



教育部高职高专规划教材  
Jiaoyubu Gaozhi Gaozhuan Guihua Jiaocai



# 计算机 网络技术的应用

徐其兴 主编



高等教育出版社

教育部高职高专规划教材

# 计算机网络技术及应用

徐其兴 主编

马晓晨 卢文芳 副主编

高等教育出版社

## 内容提要

本书是教育部高职高专规划教材,是依据教育部最新制定的《高职高专教育电子商务专业培养方案》编写而成的。

全书以简洁的语言,图文并茂地介绍了计算机网络和数据通信的基础知识,计算机网络的体系结构,局域网组网技术,Windows NT 网络和 Novell 网络的安装、管理及使用,还介绍了 Internet 的基本知识和基本应用、Intranet 的概念与组建方法。

本书编写依照学以致用原则,针对性强,注重应用能力的培养,前九章每章后面均附有一定量的习题,书末专门设有一章实训指导。本书可作为高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校电子商务专业及相关专业的教材,也可作为各类计算机网络培训班教材,也可供有关的技术人员学习与参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术及应用/徐其兴主编. —北京:高等教育出版社,2002.7 (2003 重印)

教育部高职高专规划教材

ISBN 7-04-010657-4

I. 计... II. 徐... 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(2002)第 000688 号

计算机网络技术及应用

徐其兴 主编

---

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

传 真 010-64014048

购书热线 010-64054588

免费咨询 800-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所

排 版 高等教育出版社照排中心

印 刷 北京中科印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 15

字 数 360 000

版 次 2002 年 7 月第 1 版

印 次 2003 年 5 月第 2 次印刷

定 价 17.60 元

---

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

# 出版说明

教材建设工作是整个高职高专教育教学工作中的重要组成部分。改革开放以来,在各级教育行政部门、学校和有关出版社的共同努力下,各地已出版了一批高职高专教育教材。但从整体上看,具有高职高专教育特色的教材极其匮乏,不少院校尚在借用本科或中专教材,教材建设仍落后于高职高专教育的发展需要。为此,1999年教育部组织制定了《高职高专教育基础课程教学基本要求》(以下简称《基本要求》)和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》(以下简称《培养规格》),通过推荐、招标及遴选,组织了一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师,成立了“教育部高职高专规划教材”编写队伍,并在有关出版社的积极配合下,推出一批“教育部高职高专规划教材”。

“教育部高职高专规划教材”计划出版500种,用5年左右时间完成。出版后的教材将覆盖高职高专教育的基础课程和主干专业课程。计划先用2~3年的时间,在继承原有高职、高专和成人高等学校教材建设成果的基础上,充分汲取近几年来各类学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验,解决好新形势下高职高专教育教材的有无问题;然后再用2~3年的时间,在《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》立项研究的基础上,通过研究、改革和建设,推出一大批教育部高职高专教育教材,从而形成优化配套的高职高专教育教材体系。

“教育部高职高专规划教材”是按照《基本要求》和《培养规格》的要求,充分汲取高职、高专和成人高等学校在探索培养技术应用性专门人才方面取得的成功经验和教学成果编写而成的,适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校使用。

教育部高等教育司

2000年4月3日

# 前 言

21世纪是信息社会的知识经济时代。20世纪下半叶的发展进程,揭示了信息社会的基础设施是计算机、通信和网络。在计算机普及的今天,网络平台是计算机使用环境的一种必然趋势,随着信息高速公路的建设,计算机网络的应用必将渗透到社会的各个方面,对人们的生活和工作产生深刻的影响。

目前,我国正积极推进国民经济信息化的进程,尤其是电子商务热潮的影响,各行业都在规划、建设和推广应用计算机网络,迫切需要大批掌握计算机网络知识的建网、管网、用网的专业人才。因此,计算机网络技术不但是计算机专业学生应当重点学习和掌握的重要课程,也是电子商务专业的学生应当掌握的重要知识之一。

本书在内容安排上,前三章介绍了计算机网络的基础知识,主要包括计算机网络的基本概念、组成;数据传输介质和数据交换技术;OSI参考模型和IEEE802局域网标准。第四、八章详细介绍了计算机局域网组网技术及网络互连技术。第五、六、七章介绍了Windows NT网络系统和Novell网络系统,作为一般用户,将这部分内容与第四、八章的内容结合可组建自己的局域网,这也是本书要达到的直接目的。第九章Internet/Intranet重点介绍了Internet的连接、基本应用及Intranet的概念、应用与构建等内容,通过第九章的介绍使读者学会使用Internet和组建企业的Intranet。第十章给出了实现电子商务的网络平台典型案例。第十一章介绍了计算机网络技术的新发展。为提高学生的动手能力,通过实践进一步理解并掌握网络知识,本书第十二章安排了实训指导,共安排十二个实训,每个实训均包括实训目的、实训环境、实训内容、方法和步骤、实训报告要求等,以具体的操作实践来巩固对本书的学习。

本书针对高职高专教育的特点,力求做到:理论知识以必需、够用为度,注重实用性技术介绍。考虑到本书的实用性,我们对组网技术的相关内容介绍得较详细,其目的是使读者通过本教材的学习,具有组建网络的能力。

全书由徐其兴副教授担任主编,负责制定编写大纲及统稿工作。具体编写分工是:第一、二、三、四、七、八、十一章由徐其兴编写;第五、六章由卢文芳编写;第九章由马晓晨编写;第十章由徐其兴、胡耀东编写;第十二章由徐其兴、卢文芳、马晓晨共同编写。王相林副教授担任本书的主审工作,在编写和出版过程中得到了郑州经济管理干部学院的大力支持,并得到高等教育出版社的帮助,在此一并表示衷心感谢。

由于计算机网络技术发展迅速,加上时间仓促,作者学识有限,书中错误或不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2001年10月

# 目 录

## 第一篇 基础篇

第一章 计算机网络概论 .....	3	2.3 数据传输介质 .....	22
1.1 计算机网络的基本概念 .....	3	2.3.1 双绞线 .....	22
1.1.1 计算机网络的定义 .....	3	2.3.2 同轴电缆 .....	23
1.1.2 计算机网络的形成与发展 .....	4	2.3.3 光导纤维 .....	23
1.1.3 计算机网络的功能 .....	6	2.3.4 无线介质 .....	24
1.1.4 计算机网络的分类 .....	6	2.3.5 传输介质的选择 .....	25
1.2 计算机网络的组成 .....	7	2.4 数据交换技术 .....	25
1.2.1 通信子网 .....	7	2.4.1 电路交换 .....	26
1.2.2 资源子网 .....	9	2.4.2 报文交换 .....	27
1.3 计算机网络的拓扑结构 .....	9	2.4.3 分组交换 .....	27
1.3.1 计算机网络拓扑结构的定义 .....	9	2.4.4 信元交换 .....	28
1.3.2 计算机网络拓扑结构的类型 .....	10	2.5 多路复用技术 .....	29
1.4 计算机网络的应用 .....	11	2.5.1 频分多路复用 .....	29
1.4.1 办公自动化 .....	11	2.5.2 时分多路复用 .....	29
1.4.2 电子商务 .....	12	习题二 .....	30
1.4.3 在线服务 .....	12	第三章 计算机网络的体系结构 .....	31
1.5 网络操作系统简介 .....	13	3.1 网络体系结构的基本概念 .....	31
1.5.1 网络操作系统概述 .....	13	3.1.1 网络的层次结构 .....	31
1.5.2 Unix 网络操作系统 .....	14	3.1.2 网络协议 .....	31
1.5.3 Novell 公司的网络操作系 统 NetWare .....	14	3.1.3 网络体系结构 .....	32
1.5.4 Microsoft 公司的网络操作系统 .....	14	3.2 开放系统互连参考模型 .....	32
1.5.5 Linux 网络操作系统 .....	15	3.2.1 开放系统互连参考模型的制定 .....	32
习题一 .....	16	3.2.2 OSI 参考模型层次划分的原则 .....	32
第二章 数据通信基础知识 .....	17	3.2.3 OSI 参考模型的 7 层结构 .....	33
2.1 数据通信系统的概念 .....	17	3.2.4 OSI 参考模型各层功能概述 .....	34
2.1.1 数据通信系统模型 .....	17	3.3 计算机局域网协议 .....	35
2.1.2 数据、信息和信号 .....	17	3.3.1 IEEE802 标准简介 .....	36
2.1.3 信道、带宽和数据传输速率 .....	18	3.3.2 IEEE802 标准系列 .....	37
2.1.4 数据通信的主要技术指标 .....	18	习题三 .....	38
2.2 数据传输方式和数据通信方式 .....	19	第四章 计算机局域网组网技术 .....	39
2.2.1 数据传输方式 .....	19	4.1 局域网概述 .....	39
2.2.2 数据通信方式 .....	21	4.1.1 局域网的特点 .....	39
		4.1.2 局域网的拓扑结构 .....	39

4.1.3 局域网的信道访问协议.....	41	4.4 交换局域网和虚拟局域网 .....	52
4.2 10兆局域网组网技术.....	45	4.4.1 交换局域网.....	52
4.2.1 细缆以太网 10 BASE-2 .....	45	4.4.2 虚拟局域网.....	52
4.2.2 粗缆以太网 10 BASE-5 .....	46	4.5 网线制作与硬件连接 .....	54
4.2.3 双绞线以太网 10 BASE-T .....	47	4.5.1 网线的制作.....	54
4.3 高速局域网组网技术 .....	49	4.5.2 网卡的选择与设置.....	56
4.3.1 高速局域网技术概述.....	49	4.5.3 服务器与工作站的物理连接.....	56
4.3.2 典型的高速局域网组网技术.....	49	习题四.....	57

## 第二篇 应 用 篇

<b>第五章 Windows NT Server 4.0 安装</b> .....	61	6.2.1 账号规则.....	92
5.1 Windows NT 操作系统简介 .....	61	6.2.2 用户权限规则.....	93
5.1.1 Windows NT Server 和 Windows NT Workstation .....	61	6.2.3 审核规则.....	94
5.1.2 Windows NT Server 4.0 的主要 特点.....	62	6.2.4 委托(信任)关系的建立与删除.....	94
5.2 Windows NT 的基本概念 .....	62	6.3 Windows NT 网络服务器的 管理 .....	97
5.2.1 NTDS .....	62	6.3.1 启动 Windows NT 服务器管理器 .....	97
5.2.2 域(Domain) .....	62	6.3.2 服务器管理器的属性.....	97
5.2.3 用户账号(User Account).....	63	6.3.3 共享目录的管理 .....	100
5.2.4 组(Group) .....	64	6.3.4 给某计算机上的已连接用户 发送信息 .....	108
5.2.5 委托关系(Trust Relationship) .....	64	6.4 Windows NT 网络打印管理 .....	109
5.2.6 域的模式.....	66	6.4.1 Windows NT 网络打印机的安装 .....	110
5.3 安装 Windows NT Server 4.0 .....	67	6.4.2 网络打印机的管理 .....	113
5.3.1 安装前的准备.....	67	6.5 恢复或修复 Windows NT 系统 .....	116
5.3.2 安装步骤.....	68	6.5.1 利用“上一次的正确系统配置” 的环境恢复 .....	116
5.4 网络工作站的设置及登录 .....	76	6.5.2 利用“紧急修复磁盘”修复 .....	116
5.4.1 Windows 95/98 工作站登录 Windows NT 网络.....	77	6.5.3 利用“Windows NT 启动磁盘” 修复 .....	117
5.4.2 Windows NT Workstation 登录 Windows NT 网络.....	80	习题六 .....	118
习题五.....	82	<b>第七章 Novell 网络</b> .....	120
<b>第六章 Windows NT 网络的管理</b> .....	83	7.1 Novell 网络概述 .....	120
6.1 用户账号的管理 .....	83	7.1.1 Novell 网络的发展 .....	120
6.1.1 Windows NT 服务器中的内置用户 账号.....	84	7.1.2 NetWare 网络操作系统的特点.....	120
6.1.2 建立(添加)用户账号.....	84	7.1.3 Novell 网络的硬件组成 .....	122
6.1.3 管理用户账号.....	87	7.2 文件服务器的安装 .....	124
6.1.4 利用组管理用户账号.....	89	7.2.1 安装 NetWare 4.11 服务器前 的准备工作 .....	124
6.2 安全规则的管理 .....	92	7.2.2 文件服务器的安装 .....	125

7.2.3 文件服务器的启动与关闭 .....	131	9.3.1 IP地址 .....	170
7.3 网络工作站的安装 .....	132	9.3.2 域名系统(DNS) .....	172
7.3.1 有盘工作站的安装 .....	132	9.3.3 TCP/IP协议 .....	174
7.3.2 无盘工作站的安装 .....	136	9.4 Internet的基本应用 .....	176
7.4 Novell网络的管理与使用 .....	137	9.4.1 WWW .....	176
7.4.1 NDS目录服务 .....	137	9.4.2 E-Mail .....	181
7.4.2 NDS对象的管理工具—— NetAdmin .....	139	9.4.3 FTP .....	185
7.4.3 文件服务器实用程序 .....	149	9.5 用Windows NT构建企业内 部网 Intranet .....	187
7.4.4 工作站常用命令 .....	150	9.5.1 Intranet的概述 .....	187
习题七 .....	151	9.5.2 构建Intranet的主要步骤 .....	188
<b>第八章 网络互连</b> .....	<b>152</b>	9.5.3 IIS的安装与设置 .....	189
8.1 计算机网络典型互连方式 .....	152	9.5.4 DHCP服务器的安装与设置 .....	192
8.1.1 局域网互连的必要性 .....	152	9.5.5 DHCP工作站的设置 .....	194
8.1.2 网络互连面临的问题 .....	152	9.5.6 DNS服务器的安装与设置 .....	196
8.1.3 网络互连的方式 .....	153	9.5.7 代理服务器与邮件服务器的 安装与设置 .....	199
8.2 网络互连设备 .....	154	习题九 .....	201
8.2.1 中继器(Repeater) .....	155	<b>第十章 电子商务网络平台的典型案例</b> .....	<b>202</b>
8.2.2 网桥(Bridge) .....	155	10.1 富立达电子商务公司 .....	202
8.2.3 路由器(Router) .....	156	10.1.1 富立达电子商务公司概述 .....	202
8.2.4 交换机(Switch) .....	157	10.1.2 计算机网络系统 .....	202
8.2.5 网关(Gateway) .....	160	10.1.3 网络实现 .....	203
8.2.6 网络互连设备的对比 .....	161	10.2 证券交易电子商务系统 .....	205
8.3 网络互连实例 .....	161	10.2.1 证券市场的电子化 .....	205
8.3.1 三级网络结构 .....	161	10.2.2 证券营业部的网络设计 .....	206
8.3.2 网络互连设备选型 .....	162	10.2.3 网络实现 .....	206
8.3.3 网络互连 .....	162	<b>第十一章 计算机网络技术的新发展</b> .....	<b>209</b>
习题八 .....	163	11.1 IPv6 .....	209
<b>第九章 Internet/Intranet</b> .....	<b>165</b>	11.2 第三层交换技术 .....	210
9.1 Internet概述 .....	165	11.2.1 第二层交换技术与路由技术 .....	210
9.1.1 Internet的诞生及发展 .....	165	11.2.2 第三层交换技术 .....	211
9.1.2 Internet在中国 .....	166	11.3 宽带网络技术 .....	211
9.2 Internet用户入网 .....	167	11.4 无线接入技术 .....	212
9.2.1 入网方式 .....	167	11.5 统一网络技术 .....	212
9.2.2 入网条件 .....	168	11.6 网络安全技术 .....	213
9.3 IP地址与TCP/IP协议 .....	170		
<b>第三篇 实训篇</b>			
<b>第十二章 实训指导</b> .....	<b>217</b>	实训二 网线的制作与网络硬件 的连接 .....	218
实训一 计算机网络的识别 .....	217		



实训三	Windows NT Server 4.0 服务器的安装 .....	219	与工作站的安装 .....	224	
实训四	Windows NT 工作站的设置及登录 .....	220	实训九	Novell 网络的管理与 NetWare 常用命令 .....	225
实训五	Windows NT 网络的管理 .....	220	实训十	Internet 网络系统的配置和 WWW 浏览器的使用 .....	226
实训六	Windows NT 网络打印机的安装与使用 .....	222	实训十一	E-Mail 信箱的申请、使用和 FTP 软件的使用 .....	227
实训七	Windows NT 网络的维护 .....	223	实训十二	用 Windows NT 构建 Intranet 网络 .....	228
实训八	Novell 网络服务器的安装				
参考文献 .....		229			

第一篇 基础篇



# 第一章 计算机网络概论

人类社会在经历了农业社会和工业社会之后,已经进入到信息社会的知识经济时代。20世纪下半叶的发展进程,揭示了信息社会的基础设施是计算机、通信和网络。当前,计算机网络技术的迅速发展和互联网的普及,使人们更深刻地体会到了无所不在的计算机网络,计算机网络已对人们的日常生活、工作甚至思想产生了较大的影响。在这一章中,我们先了解一下计算机网络的基础知识。

## 1.1 计算机网络的基本概念

### 1.1.1 计算机网络的定义

什么是计算机网络?多年来并没有一个严格的定义。人们从不同的角度对它提出了不同的定义,这些定义归纳起来,可以分为3类。

从计算机与通信技术相结合的观点出发,人们把计算机网络定义为“以计算机之间传输信息为目的而连接起来,实现远程信息处理并进一步达到资源共享的系统”。20世纪60年代初,人们借助于通信线路将计算机与远方的终端连接起来,形成了具有通信功能的终端——计算机网络系统,首次实现了通信技术与计算机技术的结合。人们把按照这种观点定义的计算机网络称为“计算机通信网络”。

从强调资源共享的观点出发,计算机网络是“把地理上分散的资源,以能够相互共享资源(硬件、软件和数据)的方式连接起来,并且各自具备独立功能的计算机系统之集合体”。这种定义是由美国信息处理学会联合会在1970年春天举行的联合会议上提出来的,以后在有关文献中被广为引用。

从物理结构上看,计算机网络又可定义为“在协议控制下,由若干计算机、终端设备、数据传输和通信控制处理机等组成的集合”。

综合上述观点,我们把计算机网络定义为:凡是分布在不同地理位置并具有独立功能的多台计算机,通过通信设备和线路连接起来,在功能完善的网络软件支持下,以实现网络资源共享和数据传输为目的的系统,称为计算机网络。

我们可以从以下三个方面理解计算机网络的概念。

1. 计算机网络是一个多机系统。两台以上的计算机互连才能构成网络,这里的计算机可以是微机、小型机和大型机等各种类型的计算机,并且每台计算机具有独立功能,即某台计算机发生故障,不会影响整个网络或其他计算机。

2. 计算机网络是一个互连系统。互连是通过通信设备和通信线路实现的,通信线路可以是双绞线、电话线、同轴电缆、光纤等“有形”介质,也可以是微波或卫星信道等“无形”介质。

3. 计算机网络是一个资源共享系统。计算机之间要实现数据通信和资源共享,必须有功能

完善的网络软件支持。这里的网络软件包括网络协议、信息交换方式及网络操作系统等。

### 1.1.2 计算机网络的形成与发展

纵观计算机网络的形成与发展历史,大致可以分为4个阶段,如图1-1所示。

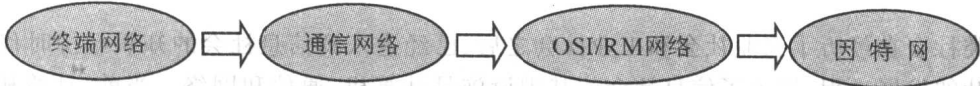


图1-1 计算机网络的四个发展阶段

#### 1. 面向终端的计算机网络

第一代计算机网络实际上是以单个计算机为中心的远程联机系统,可以追溯到20世纪50年代。那时,计算机系统规模庞大、价格昂贵,为了提高计算机的工作效率和系统资源的利用率,将多个终端通过通信设备和线路连接到计算机上,在通信软件的控制下,计算机系统的资源由各个终端用户分时轮流使用。这样的系统除了一台中心计算机外,其余的终端都不具备自主处理功能,在系统中主要是终端和计算机间的通信。20世纪60年代初期,美国航空公司投入使用的由一台中心计算机和全美范围内2000多个终端组成的飞机票预订系统就是这种远程联机系统的一个代表。不过,严格地讲,此时计算机网络只是处于雏形,还不是真正意义上的计算机网络。

在远程联机系统中,随着所连远程终端个数的增多,中心计算机要承担的与各终端间通信的任务也必然加重,使得以数据处理为主要任务的中心计算机增加了许多额外的开销,实际工作效率下降。由此,出现了数据处理和通信的分工,即在中心计算机前面增设一个前端处理机FEP(Front End Processor)来完成通信工作,而让中心计算机专门进行数据处理,这样可显著地提高效率。另一方面,若每台远程终端都用一条专用通信线路与中心计算机连接,则线路的利用率低,且随着终端个数的不断增多,线路费用将达到难以负担的程度。因此,后来通常在终端比较集中的地点设置终端控制器TC(Terminal Controller),以提高远程线路的利用率。第一代计算机网络典型结构如图1-2所示。

#### 2. 计算机通信网络

第二代计算机网络是由多台主计算机通过通信线路互连起来为用户提供服务的网络,即所谓计算机—计算机网络。这类网络是20世纪60年代后期开始兴起的,它和以单台计算机为中心的远程联机系统的显著区别在于:这里的多台主计算机都具有自主处理能力,它们之间不存在主从关系。这样的多台主计算机互连的网络才是我们目前通称的计算机网络。

第二代计算机网络的典型代表是ARPA网。20世纪60年代后期,美国国防部高级研究计划署(ARPA)提供经费给美国许多大学和公司,以促进多台主计算机互连的网络研究,最终导致一个实验性的4节点网络开始运行并投入使用。ARPA网后来扩展到连接数百台计算机,从欧洲到夏威夷,地理范围跨越了半个地球。目前有关计算机网络的许多知识都与ARPA网的研究结果有关,ARPA网中提出的一些概念和术语至今仍被引用。

ARPA网中互连的运行用户应用程序的计算机称为主机(Host),但主机之间并不是通过直接的通信线路互连,而是通过一个称为接口信息处理机IMP(Interface Message Processor)的设备互连的,如图1-3所示。

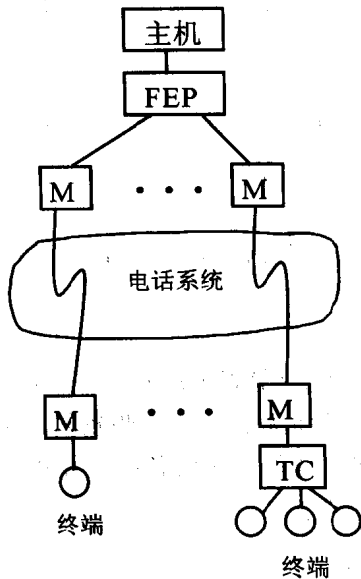


图 1-2 面向终端的计算机网络

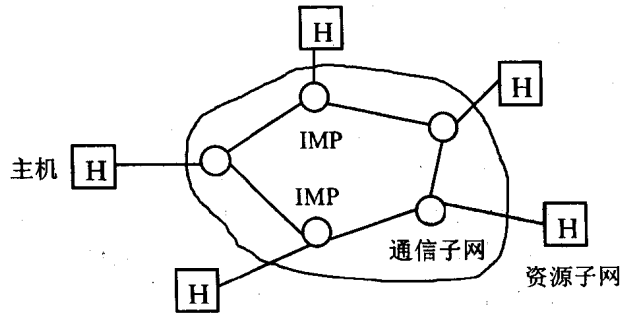


图 1-3 计算机通信网络

图 1-3 中 IMP 和它们之间互连的通信线路一起负责完成主机之间的数据通信任务,构成通信子网,通过通信子网互连的主机组成资源子网,ARPA 网采用的就是这种两级子网结构。

### 3. 开放式标准化网络体系结构的网络

第三代计算机网络是开放式标准化网络,它具有统一的网络体系结构,遵循国际标准化协议。标准化使得不同的计算机能方便地互连在一起,标准化还将带来大规模生产、产品 VLSI 化和成本降低等一系列好处。

计算机网络是个非常复杂的系统,相互通信的两个计算机系统必须高度协调工作,而这种协调是相当复杂的。为了设计这样复杂的计算机网络,早在最初的 ARPA 网设计时即采用了分层的方法。“分层”可将庞大而复杂的问题转化为若干较小的比较容易研究和处理的局部问题。1974 年,美国 IBM 公司宣布了它研制的系统网络体系结构 SNA(System Network Architecture),这个著名的网络标准就是按照分层的方法制定的。不久后,其他一些公司也相继推出本公司的一套体系结构,但这些网络标准都局限于解决其各自的产品间相互连接的问题。

为了使不同体系结构的计算机网络都能互连,国际标准化组织 ISO 于 1977 年提出了一个标准框架,这就是著名的开放系统互连参考模型 OSI/RM。从此,就开始了所谓的第三代计算机网络。

### 4. 计算机网络的互连、高速化阶段

计算机网络向互连、高速、智能和全球化发展,并且迅速得到普及,实现了全球化的广泛应用。目前,世界上发展最快、也是最热门的 Internet 网,就是世界最大的互联网。由于因特网的巨大影响及成功运行,在整个网络中核心协议将采用 Internet 的网际协议 IP,通过它把下面各种各样的通信子网互连在一起,并向上支持多媒体应用,这就是所谓的统一的 IP 网。有人描述未来通信和网络的目标是实现 5W 的个人通信,即任何人(Whoever)在任何时间(Whenever)、任何地方(Wherever)都可以和任何另一个人(Whomever)通过网络进行通信,以传送任何信息(Whatever)。

由于人们对网络应用要求的日益提高,未来计算机网络将向可以同时承载多媒体信息的方

向发展。目前,各国的“信息高速公路”建设计划就是为满足多媒体信息传输的需要而提出的。

### 1.1.3 计算机网络的功能

从计算机网络的定义可以看出,计算机网络的主要功能是实现计算机各种资源的共享和数据传输,随着应用环境不同,其功能也有一些差别,大体有以下几个方面:

#### 1. 资源共享

计算机网络中的资源可分成3大类,即硬件资源、软件资源和数据资源,相应地,资源共享也分为以下3类:

##### (1) 硬件共享

为发挥大型机和一些特殊外围设备的作用,并满足用户要求,计算机网络对一些昂贵的硬件资源提供共享服务。例如,某计算机A由于无某特殊外围设备而无法处理某些较复杂的问题时,它可将处理该问题的有关数据连同有关软件,一起送至拥有这种特殊设备的计算机B,由B利用该硬件对数据进行处理,处理后再把有关软件及结果返回给A。

##### (2) 软件共享

计算机网络可供共享的软件包括系统软件、各种语言处理程序和各式各样的应用程序。

##### (3) 数据共享

随着信息时代的到来,数据资源的重要性也越来越大。在大型计算机网络中,普遍设置了一些专门的数据库,如有关情报资料数据库、产品信息数据库等,供全国乃至全世界的网络用户使用。事实上,现代计算机网络已把在网络中是否设置了大型数据库、设置了什么样的数据库作为衡量计算机网络水平的重要标志之一。

#### 2. 数据通信

该功能用于实现计算机与终端、计算机与计算机之间的数据传输,这是计算机网络最基本的功能,也是实现其他几个功能的基础。本地计算机要访问网络上另一台计算机的资源就是通过数据传输来实现的。

#### 3. 提高系统的可靠性和可用性

计算机网络一般都属于分布式控制,计算机之间可以独立完成通信任务,计算机网络中的计算机可以通过网络资源彼此称为后备机。如果有单个部件或者某台计算机出现故障,由于相同的资源分布在不同的计算机上,这样网络系统可以通过不同路由来访问这些资源,不影响用户对同类资源的访问,避免了单机无后备机情况下的系统瘫痪现象,大大提高了系统的可靠性。

可用性是指当网络中某台计算机负担过重时,网络可将新的任务转交给网络中空闲的计算机完成,这样均衡各台计算机的负载,提高了每台计算机的可用性。

#### 4. 分布式处理

由于计算机价格的下降,各用户可以根据情况合理地选择网内资源,可以在方便数据处理和需要进行数据处理的地方设置计算机,对于较大的数据处理任务分交给不同的计算机来完成,达到均衡使用资源,实现分布处理的目的。

### 1.1.4 计算机网络的分类

计算机网络的分类方法多种多样。从不同的角度可以得到不同的类型:按网络的覆盖区域

分为广域网(WAN)、局域网(LAN)和城域网(MAN);按信息交换方式分为电路交换网、报文交换网和分组交换网;按网络拓扑结构分为总线网、环型网和星型网;按通信介质可分为双绞线网、光纤网、卫星网、微波网等;按传输信号或传输方式可分为基带网和宽带网;按通信传播方式可分为点对点传播方式网和广播方式网;而按网络的使用范围又可分为专用网和公用网,等等。

常用的网络分类是按网络的覆盖区域来划分的。

### 1. 广域网

广域网(WAN, Wide Area Network)一般是跨城市、地区,甚至跨国家组建的网络,它的覆盖范围通常从数百千米到数万千米。广域网的通信子网主要使用分组交换技术,它常借助公用分组交换网、卫星通信网和无线分组交换网。它的传输速率较低,一般为 9.6 Kb/s ~ 45 Mb/s 之间。由于传输距离远,又主要依靠公用传输网,所以,误码率较高。

广域网的发展始于 20 世纪 60 年代,其典型代表是美国国防部的 ARPA 网。在我国,与 Internet 相连的中国公用计算机互联网(CHINANET)、中国金桥网(CHINAGBN)和中国教育科研网(CERNET)都是广域网。由中国电信经营的覆盖全国的中国公共数据网(CHINAPAC)和中国数字数据网(CHINADDN)也是广域网。

### 2. 局域网

局域网(LAN, Local Area Network)的覆盖范围一般从几十米到几千米,最大距离不超过 10 千米,属于一个部门或单位组建的小范围内的网络,例如,在一座办公楼内、一个校园内、一家企业内等。局域网的传输速率一般在 4 Mb/s ~ 1 000 Mb/s 之间。局域网具有组网方便、成本低及使用灵活等特点,深受用户欢迎,是目前计算机网络技术中最活跃的一个分支。

### 3. 城域网

城域网(MAN, Metropolitan Area Network)的覆盖范围在广域网和局域网之间,通常在几千米到 100 千米之间,规模如一个城市。它的运行方式类似局域网。城域网的传输速率一般为 45 Mb/s ~ 150 Mb/s。它的传输介质一般以光纤为主。如今的城域网已经实现大量用户之间的数据、语音、图形与视频等多媒体信息的传输功能。

## 1.2 计算机网络的组成

计算机网络按逻辑功能分为通信子网和资源子网两部分,如图 1-5 所示。而在物理结构上,计算机网络是由网络硬件和网络软件组成,如图 1-4 所示。

有关计算机网络物理组成的内容将在本书后面章节介绍。

### 1.2.1 通信子网

图 1-5 给出了一个典型的计算机网络的组成,其中在虚线框内的部分是通信子网,虚线框外的部分是资源子网。

通信子网的组成如下:

#### 1. 通信控制处理机

通信控制处理机(CCP)也称节点计算机,是主机和通信线路之间设置的计算机,主要负责通信控制和通信处理工作,它可以连接多个主机,也可以将多个终端接入网内。主要功能是:线路



传输控制、差错检测与恢复、路径选择与流量控制、代码转换等。局域网中通常不专门设置通信处理机,而把这部分任务交给主机来完成。

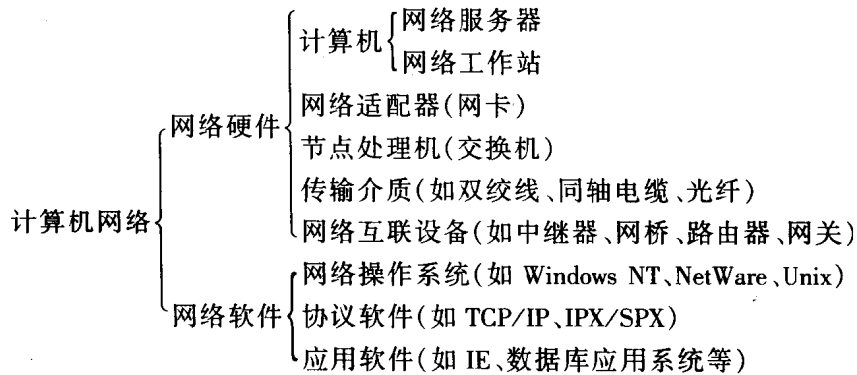


图 1-4 计算机网络的物理组成

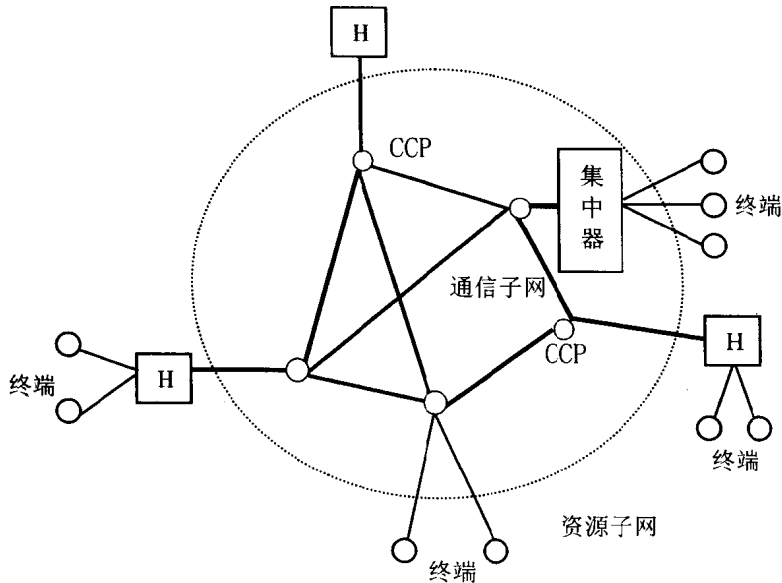


图 1-5 计算机网络的逻辑构成

CCP——通信控制处理机;H——主计算机

## 2. 集中器

集中器一般设置在终端较集中的场合,其作用是把若干条本地线路(一般为低速线路)集中起来,连接到 1~2 条高速线路上,以提高通信效率和降低通信费用。

## 3. 调制解调器

调制解调器(Modem)是一种能将数字信号调制成模拟信号,又能将模拟信号解调为数字信号的装置。

## 4. 通信线路

通信线路是连接主机、终端、集中器等通信设备的线路。根据数据信号的传输速度不同,通