

高等学校公共课计算机教材系列

网络技术与应用教程

王高平 主编



清华大学出版社

高等学校公共课计算机教材系列

网络技术与应用教程

王高平 主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是综合性网络技术方面的教材, 主要内容包括: 通信技术和网络基础知识、局域网和广域网技术、网络互联与组网技术、Internet 技术与应用、Windows 2000 Server 操作系统、UNIX 与 Linux 操作系统、网络安全技术等, 最后还提供了学生实验用的实验指导书, 教师教学和学生学习时可作为参考。本书采用理论和实例相结合的方法, 提供了大量的例题和综合练习, 书后附有三级网络技术模拟考题。

本书内容翔实、通俗易懂、概念清晰、实用性强, 可作为大专院校的网络技术和基础课的教材, 也可作为各类网络技术培训班的教材, 或作为网络爱好者学习网络技术的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

网络技术与应用教程 / 王高平主编. —北京: 清华大学出版社, 2007.12
(高等学校公共课计算机教材系列)

ISBN 978-7-302-16209-4

I. 网… II. 王… 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 153465 号

责任编辑: 郑寅堃 李玮琪

责任校对: 白 蕾

责任印制: 李红英

出版发行: 清华大学出版社 地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn> 邮 编: 100084

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机: 010-62770175 邮购热线: 010-62786544

投稿咨询: 010-62772015 客户服务: 010-62776969

印 刷 者: 北京国马印刷厂

装 订 者: 三河市金元印装有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 20.25 字 数: 472 千字

版 次: 2007 年 12 月第 1 版 印 次: 2007 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 26.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题, 请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话: (010)62770177 转 3103 产品编号: 025243-01

出版说明

随着计算机技术的普及及其向其他学科的快速渗透,非计算机专业的学生的计算机知识已普遍不能适应当今的形势,这在就业及进入新的工作方面,就更加突出。而非计算机专业的学生选修计算机专业的课程,并不符合其以应用为主、培养复合型创新性人才的教学目标。目前在本科教育中有不少高校建立了以素质教育为取向的跨学科公共课体系,开设了本科生公(通)选课程,以拓宽学生的知识基础,培养不断学习和创造知识的能力和素质,以便在就业与新的工作岗位上取得更大的优势。许多高校在教学体系建设中已将计算机教学纳入基础课的范畴,在非计算机专业教学和教材改革方面也做了大量工作,积累了许多宝贵经验,起到了教学示范作用。将他们的教研成果转化为教材的形式,向全国其他学校推广,对于深化我国高等学校的教学改革具有十分重要的意义。

2005年1月,在教育部下发的《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》中明确指出:“要科学制订人才培养目标和规格标准,把加强基础与强调适应性有机结合,着力培养基础扎实、知识面宽、能力强、素质高的人才,更加注重学生能力培养。要继续推进课程体系、教学内容、教学方法和手段的改革,构建新的课程结构,加大选修课程开设比例,积极推进弹性学习制度建设。”然而,目前明确定位于非计算机专业以应用为主这一教学目标的教材十分缺乏,使得一些公共课不得不选用计算机专业教材或非教材的店销图书及讲义来替代,在这种背景下,出版一套符合目前非计算机专业学习、拓宽计算机及相关领域知识的适用教材以填补这一空白,推进、配合高校新的教改需求,十分必要。清华大学出版社在对计算机基础教学现状进行了广泛的调查研究的基础上,决定组织编写一套《高等学校公共课计算机教材系列》。

本系列教材将延续并反映清华版教材二十年来形成的技术准确、内容严谨的风格,并具有以下特点:

1. 目的明确

本系列教材针对当前高等教育改革的新形势,以社会对人才的需求为导向,以重点学校已开设的公共课程为基础,同时也吸收一般院校的优秀公共课教材,广泛吸纳全国各高等学校的优秀教师参与编写,从中精选出版确实反映非计算机专业计算机教学方向的特色教材,以配套各高校开设公选课程。

2. 面向就业,突出应用

本系列教材力求突出各学科对计算机知识应用的特征,在知识结构上强调应用能力和创新能力,使学生能比较熟练地应用计算机知识解决实际问题,满足就业单位的需求。

3. 结合教育与学科发展的需求, 动态更新

本系列教材将根据计算机学科的发展和各专业的需要进行更新, 同时教材的出版载体形式也会随计算机、网络 and 多媒体技术的发展而变化, 以体现教学方法和教学手段的更新。

4. 注重服务

本系列教材都将力求配套能用于网上下载的教学课件及辅助教学资源。

由于各个学校办学特色有所不同, 对教材的要求也会呈现自己的特点, 我们希望大家在使用教材的过程中, 及时给我们提出批评和改进意见, 以便我们做好教材的修订改版工作, 使其日趋完善。

清华大学出版社

联系人: 郑寅堃 zhengyk@tup.tsinghua.edu.cn

前言

计算机网络是当今计算机科学与工程中迅速发展的新兴技术,也是计算机应用中空前活跃的领域。目前,随着 Internet 技术的普及与发展,计算机网络技术已广泛应用于电子政务、电子商务、远程教学、科学研究、信息服务等领域。人们已经意识到,计算机网络正在改变着人们的工作与生活方式。我国信息技术与信息产业的发展,需要大量掌握计算机网络与通信技术的人才。计算机网络已成为高等学校的一门重要课程,同时也是从事计算机技术研究与应用的人员应该掌握的重要知识。

计算机网络作为一门交叉学科,涉及计算机技术与通信技术两个学科,经过四十多年的发展,已经形成了自身比较完整的体系。目前,计算机网络发展迅速,应用广泛,知识更新快。为了适应计算机网络学习要求,我们组织在高等院校计算机网络教育方面有丰富教学经验的教师,结合他们多年从事计算机网络本科教学的经验编写了这本书。

本书共分 9 章,主要包括:网络和通信的基础知识、局域网和广域网技术、网络互联与组网技术、Internet 技术与应用、Windows 2000 Server 操作系统、UNIX 与 Linux 操作系统、网络安全技术等。本书内容翔实,每章有习题,最后还提供学生实验用的实验指导以及丰富的综合练习题。

本书主编王高平,副主编肖乐、陈卫东、吴建军、张友俊。第 1 章和第 2 章由王高平编写;第 3 章由吴建军编写;第 4 章由周伦钢编写;第 5 章由肖乐编写;第 6 章由苏小玲和张友俊编写;第 7 章由陈卫东编写;第 8 章和附录以及第 2 章 2.2 节由张友俊编写;第 9 章实验一和实验二由张春燕编写,实验三和实验四由马武刚编写,实验五和实验八由肖乐编写,实验六由唐建国编写,实验七由陈卫东和张春燕编写,实验九由吴建军编写。

由于计算机网络技术是一门迅速发展的学科,加之编者水平有限,因此有许多不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2007 年 7 月

目录

第1章 概述	1
1.1 计算机网络的产生与发展	1
1.1.1 远程联机系统	1
1.1.2 计算机网络阶段	2
1.1.3 网络体系结构的标准化	2
1.1.4 计算机网络向全面互联、高速和智能化发展	3
1.2 计算机网络的定义与组成	3
1.2.1 计算机网络定义	3
1.2.2 计算机网络逻辑组成——资源子网和通信子网	4
1.3 网络分类	5
1.3.1 按照地理范围分类	5
1.3.2 按照拓扑结构分类	6
1.3.3 按照协议分类	8
1.4 计算机网络体系结构与协议	8
1.4.1 计算机网络协议	8
1.4.2 计算机网络体系结构	10
1.5 OSI 参考模型	11
1.5.1 OSI 参考模型层次划分的原则	11
1.5.2 OSI 参考模型中的数据流	12
1.5.3 OSI 参考模型七层的功能	12
1.6 通信基础知识	16
1.6.1 数据通信的基本概念	16
1.6.2 脉码调制	18
1.6.3 同步方式	19
1.7 数据传输技术	21
1.7.1 基带传输与频带传输	21
1.7.2 数据编码	21
1.7.3 传输介质	23
1.7.4 多路复用技术	24
1.8 数据交换技术	26

1.8.1	电路交换	27
1.8.2	报文交换	27
1.8.3	分组交换	27
1.8.4	3 种数据交换技术的性能比较	28
1.9	差错控制方式	28
1.9.1	差错的产生与避免	29
1.9.2	差错控制方式	29
	习题一	30
第 2 章	局域网与广域网技术	34
2.1	局域网概述	34
2.1.1	局域网的特点	34
2.1.2	局域网组成	34
2.1.3	局域网的参考模型	36
2.1.4	IEEE 802 标准系列	37
2.2	逻辑链路控制子层与介质访问控制子层	38
2.2.1	LLC 帧与 MAC 帧的关系	38
2.2.2	LLC 层的帧结构	39
2.2.3	LLC 子层的服务访问点	40
2.2.4	LLC 子层提供的服务	40
2.2.5	介质访问控制子层简介	41
2.3	以太网	42
2.3.1	随机竞争型媒体访问控制方法	42
2.3.2	以太网的物理层和 MAC 子层	44
2.4	以太网的组成与分类	46
2.4.1	10 Mbps 以太网	46
2.4.2	交换式以太网	48
2.4.3	快速以太网	49
2.4.4	千兆以太网	51
2.4.5	万兆以太网	53
2.5	IEEE 802.5 标准——令牌环网	55
2.5.1	令牌环的结构	55
2.5.2	令牌环的工作原理	55
2.5.3	令牌环的维护	56
2.5.4	令牌环网的特点	57
2.6	虚拟局域网	57
2.6.1	虚拟局域网的产生	57
2.6.2	实现虚拟局域网的条件	58
2.6.3	划分 VLAN 的方法	59
2.6.4	VLAN 之间的通信	60

2.6.5 VLAN 的功能	61
2.7 广域网技术	62
2.7.1 广域网的组成	62
2.7.2 公用电话网	64
2.7.3 分组交换方式的 X.25	65
2.7.4 帧中继网	66
2.7.5 数字数据网	67
2.7.6 综合业务数字网	70
2.7.7 ADSL	72
2.7.8 SDH 光纤传输网	74
2.7.9 ATM 宽带网	76
习题二	79
第 3 章 组网与网络互联技术	82
3.1 概述	82
3.1.1 局域网的定义	82
3.1.2 局域网的传输介质	83
3.2 常用的网络互联设备	84
3.2.1 网络接口卡	84
3.2.2 中继器	85
3.2.3 集线器	86
3.2.4 网桥	86
3.2.5 交换机	87
3.2.6 路由器	89
3.2.7 网关	89
3.3 组网实例	90
3.3.1 双绞线的制作与连接	90
3.3.2 局域网的综合布线	91
3.3.3 中小企业内部组网方案	92
3.3.4 会议电视系统方案	95
3.3.5 校园网的组网	98
习题三	101
第 4 章 Internet 概述及应用	103
4.1 Internet 的基础知识	103
4.1.1 什么是 Internet	103
4.1.2 Internet 的产生与发展	103
4.1.3 Internet 在中国的发展	105
4.1.4 Internet 的管理	106
4.1.5 Internet 的主要功能	107

4.2	Internet 的基本技术	108
4.2.1	TCP/IP 协议	108
4.2.2	Internet 的体系结构	110
4.2.3	Internet 的工作方式	111
4.3	IP 地址与域名	111
4.3.1	IP 地址原理	112
4.3.2	域名	115
4.3.3	IPv6 的基础知识	118
4.4	Internet 的基本服务功能	119
4.4.1	文件传送协议	119
4.4.2	远程登录	122
4.4.3	电子邮件	123
4.4.4	万维网	125
4.4.5	电子公告牌	127
4.5	Intranet 与 Extranet 的基本概念	129
4.5.1	当前管理信息系统的不足	129
4.5.2	Intranet 的基本概念	129
4.5.3	Extranet 的基本概念	131
	习题四	131
第 5 章	Windows 2000 Server 操作系统	134
5.1	Windows 2000 Server 简介	134
5.1.1	Windows 2000 Server 概述	134
5.1.2	活动目录	134
5.1.3	文件服务	135
5.1.4	存储服务	136
5.1.5	智能镜像	136
5.1.6	安全特性	138
5.1.7	Windows 2003 Server 介绍	139
5.1.8	几个重要的网络服务	140
5.2	Windows 2000 Server 的安装和基本管理	142
5.2.1	安装前的准备	142
5.2.2	从光盘安装 Windows 2000 Server	146
5.2.3	Windows 2000 Server 的基本管理	147
5.3	账户管理和资源访问控制	149
5.3.1	工作组和域	149
5.3.2	活动目录的概念	151
5.3.3	Windows 2000 Server 的网络安全	153
5.4	DNS 的安装与配置	158

5.4.1 DNS 服务器的概念和原理	158
5.4.2 安装和配置 DNS 服务器	160
5.5 管理 Internet 信息服务器	162
5.5.1 IIS 5.0 的新功能	163
5.5.2 安装 Internet 信息服务	164
5.5.3 创建 Web 和 FTP 服务器	164
5.5.4 管理 Web 和 FTP 服务器	166
习题五	168
第 6 章 UNIX 与 Linux	169
6.1 UNIX 与 Linux 基础	169
6.1.1 UNIX 简介	169
6.1.2 UNIX 常用命令简介	170
6.1.3 Linux 简介	172
6.2 Red Hat Linux 简介	184
6.2.1 Red Hat Linux 9.0 的安装	184
6.2.2 Red Hat Linux 9.0 的网络配置	186
6.2.3 配置 Apache 服务器	189
习题六	198
第 7 章 网络安全技术	199
7.1 网络信息安全概述	199
7.1.1 对网络安全的需求	199
7.1.2 通信网络常用安全策略	200
7.1.3 网络常见的安全威胁与防护措施	201
7.1.4 网络安全业务	204
7.2 密码学基础	208
7.2.1 现代密码学基本概念	208
7.2.2 典型密码算法	210
7.2.3 网络加密方式	213
7.2.4 鉴别函数	214
7.2.5 数字签名	216
7.2.6 密码攻击概述	218
7.3 防火墙技术	219
7.3.1 什么是防火墙	219
7.3.2 防火墙的优点和缺陷	221
7.3.3 防火墙体系结构	222
7.4 计算机病毒及防治	230
7.4.1 什么是计算机病毒	230

7.4.2 计算机病毒的历史	230
7.4.3 计算机病毒的来源	231
7.4.4 计算机病毒的特点	231
7.4.5 计算机病毒的分类	232
7.4.6 计算机病毒的传播途径	232
7.4.7 计算机病毒的发展	233
7.4.8 计算机反病毒技术及其发展	233
7.4.9 参考案例: 赛门铁克防计算机病毒方案的设计和实现	240
习题七	243
第8章 综合练习	244
8.1 综合练习一	244
8.2 综合练习二	247
8.3 综合练习三	250
8.4 综合练习四	253
8.5 综合练习五	254
8.6 综合练习六	257
8.7 综合练习七	261
8.8 综合练习八	262
第9章 实验指导	264
9.1 实验一 浏览器实验	264
9.2 实验二 电子邮件与文件传送实验	266
9.3 实验三 网络命令与串口通信实验	271
9.3.1 网络命令	271
9.3.2 串口高级编程	274
9.4 实验四 局域网组网实验	277
9.5 实验五 Windows 2000 Server 实验	281
9.5.1 管理用户账号及资源访问权限实验	281
9.5.2 配置和管理 Web 服务实验	283
9.6 实验六 Linux 实验	285
9.7 实验七 代理服务器实验	291
9.8 实验八 路由器与交换机实验	296
9.8.1 路由器简单设置	296
9.8.2 交换机简单设置	299
9.9 实验九 校园网的组网方案设计	301
附录 A 全国计算机等级考试(三级)网络技术模拟试卷	303
参考文献	309

概 述

计算机网络是计算机技术与通信技术紧密结合的产物，是目前计算机应用技术中最活跃的分支。计算机技术与通信技术的巨大发展为计算机网络的发展奠定了良好的技术基础，使计算机网络成为信息存储、管理、传播和共享的有利工具，在当今信息社会中，计算机网络发挥着越来越重要的作用，甚至影响和改变了人们的工作方式和生活方式。

1.1 计算机网络的产生与发展

计算机网络的发展源于计算机技术和通信技术的结合。计算机应用范围的扩大、通信技术的发展和人们对计算机应用需求的增长，共同促进了计算机网络的快速发展。人们一般将计算机网络的形成与发展进程分为四代。

1.1.1 远程联机系统

20 世纪 50 年代，计算机比较少且价格昂贵。人们将分布在远距离的多个终端通过通信线路与某地的中心计算机相连，来使用中心计算机系统的主机资源，这称为远程联机系统。远程联机系统中，远程终端负责收集数据，送往中心计算机处理，中心计算机再将处理结果送回远程终端输出，其结构如图 1-1 所示。

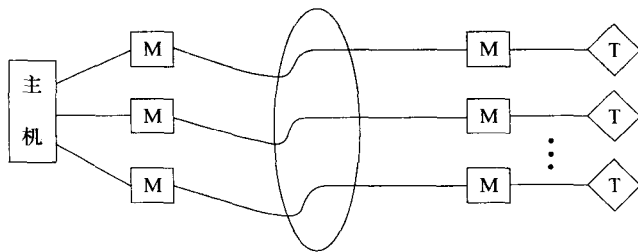


图 1-1 远程联机系统

图 1-1 中的 M 是调制解调器 (Modem)，是计算机与电话线之间进行信号转换的装置，由调制器和解调器两部分组成。调制器是把计算机的数字信号（如文件等）调制成可在电话线上传输的声音信号的装置。在接收端，解调器再把声音信号转换成计算机能接收的数字信号。通过调制解调器和电话线就可以实现计算机之间的数据通信。

简单的联机系统存在着通信线路利用率低、主机负荷重两个严重的缺陷,为了减轻主机的负担,20世纪60年代出现了前端处理机(FEP,或称通信处理机)来负责数据的收发等通信控制和通信处理工作,对一些集中在一个地域的终端则相应设置了集中器来实现多个终端共享一条高速通信线路。这种改进后的系统如图1-2所示。

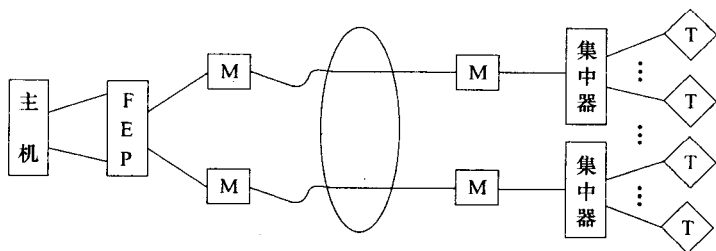


图 1-2 改进后的远程联机系统

具有代表性的远程联机系统是美国在20世纪50年代建立的半自动地面防空系统(SAGE),它将雷达和其他信息从终端输入后,经通信线路送到中心计算机处理。另一个有代表性的远程联机系统是20世纪60年代初在美国建成的全国性航空公司飞机订票系统(SABRE),用一个中央计算机连接了2000多个遍布全国的售票终端。

1.1.2 计算机网络阶段

20世纪60年代后期,随着计算机拥有量的增加,人们试图将多台计算机连接起来,以实现计算机间数据的传输。在计算机通信网络的基础上,完成了计算机网络体系结构与协议的研究,形成了第二代计算机网络。20世纪60年代后期和20世纪70年代初期发展起来的美国高级研究计划局的ARPAnet网络就是这类系统的典型代表,此时的计算机网络是由若干个计算机互联而成的。ARPAnet建立于1969年,当时是仅具有4个结点的试验网,到1976年全国已有60个IMP(接口信息处理机)和100个主机系统,在地理上已从美国本土延伸到夏威夷和欧洲。20世纪80年代,又发展成具有100个IMP和300个主机系统的网络。到了1990年,ARPAnet被它自己派生出来的新网络代替了,因此它被关闭并拆除了,但是它永远活在世界各地网络研究人员的心中。

1.1.3 网络体系结构的标准化

计算机网络是一个非常复杂的系统,每一个计算机网络又自成体系。20世纪70年代,为适应计算机网络扩充和互联的需要,各网络研制部门开始致力于网络体系结构的研究,提出了多种网络体系结构,其中典型的有:1974年IBM公司提出的系统网络体系(SNA),1975年DEC公司提出的面向分布型网络的数字网络体系(DNA)。国际标准化组织(ISO)也于1977年组织进行了网络体系结构标准化的研究,在1983年颁布了“开放系统互连基本参考模型”(OSI/RM模型)。这些研究工作大大促进了计算机网络的规范化。

20世纪70年代中后期,局域网开始从实验室走入产业界。1975年,美国Xerox公司

推出了第一个局域网即以太网。20 世纪 80 年代初期涌现出大量局域网的产品, 如 3+网、ARCnet、IBM PCnet 等, 另外还有局域网操作系统产品如 NetWare。电气与电子工程师学会 IEEE 于 1980 年 2 月公布了 IEEE 802 标准用来规范局域网的体系结构, 作为局域网的国际标准。

20 世纪 80 年代是广域网迅速发展的时期, 各国纷纷组建和发展公用数据网, 从而实现了更广泛地理范围上的数据传输。

在开放式网络中, 所有的计算机和通信设备都遵循着共同认可的国际标准, 从而可以保证不同厂商的网络产品可以在同一网络中顺利地进行通信。事实上, 目前存在着两个重要的网络体系, 即 OSI 参考模型和 TCP/IP 参考模型。在 1.5 节中会重点讨论 OSI 参考模型。

1.1.4 计算机网络向全面互联、高速和智能化发展

进入 20 世纪 90 年代, 网络互联呈现出新的景象。局域网技术发展成熟, 出现了光纤、高速网络技术、多媒体和智能网络。一些发达国家提出了“信息高速公路计划”, 实施网络基础设施的建设, 国际性网络 Internet 迅速在世界范围内扩展开来, 综合业务数字网 (ISDN) 也快速发展。这些都标志着计算机网络进入了一个飞速发展的时期。

由于因特网 (Internet) 的进一步发展面临着带宽 (即网络传输速率和流量) 的限制, 网络安全管理、多媒体信息传输的实用化和因特网上地址紧缺等各种困难, 因此新一代计算机网络应满足高速、大容量、综合性的数字信息传递等多方位需求。20 世纪 90 年代以来, 多平台、多协议和客户端/服务器 (Client/Server) 网络已成为网络发展的主流; 各种 ATM 网络、宽带综合业务数字网络 (B-ISDN) 和高速信息网络 (如 ADSL 等) 相继投入市场。计算机网络朝着高速、宽带、智能和多媒体的总趋势不断发展。有一种观点认为, 第四代计算机网络是以宽带综合业务数字化网络和 ATM 技术为核心来建立的。

1.2 计算机网络的定义与组成

1.2.1 计算机网络定义

人们通常对计算机网络的定义是: 为了实现计算机之间的通信交往、资源共享的访问工作, 采用通信手段, 将地理位置分散的、各自具备自主功能的一组计算机有机地联系起来, 并且由网络操作系统进行管理的计算机集合系统。

从这个简单的定义可以看出, 计算机网络涉及以下 3 个要点:

(1) 一个计算机网络可以包含有多台具有“自主”功能的计算机。所谓的“自主”是指这些计算机离开计算机网络之后, 也能独立地工作和运行。因此, 通常将这些计算机称为主机 (host), 在网络中又叫做结点或站点。一般来讲, 在网络中的共享资源 (即硬件资源、软件资源和数据资源) 均分布在这些计算机中。

(2) 人们构成计算机网络时需要使用通信的手段, 把有关的计算机 (结点) 连接起来。连接时彼此必须遵循所规定的约定和规则, 这些约定和规则就是通信协议。每一个厂商生

产的计算机网络产品都有自己的许多协议，这些协议的总体就构成了协议集。

(3) 建立计算机网络的主要目的是为了实通信的交往、信息资源的交流、计算机分布资源的共享或者是协同工作。

1.2.2 计算机网络逻辑组成——资源子网和通信子网

由于计算机网络的基本功能分为数据处理和数据通信两大部分，因此它所对应的结构也可以分成相应的两个部分。其一，负责数据处理的计算机与终端设备；其二，负责数据通信的通信控制处理机 CCP (Communication Control Processor) 和通信线路。

图 1-3 表示了计算机网络的逻辑组成结构，即计算机网络按其逻辑功能分为资源子网和通信子网。

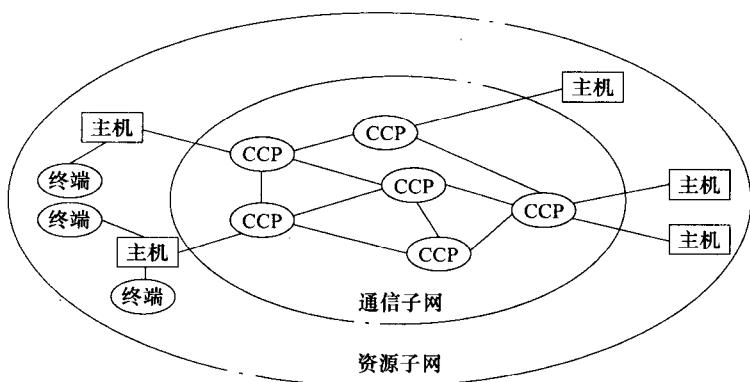


图 1-3 资源子网和通信子网

1. 计算机资源子网

1) 资源子网的组成

资源子网由主计算机系统、终端、终端控制器、联网的外部设备、软件资源和数据资源组成。

(1) 主计算机 (host)。在计算机网络中主计算机可以是大型机、中型机、小型机、终端工作站或者微型机 (PC)。主计算机是资源子网的主要组成单元，它通过高速线路与通信子网的通信控制处理机相连接。普通的用户终端机通过主计算机接入网，主计算机为本地用户访问网络的其他计算机设备、共享资源提供服务。

随着微型机的飞速发展和普及，联入网络中的微型机与日俱增，它既可以作为主机的一种类型通过通信控制处理机联入网中，也可以通过各种大、中、小型计算机间接地联入网中。

(2) 终端 (terminal)。终端是用户访问网络的界面装置。终端一般是指没有存储与处理信息能力的简单输入、输出终端，但有时也指带有微处理机的智能型终端。智能型终端除了具有输入、输出信息的基本功能外，本身还具有存储与处理信息的能力。此外，终端既可以通过主机联入网中，也可以通过终端控制器、报文分组组装/拆卸装置或通信控制处理机联入网中。

2) 资源子网的基本功能

资源子网负责全网的数据处理业务，并向网络客户提供网络资源和网络服务。

2. 计算机通信子网

1) 通信子网的组成

通信子网由通信控制处理机、通信线路和其他通信设备组成。

(1) 通信控制处理机 (CCP)。通信控制处理机是一种在数据通信系统中专门负责网络中数据通信、传输和控制的专门计算机或具有同等功能的计算机部件。它一般由配置了通信功能的软件和硬件的小型机、微型机承担。

通信控制处理机在网络拓扑中被称为网络结点。它一方面作为资源子网的主机、终端的接口结点，将它们联入网中，另一方面又实现通信子网中的报文分组的接收、校验、存储、转发等功能，并且起着将源主机报文准确地发送到目的主机的作用。

(2) 通信线路。即通信介质，它为 CCP 与 CCP、CCP 与主机之间提供数据通信的通道。通信线路和网络上的各种通信设备一起组成了通信信道。

计算机网络中采用的通信线路的种类很多。如，可以使用架空明线、双绞线、同轴电缆、光导纤维电缆等有线通信线路组成通信信道，也可以使用无线通信、微波通信和卫星通信等无线通信线路组成通信信道。

2) 通信子网的基本功能

通信子网负责全网的数据传输、转发及通信处理等工作。

1.3 网络分类

初次接触网络时，人们可能会首先见到或听到各种各样的网络，诸如广域网、局域网、星型网、以太网、Novell 网等，如果不了解网络的分类可能会感到眼花缭乱、不知所措，学习网络的分类可以帮助人们理清思路，从而更好地学好网络。学习网络分类是学习网络的一种方法，掌握方法往往比学习本身更为重要，在学习网络分类的过程中也就逐步掌握了各种网络技术。

网络分类有不同的方法，可以按照网络的地理范围、拓扑结构、使用的协议等来划分。下面按照几种常用的网络分类方法介绍网络的类型。

1.3.1 按照地理范围分类

按照地理范围对网络进行分类是最主要最常用的方法，按照地理范围一般把网络分成广域网、局域网和城域网。

1. 局域网

局域网 (Local Area Network, LAN) 是处于同一建筑、同一大学或方圆几千米地域内