

计算机网络基础

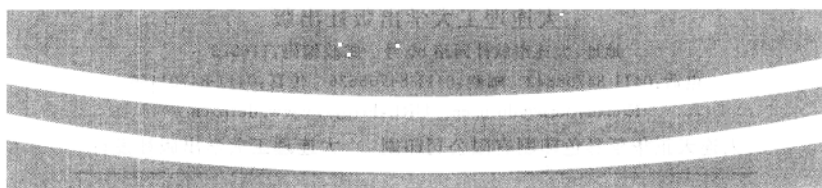
主编 郭晓利 曲朝阳



大连理工大学出版社

计 算 机 网 络 基 础

主 编 郭晓利 曲朝阳 副主编 张俊鹏 霍 光 陆海东



JISUANJI WANGLUO JICHU

大连理工大学出版社

DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础/郭晓利,曲朝阳主编. —大连:大连理工大学出版社,2008.3
ISBN 978-7-5611-3939-4

I. 计… II. ①郭…②曲… III. 计算机网络—基本知识
IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 029652 号

大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

电话:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466

E-mail:dutp@dutp.cn URL:http://www.dutp.cn

大连天正华延彩色印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸:185mm×260mm 印张:20.5 字数:449 千字
印数:1~4000

2008 年 3 月第 1 版 2008 年 3 月第 1 次印刷

责任编辑:潘弘喆 马 双 责任校对:李 飞

封面设计:苏儒光

ISBN 978-7-5611-3939-4

定 价:29.80 元

当今世界是网络的时代,Internet 的飞速发展,使全世界的人们通过网络紧密地联系在一起,人们的学习、工作和生活都已经和网络密切相关。因此,国家组织的两大系列计算机考试:计算机等级考试、计算机软件专业技术资格与水平考试,都将网络技术列入其考试范围。

本书从计算机网络的发展入手,对网络进行了由浅入深的介绍。本书覆盖的知识面广,涉及网络的方方面面,从计算机网络的发展和形成到计算机网络的理论体系结构;从一般网络的拓扑结构到计算机广域网的专题论述;从网络的基本通信知识到网络的安全和管理;从占主流地位的网络操作系统到 Internet 等都作了详细的介绍。本书分为 11 章,主要内容如下:

第 1 章:计算机网络概述。主要介绍了计算机网络的产生和发展、计算机网络的定义和结构、计算机网络的分类、计算机网络的功能和服务以及未来的网络等内容。

第 2 章:数据通信基础。主要介绍了数据通信的基本概念、数据编码技术、数据传输类型、数据通信的同步技术、数据交换技术、差错控制编码等内容。

第 3 章:计算机网络体系结构。主要介绍了网络体系结构的基本概念、OSI 参考模型、TCP/IP 参考模型及它们各层的主要功能、IP 地址与子网划分和常用网络测试命令等内容。

第 4 章:局域网技术。主要介绍了局域网的基本概念、局域网介质访问控制方法、局域网的组网技术和局域网维护等内容。

第 5 章:广域网技术。主要介绍了广域网的基本概念、技术特点、主要标准和技术规范等内容。

第 6 章:网络操作系统。主要介绍了网络操作系统的概念、功能及特性,以及当今主流的四种网络操作系统等



内容。

第7章:Internet技术。主要介绍了Internet概况、Internet组成结构、Internet提供的信息服务,如电子邮件E-mail、万维网WWW、WWW网页设计、文件传输FTP、远程登录Telnet和Internet其他信息服务等内容。

第8章:网络管理。主要介绍了网络管理定义、网络管理基本模型、网络管理标准、网络管理协议、网络管理应用以及网络管理的发展方向等内容。

第9章:网络安全。主要介绍了网络安全概述、网络安全的五大原则、网络安全的内容、安全策略、加密技术、认证技术、安全技术应用以及防火墙技术等内容。

第10章:网络应用。主要介绍电子商务的基本概念、系统结构、电子商务中的网络技术、电子支付技术、电子商务应用、电子政务的基本概念、系统结构、“一站式”电子政务服务等内容。

第11章:计算机网络基础实验。主要介绍计算机网络课程中所涉及的实践技能的基本操作。

本书内容丰富、条理清晰、通俗易懂、简明扼要,由浅入深地介绍了计算机网络基础的内容。在每章的前面都有本章的学习目标和本章要点,以帮助读者学习本章的内容。在概念和理论讲述之后还安排计算机网络基础实验,帮助读者进一步消化和吸收所学的知识。

本书在内容安排上既注重网络基础理论又注重网络基础实验。笔者在长期的计算机教学和网络应用开发中积累了丰富的实践经验,本书是笔者教学经验和网络应用开发经验的结晶。

本书由郭晓利、曲朝阳任主编,由张俊鹏、霍光、陆海东任副主编,魏晓明、冯力也参与了本书的编写。

由于水平有限,时间仓促,缺点错误在所难免,恳请读者批评指正。

所有意见和建议请发往:gzjckfb@163.com

联系电话:0411-84707492 84706104

编者

2008年3月

目 录

第 1 章 计算机网络概述	1
1.1 网络的形成与发展	1
1.1.1 计算机网络的形成	1
1.1.2 计算机网络发展阶段的划分	2
1.1.3 网络体系结构与协议标准化	4
1.1.4 Internet 与高速网络技术	5
1.1.5 宽带网络与全光网络技术	6
1.2 网络的概念	7
1.2.1 网络的定义	7
1.2.2 网络的基本功能	8
1.2.3 网络的分类	9
1.3 网络的组成与拓扑	11
1.3.1 计算机网络组成	11
1.3.2 计算机网络拓扑	12
1.4 典型计算机网络	16
1.4.1 ARPANET	16
1.4.2 NSFNET	17
1.4.3 Internet	18
1.4.4 Internet2	19
第 2 章 数据通信基础	20
2.1 基本概念	20
2.1.1 数据通信的定义和特点	20
2.1.2 数据通信系统的模型	23
2.1.3 数字信号与传输代码	24
2.1.4 数据传输类型	27
2.1.5 信息的传输方式	28
2.1.6 数据电路	32
2.1.7 资源分配与共享	35
2.2 差错控制方法	36

2.2.1 差错产生的原因及其特点	37
2.2.2 差错控制	37
2.2.3 几种常用的校验码	38
2.3 数据交换方式	41
2.3.1 电路交换	41
2.3.2 报文交换	42
2.3.3 分组交换	43
2.3.4 快速交换	44
第3章 计算机网络体系结构	47
3.1 计算机网络体系	47
3.1.1 网络体系结构的基本概念	47
3.1.2 常见的网络层次模型	49
3.2 OSI 参考模型	50
3.2.1 应用层(Application Layer)	51
3.2.2 表示层(Presentation Layer)	51
3.2.3 会话层(Session Layer)	51
3.2.4 传输层(Transport Layer)	52
3.2.5 网络层(Network Layer)	52
3.2.6 数据链路层(Data Link Layer)	53
3.2.7 物理层(Physical Layer)	54
3.3 TCP/IP 参考模型	54
3.3.1 TCP/IP 概述	54
3.3.2 链路层	55
3.3.3 网络层	55
3.3.4 传输层	57
3.3.5 应用层	59
3.4 IP 地址管理与子网划分	60
3.4.1 IP 地址	60
3.4.2 子网掩码	62
3.4.3 子网划分与地址数计算	64
3.4.4 用定长子网掩码计算地址空间	66
3.4.5 可变长子网掩码与地址数计算	69
3.4.6 IP 地址分配的原则	72
3.5 常用网络测试命令	76
第4章 局域网技术	81
4.1 局域网的基本概念	81

4.1.1 局域网的定义和特点	81
4.1.2 局域网的拓扑结构	82
4.1.3 局域网的分类	84
4.2 局域网介质访问控制方法	85
4.2.1 IEEE 802 模型与协议标准	86
4.2.2 IEEE 802.3 与 Ethernet	87
4.2.3 IEEE 802.4 与 Token Bus	89
4.2.4 IEEE 802.5 与 Token Ring	90
4.2.5 CSMA/CD 与 Token Bus、Token Ring 的比较	91
4.3 局域网的组网技术	92
4.3.1 局域网组网设备	92
4.3.2 局域网组网方法	100
4.3.3 局域网结构化综合布线技术	104
4.4 局域网的日常维护	106
4.4.1 局域网硬件的维护	106
4.4.2 局域网软件的维护	107
第 5 章 广域网技术	112
5.1 广域网简介	112
5.1.1 广域网的定义	112
5.1.2 广域网的特点	113
5.2 DDN	114
5.2.1 DDN 网络介绍	114
5.2.2 DDN 网络的应用	115
5.3 ISDN	116
5.3.1 ISDN 的概念模型	116
5.3.2 ISDN 的承载业务类型	117
5.3.3 ISDN 的特点	117
5.4 xDSL	118
5.4.1 xDSL 的特点	118
5.4.2 xDSL 的分类和应用	119
5.4.3 xDSL 接入方式	120
5.5 X.25	120
5.5.1 X.25 简介	120
5.5.2 X.25 的层次结构	121
5.5.3 X.25 中的虚电路	121
5.6 帧中继	121

5.6.1 帧中继技术简介	122
5.6.2 帧中继的特点	122
5.7 ATM	123
5.7.1 ATM 技术	123
5.7.2 ATM 分层通信	125
第 6 章 网络操作系统	127
6.1 概 述	127
6.1.1 网络操作系统的概念	127
6.1.2 网络操作系统的功能及特性	128
6.1.3 网络操作系统的组成	130
6.1.4 典型的网络操作系统简介	130
6.1.5 网络操作系统的选择	131
6.2 Unix 网络操作系统	133
6.2.1 Unix 概述	133
6.2.2 Unix 的结构	133
6.2.3 Unix 的特色	135
6.3 Linux 网络操作系统	136
6.3.1 Linux 概述	136
6.3.2 Linux 的组成	136
6.3.3 Linux 的特性	137
6.4 NetWare 网络操作系统	138
6.4.1 NetWare 简介	138
6.4.2 NetWare 的结构	138
6.4.3 NetWare 的特性	139
6.5 Windows NT/2000/2003 网络操作系统	140
6.5.1 Windows NT 网络操作系统	140
6.5.2 Windows 2000 Server 操作系统	142
6.5.3 Windows Server 2003 操作系统	143
6.6 Windows Server 2003 的网络服务	148
6.6.1 DNS 服务的安装和配置	148
6.6.2 DHCP 服务的安装和配置	153
6.6.3 WINS 服务的安装和配置	155
第 7 章 Internet 技术	157
7.1 因特网概述	157
7.1.1 Internet 概况	157
7.1.2 Internet 的组成结构	159

7.1.3 Internet 提供的信息服务	161
7.2 电子邮件(E-mail)	162
7.2.1 电子邮件系统工作原理	162
7.2.2 申请免费邮箱	165
7.2.3 使用电子邮件收发邮件	167
7.3 万维网 WWW	168
7.3.1 WWW 基本工作原理	169
7.3.2 WWW 浏览器	172
7.4 网页设计	173
7.4.1 静态网页设计	173
7.4.2 交互式动态网页设计	174
7.4.3 高级动态网页设计	177
7.4.4 网页设计的基本工具	180
7.4.5 网页设计的应用举例	182
7.5 文件传输 FTP	186
7.5.1 FTP 的基本工作原理	187
7.5.2 使用 FTP 下载文件	188
7.6 远程登录 Telnet	190
7.6.1 Telnet 基本工作原理	190
7.6.2 Telnet 服务器	191
7.6.3 连接到远程计算机	192
7.7 Internet 其他信息服务	192
7.7.1 Internet 新闻组	192
7.7.2 BBS	192
7.7.3 QQ 和 MSN	193
第 8 章 网络管理	195
8.1 网络管理概述	195
8.1.1 网络管理的基本概念	195
8.1.2 网络管理的基本内容	195
8.1.3 网络管理的基本模型	196
8.2 网络管理	197
8.2.1 标准化的内容	197
8.2.2 网络管理标准化简介	198
8.3 网络管理协议	199
8.3.1 简单网络管理协议(SNMP)	199
8.3.2 公共管理协议(CMIP)	202

8.4 网络管理应用	203
8.4.1 配置管理	203
8.4.2 性能管理	204
8.4.3 故障管理	204
8.4.4 安全管理	205
8.4.5 计费管理	205
8.5 网络管理的发展方向	206
8.5.1 RMON 技术	206
8.5.2 基于 Web 的网络管理技术	206
8.5.3 基于策略的网络管理技术——SNMPCONF	209
8.5.4 基于 CORBA 技术的网络管理	209
第9章 网络安全	211
9.1 网络安全概述	211
9.1.1 网络安全的五大原则	211
9.1.2 网络安全的内容	212
9.2 安全策略	214
9.2.1 安全威胁	214
9.2.2 安全攻击	216
9.2.3 安全策略与安全管理	218
9.3 加密技术	219
9.3.1 密码学的基本概念	219
9.3.2 对称加密技术	222
9.3.3 公钥加密技术	225
9.3.4 密钥管理	226
9.4 认证技术	228
9.4.1 认证技术概述	228
9.4.2 消息认证	229
9.4.3 身份认证	230
9.4.4 数字签名	231
9.5 安全技术应用	233
9.5.1 身份认证协议	233
9.5.2 电子邮件的安全	234
9.5.3 Web 安全	235
9.6 防火墙技术	236
9.6.1 防火墙概述	236
9.6.2 防火墙的设计策略	239

9.6.3 天网防火墙	240
第 10 章 网络应用	247
10.1 电子商务	247
10.1.1 电子商务的基本概念	247
10.1.2 电子商务的系统结构	254
10.1.3 电子商务中的网络技术	257
10.1.4 电子商务中的电子支付技术	259
10.1.5 电子商务应用的实例	263
10.2 电子政务	267
10.2.1 电子政务	267
10.2.2 电子政务的系统结构	270
10.2.3 “一站式”电子政务服务	274
第 11 章 计算机网络基础实验	277
实验一 双绞线 RJ-45 连接头的制作	277
实验二 网络维护与故障排除的常用方法	279
实验三 Windows Server 2003 用户账户的创建与管理	282
实验四 DHCP 服务器的建立与管理	284
实验五 DNS 服务器的建立与管理	285
实验六 Web 服务器的建立与管理	287
实验七 FTP 服务器的建立与管理	289
实验八 VLAN 的配置与管理	290
实验九 路由器的配置和使用	292
实验十 Windows Server 2003 软件路由器的配置和使用	295
实验十一 局域网利用 NAT 接入 Internet	296
实验十二 代理服务器的安装与使用	298
实验十三 对等网的创建	299
实验十四 用 Visio 2003 绘制网络结构图	303
实验十五 防火墙的配置	306
参考文献	311

●本章学习目标

本章主要学习计算机网络概念等基本知识。通过本章的学习,读者能够对计算机网络有一个初步的印象。

●本章学习要点

- 计算机网络的定义
- 计算机网络的发展
- 计算机网络的组成
- 计算机网络的拓扑结构
- 计算机网络的分类
- 计算机网络的功能和应用

1.1 网络的形成与发展

计算机网络是计算机技术与通信技术高度发展、紧密结合的产物,网络技术的进步正在对当前信息产业的发展产生重要的影响。

1.1.1 计算机网络的形成

任何一种新技术的出现都必须具备两个条件:强烈的社会需求与先期技术的成熟,计算机网络技术的形成与发展也证实了这条规律。1946年,世界上第一台电子数字计算机 ENIAC 在美国诞生时,计算机技术与通信技术并没有直接的联系。20 世纪 50 年代初,由于美国军方的需要,美国半自动地面防空系统进行了计算机与通信技术相结合的尝试,将远程雷达与其他测量设施得到的信息通过长达 $2.41 \times 10^6 \text{ km}$ 的通信线路与一台 IBM 计算机连接,进行了集中的防空信息处理与控制。

为了达到这个目的,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,可以将地理位置分散的多个终端通过通信线路连接到一台中心计算机上。用户可以在自己办公室的终端输入程序,通过通信线路传送到中心计算机并使用其资源进行信息处理,处理结果再通过通信线路返回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,它是一种典型的计算机通信网络。20 世纪 60 年代初,美国航空公司建成由一台主机与分布在全美的 2000 多个终端组成的航空订票系统 SABRE-1,这也是一种典型的计算机通信网络。

随着计算机应用的发展,出现了多台计算机互联的需求。这种需求主要来自军事、科研、企业与政府部门,他们希望将分布在不同地点的计算机通过通信线路互联成计算机网络。网络用户既可以使用本地计算机的软件、硬件与数据资源,也可以使用联网的其他

计算机的软件、硬件与数据资源,以达到计算机资源共享的目的。

这个阶段研究的典型代表是美国国防部高级研究计划局(ARPA, Advanced Research Projects Agency)的 ARPANET(通常称为 ARPA 网)。1969 年,ARPA 提出将多个大学、公司和研究所的计算机互联的课题。最初 ARPANET 只有 4 个结点,到 1973 年 ARPANET 发展到 40 个结点,到 1983 年已达到 100 多个结点。ARPANET 通过有线、无线与卫星通信线路,使网络覆盖从美国本土到夏威夷甚至欧洲的广阔地域。

ARPANET 是计算机网络技术发展的一个重要里程碑,它对计算机网络技术的主要贡献表现在以下几个方面:

- (1) 完成了对计算机网络定义、分类与子课题研究内容的描述;
- (2) 提出了资源子网、通信子网的两级网络结构的概念;
- (3) 研究了报文分组交换的数据交换方法;
- (4) 采用了层次结构的网络体系结构模型与协议体系;
- (5) 促进了 TCP/IP 协议的发展;
- (6) 为 Internet 的形成与发展奠定了基础。

ARPANET 的研究成果对世界计算机网络发展的意义是深远的。在它的基础上,20 世纪 70~80 年代计算机网络发展迅速,这一阶段出现了大量的计算机网络,仅美国国防部就资助建立了多个计算机网络。同时,还出现了一些实验性研究的计算机网络。例如,美国加利福尼亚大学劳伦斯原子能研究所的 OCTOPUS、法国信息与自动化研究所的 CYCLADES、国际气象监测网 WWWN、欧洲情报网 EIN 等。

20 世纪 70 年代中期,世界上开始出现由邮电部门或通信公司组建和管理的公用分组交换网,即公用数据网 PDN。早期的公用数据网采用模拟通信的电话交换网,新型的公用数据网则采用数字传输技术与分组交换技术。典型的公用分组交换网有:美国的 TELENET、加拿大的 DATAPAC、法国的 TRANSPAC、英国的 PSS、日本的 DDX 等。公用分组交换网为计算机网络发展提供良好的外部通信条件,它可以为更多的用户提供数据通信服务。

以上讨论的是利用远程通信线路组建的广域网,然而随着计算机的广泛应用,局部地区计算机联网的需求日益强烈。20 世纪 70 年代初期,一些大学和研究所为实现多台计算机共同完成科学计算与资源共享的目的,开始了计算机局域网的研究。1972 年,美国加州大学建立了 Newhall 环网;1974 年,英国剑桥大学建立了 Cambridge Ring 环网;1976 年,美国 Xerox 公司建立了总线拓扑的 Ethernet 网。这些研究成果对 20 世纪 80 年代的局域网技术的发展起到了重要作用。

1.1.2 计算机网络发展阶段的划分

计算机网络技术的发展速度与应用的广泛程度是惊人的。计算机网络从形成、发展到广泛应用经历了近 40 多年的历史。纵观计算机网络的形成与发展历史,我们大致可以将其划分为四个阶段。

1. 第一代计算机网络

早在 20 世纪 50 年代,人们利用通信线路将多台终端设备连到一台计算机上,构成

“主机—终端”系统,如图 1-1 所示。这种面向终端的计算机网络雏形被称为第一代计算机网络。

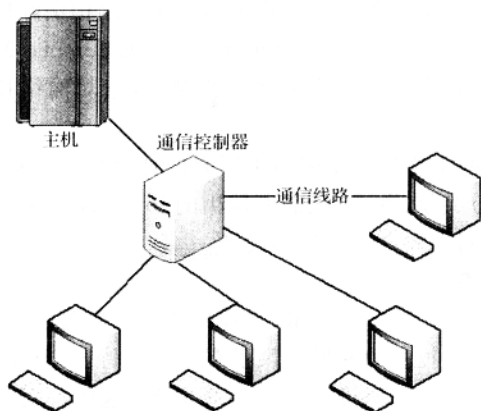


图 1-1 “主机-终端”系统

第一代计算机网络即“主机—终端”系统,由于终端没有独立处理数据的能力,因此并不是真正意义上的计算机网络。但在这个阶段中,逐步开始了计算机技术与通信技术相结合的研究,是当代计算机网络发展的基础。

2. 第二代计算机网络

20 世纪 60 年代,计算机应用普及范围逐渐增大,许多行业都开始配置大、中型计算机系统。正因为如此,在地理位置分散的各个部门间的信息交换量也越来越大,使得多个计算机系统需要通过通信线路连接成为一个计算机通信网络,以方便信息交换。在这种计算机网络中,各个计算机都具有独立处理数据的能力,并且不存在主从关系。通常情况下,称这种计算机网络为第二代计算机网络,它实现了计算机和计算机之间的通信。

第二代计算机网络主要用于传输和交换信息,由于没有成熟的网络操作系统的支持,因此资源共享程度不高。在这个阶段,从计算机网络功能的角度通常认为计算机网络是由通信子网和用户资源子网两个部分组成。因此,第二代计算机网络也被称为两级结构的计算机网络。例如,美国的 ARPANET 就是第二代计算机网络的典型代表,它是 Internet 的前身。

处于这个阶段的计算机网络,主要特征在于采用了分组交换技术。所谓分组,就是将一个报文(Message)划分成若干个较小的数据段,并给每个数据段添加控制信息,封装成一个组。每个分组单独传输,这种传输方式直接导致了面向无连接的分组交换方式的诞生。这种交换的原理是:由源主机发出的报文分组经过分组交换网中的结点交换机逐点进行接收、存储和转发,最后到达目的主机。

3. 第三代计算机网络

到了 20 世纪 70 年代中期,计算机网络已经发展到一个新的阶段,出现了众多的网络体系结构与网络协议,将这些网络体系结构和网络协议进行国际标准化处理是急需解决的问题。例如,当时,IBM 公司采用的是 SNA 网络体系结构,而 DEC 公司采用的是 DNA

数字网络体系结构,这两种网络体系结构存在着较大的差异,因此无法实现不同网络之间的互联,限制了计算机网络的发展。直到 1977 年,国际标准化组织(ISO, International Standards Organization)制定了著名的计算机网络体系结构国际标准——开放系统互联/参考模型(OSI/RM, Open System Interconnection/Reference Model),即 OSI 参考模型。OSI/RM 的产生标志着第三代计算机网络的诞生,它对网络技术的发展产生了极其重要的影响。

第三代计算机网络的主要特征是网络中所有的计算机遵守同一种网络协议,突出了资源(硬件、软件和数据)共享。如今,我们所使用的 Internet 是这一特征的充分写照,在网络中所有的计算机遵守同一种 TCP/IP 协议。

4. 第四代计算机网络

从 20 世纪 90 年代开始,微电子技术、大规模集成电路技术、光通信技术和计算机技术不断发展,为计算机网络技术的发展提供了有力的支持。在 Internet 中实现了全球范围的电子邮件、万维网、文件传输、图像通信等数据服务,这些都对计算机网络的传输速度提出了更高的要求。由此可见,信息综合化和传输高速化是第四代计算机网络的特点。

计算机网络技术正逐步走向系统化和工程化,它将进一步朝着开放、综合、高速、智能的方向发展,从而被应用到更广泛的领域,满足用户更多的需求。

1.1.3 网络体系结构与协议标准化

随着网络技术的发展与计算机网络的广泛应用,很多计算机公司开展计算机网络的研究与产品的开发,同时提出了各种网络体系结构与网络协议。例如,IBM 公司的 SNA(System Network Architecture)、DEC 公司的 DNA(Digital Network Architecture)与 UNIVAC 公司的 DCA(Distributed Computer Architecture)。

网络体系结构与网络协议的研究成果为以后网络理论体系的形成奠定了基础,很多网络系统经过适当的修改与充实后仍在使用。例如,Internet 是在 ARPANET 的基础上发展起来的。但是,20 世纪 70 年代后期,人们看到了计算机网络发展中的问题,即网络体系结构与协议标准的不统一将限制计算机网络的发展和应用。因此,网络体系结构与网络协议必须走国际化的道路。

在计算机网络发展的第三阶段中,网络体系结构与协议标准化的研究取得重大进展。国际标准化组织(ISO)成立了计算机与信息处理标准化技术委员会(TC 97),该委员会专门成立了一个分委员会(SC 16)来从事网络体系结构与网络协议的国际化问题研究。经过多年的努力,ISO 正式制定了开放系统互联 OSI(Open System Interconnection)参考模型,即 ISO/IEC 7498 国际标准。20 世纪 80 年代,ISO 与 CCITT 等组织为参考模型的各个层次制定了一系列的协议标准,组成了一个庞大的 OSI 基本协议集。尽管人们对 ISO/OSI 参考模型的评价褒贬不一,但它对推动网络体系结构的理论发展起到重要作用。

如果说广域网的作用是扩大信息社会中资源共享的范围,那么局域网的作用则是进一步增强信息社会中资源共享的深度。局域网是网络研究与应用的又一个热点。广域网与微型计算机的应用推动了局域网技术的发展,20 世纪 80 年代,局域网技术取得突破性

的进展。在局域网领域中,以太网(Ethernet)、令牌总线(Token Bus)、令牌环(Token Ring)形成三足鼎立之势,并且已经形成了国际标准,采用光纤作为传输介质的光纤分布式数字接口(FDDI)在高速主干网的应用方面也起到了重要的作用。

20世纪90年代,局域网技术在传输介质、操作系统与工作模式等方面取得了重要进展。在以太网(Ethernet)中,使用非屏蔽双绞线实现了10Mbps的数据传输,并在此基础上形成了网络结构化布线技术,使局域网在办公自动化环境中得到广泛的应用。NetWare、Windows NT、Unix与Linux等操作系统的应用,使局域网技术进入成熟的阶段;客户机/服务器模式的应用,使网络服务功能达到更高的水平;而TCP/IP协议的广泛应用,则使网络互联技术发展到一个崭新的阶段。

1.1.4 Internet与高速网络技术

目前,计算机网络的发展正处于第四阶段。在这个阶段中,计算机网络发展的特点是Internet的广泛应用与高速网络技术的迅速发展。

Internet是全球最大和最有影响力的互联网络,也是世界范围的信息资源宝库。Internet是通过路由器实现多个广域网和局域网互联的大型网际网,它对推动科学、文化、经济和社会的发展有不可估量的作用。如果用户将自己的计算机连入Internet,便可以在这个信息资源宝库中漫游。Internet中的信息资源涉及商业、金融、政府管理、医疗卫生、科研教育、休闲娱乐等方面。用户可以使用Internet提供的WWW、电子邮件与FTP服务,也可以通过Internet与未谋面的网友聊天,还可以在Internet上发表自己的见解或寻求帮助。

20世纪90年代,世界经济已经进入一个全新的发展阶段。世界经济的发展推动信息产业的发展,信息技术与网络应用已成为衡量综合国力与企业竞争力的重要标准。1993年9月,美国宣布国家信息基础设施(NII, National Information Infrastructure)建设计划, NII被形象地称为信息高速公路。美国建设信息高速公路的计划触动了世界各国,人们开始认识到信息技术应用与信息产业发展将对各国经济发展起到重要作用,因此很多国家开始制定各自的信息高速公路建设计划。1995年2月,全球信息基础设施委员会(GIIC, Global Information Infrastructure Committee)成立,目的是推动与协调各国信息技术与信息服务的发展与应用。在这种情况下,全球信息化的发展趋势已经不可逆转。

未来的计算机网络将覆盖所有企业、学校、科研机构、政府与家庭,其覆盖范围可能超过现有的电话通信网。为了支持各种类型信息的传输,多媒体、视频会议等应用对网络传输的实时性要求很高,网络必须具有足够的带宽、很好的服务质量与完善的安全机制,以满足电子政务、电子商务、远程教育、远程医疗、分布式计算、数字图书馆与视频点播等不同应用的需求。

在Internet飞速发展与广泛应用的同时,高速网络的发展也引起了人们更多的关注。高速网络技术的发展主要体现在宽带综合业务数字网(B-ISDN)、异步传输模式(ATM)和高速局域网。B-ISDN与ATM属于广域网技术,它们是由电话公司提出和研究的,目标是建立能传输语音、视频与数据的全球公共数据网络。

以高速以太网为代表的高速局域网技术发展迅速。传输速率从10M到100M、1000M