

计算机网络

原理及应用

Principle and Application
of Computer Network

主 编 陈国久
副主编 王维平 汤昕怡



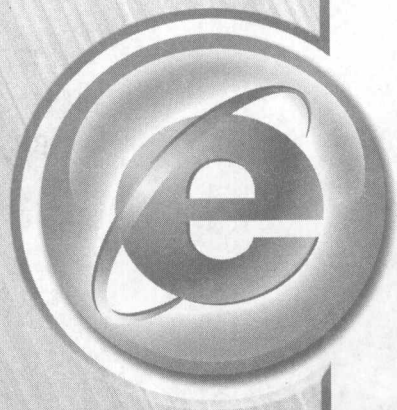
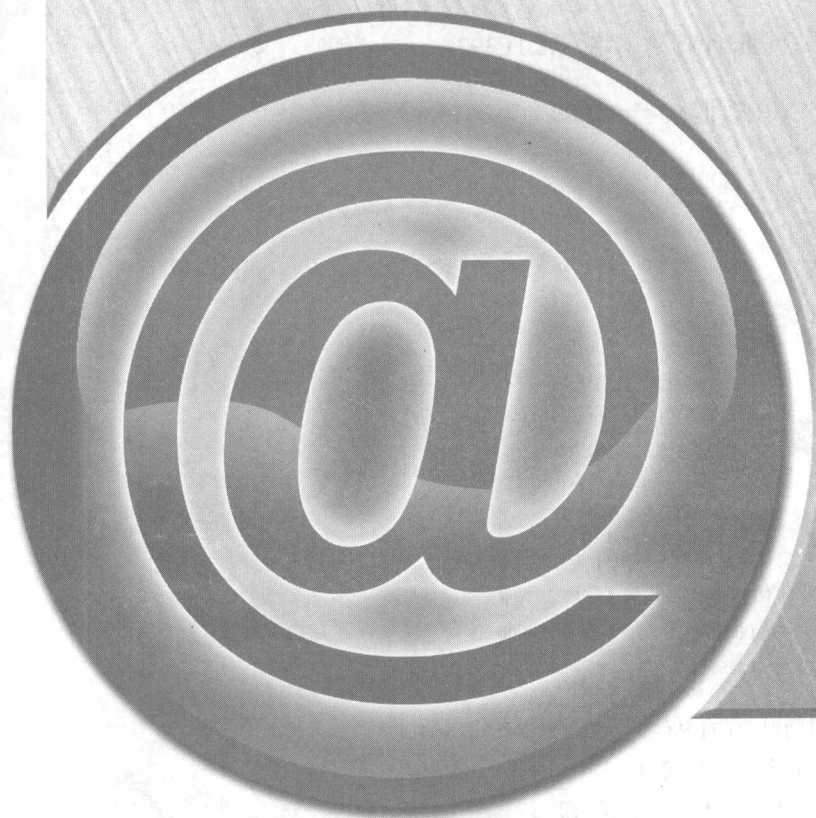
中国电力出版社
www.cepp.com.cn

计算机网络

原理及应用

Principle and Application
of Computer Network

主 编	陈国久	
副主编	王维平	汤昕怡
参 编	胡 峰	丁秀锋
	才岩峰	许丽婷



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书从先进性和实用性出发,全面地介绍了计算机网络所涉及的基本理论和应用实践。全书共分12章,内容包括计算机网络的基础知识、体系结构、数据通信、局域网、广域网及互联网、接入网技术、WWW服务、电子邮件系统、文件传输服务、网上生活、网络安全以及网络管理。

本书内容合理、技术先进、可操作性强,可用作高等院校、高职高专院校以及成人教育学校计算机、通信等相关专业的教材,也可供广大的网络爱好者参考。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络原理及应用 / 陈国久主编. —北京: 中国电力出版社, 2009

ISBN 978-7-5083-8800-7

I. 计… II. 陈… III. 计算机网络 IV. TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第067826号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2009年7月第一版 2009年7月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 17.25印张 414千字

印数 0001—3000册 定价 32.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前言



计算机网络已成为人们日常工作和学习的重要工具之一，同时影响着人们的生活习惯，改变着人们的思考方式。过去的几十年里网络技术得到了非常快速的发展，尤其是近十多年来 Internet 的迅速崛起，使网络的应用已深入渗透到了社会的各个层面和领域，对科学、技术、经济、产业乃至人类的生活都产生了巨大的影响。在计算机网络技术快速发展的新形势下，特别是在进入 21 世纪信息时代的今天，计算机网络成为现代信息社会不可缺少的、重要的基础设施和衡量一个国家综合国力的重要标志。

本书的编者们在多年的计算机网络教学改革研究与实践中，积累了丰富的教学资源与教学经验。通过对高等职业技术学院学生在网络知识、能力和素质的培养方面全面深入地研究，提出了适应高等职业技术学院不同专业的学生能力，进行分层次课程体系的教学内容，有力支持了学生的自主性学习。本书中 Internet 技术应用内容的设计具有独到的见解，既有前沿知识的体系结构，也具备传统的经典理论基础。

本书主要特色如下：

(1) 技术先进。所有内容选择充分体现网络技术的先进性，其中有软、硬件组网技术，Internet 技术和一些先进的应用软件技术。通过对网络技术的系统学习，了解当今计算机网络主流应用技术的各个方面。

(2) 可操作性强。所有实验基于当今主流的硬件与软件产品实现。同时在本校的实验室进行了验证。特别是我校的较为先进的华为和锐捷产品的实验室，得以很大帮助。

(3) 内容合理。所有教学或实验内容在选择时，充分考虑到各个专业的分类情况，兼顾了各个层面的学生，所以对高等职业技术学院学生操作能力强的特点，以充分的加强。

本书共分 12 章，全面介绍了计算机网络技术的各个方面，具体内容如下。

第 1 章讲述计算机网络的发展史、计算机网络的概念、计算机网络的分类等。

第 2 章介绍了计算机网络体系结构。

第 3 章介绍数据通信的技术。

第 4 章讲述局域网。局域网是应用非常广泛的计算机网络技术，本章主要介绍了局域网概述、IEEE 802 局域网标准、以太网、快速以太网、交换式以太网、千兆位以太网、光纤分布式数据接口等方面的内容。

第 5 章讲述了广域网和网络互联相关知识，详细介绍了 Internet 地址和路由选择算法等内容。

第 6 章为网络接入技术。网络接入技术是计算机网络应用技术中非常重要的组成部分。

第 7 章介绍 WWW 服务及 WWW 浏览器软件使用知识。

第 8 章介绍电子邮件系统相关内容以及 Outlook Express 和 Foxmail 两种应用软件使用方法。

第 9 章讲述文件传输服务基本知识，常用 FTP 客户端软件和常用 WWW 文件下载软件。

第 10 章介绍网络论坛及网络生活，主要介绍 BBS 使用、信息检索、即时通信、网上购

物、网上学习、网上求职等内容。

第 11 章主要讲述网络安全、数据加密技术、防火墙、计算机病毒。教读者学会如何应对网络入侵以及防范病毒的相关内容。

第 12 章主要介绍网络管理、简单网络管理协议和网络管理系统等内容。

本书由陈国久老师主编，王维平院长和汤昕怡主任任副主编，其中第 1~3 章为陈国久老师编写，第 4~5 章为丁秀锋老师编写，第 6~7 章为胡峰老师编写，第 8~9 章为许丽婷老师编写，第 10~12 章为才岩峰老师编写。

由于编者水平有限，书中难免存在不妥甚至错误之处，敬请读者批评指正。

编者

2009 年 5 月

目 录



前言

第 1 章 计算机网络基础知识	1
1.1 计算机网络的发展	1
1.2 计算机网络的概念	4
1.2.1 计算机网络的基本概念	5
1.2.2 计算机网络的基本功能	5
1.2.3 计算机网络的基本应用	6
1.3 计算机网络的组成与分类	7
1.3.1 计算机网络的组成	7
1.3.2 计算机网络的分类	8
1.4 计算机网络的拓扑结构	11
1.4.1 总线型结构	11
1.4.2 环型结构	12
1.4.3 星型结构	12
1.4.4 树型结构	12
1.4.5 网状结构	13
1.4.6 混合型结构	13
本章小结	14
习题	14
第 2 章 计算机网络体系结构	15
2.1 计算机网络协议概述	15
2.2 OSI 体系结构	18
2.2.1 OSI 分层必要性	18
2.2.2 OSI 体系结构应用	19
2.3 TCP/IP 体系结构	22
2.4 其他参考模型及协议	23
本章小结	25
习题	26
第 3 章 数据通信	27
3.1 数据通信的基本概念	27
3.1.1 数据、信息与信号	27
3.1.2 数据通信系统	28
3.2 数据通信方式	30

3.2.1	串行传输与并行传输.....	30
3.2.2	单工、全双工和半双工传输.....	30
3.2.3	异步传输和同步传输.....	31
3.2.4	频带传输和基带传输.....	31
3.3	数据编码技术.....	32
3.3.1	模拟数据编码.....	32
3.3.2	数字数据编码.....	35
3.3.3	脉冲编码调制.....	37
3.4	多路复用技术.....	39
3.4.1	频分复用.....	39
3.4.2	时分复用和统计时分复用.....	40
3.4.3	波分复用.....	41
3.5	数据交换技术.....	42
3.5.1	电路交换.....	43
3.5.2	报文交换和报文分组交换.....	44
3.5.3	高速交换技术.....	46
本章小结		47
习题		48
第4章	局域网	49
4.1	局域网概述.....	49
4.1.1	局域网及其特点.....	49
4.1.2	局域网体系结构.....	50
4.1.3	IEEE 802 标准.....	51
4.2	局域网的传输介质.....	52
4.2.1	双绞线.....	52
4.2.2	同轴电缆.....	52
4.2.3	光纤.....	53
4.2.4	无线传输介质.....	54
4.3	局域网介质访问控制方法.....	55
4.3.1	ALOHA 协议.....	55
4.3.2	CSMA/CD 协议.....	57
4.3.3	令牌传送.....	58
4.4	以太网.....	59
4.4.1	传统以太网.....	59
4.4.2	快速以太网.....	61
4.4.3	吉比特以太网.....	62
4.4.4	万兆比特以太网.....	63
4.5	交换式以太网.....	64
4.5.1	交换式以太网的基本结构.....	65

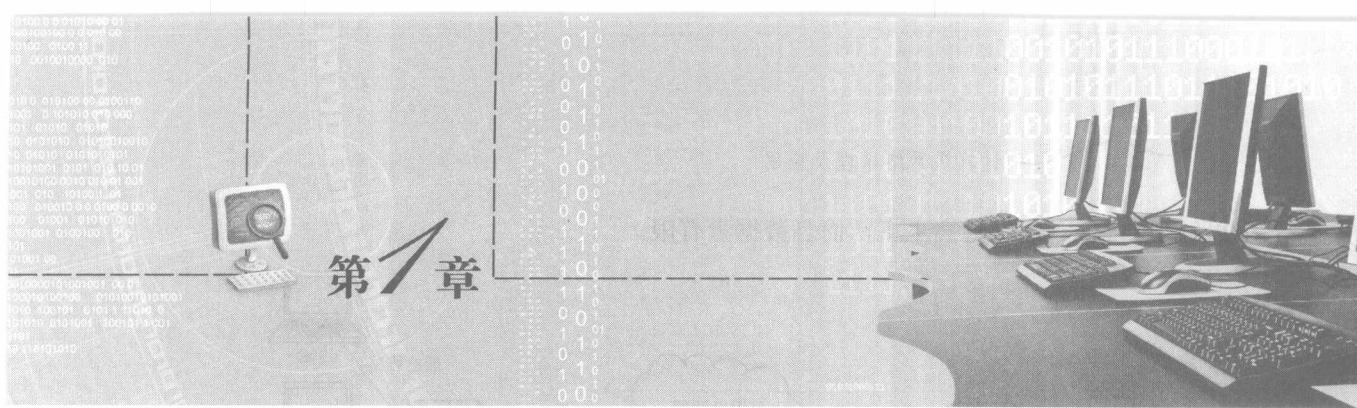
4.5.2 交换机的基本原理	66
4.6 虚拟局域网	67
4.6.1 虚拟局域网结构	67
4.6.2 虚拟局域网组网方法	69
本章小结	70
习题	70
第5章 广域网及互联网	73
5.1 广域网	73
5.1.1 广域网的概念	73
5.1.2 广域网的类型	74
5.1.3 电话拨号网	75
5.1.4 X.25 分组交换网	76
5.1.5 帧中继网	78
5.1.6 DDN 网	79
5.2 网络互联概述	80
5.3 局域网与局域网互联	81
5.3.1 中继器	81
5.3.2 网桥	82
5.4 局域网与广域网互联	83
5.4.1 路由器	83
5.4.2 网关	84
5.5 Internet 地址	85
5.5.1 IP 地址	85
5.5.2 特殊 IP 地址	86
5.5.3 子网和子网掩码	88
5.5.4 域名地址	91
5.5.5 域名解析	93
5.6 路由选择	98
5.6.1 路由原理	98
5.6.2 路由表的建立	100
5.6.3 内部网关路由协议	101
5.6.4 外部网关路由协议	108
5.7 TCP 与 UDP	108
5.7.1 TCP 报文	109
5.7.2 用户数据报协议 UDP	114
5.8 IPv6 简介	116
5.8.1 IPv6 的新增功能	116
5.8.2 IPv6 的地址结构	116
5.8.3 IPv4 向 IPv6 的转换	117

本章小结	118
习题	119
第 6 章 接入网技术	122
6.1 接入网的概念	122
6.1.1 引言	122
6.1.2 接入网的定义	122
6.1.3 接入网技术分类	123
6.2 PSTN 拨号接入	123
6.2.1 PSTN 接入概念	123
6.2.2 Modem 介绍	124
6.2.3 拨号网络管理	125
6.3 综合业务数字网 (ISDN)	127
6.3.1 概念	127
6.3.2 用户—网络接口原理	128
6.3.3 常见终端	128
6.3.4 ISDN 的主要应用	129
6.4 非对称数字用户环路 (ADSL)	132
6.4.1 非对称数字用户环路技术概述	132
6.4.2 ADSL 接入模型	132
6.4.3 ADSL 设备	134
6.4.4 配置实例	136
6.5 混合光纤/同轴电缆接入技术	139
6.5.1 有线电视网 CATV 概述	139
6.5.2 HFC 概述	140
6.5.3 HFC 网络原理及特点	140
6.6 无线接入技术	142
6.6.1 无线接入概述	142
6.6.2 IEEE 802.11 协议族	143
6.6.3 常见无线应用	143
6.7 光纤接入技术	145
6.7.1 光纤接入技术概述	145
6.7.2 光纤	146
本章小结	147
习题	147
第 7 章 WWW 服务	149
7.1 WWW 的基本概念	149
7.2 统一资源定位符	151
7.3 超文件传输协议	152
7.4 超文本标记语言	152
7.4.1 HTML 的概述	152

7.4.2	HTML 文件的整体结构	153
7.4.3	HTML 的有关约定	153
7.5	WWW 浏览器软件介绍	154
7.6	使用 IE 浏览网页	155
7.6.1	IE 的基本结构	155
7.6.2	IE 的基本操作	156
7.7	使用 IE 搜索信息	157
7.8	使用与管理收藏夹	157
7.9	设置 IE 浏览器	159
7.10	Web 服务器配置	162
7.10.1	安装 Web 服务器组件	162
7.10.2	搭建 Web 服务器	162
	本章小结	164
	习题	164
第 8 章	电子邮件系统	165
8.1	电子邮件系统的基本知识	165
8.1.1	电子邮件的特点	165
8.1.2	电子邮件的基本功能	166
8.2	电子邮件系统传输协议	166
8.2.1	SMTP 简介	167
8.2.2	POP3 简介	167
8.3	电子信箱格式及申请	168
8.3.1	电子信箱格式	168
8.3.2	电子信箱申请	168
8.4	使用 Outlook Express	171
8.4.1	Outlook Express 简介	171
8.4.2	Outlook Express 的进入和退出	172
8.4.3	Outlook Express 的配置	172
8.4.4	邮件的接收与阅读	175
8.4.5	邮件的撰写和发送	177
8.4.6	签名、附件的使用	177
8.4.7	邮件的转发、回复和管理	179
8.4.8	通讯簿的使用	179
8.4.9	HTML 格式邮件的制作	180
8.4.10	邮件的编码	182
8.5	使用 Foxmail	182
8.6	网页方式电子邮件系统	186
8.6.1	电子邮件的格式	186
8.6.2	发送和接收邮件	186

本章小结	187
习题	187
第 9 章 文件传输服务	189
9.1 文件传输服务的基本概念	189
9.2 FTP 服务的工作过程	190
9.3 使用 IE 下载和上传文件	192
9.3.1 使用 IE 登录 FTP 站点	192
9.3.2 使用 IE 下载文件	193
9.3.3 使用 IE 上传文件	196
9.4 常用 FTP 客户端软件	197
9.5 常用 WWW 文件下载软件	198
9.5.1 网络蚂蚁	198
9.5.2 网际快车	201
9.5.3 使用 BT 下载	202
本章小结	206
习题	207
第 10 章 网上生活	208
10.1 BBS 电子公告	208
10.1.1 BBS 概述	208
10.1.2 BBS 的起源和发展	208
10.1.3 使用 Telnet 方式登录 BBS	209
10.1.4 使用 Web 方式登录 BBS	209
10.2 网上信息检索	212
10.2.1 搜索引擎概述	212
10.2.2 搜索引擎的工作原理及使用方法	212
10.2.3 搜索引擎使用的语法规则	213
10.2.4 搜索引擎的搜索技巧	215
10.2.5 常用搜索引擎 Google	216
10.3 网络聊天	218
10.3.1 腾讯 QQ	218
10.3.2 MSN Messenger	221
10.4 网上购物	225
本章小结	229
习题	229
第 11 章 网络安全	231
11.1 网络安全概述	231
11.1.1 什么是网络安全	231
11.1.2 网络安全的重要性	232
11.1.3 网络安全的基本要素	232

11.1.4	网络安全的分类	233
11.1.5	网络安全面临的主要威胁	233
11.2	网络安全模型	235
11.2.1	PDRR 安全模型	235
11.2.2	PPDR 安全模型	236
11.3	网络安全策略	236
11.4	数据加密技术	237
11.4.1	数据加密技术的概念	237
11.4.2	数据加密的原理	237
11.4.3	对称加密体制和非对称加密体制	237
11.4.4	数字签名	239
11.5	防火墙	240
11.5.1	防火墙的概念	240
11.5.2	防火墙技术发展状况	241
11.5.3	防火墙的功能和作用	241
11.5.4	防火墙的实现技术	242
11.5.5	防火墙的类型	244
11.5.6	防火墙系统的局限性	244
11.6	计算机病毒	245
11.6.1	计算机病毒基础	245
11.6.2	计算机病毒的特征	245
11.6.3	计算机病毒的预防与清除	246
本章小结		247
习题		247
第 12 章	网络管理	248
12.1	网络管理概述	248
12.2	网络管理的内容及功能	249
12.3	SNMP 协议	253
12.3.1	SNMP 的网络管理模型	253
12.3.2	SNMP 的收集数据方法	254
12.3.3	SNMP 的协议环境	255
12.4	网络管理系统	256
12.4.1	网络管理系统的概念	256
12.4.2	网络管理系统的结构	256
12.4.3	网络管理系统的特点	259
12.4.4	网络管理系统的发展趋势	259
12.4.5	著名的网络管理系统软件介绍	260
本章小结		263
习题		263
参考文献		264



计算机网络基础知识

计算机网络是计算机技术和通信技术紧密结合的产物，它涉及通信与计算机两个领域。它的诞生使计算机体系结构发生了巨大变化，在当今社会经济中起着非常重要的作用，它对人类社会的进步作出了巨大贡献。特别是进入 21 世纪，其应用已渗透到社会的各个方面，尤其是 Internet 的出现和应用，使得计算机网络越来越普及。

本章内容：

计算机网络的发展

计算机网络的概念

计算机网络的组成与分类

计算机网络的拓扑结构

1.1 计算机网络的发展

计算机网络最早出现于 20 世纪 50 年代，最早的计算机网络是通过通信线路将远方终端资料传送给主计算机处理，形成一种简单的联机系统。随着计算机技术和通信技术的不断发展，计算机网络也经历了从简单到复杂、从单机到多机的发展过程，其演变过程主要可分为以下四个阶段。

1. 第一代计算机网络——面向终端的计算机网络

面向终端的计算机网络又称为联机系统，建于 20 世纪 60 年代初，是第一代计算机网络。它由一台主机和若干个终端组成，较典型的有 1963 年美国空军建立的半自动化地面防空系统（SAGE）。它将远程雷达与其他测量设施测到的信息通过总长度达到 241 万千米的通信线路与一台 IBM 计算机连接，进行集中的防空信息处理与控制。要实现这样的目的，首先要完成数据通信技术的基础研究，在这项研究的基础上，人们完全可以将地理位置分散的多个终端通信线路连到一台中心计算机上。用户可以在自己的办公室内的终端键入程序，通过通信线路传送到中心计算机，分时访问和使用其资源进行信息处理，处理结果再通过通信线路回送到用户终端显示或打印。人们把这种以单个计算机为中心的联机系统称为面向终端的远程联机系统，它是计算机通信网络的一种。这一阶段为计算机网络的产生做好了技术准备，奠定了理论基础。如图 1-1 所示。

这一阶段有两个明显的缺点：①主机负担重。主机既要负责数据处理，又要负责通信。

②线路利用率低。终端远离主机，而且数据量有限。

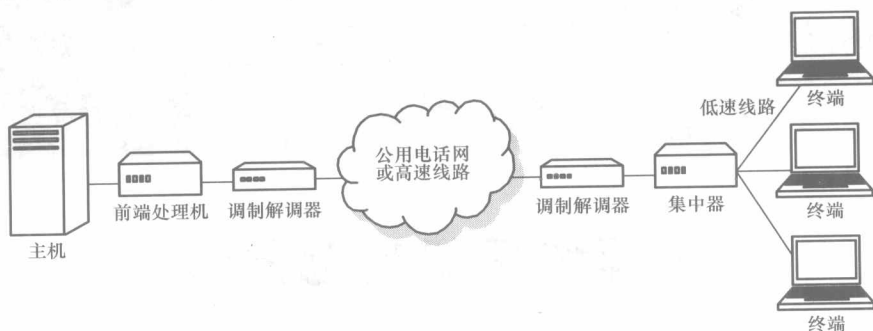


图 1-1 第一代计算机网络结构图

解决这两个问题，可采用以下手段：①解决主机负担重的问题。在主机前设置一个前置处理机，负责与主机通信，使主机从繁重的通信任务中解脱出来，集中精力进行数据处理。②解决线路利用率低的问题。在终端集中区域设置线路集中器，终端使用低速线路连到集中器，而集中器则通过高速专线与主机相连。个别终端也可以用专线与主机相连。系统中的前置处理机和集中器一般采用小型计算机，要求内存较小，运算速度较低，指令系统简单，但通信功能强即可。

2. 第二代计算机网络——面向计算机通信的网络

20 世纪 60 年代中期出现了大型主机，如何对大型主机资源实现远程共享成了一个亟须解决的问题，然而以程控交换机为特征的电信技术的发展为这种远程通信的要求提供了实现的技术保障。虽然在早期的计算机网络发展过程中，计算机厂商和通信公司自行其是，但技术方面的互相借鉴和促进，以及产品相互兼容的需要终于促成了这两大技术领域的沟通和合作。于是产生了当今能够联系世界各地的计算机与通信设备的、规模宏大的计算机互连网络。

现代意义上的计算机网络是从 1969 年美国国防部高级研究计划局建成的 ARPANET 实验网开始的。该网络当时只有 4 个节点，以电话线路作为主干网络。两年后，建成了 15 个节点，进入工作阶段。此后，ARPANET 的规模不断扩大，到 20 世纪 70 年代后期，网络节点超过 60 个，主机 100 多台，地理范围跨越了美洲大陆，联通了美国东部和西部的众多大学和研究机构，而且通过卫星与夏威夷和欧洲等地区的计算机网络相互联通。

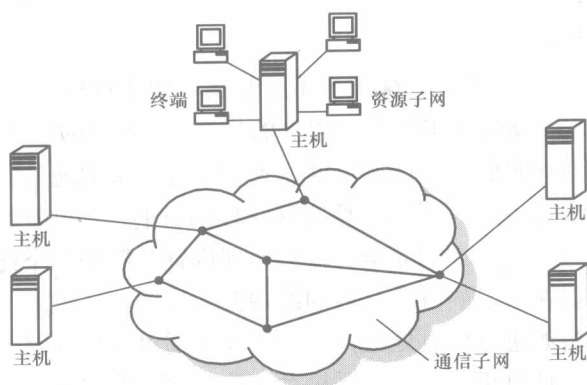


图 1-2 第二代计算机网络结构

现代意义上的计算机网络是从 1969 年美国国防部高级研究计划局建成的 ARPANET 实验网开始的。该网络当时只有 4 个节点，以电话线路作为主干网络。两年后，建成了 15 个节点，进入工作阶段。此后，ARPANET 的规模不断扩大，到 20 世纪 70 年代后期，网络节点超过 60 个，主机 100 多台，地理范围跨越了美洲大陆，联通了美国东部和西部的众多大学和研究机构，而且通过卫星与夏威夷和欧洲等地区的计算机网络相互联通。

第二代计算机网络的两个主要组成部分：一是以各种资源集合的主机，主要来负责数据处理业务；二是以通信为目的各种通信处理机，主要来完成网络数据传输、转发等通信处理。其结构如图 1-2 所示。

第二代计算机网络与第一代计算机网络的差别主要表现在两个方面：其一，网络中的通

信双方都是具有自主处理能力的计算机，而不是终端到计算机；其二，计算机网络功能以资源共享为主，而不是以数据通信为主。

3. 第三代计算机网络——计算机互连网络

20 世纪 80 年代初，随着个人微机 PC 应用的推广，PC 联网的需求也随之增大，各种基于 PC 互联的微机局域网纷纷出台。这个时期微机局域网系统的典型结构是在共享介质通信平台上的共享文件服务器结构，即为所有联网 PC 设置一台专用的可共享的网络文件服务器。PC 是一台“麻雀虽小，五脏俱全”的小计算机，每个 PC 机用户的主要任务仍在自己的 PC 机上运行，仅在需要访问共享磁盘文件时才通过网络访问文件服务器，体现了计算机网络中各计算机之间的协同工作。

由于使用了较 PSTN 速率高得多的同轴电缆、光纤等高速传输介质，使 PC 网上访问共享资源的速率和效率大大提高。这种基于文件服务器的微机网络对网内计算机进行了分工：PC 机面向用户，微机服务器专用于提供共享文件资源。所以它实际上就是一种客户机/服务器模式。

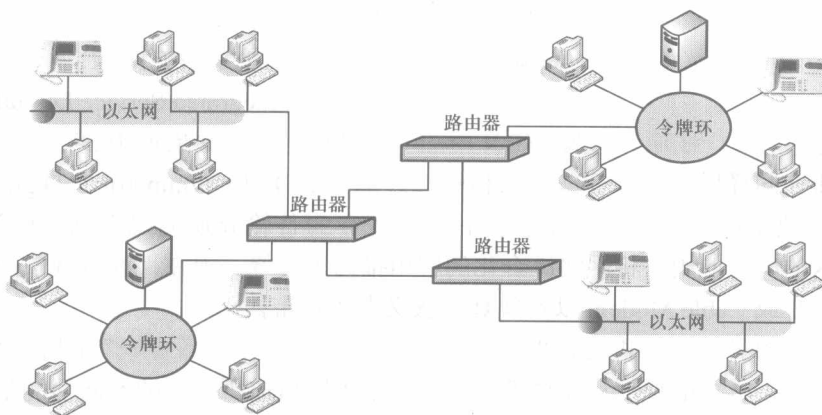


图 1-3 第三代网络结构图

执行同一种标准的、能够互联的网络通信产品，只是同一公司生产的同构型设备。引出的问题是用户在投资方向上无所适从，这给厂商的市场拓展造成极大的困难。一方面，这种各自为政的状况使得厂商之间的公平竞争难以实现。于是，要求制定统一技术标准的呼声日益高涨。1977 年，国际标准化组织 ISO（International Standardization Organization）开始着手制定开放系统互联参考模型 OSI/RM（Open System Interconnection/Reference Model）。作为国际标准 ISO 规定了可以互联的计算机系统之间的通信协议，遵从 ISO 协议的网络通信产品称为所谓的开放系统。

另一方面，在网络技术发展的同时，微型计算机也有极大的发展。微型计算机更适合办公室环境和家庭使用，它对社会生活的各个方面都产生了深刻的影响。在一个单位内部的微型计算机和智能设备的互联网络不同于以往的远程公用数据网。习惯上，将以往的远程网络称为广域网，而将小范围内的计算机互联称为局域网。局域网的发展道路不同于广域网，局域网厂商从一开始就按照标准化、互相兼容的方式展开竞争。用户在建设自己的局域网时选择面宽，设备更新的速度也快。而广域网技术虽然发展并不慢，但设备更新需要大量的资金，所以其实际的应用难以跟随技术的发展。

OSI 参考模型的提出，为计算机网络技术的发展开创了一个新的纪元，为计算机网络的互联奠定了理论基础。从此，计算机网络进入了标准化网络发展阶段。

4. 第四代网络——高速网络技术

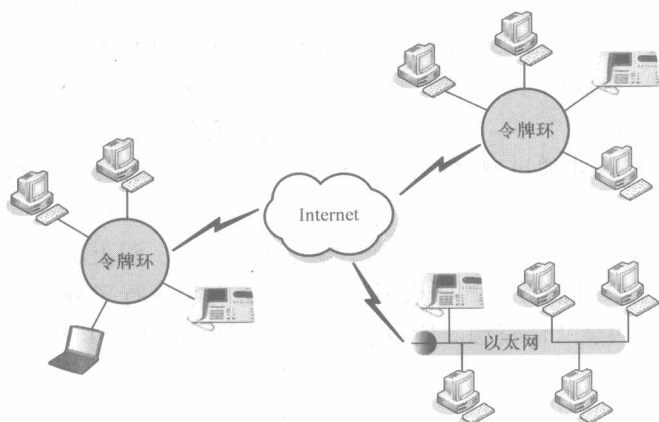


图 1-4 第四代网络结构图

20 世纪 90 年代末至今的第四代计算机网络（如图 1-4 所示），由于局域网技术发展成熟，出现光纤及高速网络技术、多媒体网络、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。

综合化是指将多种业务综合到一个网络中实现。例如将语音、数据、图像等信息以二进制代码的数字形式综合到一个网络中进行传送，这样的网络就称作综合业务数字网 ISDN（Integrated Service Digital Network），

电信部门所提供的“一线通”即为 ISDN 中的一种通信方式。如果说 ISDN 开创了网络综合化的先河，那么同样以普通电话线作为传输介质的 ADSL（Asymmetrical Digital Subscriber Loop，非对称数字用户环路）技术和以有线电视作为传输介质的线缆调制解调器（Cable Modem）技术的广泛应用，将网络综合化的应用推向了高峰。现在，许多城市的普通用户都可以申请 ADSL 或 Cable Modem 以实现真正意义上的宽带接入。

网络综合化的另一种形式就是“三网合一”。简单来说，“三网合一”是指在宽带环境下，将传统的电信网、广播电视网和计算机网络这三个不同信道所实现的不同功能整合到一个信息平台上，提供文字、数据、影视、声音等无所不包的宽带业务服务，用户可以在一条线、一台电视机上享受打 IP 电话、看电视和快速上网冲浪。三网合一、宽带服务，代表着未来的信息生活。

特别在 1993 年美国宣布建立国家信息基础设施后，全世界许多国家纷纷制定和建立本国的信息基础设施，从而极大地推动了计算机网络技术的发展，使计算机网络进入了一个崭新的阶段。目前，全球以美国为核心的高速计算机互联网络（即 Internet）已经形成，Internet 已经成为人类最重要的、最大的知识库。而美国政府又分别于 1996 年和 1997 年开始研究发展更加快速可靠的互联网 2（Internet 2）和下一代互联网（Next Generation Internet）。可以说，网络互联和高速计算机网络正成为最新一代的计算机网络的发展方向。

1.2 计算机网络的概念

在计算机网络发展过程的不同阶段中，人们对计算机网络提出了不同的定义。不同的定义反映着当时网络技术发展的水平，以及人们对网络的认识程度。这些定义可以分为三类：广义的观点、资源共享的观点与用户透明性的观点。从目前计算机网络的特点看，资源共享的观点的定义能比较准确地描述计算机网络的基本特征。相比之下，广义的观点定义了计算

机通信网络，而用户透明性的观点则定义了分布式计算机系统。

1.2.1 计算机网络的基本概念

计算机网络可以从不同角度来定义。

(1) 从技术上讲，计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物，通过计算机来处理各种数据，再通过各种通信设备和线路实现数据的传输。

(2) 从组成结构来讲，计算机网络是通过通信设备和连线，将分布在相同或不同地域的多台计算机连接在一起的集合。

(3) 从应用的角度讲，只要将具有独立功能的多台计算机连接在一起，能够实现各计算机间信息的交换，并可共享计算机资源的系统便可称为计算机网络。

综上所述，将分布在不同地域的一群具有独立功能的计算机通过通信设备和传输介质互联起来，在通信软件的支持下，实现计算机间资源共享、信息交换的系统，称之为计算机网络。

资源共享观点的定义符合目前计算机网络的基本特征，这主要表现在：

(1) 计算机网络建立的主要目的是实现计算机资源的共享。计算机资源主要指计算机硬件、软件与数据。网络用户不但可以使用本地计算机资源、而且可以通过网络访问联网的远程计算机资源，还可以调用网中几台不同的计算机共同完成某项任务。

(2) 互联的计算机是分布在不同地理位置的多台独立的“自治计算机”。互联的计算机之间可以没有明确的主从关系，每台计算机既可以联网工作，也可以脱网独立工作，联网计算机可以为本地用户提供服务，也可以为远程网络用户提供服务。

(3) 联网计算机必须遵循全网统一的网络协议。我们判断计算机是否互联成计算机网络，主要是看它们是不是独立的“自治计算机”。如果两台计算机之间有明确的主从关系，其中一台计算机能强制另一台计算机开启与关闭，或者控制着另一台计算机，那么其中一台计算机就不是“自治”的计算机。根据资源共享观点的定义，由一台中心控制单元与多个从站组成的计算机系统不是一个计算机网络。因此，一台带有多个远程终端或远程打印机的计算机系统也不是一个计算机网络。

因此国际上比较公认的定义是：计算机网络是将分布在不同地点且具有独立功能的多台计算机系统，利用通信设备和线路的物理地址相互连接起来，在网络协议和软件的支持下数据进行数据通信，实现资源共享和透明服务的计算机系统集合。

1.2.2 计算机网络的基本功能

计算机网络具有如下一些功能，其中最主要的功能是资源共享和通信。

1. 共享硬件与软件

计算机网络允许网络上的用户共享网络上各种不同类型的硬件设备，可共享的硬件资源有：巨型计算机、专用的高性能计算机、大容量磁盘、高性能打印机、高精度图形设备、通信线路、通信设备等。共享硬件的好处是节约开支，用户可以通过网络访问各种不同类型的设备。现在，已经有许多专供网上使用的软件，如数据库管理系统，各种 Internet 信息服务软件等。共享软件允许多个用户同时使用，并能保持数据的完整性和一致性。特别是客户服务器（C/S）和浏览器/服务器（B/S）模式的出现，人们可以使用客户机来访问服务器，而服务器软件则是共享的。并且，在 B/S 方式下，对于软件版本的升级修改，只要在服务器上进行，全网用户都可立即享受。可共享的软件种类很多，包括大型专用软件、各种网络应用软