

全国高等职业教育规划教材

计算机 网络技术实用教程

史晓建 © 主 编

 中央广播电视大学出版社

全国高等职业教育规划教材

计算机网络技术实用教程

史晓建 主 编

中央广播电视大学出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术实用教程 / 史晓建主编. —北京: 中央
广播电视大学出版社, 2011.10
全国高等职业教育规划教材
ISBN 978-7-304-05263-8

I. ①计… II. ①史… 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 (2011) 第 198020 号

版权所有, 翻印必究。

全国高等职业教育规划教材
计算机网络技术实用教程
史晓建 主编

出版·发行: 中央广播电视大学出版社
电话: 营销中心: 010-58840200 总编室: 010-68182524
网址: <http://www.crtvup.com.cn>
地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号
邮编: 100039
经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 苏 醒	责任编辑: 韩 峰
印刷: 北京雷杰印刷有限公司	印数: 0001~3000
版本: 2011 年 11 月第 1 版	2011 年 11 月第 1 次印刷
开本: 787×1092 1/16	印张: 19.25 字数: 290 千字

书号: ISBN 978-7-304-05263-8
定价: 35.00 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

编写人员

主 编：史晓建

编 委：（以姓氏笔画为序）

王 溧 韦月稳 吕秋旋 刘建宏

孙 丽 李 燕 李富英 李相君

吴一心 陈 晨 邹 敏 赵世华

郭 勤 秦义宾 曹玉斌 彭 博

覃琼花 覃飞云 蒋振宇 曾少志

蔡洪亮 戴湘黔

内容提要

本书采用理论结合实践的方式，以应用和实践为主、理论基础为辅，既掌握了理论知识，又丰富了实践经验，增强了动手能力，使所学的知识可以快速地投入实际的应用中——即学即用，使读者快速成为网络架设与管理的专家，进一步提高求职和岗位竞争力。

本书内容包括：计算机网络基础知识、快速组建家庭网络、打印机与文件共享、企业办公网络组建与管理、校园网络的规划、DHCP 服务器、DNS 服务器、Web 服务器、FTP 服务器以及多媒体视频点播服务器的配置、网络会议、网络安全、常用的网络诊断工具与常见故障的分析和解决等。

本书可作为高职高专院校计算机专业或非计算机相关专业的教材，并可作为计算机培训班的教材，也可供自学使用或作为成人教育的培训教材，还可供从事计算机网络应用的各类人员学习使用。

目 录

第 1 章 计算机网络概述

1.1 计算机网络的形成与发展	1
1.1.1 计算机网络的形成	1
1.1.2 计算机网络的发展	1
1.2 计算机网络概念和功能	4
1.2.1 计算机网络概念	4
1.2.2 计算机网络基本组成	5
1.2.3 计算机网络功能	7
1.3 计算机网络分类与拓扑结构	8
1.3.1 计算机网络分类	8
1.3.2 计算机网络的拓扑结构	9
1.3.3 网络拓扑图的绘制工具	13
1.4 基于工作过程的实训任务	15
实训 绘制校园网络拓扑结构图	15
1.5 本章小结	16
本章习题	16

第 2 章 数据通信基础

2.1 数据通信基本概念	17
2.2 数据编码技术	19
2.2.1 数字数据的模拟信号编码	19
2.2.2 数字数据的数字信号编码	20
2.2.3 模拟数据的数字信号编码	21
2.3 数据传输与交换技术	21
2.3.1 数据传输类型	21
2.3.2 数据传输方式	22
2.3.3 数据交换技术	23
2.3.4 多路复用技术	25
2.4 本章小结	25
本章习题	26

第3章 计算机网络体系结构

3.1	基本概念	27
3.1.1	网络协议	27
3.1.2	协议的分层结构	28
3.1.3	选择通信协议的原则	29
3.1.4	接口和服务	30
3.1.5	数据单元	30
3.1.6	网络体系结构	31
3.2	OSI 模型	32
3.2.1	OSI 参考模型的主要特性	32
3.2.2	OSI 参考模型的信息流动	33
3.2.3	OSI 参考模型各层功能	33
3.3	TCP/IP 模型	46
3.3.1	TCP/IP 简介	46
3.3.2	TCP/IP 参考模型的结构	47
3.3.3	TCP/IP 协议族的内容	48
3.3.4	IP 地址管理和子网划分	50
3.3.5	OSI 模型与 TCP/IP 模型比较	56
3.4	IEEE 802 局域网参考标准	56
3.5	基于工作过程的实训任务	58
	实训一 绘制 OSI、TCP/IP 参考模型图	58
	实训二 网络规划与子网划分	58
3.6	本章小结	60
	本章习题	61

第4章 网络设备与传输介质

4.1	网络设备	62
4.1.1	网卡	62
4.1.2	交换机	68
4.1.3	路由器	75
4.1.4	网桥和网关	77
4.1.5	中继器	79
4.1.6	集线器	80
4.2	网络数据传输介质	81
4.2.1	双绞线	81
4.2.2	光纤	86

4.2.3 无线介质	89
4.3 基于工作过程的实训任务	91
实训一 认识网络设备	91
实训二 认识网络传输介质	91
实训三 网络设备与传输介质选购	92
实训四 考察一个局域网现场实际连接情况	92
4.4 本章小结	93
本章习题	94

第5章 局域网技术及组建

5.1 局域网技术	96
5.1.1 局域网概述	96
5.1.2 介质访问控制方法	97
5.1.3 以太网	102
5.1.4 交换式局域网	107
5.1.5 虚拟局域网	110
5.1.6 无线局域网	113
5.1.7 蓝牙技术	115
5.2 局域网组建及布线技术	117
5.2.1 局域网组建	117
5.2.2 结构化综合布线	120
5.3 基于工作过程的实训任务	122
实训一 组网设备及材料的准备和安装	122
实训二 网络组件的安装和配置	125
实训三 组建交换式以太网	128
实训四 网络连通性测试	130
5.4 本章小结	132
本章习题	133

第6章 因特网技术应用

6.1 因特网概述	135
6.1.1 因特网常见术语	135
6.1.2 因特网接入方式	140
6.2 因特网基本工作原理	146
6.2.1 因特网中的信息传递	146

6.2.2 因特网中的域名系统	146
6.3 因特网信息服务	148
6.3.1 WWW 服务	148
6.3.2 FTP 服务	150
6.3.3 E-mail 服务	153
6.3.4 BBS 服务	157
6.3.5 IM 服务	158
6.4 基于工作过程的实训任务	160
实训一 搜索引擎的使用	160
实训二 CuteFTP 的使用	161
实训三 收发电子邮件	161
实训四 MSN 的使用	162
6.5 本章小结	162
本章习题	164

第 7 章 网络操作系统与资源管理

7.1 网络操作系统概述	165
7.1.1 网络操作系统的分类	165
7.1.2 网络操作系统服务功能	167
7.2 Windows Server 2008 网络操作系统	168
7.2.1 Windows Server 2008 操作系统的安装	168
7.2.2 Windows Server 2008 网络管理内容及方式	173
7.2.3 Windows Server 2008 域成员类型	174
7.3 Windows Server 2008 资源管理	174
7.3.1 安装活动目录 (Active Directory)	174
7.3.2 用户和计算机账户管理	179
7.3.3 组的管理	181
7.3.4 实现局域网资源共享	183
7.3.5 磁盘空间管理	185
7.4 基于工作过程的实训任务	190
实训一 Windows Server 2008 的安装	190
实训二 用户、组的创建与管理	191
实训三 文件夹的共享设置	191
7.5 本章小结	192
本章习题	193

第 8 章 Windows Server 2008 网络服务

8.1 DHCP 服务	195
8.1.1 DHCP 简介	195
8.1.2 DHCP 的工作过程	196
8.1.3 DHCP 服务器的安装与配置	197
8.2 DNS 服务	203
8.2.1 DNS 概述	204
8.2.2 DNS 解析	205
8.2.3 DNS 服务器安装与设置	206
8.2.4 DNS 客户端配置	214
8.2.5 DNS 诊断	214
8.3 WWW 服务	215
8.3.1 WWW 服务简介	215
8.3.2 IIS 7.0 及安装	216
8.3.3 Web 网站配置	218
8.3.4 虚拟主机技术	220
8.3.5 Web 网站的管理和维护	223
8.4 FTP 服务	224
8.4.1 FTP 服务概述	224
8.4.2 FTP 服务的创建	225
8.4.3 FTP 站点管理	228
8.4.4 FTP 应用	231
8.5 基于工作过程的实训任务	232
实训一 配置 DHCP 服务器	232
实训二 配置路由服务器	232
实训三 配置 DNS 服务器	235
实训四 配置 Web 服务器	237
实训五 配置 FTP 服务器	238
8.6 本章小结	240
本章习题	240

第 9 章 网络安全防护

9.1 网络安全基本概念	242
9.1.1 网络安全的重要性	242
9.1.2 网络攻击	243
9.2 数据加密和数字签名	245

9.2.1	数据加密	246
9.2.2	数字签名	249
9.3	网络安全技术	250
9.3.1	防火墙	250
9.3.2	防黑客	255
9.3.3	防病毒	256
9.4	电子商务的安全技术	263
9.4.1	证书认证中心 (CA 中心)	263
9.4.2	数字证书	266
9.5	基于工作过程的实训任务	269
	实训一 天网防火墙的安装	269
	实训二 防火墙的操作与使用	271
	实训三 使用卡巴斯基杀毒软件查杀病毒	277
9.6	本章小结	277
	本章习题	279

第 10 章 常见网络故障诊断与排除

10.1	网络故障的分类	281
10.1.1	硬件故障	281
10.1.2	软件故障	281
10.1.3	线路故障	282
10.1.4	路由器故障	282
10.1.5	主机故障	282
10.2	网络故障解决	283
10.2.1	网络故障诊断	283
10.2.2	常用故障诊断工具	285
10.3	基于工作过程的实训任务	287
	实训一 局域网故障常用的诊断命令及用法	287
	实训二 网络硬件故障解决	289
	实训三 网络软件故障解决	290
10.4	本章小结	296
	本章习题	297

第1章 计算机网络概述



本章要点

- 掌握计算机网络的定义，理解计算机网络的系统组成。
- 掌握计算机网络的分类，熟悉网络拓扑结构含义与画法。

1.1 计算机网络的形成与发展

从计算机网络诞生至今，虽然只有短短的几十年时间，却给人类社会带来了深刻的影响。如今，计算机网络已经把全球每个角落的人们连接到一起，通过计算机网络人们可以足不出户地进行学习、交流、娱乐、购物，或者进行一些商务活动、召开视频会议，除了不受物理位置的限制，节约了大量的时间，并且在很大程度上提高了工作效率。

1.1.1 计算机网络的形成

1969年12月第一个数据报交换计算机网络 ARPANET 出现时，很少有人会预测到 40 多年后，计算机网络在现代信息社会中扮演了如此重要的角色。ARPANET 网络已从最初的 4 个节点发展为横跨全世界的因特网（Internet）。Internet 是世界上最大的国际性计算机互连网络，直到现在，这个网络还在继续发展壮大。

1946 年，第一台数字计算机问世，但当时计算机的数量稀少而且昂贵。由于当时的计算机大多采用批处理方式，用户使用计算机首先要将程序和数据制成纸带或卡片，再送到计算中心进行处理。1954 年，出现了一种被称为收发器（Transceiver）的终端，人们利用这种终端实现了将穿孔卡片上的数据通过电话线路发送到远程计算机上。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电传打字机上并打印出来，计算机网络的基本原型就这样诞生了。

1.1.2 计算机网络的发展

由于当时的计算机是为批处理而设计的，当计算机和远程终端相连时，需要在计算机上增加一个接口，而且要求该接口对计算机原来软件和硬件的影响尽可能小。这样就出现了如图 1-1 所示的线路控制器（Line Controller），还需要一个将计算机的数字信号与电话线路的模拟信号进行调制解调的设备，它就是图中的调制解调器（MODEM）。

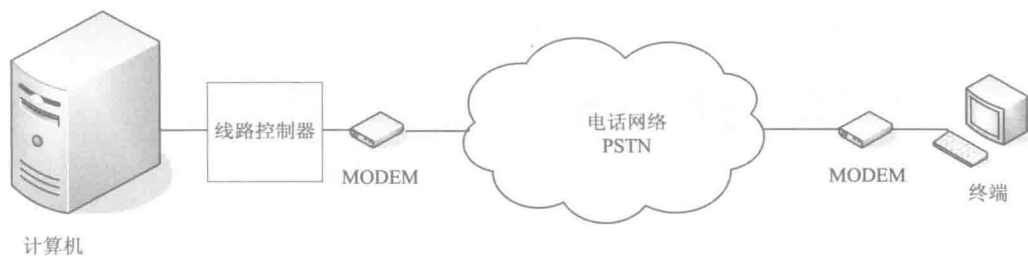


图 1-1 计算机通过线路控制器与远程终端相连

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，构成面向终端的计算机通信网，如图 1-2 所示。有人将这种最简单的通信网称为第一代计算机网络。这里，计算机是网络的控制中心，终端围绕中心分布在各处，而计算机的主要任务是进行批处理。考虑到为一个用户架设直达的通信线路是一种极大的浪费，因此在用户终端和计算机之间通过公用电话网进行通信。

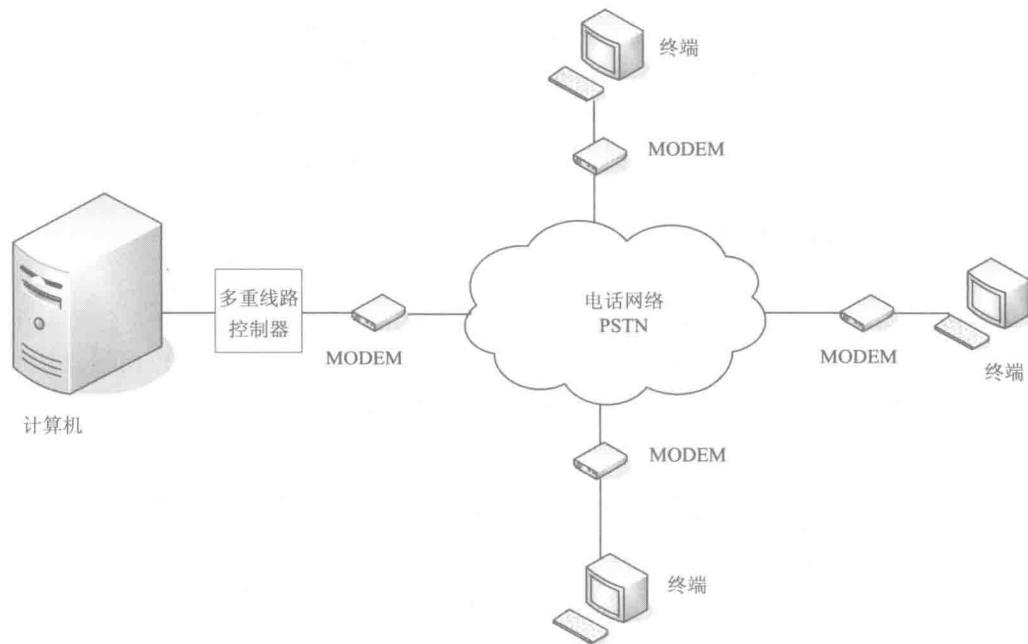


图 1-2 以计算机为中心的第一代计算机网络

面向终端的计算机网络系统极大地刺激了用户使用计算机的热情，使计算机用户的数量迅速增加。但这种网络系统也存在着一些缺点，如果计算机的负荷较重，会导致系统响应时间过长，而且单机系统的可靠性较低，一旦计算机发生故障，将导致整个网络系统的瘫痪。

为了克服第一代计算机网络的缺点，提高网络的可靠性和可用性，人们开始研究将多台计算机相互连接的方法。

能否借鉴电话系统中所采用的电路交换来解决问题呢？虽然电话交换机经过多次更新换代，但是其本质始终未变，都是采用电路交换技术。从资源分配角度来看，电路交换是

预先分配线路带宽的。用户开始通话前，先要通过拨号申请建立一条从发送端到接收端的物理通路，这样双方才能通话。在通话过程中，用户始终占有从发送端到接收端的固定传输带宽。1964年8月，巴兰（Baran）提出了存储转发的概念。1962~1965年，美国国防部高级研究计划署（Defense Advanced Research Projects Agency, DARPA）和英国的国家物理实验室（National Physics Laboratory, NPL）都在对新型的计算机通信技术进行研究。英国NPL戴维斯（David）于1966年首次提出了“分组”（Packet）这一概念。到1969年12月，DARPA的计算机分组交换网ARPANET投入运行。ARPANET连接了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个节点的计算机。ARPANET的成功，标志着计算机网络的发展进入了一个新纪元。

ARPANET的成功运行使计算机网络的概念发生了根本性的变化。早期的面向终端的计算机网络是以单个主机为中心的星型网，各终端通过电话网共享主机的硬件和软件资源。但分组交换网则以通信子网为中心，主机和终端都处在网络的边缘，如图1-3所示。主机和终端构成了用户资源子网。用户不仅共享通信子网的资源，而且还可共享用户资源子网的丰富的硬件和软件资源。这种以资源子网为中心的计算机网络通常被称为第二代计算机网络。

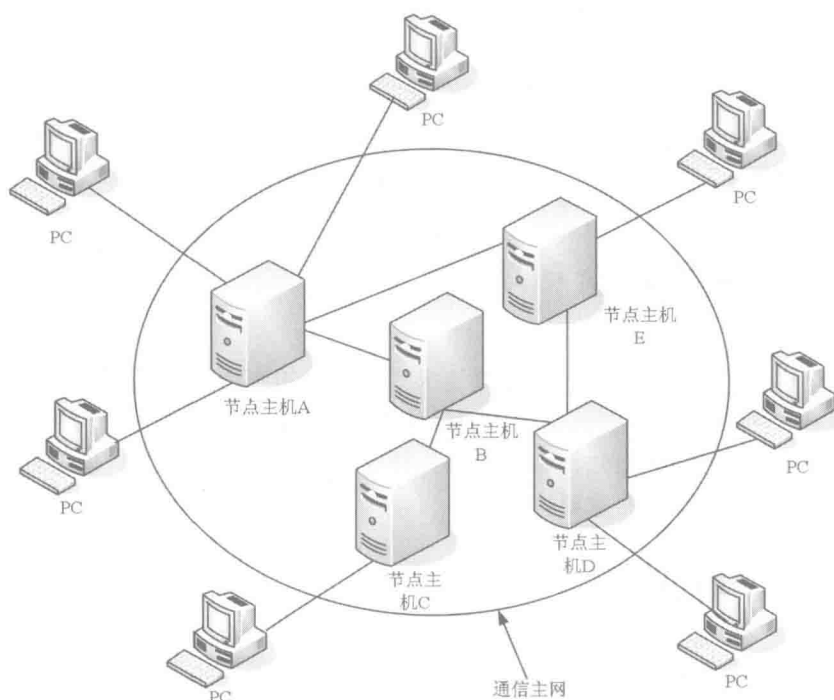


图 1-3 以分组交换网通信子网为中心的计算机网络

在第二代计算机网络中，多台计算机通过通信子网构成一个有机的整体，既分散又统一，从而使整个系统性能大大提高；原来单一主机的负载可以分散到全网的各个机器上，使得网络系统的响应速度加快；而且在这种系统中，单机故障也不会导致整个网络系统的全面瘫痪。

早期的计算机网络大多是由研究部门、大学、计算机公司等各自研制的，因而没有统一的系统标准。由于各生产厂家的计算机和网络产品在技术、结构等方面有着很大的差异，这给用户带来了很大的不便。

20 世纪 70 年代后期，人们认识到了这个问题的严重性，开始提出发展计算机网络的国际化问题。许多国际组织，如国际标准化组织（ISO）、国际电报电话咨询委员会（CCITT）、美国电气和电子工程师协会（IEEE）等都成立了专门的机构，研究计算机系统的互连、计算机网络协议标准化等问题，研究使不同的计算机系统、不同的网络系统能互连在一起，实现“开放”的通信和交换、实现资源共享和分布处理等。1984 年，ISO 正式颁布了一个称为“开放系统互连基本参考模型”（OSI/RM 模型）的国际标准 ISO7498，该模型目前已被国际社会普遍接受，并被公认为是新一代计算机网络体系结构的基础。80 年代中期，以 OSI 模型为参照，ISO 及 CCITT、IEEE 等机构开发制定了一系列协议标准，形成了一个庞大的 OSI 基本标准机制。OSI 标准确保了各厂商生产的计算机和计算机网络产品之间的互联，推动了 OSI 技术的发展和标准的制定。OSI 参考模型的出现，意味着计算机网络发展到第三代。

从 20 世纪 80 年代末开始，局域网技术发展成熟，出现光纤等高速网络技术，整个网络就像一个对用户透明的大计算机系统，ARPANET 逐渐发展成为以 Internet 为代表的因特网。20 世纪 90 年代是计算机网络大发展的年代，网络功能不断完善，速度更快、更普及，计算机网络已经成为社会重要的信息基础设施。1993 年美国正式提出国家信息基础设施 NII（National Information Infrastructure），即信息高速公路计划。计算机网络技术的迅速发展和广泛应用必将对 21 世纪的经济、教育、科技、文化的发展产生重要影响。

1.2 计算机网络概念和功能

计算机网络是现代通信技术与计算机技术紧密结合的产物。它的迅速发展不但巨大地影响着社会的信息化和全球经济一体化，而且使人类经济、社会的发展乃至生活方式产生了深刻的变革。掌握计算机网络知识和网络操作技能是时代发展的需要，也是社会进步的必然，更是高职学生职业技能的重要体现。

1.2.1 计算机网络概念

由于计算机网络技术发展速度快，形式多样，网络概念也在不断地演变中，有关书籍和文献上的说法也不尽相同。现在一般认为，计算机网络是将地理上分散的且具有独立功能的多个计算机系统，通过通信线路和设备相互连接起来，在相应软件（网络操作系统、网络协议、网络通信、管理和应用软件等）支持下实现的数据通信和资源（资源包括硬件、软件等）共享的系统。

对于这个概念可从以下几个方面进行理解。

（1）计算机网络是多台计算机的集合系统。网络中的计算机最少是两台，大型网络可

容纳几千台甚至几万台主机。目前世界上最复杂的最大的网络就是国际互联网,即因特网(Internet)。网络中的各计算机具有独立功能,即没有主从关系,一台计算机的启动、运行和停止不受其他计算机的控制。

(2) 网络中的各计算机进行相互通信,需要有一条通道,即网络传输介质,它可以是有线的(如双绞线、同轴电缆、光纤等),也可以是无线的(如激光、微波和通信卫星等),通信设备是在计算机与通信线路之间按照一定通信协议传输数据的设备。网络内的计算机通过一定的互连设备与通信技术连接在一起,通信技术为计算机之间的数据传递和交换提供了必要的手段。因此,网络中的计算机之间能够互相进行通信。

(3) 网络中的各计算机之间交换信息和资源共享,必须在完善的网络协议和软件支持下才能实现。

(4) 资源共享是指网络中的计算机都可以使用其他各计算机系统提供的资源,包括硬件、软件和数据信息等。

1.2.2 计算机网络基本组成

计算机网络是现代通信技术与计算机技术紧密结合的产物,所以网络组成一定与通信技术和计算机技术都有关系;另外,网络的组成不但有计算机和通信设备硬件系统,还必须配有网络软件系统。

根据网络的定义,无论网络在规模、结构、通信协议和通信系统、计算机硬件及软件配置方面有多大差异,也不论网络是简单还是复杂,从网络系统基本组成来讲,一个计算机网络主要分成计算机系统、数据通信设备、网络软件及协议几大部分。

1. 计算机系统

计算机系统是网络的基本模块,主要完成数据信息的收集、存储、处理和输出任务,并提供各种网络资源。

计算机系统根据在网络中的用途可分为服务器和客户机。

(1) 服务器(Server)。服务器负责数据处理和网络控制,并提供网络资源。它主要由大型机、中小型机和高档微机组组成,网络软件和网络的应用服务程序主要安装在服务器中。

(2) 客户机(Client)。客户机是网络中数量大、分布广的设备,是用户进行网络操作、实现人一机对话的工具,是网络资源的受用者。

在因特网中,有些计算机作为信息的提供者,称为服务器;有些计算机作为信息的使用者,称为客户机。

2. 数据通信设备

数据通信设备是连接网络基本模块的桥梁,它提供各种连接技术和信息交换技术,主要由通信控制设备、传输介质、网络互连设备等组成。

(1) 通信控制设备。通信控制设备主要负责服务器与网络的信息传输控制,它的主要功能是线路传输控制、差错检测与恢复、代码转换及数据帧的装配与拆装等。这些设备构

成了网络的通信子网。需要说明的是,在以交互式应用为主的局域网中,一般不需要配备通信控制设备,但需要安装网络适配器,用来担任通信部分的功能,它是一个可插入微机扩展槽中的网络接口卡(又称网卡)。

(2) 传输介质。传输介质是传输数据信号的物理通道,将网络中各种设备连接起来。网络中的传输介质是多种多样的,可分为有线传输介质和无线传输介质。常用的有线传输介质有双绞线、同轴电缆、光纤;无线传输介质有无线电微波信号、卫星通信等。

(3) 网络互连设备。网络互连设备是用来实现网络中各计算机之间的连接、网与网之间的互连、数据信号的变换及路由选择等功能,主要包括中继器(Repeater)、集线器(Hub)、调制解调器(MODEM)、网桥(Bridge)、路由器(Router)、网关(Gateway)和交换机(Switch)等。

3. 网络软件与协议

网络软件是计算机网络中不可缺少的重要部分。正像计算机是在软件的控制下工作的一样,网络的工作也需要网络软件的控制。网络软件一方面授权用户对网络资源的访问,帮助用户方便、安全地使用网络;另一方面管理和调度网络资源,提供网络通信和用户所需的各种网络服务。网络软件一般包括网络操作系统、网络协议、通信软件及管理和服务软件等。

另外,从计算机网络的系统功能来看,主要完成两种功能,即网络通信和资源共享。把计算机网络中实现网络通信功能的设备及其软件的集合称为通信子网,而把网络中实现资源共享的设备和软件的集合称为资源子网。这样一个计算机网络就可分为资源子网和通信子网两大部分,如图1-4所示。

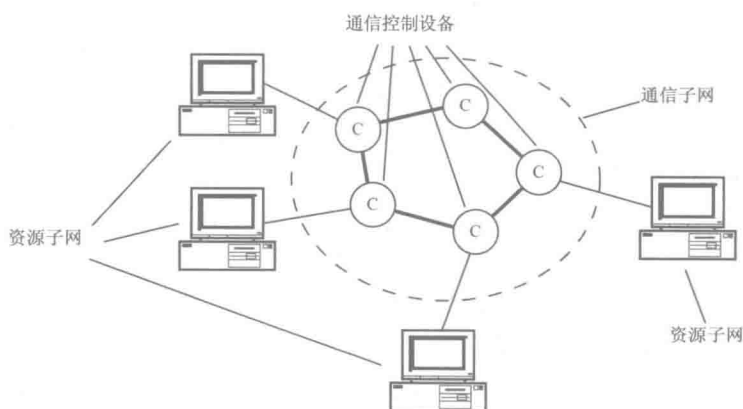


图 1-4 计算机网络的资源子网和通信子网

4. 通信子网

通信子网主要负责全网的数据通信,为网络用户提供数据传输、转接、加工和变换等通信处理工作,它主要包括通信线路(传输介质)、网络连接设备(如网络接口设备、通信控制处理机、网桥、路由器、交换机、网关、调制解调器、卫星地面接收站等)、网络通信协议、通信控制软件等。