

全国高职高专规划教材

计算机网络技术

Computer Networking

施晓秋 主 编



科学出版社

www.sciencep.com



全国高职高专规划教材

计 算 机 网 络 技 术

施晓秋 主 编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

这是一本以“必需”和“够用”为原则编写的高职高专计算机网络理论教材。主要介绍计算机网络的基本概念、计算机网络体系结构与 OSI 七层模型、TCP/IP 模型与 TCP/IP 网络、局域网技术与广域网技术、网络操作系统等多方面的内容,共 12 章。

本书不仅可作为高职高专计算机专业学生的教材,也适合电子类、信息管理类和经济类高职高专的学生使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术/施晓秋主编. —北京:科学出版社,2003

(全国高职高专规划教材)

ISBN 7-03-012156-2

I. 计... II. 施... 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 078096 号

策划编辑:李振格/责任编辑:熊盛新

责任印制:吕春珉/封面设计:东方人华平面设计部

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003 年 9 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2004 年 1 月第二次印刷 印张:11 3/4

印数:5 001—8 000 字数:258 000

定价:17.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

全国高职高专规划教材编委会名单

主 任 俞瑞钊

副主任 陈庆章 蒋联海 周必水 刘加海

委 员 (以姓氏笔画为序)

王 雷 王筱慧 方 程 方锦明 卢菊洪 代绍庆

吕何新 朱 炜 刘向荣 江爱民 江锦祥 孙光弟

李天真 李永平 李良财 李明钧 李益明 余根墀

汪志达 沈凤池 沈安衢 张 元 张学辉 张锦祥

张德发 陈月波 陈晓燕 邵应珍 范剑波 欧阳江林

周国民 周建阳 赵小明 胡海影 秦学礼 徐文杰

凌 彦 曹哲新 戚海燕 龚祥国 章剑林 蒋黎红

董方武 鲁俊生 谢 川 谢晓飞 楼 丰 楼程伟

鞠洪尧

秘书长 熊盛新

本书编写人员名单

主 编 施晓秋

撰稿人 施晓秋 乔韦韦 张 薇 蒋小洛 胡 冰

毕保祥 陈贤敏 张纯容 任一波 季光猷

前 言

高职高专院校是以培养生产、建设、管理、服务第一线需要的高等技术应用性专门人才为目标的,加大力度建设一批能体现高职高专人才培养特色的高职高专教材对于推动高职高专教育的发展和满足我国社会经济发展对应用型人才的需求具有重要的现实意义。近年来我国的一些权威出版社都认识到了高职高专教材建设与出版的重要性,并正在大力地推动这项工作的开展。本书是根据教育部关于高职高专教育的文件精神,结合我们多年来的教学改革与教学实践经验,并联手其他部分高职高专院校中具有丰富教学经验的第一线教师而编写的,同时,作为“计算机网络技术”浙江省省级精品课程的承担者,希望能将我们的教学改革经验与成果和其他高职高专院校的师生进行共享。我们的目的是为了编写一部能真正体现高职高专理论教育以“必需够用”为度的计算机网络理论教材。

从教学角度出发,较为系统完整的计算机网络基本理论知识对于高职高专学生仍然是非常重要的,因为计算机网络技术变化太快,过于强调应用性会使学生缺乏接受和适应新技术的基本理论基础,关键是要把握好“必需”和“够用”的度。本书在这方面进行了相应的尝试,并在计算机网络理论体系的系统性和高职高专理论教育的“必需够用”之间找到了很好的平衡点。本书主要特色及创新之处如下:

(1) 系统性强,知识覆盖面广。除了经典的计算机网络基础知识外,介绍了当今主流的计算机网络技术和一些最新的技术进展。

(2) 内容深度合适、定位准确,充分体现高职高专理论教学“必需够用”的原则,兼顾了理论知识的系统性和技术实用性。

(3) 教学条理清晰、思路明确,每章前面都给出了教学要点和难点说明。

(4) 在本书融入了先进的教学理念和我们多年的教学经验,更加强调学生的主体作用,增加了启发性和思考性的教学内容。

(5) 教学配套资源丰富。在我们的精品课程网站 <http://network.wzu.edu.cn> 上为师生提供了大量的教学资源,包括教学大纲、教学进度、教学课件、教材在线浏览、网上答疑、网上自测和现场教学录像等,并提供了配套实验教材的在线浏览。

(6) 专业适用范围广。除了计算机专业外,也适用于电子、通信、信息管理和电子商务等信息类的其他专业。

(7) 图文并茂,语言叙述简明、流畅,避免了抽象、晦涩的理论陈述,可读性强。

本书由施晓秋主编。其中,第1章由乔韦韦编写,第2章由张薇、蒋小洛编写,第3章由胡冰、施晓秋编写,第4章由毕保祥、施晓秋编写,第5章由张纯容、胡冰编写,第6章由乔韦韦、毕保祥编写,第7章由施晓秋编写,第8章由陈贤敏、施晓秋编写,第9章由张薇编写,第10章由任一波、张纯容编写,第11章由蒋小洛编写,第12章由季光献编写,全书最后由施晓秋统稿。另外,张纯容、蒋小洛和乔韦韦还为绘制本书

的插图付出了大量艰辛的劳动。

由于时间仓促,尽管我们在本书出版前对全部内容进行了仔细校对,但其中错误仍然难免,敬请读者不吝指出,以便在再版时予以修订。我们的电子邮箱为 sxq@mail.wzu.edu.cn。

本书在编写过程中,得到了温州大学信息科学与工程学院的领导和科学出版社有关工作人员的大力支持,在此谨表谢意!

为了帮助大家更好地使用本书,最后我们再就本书的使用提几条建议。

第一,本教材的内容体系基本上是按照 OSI 的七层结构来设计的,但在第 4 章数据链路层结束之后,插入了第 5 章“局域网技术”和第 6 章“广域网技术”,并在所有七层内容结束之后加入了一章关于 TCP/IP 网络的介绍,最后一章介绍了网络操作系统的基本概念。各校可根据自己的教学实际和专业要求进行适当的选择。

第二,若全部章节都讲解,则估计需要 60 学时左右。给出一个动态的教学时数是考虑到各校或各位老师在教学方法和教学手段上的差异。我们建议尽可能地采用多媒体教学以提高课堂教学效率,并且可以为选用本书的教师提供制作多媒体课件的电子资料,需要的教师可以按上面的联系方式直接与我们联系或通过出版社与我们联系。

第三,本书是为计算机网络理论教学而编写的,从而只涉及计算机网络技术课程的理论教学内容,但这并不意味着我们不重视计算机网络实验与实践教学。本书的有关章节及附录 1 给出了相关的实验教学说明。

第四,通过计算机网络技术课程的教学,学生不仅要掌握较扎实的计算机网络基础知识和较强的实践技能,还要注意培养良好的学习习惯和学习能力。所以建议学生在本书的使用过程中不要单纯地依赖课堂教学或教师,而是要充分发挥自己的主人翁作用,在课堂学习之外,还要重视和发挥预习和复习环节的作用;重视对本教材给出的精品课程网上教学资源的利用,建议教师在课堂教学中多采用启发式和讨论式的教学方法,在多媒体教学方式之外,有条件的学校还可以考虑采用实物展示、现场教学等辅助教学方式,以增加学生的参与感。

第五,网络不仅是在校教育的重要辅助手段,也是信息社会人们实现终身教育的重要工具。为了更好的为使用本书的师生服务,我们开辟了一个专门用于计算机网络教学的 E-Learning 网站,其网址为 <http://network.wzu.edu.cn>,欢迎大家来使用这项资源。

总之,我们希望此教材能使计算机网络教学变得轻松、富于乐趣和成效,同时也希望此教材能为同学们今后进一步学习计算机网络高级知识与技能或从事计算机网络相关的工作打好基础。

编 者

2003 年 8 月

目 录

第 1 章 计算机网络的基本概念.....	1
1.1 计算机网络的定义.....	1
1.2 计算机网络的发展过程.....	2
1.2.1 计算机网络的初级阶段.....	2
1.2.2 计算机-计算机网络阶段.....	3
1.2.3 标准、开放的计算机网络阶段.....	4
1.2.4 高速、智能的计算机网络阶段.....	4
1.3 计算机网络的分类.....	4
1.3.1 常见计算机网络分类的方法.....	4
1.3.2 局域网、城域网和广域网.....	5
1.4 计算机网络的功能和应用.....	6
1.4.1 计算机网络的功能.....	6
1.4.2 计算机网络的应用.....	6
1.5 计算机网络的组成.....	7
1.6 计算机网络的拓扑结构.....	8
1.6.1 计算机网络拓扑结构的概念.....	8
1.6.2 常见的网络拓扑结构.....	8
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 为什么要建立计算机网络体系结构.....	11
2.1.2 计算机网络的层次模型.....	11
2.1.3 关于网络分层模型的一个类比.....	13
2.1.4 计算机网络体系结构.....	14
2.2 ISO/OSI 网络参考模型.....	14
2.2.1 ISO/OSI 七层模型.....	14
2.2.2 各层功能简介.....	15
2.2.3 OSI 模型中的数据传输过程.....	16
2.3 TCP/IP 模型.....	17
2.3.1 TCP/IP 模型.....	17
2.3.2 各层主要协议.....	18
2.4 OSI 模型和 TCP/IP 模型的区别.....	19
习题.....	20

第3章 物理层	21
3.1 数据通信基础	21
3.1.1 数据通信的基本概念	21
3.1.2 数据通信系统的模型	23
3.1.3 基带传输	24
3.1.4 频带传输	25
3.2 传输介质	27
3.2.1 传输介质的分类	27
3.2.2 有线传输介质	27
3.2.3 无线传输介质	29
3.3 多路复用技术	30
3.3.1 频分多路复用	31
3.3.2 时分多路复用	31
3.3.3 波分多路复用	33
3.4 常见的物理层标准	33
3.4.1 物理层标准概述	33
3.4.2 常见的国际标准组织	34
3.4.3 物理层标准举例	35
3.5 常见物理层设备与组件	38
3.5.1 物理传输中存在的主要问题	38
3.5.2 常见物理层组件	38
3.5.3 常见物理层设备	39
习题	39
第4章 数据链路层	41
4.1 数据链路层概述	41
4.1.1 为什么需要数据链路层	41
4.1.2 相邻节点的概念	41
4.1.3 数据链路层需要解决的主要问题	42
4.2 帧与成帧	42
4.2.1 帧的基本格式	42
4.2.2 成帧与拆帧	43
4.2.3 帧的定界	43
4.3 差错控制	45
4.3.1 差错原因与类型	45
4.3.2 差错控制的作用与机制	45
4.3.3 常见检错码	45
4.3.4 反馈重发机制	48
4.4 流量控制	49
4.4.1 流量控制的作用	49

4.4.2 滑动窗口协议	50
4.5 数据链路层所提供的基本服务	51
4.6 数据链路层协议举例	52
4.6.1 HDLC 的帧格式	52
4.6.2 HDLC 用于实现面向连接的可靠传输	53
4.7 数据链路层的设备与组件	54
4.7.1 网卡	54
4.7.2 网桥	56
4.7.3 交换机	57
习题	58
第 5 章 局域网技术	59
5.1 局域网概述	59
5.1.1 局域网的特点和功能	60
5.1.2 常见的局域网拓扑结构	60
5.2 IEEE 802 标准	63
5.2.1 IEEE 802 标准概述	63
5.2.2 局域网的体系结构	64
5.3 介质访问控制	65
5.3.1 CSMA/CD	65
5.3.2 令牌访问控制	66
5.4 局域网组网设备	67
5.4.1 服务器和工作站	68
5.4.2 网卡	69
5.4.3 中继器和集线器	70
5.4.4 网桥和交换机	71
5.5 以太网系列	72
5.5.1 以太网	72
5.5.2 快速以太网技术	76
5.5.3 千兆以太网	77
5.5.4 万兆以太网	80
5.6 令牌环网与 FDDI	80
5.6.1 令牌环网	80
5.6.2 FDDI	82
5.7 无线局域网	83
5.7.1 无线局域网标准	83
5.7.2 无线局域网设备	84
5.7.3 无线局域网的组网方式	85
5.8 虚拟局域网	87
5.8.1 虚拟局域网概述	87

5.8.2 虚拟局域网的优点	88
5.8.3 虚拟局域网的实现	89
习题	90
第6章 广域网	91
6.1 广域网概述	91
6.1.1 广域网的特点	91
6.1.2 广域网服务的实现模型	91
6.1.3 常见的广域网设备	92
6.1.4 常见广域网服务类型和带宽	92
6.1.5 广域网与 OSI 模型	94
6.2 PPP	94
6.3 ISDN	95
6.3.1 ISDN 的组成	96
6.3.2 ISDN 的速率服务	97
6.3.3 ISDN 的应用	98
6.4 ATM	98
6.4.1 ATM 的实现	98
6.4.2 ATM 的特点和应用	99
6.5 帧中继	99
6.5.1 帧中继的实现	100
6.5.2 帧中继的组成	100
6.5.3 帧中继的特点与应用	100
6.6 SDH 技术	101
6.6.1 SDH 的帧结构	102
6.6.2 SDH 的应用	103
习题	103
第7章 网络层	104
7.1 网络层功能概述	104
7.1.1 为什么需要网络层	104
7.1.2 网络层的功能概述	105
7.1.3 网络层所提供的服务	106
7.2 TCP/IP 的网络层	107
7.2.1 IP 协议	107
7.2.2 IP 地址	108
7.2.3 IP 地址规划与子网划分	110
7.2.4 子网掩码	113
7.2.5 ARP 与 RARP	114
7.2.6 ICMP	115
7.3 路由与路由协议	116

7.3.1 路由与路由表	116
7.3.2 静态路由和动态路由	117
7.3.3 路由协议	118
7.4 路由器在网络互连中的作用	119
7.4.1 提供异构网络的互连	119
7.4.2 实现网络的逻辑划分	120
7.4.3 实现 VLAN 之间的通信	121
习题	122
第 8 章 传输层	124
8.1 传输层功能概述	124
8.1.1 为什么需要传输层	124
8.1.2 传输层功能	125
8.2 TCP/IP 的传输层	126
8.3 TCP	126
8.3.1 TCP 分段的格式	126
8.3.2 端口和套接字	128
8.3.3 TCP 连接的实现	129
8.3.4 TCP 可靠数据传输的实现	131
8.4 UDP	132
习题	133
第 9 章 会话层和表示层	134
9.1 会话层的功能	134
9.2 表示层的功能	135
习题	136
第 10 章 应用层	137
10.1 应用层的功能	137
10.2 TCP/IP 的应用层	138
10.2.1 概述	138
10.2.2 DNS 服务	138
10.2.3 Web 服务	142
10.2.4 E-mail 服务	145
10.2.5 FTP 服务	147
习题	149
第 11 章 Internet、Intranet 和 Extranet	150
11.1 Internet	150
11.1.1 Internet 的概念与组成	150
11.1.2 Internet 的形成与发展	151
11.1.3 Internet 在我国的发展	152
11.1.4 Internet 的主要特点与应用	153

11.1.5 下一代 Internet (Internet II)	154
11.1.6 Internet 的接入方式	154
11.2 Intranet	160
11.2.1 Intranet 的概念	160
11.2.2 Intranet 的组成	161
11.2.3 Intranet 的特点	161
11.2.4 Intranet 的应用	162
11.2.5 Intranet 和 Internet 的区别与联系	162
11.3 Extranet——Intranet 的新发展	163
习题	164
第 12 章 网络操作系统	165
12.1 网络操作系统概述	165
12.1.1 网络操作系统的定义和功能	165
12.1.2 网络操作系统的组成	166
12.2 常见的网络操作系统	166
12.2.1 Windows 操作系统	166
12.2.2 Unix 操作系统	168
12.2.3 Linux 操作系统	169
12.2.4 NetWare 操作系统	169
习题	170
附录	171
主要参考文献	174

第 1 章 计算机网络的基本概念

本章要点

- 计算机网络的定义和分类。
- 计算机网络的拓扑结构。
- 计算机网络的组成。
- 计算机网络的发展过程。
- 计算机网络的功能与应用。

本章难点

- 计算机网络的拓扑结构。

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、学习和生活的方方面面。在家中, 可以通过“猫”、ADSL 调制解调器以电话线方式或通过网卡以 LAN 方式连接到因特网中, 享受因特网所提供的各种服务, 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、网络游戏等等, 这些服务不仅拓宽了我们获取信息、与他人交流的渠道, 也丰富了我们的生活、工作、学习和娱乐方式。事实上, 人们不仅在家中, 而且在学校、在单位、在企业或公司、甚至在一些公共场所也都可以实现对因特网的访问; 同样, 我们不仅在因特网上可以获得多种网络服务, 在其他许多地方也都得到了广泛的应用, 如超市、银行、医院、企业和政府部门等。总之, 网络应用无处不在, 以至于我们已经将其视为我们社会生活的一个不可缺少的部分。那么到底什么是计算机网络呢? 网络通信以及网络上的应用是如何被实现的呢? 这就是该门课程所要关注和研究的问题。而且这个问题是如此复杂和有意思, 我们将要在多个章节中将其分成若干主题进行探讨。本章先来学习有关计算机网络的一些基本概念。

1.1 计算机网络的定义

在给出计算机网络的定义之前, 先来回顾一下大家早已非常熟悉的所谓“网络”的概念。“网络”通常是指为了达到某种目标而以某种方式联系或组合在一起的对象或物体的集合。如我们日常生活中四通八达的交通系统、供水或供电系统以及邮政系统等都是某种形式的网络。那么什么是计算机网络呢?

计算机网络是指将不同地理位置且功能相对独立的多个计算机系统通过通信线路相互连接在一起、由专门的网络操作系统进行管理, 以实现资源共享的系统。

“地理位置不同”是指计算机网络中的计算机通常都处于不同的地理位置。例如,

当通过因特网访问网络服务时,网络工作站与被访问的主机在地理位置上是不同的。事实上,在绝大部分情况下大家甚至不知道也不需要知道它所处的确切位置。

“功能相对独立”是指相互连接的计算机之间不存在互为依赖的关系。作为各自独立的计算机系统,它们具有各自独立的软件和硬件,任何一台计算机都可以脱离网络进行独立工作。例如,用于上网的计算机既可以在网上使用,也可以脱离网络以单机方式运行。

当这些地理位置不同的计算机组成计算机网络时,必须通过通信线路将它们互联起来。通信线路由通信介质和通信控制设备组成。但是,单纯依靠计算机之间的物理连接是远远不够的,为了使这些功能相对独立的计算机之间实现有效的资源共享,还必须提供具备网络软、硬件资源管理功能的系统软件,这种系统软件就是网络操作系统。

组建计算机网络的根本目的是为了实现在资源共享。这里的资源既包括计算机网络中的硬件资源,如磁盘空间、打印机和绘图仪等,也包括软件资源,如程序和数据等。

1.2 计算机网络的发展过程

尽管在上面给计算机网络下了一个较严格的定义,但是处于发展初级阶段的计算机网络并不具备上述定义中所提到的各个限定条件。计算机网络从问世以来已经有半个世纪的时间,其间经历了四个发展阶段,即初级阶段、计算机-计算机网络阶段、标准或开放的计算机网络阶段和高速、智能化的计算机网络阶段。

1.2.1 计算机网络的初级阶段

在 20 世纪 50 年代,由于计算机的造价昂贵,所以计算机资源匮乏且放置集中。需要使用计算机的用户必须亲自携带程序,到放置计算机的机房进行手工操作,这为用户使用计算机带来了极大的不便。而具有收发功能的终端机(Terminal)的出现解决了这一问题,人们通过通信线路将计算机与终端相连,通过终端进行数据的发送和接收,这种“终端-通信线路-计算机”的模式被称为远程联机系统,由此开始了计算机和通信技术相结合的年代,远程联机系统就被称为第一代计算机网络。

如图 1.1 所示,远程联机系统为了适应多台终端与一台计算机相连的情况,通常在计算机与终端间加入了多重线路控制器。但是当终端数增加时,该系统会产生明显的缺陷,一是数据处理性能下降。计算机不仅要完成数据处理工作,还要承担终端和计算机之间的通信工作,随着接入计算机终端的不断增加,大量的通信任务会大大降低计算机的数据处理效率;二是线路浪费大。由于该系统中每个终端都单独使用一条线路与计算机相连,导致线路利用率很低。

为了解决上述性能方面的问题,出现了采用前端机(Front-End Processor,简称 FEP)和线路集中器的远程联机系统,如图 1.2 所示。前端机被用来专门处理通信任务,从而将计算机解放出来专门用于处理数据。这样既增加了通信的可靠性,又提高了数据处理的效率。

远程联机系统的结构特点是单主机多终端,所以从严格意义上讲,并不属于计算机网络范畴。

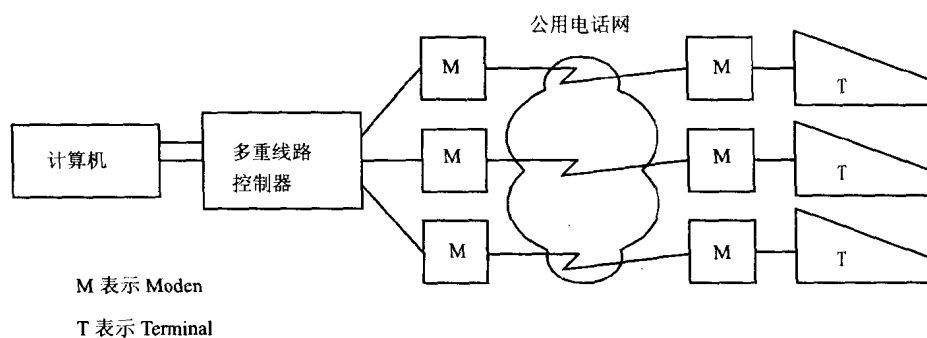


图 1.1 具有多重线路控制器的计算机网络

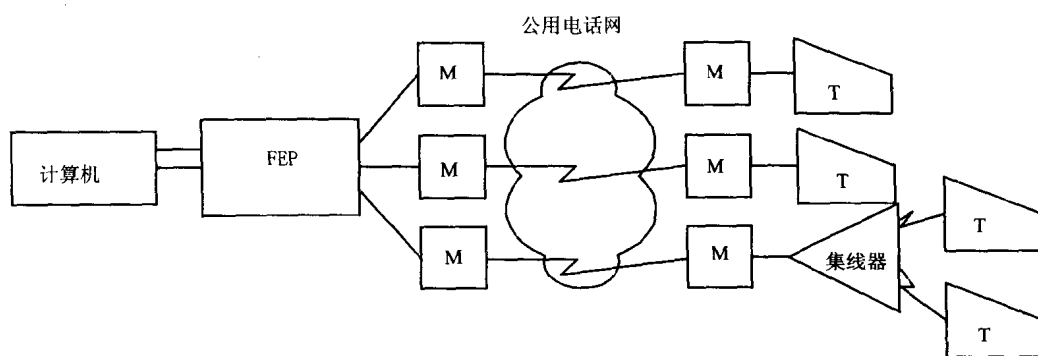


图 1.2 采用前端机和集线器的计算机网络

1.2.2 计算机-计算机网络阶段

远程联机系统发展到一定的阶段，计算机用户希望使用其他计算机系统的资源。同时，拥有多台计算机的大企业也希望各计算机之间可以进行信息的传输与交换。于是在 20 世纪 60 年代出现了以实现“资源共享”为目的的多台计算机互联的系统。在这个阶段，对整个系统的通信可靠性和准确性提出了更高的要求。系统采用在计算机和线路之间设置通信控制处理机（Communication Control Processor，简称 CCP）的方式来提高系统性能，如图 1.3 所示。

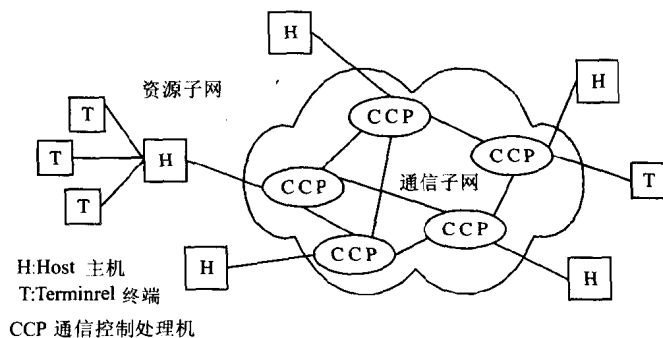


图 1.3 具有通信子网的计算机网络

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联的网络，它奠定了计算机网络技术的基础，成为今天因特网的前身。

1.2.3 标准、开放的计算机网络阶段

20 世纪 60 年代末 ARPAnet 的成功运用极大地刺激了各计算机公司对网络的热衷，自 70 年代中期开始，各大公司在宣布各自网络产品的同时，也公布了各自采用的网络体系结构标准，提出成套设计网络产品的概念。例如，IBM 公司于 1974 年率先提出了“系统网络体系结构”（SNA），DEC 公司于 1975 公布“分布网络体系结构”（DNA），UNIVAC 公司则于 1976 年提出了“分布式通信网络体系结构”（DCA）。

这个时期，不断出现的各种网络虽然极大地推动了计算机网络的应用，但是众多不同的专用网络体系标准给不同网络间的互联带来了很大的不便。鉴于这种情况，国际标准化组织（ISO）于 1977 年成立了专门机构从事“开放系统互联”问题的研究，目的是设计一个标准的网络体系模型。1984 年 ISO 颁布了“开放系统互联基本参考模型”，这个模型通常被称作 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道路，同时也标志着计算机网络的发展步入了成熟的阶段。

1.2.4 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发展。光纤作为一种高速率、高带宽及高可靠性的传输介质在各国的信息基础建设中被逐渐广泛使用，为建立高速的网络铺垫了基础。千兆乃至万兆传输速率的以太网已经越来越多地被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 10G 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的网络管理软件来实现。计算机网络已经进入了高速、智能的发展阶段。

1.3 计算机网络的分类

当我们研究一些较为复杂的对象或问题时，常常会采用分门别类的方法来突出被研究对象或问题的某些特性，并且当我们关注的焦点不同时，我们会采用不同的分类标准。例如，我们对学生进行分类时，可能会根据不同的需要分别按性别、年龄、成绩或者班级等不同方法进行分类。同样，计算机网络的分类也存在多种不同的标准各和方法。

1.3.1 常见计算机网络分类的方法

在计算机网络的研究中，常见的分类方法有以下几种：

- （1）按所使用的通信介质分为有线网络和无线网络。所谓有线网络，是指采用有