

21世纪计算机专业系列精品教材

Internet 应用技术

Internet YINGYONG JISHU

邓 浩 马 涛/主编

21 世纪计算机专业系列精品教材

Internet 应用技术

主 编 邓 浩 马 涛
副主编 吴掬鸥 陈新文
刘 河



 天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内容简介

本书注重实际应用与操作,按照“理论以够用为度,技能以实用为本”的原则编写内容。全书共分 12 个模块,分别是计算机网络的基础知识,Internet 的概述、接入方式、信息检索、工具使用,电子邮件系统,即时消息系统,电子商务系统,博客与论坛系统,Internet 的其他应用,手机 Internet 的应用,Internet 的安全与故障排查。

本书是一本为满足高职高专学生学习 Internet 技术的需要而编写的实用型教材,对于希望学习使用 Internet 的读者也有很好的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

Internet 应用技术/邓浩,马涛主编. —天津:天津大学出版社,2011. 8

21 世纪计算机专业系列精品教材

ISBN 978-7-5618-4080-1

I. ①I… II. ①邓…②马… III. ①互联网络 - 高等学校 - 教材

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 162760 号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨欢
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)
电 话 发行部:022-27403647 邮购部:022-27402742
网 址 www. tjup. com
印 刷 廊坊市长虹印刷有限公司
经 销 全国各地新华书店
开 本 185mm × 260mm
印 张 17. 75
字 数 443 千
版 次 2011 年 8 月第 1 版
印 次 2011 年 8 月第 1 次
定 价 39. 00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

前 言

在当今世界,计算机互联网络几乎无处不在,它已经扩展到各行各业,深入到千家万户,对人们的学习、工作和生活以及对社会的影响越来越大。几乎是人人都希望掌握网络知识,尤其是高职高专院校的学生,必须熟练地掌握利用 Internet 进行通信、获取信息和发布信息的各种技巧,系统地学习 Internet 的基础知识及其应用显得尤为重要。

高等职业教育是以能力培养为基础的专业技能教育,要求学生在掌握必备的理论基础知识的基础上,应具备较强的实际应用和操作能力。本书旨在淡化理论,注重实际应用与操作,按照“理论以够用为度,技能以实用为本”的原则,让学生在了解计算机网络基础的同时掌握 Internet 的连接、使用方法和技巧,培养学生实际动手能力,使学生能够更好地利用 Internet 上丰富的资源。

全书共分 12 个模块,模块一介绍计算机网络的基础知识,内容包括计算机网络概述、数据通信与体系结构、IP 协议与地址、传输介质与网络设备、局域网和广域网技术基础等;模块二介绍 Internet 的概述,内容包括 Internet 的产生和发展、Internet 在中国的发展、Internet 的组成结构和特点、Internet 的管理机构、Internet 的主要服务等;模块三介绍 Internet 的接入方式,内容包括 Internet 接入网络概述、接入方式简介、电话拨号连接设备、ADSL 宽带连接的设置、多用户共享 ADSL 连接的设置等;模块四介绍 Internet 的信息检索,内容包括网页浏览器的使用、信息检索的途径与方法等;模块五介绍 Internet 的工具使用,内容包括下载工具、FTP 工具和其他软件工具的使用等;模块六介绍电子邮件系统,内容包括 Web 方式收发邮件及使用 Foxmail 和 Outlook 客户端进行邮件收发等;模块七介绍即时通信系统,内容包括主流聊天软件 QQ 和 MSN 的常规使用方法等;模块八介绍电子商务系统,内容包括电子商务概述、电子商务的功能、电子商务的系统构成、网上购物及网上开店的操作等;模块九介绍博客与论坛系统,内容包括博客概述、个人博客、论坛系统介绍等;模块十介绍 Internet 的其他应用,内容包括网络电话 Skype 和网上银行的应用等;模块十一介绍手机 Internet 的应用,内容包括手机上网的参数设置方法、UC 浏览器的使用、手机 QQ 和飞信的使用、手机银行的使用等;模块十二介绍 Internet 的安全与故障排查,内容包括 Internet 的安全现状、计算机病毒、病毒防范与查杀、常见故障诊断与排查等。

本书是一本为满足高职高专学生学习 Internet 技术的需要而编写的实用型教材,对于希望学习使用 Internet 的读者也有很好的参考价值。

本书在编写过程中,得到了众多一线教师的大力支持,特别是魏亮老师对本书多次提出宝贵建议并参与了全书的编排、审定及校对工作,为本书的最后出版作出了巨大贡献,在此向他们表示感谢。

由于时间仓促,加之作者水平有限,书中难免存在错误和疏漏之处,恳请使用本教材的教学单位和读者给予批评指正。

作者

2011 年 7 月

目 录

模块一 计算机网络基础	(1)
任务一 计算机网络概述	(1)
任务二 数据通信与体系结构	(12)
任务三 IP 协议与地址	(26)
任务四 传输介质与网络设备	(34)
任务五 局域网技术	(44)
任务六 广域网技术	(47)
任务七 IP 地址配置与测试	(48)
模块二 Internet 概述	(52)
任务一 Internet 的产生和发展	(52)
任务二 Internet 在中国的发展	(53)
任务三 Internet 的组成结构和特点	(54)
任务四 Internet 的管理机构	(55)
任务五 Internet 的主要服务	(57)
模块三 Internet 的接入方式	(62)
任务一 Internet 接入网络概述	(62)
任务二 接入方式简介	(67)
任务三 电话拨号连接的设置	(72)
任务四 ADSL 宽带连接的设置	(77)
任务五 多用户共享 ADSL 连接的设置	(82)
模块四 Internet 的信息检索	(88)
任务一 网页浏览器的使用	(88)
任务二 信息检索	(97)
模块五 Internet 的工具应用	(108)
任务一 下载工具的使用	(108)
任务二 FTP 工具的使用	(122)
任务三 其他软件工具	(134)
模块六 电子邮件系统	(140)
任务一 Web 方式收发邮件	(140)
任务二 使用 Foxmail 邮件客户端	(144)
任务三 使用 Outlook 客户端	(150)
模块七 即时通信系统	(155)
任务一 使用 QQ	(155)
任务二 使用 MSN	(165)

模块八 电子商务系统	(170)
任务一 电子商务概述	(170)
任务二 电子商务的功能	(173)
任务三 电子商务的系统构成	(179)
任务四 网上购物	(183)
任务五 网上开店	(188)
模块九 博客与论坛系统	(194)
任务一 博客概述	(194)
任务二 个人博客	(199)
任务三 论坛系统介绍	(212)
模块十 其他 Internet 应用	(219)
任务一 网络电话 Skype	(219)
任务二 网上银行的应用	(223)
模块十一 手机 Internet 的应用	(230)
任务一 手机上网的参数设置方法	(230)
任务二 UC 浏览器的基本使用	(231)
任务三 手机 QQ 和飞信的使用	(237)
任务四 手机银行的使用	(243)
模块十二 Internet 的安全与故障排查	(248)
任务一 Internet 的安全现状	(248)
任务二 计算机病毒	(251)
任务三 病毒防范与查杀	(254)
任务四 常见故障诊断与排查	(268)
参考文献	(276)

模块一 计算机网络基础

任务目标

- 了解计算机网络的定义、产生和发展、功能、组成及分类
- 了解数据通信的相关概念、OSI 参考模型和 TCP/IP 参考模型的各层功能特点
- 掌握 IP 地址的分类及域名地址的应用
- 了解局域网和广域网相关技术特点

任务一 计算机网络概述

1. 计算机网络的定义

计算机网络是现代计算机技术与通信技术密切结合的产物,是随着社会对信息共享和信息传递日益增强的需求而发展起来的,它涉及计算机与通信两个领域的内容。一方面,计算机技术的发展渗透到通信技术中,提高了通信网络的各种性能;另一方面,通信技术又为计算机之间的信息传送和数据交换提供了必要的手段。

计算机网络是指将地理位置分散且功能各自独立的多台计算机,利用传输介质和网络设备互联起来,通过功能完善的网络软件(包括网络通信协议、网络操作系统和网络服务应用程序等)实现资源共享和信息传递的系统。

从这个定义可以看出,计算机网络涉及以下多个方面:

- (1) 至少需要两台计算机互联;
- (2) 计算机都具有独立的数据处理和存储能力;
- (3) 资源共享和信息传递是计算机网络的主要目的和功能;
- (4) 计算机之间的互联要通过网络设备和传输介质来实现;
- (5) 实现通信和信息交换必须遵循统一的网络协议。

2. 计算机网络的产生和发展

计算机网络的发展历史虽然仅有不到 40 年,但其发展速度与广泛应用的程度是非常惊人的。纵观计算机网络的产生和发展过程,大致可以将它分为四个阶段。

1) 第一阶段,以主机为中心的终端联机系统

计算机在诞生之初,其设计的代价和成本都非常高昂,大量普及并互相连接是根本做不到的,因此出现了终端(Terminal)。所谓终端,即仅包括输入和输出设备的系统,与主机(Host)的最大区别在于终端无法完成数据的处理和存储。在 20 世纪 50 年代,人们利用通信线路将多台终端设备连到一台计算机上,构成“主机—终端”系统。主机依据终端所发来的操作指令完成数据的处理和存储,之后再将数据结果反馈给终端。这种以单主机为中心的联机系统是计算机网络的雏形,从计算机网络定义的角度看,这一阶段所形成的并不是真

正意义上的计算机网络,而且在实际应用中还存在主机系统负荷重,线路利用率低等不足。但在这个阶段中,人们逐步开始了计算机技术与通信技术相结合的研究,是现代计算机网络发展的基础。

2) 第二阶段,以通信子网为中心的多机互联结构

20 世纪 60 年代,计算机应用普及范围逐渐增大,许多行业都开始配置大、中型计算机系统。因此,在地理分散的各个部门之间需要交换的信息量也越来越大,使得多个计算机系统需要通过通信线路连接成为一个通信网络,以方便信息的交换。这一阶段的计算机网络主要采用分组交换技术实现了传输和交换信息,即将信息报文(Message)划分成若干个较小的数据段(Segment),并给每个数据段添加控制信息,封装成一个分组(Packet),每个分组独立传输。源主机发出的报文经过分组交换网中的节点交换设备逐站进行接收、存储、转发,最后到达目标主机。例如美国的 ARPANET 就是这一阶段的典型代表,它是现代 Internet 的前身,奠定了 Internet 的发展基础。由于没有成熟的网络操作系统的支持,所以资源共享利用程度不高。但是,各个计算机都已具备独立处理和存储数据的能力,并且不存在主从关系,互联之后才形成了真正意义上的计算机网络。

3) 第三阶段,以体系结构为中心的标准化网络

经过 20 世纪 60 至 70 年代的前期发展,人们对组网的技术、方法和理论的研究日趋成熟。为了促进网络产品的开发,各大厂商纷纷制定了自己的网络技术标准,出现了众多的网络体系结构与网络协议。例如 IBM 首先于 1974 年推出了该公司的系统网络体系结构(System Network Architecture, SNA),并可为用户提供能够互联的成套通信产品;而 DEC 公司在 1975 年宣布了自己的数字网络体系结构(Digital Network Architecture, DNA);1976 年 UNIVAC 宣布了该公司的分布式通信体系结构(Distributed Communication Architecture, DCA)等等,而这些网络技术标准只在一个厂商范围内有效。所谓遵从某种标准的、能够互联的网络通信产品,也只是同一厂商生产的同类型设备,厂商之间的产品是无法实现互相兼容的。网络通信市场这种各自为政的状况使得用户在投资时无所适从,也不利于各厂商之间的公平竞争,更重要的是这种局面限制了计算机网络的长期发展。因此,将这些网络体系结构和网络协议进行国际标准化统一处理成为了急需解决的问题。1977 年,国际标准化组织(International Standardization Organization, ISO)设立分会,以“开放系统互联”为目标,专门研究网络体系结构、网络互联标准等,并于 1984 年,正式颁布了“开放式系统互联基本参考模型(Open System Interconnection Basic Reference Model)”,简称 OSI 参考模型。OSI 模型共有 7 层,这就是人们常说的“七层模型”。OSI 的提出,开创了一个全新的、开放式的、统一的计算机网络体系结构新时代,真正实现了不同厂商设备之间的互联和互通,促进了计算机网络技术的进一步发展。

4) 第四阶段,以 TCP/IP 协议为中心的 Internet 应用

20 世纪 80 年代开始出现了微型计算机,这种更适合办公室环境和家庭使用的新型计算机对社会生活的各个方面都产生了深刻的影响,1972 年诞生的以太网使得计算机网络得到了快速发展。1985 年,美国国家科学基金会 NSF 利用 ARPANET 协议建立了用于科学研究和教育的骨干网络 NSFNET。20 世纪 90 年代,NSFNET 代替 ARPANET 成为美国国家骨干网,并且走出了大学和研究机构,进入了公众社会。从此,网上的电子邮件、文件下载和消息传输等服务受到越来越多人的欢迎并被广泛使用。1992 年,Internet 学会成立,该学会把

Internet 定义为“组织松散、独立的国际合作互连网络”。1993 年,美国伊利诺大学国家超级计算中心成功开发了网上浏览工具 Mosaic(即后来的 Netscape),使得各种信息可以方便地在网上进行交流。浏览工具的实现引发了 Internet 发展和普及的高潮,上网不再是网络操作人员和科学研究人员专利,而成为了一般人员进行远程通信和交流的工具。当时的美国总统克林顿宣布正式实施国家信息基础设施(National Information Infrastructure, NII)计划,这就是人们常说的“信息高速公路”建设。20 世纪 90 年代后期,Internet 完全进入商业化运作,以非常惊人的高速度发展,网络上的主机数量、上网人数、网络信息流量每年都在成倍地增长。

目前,Internet 是覆盖全球的信息基础设施之一,对于用户来说,它像是一个庞大的远程计算机网络。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等功能。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,接入 Internet 的计算机不计其数。Internet 的发展将对推动世界经济、社会、科学、文化的发展产生不可估量的作用。计算机网络技术正逐步走向系统化和工程化,它将进一步朝着开放、综合、高速、智能的方向发展,从而被应用到更为广泛的领域,满足用户的更多需求。

3. 计算机网络的功能

随着计算机网络技术的不断发展和日益普及,计算机网络的应用已渗透到社会的各个领域,其功能也得到了不断扩展,促进了社会各行各业的快速发展,为人们的美好生活提供了更加有效的手段,也使整个社会获得了巨大的经济利益和社会效益。其功能主要体现在以下几个方面。

1) 数据通信

计算机网络为我们提供了最快捷、最经济的数据传输和信息交换的手段,利用网络可以方便地实现远程文件和多媒体信息的传输,特别是在当今的信息化社会中,随着人们对信息快速性、广泛性和多样性要求的不断提高,网络数据传输这一功能显得越来越重要。

2) 资源共享

计算机网络的主要目的就在于实现资源共享。所谓资源共享是指网内用户无论身在何处,也无论所访问的资源在何处,均能使用网内计算机系统中的全部或部分资源,就像是使用本地数据一样方便、灵活。资源共享避免了重复投资和劳动,提高了资源的利用率,优化了系统的性能。

资源共享主要包括硬件资源共享、软件资源共享和数据资源共享三部分。

3) 高可靠性和可用性

建立计算机网络,可以大大提高系统的可靠性和可用性。在计算机网络中,同一资源可以分布在系统中的多处,当系统某部分出现故障,马上可从另一部分获得同样的资源,避免了因个别部件或局部故障而导致整个系统失效。

4) 分布式计算和均衡负荷

利用计算机网络的分布式计算和均衡负荷特点,可以将一些大型且复杂的处理任务分散到不同的计算机上,这样既可以使一台计算机负担不会太重,又可以减少用户信息在系统中的处理时间,均衡网络中各个机器的负载,从而实现分布式处理,起到均衡负荷的作用。

5) 集中式控制和管理

利用计算机网络的数据传输功能,还可以对分散的对象进行实时的、集中的跟踪管理与监控。无论是企业办公自动化中的管理信息系统(Management Information System, MIS)、工厂自动化中的计算机集成制造(Computer Integrated Manufacturing System, CIMS)、企业资源规划系统(Enterprises Resources Planning, ERP),还是政府部门的办公自动化系统(Office Automation, OA),都是典型的对分散信息与对象进行集中控制与管理的例子。

实际上,从应用角度看,计算机网络还有许多功能。特别是随着网络社会化和社会网络化的不断加深,人们对网络的功能与应用将会有更深和更广泛的认识。

4. 计算机网络的组成

计算机网络是一个庞大而复杂的系统,不同的计算机网络在规模、结构、硬件和通信协议、软件配置等方面都存在很大差异。无论网络的复杂程度如何,都可以通过系统组成和功能组成两个方面来看其具体组成。

1) 从计算机网络的系统组成来看

从系统组成来看,计算机网络主要由计算机系统、数据通信系统、网络软件三部分组成。

(1) 计算机系统是网络的基本组成部分,它主要完成数据信息的收集、存储、管理和输出任务,并提供各种网络资源,一般包括主机和终端或服务器和客户机。

(2) 数据通信系统是连接网络的桥梁,它主要提供各种连接技术和信息交换技术,一般包括通信控制处理机、传输介质和网络连接设备。其中通信控制处理机的主要功能是线路传输控制、错误检测与恢复、代码转换以及数据帧的装配与拆卸等。

(3) 网络软件是计算机网络中不可缺少的组成部分。网络的正常工作需要网络软件的控制。网络软件一方面授权用户对网络资源实施访问,帮助用户快速方便地访问网络;另一方面也能够管理和调度网络资源,提供网络通信和用户所需的各种网络服务。网络软件一般包括网络操作系统、网络协议、管理和服务软件等。其中网络操作系统运行在网络硬件设施的基础之上,是网络软件的核心,其他应用软件或服务都需要网络操作系统的支持才能发挥作用。

2) 从计算机网络的功能组成来看

从功能组成来看,计算机网络主要由通信子网和资源子网两部分组成,如图 1-1 所示。

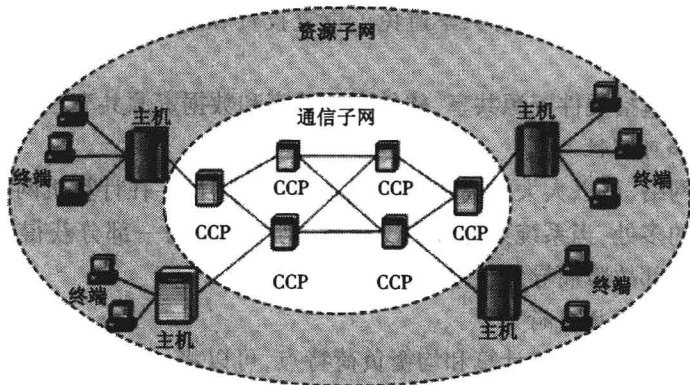


图 1-1 从功能组成看计算机网络的组成

(1)通信子网主要负责网络的数据通信,面向通信提供数据传输、存储转发、数据选择和协议转换等数据通信功能。一般包括网络节点和通信链路。所谓网络节点,即转接点或中间节点,它的作用是控制信息的传输;所谓通信链路,即信息传输的通道,通常指同轴电缆、双绞线、光纤、卫星和微波等有线或无线传输介质。

(2)资源子网主要负责网络的数据处理,面向用户提供各种网络资源和网络服务功能。一般包括主机、终端、各种网络软件和数据资源等,它们都是信息传输的端节点。

5. 计算机网络的分类

目前在上世界上已出现了各种形式的计算机网络,对网络的分类也存在很多说法。因此认识这些按不同标准所划分出来的计算机网络类别,更加有利于全面了解网络系统的各种特性。

1)按覆盖范围和规模划分

根据网络所覆盖的地理范围和规模、应用的技术条件和工作环境的不同,可分为局域网、城域网和广域网3种。

(1)局域网(Local Area Network, LAN),是指在有限的地理范围内构成的规模相对较小的,由计算机、通信线路和网络设备组成的网络,其范围一般在几米到几十千米,可以是一个办公室、一幢大楼或一个园区。按采用的技术和标准不同,又可分为共享式网络和交换式网络。

(2)城域网(Metropolitan Area Network, MAN),是指城市或区域内的网络,其覆盖范围介于广域网和局域网之间,可以是一个地区、一个城市或者一个行业系统。技术上与局域网类似,可由若干彼此互联的局域网组成,每个局域网都有自己独立的功能特点和组成结构,以实现不同类型的局域网也能资源共享的目的。

(3)广域网(Wide Area Network, WAN),又称远程网,是指在地理范围和规模上相对较大的,使用分组交换技术,利用公用分组交换网、卫星通信网和无线分组交换网将分布在不同地区的计算机网络互联起来,以达到更大范围的资源共享目的的网络,其范围一般从几十千米到几千千米不等,可以是覆盖一个国家和地区或横跨几个洲所形成的一种国际性的互联网络。

2)按传输速率划分

根据网络的传输速率不同,可分为低速网、中速网和高速网3种。所谓传输速率是指每秒传送的信息量的多少,单位为bit/s(英文缩写为bps)。

(1)低速网,是指数据传输速率为300 Kbps~1.4 Mbps的网络,通常是依靠调制解调器利用电话交换网来实现的。

(2)中速网,是指数据传输速率为1.5 Mbps~45 Mbps的网络,主要是传统的公用数字数据网。

(3)高速网,是指数据传输速率为50 Mbps~750 Mbps的网络。

3)按传输介质划分

根据网络所采用的传输介质不同,可分为有线网和无线网两种。所谓传输介质是指数据收发用于双方建立连接的物理媒介或传输信号的载体,即有线媒介或无线媒介。

(1)有线网,是指由可见的传输介质构成的网络。常见的有线介质有双绞线、同轴电缆和光纤等。

(2)无线网,是指由不可见的传输介质构成的网络。常见的无线介质有无线电、微波、红外、蓝牙或激光等。

4)按使用范围划分

根据网络所属的使用范围不同,计算机网络可分为公用网和专用网两种。

(1)公用网,是为全社会所有的人提供服务的网络,通常由国家电信部门组建。对所有的人来说,只要符合网络拥有者的要求就能使用这个网络。

(2)专用网,是只为拥有者提供服务的网络,是某个部门为了满足本单位特殊业务工作的需要而组建的。这个网络不向拥有者以外的人提供服务。

5)按网络控制方式

根据网络的控制方式不同,可分为集中式网络和分布式网络两种。

(1)集中式网络,这种网络的处理和控制功能都高度集中在一个或少数几个节点上,所有的信息流都必须经过这些节点之一。因此,这些节点是网络处理和控制的中心,其余的大多数节点则只有较少的处理和控制在功能。集中式网络的主要优点是实现简单,故早期的网络都属于这一种,目前仍有采用。例如广域网的非骨干部分,为了降低建网成本,仍采用集中控制方式和较低的通信速率实现。缺点是实时性差,可靠性低,缺乏较好的可扩充性和灵活性。

(2)分布式网络,在这种网络中,不存在一个处理的控制中心,网络中的任一节点都至少和另外两个节点相连接,信息从一个节点到达另一个节点时,可能存在多条路径。同时,网络中的各个节点均以平等地位相互协调工作和交换信息,并可共同完成一个大型的任务。这种网络具有信息处理的分布性、高可靠性、可扩充性及灵活性等优点,是网络技术发展的方向。目前大多广域网中的骨干部分,就是采用分布式的控制方式,结合较高的通信速率,提高了网络性能。

6)按工作模式划分

根据网络的工作模式不同,可分为对等网络和基于服务器的网络两种。

(1)对等网络,它是最简单的网络,网络中不需要专门的服务器,主要用于功能较简单的网络环境。接入网络的每台计算机既没有工作站和服务器角色上的区分,也没有管理与被管理关系,都是平等的。每台计算机既可以使用其他计算机上的资源,也可以为其他计算机提供共享资源。

(2)基于服务器的网络,即客户机/服务器模式的网络,主要用于功能较复杂、网络服务较多或有网络管理需求的网络环境。在这种网络中,配置有一台或多台高性能的计算机专门为其他计算机提供网络服务或管理功能,这类计算机称为服务器(Server);而其他与之相连的用户计算机通过向服务器发送各种请求来获得相应服务,这类计算机称为客户机(Client)。这种C/S模式的网络在性能上很大程度取决于服务器的配置和客户机的数量。随着Internet的发展与应用,也出现了一种可替代C/S模式的新模式,即浏览器/服务器(Browser/Server, B/S)模式,这种B/S模式的网络在客户维护和使用成本上能满足更低的要求和达到更好的效果。

7)按信号传输方式划分

根据网络数据的信号传输方式不同,可分为广播式网络和点到点网络两种。所谓信号传输是指信号如何从发送端到达接收端的过程。

(1)广播式网络,在这种网络中,所有主机共享一条通信信道,信号在共用介质中传输,所有接入该介质的站点都能接收到信号,由于信道共享会引起访问冲突,需要专门的介质访问控制方法加以控制。无线网和总线形网络都属于这种类型。这种网络的优点是节省传输介质,缺点是出现故障不易排查。

(2)点到点网络,在这种网络中,每两台主机之间、两台节点设备之间或主机与节点设备之间都存在一条物理信道,设备发送的信号沿信道传输,只有信道另一端的设备能唯一地接收,即信号以一点发出到另一点接收的方式传输,几乎没有信道竞争问题,不需要专门的介质访问控制方法。星形网络和环形网络都属于这种类型。这种网络的优点是通信质量好、安全,且易于故障的诊断和排查。

6. 计算机网络的拓扑结构

拓扑学是一种研究与大小、距离无关的几何图形特征的方法,是从图论演变而来的。在计算机网络中,以计算机和通信设备等网络单元为“点”,通信线路为“线”,可以构成不同的几何图形,即网络的拓扑结构(Topology)。网络拓扑就是通过网络节点和通信线路之间的几何关系表示网络结构,反映网络中各实体的结构关系。拓扑设计是组建计算机网络的第一步,也是实现各种网络协议的基础,它对网络性能、系统可靠性和通信费用都有重大影响。

计算机网络按照采用拓扑结构的不同,可分为总线形拓扑结构、星形拓扑结构、环形拓扑结构、树形拓扑结构和网状拓扑结构等。

1) 总线形拓扑结构

在总线形拓扑结构中,采用单根传输线路作为公共传输信道,所有网络节点通过专用的连接器连接到这个公共信道上,这个公共的信道称为总线。任何一个节点发送的数据都能通过总线进行传输,同时能被总线上的所有其他节点接收到,但是当某一连接的设备监听到总线上有传输的数据时,只接收与自己地址匹配的数据。可见,总线形拓扑结构的网络是一种广播式网络。典型的总线形拓扑结构的网络是由粗同轴电缆或细同轴电缆组建的共享式以太网。总线形拓扑结构如图 1-2 所示。

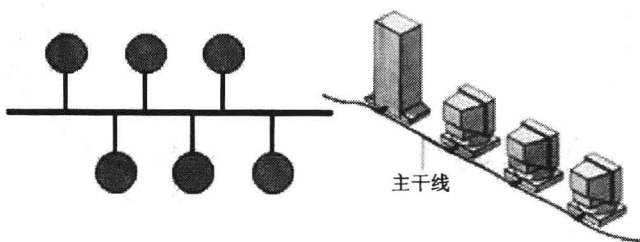


图 1-2 总线形拓扑结构

总线形拓扑结构的特点是结构简单、易于扩充;但网络中节点过多时,冲突会造成传输速率减慢,而且网络中有任何地方发生故障都会造成网络瘫痪。目前,在组建网络的实践中,已很少采用。

2) 星形拓扑结构

在星形拓扑结构中,网络中所有的节点都连接到网络中心集线设备上,如集线器或交换机等,中心设备从其他的网络设备接收信号,然后确定路线并将信号发送到正确的目标地

点。每个网络设备都能独立访问介质,共享或独立使用各自的带宽进行通信。典型的星形拓扑结构的网络是使用集线器组建的共享式以太网和使用交换机组建的交换式以太网。星形拓扑结构如图 1-3 所示。

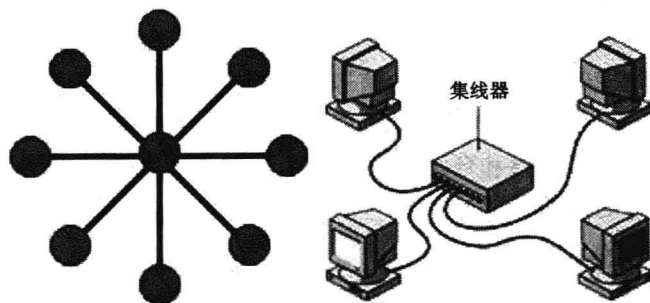


图 1-3 星形拓扑结构

星形拓扑结构的特点是结构简单、易于实现;但对中心设备的要求很高,中心设备发生故障会直接造成网络瘫痪。

3) 环形拓扑结构

在环形拓扑结构中,网络上每个工作站有两个连接,分别连接到离自己最近的节点上,全网各节点和通信线路连接形成一个闭合的物理环路。数据绕环单向逐站传递,每个工作站都作为信号的中继器工作,接收和响应与自己地址相匹配的分组,并将不匹配的分组发至下一工作站。典型的环形拓扑结构的网络是令牌环网络和光纤分布式数据接口(FDDI)网络。环形拓扑结构如图 1-4 所示。

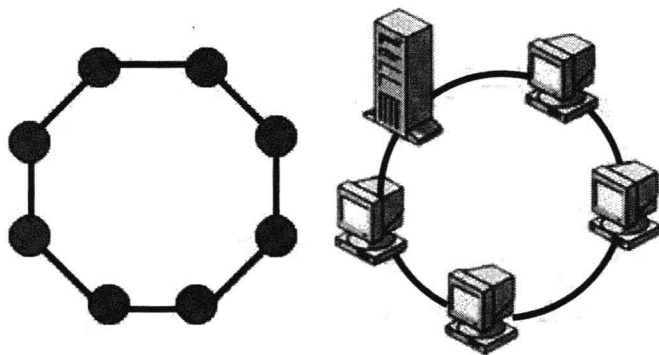


图 1-4 环形拓扑结构

环形拓扑结构的特点是路径选择简单、传输延迟固定;但增减节点较复杂,单环传输数据缺少可靠性保障,而且与总线形拓扑结构相同,有任何地方发生故障都会造成网络瘫痪。

4) 树形拓扑结构

树形拓扑结构是从总线形拓扑结构和星形拓扑结构演变而来的,是一种多层拓扑结构。各节点按一定的层次连接起来,其形状像一棵倒挂的树,故称树形拓扑结构。在树形拓扑结构的顶端有一个根节点,它带有分支,每个分支也可以带有子分支。这种树形拓扑结构与总线形拓扑结构的主要区别在于是否有根节点的存在。树形拓扑结构如图 1-5 所示。

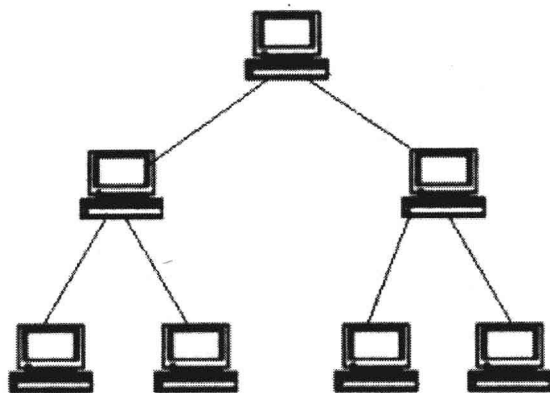


图 1-5 树形拓扑结构

树形拓扑结构可以看成是一种多级的星形拓扑结构,它适合于分层管理和控制的网络系统,其特点与星形拓扑结构相同。

5) 网状拓扑结构

网状拓扑结构是指将各网络节点与通信线路互联形成不规则或规则的网状。具体实践时又分为全互联网状结构和部分互联网状结构两种。如果网络中每个节点到其他每个节点都有一条直接的链路相连,即为全互联网状结构,反之则为部分互联的网状结构。Internet 一般都采用网状拓扑结构。网状拓扑结构如图 1-6 所示。

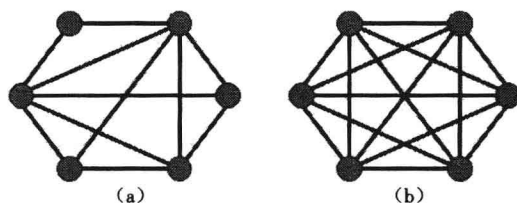


图 1-6 网状拓扑结构

(a) 部分互联; (b) 全互联

在网状拓扑结构的网络中,传输数据时可充分合理地利用网络资源,并且具有很高的可靠性,但组建时的成本较高,投入较大。

7. 计算机网络的数据交换

在通信系统中,数据经由通信子网从源节点向目标节点传输时,需要经过若干个中间节点的转接,数据在通信子网中各节点间传输的过程称为数据交换。一个数据通信网的有效性、可靠性和经济性直接受网络中所采用的交换方式的影响。通过这些中间节点将数据进行集中和转送,使通信传输线路为各个用户所共用,可以大大节省通信线路,提高传输设备的利用率,降低系统费用。

常用的数据交换方式主要有电路交换、报文交换和分组交换。

1) 电路交换

电路交换(Circuit Switching)也称线路交换,它是一种直接的交换方式,是在数据的发送端和接收端之间,直接建立一条物理的、临时的通道,供通信双方专用,即提供一条专用的传

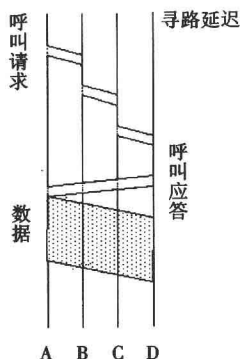


图 1-7 电路交换示意图

输通道。线路一旦接通,相连的两个站便可以直接通信,交换装置对通信双方的通信内容不进行任何干预。这条通道是由节点内部电路对节点间传输路径经过适当选择、连接而完成的,是一条由多个节点和多条节点间传输路径组成的链路。目前,公用电话交换网广泛使用的交换方式就是电路交换,经由电路交换的通信包括电路建立、数据传输、电路拆除 3 个阶段。电路交换如图 1-7 所示。

电路交换方式的优点是:传输延迟小,通信实时性强,适用于交互性强的通信,例如电话通信;另外,通信双方一旦建立物理线路连接,便独占线路的全部带宽,不会发生冲突,对其可靠性和实时响应能力都有一定保证。

电路交换方式的缺点是:建立物理线路连接所需的时间较长,对于计算机网络通信显然不合适,因为计算机网络通信具有突发性的特点,真正传输数据所需要的时间很短;另外,中间节点不具有存储功能,也就没有数据差错控制能力;还有,物理线路的带宽是预先分配好的,即使通信双方没有数据要交换,线路也不能被其他用户所使用,从而造成了带宽的浪费。

2) 报文交换

报文交换(Message Switching)也称消息交换,不像线路交换那样需要建立物理信道,在交换时,数据以报文(Message)为单位。所谓报文,可以是一份电报、一个文件、一份电子邮件等。报文的长度可以不限,格式可以不固定,但每个报文除了传输的数据外,必须附加报头信息,报头中包含有源地址和目标地址。

报文交换采用存储转发技术。在传输过程中,每个节点都要对报文暂存,一旦线路空闲,接收方不忙,就向目标地址方向传送,直至到达目标节点。节点根据报头中的目标地址进行路径选择,并且对收发的报文进行相应的处理,例如差错检查和纠错、流量控制,甚至可以进行编码方式的转换等。所以,报文交换是在两个节点间的链路上逐段传输的,不需要在两个节点之间建立由多个节点组成的电路信道。报文交换如图 1-8 所示。

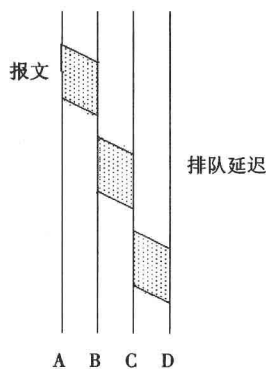


图 1-8 报文交换示意图

报文交换方式的优点是:线路利用率高,传输可靠性高。因为不要求交换网为通信双方预先建立一条专用的数据通路,也就不存在建立电路和拆除电路的过程。由于报文交换系统能对报文进行缓存,所以可以使许多报文分时共享一条通信介质,也可以将一个报文同时发往多个目标站,提高了线路的利用率。另外,每个节点在存储转发中都进行了差错控制,且当出现大量通信时,报文会被延时转发,而不会被拒绝转发,提高了数据传输的可靠性。

报文交换方式的缺点是:延时较大,不适合实时性和交互性强的通信。由于采用了对完整报文的存储和转发,该系统需要节点有足够大的存储缓冲区,而且节点的存储和转发延时较大。另外,由于每个节点都要把报文完整地接收、存储、检错、纠错、转发,产生了节点延迟,并且报文交换对报文长度没有限制,报文可以很长,这样就有可能长时间占用某两节点之间的链路。

3) 分组交换

分组交换(Packet Switching)也称包交换,它结合了报文交换和电路交换的优点,尽可能地克服了两者的缺点。它以更短的、更标准的“分组”(Packet)为单位进行交换传输。所谓分组是一组包含呼叫控制信号和数据的二进制数,把它作为一个整体加以转发,每个分组的长度都是受限且较短的。同时,这些呼叫控制信号、数据以及可能附加差错控制信息的分组也是按规定的格式排列的。在分组交换方式中,数据报文的长度是受限的,在发送方将数据报文分割成若干个分组后,为每个分组分配一个顺序编号,各个分组经由网络节点存储转发到接收方后,接收方再将分组按照编号顺序重组成原来的数据报文。分组交换如图 1-9 所示。

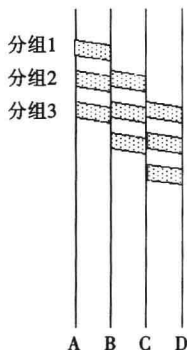


图 1-9 分组交换示意图

分组交换方式的优点是:速率快、效率高、可靠性好。由于分组长度受限且较短,对转发节点的存储空间要求较低,可以用内存来缓冲分组,因此实时性好。另外,它能够保证数据不会长时间独占线路带宽,转发延时小,提高了传输效率,在传输出错时,检错容易并且重发的时间开销小,因而适合于交互式通信。

分组交换方式的缺点是:分组和重组报文增加了两端节点的负担。

分组交换在实际应用中可分为数据报方式和虚电路方式。

(1)数据报(Datagram)方式,也称面向无连接的数据传输。每个分组的传输路径和传输时间是完全由网络具体情况而随机确定路由和转发的。因此,存在先发数据后到、后发数据先到的情况,即乱序问题。

数据报方式的特点是:传输类似邮政系统的信件投递。避免了线路交换中的呼叫建立过程,每个分组都携带完整的源地址和目标地点信息,能够在节点间独立地传输。即分组在经过每个中间节点时,节点都会根据目标地址、当时的网络流量及故障等网络状态,按一定路由选择算法选择一条到达目标地址的最佳路径,直至传输到目标。由于每个分组必须携带目标地址和源地址等信息,造成了传输过程中额外的开销,而且分组在各个节点处存储转发需要排队,会造成一定的延时。

(2)虚电路(Virtual Circuit)方式,也称面向连接的数据传输。在虚电路方式中,发送任何分组之前,需要在通信双方之间建立一条逻辑连接,类似电路交换方式,只不过电路交换的连接是建立在物理上的。其通信过程也分为虚电路的建立、数据的传输和虚电路的拆除 3 个阶段。实践中又分为仅当需要时建立连接的“交换型虚电路”和总是一直建立连接的“永久性虚电路”。数据均沿同一逻辑链路传送至接收方,不会出现乱序问题。

虚电路方式的主要特点是:它将电路交换和数据报交换结合起来,避免了一条线路被物理独占的情况。由于所有分组都是从一条逻辑连接的虚电路上传输到接收方,每个分组均携带相同的虚电路号,而不必再携带目标地址和源地址等信息;节点仅需在建立逻辑连接时进行路径选择,之后不必再对每个分组进行路由,只需完成转发即可。此外,接收端无须对分组重新排序,缩短了延时。但如果虚电路发生意外中断时,需要重新建立连接。