



普通高等教育精品教材
普通高等教育“十一五”国家级规划教材



21世纪大学本科
计算机专业系列教材

吴功宜 编著

计算机网络 (第3版)

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

- 根据教育部“高等学校计算机科学与技术专业规范”组织编写
- 与美国 ACM 和 IEEE CS *Computing Curricula* 最新进展同步
- 国家级精品教材
- 全国高校出版社优秀畅销书

清华大学出版社



普通高等教育精品教材
普通高等教育“十一五”国家级规划教材
全国高校出版社优秀畅销书

21世纪大学本科计算机专业系列教材

计 算 机 网 络

(第3版)

吴功宜 编著



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书的第3版在系统介绍计算机网络发展历程,以及网络技术发展的三条主线: Internet、无线网络与网络安全技术发展的基础上,重点讨论了网络的基本概念、网络体系结构、网络互联与分布式进程通信、Internet 应用与网络安全技术;在系统讨论网络基本工作原理的同时,注重网络应用系统与网络应用软件设计、实现方法的学习;对当前研究与应用的热点——P2P 网络、无线网络、移动 IP 技术进行了系统的讨论;在保持知识体系系统性的同时,教学内容贴近技术发展的前沿。

本书可以供计算机、软件工程、信息安全、网络工程、物联网工程、传感网技术、通信工程与电子信息等相关专业的本科与硕士研究生作为计算机网络课程的教材或教学参考书,也可以作为从事信息技术的工程技术人员与技术管理人员学习、研究网络技术的参考书。

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 / 吴功宜编著. —3 版. —北京: 清华大学出版社, 2011.6

(21 世纪大学本科计算机专业系列教材)

ISBN 978-7-302-27128-4

I. ①计… II. ①吴… III. ①计算机网络—高等学校—教材

IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 213103 号

责任编辑: 张瑞庆 薛 阳

责任校对: 李建庄

责任印制: 李红英

出版发行: 清华大学出版社

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

社 总 机: 010-62770175

投稿与读者服务: 010-62795954, jsjtc@tup.tsinghua.edu.cn

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

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编: 100084

邮 购: 010-62786544

印 装 者: 北京国马印刷厂

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260

印 张: 29.75

字 数: 735 千字

版 次: 2011 年 6 月第 3 版

印 次: 2011 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 221001~229000

定 价: 39.50 元

产品编号: 042537-01

21 世纪大学本科计算机专业系列教材编委会

主 任：李晓明

副 主 任：蒋宗礼 卢先和

委 员：(按姓氏笔画为序)

马华东	马殿富	王志英	王晓东	宁 洪
刘 辰	孙茂松	李仁发	李文新	杨 波
吴朝辉	何炎祥	宋方敏	张 莉	金 海
周兴社	孟祥旭	袁晓洁	钱乐秋	黄国兴
曾 明	廖明宏			

秘 书：张瑞庆

本书主审：钱德沛

第3版前言

FOREWORD

计算机网络是当今计算机科学与技术学科中发展最为迅速的技术之一,也是计算机应用中一个空前活跃的领域。如果说广域网的作用是扩大了信息社会中资源共享的广度,城域网扩大了用户接入 Internet 的范围,局域网扩大了信息资源共享的深度,个人区域网络增强了人类共享信息资源的灵活性,那么物联网是在 Internet 技术的基础上,利用 RFID 和各种感知技术自动获取物理世界的信息,构建覆盖世界上人与人、人与物、物与物的各种智能信息系统。今后除了计算机,各种智能手机、PDA、传感器、射频标签(RFID)与移动数字终端设备都会连接到网络之中。随着物联网技术与产业的发展,计算机网络也面临着一个快速发展的局面。计算机网络技术与知识更新的速度也会进一步加快,这就给从事计算机网络课程教学的教师提供了更加广阔的发展空间,同时也面临着越来越大的挑战。

作者记得 1984 年第一次在南开大学计算机系开设计算机网络课程时,计算机系的近百名学生中只有 7 位学生选修了这门课程,人们对计算机网络都很陌生。作者在 20 多年的教学与科研工作中,密切地注视和跟踪着计算机网络技术与应用的发展,也见证了计算机网络与 Internet 技术高速发展的历程。作者在参与和主持城市信息化建设“九五”、“十五”与“十一五”发展规划的研究工作中,学会从宏观的角度去认识网络技术的发展轨迹,体会网络技术对信息产业与社会发展的影响。这些经历使得作者逐渐对计算机网络技术有了一个更加深刻、全面的认识。

作者根据多年从事本科学生、研究生网络课程教学实践与科研工作的经验,于 2003 年出版了教材《计算机网络》的第 1 版;2007 年修订出版了《计算机网络(第 2 版)》。尽管《计算机网络(第 2 版)》被评为 2008 年度教育部精品教材,但是作者自知“盛名之下,其实难副”。为了不辜负广大读者的期望,作者潜心研读了近年来国内外计算机网络的重要著作、文献,并结合个人与科研团队的研究工作,认真探讨计算机网络知识体系中“变”与“不变”的关系,分析学生学习过程中的“难点”和为什么会成为难点的问题。作者与团队成员以国内外知名大学教材为参照,研究网络课程教学内容、教材与主要参考书、作业与实验,以及教学方法改革的动向;选择国际上最流行的教材为参照系,使我们修订出版的《计算机网络(第 3 版)》在水平与质量上具有可比性。

作者在规划教材体系建设时,坚持“理论知识学习和能力培养并重”的指导思想。教材力求做到知识体系设计合理,难易程度适中,配套教材齐全,能够适应我国不同地区、不同学校和专业网络课程教学的基本要求。经过十多年的努力,基本形成了由“一本主教材、四本辅助教材和一个电子教案”构成的教材体系,为计算机网络课程教学改革提供了一个良好的

平台和基础。

《计算机网络(第3版)》的特点可以归纳为:结构清晰,环环相扣,逐步递进;语言流畅,图文并茂,易读易懂。每一章内容力求回答计算机网络课程中一个基本的问题。这些问题是:

- 第1章:什么是计算机网络?
- 第2章:处理网络问题的基本方法是什么?
- 第3章:广域网中数据是如何传输的?
- 第4章:如何保证数据传输的正确性?
- 第5章:局域网、城域网与无线个人区域网是如何工作的?
- 第6章:网络互联是如何实现的?
- 第7章:网络环境中计算机之间分布式进程通信是如何实现的?
- 第8章:如何设计网络应用系统?
- 第9章:如何保证网络安全?

作为配套教材的《计算机网络教师用书(第3版)》有三个特点。一是对主教材的知识体系、每一章的知识点结构均做出了分析,帮助任课教师对全局与局部内容的关系有一个准确的把握。二是根据作者多年的教学、科研积累,针对主教材各章节容易混淆的问题与难点,提出并回答了300个问题。三是为了帮助教师组织好理论教学,教师用书将主教材每一章中较难的练习题都做出了解析,供任课教师参考。

《计算机网络习题解析与同步练习》一书的作者参考和研究了Cisco等大型网络公司认证培训大纲与试题、计算机专业研究生统考大纲与试题、全国计算机等级考试(四级)网络工程师考试大纲与试题,从网上收集了一些大的计算机、通信与软件产业人员招聘的考题,在系统地分析、比较的基础上,按照主教材的体系与教学要求,编写了习题解析与同步练习。该书的特点是:教师可以使用或参考书上提供的习题作为课后练习。通过解析260多道例题,将需要掌握的知识点串联起来,读者在阅读例题解析的过程中就可以复习相关章节的重点内容。学生可以通过例题与练习题,按照教学进度,自我检查知识掌握情况。该书可以作为计算机及相关专业准备参加计算机专业硕士研究生全国统考、求职考试学生的复习参考书。

《计算机网络实验指导书》一书的作者总结了多年指导学生网络硬件实验课程教学经验,参考了国际著名网络公司的认证考试内容,设计了覆盖物理层到数据传输,从网络应用到网络安全的13个网络实验课题,实验内容覆盖了从基本的组网到网络设备配置,简单的网络环境编程到网络仿真的基本要求。实验所要求的设备相对比较简单,目前大多数学校基本上都具备这些条件。

《计算机网络软件编程指导》一书的作者参考国内外知名大学网络课程编程训练的相关资料,结合自己的科研教学实践,以“近似实战”的思路总结提炼出13个网络软件编程题目,分为三个不同的难度级,力求达到“结合网络课程的教学过程,通过完成实际网络编程课题训练,加深对网络基本原理与实现方法的理解,掌握网络环境中软件编程基本方法,逐步提高网络环境中软件编程能力”的目的。

由于计算机网络课程是计算机、软件工程、信息安全、网络工程、物联网工程、传感网技术、通信工程与电子信息等专业重要的基础课,但是各类学校、不同专业的培养目标差异很

大,不可能都有统一的教学要求,配备相同的网络设备和硬件实验室。在这种情况下,由主教材来达到在宏观上把握教学基本要求,不同类型的学校和专业可以根据各自的实际情况,自主地选择是通过《计算机网络实验指导书》的网络硬件实验,还是通过《计算机网络软件编程指导》的网络软件编程训练课题,或者两者相结合的方法,来达到培养学生实际工作能力的目的。这就给任课教师提供了更灵活的处理空间。

本书的写作得到南开大学刘瑞挺教授、徐敬东教授、张建忠教授的帮助。吴英副教授帮助完成了书中的插图与习题,杨凯同学提出了很多宝贵的意见与建议,作者在此表示感谢。同时,作者也非常感谢夫人牛秀卿教授,正是有她的理解和支持,才使作者能够安心研究和写作。

面对计算机网络技术迅速更新和发展,要完成这样一个高标准的写作任务作者感到压力很大。限于作者的学术水平,书中难免有疏漏与不妥之处,诚恳地希望读者批评指正。对于在使用第1版和第2版中提出过宝贵意见和建议的兄弟院校老师们深表感谢,也希望诸位继续关注 and 指教,共同为提高我国计算机网络课程教学水平而努力。

吴功宜

南开大学信息技术科学学院计算机系

wgy@nankai.edu.cn

2011年5月

第 1 章 计算机网络概论	1
1.1 计算机网络的形成与发展	1
1.1.1 计算机网络发展阶段的划分	1
1.1.2 计算机网络的形成与发展	2
1.1.3 Internet 的高速发展	10
1.1.4 宽带城域网与三网融合技术的发展	10
1.1.5 物联网技术的形成与发展	11
1.2 计算机网络技术发展的三条主线	13
1.2.1 第一条主线：从 ARPANET 到 Internet	13
1.2.2 第二条主线：从无线分组网到无线自组网、无线传感器网络	13
1.2.3 第三条主线：网络安全技术	14
1.3 计算机网络定义与分类	15
1.3.1 计算机网络定义	15
1.3.2 计算机网络的分类方法	16
1.3.3 广域网	16
1.3.4 城域网	18
1.3.5 局域网	21
1.3.6 个人区域网	21
1.4 计算机网络的组成与结构	22
1.4.1 早期计算机网络的组成与结构	22
1.4.2 ISP 的层次结构	23
1.4.3 Internet 的网络结构	24
1.5 计算机网络拓扑结构	25
1.5.1 计算机网络拓扑的定义	25
1.5.2 计算机网络拓扑的分类与特点	26
1.6 分组交换技术的基本概念	27
1.6.1 数据交换方式的分类	27
1.6.2 线路交换的特点	28

1.6.3	分组交换的特点	29
1.6.4	数据报方式与虚电路方式	31
1.6.5	分组交换与线路交换的比较	33
1.6.6	面向连接服务与无连接服务	37
小结		38
习题		39
第2章	网络体系结构与网络协议	44
2.1	网络体系结构的基本概念	44
2.1.1	网络协议的基本概念	44
2.1.2	协议、层次、接口与体系结构的基本概念	46
2.1.3	网络体系结构的研究方法	47
2.2	OSI 参考模型	48
2.2.1	OSI 参考模型的基本概念	48
2.2.2	OSI 参考模型层次划分的主要原则	49
2.2.3	OSI 参考模型各层的主要功能	49
2.2.4	OSI 环境中的数据传输过程	50
2.3	TCP/IP 参考模型	53
2.3.1	TCP/IP 参考模型的研究	53
2.3.2	TCP/IP 参考模型各层的功能	53
2.4	OSI 参考模型与 TCP/IP 参考模型比较	55
2.4.1	对 OSI 参考模型的评价	55
2.4.2	对 TCP/IP 参考模型的评价	55
2.5	网络与 Internet 协议标准化组织与管理机构	56
2.5.1	网络协议标准化组织	56
2.5.2	RFC 文档、Internet 草案与 Internet 协议标准	56
2.5.3	Internet 管理机构	57
2.6	一种建议的参考模型	59
小结		59
习题		59
第3章	物理层	63
3.1	物理层与物理层协议的基本概念	63
3.1.1	物理层的基本服务功能	63
3.1.2	物理层协议的类型	64
3.1.3	物理层向数据链路层提供的服务	65
3.2	数据通信的基本概念	66
3.2.1	信息、数据与信号	66
3.2.2	数据通信方式	67

3.2.3	传输介质的主要类型与特性	71
3.2.4	数据编码分类	78
3.3	频带传输技术	78
3.3.1	模拟数据编码方法	78
3.3.2	波特率的定义	80
3.4	基带传输技术	81
3.4.1	基带传输的定义	81
3.4.2	数字数据编码方法	81
3.4.3	脉冲编码调制方法	83
3.4.4	比特率的定义	84
3.4.5	奈奎斯特准则与香农定理	85
3.5	多路复用技术	86
3.5.1	多路复用的基本概念	86
3.5.2	时分多路复用	87
3.5.3	频分多路复用	88
3.5.4	波分多路复用	89
3.6	同步光纤网 SONET 与同步数字体系 SDH	90
3.6.1	SONET 与 SDH 的基本概念	90
3.6.2	基本速率标准的制定	90
3.6.3	SDH 速率体系	91
3.7	接入技术	92
3.7.1	接入技术的分类	92
3.7.2	ADSL 接入技术	93
3.7.3	HFC 接入技术	95
3.7.4	光纤接入技术	97
3.7.5	移动通信接入技术	98
小结		101
习题		101
第 4 章	数据链路层	105
4.1	差错产生与差错控制方法	105
4.1.1	设计数据链路层的原因	105
4.1.2	差错产生的原因和差错类型	106
4.1.3	误码率的定义	107
4.1.4	检错码与纠错码	107
4.1.5	循环冗余编码工作原理	107
4.1.6	差错控制机制	110
4.2	数据链路层的基本概念	111
4.2.1	物理线路与数据链路	111

4.2.2	数据链路层的主要功能	111
4.2.3	数据链路层向网络层提供的服务	112
4.2.4	数据链路层协议的分类	112
4.3	面向比特型数据链路层协议——HDLC 协议	113
4.3.1	HDLC 协议产生的背景	113
4.3.2	数据链路的配置方式和数据传送方式	113
4.3.3	HDLC 帧结构	114
4.3.4	HDLC 协议工作原理	117
4.3.5	数据链路层与物理层的关系	119
4.4	数据链路层滑动窗口协议与帧传输效率分析	120
4.4.1	数据链路层滑动窗口协议的分类	120
4.4.2	单帧停止等待协议	121
4.4.3	多帧连续发送协议	123
4.5	点-点协议 PPP	125
4.5.1	PPP 协议的主要特点	125
4.5.2	PPP 协议帧结构	126
4.5.3	PPP 协议工作过程	127
	小结	130
	习题	130
第 5 章	介质访问控制子层	135
5.1	局域网技术的发展与演变	135
5.1.1	局域网技术的研究与发展	135
5.1.2	介质访问控制方法 CSMA/CD、Token Bus 与 Token Ring 的比较	136
5.1.3	Ethernet 技术的研究与发展	140
5.1.4	局域网参考模型与协议标准	143
5.2	Ethernet 基本工作原理	145
5.2.1	Ethernet 数据发送流程分析	145
5.2.2	Ethernet 帧结构	148
5.2.3	Ethernet 接收流程的分析	150
5.2.4	Ethernet 网卡设计与物理地址	152
5.2.5	Ethernet 物理层标准命名方法	154
5.3	交换式局域网与虚拟局域网技术	155
5.3.1	交换式局域网技术	155
5.3.2	虚拟局域网技术	158
5.4	高速 Ethernet 的研究与发展	162
5.4.1	Fast Ethernet	162
5.4.2	Gigabit Ethernet	164
5.4.3	10 Gigabit Ethernet	164

5.4.4	40 Gigabit Ethernet 与 100 Gigabit Ethernet	166
5.4.5	光以太网与城域以太网	166
5.5	Ethernet 组网设备与组网方法	168
5.5.1	Ethernet 基本的组网方法与设备	168
5.5.2	交换 Ethernet 与高速 Ethernet 组网方法	170
5.5.3	局域网结构化布线的基本概念	171
5.6	局域网互联与网桥	173
5.6.1	局域网互联与网桥的基本概念	173
5.6.2	网桥的工作流程	175
5.6.3	生成树协议	176
5.6.4	网桥与中继器、集线器、交换机的比较	179
5.7	无线局域网	181
5.7.1	无线局域网发展背景	181
5.7.2	扩频无线局域网	183
5.7.3	无线局域网 IEEE 802.11 标准	184
5.7.4	IEEE 802.11 标准的 MAC 层协议	187
小结		191
习题		192
第 6 章	网络层	197
6.1	网络层与 IP 协议	197
6.1.1	网络层基本概念	197
6.1.2	IP 协议的发展与演变	198
6.2	IPv4 协议的基本内容	199
6.2.1	IP 协议的主要特点	199
6.2.2	IPv4 分组格式	200
6.3	IPv4 地址	206
6.3.1	IP 地址的基本概念	206
6.3.2	标准分类 IP 地址	207
6.3.3	划分子网的三级地址结构	212
6.3.4	无类别域间路由 CIDR	215
6.3.5	网络地址转换 NAT	217
6.4	路由选择算法与分组交付	219
6.4.1	分组交付和路由选择的基本概念	219
6.4.2	路由表的建立、更新与路由选择协议	225
6.4.3	路由信息协议 RIP	227
6.4.4	最短路径优先协议 OSPF	229
6.4.5	外部网关协议 BGP	232
6.4.6	路由器与第三层交换技术	235

6.5	Internet 控制报文协议——ICMP	239
6.5.1	ICMP 协议的作用与特点	239
6.5.2	ICMP 报文类型	241
6.5.3	Ping 与 Traceroute 命令	243
6.6	IP 多播与 IGMP 协议	246
6.6.1	IP 多播的基本概念	246
6.6.2	IP 多播地址	246
6.6.3	IGMP 协议的基本内容	248
6.6.4	多播路由器与 IP 多播中的隧道技术	249
6.7	MPLS 协议	250
6.7.1	资源预留协议 RSVP 与区分服务 DiffServ	250
6.7.2	多协议标识交换 MPLS	251
6.7.3	MPLS VPN 的应用	253
6.8	地址解析协议 ARP	255
6.8.1	IP 地址与物理地址的映射	255
6.8.2	地址解析工作过程	255
6.9	移动 IP 协议	258
6.9.1	移动 IP 协议的基本概念	258
6.9.2	移动 IP 协议的设计目标与主要特征	259
6.9.3	移动 IP 协议的结构与基本术语	259
6.9.4	移动 IPv4 协议的基本工作原理	261
6.9.5	移动 IPv4 协议中移动节点和节点主机的基本操作	264
6.10	IPv6 协议	266
6.10.1	IPv6 协议的基本概念	266
6.10.2	IPv6 协议的主要特征	266
6.10.3	IPv6 地址	268
6.10.4	IPv6 分组结构与基本报头	269
6.10.5	IPv4 到 IPv6 过渡的基本方法	271
	小结	274
	习题	275

第7章 传输层 282

7.1	传输层与传输层协议	282
7.1.1	传输层的基本功能	282
7.1.2	传输协议数据单元的基本概念	283
7.1.3	应用进程、传输层接口与套接字	284
7.1.4	网络环境中分布式进程标识方法	285
7.1.5	传输层的多路复用与多路分解	287
7.1.6	TCP、UDP 协议与应用层协议的关系	288

7.2	用户数据报协议 UDP	288
7.2.1	UDP 协议的主要特点	288
7.2.2	UDP 协议报文格式	289
7.2.3	UDP 校验和的基本概念与计算示例	290
7.2.4	UDP 协议适用的范围	290
7.3	传输控制协议 TCP	291
7.3.1	TCP 协议的主要特点	291
7.3.2	TCP 协议报文格式	293
7.3.3	TCP 连接建立与释放	296
7.3.4	TCP 协议滑动窗口与确认、重传机制	300
7.3.5	TCP 协议滑动窗口与流量控制、拥塞控制	305
	小结	313
	习题	314
第 8 章	应用层	319
8.1	Internet 应用与应用层协议的分类	319
8.1.1	Internet 应用技术发展的三个阶段	319
8.1.2	C/S 模式与 P2P 模式的比较	320
8.1.3	应用层协议的分类	322
8.2	域名系统 DNS	324
8.2.1	DNS 研究的背景	324
8.2.2	DNS 域名空间	326
8.2.3	域名服务器	328
8.2.4	域名解析	329
8.2.5	域名系统性能优化	332
8.3	远程登录服务与 TELNET 协议	332
8.3.1	TELNET 协议产生的背景	332
8.3.2	TELNET 协议基本工作原理	333
8.4	电子邮件服务与 SMTP 协议	333
8.4.1	电子邮件服务的基本概念	333
8.4.2	电子邮件服务的工作过程	334
8.4.3	POP3、IMAP4 协议与基于 Web 的电子邮件	336
8.5	Web 与基于 Web 的网络应用	338
8.5.1	Web 服务的基本概念	338
8.5.2	超文本传输协议 HTTP	340
8.5.3	超文本标记语言 HTML	343
8.5.4	Web 浏览器	345
8.5.5	搜索引擎	347
8.6	即时通信与会话初始化协议 SIP	349

8.6.1	即时通信工作模型	349
8.6.2	SIP 协议的基本内容	350
8.7	主机配置与动态主机配置协议 DHCP	353
8.7.1	动态主机配置的基本概念	353
8.7.2	DHCP 的基本内容	354
8.8	网络管理与简单网管协议 SNMP 协议	357
8.8.1	网络管理的基本概念	357
8.8.2	SNMP 协议的基本内容	359
8.9	典型应用层协议——FTP 的分析	363
8.9.1	FTP 模型与测试分析环境	363
8.9.2	FTP 控制连接建立过程的分析	366
8.9.3	FTP 用户登录与身份验证过程的分析	367
8.9.4	FTP 数据连接建立过程的协议分析	369
8.9.5	FTP 数据传输过程的分析	370
8.9.6	FTP 用户退出登录过程的分析	372
8.9.7	FTP 连接释放过程的分析	373
小结		374
习题		375
第9章	网络安全	382
9.1	网络安全的基本概念	382
9.1.1	网络安全的重要性	382
9.1.2	网络安全服务功能与法律法规	383
9.1.3	网络安全威胁的发展趋势	384
9.1.4	网络安全研究的主要问题	385
9.1.5	网络攻击的主要类型	388
9.2	加密与认证技术	391
9.2.1	密码算法与密码体制的基本概念	391
9.2.2	对称密码体系	393
9.2.3	非对称密码体系	394
9.2.4	公钥基础设施 PKI	396
9.2.5	数字签名技术	397
9.2.6	身份认证技术的发展	399
9.3	网络安全协议	399
9.3.1	网络安全协议的基本概念	399
9.3.2	网络层安全与 IPSec 协议、IPSec VPN	400
9.3.3	传输层安全与 SSL、TLP 协议	402
9.3.4	应用层安全与 PGP、SET 协议	403
9.4	防火墙技术	406

9.4.1 防火墙的基本概念	406
9.4.2 包过滤路由器	407
9.4.3 应用级网关的概念	409
9.4.4 防火墙的系统结构	411
9.4.5 防火墙报文过滤规则制定方法	414
9.5 入侵检测技术	418
9.5.1 入侵检测的基本概念	418
9.5.2 入侵检测的基本方法	419
9.5.3 蜜罐技术的基本概念	421
9.6 网络业务持续性规划技术	421
9.6.1 网络文件备份与恢复的重要性	421
9.6.2 业务持续性规划技术研究	422
9.7 恶意代码与网络防病毒技术	423
9.7.1 恶意代码的定义与演变过程	423
9.7.2 病毒的基本概念	425
9.7.3 蠕虫的基本概念	426
9.7.4 特洛伊木马的基本概念	426
9.7.5 垃圾邮件的基本概念	427
9.7.6 流氓软件的基本概念	427
9.7.7 网络防病毒软件的应用	428
小结	429
习题	430
附录 A 词汇索引	436
附录 B 参考答案	445
附录 C 参考文献	453

第 1 章

计算机网络概论

本章在介绍计算机网络形成与发展的基础上,对计算机网络的定义与分类、Internet 组成与结构、网络拓扑类型与特点,以及分组交换技术进行系统的讨论,帮助读者对计算机网络与 Internet 技术建立一个全面的认识。

本章教学要求

- 了解: 计算机网络的形成与发展过程。
- 掌握: 计算机网络的定义与分类。
- 掌握: 计算机网络的组成与结构的基本概念。
- 掌握: 计算机网络拓扑构型的定义、分类与特点。
- 掌握: 分组交换的基本概念。

1.1 计算机网络的形成与发展

纵观计算机网络发展的历程,从时间的角度看,网络技术的发展经历了四个阶段;从技术分类的角度看,网络技术是沿着三条主线发展的。

1.1.1 计算机网络发展阶段的划分

计算机网络的形成与发展历史,大致可以分为以下四个阶段。

1. 第一阶段: 计算机网络技术与理论准备阶段

第一阶段可以追溯到 20 世纪 50 年代。这个阶段的特点与标志性成果主要表现在:

- (1) 数据通信技术日趋成熟,为计算机网络的形成奠定了技术基础。
- (2) 分组交换概念的提出为计算机网络的研究奠定了理论基础。

2. 第二阶段: 计算机网络的形成

第二阶段是从 20 世纪 60 年代 ARPANET 与分组交换技术开始。ARPANET 是计算机网络技术发展中的一个里程碑,它的研究对促进网络技术发展和理论体系的形成起到了重要的推动作用,并为 Internet 的形成奠定了坚实的基础。这个阶段出现了三项标志性的成果:

- (1) ARPANET 的成功运行证明了分组交换理论的正确性。
- (2) TCP/IP 协议的广泛应用为更大规模的网络互联奠定了坚实的基础。