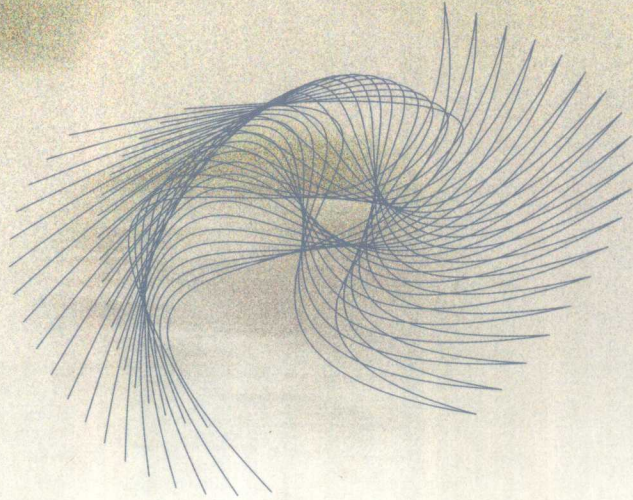




新世纪高等院校本科精品教材·计算机公共基础类



# 计算机网络技术与应用基础

周群 主编

浙江大學出版社

新世纪高等院校本科精品教材·计算机公共基础类

# 计算机网络技术与应用基础

周 群 主编

浙江大學出版社

## 内容简介

本书较全面地介绍计算机网络技术与应用的基本知识,内容包括计算机网络基本概念、拓扑结构、数据通信、局域网技术、广域网技术、网络协议、网络的体系结构、网络操作系统、网络互联和网络常用设备;Internet 的基本概念、Internet 技术、协议体系和 Internet 的各种服务、Intranet 技术和网络管理与安全等。

本书还有配套教材“习题与实验指导”,兼顾基础知识和基本操作,是一套计算机网络技术与应用的实用教材。本教材叙述简明扼要,图文并茂,具有很强的实用性,可以作为高等学校学生计算机网络应用基础课程的教材,也可以作为自学教材。

## 图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术与应用基础 / 周群主编. — 杭州: 浙江大学出版社, 2003.9

新世纪高等院校本科精品教材. 计算机公共基础类

ISBN 7-308-03419-4

I. 计... II. 周... 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 (2003) 第 071306 号

责任编辑 傅百荣

封面设计 俞亚彤 姚燕鸣

出版发行 浙江大学出版社

(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 浙江大学印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 15.25

字 数 400 千

版 次 2003 年 9 月第 1 版 2003 年 9 月第 1 次印刷

印 数 0001—5000

书 号 ISBN 7-308-03419-4/TP·246

定 价 23.00 元

# 《计算机网络技术与应用基础》

## 编写人员

主 编 周 群

参 编 王云武 方红光

王何宇 柳栋桢

杨金泉

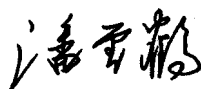
# 序 言

在被称为信息时代或数字化时代的今天,计算机及其网络技术已经改变且将继续改变人类的生活、工作和学习。数字系统中最基本的单位比特(bit)已经成为人类社会的基本元素,掌握计算机知识和网络技术已经成为现代大学生必备的素质。

学习计算机和网络知识首先是为了会使用计算机和上网,进而是要通过系统深入的计算机知识和网络技术的学习,从中领悟解决问题的新思路、新题型和新方法,从而为解决专业内外的实际问题增加力量。

自上个世纪80年代以来,为了适应计算机技术迅速发展的形势,我国高等学校逐步把一些计算机课程列入了学校的基本必修课程,国家教育部还提出了对非计算机专业计算机基础教学的基本要求。1998年新的浙江大学成立以来,我校针对计算机技术的迅速发展和大学生入学时计算机水平的差异,实施了计算机基础课程分类教学的改革措施,收到了很好的效果。随着计算机基础性应用课程在中学阶段的开设,高校的计算机公共课程必须新上一个层次。从2002年开始,我校将计算机基础性应用课程《计算机文化基础》课实行通过制,同时将《计算机科学导论》、《计算机网络应用基础》列为基础课程,并对《计算机程序设计基础》课程的内容进行了革新,一起形成了一个从计算机知识到计算机应用基本方法论的教学层次。

为了适应计算机基础教学课程改革的需要,我校计算中心和计算机学院组织编写了这套计算机公共基础课程系列教材。参加编写教材的是我校多年来从事计算机基础和专业教学的专家、教师。该系列教材力求做到内容丰富,理论和实践结合,层次配套,有教材,也有实验指导和练习,并配有电子文档。相信这套教材能够有助于我校计算机基础教学改革,也能够为兄弟院校的计算机基础教学改革提供借鉴。



2003年2月10日

# 前 言

随着科学技术的发展和计算机应用的普及,人类已进入了信息化社会。当前,在人们的日常生活中,随时随地需要各种各样的信息;而人类社会对信息的需求,促进了通信技术和计算机技术的发展。计算机技术和通信技术的微妙结合,使人类社会发生了巨大的变化,计算机通信已成为我们社会结构的一个基本组成部分。网络被用于社会的各个方面,包括广告、宣传、生产、运输、计划、报价和会计等。从小学到研究生的各级教育都使用计算机网络为教师和学生提供全球范围的联网图书信息的即时检索并可进行网上教学。Internet 在全球撒下了巨大的网,在这张网里,我们的计算机就是一个个的交叉点;而通过点之间的线,用户就可以发布商业信息、查询股市行情、阅读新闻报道、问药寻医,甚至借用网络电子银行进行电子贸易订货、网上购物、网上股票交易……总之,只要用户自己愿意,就可以与各个国家和地区的用户紧紧连在一起,实现信息与资源共享。Internet 正在给社会带来一场崭新的革命,而这种革命的力量已经渗透到了社会的各个领域和各个角落。

面对网络技术带来的革命潮流,没有走在潮流的尖端就意味着未来将失去发展的制高点。所以,计算机网络的应用水平,已成为一个国家信息化水平的重要标志,反映了一个国家的现代化程度,也是一个国家综合国力的重要体现。因此,对计算机网络的研究、开发和应用正越来越受到世界各国的重视。

未来的社会是信息化的社会,因特网将主宰我们的生活。因此,充分掌握计算机网络技术和基本理论不再只是对专业人员的要求,而是每一个人所应该具有的基本能力。基于此,我们向广大读者献上此书,并配以一册《习题与实验指导》,使读者能够更加牢固地掌握计算机网络技术的基础知识。

本书共分7章,第1章概述计算机网络基础知识,包括网络的发展、定义、功能和类型,以及网络的基本结构和拓扑结构等。第2章介绍数据通信技术,包括数据通信的基本概念、传输介质、数据调制与编码、多路复用技术和数据交换技术等。第3章介绍计算机网络的体系结构及其软件系统,包括网络体系结构、网络的标准化组织、开放系统互联参考模型 OSI,网络操作系统——Windows NT、UNIX 和 LINUX,以及局域网络协议和广域网络协议等。第4章介绍局域网络技术,包括局域网络的基本概念、局域网组网方法、高速局域网和以太网等。第5章介绍网络互联技术,包括网络互联的要求和结构方案、网桥、路由器、网关,以及中继器、集线器、网卡等。第6章重点介绍 Internet 与 Intranet 技术,包括 Internet 的起源与发展、Internet 的逻辑结构、TCP/IP 协议、IP 地址、子网掩码和域名系统 DNS,Internet 的入网方式和 Internet 服务(WWW、FTP、Email、Telnet、BBS),以及网页制作工具 FrontPage、HTML 语言和 VB-Script 脚本语言等。第7章介绍了网络安全与网络管理,包括网络安全的含义和内容、网络安

全的结构层次、模型结构和安全策略,防火墙的定义、功能和种类,防火墙的体系结构、设备与安全策略,防火墙技术的发展趋势,加密与认证技术,网络安全管理技术等。

本书由王云武、方红光、王何宇、柳栋楨、杨金泉共同编写,周群主编。各章编写分工如下:第6章由王云武编写,第1章、第5章由方红光编写,第4章、第7章由王何宇编写,第3章由柳栋楨编写,第2章由杨金泉编写。

本书在编写过程中,得到了陆汉权老师的大力支持和热心指导,在此表示衷心的感谢。

由于编写时间仓促,作者水平有限,书中难免存在一些缺点和错误,殷切期望广大读者批评指正。

编 者

2003年8月于浙大求是园

# 目 录

<b>第 1 章 计算机网络概论</b> .....	1
1.1 计算机网络的发展 .....	1
1.1.1 计算机网络发展的历史阶段 .....	1
1.1.2 计算机网络的发展前景 .....	3
1.2 计算机网络的基本概念 .....	3
1.2.1 计算机网络的定义 .....	3
1.2.2 计算机网络的功能 .....	4
1.2.3 计算机网络的类型 .....	5
1.2.4 计算机网络的基本结构 .....	5
1.3 计算机网络的拓扑结构 .....	7
1.3.1 计算机网络拓扑的定义 .....	7
1.3.2 网络拓扑结构的分类 .....	7
小结 .....	9
习题 .....	10
<b>第 2 章 数据通信技术</b> .....	11
2.1 数据通信的基本概念 .....	11
2.1.1 数据通信的发展 .....	11
2.1.2 数据、信息和信号 .....	12
2.1.3 数据通信模型与调制解调器 .....	12
2.1.4 数据通信方式 .....	15
2.1.5 数据传输中的一些概念 .....	17
2.2 传输介质及主要特性 .....	18
2.2.1 传输介质概述 .....	18
2.2.2 双绞线 .....	19
2.2.3 同轴电缆 .....	20
2.2.4 光缆 .....	22



2.2.5 无线传输·····	23
2.3 数据调制与编码·····	25
2.3.1 调制与编码原理·····	25
2.3.2 模拟数据的模拟信号调制·····	26
2.3.3 数字数据的模拟信号调制·····	29
2.3.4 数字数据的数字信号编码·····	30
2.3.5 模拟数据的数字信号编码·····	33
2.4 多路复用技术·····	35
2.4.1 多路复用技术的概念·····	35
2.4.2 频分多路复用技术·····	36
2.4.3 时分多路复用技术·····	37
2.4.4 波分多路复用技术·····	39
2.5 数据交换技术·····	40
2.5.1 电路交换技术·····	40
2.5.2 分组交换技术·····	41
2.5.3 帧中继交换技术·····	44
2.5.4 ATM 交换技术·····	46
小结·····	50
习题·····	51
<b>第3章 计算机网络的体系结构及其软件系统</b> ·····	<b>52</b>
3.1 计算机网络体系结构·····	52
3.1.1 计算机网络的分层体系结构·····	52
3.1.2 网络的标准化组织·····	53
3.1.3 开放系统互连参考模型 OSI·····	54
3.2 网络操作系统·····	57
3.2.1 UNIX 操作系统·····	57
3.2.2 Windows NT 4.0 操作系统·····	61
3.2.3 Linux 操作系统·····	69
3.3 网络协议简介·····	72
3.3.1 局域网协议·····	72
3.3.2 广域网协议·····	79
小结·····	81
习题·····	82
<b>第4章 局域网技术</b> ·····	<b>83</b>
4.1 局域网概述·····	83
4.1.1 局域网的定义·····	83

4.1.2	局域网与广域网比较	85
4.1.3	局域网传输介质	86
4.1.4	局域网建模和性能评价	88
4.2	以太网	92
4.2.1	什么是以太网	93
4.2.2	以太网怎样运行	94
4.2.3	以太网介质及帧格式	98
4.2.4	以太网寻址	99
4.3	局域网的组网方法	102
4.3.1	Ethernet 网络接口适配器	102
4.3.2	三种典型的 Ethernet 组网方式	106
4.3.3	其他几种 Ethernet 组网方式	110
4.4	高速局域网	111
4.4.1	FDDI 局域网	111
4.4.2	千兆位以太网	115
4.4.3	基于交换技术的局域网	117
4.4.4	ATM 局域网	119
4.4.5	无线局域网	122
小结		124
习题		125
<b>第 5 章</b>	<b>网络互联技术</b>	<b>126</b>
5.1	网络互联概述	126
5.1.1	网络互联产生的原因	126
5.1.2	网络互联的要求	126
5.1.3	网络互联的类型	127
5.1.4	网络互联的基本原理	128
5.2	网桥	129
5.2.1	网桥概述	129
5.2.2	网桥的应用环境	130
5.2.3	网桥的工作原理	130
5.2.4	网桥的分类	131
5.2.5	存在的问题	132
5.3	路由器	133
5.3.1	路由器概述	133
5.3.2	路由器的工作原理	133
5.3.3	路由器与网桥的区别	136
5.4	网关及其他	136

5.4.1	网关概述 .....	136
5.4.2	中继器 .....	138
5.4.3	集线器 .....	139
5.4.4	网卡 .....	140
小结	.....	141
习题	.....	142
<b>第 6 章</b>	<b>Internet 和 Intranet 技术</b> .....	<b>143</b>
6.1	Internet 基础 .....	143
6.1.1	Internet 的起源 .....	143
6.1.2	Internet 发展趋势 .....	144
6.2	Internet 技术 .....	145
6.2.1	Internet 的逻辑结构 .....	145
6.2.2	TCP/IP 技术 .....	145
6.2.3	IP 地址和子网掩码 .....	151
6.2.4	域名系统 DNS .....	155
6.3	系统服务 .....	157
6.3.1	Internet 的接入 .....	157
6.3.2	Internet 服务 .....	159
6.3.3	网页制作技术 .....	165
6.4	企业内部网 Intranet .....	170
6.4.1	Intranet 概述 .....	170
6.4.2	Intranet 的组成结构 .....	171
6.4.3	Intranet 实现步骤 .....	173
6.4.4	Internet/Intranet 安全性 .....	174
小结	.....	174
习题	.....	175
<b>第 7 章</b>	<b>网络安全与网络管理</b> .....	<b>176</b>
7.1	网络安全基础知识 .....	176
7.1.1	网络安全的含义 .....	176
7.1.2	网络安全威胁 .....	178
7.1.3	网络安全内容 .....	181
7.1.4	网络安全的结构层次 .....	182
7.1.5	网络安全的模型结构 .....	184
7.1.6	网络安全的策略 .....	185
7.2	防火墙技术 .....	186
7.2.1	防火墙定义 .....	187

---

7.2.2	防火墙功能 .....	190
7.2.3	防火墙的种类 .....	192
7.2.4	防火墙设置与安全策略 .....	194
7.2.5	防火墙体系结构 .....	196
7.2.6	网络防火墙技术发展趋势 .....	197
7.2.7	未来的防火墙 .....	198
7.3	加密与认证技术 .....	199
7.3.1	密码学的基本概念 .....	199
7.3.2	信息加密技术 .....	203
7.3.3	数字证书技术 .....	209
7.3.4	认证中心及作用 .....	213
7.3.5	常见计算机密码的设置与解除 .....	213
7.4	网络安全管理技术 .....	215
7.4.1	网络安全管理的基本概念 .....	215
7.4.2	Internet 网络管理模型 .....	221
7.4.3	网络管理功能 .....	225
	小结 .....	228
	习题 .....	228
	<b>参考文献</b> .....	<b>230</b>

# 计算机网络概论

随着科学技术的发展和计算机应用的普及,人类已进入了信息化社会,在人们的日常生活中随时随地需要各种各样的信息。人类社会对信息的需求,使通信技术和计算机技术得到了空前的发展。计算机技术和通信技术的紧密结合,使人类社会发生了巨大的变化,计算机通信已成为我们社会结构的一个基本组成部分。网络被广泛用于社会的各个方面,包括广告、宣传、生产、运输、计划、报价和会计等。从小学教育到研究生教育计算机网络为教师和学生提供了全球范围的联网图书信息的即时检索,并为网上教学提供了方便。简言之,计算机网络已遍布社会生产与生活的各个领域。

目前,计算机网络的应用水平已成为一个国家信息化水平的重要标志,反映了一个国家的现代化程度。计算机网络水平成为一个国家计算机技术和通信技术的综合水平的重要标志,因此,对计算机网络的研究、开发和应用在越来越受到世界各国的重视。

## 1.1 计算机网络的发展

### 1.1.1 计算机网络发展的历史阶段

计算机网络的发展过程是计算机技术与通信技术的融合过程。计算机网络从产生、发展到广泛应用大致经历了近 40 年。纵观计算机网络的形成与发展的历史,我们可以将它划分为四个阶段。

**1. 第一阶段(20 世纪 60 年代初):以单个计算机为中心的远程联机系统,构成面向终端的计算机网络**

1946 年,世界上第一台数字计算机问世,但当时计算机的数量非常少,且非常昂贵。当时的计算机大都采用批处理方式,用户使用计算机首先要将程序和数掘制成纸带或卡片,再送到计算中心进行处理。1954 年,出现了一种被称作收发器(transceiver)的终端(terminal),人们使用这种终端首次实现了将穿孔卡片上的数据通过电话线路发送到远地的计算机。此后,电传打字机也作为远程终端和计算机相连,用户可以在远地的电传打字机上输入自己的程序,而计算机计算出来的结果也可以传送到远地的电传打字机上并打印出来,计算机网络雏型就这样诞生了。最初,终端和计算机之间采用点到点的专线连接方式,每个终端都独占一条线路。随着远程终端数量的增加,为了避免一台计算机使用多个线路控制器(line controller),在 20 世纪 60 年代初期,出现了多重线路控制器(后来发展为通信处理机或前端处理机)。它可以和多

个远程终端相连接,构成面向终端的计算机通信网,如图 1.1 所示。有人将这种最简单的通信网称为第一代计算机网络。这里,计算机是网络的控制中心,终端围绕着中心分布在各处,而计算机的主要任务是进行批处理。同时考虑到为一个用户架设直达的通信线路是一种极大的浪费,因此在用户终端和计算机之间通过公用电话网进行通信。

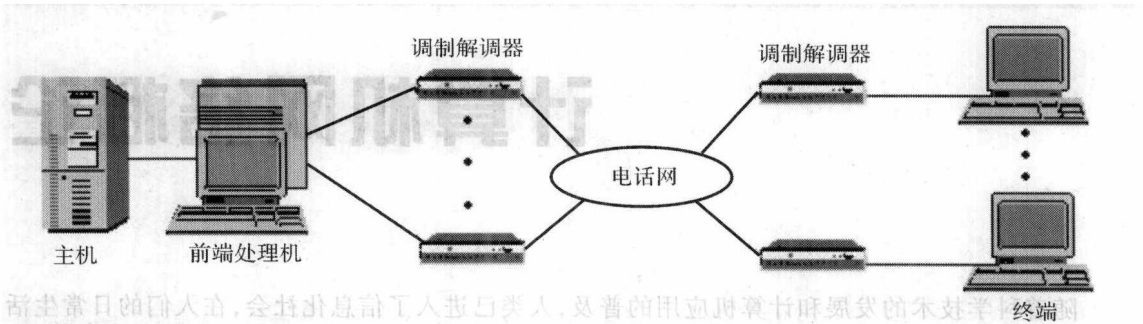


图 1.1 第一代网络:以主机为中心

## 2. 第二阶段(20 世纪 60 年代中期):多个主计算机通过通信线路互连的计算机网络

1964 年,巴兰(Baran)在美国兰德(Rand)公司“论分布式通信”的研究报告中提出了存储转发的概念。英国 NPL(国家物理实验室)的戴维斯(Davis)于 1966 年首次提出了“分组”(packet)这一概念。网络中传送的信息被划分成分组,称为分组交换网。1969 年 12 月在美国国防部高级研究规划局(DARPA)的资助下建立了世界上第一个远程分组交换的 ARPANET,标志着计算机网络的兴起,它的研究成果对促进网络技术发展具有重要作用,并为 Internet 的形成奠定了基础。

ARPANET 的成功运行使计算机网络的概念发生了根本性的变化。早期的面向终端的计算机网络是以单个主机为中心的星型网,各终端通过电话网共享主机的硬件和软件资源。但分组交换网则以通信子网为中心,主机和终端都处在网络的边缘,如图 1.2 所示。主机和终端构成了用户资源子网。用户不仅共享通信子网的资源,而且还可共享用户资源子网的丰富的硬件和软件资源。这种以通信子网为中心的计算机网络通常被称为第二代计算机网络。

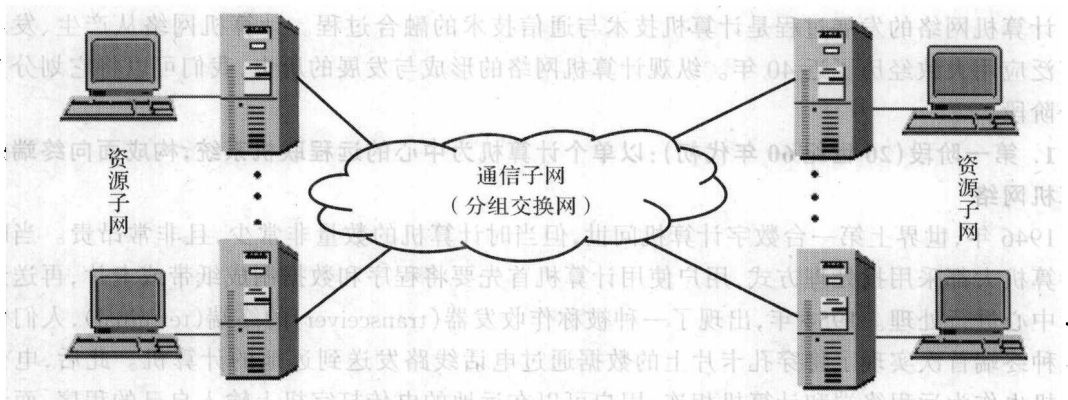


图 1.2 第二代计算机网络:以通信子网为中心

## 3. 第三阶段(20 世纪 70 年代末):统一网络体系结构,遵循国际标准化协议的计算机网络

随着 ARPANET 的建立,各个国家甚至大公司都建立了自己的网络。但由于各个公司的网络体系结构是各不相同的,协议也不一致,不同体系结构的产品难以实现互连,为网络的互

联、互通带来困难。针对上述情况,国际标准化组织(International Standard Organization, ISO)于1977年设立计算机信息处理标准化技术委员会研究解决上述问题,并于1984年正式颁布了一个使各种计算机能够互连的标准框架——开放式系统互连参考模型(Open System Interconnection / Reference Model, OSI/RM),简称OSI。OSI模型是一个开放体系结构,它规定将网络分为7层,并规定每层的功能,又称为OSI 7层模型。OSI参考模型的出现,意味着计算机网络发展到了第三代。

#### 4. 第四阶段(20世纪90年代起):网络互联与高速网络

1990年ARPANET正式宣布关闭,而NSFNET主干网经过不断扩充,最终形成世界范围的Internet。第四代计算机网络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。

1993年美国政府提出“NII(National Information Infrastructure)行动计划”(即“国家信息基础设施”),一般称为“信息高速公路”。在这个计划中指出了高速信息网是国家信息基础结构的一个重要组成部分,并且这个计划在全球掀起了网络建设的高潮,各类高速网不断出现。

20世纪90年代后期,美国已着手研究第二代的Internet,建立了实验性网,预计21世纪初期新一代的Internet将走向实用。

### 1.1.2 计算机网络的发展前景

多媒体网络是21世纪网络发展的主要方向,多媒体网络是多媒体通信(多媒体技术和通信技术的结合)的传输环境。

什么叫多媒体技术?多媒体技术就是指把文本、声音、图形和图像等多种信息通过计算机进行数字化采集、获取、压缩、加工处理、存储、转发等综合为一体的技术。随着信息化社会的到来,人们通过网络不仅想看到一些文章,还迫切希望观赏电影,收听音乐。那么什么样的网络系统能使各用户共享声、文、图像这些信息呢?多媒体网络系统可使这种要求成为现实。它使原来界限十分清晰的各个通信领域逐渐开始相互渗透。例如传统的电话网络发展成可见对方活动影像的影视电话网络;传统的单向广播型电视通信发展成双向选择型系统,即用户可以根据自己的兴趣爱好选择自己喜爱的影视节目,又例如有线电视网在全世界拥有几亿用户,如想在有线电视网上传输计算机信息,仅需要将现有的单向传输电缆改造成具有双向通信功能的宽带网络。但要进行这样的改造需要花费非常大的代价。能不能组建一种网络,可以使话音、图像和计算机信息的传递都能在这个网络实现?于是提出了“三网合一”的概念。三网指的是电信网络、有线电视网络和计算机网络。今后,仅需要一台个人计算机(Personal Computer)就能实现录音机、可视电话机、图文传真机、立体声音响设备、电视机和录像机等设备的功能。

## 1.2 计算机网络的基本概念

### 1.2.1 计算机网络的定义

到目前为止,计算机网络还没有一个公认的严格的定义。在计算机网络发展过程的不同阶段中,随着科学技术的发展和人们关注的重点不同,对计算机网络的含义有不同的理解。这些定义可以分为三类:广义的观点、资源共享的观点和用户透明性的观点。

广义的观点把计算机网络定义为：“计算机技术与通信技术相结合实现远程信息处理和进一步达到资源共享的系统。”从这个观点看，把若干用户终端用通信线路与一台计算机相连的“终端—计算机”系统，或用通信线路将分散于不同地点的计算机互相连接起来的“计算机—计算机”系统都可以称为计算机网络。

资源共享的观点认为计算机网络是“用通信线路互联起来，能够相互共享资源（硬件、软件和数据等），并且各自具备独立功能的计算机系统的集合”。这一定义的出发点是资源共享。在这种网络中，用户要对网络中的资源有一定的了解，这样才能较好地利用网络资源。

用户透明性的观点强调用户透明性，把计算机网络定义为“使用一个网络操作系统来自动管理用户任务所需的资源，使整个网络像一个大的计算机系统一样对用户是透明的”。这里的透明是指用户在调用多个计算机及其资源时，就像在一个计算机系统上调用一样，感觉不到多个计算机的存在。如果具备了这种透明性，就认为这种网络是计算机网络。

人们通常采用的计算机网络的定义是：计算机网络就是利用通信设备和线路，将地理位置不同、功能独立的多个计算机系统互联起来，以功能完善的网络软件（即由网络通信协议、信息交换方式及网络操作系统等构成）实现网络中资源共享和信息传递的系统。

根据网络的定义可以从以下几个方面来理解计算机网络：

(1) 计算机网络连接的是能独立运行的计算机，而不是计算机上的一个设备。

(2) 网络的目的是实现计算机硬件资源、软件资源及数据资源的共享，以克服单机的局限性。

(3) 计算机网络依靠通信设备和线路，把处于不同地方的计算机连接起来，以实现网络用户间、各计算机间的数据传输。连接的介质可以是双绞线、同轴电缆、光纤等有线信道，也可以是微波、卫星等无线信道。

(4) 在计算机网络中，网络软件是必不可少的。

## 1.2.2 计算机网络的功能

各种特定的计算机网络可以有不同的功能，一般可将它们的功能归纳为如下四类：

### 1. 资源共享

在计算机网络中，有许多昂贵的资源，例如大型数据库、巨型计算机等，并非为每一用户所拥有，所以必须实行资源共享。资源共享包括硬件资源的共享，如打印机、大容量磁盘等；也包括软件资源的共享，如程序、数据等。资源共享的结果是避免重复投资和劳动，从而提高了资源的利用率，使系统的整体性能价格比得到改善。

### 2. 数据传输

现代社会信息量激增，信息交换也日益增多，每年有几万吨信件要传递。利用计算机网络传递信件是一种全新的电子传递方式。电子邮件比现有的通信工具有更多的优点，它不像电话需要通话者同时在场，也不像广播系统只是单方向传递信息，在速度上它比传统邮件快得多。另外，电子邮件还可以携带声音、图像和视频，实现多媒体通信。如果计算机网络覆盖的地域足够大，则可使各种信息通过电子邮件在全国乃至全球范围内快速传递和处理（如因特网上的电子邮件系统）。

除电子邮件以外，计算机网络给科学家和工程师们提供了一个网络环境，在此基础上可以建立一种新型的合作方式——计算机支持协同工作（Computer Supported Co-operative Work，CSCW），它消除了地理上的距离限制。



### 3. 增加可靠性

在一个系统内,单个部件或计算机的暂时失效必须通过替换资源的办法来维持系统的继续运行。但在计算机网络中,每种资源(尤其程序和数据)可以存放在多个地点,而用户可以通过多种途径来访问网内的某个资源,从而避免了单点失效对用户产生的影响。

### 4. 分布处理

单机的处理能力是有限的,在同一网内的多台计算机可通过协同操作和并行处理来提高整个系统的处理能力。

## 1.2.3 计算机网络的类型

计算机网络的分类标准很多,比如按拓扑结构、介质访问方式、交换方式以及数据传输率等进行分类,但这些分类标准只给出了网络某一方面的特征,并不能反映网络技术的本质。计算机网络按照其覆盖的地理范围进行分类,可以很好地反映不同类型网络的技术特征。由于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,因而形成了不同的网络技术特点与网络服务功能。

按覆盖的地理范围进行分类,计算机网络可以分为:局域网(Local Area Network, LAN)、城域网(Metropolitan Area Network, MAN)、广域网(Wide Area Network, WAN)、网际网四大类。

### 1. 局域网

局域网是指有限范围内(如一个实验室、一幢大楼、一个校园)的各种计算机、终端与外部设备相互连接所构成的计算机网络。计算机局域网被广泛应用于连接校园、工厂以及机关的个人计算机或工作站,以利于个人计算机或工作站之间共享资源(如打印机)和数据通信。局域网一般属于某个单位独有,基于这个原因,局域网的使用得到了迅速的发展,应用日益广泛,是计算机网络中最活跃的领域之一。

### 2. 城域网

城域网,是指分布范围介于广域网与局域网之间的一种高速网络,其范围一般是为一个城市,其作用距离约几十公里。城域网的目标是在一个大的地理范围内提供数据、声音和图像的集成服务。

### 3. 广域网

广域网也称远程网。广域网通常是指涉及城市与城市之间、国家与国家之间、甚至洲与洲之间地理位置跨度比较大的网络。它是通过通信线路将异地(不是本地)的专用计算机(不是用户主机)连接起来,这些专用计算机称为通信处理机,它负责网络通信。用户主机只与通信处理机连接,与通信网络无直接关系。正因为如此,广域网一般属于多个部门所有,通信子网为公用网,属于电信部门所有,用户主机资源子网,为用户所有。

### 4. 网际网

网际网又叫互联远程网,它不同于前面介绍的三种网络,那三种网络是通过通信线路或通信处理机将用户计算机连接起来形成一个(不是多个)单一的网络。网际网是网络的网络,它将世界上各种各样的局域网及广域网互联起来形成一个全球性的大网,Internet 就是其典型的代表。

## 1.2.4 计算机网络的基本结构

计算机网络首先是一个通信网络,各计算机之间通过通信媒体、通信设备进行数字通信,