



新编21世纪高职高专计算机系列规划教材

计算机网络及应用

北京希望电子出版社 总策划
雍全明 主 编
伍振国 副主编



科学出版社
www.sciencep.com



新编21世纪高职高专计算机系列规划教材

计算机网络及应用

北京希望电子出版社 总策划
雍全明 主 编
伍振国 副主编

 科学出版社
www.sciencep.com

内 容 简 介

本书本着理论必需、够用, 突出实用性、操作性, 加强理论联系实际的原则来组织编写。

本书系统地介绍了数据通信和计算机网络的基本概念、原理和技术应用知识, 主要内容包括计算机网络概述、数据通信基础、计算机网络体系结构、局域网及局域网互联技术、广域网技术、Internet 技术、网络操作系统和网络安全与管理等。为方便学习, 每章都精心设计了习题, 并在相应章节安排了实训内容, 做到了学用结合, 使读者能够迅速掌握相应知识。

本书语言通俗易懂, 可作为两年或三年制高职高专计算机专业学生的教材, 还可以作为电子、通信、信息管理和电子商务等信息类专业的指导用书。

需要本书或技术支持的读者, 请与北京清河 6 号信箱 (邮编: 100085) 发行部联系, 电话: 010-82702660, 62978181 (总机) 传真: 010-82702698, E-mail: tbd@bhp.com.cn。

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络及应用 / 雍全明主编. —北京: 科学出版社, 2005.9

ISBN 7-03-016183-1

新编 21 世纪高职高专计算机系列规划教材

I. 计... II. 雍... III. 计算机网络 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 096472 号

责任编辑: 郭淑珍 / 责任校对: 向 云
责任印刷: 媛 明 / 封面设计: 梁运丽

科学出版社 出版

东黄城根北街 16 号
邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京市媛明印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16
2005 年 9 月第 一 刷 印张: 13
印数: 1-3000 册 字数: 292 000

定价: 19.00 元

新编 21 世纪高职高专计算机系列规划教材编委会

主 任： 沈复兴 全国高等师范学校计算机教育研究会副理事长
北京师范大学信息科学学院院长

副主任： 高 林 全国高等院校计算机基础教育研究会高职高专分会会长
北京联合大学副校长

唐汝元 湖南张家界航空职业技术学院副院长

刘小芹 湖北武汉职业技术学院副院长

刘南平 天津职业大学电子信息工程学院副院长

陆卫民 中国科学出版集团北京希望电子出版社社长

委 员： （按姓氏笔画为序）

于小川	万世明	王 彦	王路群	孙延靖	伍振国	向 隅
张 波	肖 力	李节阳	李 辉	陈秋劲	陈 晴	陈克海
宠松鹤	杨 波	郑明红	郑勇杰	赵世宗	郝建春	徐建军
黄锦祝	黄光明	梁 裕	梁锦叶	曹 毅	曾 涛	雍全明

秘 书： 徐建军

总 序

一本好书，是人生前进的阶梯；一套好教材，就是教学成功的保证。为满足培养应用型人才的需要，我们成立了本编委会。在明确高职高专应用型人才培养模式、培养目标、教学内容和课程体系的框架下，我们组织编写了本套规划教材。

为了使本套教材能够达成目标，编委会做了大量的前期调研工作，在广泛了解各高职高专学校的教学现状、学生水平、培养目标的情况下，认真探讨了课程设置，研究了课程体系。为了编写出符合教学需求的好教材，我们除了聘请一批计算机知名专家、教授作为本套教材的主审和编委外，还组织了一批具备较高的学术水平、丰富的教学经验、较强的工程实践能力的学术带头人和骨干教师来承担具体编写工作，从而编写出特色鲜明、适用性强的教材，以真正满足目前高职高专学校应用型人才培养的需要。教材编写采用整体规划、分步实施、在实践中检验提高的方式，分期分批地启动编写计划。编写大纲以及教材编写方式的确定均经过编委会多次认真讨论，以确保该套教材的高质量和实用性。

本套规划教材的主要特点是：

(1) 以服务教学为最高宗旨，认真做好教学内容的取舍、教学方法的选取、教学成果的检验工作。本套教材在教学过程中的有益反馈，都将及时体现在后续版本。

(2) 面向应用型高职高专，在保证学科体系完整的基础上把握好理论的深度和难度。注重理论知识与实践相结合，使学生通过实践深化对理论的理解，学会并掌握理论方法的实际运用。从而较好地培养学生的专业技能和实施工程的实用技术能力。

(3) 教材在内容编排上，力求由浅入深，循序渐进；举一反三，突出重点；语言简练，通俗易懂。采用模块化结构，兼顾不同层次的需求，在具体授课时可根据具体教学计划适当取舍内容。

(4) 教材采用“任务驱动”的编写方式，以实际问题引出相关原理和概念，在讲述实例的过程中将本章的知识点融入，通过分析归纳，介绍解决工程实际问题的思想和方法，同时，引入案例教学和启发式教学方法，便于激发学习兴趣。

(5) 在教材中加大实训部分的比重，使学生能比较熟练地应用计算机知识和技术解决实际问题，既注重培养学生分析问题的能力，也注重培养学生解决问题的能力。

(6) 大部分教材配有电子教案，从而更好地服务教学。

为编写本套教材，作者们付出了艰辛的劳动，编委会的各位专家进行了悉心的指导和认真的审定。书中参考、借鉴了国内外同类的优秀教材和专著，在此一并表示感谢。

我们衷心希望更多的优秀教师参与到教材建设中来，真诚希望广大教师、学生与读者朋友在使用本丛书过程中提出宝贵意见和建议。

若有投稿或建议，请发电子邮件到 textbook@bhp.com.cn。谢谢！

新编 21 世纪高职高专计算机系列规划教材编委会

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型专业人才为目标的。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的发展,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,并联合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。

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发展迅速,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知识,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) 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) 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。

(6) 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。

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出一些建议。

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给出了相关的实验教学说明。

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,而是充分发挥自己主观动手能力的培养,在课堂学习之外,还要重视和发挥预习和复习环节的作用;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、现场教学等辅导教学方式,以加强学生的感观能动性。

总之,我们希望此教材能使计算机网络教学变得轻松、富有乐趣和成效,同时也希望

本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。

本书由雍全明老师主编并完成全书的统稿工作，由武汉铁路职业技术学院的伍振国老师担任副主编。并对在本书编写过程中给予帮助的老师，表示衷心的感谢。

本书配套有便于教学用的电子教案，并配有四套模拟试题，以及习题参考答案。由于篇幅有限，书中没有列出这些内容，以上所有内容可到<http://www.b-xr.com>网站下载。

由于作者水平有限，尽管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，以便再版时予以修订。

编 者

目 录

第1章 计算机网络概论.....1	2.3.4 数字数据在数字信道上传输 27
1.1 计算机网络的发展过程.....1	2.4 广域网中的数据交换技术.....28
1.1.1 面向终端的计算机通信网络.....1	2.4.1 线路交换 (circuit switching) . 29
1.1.2 初级计算机网络.....2	2.4.2 存储转发交换 (Store-and-Forward Exchanging) 29
1.1.3 开放式的标准化计算机网络.....3	2.4.3 异步传输模式 ATM 和虚电路简介..... 30
1.1.4 新一代的计算机综合性、智能化、宽带高速网络.....4	2.5 差错控制技术..... 31
1.2 计算机网络的定义和分类.....4	2.6 计算机网络传输媒体..... 33
1.2.1 计算机网络的定义.....4	2.6.1 有线传输介质..... 34
1.2.2 计算机网络的分类.....5	2.6.2 无线传输介质 (或称空间介质) 37
1.2.3 因特网7	2.7 习题..... 38
1.3 计算机网络的功能和应用.....8	第3章 计算机网络体系结构..... 39
1.3.1 计算机网络的功能.....8	3.1 网络体系结构概述..... 39
1.3.2 计算机网络的典型应用.....9	3.2 开放系统互连参考模型 (OSI/RM) ... 40
1.4 计算机网络的组成.....10	3.2.1 OSI/RM 概述..... 40
1.4.1 计算机网络资源子网.....11	3.2.2 基于 OSI 的通信模型结构..... 41
1.4.2 计算机网络通信子网.....12	3.2.3 OSI 各层的功能概述 41
1.5 计算机网络拓扑结构.....13	3.3 TCP/IP 的体系结构..... 47
1.5.1 计算机网络拓扑的定义.....13	3.3.1 TCP/IP 参考模型的发展..... 47
1.5.2 计算机网络拓扑结构的分类与通信子网的类型.....13	3.3.2 TCP/IP 的层次结构..... 47
1.6 习题.....15	3.3.3 TCP/IP 协议集..... 48
第2章 数据通信基础.....16	3.4 OSI 与 TCP/IP 参考模型的比较..... 50
2.1 数据通信的基本概念.....16	3.4.1 OSI 和 TCP/IP 的共同点..... 50
2.1.1 计算机通信术语.....16	3.4.2 OSI 和 TCP/IP 的差异..... 50
2.1.2 数据通信的特点.....18	3.4.3 对 OSI 参考模型的评价..... 51
2.1.3 数据通信系统基本结构.....18	3.4.4 对 TCP/IP 参考模型评价 52
2.1.4 数据通信的质量指标.....19	3.5 习题..... 52
2.2 数据通信传输同步方式.....20	第4章 计算机局域网..... 53
2.2.1 并行传输20	4.1 局域网概述..... 53
2.2.2 串行传输20	4.1.1 局域网的概念..... 53
2.2.3 数据同步技术.....21	4.1.2 局域网的层次结构..... 53
2.2.4 多路复用技术概述.....23	4.1.3 局域网的拓扑结构..... 55
2.3 数据传输形式与编码技术.....24	4.2 介质访问控制方法..... 59
2.3.1 模拟数据在模拟信道上传输.....25	4.2.1 CSMA/CD 介质访问控制..... 59
2.3.2 数字数据在模拟信道上传输.....25	4.2.2 令牌环 (Token Ring) 60
2.3.3 模拟数据在数字信道上传输.....26	

4.2.3 令牌总线 (Token Bus)	60	5.2 网络互连的层次及设备	93
4.3 局域网的基本组成	61	5.2.1 物理层的互连	94
4.3.1 网络服务器 (Server)	61	5.2.2 数据链路层互连	94
4.3.2 工作站或客户机 (workstation or client)	62	5.2.3 网络层互连	96
4.3.3 网络通信设备	62	5.2.4 高层互连	99
4.3.4 通信协议	63	5.2.5 第三层交换技术简介	100
4.4 典型以太网组网技术	64	5.3 网络接入技术	101
4.4.1 低速以太网 (Ethernet) 的产品标准与分类	64	5.3.1 网络接入技术概述	101
4.4.2 几种以太网结构	65	5.3.2 普通用户、小型单位用户的 接入技术	101
4.5 高速网络技术	68	5.3.3 大公司 & 企事业单位用户的 接入技术	104
4.5.1 快速以太网 (Fast Ethernet)	68	5.4 习题	106
4.5.2 千兆位以太网 (Gigabit Ethernet)	69	第 6 章 Internet 基础与应用	107
4.5.3 交换式以太网 (Switching Ethernet)	70	6.1 Internet 的基本概念	107
4.5.4 光纤分布式接口 FDDI	72	6.1.1 Internet 概述	107
4.5.5 虚拟局域网 VLAN	72	6.1.2 Internet 的定义与特点	108
4.6 局域网连接设备与应用	74	6.1.3 Internet 的组成部分	108
4.6.1 网卡 (Network Interface Card)	74	6.1.4 Internet 的管理组织	109
4.6.2 中继器 (Repeater)	75	6.1.5 Internet 网络的运行管理	109
4.6.3 集线器 (HUB)	76	6.2 Internet 的通信协议	109
4.6.4 交换机的技术分类与应用	78	6.2.1 TCP/IP 协议	109
4.7 对等网及客户/服务器网络技术	80	6.2.2 IP 地址	110
4.7.1 对等网的建立	80	6.2.3 IP 地址的分类	110
4.7.2 对等网络的使用	83	6.2.4 几种特殊的 IP 地址	112
4.7.3 客户/服务器网络的建立	84	6.2.5 地址解析协议 ARP	112
4.8 局域网与结构化布线技术	86	6.2.6 子网划分技术	113
4.8.1 结构化布线系统的概念	86	6.2.7 IP 路由 (ROUTING)	118
4.8.2 结构化布线系统标准	86	6.2.8 下一代的网际协议 IPv6	119
4.8.3 结构化布线系统的组成	86	6.3 域名系统	119
4.8.4 典型的水平布线系统	89	6.3.1 域名机制	119
4.8.5 结构化综合布线系统的 设计要点	91	6.3.2 层次型域名系统的命名	121
4.9 习题	92	6.3.3 Internet 各级域名的代码 及意义	121
第 5 章 网络互连	93	6.4 Internet 的接入方式	123
5.1 互连网络的基本概念	93	6.4.1 ISP 的作用	123
		6.4.2 通过局域网接入 Internet	123
		6.4.3 通过电话网接入 Internet	124
		6.5 企业内联网 Intranet	125

6.5.1 Intranet 网络的组成	126	7.2 常见的网络操作系统	141
6.5.2 Intranet 网络的硬件组成	128	7.2.1 Windows 操作系统	141
6.5.3 Intranet 网络的软件平台	128	7.2.2 Unix 操作系统	143
6.6 Internet 的服务功能	129	7.2.3 Linux 操作系统	144
6.6.1 使用 WWW 进行网络信息 浏览与查询	129	7.2.4 NetWare 操作系统	144
6.6.2 使用电子邮件进行网络通信	131	7.3 习题	145
6.6.3 文件传输服务 FTP	132	附录 A 有关实验教学的说明	146
6.6.4 新闻与公告类服务	133	附录 B 实验 1: Windows Server 2000 的安装与设置	148
6.7 网络管理与网络安全概述	133	附录 C 实验 2: 网线的制作	153
6.7.1 网络管理的基本概念	133	附录 D 实验 3: 网络故障排查	157
6.7.2 网络管理的功能和标准	133	附录 E 实验 4: 网络资源的共享	160
6.7.3 网络管理员的职责	135	附录 F 实验 5: TCP/IP 协议的设定	164
6.7.4 网络安全	135	附录 G 实验 6: IP 地址的设定	168
6.8 习题	139	附录 H 实验 7: Ping 命令的使用技巧	170
第 7 章 网络操作系统	140	附录 I 实验 8: 用户账户与组账户的管理	172
7.1 网络操作系统概述	140	附录 J 实验 9: Windows 2000 网络服务	176
7.1.1 网络操作系统的定义和功能	140	附录 K 实验 10: WWW 服务器的配置	189
7.1.2 网络操作系统的组成	141	附录 L 实验 11: FTP 服务器的配置	193

第 1 章 计算机网络概论

本章要点:

- 计算机网络的发展过程
- 计算机网络的定义
- 计算机网络的功能和分类
- 计算机网络的组成
- 计算机网络拓扑结构
- 计算机网络的典型应用

自 20 世纪 60 年代计算机网络问世以来,特别是 21 世纪的今天,计算机网络已经深入到人们工作、学习和生活的方方面面。人们可以在家中、学校、工作单位,甚至一些公共场所上网,享受因特网提供的各种服务。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。网络应用无处不在,已成为我们社会生活不可缺少的一部分。网络使人类的工作方式、学习方式乃至思维方式发生了深刻变革。

1.1 计算机网络的发展过程

20 世纪 50 年代,由于计算机数量极少,价格昂贵,大部分用户只能前往计算机房上机。这样用户不仅受时间、地点的限制,而且,无法对急待处理的信息及时进行加工处理,计算机资源得不到充分利用。

信息的流通离不开通信,信息的处理离不开计算机,计算机网络正是计算机技术与通信技术密切结合的产物。首先,通信网络为计算机之间的数据传递和信息交换提供了必要的手段;其次,计算机技术的发展渗透到通信技术中,又提高了网络性能。其技术构成包括了硬件、软件、网络体系结构和通信技术等方面。计算机网络代表了当代计算机体系结构发展的一个极其重要的方向,信息的社会化、网络化、全球经济的一体化,无不受到计算机网络技术的巨大影响。

计算机网络的发展大致经历了以下几个阶段。

1.1.1 面向终端的计算机通信网络

面向终端的联机系统以单台计算机为中心,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,利用中心计算机进行信息处理,其余终端都不具备自主处理能力,如图 1.1 所示。其特点是:

- 由单用户独占一个系统发展到分时多用户系统,即多个终端用户分时占用主机上的资源,这种结构被称为第一代网络。
- 每一个分散的终端都要单独占用一条通信线路,线路利用率低。

- 主机既要承担通信工作，又要承担数据处理，因此主机的负荷较重，且效率低。
- 为了提高通信线路的利用率并减轻主机的负担，使用了多点通信线路、通信控制处理机以及集中器。

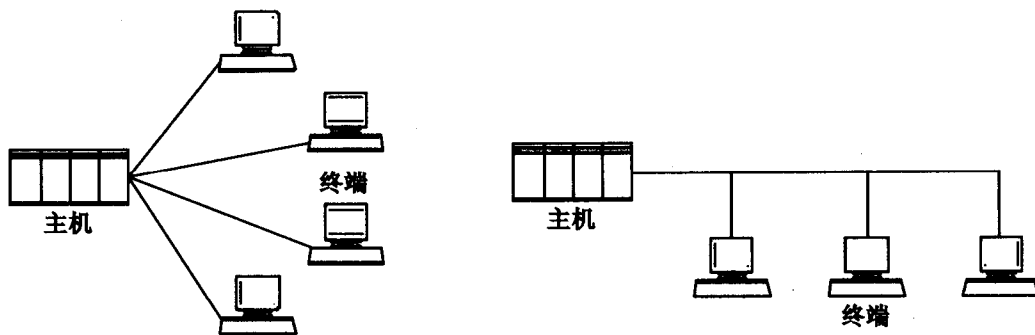


图 1.1 面向终端的计算机通信网络

为了解决上述性能方面的问题，后来出现了多处理机的联机终端系统，该系统采用通信控制处理机来完成全部的通信任务，让主机专门进行数据的处理，提高数据处理的效率；采用集中器负责从终端到主机的数据集中以及从主机到终端的数据分发，如图 1.2 所示。

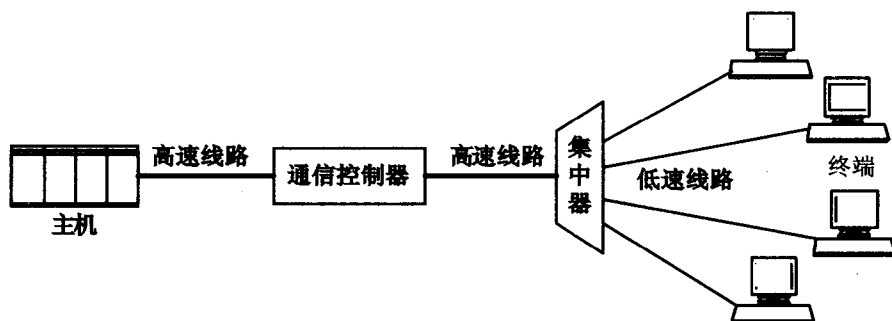


图 1.2 多处理机的联机终端系统

该系统的结构特点是单主机多终端，从严格意义上讲，并不属于计算机网络范畴。

1.1.2 初级计算机网络

20 世纪 60 年代后期，随着计算机技术和通信技术的进步，出现了将多台计算机通过通信线路连接起来为用户提供服务的网络，这就是计算机—计算机网络，即第二代计算机网络。它与以单台计算机为中心的联机系统的显著区别是：这里的多台计算机都具有自主处理能力，它们之间不存在主从关系。在这种系统中，终端和中心计算机之间的通信已发展到计算机与计算机之间的通信，形成了以多处理机 CCP 为中心的网络。CCP 主要用来负责网络上各主机之间的通信处理与控制，主机是网络资源的提供者并负责数据处理，如图 1.3 所示。

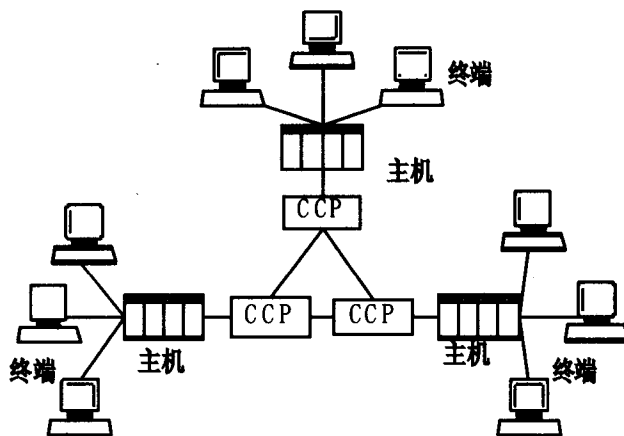


图 1.3 计算机-计算机网络

美国的 ARPANET 就是最早的第二代计算机网络的代表。20 世纪 60 年代开始, 美国国防部的高级研究计划署 ARPA (Advance Research Projects Agency) 建立阿帕网 ARPANET, 向美国国内大学和一些公司提供经费, 以促进计算机网络和分组交换技术的研究。1969 年 12 月, ARPANET 投入运行, 建成了一个实验性的由 4 个节点连接的网络。到 1983 年, ARPANET 已连接了三百多台计算机, 供美国各研究机构和政府部门使用。1983 年, ARPANET 分为 ARPANET 和军用 MILNET (Military Network), 两个网络之间可以进行通信和资源共享。由于这两个网络都是由许多网络互连而成的, 因此它们都被称为 Internet, ARPANET 就是 Internet 的前身。它是世界上第一个以资源共享为主要目的的计算机网络, 逻辑上分为通信子网和资源子网两部分, 采用了分组交换技术, 现代计算机网络的许多概念和方法都来源于它。

虽然这一阶段已经部分实现了资源共享, 但由于缺乏用于控制信息交换和对网上资源进行统一管理的系统软件, 用户使用计算机通信网上的资源十分不便。

1.1.3 开放式的标准化计算机网络

第三代计算机网络是开放式标准化网络, 它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网络能方便地互联在一起。

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 20 世纪 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。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 年公布“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)。统一体系结构的网络产品容易实现互联, 而不同体系结构的网络产品却很难实现互联。为了使不同体系结构的网络都能互联, 国际标准化组织 ISO 于 1977 年成立了专门机构研究和制定网络通信标准, 以实现网络体系结构的标准化。1984 年 ISO 提出了一个能使各种计算机在世界范围内互联成网的网络体系结构的标准——开放系统互联参考模型 OSI/RM, 它为研究、设计、改造和实现新一代计算机网络系

统提供了功能上和概念上的框架，是一个具有指导性的标准。这标志着计算机网络的发展步入了成熟的阶段。

这个时期，由于通信技术、计算机技术和网络操作系统技术的快速发展，使网络环境下的信息分布处理获得了重要突破，并相继出现了多种计算机局域网，网络开始实用化、商品化。

1.1.4 新一代的计算机综合性、智能化、宽带高速网络

随着信息高速公路计划的提出与实施，以及 Internet 技术越来越广泛的应用，计算机的发展已进入网络的新时代，即以网络为中心的时代。现在，任何一台计算机都必须以某种形式接入网络，以共享信息或协同工作，否则就无法充分发挥其效能。

近年来，随着通信技术，尤其是光纤通信技术的发展，建立在互联网技术上的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，为建立高速的网络奠定了基础。千兆乃至万兆传输速率的以太网（ETHERNET）已经被用于局域网和城域网中，而基于光纤的广域网链路的带宽也已达到 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了越来越高的要求，对网络的可靠性、安全性和可用性也提出了新的要求。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。

目前，全球以 Internet 为核心的高速计算机互联网络已形成，计算机网络正朝着综合化、智能化和高速化方向发展。

1.2 计算机网络的定义和分类

1.2.1 计算机网络的定义

计算机网络是将分散在不同地点且具有独立功能的多个计算机系统，利用通信设备和线路相互连接起来，在网络协议和软件的支持下进行数据通信，实现资源共享的计算机系统的集合。

这个定义涉及到以下几个方面的问题：

1. 两台或两台以上的计算机相互连接起来才能构成网络。网络中的各计算机具有独立功能。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），在网络中又叫做节点或站点。一般，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. 计算机之间要通信，要交换信息，因此构成计算机网络时需要使用通信的手段，把有关的计算机（节点）“有机地”连接起来。所谓的“有机”地连接是指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网络通信协议。网络协议是计算机

网络工作的基础。

3. 网络中的各计算机间进行相互通信,需要有一条通道以及必要的通信设备。通道指网络传输介质,它可以是有线的(如双绞线,同轴电缆线等),也可以是无线的(如激光、微波等)。通信设备是在计算机与通信线路之间按照一定通信协议传输数据的设备。

4. 建立计算机网络的主要目的是为了实现在通信的交往、信息资源的交流、计算机分布资源的共享,或者是协同工作。一般将计算机资源共享作为网络的最基本特征(事例如图1.4所示)

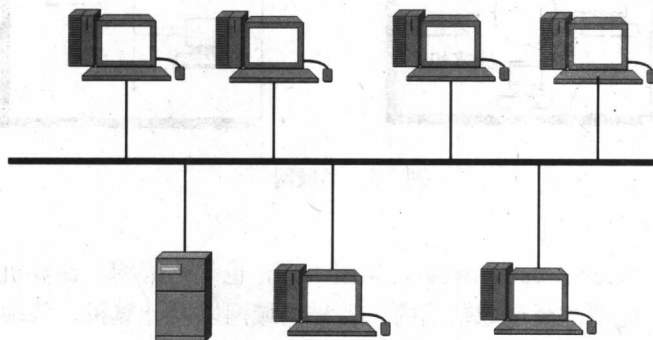


图 1.4 一个典型办公管理局域网

1.2.2 计算机网络的分类

计算机网络首先是把分布在不同地理位置上的具有独立功能的多台计算机、终端及其网络设备在物理上互连,那么所连接的设备形成的计算机网络在规模大小上千差万别,而且差别非常的悬殊。小者如两台家用计算机连接起来所组成的网络;大者如 Internet 网,它把全世界范围的难以计数的机器连在一起。这两种极端情况说明,如果把计算机网络按地域来分,它正好是局域网和广域网的一个很好例子。

1. 局域网 (LAN)

局域网 (LAN, Local Area Network; 见图 1.5),顾名思义就是局部区域的计算机网络。在局域网中,计算机及其他互连设备的分布范围一般在有限的地理范围内,因此,局域网的本质特征是分布距离短、数据传输速度快。

局域网的分布范围一般在几公里以内,最大距离不超过 10 公里,它是一个部门或单位组建的网络。LAN 是在小型计算机和微型计算机大量推广使用之后才逐渐发展起来的计算机网络。一方面,LAN 容易管理与配置;另一方面,LAN 容易构成简洁整齐的拓扑结构。局域网速率高,延迟小,因此,网络站点往往可以对等地参与对整个网络的使用与监控。再加上 LAN 具有成本低、应用广、组网方便和使用灵活等特点,因此,深受广大用户的欢迎,LAN 是目前计算机网络技术中,发展最快也是最活跃的一个分支。

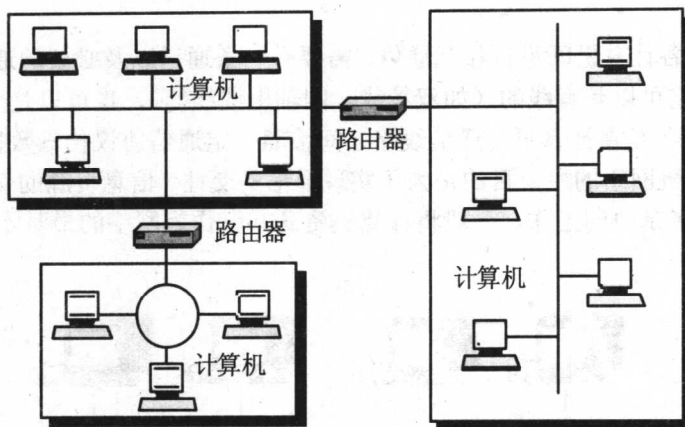


图 1.5 局域网

2. 广域网 (WAN)

广域网 (WAN, Wide Area Network, 见图 1.6), 也称远程网。计算机广域网一般是指将分布在不同国家、地域甚至全球范围内的各种局域网以及计算机、终端设备等互连而成的大型计算机通信网络。WAN 覆盖的地理范围从数百公里至数千公里, 甚至上万公里。可以是一个地区或一个国家, 甚至世界几大洲, 故称远程网。WAN 在采用的技术、应用范围和协议标准方面有所不同。在 WAN 中, 通常是利用邮电部门提供的各种公用交换网, 将分布在不同地区的计算机系统互连起来, 达到资源共享的目的。广域网使用的主要技术为存储转发技术。

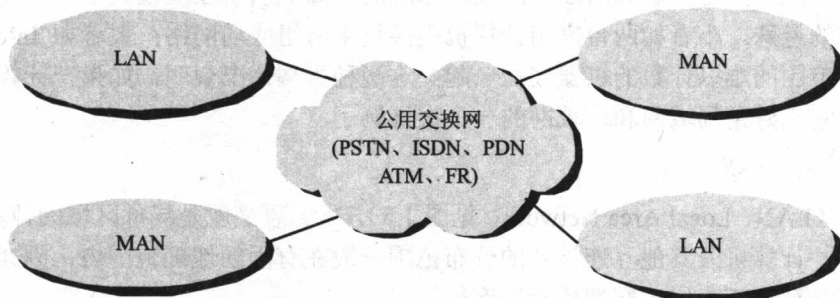


图 1.6 广域网

3. 城域网 (MAN)

城域网 (MAN, Metropolitan Area Network, 见图 1.7) 它的作用范围介于局域网和广域网之间。它可能覆盖一组邻近的公司办公室和一个城市, 既可能是私有的也可能是公用的。MAN 规模局限在一座城市的范围内, 覆盖的地理范围从几十公里至数百公里。MAN 是对局域网的延伸, 用来连接局域网, 在传输介质和布线结构方面牵涉范围较广。

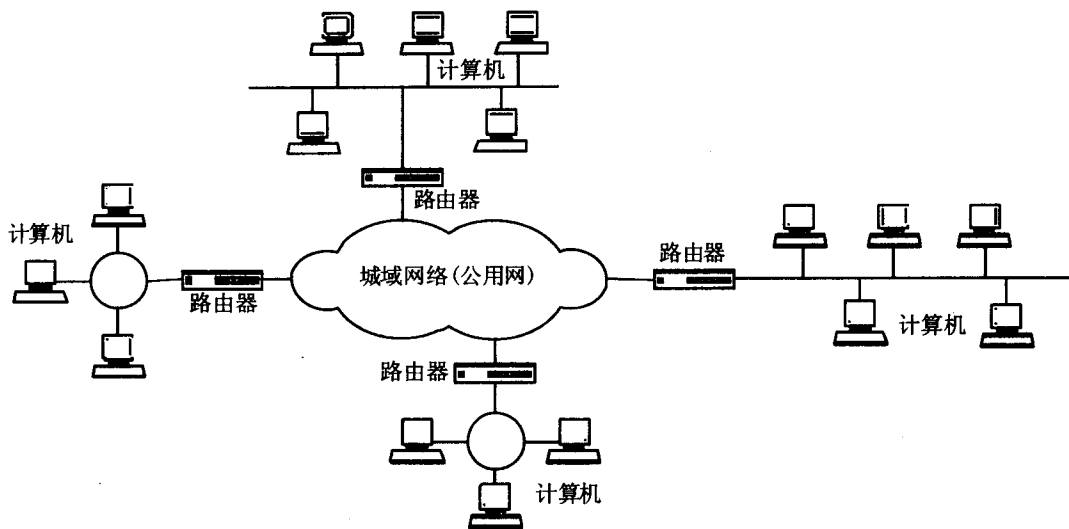


图 1.7 城域网结构

1.2.3 因特网

因特网（也称国际互联网，见图 1.8）Internet 是目前最流行的一种国际互连网。它起源于美国，自 1995 年开始启用，发展非常迅速，特别是随着 Web 浏览器的普遍应用，Internet 已在全世界范围得到应用。在全球性的各种通信系统基础上，它像一个无法比拟的巨大数据库，并结合多媒体的“声、图、文”表现能力，不仅能处理一般数据和文本，而且也能处理语音、静止图像、电视图像、动画和三维图形等等。Internet 其实并不是一种具体的物理网络技术，而是将不同的物理网络技术，按某种协议统一起来的一种高层技术。因特网是广域网与广域网、广域网与局域网、局域网与局域网进行互连而形成的网络。它采用的是局部处理与远程处理、有限地域范围的资源共享与广大地域范围的资源共享相结合的网络技术。目前，世界上发展最快，也是最热门的网络就是 Internet。它是世界上最大的、应用最广泛的互联网。

局域网与广域网的区别在于：

一般来说，局域网都是用在一些局部的、地理位置相近的场合，如一个家庭或一个小办公楼。而广域网则与局域网相反，它可以用于地理位置相差甚远的场合，比如说两个国家之间。此外，局域网中包含的计算机数目一般相当有限，而广域网中包含的机器数目则可达几百万台。可见局域网与广域网之间在规模和使用范围之间相差是比较大的，但这并不意味着这两种类型的网络之间没有任何的联系，恰恰相反，它们之间联系紧密，因为广域网是由多个局域网组成的。

从技术角度来说，广域网和局域网在连接的方式上有所不同。比如说，一个局域网通常是在一个单位拥有的建筑物里用本单位所拥有的电缆线连接起来，即网络的隶属权是属于该单位自己的；而广域网则不同，它通常是租用一些公用的通信服务设施连接起来的，如公用的无线电通信设备、微波通信线路、光纤通信线路和卫星通信线路等，这些设备可以突破距离的局限性。