



中等职业教育计算机示范专业规划教材

计算机网络基础

第2版

范兴福 李宇明 主编
姜全生 主审

通俗性
与科学性
相结合



提供电子教案、电子课件、
素材及习题参考答案



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



中等职业教育计算机示范专业规划教材

计算机网络基础

第2版

主 编 范兴福 李宇明

参 编 林焕民 刘 磊 张 锋

万纲尊 范曙光 郭德仁

主 审 姜全生



机械工业出版社

本书从内容先进性、理论通俗化和知识实用性的角度出发,由浅入深、循序渐进地讲解了计算机网络的基础理论和基本应用。本书主要内容是计算机网络和网络通信的基础知识和基本概念,以 OSI/RM 和 TCP/IP 为载体分析了网络体系结构、网络设备、网络布线、网络的安全与管理,并且简单介绍了无线局域网的有关知识、网络的一些最新设备和网络发展的最新动态。为了提高动手能力,书中还精心设置了七个计算机网络基础的实验。

为方便老师教学和学生学学习,本书还配有电子教案、电子课件、素材及习题参考答案与分析。

本书不仅适合中、高职师生使用,也适用于广大计算机网络爱好者的学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础/范兴福,李宇明主编. —2 版. —北京:机械工业出版社,2009.2

中等职业教育计算机示范专业规划教材

ISBN 978-7-111-06878-5

I. 计... II. ① 范... ② 李... III. 计算机网络—专业学校—教材
IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 014762 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:孔熹峻 蔡 岩 责任编辑:蔡 岩 责任校对:陈延翔

封面设计:鞠 杨 责任印制:邓 博

北京双青印刷厂印刷

2009 年 3 月第 2 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 12.5 印张 · 306 千字

0 001 — 3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-06878-5

定价:25.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

本社服务邮箱:marketing@mail.machineinfo.gov.cn

投稿热线电话:(010) 88379194

编辑热线电话:(010) 88379934

投稿邮箱:Kongxijun@163.com

封面无防伪标均为盗版

中等职业教育计算机示范专业

规划教材编审委员会

主任委员 韩立凡

副主任委员 王 健 孔熹峻

委 员 (排名不分先后)

钱洪晨 付 捷 刘天真 马 蕾

李丕瑾 唐秀菊 冯建忠 张险峰

刘粉萍 薛尚青 梁嘉强 范兴福

张兴明 杨培添 刘建平 刘玉英

马 涛 于 丽 蔡庆君 牟云翠

陈 颖 赵永霞 杨希明 桂双凤

郑 彤 林雪锋 陈 雷 张小川

黄 骁 龚戈淬 卢晓恩 周秀贤

张 丹 何 琳 郭 芳 刘玉山

秘 书 长 梁 伟 蔡 岩

丛 书 序

《教育部关于公布全国中等职业教育首批示范专业（点）和加强示范专业建设的通知（教职成[2002]14号）》发布以来，示范专业成为中等职业教育教学领域改革、提高教育教学质量和办学效益的试验和示范基地。各国家级、省市级示范专业学校努力推进职业教育观念、专业建设机制的创新，增强职业教育适应经济结构调整、技术进步和劳动力市场变化的能力，全面实施素质教育，坚持为生产、服务第一线培养高素质劳动者和实用人才，在教学改革、教材建设方面取得了突出的成果。吴启迪副部长在全国职业教育半工半读试点工作会议上的讲话中更是指出“一定要强调高水平示范性学校的改革引领作用”。

在国家政策的引导和人才市场需求的双重作用下，中等职业教育招生规模逐年扩大，生源特点持续变化，专业设置和岗位培养目标不断调整，对中等职业学校的专业建设、课程建设、教材建设提出了很高的要求。

计算机类专业（网络技术应用、电脑美术设计与制作、初级程序设计等专业方向）是中等职业教育中招生规模最为庞大、开设学校最为普遍的专业之一，因而，亟需一批走在教学改革前列的国家示范专业学校，将最新的教学改革成果普及，引领、带动其他学校的进步，以达到教育部建设示范专业学校的目的。

机械工业出版社根据教育部建设示范专业学校的精神，为促进示范专业学校先进教学改革成果的推广，以服务广大中职学校，特组织教育部计算机示范专业学校（北京市信息管理学校等7所）、国家重点学校（10余所）组织编写了本套丛书——中等职业教育计算机示范专业规划教材。

丛书特点如下：

1. 教材以先进的教学指导方案、课程标准为核心依据组织编写，丛书涵盖专业核心课程、专门化方向课程。
2. 编写模式采用“工作过程引领”、“项目驱动”等方式，增加图表比重。
3. 教材内容符合现今生源层次和就业岗位要求，以增加学生兴趣为第一要务，充分体现示范学校教学改革成果。
4. 教材均配有电子版教师参考书，或电子课件、配套光盘、习题参考答案、试题库、实训指导等，辅助教学，使教师容易上手教、学生容易上手学。
5. 篇幅适中，定价合理，充分考虑中职学生的经济承受能力。
6. 保证学生顺利跨越学校到职场的鸿沟。

经过参加编写的各位老师和机械工业出版社的共同努力，这套全新的中等职业教育计算机示范专业规划教材已经顺利完成编写，并将陆续出版。我们期待着这套凝聚了众多教育界同仁心血的教材能在教学过程中逐步完善，成为职业教育精品教材，充分发挥其示范性、先进性，为培养出适应市场的合格人才作出贡献！

北京市信息管理学校 校长 韩立凡
中国计算机学会职业教育专业委员会 主任

前 言

计算机技术和现代通信技术的结合形成了计算机网络技术。计算机网络的迅猛发展,带动了信息技术(Information Technology, IT)的飞速发展,信息已成为人类赖以生存的重要资源之一。为了适应信息社会的要求,各级各类学校纷纷开设了计算机网络技术基础课程。中等职业学校开设计算机网络技术是社会发展的需要。本书对于中等职业学校和高等职业学校的全日制学生是一本量体裁衣编写的教科书;社会上各种网络培训班苦于找不到合适的教材,本书将为您提供全方位的教学内容;对于自学者,本书是一位循循善诱的向导,以建构主义教育理论为基础,引导您步入计算机网络技术的殿堂。

“计算机网络基础”是计算机网络技术专业的核心课程,也是基础课程。因为网络专业的其他课程都是以这部分知识为中心的;网络专业的所有技能的理论根基和结构定位都建立在“计算机网络基础”课程之上。通过学习本书,读者能对计算机网络技术专业的知识和技能领域有一个总体的认识和理解,对计算机网络技术专业的所有课程和技能都有一个准确的定位。同时,还能够对计算机网络的基本概念有一个清楚的认识,对必要理论有清晰的理解。另外,还可以了解计算机网络的最新产品和最新发展动态。

本书内容力求先进性,理论力求通俗化,知识力求实用性。在知识的前后、难易安排上主要依据建构主义教育理论和最新心理学研究成果,特别是充分考虑了当前中职学生的思维特点。书中内容包括:① 概论(计算机网络基础知识),主要介绍计算机网络的发展和基本概念、计算机网络的层次体系结构(OSI/RM和TCP/IP)、网络实例。② 数据通信的基础知识,主要包括数据通信中与计算机网络密切相关的基本概念和理论、计算机网络中使用的传输介质、各种传输介质在具体网络中的使用情况等。③ 网络体系结构与协议包括OSI/RM和局域网体系结构。④ Internet基础及应用,主要包括Internet的发展、功能及IP地址的有关知识;包括WWW、E-mail、FTP、DNS等,结合学习者就业领域进行组织。⑤ 计算机网络设备(包含最新网络设备和技术介绍)。⑥ 网络布线。包括最新的网络布线规范的学习。⑦ 计算机网络管理基础和网络安全性。⑧ 无线局域网简介。⑨ 由于计算机网络发展的快速性,本书也紧跟时代的步伐,介绍了网络上的最新设备和计算机网络发展的最新动态。⑩ 为了提高动手能力,书中精心设置了七个计算机网络基础的试验。本书相对于第1版而言,无论从内容先进性还是讲解通俗化与科学化上,都有很大的创新。书中带*号的章节为选学内容(第7.4、7.5节,第10章)。为方便老师教学与学生学习,本书还提供以下配套材料:

- 电子教案便于老师备课。
- 精致课件便于教师授课和读者理解。
- 素材库便于老师为学习者演示图片和表格,也便于老师制作课件。

- 习题参考答案并作答案分析，帮助老师为学习者批改作业和讲解习题。

本书由范兴福、李宇明任主编。参与编写的还有林焕民、刘磊、张锋、万纲尊、范曙光、郭德仁。全书由姜全生任主审。由于时间仓促，书中难免存在疏漏之处，敬请各位读者批评指正。

编 者

目 录

丛书序 前言

第1章 导学 1

1.1 职业应用 1

1.2 新兵训练营 1

练习题 2

本章小结 2

第2章 计算机网络概论 3

2.1 计算机网络的演变与发展 3

2.1.1 计算机网络的诞生 3

2.1.2 计算机网络的发展 4

2.1.3 计算机网络的定义 7

练习题 8

2.2 计算机网络的功能和应用 8

2.2.1 计算机网络的功能 9

2.2.2 计算机网络的应用 9

练习题 10

2.3 计算机网络的系统组成 10

2.3.1 计算机系统 11

2.3.2 数据通信系统 11

2.3.3 网络软件系统 11

练习题 13

2.4 计算机网络的分类 14

2.4.1 按网络覆盖面积分类 14

2.4.2 无线网 16

2.4.3 点对点传播方式网络和 广播式网络 17

练习题 18

2.5 计算机网络的拓扑结构 18

2.5.1 总线型拓扑结构 19

2.5.2 星形拓扑结构 21

2.5.3 环形拓扑结构 23

练习题 24

2.6 网络实例简介 25

2.6.1 小型网吧网络组网方案 25

2.6.2 大型网吧网络组网方案 27

2.6.3 美国网件公司简介 28

练习题 28

本章小结 28

第3章 数据通信的基础 30

3.1 数据通信的基本概念 30

3.1.1 信息、数据和信号 30

3.1.2 信道和信道容量 31

3.1.3 带宽与数据传输率 32

3.1.4 数据通信系统模型 32

3.1.5 数据通信系统的主要 技术指标 33

练习题 34

3.2 物理传输媒体 34

3.2.1 有线传输介质 35

3.2.2 无线传输介质 41

3.2.3 光纤通道 42

练习题 43

3.3 传输技术 43

3.3.1 数据传输的过程 43

3.3.2 模拟传输与数字传输 44

3.3.3 基带传输和宽带传输 45

3.3.4 并行传输和串行传输 45

3.3.5 单工、半双工和全双工 46

3.3.6 异步传输和同步传输 46

3.3.7 多路复用技术 47

练习题 48

3.4 数据交换 49

3.4.1 电路交换	49	5.3.2 IP 地址的分类	76
3.4.2 报文交换	50	5.3.3 子网	78
3.4.3 分组交换	51	5.3.4 IPv6	80
练习题	52	练习题	81
3.5 差错控制	53	5.4 Internet 的主要应用	82
3.5.1 差错控制的基本方式	53	5.4.1 域名系统	82
3.5.2 常用的检纠错码	53	5.4.2 电子邮件	84
练习题	54	5.4.3 万维网服务	86
本章小结	55	5.4.4 FTP 服务	90
第 4 章 网络体系结构与协议	56	5.4.5 远程登录	92
4.1 网络体系结构简介	56	练习题	93
4.1.1 分层的原则	56	5.5 互联网的接入	94
4.1.2 层次的划分	56	练习题	101
4.1.3 网络协议	57	本章小结	101
4.1.4 网络体系结构	58	第 6 章 网络综合布线基础	103
练习题	58	6.1 布线规范和标准	103
4.2 开放系统互连参考模型	58	6.2 综合布线系统的主要内容	103
4.2.1 物理层	59	6.2.1 PDS 基础知识	104
4.2.2 数据链路层	61	6.2.2 PDS 的设计	105
4.2.3 网络层	62	6.2.3 测试与验收	106
4.2.4 传输层	64	练习题	107
4.2.5 其他各层	65	本章小结	107
4.2.6 OSI 环境中的数据传输过程	66	第 7 章 计算机网络设备	108
练习题	66	7.1 物理层设备	108
4.3 局域网体系结构	68	7.1.1 中继器	108
4.3.1 局域网参考模型	68	7.1.2 调制解调器	109
4.3.2 CSMA/CD 和 IEEE 802.3 标准	69	7.1.3 集线器	111
4.3.3 与 IEEE 802 有关的 其他网络协议	69	练习题	113
练习题	70	7.2 数据链路层设备	114
本章小结	70	7.2.1 网卡	114
第 5 章 Internet 基础与应用	71	7.2.2 交换机	115
5.1 Internet 的产生与发展	71	7.2.3 网桥	117
练习题	72	练习题	118
5.2 Internet 网络协议——TCP/IP	72	7.3 网络层及其上层设备	118
练习题	74	7.3.1 路由器	118
5.3 IP 地址	75	7.3.2 网关	120
5.3.1 IP 地址的概念	75	练习题	122



*7.4 最新网络设备产品介绍	122	9.1 无线局域网简介	146
7.4.1 第一款整合型网络设备	122	9.2 无线局域网的标准	148
7.4.2 卓尔 InfoGate 整合型 安全网关介绍	126	9.3 无线局域网的应用	148
7.4.3 高端交换机新境界 “集成服务”	127	9.4 无线局域网组网	149
*7.5 最新计算机网络技术介绍	128	练习题	150
7.5.1 路由器集群技术	128	本章小结	151
7.5.2 网络新命脉 IPv6 技术	130		
7.5.3 第三代互联网技术——网格	134	*第 10 章 计算机网络基础实验	152
本章小结	135	实验一 双绞线的制作与 TCP/IP 设置	152
第 8 章 计算机网络管理基础和 网络安全性	136	实验二 Windows XP 对等网的 安装及设置	154
8.1 网络的管理功能	136	实验三 Internet 接入	157
8.2 网络安全	139	实验四 基于 Windows XP 架设 Web 服务器和 FTP 服务器	164
8.3 Internet 的安全问题	142	实验五 浏览器与信息检索	170
练习题	144	实验六 电子邮件	175
本章小结	145	实验七 文件传输	180
第 9 章 无线局域网	146	附录 简单实用的 HTML 代码	186
		参考文献	189

第1章

导 学

“计算机网络基础”是计算机网络技术专业的基础课程，也是该专业的核心课程。只有学好了这门课程，才有可能在计算机网络的世界里纵横驰骋、自由发展。学好了本课程，你就能如虎添翼，在网络发展日新月异的时代里占领先机，做一个网络时代的领先人。

1.1 职业应用

1. 专业发展前景

未来的社会是信息社会，信息的最大依托就是网络。因此，可以说“未来的社会就是网络的社会”。目前，互联网用户已超过 8.75 亿，网络成为企业发展的重要平台；网络专业已经成为最热门的专业之一。

2. 就业形式

网络的快速发展带来的是专业人才的大量需求。

(1) 网络系统集成 毕业生可以从事校园网、企业内部网的规划设计与安装实施。

(2) 网络系统维护与管理 可以从事网络管理员，或在企业事业单位进行一般的网络维护。

(3) Internet 服务 可以在专业的网站设计与开发公司任职，也可以在普通企事业单位进行网站开发与维护。

(4) 市场业务 可以从事网络硬件设备的销售及售后服务。

(5) 网络编辑 网络编辑专业已经得到社会的认可，其专业人才也越来越受到社会各界的需求。

1.2 新兵训练营

“计算机网络基础”是计算机网络技术专业的核心课程，也是基础课程。因为网络专业的其他课程都是以这部分知识为中心的；网络专业所有技能的理论根基和结构定位都在“计算机网络基础”。

“计算机网络基础”课程支撑起了当今网络专业的两大方向，如图 1-1 所示。本书的第 2 章“计算机网络概论”，会使读者对计算机网络从专业上有一个整体的理解，包括它的产生

与发展、功能与应用、拓扑与层次，这是网络建设必须的基础知识。第3章是“数据通信的基础”，网络的建设是否科学，维护能否最优。这些都是与数据通信的理论密切相关的。第4章“网络体系结构与协议”，是计算机网络大厦的基石。这部分从理论与实践两个角度来认识和理解计算机网络，是从事网络研究和应用活动的最重要的思想基础。第5章“Internet基础与应用”，其基础部分是进行网络建设与管理与网站建设与维护的必须知识（如IP地址的概念），应用部分的每一个分支都会有后续课程深入的讲解，是学习者就业的具体领域的入门引导和视野拓展。第6章“网络综合布线基础”，介绍了网络布线的最基本概念和国家的最新标准，在后续课程中有专门的实训课程来训练这方面的技能，是网络专业学生就业的热门方向，目前社会上这方面的人才奇缺。第7章“计算机网络设备”，是进行网络建设与管理的基础，学习者要了解最新的设备，才能跟上网络的发展。第8章“计算机网络管理基础和网络安全性”，介绍了学生就业的两个具体领域，尤其是网络安全性，这方面的人才现在是供不应求。第9章“无线局域网”，作为对有线网络的必要补充，也要求学习者能有一个基本的认识。第10章的“计算机网络基础实验”能帮助学习者将理论应用于实践。



图 1-1 “计算机网络基础”支撑起两大专业方向

练 习 题

简答题

- 1) 当今计算机网络的两大方向是什么？
- 2) 计算机网络的就业领域有哪些？
- 3) 你将来打算从事计算机网络的哪一方面的工作？

本 章 小 结

计算机网络技术专业将来的前景美好、就业领域宽广。“计算机网络基础”支撑起了当今网络专业的两大方向：网络建设与管理与网站建设与维护。

第2章

计算机网络概论



职业能力目标

- 1) 能明白计算机网络的产生与发展过程。
- 2) 能理解计算机网络的功能和应用,从而清楚自己将来的就业方向是什么。
- 3) 能理解计算机网络的组成和分类,从宏观上把握计算机网络的硬件系统和软件系统,能够分析清楚身边的计算机网络属于哪一类。
- 4) 领会计算机网络的拓扑结构的意思,为将来进行网络建设打好基础。
- 5) 对身边的计算机网络能从专业的角度进行分析,为将来的就业打好感情基础。

2.1 计算机网络的演变与发展

当今是一个网络的社会,因为知识化、信息化的社会是以网络为依托的。欲在当今激烈竞争的社会舞台中占有一席之地,学好计算机网络是明智的选择。虽然在我们的身边到处都存在着各种各样的计算机网络,然而你知道计算机网络是什么时候诞生吗?它发展到今天这个样子经历了哪几个阶段呢?将来它的发展方向又会是什么呢?

什么是计算机网络?对“计算机网络”这个概念的理解和定义,随着计算机网络本身的发展,人们提出了各种不同的观点。所以,我们先来看一下计算机网络的演变与发展,最后对计算机网络给出一个比较完整的定义。

2.1.1 计算机网络的诞生

计算机互联的设想,无疑是从实验室开始发展的。究竟从哪一时刻起,科学家想到了要将计算机相互连接在一起?

20世纪50年代末到60年代初,还在大型计算机一统天下的时代,美国大学校园里出现了计算机供不应求的危机。数以千计的学生来到机房申请处理数据的机时,却常常需要等待一个星期以上的时间才可能轮到一次。像IBM709那样的大型机,其计算速度足够应付这些人的所有要求,但由于每台计算机同时只能执行一个任务,浪费了大量的CPU时间。既然大型机大部分时间是闲着的,为什么不能让更多用户同时分享计算机的处理能力呢?

分享概念的提出，成为了通向联网的第一步。在这个过程中，麻省理工学院（MIT—Massachusetts Institute of Technology, MIT）和 MIT 林肯实验室功不可没。

林肯实验室创建于 1951 年。美国政府希望将计算机的优势用于军事目的，建立一个能使国家边境免遭空袭的半自动地面防御系统（SAGE—Semi-Automatic Ground Environment）。美国空军跑到麻省理工学院求援，希望把“旋风”（Whirlwind）计算机作为 SAGE 的主要部件。

“旋风”是 MIT 计算机实验室主任杰·弗雷斯特（J. Forrester）的得意之作。经过 4 年的努力，使它成为 20 世纪 50 年代初运算速度最高的计算机。MIT 召来了 400 名优秀的工程师，于是林肯实验室应运而生，主要从事远距离早期预警研究。

MIT 的教授约瑟夫·立克里德（J. Licklider）和计算机工程师卫斯里·克拉克（W. Clark）一次偶然的相遇，使他愈来愈固执地确信计算机将改变整个社会。他甚至天才地预测：未来无数的“家用计算机控制盘”将与电视连接起来，组成一张巨大的网，人们能与计算机进行真正有效的信息交流。

1960 年，心理学家发表了一篇重要的计算机研究论文《人机共生关系》。立克里德写道：人与其“合作伙伴电子计算机”将携手共创合作型决策方式，人机联手远比各自单干优越，工作会出色得多。立克里德在担任美国高级研究规划署（ARPA）信息处理技术处（IPTO）负责人期间，独具慧眼，看到了分时系统可以促进“人机共生”，于是，拨款资助 MIT 将一台 IBM 大型机进行再加工，增添了一批带有键盘的监视器终端，使一群终端的共享计算机拥有强大的处理能力。这基本上就是最早的一种分时系统，即把时间分割成片段实现多人共用一台计算机，但几乎感觉不到别人也在操作。这些终端分布于 MIT 校园各处，然后用导线与大型机连接。立克里德以他天才的思想和实践，点燃了网络第一束火炬。

麻省理工学院依托这种“联网”的终端组成了一个计算机小组。MIT 的学生认为科幻游戏或许更能发挥计算机的优势，格拉兹（S. Graetz）等三位大学生编制出世界上第一款游戏程序“空间大战”（Space War），多个选手可以同时“在太空”里搏杀——这也是联网用户分时运行同一程序的第一个实例。

更重要的是，分时系统蹒跚学步，使林肯实验室的工程师们逐渐熟悉了人机交互和联网技术，一批计算机通信技术人才在这里成长，为即将进行的网络实验创造了有利的条件。到 20 世纪 60 年代末，世界上约有 3 万台大型机、分时系统和联网终端，越来越成为发挥这种价值数百万计算机能力的最明智的选择。

2.1.2 计算机网络的发展

早期的计算机系统是高度集中的，所有的设备安装在单独的大房间中，后来出现了批处理和分时系统，分时系统所连接的多个终端必须紧接着主计算机。20 世纪 50 年代中后期，许多系统都将地理上分散的多个终端通过通信线路连接到一台中心计算机上，这样就出现了第一代计算机网络。

1. 第一代计算机网络——远程终端联机系统

这一阶段主要在 20 世纪 50~60 年代，是以单个计算机为中心的远程联机系统，简称为远程终端联机系统，也称为面向终端的计算机网络。这样的系统除了一台中心计算机外，其

余的终端都不具备自主处理能力,在系统中主要是终端和中心计算机的通信。虽然历史上也曾称它为计算机网络,但为了更明确地与后来出现的多台计算机互联的计算机网络相区分,现在也称为面向终端的计算机网络。20世纪60年代初期,美国航空公司投入使用的由一台中心计算机和全美范围内2000多个终端组成的飞机票预订系统SABRE(Semi-Automatic Business Research Environment)就是这种远程联机系统的一个代表。

在远程联机系统中,随着所连远程终端个数的增多,中心计算机要承担的与终端间通信的任务也必然加重,使得以数据处理为主要任务的中心计算机增加了许多额外的开销,而实际工作效率下降。由此,出现了数据处理和通信的分工,即在中心计算机前面增加一个前端处理机FEP(Front End Processor,有时也称为前端机)来完成通信工作,而让中心计算机专门进行数据处理,这样可以显著地提高效率。另外,提高远程线路的利用率,降低通信费用,在终端比较集中的地点设置终端控制器TC(Terminal Controller)。终端控制器首先通过低速线路将附近各终端连接起来,再通过高速通信线路与远程中心计算机的前端机相连。如图2-1所示,图中M代表调制解调器(Modem),它是利用模拟通信线路远程传输数字信号必须附加的设备;T代表终端(Terminal)。前端处理机和终端控制器也可以采用比较便宜的小型机或微型机来实现。这样的远程联机系统可以认为是计算机和计算机间通信的雏形。

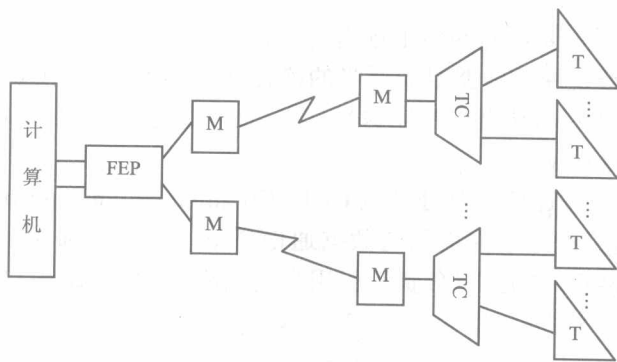


图 2-1 以单计算机为中心的远程联机系统

这一阶段的主要特点如下:

- 1) 以主机为中心,面向终端。
- 2) 分时访问和使用中央服务器上的信息资源。

2. 第二代计算机网络——计算机—计算机网络

这一阶段是在20世纪60~70年代,多个主机通过通信线路互联起来,为用户提供服务,即所谓计算机—计算机网络。它和以单台计算机为中心的远程联机系统的显著区别在于:这里的多台计算机都具有处理能力,它们之间不存在主从关系。典型代表是美国国防部高级研究计划署协助开发的ARPA网(ARPAnet)。20世纪60年代后期,美国国防部高级研究计划署ARPA(Advanced Research Projects Agency)提供经费给美国许多大学和公司,以促进多台主计算机互联的网络研究,最终导致一个实验性的4节点网络开始运行并投入使用。ARPA网后来扩展到连接数百台计算机,从欧洲到夏威夷,地理范围跨越了半个地球。ARPA网中提出的一些概念和术语至今仍被使用。

ARPA网中互联的运行用户应用程序的主计算机称为主机(Host)。但主机之间并不是

通过直接的通信线路连接,而是通过称为接口报文处理机 IMP(Interface Message Processor)的装置转接后互联的,如图 2-2 所示。

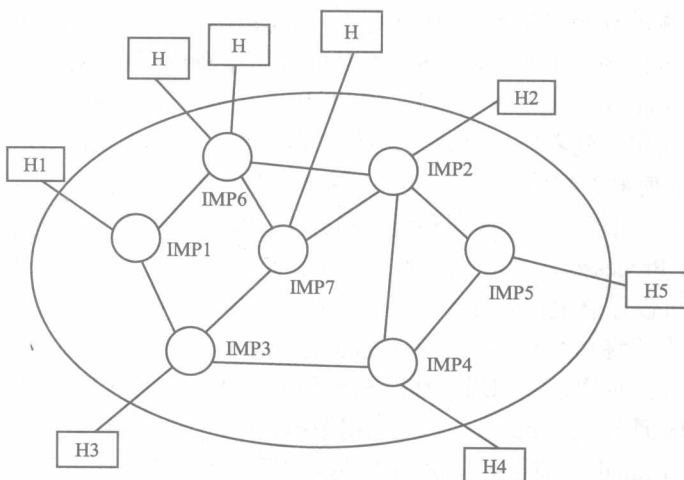


图 2-2 存储转发的计算机网络

当某台主机上的用户要访问网络上远地另一台主机时,主机首先要将信息送至本地直接与其相连的 IMP,通过通信线路沿着适当的路径经若干个 IMP 中途转接后,最终传送至远地的目标 IMP,并送入与其直接相连的目标主机。这种方式类似于邮政信件的传递,称为存储转发(store and forward)。

图 2-2 中 IMP 后来被通信控制处理机 CCP(Communication Control Processor)所取代,它们和通信线路一起负责完成主机间的数据通信任务,构成了通信子网(communication subnet)。通过通信子网互联的主机负责远行用户应用程序,向网络用户提供共享的网络软、硬件资源,它们组成了资源子网,如图 2-3 所示。

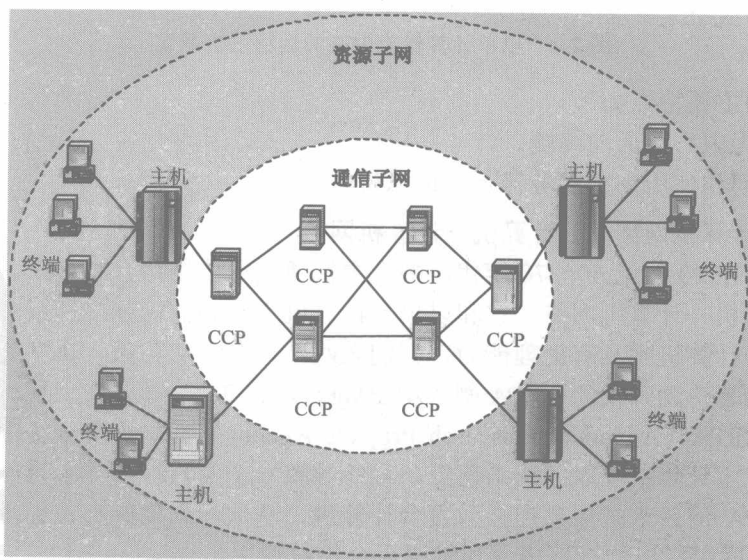


图 2-3 资源子网和通信子网的逻辑结构图

20 世纪 70 年代至 80 年代中第二代网络得到迅猛的发展。第二代网络以通信子网为中心。这个时期,网络概念为“以能够相互共享资源为目的互联起来的具有独立功能的计算机之集合体”,形成了计算机网络的基本概念。

第二代计算机网络具有划时代的意义。但是,第二代计算机网络有不少弊病,不能适应信息社会日益发展的需要。其中最主要的缺点是,第二代计算机网络大都是由研究单位、大学、应用部门或计算机公司各自研制的,没有统一的网络体系结构。为实现更大范围内的信息交换与共享,把不同的第二代计算机网络互联起来十分困难。因而,计算机网络必然要向更新的一代发展。

3. 第三代计算机网络——开放式标准化网络

从 20 世纪 80 年代开始进入了计算机网络的标准化时代。这一时代的网络,具有统一的网络体系结构,遵循国际标准化协议。标准化使得不同的计算机能方便地互连在一起。

20 世纪 70 年代后期人们认识到第二代计算机网络的不足后,已开始提出发展新一代计算机网络的问题。国际标准化组织 ISO (International Standards Organize) 在 1984 年正式颁布了一个称为开放系统互连基本参考模型 (Open System Interconnection Basic Reference Model, OSI/RM) 的国际标准 ISO 7498。该模型分为七个层次,也称为 OSI 七层模型,它被公认为新一代计算机网络体系结构的基础。ISO 与 CCITT (国际电报电话咨询委员会) 还为这一参考模型的各层制定了一个庞大的 OSI 基本协议集。

20 世纪 80 年代初期,在 OSI 参考模型与协议理论研究不断深入的同时,Internet 技术也蓬勃发展,人们开发了大量基于网络通信协议 (TCP/IP) 的应用软件。该协议具有标准开放性的特点,随着 Internet 的广泛使用, TCP/IP 参考模型与协议最终成为了计算机网络的公认国际标准。

4. 第四代计算机网络——信息高速公路阶段

从 20 世纪 80 年代末开始,局域网技术发展成熟,出现光纤及高速网络技术、多媒体、智能网络,整个网络就像一个对用户透明的大的计算机系统,发展为以 Internet 为代表的互联网。当前计算机网络的发展有若干引人注目的方向。首先是计算机网络向高速化发展。其次,早期的计算机网络中传输的主要是数字、文字和程序等数据,现在需要传输图、文、声、像等多媒体信息,而且对实时性和服务质量等方面都提出了更高的要求。目前,电话网、有线电视网和数据网三网融合是一个重要的发展方向。

2.1.3 计算机网络的定义

计算机技术和通信技术的飞速发展和紧密结合,导致了计算机网络的诞生。我们将地理位置不同,具有独立功能的多个计算机系统,通过通信设备和线路互相连接起来,使用功能完整的网络软件来实现网络资源共享的系统,称为计算机网络。

从定义中看出它涉及到三个方面的问题:

- 1) 计算机网络是多个计算机集合的系统,至少两台计算机互联。
- 2) 网络中的各计算机之间进行相互通信,需要有一条通道,即网络传输介质(如双绞线等)和通信设备(如调制解调器等)。
- 3) 网络中各计算机之间的信息交换和资源共享,必须在完善的网络协议和软件支持下