

 普通高等教育计算机规划教材

计算机网络 应用教程

沈淑娟 曹建春 武学东 主编

供电子教案

网址 <http://www.cmpedu.com>



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



普通高等教育计算机规划教材

计算机网络应用教程

沈淑娟 曹建春 武学东 主编



机械工业出版社

本书内容几乎涵盖了所有的网络知识和技术,大致可分三个部分:网络技术基础、组建网络与网络管理、网络应用,包括数据通信技术、网络体系结构、局域网技术、广域网技术、以太网技术、中小型网络组建技术、网络互联技术、网络管理技术、网络安全技术、网络应用技术等。书中删除了一些过时的理论和技术,增加了比较流行的技术,如入侵检测、防火墙、VPN、千兆和万兆以太网等。组建网络与网络管理、网络应用部分均有实例,实例均源自工程。网络应用部分讲解 Windows Server 2008 网络操作系统下各种服务的安装和配置。

本书可以作为本科、高职院校的计算机网络基础和计算机网络技术的教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络应用教程/沈淑娟,曹建春,武学东主编. —北京:机械工业出版社,2011.1

(普通高等教育计算机规划教材)

ISBN 978-7-111-32770-7

I. ①计… II. ①沈… ②曹… ③武… III. ①计算机网络-高等学校-教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 243921 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:张宝珠

责任印制:杨 曦

保定市中华美凯印刷有限公司印刷

2011 年 2 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·21.5 印张·530 千字

0001-3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-32770-7

定价:37.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821

封面无防伪标均为盗版

出版说明

信息技术是当今世界发展最快、渗透性最强、应用最广的关键技术，是推动经济增长和知识传播的重要引擎。在我国，随着国家信息化发展战略的贯彻实施，信息化建设已进入了全方位、多层次推进应用的新阶段。现在，掌握计算机技术已成为 21 世纪人才应具备的基本素质之一。

为了进一步推动计算机技术的发展，满足计算机学科教育的需求，机械工业出版社聘请了全国多所高等院校的一线教师，进行了充分地调研和讨论，针对计算机相关课程的特点，总结教学中的实践经验，组织出版了这套“普通高等教育计算机规划教材”。

本套教材具有以下特点：

- (1) 反映了计算机技术领域的新发展和新应用。
- (2) 注重立体化教材的建设，多数教材配有电子教案、习题与上机指导或多媒体光盘等。
- (3) 针对多数学生的学习特点，采用通俗易懂的方法讲解知识，逻辑性强、层次分明、叙述准确而精炼、图文并茂，使学生可以快速掌握，学以致用。
- (4) 符合高等院校各专业人才的培养目标及课程体系的设置，注重培养学生的应用能力，强调知识、能力与素质的综合训练。
- (5) 适合各类高等院校、高等职业学校及相关院校的教学，也可作为各类培训班和自学用书。

机械工业出版社

前 言

目前市场上存在的计算机网络方面的教材主要包括两种：一是理论性比较强的计算机网络原理教材；二是操作性比较强的计算机网络技术教程。第一种容易造成学生虽然掌握了网络基本理论，但无法从事网络工程和网络管理工作；第二种容易造成学生虽然可以进行简单的网络管理，但是没有可持续发展的能力。

作者从事计算机网络教学十余年，积累了丰富的教学经验，希望寻求理论与实际的完美结合，并不断在本科和高职教学中运用，所以将近几年的教案进行整理，出版了本教材，希望对本科和专科的计算机网络技术教学提供帮助。

本教材共分3部分：网络技术基础、组建网络与网络管理和网络技术应用。

第一部分为网络技术基础内容介绍，主要包括：计算机网络概述、数据通信技术、计算机网络体系结构、局域网技术和广域网技术。本部分主要讲解计算机网络理论，重点是网络体系结构和局域网技术。

第二部分为组建网络与网络管理技术，主要包括：以太网技术、组建中小型局域网、局域网互联与接入、网络管理技术和网络安全管理。本部分主要讲解网络工程和网络管理的基础知识，训练网络工程和网络管理相关技能，重点是网络组建和网络管理技术。

第三部分为网络技术应用内容介绍，主要包括：计算机网络操作系统、基本网络服务、IIS服务器的配置与管理、FTP服务和网络的其他高级服务，重点是Web和FTP服务配置与管理。

本教材内容几乎涵盖了所有的网络知识和技术，包括数据通信技术、网络体系结构、局域网技术、广域网技术、以太网技术、中小型网络组建技术、网络互联技术、网络管理技术、网络安全技术和网络应用技术等。本教材删除了一些过时的理论和技术，增加了比较流行的技术，比如入侵检测、防火墙、VPN、千兆位和万兆位以太网等。组建网络、网络管理和网络应用部分均有实例，且均源自工程，对今后的工作大有裨益。网络应用部分使用目前比较流行和成熟的Windows Server 2008网络操作系统，并且讲解了目前最实用的服务，使读者通过学习这些知识，完全有能力在Windows Server 2008下搭建Web、FTP、路由和远程访问，以及防火墙等服务。

本教材由沈淑娟、曹建春、武学东主编，参加编写的还有王勇、马海洲、关天柱和杜鹃等，其中，沈淑娟编写第1~3章，曹建春编写第4章和第5章，武学东编写第6章和第7章，王勇编写第8~10章，马海洲编写第11章和第12章，关天柱编写第13章，杜鹃编写第14章，彭守旺、彭春艳、翟丽娟、庄建新、刘克纯、崔瑛瑛、李智、李瑛、岳香菊、丁新旺、赵俊杰、张丽娜、郭璐青、李晓莉、王世忠、何志江、郭成山、杨立国、张国胜、丁爱丽、岳爱英、赵俊杰和巩义云编写第15章及课件制作，刘瑞新教授主审。

为了配合教学，机械工业出版社为读者提供了电子教案，读者可在 www.cmpedu.com 上下载。

由于计算机网络技术的飞速发展，限于编者工程经验和学识水平所限，本教程中难免有疏漏和不当之处，欢迎广大同行及读者批评指正。

编 者

目 录

出版说明

前言

第1章 计算机网络概述	1
1.1 计算机网络的产生和发展	1
1.1.1 面向终端的计算机网络阶段	1
1.1.2 计算机网络互联阶段	2
1.1.3 标准化系统阶段	2
1.1.4 高速网络互联阶段	3
1.1.5 计算机网络的未来趋势	4
1.2 计算机网络的概念	5
1.2.1 计算机网络的定义	5
1.2.2 计算机网络的基本组成	5
1.2.3 计算机网络的基本功能	7
1.2.4 计算机网络的基本应用	8
1.3 计算机网络拓扑结构	8
1.3.1 总线结构	8
1.3.2 环形结构	9
1.3.3 星形结构	9
1.3.4 树形结构	9
1.3.5 混合形结构	10
1.4 计算机网络的分类	11
1.4.1 按覆盖范围划分	11
1.4.2 按通信传输方式划分	11
1.4.3 按使用范围划分	11
1.5 习题	12
第2章 数据通信技术	13
2.1 数据通信系统	13
2.1.1 模拟数据与数字数据	13
2.1.2 通信系统与数据通信系统	14
2.1.3 带宽与信道容量	16
2.2 数据传输的基本形式	17
2.2.1 模拟传输与数字传输	17
2.2.2 基带传输与频带传输	17
2.2.3 宽带传输	18
2.3 数据编码与信号调制技术	18

2.3.1	数字数据的数字信号编码	18
2.3.2	数字数据的模拟信号编码	19
2.3.3	模拟数据的数字信号编码	21
2.4	数据传输方式	22
2.4.1	串行传输和并行传输	23
2.4.2	同步传输和异步传输	23
2.4.3	单工、半双工和全双工通信	24
2.4.4	多路复用传输	25
2.5	数据交换技术	27
2.5.1	电路交换	27
2.5.2	报文交换	29
2.5.3	分组交换	30
2.6	差错控制与差错检测方法	32
2.6.1	差错与差错控制	32
2.6.2	奇偶校验码	32
2.6.3	循环冗余码	34
2.6.4	海明码	35
2.7	习题	37
第3章	计算机网络体系结构	40
3.1	计算机网络系统结构概述	40
3.1.1	网络体系结构	40
3.1.2	网络协议	43
3.1.3	网络服务	44
3.2	物理层	45
3.2.1	物理层的功能	45
3.2.2	物理层的标准	46
3.3	数据链路层	49
3.3.1	数据链路层的功能	50
3.3.2	数据链路层的标准	51
3.4	网络层	52
3.4.1	网络层概述	52
3.4.2	数据报和虚电路	52
3.4.3	网络层协议	55
3.5	传输层	56
3.5.1	传输层服务	56
3.5.2	传输层服务和协议	57
3.6	高层	58
3.6.1	会话层	58
3.6.2	表示层	59

3.6.3 应用层	59
3.7 习题	59
第4章 局域网技术	61
4.1 局域网概述	61
4.1.1 传输介质	61
4.1.2 介质访问控制方法	61
4.1.3 局域网的分类	65
4.2 局域网参考模型与局域网标准	65
4.2.1 局域网体系结构	65
4.2.2 IEEE 802 局域网标准	66
4.3 典型的局域网技术	67
4.3.1 共享媒体局域网	68
4.3.2 交换局域网	68
4.3.3 虚拟局域网	71
4.3.4 无线局域网	72
4.4 习题	75
第5章 广域网技术	78
5.1 广域网技术概述	78
5.2 常用的广域网设备	79
5.3 典型的广域网协议和技术	80
5.3.1 PPP 协议	80
5.3.2 ISDN 技术	83
5.3.3 ATM 技术	84
5.3.4 帧中继协议	85
5.3.5 SDH 技术	87
5.3.6 PPPOE 协议	89
5.4 习题	91
第6章 以太网技术	93
6.1 以太网技术概述	93
6.1.1 以太网的产生	93
6.1.2 以太网的发展和标准	93
6.2 快速以太网	96
6.3 千兆位及万兆位以太网	98
6.4 以太网设备	99
6.4.1 网卡	100
6.4.2 集线器	100
6.4.3 交换机	102
6.4.4 双绞线	103
6.4.5 光纤	104

6.5 无线局域网	105
6.5.1 无线局域网概述	106
6.5.2 IEEE 802.11 标准	106
6.5.3 无线应用协议 WAP	106
6.6 习题	107
第7章 组建中小型局域网	110
7.1 中小型网络工程设计	110
7.1.1 需求分析	110
7.1.2 方案设计	111
7.1.3 通信介质和网络设备的选取	114
7.1.4 网络综合布线	116
7.2 网络工程施工	119
7.2.1 施工准备	119
7.2.2 综合布线线缆施工	120
7.2.3 配置交换机	124
7.2.4 连接网络	131
7.3 系统测试与验收	139
7.3.1 系统测试	139
7.3.2 系统验收	140
7.3.3 工程文档	141
7.4 习题	142
第8章 局域网互联与接入	144
8.1 TCP/IP	144
8.1.1 概述	144
8.1.2 体系结构	146
8.1.3 IP 地址	149
8.1.4 IPv6	152
8.2 网络互联和接入技术	154
8.2.1 网络互联技术	154
8.2.2 网络接入技术	156
8.3 网络互联和接入配置	159
8.3.1 路由器概述	159
8.3.2 路由器接入配置	164
8.3.3 ADSL 接入配置	167
8.4 习题	169
第9章 网络管理技术	171
9.1 网络管理概述	171
9.1.1 网络管理的定义和目标	171
9.1.2 网络管理系统模型	171

9.2	OSI 网络管理标准	172
9.3	网络管理协议	174
9.3.1	简单网络管理协议(SNMP)	174
9.3.2	其他网络管理协议	175
9.4	常见网络故障检测与分析	176
9.4.1	网络故障概述	176
9.4.2	典型的网络故障	179
9.4.3	常用命令的使用	181
9.4.4	常见网络故障分析及处理	189
9.5	习题	193
第 10 章	网络安全管理	194
10.1	网络安全概述	194
10.1.1	网络安全概念	194
10.1.2	网络安全威胁	196
10.1.3	网络安全策略	197
10.2	密码技术	201
10.2.1	数据加密技术	201
10.2.2	数字证书和公钥基础设施	203
10.3	防火墙技术	205
10.3.1	防火墙的类型和体系结构	205
10.3.2	SSL 协议的实现原理	209
10.4	网络攻击与入侵检测技术	211
10.4.1	网络攻击的方法	211
10.4.2	入侵检测系统概述	216
10.5	网络病毒防范技术	217
10.5.1	网络病毒的特点及危害	217
10.5.2	防病毒技术	218
10.6	习题	220
第 11 章	计算机网络操作系统	222
11.1	网络操作系统概述	222
11.1.1	网络操作系统的概念	222
11.1.2	网络操作系统的类型	222
11.1.3	网络操作系统的功能和组成	224
11.1.4	典型的网络操作系统	225
11.2	Windows Server 2008 的安装	228
11.2.1	Windows Server 2008 简介	228
11.2.2	安装 Windows Server 2008	229
11.3	Windows Server 2008 的基本配置	231
11.3.1	磁盘管理	231

11.3.2 文件管理	236
11.3.3 用户管理	239
11.4 习题	241
第 12 章 基本网络服务	243
12.1 域名服务器	243
12.1.1 域名服务系统	243
12.1.2 DNS 的安装与配置	248
12.2 动态主机配置服务	253
12.2.1 DHCP 服务概述	253
12.2.2 DHCP 服务的工作原理	254
12.2.3 DHCP 服务器的安装与配置	257
12.3 习题	260
第 13 章 IIS 服务器的配置与管理	262
13.1 IIS 服务器概述	262
13.1.1 WWW 服务工作原理	262
13.1.2 IIS 的相关概念	264
13.1.3 Web 服务器角色概述	266
13.1.4 安装 IIS	267
13.2 Web 网站的管理和配置	269
13.2.1 IIS 的配置与管理	269
13.2.2 Web 网站安全和性能管理	279
13.3 习题	280
第 14 章 FTP 服务	282
14.1 FTP 服务工作原理	282
14.2 在 Windows Server 2008 下配置 FTP 服务	283
14.2.1 启动和配置 FTP 服务器	283
14.2.2 站点的维护与管理	287
14.3 用 Serv-U 创建 FTP 服务	289
14.3.1 Serv-U 的安装和配置	289
14.3.2 Serv-U 的访问	296
14.3.3 Serv-U 的管理	300
14.4 习题	302
第 15 章 网络的其他高级服务	304
15.1 路由和远程访问	304
15.1.1 安装路由和远程访问	304
15.1.2 NAT(网络地址转换)	306
15.1.3 VPN(虚拟专用网络)	311
15.1.4 管理远程访问服务器	318

15.2 代理服务器	322
15.2.1 安装 WinRoute	322
15.2.2 管理 WinRoute	324
15.3 习题	329
参考文献	331

第1章 计算机网络概述

计算机网络给人们的工作、学习和生活带来了革命性的变化。2010年1月15日，中国互联网络信息中心（CNNIC）在北京发布了《第25次中国互联网络发展状况统计报告》。报告显示，截至2009年底，我国互联网普及率以28.9%的比例超过了21.9%的全球平均水平。同时，我国网民数达到3.84亿，宽带网民数达到3.46亿，国家CN域名数达到1682万，3项指标继续稳居世界排名第一。

同时，随着3G时代的到来，无线互联网将呈现出爆发式的增长趋势。而在网络求职、网络购物等实用型互联网应用率大幅增长的同时，网络音乐、网络视频等娱乐型应用的使用率则呈现下行趋势，我国互联网正经历着由娱乐化应用向价值应用时代的转变。

1.1 计算机网络的产生和发展

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。通信技术是一门经典的技术，因为人类早在19世纪30年代就发明了电报，19世纪70年代发明了电话，而计算机是20世纪中叶的发明。计算机技术和通信技术的结合却是最近几十年的事情。最初，将一台主计算机经通信线路与多个终端互联所形成的多用户分时系统称为计算机网络，但这和现代计算机网络的概念相差甚远。

随着在半导体技术，主要包括大规模集成电路（LSI）和超大规模集成电路（VLSI）技术上取得的进展，计算机网络迅速地应用到计算机和通信领域。一方面，通信网络为计算机之间数据的传输和交换提供了必要的手段；另一方面，数字信号技术的发展已渗透到通信技术中，又推动了通信网络的各项性能的提高。

计算机网络的发展可分为5个阶段，即面向终端的计算机网络阶段、计算机网络互联阶段、标准化系统阶段、高速网络互联阶段和未来网络融合阶段。

1.1.1 面向终端的计算机网络阶段

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。用一台中央主机连接大量地理上处于分散位置的终端，如20世纪50年代初美国的SAGE系统。

如图1-1所示，为减轻中心计算机的负载，在通信线路和计算机之间设置了一个前端处理机（FEP）或通信控制器（CCU），专门负责与终端之间的通信控制，使数据处理和通信控制分工。在终端机较集中的地区，采用了集中管理器（集中器或多路复用器）用低速线路把附近群集的终端连起来，通过Modem及高速线路与远程中心计算机的前端机相连。这样的远程联机系统既提高了线路的利用率，又节约了远程线路的投资。

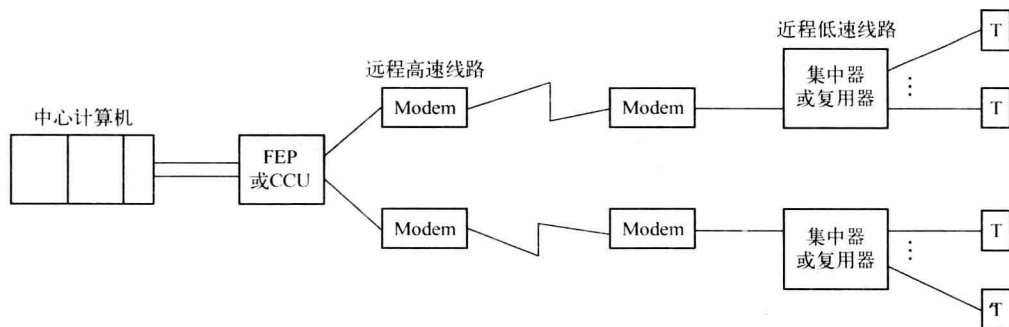


图 1-1 以单个计算机为中心的面向终端远程联机系统

1.1.2 计算机网络互联阶段

20 世纪 60 年代中期，出现了多台计算机互联的系统，开创了“计算机-计算机”通信时代，并存多处理中心，实现资源共享。美国的 ARPA 网，IBM 的 SNA 网，以及 DEC 的 DNA 网都是成功的典例。这个时期的网络产品是相对独立的，没有统一标准。

第一代计算机网络是面向终端的，是一种以单个主机（计算机）为中心的星形网络，各终端通过通信线路共享主机的硬件和软件资源。而第二代计算机网络则强调了网络的整体性，用户不仅可以共享与之直接相连的主机的资源，而且还可以通过通信子网共享其他主机或用户的软硬件资源，如图 1-2 所示。

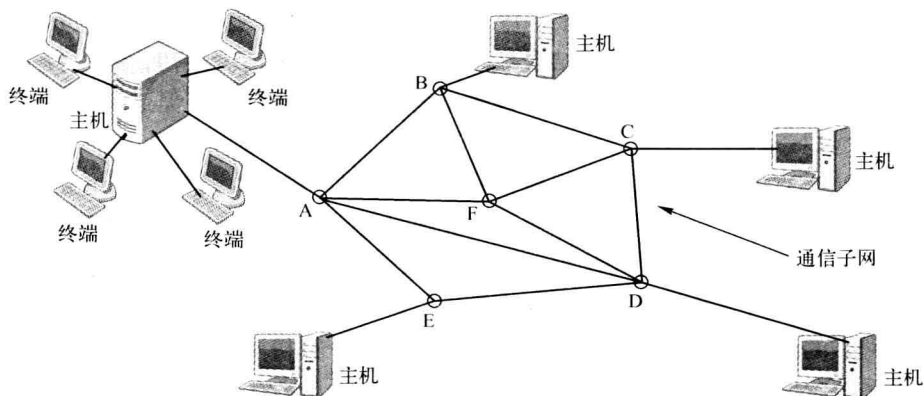


图 1-2 使用通信子网的计算机网络

在谈到第二代计算机网络时，必须强调分组交换（Packet Switching）概念。分组交换也称为包交换，它产生于第二代计算机网络，同样是现代计算机网络的技术基础。然而，在分组交换出现之前，计算机网络还使用过电路交换（Circuit Switching）的通信方式。有关电路交换和分组交换的详细内容将在本书第 2 章中专门进行介绍。

1.1.3 标准化系统阶段

早期计算机之间的组网是有条件的，在同一网络中只能存在同一厂家生产的计算机，其他厂家生产的计算机无法接入。这种现象的出现，一方面与当时的条件有关，因为当时的计

算机还远不如现在这样普及，更谈不上计算机之间的互联；另一方面也与未建立相关的标准有关，当时的计算机网络只是部分高等学府或科研机构针对自己的工作特点而建立的，还未能在大范围内（如不同的单位之间）进行连接，他们各自为政，缺乏一个统一的标准。针对这种情况，出现了第三代计算机网络。第三代计算机网络的特点是制定了统一的不同计算机之间互联的标准，从而实现了不同厂家生产的计算机之间互联成网。

计算机网络系统是非常复杂的，计算机之间的通信涉及许多复杂的技术，为实现计算机网络的通信，采用了分层的方法来解决复杂的问题，其中比较著名的有 SNA 和 OSI。

1974 年，美国 IBM 公司公布了它研制的网络分层模型系统网络体系结构（System Network Architecture, SNA），SNA 是一种使用较为普遍的网络体系结构模型。尽管现在 SNA 模型被认为是一种旧网络模型，但仍然得到了普遍发展。SNA 的设计采用了 IBM 大型机使用的主机到终端的通信模型。SNA 模型只有 6 层，分别是数据链路层（DLC）、路径控制层（Path Control）、传输控制层（Transmission Control）、数据流控制层（Data Flow Control）、表示层服务（Presentation Services）和事务层服务（Presentation Services）。

1977 年前后，国际标准化组织（International Standardization Organization, ISO）成立了一个专门机构，提出了一个各种计算机能够在世界范围内互联成网的标准框架，即著名的开放系统互联参考模型（Open System Interconnect/Reference Model, OSI/RM），简称为 OSI。OSI 模型共分为 7 层，从下到上依次是物理层（Physical Layer）、数据链路层（DLC）、网络层（Network Layer）、传输层（Transport Layer）、会话层（Session Layer）、表示层（Presentation Layer）和应用层（Application Layer）。OSI 参考模型的提出，解决了不同厂家生产的计算机之间的互联问题。现代计算机网络便是以 OSI 模型为标准进行工作的。

有关 OSI 参考模型的详细内容将在本书的第 3 章中进行详细介绍。

1.1.4 高速网络互联阶段

第四代计算机网络是在进入 20 世纪 90 年代后，随着数字通信的出现而产生的，其特点是综合化和高速化。

综合化是指采用交换的数据传送方式将多种业务综合到一个网络中完成。例如人们一直在使用一种与计算机网络很不相同的电话网传送语音信息，但是，现在已经可以将多种业务，如语音、数据和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。

网络的高速化在近年来显得非常突出。例如以太网的速率，在短短的十几年间就从当初的 10 Mbit/s，发展到后来的 100 Mbit/s、1000 Mbit/s，现在运行速率达到 10000 Mbit/s 的万兆以太网也得到了广泛应用。

网络向综合化和高速化发展，关键有两个原因：技术发展和应用需求。其中，进入 20 世纪 90 年代后，计算机技术、通信技术，以及以互联网络为基础的计算机网络技术得到了突飞猛进的发展；另外，1993 年 9 月 15 日，美国政府发布了一个在全世界引起很大反应的文件——《国家信息基础设施（NII）行动计划》。NII 是 National Information Infrastructure 的缩写，因此该文件也称为“NII 行动计划”，也被通俗地称为“信息高速公路”。NII 行动计划明确了美国国家信息基础设施建设的总体目标，随即全世界其他国家也纷纷制定和建立了本国的 NII。

1994 年 9 月美国政府又提出了建立全球信息基础设施（GII），建议将各国的 NII 互联起来组成世界范围的 NII，从而极大地推动了计算机网络的发展。

1.1.5 计算机网络的未来趋势

作为世界上最大的网络系统, Internet 的发展经历了研究网、运行网和商业网 3 个阶段。至今, 全世界没有人能够知道 Internet 的确切规模。Internet 正以当初人们始料不及的惊人速度向前发展, 今天的 Internet 已经从各个方面逐渐改变人们的工作和生活方式。人们可以随时从网上了解当天最新的天气信息、新闻动态和旅游信息, 可看到当天的报纸和最新杂志, 可以足不出户在家里炒股、网上购物、收发电子邮件, 以及享受远程医疗和远程教育等。

Internet 的意义并不在于它的规模, 而在于它提供了一种全新的、全球性的信息基础设施。当今世界正向知识经济时代迈进, 信息产业已经发展成为世界发达国家的新兴支柱产业, 成为推动世界经济高速发展的新的源动力, 并且广泛渗透到各个领域, 特别是近几年来国际互联网络及其应用的发展, 从根本上改变了人们的思想观念和生产生活方式, 推动了各行各业的发展, 并且成为知识经济时代的一个重要标志。Internet 已经构成全球信息高速公路的雏形和未来信息社会的蓝图。纵观 Internet 的发展史, 可以看出 Internet 的发展趋势主要表现在如下几个方面。

1. 运营产业化

以 Internet 运营为产业的企业迅速崛起, 从 1995 年 5 月开始, 多年资助 Internet 研究开发的美国科学基金会 (NSF) 退出 Internet, 把 NFSnet 的经营权转交给美国 3 家最大的私营电信公司 (即 Sprint、MCI 和 ANS), 这是 Internet 发展史上的重大转折。

2. 应用商业化

随着 Internet 对商业应用的开放, 它已成为一种十分出色的电子化商业媒介。众多公司和企业不仅把它作为市场销售和客户支持的重要手段, 而且把它作为传真、快递及其他通信手段的廉价替代品, 借以形成与全球客户保持联系和降低日常的运营成本。如电子邮件、IP 电话、网络传真、VPN 和电子商务等, 日渐受到人们的重视便是最好例证。

3. 互联全球化

Internet 虽然已有 30 来年的发展历史, 但早期主要是限于美国国内的科研机构、政府机构和它的盟国范围内使用。随着各国纷纷提出适合本国国情的信息高速公路计划, 现在已迅速形成了世界性的信息高速公路建设热潮, 各个国家都在以最快的速度接入 Internet。

4. 互联宽带化

随着网络基础的改善、用户接入方面新技术的采用、接入方式的多样化和运营商服务能力的提高, 因为接入网速率慢而形成的瓶颈问题将会得到进一步改善, 上网速度将会更快, 带宽瓶颈约束将会消除, 互联必然宽带化, 从而促进更多的应用在网上实现, 并能满足用户多方面的网络需求。

5. 多业务综合平台化、智能化

随着信息技术的发展, 互联网将成为图像、语音和数据“三网合一”的多媒体业务综合平台, 并与电子商务、电子政务、电子公务、电子医务和电子教学等交叉融合。10 ~ 20 年内, 互联网将超过报刊、广播和电视的影响力, 逐渐形成“第四媒体”。

综上所述, 随着电信、电视和计算机“三网融合”趋势的加强, 未来的互联网将是一个真正的多网合一、多业务综合平台和智能化的平台, 未来的互联网是移动 + IP + 广播多媒体网络世界, 它能融合现今所有的通信业务, 并能推动新业务的迅猛发展, 给整个信息技

术产业带来一场革命。

1.2 计算机网络的概念

计算机网络就是为了实现信息共享而利用通信线路连接起来的两台或多台独立计算机的集合。

1.2.1 计算机网络的定义

通常认为,计算机网络就是利用通信线路,将分散在各地的具有独立功能的计算机相互连接,使其按照网络协议互相通信,实现资源共享的系统集合。因此,计算机网络应具备以下3个要素。

1. 通信线路

通信线路主要指传输介质,是计算机之间互相通信的物质基础。网络的发展,在很大程度上取决于通信线路的发展。通信线路一般包括双绞线、同轴电缆、光导纤维、微波和通信卫星等。

2. 独立功能的计算机

是指具有高速运算能力和内部存储能力,并由程序控制其操作过程的计算设备。因此,网络中的计算机,从本质上讲,它的运转并不必须依赖于网络中的其他设备,脱离网络,它仍然能够处理各种业务;反过来,这台计算机同样也不能干预网络中其他计算机的工作,如启动、停止等。任意两台计算机之间没有主从关系。

3. 网络协议

所谓协议,就是大家共同遵守的规则和约定。网络协议,只能由一些公认的国际组织所制定,能够制定协议的常见国际组织包括:国际标准化组织(ISO),它主要制定了著名的开放系统互联参考模型OSI;美国电子电气工程师协会IEEE,它制定了局域网的各种通信标准;国际电信电话咨询委员会CCITT(即现在的国际电信联盟(ITU)),它制定了X.25、X.75等X系列广域网通信标准。

1.2.2 计算机网络的基本组成

尽管现在的计算机网络很多,但不同的计算机网络都有一个共同的特点,就是它们都由3个部分组成,即网络硬件、传输介质和网络软件,如图1-3所示。

1. 网络硬件

网络硬件是构成网络的结点,包括计算机和网络互联设备。作为网络硬件的计算机可以是服务器,也可以是工作站。网络互联设备包括集线器、交换机和路由器等。有的网络硬件(如计算机)只有一个网络接口;有的网络硬件(如各种网络互联设备)可能有几个、几十个甚至更多的网络接口,如集线器、交换机和大多数路由器。路由器这种特殊的网络互联设备,在网络中可以有一个网络接口,也可以有多个网络接口,这是由路由器在网络中的功能决定的。路由器用于连接多个网络,如果一台路由器用于连接多个物理网络,那么它需要多个物理网络接口;如果一台路由器用于连接多个逻辑网络,那么,它可以让多个逻辑接口共用一个物理接口。