



教育部高职高专规划教材

计算机网络技术与应用

主编 许多顶

(第2版)

JISUANJIWANGLUOJISHUYUYINGYONG



 中国财政经济出版社

教育部

 高职高专规划教材

计算机网络技术与应用

(第2版)

许多顶 主编

中国财政经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机网络技术与应用/许多顶主编. —2 版. —北京: 中国财政经济出版社, 2005.5

教育部高职高专规划教材

ISBN 7-5005-8008-8

I. 计… II. 许… 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 017017 号

中国财政经济出版社出版

URL: <http://www.cfeph.cn>

E-mail: cfeph@cfeph.cn

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码: 100036

发行电话: 88190616 88190655 (传真)

北京财经印刷厂印刷 各地新华书店经销

787×960 毫米 16 开 28.75 印张 483 000 字

2005 年 7 月第 2 版 2005 年 7 月北京第 1 次印刷

定价: 35.00 元

ISBN 7-5005-8008-8/TP·0077

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

出版说明

教材建设工作是整个高职高专教育教学工作的重要组成部分。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专业主干课程。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规划教材,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,适合高等职业学校、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

前言

《计算机网络技术与应用》一书的出版已有3年多了，承蒙各高等学校相关专业师生和广大读者的厚爱，第一版已经印刷多次。

当今世界已经进入了网络化和信息化时代，随着我国国民经济的快速发展，社会各领域对网络技术越来越重视，对相关人才的需求也在快速增长。而《计算机网络技术与应用》作为一门最重要的专业基础课程，也越来越受到相关专业师生们的重视。

3年多来，计算机网络技术与应用方面有了很大的发展，直接影响着亿万人的生活方式，就技术而言，无线高速网络将成为企业建设的首选，可升级服务器以及性价比更高的刀片型服务器的销量也达到了新的高峰。英特尔公司副总裁蒂姆·邓恩表示：“无线将会渗透到我们生活中的每一个角落，它将改变一个公司的运营方式。”

英特尔公司在芯片中集成无线技术的迅驰处理器的推出，极大地推动了无线网络的发展，但安全问题成为阻碍无线网络发展的重大障碍。目前，英特尔公司已经推出了一些解决方案，其中最简单的就是在无线网络外部架设企业防火墙。这种方案的好处是，它能为各大企业公司节省相

应的网络升级费用。

可升级服务器越来越得到 IT 行业企业主管们的青睐, IBM 公司 X445 系列服务器就是这种类型的产品。用户之所以喜欢这一类型的产品, 是因为利用可升级技术, 企业用户就可以按自己的实际需要来购买服务器, 并能够在以后根据自己的需要升级服务器, 例如从 4 路服务器升级到功能更强的 32 路, 这将大大降低购买 IT 产品的支出。

刀片式服务器在 2005 年将会更加流行, 这主要是因为它的高性能以及高度的集成性。与传统的架式服务器相比, 刀片式服务器不但节省空间, 也更容易对其进行配置和安装, 从而最大程度地满足企业用户的自身需求。从这个角度上讲, 刀片式服务器同样也能为企业用户节省支出。

随着企业使用网络应用软件数量的增多, 用户对应用软件的依赖性也在增加。他们希望这些软件每天都能工作正常。如果软件今天出了问题, 希望在第二天上班时故障就已经得到解决。目前 96% 的系统故障可以通过远程服务的方式来解决。这种远程全球服务的方式将会进一步发展甚至成为主流。

越来越多的公司希望能在自己的网络中将 IP 与视频服务结合起来。但目前大部分企业用户的网络还无法完全满足这种要求, 这也就给为全球提供科技服务的各大公司提供了巨大的商机。

集成了 XML 的基于语音的服务器将会得到长足的发展。企业用户可以使用这项技术通过互联网来操控位于公司的服务器, 而个人也可以通过电话来控制公司的服务器发送电子邮件。这种基于语音的服务器的将大大改变公司的运营方式, 为公司节约时间和成本。

如今, 政府和企业已经把信息化建设提到一个战略性高度上来。网络建设作为信息化的基础, 成为不可或缺的一个重要组成部分。网络技术应用也出现 6 大趋势:

(1) 企业需要优化网络。企业对 IT 新技术的投资在减少, 而

把更多资金用于改进现有 IT 设备的性能、可靠性和运行效果，以满足业务发展需求。

(2) 采用更全面的分层安全解决方案。企业将采用更全面的解决方案（包括技术和实践）应对安全风险。

(3) 提高网络边缘的“智能”以实现“易用性”。随着越来越多的智能技术被运用到网络边缘，在 2005 年易用性将成为一个重要课题。

(4) 用户对经济型高可用性网络解决方案的需求量不断增长。

(5) 通过以太城域网降低城域网成本。

(6) 多站点 IP 电话解决方案备受重视。越来越多的组织机构（公司、学校和地方政府）期望把 IP 电话的优势和好处扩大到所有的办公室和员工身上，同时还可以利用现有的基础设施和技术。通过运行多站点 IP 电话解决方案来节省成本。

作为网络基础上的网络经济，经过几年的普及宣传，已经走出了泡沫状态，正逐步转向务实。企事业组织和业务公司建立自己网站的目的，已不仅仅是为了抢注域名或做些简单的宣传，而是要求与本企业的实际运作紧密结合，以提升企业的整体竞争力，争取和创造经济效益，使网站为企业的采购供应链管理、生产过程全面管理、销售过程客户关系管理等提供一个切实可行的系统操作平台。因此，对开展网络经济的企事业组织来讲，加强对自己网站的经营管理，研究和应用网络营销的方法和手段，就显得非常重要。由此，社会的需求必然对《计算机网络与应用》课程的教学提出更高的要求。

本书在第一版的基础上，跟踪计算机网络技术的最新发展，对以下几个部分进行了较大的修订：

(1) 从 2001 年 6 月本书的第一版出版以来，国内外计算机网络技术与应用方面发生了很大的变化，因此，本次修订在全书范围内重新进行了检查和确认。

(2) 基于同样的原因，本次修订对全书章节进行了调整、修

改,特别是“第七章 Windows NT 网络操作系统”明显已过时,必须由“Windows 2000 网络操作系统”取而代之。

(3) 由于 Windows 系统含有许多漏洞而造成系统的不稳定性,加之病毒的破坏和黑客的入侵,人们不得不对 Windows 系统的安全问题产生了怀疑。我国政府部门办公已放弃 Windows 系统,而采用 LINUX (红旗 LINUX),因此,本书增加“UNIX 与 LINUX”一章。

(4) Novell 公司的 NetWare 网络操作系统,在 20 世纪 80 年代到 90 年代初,曾风靡一时。近几年来,由于 Internet 应用不断升温,NetWare 系统有沦落的现象,但由于 Novell 网络影响深远,加之在一些企业、证券公司还在广泛使用它,所以本书仍然保留相应章节。

(5) 对本书第 1 版不足之处在修订中专门进行了增删。

本次修订,第一至六章由许多顶修订,第七章由胡乃静重写,第八章由辛一增写,第九、十章由姜永辉重写。最后由许多顶对全书进行统稿。

在本书出版之际,感谢国内外的同行们,本书的编写参考了他们大量的著作和文章,吸收了他们的研究成果;感谢中国财政经济出版社的有关领导和编辑对本书的大力支持。

由于计算机网络技术发展迅速,网络技术的应用又是不断变化的,本书虽经再版修订,仍感到有不少地方需要再加斟酌。加之作者的水平和时间有限,错误和不当之处,有待专家和读者的批评指正。

主 编

2004 年 10 月 28 日

目

录

第一章 概 论.....	(1)
第一节 计算机网络的发展.....	(1)
第二节 计算机网络的组成.....	(5)
第三节 计算机网络的主要功能.....	(8)
第四节 计算机网络的分类.....	(10)
第五节 网络的应用与发展方向.....	(13)
第二章 数据通信技术.....	(20)
第一节 数据通信的基本概念.....	(20)
第二节 信息编码技术和信号的传输方式.....	(27)
第三节 数据通信的同步技术.....	(32)
第四节 多路复用技术.....	(35)
第五节 数据交换技术.....	(37)
第六节 传输媒体.....	(40)
第七节 差错控制.....	(43)
第三章 计算机网络体系结构.....	(50)
第一节 计算机网络体系的构成.....	(50)
第二节 网络的拓扑结构.....	(58)
第三节 网络协议.....	(64)
第四节 网络的体系结构.....	(70)

第四章 局域网	(81)
第一节 局域网的概念、特点与标准	(81)
第二节 局域网的组成	(85)
第三节 局域网常见的操作系统	(94)
第四节 局域网的分类	(96)
第五节 以太网	(98)
第六节 千兆位以太网	(103)
第七节 光纤分布式接口 (FDDI)	(109)
第八节 交换式以太网	(115)
第五章 广域网和城域网	(117)
第一节 广域网概述	(117)
第二节 公众交换电话网	(119)
第三节 X.25 交换网与帧中继网	(120)
第四节 综合业务数字网	(125)
第五节 xDSL 与线缆	(128)
第六节 数字数据网	(130)
第七节 ATM 网络	(132)
第八节 城域网	(135)
第六章 NetWare 网络操作系统	(138)
第一节 NetWare 简介	(138)
第二节 NetWare 的安装	(151)
第三节 NetWare 规划、管理与使用	(164)
第四节 NetWare 4.xx 实用程序	(173)
第七章 Windows 2000 网络操作系统	(178)
第一节 Windows 2000 概述	(178)
第二节 Windows 2000 服务器的安装	(183)
第三节 网络环境设置与客户机连接	(188)
第四节 Windows 2000 的基本管理	(195)
第五节 用户管理	(199)
第六节 服务器的配置与管理	(212)
第七节 数据存储管理	(229)
第八节 网络服务管理	(235)

第九节 安全与打印管理	(241)
第八章 UNIX 与 LINUX	(251)
第一节 UNIX 和 LINUX 操作系统简史	(251)
第二节 登录与退出	(253)
第三节 LINUX/UNIX shell	(255)
第四节 通用命令	(263)
第五节 LINUX/UNIX 的文件与目录管理	(271)
第六节 基于访问权限的文件安全保护	(288)
第七节 LINUX/UNIX 网络管理	(297)
第八节 Web 资源	(306)
第九章 Internet 应用技术	(309)
第一节 Internet 的基础	(309)
第二节 Internet 的连接	(318)
第三节 Internet 上的服务	(321)
第十章 计算机网络安全	(360)
第一节 网络安全基础	(360)
第二节 数据加密技术	(364)
第三节 防火墙技术	(369)
第四节 网络攻击检测技术	(378)
第五节 计算机病毒及其防范	(383)
第六节 虚拟专用网络技术	(386)
第七节 软件的安全漏洞	(389)
第八节 计算机网络安全的发展趋势	(393)
第十一章 计算机网络管理	(397)
第一节 网络管理的产生、特征及发展趋势	(397)
第二节 网络管理的功能	(404)
第三节 网络管理模型	(406)
第四节 网络管理标准	(409)
第五节 网络管理系统	(413)
第十二章 计算机网络综合工程	(426)
第一节 网络系统集成概述	(426)
第二节 网络系统规划与设计	(429)

第三节 网络子系统与系统平台	(431)
第四节 智能大厦与结构化综合布线系统	(436)
第五节 典型网络系统集成范例	(440)
参考文献	(447)

第一章

概 论

内容提示

自 1946 年 John Manchly 研制成世界第一台电子计算机起, 随着半导体、磁记录技术和计算机软件的发展, 计算机技术也迅速发展起来。20 世纪 70 年代, 随着微型计算机在各个领域的广泛应用, 人类进入了信息时代。在计算机应用中, 要对大量的信息进行收集、加工、处理和传输, 从而引进了通信技术, 计算机网络是计算机与通信技术结合的产物。本章主要介绍计算机网络的概念和发展过程, 计算机网络的组成、分类和主要功能, 以及计算机网络的应用与发展方向。

第一节

计算机网络的发展

一、计算机网络的概念

计算机网络是计算机应用与通信技术相结合的产物。计算机网络的形成过程是从简单的解决远程计算、信息收集和数据处理专用联机系统开始。随着计算机技术和通信技术的发展, 又在联机系统的基础上, 发展到了把多台独立计算机连接起来, 组成以共享资源为目的的计算机网络。这样就进一步扩大了计算机的应用领域, 促进了计算机技术、通信技术等各个领域的飞速发展。

1996年计算机网络专家特南鲍姆(Andrew S·Tanenbaultn)认为:计算机网络是一些独立的计算机互连集合体。若有两台计算机通过通信线路(包括无线通信)相互交换信息,就认为是互连的。而独立或功能独立的计算机是指网络中的一台计算机不受任何其他计算机的控制(如启动或停止)。

计算机网络是利用通信设备和线路将分布在不同地理位置的、功能独立的多种计算机系统连接起来,以网络软件(网络通信协议及网络操作系统等)来实现资源共享和信息传递的系统。

二、计算机网络的发展

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。概括地说,其发展过程可划分为:具有通信功能的单机系统、具有通信功能的多机系统、计算机网络和网络互联四个阶段。

(一) 面向终端的计算机通信系统

早期计算机系统是一种昂贵的资源,一个地区只有一两个计算中心才拥有这种资源。用户要不远千里到计算中心才能进行数据处理,对远方用户的在线数据无法进行处理。为了解决这一问题,在计算机内部增加了通信功能,使远方用户的输入输出设备通过通信线路直接与计算机相连,达到一边输入信息,一边处理数据,并将处理结果再经过通信线路送回远方用户,这种系统称为面向终端的计算机通信系统。

面向终端的通信系统由一台计算机与一个或一个以上的远程终端、通过通信线路按点到点的方式直接相连,进行远程数据通信,如图1-1所示。

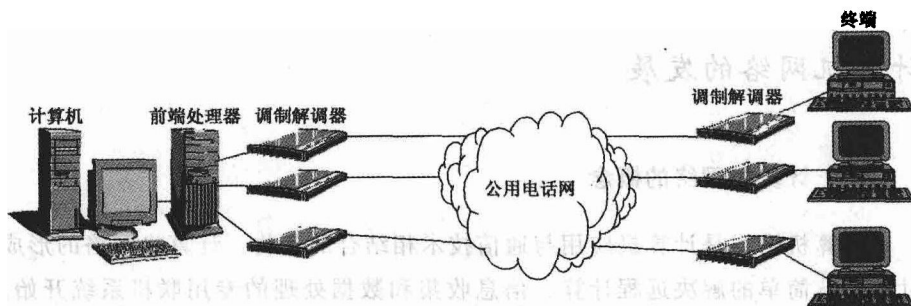


图 1-1 具有通信功能的单机系统

20世纪50年代初期,美国麻省理工学院(MST)为美国空军设计的半自动化地面防空系统(SAGE),就是将远距离的雷达和其他测量控制设备的

信息，通过通信线路汇集到一台主计算机上进行处理，这种简单的“终端—通信线路—计算机”通信系统，被认为是计算机技术和通信技术结合的先驱。早期的这种计算机通信系统的主计算机既要管理数据通信，又要对数据进行加工处理，负担很重，而每条通信线路的使用率也很低。为了减轻主计算机的负担，提高其利用率，在主计算机前设置了一个通信控制处理机（CCP，Communication Control Processor）或称为前端处理机（FEP，Front End Processor）的设备，专门负责终端的通信工作，使主计算机有更多的时间进行信息的处理。除此以外，在终端比较集中的位置设置线路集中器，通过低速线路连接若干终端，再用高速线路把集中器和主计算机的通信控制处理机连接在一起。这里的集中器负责汇总来自多个终端的信息，然后通过高速线路发往主机，并且也接收主机发往终端的信息，再转送给目的终端，如图 1-2 所示。当时的通信控制处理机（CCP）和线路集中器常采用小型机来完成通信处理、信息压缩和代码转换等功能。

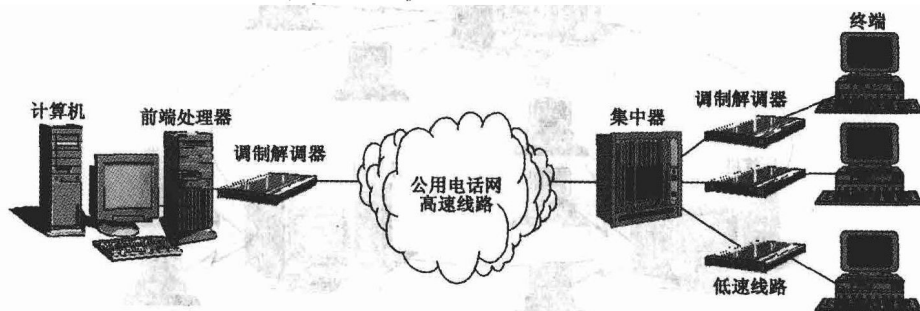


图 1-2 具有通信功能的多机系统

前端处理机和集中器在当时常采用通信功能较强的小型机。集中器除了完成通信任务外，还具有通信处理、信息压缩、代码转换等功能。这种多机系统也称为复杂的联机系统。

（二）计算机与计算机通信网络系统

联机系统的发展，为计算机应用开拓了新的领域。随着计算机应用的发展和硬件价格的下降，一个部门或一个大的公司常拥有多台主机系统。这些系统分布在不同的地区，它们之间常要交换信息，进行各种业务联系。地区子公司的主机系统也需要将他们的信息汇总后送给总公司的主机系统，供有关人员使用。这种以传输信息为主要目的，用通信线路将主机系统连接起来的计算机群体，称为计算机通信网络。这种网络是计算机网络的低级形态，

在计算机通信网中,用户把整个通信网看作是若干个功能不同的计算机系统的集合。用户为了访问这些资源,首先要了解网络中是否有所需的资源。用户若需要使用某个文件,则需先了解该文件放在哪个子系统中,然后才能到这个子系统中调用该文件。所以,计算机通信网的特点是用户必须了解网内某一计算机的资源情况,各个计算机子系统相对独立,形成了一个松散耦合的大系统。

通过通信线路将分散在各地的计算机系统连接起来的通信网络系统,其结构如图 1-3 所示。这种通信网络的功能是利用计算机进行系统之间的信息交换和传递,这也是计算机网络的雏形。美国国防部高级研究计划局 (ARPA, Advanced Research Projects Agency) 最初建立的 ARPANET 就是典型的计算机通信网络。

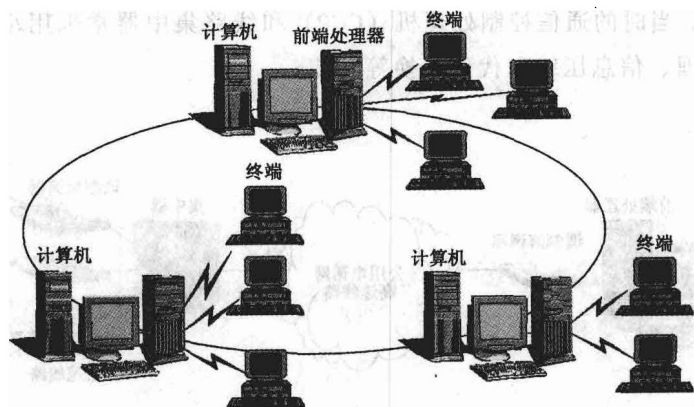


图 1-3 计算机通信网络

(三) 计算机网络

随着计算机通信网络的发展和应用,用户对网络提出了更高的要求,即希望共享网内计算机系统资源或调用网内几个计算机的资源共同完成某项任务。这就形成了以共享资源为目的的计算机网络。为了实现这个目的,除了要有可靠的计算机和通信系统外,还要制定一套全网一致遵守的规则和网络操作系统,使用户使用网中的资源就像使用本地主机资源一样地方便。在计算机网络中,用户把整个网络看成是一个大的计算机系统,它不需要了解资料、文件等资源在哪一个子系统中,而是由网络操作系统来完成这项任务。

计算机网络就是利用通信线路把分布在不同地点上的多个独立的计算机系统连接起来,由功能完善的网络软件(网络协议、信息交换方式、控制程