

高等院校计算机系列教材

计算机网络技术 实用教程(第四版)

褚建立 刘彦舫 路俊维 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

教育部“十三五”普通高等教育规划教材

计算机网络技术 实用教程(第四版)

第4版



中国石化出版社
China University of Petroleum Press

TP393/144=2

2007

高等院校计算机系列教材

计算机网络技术实用教程

(第四版)

褚建立 刘彦舫 路俊维 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是面向高等职业技术教育的电子信息类专业基础课教材。全书共分 18 章, 紧密结合当前计算机网络技术的发展, 系统地介绍了计算机网络的基本概念, 计算机网络的体系结构、物理层、数据链路层, 以太网组网方法, Internet 应用, 宽带 Internet 接入技术, 网络安全以及 Windows Server 2003 网络配置等内容。在内容组织上将计算机网络基础知识与实际应用相结合, 使读者能够对网络知识和网络协议有比较直观的认识, 具有很强的实用性。

本书内容丰富、结构合理、图文并茂、可操作性强, 适合用作高等职业院校电子信息专业基础课的教材使用, 也可作为普通高等院校大专层次的计算机及相关专业基础课的教材使用, 同时还是广大计算机网络技术爱好者自学的理想参考书。

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

计算机网络技术实用教程 / 褚建立, 刘彦舫, 路俊维编著. —4 版. —北京: 电子工业出版社, 2007.7
(高等院校计算机系列教材)

ISBN 978-7-121-04060-3

I. 计… II. ①褚…②刘…③路… III. 计算机网络—高等学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 090635 号

策划编辑: 高 平

责任编辑: 朱清江

印 刷: 北京市顺义兴华印刷厂

装 订: 三河市双峰印刷装订有限公司

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: 787×1 092 1/16 印张: 24 字数: 600 千字

印 次: 2007 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 5 000 册 定价: 29.00 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 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

当今社会是一个数字化、网络化、信息化的社会, Internet/Intranet (因特网/企业内部网) 在世界范围迅速普及, 电子商务的热潮一浪高过一浪。社会信息化、数据的分布式处理、各种计算机资源的共享等应用需求推动着计算机网络的迅速发展。我国信息产业“十一五”规划纲要的确定, 政府上网、企业上网以及家庭上网工程的启动等一系列信息高速公路建设的实施, 都急需大量掌握计算机网络基础知识和应用技术的专门人才。根据全国高等职业教育信息类系列教材研讨会的精神, 在适当介绍理论知识, 突出实践能力培养的基础上, 结合编者多年从事计算机网络教学与研究的经验, 编写了这本适合于高等职业院校电子信息类专业学生使用的专业基础课教材《计算机网络技术实用教程》。

自 2000 年 9 月《计算机网络技术实用教程》第一版出版以来, 先后 13 次印刷, 发行量近 10 万册, 被许多高职高专院校选为计算机网络基础课程的教材, 受到老师和学生的普遍欢迎。但是随着计算机网络技术的不断发展, 新技术、新知识的不断出现, 前版教材已不能适应广大读者的要求。为此我们在第三版的基础上进行了较大范围的修订, 首先以实用技术为主线; 二是增加了新技术、新知识, 如万兆位以太网技术知识、IPv6 技术知识、P2P 通信服务、IP 电话、VoIP, 并用 Windows Server 2003 的相关知识替换了 Windows Server 2000 的相关知识; 三是在每一章里突出了技能训练的内容, 提炼了技能实训的内容, 如网络线缆制作, 交换机与集线器的级联, 利用 ADSL 接入 Internet, DHCP、Web 站点的配置, DNS 的配置等内容。

本书共分 18 章, 主要介绍计算机网络基础、数据通信基础知识、计算机网络体系结构、网络线缆及制作、局域网技术、常用网络设备、TCP/IP 的网络层、TCP/UDP 协议、Internet 网络服务和信息检索、Internet 接入技术、计算机网络安全知识、Windows Server 2003 安装及 AD 的管理、用户账户及组账户管理、NTFS 权限和共享资源、DHCP 服务的实现、DNS 服务配置、Web 站点的架设、FTP 站点的配置等。

本书层次清楚, 概念准确, 深入浅出, 通俗易懂, 既有基本知识、基本原理, 又密切联系实际。同时, 结合高等职业院校教学的特点, 注重动手能力的培养。书中所有技能训练的编排均来自于工程实践, 有很强的针对性和实用性, 使学生“学得快、用得上、记得牢”。同时, 本书配有相应的电子课件, 可到华信教育资源网 (<http://www.hxedu.com.cn>) 下载使用。

本书由褚建立、刘彦舫、路俊维组织编写, 其中, 第 3、6、7、15、16、17 章由褚建立编写, 第 1、2、18 章由刘彦舫编写, 第 4、5 章由路俊维编写, 第 8 章由刘爱国编写, 第 9 章由高欢编写, 第 10 章由辛景波编写, 第 11 章由敏丽编写, 第 12 章由张洪星编写、第 13 章由张小志编写、第 14 章由段雪丽编写, 全书习题由吴丽丽编写。全书由褚建立、刘彦舫统稿。在本书编写的过程中, 我院计算机网络教研室的老师为本书的编写提出了很多建议, 在此一并表示感谢。

由于时间仓促和编者水平所限, 不当和谬误之处敬请各位专家和读者指正。

编 者

2007 年 5 月 22 日

目 录

第1章 计算机网络基础	(1)	2.4.2 频带传输	(19)
1.1 计算机网络的定义	(1)	2.5 数据通信系统的主	
1.2 计算机网络的产生与发展	(2)	要质量指标	(19)
1.2.1 计算机网络的产生	(2)	2.5.1 模拟通信系统的	
1.2.2 计算机网络的发展	(2)	质量指标	(19)
1.3 计算机网络的分类	(4)	2.5.2 数字通信系统的质量指标	(19)
1.3.1 按网络的覆盖范围分类	(4)	2.6 多路复用技术	(20)
1.3.2 按数据传输方式分类	(5)	2.6.1 频分多路复用技术	(20)
1.3.3 按通信传输介质分类	(5)	2.6.2 时分多路复用技术	(21)
1.3.4 按使用网络的对象分类	(5)	2.6.3 波分多路复用	(21)
1.3.5 按网络组件的关系分类	(6)	2.7 数据通信技术	(22)
1.3.6 按网络拓扑结构分类	(6)	2.7.1 数据通信方式	(22)
1.4 计算机网络的组成	(6)	2.7.2 数据同步方式	(22)
1.4.1 通信子网	(6)	2.8 数据交换方式	(23)
1.4.2 资源子网	(7)	2.8.1 电路交换	(24)
1.4.3 现代网络结构的特点	(8)	2.8.2 报文交换	(24)
1.5 计算机网络的主要性能指标	(8)	2.8.3 报文分组交换	(25)
1.6 计算机网络的功能和应用	(10)	2.8.4 其他通信交换技术	(26)
1.6.1 计算机网络的功能	(10)	2.9 差错控制技术	(26)
1.6.2 计算机网络的应用	(11)	2.9.1 差错控制方法	(26)
习题	(12)	2.9.2 差错检测码	(27)
第2章 数据通信的基础知识	(14)	习题	(27)
2.1 数据通信的基本概念	(14)	第3章 计算机网络体系结构	(28)
2.2 数据通信系统的模型	(15)	3.1 计算机网络体系结构概述	(28)
2.3 数据调制与编码	(16)	3.1.1 建立计算机网络体系	
2.3.1 调制与编码原理	(16)	结构的必要性	(28)
2.3.2 模拟数据的		3.1.2 计算机网络的	
模拟信号调制	(16)	分层模型	(29)
2.3.3 数字数据的		3.1.3 网络体系结构	(31)
模拟信号调制	(16)	3.2 ISO/OSI 开放系统	
2.3.4 数字数据的数		互连参考模型	(31)
字信号编码	(16)	3.2.1 OSI 七层参考模型	(31)
2.3.5 模拟数据的数		3.2.2 OSI 参考模型各层的功能	(31)
字信号编码	(18)	3.2.3 OSI 的层次间关系	(34)
2.4 基带传输和频带传输	(18)	3.3 TCP/IP 模型	(37)
2.4.1 基带传输	(18)	3.3.1 TCP/IP 模型概述	(38)

3.3.2 各层主要协议	(39)	6.1.2 常见的局域网 拓扑结构	(85)
3.3.3 TCP/IP 网络 模型数据封装	(40)	6.2 IEEE 802 标准	(88)
3.4 OSI 参考模型和 TCP/IP 模型的区别	(40)	6.2.1 IEEE 802 标准概述	(88)
习题	(41)	6.2.2 局域网的体系结构	(89)
第 4 章 传输介质与线缆制作	(44)	6.3 介质访问控制方法	(91)
4.1 传输介质	(44)	6.3.1 信道分配问题	(91)
4.1.1 同轴电缆 (Coaxial Cable)	(44)	6.3.2 介质访问控制方法	(92)
4.1.2 双绞线电缆	(46)	6.3.3 以太网	(93)
4.1.3 光纤	(50)	6.3.4 令牌环网	(96)
4.1.4 无线传输介质	(53)	6.3.5 令牌总线 (Token Bus) 访问控制方法	(98)
4.2 线缆的规范	(54)	6.3.6 CSMA/CD 与 Token Bus、 Token Ring 的比较	(99)
4.2.1 局域网物理层规范	(54)	6.4 共享式以太网和 交换式以太网	(99)
4.2.2 广域网物理层规范	(54)	6.4.1 共享式以太网	(99)
4.3 技能训练: 双绞线跳 线制作与测试	(58)	6.4.2 交换式以太网	(101)
4.3.1 双绞线跳线制作工具	(58)	6.4.3 高层交换技术	(102)
4.3.2 制作标准与跳线类型	(60)	6.5 高速以太网	(103)
4.3.3 双绞线跳线的制作	(61)	6.5.1 快速以太网技术	(103)
4.3.4 跳线的测试	(64)	6.5.2 千兆位以太网技术	(106)
习题	(64)	6.5.3 万兆位以太网技术	(109)
第 5 章 常用网络设备	(66)	6.6 其他种类的高速局域网	(113)
5.1 常见物理层设备	(66)	6.6.1 100VG-AnyLAN 局域网	(113)
5.1.1 中继器	(66)	6.6.2 光纤分布式数据接口 (FDDI)	(114)
5.1.2 集线器	(66)	6.6.3 高性能并行接 口 (HIPPI)	(116)
5.2 数据链路层设备	(67)	6.6.4 光纤通道	(116)
5.2.1 网卡	(67)	6.7 无线局域网	(116)
5.2.2 网桥	(68)	6.7.1 无线局域网标准	(117)
5.2.3 交换机	(69)	6.7.2 IEEE 802.11 标准无线 局域网	(118)
5.3 网络层的设备	(75)	6.8 虚拟局域网	(122)
5.3.1 路由器	(75)	6.8.1 虚拟局域网概述	(122)
5.3.2 3 层交换机	(79)	6.8.2 虚拟局域网使用的以 太网帧格式	(123)
5.4 技能训练: 交换机和集 线器的级联	(81)	6.8.3 虚拟局域网的优点	(124)
习题	(82)		
第 6 章 局域网技术	(84)		
6.1 局域网概述	(84)		
6.1.1 局域网的特点	(84)		

6.8.4	虚拟局域网的 组网方法	(124)	7.5.3	技能训练 3: Ping 命令的使用	(161)
6.8.5	VLAN 数据帧的传输	(126)	7.5.4	技能训练 4: Tracert 命令的使用	(163)
6.8.6	VLAN 间的互连方法	(127)	习题	(165)	
6.9	技能训练: 局域网的连接 ...	(127)	第 8 章 传输层	(169)	
6.9.1	技能训练 1: 两台 计算机直连	(127)	8.1	TCP/IP 的传输层	(169)
6.9.2	技能训练 2: 单一 集线器结构的组网 ...	(127)	8.1.1	传输层协议	(169)
6.9.3	技能训练 3: 多集 线器级联结构的组网	(127)	8.1.2	端口和套接字	(170)
6.9.4	局域网连接的判断 ...	(128)	8.2	传输控制协议 TCP	(172)
习题	(129)		8.2.1	TCP 报文段的格式 ...	(172)
第 7 章 网络层	(132)		8.2.2	序号与确认	(174)
7.1	网络层功能概述	(132)	8.2.3	TCP 连接的建立 和拆除	(174)
7.1.1	网络层的作用	(132)	8.2.4	TCP 可靠数据 传输技术	(176)
7.1.2	网络层所提供的服务	(134)	8.2.5	TCP 流量控制与 拥塞控制	(177)
7.2	TCP/IP 的网络层	(134)	8.2.6	重发机制	(178)
7.2.1	IP 协议	(135)	8.3	用户数据报协议 UDP	(179)
7.2.2	逻辑地址与物理地址	(138)	8.3.1	UDP 概述	(179)
7.2.3	IP 地址	(139)	8.3.2	UDP 数据报的 首部格式	(179)
7.2.4	地址解析协议	(145)	8.3.3	UDP 报文的发 送和接收	(180)
7.2.5	反向地址解析协议 ...	(146)	8.4	常用 TCP/IP 实用程序 的使用	(180)
7.2.6	ICMP	(146)	8.4.1	hostname 命令	(180)
7.2.7	IP 多播和 IGMP	(148)	8.4.2	ipconfig 命令	(181)
7.3	路由与路由协议	(149)	8.4.3	netstat 命令	(182)
7.3.1	路由与路由表	(149)	8.4.4	Nbtstat 命令	(183)
7.3.2	静态路由和动态路由	(150)	习题	(184)	
7.3.3	路由协议	(150)	第 9 章 Internet 网络服务和信息检索	(187)	
7.4	下一代的网际协议 IPv6	(151)	9.1	远程登录	(187)
7.4.1	IPv6 概述	(152)	9.1.1	Telnet 基本概念	(187)
7.4.2	IPv6 数据报格式	(152)	9.1.2	Telnet 基本原理	(188)
7.4.3	IPv6 地址表示方法 ...	(154)	9.1.3	Telnet 的使用方法 ...	(188)
7.4.4	IPv6 前缀	(155)	9.1.4	虚拟终端 NVT	(189)
7.4.5	IPv6 地址类型	(155)	9.1.5	技能训练 1: 用 Telnet 登录远程主机	(189)
7.5	技能训练	(159)			
7.5.1	技能训练 1: B 类 地址子网划分	(159)			
7.5.2	技能训练 2: ARP 命令的使用	(160)			

9.2	BBS	(189)	10.2.6	VDSL 接入方式	(210)
9.2.1	BBS 简介	(190)	10.2.7	技能训练 1: 外置 ADSL Modem 家庭用户虚拟拨号方 式接入 Internet	(211)
9.2.2	BBS 的方式	(190)	10.3	光纤同轴混合网接入	(212)
9.2.3	技能训练 2: 使用 Telnet 远程登录 BBS	(190)	10.3.1	Cable Modem	(212)
9.2.4	知识扩展: 使用浏览器远程登 录 Web 版的 BBS	(191)	10.3.2	HFC 的数据 传输模式	(213)
9.3	P2P 和 BT 下载	(192)	10.3.3	HFC 接入的 主要特点	(213)
9.3.1	P2P 通信服务简介	(192)	10.3.4	技能训练 2: 外置 Cable Modem 家庭用户 方式接入 Internet	(214)
9.3.2	BT 简介	(192)	10.4	电力线接入	(214)
9.3.3	技能训练 3: 使用 BT 下载	(193)	10.4.1	电力线上网概述	(214)
9.4	网上即时消息的配置与使用	(194)	10.4.2	电力线上网组网方法	(215)
9.4.1	MSN 的安装	(194)	10.4.3	技能训练 3: 利用 电力猫上网	(216)
9.4.2	MSN 的注册	(194)	10.5	光纤以太网接入技术	(216)
9.4.3	MSN 的使用	(195)	10.5.1	FTTx 概述	(216)
9.5	IP 电话和 VoIP	(195)	10.5.2	FTTx+LAN	(219)
9.5.1	IP 电话标准	(195)	习题		(220)
9.5.2	IP 电话的分类	(196)	第 11 章	计算机网络安全	(221)
9.6	信息检索	(196)	11.1	概述	(221)
9.6.1	搜索引擎的概念	(196)	11.1.1	计算机网络 安全的定义	(221)
9.6.2	搜索引擎的组 成和原理	(197)	11.1.2	网络安全的内容	(221)
9.6.3	搜索引擎的分类	(197)	11.1.3	计算机网络面 临的威胁	(223)
9.6.4	中文搜索引擎	(198)	11.1.4	网络不安全的原因	(223)
9.7	利用域名搜索引擎搜索域 名的注册信息	(200)	11.1.5	网络安全措施	(223)
9.7.1	域名搜索引擎	(200)	11.1.6	网络安全策略	(224)
9.7.2	域名注册信息查询	(201)	11.2	网络黑客攻击	(226)
习题		(203)	11.2.1	黑客	(226)
第 10 章	宽带 Internet 接入技术	(204)	11.2.2	扫描	(227)
10.1	基本知识	(204)	11.2.3	Sniffer	(228)
10.1.1	基本概念	(204)	11.2.4	特洛伊木马	(229)
10.1.2	Internet 接入网	(206)	11.2.5	常见的黑客攻击方法	(229)
10.2	ADSL	(207)	11.3	网络安全解决方案	(231)
10.2.1	ADSL 概述	(207)	11.3.1	操作系统安全使用	(231)
10.2.2	ADSL Modem	(208)			
10.2.3	ADSL 的主要优缺点	(208)			
10.2.4	ADSL 通信协议	(209)			
10.2.5	ADSL 接入方式	(210)			

11.3.2 防火墙	(232)
11.3.3 网络的安全防范建议	(234)
习题	(234)
第 12 章 Windows Server 2003	
的安装	(235)
12.1 Windows Server 2003 概述	(235)
12.1.1 Windows Server 2003	
系列简介	(235)
12.1.2 Windows Server 2003	
优点	(236)
12.2 Windows Server 2003	
简体中文版安装	(238)
12.2.1 准备工作	(238)
12.2.2 全新安装	(239)
12.2.3 升级安装	(245)
12.2.4 Windows Server 2003	
的无人参与安装	(246)
12.2.5 Windows Server 2003	
的远程安装服务	(248)
12.3 活动目录	(249)
12.3.1 活动目录概述	(249)
12.3.2 活动目录与域	(249)
12.3.3 域信任关系	(250)
12.3.4 域控制器的安装	(252)
12.3.5 将计算机加入到域	(254)
12.4 Windows Server 2003 中	
的网络协议	(255)
12.4.1 NetBEUI 协议	(256)
12.4.2 NWLink 协议	(256)
12.4.3 TCP/IP 协议	(257)
习题	(259)
第 13 章 用户账户与组账户管理	(260)
13.1 用户账户概述	(260)
13.2 本地用户和组	(261)
13.2.1 用户账户的创建	(261)
13.2.2 组账户管理	(264)
13.3 域账户管理	(266)
13.3.1 域用户账户	(266)
13.3.2 域用户组账户	(270)
习题	(273)

第 14 章 NTFS 权限和文件共享	(274)
14.1 NTFS 文件系统	(274)
14.1.1 NTFS 概述	(274)
14.1.2 NTFS 权限的设置	(274)
14.1.3 NTFS 权限的应用	
规则	(279)
14.2 Windows Server 2003	
资源共享	(280)
14.2.1 共享文件夹	(280)
14.2.2 设置共享文件夹	(280)
14.2.3 管理共享文件夹	(283)
14.2.4 共享文件夹的访	
问权限	(284)
14.2.5 访问共享文件夹	(284)
14.3 技能训练 1: NTFS 权限	
的设置	(286)
14.4 技能训练 2: 共享文件夹	
的设置	(286)
14.5 技能训练 3: 共享权限与 NTFS	
权限的联合操作	(287)
习题	(288)
第 15 章 利用 DHCP 自动	
分配 IP 地址	(289)
15.1 DHCP 服务概述	(289)
15.1.1 DHCP 的概念	(289)
15.1.2 DHCP 基本术语	(289)
15.1.3 DHCP 的工作原理	(290)
15.2 技能训练 1: 配置 DHCP	
服务器	(292)
15.2.1 安装 DHCP 服务器	(292)
15.2.2 DHCP 服务器的授权	(293)
15.2.3 DHCP 服务器配置	(294)
15.2.4 修改租约期限	(296)
15.2.5 保留特定 IP 地址给	
客户端	(296)
15.2.6 配置选项	(296)
15.2.7 DHCP 客户机的配置	
与测试	(297)
15.3 技能训练 2: 在一台 DHCP 服务器	
上建立多个作用域	(297)

15.3.1	DHCP 中继代理	(298)	17.1.1	Web 服务概念 及服务原理	(334)
15.3.2	创建多个作用域	(300)	17.1.2	统一资源定 位符 URL	(335)
15.3.3	配置 DHCP 中继代理	(300)	17.1.3	超文本传输协 议 HTTP	(336)
15.4	技能训练 3: 安装多台 DHCP 服务器	(301)	17.2	技能训练 1: Web 服 务器的配置	(337)
15.5	技能训练 4: 超级作用域	(302)	17.2.1	安装与测试 IIS	(337)
15.6	DHCP 数据库的维护	(303)	17.2.2	网站的基本配置	(341)
15.6.1	数据库的备份	(304)	17.3	技能训练 2: 实际目录 和虚拟目录	(350)
15.6.2	数据库的还原	(304)	17.3.1	实际目录创建	(351)
习题		(304)	17.3.2	虚拟目录创建	(351)
第 16 章	解析 DNS 主机名称	(306)	17.4	技能训练 3: 建立新网站	(352)
16.1	DNS 概述	(306)	17.4.1	利用主机头名称来 建立多个网站	(353)
16.1.1	什么是域名及 域名系统	(306)	17.4.2	利用多个 IP 地址建 立多个网站	(356)
16.1.2	域名结构	(307)	17.4.3	利用 TCP 连接端口建 立多个网站	(357)
16.1.3	域名服务器	(309)	习题		(359)
16.1.4	域名的解析过程	(310)	第 18 章	FTP 站点的架设	(360)
16.1.5	对象类型和资源类型	(312)	18.1	FTP 概述	(360)
16.1.6	动态 DNS (域名解析) 服务	(314)	18.1.1	什么是 FTP	(360)
16.2	技能训练 1: 配置 DNS 服务器	(314)	18.1.2	FTP 的工作原理	(360)
16.2.1	安装 DNS 服务器	(315)	18.1.3	FTP 命令	(361)
16.2.2	DNS 服务器的设置	(315)	18.1.4	FTP 文件格式	(362)
16.2.3	区域的建立	(316)	18.1.5	知识扩展: 简单文件 传输协议 TFTP	(362)
16.2.4	域的设置	(326)	18.2	技能训练 1: 利用 IIS6 组 建 FTP 站点	(362)
16.2.5	DNS 服务器的维护	(327)	18.2.1	安装 Internet 信息服 务和 FTP 服务	(363)
16.2.6	测试配置的 DNS 服务器	(328)	18.2.2	新建 FTP 站点	(363)
16.2.7	备份与还原 DNS 服务	(330)	18.2.3	FTP 站点的启动与停止	(364)
16.3	中文域名解析	(331)	18.2.4	创建虚拟目录	(364)
16.3.1	中文域名概念	(331)	18.2.5	FTP 站点的配置	(365)
16.3.2	中文域名结构	(331)	18.3	技能训练 2: 利用 Serv-U 组建 FTP 站点	(368)
16.3.3	中文域名类型	(332)			
16.3.4	中文域名使用	(332)			
习题		(332)			
第 17 章	Web 网站的架设	(334)			
17.1	Web 服务基本概念	(334)			

18.3.1	Serv-U 的基本情况...	(368)
18.3.2	Serv-U 的安装、卸载 与汉化.....	(369)
18.3.3	Serv-U 的配置.....	(370)
18.4	技能训练 3: 登录 FTP 服务器实现上传下载	(372)
18.4.1	利用 Web 浏览器访 问 FTP 站点.....	(372)
18.4.2	利用 FTP 客户端访问 FTP 站点	(374)
	习题	(374)

第1章 计算机网络基础

基本要求：掌握计算机网络的定义，了解计算机网络的产生与发展，熟悉计算机网络的组成和分类，掌握计算机网络的主要功能和应用等内容。

教学重点和难点：

- 计算机网络的定义；
- 计算机网络的组成；
- 计算机网络的分类；
- 计算机网络的功能和应用。

自20世纪60年代计算机网络问世以来，计算机网络已经深入到人们工作、学习和生活的各个方面。在家中，可以通过 Modem、ISDN 一线通、ADSL 调制解调器或通过网卡以 LAN 方式连接到 Internet 中，享受 Internet 所提供的服务，如 Web 浏览、FTP 文件下载或上传、BBS 公告板、网上聊天、发送或接收电子邮件、网络游戏等，这些服务不仅拓展了获取信息、与他人交流的渠道，也丰富了人们的生活、工作、学习和娱乐方式。用户不仅在 Internet 上可以获得多种网络服务，在其他的许多地方也都可以感受到各种网络应用的存在，如超市、银行、医院、企业和政府部门等。总之，网络与网络应用已无处不在。

计算机网络技术是计算机技术和通信技术相结合的产物，代表着当前计算机系统结构发展的一个重要方向，它的出现引起了人们的高度重视和极大兴趣。可以预言，未来的计算机就是网络化的计算机。

1.1 计算机网络的定义

什么是计算机网络？多年以来一直没有一个严格的定义，并且随着计算机技术和通信技术的发展而具有不同的内涵。目前一些较为权威的定义为：所谓计算机网络，就是通过线路互连起来的、自治的计算机集合，确切地讲，就是将分布在不同地理位置上的具有独立工作能力的计算机、终端及其附属设备用通信设备和通信线路连接起来，并配置网络软件，以实现计算机资源共享的系统。

网络资源共享就是通过连在网络上的工作站（个人计算机）让用户可以使用网络系统的所有硬件和软件（通常根据需要被适当授予使用权），这种功能称为网络系统中的资源共享。

概括起来说，一个计算机网络必须具备以下3个基本要素：

- （1）至少有两个具有独立操作系统的计算机，且它们之间有相互共享某种资源的需求。
- （2）两个独立的计算机之间必须有某种通信手段将其连接。
- （3）网络中的各个独立的计算机之间要能相互通信，必须制定可相互确认的规范标准或协议。

以上 3 条是组成一个网络的必要条件，三者缺一不可。

随着计算机通信网络的广泛应用和网络技术的发展，计算机用户对网络提出了更高的要求，既希望共享网内的计算机系统资源，又希望调用网内几个计算机系统共同完成某项任务。这就要求用户对计算机网络的资源像使用自己的主机系统资源一样方便。为了实现这个目的，除要有可靠的、有效的计算机和通信系统外，还要求制定一套全网一致遵守的通信规则以及用来控制协调资源共享的网络操作系统。

1.2 计算机网络的产生与发展

1.2.1 计算机网络的产生

计算机网络是通信技术和计算机技术相结合的产物，它是信息社会最重要的基础设施，并将构筑成人类社会的信息高速公路。

1. 通信技术的发展

通信技术的发展经历了一个漫长的过程，1835 年莫尔斯发明了电报，1876 年贝尔发明了电话，从此开辟了近代通信技术发展的历史。通信技术在人类生活和两次世界大战中都发挥了极其重要的作用。

2. 计算机网络的产生

1946 年诞生了世界上第一台电子数字计算机，从而开创了向信息社会迈进的新纪元。20 世纪 50 年代，美国利用计算机技术建立了半自动化的地面防空系统（SAGE），它将雷达信息和其他信号经远程通信线路送至计算机进行处理，第一次利用计算机网络实现远程集中控制，这是计算机网络的雏形。

1969 年美国国防部的高级研究计划局（DARPA）建立了世界上第一个分组交换网——ARPANET，即 Internet 的前身，这是一个只有 4 个节点的存储转发方式的分组交换广域网，1972 年在首届国际计算机通信会议（ICCC）上首次公开展示了 ARPANET 的远程分组交换技术。

1976 年美国 Xerox 公司开发了基于载波监听多路访问/冲突检测（CSMA/CD）原理的、用同轴电缆连接多台计算机的局域网，取名以太网。

计算机网络是半导体技术、计算机技术、数据通信技术和网络技术相互渗透、相互促进的产物。数据通信的任务是利用通信介质传输信息。

通信网为计算机网络提供了便利而广泛的信息传输通道，而计算机和计算机网络技术的发展也促进了通信技术的发展。

1.2.2 计算机网络的发展

随着计算机技术和通信技术的不断发展，计算机网络也经历了从简单到复杂，从单机到多机的发展过程，其发展过程大致可分为以下 5 个阶段。

1. 具有通信功能的单机系统

该系统又称终端-计算机网络，是 20 世纪 50 年代计算机网络的主要形式。它是将一台计算机经通信线路与若干终端直接相连，如图 1.1 所示。单机系统中，主计算机负担较重，既要进行数据处理，又要承担通信功能。

2. 具有通信功能的多机系统

在简单的“终端-通信线路-计算机”这样的单机系统中，为了减轻主计算机负担，20 世纪 60 年代出现了在主计算机和通信线路之间设置通信控制处理机（或称为前端处理机，简称前端机）的方案，前端机专门负责通信控制的功能。此外，在终端聚集处设置多路器（或称集中器），组成终端群-低速通信线路-集中器-高速通信线路-前端机-主计算机结构，如图 1.2 所示。

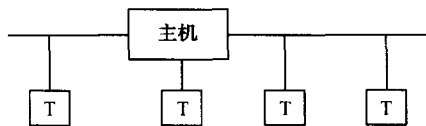


图 1.1 终端-计算机网络模型

3. 以共享资源为主要目的计算机网络阶段（计算机-计算机网络）

以共享资源为主要目的计算机网络阶段是 20 世纪 60 年代中期发展起来的，它是由若干台计算机相互连接起来的系统，即利用通信线路将多台计算机连接起来，实现了计算机与计算机之间的通信，如图 1.3 所示。

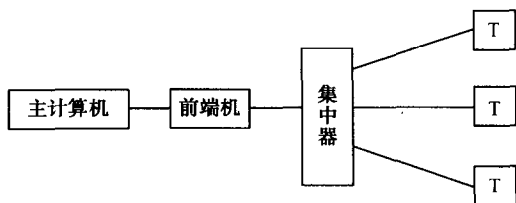


图 1.2 具有通信功能的多机系统模型

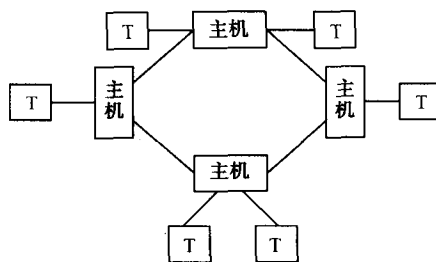


图 1.3 计算机-计算机网络模型

20 世纪 60 年代至 70 年代，美国和前苏联两个超级大国一直处于相互对立的冷战阶段，美国国防部为了保证不会因其军事指挥系统中的主计算机遭受来自前苏联的核打击而使整个系统瘫痪，委托其所属的高级研究计划局于 1969 年成功研制了世界上第一个计算机网络——ARPANET，该网络是一个典型的以实现资源共享为目的的计算机-计算机网络，它为计算机网络的发展奠定了基础。

这一阶段计算机网络结构上的主要特点是：以通信子网为中心，多主机多终端。ARPANET 是这一阶段的代表，该网络首先实现了以资源共享为目的不同计算机的互连，奠定了计算机网络技术的基础，成为今天 Internet 的前身。

4. 标准、开放的计算机网络阶段

20 世纪 70 年代末 80 年代初，微型计算机得到了广泛的应用，各机关和企、事业单位为了适应办公自动化的需要，迫切要求将自己拥有的为数众多的计算机、工作站、小型机等连接起来，以达到资源共享和相互传递信息的目的，而且迫切要求降低连网费用，提高数据传输效率。为此，有力地推动了计算机局域网的发展。

1984 年 ISO 颁布了“开放系统互连基本参考模型”，这个模型通常被称做 OSI 参考模型。只有标准的才是开放的，OSI 参考模型的提出引导着计算机网络走向开放的标准化的道路，同时也标志着计算机网络的发展步入了成熟的阶段。

5. 高速、智能的计算机网络阶段

近年来,随着通信技术,尤其是光纤通信技术的发展,计算机网络技术得到了迅猛的发展。光纤作为一种高速率、高带宽、高可靠性的传输介质,在各国的信息基础建设中使用越来越广泛,这为建立高速网络奠定了基础。千兆位乃至万兆位传输速率的以太网已经被越来越多地用于局域网和城域网中,而基于光纤的广域网链路的主干带宽也已达到 10 Gbps 数量级。网络带宽的不断提高,更加刺激了网络应用的多样化和复杂化,多媒体应用在计算机网络中所占的份额越来越高。同时,用户不仅对网络的传输带宽提出越来越高的要求,对网络的可靠性、安全性和可用性等也提出了新的要求。为了向用户提供更高的网络服务质量,网络管理也逐渐进入了智能化阶段,包括网络的配置管理、故障管理、计费管理、性能管理和安全管理等在内的网络管理任务都可以通过智能化程度很高的网络管理软件来实现。计算机网络已经进入了高速、智能化的发展阶段。

1.3 计算机网络的分类

1.3.1 按网络的覆盖范围分类

根据计算机网络所覆盖的地理范围、信息的传输速率及其应用目的,计算机网络通常被分为接入网(AN)、局域网(LAN)、城域网(MAN)、广域网(WAN)。

1. 广域网

广域网(WAN, Wide Area Network)指实现计算机远距离连接的计算机网络,可以把众多的城域网、局域网连接起来,也可以把全球的城域网、局域网连接起来。广域网涉及的范围较大,一般从几百千米到几万千米,用于通信的传输装置和介质一般由电信部门提供,能实现大范围内的资源共享。

2. 城域网

城域网(MAN, Metropolitan Area Network)有时又称之为城市网、区域网、都市网。城域网介于 LAN 和 WAN 之间,其覆盖范围通常为一个城市或地区,距离从几十千米到上百千米。城域网中可包含若干个彼此互连的局域网,可以采用不同的系统硬件、软件和通信传输介质构成,从而使不同类型的局域网能有效地共享信息资源。城域网通常采用光纤或微波作为网络的主干通道。

3. 局域网

局域网(LAN, Local Area Network)也称局部网,是指将有限的地理区域内的各种通信设备互连在一起的通信网络。它具有很高的传输速率(几十兆至数吉比特每秒),其覆盖范围一般不超过几十千米,通常将一座大楼或一个校园内分散的计算机连接起来构成 LAN。

4. 接入网

接入网(AN, Access Network)又称为本地接入网或居民接入网。它是近年来由于用户对高速上网需求的增加而出现的一种网络技术,如图 1.4 所示。接入网是局域网(或校园网)和城域网之间的桥接区。接入网提供多种高速接入技术,使用户接入到 Internet 的瓶颈得到某种程度的解决。

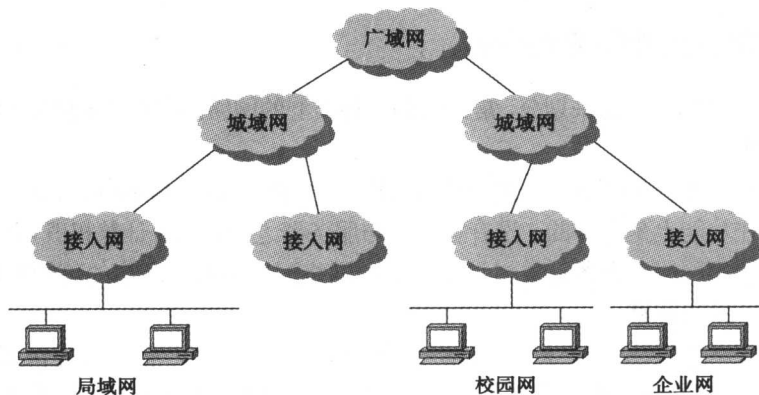


图 1.4 广域网、城域网接入网和局域网的关系

1.3.2 按数据传输方式分类

根据数据传输方式的不同，计算机网络又可以分为“广播网络”和“点对点网络”两大类。

1. 广播网络

广播网络（Broadcasting Network）中的计算机或设备使用一个共享的通信介质进行数据传播，网络中的所有节点都能收到任何节点发出的数据信息。广播网络中的传输方式目前有以下 3 种。

（1）单播（Unicast）：发送的信息中包含明确的目的地地址，所有节点都检查该地址。如果与自己的地址相同，则处理该信息；如果不同，则忽略。

（2）组播（Multicast）：将信息传输给网络中的部分节点。

（3）广播（Broadcast）：在发送的信息中使用一个指定的代码标识目的地地址，将信息发送给所有的目标节点。当使用这个指定代码传输信息时，所有节点都接收并处理该信息。

2. 点对点网络

点对点网络（Point to Point Network）中的计算机或设备以点对点的方式进行数据传输，两个节点间可能有多条单独的链路。这种传播方式应用于广域网中。

以太网和令牌环网属于广播网络，而 ATM 和帧中继网属于点对点网络。

1.3.3 按通信传输介质分类

按通信传输介质不同可分为有线网络和无线网络。所谓有线网络，是指采用有形的传输介质，如双绞线、同轴电缆、光纤等组建的网络，而使用微波、红外线等无线传输介质作为通信线路的网络就属于无线网络和卫星网络等。

1.3.4 按使用网络的对象分类

按使用网络的对象不同可分为专用网和公用网。

专用网一般由某个单位或部门组建，使用权限属于单位或部门内部所有，不允许外单位或部门使用，如银行系统的网络。而公用网由电信部门组建，网络内的传输和交换设备可提供给任何部门和单位使用，如 Internet。