



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

◎ 张玲 段标 主编

本书配有电子教学参考资料包



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

注：标*表示此教材配有电子教学参考资料包，
请登录华信教育资源网下载

技能型紧缺人才培养培训教材

- 计算机操作与使用*
- 计算机操作与使用学习指导与练习*
- 计算机操作与使用 (第2版) (Windows XP+Office 2003)*
- 计算机操作与使用 (第2版) (Windows XP+Office 2003) 上机指导练习*
- 网页制作*
- C语言案例教程*
- Java语言案例教程*
- Access数据库管理与开发案例训练教程*
- SQL Server数据库设计与应用案例训练教程*
- Visual Basic 6.0案例教程*
- 软件开发流程实训*
- 多媒体技术应用*
- 计算机图形图像处理*
- 平面设计综合实训*
- 二维动画制作*
- 三维动画制作 (含光盘)*
- 动画设计综合实训 (含光盘)*
- 影视制作综合实训*
- 多媒体演示软件制作综合实训*
- 计算机组装与维修*
- 计算机网络技术与应用*
- 操作系统与网络服务器使用与管理*
- 中小型网站建设与管理*
- 网络布线与小型局域网搭建*
- 电脑美术设计*

国家规划教材

- 计算机原理 (第2版)*
- 可视化编程应用——Visual BASIC 6.0*
- C语言编程基础*
- C语言编程基础上机指导与练习*
- QBASIC编程语言基础 (第2版)*
- QBASIC编程语言基础上机指导与练习*
- 数据库应用基础——Visual FoxPro 6.0 (第2版)*
- 数据库应用基础——Access 2000 (第2版)*
- 计算机组装与维修 (第2版) (含配套多媒体课件)*
- 计算机组装与维修实训 (第2版)*
- 计算机网络技术 (第2版) (含配套多媒体课件)*
- 多媒体技术应用 (第2版) (含配套多媒体课件)*
- 局域网组成实践 (第2版) (含配套多媒体课件)*
- Internet应用 (第2版)*
- Internet应用上机指导与练习*

行业规划教材

- Internet应用教程*
- Internet的连接与使用 (第2版)*
- Internet的连接与使用上机指导与练习 (第2版)*
- 实用组网技术实训教程*
- 计算机网络应用基础——Internet应用*
- 计算机网络基础 (第4版)*
- 计算机网络技术与应用*
- 计算机网络技术基础 (第2版)*
- 计算机网络技术应用*
- ASP动态网页设计与应用*
- ASP.NET网站开发案例教程*
- Dreamweaver 8案例教程*
- 网页设计教程 (Dreamweaver 8.0+Fireworks 8.0+Flash 8.0)*
- Dreamweaver+ASP.net动态网页设计实训教程*
- 网页制作基础教程 (Dreamweaver版)*
- 网页制作基础教程 (第3版)*
- 网页制作基础教程 (FrontPage 2003版)*
- 计算机平面设计案例教程 (Photoshop CD 版)*
- 计算机图文处理实例教程*
- Photoshop应用基础 (第二版)*
- Photoshop 8.0案例教程*
- Photoshop 8.0案例教程上机指导与练习 (含光盘)*
- Photoshop CS2中文版实用教程*
- Photoshop CS2案例教程*
- 中文CorelDRAW 12案例教程*
- 中文CorelDRAW 10案例教程*
- 3DS MAX 7.0案例教程*
- 中文Flash MX案例教程*
- 计算机动画制作案例教程 (Flash 8.0)*
- Fireworks MX案例教程*
- 中文Illustrator CS教程*
- 中文Authorware 7.0案例教程*

- 中文Authorware 6.0案例教程*
- 软件界面设计*
- Premiere 6.0基础教程 (含光盘)*
- AutoCAD 2006中文版应用基础*
- AutoCAD 2006上机指导与练习*
- 数据库应用技术——Visual FoxPro 6.0 (第3版)*
- 数据库应用技术——Visual FoxPro 6.0上机指导与练习 (第3版)*
- 数据库应用技术——Access 2000*
- 数据库应用技术——Access 2002*
- SQL Server 2000实用教程*
- 数据库应用技术——FoxBASE+ (第2版)*
- 奔腾计算机的组装与维护 (第2版)*
- 微机组装、检修实例教程*
- 微机组装、检修实例教程上机指导与练习*
- 计算机组装与维护 (最新版)*
- 计算机组装与维护 (第3版)*
- 计算机外部设备的原理与维修 (第2版)*
- 现代办公设备的使用与维护 (第2版)*
- 微型计算机磁盘操作系统的使用 (第3版)*
- 微型计算机原理及应用 (第3版)*
- 微型计算机电路基础 (第3版)*
- 微型计算机接口技术 (第3版)*
- C语言程序设计 (第2版)*
- C语言程序设计上机指导与练习*
- Visual C++ 6.0程序设计案例教程*
- BASIC语言程序设计 (第2版)*
- QBASIC程序设计 (第3版)*
- QBASIC程序设计上机指导与练习 (第3版)*
- Visual Basic语言程序设计基础 (第3版)*
- Visual Basic语言程序设计上机指导与练习 (第3版)*
- Visual BASIC程序设计 (第3版)*
- Office 2003案例教程*
- Office 2003中文版实训*
- 汉字录入与编辑技术 (第4版)*
- 中英文文字录入训练教程*
- 电子排版技术——方正飞腾4.0*
- Word 2002中文版实用教程*
- Word 2000实用教程*
- Excel 2000实用教程*
- Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000实用教程*
- Word 2000、Excel 2000、PowerPoint 2000上机指导与练习*
- PowerPoint 2000应用基础*
- 中文PowerPoint 2002应用基础*
- WPS Office应用基础*
- 实用办公软件基础教程 (第3版)*
- 办公软件应用实例教程*
- 计算机常用工具软件*
- 计算机常用工具软件 (第2版)*
- 常用工具软件 (第3版)
- Windows 98中文版应用基础 (第二版)*
- Windows 2000中文版应用基础 (第2版)*
- Windows 2000 Server应用基础*
- Windows XP中文版应用基础*
- Windows Server 2003网络操作系统管理与使用*
- Linux案例教程 (红旗Linux)*
- 会计电算化基础 (第3版) (金碟版)*
- 计算机专业英语·上册 (第3版)*
- 计算机专业英语·下册 (第3版)*
- 计算机专业英语*
- 计算机专业英语 (第2版)*
- 计算机实用英语*

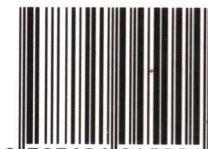
职业技能鉴定教材

- Excel 2003教程 (含光盘)
- Word 2003教程 (含光盘)
- PowerPoint 2003教程 (全彩) (含光盘)
- Access 2003教程 (含光盘)
- 汉字录入技能训练 (含光盘)

专业技能培养系列教程

- 计算机技能教程*
- 计算机网络技术技能教程*
- 计算机组装与维护技能教程*
- Windows XP实用技能教程*
- 网页制作技能教程*
- 计算机专业英语*

ISBN 978-7-121-04500-4



9 787121 045004 >



策划编辑：关雅莉
责任编辑：关雅莉

本书贴有激光防伪标志，凡没有防伪标志者，属盗版图书。

定价：24.80 元

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

张 玲 段 标 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书是南京市计算机网络专业课程改革的初步成果,其内容根据中小企业的调研情况确定,参照了信息产业部计算机网络技能考核方案和教育部技能型紧缺人才培养方案而编写。全书共分9章,分别为计算机网络基础知识、网络互连设备、网络协议与IP寻址、局域网、因特网接入技术、Windows Server 2003安装与配置、Windows Server 2003组建局域网、Windows Server 2003与Intranet、网络安全。本书主要围绕计算机网络的基础知识与实用技术展开介绍,并附有一定量的习题和与教材内容对应的过程性实训项目,有助于提高学生的操作技能与动手能力。

本书配有电子参考资料包,详见前言。

本书可以作为中等职业学校计算机网络专业、计算机应用及相近专业的计算机网络课程的教材,也可以作为计算机网络知识培训教程,还可以作为网络技术爱好者和工程技术人员的参考书籍。

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/张玲,段标主编. —北京:电子工业出版社,2007.8

(中等职业学校教学用书·计算机技术专业)

ISBN 978-7-121-04500-4

I. 计… II. ①张…②段… 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(2007)第124945号

责任编辑:关雅莉 特约编辑:刘 皎

印 刷:北京市通州大中印刷厂

装 订:三河市鹏成印业有限公司

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

开 本:787×1092 1/16 印张:17.25 字数:441.6千字

印 次:2007年8月第1次印刷

印 数:4000册 定价:24.80元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

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。

服务热线:(010) 88258888。

中等职业学校教材工作领导小组

主任委员: 陈 伟 信息产业部信息化推进司司长

副主任委员: 辛宝忠 黑龙江省教育厅副厅长

李雅玲 信息产业部人事司处长

尚志平 山东省教学研究室副主任

马 斌 江苏省教育厅职社处处长

黄才华 河南省职业技术教育教学研究室主任

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

委 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

王社光 陕西省教育科学研究所

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 广西壮族自治区教育厅职成教处

杜德昌 山东省教学研究室

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 新疆维吾尔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: 柴灿 电子工业出版社

前 言



课程改革是职业教育改革的核心内容,是今后一个较长时期改革发展职业教育的迫切要求和重要任务。“国务院关于大力发展职业教育的决定”中明确提出职业教育要“坚持以就业为导向,深化职业教育教学改革”。南京市职业教育教学研究室于2006年启动了职业教育教学改革的试点工作。信息类专业以计算机网络技术专业作为课改试验专业,结合网络技术的高速发展和行业企业的人才定位,确定课程改革基本思路:明确就业岗位群,整合教学内容,通过结合实际的工作项目来组织教学,有效地提高学生的综合能力。《计算机网络技术与应用》一书就是教学内容整合的成果。

本书主要是将计算机网络的基本理论与 Windows Server 2003 的内容进行了有机的整合,淡化了比较深奥的网络理论知识,强化了实践操作技能的教学,加强了教学的过程性管理。本书在内容的选择上注重了对实用性知识的选取,具有很强的实用性。全书共分为9章,第1章介绍了网络的基础知识,使学生熟悉计算机网络的基本常识;第2章介绍了网络互连设备,使学生了解网络设备的基本知识;第3章介绍了网络协议与 IP 地址的知识,帮助学生理解网络模型的概念并掌握网络的基本配置知识;第4章介绍了局域网的知识,帮助学生正确认识日常工作学习中使用最多的局域网;第5章介绍了因特网的接入技术,帮助学生掌握个人用户接入因特网的多种技术;第6章介绍了 Windows Server 2003 安装与基本配置技术,帮助学生掌握操作系统的安装与工作环境的配置技术;第7章介绍了 Windows Server 2003 组建局域网技术,使学生可以胜任小型公司的网络组建的工作;第8章介绍了 Intranet 技术,本章作为中职学生的选学内容,可以帮助学生掌握搭建企业内部网络的技能;第9章介绍了网络安全的常识,主要介绍了基本的网络安全技术,使学生了解基本的安全防范技术;教材的最后,编者精心设计了实训内容,旨在帮助学生进一步巩固所学知识、强化技能操作、引导学生主动学习。

本书由南京市职业教育教学研究室组织编写,在教材编写过程中得到课程改革试验校南京市玄武中等专业学校、南京高等职业技术学校、金陵职业教育中心的有力支持和 NCIE 江苏考试管理中心的技术支持,体现了南京市计算机网络技术专业课程改革的初步成果。

本书由张玲、段标担任主编并编写了相关章节,周皓怡、许长军、周峰参加了编写工作。全书在编写过程中,借鉴了不少国内外计算机网络教材成功的经验,同时也参考了大量的计算机网络方面的书籍,在此对帮助本书编写的教师及文献的作者表示衷心的感谢。

本书配有教学指南、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(www.huaxin.edu.cn 或 www.hxedu.com.cn)免费注册后再进行下载,有问题时请在网站留言板留言或与电子工业出版社联系(E-mail: hxedu@phei.com.cn)。

限于编者的水平，书中不妥之处在所难免，恳请各位专家、老师和同学提出宝贵意见，
便于我们在修订时加以修正。联系邮箱 duanbiao67@163.com。

编 者
2007 年 7 月



目 录



第 1 章 计算机网络基础知识	1
1.1 网络概述	1
1.1.1 网络的起源与发展	1
1.1.2 计算机网络的功能	5
1.1.3 计算机网络的分类	6
1.1.4 网络拓扑结构	11
1.2 数据通信技术	13
1.2.1 数据通信基础	13
1.2.2 数据传输技术	15
1.2.3 数据交换技术	16
1.2.4 差错控制	18
本章小结	19
习题 1	19
第 2 章 网络互连设备	22
2.1 网络传输介质	22
2.1.1 双绞线	22
2.1.2 无线传输介质	27
2.1.3 光纤与同轴电缆	29
2.2 常用的网络设备	30
2.2.1 网卡	30
2.2.2 集线器	33
2.2.3 交换机	36
2.2.4 路由器	40
本章小结	42
习题 2	42
第 3 章 网络协议与 IP 寻址	45
3.1 网络结构的分层设计	45
3.1.1 网络协议	45
3.1.2 分层设计	46
3.2 开放系统互联参考模型	46
3.2.1 OSI 参考模型的特征	47
3.2.2 OSI 参考模型各层的功能	48
3.3 TCP/IP 协议	50
3.3.1 TCP/IP 层次结构	50

3.3.2 TCP/IP 数据封装的过程	52
3.4 IP 地址与 IP 寻址	53
3.4.1 IP 地址	53
3.4.2 子网和子网掩码	56
3.4.3 IP 寻址过程	58
本章小结	59
习题 3	59
第 4 章 局域网	62
4.1 局域网概述	62
4.1.1 局域网的技术特点	62
4.1.2 局域网的组成	62
4.1.3 局域网的分类	64
4.2 局域网的网络模式	65
4.2.1 对等网络	65
4.2.2 客户/服务器 (C/S) 网络	66
4.3 常用局域网技术	67
4.3.1 以太网	67
4.3.2 无线局域网	69
本章小结	72
习题 4	72
第 5 章 因特网接入技术	74
5.1 因特网基础知识	74
5.1.1 因特网的基本概念和构成	74
5.1.2 因特网的基本功能	75
5.1.3 因特网常用术语	76
5.2 因特网接入技术	78
5.2.1 拨号上网	78
5.2.2 数字用户线 (xDSL) 接入	81
5.2.3 Cable MODEM 的接入	84
5.2.4 以太网接入	85
本章小结	88
习题 5	88
第 6 章 Windows Server 2003 安装与配置	90
6.1 Windows Server 2003 产品家族	90
6.2 Windows Server 2003 的安装	91
6.2.1 基本硬件要求	91
6.2.2 利用安装光盘安装系统	91
6.2.3 升级安装	94
6.2.4 Windows Server 2003 的更新	95
6.3 配置 Windows Server 2003 的工作环境	97
6.3.1 配置和管理 Windows Server 2003 中的硬件	97

6.3.2	配置虚拟内存	99
6.3.3	配置多引导选项及故障恢复选项	100
本章小结		103
习题6		103
第7章	Windows Server 2003 组建局域网	104
7.1	本地用户与本地组	104
7.1.1	本地用户与本地组简介	104
7.1.2	本地用户的创建与管理	105
7.1.3	本地组的创建与管理	107
7.2	活动目录与域	109
7.2.1	活动目录与域简介	109
7.2.2	活动目录安装与配置	110
7.2.3	将计算机添加到域中	115
7.3	域用户与用户组	117
7.3.1	域用户账户与域用户组	117
7.3.2	域用户账户的创建与管理	118
7.3.3	域用户组的创建	120
7.4	文件服务器	122
7.4.1	文件服务器简介	122
7.4.2	安装文件服务器	123
7.5	打印服务器	132
7.5.1	基本概念	132
7.5.2	打印服务器的安装与配置	133
7.6	磁盘管理	136
7.6.1	基本磁盘与动态磁盘	136
7.6.2	基本磁盘的管理	137
7.6.3	动态磁盘的管理	140
7.7	终端服务	144
7.7.1	终端服务简介	144
7.7.2	终端服务的安装与使用	145
本章小结		149
习题7		149
*第8章	Windows Server 2003 与 Intranet	151
8.1	DHCP 服务器的建立与管理	151
8.1.1	DHCP 服务	151
8.1.2	DHCP 服务器的配置	152
8.2	DNS 服务器的建立与管理	157
8.2.1	DNS 域名系统	157
8.2.2	DNS 服务器的建立与使用	159
8.3	WWW 服务器的建立与管理	163
8.3.1	WWW 服务	163

8.3.2	WWW 服务器的创建与管理	165
8.4	FTP 服务器的建立与管理	168
8.4.1	FTP 服务	168
8.4.2	建立与管理 FTP 服务器	170
8.5	邮件服务器的建立与管理	172
8.5.1	邮件服务器	172
8.5.2	建立与管理邮件服务器	175
本章小结		179
习题 8		179
第 9 章	网络安全	180
9.1	网络安全基础	180
9.1.1	信息安全	180
9.1.2	网络中存在的威胁	180
9.2	网络安全技术	184
9.2.1	操作系统自带工具	184
9.2.2	防火墙	190
9.2.3	入侵检测系统	196
9.2.4	病毒、木马与流氓软件防治	197
9.3	网络服务器监控	200
9.4	Windows Server 2003 安全体系结构	201
本章小结		203
习题 9		203
实训 1	双绞线的制作	204
实训 2	IP 地址	207
实训 3	子网掩码	210
实训 4	Windows Server 2003 的安装	213
实训 5	本地用户和本地组	216
实训 6	域的创建与管理	219
实训 7	域用户与组	222
实训 8	文件服务器	225
实训 9	打印服务器	228
实训 10	磁盘管理	231
实训 11	终端服务	234
实训 12	DHCP 服务器的建立与管理	237
实训 13	DNS 服务器的创建与管理	240
实训 14	WWW 与 FTP 服务器的创建与管理	243
综合实训		246

第1章 计算机网络基础知识



计算机网络是当今计算机界热门话题，它是计算机技术与通信技术结合的产物。随着计算机技术和通信技术的发展，计算机网络技术也在飞速地向前发展。那么，什么是计算机网络呢？计算机网络的精确定义并没有统一，现在普遍使用的是：将地理位置不同但具有独立功能的多个计算机系统，通过通信设备和通信线路将连接起来，由功能完善的网络软件实现网络资源共享的计算机系统的集合。简单地说计算机网络是以资源共享、数据通信为目的、自主、互连计算机系统的集合。

1.1 网络概述

随着计算机通信技术的发展，计算机的应用已逐渐渗透到社会发展的各个领域，各种网络资源的不断增加，推动着计算机技术向网络化方向发展，计算机网络已经成为人们学习、工作、生活不可缺少的伙伴。

1.1.1 网络的起源与发展

对于我们这些生活在现代社会的人，没有因特网的生活简直难以想象。从每天的新闻、天气预报，到形形色色的在线音乐、视频和网络游戏，再到出行预订机票、旅馆，甚至于网上交易、网上银行、网络证券交易等金融活动，网络已经渗透到我们生活的各个角落。

因特网的影响是极其惊人的，因特网催生出新的产业，使人们得以在全球范围内相互联系、相互合作。因特网改变了政治格局，引起人们对审查制度、知识产权及设施管理的关注。因特网是一种颠覆性的新技术，同时也颇具争议。

回头看一下，计算机网络发展至今，只有短短的数十年时间，但在这数十年间，网络的技术、服务对象、普及程度发生了翻天覆地的变化。为了更好地了解计算机网络技术，我们有必要先了解一下网络的产生。

计算机网络技术是计算机及其应用技术和通信技术密切结合的产物。计算机网络的产生和演变过程经历了从简单到复杂、从单机系统到多机系统的发展过程。其演变过程可概括为三个阶段：第一阶段是具有通信功能的单机系统，这一阶段已具备了计算机网络的雏形；第二阶段是具有通信功能的多机系统，这一阶段的计算机网络属于面向终端的计算机通信网；第三阶段是以资源共享为目的的计算机—计算机网络，这一阶段的计算机网络才是今天意义上的计算机网络。

1. 具有通信功能的单机系统

20 世纪 50 年代初期计算机与通信没有任何联系。当时的计算机体积庞大，价格昂贵，

由专门的技术人员在专门的环境下进行操作与管理。一般人接触不到。当时，人们需要用计算机时，只能亲自携带程序和数据，到机房交给计算机操作员，等待几小时，甚至几十小时之后，再去机房取回运行结果。如果程序有错，修改后再次重复这一过程。这种方式即所谓的批处理方式。批处理方式需要用户（特别是远程用户）在时间、精力上付出很大的代价。

20 世纪 50 年代后期，随着分时系统的出现，产生了具有通信功能的单机系统，如图 1-1 所示。其基本思想是在计算机上增加一个通信装置，使主机具备通信功能，将远地用户的输入输出装置通过通信线路与计算机的通信装置相连，这样，用户就可以在远地的终端上输入自己的程序和数据，再由主机进行处理，处理结果通过主机的通信装置，经由通信线路返回给用户终端。

这种系统被称为具有通信功能的单机系统，又可称为终端—计算机网络，是早期计算机网络的主要形式。在这种系统中，终端设备与计算机之间的连接可以采用多种方式。最初采用专线点对点方式，每个终端都独占一条线路，这种方式的缺点是线路的利用率很低。随着计算机应用的不断发展，要求与主机系统相连的终端越来越多，这个缺点就越发突出，从而发展到利用电话网实现终端与主机系统的连接。

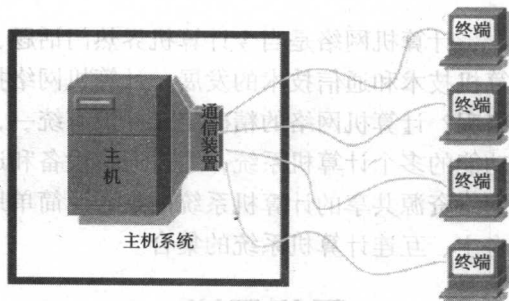


图 1-1 具有通信功能的单机系统

2. 具有通信功能的多机系统

单机系统减轻了远程用户来往路途上的时间，在当时来讲，这是一大创举。但随着应用的进一步发展，新的问题又出现了，主要表现在两个方面。第一，主机的负担加重。主机既要进行数据处理，又要完成通信控制，通信控制任务的加重，势必降低了处理数据的速度，对昂贵的主机资源来讲，显然是一种浪费。第二，线路的利用率比较低，特别是在终端速率比较低时更是如此。

为了克服第一个缺点，出现了前端处理机。前端处理机完成全部的通信控制任务，而让主机专门进行数据处理。这样就使主机从通信控制的额外开销中解脱出来，显著地提高了主机进行数据处理的效率。

为了克服第二个缺点，通常在低速终端较集中的地区设置集中器。低速终端通过低速线路先汇集到集中器，再由较高速通信线路将集中器连接到前端处理机上，如图 1-2 所示。

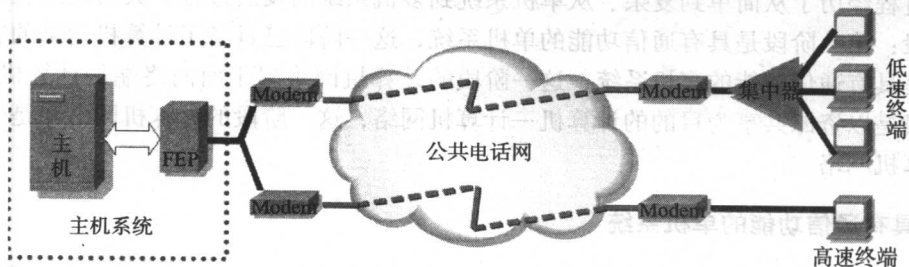


图 1-2 多机互联系统



为了完成前端处理机和集中器应完成的复杂的控制功能。通常，前端处理机和集中器的任务由小型机或微型机来承担。至此，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，或者叫面向终端的计算机通信网。

20 世纪 60 年代初期，这种面向终端的计算机通信网（多机互联系统）得到很大发展，有一些至今仍在发挥作用。比较著名的例子有美国通用电气公司的信息服务网络，它是世界上最大的商用数据处理分时网络，于 1968 年投入运行，拥有 16 个中央集中器、75 个远程集中器，地理范围从美国外延到加拿大、欧洲、澳大利亚和日本。由于地理范围很大，可以利用时差达到资源的充分利用。另一个例子是美国 Tymshare 公司的 TYMNET 商用分时计算机网络，这个网络于 1970 年开始提供服务，在美国有 80 个前端处理机分布在各地，共可访问 26 个大型计算机，并随后扩展到加拿大和欧洲。

3. 计算机—计算机网络

多机互联系统为计算机应用开拓了新的领域，新的领域又向计算机技术提出了新的要求——计算机系统之间的通信要求。这样的要求在当时主要来自军事、科学研究机构及一些大型企业，这些部门通常都拥有不止一台主机，散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，进行各种业务联系。更进一步，一个主机系统的用户希望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。在这种形式下，美国国防部高级研究计划署研制的 ARPANET 的出现成为必然。

1957 年 10 月 24 日，当时的苏联成功地发射了第一颗人造地球卫星 Sputnik，这给冷战中的美国造成了极大的压力，使得美国军政当局对于增加研发投入这一举措深信不疑。当时的美国总统艾森豪威尔于 1958 年拨款，成立了高级研究计划署（DARPA），其目的在于集中控制所有高级军事研究项目，防止各级军队内部恶性竞争。高级研究计划署资助了很多大学和生产厂商所属的计算机研究中心，包括道格拉斯·恩格尔巴特领导的斯坦福研究所（发明鼠标）。

ARPANET（Advanced Research Projects Agency Net）是美国国防部高级研究计划署于 1968 年提出的，起初的目的是将若干大学、科研机构、公司的多台计算机互联，以达到资源共享。1969 年建成的 ARPANET 只有 4 个节点，1971 年发展到 15 个节点，到 20 世纪 80 年代已扩展到 100 多个，范围从美国本土扩展到欧洲、日本，目前已成为 Internet 的核心。

ARPANET 是计算机网络发展史上的一个里程碑，标志着以资源共享为目的的现代计算机网络的诞生。它对计算机网络技术的贡献主要表现在以下几个方面：

- 提出并实现了分组交换的数据交换方式；
- 采用了层次化的网络体系结构模型；
- 提出了通信子网和资源子网的概念。

正是 ARPANET 这些建议及它们的实现带动了计算机网络的蓬勃发展，随后出现的计算机网络无一不是遵照它的构想而实现的，比如，加拿大的 DATAPAC、法国的 CYCLADES、英国的 NPL 及我国的 CHINAPAC 等。

计算机—计算机网络可以用图 1-3 进行描述。

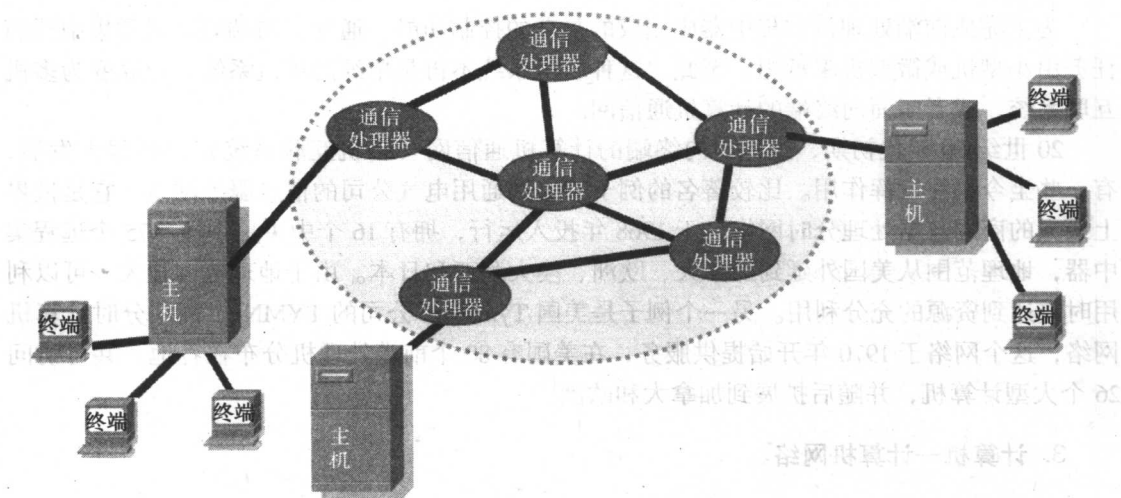


图 1-3 计算机—计算机网络

4. 计算机网络发展趋势

进入 20 世纪 90 年代后, 计算机网络的发展更加迅速, 目前正在向综合化、智能化、高速化发展, 即人们常说的新一代计算机网络。

综合化是指将多种业务综合到一个网络中。在 20 世纪 90 年代网络的状况是: 分组交换网用于传送计算机数据, 而语音则使用另一种与计算机网络运作机制很不相同的电话网, 另外还有电报网等。总之, 不同的业务由不同的通信网来完成。这样做, 不可避免地会造成资源浪费。因此, 将各种业务, 如数据、声音、图像等都以二进制数据形式综合到一个网中来传送, 是一件很有吸引力的事情。很快这样的网络技术由实验室走向社会, 这就是综合业务数字网 ISDN。

综合业务数字网 ISDN 在 20 世纪 70 年代中期提出时采用电路交换技术, 被称为窄带综合业务数字网 N-ISDN, 而 N-ISDN 已很难满足多媒体技术的需求。随后的 ISDN 采用一种新的快速分组交换方法, 即异步传送模式 ATM。采用 ATM 技术的综合业务数字网被称为宽带综合业务数字网 B-ISDN。这是一种先进的网络, 各类通信网都能够汇合入 B-ISDN。

智能网 IN (Intelligent Network) 是指把信息传送和信息处理结合起来, 使网络具有智能性。用户可以对通信网进行控制, 使网络能按用户的意图改变网络的某些功能、引入新的业务, 以适合用户的需要。

下一代网络 NGN (Next Generation Network), 是可以同时提供语音、数据、多媒体等多种业务的综合性的、全开放的宽频网络平台体系。近年来, NGN 作为实现当前各种网络融合与业务快速承载的关键技术, 已经悄然完成了从试验、试商用阶段到商用阶段的转化, 开始大规模 NGN 部署的进程。

5. 我国计算机网络的发展

我国的计算机网络发展起步较晚, 但经过几十年的发展, 依托于我国国民经济和政府体制改革的成果, 已经显露出巨大的发展潜力。中国已经成为国际网络的一部分, 并且将会成为最大的网络用户群体。



最早着手建设计算机广域网的是铁道部。铁道部在1980年即开始进行计算机联网实验,当时的几个节点是北京、天津、上海等铁路局及其所属的11个分局,网络体系结构采用Digital公司的DNA。

1989年2月我国的第一个公用分组交换网CHINAPAC通过试运行和验收,达到了业务开通的条件,CHINAPAC分组交换网由3个分组节点交换机、8个集中器和1个双机组成的网络管理中心所组成。同时公安部和军队相继建立了各自的专用计算机广域网。除了广域网外,从80年代起,国内的许多单位都陆续组建了大量的局域网,使更多的人能够了解计算机网络的特点和用途。

1993年底国家有关部门决定兴建“金桥”、“金卡”、“金关”工程,简称“三金”工程。“金桥”工程是以卫星综合数字网为基础,以光纤、微波、无线等方式,形成空地一体的网络结构,是一个连接国务院,各部委专用网,各省市、大中型企业,以及国家重点工程连接的国家公用经济信息通信网,可传输数据、话音、图像等,以电子邮件、电子数据交换(EDI)为信息交换平台,为各类信息的流通提供物理通道。目前,金桥工程已在北京、天津、沈阳、大连、长春、哈尔滨、上海等全国24个中心城市利用卫星通信建立了一个以VSAT技术为主体,以光纤通信为辅的卫星综合信息网络。

伴随着我国计算机网络的主干网的构建完成,Internet在我国也飞速地发展。从1987年9月20日北京计算机技术研究所的钱天白教授发出第一封E-mail开始,标志着Internet已经成为中国人生活的一部分,揭开了Internet在我国发展的序幕。从1994—1997年11月中国因特网信息中心发布第一次《中国Internet发展状况统计报告》,因特网已经开始从少数科学家手中的科研工具,走向广大群众。从此以后,中国因特网信息中心定期向世人发布我国因特网的发展情况,广大网民可以通过管理中心网站获取我国最新的因特网发展报告。人们通过各种媒体开始了解到因特网的神奇之处:通过廉价的方式方便地获取自己所需要的信息。

1990年10月,钱天白教授代表中国正式在国际因特网络信息中心的前身DDNNIC注册登记了我国的顶级域名CN,并且从此开通了使用中国顶级域名CN的国际电子邮件通信服务。但是,中国的CN顶级域名服务器一直放在国外的历史直到1994年5月21日才完全改变。这一天钱天白教授在中国科学院计算机网络信息中心完成了国家顶级域名(CN)服务器的设置。从这一天起,我们可以自豪地向世界宣布:没有中国的参与,Internet是残缺的、不完整的。

1.1.2 计算机网络的功能

计算机网络中,要求计算机和设备必须是独立的系统,因此,我们之前介绍网络发展时提到的具有通信功能的单机系统不能作为严格意义上的计算机网络。

在网络中,传输介质可以是实体的,如常见的双绞线、同轴电缆和光缆,也可以是无形的,如无线电波和光波等。

计算机网络技术使计算机的作用范围和本身威力都有了突破性进展。虽然各种网络在数据传送、系统连接方式,以及具体用途方面各不相同,但一般的网络系统都具有下述主要的功能与特点。

1. 资源共享

充分利用计算机资源是组建计算机网络的重要目的之一。资源共享除共享硬件资源外,

还包括共享数据和软件资源。只要是在正确的权限范围之内,网上的各个用户都可以非常方便地使用网络中各计算机上所提供的共享软件、数据和硬件设备,而且不受实际地理位置的限制。资源共享使得网络中分散的资源能够互通有无,大大地提高了资源利用率。

2. 数据通信能力

网络系统中的各计算机间能快速可靠地相互传送数据及信息,根据需要可以对这些数据信息进行分散、分组、集中管理或处理,这是计算机网络最基本的功能。这种数据通信能力使得地理位置分散的信息能按用户的要求进行快速的传输和处理。

3. 均衡负载互相协作

通过网络可以缓解用户资源缺乏的矛盾,使各资源的“忙”与“闲”得到合理调整。例如,当某台计算机的计算任务很重时,可以通过网络将某些任务传送给空闲的计算机去处理。

4. 分布处理

在计算机网络中,用户可以根据问题的性质,选择网内最合适的资源来处理,使问题得到快速而经济的解决。对于综合性的大型问题,可以采用合适的算法将任务分散到不同的计算机上进行分布处理。利用网络技术,还可以将许多小型机或微机连成具有高性能的分布式计算机系统,使它们具有解决复杂问题的能力,从而使得只有小型机或微机的用户可以享受到大型机的好处。

5. 提高计算机的可靠性

计算机网络系统能实现对差错信息的重发,从而增强了可靠性。提高可靠性还表现在计算机网络中的各台计算机可以通过网络彼此互为后备机,一旦某台计算机出现故障,故障机的任务就可由其他计算机代为处理,避免了在单机无后备的使用情况下某台计算机故障导致系统瘫痪的现象。

1.1.3 计算机网络的分类

为了更好地组建、管理计算机网络,我们常常将其划分为不同类型来讨论,根据不同的研究角度,计算机网络可以有多种分类方式,以下简单介绍一下常见的分类方式。

1. 根据网络的作用范围进行分类

根据网络的作用范围和计算机之间互联的距离划分,可以将网络划分为广域网、局域网和城域网三种类型。

(1) 局域网 (LAN)

局域网 (Local Area Network, LAN) 是限定在一定范围内的网络。一般限定在 1~20km 的范围内,由互连的计算机、打印机、网络连接设备和其他在短距离间共享硬件、软件资源的设备组成。局域网通常是一幢建筑物内、相邻的几幢建筑物之间或者是一个园区的网络,一般由私人组织拥有和管理,如图 1-4 所示。