



电子·教育

高职高专计算机系列教材

中国计算机学会高职高专教育学组推荐出版

计算机网络及应用

姒茂新 贾震斌 周良英 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

高职高专计算机系列教材

计算机网络及应用

姒茂新 贾震斌 周良英 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书共分为 6 章, 主要内容为计算机网络的基础理论、基本技术、网络设备和网络组建方法。全书以计算机网络的基础理论和 Internet 的应用为重点, 介绍以 Windows 为主要应用平台进行组网、配置网络和计算机网络应用软件的常规操作, 并配有一定数量的实验。

本书可作为高职高专“计算机网络”课程教材, 并适合于广大对计算机网络感兴趣的人员阅读和参考。

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

计算机网络及应用/姒茂新, 贾震斌, 周良英编著. 北京: 电子工业出版社, 2004.1

(高职高专计算机系列教材)

ISBN 7-5053-9400-2

I. 计… II. ①姒…②贾…③周… 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 (2003) 第 108480 号

责任编辑: 洪国芬

印 刷: 北京四季青印刷厂

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: 787×1 092 1/16 印张: 21.25 字数: 544 千字

印 次: 2004 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 6 000 册 定价: 27.00 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 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

出版说明

高职高专的计算机专业面临着两方面的巨大变化,一是计算机技术的飞速发展,另一方面是高职高专教育本身的改革和重组。

当前,计算机技术正经历着高速度、多媒体网络化的发展,计算机教育特别是计算机专业的教材建设必须适应这种日新月异的形势,才能培养出不同层次的合格的计算机技术专业人才。为了适应这种变化,国内外都在对计算机教育进行深入的研究和改革。美国 IEEE 和 ACM 在推出了《Computing Curricula 2000》之后,立即又推出了《Computing Curricula 2001》。全国高校计算机专业教学指导委员会和中国计算机学会教育委员会在 1999 年 9 月也提出了高等院校《计算机学科教学计划 2000》(征求意见稿)。目前,国内许多院校老师、专家正在研究《Computing Curricula 2001》,着手 21 世纪的中国计算机教育的改革。

高专层次和本科层次的计算机教育既有联系又有区别,高专层次的计算机教育旨在培养应用型人才。自 20 世纪 70 年代末高等专科学校计算机专业相继成立以来,高等专科学校积极探索具有自己特色的教学计划和配套教材。1985 年,在原电子工业部的支持下,由全国数十所高等专科学校参加成立了中国计算机学会教育委员会大专教育学组,之后又成立了大专计算机教材编委会。从 1986 年到 1999 年,在各校老师的共同努力下,已相继完成了三轮高等专科学校计算机教材的规划与出版工作,共出版了 78 种必修课、选修课、实验课教材,较好地解决了高专层次计算机专业的教材需求。

为了适应计算机技术的飞速发展以及高职高专计算机教育形势发展的需要,中国计算机学会教育委员会高职高专教育学组和高职高专计算机教材编委会于 2000 年 7 月开始,又组织了一批本科高校、高等专科学校、高等职业技术学院和成人教育高等院校的有教学经验的老师,学习研究参考了高等院校《计算机学科教学计划 2000》(征求意见稿),提出了按照新的计算机教育计划和教学改革的要求,编写高专、高职、成人高等教育三教统筹的第四轮教材。

第四轮教材的编写工作采取了以招标的方式征求每门课程的编写大纲和主编,要求投标老师详细说明课程改革的思路、本课程和相关课程的联系、重点和难点的处理等。在第四轮教材的编写过程中,编委会强调加强实践环节、强调三教统筹、强调理论够用为度的原则,要求教学计划、教学内容适应高等教育发展的新形势。本套教材的编者均为各院校具有丰富教学实践经验的教师。因此,第四轮教材的特点是体系结构比较合理、内容新颖、概念清晰、通俗易懂、理论联系实际、实用性

强。

竭诚希望广大师生对本套教材提出批评建议。

中国计算机学会教育委员会高职高专教育学组
2001 年 1 月

先后参加中国计算机学会教育委员会高职高专教育学组和高职高专计算机教材编委会学术活动的部分学校名单

山西师范大学
河北师范大学
承德石油高等专科学校
河北大学
保定职业技术学院
北京科技大学
北京市机械工业管理局职工大学
北方工业大学
北京船舶工业管理干部学院
海淀走读大学
北京信息工程学院
中国人民大学
北京师范大学
沈阳电力高等专科学校
辽宁交通高等专科学校
吉林大学
吉林职业师范学院
黑龙江大学
哈尔滨工业大学
哈尔滨师范大学
上海理工大学
上海第二工业大学
上海交通大学
上海商业职业技术学院
上海电机技术高等专科学校
上海旅游高等专科学校
金陵职业大学
南京建筑工程学院
南京工程学院
南京师范大学
常州工学院
无锡职业技术学院
苏州市职工大学
空军后勤学院
连云港化工高等专科学校
泰州职业技术学院
潍坊高等专科学校
青岛化工学院

天津轻工业学院
浙江大学
宁波高等专科学校
福州大学
重庆电子职业技术学院
湖南大学
湖南计算机高等专科学校
中国保险管理干部学院
湖南税务高等专科学校
长沙大学
湖南财经高等专科学校
邵阳高等专科学校
江汉大学
中国地质大学
武汉职业技术学院
河南职业技术学院
平原大学
安阳大学
开封大学
洛阳大学
河南大学
广州市财贸管理干部学院
广东轻工职业技术学院
广州航海高等专科学校
韶关大学
佛山科学技术学院
南宁职业技术学院
广西水利电力职业技术学院
桂林电子工业学院
柳州职业技术学院
成都电子机械高等专科学校
电子科技大学
成都师范高等专科学校
四川师范学院
云南财贸学院
西安电子科技大学
兰州石化职业技术学院
兰州师范高等专科学校

前 言

随着现代化进程发展步伐的逐渐加快, 计算机网络技术的应用已经深入到社会的各个领域。现在任何公司也都把计算机网络看成是自己商业运营基础设施中不可缺少的部分。随着 Internet 将大量信息带到我们的桌面上, 任何人都会肯定地说这就是信息时代。目前, 有关介绍计算机网络的书籍已经出版了多种, 但适合于人们阅读的并不多, 尤其浅显系统地讲解这方面的书就更少了。读者对计算机网络的抽象理论理解起来非常困难, 这往往是因为没有步入计算机网络的门槛, 没有基于计算机网络环境进行思维, 为此, 我们根据多年来在计算机网络方面的教学实践和科研工作经验编写了这本教材, 希望能给广大学习计算机专业的高职高专学生及对计算机网络感兴趣的读者, 开一个便捷之门。

考虑到计算机网络技术发展快, 内容广泛, 本教材选用较流行的操作系统 Windows 98/Me/2000 为基础, 同时还介绍了最流行的、最容易上手的工具软件。

本书内容包括:

第 1 章为计算机网络与数据通信概述。主要介绍了计算机网络的基本理论和通信的有关知识。

第 2 章为局域网及网络操作系统。介绍了多种局域网标准、组建、操作及局域网络操作系统。

第 3 章为广域网与网络互联。主要介绍城市与城市、国家与国家之间连接的网络是怎样的组成形式, 怎样把我们操作的计算机或局域网与之相连并接入 Internet。

第 4 章为计算机网络的高层应用。在进入 Internet 后, 如何操作才能获得有用的信息资料。这一章里介绍一些典型应用及许多有用的应用工具软件。

第 5 章为计算机网络的常见故障与排除。介绍了当我们操作网络及在 Internet 上操作时会遇到的各种问题及其解决办法。

第 6 章为网页制作和发布技术。介绍在 Internet 上所常见到的网页信息是如何制作、如何发布的, 如何将自己的信息告诉给全世界的人。

在每章的最后我们为学生安排了实践操作部分的内容。最好是在学习相关内容的同时做相应的实验, 理论与实践相结合, 才能获得更好的教学效果。

本书由姒茂新、贾震斌、周良英编写, 陆建德教授主审。其中第 2 章、第 3 章和第 5 章由姒茂新编写, 第 4 章和第 6 章由贾震斌编写, 第 1 章由周良英编写。

本书在编写过程中, 参考了大量的专业书籍, 并得到了许多人的帮助, 在此要特别感谢给予指导和帮助的陆建德教授、俞泳薇老师, 还要感谢严新玲、范平、钱椿林、尚鲜莲、陈珂、陈小英及王贤培等老师。

限于水平和经验, 在该书的编写过程中难免会出现疏漏和不足, 请广大使用本书的师生提出批评和建议。

编 者

2003 年 11 月

目 录

第 1 章 计算机网络与数据通信概述	(1)
1.1 计算机网络的基本概念	(1)
1.1.1 计算机网络的定义和功能	(1)
1.1.2 计算机网络的产生与发展	(2)
1.2 计算机网络分类	(3)
1.2.1 按网络覆盖的地理范围分类	(3)
1.2.2 按传输技术分类	(4)
1.3 计算机网络的特点	(4)
1.4 数据通信概述	(5)
1.4.1 数据通信的基本概念	(5)
1.4.2 比特率、波特率和误码率	(5)
1.4.3 带宽与传输延迟	(6)
1.4.4 信道容量与信道复用	(6)
1.4.5 异步通信与基带传输	(8)
1.4.6 远程通信与载波传输	(8)
1.4.7 数据通信方式	(8)
1.4.8 数据交换方式	(9)
1.4.9 传输介质	(10)
1.5 网络的拓扑结构	(12)
1.5.1 网络拓扑	(12)
1.5.2 网络拓扑结构分类	(12)
1.6 网络体系结构	(14)
1.6.1 开放系统互联参考模型	(16)
1.6.2 TCP/IP 参考模型	(19)
1.6.3 局域网参考模型	(23)
1.7 计算机网络的用途	(23)
1.7.1 数据通信	(23)
1.7.2 分布式计算	(24)
1.7.3 网上教育	(24)
1.7.4 信息查询	(24)
1.7.5 虚拟现实	(24)
1.7.6 电子商务	(24)
1.7.7 家电自动化	(25)
习题 1	(25)
实验 1 网线制作与互联设备的介绍	(27)

第 2 章 局域网及网络操作系统	(30)
2.1 局域网计算机网(局域网)	(30)
2.1.1 局域网拓扑结构	(30)
2.1.2 介质访问控制方法	(32)
2.1.3 局域网标准(IEEE802 模型)	(32)
2.1.4 局域网的共享信道	(33)
2.1.5 IEEE802.3 标准与 Ethernet(以太网)	(34)
2.1.6 IEEE802.5 标准与令牌环网络(Token-ring)	(40)
2.1.7 FDDI 网络	(41)
2.2 城域计算机网络	(42)
2.3 对等型网络的安装和使用	(43)
2.3.1 Windows 98 中网卡的安装与配置	(43)
2.3.2 Windows 98 中网络组件的安装	(48)
2.3.3 网络协议的安装与配置	(48)
2.3.4 对等网络的安装及配置	(50)
2.3.5 网络连通测试	(51)
2.3.6 登录、注销及网上共享资源设置与使用	(52)
2.3.7 网络打印机的安装与使用	(57)
2.4 局域网操作系统	(59)
2.4.1 什么是网络操作系统	(59)
2.4.2 网络操作系统的应用和功能	(59)
2.4.3 常见网络操作系统	(61)
习题 2	(65)
实验 2 对等网组网	(66)
第 3 章 广域网与网络互联	(69)
3.1 广域网的组成和技术	(69)
3.1.1 广域网的组成	(69)
3.1.2 广域网技术	(69)
3.1.3 广域网使用的公共传输系统	(69)
3.2 端到端的通信	(72)
3.2.1 面向连接的服务和无连接的服务	(72)
3.2.2 TCP 可靠传输服务	(73)
3.2.3 UDP 数据报服务	(73)
3.3 网络互联	(74)
3.3.1 网络互联概念和类型	(74)
3.3.2 网络互联设备	(74)
3.3.3 网卡	(74)
3.3.4 中继器(Repeater)	(75)
3.3.5 网桥(Bridge)	(76)
3.3.6 路由器(Router)	(77)

3.3.7	网关 (Gateway)	(78)
3.3.8	从 Hub 到 Switch	(78)
3.4	结构化综合布线系统	(79)
3.4.1	概述	(79)
3.4.2	智能化大厦概念	(80)
3.4.3	结构化布线系统	(81)
3.4.4	结构化布线标准简介	(83)
3.5	接入网	(83)
3.5.1	窄带接入	(84)
3.5.2	宽带接入	(91)
3.6	网络新技术	(98)
3.6.1	千兆以太网和万兆以太网	(98)
3.6.2	虚拟专用网技术 (VPN)	(99)
3.6.3	IP-SAN-存储网技术	(107)
3.6.4	无线局域网	(108)
3.7	防火墙技术及应用	(110)
3.7.1	防火墙技术概述	(110)
3.7.2	防火墙体系结构及技术实施	(111)
3.7.3	防火墙的发展	(114)
3.7.4	网络系统集成	(114)
习题 3		(115)
实验 3	Windows NT 4.0 的安装	(117)
实验 4	Windows NT Server 4.0 的配置	(123)
实验 5	Internet 用户接入操作方法及配置操作	(125)
第 4 章	计算机网络的高层应用	(133)
4.1	WWW 应用	(135)
4.1.1	基本知识	(136)
4.1.2	WWW 浏览器	(138)
4.2	电子邮件	(152)
4.2.1	基本知识	(153)
4.2.2	电子邮件客户端软件	(154)
4.3	文件传输	(161)
4.3.1	基本知识	(162)
4.3.2	FTP 客户端软件	(162)
4.3.3	专用下载工具	(167)
4.4	局域网访问因特网技术	(173)
4.4.1	基本知识	(174)
4.4.2	Internet 连接共享的使用	(175)
4.4.3	代理服务器的使用	(177)
4.5	实时信息交流与网络会议	(188)

4.6 网络流媒体技术	(198)
4.6.1 基本知识	(198)
4.6.2 流媒体系统组成结构	(201)
4.6.3 流媒体播放器简介	(201)
4.7 电子商务与网络安全	(204)
4.7.1 电子商务的特点	(204)
4.7.2 电子商务实现过程	(205)
4.7.3 电子商务系统的基本组成	(206)
4.7.4 电子商务应用实例	(206)
4.7.5 网络安全与身份认证	(209)
4.8 其他应用	(212)
4.8.1 远程登录	(212)
4.8.2 网络新闻组	(214)
4.8.3 电子公告板	(215)
习题 4	(215)
实验 6 WWW 浏览器使用与网络信息搜索	(218)
实验 7 电子邮件的设置和使用	(219)
实验 8 文件传输实验(1)——FTP 客户端软件的使用	(219)
实验 9 文件传输实验(2)——专用下载软件的使用	(220)
实验 10 远程登录 Telnet 的使用	(221)
第 5 章 计算机网络的常见故障与排除	(223)
5.1 局域网中的常见网络故障	(223)
5.1.1 网线、端口与网卡问题	(223)
5.1.2 Windows 98 能找到工作站但找不到域服务器	(225)
5.1.3 查看“网上邻居”时总显示无法浏览网络	(227)
5.1.4 在“网上邻居”窗口中只能看到本机	(227)
5.1.5 可以访问服务器和 Internet 但无法访问其他工作站	(228)
5.1.6 网卡总是安装不上	(228)
5.1.7 能 Ping 通 IP 地址却 Ping 不通域名	(229)
5.1.8 网络上的其他计算机无法与自己计算机连接	(229)
5.1.9 安装网卡后计算机启动速度变慢	(230)
5.1.10 连网后计算机无法读取其他计算机上的数据	(231)
5.1.11 无法在网络上共享文件和打印机	(232)
5.1.12 IP 地址测试工具 Ping 的使用	(232)
5.1.13 从“网上邻居”中找不到对方计算机却能访问其磁盘	(233)
5.1.14 优化对等网	(234)
5.1.15 使用 TCP/IP 协议配置测试工具 Ipconfig	(234)
5.1.16 使用 TCP/IP 协议配置测试工具 Winipcfg	(236)
5.1.17 使用网络协议统计工具 Netstat	(236)
5.2 Windows NT/2000 网络常见故障	(237)

5.2.1	Windows 2000 任务管理器与 AT 命令的区别	(237)
5.2.2	Windows 98/2000/XP 并存在同一台计算机上	(238)
5.2.3	Windows 2000 计算机访问 Windows 98 计算机有密码的共享文件夹	(239)
5.2.4	将 Windows 2000 完全删除	(240)
5.2.5	在 Windows 98 访问 Windows 2000 Professional 的共享资源	(240)
5.2.6	Windows 98 计算机用 Windows 2000 计算机用户名及密码访问 Windows 2000 计算机共享资源	(240)
5.2.7	阻止自己计算机的资源被其他计算机访问	(241)
5.2.8	去掉自动隐含共享但又不禁止对允许共享资源的访问	(242)
5.2.9	重现 Windows 2000 组件	(243)
5.2.10	Windows 2000 中禁用 CD-ROM 自动运行	(244)
5.3	Windows 98 访问 Windows XP Professional 的共享资源	(244)
	习题 5	(248)
	实验 11 局域网访问因特网实验 (1) ——Internet 连接共享	(248)
	实验 12 局域网访问因特网实验 (2) ——代理服务器	(248)
	实验 13 实时信息交流	(249)
第 6 章	网页制作和发布技术	(251)
6.1	HTML 语言和网页设计工具	(251)
6.1.1	FrontPage XP 简介	(251)
6.1.2	Dreamweaver MX 简介	(253)
6.1.3	HTML 基本结构	(254)
6.1.4	网页的文本组织	(258)
6.1.5	网页属性设置	(262)
6.1.6	网页中的多媒体	(264)
6.1.7	网页中的表格	(267)
6.1.8	超链接	(270)
6.1.9	框架	(273)
6.1.10	表单	(275)
6.2	网页设计高级技术简介	(277)
6.2.1	CSS 简介	(277)
6.2.2	XML 和 XSL 简介	(287)
6.3	网页设计中的程序设计语言	(292)
6.3.1	Java 简介	(294)
6.3.2	JavaScript 简介	(297)
6.3.3	VBScript 简介	(299)
6.3.4	ASP 技术简介	(302)
6.3.5	C#简介	(309)
6.3.6	PHP 简介	(310)
6.4	网页中的视觉设计技术	(312)
6.5	网页发布技术	(314)

习题 6	(322)
实验 14 Internet 信息服务 (IIS) 实验 (1) ——WWW 网站建立	(323)
实验 15 Internet 信息服务 (IIS) 实验 (2) ——FTP 网站建立	(324)
实验 16 网页制作与发布	(325)
参考文献	(327)

第 1 章 计算机网络与数据通信概述

人类文明经历了一个长期的进化过程。如果有人问在这个过程中什么技术发展最快，计算机与网络技术恐怕是首先的答案。在 20 世纪，一个崭新的世界——网络世界真正形成了。网络的产生和发展必然会改变人类现有的工业结构和经济框架。十多年前在中国大陆上还默默无闻的网络现在已经深入到社会的每个角落，直至千家万户。既然网络在我们生活中已如此重要，那么网络究竟是什么已成为很多人关心的问题。这一章中将就这一问题进行讨论。

1.1 计算机网络的基本概念

1.1.1 计算机网络的定义和功能

计算机网络是利用通信线路和通信设备将不同地理位置上的、具有独立功能的多个计算机系统连接起来，按照约定的协议进行数据通信，以实现资源共享的计算机系统的集合。随着网络新技术及新方法的成熟和利用，网络中可以共享的资源会不断增加。一般地，网络中计算机可以进行的资源共享主要有：

(1) 数据与信息共享；

(2) 软件共享；

(3) 硬件共享，如硬盘、软驱、光驱、打印机、传真机、调制解调器等共享。

如图 1.1 所示，以硬件共享为例，多台计算机连接起来可以共享一台打印机。如果在一个部门里每个站点全部都配激光打印机就太昂贵，更是一种资源浪费，利用网络系统可以用共享的一台打印机实现原来五台打印机的任务，这样，各个站点计算机的用户需要打印文件时，都可以直接在自己站点的计算机上提交并完成打印工作，而不需要用软盘把文件复制下来再去别的计算机上打印。

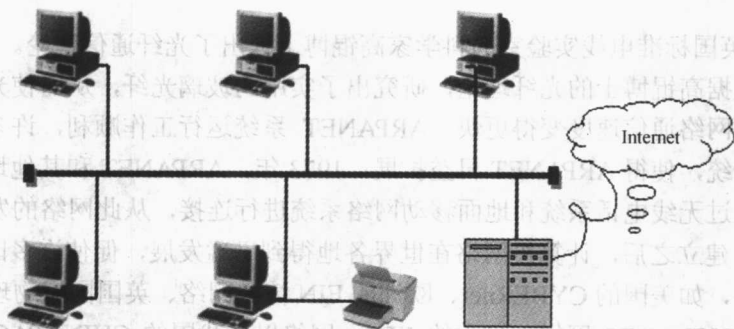


图 1.1 一个简单网络的例子

20 世纪中期计算机诞生后的 20 年内，由于计算机不仅成本大，而且价格昂贵，企业或大学研究机构拥有的计算机数量非常有限，不可能为每位工作人员提供专用的计算机，所采

取的管理方式是系统高度集中化的方式，也就是将设备集中于中心机房内，它仅仅被用来存储和组织数据，集中控制和管理整个系统。所有用户都使用连接主机系统的终端设备将数据输入，通过通信连线传送到主机中处理，然后将主机中的处理结果通过集中控制的输出设备输出。这种系统称为具有通信功能的单机系统，又可称为终端-计算机网络，相应的工作方式称为集中式计算模式。

随着计算机的广泛应用，各种组织机构对计算机处理信息的能力提出了更高的要求，单一的主机已逐渐不能满足日益增长的计算能力的要求。随着电子技术的发展，计算机的成本不断减小，占地也越来越小，价格也较便宜了，一般单位都可以购置多台计算机，各个部门的计算机散布在区域较广的不同地区，各主机系统之间经常需要交换数据，进行各种业务联系，一个主机系统的用户希望使用其他主机的硬件、软件及数据资源，或与别的主机系统的用户共同完成某项任务，因此产生了计算机-计算机网络，这种工作方式称为分布式计算模式。图 1.1 就是一种计算机-计算机网络。

1.1.2 计算机网络的产生与发展

计算机的产生和使用为人类信息文明的发展带来了革命性的契机。但是单就计算机本身而言，它虽然可以在很短的时间内处理大量的信息，但是毕竟只能在自己有限的范围内工作，即使它的存储量再大也是极其有限的，因此便产生了在计算机间交换数据的需求；另外每台计算机在工作时，要配备打印机等外部设备，如何节约昂贵的外部设备的需求，也导致了将计算机通过通信信道相互连接，以便共享外设的考虑。于是计算机网络技术应运而生。实质上，计算机网络是计算技术和现代通信技术结合的产物。

计算机网络是由计算机与通信有机结合而成的技术，与其他许多的科学技术一样，它的研究是从一项军事研究开始的。20 世纪 60 年代中期，美国国防部已认识到通信与计算机在未来战争中的重要性，并且在美国军队内的计算机系统已经可以开始让多个用户同时分享一个计算机处理器所提供的信息资源，这种分享系统的技术，成为网络关键理论基础之一。1962 年，美国国防部高级研究计划局（ARPA）把建设网络的项目交给了贝拉涅克和纽约的研究小组。1969 年夏季，ARPANET 开始正式运行，4 台计算机相互连接，其中 3 台计算机在加州大学洛杉矶分校的校园中，另一台设在内华达州。这样，世界上的第一个计算机网络系统就诞生了。

1964 年，英国标准电线实验室的科学家高锟博士提出了光纤通信理论。1970 年，美国康宁玻璃公司根据高锟博士的光纤理论，研究出了实用的玻璃光纤，从而使光纤通信技术得到飞速发展，使网络通信速度变得更快。ARPANET 系统运行工作顺利，许多科研机构都要求加入该网络系统，使得 ARPANET 日益扩展。1973 年，ARPANET 和其他地面网络系统连接成功，可以通过无线电话系统和地面移动网络系统进行连接，从此网络的发展日趋成熟。

ARPANET 建立之后，计算机网络在世界各地得到迅猛发展，促使许多国家组建规模较大的计算机网络，如美国的 CYBERnet、欧洲的 EIN 情报网络、英国国家物理研究所的 NPL 网络、法国的 CYCLADES 网络、日本的 JIPnet 网络以及我国的 CHINAPAC 网络等。全球各大计算机公司相继推出了各自的计算机网络体系结构，以及实现相应结构的软硬件产品。

20 世纪 70 年代中期，由于小型计算机的发展和微型计算机的出现并广泛的应用，将小范围内的计算机互相连接起来，可以共享硬件设备和相互传递文件，由此出现了局域网。20 世纪 80 年代局域网发展很快，出现了大量的局域网产品，如 XEROX 公司的以太网、IBM

公司的令牌环网等，并对局域网理论和实现技术做了大量研究。因为不同国家的计算机公司的局域网产品是不兼容的，而把这些产品连接起来进行数据通信和资源共享是非常困难的，甚至是不可能的，为便于网络连接并能实现资源共享，国际标准化组织 ISO 于 1982 年制定了相应的标准，使不同国家的计算机网络在统一标准下相互交换信息。

除 OSI 参考模型以外，TCP/IP 模型在以 ARPANET 为基础的网络中也发挥了巨大的作用。随着越来越多的计算机加入 ARPANET，利用 TCP/IP 模型可以实现多个不同网络的无缝连接，形成全球最大的网络 Internet。

如今，大大小小的计算机网络已遍布世界各地，并通过 Internet 实现了互联，使任何人、从任何地方、在任何时候、可以以任何方式共享全人类共有的信息资源。

1.2 计算机网络分类

根据不同的标准，可以对网络进行多种分类。例如根据计算模式，可以将网络分为集中式网络和分布式网络；根据是否与其他网络互联，可以将网络分为开放式网络和封闭式网络；根据传输模式，可以将网络分为点对点网络和广播网络；而根据拓扑结构，可以将网络划分为星形网络、环形网络、总线网络、树形网络以及包含各种不同结构的混合拓扑网络。根据网络覆盖的地理范围又可分为局域网和广域网等。下面具体介绍两种分类法。

1.2.1 按网络覆盖的地理范围分类

计算机网络按照其所覆盖的地理范围进行分类，可以很好地反映出不同类型网络的技术特征。由于计算机网络覆盖的地理范围不同，它们所采用的传输技术也就不同，因而形成的不同的网络技术特点与网络服务功能。

按网络覆盖范围进行分类，计算机网络可以分为 3 类：局域网（LAN）、城域网（MAN）和广域网（WAN）。

1. 局域网 LAN（Local Area Network）

局域网是将所覆盖的有限范围内（一个校园、一幢大楼、一个实验室）的各种计算机、终端和外部设备互相连接起来构成的网络。一般在方圆 10 km 范围之内。

2. 城域网 MAN（Metropolitan Area Network）

城域网是覆盖一个城市的网络。城域网可以支持数据、声音和多媒体信息，并且可以涉及到当地的有线电视网。覆盖范围大于 10 km，小于几百千米。可以说是一个大型的局域网。

3. 广域网 WAN（Wide Area Network）

广域网也称远程网。它所覆盖的范围从几十千米到几万千米内。能够覆盖一个国家、地区，或横跨几个洲，形成国际性的远程网络，用于通信的传输装置和介质一般由电信部门提供，能实现全国和全球范围内的资源共享。

按照数据通信和数据处理的功能，广域网包含资源子网和通信子网两级子网结构。通信子网由通信结点计算机和高速通信线路组成独立的数据通信系统，承担全网的数据传输、交换等通信处理工作，通信子网主要使用分组交换技术，它可利用公共分组交换网、卫星通信

网和无线分组交换网，它将分布在不同地区的计算机系统互联起来。资源子网包括主机、终端及软件等，它负责数据处理和向网络用户提供网络资源及网络服务。局域网由于范围与规模较小，没有专门的通信处理机，通信处理功能由网卡实现，在逻辑上也可认为是两级子网结构，但在物理上却不明显。

1.2.2 按传输技术分类

根据网络传输技术，可以将网络分为两大类型：点对点网络（Point-to-Point Network）和广播网络（Broadcasting Network）。

1. 点对点网络

点对点网络是指每条物理线路连接着一对计算机，如果两台计算机之间没有直接的连接线路，那么它们之间的分组传输就要通过中间结点的接收、存储、转发，直到目的结点。决定从源结点到目的结点的路由需要有路由选择算法。采用分组存储转发与路由选择是点到点网络的一大特点。

2. 广播网络

广播网络是指所有连网的计算机都共享一条公共通信信道。当一台计算机利用共享通信信道发送报文分组时，所有其他的计算机都会“收听”到这个报文分组。由于发送的报文分组中带有源地址和目的地址，接到报文分组的计算机将检查目的地址是否与本结点的地址相同。如果所接收到的报文分组的地址与本结点的地址相同，则接收该报文分组，否则丢弃该报文分组。

显然，在广播网络中，发送的报文分组的地址可以有 3 种类型：单一目的结点地址、多结点地址（一组目的结点）和广播地址（除本结点外的所有其他目的结点）。

1.3 计算机网络的特点

计算机网络具有以下 4 个特点：

（1）数据通信。能提供电子邮件、网络会话、信息检索、查询、网上浏览等，还可以利用计算机网络上的通信功能将不同位置的计算机进行集中控制和管理。

（2）资源共享。不同地理位置的用户通过计算机网络共享整个网络的软硬件资源。例如，网站上发布的信息资源可供全球网上用户共享；一个网站的邮件服务器的硬盘可供众多的免费电子邮件信箱占用等。

（3）增强系统的可靠性。网络中不同地理位置的计算机的信息资源可以相互做多个备份，使重要的数据避免只保存在一台单机上，从而提高了系统的可靠性。

（4）可进行分布处理。当用户进行大型复杂计算时，可以将计算问题分解成多个部分，并将它们分别分配到不同的计算机上去执行。当网络上的某一台计算机负荷过重时，可将其任务转移到其他较空闲的计算机上去处理，从而达到了均衡使用网络资源，实现分布处理的目的。

1.4 数据通信概述

通信子网是由处理交换的计算机（通信结点计算机）和通信线路组成的独立的系统。其作用是承担全网的数据传输、转接、加工和交换等通信处理工作。

通信子网实际上是以点到点的方式连接，并以存储转发、分组交换的方式传递信息。

1.4.1 数据通信的基本概念

通信是把信息从一个地方传送到另一个地方的过程。用来实现这一过程的系统称为通信系统。然而实现这一过程所传送信息的方式是多种多样的，不论采取哪种方式进行通信，都必须具备 3 个基本要素：信源、信息传输介质和信宿。其中，信源是信息产生和出现的发源地，信息传输介质是信息传输过程中承载信息的媒体，信宿则是接收信息的目的地，如图 1.2 所示。

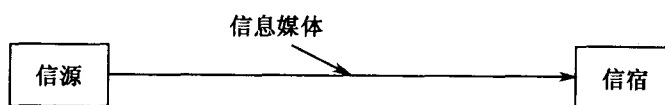


图 1.2 通信系统基本要素

传输数据的通信系统即数据通信系统。通常，以计算机系统为主体的网络通信系统就是数据通信系统。该系统的目的是正确无误地将表达信息的符号传送到信宿（接收端）。

1.4.2 比特率、波特率和误码率

1. 波特率

波特率或波形速率又称调制速率，指数据在传输过程中，在线路上传送的波形的个数，其度量单位是“波特”（baud）。

波特率可以通过时间周期的倒数来计算，即一个波形的持续周期为 T ，则波特率 B 为：

$$B=1/T \quad (\text{波特})$$

其中： T 以秒计。

注意：秒以上单位以 60 进位，而秒以下单位则以 1000 进位。如秒以上的单位有：1 h = 60 min，1 min = 60 s，秒以下的单位有：1 s = 1 000 ms，1 ms = 1 000 μ s，1 μ s = 1 000 ns。

2. 比特率

比特率或位率又称数据速率，它反映一个数据传输系统中每秒内传送二进制位的个数。其度量单位是比特/秒，用 b/s 表示。

3. 比特率与波特率之间的关系

比特率与波特率的关系为：

$$S = B \times \log_2 N$$

其中： S 为比特率， B 为波特率， N 为信号状态数。