



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校教学用书(计算机技术专业)

计算机网络技术与应用

◎ 冯文新 主编 ◎ 周亮 常征 副主编

本书配有电子

技能型紧缺人才培养



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校教学用书（计算机技术专业）

计算机网络技术与应用

冯文新 主编

周亮 常征 副主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书为教育部职业教育与成人教育司推荐教材,是技能型紧缺人才培养培训系列教材中的一本,它与《网络布线与小型局域网搭建》、《操作系统与网络服务器使用与管理》两本教材共同构成完整的计算机网络知识体系。本书主要包括:计算机网络的基础知识、数据通信常识、网络的体系结构与协议、常见网络设备的特点和应用、小型局域网的组建、Internet 的接入与应用、网络安全问题等。

本书以理论为基础,以实训要求为导向,将计算机网络的基础知识和应用有机地结合在一起,强调实际动手能力的培养,并为另外两门网络知识课程的学习奠定了基础。

本书适合中等职业学校计算机专业学生使用,也适合在职人员作为知识更新和技能培训的参考用书。

本书配有电子教学参考资料包(包括教学指南、电子教案及习题答案),详见前言。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术与应用/冯文新主编. —北京:电子工业出版社, 2005.7

教育部职业教育与成人教育司推荐教材·中等职业学校教学用书(计算机技术专业)

ISBN 7-121-00799-1

I. 计… II. 冯… III. 计算机网络—专业学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 065094 号

责任编辑:李 影 刘真平

印 刷:北京四季青印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:14.25 字数:364.8 千字

印 次:2005 年 7 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:18.50 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前言

计算机网络是计算机技术和通信技术密切结合而形成的新兴的技术领域，尤其在当今计算机网络技术迅猛发展和网络经济蓬勃繁荣的形势下，网络技术成为信息技术界关注的热门技术之一，也是迅速发展并在信息社会中得到广泛应用的一门综合性学科。社会急需一批具有广泛的知识面和很强的实际动手能力的计算机网络应用和管理人才。

根据 IT 产业飞速发展的特点，为了适应社会各界对初、中级人才朝着具有广泛的知识面和很强的实际动手能力的高素质劳动者的方向发展的需求，要求《计算机网络技术与应用》课程不仅要有一定的理论性，还要有较强的实践性。本书重在加强学生实际动手能力的培养，为了吸引学生的学习兴趣以及对知识的理解与应用，教材倡导“任务驱动”的教学模式，用一定的理论基础加实际操作步骤进行讲解，再用实训任务进行复习、理解和巩固，由浅入深，使学生从理论知识到实际动手操作，逐步掌握网络的组建、管理和应用。

本书共分 8 章，14 次实训，总学时数为 128 学时，其中理论教学为 100 学时，实训为 28 学时，以下给出各章参考学时。

章 节	内 容	学 时
第 1 章	计算机网络概述	10
第 2 章	计算机网络的体系结构和协议	10
第 3 章	网络传输介质	12
第 4 章	常见的网络设备	10
第 5 章	局域网的组建	14
第 6 章	Internet 及 Internet 接入方式	16
第 7 章	Internet 的应用	18
第 8 章	网络安全基础	12
	实训	28（其中每次实训 2 学时）

本书由郑州工业贸易学校冯文新老师担任主编，负责本书编写大纲的制定，并负责编写第 1、2、3 章，实训 1，实训 2，实训 3，实训 4，实训 5，实训 8；周亮老师负责编写第 6、7、8 章，实训 6，实训 7，实训 9，实训 10，实训 11，实训 12，实训 13，实训 14；常征老师负责编写第 4、5 章。全书由冯文新老师统稿。本书由郑州工业贸易学校肖戈和北京市朝阳区教研中心谢宝荣主审，经过教育部审定，作为教育部职业教育与成人教育司推荐教材。

在本书的编写过程中，参考了部分著作、教材和网上资源，在此对这些文献的作者表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，书中难免存在不足或不妥之处，恳请广大读者批评赐教。

为了方便教师教学，本书还配有教学指南、电子教案及习题答案（电子版），请有此需要的教师登录华信教育资源网（<http://www.hxedu.com.cn>）下载或与电子工业出版社联系，我们将免费提供。E-mail:ve@phei.com.cn

编 者
2004 年 11 月



中等职业学校教材工作领导小组

组 长：陈贤忠 安徽省教育厅厅长

副组长：李雅玲 信息产业部人事司技术干部处处长

尚志平 山东省教学研究室副主任

睦 平 江苏省教育厅职社处副处长

苏渭昌 教育部职业技术教育中心研究所所长

王传臣 电子工业出版社副社长

组 员（排名不分先后）：

唐国庆 湖南省教科院

张志强 黑龙江省教育厅职成教处

李 刚 天津市教委职成教处

王润拽 内蒙古自治区教育厅职成教处

常晓宝 山西省教育厅职成教处

刘 晶 河北省教育厅职成教处

王学进 河南省职业技术教育教学研究室

刘宏恩 陕西省教育厅职成教处

吴 蕊 四川省教育厅职成教处

左其琨 安徽省教育厅职成教处

陈观诚 福建省职业技术教育中心

邓 弘 江西省教育厅职成教处

姜昭慧 湖北省职业技术教育研究中心

李栋学 广西自治区教育厅职成教处

杜德昌 山东省教学研究室职教室

谢宝善 辽宁省基础教育教研培训中心职教部

安尼瓦尔·吾斯曼 新疆自治区教育厅职成教处

秘 书 长：李 影 电子工业出版社

副秘书长：蔡 葵 电子工业出版社



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)
1.2 计算机网络的基本组成	(3)
1.2.1 计算机网络的硬件系统	(3)
1.2.2 计算机网络的软件系统	(4)
1.2.3 通信子网和资源子网	(5)
1.3 计算机网络的拓扑结构	(6)
1.3.1 拓扑结构的概念	(6)
1.3.2 计算机网络的拓扑结构	(6)
1.4 计算机网络的分类	(10)
1.4.1 按网络覆盖的地理范围分类	(10)
1.4.2 按网络的工作模式分类	(11)
1.4.3 按网络的使用范围分类	(12)
1.4.4 按网络的传输介质分类	(12)
1.5 计算机网络的功能和应用	(13)
1.5.1 计算机网络的主要功能	(13)
1.5.2 计算机网络的应用	(14)
1.6 计算机数据通信常识	(16)
1.6.1 基本概念	(16)
1.6.2 数据传输方式	(18)
1.6.3 数据传输速率	(18)
1.6.4 数据交换技术	(19)
1.6.5 多路复用技术	(19)
本章小结	(20)
习题 1	(20)
第 2 章 计算机网络的体系结构和协议	(22)
2.1 网络的体系结构	(22)
2.2 ISO/OSI 参考模型	(23)
2.2.1 物理层	(25)
2.2.2 数据链路层	(26)
2.2.3 网络层	(27)
2.2.4 传输层	(29)
2.2.5 会话层	(30)

2.2.6 表示层	(31)
2.2.7 应用层	(31)
2.3 TCP/IP 参考模型	(32)
2.4 网络协议	(34)
2.4.1 协议的定义	(34)
2.4.2 NetBEUI 协议	(34)
2.4.3 IPX/SPX 协议	(35)
2.4.4 TCP/IP 协议	(36)
2.5 IP 地址与子网掩码	(37)
2.5.1 IP 地址的概念	(37)
2.5.2 IP 地址的格式	(38)
2.5.3 IP 地址的分类	(38)
2.5.4 保留的 IP 地址	(39)
2.5.5 子网的划分	(40)
2.5.6 子网掩码	(41)
本章小结	(42)
习题 2	(43)
第 3 章 网络传输介质	(44)
3.1 有线传输介质	(44)
3.1.1 同轴电缆	(44)
3.1.2 双绞线	(46)
3.1.3 光纤	(50)
3.2 无线传输介质	(51)
3.2.1 微波	(51)
3.2.2 红外线	(51)
3.2.3 激光	(52)
3.3 传输介质的选择	(52)
本章小结	(53)
习题 3	(53)
第 4 章 常见的网络设备	(54)
4.1 网卡	(54)
4.1.1 网卡的性能	(54)
4.1.2 网卡的种类	(55)
4.1.3 网卡的选择	(57)
4.1.4 网卡的安装	(58)
4.2 调制解调器	(59)
4.2.1 调制解调器的作用	(59)
4.2.2 调制解调器的种类	(59)
4.3 集线器	(60)
4.3.1 集线器在网络中所处的位置	(60)

4.3.2	集线器的分类	(60)
4.3.3	集线器在组网中的应用	(61)
4.4	交换机	(61)
4.4.1	交换机的概念	(61)
4.4.2	交换机与集线器的区别	(62)
4.4.3	交换机的工作原理	(63)
4.4.4	交换机的种类	(65)
4.4.5	交换机的选择	(66)
4.5	其他网络设备	(69)
4.5.1	中继器	(69)
4.5.2	路由器	(70)
4.5.3	网桥和网关	(71)
本章小结		(71)
习题 4		(72)
第 5 章 局域网的组建		(73)
5.1	局域网参考模型	(73)
5.2	IEEE 802 标准	(74)
5.3	局域网技术	(76)
5.3.1	以太网	(77)
5.3.2	令牌环网	(77)
5.3.3	令牌总线网	(78)
5.3.4	光纤分布式数据接口 FDDI	(78)
5.3.5	无线局域网	(79)
5.4	双机互连	(79)
5.4.1	双机网卡互连	(80)
5.4.2	利用 USB 线实现双机互连	(85)
5.4.3	利用 1394 线实现双机互连	(87)
5.5	小型局域网组建实例	(88)
5.5.1	问题的提出	(88)
5.5.2	物品准备	(89)
5.5.3	硬件连接	(89)
5.5.4	配置工作站	(90)
5.5.5	服务器操作系统 Windows 2000 Server 的安装	(91)
5.5.6	服务器配置	(96)
5.5.7	打印机的配置与管理	(100)
5.6	网络互连简介	(103)
本章小结		(104)
习题 5		(104)
第 6 章 Internet 及 Internet 接入方式		(105)
6.1	Internet 简介	(105)

6.1.1	Internet 的起源与发展	(105)
6.1.2	Internet 服务提供者 ISP	(106)
6.1.3	域名系统	(107)
6.2	Internet 接入方式	(108)
6.2.1	电话线上网	(108)
6.2.2	DDN、ISDN 接入	(117)
6.2.3	ADSL 接入	(118)
6.2.4	无线接入	(129)
6.2.5	光纤接入	(134)
6.2.6	局域网接入	(135)
	本章小结	(142)
	习题 6	(142)
第 7 章	Internet 的应用	(143)
7.1	WWW	(143)
7.1.1	WWW 的基本概念	(143)
7.1.2	HTTP 协议	(144)
7.1.3	网页设计原则	(145)
7.1.4	网页制作常用的工具	(146)
7.2	IE 浏览器	(148)
7.2.1	IE 浏览器的启动	(148)
7.2.2	IE 浏览器的设置	(148)
7.2.3	浏览网站	(151)
7.2.4	保存网页的内容	(153)
7.2.5	软件下载	(154)
7.3	搜索引擎	(155)
7.3.1	搜索引擎的主要种类	(155)
7.3.2	搜索引擎的使用方法	(156)
7.4	电子邮件	(159)
7.4.1	电子邮件基础知识	(159)
7.4.2	申请免费电子邮箱	(160)
7.4.3	使用电子邮箱	(163)
7.5	文件传输 FTP	(165)
7.5.1	匿名文件传输服务	(165)
7.5.2	文件传输模式	(166)
7.5.3	文件的格式	(166)
7.5.4	文件传输软件	(166)
7.5.5	IE 中的 FTP 功能	(166)
7.6	即时通信 (QQ, MSN)	(167)
7.6.1	QQ	(169)
7.6.2	MSN	(172)

7.7 IP 电话	(173)
本章小结	(178)
习题 7	(178)
第 8 章 网络安全基础	(179)
8.1 网络安全概述	(179)
8.1.1 计算机网络安全的定义	(179)
8.1.2 影响网络安全的因素	(180)
8.1.3 网络安全的目标	(181)
8.2 网络安全分类	(181)
8.2.1 物理层	(181)
8.2.2 网络层	(182)
8.2.3 应用层	(182)
8.3 网络安全策略	(183)
8.3.1 物理安全策略	(183)
8.3.2 访问控制策略	(183)
8.4 防火墙技术	(186)
8.4.1 防火墙的概念	(186)
8.4.2 防火墙的功能	(186)
8.4.3 防火墙的基本类型	(189)
8.4.4 防火墙的选择	(190)
8.4.5 防火墙的管理和维护	(192)
8.5 防范黑客	(192)
8.5.1 黑客的定义	(192)
8.5.2 黑客攻击的过程	(193)
8.5.3 技术防范措施	(196)
8.5.4 个人用户防范黑客	(197)
8.6 网络安全产品简介	(198)
8.6.1 瑞星防火墙	(199)
8.6.2 瑞星杀毒软件	(202)
本章小结	(204)
习题 8	(204)
实训	(205)
实训 1 绘制局域网的拓扑结构图	(205)
实训 2 双绞线的制作	(205)
实训 3 双机互连	(206)
实训 4 星形网络的组建 (一)	(206)
实训 5 星形网络的组建 (二)	(207)
实训 6 Internet 的接入 (一)	(207)
实训 7 Internet 的接入 (二)	(208)
实训 8 Internet 的接入 (三)	(208)

实训 9 IE 浏览	(209)
实训 10 电子邮件收发	(209)
实训 11 FTP 下载	(210)
实训 12 搜索引擎的使用	(210)
实训 13 网络安全（防火墙）	(211)
实训 14 网络安全（杀毒软件）	(211)
参考文献	(213)

第1章 计算机网络概述



教学目标:

- 了解计算机网络的发展过程和基本组成;
- 理解通信子网和资源子网的概念;
- 掌握计算机网络的分类方法;
- 了解数据通信的基本术语。

计算机网络是计算机技术和现代通信技术相结合的产物,随着计算机技术和通信技术的迅猛发展,计算机的应用已逐渐渗透到社会发展的各个领域,各种计算机资源的共享、资源的信息化,推动着计算机技术朝着网络化方向发展,网络已成为人们学习、工作和生活不可缺少的伙伴。本章主要介绍计算机网络的基础知识。

1.1 计算机网络的产生和发展

计算机网络是通过通信设备、传输介质和网络通信协议,将不同地点的计算机设备连接起来,实现资源共享、数据传输的系统。通俗地说,计算机网络是计算机技术与通信技术结合的产物,它可以把多台计算机、终端,利用通信设备和传输介质连接起来,在网络软件的作用下,实现计算机资源共享。

随着计算机技术和通信技术的不断发展,计算机网络经历了从简单到复杂,从单机到多机的发展过程,其演变过程大致分为以下4个阶段。

1. 第一代计算机网络

20世纪50~60年代,出现了第一代计算机网络,它的主要特点是一个主机,多个终端。当时计算机的体积庞大,价格昂贵,设置在专用机房,而通信线路和通信设备相对比较便宜。为了共享计算机强大的资源,将多台具有通信能力而无处理能力的设备与计算机相连,这台计算机称为主机,放置在专用机房。与计算机相连的设备称为终端,放置在各个需要使用计算机的工作环境下。

共享主机的网络往往由一台主机和若干台终端组成。用户不用进入机房,而是在自己的终端上提交任务,由通信线路和相关设备传送到主机,由主机处理执行,然后将结果再返回到输出设备上输出。主机只完成统一控制和任务处理,任务的提交和结果的输出则由相应的终端来完成。单计算机为中心的远程联机系统如图1.1所示。

第一代计算机网络克服了到专用机房排队等待的不便,提高了计算机的使用效率和系统资源的利用率。但是由于处理工作全部由主机完成,而主机的处理能力是有限的,因此会造成主机负荷较重的现象。再者,当时的通信线路和设备质量不高,速度低,限制了整个网络

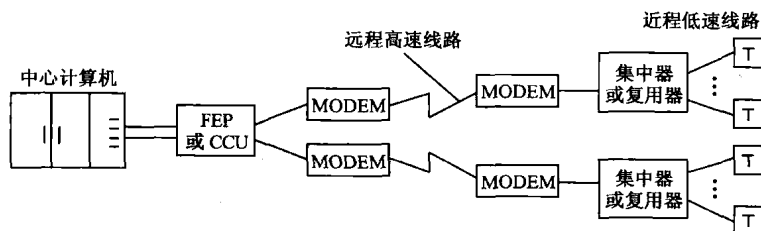


图 1.1 单计算机为中心的远程联机系统

的功能。尽管如此，第一代计算机网络一出现，还是很快就被应用到商业领域。如美国航空的联机售票系统，它能快捷、及时地响应用户的购票要求，给该公司带来了巨大的经济效益。同时，这种网络还应用于美国的国防系统，构建了当时著名的美国空军 SAGE 半自动化地面防空系统，迈出了军队信息化建设的第一步。

2. 第二代计算机网络

20 世纪 60~70 年代，出现了第二代计算机网络。它的主要特点是分散管理，也就是多个主机互连成系统，可以实现计算机与计算机之间的通信，而不仅仅是主机与终端之间的通信。这有点类似于若干个第一代计算机网络的组合。第二代计算机网络以实现更大范围内的资源共享为目的，其典型代表是美国国防部高级研究计划局开发的 ARPANET，也就是现代 Internet 的雏形。

ARPANET 将整个计算机网络分成了通信子网和资源子网两部分。

通信子网是指计算机网络中实现网络通信功能的设备及其软件的集合。通信线路、通信设备、网络通信协议、通信控制软件等都属于通信子网，它是网络的内层，负责信息的传输，是网络的重要组成部分。

资源子网是指计算机网络中实现资源共享的设备和软件的集合。主机和终端都属于资源子网。通信子网为资源子网提供信息传输服务，资源子网上用户之间的通信建立在通信子网的基础上。没有通信子网，网络不能工作；而没有资源子网，通信也就失去了意义。通信子网和资源子网的结合，组成了统一的资源共享的完善的网络。

第二代计算机网络实现了更大范围的资源共享，网络中有多台主机，因此管理相对较分散，不会出现某台主机负荷过重的情况。在这种网络中将信息传输独立出来，开始采用了协议分层的设计思想，为第三代计算机网络的出现奠定了基础。第二代计算机网络带动了网络的世界化建设。从此，计算机网络走向了公用化的道路，成为各国家、各地区的基础建设内容。

3. 第三代计算机网络

20 世纪 70 年代末至 90 年代初，出现了第三代计算机网络。它的主要特点是标准化、开放化。20 世纪 70 年代出现了个人计算机，随着计算机技术、性能的不断提高，计算机的价格也在不断降低，个人计算机已被越来越多的人所接受，因而普及率在迅速提升。个人计算机开始渗透到社会的各个领域。人们对信息交换和资源共享的需求也越来越强烈，因特网（Internet）的出现使人类社会进入了信息化时代，改变了人类的生活方式，为人们带来前所未有的方便与快捷。为了使不同地方、不同厂家、不同型号的计算机能够实现通信和资源共享，必须有一个统一的网络规范和标准来约束计算机和网络产品的生产厂家，为此国际标



准化组织 ISO 成立了专门的机构,着手制定开放系统互连参考模型,简称 OSI。ISO/OSI 是现代计算机网络最权威的参考标准,几乎所有的网络产品生产厂商均遵从这一标准生产,从而实现了异构系统之间的互连。

4. 第四代计算机网络

20 世纪 90 年代至今,计算机网络的发展更为迅速。随着数字通信技术的发展,计算机网络朝着高速化、综合化、移动化等方向进一步发展。第四代计算机网络的主要特点就是高速、综合、移动。高速化也称为宽带化,是指网络的数据传输速率可达每秒几十至几百兆位;综合化是指将多种业务综合到一个网络中完成;移动化是指利用无线技术,在任何地点、任何时间,随心所欲地实现网络连接。网上购物、视频聊天已不再是幻想。当今时代又称为因特网时代,因特网的应用和发展已经改变了人们的生活、学习、工作的方式,计算机网络与人们的关系越来越密切。

5. 计算机网络的发展趋势

从网络的发展趋势看,网络的传输介质由有线技术向无线技术发展,网络上传输的信息向多媒体方向发展,网络系统由局域网向广域网发展。

1.2 计算机网络的基本组成

计算机网络是一个非常复杂的系统,从系统组成的角度来说,计算机网络包括硬件系统及软件系统两大部分。网络硬件提供的是数据处理、数据传输和建立通信通道的物质基础,而网络软件是真正控制数据通信的,软件的各种网络功能需依赖于硬件去完成,二者缺一不可。从系统功能的角度来讲,一个计算机网络又可分为资源子网和通信子网两大部分。

1.2.1 计算机网络的硬件系统

计算机网络要完成数据处理与数据通信两大基本功能。它在结构上分成两个部分:负责数据处理的主机与终端,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;负责数据通信的系统,主要提供各种连接技术和信息交换技术,由通信控制处理机、传输介质和网络连接设备等组成。

1. 主机

主机也称主计算机,负责数据处理和网络控制,是构成网络的主要资源。网络中主机可以是大型机、中型机、小型机或微机,它通过高速通信线路与通信控制处理机连接,普通用户终端通过主机连入网内。主机要为本地用户访问网络中其他主机设备与资源提供服务,同时要为网络中远程用户共享本地资源提供服务。网络软件和网络的应用服务程序主要安装在主机中,在局域网中主机称为服务器。

2. 终端

终端是直接面向用户的交互设备,在网络中数量大,分布广,可以是由键盘和显示器组成的简单的终端,也可以是微机系统。在局域网中,终端又称为工作站。



3. 通信控制处理机

通信控制处理机主要负责主机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，以及数据帧的装配与拆装等。



说明

在以交互式应用为主的微机局域网中，一般不需要配备通信控制处理机，但需要安装网络适配器（即网卡），用来担负通信部分的功能。

4. 传输介质

网络中的各计算机进行相互通信，需要有传输信息的载体，即网络传输介质，它将网络中各种设备连接起来。传输介质是计算机网络的一个重要组成部分，传输介质的好坏直接影响数据传输的质量。常用的传输介质可分为有线传输介质和无线传输介质两大类。有线传输介质有双绞线、光纤等，无线传输介质有微波、红外线等。

5. 连接设备

要将若干台计算机和其他外部设备连接成网络，不能只用传输介质，还需要加上必要的连接设备。网络中的连接设备是在计算机与通信线路之间按照一定通信协议进行数据信号的变换及路由选择的设备，主要用于连接计算机并完成计算机之间的数据通信。它负责控制数据的发送、接收或转发，包括信号转换、格式转换、路径选择、差错检测与恢复、通信管理与控制等。常见的网络连接设备有集线器、交换机、中继器、路由器等。

1.2.2 计算机网络的软件系统

计算机网络的软件系统是网络中不可缺少的重要部分。通过网络可以共享资源，但并不意味网上的所有用户都可以随便使用网上的资源。网络软件不仅协调网络系统资源，对网络资源进行全面的、管理和分配，而且采取一系列的安全保密措施，保证用户合理地访问数据和信息进行访问。

1. 网络操作系统

网络操作系统（NOS）是网络的“心脏和灵魂”，是向网络计算机提供网络通信和网络资源共享功能的操作系统。它是负责管理整个网络资源和方便网络用户的软件的集合。网络操作系统是网络系统软件中的核心软件，其他网络软件都需要网络操作系统的支持才能运行。由于网络操作系统是运行在服务器之上的，所以有时也把它称为服务器操作系统。

网络操作系统与运行在工作站上的单用户操作系统（如 Windows 98 等）或多用户操作系统，由于提供的服务类型不同而有所区别。一般情况下，网络操作系统是以使网络相关特性达到最佳为目的的，如共享数据文件、软件应用，以及共享硬盘、打印机、调制解调器、扫描仪和传真机等。一般计算机的操作系统，如 DOS 和 OS/2 等，其目的是让用户、系统以及在此操作系统上运行的各种应用之间的交互作用最佳。常见的网络操作系统有 Netware, Windows NT, UNIX 等。



2. 网络通信协议

由于网络中的硬件设备种类繁多,各计算机之间要进行通信就必须按照一种统一的约定,这种约定就叫“通信协议”。网络通信协议是计算机网络通信的语言,规定了通信双方交换数据或控制信息的格式、响应及动作,使得网上的计算机之间能够正确、可靠地进行数据传输。常见的网络通信协议有 TCP/IP, NetBEUI, IPX/SPX 等。

3. 网络应用软件

网络应用软件是指为某一应用目的而开发的网络软件,它为用户提供一些实际的应用。网络应用软件既可用于管理和维护网络本身,也可用于某一个业务领域,如以 http 协议为基础的浏览器软件、网络安全软件、数字图书馆、视频点播、Internet 信息服务、远程教学和远程医疗等。

1.2.3 通信子网和资源子网

计算机网络主要完成两大功能:网络通信和资源共享。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,网络中实现资源共享的设备和软件的集合称为资源子网。计算机网络示意图如图 1.2 所示。

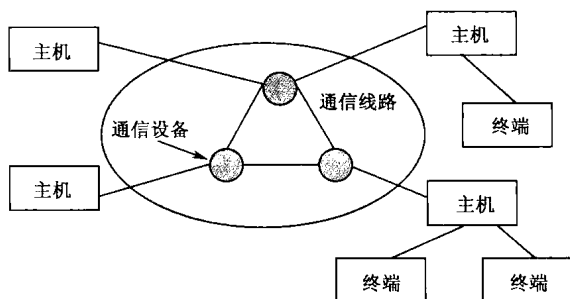


图 1.2 计算机网络示意图

其中,椭圆形内为通信子网,椭圆形外为资源子网。

从第二代计算机网络 ARPANET 开始,将整个计算机网络分成了通信子网和资源子网两部分,以实现更大范围的资源共享。

通信子网是由通信控制处理机 (CCP)、通信线路、通信设备、网络通信协议、通信控制软件组成的,可完成所有网络数据的传输、转发、加工和交换等通信处理工作。它是网络的内层,负责信息的传输,是网络的重要组成部分。

资源子网由主机、终端、终端控制器、连接设备、各种软件资源和信息资源组成,向用户提供各种网络资源和网络服务,负责整个网络的数据处理业务和各种网络资源的共享服务。

通信子网为资源子网提供信息传输服务,资源子网上用户之间的通信建立在通信子网的基础上。没有通信子网,网络不能工作,而没有资源子网,通信也就失去了意义。通信子网和资源子网的结合组成了统一的资源共享的完善的网络。



1.3 计算机网络的拓扑结构

1.3.1 拓扑结构的概念

拓扑是音译外来词（英文写做 topology），是一种研究与大小、形状无关的构成图形（线、面）特性的方法，即抛开网络中的具体设备，把工作站、服务器等网络单元抽象为“节点”，把网络中的电缆等通信介质抽象为“线”，形成点和线组成的图形，使人们对网络整体有比较直观的印象。这样从拓扑学的角度看，计算机网络就变成了点和线组成的几何图形，这就是网络的拓扑结构。也就是说，网络拓扑结构是一个网络的通信链路和节点的几何排列或物理图形布局，在计算机网络中忽略了网络的具体物理特性，如节点之间的距离、各节点的位置，而着重研究节点之间的连接关系。

网络中的节点有两类：一类是只转接和交换信息的转接节点，包括节点交换机、集线器和终端控制器等；另一类是访问节点，包括主计算机和终端等，它们是信息交换的源节点和目标节点。

1.3.2 计算机网络的拓扑结构

计算机网络的拓扑结构有许多种，最基本的是总线形、星形、环形 3 种。其他的拓扑结构都是从这 3 种拓扑结构中衍生而来的。

网络的拓扑结构对网络的各种性能起着至关重要的作用。

1. 总线形拓扑结构

总线形拓扑结构是所有网络拓扑结构中最基本、最简单的一种。总线形拓扑结构采用单根传输线作为共用的传输介质，将网络中所有的计算机通过相应的硬件接口和电缆直接连接到这根共享的总线上。任何一个站点的发送信号都可以沿着总线传播，所有的站点都能从总线上获取发给它的信号。

总线形拓扑结构的特点如下。

（1）易于布线

由于节点直接连接到总线上，电缆长度短，使用电缆少，因而安装容易，扩充方便。

（2）故障诊断困难

由于各节点共享总线，因而任何一个节点出现故障都将导致整个网络无法正常工作，并且在检查故障时必须对每一个节点进行检测，才能查出有问题的节点。

（3）故障隔离困难

如果节点出现故障，则直接将节点除去；如果传输介质出现故障，则整段总线要切断。

（4）对节点要求较高

每个节点都要有介质访问控制功能，以便与其他节点有序地共享总线。

在总线形拓扑结构中，采用单根传输线作为公用的传输介质，所有的站点都通过相应的硬件接口（如网卡）直接连接到这根共享的总线上。当有站点要传送数据时，就侦听总线，看是不是有站点正在传输，如果没有就发送数据，如果有就等待。当数据发送到总线上后，每一个站点都去检查，看是不是发给自己的，如果是则保存，如果不是就放弃。因此，任何