



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

研究型教学模式系列教材

计算机网络 技术与应用

董吉文 徐龙玺 主编 杨波 主审

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



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

普通高等教育“十一五”国家级规划教材
研究型教学模式系列教材

计算机网络技术与应用

董吉文	徐龙玺	主编
王信堂	郭庆北	王亚琦
段春笋	董梅	编
杨波		主审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。本书从实用性和先进性出发,较全面地介绍了计算机网络的基本理论和网络应用方面的技能。全书共分9章,主要内容包括:计算机网络基础、数据通信基本技术、计算机局域网、网络操作系统、网页制作、脚本语言、ASP程序设计、ASP访问数据库、网络安全技术简介等。

本书可作为高等学校非计算机专业计算机与信息技术课程的基础教材,也可供相关领域的工程技术人员学习、参考。

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 / 董吉文, 徐龙玺主编. —北京: 电子工业出版社, 2006.9

普通高等教育“十一五”国家级规划教材. 研究型教学模式系列教材

ISBN 7-121-03108-6

I. 计… II. ①董… ②徐… III. 计算机网络-高等学校-教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 098873 号

责任编辑: 王羽佳

印 刷: 北京牛山世兴印刷厂
装 订:

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: 19.75 字数: 505.6 千字

印 次: 2006 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 26.00 元

凡所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; 邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

出版说明

随着科教兴国战略的实施和社会信息化进程的加快,我国高等教育事业的发展迎来了新的机遇,高等学校的计算机基础教育也得到蓬勃发展。经过在多年教学实践中的不断探索,我们总结出适合高等学校非计算机专业学生计算机教育的研究型教学模式。

研究型教学模式的基本形式为:精讲多练,以学生在课题研究中探索式的学习为主,以网络教学平台答疑讨论为辅,以试题库在线测验为补充的教学模式。

研究型教学模式的操作,重点突出以下三个方面:

① 加强自学和实践。课堂教学主要精讲重点内容,而不是面面俱到。在教师的指导下,学生通过自学教材,并借助网络教学平台上的多媒体课件或其他多种学习资料进行学习。同时增加上机实验教学的学时比例,充分利用上机练习掌握所学的内容。

② 以实际训练提高教学效果。在上课前给每个学生(或几个学生为一组),布置一项实际操作或软件开发课题。课题力求既结合实际,又能涵盖课程教学的内容,明确具体要求和进度。学生结合课程进度在规定时间内完成该课题后,教师进行考核。

③ 充分重视辅助教学手段在课程教学中的作用。建设在线考试环境,学生可以随时登录进行在线测试。根据教学进度的安排,每个重要学习单元都组织学生在线测试。另外,在教学平台的辅导答疑论坛,安排专人主持,负责解答学生提出的各种问题,根据学生在答疑论坛发表见解的次数和深度,评定答疑讨论分,并计入平时成绩。

总之,研究型教学模式在重视教学过程的每个环节的同时,把调动学生学习的积极性放到了重要位置,把培养学生数字化学习的能力、自主学习的意识和培养学生创新思维的意识有机地融合到平时的教学过程之中。

为了更好地探索研究型教学模式,我们组织编写了这套系列教材,主要包括《信息技术基础》、《C 语言程序设计》、《数据库技术及应用》和《计算机网络技术与应用》等。同时开发了与本套教材相配合的网络化教学平台软件,并首先在济南大学的非计算机专业学生中试用,收到了较好的教学效果。本套教材还配有习题解答和上机指导及教学用多媒体电子课件,以利于教师备课和学生自学,请通过华信教育资源网下载,网址 www.hxedu.com.cn 或 www.huaxin.edu.cn。

非计算机专业学生的计算机教育,在教学目的、教学内容和教学方法等方面都不同于计算机专业教育。对非计算机专业的学生,计算机教育的重点应该是计算机应用能力的培养。为此,本套教材从应用出发,以应用为目的,更强调实用性,在确保概念严谨的同时,做到通俗易懂、例题丰富、便于自学。我们希望这套教材能使广大非计算机专业的学生受

益，并通过研究型教学模式的应用使他们能更好地灵活掌握信息技术的相关知识和技能。

这套教材得到了济南大学教材建设委员会及各方人士的指导、支持和帮助，在此我们表示衷心的感谢。

教材中还可能存在不足之处，竭诚欢迎广大读者和同行批评指正。

研究型教学模式系列教材编写组

前 言

计算机技术的发展不仅极大地促进了科学技术的发展,而且明显地加快了经济信息化和社会信息化的进程。因此,计算机教育在各国备受重视,具备计算机知识与能力已成为 21 世纪人才的基本素质之一。

计算机网络彻底改变了人们的工作和生活方式,改变了企事业单位的运营和管理方式。人们可以在网上进行电子商务、网络会议、远程教学和医疗会诊;办公室的局域网可使多人共享一台打印机;学生选课、查成绩,可通过校园网登录“网络教学管理系统”;发往大洋彼岸的电子邮件很快就可以送达;异国图书馆的文献资料片刻就可以查阅下载;坐在计算机前,可以浏览全世界网站上的信息;闲暇之余,我们走进了网络 BBS 和聊天室;……小小的计算机连接了全世界,人们切切实实地感受到生活在“地球村”中的美妙。

今天,掌握计算机网络知识和技术已经成为人们,特别是青年一代必备的技能。

为了进一步加强计算机基础教学工作,适应高等学校正在开展的课程体系与教学内容的改革,及时反映计算机基础教学的研究成果,积极探索适应 21 世纪人才培养的教学模式,我们编写了这本计算机网络基础教材。

该教材有如下特色:

① 根据研究型教学理念,采用研究型学习的方法,即“提出问题—解决问题—归纳分析”的问题驱动方式,突出学生主动探究学习在整个教育教学中的地位和作用。

② 在内容及描述上,我们换位思考,站在非计算机专业学生的角度,描述理论、概念等,避免了堆砌大量非计算机专业学生用不到的专业词汇。

③ 本教材的基本思路是分两步走。首先,以局域网的软硬件组成为一条主线,围绕这条主线介绍网络基础知识和基本原理、相关硬件功能特点,网络操作系统的安装和配置,以及相关的网络通信技术和设施,同时拓展知识面,介绍广域网的原理和相关技术。其次,以网络应用开发为另一条主线,介绍网络开发及应用的基本知识、基本原理和开发技术,并深入浅出地介绍 ASP 技术和数据库应用编程等知识。上述两条主线是一个有机的整体,是相辅相成的,其实质是理论知识与实际应用完美结合的一条综合的网络知识中轴线。

④ 该教材注重将计算机技术的最新发展适当地引入到教学中来,保持了教学内容的先进性。而且本教材源于计算机基础教育的教学实践,凝聚了工作在第一线的任课教师多年的教学经验与教学成果。

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。全书共分 9 章。教材从先进性和实用性出发,较全面地介绍了计算机网络的基本理论和网络应用方面的技能,主要内容包括:第 1 章讲述计算机网络基础知识,介绍计算机网络的基本概念、发展历程、体系结构和网络硬件基础知识;第 2 章讲述数据通信基本技术;第 3 章讲述计算机局域网,介绍局域网的基本知识和组建技术;第 4 章讲述网络操作系统,以及 Web 服务器和 FTP 服务器的安装和配置;第 5 章讲述网页制作,分别介绍用 HTML 语言和 Dreamwaver 工具软件制作网

页；第 6 章讲述脚本语言，介绍 VBScript 和 JavaScript 两种脚本语言的功能；第 7 章讲述 ASP 程序设计，介绍 ASP 对象的功能和调用方法；第 8 章讲述 ASP 访问数据库，即网络编程的高级应用；第 9 章讲述网络安全技术等。

通过学习本书，你可以：

- 了解网络原理和技术。
- 认识网络中的有关部件。
- 掌握网络的基本配置。
- 做一个简单的网页。
- 让你的网页“动”起来。
- 在网页中，实现与用户的基本交互。
- 做好规划，小试身手——进行简单的网络应用开发。

本书语言简明扼要、通俗易懂，具有很强的专业性、技术性和实用性。本书是作者在非计算机专业学生计算机网络教学的基础上多年积累经验编写而成的。每一章都附有丰富的习题，供学生课后练习以巩固所学知识。

本书可作为高等学校非计算机专业计算机与信息技术课程的基础教材，也可供相关工程技术人员学习、参考。教学中，可以根据教学对象和学时等具体情况对书中的内容进行删减和组合，也可以进行适当扩展。本书的参考学时为 32~64 学时。为适应教学模式、教学方法和手段的改革，本教材配有多媒体电子教案及相应的网络教学资源，请登录华信教育资源网 (<http://www.huaxin.edu.cn> 或 <http://www.hxedu.com.cn>) 下载。本书还有配套习题集与实验指导书。

本书第 1 章由董吉文编写，第 2、7 章由王亚琦编写，第 3、4 章由郭庆北编写，第 5、6 章由徐龙玺编写，第 8 章由王信堂编写，第 9 章由段春笋、董梅编写。全书由董吉文和徐龙玺统稿。济南大学的杨波教授在百忙之中对全书进行了审阅。在本书的编写过程中，曲守宁教授和刘明军教授提出了许多宝贵意见。电子工业出版社的王羽佳编辑为本书的出版做了大量工作。在此一并表示感谢！

本书的编写参考了大量近年来出版的相关技术资料，吸取了许多专家和同仁的宝贵经验，在此向他们深表谢意。

由于计算机网络技术发展迅速，作者学识有限，书中误漏之处难免，望广大读者批评指正。

联系地址：济南市济微路 106 号，济南大学信息学院 董吉文

邮编：260022

电话：0531-82765912

E-mail: ise_dongjw@ujn.edu.cn

作 者

2006 年 7 月

目 录

第 1 章 计算机网络基础	(1)
1.1 计算机网络概述	(2)
1.1.1 计算机网络的定义和演变	(2)
1.1.2 网络硬件和软件	(4)
1.1.3 计算机网络的功能	(6)
1.2 计算机网络的分类和组成	(7)
1.2.1 计算机网络的分类	(7)
1.2.2 计算机网络的组成	(8)
1.3 计算机网络的拓扑结构	(8)
1.4 计算机网络体系结构	(11)
1.4.1 网络体系结构	(11)
1.4.2 开放系统互连参考模型 OSI/RM	(12)
1.4.3 TCP/IP 体系结构(协议)	(14)
1.5 计算机网络互连设备	(20)
1.5.1 物理层互连设备	(20)
1.5.2 数据链路层互连设备	(20)
1.5.3 网络层互连设备——路由器	(21)
1.5.4 高层互连设备——网关	(22)
1.6 计算机网络应用模式	(22)
1.6.1 C/S 模式	(23)
1.6.2 B/S 模式	(23)
1.6.3 C/S 模式与 B/S 模式的比较	(24)
小结	(25)
习题	(25)
第 2 章 数据通信基本技术	(29)
2.1 数据通信原理	(30)
2.1.1 通信系统模型	(30)
2.1.2 数据通信系统	(31)
2.2 通信编码技术	(32)
2.2.1 模拟数据数字信号编码技术	(32)
2.2.2 数字数据的数字信号编码	(33)
2.2.3 数字数据的调制编码	(34)

2.3	数据传输方式	(35)
2.3.1	并行传输	(36)
2.3.2	串行传输	(36)
2.4	多路复用技术	(37)
2.5	数据交换技术	(39)
	小结	(40)
	习题	(41)
第3章	计算机局域网	(43)
3.1	局域网概述	(44)
3.1.1	局域网的特点	(44)
3.1.2	局域网的关键技术	(44)
3.1.3	LAN的组成	(47)
3.2	以太网技术	(48)
3.2.1	以太网的特点	(48)
3.2.2	典型以太网	(48)
3.3	局域网组网技术	(50)
3.3.1	局域网组网所需的设备	(50)
3.3.2	局域网组网方法	(52)
3.4	交换式局域网与虚拟局域网	(55)
3.4.1	交换式局域网	(55)
3.4.2	虚拟局域网	(58)
3.5	典型局域网组网案例	(60)
3.5.1	对等网组网案例	(60)
3.5.2	客户-服务器组网案例	(69)
3.6	广域网概述	(72)
3.6.1	广域网的组成结构	(72)
3.6.2	广域网提供的两种服务模式	(73)
3.6.3	广域网的寻址及分组转发	(75)
3.6.4	广域网连接技术	(76)
	小结	(83)
	习题	(83)
第4章	网络操作系统	(87)
4.1	网络操作系统概述	(88)
4.1.1	网络操作系统的定义和功能	(88)
4.1.2	网络操作系统的分类和特点	(89)
4.1.3	常用的网络操作系统	(91)
4.2	Web服务器的配置	(95)

4.2.1 安装 IIS	(95)
4.2.2 WWW 服务器的配置	(96)
4.3 FTP 服务器的配置	(100)
4.3.1 设置 FTP 服务器	(100)
4.3.2 FTP 站点管理	(101)
4.4 配置 DHCP 服务器	(103)
4.4.1 DHCP 服务器的概念	(103)
4.4.2 DHCP 服务器的安装与配置	(104)
4.4.3 DHCP 客户机的设置	(107)
4.5 配置 DNS 服务器	(108)
4.5.1 DNS 的基本概念	(108)
4.5.2 DNS 服务器的安装	(109)
4.5.3 DNS 的管理与配置	(110)
小结	(115)
习题	(115)
第 5 章 网页制作	(119)
5.1 HTML 语言	(120)
5.1.1 HTML 语言概述	(120)
5.1.2 HTML 标记及语法	(120)
5.2 Dreamweaver 网页设计	(133)
5.2.1 Dreamweaver MX 2004 概述	(134)
5.2.2 了解工作区	(135)
5.2.3 建立基本站点	(137)
5.2.4 页面制作	(139)
5.2.5 图像和多媒体	(146)
5.2.6 链接与导航	(150)
5.2.7 表格的应用	(154)
5.2.8 框架	(156)
5.2.9 图层	(160)
5.2.10 创建表单	(162)
5.3 网络程序设计基础	(165)
5.3.1 常用网络程序设计技术	(165)
5.3.2 ASP 程序设计简介	(167)
5.3.3 脚本语言	(169)
小结	(171)
习题	(171)

第 6 章 脚本语言	(175)
6.1 VBScript 语言	(176)
6.1.1 VBScript 基础	(176)
6.1.2 VBScript 函数	(180)
6.1.3 VBScript 过程	(184)
6.1.4 分支语句	(185)
6.1.5 循环结构	(187)
6.1.6 注释语句和容错语句	(191)
6.2 JavaScript	(192)
6.2.1 客户端和服务端语法	(193)
6.2.2 JavaScript 脚本语言基础	(193)
6.2.3 JavaScript 对象	(198)
小结	(206)
习题	(206)
第 7 章 ASP 程序设计	(209)
7.1 Request 对象	(210)
7.1.1 Form 集合	(210)
7.1.2 QueryString 集合	(212)
7.1.3 ServerVariables 集合	(213)
7.2 Response 对象	(215)
7.2.1 Response 对象的常用方法	(215)
7.2.2 Response 常用属性	(216)
7.2.3 使用 Cookies 在客户端保存信息	(217)
7.3 Application 对象	(220)
7.3.1 Application 对象的应用	(220)
7.3.2 Global.asa 文件	(222)
7.4 Session 对象	(223)
7.4.1 Session 对象简介	(223)
7.4.2 Session 对象的属性	(224)
7.4.3 Session 对象的方法和事件	(224)
7.5 Sever 对象	(226)
7.5.1 属性	(226)
7.5.2 方法	(227)
7.6 ASP 程序应用实例	(230)
小结	(233)
习题	(234)

第 8 章 ASP 访问数据库	(237)
8.1 数据库及 SQL 基础	(238)
8.1.1 建立数据库	(238)
8.1.2 结构化查询语言 SQL	(240)
8.1.3 设置数据源	(243)
8.2 ADO 基本结构	(244)
8.3 Connection 对象	(244)
8.3.1 建立 Connection 对象	(245)
8.3.2 连接数据库	(245)
8.3.3 Connection 对象的方法	(246)
8.3.4 Connection 对象的属性	(252)
8.3.5 Errors 集合	(252)
8.4 Recordset 对象	(254)
8.4.1 创建 Recordset 对象	(254)
8.4.2 Recordset 对象的常用属性	(255)
8.4.3 Recordset 对象的常用方法	(257)
8.5 Command 对象	(264)
8.5.1 建立 Command 对象	(264)
8.5.2 Command 对象的属性	(265)
8.5.3 Command 对象的方法	(266)
8.6 访问 SQL Server 数据库	(268)
8.7 ASP 访问数据库综合应用	(269)
小结	(280)
习题	(281)
第 9 章 网络安全技术简介	(287)
9.1 网络安全概述	(288)
9.1.1 网络面临的威胁	(288)
9.1.2 网络安全的定义	(289)
9.1.3 网络安全机制	(290)
9.2 防火墙技术	(291)
9.2.1 防火墙的概念和功能	(291)
9.2.2 防火墙的类型	(291)
9.2.3 防火墙的缺陷	(292)
9.3 网络病毒防护	(293)
9.3.1 网络病毒	(293)
9.3.2 网络病毒的特点	(293)
9.3.3 常见的网络病毒	(294)

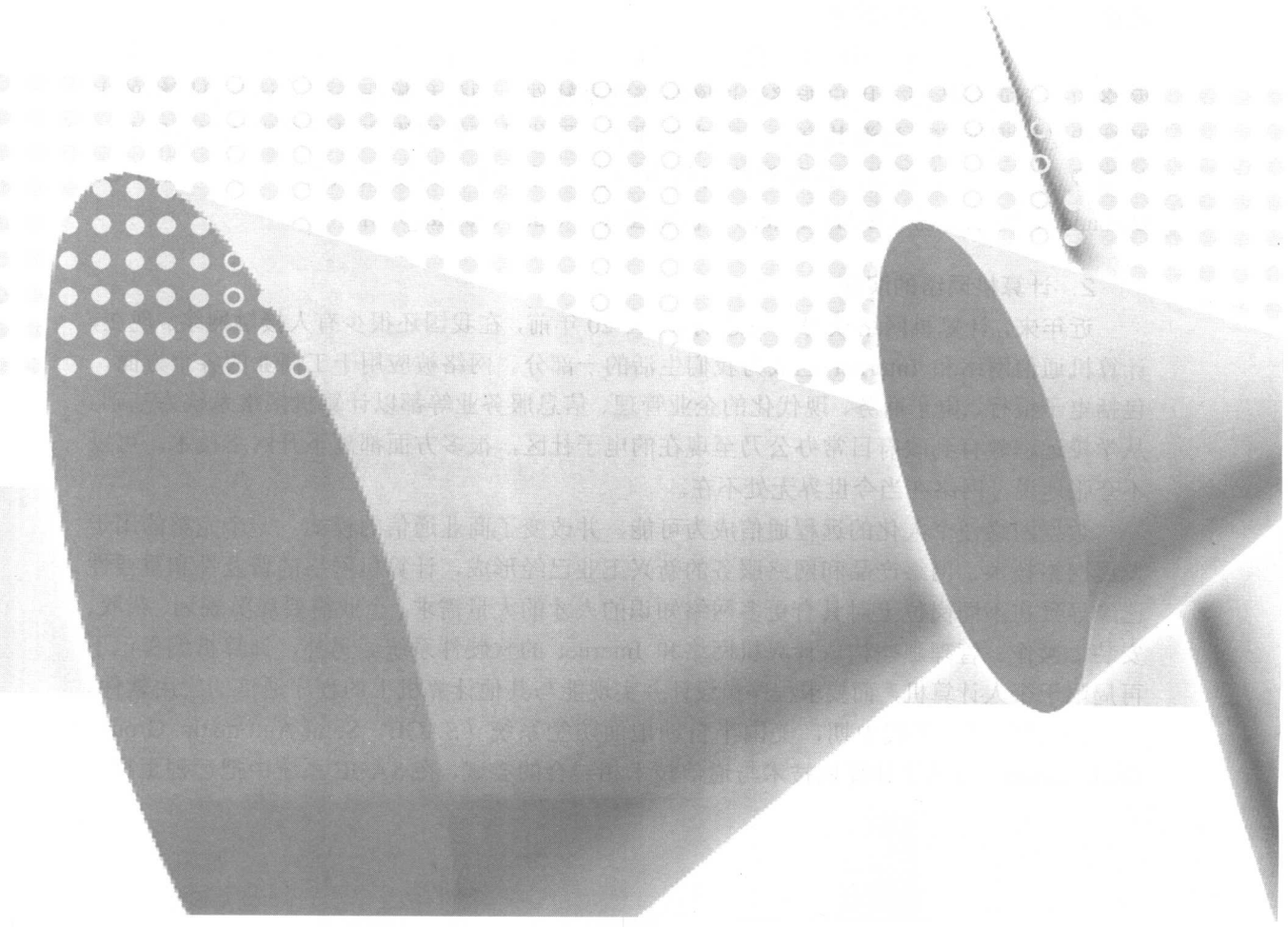
9.3.4 网络病毒的防治.....	(294)
9.4 入侵检测技术.....	(295)
9.4.1 入侵者常用手段.....	(295)
9.4.2 入侵防范措施.....	(296)
9.5 数据加密技术.....	(297)
9.5.1 数据加密概述.....	(297)
9.5.2 密码技术的基本概念.....	(297)
9.5.3 常用数据加密方法.....	(298)
9.5.4 著名密码算法介绍.....	(298)
9.5.5 数字签名.....	(299)
小结.....	(299)
习题.....	(300)
参考文献.....	(301)

第 1 章 计算机网络基础

在信息化社会中，计算机已经从单机使用发展到群体使用。现在，大多数应用领域需要计算机在一定地理范围内联合起来进行群体工作，从而促进了计算机和通信两种技术的紧密结合，形成了计算机网络这门学科。

本章导读：

- 计算机网络的定义、组成和功能
- 计算机网络的分类和组成
- 计算机网络的拓扑结构
- 计算机网络体系结构和分层原理
- IP 地址的分类、子网掩码及 IPv6 协议
- 计算机网络互连设备
- 计算机网络应用模式：C/S 模式和 B/S 模式



1.1 计算机网络概述

计算机网络 (Computer Network) 是计算机技术和通信技术紧密结合的产物。计算机在通信中的应用促使数据通信和数字通信技术迅速发展, 并促进了通信由模拟到数字并最终向综合服务的发展方向。通信技术为计算机之间信息的快速传递、资源共享和协调合作提供了强有力的手段。计算机网络已经渗透到人们生活的各个角落, 影响着人们的日常生活。在某种程度上, 计算机网络的发展水平不仅反映了一个国家计算机和通信技术的水平, 而且已经成为衡量国家综合国力及现代化程度的重要标志之一。

1.1.1 计算机网络的定义和演变

1. 计算机网络的定义

网络是由一系列复杂的人或事物组成的系统。生活中就存在许多网络, 如电话网、铁路网、高速公路网等。地球上环绕着各种网络, 有形的如线电缆组成的网, 无形的如无线电波组成的网。在人的身体内部也有网络, 如神经系统、消化系统网络等。

所谓计算机网络, 就是把分布在不同地理位置的计算机通过通信设备和线路连接起来, 以功能完善的网络软件 (网络通信协议、信息交换方式及网络操作系统等) 实现互相通信及网络资源共享的系统。

在计算机网络中, 多台计算机之间可以方便地互相传递信息, 因此资源共享是计算机网络的一个重要特征。用户能够通过网络来共享软件、硬件和数据资源。计算机网络的主要功能是数据通信、资源共享、分布式处理等。现代计算机网络还提供多媒体信息服务, 如图像、语音、动画等。各种新的网络应用也不断出现, 如视频点播 VOD (Video On Demand)、网上交易 (E-Marketing)、视频会议 (Video Meeting) 等。

2. 计算机网络的演变

近年来, 计算机网络获得了飞速的发展。20 年前, 在我国还很少有人接触网络。现在, 计算机通信网络和 Internet 已成为我们生活的一部分。网络被应用于工商业的各个方面, 包括电子银行、电子商务、现代化的企业管理、信息服务业等都以计算机网络系统为基础。从学校远程教育到政府日常办公乃至现在的电子社区, 很多方面都离不开网络技术。可以不夸张地说, 网络在当今世界无处不在。

数据网络使个人化的远程通信成为可能, 并改变了商业通信的模式。一个完整的用于发展网络技术、网络产品和网络服务的新兴工业已经形成, 计算机网络的普及性和重要性已经导致在不同岗位上对具有更多网络知识的人才的大量需求。企业需要雇员规划、获取、安装、操作、管理那些构成计算机网络和 Internet 的软硬件系统。另外, 计算机编程已不再局限于个人计算机, 而要求程序员设计并实现能与其他计算机上的程序通信的应用软件。

20 世纪 50 年代中期, 美国半自动地面防空系统 (SAGE, Semi-Automatic Ground Environment) 开始了计算机技术与通信技术相结合的尝试, 在 SAGE 系统中把远程距离的

雷达和其他测控设备的信息经由线路汇集至一台 IBM 计算机上进行集中处理与控制。世界上公认的、最成功的第一个远程计算机网络是在 1969 年, 由美国高级研究计划署 (ARPA, Advanced Research Projects Agency) 组织研制成功的。该网络称为 ARPAnet, 它是 Internet 的前身。

随着计算机网络技术的蓬勃发展, 计算机网络的发展大致可以划分为 4 个阶段。

(1) 第一阶段: 诞生阶段

20 世纪 60 年代中期之前的第一代计算机网络是以单个计算机为中心的远程联机系统。典型应用是由一台计算机和全美范围内 2000 多个终端组成的飞机订票系统。终端是一台计算机的外部设备, 包括显示器和键盘, 无 CPU 和内存。随着远程终端的增多, 为了减轻中心计算机的负载, 在通信线路和计算机之间设置了一个前置处理机 FEP (Front End Processor) 或通信控制处理机 CCP (Communication Control Processor), 专门负责与终端之间的通信控制, 使数据处理和通信控制分开。在终端机较为集中的地区, 采用了集中管理器 (集中器或多路复用器), 用低速线路把附近群集的终端连起来, 通过 Modem 及高速线路与远程中心计算机的前端机相连。这样的远程联机系统既提高了线路的利用率, 又节约了远程线路的投资, 其结构如图 1-1 所示。

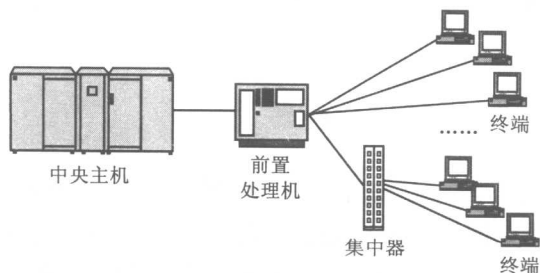


图 1-1 面向终端的计算机网络结构

当时, 人们把计算机网络定义为, 以传输信息为目的而连接起来的, 实现远程信息处理或进一步达到资源共享的系统。这样的通信系统已具备了网络的雏形。

(2) 第二阶段: 形成阶段

20 世纪 60 年代中期至 70 年代的第二代计算机网络是以多个主机通过通信线路互连起来的, 为用户提供服务, 典型代表是美国国防部高级研究计划局协助开发的 ARPAnet。主机之间不是直接用线路相连, 而是由接口报文处理机 IMP (Interface Message Processor) 转接后互连。IMP 和它们之间互连的通信线路一起负责主机间的通信任务, 构成了通信子网。通信子网互连的主机负责运行程序, 提供资源共享, 组成了资源子网。这个时期, 网络的概念为, 以能够相互共享资源为目的互连起来的具有独立功能的计算机之集合体。这形成了计算机网络的基本概念。

(3) 第三阶段: 互连互通阶段

20 世纪 70 年代末至 90 年代的第三代计算机网络是具有统一的网络体系结构并遵循国际标准的开放式和标准化的网络。ARPAnet 兴起后, 计算机网络发展迅猛, 各大计算机公司相继推出自己的网络体系结构及实现这些结构的软硬件产品。由于没有统一的标准, 不

同厂商的产品之间互连很困难，人们迫切需要一种开放性的标准化实用网络环境，在这种情况下，两种国际通用的最重要的体系结构应运而生了，即 TCP/IP 体系结构和国际标准化组织的 OSI 体系结构。

(4) 第四阶段：高速网络技术阶段

20 世纪 90 年代末至今的第四代计算机网络，由于局域网技术发展成熟，出现了光纤及高速网络技术、多媒体网络、智能网络，整个网络就像一个对用户透明的大的计算机系统，发展为以 Internet 为代表的互联网。

1.1.2 网络硬件和软件

计算机网络系统的运行离不开网络硬件和软件的支持。网络硬件包括资源硬件和通信硬件。资源硬件包括构成网络主要成分的各种计算机和输入/输出设备。利用网络通信硬件将资源硬件设备连接起来，在网络协议的支持下，实现数据通信和资源共享。软件资源包括系统软件和应用软件。其中系统软件主要是网络操作系统，其主要功能是负责网络资源管理和网络通信。网络硬件对网络的性能起着决定性作用，是网络运行的实体，而网络软件则是支持网络运行、提高效率和挖掘网络潜力的工具。

1. 网络硬件

(1) 资源硬件

① 服务器 (Server)

根据网络提供的服务不同，一般需要有一台服务器或多台服务器，许多网络的性能都与服务器的选择有关，比如网络中如果提供文件共享服务，那么至少需要一台文件服务器。但服务器不是网络中必需的网络设备，也可以不设服务器。服务器可以使用专用服务器或小型计算机，但通常采用高档微型计算机，要求服务器速度快、硬盘和内存容量大、处理能力强。服务器是网络的核心，网络中共享的资源大多集中在服务器上，如大容量硬盘、高速打印机和共享数据库等。由于服务器中装有网络操作系统的核心软件，它便具有了网络管理、共享资源、管理网络通信和为用户提供网络服务的功能。服务器中的文件系统具有容量大和支持多用户访问等特点。

服务器的大容量硬盘，用来存放网络中各种共享的应用软件和数据，还可以为无盘工作站提供存放私人数据和程序的磁盘空间。

服务器一般都连有一台或多台高速打印机、激光打印机或绘图仪，为网络工作站提供共享服务。

② 工作站 (Workstation)

连网的计算机中，除服务器以外统称为网络工作站，简称工作站。一方面，工作站可以处理用户的本地事务；另一方面，工作站能够通过网络进行彼此通信，使用服务器管理的各种共享资源，如打印机、数据库和各种应用软件。

网络对工作站的要求不高，各种档次的计算机都可以作为网络工作站。工作站一般不管理网络资源，当工作站用户不需要网络服务时，可将工作站作为一台普通计算机使用，