

高职高专 21 世纪规划教材

计算机网络技术基础

周舸 编著



人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络技术基础 / 周舸编著. —北京: 人民邮电出版社, 2004.8
高职高专 21 世纪规划教材

ISBN 7-115-12511-2

I. 计... II. 周... III. 计算机网络—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 089584 号

内 容 提 要

本书是作者结合多年“计算机网络技术基础”课程的讲授经验和高职高专学生的实际情况精心编写而成的。全书共分 10 章, 比较系统地论述了计算机网络的基本概念、数据通信技术、计算机网络体系结构、局域网、广域网接入技术、网络互连技术、Internet 基础知识、网络操作系统以及网络安全技术。

本书力求反映当前高职高专教学的新思路、新方向, 对基础理论的讲述以应用为目的, 以必要、够用为度。全书内容充实, 结构层次清晰, 具有较强的针对性和实用性。语言叙述深入浅出、通俗易懂、简明扼要, 便于老师教学和学生自学。为了让读者能够及时地检查自己的学习效果, 把握自己的学习进度, 每章后面都附有丰富的习题, 并在书后附有各章习题的参考答案。

本书既可作为高职高专计算机及相关专业的教材, 又可作为广大计算机网络爱好者的参考读物。

高职高专 21 世纪规划教材

计算机网络技术基础

-
- ◆ 编 著 周 舸
责任编辑 邹文波
 - ◆ 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>
读者热线 010-67129259
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 14
字数: 332 千字
印数: 1-5 000 册
- 2004 年 8 月第 1 版
2004 年 8 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-12511-2/TP · 4125

定价: 19.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

前 言

随着信息技术的飞速发展，计算机影响着社会生活的各个领域。计算机网络是计算机技术与通信技术相结合的产物。经过半个多世纪的发展，网络技术取得了长足的进步，尤其是在过去的十几年里，计算机网络已经渗透到了现代社会的方方面面。目前，网络技术已广泛应用于军事、科研、企业管理、金融与商业电子化、远程教育、办公自动化等领域。它已经成为了一种全社会的、经济的、快速的存取信息的必要手段，并以一种前所未有的方式改变着我们的生活。在未来的社会中，网络将成为人们生活当中必不可少的现代化设备。与此同时，社会对网络人才的需求也越来越迫切，要求越来越多的人掌握计算机网络的基础知识。因此“计算机网络技术基础”已经成为了当代大学生的一门重要课程，为了更好地满足广大高职高专院校的学生在有限的时间内对网络知识的学习，作者结合多年的讲授经验和学生的实际情况，编写了这本教材。

本教材共分 10 章，参考教学时数为 45 学时。第 1 章主要是对计算机网络的基本概念、功能、分类、应用以及 Internet 在我国的发展现状等内容进行介绍，让读者对计算机网络有一个初步的了解；第 2 章介绍了数据通信的基本概念，详细讨论了网络传输介质的基本特性、数据交换技术、数据传输技术以及数据的编码和差错控制等问题，让读者理解和掌握一些必要的通信知识；第 3 章介绍了网络体系结构和网络协议的基本概念，详细讨论了 OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型各层的功能和协议，并对两类参考模型的优劣进行分析和比较，本章的内容较抽象，读者应多注意理解和掌握；第 4 章介绍了局域网的基本概念、特点和拓扑结构，详细讨论了传统局域网和快速局域网的工作原理、技术特点和组网技术，本章是全书的重点；第 5 章介绍了广域网的基本概念、特点和结构，详细讨论了常见的几种广域网接入技术，如 DDN、ISDN、PSTN 和 ADSL 等；第 6 章介绍了网络互连的基本概念、互连的类型与层次，并详细讨论了典型网络互连设备（中继器、网桥、路由器和网关）的基本工作原理；第 7 章介绍了 Internet 的基本概念和基本特点，并对 Internet 的物理结构、协议结构、地址结构、子网掩码、域名系统以及接入方式等进行了系统的讨论；第 8 章介绍了网络操作系统的基本概念、特点和功能，并对常见的网络操作系统（UNIX、NetWare、Windows NT Server 等）的技术特点进行了详细的讨论；第 9 章讨论了网络安全的重要性、网络防火墙的主要类型和技术特点、计算机病毒的基本概念及防护措施，以及网络加密技术和入侵检测技术等问题；第 10 章主要讲述了网络实验方面的内容。

在本书的编写过程中，作者力求反映当前高职高专教学的新思路、新方向，书中的基础理论以应用为目的，以必要、够用为度。在教材内容的选取上更注重了针对性和实用性，在内容的叙述上尽量做到深入浅出、循序渐进、通俗易懂和简明扼要，便于老师的教学和读者的自学。为了让读者能够在较短的时间内掌握教材的内容，并能及时地检查自己的学习效果，巩固加深理解，每章后面都附有丰富的习题，并在书后附有各章习题的参考答案。

在本书的编写过程中得到了刘乃琦教授（电子科技大学）、龚荣武教授（四川大学）和马在强教授（四川省计算机应用研究所）的关心和指导，得到了作者家属的大力支持。在此向所有关心和支持本书出版的同志表示衷心的感谢。

限于作者的学术水平，错误和不妥之处在所难免，敬请有关专家和广大读者批评指正。

编 者

2004年7月

目 录

第 1 章	计算机网络基础知识	1
1.1	计算机网络的基本概念	1
1.1.1	什么是计算机网络	1
1.1.2	通信子网和资源子网	1
1.2	计算机网络的产生与发展	2
1.3	计算机网络的功能	4
1.4	计算机网络的分类	5
1.5	计算机网络的应用以及在我国现状	6
1.5.1	计算机网络的应用	6
1.5.2	计算机网络在我国现状	7
1.6	小结	9
	习题	10
第 2 章	数据通信技术	12
2.1	数据通信的基本概念	12
2.1.1	信息、数据与信号	12
2.1.2	数字信号与模拟信号	13
2.1.3	基带信号与宽带信号	13
2.1.4	信道	13
2.1.5	传输速率与带宽	14
2.1.6	通信方式	14
2.2	传输介质的主要特性和应用	15
2.2.1	传输介质的主要类型	15
2.2.2	双绞线 (Twisted Pair)	15
2.2.3	同轴电缆 (Coaxial Cable)	16
2.2.4	光缆 (Fiber Optical Cable)	17
2.2.5	双绞线、同轴电缆与光缆的性能比较	18
2.3	无线与卫星通信技术	19
2.3.1	电磁波谱	19
2.3.2	无线通信	20
2.3.3	微波通信	20
2.3.4	卫星通信	21

2.4	数据交换技术	22
2.4.1	线路交换	22
2.4.2	存储/转发式交换	22
2.5	数据传输技术	24
2.5.1	基带传输技术	24
2.5.2	频带传输技术	24
2.5.3	多路复用技术	26
2.6	数据编码技术	28
2.6.1	数据编码的类型	28
2.6.2	数字数据的模拟信号编码	28
2.6.3	数字数据的数字信号编码	29
2.6.4	脉冲编码调制	30
2.7	差错控制技术	31
2.7.1	差错产生的原因与差错类型	31
2.7.2	差错的控制	31
2.8	小结	34
	习题	35

第 3 章 计算机网络体系结构 38

3.1	网络体系结构与网络协议	38
3.1.1	什么是网络体系结构	38
3.1.2	什么是网络协议	38
3.1.3	网络协议的分层	39
3.2	OSI 参考模型	41
3.2.1	OSI 参考模型的概念	41
3.2.2	OSI 参考模型各层的功能	41
3.2.3	OSI 参考模型中的数据传输过程	43
3.3	TCP/IP 参考模型	44
3.3.1	TCP/IP 协议簇的历史	44
3.3.2	TCP/IP 参考模型各层的功能	44
3.4	OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型的比较	46
3.4.1	两种模型的比较	46
3.4.2	OSI 参考模型的缺点	47
3.4.3	TCP/IP 参考模型的缺点	47
3.4.4	网络参考模型的建议	47
3.5	小结	48
	习题	49

第 4 章 局域网 51

4.1	局域网概述	51
4.2	局域网的特点及其基本组成	52
4.3	局域网拓扑结构	54
4.4	局域网体系结构与 IEEE 802 标准	56
4.4.1	局域网的传输介质和媒体访问控制方法	56
4.4.2	局域网参考模型	57
4.4.3	IEEE 802 局域网标准	57
4.5	局域网组网技术	58
4.5.1	以太网 (Ethernet)	58
4.5.2	IBM 令牌环网	63
4.6	快速网络技术	65
4.6.1	快速以太网组网技术	65
4.6.2	交换式以太网组网技术	67
4.6.3	千兆位以太网组网技术	69
4.6.4	ATM 技术	71
4.7	小结	72
	习题	73
第 5 章	广域网接入技术	76
5.1	广域网 (WAN) 概述	76
5.2	几种常见的广域网接入技术	77
5.2.1	数字数据网 (DDN)	77
5.2.2	综合业务数字网 (ISDN)	79
5.2.3	宽带综合业务数字网 (B-ISDN)	80
5.2.4	公用分组交换网 (PSDN)	81
5.2.5	帧中继 (Frame Relay)	83
5.2.6	数字用户线路 xDSL	85
5.2.7	Cable Modem	87
5.3	小结	88
	习题	89
第 6 章	网络互连技术	93
6.1	网络互连的基本概念	93
6.1.1	网络互连概述	93
6.1.2	网络互连的要求	94
6.2	网络互连的类型和层次	94
6.2.1	网络互连的类型	94
6.2.2	网络互连的层次	95
6.3	典型网络互连设备	96

6.3.1 中继器 (Repeater)	96
6.3.2 网桥 (Bridge)	97
6.3.3 路由器 (Router)	98
6.3.4 网关 (Gateway)	101
6.4 小结	102
习题	103

第 7 章 Internet 基础知识 106

7.1 Internet 基本概念	106
7.1.1 什么是 Internet	106
7.1.2 Internet 的特点	106
7.2 Internet 的产生与发展	107
7.3 Internet 的主要功能与服务	108
7.3.1 Internet 的主要功能	108
7.3.2 Internet 的主要服务	109
7.4 Internet 的结构	111
7.4.1 Internet 的物理结构	111
7.4.2 Internet 协议结构与 TCP/IP	112
7.4.3 客户机/服务器的工作模式	115
7.5 Internet 地址结构	115
7.5.1 什么是 IP 地址	115
7.5.2 IP 地址的组成与分类	116
7.5.3 Internet 上的几个特殊 IP 地址	117
7.6 子网和子网掩码	118
7.6.1 子网	118
7.6.2 子网掩码	118
7.6.3 子网掩码的确定	119
7.6.4 A 类、B 类、C 类 IP 地址的标准子网掩码	119
7.7 域名系统 (DNS)	119
7.7.1 域名系统的层次命名机构	120
7.7.2 域名的表示方式	121
7.7.3 域名服务器和域名的解析过程	121
7.8 Internet 的接入方式	122
7.8.1 什么是 ISP	122
7.8.2 通过专线接入 Internet	123
7.8.3 通过 SLIP/PPP 拨号接入 Internet	123
7.9 小结	124
习题	125

第 8 章	网络操作系统	129
8.1	网络操作系统概述	129
8.1.1	网络操作系统的基本概念	129
8.1.2	网络操作系统的基本功能	131
8.1.3	网络操作系统的发展	131
8.2	Windows NT Sever 操作系统	133
8.2.1	Windows NT Sever 的发展	133
8.2.2	Windows NT Sever 的特点	133
8.3	Windows 2000 Sever 操作系统	134
8.3.1	Windows 2000 Server 简介	134
8.3.2	Windows 2000 Server 的特点	135
8.4	NetWare 操作系统	136
8.4.1	NetWare 操作系统的发展与组成	136
8.4.2	NetWare 操作系统的特点	137
8.5	UNIX 操作系统	140
8.5.1	UNIX 操作系统的发展	140
8.5.2	UNIX 操作系统的特点	140
8.6	Linux 操作系统	141
8.6.1	Linux 操作系统的发展	141
8.6.2	Linux 操作系统的特点	142
8.7	小结	143
	习题	143
第 9 章	网络安全	146
9.1	网络安全的现状与重要性	146
9.2	网络防火墙技术	148
9.2.1	防火墙的基本概念	148
9.2.2	防火墙的主要类型	149
9.2.3	主要的防火墙产品	152
9.3	网络防病毒技术	153
9.3.1	计算机病毒	154
9.3.2	网络病毒的危害及感染网络病毒的主要原因	157
9.3.3	网络防病毒软件的应用	158
9.3.4	网络工作站防病毒的方法	159
9.4	网络加密与入侵检测技术	160
9.4.1	网络加密技术	160
9.4.2	入侵检测技术	163
9.5	网络安全技术的发展前景	165

9.5.1	网络加密技术的发展前景	165
9.5.2	入侵检测技术的发展趋势	166
9.5.3	IDS 的应用前景	167
9.6	小结	167
	习题	168
第 10 章	网络实验	172
10.1	实验 1 理解网络的基本要素	172
10.2	实验 2 双绞线的制作与应用	177
10.3	实验 3 Windows 网络配置和 TCP/IP 协议配置	181
10.4	实验 4 网络连接性能的测试	186
10.5	实验 5 组建 Windows 98 对等网	191
10.6	实验 6 Windows 2000 Server 和网络服务的安装	196
附录	习题参考答案	207
参考文献	212

第 1 章

计算机网络基础知识

计算机网络是当今最热门的学科之一，在过去的几十年里取得了长足的发展。近十几年来，随着因特网（Internet）日益深入到千家万户，网络已经成为一种全社会经济而快速地存取信息的必要手段。因此，网络技术的发展对未来的信息产业乃至整个社会都将产生深远的影响。

为了使初学者对计算机网络有一个全面的、感性的认识，本章将从介绍计算机网络的发展历程入手，对网络的功能定义、分类、应用以及在我国的发展现状等进行系统的介绍。

本章的学习目标：

- 掌握计算机网络通信子网和资源子网的基本概念；
- 了解计算机网络产生的历史背景与发展的四个阶段；
- 理解计算机网络的功能；
- 掌握计算机网络的分类；
- 理解计算机网络在当今社会的应用；
- 了解计算机网络在我国的发展现状。

1.1 计算机网络的基本概念

1.1.1 什么是计算机网络

计算机网络是现代通信技术与计算机技术相结合的产物。所谓计算机网络，就是把分布在不同地理区域的计算机与专门的外部设备用通信线路互连而成的规模大、功能强的网络系统，它使众多的计算机可以方便地互相传递信息，共享硬件、软件和数据信息等资源。

计算机网络主要包含连接对象、连接介质、连接的控制机制和连接的方式等 4 个方面。“对象”主要是指各种类型的计算机（如大型机、微型机和工作站等）和其他数据终端设备；“介质”是指通信线路（如双绞线、同轴电缆、光缆和微波等）和通信设备（如网桥、网关、中继器和路由器等）；“控制机制”主要是指网络协议和各种网络软件；“连接方式”主要是指网络所采用的拓扑结构（如星型、环型、总线型和网状型等）。

1.1.2 通信子网和资源子网

从功能上分，计算机网络系统可以分为通信子网和资源子网两部分。通信子网提供数据通信的能力，资源子网提供网络上的资源以及访问能力。

1. 通信子网

通信子网由通信控制处理机（Communication Control Processor, CCP）、通信线路和其他

网络通信设备组成，主要承担全网的数据传输、转发、加工和转换等通信处理工作。

通信控制处理机在网络拓扑结构中通常被称为网络结点。其主要功能有两个，一是作为主机和网络的接口，负责管理和收发主机和网络所交换的信息；二是作为发送、接收、交换和转发信息的通信设备，负责接收其他网络结点送来的信息，并选择一条合适的通信线路发送出去，完成信息的交换和转发功能。

通信线路是网络结点间传输信息的通道。通信线路的传输介质主要有：双绞线、同轴电缆、光缆、无线电和微波等。

2. 资源子网

资源子网主要负责全网的数据处理业务，向全网用户提供所需的网络资源和网络服务。它主要由主机（Host）、终端（Terminal）、终端控制器、连网外设以及软件资源和信息资源等组成。

主机（Host）是资源子网的重要组成部分，它既可以是大型机、中型机或小型机，也可以是局域网中的微型机。主机是软件资源和信息资源的拥有者，一般通过高速线路将它们和通信子网中的结点相连。

终端（Terminal）是直接面向用户的交互设备。终端的种类很多，如交互终端、显示终端、智能终端和图形终端等。

连网外设主要是指网络中的一些共享设备，如高速打印机、绘图仪和大容量硬盘等。

1.2 计算机网络的产生与发展

纵观计算机网络的发展历史可以发现，它和其他事物的发展一样，也经历了从简单到复杂，从低级到高级，从单机到多机的过程。在这一过程中，计算机技术和通信技术紧密结合，相互促进，共同发展，最终产生了计算机网络。计算机网络的发展大体上可以分为四个阶段：面向终端的通信网络阶段、计算机网络阶段、网络互联阶段和 Internet 与高速网络阶段。

1. 面向终端的通信网络阶段

1946年，世界上第一台数字计算机 ENIAC 的问世是计算机历史上划时代的里程碑，但最初的计算机数量稀少，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据制成纸带或卡片，再送到中心计算机进行处理。1954年，出现了一种称作收发器（Transceiver）的终端设备，通过它首次实现了将穿孔卡片上的数据沿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，计算机网络的原型就这样诞生了。

由于当初的计算机是为批处理而设计的，因此当计算机和远程终端相连时，必须在计算机上增加一个称为线路控制器（Line Controller）的接口。随着远程终端数量的增加，为避免一台计算机使用多个线路控制器，在20世纪60年代初期，出现了多重线路控制器（Multiple Line Controller），它可以和多个远程终端相连接，这样就构成了面向终端的第一代计算机网络。

在第一代计算机网络中，一台计算机与多台用户终端相连接，用户通过终端命令以交互的方式使用计算机系统，从而将单一计算机系统的各种资源分散到了多个用户手中，极大地提高了资源的利用率，同时也极大地刺激了用户使用计算机的热情，在一段时间内计算机用户的数量迅速增加。但这种网络系统存在着两个缺点：一是其主机系统的负荷较重，它既要

承担数据处理任务，又要承担通信任务，这样导致了系统响应时间过长；二是对于远程终端来讲，一条通信线路只能与一个终端相连，通信线路的利用率较低。

为提高通信的利用率，又出现了多机联机系统。这种系统的主要特点是在主机和通信线路之间设置前端处理机（FEP），如图 1-1（a）所示，它承担所有的通信任务，这样就减轻了主机的负荷，大大地提高了主机处理数据的效率。另外，在远程终端较密集处，增加了一个叫集中器（Concentrator）的设备。集中器的一端用低速线路与多个终端相连，另一端则用一条较高速的线路与主机相连，如图 1-1（b）所示，这样就实现了多台终端共享一条通信线路，提高了通信线路的利用率。

多机联机系统的典型代表为 1963 年在美国投入使用的航空订票系统（SABRAI），其中心是设在纽约的一台中央计算机，2 000 个售票终端遍布全国，使用通信线路与中央计算机相连。

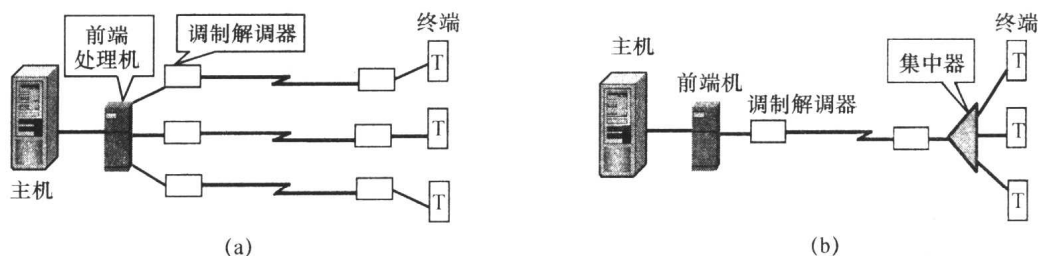


图 1-1 面向终端的通信网络系统示意图

2. 计算机网络阶段

随着计算机应用的发展以及计算机的普及和价格的降低，出现了多台计算机互连的需求。这种需求主要来自军事、科学研究、地区与国家经济信息分析决策和大型企业经营管理。他们希望将分布在不同地点且具有独立功能的计算机通过通信线路互连起来，彼此交换数据、传递信息，如图 1-2 所示。网络用户可以通过计算机使用本地计算机的软件、硬件与数据资源，也可以使用连网的其他地方的计算机软件、硬件与数据资源，以达到计算机资源共享的目的。这种通信双方都是计算机系统的网络就是计算机网络。

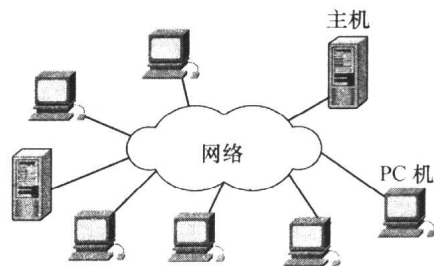


图 1-2 计算机网络系统示意图

这一阶段研究的典型代表是美国国防部高级研究计划局（Advanced Research Projects Agency, ARPA）的 ARPANET（通常称为 ARPA 网）。ARPANET 是世界上第一个实现了以资源共享为目的的计算机网络，所以人们往往将 ARPANET 作为现代计算机网络诞生的标志，现在计算机网络的很多概念都来自它。

ARPANET 对于推动计算机网络发展的意义是十分深远的。在它的基础上，20 世纪 70~80 年代计算机网络发展十分迅速，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。同时还出现了一些研究试验性网络、公共服务网络和校园网，例如美国加利福尼亚大学劳伦斯原子能研究所的 OCTOPUS 网、法国信息与自动化研究所的 CYCLADES 网、国际气象监测网 WWWN 和欧洲情报网 EIN 等。

在这一阶段中，公用数据网（Public Data Network, PDN）与局部网络（Local Network, LN）技术也得到了迅速的发展。总而言之，计算机网络发展的第二阶段所取得的成果对推动

网络技术的成熟和应用极为重要，它研究的网络体系结构与网络协议的理论成果为以后网络理论的发展奠定了坚实的基础，很多网络系统经过适当修改与充实后至今仍在广泛使用。目前国际上应用广泛的因特网（Internet）就是在 ARPANET 的基础上发展起来的。但是，20 世纪 70 年代后期，人们已经看到了计算机网络发展中出现的危机，那就是网络体系结构与协议标准的不统一限制了计算机网络自身的发展和应用。网络体系结构与网络协议标准必须走国际标准化的道路。

3. 计算机网络互联阶段

计算机网络发展的第三阶段——网络互联阶段是加速体系结构与协议国际化的研究与应用的时期。经过多年卓有成效的工作，1984 年，国际标准化组织（ISO）正式制定和颁布了“开放系统互联参考模型”（Open System Interconnection Reference Model, OSI RM）。ISO/OSI RM 已为国际社会所公认，成为研究和制定新一代计算机网络标准的基础。它使各种不同网络的互联、互相通信变为现实，实现了更大范围内的计算机资源共享。我国也于 1989 年在《国家经济系统设计与应用标准化规范》中明确规定选定 OSI 标准作为我国网络建设标准。1990 年 6 月 ARPANET 停止运行，完成了它的历史使命。随之发展起来的国际互联网，它的覆盖范围已遍及全球，全球各种各样的计算机和网络都可以通过网络互连设备连入国际互联网，实现全球范围内的数据通信和资源共享。

ISO/OSI RM 及标准协议的制定和完善正在推动计算机网络朝着健康的方向发展。很多大的计算机厂商相继宣布支持 OSI 标准，并积极研究和开发符合 OSI 标准的产品。各种符合 OSI RM 与协议标准的远程计算机网络、局部计算机网络与城市地区计算机网络已开始广泛应用。随着研究的深入，OSI 标准将日趋完善。

4. Internet 与高速网络阶段

目前计算机网络的发展正处于第四阶段。这一阶段计算机网络发展的特点是：互连、高速、智能与更为广泛的应用。Internet 是覆盖全球的信息基础设施之一，对于用户来说，它像是一个庞大的远程计算机网络，用户可以利用 Internet 实现全球范围的信息传输、信息查询、电子邮件、语音与图像通信服务等功能。实际上 Internet 是一个用网络互连设备实现多个远程网和局域网互连的国际网。

在 Internet 发展的同时，随着网络规模的扩大与网络服务功能的增多，高速网络与智能网络（Intelligent Network, IN）的发展也引起了人们越来越多的关注和兴趣。高速网络技术发展表现在宽带综合业务数字网（B-ISDN）、帧中继、异步传输模式（ATM）、高速局域网、交换式局域网与虚拟网络上。

1.3 计算机网络的功能

社会及科学技术的发展为计算机网络的发展提供了更加有利的条件。计算机网络与通信网络的结合，可以使众多的个人计算机不仅能够同时处理文字、数据、图像和声音等信息，而且还可以使这些信息四通八达，及时地与全国乃至全世界的信息进行交换。计算机网络的功能归纳起来主要有以下几点。

1. 数据通信

这是计算机网络最基本的功能，它为网络用户提供了强有力的通信手段。计算机网络建

设的主要目的之一就是使分布在不同物理位置的计算机用户相互通信和传送信息（如声音、图形、图像等）。计算机网络的其他功能都是在数据通信基础之上实现的，例如发送电子邮件、远程登录、联机会议和 WWW 等。

2. 资源共享

(1) 硬件和软件的共享

计算机网络允许网络上的用户共享不同类型的硬件设备，通常有打印机、光驱、大容量的磁盘以及高精度的图形设备等。软件共享，通常是指某一系统软件或应用软件（如数据库管理系统），如果它占用的空间较大，则可将其安装到一台配制较高的服务器上，并将其属性设置为共享，这样网络上的其他计算机就可以直接利用它，大大节省计算机的硬盘空间。

(2) 信息共享

信息也是一种宝贵的资源，Internet 就像一个浩瀚的海洋，有取之不尽，用之不竭的信息与数据。每一个连入 Internet 的用户都可以共享这些信息资源。例如，各类电子出版物、网上新闻、网上图书馆和网上超市等。

3. 均衡负荷与分布式处理

当网络中某台计算机的任务负荷太重时，可将任务分散到网络中的各台计算机上进行，或由网络中比较空闲的计算机分担负荷。这样既可以处理大型的任务，使得其中一台计算机不会负担过重，又提高了计算机的可用性，起到了均衡负荷和分布式处理的作用。

4. 提高计算机系统的可靠性

这也是计算机网络的一个重要功能。计算机网络中，每一台计算机都可以通过网络为另一台计算机做备份，以此来提高计算机系统的可靠性。这样，一旦网络中的某台计算机发生了故障，另一台可代替其完成所承担的任务，整个网络可以照常运转。

1.4 计算机网络的分类

用于计算机网络分类的标准很多，如拓扑结构、应用协议、传输介质和数据交换方式等等。但是这些标准只能反映网络某方面的特征，不能反映网络技术的本质。最能反映网络技术本质特征的分类标准是网络的覆盖范围，按网络的覆盖范围可以将网络分为局域网（LAN）、广域网（WAN）、城域网（MAN）和国际互联网（Internet），如表 1-1 所示。

表 1-1 不同类型网络之间的比较

网络种类	覆盖范围	分布距离
局域网	房间	10m
	建筑物	100m
	校园	1km
国际互联网	洲或洲际	1000km 以上
城域网	城市	10km 以上
广域网	国家	100km 以上

1. 局域网（Local Area Network, LAN）

局域网的地理分布范围在几 km 以内，一般局域网络建立在某个机构所属的一个建筑群

内或一个学校的内部,甚至几台计算机也能构成一个小型局域网络。由于局域网的覆盖范围有限,数据的传输距离短,因此局域网内的数据传输速率都比较高,一般在 $10\sim 100\text{Mbit/s}$,现在高速的局域网传输速率可达到 1000Mbit/s 。

2. 广域网 (Wide Area Network, WAN)

广域网也称为远程网,它是远距离的大范围的计算机网络。这类网络的作用是实现远距离计算机之间的数据传输和信息共享。广域网可以是跨地区、跨城市、跨国家的计算机网络,它的覆盖范围一般是几百 km 至几千 km 的广阔地理区域,通信线路大多借用公用通信网络(如公用电话网 PSTN)。由于广域网涉辖的范围很大,联网的计算机众多,因此广域网上的信息量非常大,共享的信息资源极为丰富。但是广域网的数据传输速率比较低,一般在 $64\text{kb/s}\sim 2\text{Mbit/s}$ 。

3. 城域网 (Metropolitan Area Network, MAN)

城域网的覆盖范围介于局域网和广域网之间,一般为几 km 至几十 km,实际上城域网的覆盖范围通常在一个城市内。

4. 国际互联网 (Internet)

Internet 并不是一种具体的网络技术,它是将同类和不同类的物理网络(局域网、广域网和城域网)通过某种协议互联起来的一种高层技术。

1.5 计算机网络的应用以及在我国现状

1.5.1 计算机网络的应用

随着现代信息社会进程的推进和通信、计算机技术的迅猛发展,计算机网络的应用也越来越普及,如今计算机网络几乎深入到社会的每一个领域。Internet 已成为家喻户晓的网络名称,它是当今世界上最大的计算机网络,同时也是一条贯穿全球的“信息高速公路主干道”。计算机网络主要提供如下一些服务,通过这些服务人们可将计算机网络应用于社会的方方面面。

1. 计算机网络在企事业单位中的应用

计算机网络可以使企事业单位内部实现办公自动化,做到各种软硬件资源共享。如果将内部网络连入 Internet 还可以实现异地办公。例如,通过 WWW 或电子邮件,公司就可以很方便地与分布在不同地区的子公司或其他业务单位建立联系,不仅能够及时地交换信息,而且实现了无纸办公。在外的员工通过网络还可以与公司保持通信,得到公司的指示和帮助。企业可以通过国际互联网,搜集市场信息并发布企业产品信息,取得良好的经济效益。

2. 计算机网络在个人信息服务中的应用

计算机网络在个人信息服务中的应用与单位网络的工作方式不同:家庭和个人一般拥有一台或几台微型计算机,它通过电话交换网或光纤连到公共数据网;家庭和个人一般希望通过计算机网络获得各种信息服务。一般来说,个人通过计算机网络获得的信息服务主要是以下3类。

(1) 远程信息的访问

我们可以通过 WWW 方式访问各类信息系统,它包括政府、教育、艺术、保健、娱乐、