



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
(五年制) 高等职业教育电子信息类教学用书

21世纪高职高专系列规划教材

计算机网络技术

主 编 王世辉 沈海娟



北京师范大学出版社

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
21世纪高职高专系列规划教材

计算机网络技术

主 编 王世辉 沈海娟



北京师范大学出版社

内容简介

本书全面系统地介绍了组建计算机网络系统的软硬件技术及有关 Internet 和 Intranet 技术。

全书共分为 10 章。第 1 章计算机网络基础知识,包括功能、组成、分类和应用;第 2 章数据通信基础知识,包括通信方式、复用技术及差错控制等;第 3 章网络体系结构,包括 OSI7 层参考模型和 TCP/IP 模型等;第 4 章局域网技术,包括局域网的组建和使用及综合布线等;第 5 章广域网技术,包括各种广域网的连接方式等;第 6 章网络互连设备,介绍了网关、路由器和交换机等设备;第 7 章介绍了 Internet 和 Intranet 技术;第 8 章 Windows 2003 应用,介绍了 Windows 2003 的安装、配置、用户管理、文件管理等;第 9 章 IIS 服务,着重介绍了 IIS 中的两个服务,WEB 服务和 FTP 服务;第 10 章介绍了网络安全与管理方面的有关知识。

本书理论联系实际,力求深入浅出。适合作高职高专计算机类专业教材,也可供相关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术 / 王世辉, 沈海娟编. —北京: 北京师范大学出版社, 2005. 8
(21世纪高职高专系列规划教材)
ISBN 7-303-07658-1

I. 计... II. ①王...②沈... 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(2005)第086362号

北京师范大学出版社出版发行
(北京新街口外大街 19 号 邮政编码:100875)

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

出版人: 赖德胜

涿州市星河印刷有限公司印刷 全国新华书店经销
开本: 185mm × 260mm 印张: 14 字数: 300 千字

2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1~3 000 定价: 22.00 元

出版说明

随着我国经济建设的发展,社会对技术型应用人才的需求日趋紧迫,这也促进了我国职业教育的迅猛发展,我国职业教育已经进入了平稳、持续、有序地发展阶段。为了适应社会对技术型应用人才的需求和职业教育的发展,教育部对职业教育进行了卓有成效的改革,职业教育与成人教育司、高等教育司分别颁布了调整后的中等职业教育、高等职业教育专业设置目录,为职业学校专业设置提供了依据。教育部连同其他五部委共同确定数控技术应用、计算机应用与软件技术、汽车运用与维修、护理等四个专业领域为紧缺人才培养专业,选择了上千家高职、中职学校和企业作为示范培养单位,拨出专款进行扶持,力争培养一批具有较高实践能力的紧缺人才。

职业教育的快速发展,也为职业教材的出版发行迎来了新的春天和新的挑战。教材出版发行为职业教育的发展服务,必须体现新的理念、新的要求,进行必要的改革。为此,在教育部高等教育司、职业教育与成人教育司、北京师范大学等的大力支持下,北京师范大学出版社在全国范围内筹建了“全国职业教育教材改革与出版领导小组”,集全国各地上百位专家、教授于一体,对中等职业、高等职业文化基础课、专业基础课、专业课教材的改革与出版工作进行深入地研究与指导。2004年8月,“全国职业教育教材改革与出版领导小组”召开了“全国有特色高职教材改革研讨会”,来自全国20多个省、市、区的近百位高职院校的院校长、系主任、教研室主任和一线骨干教师参加了此次会议。围绕如何编写出版好适应新形势发展的高等职业教育教材,与会代表进行了热烈的研讨,为新一轮教材的出版献计献策。这次会议共组织高职教材50余种,包括文化基础课、电工电子、数控、计算机教材。其特点如下:

1. 紧紧围绕教育改革,适应新的教学要求。教育部等六部委联合发文确定紧缺型人才培养战略,并明确提出了高等职业教育将从3年制逐渐向2年制过渡。过渡时期具有新的教学要求,这批教材是在教育部的指导下,针对过渡时期教学的特点,以2年制为基础,兼顾3年制,以“实用、够用”为度,淡化理论,注重实践,消减过时、用不上的知识,内容体系更趋合理。

2. 教材配套齐全。将逐步完善各类专业课、专业基础课、文化基础课教

材,所出版的教材都配有电子教案,部分教材配有电子课件和实验、习题指导。

3.教材编写力求语言通俗简练,讲解深入浅出,使学生在理解的基础上学习,不囫圇吞枣,死记硬背。

4.教材配有大量的例题、习题、实训,通过例题讲解、习题练习、实验实训,加强学生对理论的理解以及动手能力的培养。

5.反映行业新的发展,教材编写注重吸收新知识、新技术、新工艺。

北京师范大学出版社是教育部职业教育教材出版基地之一,有着近20年的职业教育出版历史,具有丰富的编辑出版经验。这批高职教材是针对2/3年制编写的,同时也向教育部申报了“2004—2007年职业教育教材开发编写规划”,部分教材通过教育部审核,被列入职业教育与成人教育司5年制高职推荐教材。我们还将开发电子信息类的通信、机电、电气、计算机等其他专业,以及工商管理、财会等方面教材,希望广大师生积极选用。

教材建设是一项任重道远的工作,需要教师、专家、学校、出版社、教育行政部门的共同努力才能逐步获得发展。我们衷心希望更多的学校、更多的专家加入到我们的教材改革出版工作中来,北京师范大学出版社职业与成人教育事业部全体人员也将备加努力,为职业教育的改革与发展服务。

全国职业教育教材改革与出版领导小组
北京师范大学出版社

参加教材编写的单位名单

(排名不分先后)

沈阳工程学院

山东劳动职业技术学院

济宁职业技术学院

辽宁省交通高等专科学校

浙江机电职业技术学院

杭州职业技术学院

西安科技大学电子信息学院

西安科技大学机械学院

天津渤海职业技术学院

天津渤海集团公司教育中心

连云港职业技术学院

景德镇高等专科学校

徐州工业职业技术学院

广州大学科技贸易技术学院

江西信息应用职业技术学院

浙江商业职业技术学院

内蒙古电子信息职业技术学院

济源职业技术学院

河南科技学院

苏州经贸职业技术学院

浙江工商职业技术学院

温州大学

四川工商职业技术学院

常州轻工职业技术学院

河北工业职业技术学院

太原理工大学轻纺学院

浙江交通职业技术学院

保定职业技术学院

绵阳职业技术学院

北岳职业技术学院

天津职业大学

北京轻工职工职业技术学院

石家庄信息工程职业学院

襄樊职业技术学院

九江职业技术学院

青岛远洋船员学院

无锡科技职业学院

广东白云职业技术学院

三峡大学职业技术学院

西安欧亚学院实验中心

天津机电职业技术学院

漯河职业技术学院

济南市高级技工学校

沈阳职业技术学院

江西新余高等专科学校

赣南师范学院

前 言

高等教育的发展方向,只有培养出大量高素质的劳动者,才能把我国的人数优势转化为人力优势,提高全民族的竞争力。近几年国家十分重视高等职业教育,把高等职业教育作为高等教育的重要组成部分,并以法律的形式加以约束与保证。高等职业教育由此进入了蓬勃发展时期,驶入了高速发展的快车道。

高等职业教育有其自身的特点。正如教育部“面向 21 世纪教育振兴行动计划”所指出的那样,“高等职业教育必须面向地区经济建设和社会发展,适应就业市场的实际需要,培养生产、管理、服务第一线需要的实用人才,真正办出特色。”因此,不能以本科压缩和变形的形式来组织高等职业教育,必须按照高等职业教育的自身规律组织教学体系。

本书是作者在总结了多年教学实践的基础上编写的,在编写过程中,充分考虑到大多数学生是初次接触计算机网络,力求做到概念的解释深入浅出,文字通俗易懂,同时注意教学内容阐述的准确性;既注意材料的精选,又使之具有较强的科学性和系统性;既注意讲清计算机网络的基本概念、网络的建立,而又不拘泥于它的具体细节,使学生学习了这些内容之后,对计算机网络所涉及到的和需进一步研究的领域有一个框架概念。

本书重点讲述目前在信息技术行业实践中不可缺少的、广泛使用的、从业人员必须掌握的实用技术。即便是必要的理论基础,也从实用的角度、结合具体实践加以讲述。包括具体操作步骤、许多实践应用技巧、接近实际的材料保证了本套教材的实用性。

在本书编写大纲的制定过程中,广泛收集了高等职业学院的教学计划,反复讨论和修改,使得编写大纲能最大限度地符合我国高等职业教育的要求,切合高等职业教育实际。

本书是高等职业学院、高等技术学院、高等专科学校教材,适用于信息技术的相关专业,如计算机应用、计算机网络、信息管理、电子商务、计算机科学技术、会计电算化及相关专业等使用。

本书由王世辉、沈海娟任主编。第 1、2 章由沈海娟编写,第 8、10 章由申毅编写,第 3 章由杜海平编写,其他章节由王世辉编写,张玉山、张超、秦忠玉、田忠义、郭嘉喜、孙治国、程涛、任建东、李长鹏等参加了部分编写工作。全书由王世辉统稿。

由于时间的限制,错误一定不少,恳请广大读者将本套教材的使用情况及各种意见、建议及时反馈给我们,以便在今后的工作中不断改进和完善,谢谢!

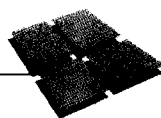
编 者

2005 年 6 月

目 录

第 1 章 计算机网络基础知识	(1)
1.1 计算机网络的定义	(1)
1.2 计算机网络的产生和 发展	(2)
1.3 计算机网络的功能	(4)
1.4 计算机网络的组成	(5)
1.5 计算机网络的分类	(7)
1.6 计算机网络的应用	(9)
1.7 计算机网络在我国的发展 和应用	(10)
本章小结	(12)
习题与思考题	(13)
第 2 章 数据通信基础知识	(14)
2.1 数据通信的基本概念	(14)
2.2 通信系统的基本模型	(17)
2.3 数据通信的方式	(18)
2.4 多路复用技术	(21)
2.5 数据交换技术	(22)
2.6 差错控制	(25)
本章小结	(27)
习题与思考题	(27)
第 3 章 网络体系结构	(29)
3.1 网络体系结构概念	(29)
3.2 ISO 的 OSI 7 层参考 模型	(31)
3.3 TCP/IP 网络参考	

模型	(34)
3.4 网络操作系统及其 分类	(39)
3.5 计算机网络系统模型 ..	(43)
本章小结	(44)
习题与思考题	(45)
第 4 章 局域网技术	(46)
4.1 局域网概述	(46)
4.2 局域网的组建和使用	(65)
4.3 高速局域网技术概述	(75)
4.4 综合布线系统简介	(78)
本章小结	(83)
习题与思考题	(83)
第 5 章 广域网技术	(84)
5.1 公用电话交换网	(84)
5.2 综合业务数字网 ISDN	(85)
5.3 DDN	(88)
5.4 X.25 网	(89)
5.5 ATM 网络	(92)
5.6 xDSL 接入技术	(94)
本章小结	(96)
习题与思考题	(96)
第 6 章 网络互联设备	(97)
6.1 网络互联的形式和 任务	(97)



6.2 调制解调器	(99)	8.6 Windows 2003 与 Internet 互联	(182)
6.3 交换机的配置与管理	(99)	本章小结	(188)
6.4 路由器的配置与管理	(102)	习题与思考题	(188)
6.5 网关	(104)	第 9 章 IIS 服务	(189)
6.6 局域网互联	(104)	9.1 安装 IIS	(189)
本章小结	(115)	9.2 创建 Web 服务器	(189)
习题与思考题	(115)	9.3 创建 FTP 服务器	(194)
第 7 章 Internet 和 Intranet ...	(116)	9.4 管理 Web 和 FTP 服 务器	(198)
7.1 Internet 概述	(116)	本章小结	(199)
7.2 Internet 的接入	(119)	习题与思考题	(199)
7.3 Intranet 的简介	(122)	第 10 章 网络安全与管理	(200)
7.4 IP 地址和域名	(125)	10.1 网络管理	(200)
本章小结	(131)	10.2 网络安全	(203)
习题与思考题	(131)	10.3 网络安全措施	(204)
第 8 章 Windows 2003 的应用	(132)	10.4 目前网络安全的主要 技术	(205)
8.1 Windows Server 2003 的 安装	(132)	10.5 网络病毒	(206)
8.2 Windows 2003 的基本 管理	(143)	10.6 防火墙	(208)
8.3 用户与组管理	(155)	10.7 网络故障的分析与 排除	(211)
8.4 文件管理	(165)	本章小结	(212)
8.5 网络打印机设置	(171)	习题与思考题	(212)
		参考文献	(213)

第1章 计算机网络基础知识

本章要点

- ◇ 计算机网络的定义;
- ◇ 计算机网络的产生和发展;
- ◇ 计算机网络的功能;
- ◇ 计算机网络的组成;
- ◇ 计算机网络的分类;
- ◇ 计算机网络的应用;
- ◇ 计算机网络在我国的发展和应用。

近几年来,计算机网络的发展非常迅速,尤其是因特网(Internet)的迅猛发展更是网络界最令人振奋、最令人感兴趣的事情之一。Internet 已成为一个连接世界各地千百万用户的计算机通信系统。计算机网络已涉及到了政府、教育、科研、军事、金融、商贸等各个领域,其应用得到了更为广泛的拓展。

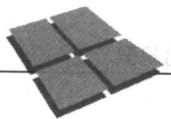
计算机网络是计算机技术和通信技术相互结合、共同发展的产物,主要体现在通信网络为计算机之间的数据传输提供了一个基本的平台,而计算机技术又提高了通信网络的各种性能。计算机网络的重要性和受欢迎程度使社会对网络人才的需求大大增加,企业需要更多的网络人才规划、设计、安装、操作、管理计算机网络,同时,计算机网络技术的发展也要求程序员具有设计计算机网络系统软件和应用软件的能力。本章着重介绍计算机网络的一些基础知识,包括计算机网络的定义、产生和发展、功能、组成、分类及应用等。

1.1 计算机网络的定义

所谓计算机网络就是利用通信设备和通信线路将地理位置不同、功能独立的多个计算机和计算机系统连接起来而形成的计算机的集合,计算机之间借助于通信线路传递信息,并通过功能完善的网络操作系统和软件实现网络中的资源共享。这里主要包含 3 个方面的意思:

首先是连接对象,即“地理位置不同、功能独立的多个计算机和计算机系统”。功能独立是指该计算机即使不联网也具有独立的信息处理能力,联网后不但可以从网络上获取信息,还能向网络提供可用资源(如信息资源、软硬件资源等)。这样,接入网络的计算机越多,网络的资源就越丰富。地理位置不同则强调了计算机网络应能适应任意的距离范围,从几米到几千米,甚至更远。

其次是连接方式,即“利用通信设备和通信线路”进行连接。通信设备和通信线



路可以是公共的(如电话网)或是专用的,也可以是有线的或是无线的,只要能够传输计算机数据都可以用于网络连接。

第三是网络可实现的功能,即“计算机之间借助于通信线路传递信息,实现网络资源共享”。

此外为了实现联网的目的,还必须具有“功能完善的网络操作系统和软件”,主要包括:网络操作系统、网络通信协议、信息交换处理软件、网络管理和应用软件等,这是计算机网络区别于其他网络的标志,这些软件使得联网的计算机之间能实现信息传递和资源共享的目的。

图 1-1 为一个典型的计算机网络示意图。

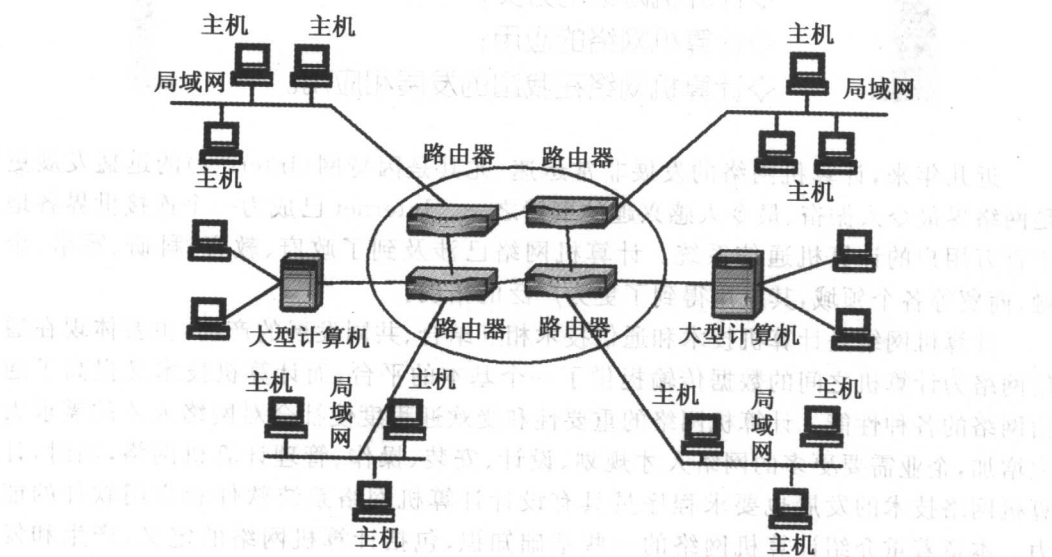


图 1-1 典型的计算机网

1.2 计算机网络的产生和发展

首先,让我们回顾一下计算机及计算机网络的发展历史:

20 世纪 40 年代第一台电子计算机问世;20 世纪 60 年代至 70 年代初,计算机分组交换网络 ARPANET 开始使用;20 世纪 70 年代至 80 年代,微型计算机和计算机局域网开始广泛使用,国际标准化组织(International organization for Standardization, 简称 ISO 组织)建议的开放式系统互联模型(Open Systems Interconnection, 简称 OSI 模型)和各种各样的标准也建立了;20 世纪 80 年代至 90 年代,因特网(Internet)的迅速发展,使得各种各样的计算机、局域网和广域网使用 TCP/IP 协议(Transmission Control Protocol/Internet Protocol, 传输控制协议/因特网协议)互联在网络上,WWW(World Wide Web)浏览器使文件系统扩展到整个网络范围,客户机/服务

器模式使网络可以交互作用,计算机网络已成为当今社会发展的一个重要工具。

虽然计算机网络只有 30 余年的历史,但发展速度飞快。计算机网络的产生和演变经历了从简单到复杂、从低级到高级、从单机系统到多机系统的发展,其演变过程可概括为 3 个阶段:具有远程通信功能的单机系统为第一阶段,这一阶段已具备了计算机网络的雏形;具有远程通信功能的多机系统为第二阶段,这一阶段的计算机网络属于面向终端的计算机通信网;而以资源共享为目的的计算机网络为第三阶段,这一阶段的计算机网络才是今天意义上的计算机网络。

1. 第一阶段——具有远程通信功能的单机系统

20 世纪 50 年代初期,计算机体积庞大、性能低下、价格昂贵,主要用于科学计算。它由专门的技术人员在特定的环境下进行操作与管理,人们在需要使用计算机时,将程序和数据交给计算机操作员,等待几个小时甚至几十个小时之后,再去取回运行的结果。这一阶段需要用户(特别是远程用户)在时间、精力上付出很大的代价。为满足本地或异地用户多人远程同时使用一台计算机的需要,充分利用宝贵的计算机资源,人们开发了一种称为“终端”的设备。该设备比较简单,是在计算机内增加了一个通信装置,使主机具备通信功能。终端通过通信线路与主计算机相连,将远程用户通过键盘输入的命令和数据传送给主计算机,将主计算机的执行结果回送到用户终端并在屏幕上显示。由于终端不具有独立的处理能力,这种远程联机并不是真正意义上的计算机网络。

2. 第二阶段——具有远程通信功能的多机系统

具有远程通信功能的单机系统减少了远程用户来往的时间,大大提高了计算机系统的工作效率和服务能力,随着计算机应用的不断深入又出现了新的问题,主要表现在两个方面:

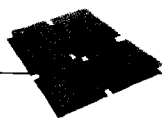
一是当时计算机的性能比较低,主机既要进行数据处理,又要负责通信控制任务,通信控制任务加重了主机的负荷,降低了计算机处理数据的速度。为了解决这个问题,在主机前安装了通信处理机,专门负责与终端的通信工作,用于协助主机对信息进行预处理,让主机的时间全部用在数据处理上,显著地提高了主机数据处理的效率。这就是前端处理机 FEP(Front End Processor)。

另一方面,每个远程终端使用专线与主机相连,由于数据传输速度不高,线路的利用率比较低。为了提高线路的利用率,降低通信线路的建设费用,在用户终端较集中的区域设置线路集中器(Concentrator)。大量终端通过低速线路连到集中器上,集中器按照策略分别响应各个终端,并把终端送来的信息按一定格式汇集起来,通过高速传输线路一起送给前端处理机。

前端处理机和集中器,通常由小型机或微型机组成,因此这种联机系统不再是单纯的单机系统,而演变为多机互联系统,或者称为面向终端的计算机通信网。

3. 第三阶段——具有统一体系结构、国际化标准协议的计算机网络

在军事、科研机构及一些大型企业中,每个部门通常都拥有一定数量的主机,分



布在区域较广的不同地区,主机系统之间经常需要交换数据。某些用户希望同时使用其他主机的硬件、软件及数据资源,或者与别的主机系统的用户共同完成某项任务,即所谓与别人共享资源。多机系统为计算机应用开拓了新的领域。

20 世纪 80 年代以后,计算机网络进入蓬勃发展阶段,随着个人计算机的出现和迅速普及,社会对计算机联网的需求快速增长,出现了很多网络技术和标准种类。局域网主要有更快更完善的以太网技术、令牌环技术、FDDI(光纤分布式数据接口)等,广域网主要有 X.25、ISDN(综合业务数字网)、Frame Relay(帧中继)、ATM(异步传输模式)等。国际标准化组织 ISO 为实现计算机网络产品统一的技术标准,于 1984 年正式颁布了称为“开放系统互联参考模型(OSI)”的国际标准 OSI7498,简称 OSI 模型。计算机网络进入了具有统一标准的可持续快速发展阶段。网络的规模在不断地扩大,同时共享了更多的资源,不同的网络也能够连接起来,局域网络更是成为办公自动化和各种管理信息系统的必备工作环境。不同地区、不同国家的计算机网络之间相互连接,规模逐渐扩大,最终形成了覆盖全球的国际互连网络。随着计算机网络应用规模的扩大和深入,计算机网络成为了一门独立的学科和研究对象。如何利用计算机以及通信技术来实现对信息的快速交流和各种资源的高度共享成为迫在眉睫的需求。

1.3 计算机网络的功能

早期的计算机都是独立的,具有的资源也只能自己享用。如文件传递,需要工作人员通过软盘复制到另一台计算机上;而要打印文档,只有将打印机连到计算机上,才能完成用户文档的打印。这种方式既不高效,也不经济,资源浪费非常严重,利用计算机网络不但可以共享各种外部硬件设备,也可以利用多台计算机处理数据、文档、图像等各种信息,并且可以和其他人共同分享这些信息。在信息化高度发达的今天,计算机网络为团队作业、协同工作提供了强有力的支持。

计算机网络的功能有资源共享、数据通信、分布处理及均衡负载,但最重要的功能是资源共享。

1. 资源共享

实现资源共享是建立计算机网络的主要目的。资源包括硬件资源、软件资源、数据资源等,“共享”指的是网络中的用户都能够部分或全部地享受这些资源,便于集中管理、节省开支、均衡负荷等。例如,某些地区或单位的数据库(如飞机机票、饭店客房等)可供全网使用;某些单位设计的软件可供需要的地方有偿调用或办理一定手续后调用;一些外部设备,如打印机,可面向网内用户,使不具有这些设备的地方也能使用这些硬件设备。如果不能实现资源共享,各地区都需要有完整的一套软、硬件设备及数据资源,这将大大地增加全系统的投资费用。

2. 数据通信

实现数据通信是计算机网络最基本的功能。计算机网络为分布在各地的计算机用户提供了强有力的通信手段。它用来快速传送计算机与终端、计算机与计算机之间的各种信息,包括电子邮件、电子数据交换、发布新闻消息、文字信件、咨询信息、图片资料、报纸版面等,极大地方便了用户。利用这一特点,可实现将分散在各个地区的单位或部门用计算机网络联系起来,进行统一的调配、控制和管理。

3. 分布处理及均衡负载

实现分布式数据处理及均衡负载,扩展了计算机应用能力,提高了计算机的可靠性和实时性。例如,当某处计算机发生故障后,便可通过网络由别处的计算机代为运行处理应用;当网络中某台计算机负担过重、或该计算机正在处理某项工作时,可将任务转交给网络中另一较空闲的计算机去处理,从而减少了用户的等待时间,均衡了各计算机的应用负载,提高了计算机处理问题的实时性;对大型的综合性应用程序,可将应用程序的各部分交给不同的计算机分别处理,充分利用了网络资源,扩大了计算机的处理能力;对复杂问题来讲,可以用多台计算机联合起来使用,构成高性能的计算机应用体系,这种协同工作、并行处理要比单独购置高性能的大型计算机便宜得多,而效率并不低。

1.4 计算机网络的组成

计算机网络的组成从逻辑角度来看可分为资源子网和通信子网,如图 1-2 所示;从系统角度来看可分为硬件系统和软件系统。

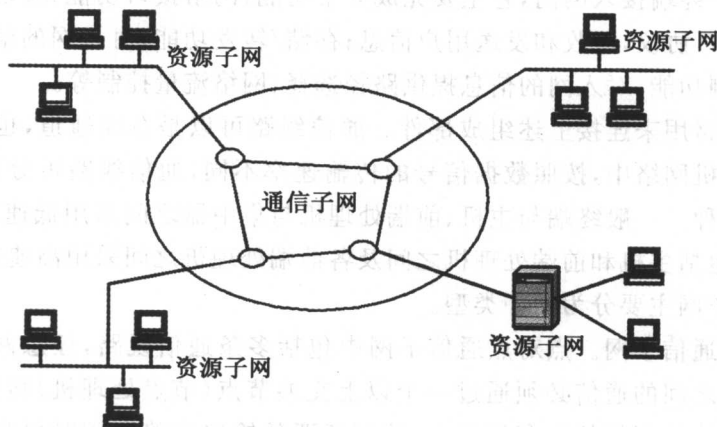


图 1-2 通信子网与资源子网

1.4.1 资源子网和通信子网

资源子网专门负责全网的数据、信息处理任务,向全网用户提供各种网络资源及网络服务,以实现最大限度地共享全网资源的目标。通信子网是负责数据通信的任

务,承担全网络的数据传输、交换、加工和变换等通信处理工作,即将一台主机的输出信息传送给另一台主机。

1. 资源子网

资源子网由主机、终端、通信控制设备、各种软件资源等组成。

(1)主机系统为用户资源子网的主要组成单元,拥有各类可共享的资源(如数据库、应用程序等),担负着数据处理的任务,它可以是单机,也可以是多机系统。

(2)终端是用户访问网络的界面,是能通过通信信道发送和接收信息的一种设备。它以联机方式工作,直接面向用户,实现人机对话,用户通过它与网络进行联系。终端通常由一个键盘和某种类型的显示器组成。

(3)通信控制设备为用户提供入网手段,也称为数据传输设备,包括集中器、信号变换器和多路复用器等。集中器一般设置在终端较集中的地区,把多个低速终端用低速线路集中起来,通过高速线路与节点处理机相连,以提高通信线路的利用率,降低通信费用;信号变换器用来提供不同信号的转换,典型的信号变换器有调制解调器、编码译码器等;多路复用器是使一个通道能实时地处理多路输入输出信号的装置。

2. 通信子网

(1)通信子网由前端处理机、通信线路及驻留在这些设备中的软件组成。

①前端处理机也叫通信处理机或节点处理机,是一种专用计算机,一般由小型机或微型机配置通信控制硬件和软件组成。前端处理机具有完整的指令系统、较大容量的内存以及丰富的中断功能等,负责通信控制和通信处理工作,它可以连接多个主机,也可将多个终端接入网内,它主要完成3个功能:网络接口功能,实现用户子网与通信子网的接口协议,接收和发送用户信息;存储/转发功能,对入网的信息提供转接功能;网络控制功能,对入网的信息提供路径选择、网络流量控制等。

②通信线路用来连接上述组成部件。通信线路可以有有线通道,也可以是无线通道。在计算机网络中,按照数据信号的传输速率不同,通信线路可分高速、中低速和低速线路3种。一般终端与主机、前端处理机与集中器之间采用低速通信线路,各计算机之间,包括主机和前端处理机之间及各前端处理机之间采用高速通信线路。

(2)通信子网主要分为两种类型。

①点对点通信子网。点对点通信子网中包括多条通信线路,任意两个非直接互联节点计算机之间的通信必须通过一个以上交换节点(节点处理机)转接,每个节点处理机首先将接收到的信息存储起来,等到所要的输出线路空闲时再将信息转发出去。绝大多数广域网都采用点对点通信方式。

②广播式通信子网。在广播式通信子网中,所有主机共享一条信道,某主机发出的信息,其他所有主机都能收到,因而,任一时刻只允许一台主机发送信息。广播式结构主要用于局域网,不同的局域网技术使用不同的信道访问控制技术,其主要代表

是总线局域网、环形局域网等。

1.4.2 硬件系统和软件系统

(1)计算机网络的硬件系统由主机、终端、前端处理机、通信控制设备等组成。

(2)计算机网络的软件系统,是实现网络功能不可缺少的软件环境,通常包括网络操作系统、网络通信软件、网络协议和协议软件、网络管理软件、网络应用软件。

①网络操作系统。它是最主要的网络软件,负责管理网络中各种软硬件资源。

②网络通信软件。它实现网络中节点间的通信。

③网络协议和协议软件。它通过协议程序实现网络协议功能。

④网络管理软件。它用来对网络资源进行管理和维护。

⑤网络应用软件。它为用户提供服务,解决某方面的实际应用问题。

1.5 计算机网络的分类

计算机网络的分类方法有很多种,但常用的方法有两种:一是根据网络所使用的传输技术分类;二是根据网络的覆盖范围分类。

1.5.1 根据网络的传输技术分类

网络所采用的传输技术决定了网络的主要技术特点,根据网络所采用的传输技术可将网络分为广播式网络和点到点网络:

1. 广播式网络(Broadcast Networks)

在广播式网络中,所有联网计算机都共享一个公共通信信道。当一台计算机利用共享通信信道发送报文分组时,所有其他的计算机都会“接收”到这个分组。由于发送的分组中带有目的地址与源地址,接收到该分组的计算机将会检查目的地址是否是与本节点地址相同。如果被接收报文分组的目的地址与本节点地址相同,则接收该分组,否则丢弃该分组。发送的报文分组的目的地址可以有3类:单播地址、多播地址和广播地址。

2. 点到点网络(Point-to-Point Networks)

在点到点网络中,每条物理线路连接一对计算机。假如两台计算机之间没有直接连接的线路,那么它们之间的分组传输就要通过中间节点的接收、存储、转发,直至目的节点。由于连接多台计算机之间的线路结构可能是复杂的,因此从源节点到目的节点可能存在多条路由。决定分组从通信子网的源节点到达目的节点的路由需要有路由选择算法。采用路由选择方式与分组存储转发方式是点到点网络与广播式网络的重要区别之一。

1.5.2 根据网络的覆盖范围分类

计算机网络覆盖的地理范围不同,它们所采用的传输技术也不同,因而形成了不同的网络技术特点与网络服务功能,计算机网络按照其覆盖的地理范围可分为局域



网、城域网和广域网。

1. 局域网 LAN(Local Area Network)

局域网 LAN 的覆盖范围一般为几千米左右,用于将有限范围内(如一个实验室、一幢大楼、一个校园)的各种计算机、终端与外部设备互联成网。随着光纤技术的出现,局域网实际的覆盖范围已经大大增加,这种网络一般用微型计算机通过高速线路相连(速率可在 1Mb/s 以上至 1Gb/s),不同的局域网技术的应用范围和协议标准是不同的。局域网技术发展很快,应用日益广泛,是目前计算机网络中最活跃的领域之一。

2. 城域网 MAN(Metropolitan Area Network)

城域网 MAN 的传送速率也在 1Mb/s 以上,但覆盖范围比局域网大,一般在 5 ~ 50 km 左右。城域网是介于广域网与局域网之间的一种高速网络。城域网设计的目标是要满足几十千米范围内的大企业、机关、公司的多个局域网互联的需求,以实现大量用户之间的数据、语音、图形与视频等多种信息的传输功能。

3. 广域网 WAN(Wide Area Network)

广域网 WAN 的覆盖范围更广,为几十千米到几千千米,甚至更远,通常跨越许多地区、国家甚至跨洋过海,它将分布在不同地区、不同国家的计算机系统互联起来,形成国际性的远程网络,以达到资源共享的目的。

目前最大的广域网是因特网(Internet),无论从地理范围,还是从网络规模来讲,它都是最大的一种网络,从地理范围来说,它可以是全球计算机的互联,这种网络的最大特点就是不定性,整个网络的计算机每时每刻随着人们网络的接入在不断的变化。当你联在网上的时候,你的计算机可以算是因特网的一部分,一旦当你断开因特网的连接时,你的计算机就不属于因特网了。但它的优点非常明显,就是信息量大、传播广,无论你身处何地,只要联上因特网就可以对任何联网用户发出信函和广告等信息。

随着笔记本电脑和个人数字助理等便携式计算机的日益普及和发展,人们经常要在路途中接听电话、发送传真和电子邮件、阅读网上信息以及登录到远程计算机上等。然而在汽车或飞机上是不可能通过有线介质与因特网或单位的网络相连接的,这时候就需要使用无线网络。无线网(Wireless Network)最突出的优点是易于安装和方便使用,但它的数据传输率相对较低、误码率较高,而且站点之间相互干扰比较厉害。无线网的特点是使用户可以在任何时间、任何地点接入计算机网络,而这一特性使其具有强大的应用前景。无线网络的巨大市场需求驱动着对无线网络的研究,已成为当前国内外的研究热点,目前已经出现了许多基于无线网络的产品,例如个人通信系统电话、无线数据终端、便携式可视电话、个人数字助理等。