



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高职高专计算机系列规划教材

计算机网络 实用教程(第3版)

胡军华 周炎涛 蔡德斌 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高职高专计算机系列规划教材

计算机网络实用教程

(第3版)

胡军华 周炎涛 蔡德斌 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是《计算机网络实用教程》(周炎涛、胡军华编著)一书的修订版本。修订后的教材更注重理论与实际相结合,在讲述计算机网络与通信技术理论的基础上,介绍了其在实际中的应用。

全书共分9章,包括:计算机网络概述,数据通信,局域网技术,广域网技术,Internet网络,Windows NT/2003网络技术,UNIX/Linux网络技术,计算机网络规划设计与应用实例,网络管理、网络安全及常见故障排除。内容涉及许多计算机网络建设过程中的具体工程知识和配置管理。

本书既可以作为高职高专计算机类专业计算机网络课程教材,也可以作为其他非计算机类专业的选修课教材,同时对于计算机网络系统开发和维护的工程技术人员、管理人员也是一本较好的参考书或培训教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络实用教程/胡军华,周炎涛,蔡德斌编著. —3版. —北京:电子工业出版社,2008.1

(普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 高职高专计算机系列规划教材)

ISBN 978-7-121-05535-5

I. 计… II. ①胡…②周…③蔡… III. 计算机网络—高等学校:技术学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第189149号

策划编辑:吕 迈

责任编辑:宋兆武 李雪梅

印 刷:北京季峰印刷有限公司

装 订:三河市万和装订厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本:787×1092 1/16 印张:19.75 字数:506千字

印 次:2008年1月第1次印刷

印 数:4000册 定价:27.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

《计算机网络实用教程》(第3版)读者意见反馈表

尊敬的读者:

感谢您购买本书。为了能为您提供更优秀的教材,请您抽出宝贵的时间,将您的意见以下表的方式(可从 <http://www.huaxin.edu.cn> 下载本调查表)及时告知我们,以改进我们的服务。对采用您的意见进行修订的教材,我们将在该书的前言中进行说明并赠送您样书。

姓名: _____ 电话: _____

职业: _____ E-mail: _____

邮编: _____ 通信地址: _____

1. 您对本书的总体看法是:

☐ 很满意 ☐ 比较满意 ☐ 尚可 ☐ 不太满意 ☐ 不满意

2. 您对本书的结构(章节): ☐ 满意 ☐ 不满意 改进意见 _____

3. 您对本书的例题: ☐ 满意 ☐ 不满意 改进意见 _____

4. 您对本书的习题: ☐ 满意 ☐ 不满意 改进意见 _____

5. 您对本书的实训: ☐ 满意 ☐ 不满意 改进意见 _____

6. 您对本书其他的改进意见:

7. 您感兴趣或希望增加的教材选题是:

请寄: 100036 北京万寿路 173 信箱高等职业教育分社 刘菊收

电话: 010-88254563 E-mail: baiyu@phei.com.cn

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396; (010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

前 言

信息技术和信息产业是衡量一个国家经济发展水平的重要标志,计算机网络是信息技术的核心。学习并掌握计算机网络和通信知识,是当今社会发展的要求。计算机网络教材是计算机网络教学内容和教学要求的知识载体,是教学的基本工具,是提高教学质量的重要保证。加强计算机网络教学计划、教学内容并使教学具有针对性,特别注重教材内容的现代性、开放性和实用性,着力培养学生的创新精神和综合实践能力。

《计算机网络实用教程(第3版)》是笔者积多年讲授计算机网络课程的教学经验及在网络实际工作中的工程经验,并在2004年编写的《计算机网络实用教程(第2版)》(全国统编教材,周炎涛、胡军华编著)基础上编著而成。2006年经教育部高等教育司批准(教高[2006]9号)本书列为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

全书坚持实用技术和工程实践相结合的原则,在讲述计算机网络与通信技术理论的基础上,描述了其在实际中的应用,对网络应用的实例进行了有针对性的、具体的介绍。本书既可以作为普通高校规划教材,也可以作为计算机网络技术人员和管理人员的入门参考书,具有教科书和技术资料双重特征。

全书共9章,包括:计算机网络概述,数据通信,局域网技术,广域网技术,Internet网络,Windows NT/2003网络技术,UNIX/Linux网络技术,计算机网络规划设计与应用实例,网络管理、网络安全及常见故障排除。

本书由中南大学胡军华副教授(博士)、湖南大学周炎涛教授共同完成,蔡德斌、贺再红、雷强、唐剑波、易兴东、陈臣、谭娅、郭如冰、谢东、陈贤谋也参加了本书的编写、打字和绘图工作。在本书的编写过程中,作者参考了大量的资料,吸取了多位同仁的经验,在此表示诚挚谢意。电子工业出版社的大力支持使本书得以出版,在此亦表示衷心的感谢。

由于时间仓促,书中错误遗漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正,联系地址为 yantao_z@hnu.cn。

编 者

2007年8月于长沙岳麓山

目 录

第1章 计算机网络概论	(1)
1.1 计算机网络概述	(1)
1.1.1 计算机网络的定义和功能	(1)
1.1.2 计算机网络的演变和发展	(2)
1.1.3 计算机网络的基本组成	(5)
1.1.4 计算机网络拓扑结构	(6)
1.2 计算机网络体系结构与协议	(9)
1.2.1 网络协议和体系结构	(9)
1.2.2 开放系统互连参考模型	(11)
1.2.3 TCP/IP 协议	(14)
1.2.4 OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型比较	(15)
1.3 计算机网络分类	(16)
1.3.1 按网络使用范围分类	(16)
1.3.2 按网络覆盖范围分类	(16)
1.3.3 按网络拓扑结构分类	(16)
1.3.4 按网络交换功能分类	(17)
1.3.5 按网络通信性能分类	(17)
1.3.6 按网络传输介质分类	(17)
1.3.7 按网络服务方式分类	(18)
习题一	(18)
第2章 数据通信	(19)
2.1 数据通信基础	(19)
2.1.1 基本概念	(19)
2.1.2 数字通信基础理论	(22)
2.1.3 数据编码技术	(26)
2.1.4 数据通信方式	(29)
2.1.5 多路复用技术	(34)
2.1.6 数据交换技术	(36)
2.1.7 调制器/解调器	(39)
2.2 传输介质	(41)
2.2.1 传输介质的特性	(42)
2.2.2 双绞线	(42)
2.2.3 同轴电缆	(44)
2.2.4 光纤	(45)
2.2.5 无线传输	(47)
习题二	(49)

第3章 局域网技术	(50)
3.1 局域网分类及主要特性	(50)
3.1.1 局域网分类	(50)
3.1.2 局域网主要特性	(51)
3.2 局域网系统结构	(51)
3.2.1 局域网参考模型	(51)
3.2.2 IEEE 802 标准	(52)
3.3 LLC 子层	(54)
3.3.1 服务访问点 (SAP)	(54)
3.3.2 LLC 子层的基本功能	(55)
3.3.3 LLC 子层提供的服务	(55)
3.3.4 LLC 协议数据单元和 PDU (帧结构)	(56)
3.4 MAC 子层与介质访问控制	(57)
3.4.1 随机访问控制方式	(57)
3.4.2 令牌总线控制方式	(61)
3.4.3 令牌环介质访问控制	(63)
3.5 光纤分布数据接口 FDDI	(66)
3.5.1 FDDI 网络构成	(66)
3.5.2 数据编码	(67)
3.5.3 分布式时钟	(67)
3.5.4 FDDI 帧格式	(67)
3.5.5 FDDI 的主要特性	(68)
3.6 虚拟局域网 (VLAN) 技术	(69)
3.6.1 VLAN 的概念	(69)
3.6.2 VLAN 的特点	(69)
3.6.3 VLAN 的分类	(69)
3.6.4 VLAN 的通信	(70)
3.6.5 在交换机上配置 VLAN	(71)
3.7 无线局域网	(74)
3.7.1 无线局域网标准	(74)
3.7.2 无线局域网的主要类型	(76)
3.7.3 无线网络接入设备	(78)
3.7.4 无线局域网的配置方式	(78)
3.7.5 个人局域网	(79)
3.7.6 无线局域网的应用	(81)
3.7.7 无线局域网的发展趋势	(82)
习题三	(82)
第4章 广域网技术	(84)
4.1 网络互连基础	(84)
4.2 网络互连设备	(85)

4.2.1	传输介质互连设备	(85)
4.2.2	物理层互连设备	(86)
4.2.3	数据链路层互连设备	(86)
4.2.4	网络层互连设备	(94)
4.2.5	应用层互连设备	(103)
4.3	广域网	(104)
4.3.1	广域网的组成	(104)
4.3.2	广域网技术	(105)
4.3.3	广域网通信线路	(106)
4.3.4	路由器广域网配置	(111)
4.4	无线网技术	(119)
4.4.1	无线网的特点	(119)
4.4.2	无线网络的结构	(121)
4.4.3	无线网组网步骤	(123)
习题四		(128)
第5章	Internet 网络	(130)
5.1	Internet 体系结构	(130)
5.1.1	Internet 体系结构框架	(130)
5.1.2	TCP/IP 协议	(131)
5.2	IP 地址规划	(135)
5.2.1	IP 地址	(136)
5.2.2	子网掩码、可变长子网掩码和 IP 子网	(137)
5.2.3	动态 IP 地址和 DHCP 的使用	(140)
5.3	域名服务	(142)
5.3.1	域名系统和域名服务器	(142)
5.3.2	Windows 2000 域名服务设置	(146)
5.4	Internet 接入方法	(147)
5.4.1	拨号接入	(147)
5.4.2	软件方式接入	(149)
5.4.3	硬件方式接入	(150)
5.4.4	虚拟专用网 (VPN) 接入	(152)
5.5	Internet II	(156)
5.5.1	Internet 存在的技术问题	(156)
5.5.2	IPv4 与 IPv6 数据报格式的区别	(157)
5.5.3	Internet II 的启动	(160)
习题五		(160)
第6章	Windows NT/2003 网络技术	(162)
6.1	Windows NT 网络基础	(162)
6.1.1	Windows NT 网络模型	(162)
6.1.2	Windows NT 网络模式	(165)

6.2	Windows 2003 安装与系统配置	(167)
6.2.1	Windows 2003 的特点和新增功能	(167)
6.2.2	Windows 2003 的安装	(168)
6.2.3	Windows 2003 系统配置	(168)
6.3	Windows 2003 的 DNS、DHCP 和邮件服务器的配置	(172)
6.3.1	DNS 服务器配置	(172)
6.3.2	DHCP 服务器配置	(177)
6.3.3	邮件服务器配置	(186)
6.4	Windows NT/2003 网络用户管理	(192)
6.5	NT/2003 网络的安全规则	(196)
6.5.1	域用户管理器	(196)
6.5.2	文件和目录安全	(197)
	习题六	(205)
第 7 章	UNIX/Linux 网络技术	(207)
7.1	UNIX/Linux 简介	(207)
7.1.1	UNIX 操作系统	(207)
7.1.2	Linux 操作系统	(210)
7.2	Linux 的安装和常用网络命令	(213)
7.2.1	Linux 安装	(213)
7.2.2	Linux 的常用网络命令	(216)
7.3	Linux 网络服务器的配置	(219)
7.3.1	Linux 网络设置	(219)
7.3.2	配置 DHCP 服务器	(222)
7.3.3	配置 DNS 服务器	(226)
7.4	Linux 下 C 语言编程	(230)
7.4.1	编程基础	(230)
7.4.2	vi 编辑器的使用	(232)
7.5	用 Linux 拨号上网	(232)
7.6	Webmin	(235)
7.6.1	Webmin 简介	(235)
7.6.2	Webmin 的安装	(235)
7.6.3	Webmin 的使用	(236)
7.6.4	Webmin 的窗体	(237)
	习题七	(238)
第 8 章	计算机网络规划设计与应用实例	(239)
8.1	计算机网络的规划	(239)
8.1.1	计算机网络系统的需求分析	(239)
8.1.2	可行性研究	(240)
8.1.3	网络分析	(241)
8.2	计算机网络设计	(242)

8.2.1	网络方案设计的原则	(242)
8.2.2	网络方案设计的内容及常见类型	(243)
8.2.3	局域网设计	(244)
8.2.4	计算机广域网网络设计	(252)
8.3	网络工程技术应用实例	(252)
8.3.1	双机 Modem 远程互连	(252)
8.3.2	无线局域网组网	(255)
8.3.3	ADSL 应用方案	(261)
8.4	网络方案实例	(262)
8.4.1	校园网	(262)
8.4.2	教育信息网	(263)
8.4.3	教育骨干网	(263)
8.4.4	校校通骨干网	(264)
8.4.5	远程教育网	(264)
习题八		(265)
第9章	网络管理、网络安全及常见故障排除	(266)
9.1	网络管理	(266)
9.1.1	网络管理概述	(266)
9.1.2	网络管理协议	(266)
9.1.3	网络管理系统	(268)
9.2	网络安全	(270)
9.2.1	网络安全概述	(270)
9.2.2	网络病毒与防治	(270)
9.2.3	网络黑客与防范措施	(271)
9.2.4	防火墙技术	(275)
9.2.5	其他安全技术	(276)
9.3	常见网络故障排除	(278)
9.3.1	网络故障分类	(278)
9.3.2	网络故障诊断工具	(281)
9.3.3	Windows 网络实用工具	(282)
9.3.4	IP-Tools 管理软件	(289)
9.3.5	常见网络故障及解决方案	(291)
9.3.6	网络使用中常见问题及解答	(297)
习题九		(301)
参考文献		(302)

第1章 计算机网络概论

计算机网络是计算机技术和通信技术紧密结合的产物,通信技术为计算机之间的数据传输提供了必要的手段,计算机技术又提高了数据通信的各种性能。计算机网络的诞生使计算机体系结构发生了巨大变化。从某种意义上讲,计算机网络的发展水平反映了一个国家的计算机科学水平和通信技术水平,进而成为衡量其国力及现代化程度的重要标志之一。

本章只涉及计算机网络的一些基本概念,如体系结构、网络拓扑结构、网络分类及网络操作系统的概念等问题。

1.1 计算机网络概述

1.1.1 计算机网络的定义和功能

1. 计算机网络定义

美国信息处理学会联合会(AFIPS)在1970年从共享资源出发,把计算机网络定义为“能够相互共享资源(硬件、软件 and 数据库等)的方式连接起来,并各自具备独立功能的计算机系统的集合”。

随着“远程终端—计算机”通信发展到“计算机—计算机”通信,人们从通信的观点出发,把计算机网络定义为“在计算机之间以传输信息为目的连接起来的计算机系统的集合”。

综合以上观点,可以定义计算机网络为“利用通信设备和线路将地理位置不同的、功能独立的多个计算机系统互相连接起来,以功能完善的网络软件(即网络通信协议、信息交换方式和网络操作系统等)实现网络中的资源共享和信息传递的系统”。

2. 计算机网络功能

计算机网络具有以下一些重要功能。

(1) 数据通信。实现计算机与终端、计算机与计算机之间的数据传输,这是计算机网络的基本功能。

(2) 资源共享。网络上的计算机彼此之间可以实现资源共享,包括硬件、软件和数据。信息时代的到来,资源的共享具有重大意义。目前信息量越来越大,单一的计算机已经不能将其储存,只有分布在不同的计算机上,网络用户可以共享这些信息资源。其次,计算机软件层出不穷,在这些浩如烟海的软件中,不少是免费共享的,这是网络上的宝贵财富。任何连入网络的人,都有权利使用它们。资源共享为用户使用网络提供了方便。

(3) 远程传输。计算机应用的发展,已经从科学计算到数据处理,从单机到网络。彼此位置相距很远的用户可以相互传输数据信息,相互交流,协同工作。

(4) 集中管理。计算机网络技术的发展和运用,已使现代办公手段、经营管理方式等发生了变化。目前有许多 MIS 系统、OA 系统等,通过这些系统可以实现日常工作的集中管理,提高工作效率,增加经济效益。

(5) 实现分布式处理。网络技术的发展,使分布式计算成为可能。对于大型的课题,可以分为许许多多的小题目,由不同的计算机分别完成,然后再集中起来,解决问题。

(6) 负荷均衡。负荷均衡是指工作被均匀地分配给网络上的各台计算机系统。网络控制中心负责分配和检测,当某台计算机负荷过重时,系统会自动转移负荷到较轻的计算机系统。

正是计算机网络的这些重要功能,使它得到了迅速的发展,不仅出现了本地网络,而且 Internet 的发展已经成为人类社会生活中不可缺少的部分。

建设计算机网络的目的在于应用,在于推动人类社会向前发展。如果说早期的计算机网络只是把一些终端和主机相连,以解决远程数据传输和远程控制的问题。那么今天计算机网络的用途则更加广泛。

1.1.2 计算机网络的演变和发展

任何一种新技术的出现都必须具备两个条件:强烈的社会需求和先期技术的成熟。计算机网络技术的形成与发展也不例外。一般来讲,计算机网络的发展可分为四个阶段。

1. 第一阶段——面向终端的计算机网络

1946 年世界上第一台电子数字计算机 ENIAC 在美国诞生时,计算机技术与通信技术并没有直接的联系。20 世纪 50 年代初,由于美国军方的需要,美国半自动地面防空系统 SAGE 进行了计算机技术与通信技术相结合的尝试。它将远程雷达与其他测量设施测到的信息通过总长度达到 241 万公里的通信线路与一台 IBM 计算机连接,进行集中的防空信息处理与控制。要达到这样的目的,首先要完成数据通信技术的基础研究。在这项研究的基础上,人们将地理位置分散的多个终端通信线路连到一台中心计算机上,这样用户可以在自己的办公室终端输入程序,通过通信线路传送到中心计算机,分时访问并使用其资源进行信息处理,处理结果再通过通信线路回送到用户终端显示或打印。人们把这种以单个为中心的联机系统称为面向终端的远程联机系统。它是计算机通信网络的一种。

如图 1.1 所示的三种结构形式都是面向终端的计算机网络。当时,这种网络的应用范围极广,已涉及军事、银行、航空、铁路、教育等部门。其他如 20 世纪 60 年代初美国航空公司建成的由一台计算机与分布在全美国的 2000 多个终端组成的航空订票系统 SABRE—1 也是这种计算机通信网络;1970 年投入使用的美国商用分时系统都是面向终端的计算机网络的应用实例。

2. 第二阶段——计算机互联网络

第二代计算机网络是多台主计算机通过通信线路互连起来为用户提供服务,即所谓计算机-计算机网络,与第一代计算机网络的显著区别在于:这里的多台计算机都具有自主处理能力。第二代计算机网络以远程大规模互连为主要特点。

现代意义上的计算机网络是从 1969 年美国国防部高级研究计划局(Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA)建成的 ARPAnet 实验网开始的,它具有现代计算机网络的一般特征。该网络当时只有 4 个结点,以电话线路作为主干网络,两年后,建成 45 个结

点，进入工作阶段；此后，ARPAnet 的规模不断扩大，到 20 世纪 70 年代后期，网络结点超过 60 个，主机 100 多台，地理范围跨越了美国东部和西部的许多大学和研究机构，而且通过通信卫星与夏威夷和欧洲地区的计算机网络相互连通。

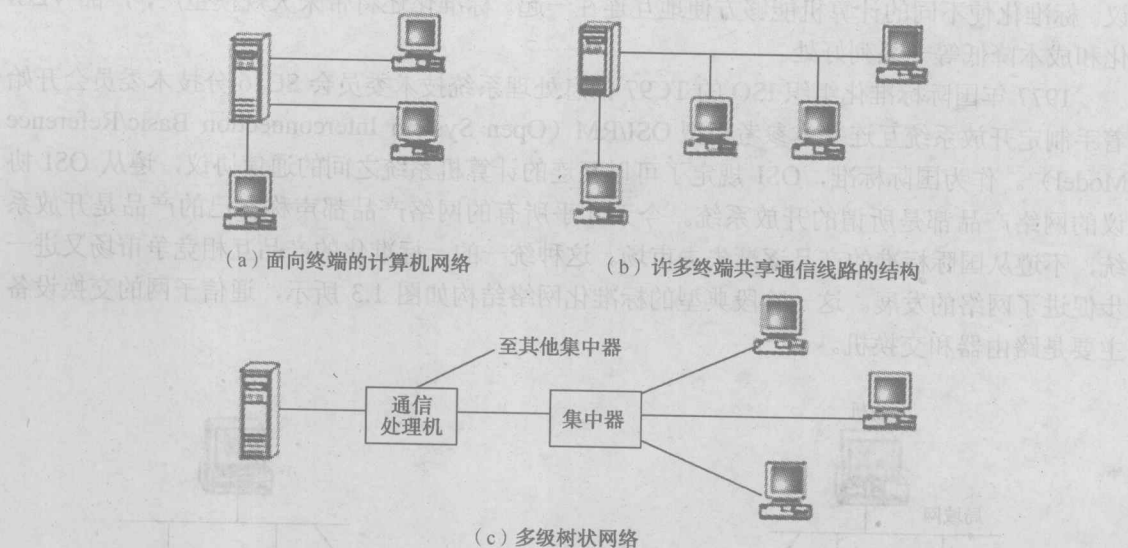


图 1.1 面向终端的计算机网络

第二阶段典型的计算机网络结构如图 1.2 所示。这一阶段计算机网络的主要特点是：资源的多向共享、分散控制、分组交换、采用专门的通信控制处理机、分层的网络协议。这些特点往往被认为是现代计算机网络的典型特征。但这个时期的网络产品彼此之间是相互独立的，没有统一标准。

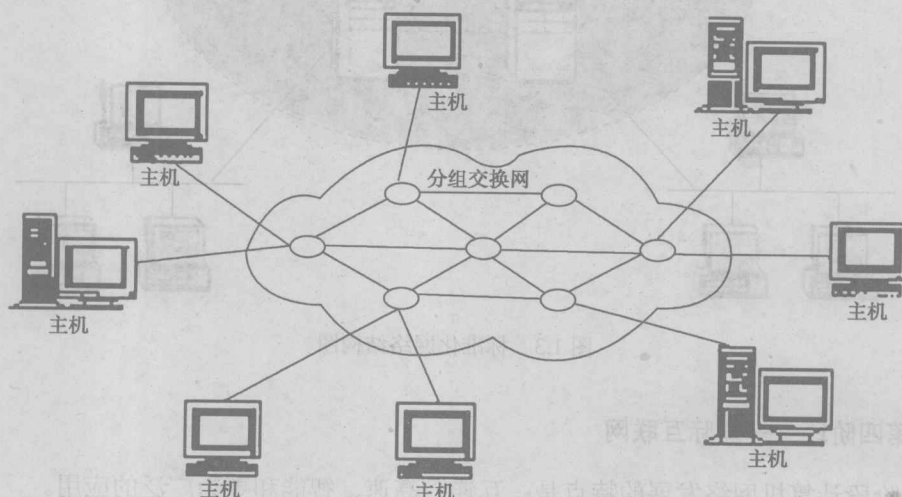


图 1.2 计算机网络结构图

当前世界上仍然有不少第二代计算机网络在运行并提供服务。但是第二代计算机有不少弊端，不能适应信息社会日益发展的需要，主要是没有统一的网络体系结构，把不同的第二代计算机网络互连起来十分困难。因而，计算机网络必然要向更新的一代发展。

3. 第三阶段——开放式标准化网络

第三代计算机网络是开放式标准化网络，它具有统一的网络体系结构遵循国际标准化协议。标准化使不同的计算机能够方便地互连在一起。标准化还将带来大规模生产，产品 VLSI 化和成本降低等一系列好处。

1977 年国际标准化组织 ISO 的 TC97 信息处理系统技术委员会 SC16 分技术委员会开始着手制定开放系统互连基本参考模型 OSI/RM (Open System Interconnection Basic/Reference Model)。作为国际标准，OSI 规定了可以互连的计算机系统之间的通信协议，遵从 OSI 协议的网络产品都是所谓的开放系统。今天几乎所有的网络产品都声称自己的产品是开放系统，不遵从国际标准的产品逐渐失去市场。这种统一的、标准化的产品互相竞争市场又进一步促进了网络的发展。这一阶段典型的标准化网络结构如图 1.3 所示，通信子网的交换设备主要是路由器和交换机。

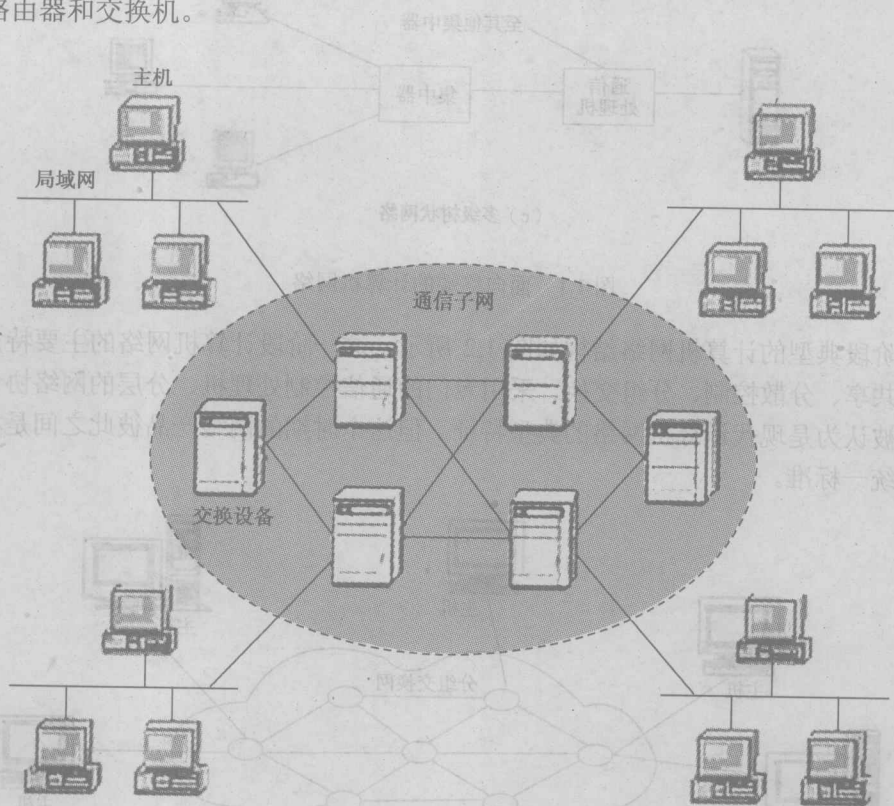


图 1.3 标准化网络结构图

4. 第四阶段——国际互联网

这一阶段计算机网络发展的特点是：互连、高速、智能和更为广泛的应用。

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功能。实际上 Internet 是一个用路由器 (Router) 实现多个远程网和局域网互连的网际网，到 1998 年连入 Internet 的计算机数量就达 4000 万台之多，它对推动世界经济、社会、科学、文化的发展产生不可估量的作用。

在互联网发展的同时,高速与智能网的发展也引起人们越来越多的注意。高速网络技术发展表现在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上。随着网络规模的增大与网络服务功能的增多,各国正在开展智能网络 IN (Intelligent Network) 的研究。网络互连和高速计算机网络被称为第四代计算机网络,国际互联网结构如图 1.4 所示。

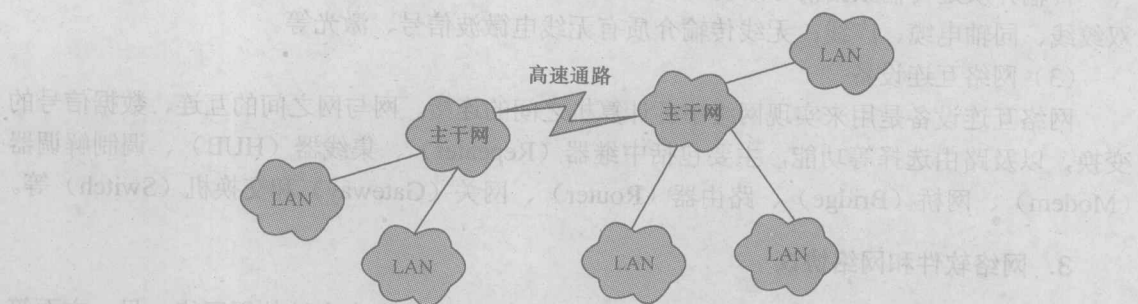


图 1.4 国际互联网结构示意图

计算机网络技术的迅速发展和广泛应用必将对 21 世纪的经济、教育、科技、文化的发展产生重要影响。

1.1.3 计算机网络的基本组成

一个典型的计算机网络主要由计算机系统、数据通信系统、网络软件及网络协议三大部分组成。计算机系统是网络的基本模块,为网络内的其他计算机提供共享资源;数据通信系统是连接网络基本模块的桥梁,它提供各种连接技术和信息交换技术;网络软件是网络的组织者和管理者,在网络协议的支持下,为网络用户提供各种服务。

1. 计算机系统

计算机系统主要完成数据信息的收集、存储、处理和输出任务,并提供各种网络资源。计算机系统根据在网络中的用途可分为两类:主计算机和终端。

(1) 主计算机 (Host)

主计算机负责数据处理和网络控制,并构成网络的主要资源。主计算机又称主机,它主要由大型机、中小型机和高档微机组成,网络软件和网络的应用服务程序主要安装在主机中,在局域网中主机称为服务器 (Server)。

(2) 终端 (Terminal)

终端是网络中数量大、分布广的设备,是用户进行网络操作、实现人机对话的工具。一台典型的终端看起来很像一台 PC,有显示器、键盘和一个串行接口。与 PC 不同的是终端没有 CPU 和主存储器。在局域网中,以 PC 代替了终端,既能作为终端使用又可作为独立的计算机使用,被称为工作站 (Workstation)。

2. 数据通信系统

数据通信系统主要由通信控制处理机、传输介质和网络连接设备等组成。

(1) 通信控制处理机

通信控制处理机主要负责主机与网络的信息传输控制,它的主要功能是线路传输控制、差错检测与恢复、代码转换,以及数据帧的装配与拆装等。在以交互式应用为主的微机局域网中,一般不需要配备通信控制处理机,但需要安装网络适配器,用来担任通信部分的功能。

(2) 传输介质

传输介质是传输数据信号的物理通道,将网络中各种设备连接起来。常用的有线传输有双绞线、同轴电缆、广线;无线传输介质有无线电微波信号、激光等。

(3) 网络互连设备

网络互连设备是用来实现网络中各计算机之间的连接、网与网之间的互连、数据信号的变换,以及路由选择等功能,主要包括中继器(Repeater)、集线器(HUB)、调制解调器(Modem)、网桥(Bridge)、路由器(Router)、网关(Gateway)和交换机(Switch)等。

3. 网络软件和网络协议

软件一方面授权用户对网络资源的访问,帮助用户方便、安全地使用网络,另一方面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、通信软件及管理和服务软件等。

(1) 网络操作系统(NOS)

网络操作系统是网络系统管理和通信控制软件的集合,它负责整个网络的软、硬件资源的管理以及网络通信和任务的调度,并提供用户与网络之间的接口。

目前,计算机网络操作系统有:UNIX、Windows NT、Windows 2000 Server、Netware 和 Linux。UNIX 是唯一跨微机、小型机、大型机的网络操作系统。

(2) 网络协议

网络协议是实现计算机之间、网络之间相互识别并正确进行通信的一组标准和规则,它是计算机网络工作的基础。

在 Internet 上传送的每个消息至少通过三层协议:网络协议(Network Protocol),它负责将消息从一个地方传送到另一个地方;传输协议(Transport Protocol),它管理被传送内容的完整性;应用程序协议(Application Protocol),作为对通过网络应用程序发出一个请求的应答,它将传输转换成人类能识别的东西。

1.1.4 计算机网络拓扑结构

拓扑学是几何学的一个分支,是一种研究与大小、形状无关的点、线、面特性的方法。网络拓扑结构是指网络电缆构成的几何形状,它能表示出网络服务器、工作站的网络配置和互相之间的连接。网络拓扑是一个十分复杂的问题,目前尚无法获得整个网络的最佳解,但拓扑结构又是决定网络特性的主要技术之一。因此,拓扑结构的选择将影响整个网络的设计、功能和性能。

网络拓扑结构按形状可分为星形拓扑结构、环形拓扑结构、总线形拓扑结构、树形拓扑结构、总线/星形拓扑结构及网形拓扑结构。

1. 星形拓扑结构

星形布局是以中央结点为中心与各结点连接而组成的,各结点与中央结点通过点与点方式