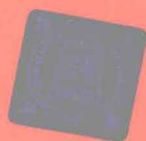




21世纪高职高专规划教材
计算机基础教育系列

计算机网络与Internet 应用基础教程 (第2版)

朱根宜 主编



清华大学出版社



21世纪高职高专规划教材

计算机基础教育系列

计算机网络与Internet 应用基础教程 (第2版)

朱根宜 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书依照教育部制定的《高职高专计算机公共课程教学基本要求》和《大学计算机教学基本要求》中对计算机网络与 Internet 的基本要求,比较全面、系统地介绍了计算机网络和 Internet 的基本知识、基本技术和基本应用。其主要内容包括计算机网络基础知识、计算机网络体系结构与协议、数据通信与通信网基础、局域网体系结构与技术、局域网组成与组网技术、网络互联、Internet 基础、接入 Internet、浏览 WWW、电子邮件与网络博客、搜索引擎、文件传输、网络论坛 BBS、即时通信。本书注重理论与实践的紧密结合,力求反映计算机网络与 Internet 基本知识的全貌,适合学生循序渐进地学习。

本书可以作为高职高专院校计算机网络与 Internet 基础课程的教材,同时也可作广大网络技术人员的参考用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络与 Internet 应用基础教程/朱根宣主编. —2 版. —北京:清华大学出版社, 2009.2

21 世纪高职高专规划教材. 计算机基础教育系列

ISBN 978-7-302-18676-2

I. 计… II. 朱… III. ①计算机网络—高等学校:技术学校—教材②因特网—高等学校:技术学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 153379 号

责任编辑:束传政 贺志洪

责任校对:刘 静

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京国马印刷厂

装 订 者:三河市金元印装有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:22.5 字 数:516 千字

版 次:2009 年 2 月第 2 版 印 次:2009 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:30.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:031254-01

前言

本书第1版自2004年出版以来,一直受到广大读者的喜爱,并被评为“十一五”国家级规划教材。第2版是在第1版的基础上进行修订的。在保持上一版本风格和内容的基础上,做了如下修改:①将原来叙述不够清晰的内容进行了重新梳理;②将第3章中关于传输介质的介绍改为“有线传输与无线传输”,并将该内容并入第1章,传输方式结合传输介质进行讲解,对无线传输进行了更细致的介绍;③由于接入 Internet 的技术发展很快,宽带接入与以太网接入是目前接入技术的主流,因而对第7章“接入 Internet”的内容进行了大幅修改,力求与目前的实际应用无缝结合;④网络博客是目前正在兴起的 Internet 应用之一,因而增加了有关网络博客方面的内容,且考虑到免费网络博客的开通与免费电子邮件的应用密切相关,所以将该部分内容与电子邮件的应用合为一章;⑤对第11章“搜索引擎”的内容做了较大修改,例如增加了常用名词及用法,在搜索示例中使用了较为广泛的搜索引擎,其中包括“谷歌”、“百度”和“雅虎”;⑥将第12章“文件下载”改为“文件传输”,并对内容进行了梳理和编排;⑦将第14章“网络寻呼”改为“即时通信”,并在原来的基础上增加了 Windows Live Messenger 的使用。

本书在编写过程中,参考了教育部组织制定的《高职高专计算机公共课程教学基本要求》和《大学计算机教学基本要求》中对计算机网络与 Internet 课程的基本要求。全书比较全面、系统地介绍了计算机网络与 Internet 的基本知识、基本技术和基本应用。为了便于读者学习使用,本书自始至终以实际的网络实践案例进行技术讲解,这样有利于读者举一反三地进行创造性学习,以便更快地掌握计算机网络的基本技术及应用。为了加深对教学内容的理解,巩固学习内容和提高实际操作能力,在每章的最后增加了习题。

本书在内容组织和编排上始终围绕计算机网络与 Internet 基础课程的基本教学目标:从应用的角度出发,使学生掌握网络的基本知识,特别是局域网和 Internet 的基本知识,在理论和实践上掌握计算机网络的基本体系结构、构成和局域网的连接方式,建立计算机网络的基本概念;通过 Internet 的体系结构、工作原理、接入方式、基本应用等,建立 Internet 的基本概念,理解和掌握 Internet 的基本应用,并具备实际操作能力。

本书可以作为高职高专院校计算机网络与 Internet 基础课程的教材,也可作为各类网络与 Internet 培训班教材,同时也可供广大从事网络应用的技术人员和管理人员学习参考。教师可以根据授课需要,有选择性地讲授书中的内容,特别是带星号(*)章节的内容。根据所选授内容的不同,建议授课时间为20~32学时,配套的上机时间为10~15学时。

广大教师可以登录清华大学出版社网站(www.tup.com.cn)下载该书的图和表以便



制作用于教学的电子课件, 同时还可以向作者索取该书习题的参考答案 (liusiqing2000@sina.com.cn)。

本书由朱根宜主编。参加本书编写工作的还有王勇、刘四清、徐平国、龚桂平、潘文华、李新生、熊红华、蔡红昌、胡国平、熊建国、熊志勇、甘诚智、曹忠民、傅颖、李永振等。

编 者

2009 年 1 月

目 录

第1章 计算机网络基础知识	1
1.1 计算机网络概述	1
1.1.1 计算机网络的基本概念	1
1.1.2 计算机网络的基本功能	2
1.1.3 计算机网络的基本应用	3
1.2 计算机网络的产生与发展	4
1.2.1 面向终端的计算机网络	4
1.2.2 计算机通信网络	5
1.2.3 计算机互联网络	7
1.2.4 高速互联网络	9
1.2.5 计算机网络的发展趋势*	10
1.3 计算机网络的基本组成	12
1.4 计算机网络的拓扑结构	13
1.5 计算机网络的分类	18
1.5.1 局域网、城域网和广域网	18
1.5.2 广播式网络与点对点网络	20
1.6 有线传输与无线传输	20
1.6.1 有线传输	20
1.6.2 无线传输	24
习题	26
第2章 计算机网络体系结构与协议	27
2.1 概述	27
2.1.1 计算机网络体系结构	27
2.1.2 计算机网络协议	29
2.1.3 协议分层	29
2.1.4 网络服务	31
2.2 OSI 参考模型	33
2.2.1 OSI 参考模型描述	33
2.2.2 模型中的数据传输	39
2.3 TCP/IP 参考模型	40
2.3.1 TCP/IP 参考模型描述	40
2.3.2 比较 OSI 与 TCP/IP	44
2.4 Novell NetWare 参考模型	45



2.5 局域网协议举例	45
2.5.1 NetBEUI 协议	45
2.5.2 IPX/SPX 协议	46
2.5.3 Microsoft 公司使用的网络协议	47
习题	48
第 3 章 数据通信与通信网基础	50
3.1 数据通信的基本概念	50
3.1.1 数据、信息与信号	50
3.1.2 数据通信系统	52
3.2 数据通信方式	55
3.2.1 并行传输与串行传输	55
3.2.2 异步传输与同步传输	56
3.2.3 数据传输方向	57
3.2.4 连接方式	57
3.2.5 基带传输与频带传输	58
3.3 数据编码技术	59
3.3.1 模拟数据编码方法	59
3.3.2 数字数据编码方法	61
3.3.3 脉冲编码调制方法	62
3.4 多路复用技术*	64
3.5 数据交换技术*	67
3.5.1 电路交换	68
3.5.2 报文交换和报文分组交换	69
3.5.3 高速交换技术	71
3.6 数据通信的主要性能指标	71
3.6.1 数据传输速率与信道带宽	71
3.6.2 误码率	74
3.6.3 影响信道质量的其他因素	75
3.7 通信网简介	75
3.7.1 公用交换电话网 (PSTN)	76
3.7.2 公用分组交换网 (X.25)	76
3.7.3 数字数据网 (DDN)	76
3.7.4 帧中继 (FR)	77
3.7.5 综合业务数字网 (ISDN)	78
3.7.6 非对称数字用户环路 (ADSL)	79
3.7.7 有线电视网络 (Cable Modem)	80
习题	80



第4章 局域网体系结构与技术	82
4.1 局域网基础	82
4.1.1 局域网的产生与发展	82
4.1.2 决定局域网性能的因素	83
4.1.3 局域网的分类	85
4.2 局域网体系结构与标准	86
4.2.1 局域网体系结构	86
4.2.2 IEEE 802 局域网标准	87
4.3 以太网	89
4.3.1 传统以太网——10Mbps Ethernet	90
4.3.2 快速以太网——100Mbps Ethernet	93
4.3.3 吉位以太网——1000Mbps Ethernet	95
4.3.4 万兆位以太网——10Gbps Ethernet	96
4.4 FDDI 网络*	98
4.5 交换式局域网	99
4.5.1 交换式局域网的基本结构与特点	100
4.5.2 局域网交换机的工作原理	102
4.6 虚拟局域网	103
4.6.1 虚拟局域网结构	104
4.6.2 虚拟局域网组网方法	104
4.7 无线局域网	106
4.8 ATM 与局域网仿真*	109
4.8.1 ATM 的体系结构与特点	110
4.8.2 局域网仿真	111
4.9 城域网*	113
4.10 广域网基础*	113
习题	116
第5章 局域网组成与组网技术	118
5.1 局域网组成基础	118
5.1.1 网络硬件	118
5.1.2 网络软件	120
5.2 局域网组网设备	120
5.2.1 网卡	121
5.2.2 集线器	123
5.2.3 局域网交换机	126
5.3 网络操作系统	127
5.3.1 网络操作系统分类与网络结构类型	127
5.3.2 网络操作系统的基本功能	129



5.3.3 网络操作系统举例	130
5.4 局域网组网实践	131
5.4.1 两台计算机互连	131
5.4.2 同轴电缆组网	132
5.4.3 双绞线组网	133
5.4.4 快速以太网	135
5.4.5 吉位以太网	137
习题	138
第 6 章 网络互联	140
6.1 网络互联概述	140
6.2 局域网与局域网互联	142
6.2.1 中继器	142
6.2.2 网桥	144
6.3 局域网与广域网互联	147
6.3.1 路由器	148
6.3.2 网关	153
6.4 广域网与广域网互联	154
习题	155
第 7 章 Internet 基础	156
7.1 Internet 概述	156
7.1.1 Internet 的基本概念	156
7.1.2 Internet 的组织与管理*	158
7.2 Internet 的产生与发展	159
7.3 Internet 在中国的发展	160
7.4 Internet 的主要信息服务	163
7.4.1 电子邮件服务	163
7.4.2 WWW 服务	165
7.4.3 文件传输 FTP 服务	167
7.4.4 信息讨论与公告服务	169
7.5 Internet 的物理结构和工作模式	170
7.6 Internet 地址	172
7.6.1 IP 地址	172
7.6.2 特殊 IP 地址	177
7.6.3 域名地址	179
7.6.4 域名解析*	181
7.7 IPv6 简介*	183
7.7.1 IPv6 的新增功能	184
7.7.2 IPv6 的地址结构	185



7.7.3 IPv4 向 IPv6 的转换	187
7.8 下一代 Internet*	188
习题	189
第 8 章 接入 Internet	191
8.1 接入网概述*	191
8.2 Internet 接入方式	193
8.2.1 接入方式的选择	194
8.2.2 拨号接入	195
8.2.3 专线接入	196
8.3 拨号接入操作实践	197
8.3.1 选择 ISP	197
8.3.2 安装硬件	199
8.3.3 创建拨号连接	200
8.3.4 拨号连接	202
8.4 局域网接入操作实践	203
8.4.1 安装网卡	203
8.4.2 加入局域网	204
8.4.3 安装与配置 TCP/IP 协议	206
8.5 ADSL 接入操作实践	207
8.6 无线上网*	210
8.7 宽带接入技术*	211
8.7.1 宽带接入技术概述	212
8.7.2 数字用户线 DSL 接入技术	212
8.7.3 光纤接入技术	215
8.7.4 光纤同轴电缆混合 HFC 接入技术	217
8.7.5 无线接入技术	219
8.7.6 国内宽带建设与发展	219
8.8 网络连接测试	220
习题	222
第 9 章 浏览 WWW	224
9.1 WWW 基础	224
9.1.1 基本概念	224
9.1.2 工作方式	226
9.1.3 浏览器	228
9.2 Internet Explorer 基础	229
9.3 Internet Explorer 基本操作	230
9.3.1 查找最近访问过的 Web 页	231
9.3.2 使用收藏夹	233



9.3.3 通过链接栏查看 Web 页	234
9.3.4 设置浏览器起始页	234
9.3.5 限制登录某些网站	235
9.4 加快浏览速度	235
9.5 打印与保存网页信息	237
9.6 选择显示语言	239
9.7 网上生活与娱乐*	240
9.7.1 查询天气情况	240
9.7.2 查询火车时刻表	241
9.7.3 网上听歌	242
9.7.4 网上听广播和看电视	243
习题	244
第 10 章 电子邮件与网络博客	246
10.1 电子邮件的基本概念	246
10.1.1 邮件地址	247
10.1.2 邮件传输协议	247
10.1.3 邮件服务的工作过程	248
10.2 电子邮箱	249
10.2.1 普通电子邮箱	249
10.2.2 免费电子邮箱	249
10.2.3 免费邮箱的用途	250
10.3 申请与使用免费邮箱	251
10.4 使用 Outlook Express 收发邮件	253
10.4.1 启动和配置 Outlook Express	253
10.4.2 收发电子邮件	257
10.5 Outlook Express 邮件夹管理	260
10.6 网络博客	262
习题	267
第 11 章 搜索引擎	268
11.1 搜索引擎基础	268
11.1.1 搜索引擎的历史	268
11.1.2 搜索引擎的服务方式	269
11.2 搜索引擎的组成	270
11.3 搜索引擎的分类	272
11.4 搜索语法与方法	273
11.4.1 基本搜索语法	273
11.4.2 基本搜索方法	275
11.4.3 搜索技巧	275



11.5 搜索引擎示例	277
11.5.1 谷歌	277
11.5.2 百度	281
11.5.3 雅虎	283
习题	286
第 12 章 文件传输	288
12.1 文件传输 FTP 基础	288
12.2 可供下载的文件种类与方法	290
12.3 基于 Web 服务器的文件传输	291
12.3.1 从网页上直接下载	291
12.3.2 快车 FlashGet	292
12.3.3 网络蚂蚁 NetAnts	295
12.4 基于 FTP 服务器的文件传输	299
12.4.1 FTP 的命令行方式	299
12.4.2 FTP 客户软件 CuteFTP	305
12.4.3 使用浏览器下载 FTP 服务器上的文件	309
12.5 远程登录服务*	310
习题	311
第 13 章 网络论坛 BBS	312
13.1 BBS 的基本概念	312
13.2 文本方式的 BBS	314
13.2.1 登录	314
13.2.2 注册	317
13.2.3 参与讨论	318
13.3 Web 方式的 BBS	324
习题	326
第 14 章 即时通信	327
14.1 网络聊天方式	327
14.2 Web 聊天室	327
14.3 网络寻呼聊天——腾讯 QQ	329
14.3.1 腾讯 QQ 基础	330
14.3.2 下载、安装和注册	330
14.3.3 登录	332
14.3.4 基本功能	333
14.3.5 辅助功能	337
14.3.6 消息管理器	339
14.3.7 个人设置	339
14.4 网络寻呼聊天——Windows Live Messenger	340
习题	344
参考文献	346

第1章 计算机网络基础知识

计算机网络（Computer Network）是利用通信线路和通信设备，把分布在不同地理位置的具有独立功能的多台计算机、终端及其附属设备互相连接，按照网络协议进行数据通信，利用功能完善的网络软件实现资源共享的计算机系统的集合。计算机网络是计算机技术与通信技术结合的产物。

本章主要介绍的内容有：

- ☑ 计算机网络的基本概念
- ☑ 计算机网络的产生、发展及趋势
- ☑ 计算机网络的基本功能与应用
- ☑ 计算机网络的基本组成
- ☑ 计算机网络的拓扑结构
- ☑ 计算机网络的分类
- ☑ 数据传输与传输介质

1.1 计算机网络概述

计算机网络是将若干台独立的计算机通过传输介质相互物理地连接，并通过网络软件逻辑地相互联系到一起而实现信息交换、资源共享、协同工作和在线处理等功能的计算机系统。计算机网络给人们的生活带来了极大的方便，如办公自动化、网上银行、网上订票、网上查询、网上购物等。计算机网络不仅可以传输数据，还可以传输图像、声音、视频等多种媒体形式的信息，在人们的日常生活和各行各业中发挥着越来越重要的作用。目前，计算机网络已广泛应用于政治、经济、军事、科学以及社会生活的方方面面。

1.1.1 计算机网络的基本概念

“网络”主要包含连接对象（即元件）、连接介质、连接控制机制（如约定、协议、软件）和连接方式与结构4个方面。

计算机网络连接的对象是各种类型的计算机（如大型计算机、工作站、微型计算机等）或其他数据终端设备（如各种计算机外部设备、终端服务器等）。计算机网络的连接介质是通信线路（如光纤、同轴电缆、双绞线、地面微波、卫星等）和通信设备（网关、网桥、路由器、Modem等），其控制机制是各层的网络协议和各类网络软件。所以计算



机网络是利用通信线路和通信设备,把地理上分散的、并具有独立功能的多个计算机系统互相连接起来,按照网络协议进行数据通信,用功能完善的网络软件实现资源共享的计算机系统的集合。它是指以实现远程通信和资源共享为目的,大量分散但又互联的计算机的集合。“互联”的含义是两台计算机能互相通信。

两台计算机通过通信线路(包括有线通信线路和无线通信线路)连接起来就组成了一个最简单的计算机网络。全世界成千上万台计算机相互间通过双绞线、电缆、光纤和无线电等连接起来构成了世界上最大的 Internet 网络。网络中的计算机可以是在一间办公室内,也可能分布在地球的不同区域。这些计算机相互独立,即所谓自治的计算机系统,脱离了网络它们也能作为单机正常工作。在网络中,需要有相应的软件或网络协议对自治的计算机系统进行管理。组成计算机网络的目的是资源共享和互相通信。

1.1.2 计算机网络的基本功能

计算机网络最主要的功能是资源共享和通信,除此之外还有负荷均衡、分布处理和提高系统安全与可靠性等功能。

1. 软、硬件共享

计算机网络允许网络上的用户共享网络上各种不同类型的硬件设备。可共享的硬件资源有:高性能计算机、大容量存储器、打印机、图形设备、通信线路、通信设备等。共享硬件的好处是提高硬件资源的使用效率、节约开支。

现在已经有许多专供网上使用的软件,如数据库管理系统、各种 Internet 信息服务软件等。共享软件允许多个用户同时使用,并能保持数据的完整性和一致性。特别是客户机/服务器(Client/Server, C/S)和浏览器/服务器(Browser/Server, B/S)模式的出现,人们可以使用客户机来访问服务器,而服务器软件是共享的。在 B/S 方式下,软件版本的升级修改,只要在服务器上进行,全网用户都可立即享受。可共享的软件种类很多,包括大型专用软件、各种网络应用软件、各种信息服务软件等。

2. 信息共享

信息也是一种资源,Internet 就是一个巨大的信息资源宝库,它就像是一个信息的海洋,有取之不尽、用之不竭的信息与数据。每一个接入 Internet 的用户都可以共享这些信息资源。可共享的信息资源有:搜索与查询的信息,Web 服务器上的主页及各种链接,FTP 服务器中的软件,各种各样的电子出版物,网上消息、报告和广告,网上大学,网上图书馆,等等。

3. 通信

通信是计算机网络的基本功能之一,它可以为网络用户提供强有力的通信手段。建设计算机网络的主要目的就是让分布在不同地理位置的计算机用户能够相互通信、交流信息。计算机网络可以传输数据以及声音、图像、视频等多媒体信息。利用网络的通信功能,可以发送电子邮件、打电话、在网上举行视频会议等。

4. 负荷均衡与分布处理

负荷均衡是指将网络中的工作负荷均匀地分配给网络中的各计算机系统。当网络上某台主机的负载过重时,通过网络和一些应用程序的控制和管理,可以将任务交给网络上其他计算机去处理,充分发挥网络系统上各主机的作用。分布处理将一个作业的处理分为三个阶段:提供作业文件、对作业进行加工处理、把处理结果输出。在单机环境下,上述三步都在本地计算机系统中进行。在网络环境下,根据分布处理的需求,可将作业分配给其他计算机系统进行处理,以提高系统的处理能力,高效地完成一些大型应用系统的程序计算以及大型数据库的访问等。

5. 系统的安全与可靠性

系统的可靠性对于军事、金融和工业过程控制等部门的应用特别重要。计算机通过网络中的冗余部件可大大提高可靠性。例如在工作过程中,一台机器出了故障,可以使用网络中的另一台机器;网络中一条通信线路出了故障,可以取道另一条线路,从而提高网络整体系统的可靠性。

1.1.3 计算机网络的基本应用

随着现代信息社会进程的推进、通信和计算机技术的迅猛发展,计算机网络的应用也越来越普及,它几乎深入到社会的各个领域。



Internet 是世界上最大的计算机网络,是一条贯穿全球的“信息高速公路主干道”。

1. 在教育、科研中的应用

通过全球计算机网络,科技人员可以在网上查阅各种文件和资料,可以互相交流学术思想和交换实验资料,甚至可以在计算机网络上进行国际合作研究项目。在教育方面可以开设网上学校,实现远程授课,学生可以在家里或其他可以将计算机接入计算机网络的地方利用多媒体交互功能听课,有什么不懂的问题可以随时提问和讨论。学生可以从网上获得学习参考资料,并且可通过网络交付作业和参加考试。

2. 在办公中的应用

计算机网络可以使单位内部实现办公自动化,实现软、硬件资源共享。如果将单位内部网络接入 Internet,还可以实现异地办公。如通过 WWW 或电子邮件,公司可以很方便地与分布在不同地区的子公司或其他业务单位建立联系,及时地交换信息。出差在外的员工通过网络可以与公司保持通信,得到公司的指示和帮助。企业可以通过 Internet,搜集市场信息并发布企业产品信息。

3. 在商业上的应用

随着计算机网络的广泛应用,电子数据交换(Electronic Data Interchange, EDI)



已成为国际贸易往来的一个重要手段,它以一种被认可的数据格式,使分布在全球各地的贸易伙伴可以通过计算机传输各种贸易单据,代替了传统的贸易单据,节省了大量的人力和物力,提高了效率。通过网络可以实现网上购物和网上支付,例如登录“当当”网上书城(www.dangdang.com)购买图书。

4. 在通信、娱乐上的应用

20 世纪个人之间通信的基本工具是电话,21 世纪个人之间通信的基本工具是计算机网络。目前,计算机网络所提供的通信服务包括电子邮件、网络寻呼与聊天、BBS、网络新闻和 IP 电话等。目前,电子邮件已得到广泛应用。Internet 上存在着很多的新闻组,参加新闻组的人可以在网上对某个感兴趣的问题进行讨论,或是阅读有关这方面的资料,这是计算机网络应用中很受欢迎的一种通信方式。网络寻呼不但可以实现在网络上进行寻呼的功能,还可以在网友之间进行网络聊天和文件传输等。IP 电话也是基于计算机网络的一类典型的个人通信服务。

家庭娱乐正在对信息服务业产生巨大的影响,它可以让人们在家里点播电影和电视节目。新的电影可能成为交互式的,观众在看电影时可以不时地参与到电影情节中去。家庭电视也可以成为交互形式的,观众可以参与到猜谜等活动之中。家庭娱乐中最重要的应用可能是在游戏上。目前,已经有很多人喜欢上多人实时仿真游戏。如果使用虚拟现实的头盔和三维、实时、高清晰度的图像,人们就可以共享虚拟现实的很多游戏和进行多种训练。

随着网络技术和各种网络应用的需求增加,计算机网络应用的范围在不断扩大,应用领域越来越拓宽,越来越深入,许多新的计算机网络应用系统不断地被开发出来,如工业自动化控制、辅助决策、虚拟大学、远程教学、远程医疗、管理信息系统、数字图书馆、电子博物馆、全球情报检索与信息查询、网上购物、电子商务、电视会议、视频点播等。

1.2 计算机网络的产生与发展

计算机网络最早出现于 20 世纪 50 年代,是通过通信线路将远方终端资料传送给主计算机处理,形成一种简单的联机系统。随着计算机技术和通信技术的不断发展,计算机网络也经历了从简单到复杂、从单机到多机的发展过程,其演变过程主要可分为面向终端的计算机网络、计算机通信网络、计算机互连网络和高速互连网络 4 个阶段。

1.2.1 面向终端的计算机网络

第一代计算机网络是面向终端的计算机网络。面向终端的计算机网络又称为联机系统,建于 20 世纪 50 年代初,是第一代计算机网络。它由一台主机和若干个终端组成,较典型的有 1963 年美国空军建立的半自动化地面防空系统(SAGE),其结构如图 1-1 所示。在这种联机方式中,主机是网络的中心和控制者,终端(键盘和显示器)分布在各处并与主机相连,用户通过本地的终端使用远程的主机。

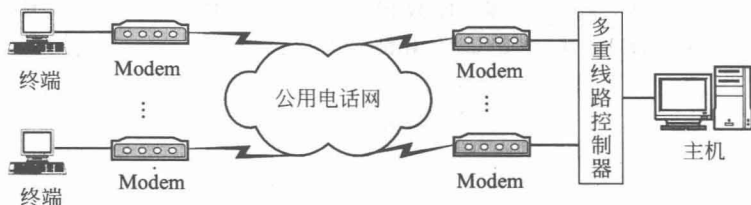


图 1-1 第一代计算机网络结构示意图

分布在不同办公室，甚至不同地理位置的本地终端或者是远程终端通过公共电话网及相应的通信设备与一台计算机相连，登录到计算机上，使用该计算机上的资源，这就有了通信与计算机的结合。这种具有通信功能的单机系统（如图 1-2（a）所示）或多机系统（如图 1-2（b）所示）被称为第一代计算机网络——面向终端的计算机通信网，也是计算机网络的初级阶段。严格地讲，这不能算是网络，但它将计算机技术与通信技术相结合，可以让用户以终端方式与远程主机进行通信，所以人们视它为计算机网络的雏形。

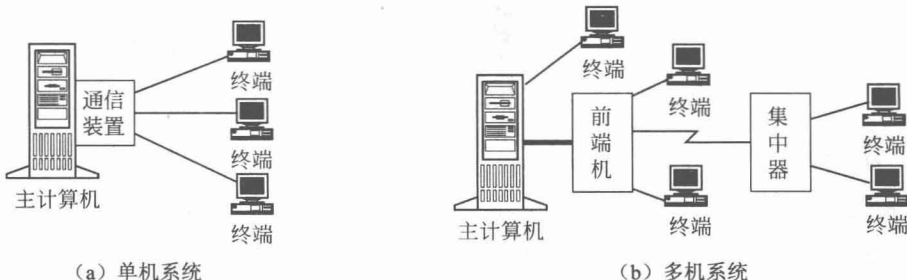


图 1-2 具有通信功能的单机或多机系统

这里的单机系统是一台主机与一个或多个终端连接，在每个终端和主机之间都有一条专用的通信线路，这种系统的线路利用率比较低。当这种简单的单机联机系统连接大量的终端时，存在两个明显的缺点：一是主机系统负担过重；二是线路利用率低。为了提高通信线路的利用率和减轻主机的负担，在具有通信功能的多机系统中使用了集中器和前端机（Front End Processor, FEP）。集中器用于连接多个终端，让多台终端共用同一条通信线路与主机通信。前端机放在主机的前端，承担通信处理功能，以减轻主机的负担。

1.2.2 计算机通信网络

第二代计算机网络是以共享资源为目的的计算机通信网络。面向终端的计算机网络只能在终端和主机之间进行通信，不同的主机之间无法通信。从 20 世纪 60 年代中期开始，出现了多个主机互联的系统，可以实现计算机和计算机之间的通信。真正意义上的计算机网络应该是计算机与计算机的互联，即通过通信线路将若干个自主的计算机连接起来的系统，称之为“计算机—计算机”网络，简称为计算机通信网络。

计算机通信网络在逻辑上可分为两大部分：通信子网和资源子网。二者合一构成以通信子网为核心，以资源共享为目的的计算机通信网络，如图 1-3 所示。用户通过终端不仅可以共享与其直接相连的主机上的软、硬件资源，还可以通过通信子网共享