



高职高专“十二五”规划教材



高职高专移动互联网时代人才培养系列教材

网络技术的应用

时瑞鹏 编著

清华大学出版社





高职高专“十二五”规划教材

网络融合

高职高专移动互联网时代人才培养系列教材

网络技术的应用

时瑞鹏 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

随着计算机网络技术的迅速发展,其应用范围越来越广泛,类型也越来越多样化。3G 技术、三网融合已成为网络发展的必然趋势。本书针对职业教育网络技术相关专业的特点,摒弃过时的、陈旧的知识,补充了新知识、新技术,并结合实际工程需要,采用案例讲解等手段,深入浅出地介绍计算机网络的基础知识及主要应用。本书主要内容包括网络技术概述、数据通信技术、计算机网络体系结构、网络组建、网络接入、网络操作系统的配置、常用网络应用及网络应用开发技术简介等。

本书适合作为高职高专院校计算机网络、计算机应用、通信技术、电子信息等专业的专业基础课教材,也适合相关工程技术人员工作时参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

网络技术及应用/时瑞鹏编著. —北京:清华大学出版社,2012.12

(网络融合·高职高专移动互联网时代人才培养系列教材)

ISBN 978-7-302-29448-1

I. ①网… II. ①时… III. ①计算机网络—高等职业教育—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 161333 号

责任编辑:孟毅新

封面设计:杜 群

责任校对:袁 芳

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795764

印 刷 者:三河市君旺印装厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:15.75

字 数:382 千字

版 次:2012 年 12 月第 1 版

印 次:2012 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:32.00 元

产品编号:043466-01

前 言

随着人类进入信息化社会,网络技术改变了人们的生产方式和生活方式,掌握网络技术、应用网络进行工作和学习是对 21 世纪大学生科学素质和技能的基本要求。特别是近几年,网络技术飞速发展,网络应用渗透到了各个领域,网络应用层出不穷,计算机网络、广电网络、电信网络相互融合,对学习者提出了更高的要求。针对这些变化,本书以计算机网络技术为主,结合广电网络、电信网络对网络技术的原理、技术、应用做了较为系统的阐述,在内容编排上充分考虑到初学者的基础及需求,通过实际应用及有代表性的实例,让读者能够直观、快速地掌握网络的相关概念及主要应用。

本书共分八章。其中,第 1 章主要介绍了网络技术的发展及计算机网络与广电网络、电信网络的三网融合要领及发展趋势;第 2 章介绍了数据通信的基础,主要介绍了目前最为实用的数字通信技术;第 3 章对 OSI、TCP/IP、IEEE 等比较经典的网络体系结构进行了详细的剖析和比较;第 4 章介绍了网络组建所需的主要操作,让读者掌握常用网络的组建配置方法。第 5 章介绍了目前常见的 Internet 接入方式;第 6 章分别以 Windows Server 和 Linux 为例,介绍了一些常用网络服务器的配置过程;第 7 章结合当前实际情况,介绍了常见的一些网络应用;第 8 章对网络应用开发技术做了简单介绍,主要介绍了 Socket 网络编程的基本思想。

本书重在应用,摒弃了那些“过时的、陈旧的”网络技术,针对当下热点,以实际应用为例,深入浅出地介绍了网络技术。由于编者水平有限,本书难免有不足之处,欢迎广大读者和同仁批评指正。

作 者

2012 年 11 月

目 录

第 1 章 网络技术概述	1
1.1 计算机网络	1
1.1.1 计算机网络的定义	1
1.1.2 计算机网络的发展历程	2
1.1.3 计算机网络的组成	8
1.1.4 计算机网络的功能与应用	10
1.2 计算机网络与传统电信网的融合	12
1.2.1 电信发展简介	12
1.2.2 电信发展趋势	14
1.2.3 电信的国际合作	15
1.2.4 传统电信业务及电信与计算机网络业务的融合	16
1.3 计算机网络与传统广播电视网的融合	18
1.3.1 广播电视的特点	18
1.3.2 广播电视技术的发展历史	19
1.3.3 广播电视系统的基本组成	21
1.3.4 广播电视网的业务及与计算机网络业务的融合	25
1.4 三网融合	26
1.4.1 三网融合的背景和意义	26
1.4.2 三网融合的发展方向	30
习题	34
第 2 章 数据通信技术	35
2.1 数据通信概述	35
2.2 数字信号通信技术	36
2.2.1 模拟传输与数字传输	36
2.2.2 数字调制技术	37
2.2.3 脉码调制	38
2.2.4 多路复用	40
2.2.5 数字信号的编码方法	41
2.2.6 差错控制	42
习题	47

第 3 章 计算机网络体系结构	48
3.1 几种计算机网络的体系结构	49
3.1.1 ISO/OSI 参考模型	49
3.1.2 TCP/IP 参考模型	52
3.1.3 IEEE 参考模型	57
3.2 几种参考模型的比较	59
3.2.1 OSI 模型与 TCP/IP 模型的比较	59
3.2.2 OSI 模型与 IEEE 模型的比较	62
习题	63
第 4 章 网络组建	64
4.1 网络传输介质	64
4.1.1 双绞线	64
4.1.2 同轴电缆	67
4.1.3 光纤	68
4.1.4 无线传输媒体	70
4.2 网络设备	72
4.2.1 交换机	72
4.2.2 路由器	74
4.2.3 防火墙	78
4.3 网络配置	80
4.3.1 计算机名的配置	80
4.3.2 IP 地址配置	83
4.3.3 无线网卡的配置	85
4.3.4 手机上网配置	86
习题	88
第 5 章 网络接入	89
5.1 基于宽带 IP 的以太网接入技术	90
5.1.1 以太网	90
5.1.2 以太网接入技术	92
5.2 xDSL 接入方式	94
5.2.1 ADSL 技术	94
5.2.2 VDSL 技术	95
5.2.3 HDSL 技术	96
5.2.4 SDSL 技术	96
5.2.5 RADSL 技术	96
5.3 无线局域网技术	97
5.3.1 无线局域网的发展历史	97

5.3.2 无线局域网的通信方式	100
5.4 无线接入技术	104
5.4.1 WiMAX 技术	104
5.4.2 WiFi 技术	109
习题	113
第 6 章 网络操作系统的配置	114
6.1 Windows Server 的配置	114
6.1.1 活动目录与用户管理	114
6.1.2 DNS 服务器配置	140
6.1.3 DHCP 服务器配置	147
6.2 Linux Server 的安装与配置	159
6.2.1 配置 Samba 服务	160
6.2.2 配置与管理 Apache 服务器	167
6.2.3 配置与管理 FTP 服务器	174
习题	189
第 7 章 常用网络应用	190
7.1 网络搜索	190
7.1.1 关键词使用技巧	190
7.1.2 高级搜索	193
7.2 电子邮件	195
7.3 即时通信	197
7.3.1 IM 的工作原理	197
7.3.2 IM 的应用	198
7.4 网络视频会议	199
7.4.1 什么是网络视频会议	199
7.4.2 网络视频会议的优势	199
7.4.3 网络视频会议的工作原理	200
7.4.4 网络视频会议的分类	201
7.5 信息发布	201
7.5.1 网络博客	202
7.5.2 建立个人网络博客	202
7.5.3 微博	202
7.6 网络支付	205
7.6.1 网上支付系统	205
7.6.2 网上支付方式	208
7.6.3 网上银行	214
习题	218

第 8 章 网络应用开发技术简介	219
8.1 网络应用开发技术概述	219
8.1.1 IP 地址	219
8.1.2 TCP 端口	219
8.1.3 高级协议	220
8.1.4 套接字连接	220
8.2 TCP/IP 应用编程接口	220
8.2.1 TCP/IP 协议	220
8.2.2 客户/服务器模式	221
8.2.3 Socket 概述	222
8.2.4 Socket 分类	223
8.2.5 套接口的数据结构	223
8.3 Socket 编程的基本原理	224
8.3.1 字节处理	225
8.3.2 基本系统调用和库函数	226
8.3.3 套接字编程实例	233
8.4 Windows Socket 编程简介	235
8.4.1 Windows Socket 概述	235
8.4.2 Windows Socket 对 BSD Socket 的修改与扩展	236
8.4.3 Windows Socket 编程原理	237
8.4.4 Windows Socket 编程示例	238
习题	243
参考文献	244

第 1 章 网络技术概述

本章学习目标:

- 了解计算机网络、广播电视网及通信网;
- 了解电信网络与计算机网络的融合,广播电视网与计算机网络的融合。

提到网络,我们首先想到的是计算机网络。计算机技术的发展,特别是计算机网络技术的发展,最近几十年对人类社会生活及信息传播产生了深远的影响。广义的网络还包括很多其他的网络技术,如电信网、广播电视网,这些网络的应用及技术发展都对人类社会的发展和进步有着深刻的影响。随着通信技术的发展,以及人们对信息获取方式多样性的要求,各种网络技术互相渗透、互相影响、相互融合,成为网络技术发展的必要趋势。本章将详细介绍计算机网络及计算机网络与电信网的融合、计算机网络与广播电视网的融合。

1.1 计算机网络

1.1.1 计算机网络的定义

当今世界经济正从工业经济向知识经济转变。知识经济不同于农业经济与工业经济时代的特点之一是由信息、传统的物质和能源一起构成了社会的三大资源。人类社会进入信息爆炸的时代,经历着一场信息革命。在信息社会中,信息的存储与处理离不开计算机,信息的流通则离不开通信与计算机网络。所谓计算机网络,是指通过各种通信手段相互连接起来的计算机组成的复合系统。

目前,关于计算机网络的定义有很多种。在计算机网络的发展过程中,人们在不同阶段或从不同角度对计算机网络下了多种定义,其中比较典型的有以下 3 种。

(1) 计算机网络是通过同一种技术相互连接起来的一组自主计算机的集合。

(2) 计算机网络是在功能完善的网络软件控制下,利用通信设备和通信线路将地理位置不同、各自独立的计算机系统互联起来,实现资源共享的系统。

(3) 计算机网络等效于一台大型计算机系统,其中包括一个能为用户自动管理资源的网络操作系统和一系列用于网络管理控制的网络协议,即网络软件,用以调度用户所需要的资源,而且这些资源对用户来说都是透明的。

上述定义从不同方面描述了计算机网络的 4 个本质特征。

(1) 计算机网络必须具有共享资源的能力。计算机网络的共享资源包括信息资源和通信资源。信息资源存在于用户子网,即存在于网络中所有用户的计算机上。通信资源存在于通信子网,包括各种通信设备和传输介质。资源共享是建立计算机网络的主要目的。

(2) 互联的计算机应该是独立的自主计算机,即联网计算机没有主从关系,每个计算机自成系统,可以联网工作也可以单机工作。

(3) 网络软件是计算机网络的重要组成部分。只有硬件而无软件的计算机网络称为“裸网”,是不能工作的。

(4) 通信子网是计算机网络的一个基本要素,是连接计算机并构成计算机网络的一个主要组成部分。通信子网的功能和结构直接决定了计算机网络的功能和结构,通信子网的质量代表着计算机网络的质量。通信子网与网络软硬件设计、网络体系结构划分以及网络设备都有着密切的关系。

综合以上内容,我们给计算机网络的定义是:将地理位置不同,具有独立处理能力的计算机通过通信介质(包括有线介质和无线介质)连接起来,以数据通信和资源共享为目的的计算机系统。

1.1.2 计算机网络的发展历程

计算机网络的产生和发展与计算机技术的发展、计算机应用的普及和通信技术的发展密不可分。当第一台计算机 ENIAC 诞生的时候,既没有联网的要求,也没有可以联网的对象,人们不会考虑把计算机互联起来形成计算机网络,只有当计算机数量达到一定程度、应用普及到一定程度才会出现联网的要求,才会出现计算机网络。

计算机网络经历了一个从简单到复杂、从低级到高级的发展过程。其发展历程可以分为四个阶段。

1. 第一阶段:单机系统——计算机网络的孕育阶段

在计算机网络出现之前,信息的交换是通过磁盘实现的,如图 1-1 所示。

这时的系统是以单台计算机为中心的远程联机系统。这一阶段的计算机体积庞大且价格昂贵,不可能每个人员单独使用一台计算机。所以,所有用户使用终端(包括显示器和键盘,而无 CPU、内存等硬件设备)来连接同一台主机,将数据录入到主机,通过集中控制的输出设备读取主机的处理结果,如图 1-2 所示。

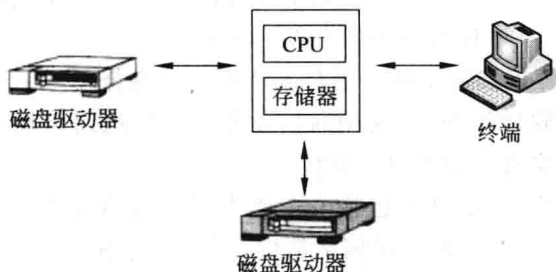


图 1-1 利用磁盘实现数据交换

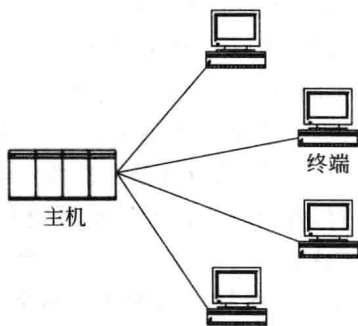


图 1-2 面向终端的单主机互联系统

随着远程终端的增多,增加了前端处理机 FEP(Front End Processor)或通信控制处理机 CCP(Communication Control Processor)来专门负责主机与终端之间的通信控制,而主机专注于数据处理。为了提高通信效率、节约通信费用,在终端密集的地方增加一个集中

器,把若干终端经低速线路集中起来,然后经高速线路与前端处理机连接。前端处理机和集中器一般由小型计算机担当。这样就形成了以单台主机为中心、面向终端的第一代计算机互联系统,如图 1-3 所示。

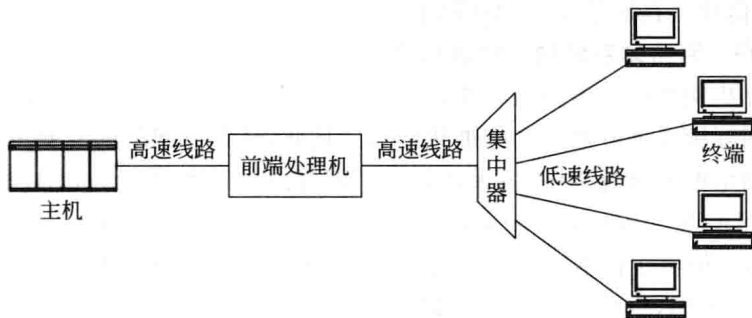


图 1-3 面向终端的计算机互联系统

这时的互联系统还不能称为真正的计算机网络,因为连接的终端不是具有独立处理能力的计算机,但已经具备了网络的雏形。20 世纪 60 年代初,美国航空公司建成的航空订票系统 SABRE-1,就是由一台计算机与分布在全美国的 2000 多个终端通过电话线连接组成的。

2. 第二阶段: 分组交换网——计算机网络的诞生

第二代计算机网络的发展时期主要是 20 世纪 60 年代后期至 80 年代。这一时期,随着计算机应用在科研、军事、大型企业的经营管理以及国家经济信息分析决策等领域,出现了多种计算机互联的需求。将分布在不同地域的主机通过通信线路互联成计算机—计算机的网络,用户不仅可以使使用本地计算机的硬件、软件和数据资源,还可以享用其他联网计算机上的资源。早期的通信系统主要是电话交换系统,使用的交换技术是电路交换,难以满足计算机通信。因此,出现了适合计算机间通信的交换技术——分组交换技术。这使计算机网络的构成元素发生了根本性的变化,表现在以下两个方面。

- (1) 通信子网是计算机网络的一个重要组成部分,提供了通信支持。
- (2) 计算机网络的资源共享强调的是通信资源的共享。

第二代计算机网络的典型代表就是 ARPANET 网络。20 世纪 60 年代后期,美国国防部高级研究计划局 ARPA(Advanced Research Project Agency)推出分组交换技术,计划建立一个类似于蜘蛛网(Web)的网络系统,使其在现代战争中即使某个交换节点被破坏,系统仍能够自动寻找其他通信路径以保证通信畅通。1968 年,ARPA 开始着手研究该项目,并于 1969 年 8 月成功建立了由美国加州大学洛杉矶分校、加州大学圣巴巴拉分校、斯坦福大学和犹他大学 4 个交换结点组成的分组交换式网络系统 ARPANET。这是世界上第一个采用分组交换技术的计算机网络,也是今天 Internet 的前身。

在 ARPANET 的基础上,20 世纪 70~80 年代,计算机网络得到迅速发展,出现了大量的计算机网络,包括一些研究试验性网络、公共服务网络和校园网,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、欧洲情报网 EIN 等。

第二代计算机网络的特点是以通信子网为中心的网络结构,负责数据处理的主机系统

组成资源子网,负责数据通信的通信处理机组成通信子网。通信子网一般包括通信设备、网络介质等物理设备;资源子网的主体为网络资源设备,如服务器、用户计算机(终端机或工作站)、网络存储系统、网络打印机、数据存储设备等。通信子网为资源子网提供信息传输服务,用户间的通信建立在通信子网的基础上。

3. 第三阶段:网络体系结构与协议标准化

第三代计算机网络的主要发展时期是 20 世纪 80 年代到 90 年代,是具有统一的网络体系结构并遵循国际标准的开放式和标准化网络。从此,计算机网络的发展步入标准化阶段。

在计算机网络的发展过程中,各大计算机厂家提出了各种网络体系结构与网络协议,如 IBM 公司的 SNA(System Network Architecture)、DEC 公司的 DNA(Digital Network Architecture)等。但由于标准不统一,不同厂家的网络产品互联困难。即使同一厂家的产品,如果生产时期不同,也难以互联。为此,国际标准化组织 ISO 在 1984 年正式颁布了开放系统互联参考模型 OSI/RM(Open System Interconnection Reference Model),简称为 OSI 标准。所谓“开放式”,是相对于只能符合独家厂商要求的封闭式体系而言的,所有计算机设备和网络设备只要遵循共同制定的国际标准,就可以实现不同产品在同一网络中顺利通信。此后,ISO 与 CCITT 等组织分别为参考模型的各个层次制定了一系列协议标准,组成庞大的 OSI 基本协议集。但在贯彻执行 OSI 标准的过程中,由于制定过程太长、协议实现过于复杂、运行效率低下等原因,TCP/IP 体系结构和协议标准占据了实际的主导地位。

第三代计算机网络的特点就是网络体系结构的形成与标准化。

4. 第四阶段:高速化、综合化网络

第四代计算机网络出现在 20 世纪 90 年代以后,局域网技术已经逐步发展成熟,光纤、高速网络技术、多媒体和智能网络等技术相继出现,整个网络发展为以 Internet 为代表的互联网。这一代计算机网络以高速化、综合化、多媒体技术为特征。

高速化是指网络广泛采用了光缆作为传输介质,实现了高传输速率。另外,快速交换技术保证了低时延。

综合化是指计算机网络中综合了语音、视频、图像、数据等多种业务。传统网络通常只承载专用业务,不能同时承担多种业务,比如传送语音使用电话网,传送计算机数据使用分组交换网等。但第四代计算机网络将各种业务都以二进制代码的数据形式综合到一个网络中传送。综合化信息处理技术的基础是多媒体技术。所谓多媒体技术,是指能够综合处理数据、声音、图形或图像等两个以上的信息媒体的技术。手写输入、语音声控输入、数字摄像输入、大容量光盘、IC 卡、扫描仪等各种多媒体采集技术,压缩/解压、信道分配、流量控制、时空同步、QoS 控制等多媒体信息传输技术,语音存储、视像存储、面向对象数据库、超媒体查询等多媒体存储技术,MMX 芯片、Mpact 媒体处理器等多媒体处理技术,以及高精度彩显、彩打、虚拟实现(VR)、机器人等多媒体利用控制技术的发展,为多媒体计算机网络的形成和发展提供了有力的技术支持。

计算机网络在我国的发展状况如下。

在我国,早在 1980 年,铁道部就开始进行计算机联网实验。1989 年 11 月我国第一个公用分组交换网 CNPAC 建成并运行。CNPAC 分组交换网由 3 个分组节点交换机、8 个集中器和一个双机组成的网络管理中心组成。1993 年 9 月建成新的中国公用分组交换网,并改称为 CHINAPAC,由国家主干网和各省、区、市的省内网组成,在北京、上海设有国际出

入口。

从20世纪80年代起,国内的许多单位都陆续安装了大量的局域网。局域网的价格便宜,其所有权和使用权都属于本单位,因此便于开发、管理和维护。局域网的发展很快,对各行各业的管理现代化和办公自动化起到了积极的作用。在20世纪80年代后期,公安、银行、军队以及其他一些部门相继建立了各自的专用计算机广域网。这对迅速传递重要的数据信息起着重要的作用。

值得一提的是,1994年4月20日,我国用65Kb/s专线正式连入Internet。从此,我国被国际上正式承认为接入Internet的国家。同年5月,中国科学院高能物理研究所设立了我国第一个万维网服务器;9月,中国公用计算机互联网CHINANET正式启动。到目前为止,我国陆续建造了基于Internet技术并可以和Internet互联的全国范围的公用计算机网络共有10个,分别介绍如下。

(1) 中国公用计算机互联网(CHINANET,即中国电信网, www.chinatelecom.com.cn)

中国电信集团公司于2000年5月17日正式揭牌,CHINANET是中国最大的因特网接入单位,在中国电信十几年来的建设和维护下,在电信网络的强大支撑下,为中国大众提供了最强有力的网络服务保障。目前CHINANET拥有中国约80%的Internet服务,已真正成为一条中国走向世界的信息高速公路。

从1993年第一条国际海底光缆——中日光缆,到刚刚投入使用的亚太2号光缆,中国电信通过错综巧妙的海底和陆地的光缆网络连接到美国、中国香港、日本、俄罗斯、菲律宾、澳大利亚等世界多个国家和地区。就海底光缆而言,中国电信已形成四通八达、连接全球的大格局。东面,有自愈功能的直达美国的中美光缆,同时在TPC-4、TPC-5和NPC等系统上拥有足够的跨太平洋的容量;西面,有两条并行的通过南非和中东连接欧洲的海缆系统(亚欧光缆和环球光缆),以及一条通过中亚国家连接欧洲的陆地光缆(TAE)。此外,中国电信在其他跨大西洋的系统中拥有大量容量,比如Columbus II、Americas-1、Rioja等;南面,中国电信有亚欧光缆(延伸到澳大利亚)、环球光缆、亚太2号光缆(自愈环结构)和一条路缆(SCS)。同时,在APC、APCN、SAFE、T-V-H等系统上,中国电信也拥有大量容量。对于大容量通信需求,中国电信有如中日光缆和中韩光缆这样的点对点系统。

(2) 中国网通公用互联网(CNCNET,包含金桥网CHINAGBN, www.chinanetcom.com.cn)

1999年2月11日,由中国科学院、广播电影电视总局、铁道部、上海市政府提出的“中国高速互联网络示范工程项目”得到了国务院的肯定和支持。4月9日,根据国务院及主管部门的有关文件,四方召开会议,决定联合成立中国网络通信有限公司,以承担高速互联网络示范工程的建设和运营工作。这次会议成为中国网通的第一次董事会。8月6日,中国网通获得国家工商总局颁发的营业执照,宣告了中国网络通信有限公司的诞生。现在的中国网络通信集团公司是2002年5月16日,根据国务院《电信体制改革方案》,中国网通在原中国电信集团公司及其所属北方10省(区、市)电信公司、中国网络通信(控股)有限公司、吉通通信有限责任公司基础上组建而成,是中国特大型电信企业,是北京2008年奥运会指定通信服务合作伙伴,是国内外知名的电信运营商。

中国网通致力于新一代电信基础设施建设,提供全方位宽带电信服务。它建设与运营着中国网通宽带高速互联网(CNCNET)和金桥信息网CHINAGBN。CNCNET是在我国

率先应用 IP/DWDM 技术建设的大型高速宽带网络。

中国网通目前开展的主要业务有：国内、国际带宽批发业务，高速公众互联网接入业务，高速网络型数据中心及其主要服务，VPN（虚拟专网），虚拟 ISP，IP 长途电话。CNCNET 还提供 Internet 新技术、新应用的研究与试验环境，将成为新一代的开放电信平台。

(3) 中国移动互联网(CMNET, www.chinamobile.com)

中国移动通信集团公司(简称“中国移动通信”)是根据国家关于电信体制改革的部署和要求，在原中国电信移动通信资产总体剥离的基础上组建的国有重要骨干企业，于 2000 年 4 月 20 日成立，由中央直接管理。

经过十多年的建设与发展，中国移动通信已建成一个覆盖范围广、通信质量高、业务品种丰富、服务水平一流的综合通信网络，网络规模和客户规模列全球第一。截至 2002 年年底，网络已经覆盖全国绝大多数县(市)，主要交通干线实现连续覆盖，城市内重点地区基本实现室内覆盖，GSM 移动电话交换容量达到 1.82 亿户，客户总数超过 1.38 亿户，与 116 个国家和地区的近 200 家移动通信运营商开通了国际漫游业务。中国移动通信主要经营移动话音、数据、IP 电话和多媒体业务，并具有计算机互联网国际联网单位经营权和国际出入口局业务经营权。除提供基本话音业务外，还提供传真、数据、IP 电话等多种增值业务，以及拨号上网(17201 上网卡)手机/笔记本上网(17201)。拥有“全球通”、“神州行”、“动感地带”等著名服务品牌，服务网号为 139、138、137、136、135。

(4) 中国联通互联网(UNINET, www.chinaunicom.com.cn)

中国联合通信有限公司成立于 1994 年 7 月 19 日。中国联通数据网采用 ATM+IP 的组网模式，以 ATM 信元交换为核心，是一个具有电信级安全可靠保证的运营网络。中国联通利用宽带数据网络的优势，向社会开放虚拟专网(VPN)、公用计算机互联网(CNUNINET)、数据承载、IP 电话/传真等多种业务。其中，IP 电话网已在全国 220 个城市开通，并可通达 160 多个国家和地区；中国联通计算机互联网(接入特服号为 165)已经在 220 个主要城市开通。

(5) 中国铁路互联网(CRCNET, www.crc.net.cn)

中国铁通的前身——铁道通信信息有限责任公司于 2000 年 12 月 20 日成立。2004 年 1 月 20 日，铁通公司由铁道部移交国资委管理，更名为“中国铁通集团有限公司”，是国有大型基础电信运营企业。

中国铁通拥有覆盖全国、技术先进、功能齐备的通信网络，实行全程全网统一调度、统一管理，具有反应快、组网灵活的优势。中国铁通已开展的业务范围有：国际、国内语音，数据、图像及多媒体通信，国内通信设施服务等基础电信业务，以及各类增值电信业务，并接受全国铁路通信网的调度、指挥和管理。

公司成立初期，骨干传输网未完全形成数字传输，传输最高带宽仅为 622Mb/s。几年来，经过建设与改造，已形成了由京沪穗、东南、东北、西南、西北五大光缆环网组成的高速骨干光传输网，该网络采用 DWDM 技术，传输速率达 400Gb/s，覆盖全国 31 个省的绝大部分城市，总长 5.2 万公里。

中国铁通拥有一个全国性的高速宽带 IP 骨干网络，承载包括数据、语音、视频等在内的综合业务及其增值业务，并实现各种业务网络的无缝连接。中国铁通互联网对共计 127 个

城市进行直接网络覆盖,形成一个全国性基于 IP 技术的宽带数据骨干网络,是国内第一个核心层互联带宽达到 10Gb/s 的 IP 骨干网。

(6) 中国卫星集团互联网(CSNET, www.chinasatcom.com)

按照国务院电信体制改革的总体部署,2001 年 12 月 19 日中国卫星通信集团公司(简称“中国卫通”)正式挂牌成立。中国卫通的成立是我国电信行业深化改革的重大战略部署,是卫星通信领域内的重大举措,也是进一步开拓卫星通信事业的新起点。中国卫通是中央管理的六大基础电信运营企业之一,下设 31 个省级分公司,主要企业包括中国通信广播卫星公司、中国东方卫星通信有限责任公司、中国四维测绘技术总公司、中国卫星通信(香港)有限公司、中宇卫星移动通信有限责任公司、中国邮电翻译服务公司,拥有亚太 2R、中星 6 号卫星、中卫一号卫星资源和中国卫通软交换试验网等地面网络资源。中国卫通主要经营通信、广播以及其他领域的卫星空间段业务,卫星移动通信业务,互联网业务,VSAT 通信业务,基于卫星传输技术的话音、数据、多媒体通信业务,地面网络通信业务,3.5G 固定无线接入业务,800Mb/s 数字集群通信业务,以 GPS 为主的综合信息业务,与上述卫星通信业务相关的技术服务和进出口等业务;以及国家批准或允许的其他业务。

(7) 中国科技网(CSTNET, www.CSTNET.net.cn)

CSTNET 是在中关村地区教育与科研示范网和中国科学院计算机网络的基础上建设和发展起来的覆盖全国范围的大型计算机网络,是我国最早建设并获得国家承认的具有国际信道出口的中国四大互联网络之一。

中国科技网为非营利、公益性的网络,也是国家知识创新工程的基础设施,主要为科技界、科技管理部门、政府部门和高新技术企业服务。

中国科技网始建于 1989 年,并于 1994 年 4 月首次实现了我国与国际互联网的直接连接,同时在国内开始管理和运行中国顶级域名 CN。

中国科技网现有包括多条国际信道连到美国及日本,进入 Internet 国际互联网。中国科技网的服务主要包括网络通信服务、域名注册服务、信息资源服务和超级计算服务。

中国科技网的超级计算中心拥有数台超级计算机,总计算能力在浮点运算每秒 1300 亿次以上,可以通过网络向全国科技和教育人员提供高性能科学计算服务。

中国科学院计算机网络信息中心是中国科技网的网络管理运行中心,二级网络节点分布在全国各主要城市,组成 CSTNET 骨干网。中国科学院计算机网络信息中心经国家主管部门授权,管理和运行中国互联网络信息中心,向全国提供网络域名注册服务。

(8) 中国教育和科研计算机网(CERNET, www.edu.cn)

CERNET 是由国家投资建设,教育部负责管理,清华大学等高等学校承担建设和管理运行的全国性学术计算机互连网络。它主要面向教育和科研单位,是全国最大的公益性互连网络。

(9) 中国国际经济贸易互联网(CIETNET, www.ciet.com.cn)

经国务院批准,信息产业部于 2000 年 1 月 18 日正式下文批准,中国国际电子商务中心成为中国计算机网络国际联网的互联单位,负责组建中国国际经济贸易网(简称“中国经贸网”,英文简称 CIETNET)。

中国经贸网主要向企业用户,特别是中小企业提供网络专线接入和安全的电子商务解

决方案,同时提供虚拟专网(VPN)和数据中心(Data Center)业务。

(10) 中国长城互联网(CGWNET, www.cgw.net.cn)

CGWNET 是经国家有关部门批准建设的国内十大互联网络之一,拥有独立的广域骨干网络,建设规模大、安全保障好、技术力量强,属公益性互联网络,成立于 2000 年 1 月,目前正在建设中。已能联通全国 25 个城市,计划将要覆盖全国 180 多个城市。

中国长城互联网为教育科研、医疗卫生和新闻媒体等用户提供中国长城专线、中国长城宽带、中国长城 163 等接入服务,同时提供域名注册、远程教育、电子邮件、视频点播、在线游戏和网络广告等多项业务。

1.1.3 计算机网络的组成

计算机网络要完成数据处理与数据通信两大基本功能,它在结构上分为两个部分:负责数据处理的计算机与终端,以及负责数据通信的通信控制处理机与通信线路。从计算机网络系统组成的角度看,典型的计算机网络从逻辑功能上可以分为资源子网和通信子网两部分,其结构如图 1-4 所示。

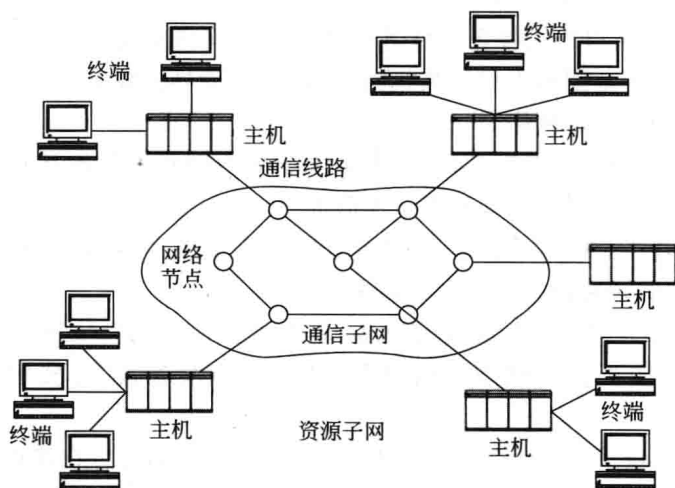


图 1-4 计算机网络的系统组成

1. 资源子网

资源子网由主机、终端、终端控制器、联网外设、各种软件资源与信息资源组成。资源子网负责全网的数据处理业务,并向网络用户提供各种网络资源与网络服务。

网络中的主机可以是大型机、中型机、小型机、工作站或微机。主机是资源子网的主要组成单元,它通过高速通信线路与通信子网的通信控制处理机相连接。普通用户终端通过主机联入网内。主机要为本地用户访问网络的其他主机设备与资源提供服务,同时要为网中的远程用户共享本地资源提供服务。随着微型机的广泛应用,联入计算机网络的微型机数量日益增多,它可以作为主机的一种类型直接通过通信控制处理机联入网内,也可以通过联网的大、中、小型计算机系统间接联入网内。

终端控制器连接一组终端,负责这些终端和主计算机的信息通信,或直接作为网络节

点。终端是直接面向用户的交换设备,可以由键盘和显示器组成的简单的终端,也可以是微型计算机系统。

计算机外设主要是网络中的一些共享设备,如大型的硬盘机、高速打印机、大型绘图仪等。

2. 通信子网

通信子网由通信控制处理机、通信线路和其他通信设备组成,完成网络数据传输、转发等通信处理任务。

通信控制处理机在通信子网中又称为网络节点。一方面,它作为与资源子网的主机、终端连接的接口,将主机和终端连入网内;另一方面,它作为通信子网中的分组存储转发节点,完成分组的接收、校验、存储和转发等功能,实现将源主机报文准确发送到目的主机的作用。

通信线路为通信控制处理机与通信控制处理机、通信控制处理机与主机之间提供通信信道。计算机网络采用了多种通信线路,如电话线、双绞线、同轴电缆、光纤、无线通信信道、微波等。一般在大型网络中和相距较远的两个节点之间的通信链路都利用现有的公共数据通信线路。

信号变换设备的功能是对信号进行变换以适应不同传输介质的要求。这些设备一般将有计算机输出的数字信号变换为电话线上传送的模拟信号的调制解调器、无线通信接收器和发送器、用于光纤通信的编码解码器等。

3. 网络的拓扑结构

拓扑是指用传输媒介互联各种设备的物理布局,特别是计算机分布的位置以及电缆如何通过它们。在计算机网络中,将主机和终端抽象为点,将通信介质抽象为线,形成点和线组成的图形,使人们对网络整体有明确和全面的印象。常见的计算机网络拓扑结构如图 1-5 所示。

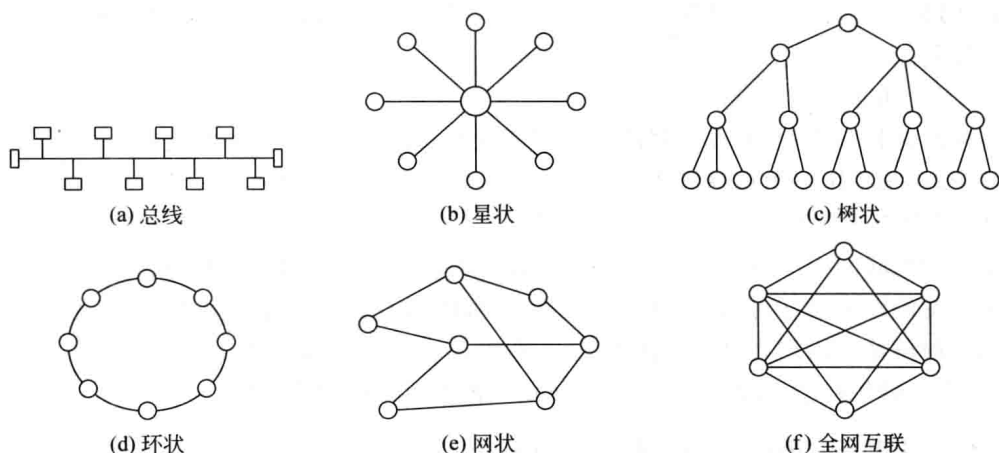


图 1-5 常见的计算机网络拓扑结构

(1) 总线拓扑

在总线拓扑网络中,所有的节点共享一条数据通道,一个节点发出的信息可以被网络上的多个节点接收。由于多个节点连接到一条公用信道上,所以必须采取某种方法分配信道,以决定哪个节点可以发送数据。