只适合近距离通信。计算机的网卡上有专门的接口供网线接入。网线与网线制作的详细内容参见本书第 2 章局域网组建技术。



图 1.6 双绞线

3. 集线器

集线器(Hub)的主要功能是对接收到的信号进行再生整形放大,以扩大网络的传输距离,同时把所有节点集中在以它为中心的节点上。集线器工作在网络最底层,不具备任何智能,它只是简单地把电信号放大,然后转发给所有接口。集线器一般只用于局域网,需要加电,可以把若干个计算机用双绞线连接起来组成一个简单的网络。集线器(如图 1.8 所示)的详细内容也可参见第 2 章。

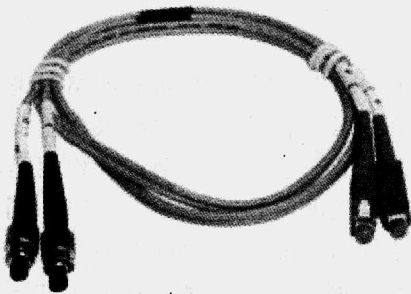


图 1.7 光 纤



图 1.8 集线器

4. 调制解调器

调制解调器(Modem)是计算机与电话线之间进行信号转换的装置,它可以完成计算机的数字信号与电话线的模拟信号之间的互相转换。使用调制解调器可以使计算机接入电话线,并利用电话线接入 Internet。由于电话的使用远远早于 Internet,所以电话线路系统早已渗入千家万户,并且非常完善和成熟。如果利用现有的电话线上网,可以省去 Internet 线路系统的费用,这样可节省大量的资源。因此现在大多数人都利用调制解调器接入电话线上网,比如 ADSL 接入技术。调制解调器(如图 1.9 所示)简单易用,有内置和外置两种。

5. 交换机

交换机(Switch)又称网桥。在外形上交换机和集线器很相似,并且都应用于局域网,但是



交换机是一个拥有智能和学习能力的设备。交换机接入网络后可以在短时间内学习掌握此网络的结构以及与其相连计算机的相关信息,并且可以对接收到的数据进行过滤,而后将数据包送至与目的主机相连的接口。因此交换机比集线器传输速度更快,内部结构也更加复杂。一般我们可用交换机组建局域网或者用它把两个网络连接起来(例如学校机房就用交换机把机房的局域网接入校园网)。市场上最简单的交换机造价100元左右,而用于一个机构的局域网的交换机则需要上千甚至上万元。交换机(如图1.10所示)的详细介绍参见第2章。

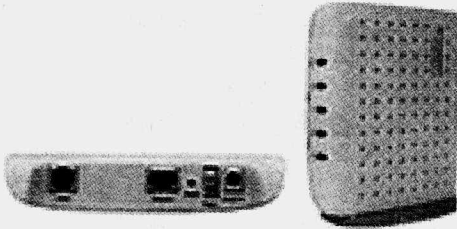


图 1.9 ADSL 调制解调器

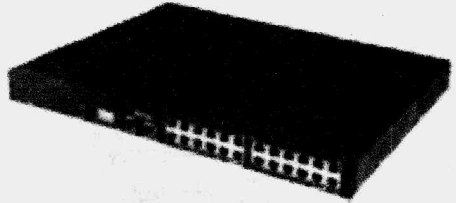


图 1.10 交换机

6. 路由器

路由器(Router)是一种连接多个网络或网段的网络设备,它能对不同网络或网段之间的数据信息进行“翻译”,以使它们能够相互“读”懂对方的数据,从而构成一个更大的网络。因此路由器多用于互联局域网与广域网。路由器比交换机更加复杂,功能更加强大,它可以提供分组过滤、分组转发、优先级、复用、加密、压缩和防火墙功能,并且可以进行性能管理、容错管理和流量控制。路由器的造价远远高于交换机,我们一般用它来把社区网、企业网、校园网或者城域网接入Internet。市场上也有造价几百元的路由器,不过那只是功能不完全的简单路由器,只可以用于把几个计算机接入网络。路由器(如图1.11所示)的介绍可详见本书第4章。

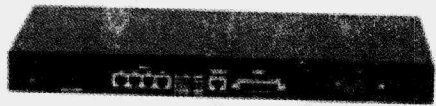


图 1.11 路由器

7. 服务器

通常在计算机网络中都有部分或专门用于服务其他主机的计算机,我们把它们叫做服务器。其实并不能说服务器是一台计算机,准确地说它是一台计算机中用于服务的进程。因为一台计算机可以同时运行多个服务进程和客户端进程,它在服务别的主机的同时也可以接受服务,所以很多时候对服务器是很难界定的。当然,我们大多数的时候一定会在计算机网络当中选择几台硬件性能不错的计算机专门用于网络服务,这就是通常意义上所说的服务器。但不管怎样,服务器是计算机网络当中一个重要的成员。比如,我们上网浏览的网页就来源于WWW服务器。除此之外,还有动态分址的DHCP服务器,共享文件资源的FTP服务器以及提供发送邮件服务的E-mail服务器等。服务器的内容详见第6章。

8. 计算机网络终端

按照定义,计算机网络的终端一定是一台独立的计算机。其实随着硬件技术的飞速发展,除了1.1.1小节所提到的哑终端外,已经有很多终端虽然不是计算机,但有了智能,比如手机。有很多手机不仅可以听音乐、发短信,而且都拥有了自己的操作系统,可以阅读文档、拍照、录



像、上网、进行大容量存储,甚至新型的 3G 手机还可以视频对话、观看电影、语音输入。因此,未来“终端”和“独立的计算机”可能会逐渐失去严格的界限,很可能会有许多的智能设备出现在未来的计算机网络中。

以上介绍的 8 个设备组成了今天的计算机网络,这 8 个设备在网络中的位置如图 1.12 所示。

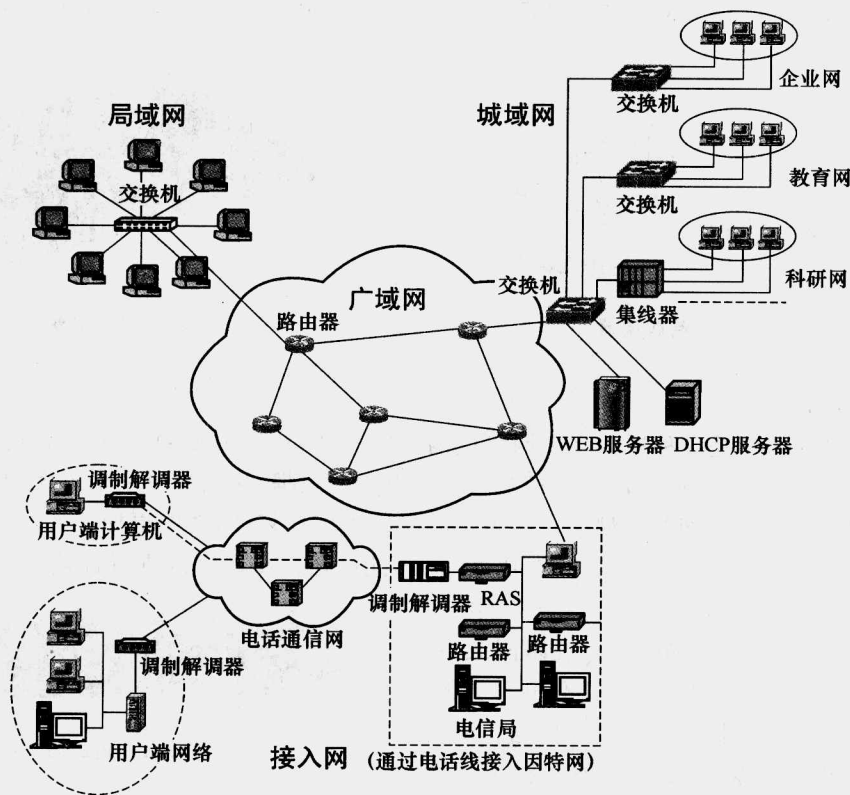


图 1.12 8 个设备在网络中的位置

1.2.2 计算机网络的软件组成

计算机网络除了硬件外,还必须有软件的支持才能发挥作用。如果网络硬件系统是计算机网络的躯体,那么网络软件系统则是计算机网络的灵魂。计算机网络软件系统就是来驾驭和管理计算机网络硬件资源的,使得用户能够有效地利用计算机网络的软件集合。在计算机网络软件系统中,网络协议是网络软件系统最重要、最底层的内容,有了网络协议的支持才有了网络操作系统和其他网络应用软件。

1. 网络协议

协议是通信双方为了实现通信而设计的约定或对话规则。网络协议则是网络中的计算机为了相互通信和交流而约定的规则。这就好比我们人类在交流沟通的时候约定“点头”表示同意,“摇头”表示不同意,“微笑”表示快乐,“皱眉”表示伤心等。计算机和我们人类一样,相互传输读取信息的时候也需要约定。比如在大多数时候它们约定相互传输数据前必须由一方向另外一方