

高等院校计算机系列教材

计算机网络技术 实用教程(第三版)

褚建立 刘彦舫 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

高等院校计算机系列教材

计算机网络技术实用教程

(第三版)

褚建立 刘彦舫 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本教程系高等职业技术教育信息类专业系列教材, 全书共分 15 章, 紧密结合当前网络技术的发展, 系统地介绍了计算机网络的基本概念、计算机网络体系结构、物理层、数据链路层、网络层、传输层、应用层、局域网、网络互连与广域网、Internet/Intranet/Extranet、Windows2000 Server 组网、网络安全等内容。各章均附有习题和技能训练项目。

本书的特点是概念准确、论述严谨、内容新颖、图文并茂。本书适合高等职业院校电子信息类学生作为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学生专业基础课的教材, 同时还是广大计算机网络爱好者自学的理想参考资料。

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, 刘彦舫编著. —3 版. —北京: 电子工业出版社, 2005.5

(高等院校计算机系列教材)

ISBN 7-121-01119-0

I. 计… II. ①褚… ②刘… 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 (2005) 第 033036 号

责任编辑: 沈艳波 (syb@phei.com.cn)

印 刷: 北京天宇星印刷厂

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

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 24.75 字数: 630 千字

印 次: 2005 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 29.00 元

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。联系电话: (010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

当今社会是一个数字化、网络化、信息化的社会, Internet/Intranet 在世界范围迅速普及, 电子商务的热潮急剧膨胀。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》第一版和 2003 年 7 月第二版出版以来, 先后 10 次印刷, 发行量达 5 万余册, 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, 原版教材已不能适应广大读者的要求。为此我们在第二版的基础上进行了较大范围的修订, 首先调整了教材的顺序, 全书以 TCP / IP 模型为线索; 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 电话和 VoIP; 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、Web 站点的配置、DNS 的配置等内容。

总之, 本教程旨在培养学生掌握计算机网络的基本理论和实际操作知识, 掌握计算机网络应用的基本工具, 具有熟练上网操作的能力, 以提高其综合素养。

本教程共分 15 章, 主要介绍计算机网络基础、计算机网络体系结构、物理层、数据链路层、局域网技术、网络层、广域网技术、传输层、应用层、因特网技术、Internet/Intranet/Extranet、Windows 2000 Server 域用户管理、网络服务的实现、Web 站点的假设、FTP 站点的配置、计算机网络安全知识等。

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, 结合高等职业院校学生的特点, 注重动手能力的培养。每一章又组织了学生技能训练的题目, 供同学们练习。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。

本书由邢台职业技术学院褚建立、刘彦舫组织编写。其中, 第 3、4、5、7、10 章由褚建立编写, 第 2、15 章由刘彦舫编写, 第 13 章由路俊维编写, 第 12 章由刘京中编写, 第 6、8 章由孙宇峰编写, 第 11 章由张洪星编写, 第 9 章由马雪松编写, 第 1 章由吴济营编写。全书由褚建立、刘彦舫统稿, 在本书编写的过程中, 孙永道、陈婧、邵慧莹、辛景波、高欢、段雪丽等老师提出了很多建议, 靳立刚、孙亮、王丽萍等在文字的录入等方面做了许多工作, 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

2005 年 3 月 5 日

目 录

第一部分 计算机网络基础知识

第 1 章 计算机网络基础	(1)
1.1 计算机网络的定义.....	(1)
1.2 计算机网络的产生与发展.....	(2)
1.2.1 计算机网络的产生.....	(2)
1.2.2 计算机网络的发展.....	(3)
1.3 计算机网络的分类.....	(4)
1.4 计算机网络的组成.....	(6)
1.5 计算机网络的主要性能指标.....	(7)
1.6 计算机网络的功能和应用.....	(8)
1.6.1 计算机网络的功能.....	(8)
1.6.2 计算机网络的应用.....	(9)
习题.....	(10)
第 2 章 计算机网络体系结构	(11)
2.1 计算机网络体系结构概述.....	(11)
2.1.1 建立计算机网络体系结构的必要性.....	(11)
2.1.2 计算机网络的分层模型.....	(11)
2.1.3 计算机网络体系结构.....	(13)
2.2 ISO/OSI 开放系统互连参考模型.....	(14)
2.2.1 OSI 参考模型.....	(14)
2.2.2 OSI 参考模型各层的功能.....	(14)
2.2.3 OSI 的层间通信.....	(17)
2.3 TCP/IP 模型.....	(22)
2.3.1 TCP/IP 模型.....	(22)
2.3.2 各层主要协议.....	(23)
2.3.3 TCP/IP 网络模型数据封装.....	(24)
2.4 OSI 模型和 TCP/IP 模型的区别.....	(25)
习题.....	(25)
第 3 章 物理层	(26)
3.1 数据通信的基础知识.....	(26)
3.1.1 数据通信的基本概念.....	(26)
3.1.2 数据通信系统的模型.....	(27)
3.1.3 数据调制与编码.....	(28)
3.1.4 基带传输.....	(34)

3.1.5	频带传输	(34)
3.1.6	数据通信系统的主要质量指标	(35)
3.1.7	多路复用技术	(36)
3.1.8	数据通信技术	(38)
3.2	传输介质	(41)
3.2.1	传输介质的分类	(41)
3.2.2	有线传输介质	(41)
3.2.3	无线传输介质	(46)
3.3	常见的物理层标准	(47)
3.3.1	物理层标准概述	(47)
3.3.2	常见的国际标准化组织	(49)
3.3.3	物理层标准举例	(50)
3.4	常见物理层设备与组件	(53)
3.4.1	常见物理层组件	(53)
3.4.2	常见物理层设备	(53)
3.5	技能训练：网络线缆制作	(54)
3.5.1	三种 UTP 线缆	(54)
3.5.2	制作步骤	(55)
	习题	(56)
第 4 章	数据链路层	(57)
4.1	数据链路层功能	(57)
4.1.1	相邻结点	(57)
4.1.2	帧同步	(57)
4.1.3	差错控制	(59)
4.1.4	流量控制	(61)
4.1.5	链路管理	(62)
4.2	数据链路层所提供的基本服务	(62)
4.3	高级数据链路控制协议 (HDLC)	(63)
4.3.1	HDLC 的帧格式	(63)
4.3.2	HDLC 用于实现面向连接的可靠传输	(64)
4.4	点对点协议 (PPP)	(64)
4.4.1	PPP 的特性	(65)
4.4.2	PPP 的组成	(66)
4.4.3	PPP 会话建立的过程	(66)
4.5	数据链路层的设备与组件	(67)
4.5.1	网卡	(67)
4.5.2	网桥	(68)
4.5.3	交换机	(69)
4.6	技能训练：交换机和集线器的级联	(74)
	习题	(74)

第 5 章 局域网技术	(75)
5.1 局域网概述.....	(75)
5.1.1 局域网的特点.....	(75)
5.1.2 常见的局域网拓扑结构.....	(76)
5.2 IEEE 802 标准.....	(80)
5.2.1 IEEE 802 标准概述.....	(80)
5.2.2 局域网的体系结构.....	(81)
5.3 介质访问控制方法.....	(82)
5.3.1 信道分配问题.....	(83)
5.3.2 介质访问控制方法.....	(83)
5.3.3 以太网.....	(85)
5.3.4 令牌环网.....	(88)
5.4 共享式以太网和交换式以太网.....	(90)
5.4.1 共享式以太网.....	(90)
5.4.2 交换式以太网.....	(90)
5.5 高速以太网.....	(90)
5.5.1 快速以太网技术.....	(90)
5.5.2 千兆位以太网技术.....	(95)
5.5.3 万兆位以太网技术.....	(97)
5.6 其他种类的高速局域网.....	(102)
5.6.1 100VG-AnyLAN 局域网.....	(102)
5.6.2 光纤分布式数据接口 (FDDI).....	(103)
5.6.3 高性能并行接口 (HIPPI).....	(105)
5.6.4 光纤通道.....	(105)
5.7 无线局域网.....	(105)
5.7.1 无线局域网标准.....	(105)
5.7.2 无线局域网设备.....	(106)
5.7.3 无线局域网间如何通信.....	(108)
5.7.4 无线局域网的组网模式.....	(108)
5.8 虚拟局域网.....	(109)
5.8.1 虚拟局域网概述.....	(109)
5.8.2 虚拟局域网使用的以太网帧格式.....	(111)
5.8.3 虚拟局域网的优点.....	(111)
5.8.4 虚拟局域网的工作方式.....	(112)
5.8.5 虚拟局域网的实现.....	(113)
5.8.6 VLAN 间的互连方法.....	(114)
5.9 网络操作系统.....	(114)
5.9.1 网络操作系统概述.....	(114)
5.9.2 常见的网络操作系统.....	(115)
习题.....	(118)

第 6 章 广域网	(119)
6.1 广域网概述.....	(119)
6.1.1 广域网设备.....	(119)
6.1.2 广域网标准.....	(119)
6.1.3 广域网帧封装格式.....	(120)
6.1.4 广域网连接的选择.....	(121)
6.1.5 如何选择适当的广域网技术.....	(125)
6.1.6 数据报和虚电路.....	(126)
6.2 电话网.....	(128)
6.2.1 公用电话交换网.....	(128)
6.2.2 计算机交换分机.....	(128)
6.2.3 点到点通信.....	(128)
6.3 数字数据网 (DDN).....	(129)
6.3.1 DDN 概述.....	(129)
6.3.2 DDN 的组成.....	(130)
6.3.3 DDN 的网络结构.....	(130)
6.3.4 网络业务.....	(131)
6.4 ISDN.....	(131)
6.4.1 ISDN 的组成.....	(131)
6.4.2 ISDN 和 OSI 模型.....	(132)
6.4.3 通路类型和接口结构.....	(132)
6.4.4 ISDN 的应用.....	(133)
6.5 分组交换网.....	(133)
6.5.1 什么是分组交换网.....	(133)
6.5.2 X.25 标准.....	(134)
6.5.3 分组交换网的组成.....	(135)
6.6 帧中继.....	(135)
6.6.1 帧中继概述.....	(136)
6.6.2 帧中继的特点.....	(136)
6.6.3 帧中继的应用.....	(137)
6.7 ATM.....	(137)
6.8 SDH 技术.....	(138)
习题.....	(139)
第 7 章 网络层	(140)
7.1 网络层功能概述.....	(140)
7.1.1 网络层的作用.....	(140)
7.1.2 网络层所提供的服务.....	(141)
7.2 数据交换方式.....	(142)
7.2.1 电路交换.....	(142)
7.2.2 报文交换.....	(143)

7.2.3	报文分组交换	(144)
7.2.4	三种交换技术比较	(145)
7.2.5	其他通信交换技术	(146)
7.3	TCP/IP 的网络层	(147)
7.3.1	IP 协议	(147)
7.3.2	逻辑地址与物理地址	(149)
7.3.3	IP 地址	(150)
7.3.4	地址解析协议	(156)
7.3.5	反向地址解析协议	(157)
7.3.6	ICMP	(157)
7.3.7	IP 多播和 IGMP	(159)
7.4	路由与路由协议	(160)
7.4.1	路由与路由表	(160)
7.4.2	静态路由和动态路由	(161)
7.4.3	路由协议	(161)
7.5	下一代的网际协议 IPv6	(162)
7.5.1	IPv6 概述	(162)
7.5.2	IPv6 定义	(163)
7.5.3	IPv6 地址方案	(163)
7.5.4	IPv6 地址表示方法	(164)
7.5.5	IPv6 数据报格式	(167)
7.6	网络层的设备	(170)
7.6.1	路由器	(170)
7.6.2	3 层交换机	(174)
7.7	技能训练	(176)
7.7.1	技能训练 1: B 类地址子网划分	(176)
7.7.2	技能训练 2: ARP 命令的使用	(176)
7.7.3	技能训练 3: Ping 命令的使用	(177)
7.7.4	技能训练 4: Tracert 命令的使用	(179)
	习题	(180)
第 8 章	传输层	(181)
8.1	传输层功能概述	(181)
8.2	TCP/IP 的传输层	(182)
8.2.1	TCP 协议	(182)
8.2.2	用户数据报协议 (UDP)	(190)
8.3	TCP/IP 实用程序	(191)
	习题	(192)
第 9 章	应用层	(193)
9.1	应用层功能概述	(193)

9.2 TCP/IP 的应用层概述	(193)
9.2.1 客户 / 服务器交互模型	(194)
9.2.2 C/S 和 B/S 结构	(196)
习题	(197)
第 10 章 Internet/Intranet/Extranet	(198)
10.1 Internet 概述	(198)
10.1.1 Internet 的概念与组成	(198)
10.1.2 Internet 的形成与发展	(199)
10.1.3 Internet 在我国的发展	(200)
10.1.4 Internet 的主要特点	(202)
10.1.5 Internet 体系结构框架	(202)
10.1.6 Internet 与 NAP	(203)
10.1.7 下一代 Internet (Internet II)	(204)
10.1.8 Internet 的接入方式	(204)
10.1.9 Internet 当前的主要应用	(213)
10.2 Internet 的基本功能	(214)
10.2.1 DNS 服务	(214)
10.2.2 Web 服务	(216)
10.2.3 E-mail 服务	(220)
10.2.4 文件传输协议	(222)
10.2.5 Telnet 服务	(225)
10.2.6 电子公告板 (BBS)	(227)
10.2.7 P2P 通信服务	(228)
10.2.8 IP 电话和 VoIP	(229)
10.2.9 网络新闻	(230)
10.2.10 电子出版物	(231)
10.2.11 IP 地址信息查询 (WHOIS) 服务的原理	(231)
10.2.12 信息查询工具 Gopher	(232)
10.3 Internet 的信息检索	(232)
10.3.1 搜索引擎	(232)
10.3.2 搜索引擎的组成和原理	(233)
10.3.3 中文搜索引擎	(233)
10.3.4 专用搜索引擎	(234)
10.4 Intranet	(234)
10.4.1 Intranet 的概念	(235)
10.4.2 Intranet 的组成	(235)
10.4.3 Intranet 的结构	(236)
10.4.4 Intranet 的特点	(236)
10.4.5 Intranet 的应用	(237)
10.5 Extranet-Intranet 的新发展	(238)

10.6 技能训练	(240)
10.6.1 技能训练 1: ADSL 接入 Internet	(240)
10.6.2 技能训练 2: 域名搜索	(241)
习题	(243)

第二部分 Windows 2000 Server 组网技术

第 11 章 Windows 2000 Server 操作系统	(244)
11.1 Windows 2000 Server 操作系统的安装	(244)
11.1.1 Windows 2000 Server 简介	(244)
11.1.2 规划管理	(245)
11.1.3 Windows 2000 Server 的安装	(247)
11.2 活动目录	(249)
11.2.1 工作组模型	(249)
11.2.2 域的基本概念	(250)
11.2.3 域服务器类型	(250)
11.2.4 委托关系	(251)
11.2.5 域模型	(252)
11.2.6 Active Directory 的结构	(253)
11.2.7 Active Directory 的安装	(253)
11.2.8 Active Directory 的删除	(255)
11.2.9 在域中加入新的域控制器	(256)
11.2.10 建立子域	(256)
11.2.11 Active Directory 管理单元的界面对象与建立	(256)
11.3 客户机的配置	(259)
11.3.1 加入 Windows 95/98 客户机	(259)
11.3.2 加入 Windows XP 客户机	(259)
11.3.3 加入 Windows 2000 独立服务器客户机	(259)
11.3.4 加入 Windows 2000 Professional 客户机	(260)
11.4 用户账户管理	(261)
11.4.1 用户账户的类型	(261)
11.4.2 用户账户的创建	(262)
11.4.3 域用户账户的属性设置	(263)
11.4.4 管理域用户账户	(266)
11.4.5 建立本地用户账户	(267)
11.4.6 一次新建大量用户	(267)
11.5 组的管理	(268)
11.5.1 组的类型	(268)
11.5.2 组的作用域	(268)
11.5.3 Windows 2000 Server 的内建用户组	(269)
11.5.4 域组的管理	(271)
11.5.5 本地组的建立	(272)

11.6	NTFS 权限	(272)
11.6.1	NTFS 权限的基本概念	(273)
11.6.2	NTFS 权限的类型	(273)
11.6.3	NTFS 权限设置	(274)
11.6.4	有效权限	(276)
11.6.5	复制和移动后的权限	(276)
11.7	共享文件夹	(277)
11.7.1	文件共享	(277)
11.7.2	设置共享文件夹	(278)
11.7.3	停用共享文件夹	(279)
11.7.4	访问共享文件夹	(279)
11.7.5	发布共享的文件夹	(279)
11.7.6	共享文件夹的监控	(280)
11.8	技能训练	(281)
11.8.1	技能训练 1: 安装 Windows 2000 Server 和 Active Directory	(281)
11.8.2	技能训练 2: 用户账户和组账户管理	(281)
11.8.3	技能训练 3: NTFS 权限的设置	(283)
11.8.4	技能训练 4: 共享文件夹的设置	(283)
11.8.5	技能训练 5: 共享权限与 NTFS 权限的联合操作	(284)
	习题	(285)
第 12 章	Windows 2000 网络服务	(286)
12.1	Windows 2000 中的网络协议	(286)
12.1.1	NetBEUI 协议	(286)
12.1.2	NWLink 协议	(286)
12.1.3	TCP/IP 协议	(288)
12.2	DHCP 服务	(290)
12.2.1	DHCP 概述	(290)
12.2.2	DHCP 的工作原理	(291)
12.2.3	DHCP 服务器的安装与配置	(294)
12.2.4	DHCP 客户机的设置	(299)
12.3	WINS 服务	(300)
12.3.1	WINS 概述	(300)
12.3.2	安装 WINS 服务器	(301)
12.3.3	WINS 服务器的设置	(302)
12.3.4	WINS 客户端的设置	(305)
12.4	DNS 服务	(305)
12.4.1	DNS 概述	(305)
12.4.2	安装 DNS 服务器	(310)
12.4.3	DNS 服务器的设置	(311)
12.4.4	DNS 服务器的维护	(314)

12.4.5	客户机的 DNS 设置	(316)
12.4.6	与域名解析相关的工具软件 Nslookup	(318)
12.5	终端服务	(318)
12.5.1	终端服务概述	(319)
12.5.2	安装终端服务	(319)
12.5.3	设置终端服务	(321)
12.6	技能训练	(323)
12.6.1	技能训练 1: 多个 IP 地址的设置	(323)
12.6.2	技能训练 2: DHCP 服务的实现	(323)
12.6.3	技能训练 3: WINS 服务的实现	(323)
12.6.4	技能训练 4: DNS 服务的实现	(324)
12.6.5	技能训练 5: 终端服务的实现	(324)
	习题	(324)
第 13 章	Web 服务器管理	(325)
13.1	IIS 概况	(325)
13.1.1	IIS5.0 的安装	(325)
13.1.2	Internet 服务管理器	(325)
13.2	Web 站点配置	(327)
13.2.1	“Web 站点”选项卡	(328)
13.2.2	站点操作员	(332)
13.2.3	调整 Web 站点性能	(332)
13.2.4	“ISAPI 筛选器”选项卡	(333)
13.2.5	配置主目录和内容权限	(333)
13.2.6	设置默认文档	(335)
13.2.7	自定义错误信息	(336)
13.2.8	设置内容自动失效和 HTTP 头	(337)
13.2.9	访问安全与用户验证	(338)
13.3	虚拟 Web 站点和虚拟目录	(342)
13.3.1	虚拟 Web 站点	(343)
13.3.2	虚拟目录	(343)
13.3.3	属性的继承与覆盖	(346)
13.4	Web 站点的管理与维护	(347)
13.4.1	Web 站点的启动、停止和删除	(347)
13.4.2	Web 站点的维护与更新	(350)
13.5	技能训练	(350)
13.5.1	技能训练 1: 默认 Web 站点的配置	(350)
13.5.2	技能训练 2: 默认 Web 站点的验证访问	(350)
13.5.3	技能训练 3: 新建 Web 站点的配置	(350)
13.5.4	技能训练 4: 虚拟站点的配置	(351)
13.5.5	技能训练 5: 虚拟目录的创建	(351)

习题	(351)
第 14 章 FTP 服务器管理	(352)
14.1 FTP 服务概述	(352)
14.1.1 FTP 会话的建立	(352)
14.1.2 FTP 服务的应用	(352)
14.2 创建 FTP 站点	(353)
14.2.1 规划 FTP 站点	(353)
14.2.2 安装 FTP 服务器	(353)
14.2.3 使用 FTP 站点创建向导	(353)
14.2.4 创建虚拟目录	(354)
14.3 FTP 站点的配置	(355)
14.4 FTP 站点的访问	(361)
14.4.1 利用 Web 浏览器访问 FTP 站点	(361)
14.4.2 利用 FTP 客户端访问 FTP 站点	(362)
14.5 技能训练	(363)
14.5.1 技能训练 1: 默认 FTP 站点的配置	(363)
14.5.2 技能训练 2: 默认 FTP 站点的验证访问	(363)
14.5.3 技能训练 3: FTP 站点综合配置	(364)
习题	(364)
第 15 章 计算机网络安全	(365)
15.1 概述	(365)
15.1.1 计算机网络安全的定义	(365)
15.1.2 网络安全的内容	(365)
15.1.3 计算机网络面临的威胁	(367)
15.1.4 网络不安全的原因	(367)
15.1.5 网络安全措施	(367)
15.1.6 网络安全策略	(368)
15.2 网络黑客攻击	(370)
15.2.1 黑客攻击者	(370)
15.2.2 扫描	(371)
15.2.3 Sniffer	(372)
15.2.4 特洛伊木马	(373)
15.2.5 常见的黑客攻击方法	(374)
15.3 网络安全解决方案	(375)
15.3.1 操作系统安全使用	(376)
15.3.2 防火墙	(376)
15.3.3 网络的安全防范建议	(378)
习题	(379)
参考文献	(380)

第一部分 计算机网络基础知识

第 1 章 计算机网络基础

本章基本要求：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计算机网络的分类，掌握计算机网络的主要功能和计算机网络的应用等内容。

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类工作、学习和生活的各个方面。在家中，可以通过 Modem、ISDN 一线通、ADSL 调制解调器以电话线方式或通过网卡以 LAN 方式连接到 Internet 中，享受 Internet 所提供的服务，如 WWW 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，网络与网络应用无处不在。

计算机网络技术是计算机技术和通信技术这两大技术相结合的产物，它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看法认为：

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。

首先，计算机网络是计算机的一个群体，是由多台计算机组成的；其次，它们之间是互连的，即它们之间能彼此交换信息。其基本思想是：通过网络环境实现计算机相互之间的通信和资源共享（包括硬件资源、软件资源和数据信息资源）。

所谓自治，是指每台计算机的工作是独立的，任何一台计算机都不能干预其他计算机的工作（例如：计算机启动、关闭或控制其运行等），任何两台计算机之间没有主从关系。

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，必须制定相互可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。

在计算机网络中，能够提供信息和服务能力的计算机是网络的资源，而索取信息和请求服务的计算机则是网络的用户。由于网络资源与网络用户之间的连接方式、服务类型及连接范围的不同，从而形成了不同的网络结构及网络系统。

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 个结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，是早期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。

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，主计算机负担较重，既要进行数据处理，又要承担通信功能。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。

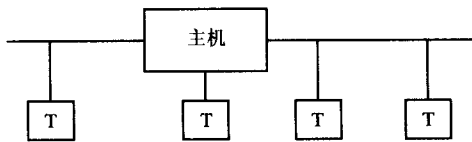


图 1.1 终端-计算机网络模型

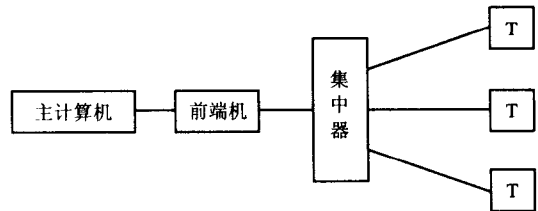


图 1.2 具有通信功能的多机系统模型

3. 以共享资源为主要目的的计算机网络阶段（计算机-计算机网络）

计算机-计算机网络是 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。

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。

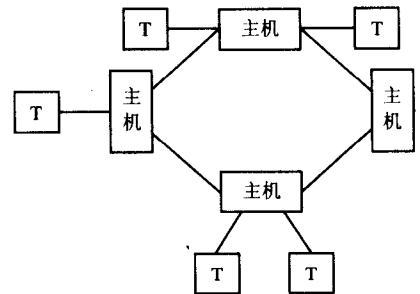


图 1.3 计算机-计算机网络模型

这一阶段结构上的主要特点是：以通信子网为中心，多主机多终端。1969 年在美国建成的 ARPANET 是这一阶段的代表。在 ARPANET 上首先实现了以资源共享为目的不同计算机互连的网络，它奠定了计算机网络技术的基础，成为今天 Internet 的前身。