

国外经典计算机科学教材



Computer Networking with
Internet Protocols and Technology

计算机网络 与 Internet 协议和技术

[美] William Stallings 著
林琪 阎慧 译

PEARSON
Prentice
Hall



中国电力出版社
www.infopower.com.cn

国外经典计算机科学教材

Computer Networking with
Internet Protocols and Technology

计算机网络 与 Internet 协议和技术

[美] William Stallings 著
林琪 阎慧 译



中国电力出版社

www.infopower.com.cn

Computer Networking with Internet Protocols and Technology (ISBN 0-13-141098-9)

William Stallings

Copyright © 2003 Pearson Education, Inc.

Original English Language Edition Published by Prentice Hall.

All rights reserved.

Translation edition published by PEARSON EDUCATION ASIA LTD and CHINA ELECTRIC POWER PRESS, Copyright © 2005.

本书翻译版由 Pearson Education 授权中国电力出版社独家出版、发行。

未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

本书封面贴有 Pearson Education 防伪标签，无标签者不得销售。

北京市版权局著作权合同登记号 图字：01-2005-3611 号

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络与 Internet 协议和技术 / (美) 斯托林斯 (Stallings, W.) 著；林琪，阎慧译.

—北京：中国电力出版社，2005

(国外经典计算机科学教材系列)

书名原文：Computer Networking with Internet Protocols and Technology

ISBN 7-5083-3280-6

I. 计... II. ①斯...②林...③阎... III. ①计算机网络②因特网—通信协议 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 047222 号

丛 书 名：国外经典计算机科学教材系列

书 名：计算机网络与 Internet 协议和技术

编 著：(美) William Stallings

翻 译：林琪 阎慧

责任编辑：陈维宁

出版发行：中国电力出版社

地址：北京市三里河路6号

电话：(010) 88515918

邮政编码：100044

传 真：(010) 88518169

印 刷：汇鑫印务有限公司

开本尺寸：185×233

书 号：ISBN 7-5083-3280-6

印 张：35.5

字 数：883千字

版 次：2005 年 8 月北京第 1 版

2005 年 8 月第 1 次印刷

定 价：58.00 元

版权所有 翻印必究

出版说明

新世纪的朝阳刚刚露出丝抹微红，如火如荼的全球信息化浪潮便汹涌而至，让人无时无刻不感受到新一轮产业革命的气息。如何在这场变革中占尽先机，既是对民族信息业的挑战，也是机遇。从而，作为民族信息产业发展基石的高等教育事业就被赋予了比以往更重的责任，对培养和造就我国 21 世纪的一代新人提出了更高的要求。但在计算机科学突飞猛进的同时，专业教材的发展却严重滞后，越来越成为人才培养的瓶颈。同时，以美国为代表的西方国家计算机科学教育经历了充分的发展，产生了一批有着巨大影响力的经典教材，因此，以批判、借鉴的态度有选择地引进这些国外经典计算机教材，将促进国内教学体系和国外接轨，大大推动我国计算机教育事业的发展。

中国电力出版社进入计算机图书市场已有近 6 个年头，通过坚持“高端、精品、经典”战略，致力于与国外著名出版机构合作，出版了大批博得计算机业界和教育界赞誉的作品。通过与信息技术教育界人士的广泛沟通，同时依托丰富的出版资源，中国电力出版社适时推出了“国外经典计算机科学教材”的出版计划。本次教材出版计划是和美国最大的计算机教育出版机构——Pearson 教育集团（Addison-Wesley、Prentice-Hall 等皆为其下属子公司）合作，依托其数十年积累的大批经典教材资源，确保了教材选题的权威经典。

为保证这套教材的含金量，并做到有的放矢，我们在国内组织了由中国科学院、北京大学等一流院校教师组成的专家指导委员会，对高校课程教学体系做了系统、详细的调查，听取了众多教育专家、行业专家的意见，对教育部的教育规划进行了认真研究，并深入了解国外大学实际教学选用的教材状况，对国外教材做了理性的分析，确立了依托国家教育计划、传播先进教学理念、为培养符合社会需要的高素质创新型人才服务，来作为本次“国外经典计算机科学教材”出版计划的宗旨。

我们从 2002 年的下半年开始着手这套教材的策划工作，并多次组织了专家研讨会、座谈会等，分析现有教材的优点与不足，采其精华，并力争体现本套教材的质量和特色。

1. 深入理解国内的教学体系结构，并比照国外相同专业的课程设置，既具有现实的适用性，又立足发展眼光，具备一定的前瞻性。
2. 以计算机专业的核心课程为基础，同时配合专业教学计划，争取覆盖专业选修课程和专业任选课程。
3. 选取国外的最新教材版本，同时对照国内同专业课程的学时要求，对不适用的版本进行剔除，充分满足国内教学要求。
4. 根据专业对口和必须具备同课程教学经验的要求，严格挑选译者，并严把质量关，确保教材翻译的高质量。
5. 通过从原出版社网站下载勘误表及与原书作者进行沟通的方式，对原书中的错误一一做了修改。
6. 对教材出版的后期工作，如审校、编辑、排版、印刷进行了严格的质量把关。

经过专家指导委员会的集体讨论，并广泛听取广大高等院校师生的意见，反复比较，从数百种

国外教材中遴选出数十种，列入第一阶段的出版计划。这些教材的作者无一不是学富五车的大师，如 Stallings, Date, Ullman, Aho, Bryant, Sedgewick 等，他们的作品均是一版再版，并被众多国外一流大学如 Stanford University, MIT, UC Bekerley, Carnegie Mellon Univeristy, University of Michigan 等采用为教材。拟订的第一阶段出版计划包括 30 种图书，内容覆盖程序设计、数据结构、操作系统、计算机体系结构、数据库、编译原理、软件工程、图形学、通信与网络、离散数学等计算机专业核心基础课程，基本满足国内计算机专业的教学要求。

此外，为了帮助广大任课教师加深对本系列教材的理解，减轻他们的备课难度，我们从国外出版机构引进了大批的课程教学辅助资料，并积极延请国内优秀教师，根据其使用该系列教材中的教学经验，着手编写更加适合国内应用状况的教辅材料。

由于我们对国内高校计算机教育存在认识深度上的不足，在选题、翻译、编辑加工出版等方面的工作中还有许多有待提高之处，恳请广大师生和读者提出批评和建议，并期待有更多的人加入到我们的工作中来。我们的联系方式是：

电子邮件：csbook@cepp.com.cn

联系电话：010-88515918-300

联系地址：北京市西城区三里河路 6 号中国电力出版社

邮政编码：100044

前言

这本书并不打算面面俱到，其目标很明确，只是希望有助于读者从关键问题和重要决策的错综包围中解脱出来。自始至终我都信守一个原则，就是全力以赴地如实阐述。

——《The World Crisis》

Winston Churchill

背景

数据网络通信和分布式应用都要以底层的通信软件为基础，而通信软件并不依赖于应用，这样就可以使应用摆脱许多负担，不必过分考虑如何可靠地完成数据交换。此通信软件组织为一种协议体系结构，其中最为重要的非 TCP/IP 协议组 (TCP/IP protocol suite) 莫属。就产品而言，如今 TCP/IP 协议组在数据网络的配置中已经完全占据了主导地位，而且正在开展的计算机网络研究中也少不了其身影。在 TCP/IP 协议组家族中，最重要的则要首推 Internet 以及与之相连的数百万台计算机。

目标

这本书的目标是展示近代计算机网络领域的发展，并紧扣最新进展，详细分析基于 Internet 的协议和算法。网络设计人员所面对的核心问题涉及以下几个方面：需要支持多媒体通信和实时通信，需要进行拥塞控制，另外对于不同的应用需要提供不同级别的服务质量 (QoS)。

为了将有关讨论有效地统一起来，在此应用了以下基本宗旨 (theme)：

- **原则 (principle)**：尽管本书所涉及的范围很广，但仍存在一些基本原则作为宗旨重复出现，并使相应领域得以统一。例如多路复用、流控制和差错控制等就是很典型的例子。本书对这些原则做了充分的强调，并将其在特定技术领域中的应用进行了对比。
- **设计方法 (design approach)**：本书分析了多种候选方法以满足特定的通信需求。
- **标准 (standard)**：标准在计算机网络领域中的地位日显重要，更确切地说，实际上已经占据了主导地位。要了解技术的当前状况和将来可能做出的修改，就有必要对相关标准进行充分的讨论。

面向读者

这本书同时适用于专业人员和理论研究人员。对此领域感兴趣的专业人员可以将它用作为一本基本参考手册，而且非常适于自学。

作为一本教材，本书很适合高年级本科生和研究生课程选用。这本书讨论了大量高级主题，并

对必要的基本知识做了简要介绍。第 1 部分之后的各部分都是相对独立的。如果课程的学时较少，可以选用其中的部分内容，而且可以安排不同的顺序来讲授。

本书大纲

这本书划分为以下 7 个部分：

- 基础知识
- Internet 应用
- 传输协议
- IP 网络中的服务质量
- Internet 路由
- 网络层和链路层
- 管理相关主题

另外，书中还包括一个详尽的术语表、常用缩略语表以及参考文献。每一章的最后都附有关键词表、思考题、练习题、深入阅读的建议以及相关网站指示信息。

作为一本教材，可以相应地安排 1 学期或 2 学期的课程。这本书完全涵盖了联合 ACM/IEEE 计算机课程 2001（joint ACM/IEEE Computing Curricula 2001）中通信和网络核心课程的内容。书中的章节及部分都是充分模块化的，以便为课程安排提供最大程度的灵活性。

自顶向下和自底向上方法

这本书采用一种自顶向下的方式来提供有关内容。这样做的优点在于可以很快关注到其中最可见的部分（即 Internet 应用），然后再循序渐进地了解各层如何得到下一层的支持。对于许多教师和学生来说，这种方法最容易接受。对学生来说，应用层是最可见的一层，而且通常也是其最感兴趣的一层。对应用层的理解将促进对传输层机制的了解。通过讨论应用层和传输层，可以使学生很好地理解互联网层的许多设计问题，如服务质量和路由问题等。最后还可以分析计算机网络和数据链路机制。

有些读者和教师则更倾向于自底向上方法。采用这种方法，每个部分都以前一部分的内容作为基础，这样给定层功能如何得到下层的支持就会相当清楚。相应地，这本书采用了一种模块化的方式加以组织。在阅读第 1 部分之后，可以采用多种不同的顺序来阅读其他部分。有关各部分的描述以及学习本书可采用的各种顺序请见第 0 章的介绍。

为教师和学生提供的 Internet 服务

本书有一个相关网站，可以为学生和教师提供支持。该网页中包括相关网站的链接，并以 PDF（Adobe Acrobat）格式提供了本书中出现的图和表，在此你还可以得到一组 PowerPoint 幻灯片，并了解到本书 Internet 邮件列表的订阅条款信息。主页网址是 WilliamStallings.com/CNIP/CNIP1e.html；更多信息请参见前言前面所列的“《计算机网络与 Internet 协议和技术》相关网站”介绍。另外还为

此建立了一个邮件列表, 这样使用本书的教师就能够彼此交换信息、建议和问题, 而且还可以与作者交流。只要发现了印刷错误或其他错误, 就会将其列于本书的勘误表中, 此勘误表可以从 WilliamStallings.com 获得。最后说明一点, 作者还维护有一个计算机科学学生资源网站, 其网址是 WilliamStallings.com/StudentSupport.html。

计算机网络课程实践项目

许多教师都认为, 在计算机网络/Internet 协议课程中, 要求学生开发一个或一组实践项目是必不可少的重要环节, 这样学生就有机会亲身体验课本中所介绍的有关概念, 从而有深切的体会。这本书为此给予了绝无仅有的支持, 并且专设了课程实践项目部分。在教师手册中不仅包括关于如何分配和建立项目的指导信息, 还提供了一组推荐项目, 它们涵盖了本书所涉及的诸多主题, 具体包括:

- **Socket 编程项目:** 手册中提供了 Socket 编程概述以及其他相关网站的链接, 另外还包括一组具体的编程项目。¹
- **仿真项目:** 基于手册所提供的支持, 可以使用 *cnet* 仿真包实现仿真。*cnet* 网络仿真器支持对各种数据链路层、网络层、路由和传输层协议进行演示验证, 还可以用于测试不同的网络配置。
- **性能建模项目:** 要评估一个通信系统或网络协议的性能, 除了采用仿真方法以外, 还可以进行分析建模。*tools* 软件包可以用作为开发此类项目的基础。
- **研究项目:** 手册中包括一系列指导学生动手完成的作业, 即要求通过 Web 或基于文献对某个特定主题展开研究, 并撰写报告。
- **阅读/报告作业:** 手册中提供了一组文献, 对应每一章都有一篇或多篇文章, 可以留给学生阅读, 并提交简短的报告。

详细内容请参见附录 B。

致谢

这本书得到了许多人的鼎力帮助, 他们慷慨地挤出自己的时间, 发挥其技术专长对这本书进行了审阅。下面所列的专家审阅了本书最初的手稿, 并给出了许多中肯的建议, 他们是: Paul Tymann (Rochester Institute of Technology)、William Perrizo (North Dakota State) 和 Kenneth Weber (Mount Union College)。另外 Michael J. Donahoo (Baylor University)、Gary Harkin (Montana State University)、Larry Owens (California State U. Fresno)、S. Hossein Hosseini (U. of Wisconsin—Milwaukee) 和 Charles Baker 博士 (Southern Methodist University) 也对书中部分内容进行了校核。

还有许多人分别对各章进行了细致的技术校核, 在此向你们致以感谢: David Bunde、Dan Li、Ian Sutherland、Wei Zhou、Marc Timme、Brian Borchers、Balbir Singh、Dean Newton、Paul A. Watters、Peter Rabinovitch、Stephen Campbell-Robson、Roger L. Bagula、Diet Ostry、Lars Kristensen、San

1 原文此处的内容应是“研究项目”的内容, 有误, 经译者分析, 并结合附录相关内容, 在此处做了补充。——译者注

Skulrattanakulchai、Lieven Marchand、Robert Kolter、Chris Pollett 和 Stefan Katzenbeisser。

还要特别感谢 Fernando Ariel Gont，许多绝妙的家庭作业题尽出自他之手。

最后要感谢为本书的出版做出努力的每一个人，你们都干得很棒。这包括 Prentice Hall 全体人员，特别是我的编辑 Alan Apt、他的助手 Patrick Lindner 以及策划 Rose Kernan。另外，Warde Publishers 的 Jake Warde 负责本书补充材料和审阅意见的管理，Patricia M. Daly 完成了文字的编辑，感谢你们的劳动。

目 录

前 言

第 0 章 读者指南	1
0.1 本书大纲	2
0.2 本书 Internet 和 Web 资源	4
0.3 Internet 标准	5

第 1 部分 基础知识

第 1 章 数据网络与 Internet	11
1.1 数据网络	12
1.2 Internet	22
1.3 配置示例	26
1.4 Intranet	28
1.5 Extranet	30
1.6 推荐读物和网站	31
1.7 关键词、思考题和练习题	32
第 2 章 协议与 TCP/IP 协议组	34
2.1 协议体系结构的需求	35
2.2 一个简单的协议体系结构	36
2.3 OSI	41
2.4 TCP/IP 协议体系结构	47
2.5 网络互连	52
2.6 推荐读物和网站	56
2.7 关键词、思考题和练习题	58
附录 2A 简单文件传输协议	60

第 2 部分 应用

第 3 章 传统应用	67
3.1 终端访问——Telnet	68
3.2 文件传输——FTP	77
3.3 电子邮件——SMTP 和 MIME	84
3.4 推荐读物和网站	97
3.5 关键词、思考题和练习题	98
第 4 章 现代应用	101
4.1 Web 访问——HTTP	102

4.2	Internet 目录服务——DNS	114
4.3	IP 语音与多媒体支持——SIP	122
4.4	套接字	132
4.5	推荐读物和网站	140
4.6	关键词、思考题和练习题	141
第 3 部分 传输协议		
第 5 章	拥塞和性能问题	147
5.1	速度和服务质量的需求	149
5.2	性能需求	153
5.3	性能度量	156
5.4	拥塞的影响	161
5.5	拥塞控制	165
5.6	业务流管理	168
5.7	流控制和差错控制的需求	169
5.8	自相似业务流	171
5.9	推荐读物和网站	173
5.10	关键词、思考题和练习题	174
附录 5A	排队影响	176
第 6 章	传输协议	182
6.1	面向连接的传输协议机制	183
6.2	TCP 服务	198
6.3	传输控制协议	204
6.4	UDP	209
6.5	推荐读物和网站	210
6.6	关键词、思考题和练习题	211
第 7 章	TCP 业务流控制	213
7.1	TCP 流控制和差错控制	214
7.2	TCP 拥塞控制	219
7.3	显式拥塞通知	234
7.4	推荐读物和网站	236
7.5	关键词、思考题和练习题	237
第 4 部分 IP 网络中的服务质量		
第 8 章	Internet 协议	243
8.1	网络互联原则	244
8.2	Internet 协议	251
8.3	IPv6	258
8.4	推荐读物和网站	266

8.5 关键词、思考题和练习题	267
第 9 章 综合与区分服务	269
9.1 综合服务体系结构 (ISA)	271
9.2 排队原则	277
9.3 随机早期检测	284
9.4 区分服务	289
9.5 推荐读物和网站	296
9.6 关键词、思考题和练习题	297
附录 9A 实时业务流	300
第 10 章 提供 QoS 支持的协议	303
10.1 资源预留: RSVP	305
10.2 多协议标签交换	313
10.3 实时传输协议 (RTP)	322
10.4 推荐读物和网站	330
10.5 关键词、思考题和练习题	331
第 5 部分 Internet 路由	
第 11 章 内部路由协议	335
11.1 Internet 路由原则	336
11.2 最小代价算法	343
11.3 距离-向量协议: RIP	347
11.4 链路-状态协议: OSPF	353
11.5 推荐读物和网站	360
11.6 关键词、思考题和练习题	361
第 12 章 外部路由协议和组播	365
12.1 路径-向量协议: BGP 和 IDRP	366
12.2 组播	371
12.3 推荐读物和网站	383
12.4 关键词、思考题和练习题	385
第 6 部分 网络层和链路层	
第 13 章 广域网	389
13.1 帧中继	390
13.2 异步传输模式 (ATM)	393
13.3 蜂窝无线网络	401
13.4 推荐读物和网站	407
13.5 关键词、思考题和练习题	408
第 14 章 数据链路控制	412
14.1 流控制	413

14.2	差错检测	418
14.3	差错控制	421
14.4	高层数据链路控制 (HDLC)	425
14.5	推荐读物和网站	432
14.6	关键词、思考题和练习题	433
附录 14A	循环冗余检验	436
附录 14B	补充性能问题	440
第 15 章	局域网	446
15.1	高速 LAN 的出现	447
15.2	LAN 协议体系结构	448
15.3	以太网	452
15.4	网桥、Hub 和交换机	456
15.5	高速以太网	462
15.6	无线 LAN	466
15.7	推荐读物和网站	472
15.8	关键词、思考题和练习题	473
第 7 部分 管理主题		
第 16 章	网络安全	477
16.1	安全需求和攻击	479
16.2	采用对称加密的保密性	480
16.3	消息鉴别和散列函数	487
16.4	公钥加密和数字签名	493
16.5	安全套接字层和传输层安全	498
16.6	IPv4 和 IPv6 安全	502
16.7	推荐读物和网站	506
16.8	关键词、思考题和练习题	507
第 17 章	网络管理	510
17.1	网络管理需求	511
17.2	网络管理系统	514
17.3	简单网络管理协议 (SNMP)	516
17.4	推荐读物和网站	524
17.5	关键词、思考题和练习题	524
附录 A	本书所引用的 RFC	526
附录 B	计算机网络课程实践项目	531
术语表		534
缩略语		541
参考文献		544

第0章

读者指南

附大本 1.0

0.1 本书大纲

0.2 本书 Internet 和 Web 资源

本书网站

其他网站

USENET 新闻组

0.3 Internet 标准

Internet 组织和 RFC 发布

标准化进程

Internet 标准分类

其他 RFC 类型

防御论中必须将空间、时间和能力作为基本要素综合考虑，这就使之成为一个相当复杂的问题。相应地，要明确以什么作为起点绝非易事。

——《On War》

Carl Von Clausewits

这本书及其相关网站所涉及的内容覆盖面相当广。在此为读者提供一些基本的背景信息，希望能够有助于学习。

0.1 本书大纲

这本书组织为 7 个部分：

第 1 部分，基础知识。这一部分为本书所讨论的诸多内容奠定了基础。其中提供了 Internet 的综述，并重点强调其历史发展和底层结构。其后是对协议、OSI 和 TCP/IP 协议组的讨论。另外这一部分还对 Internet 协议进行了详细的分析。

第 2 部分，应用。在此所介绍的是 Internet 上运行的一组应用。

第 3 部分，传输协议。这一部分介绍了大多数 Internet 应用使用的两个重要传输协议，即 TCP 和 UDP。接下来讨论了 TCP 为获得高吞吐量和进行拥塞管理所使用的端到端性能参数和技术。

第 4 部分，IP 网络中的服务质量。在基于 IP 的网络中，需要提供相关技术来控制拥塞以及为活动应用提供所需的服务质量（QoS）。这正是第 4 部分所要探讨的，在此先从综合服务和区分服务谈起。接下来将分析与 QoS 相关的重要协议，包括 RSVP、MPLS 和 RTP。

第 5 部分，Internet 路由。这一部分讨论了主要的路由方法，包括距离向量路由、链路状态路由和路径向量路由，另外还对组播路由进行了分析。

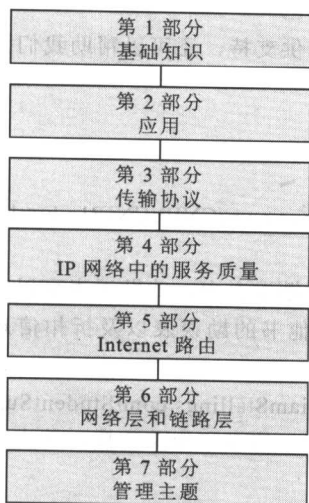
第 6 部分，网络层和链路层。对于支持 Internet 通信的底层网络/链路协议和技术，在此提供了详尽的介绍。

第 7 部分，管理主题。这一部分涉及两个重要的领域：网络安全和网络管理。

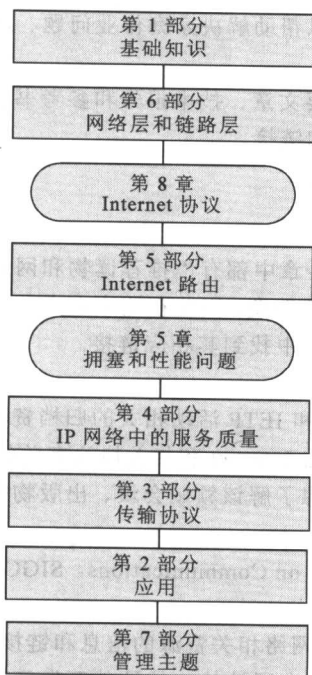
在各部分的开始可以看到一个更为详细的小结，其中对各章分别做了总结。

这本书采用一种模块化的方式加以组织。阅读了第 1 部分之后，其他各部分则可以依照多种不同的顺序来学习。图 0.1 中的（a）所示为从头至尾阅读本书的方法，即自顶向下方法。在了解了背景内容之后（第 1 部分），读者可以从应用层入手，逐层下移来学习其他各层的内容。这样做的好处是可以很快地将注意力集中到最可见的部分（即应用），然后再循序渐进地了解各层如何得到下一层的支持。图 0.1 中的（b）也是一种自顶向下方法。在此，可以将第 7 部分（介绍网络安全和网络管理）放在第 2 部分之后。这同样是一种可行的策略，因为第 7 部分中的许多内容都处于应用层。不过，由于第 7 部分涉及 IP 安全，因此要把第 8 章插在第 7 部分之前来提供必要的背景知识。

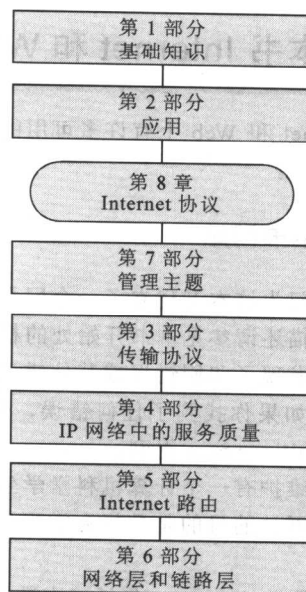
有些读者和教师可能更倾向于自底向上方法。采用这种方法，每一部分都将前一部分的内容作为基础，因此给定层功能如何得到下层的支持就会相当清楚。图 0.1 中的（c）和（d）显示了两种可行的自底向上方法。对于这两种情况，第 5 章中有关拥塞和性能的内容需要先行介绍，以便于讨论 IP 网络中的 QoS。如果 Internet 路由概念在 QoS 之前介绍，那么就必须把第 8 章放在第 5 部分之前。



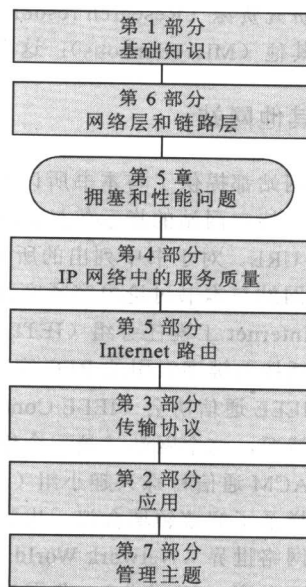
(a) 一种自顶向下方法



(c) 一种自底向上方法



(b) 另一种自顶向下方法



(d) 另一种自底向上方法

图 0.1 推荐的阅读顺序

0.2 本书 Internet 和 Web 资源

Internet 和 Web 上有许多可用的资源，不仅可以对本书提供支持，还可以帮助我们紧跟此领域的发展脚步。

0.2.1 本书网站

我专门为这本书建立了一个网页，其网址是 WilliamStallings.com/CNIP/CNIP1e.html。有关此网站的详细描述请参见本书开始处的相关介绍。

只要发现了印刷错误或其他错误，我就会将其列于本书的勘误表中，此勘误表可以从相关网站上获得。如果你找到了任何错误，敬请报告给我。我所著其他书的勘误表以及折扣信息都可以从 WilliamStallings.com 得到。

我还维护有一个计算机科学学生资源网站，其网址是 WilliamStallings.com/StudentSupport.html。建立这个网站的目的是希望为学习计算机科学的学生提供文档、信息和相关链接。其中，链接分为 4 类：

- 数学 (Math)：包括基本数学提高篇、排队论分析入门篇、数字系统入门篇以及其他数学网站的链接。
- 问题解答 (How-to)：这里提供了一些建议和指导，以帮助解决家庭作业问题、撰写技术报告，以及为技术汇报做准备。
- 研究资源 (Research resources)：在此提供了一些重要文章、技术报告和参考书目的链接。
- 其他 (Miscellaneous)：这里奉上了大量有用的文档和链接。

0.2.2 其他网站

许多网站都提供了与本书所讨论主题相关的信息。后面各章中都有“推荐读物和网站”一节，其中提供了特定网站的指示信息。由于某些网站的 URL 可能会改变，因此在这本书中并没有加入网站的具体 URL。对于书中列出的所有网站，都可以在本书网站中找到其相应链接。

以下网站与本书讨论内容紧密相关：

- Internet 工程任务组 (IETF)：在此维护了与 Internet 和 IETF 活动相关的归档资料。其中包括按关键字索引的 RFC 库和草案文档，还包括其他与 Internet 和相关协议有关的文档。
- IEEE 通信协会 (IEEE Communications Society)：要想了解该领域会议、出版物等等的最新情况，这个网站就是一个绝佳选择。
- ACM 通信特殊兴趣小组 (ACM Special Interest Group on Communications, SIGCOMM)：同样是了解该领域会议、出版物等最新情况的好途径。
- 网络世界 (Network World)：这里提供了数据通信和网络相关资源的信息和链接。
- 开发商 (Vendors)：此网站拥有数以千计（目前维护有网站的）软硬件开发商的链接，另外还提供了数千个计算机和网络公司的电话簿。