

计算机应用技术系列教材

计算机

网络技术

■ 高 林 周海燕 主编

■ 沈 辉 编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

TP393
376

计算机应用技术系列教材

计算机网络技术

沈 辉 编

人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络技术/沈辉编. —北京: 人民邮电出版社, 2006.3

ISBN 7-115-14506-7

I. 计... II. 沈... III. 计算机网络—基本知识 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 006668 号

内 容 提 要

本书共 13 章, 全面讲述计算机网络的主流技术, 包括计算机网络基本概念, 数据通信基本知识, 计算机网络体系结构, 局域网的体系结构和以太网技术细节, 广域网的基本知识和 ADSL 应用, TCP/IP 和因特网的应用技术, 路由协议和路由器的应用, 网络安全和防火墙技术, NAT 技术和虚拟局域网应用分析, Windows 2000 的网络管理操作, WWW 原理和主页的开发和发布, 网络规划设计基础和网络操作技能训练。力求帮助学生理解和掌握计算机网络中的各种实际应用技术。

本书在讲述计算机网络技术的同时, 结合有在网络建设和应用中的实例, 以帮助学生通过实例更好地理解技术概念和原理, 保证了教材内容的实用性。在本书最后一章安排为综合性网络实训操作内容, 读者通过这些实际操作, 能够大大提高自己的网络应用水平。

本书可以作为高等院校和高职高专相关专业的教材, 也可以作为网络爱好者的自学参考书。

计算机应用技术系列教材

计算机网络技术

-
- ◆ 编 沈 辉
责任编辑 刘雁斌
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京通州大中印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 19.75
字数: 474 千字 2006 年 3 月第 1 版
印数: 1—3 000 册 2006 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-14506-7/TP · 5234

定价: 25.00 元

读者服务热线: (010) 67170985 印装质量热线: (010) 67129223

丛书前言

当今人类社会正经历着一场信息化革命。从 1946 年发明第一台计算机开始,人类社会经历了 20 世纪 70 年代的微机革命和 90 年代的网络革命。以计算机技术为基础,以信息技术为动力,以信息产业为带头产业,迅速形成了推动社会经济发展的空前强大力量,从而使知识经济初显端倪,信息社会即将到来。过去 10 年,以通信和计算机网络为基础的信息化基础设施建设已初具规模,计算机和网络设备制造业初步建成并形成一定的生产规模。面向新世纪之初,我国的信息化革命将进入以计算机应用为主题的新时代。计算机信息系统、电子政务、电子商务、办公自动化、远程教育、家庭计算机应用等在我国社会、经济,以及人们的生活、学习等各领域将逐步普及。

在计算机应用时代,需要培养大量的掌握计算机应用技术的人才。其中既包括信息产业的从业人员,也包括用信息技术改造传统产业的、各行各业都需要的计算机技术人才,还包括提升人民生活水平、普及信息技术所需要的其他计算机人才。他们不仅包括高端的研究人才,企业高层管理人才,也包括各种初、中级工程应用人才,即能够把科研开发成果转化为现实产品的工程化人才。

本套教材的编写旨在为培养计算机应用技术人才打好基础。本套教材包括:

1. 《C 语言程序设计教程》
2. 《Visual Basic 6.0 程序设计教程》
3. 《数据库技术》
4. 《程序设计方法与案例分析》
5. 《计算机网络技术》
6. 《多媒体计算机技术基础及应用》
7. 《管理信息系统与案例分析》

本套教材的特点是:

1. 以掌握计算机应用技术的基本能力要求为主。
2. 以应用为目的,在写作中尽量做到从问题出发,采用提出问题,分析问题,解决问题的思路,导出必要的概念和方法。
3. 在教学手段上强调以技术训练、实际操作为主。
4. 通过大量的实例和实训练习,帮助读者掌握计算机的基本知识和操作方法。

本套教材为高等职业教育、高等专科教育、成人高等教育、高等教育自学考试信息技术类和计算机应用类专业教材,也可用作计算机技术的培训教材和从事计算机应用的技术人员的自学读本。

编 者 的 话

近年来, 计算机网络已成为一种基础设施, 人们迫切需要学习和掌握计算机网络的各种主流应用技术。本书力图帮助初学者全面理解和掌握网络的应用领域和技术实现。

由于网络技术的广泛应用, 全国各地的高等院校的计算机应用及相关专业, 以及高职高专的相关专业将计算机网络技术作为本专业的必修课, 并将重点放在培养学生掌握实用技术的应用能力上, 以适应当前社会对信息技术和网络应用人才的需求。而完整的计算机网络系统涉及多种方面的技术知识和概念, 特别是网络结构和协议比较抽象, 仅靠讲授概念使学生理解起来非常困难。因此我们根据计算机网络在工作和生活中的实际应用需求, 确定本书的知识体系, 也就是选择那些基础的、必要的、重要的、先进的知识进行讲解, 从网络基础知识开始, 直到网络的规划设计, 保证了网络知识体系的完备性, 尽量为每个重要的知识点配备应用实例和操作步骤, 并在本书的最后章节配备了大量综合性网络实训操作内容。学生能借助网络实际应用实例和操作步骤, 来加深对技术概念的感性认识, 提高在网络应用和管理方面的水平。本书的这些特点也十分适合高职高专学生的学习特点。由于本书中某些章节的知识点有一定的技术深度, 因此教师在授课过程中可以根据学生特点进行必要的弱化处理, 以便满足教学内容和学时的要求。

本书作者在本科和高职高专的计算机应用技术、网络应用技术等相关专业讲授网络方向技术课程的实践中, 不断了解和认识各种学生的学习特点和兴趣、所要求的知识基础和技能水平等。积累了一定的教学经验和体会, 并将其运用于教材的编写过程。本书力求内容翔实、概念清晰、通俗易懂和实用性强。实例的配备力求突出“应用目标驱动”的思想, 每个实例都具有很强的应用实践价值, 达到同实际网络应用需求相结合, 提高学生的综合应用能力的目的。

本书由沈辉编写, 写作过程参阅了大量的教科书、科研论文、厂商技术手册等各种资料, 并根据教学科研实践成果编写完成。

由于编者水平有限, 加上时间仓促, 书中难免存在不足之处, 敬请广大读者批评指正。

编 者

2005 年 10 月

目 录

第 1 章 计算机网络导论	1
1.1 计算机网络的定义	1
1.1.1 一个网络实例	1
1.1.2 计算机网络的特征	2
1.2 计算机网络的功能	2
1.3 计算机网络的应用	3
1.4 计算机网络的发展阶段	3
1.5 计算机网络的组成	4
1.6 计算机网络按覆盖范围分类	5
1.7 网络的逻辑结构	6
1.8 网络的拓扑结构	7
练习题	8
第 2 章 数据通信导论	9
2.1 数据通信的定义	9
2.2 信号的分类	9
2.3 通信类型	10
2.3.1 模拟通信	10
2.3.2 数字通信	10
2.4 编码方式和技术	11
2.5 数字数据调制	12
2.6 数据传输方式	14
2.6.1 线路连接方式	14
2.6.2 串行与并行传输	14
2.6.3 单工、半双工与全双工	15
2.6.4 同步与异步传输	16
2.7 数据传输指标评价	18
2.8 数字传输	19
2.9 信道复用	20

2.9.1 频分多路复用	20
2.9.2 波分多路复用	21
2.9.3 时分多路复用	22
2.10 交换网技术	22
2.11 Modem 简介和使用	25
练习题	29
第3章 计算机网络体系结构	30
3.1 计算机网络体系结构的定义及划分原则	30
3.2 计算机网络协议的定义及其国际性机构	31
3.3 OSI 参考模型	32
3.4 网络协议与 OSI 参考模型的关系	36
3.4.1 TCP/IP 模型	36
3.4.2 IPX/SPX	37
3.4.3 NetBIOS 和 NetBEUI	38
3.5 物理层	38
3.5.1 物理层概述	38
3.5.2 物理接口的 4 个特性	39
3.5.3 常用的物理接口标准	39
3.6 数据链路层	42
3.6.1 数据链路控制规程	42
3.6.2 流量控制	43
3.6.3 差错控制	43
3.6.4 面向比特的链路控制规程	44
3.6.5 点对点协议	47
3.7 使用 PPP 协议实现双机远程共享资源	50
练习题	52
第4章 局域网技术	53
4.1 局域网的定义和技术	53
4.1.1 局域网定义	53
4.1.2 局域网的技术	53
4.2 局域网参考模型	55
4.3 网络通信介质	57
4.3.1 介质特性	57
4.3.2 双绞线	57
4.3.3 同轴电缆线	58
4.3.4 光纤缆线	59
4.3.5 无线电传输	60

4.4 IEEE 802.3 标准 (CSMA/CD 以太网)	62
4.4.1 CSMA/CD 协议	62
4.4.2 IEEE802.3 以太网的体系结构	63
4.4.3 802.3 以太网的 MAC 子层	65
4.5 100Base-TX 快速以太网的实现	68
4.6 IEEE 802.5 标准 (令牌环)	71
4.7 IEEE 802.11 标准 (WLAN 无线局域网)	72
练习题	75
第 5 章 以太网组网技术和应用	76
5.1 传统共享以太网组网技术	76
5.2 以太网互连技术的应用	79
5.2.1 中继器	79
5.2.2 网桥	80
5.3 以太网交换技术的应用	82
5.3.1 交换机工作原理	82
5.3.2 帧交换技术	83
5.3.3 交换机的应用	83
5.4 小型 100Base-TX 以太网络的组建	87
5.4.1 集线器组网应用	87
5.4.2 组建交换式快速以太网	87
5.5 吉比特以太网应用	90
5.6 10 吉比特以太网技术及应用	92
5.7 综合布线系统	93
5.7.1 工作区子系统	94
5.7.2 水平布线子系统	95
5.7.3 垂直布线子系统	95
5.7.4 管理子系统	96
5.7.5 设备间子系统	97
5.7.6 建筑群系统	97
练习题	98
第 6 章 广域网技术	100
6.1 广域网基础	100
6.2 普遍电话网	103
6.3 ISDN	104
6.3.1 ISDN 的组成	104
6.3.2 ISDN 的速率服务	105
6.3.3 ISDN 的应用	105

6.4	X.25 分组交换数字网	105
6.5	帧中继	107
6.6	ATM	109
6.7	数字数据网	113
6.8	ADSL	114
6.9	SDH 技术	117
	练习题	118
第 7 章	因特网技术和应用	120
7.1	互联网体系结构概述	120
7.1.1	互联网的实现	120
7.1.2	TCP/IP 体系结构	121
7.2	IP 协议	123
7.2.1	IPv4 数据报首部	123
7.2.2	IP 地址	124
7.2.3	子网划分	128
7.2.4	可变长子网掩码	132
7.2.5	无分类域间路由选择	133
7.2.6	IP 封装、分片与重组	133
7.3	地址解析协议	135
7.3.1	IP 地址与硬件的区别	135
7.3.2	ARP 地址解析协议	136
7.3.3	RARP 反向地址转换协议	137
7.3.4	使用 arp 命令管理 ARP 高速缓冲区	137
7.4	ICMP Internet 控制报文协议	138
7.5	路由协议	140
7.5.1	IP 数据报路由选择	140
7.5.2	静态路由表的建立	142
7.5.3	动态路由技术	143
7.5.4	路由信息协议	145
7.5.5	OSPF 协议与链路状态算法	147
7.6	路由器简介	149
7.6.1	路由器的功能	149
7.6.2	路由器的分类	150
7.6.3	路由器的作用	150
7.6.4	Cisco 路由器产品概况	153
7.6.5	Cisco 路由器的使用	154
7.6.6	计算机中路由表的管理	156
7.7	传输层协议	158

7.7.1 TCP 协议	159
7.7.2 端口和套接字	162
7.7.3 UDP 协议	164
7.7.4 网络通信状态检测	165
7.8 应用层协议	166
7.8.1 客户/服务器模式	167
7.8.2 服务器软件设计	168
7.9 域名系统 DNS	169
7.9.1 域、域名和域名空间	169
7.9.2 域名系统与域名解析	170
7.9.3 DNS 的资源记录	172
7.9.4 Nslookup 域名验证工具	173
7.10 电子邮件 E-mail	173
7.10.1 电子邮件信息的格式	173
7.10.2 电子邮件地址	174
7.10.3 电子邮件系统组成	175
7.10.4 简单邮件传输协议	176
7.10.5 邮局协议	177
7.11 文件传输协议 FTP	179
7.11.1 FTP 协议命令	179
7.11.2 FTP 协议应答	180
7.11.3 使用 FTP 客户端	181
7.11.4 匿名 FTP 访问	183
7.12 远程登录协议 Telnet	183
7.13 动态主机配置协议 DHCP	185
7.13.1 DHCP 工作原理	185
7.13.2 Windows 2000 中 DHCP 服务器	186
7.13.3 安装和配置 Windows 2000 DHCP 服务器	186
7.14 通信协议分析工具	188
7.14.1 协议分析软件工具	188
7.14.2 Windows 2000 Server 内置网络监视器	188
练习题	191
第 8 章 网络安全技术	194
8.1 网络安全概述	194
8.1.1 网络和信息安全	194
8.1.2 导致网络不安全的因素	194
8.1.3 网络安全防范体系	196
8.2 加密	197

8.2.1	加密的必要性	197
8.2.2	加密基本原理	197
8.2.3	传统密码体制	198
8.2.4	数据加密标准 DES	199
8.2.5	公开密钥密码体制	199
8.2.6	数字签名	201
8.2.7	报文鉴别	201
8.2.8	加密技术的应用	202
8.3	虚拟专用网 VPN 和网络地址转换 NAT	203
8.3.1	虚拟专用网 VPN	203
8.3.2	网络地址转换 NAT	205
8.4	防火墙	207
8.4.1	防火墙的概念	207
8.4.2	防火墙的分类	208
8.4.3	防火墙的基本功能	210
8.5	网络攻击技术	211
8.5.1	网络攻击的分类	211
8.5.2	常见攻击手段及其防御方法	212
8.6	安全漏洞	214
8.7	安全扫描	216
8.8	入侵检测系统	217
	练习题	219
第 9 章	网络管理	221
9.1	网络管理简介	221
9.2	网络管理协议标准	223
9.3	网络管理工具	227
	练习题	229
第 10 章	网络操作系统	230
10.1	网络操作系统概述	230
10.2	网络系统的结构及相关概念	232
10.3	网络服务器	235
10.4	网络的计算模式	237
10.5	典型的网络操作系统	239
10.5.1	Netware 操作系统	239
10.5.2	UNIX 操作系统	240
10.5.3	Windows 2000 操作系统	240
10.6	Windows 2000 网络管理	242

10.6.1	微软网络基础	242
10.6.2	网络的配置	244
10.6.3	安装通信协议	244
10.6.4	安装网络服务	245
10.6.5	安装网络客户	245
10.6.6	添加网络组件	246
10.6.7	TCP/IP 协议配置问题	247
10.6.8	TCP/IP 协议常规设置	247
10.6.9	设置 DNS 服务器	249
10.6.10	TCP/IP 筛选设置	249
10.6.11	Windows 2000 网络资源共享和控制	250
练习题		252
第 11 章 WWW 应用概述		254
11.1	WWW 概述	254
11.1.1	WWW 的基本概念	254
11.1.2	HTTP 协议	255
11.2	Web 网页的实现——HTM 语言简述	258
11.2.1	HTML 基本概念	258
11.2.2	HTML 文档基本结构	259
11.2.3	HTML 常用标签	260
11.3	Web 网站的建立	263
11.3.1	IIS 5.0 安装	263
11.3.2	IIS 5.0 管理	263
11.3.3	发布页面	266
练习题		267
第 12 章 网络规划设计		268
12.1	概述	268
12.2	需求分析和组网规划	270
12.3	网络的设计	272
12.3.1	选择网络系统结构和协议栈	272
12.3.2	网络拓扑的分层设计	273
12.3.3	网络站点设计	274
12.3.4	地址分配与聚合设计	275
12.3.5	广域网接入设计	276
12.3.6	网络性能设计	276
12.3.7	网络可靠性和容错设计	277
12.3.8	网络安全性设计	278

12.3.9	设备选型	279
12.3.10	网络系统的测试和验收	280
12.3.11	网络系统的维护	281
12.4	工程监理	283
12.5	网络设计实例	283
12.5.1	网络需求调研概述	284
12.5.2	网络需求分析	284
12.5.3	主要建设内容	285
12.5.4	系统实施策略	286
12.5.5	骨干光缆工程	287
12.5.6	楼宇内布线系统	287
12.5.7	网络平台技术路线选择	288
12.5.8	网络方案描述	288
12.5.9	Intranet/Internet 平台设计	290
12.5.10	建立研究院系统管理体系	292
12.5.11	园区网的安全体系	292
	练习题	293
第 13 章	网络操作技能训练	294
13.1	实训 1 考察实际网络系统	294
13.2	实训 2 利用数据通信技术实现文件传输	295
13.3	实训 3 利用物理层接口实现近程资源共享	296
13.4	实训 4 利用 PPP 协议实现远程资源共享	296
13.5	实训 5 考察实际的组网互连技术和设备	297
13.6	实训 6 组建小型局域网和配置 IP 地址	298
13.7	实训 7 利用 Windows XP 实现家庭 ADSL 共享上网	299
13.8	实训 8 建立 Web 网站发布网页	301
13.9	实训 9 网络攻击技术和防范手段	302
13.10	实训 10 设计规划以太网组网方案	303

第 1 章 计算机网络导论

1.1 计算机网络的定义

计算机网络是通过通信设施（通信网络），将地理上分散的具有自治功能的多个计算机系统互连起来，进行信息交换，实现资源共享、互操作和协同工作的系统。

1.1.1 一个网络实例

图 1-1 所示为一个校园网实例，整个网络由 3 部分构成：公用电话网（电信公司维护）、校园网（学校筹建和管理）、因特网（最大的全球计算机互连网络）。

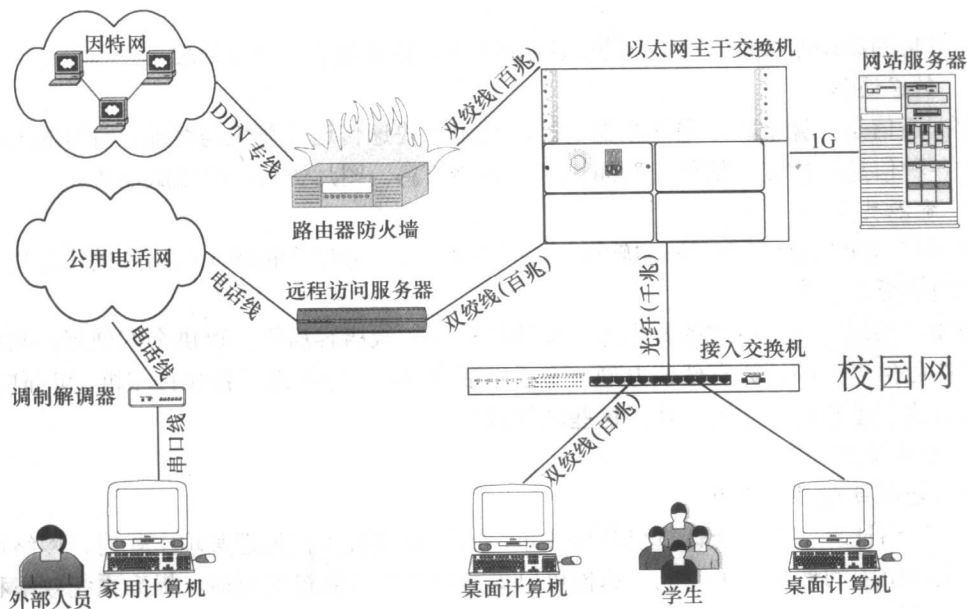


图 1-1 校园网示意图

(1) 外部人员的家用计算机，用串口线连接到调制解调器上，借助电话线连接到远程访问服务器，访问校园网内部信息。

(2) 校内学生的桌面计算机有内置的网络接口卡，可用双绞线以百兆的速度连接到接入交换机上，再通过光纤接入主干交换机，访问校园网内部信息。

(3) 校内学生使用桌面计算机，通过主干交换机，借助路由器防火墙，使用电信的 DDN 专线连接到因特网，访问外部开放的信息。

(4) 因特网人员使用计算机, 通过路由器防火墙, 借助主干交换机连接到网站服务器, 访问学校的网站。

1.1.2 计算机网络的特征

计算机网络具有以下特征。

(1) 计算机网络由互连的计算机系统组成, 各计算机的位置在地理上是分散的, 可能在一个房间, 在一个单位的楼群, 在一个或几个城市, 甚至在全国乃至全球范围。

(2) 每台连网的计算机是独立自治的一个完整的计算机系统, 它们在网络控制下协同工作。例如: 家用和桌面计算机、网站服务器。

(3) 通过物理硬件实现计算机之间的连接, 连接介质可以是双绞线、光纤等有线介质, 也可以是无线电、微波或卫星等无线介质。通信设施由通信线路以及相关的传输和交换设备组成。例如: 调制解调器、电话网、访问服务器、交换机、路由器防火墙、DDN 专线等。

(4) 各计算机之间能够相互交换信息, 实现资源共享, 实现各种应用要求。例如: 外部人员访问校园网信息, 校内学生访问因特网信息, 因特网人员访问学校网站等。

1.2 计算机网络的功能

计算机网络最重要的 3 个功能是: 数据通信、资源共享、分布处理。

1. 数据通信

数据通信是计算机网络最基本的功能, 被用来快速传送计算机与终端、计算机与计算机之间的各种信息, 如文字信件、新闻消息、咨询信息、图片资料、报纸版面等。

2. 资源共享

“资源”指的是网络中拥有的软件、硬件和数据。“共享”指的是网络中的用户能够部分或全部地享受这些资源。

例如: 某地区或某单位的数据库(如飞机机票、饭店客房等)可供全网使用; 某单位设计的软件可供需要的地方有偿或办理一定手续后调用; 一些外部设备如打印机, 可面向用户, 使不具有这些设备的地方也能使用这些硬件设备。

3. 分布处理

分布处理具有以下优点。

(1) 网络计算。当某台计算机负担过重, 或该计算机正在处理某项工作时, 网络可将新任务转交给空闲的计算机去完成。这样可以均衡网络中计算机的负荷, 提高系统效率和处理问题的实时性。

(2) 集中控制。通过计算机网络可对地理上分散的系统进行集中控制, 对网络资源进行集中分配和管理。对大型综合问题, 可将各部分交给不同的计算机分头处理, 充分利用网络资源。

(3) 提高系统的可靠性。多台计算机联合使用并构成高性能的计算机体系, 借助冗余和备份的手段提高系统的可靠性。这种协同工作、并行处理要比单独购置高性能的大型计算机便宜得多。

1.3 计算机网络的应用

到 2004 年 5 月, 全球共有互联网用户约 7.86 亿人, 全球共有网站约 4 600 万个, 全球域名约 6 300 万个。我国于 2004 年 7 月公布了第 14 次中国互联网络发展状况统计报告, 全国的网民达到了 8 700 万人, 占全球网民的 11%。报告表明互联网的使用面愈加广泛, IP 电话、网上寻呼、网络实时交谈和 E-mail 已成为人们重要的通信手段, 网上聊天、网络游戏、VOD 点播、多媒体娱乐、网上教学、网上销售、网上银行等服务的使用比例均有上升, 正逐渐走进普通百姓的生活、学习和工作当中。

在未来, 谁拥有信息资源, 谁能有效地使用信息资源, 谁就能在各种竞争中占据主导地位, 计算机网络将在信息社会中得到更加广泛的应用。

1.4 计算机网络的发展阶段

计算机网络的发展过程就是计算机与通信的融合过程。它经历了下列的 6 个发展阶段。

1. 面向终端的计算机系统

20 世纪 60 年代, 计算机——终端系统是计算机与通信结合的前驱, 把多台远程终端设备通过公用电话网连接到一台中央计算机, 构成所谓的面向终端分布的计算机系统, 解决远程信息收集、计算和处理。这种网络是简单集中式的, 目的是实现终端与计算机的连接。

2. 分组交换数据网

电话网络不适合计算机数据的传输, 因为计算机的数据大多是突发式和间歇性地出现在传输线路上。在整个占线期间, 真正传送数据的时间往往不到 10%, 甚至不到 1%。另外, 呼叫过程相对传送数据来说也太长, 因此, 需要寻找一种新的方式。

20 世纪 70 年代出现了 ARPANET, 它由通信子网和资源子网两级结构构成。ARPANET 把发送的完整信息分成若干分组或包 (Packet), 每个分组按存储转发的方式在通信子网上传输。这种网络是分布式的, 网络节点可以在大范围的环境中平等地交换信息。

3. 计算机局域网

20 世纪 70 年代末期, 由于微电子技术和微处理机技术的发展, 以及短距离局部范围内计算机间高速通信需求的日益增长, 计算机局域网 (LAN) 应运而生。局域网是在一个较小的范围内、互相通信、资源共享的计算机网络。

4. 开放、互连计算机网络

早期的网络由研究单位、大学、应用部门或计算机公司各自研制开发的, 没有统一的网络体系结构。把这些网络互连起来, 实现信息交换和资源共享, 有很大困难。客观要求计算机网络体系结构要由封闭式走向开放式。

国际标准化组织 (ISO) 下属的计算机与信息处理标准化技术委员会 TC97, 于 1984 年颁布了称为“开放系统互连基本参考模型” (OSI) 的国际标准 ISO/OSI 7498。从此, 计算机网络走上了国际标准化网络的时代。这个阶段的重点是完成标准的统一和网络的互联, 让信息可以跨平台、跨协议地自由传送。

5. 支持 TCP/IP 的网络

因为 OSI 的设计划分过细, 过于复杂, 从来没有被具体使用。美国国防部宣布选择 TCP 和 IP 作为国防用计算机的规范协议, IP 是基本的通信协议, TCP 是帮助 IP 实现可靠传输的协议。TCP/IP 有一个非常重要的特点就是开放性, 即 TCP/IP 的规范和 Internet 的技术都是公开的, 目的就是使任何厂家生产的计算机都能相互通信, 使 Internet 成为一个开放的系统。这正是后来 Internet 得到飞速发展的重要原因。

1983 年春天, 当时世界最大的网络 (ARPANET) 正式转换成使用 TCP/IP 的网络, 因此常说 ARPANET 是 Internet 的前身。

6. 宽带高速、多业务、智能的现代网络

光纤技术的发展解决了线路传输速度慢的问题, 新的应用要求网络运行速度更快, 要求能支持多种业务的网络服务, 因此出现了 FDDI 网络、快速以太网、高速以太网、交换式以太网以及 ATM 网络。

目前大家关注的 NGN (下一代网络), 是指能够提供视讯话音数据等多种通信业务、以分组交换为业务统一承载平台、传输层适应数据业务特征及带宽需求, 可运营、维护、管理的通信网络。这将标志着新一代电信网络时代的到来。

1.5 计算机网络的组成

1. 网络软件

在网络系统中, 因为网络上的每个用户都可共享系统中的各种资源, 因此, 系统需要通过软件工具对网络资源进行全面管理、调度和分配, 采取一系列的安全保密措施, 防止用户不合理地对数据和信息进行访问, 防止数据和信息的破坏与丢失。网络软件是实现网络功能不可缺少的软件环境。

通常网络软件包括以下内容。

- (1) 网络协议软件: 通过协议软件实现网络中数据的传输和控制功能。
- (2) 网络通信软件: 通过网络通信软件实现网络工作站之间的通信。
- (3) 网络操作系统: 实现资源共享、管理用户对资源的访问。
- (4) 网络管理软件: 用于对网络资源进行管理和维护。
- (5) 网络应用软件: 为网络用户提供服务和解决实际问题。

2. 网络硬件

网络硬件是计算机网络的基础。要构成一个计算机网络系统, 首先要将计算机及其附属硬件设备与网络中的其他计算机系统连接起来。不同的计算机网络系统, 其硬件是有差别的。随着计算机和网络技术的发展, 网络硬件日趋多样化, 功能更加强大, 结构更加复杂。例如: 网络介质、网络传输设备、网络交换设备等等。

3. 使用 ADSL 访问因特网

ADSL 技术即非对称数字用户环路技术, 可直接利用现有双绞电话线, 实现语音信号和数字信号并行传输, 上网和通话同时。ADSL 采用点对点的拓扑结构, 用户可独享高带宽, 被广泛用于视频业务及高速 Internet 等数据接入。非对称体现在上行 (从用户到网络) 为低速的传输, 速率为 1Mbit/s; 下行 (从网络到用户) 为高速的传输, 速率可达 8Mbit/s。