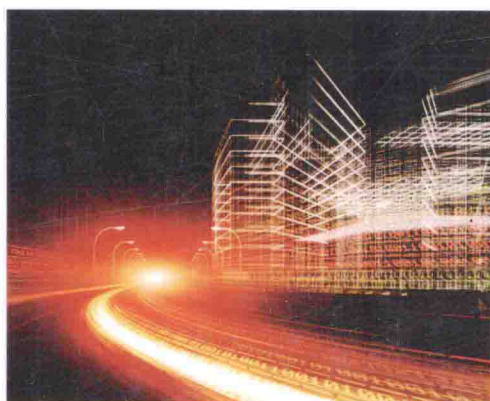


# 数据通信

## 基础设施、联网和安全

(美) William Stallings Thomas Case 著 陈秀真 等译

**Business Data Communications**  
Infrastructure, Networking and Security Seventh Edition



Business Data  
Communications  
Infrastructure, Networking and Security  
Seventh Edition

William Stallings | Thomas Case



计 算 机 科 学 丛

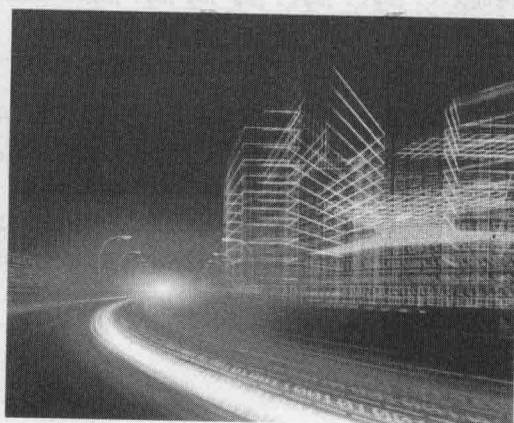
原书第7版

# 数据通信

## 基础设施、联网和安全

(美) William Stallings Thomas Case 著 陈秀真 等译

**Business Data Communications**  
Infrastructure, Networking and Security Seventh Edition



Business Data  
Communications

Infrastructure, Networking and Security  
Seventh Edition

William Stallings Thomas Case

机械工业出版社

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

数据通信：基础设施、联网和安全（原书第7版）/（美）斯托林斯（Stallings, W.），（美）凯斯（Case, T.）著；陈秀真等译. —北京：机械工业出版社，2015.2  
（计算机科学丛书）

书名原文：Business Data Communications: Infrastructure, Networking and Security, Seventh Edition

ISBN 978-7-111-45379-6

I. 数… II. ①斯… ②凯… ③陈… III. 数据通信 IV. TN919

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 276920 号

本书版权登记号：图字：01-2013-0210

Authorized translation from the English language edition, entitled *Business Data Communications : Infrastructure, Networking and Security, Seventh Edition*, 9780133023893 by William Stallings, Thomas Case, published by Pearson Education, Inc., Copyright © 2013, 2009, 2005.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

Chinese Simplified language edition published by Pearson Education Asia Ltd., and China Machine Press Copyright © 2015.

本书中文简体字版由 Pearson Education（培生教育出版集团）授权机械工业出版社在中华人民共和国境内（不包括中国台湾地区和澳门特别行政区）独家出版发行。未经出版者书面许可，不得以任何方式抄袭、复制或节录本书中的任何部分。

本书封底贴有 Pearson Education（培生教育出版集团）激光防伪标签，无标签者不得销售。

本书是著名计算机专业作家 William Stallings 的经典著作之一，分六个部分介绍了数据通信的相关知识。其中：第一部分定义商业环境中的信息通信需求，第二部分涉及信息通信的基本技术，第三部分概述因特网及其基本协议，第四部分探讨短距离网络的技术和架构，第五部分考察长距离网络上支持语音、数据和多媒体通信的内部机制和用户网络接口，第六部分涉及网络安全和网络管理两个关键领域。

本书可供通信或计算机、信息技术专业的本科生或研究生使用，同时也可供广大通信或计算机领域相关人员参考。



出版发行：机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码：100037）

责任编辑：姚 蕾

责任校对：董纪丽

印 刷：北京市荣盛彩色印刷有限公司

版 次：2015 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

开 本：185mm×260mm 1/16

印 张：28

书 号：ISBN 978-7-111-45379-6

定 价：99.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

客服热线：(010) 88378991 88361066

投稿热线：(010) 88379604

购书热线：(010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱：hzjsj@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问：北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

文艺复兴以来，源远流长的科学精神和逐步形成的学术规范，使西方国家在自然科学的各个领域取得了垄断性的优势；也正是这样的优势，使美国在信息技术发展的六十多年间名家辈出、独领风骚。在商业化的进程中，美国的产业界与教育界越来越紧密地结合，计算机学科中的许多泰山北斗同时身处科研和教学的最前线，由此而产生的经典科学著作，不仅肇划了研究的范畴，还揭示了学术的源变，既遵循学术规范，又自有学者个性，其价值并不会因年月的流逝而减退。

近年，在全球信息化大潮的推动下，我国的计算机产业发展迅猛，对专业人才的需求日益迫切。这对计算机教育界和出版界都既是机遇，也是挑战；而专业教材的建设在教育战略上显得举足轻重。在我国信息技术发展时间较短的现状下，美国等发达国家在其计算机科学发展的几十年间积淀和发展的经典教材仍有许多值得借鉴之处。因此，引进一批国外优秀计算机教材将对我国计算机教育事业的发展起到积极的推动作用，也是与世界接轨、建设真正的世界一流大学的必由之路。

机械工业出版社华章公司较早意识到“出版要为教育服务”。自1998年开始，我们就将工作重点放在了遴选、移译国外优秀教材上。经过多年的不懈努力，我们与Pearson, McGraw-Hill, Elsevier, MIT, John Wiley & Sons, Cengage等世界著名出版公司建立了良好的合作关系，从他们现有的数百种教材中甄选出Andrew S. Tanenbaum, Bjarne Stroustrup, Brain W. Kernighan, Dennis Ritchie, Jim Gray, Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman, Abraham Silberschatz, William Stallings, Donald E. Knuth, John L. Hennessy, Larry L. Peterson等大师名家的一批经典作品，以“计算机科学丛书”为总称出版，供读者学习、研究及珍藏。大理石纹理的封面，也正体现了这套丛书的品位和格调。

“计算机科学丛书”的出版工作得到了国内外学者的鼎力相助，国内的专家不仅提供了中肯的选题指导，还不辞劳苦地担任了翻译和审校的工作；而原书的作者也相当关注其作品在中国的传播，有的还专门为其书的中译本作序。迄今，“计算机科学丛书”已经出版了近百个品种，这些书籍在读者中树立了良好的口碑，并被许多高校采用为正式教材和参考书籍。其影印版“经典原版书库”作为姊妹篇也被越来越多实施双语教学的学校所采用。

权威的作者、经典的教材、一流的译者、严格的审校、精细的编辑，这些因素使我们的图书有了质量的保证。随着计算机科学与技术专业学科建设的不断完善和教材改革的逐渐深化，教育界对国外计算机教材的需求和应用都将步入一个新的阶段，我们的目标是尽善尽美，而反馈的意见正是我们达到这一终极目标的重要帮助。华章公司欢迎老师和读者对我们的工作提出建议或给予指正，我们的联系方式如下：

华章网站：[www.hzbook.com](http://www.hzbook.com)

电子邮件：[hzjsj@hzbook.com](mailto:hzjsj@hzbook.com)

联系电话：(010) 88379604

联系地址：北京市西城区百万庄南街1号

邮政编码：100037



华章教育

华章科技图书出版中心

## 译者序

Business Data Communications: Infrastructure, Networking and Security, Seventh Edition

数据通信是以“数据”为业务的通信系统，是计算机和通信相结合的产物，它实现了计算机与计算机之间、计算机与终端之间的信息传递。由于业务需求的变化及通信技术的发展，数据通信经过了不同的发展历程，数据通信网交换技术历经了电路方式、分组方式、帧方式、信元方式等阶段。

本教材经过多次修订，最新的第7版吸纳了许多讲授这门课程的教授和工作在这个领域的专业人士的建议，涵盖了这个领域的改革与创新，包括云计算、大数据、第4代（4G）移动网络、VoIP等。本教材紧密结合企业需求，涉及的数据类型有语音、数据、图像和视频，并提供了大量在线学习资源和案例。

高质量地完成一本技术著作的翻译工作具有很大的挑战性。对于一本书而言，译者的翻译可以称得上是书籍的第二次生命，“信”乃其骨，“达”乃其肉，“雅”则为其貌。作为一名专业研究人员，我很荣幸能够翻译 William Stallings 的这本著作。同时，在我的诚邀之下，姚立红老师和邱洋女士的“加盟”无疑又为本书的翻译添加了成功的砝码。姚立红老师具有丰富的计算机通信网络课程讲授经验，并长期从事该领域的科学研究工作。

本书的第4~6章及第12~14章由姚立红老师翻译，第7~11章及术语部分由邱洋女士翻译，我负责翻译除这些章之外的其余章以及附录、前言，并负责全书的技术审校。由于译者技术水平有限，疏漏在所难免，敬请广大读者指正。

感谢我的合作者姚立红老师和邱洋女士，你们的加入无异于雪中送炭。否则，我一个人无法在如此短的时间内翻译完这本厚达600页的巨著。

感谢机械工业出版社引进这本关于数据通信技术的杰作，它必然会在数据通信领域的众多书籍中占据重要的地位，并为推动国内的通信技术发展做出卓越贡献。

陈秀真

2013年11月15日于上海

## 第 7 版新增内容

自从这本书的第 6 版出版以来, 4 年内这个领域一直在不断地创新和改进。在这个新版本里, 我们试图捕捉到这些变化, 同时保持广泛而全面地覆盖整个领域。为了启动这本书的修订过程, 许多讲授这门课程的教授和工作在这个领域的专业人士对本书的第 6 版本进行了全面的审查。因此, 在许多地方, 叙述已经很清晰并且贴切, 插图也已经改进。值得注意的是, 对本版中的章节顺序进行了调整, 详情请参阅第 0 章的论述。

除了教学方法以及用户易懂性方面的进一步改进之外, 全书整体上有了实质性的变化。修订了许多旧的材料, 并添加一些新的材料。最值得注意的变化如下:

- **云计算**: 在企业 IT 环境中, 云计算已经成为一个重要且必不可少的工具。云计算的概念在整本书的许多章中都会涉及。
- **大数据**: 新增一节来考察非常大的数据集 (以 TB、PB 或 EB 计) 的创建、操纵和管理以及这些数据集的存储设施。
- **第 4 代 (4G) 移动网络**: 4G 网络继续在全球范围内扩展, 新增了覆盖这一最新技术的小节。
- **动态主机配置协议 (DHCP)**: DHCP 是一种广泛使用的协议, 其使能动态 IP 地址分配。新增一节讨论了 this 协议。
- **MPLS**: 这个新版本包含一节专门讲述多协议标签交换 (Multiprotocol Label Switching, MPLS), 它在因特网以及其他基于 IP 的网络和电信网络上变得越来越重要。
- **以太网演进**: 本书涵盖了以太网技术及其应用的新发展, 包括有源以太网 (PoE) 和广域以太网 (WAE)。
- **虚拟局域网 (VLAN)**: VLAN 技术以及 IEEE 802.1Q 标准涵盖在本书里。
- **电子邮箱**: 在第 10 章中的电子邮箱部分已经扩展到包括对标准因特网邮件架构的讨论。
- **多媒体应用**: 第 10 章讨论这个新话题。
- **可接受的使用策略**: 第 10 章添加了电子邮箱、Web 和因特网应用的可接受的使用策略。
- **因特网寻址**: 因特网寻址部分已更新并扩展为包括 CIDR 和 IPv6 地址。
- **多播**: 多播在商业环境中越来越重要, 它也作为一个新的部分被添加到本书中。
- **VoIP**: IP 语音电话 (VoIP) 正日益取代传统的语音服务。第 15 章新增一节讨论了 this 技术和服务。
- **存在信息和服务**: 当前可用的存在服务支撑即时消息和 VoIP, 以及协作服务的增加使用。在第 15 章中新增一节探讨存在信息和服务。

对于每一个新版本, 既要保持一个合理的页面数量, 同时也要增加新的材料, 这是一个搏斗。在某种程度上, 淘汰过时的材料和简练叙述可以实现这个目标。对于这个版本, 普遍被很少关心的章节和附录都放在网上作为单独的 PDF 文件。这使得内容得以扩展, 而书的尺寸和价格却没有相应地增加。

最后, 本书作者的数量增加了一倍! 我们的背景知识和经验在许多方面是互补的, 我们有信心, 合作出版的这本书比前的版本对企业学生更加有用。

## 背景

技术的发展和标准的广泛接受正在改变用信息来支持企业功能的方法。除了语音和数据（即文本和数字数据）的传统通信要求外，现在我們还需要处理形象化的图像和视频信息。在当今竞争激烈的国际环境下，这4种类型的信息（语音、数据、图像和视频），对任何企业的生存都是至关重要的。企业数据通信方面的书籍需要的不只是数据通信的处理，也需要业务环境中信息通信的处理。

对当今企业的功能运作而言，信息通信和计算机网络已经或多或少地起着至关重要的作用。而且，它们已成为机构的一个占很大比重并不断增长的成本。管理层及全体员工需要对信息通信有透彻的了解，以便能够评估需求；规划产品引进、服务和系统；管理系统和运维系统的技术人员。这种理解必须包括以下内容：

- **技术**：信息通信设施、网络系统和通信软件的基本技术。
- **架构**：为计算机和终端提供互连的硬件、软件和服务的组织方式。
- **应用**：信息通信和网络系统满足当今企业需求的方式。

## 方法

部分内容的目的是通过与企业环境以及企业管理人员和员工关注的具体问题直接联系的方式来展示信息通信的概念。为此，本书基于需求、组成部分和应用3个方面来进行诠释：

- **需求**：提供服务使企业能够利用信息的需求是数据和信息通信技术发展背后的动力。本书概述了该技术旨在解决的具体需求。需求和技术之间的这种联系对于推动内在的主题是必不可少的。
- **组成部分**：信息通信技术包括硬件、软件和支持分布式系统的通信服务。为使管理者在众多的替代品中做出明智的选择，了解这项技术是必不可少的。
- **应用**：管理人员和员工必须了解的不仅是技术，还有该技术被用来满足企业需求的应用方式。

这3个概念构成了这部分内容，它们提供了一种方法使学生了解在文中任何地方所讨论问题的来龙去脉，并且推动这些内容。因此，学生将真正理解企业信息通信。

贯穿全书的一个重要主题是标准的实质性作用。个人计算机和其他计算机系统的广泛应用意味着管理者将不可避免地面临整合不同供应商设备的需要。有效管理这一需求的唯一方法是通过标准。事实上，越来越多的供应商提供符合国际标准的产品和服务。本书讨论了一些关键的分组标准，这些标准用于塑造市场和定义决策者可用的选择。

## 目标读者

本书是面向现在有或预期会有信息技术管理责任的学生和专业人士。有些读者可能已经或计划负责管理公司的电信功能，并以此为他们的全职工作。但是，几乎所有的管理者和工作人员都需要对公司信息通信有一个基本的了解，以便有效地执行他们的任务。

新版本应该对寻求满足 ACM/AIS IS 2010 课程模式的大学特别有吸引力。本教材涵盖了 IS 2010.5 IT 基础设施推荐的所有主题，它是课程模式的核心课程之一。本书还涉及 IS 2010.3 企业架构课程推荐的多个主题，包括虚拟化、业务连续性、软件即服务（SaaS）、企业数据模

型、网络管理和新兴技术。

本书可以作为企业和信息管理专业学生的信息通信入门课程。本书不介绍任何数据通信的背景知识，但是介绍了数据处理的基本知识。通过重点介绍驱动网络基础设施演变的商业因素和用来度量网络性能的指标，本书内容将特别适合 MIS 和商科专业。学生将会更好地理解为什么企业投资于通信技术以及他们所期望的从这些投资中所获得的效益。

本书既适用于自学，也适合那些已经参与了企业信息通信的人作为教程和参考用书。

## 本书安排

全书共分六部分，在第 0 章分别进行描述：

- 需求
- 数据通信
- 因特网和分布式应用
- 局域网
- 广域网
- 管理问题

本书包括教师使用的许多功能，如使用了动画和众多的数字和表格，使问题讨论更加清晰。每章包括关键术语、复习题、练习题、进一步阅读的建议，以及建议的网站列表，书中还包括大量的专业术语、常用缩略词列表和参考文献列表。此外，还给教师提供了一个测试题库。

## 教师辅助材料

这部分内容的主要目标是使该书尽可能成为一个有效的教学工具，帮助学习这个令人兴奋且不断变化的课题。这个目标反映在书的结构和辅助支撑材料上。该书包括对教师有所帮助的以下补充材料：

- **答案手册：**所有章节后的复习题和练习题的答案。
- **项目手册：**下面列出的所有项目类别的任务建议。
- **PowerPoint 幻灯片：**涵盖所有章节的幻灯片集合，它们适用于讲学。
- **PDF 文件：**书中所有的图和表格的复制品。
- **题库：**每一章的练习题和针对这些练习题的答案文件。

所有这些辅助材料都可在本书的**教师资源中心（IRC）**得到，可以通过出版商的网站（[www.pearsonhighered.com/stallings](http://www.pearsonhighered.com/stallings)）或通过单击本书的配套网站（[www.WilliamStallings.com/BusinessDataComm/](http://www.WilliamStallings.com/BusinessDataComm/)）中的标记链接——提供给老师的 Pearson 资源（Pearson Resources for Instructors）。为了访问 IRC，请通过 [pearsonhighered.com/educator/relocator/requestSalesRep.page](http://pearsonhighered.com/educator/relocator/requestSalesRep.page) 联系当地的 Pearson 销售代表或致电 Pearson 学院的服务电话 1-800-526-0485<sup>①</sup>。

**配套网站** [www.WilliamStallings.com/BusinessDataComm/](http://www.WilliamStallings.com/BusinessDataComm/)（单击 Instructor Resources（讲师资源）链接），包括以下内容：

- 使用本书教授的其他课程的网站链接。
- 因特网邮件列表的注册信息，便于使用本书的教师能够相互之间或与作者交换信息、建议和问题。

① 这里的地址为英文版教材的服务地址。中文版的相关辅助资料，请联系：service.cn@pearson.com; [www.pearsonhighered.com/educator](http://www.pearsonhighered.com/educator)。——编辑注



## 在线案例研究

本书还包括许多案例研究。这些都不是“虚构的”或“玩具”案例，而是文献中报道的实际案例。通过每个案例，可以加强或拓展对本书中介绍的一些概念的理解。本书中，不仅创建了一些新的研究案例，而且还对以前版本的几个案例进行了更新。表 P-1 显示每个案例研究在本书的章节。

这些案例研究可在 [www.pearsonhighered.com/stallings](http://www.pearsonhighered.com/stallings) 中找到。

表 P-1 案例研究

案例	参考章节	案例中涉及的主要概念	其他相关章节
波音公司的统一通信	第 1 章	统一通信；融合的 IP 网络	第 17 章
核心信贷联盟	第 2 章	语音和数据网络；虚拟专用网 (VPN)；云服务	第 3 章、第 9 章、第 10 章、第 12 章、第 13 章、第 19 章
万事达卡	第 3 章	数据仓库；大规模存储系统；“大数据”	第 2 章、第 19 章、第 21 章
宽带接入	第 6 章	宽带因特网接入选项；“有线社区”和国家；数字鸿沟	第 7 章、第 8 章、第 10 章、第 17 章
网络中立性	第 7 章	因特网流量增长；因特网的业务使用	第 9 章、第 10 章、第 11 章、第 17 章
雪佛龙公司	第 9 章	云计算；Web 服务	第 3 章、第 10 章、第 17 章、第 21 章
美国守护者人寿保险公司	第 10 章	电子商务、数字商务；门户网站	第 10 章、第 17 章、第 19 章
卡尔森公司	第 12 章	大规模存储系统；存储区域网络；后端网	第 3 章、第 13 章
St.Luke 保健系统	第 14 章	无线局域网；移动应用	第 17 章、第 19 章、第 21 章
绍伊斯酒店	第 17 章	卫星通信；无线广域网	第 2 章、第 3 章、第 21 章
云计算安全	第 19 章	云计算；网络安全；网络设计	第 3 章、第 9 章、第 10 章、第 17 章、第 21 章

## 项目和其他学生练习

对于许多教师，企业数据通信这门课程的一个重要组成部分就是项目或项目组，学生可以从中得到实践经验，以便加强对本书概念的理解。本书为这门课收录项目提供了空前的支持。教师资源中心不仅包括如何分配和构建项目，而且还包括为各种项目类型提供一套使用手册来附加各种特定任务，这些都特别写在本书中。教师可以在以下几个方面分配工作：

- **动画任务：**在下面的章节进行描述。
- **实际练习：**使用网络命令，使学生获得网络连接的经验。
- **Wireshark 项目：**Wireshark，以前称为 Ethereal，是一款协议分析软件，使学生能够学习协议的行为。
- **研究项目：**一系列研究任务指导学生研究特定的与因特网相关的课题并撰写报告。
- **安全案例研究：**一组现实世界中与安全相关的案例研究，包括学习目标、案例说明以及一系列案例讨论问题。
- **阅读 / 报告分配：**一系列的论文需要阅读并撰写阅读报告，当然需要在阅读清单上给出一些阅读建议。
- **写作任务：**一系列的书面作业需要完成，以促进对这些内容的学习。

这种多样化的项目和学生练习，让教师将本书作为丰富多样的学习过程的一个组成部分，这个量身定制的课程计划，可以满足教师和学生的具体需求。本书的详细信息请参阅附录 A。

## 动画

本书采用大量的动画，这些动画建立在以前版本提供的动画的基础上。动画为了解网络协议的复杂机制提供了一个强大的工具。共有 17 个基于 Web 的动画用来说明协议的行为。附录 A 提供了一个关键字动画映射，通过它可以在本书中找到所说明概念的适当位置。每个动画允许用户通过选择下一步的协议交换节点逐步查看协议的操作步骤。随着交换的继续，整个协议交换可以通过动画图表来说明。动画可以采用两种方式。在**被动模式**下，学生可以随机单击动画的任意节点的下一步来观看，这样给定的概念或原理可以很好地加以说明。在**主动模式**下，用户可以给定一组特定的步骤来调用和观看动画，或者被赋予一个特定的端点，并需要设计一个步骤序列来获得所需的结果。因此，动画可以作为学生作业的基础。教师补充说明对每个动画的一组分配及建议的解决方案，便于教师评估学生的工作。

可以在本书的配套网站单击旋转的地球获取动画。

## 学生资源

对于这个新的版本，学生可以大量从两个网站（原出版商网站和配套网站）上获得原始的辅助材料。**配套网站** <http://www.WilliamStallings.com/BusinessDataComm/>（单击 Student Resources（学生资源）链接）包括一个推荐阅读清单、按章节组织的相关链接列表和本书的勘误表。

## 致谢

这个新的版本得益于许多人的审查，他们慷慨地付出了他们的时间和专业知识。下面的人审阅了手稿：Khaled Kamel（Texas Southern University）、Barbara Holt（Northern Virginia Community College）、Kenny Jih（Middle Tennessee State University）、Asim Roy（Arizona State University）、Michael Chilton（Kansas State University）、Dave Croasdell（University of Nevada）、Brad Prince（University of West Georgia）、Bin Wang（Wright State University）、Zehai Zhou（University of Houston）、Glen Sagers（Illinois State University）、Manoel Oliveira（Florida International University）、Annette Kerwin（College of Dupage）、Angela Clark（University of South Alabama）、Mark Harris（University of South Carolina）、Randall Boyle（University of Utah）、Kuan Chen（Purdue University）、Jeffrey Kane（Nova Southeastern University）、Robert Folden（Texas A&M University）和 Brian West（University of Louisiana）。

还要感谢提供了一个或多个章节的详细技术审查人，他们是：Nikhil Bhargava（Hughes Systique, India）、John South（University of Dallas）、Paul Pot、Vance Shipley、Jennifer Jabbusch 和 Peter Tregunno。

在苏格兰斯特灵大学（University of Stirling）的 Larry Tan 开发了动画分配。美国印第安纳大学的 Michael Harris 首先开发了 Wireshark 的练习和用户指南。Dave Bremer，新西兰的奥塔哥理工学院的首席讲师，为近期发布的 Wireshark 更新了材料；他还开发了一个使用 Wireshark 的在线视频教程。

最后，我们感谢负责本书出版工作的很多人，所有人都一如既往地很好地完成了工作。

这包括普伦蒂斯·霍尔出版社的员工，尤其是我们的编辑 Tracy Johnson、她的助手 Carole Snyder、产品主管 Kayla Smith-Tarbox、产品项目经理 Pat Brown。我们还感谢 Shiny Rajesh 公司的 Shiny Rajesh 和生产人员优秀、快速的工作。还感谢 Pearson 出版社的市场营销和销售 人员，没有他们的努力，本书也不会在你的手中。

## 在线资源

网 站	位 置	描 述
相关 Web 网址	<a href="http://www.WilliamStallings.com/BusinessDataComm/">www.WilliamStallings.com/ BusinessDataComm/</a>	学生资源链接：提供给学生的有用链接和文档 教师资源链接：提供给教师的有用链接和文档
教师资源中心 (Instructor Resource, IRC)	点击相关网址的教师链接 Pearson resources 或者点击 <a href="http://pearsonhighered.com/stallings">pearsonhighered.com/stallings</a> 教师资源链接	解决方案手册、项目手册、幻灯片和其他有用文档
计算机科学学生资源网站	<a href="http://www.ComputerScienceStudent.com">www.ComputerScienceStudent.com</a>	为计算机科学学生提供的有用链接和文档

William Stallings 博士出版了 17 种超过 40 本有关计算机安全、计算机网络、计算机体系结构方面的书籍，(包括修订的版本)。他的作品已经出现在许多 ACM 和 IEEE 刊出版物上，包括《Proceedings of the IEEE》和《ACM Computing Reviews》。他先后 10 次获得教材和著作家协会颁发的最佳计算机科学教材奖。

他在该领域超过 30 年，一直作为一些高科技公司的技术贡献者、技术管理者和执行者。他曾设计并实施了各种计算机和操作系统的基于 TCP/IP 和基于 OSI 协议栈，包括微机和大型机。作为一名顾问，他曾为政府机构、计算机和软件供应商以及主要用户给出网络软件和产品的设计、选择和使用方面的建议。

在 [WilliamStallings.com/StudentSupport.html](http://WilliamStallings.com/StudentSupport.html)，他创建并维护 Computer Science Student Resource Site (计算机科学学生资源网站)。这个网站为计算机科学专业的学生和专业人士提供大量相关课题的文件和链接。他是《Cryptologia》的编委成员，Cryptologia 是一本致力于密码学各个方面的学术期刊。

Stallings 博士拥有麻省理工学院计算机科学博士学位和圣母大学电气工程学士学位。

Thomas Case 博士是佐治亚南方大学信息系统系教授和主任，他教本科生和研究生企业数据通信、网络设计、数字商务、企业资源规划 (ERP) 系统、人力资源信息系统 (HRIS)、IT 管理、IT 战略等课程。1981 年，他在佐治亚大学完成博士学业后，加入佐治亚南方大学。

20 世纪 80 年代初，Case 博士教管理课程。20 世纪 80 年代中期，随着企业数据通信重要性的日益增加，他转向网络和信息系统的教学。这样的背景帮助他的学生从企业的角度体会计算机网络的发展。

Case 博士曾在专业协会担任多个领导职务，他是信息系统南部协会 (SAIS) 的创始人之一。他是《Communications of the AIS》的副主编，并担任多个 IS 期刊的编委。在写作本书之前，他撰写了 3 本计算机网络和管理信息系统的教科书。他已发表 30 余篇期刊论文，并赢得了众多专业会议的最佳论文奖。

他在教育机构、金融机构、技术协会的咨询委员会任职，并积极参加 SAP 大学联盟和美洲多个 SAP 用户组分会。在他的职业生涯中，他已经获得了无数的荣誉，包括他所在大学的贡献卓越教学奖和卓越服务奖。

# 目 录

Business Data Communications: Infrastructure, Networking and Security, Seventh Edition

出版者的话	1.8.4 城域网	20
译者序	1.8.5 配置示例	20
前言	1.9 管理问题	21
作者简介	1.9.1 网络安全	21
	1.9.2 网络管理	22
第 0 章 读者和教师指南	1.10 标准	23
0.1 本书提纲	1.11 关键术语、复习题和练习题	24
0.2 主题顺序	附录 1A 数值单位的前缀	25
0.3 网络资源		
0.3.1 本书网站		
0.3.2 计算机专业学生资源网站		
0.3.3 其他网站		
0.4 有用的刊物		
第 1 章 引言	<b>第一部分 需求</b>	
1.1 信息和通信	第 2 章 业务信息	28
1.2 当今企业的数据通信和网络	2.1 音频	29
1.2.1 趋势	2.2 数据	31
1.2.2 企业驱动力	2.3 图像	33
1.3 融合和统一通信	2.3.1 图像表示	34
1.3.1 融合	2.3.2 图像和文档格式	35
1.3.2 统一通信	2.3.3 网络化含义	35
1.4 企业信息需求的本质	2.4 视频	36
1.5 信息传输	2.4.1 数字视频	37
1.5.1 传输和传输介质	2.4.2 网络化含义	38
1.5.2 通信技术	2.5 性能度量	39
1.6 分布式数据处理	2.5.1 响应时间	39
1.7 因特网及分布式应用	2.5.2 体验质量	42
1.7.1 因特网	2.5.3 吞吐量	43
1.7.2 TCP/IP 协议	2.6 总结	45
1.7.3 客户机/服务器架构、内部网、 外部网和 SOA	2.7 关键术语、复习题和练习题	45
1.7.4 分布式应用程序	第 3 章 分布式数据处理	48
1.8 网络	3.1 集中式与分布式数据处理	49
1.8.1 广域网	3.1.1 集中式与分布式组织	49
1.8.2 局域网	3.1.2 分布式数据处理的技术趋势	52
1.8.3 无线网络	3.1.3 管理与组织的考虑	52
	3.1.4 数据中心的发展	55
	3.1.5 客户机/服务器架构	57
	3.1.6 内部网与外部网	58
	3.1.7 Web 服务与云计算	58
	3.2 分布式数据处理的形式	59

3.2.1 分布式应用	60
3.2.2 其他形式的 DDP	61
3.3 分布式数据	61
3.3.1 数据库管理系统	62
3.3.2 集中式与分布式数据库	63
3.3.3 复制型数据库	63
3.3.4 分区数据库	64
3.4 DDP 的网络含义	66
3.5 大数据基础设施的考虑	67
3.6 总结	69
3.7 关键术语、复习题和练习题	70

## 第二部分 数据通信

第 4 章 数据传输	74
4.1 传递信息的信号	74
4.1.1 电磁信号	74
4.1.2 模拟信号	80
4.1.3 数字信号	82
4.2 传输损伤和信道容量	82
4.2.1 有导向的传输介质	83
4.2.2 无导向的传输介质	86
4.2.3 信道容量	87
4.3 总结	89
4.4 关键术语、复习题和练习题	89
第 5 章 数据通信基础	91
5.1 模拟数据通信和数字数据通信	91
5.2 数据编码技术	95
5.2.1 数字信息的模拟编码	95
5.2.2 模拟信息的数字编码	100
5.2.3 数字数据的数字编码	101
5.2.4 模拟信息的模拟编码	103
5.3 异步传输和同步传输	104
5.3.1 异步传输	104
5.3.2 同步传输	106
5.4 差错检测	106
5.4.1 差错控制的必要性	106
5.4.2 奇偶校验	107
5.4.3 循环冗余校验	107
5.5 总结	109
5.6 关键术语、复习题和练习题	110

第 6 章 数据链路控制及复用	113
6.1 流控制和差错控制	114
6.1.1 流控制	114
6.1.2 差错控制	115
6.2 链路复用的动机	115
6.3 频分复用	116
6.3.1 波分复用	118
6.3.2 ADSL	119
6.4 同步时分复用	121
6.4.1 TDM 机制	121
6.4.2 数字传输系统	122
6.4.3 T-1 设施	124
6.4.4 Sonet/SDH	124
6.4.5 蜂窝和无绳电话系统	126
6.5 总结	128
6.6 关键术语、复习题和练习题	128
附录 6A 高级数据链路控制协议	130

## 第三部分 因特网和分布式应用

第 7 章 因特网	136
7.1 因特网结构	136
7.1.1 商业和因特网	136
7.1.2 因特网起源	136
7.1.3 分组交换的使用	137
7.1.4 关键要素	138
7.1.5 万维网	139
7.1.6 因特网架构	140
7.2 域	142
7.2.1 因特网的名称和地址	142
7.2.2 域名系统	144
7.3 动态主机配置协议	147
7.4 总结	150
7.5 关键术语、复习题和练习题	150
第 8 章 TCP/IP	153
8.1 一个简单的协议结构	153
8.1.1 对协议结构的需求	153
8.1.2 一种三层协议结构模型	155
8.1.3 标准化协议结构	158
8.2 TCP/IP 协议体系	158
8.2.1 TCP/IP 层	159

8.2.2 TCP/IP 操作 .....	159	第 10 章 基于因特网的应用 .....	206
8.2.3 TCP 和 UDP .....	161	10.1 电子邮件 .....	206
8.2.4 IP 和 IPv6 .....	161	10.1.1 互联网邮件架构 .....	207
8.2.5 TCP/IP 应用 .....	162	10.1.2 简单邮件传输协议 .....	209
8.2.6 协议接口 .....	163	10.1.3 多用途因特网邮件扩展 .....	211
8.3 网络互联 .....	163	10.1.4 POP 和 IMAP .....	213
8.3.1 路由器 .....	164	10.2 网页访问和 HTTP .....	213
8.3.2 网络互联的示例 .....	165	10.2.1 HTTP 概述 .....	214
8.4 虚拟专网和 IP 安全 .....	167	10.2.2 消息 .....	216
8.4.1 IPSec .....	168	10.3 网络安全 .....	217
8.4.2 IPSec 的应用 .....	168	10.3.1 网络通信安全防护 .....	218
8.4.3 IPSec 的益处 .....	169	10.3.2 安全套接层 .....	218
8.4.4 IPSec 的功能 .....	169	10.3.3 HTTPS .....	219
8.5 总结 .....	171	10.4 多媒体应用 .....	219
8.6 关键术语、复习题和练习题 .....	171	10.4.1 媒体类型 .....	219
附录 8A TCP、UDP 和 IP 详细内容 .....	174	10.4.2 多媒体应用 .....	220
附录 8B 简单文件传输协议 .....	177	10.4.3 多媒体技术 .....	221
第 9 章 客户 / 服务器、内部网及 云计算 .....	181	10.5 可接受使用策略 .....	221
9.1 客户 / 服务器计算的增长 .....	181	10.5.1 动机 .....	221
9.2 客户 / 服务器应用 .....	183	10.5.2 策略 .....	222
9.2.1 数据库应用 .....	184	10.5.3 策略制定指南 .....	222
9.2.2 客户 / 服务器应用的类别 .....	185	10.6 总结 .....	224
9.2.3 三层客户 / 服务器结构 .....	186	10.7 关键术语、复习题和练习题 .....	225
9.3 中间件 .....	187	第 11 章 因特网操作 .....	227
9.3.1 中间件结构 .....	187	11.1 因特网寻址 .....	227
9.3.2 消息传递 .....	188	11.1.1 IPv4 地址 .....	227
9.3.3 远程过程调用 .....	190	11.1.2 IPv6 地址 .....	230
9.3.4 面向对象机制 .....	191	11.2 因特网路由协议 .....	231
9.4 内部网 .....	192	11.2.1 自治系统 .....	231
9.4.1 Web 内容 .....	192	11.2.2 边界网关协议 .....	232
9.4.2 Web / 数据库应用 .....	193	11.2.3 开放最短路径优先协议 .....	233
9.4.3 内部 Web 和传统的客户 / 服务器 .....	194	11.3 IP 多播 .....	234
9.5 外部网 .....	194	11.3.1 多播传送 .....	234
9.6 面向服务架构 .....	195	11.3.2 多播路由协议 .....	236
9.7 云计算 .....	198	11.4 服务质量 .....	236
9.7.1 云计算元素 .....	198	11.4.1 高速 LAN 的出现 .....	237
9.7.2 云计算参考结构 .....	200	11.4.2 企业广域网的需求 .....	237
9.8 总结 .....	202	11.4.3 因特网流量 .....	238
9.9 关键术语、复习题和练习题 .....	203	11.5 差异化服务 .....	239
		11.5.1 服务 .....	239

11.5.2 DS 域 .....	240	13.2.3 第二层交换机 .....	280
11.5.3 差异化服务的配置与运行 .....	241	13.2.4 第三层交换机 .....	281
11.6 服务等级协议 .....	242	13.3 高速以太网 .....	282
11.7 IP 性能度量 .....	243	13.3.1 快速以太网 .....	282
11.8 总结 .....	246	13.3.2 千兆以太网 .....	283
11.9 关键术语、复习题和练习题 .....	247	13.3.3 10Gbps 以太网 .....	284
		13.3.4 100Gbps 以太网 .....	286
<b>第四部分 局域网</b>			
第 12 章 局域网体系结构和基础设施 .....	250	13.4 虚拟局域网 .....	287
12.1 背景 .....	250	13.4.1 虚拟局域网的使用 .....	288
12.1.1 个人计算机 LAN .....	250	13.4.2 表明 VLAN 成员身份 .....	290
12.1.2 后端网络和存储区域网络 .....	251	13.4.3 IEEE 802.1Q VLAN 标准 .....	290
12.1.3 高速办公网络 .....	253	13.5 以太网供电 .....	290
12.1.4 骨干 LAN .....	253	13.6 总结 .....	292
12.1.5 工厂 LAN .....	253	13.7 关键术语、复习题和练习题 .....	293
12.2 LAN 配置 .....	254	第 14 章 无线局域网 .....	295
12.2.1 分层 LAN .....	254	14.1 概述 .....	295
12.2.2 演进场景 .....	255	14.1.1 无线 LAN 应用 .....	295
12.3 有导向传输介质 .....	255	14.1.2 无线 LAN 需求 .....	297
12.3.1 双绞线 .....	257	14.1.3 无线 LAN 技术 .....	297
12.3.2 同轴电缆 .....	260	14.2 Wi-Fi 体系结构和服务 .....	298
12.3.3 光纤 .....	260	14.2.1 IEEE 802.11 体系结构 .....	298
12.3.4 结构化布线 .....	261	14.2.2 IEEE 802.11 服务 .....	300
12.4 LAN 协议结构 .....	263	14.3 IEEE 802.11 MAC 层和物理层标准 .....	301
12.4.1 IEEE 802 参考模型 .....	263	14.3.1 IEEE 802.11 介质接入控制 .....	301
12.4.2 逻辑链路控制 .....	264	14.3.2 IEEE 802.11 物理层 .....	302
12.4.3 介质接入控制 .....	265	14.4 千兆 WLAN .....	305
12.5 总结 .....	267	14.4.1 千兆 Wi-Fi .....	305
12.6 关键术语、复习题和练习题 .....	268	14.4.2 Li-Fi .....	306
附录 12A 分贝和信号强度 .....	270	14.5 IEEE 802.11 安全考虑 .....	306
第 13 章 以太网、交换机和虚拟		14.5.1 访问和私密性服务 .....	306
LAN .....	272	14.5.2 无线 LAN 安全标准 .....	307
13.1 传统以太网 .....	272	14.6 总结 .....	308
13.1.1 总线型拓扑 LAN .....	273	14.7 关键术语、复习题和练习题 .....	309
13.1.2 介质接入控制 .....	273		
13.1.3 MAC 帧 .....	275	<b>第五部分 广域网</b>	
13.1.4 IEEE 802.3 10Mbps 介质选择 .....	276	第 15 章 广域网技术和协议 .....	312
13.2 网桥、集线器和交换机 .....	276	15.1 交换技术 .....	312
13.2.1 网桥 .....	276	15.2 电路交换网络 .....	313
13.2.2 集线器 .....	278	15.2.1 基本操作 .....	313
		15.2.2 控制信令 .....	315



15.3 分组交换网络..... 316

15.3.1 基本操作..... 317

15.3.2 交换技术..... 318

15.4 传统广域网实例..... 319

15.4.1 语音广域网..... 320

15.4.2 数据广域网..... 321

15.5 IP 语音..... 323

15.5.1 VoIP 信令..... 323

15.5.2 VoIP 处理..... 324

15.5.3 VoIP 上下文..... 325

15.6 存在..... 326

15.6.1 存在服务结构..... 326

15.6.2 存在信息..... 327

15.7 总结..... 327

15.8 关键术语、复习题和练习题..... 328

第16章 广域网服务..... 330

16.1 广域网方案..... 330

16.1.1 WAN 服务..... 330

16.1.2 WAN 结构的演化..... 332

16.2 帧中继..... 334

16.2.1 背景..... 334

16.2.2 帧中继协议结构..... 335

16.2.3 用户数据传输..... 336

16.2.4 帧中继呼叫控制..... 337

16.2.5 拥塞控制..... 338

16.3 异步传输模式..... 339

16.3.1 虚通道和虚路径..... 339

16.3.2 ATM 信元..... 341

16.3.3 ATM 服务种类..... 342

16.4 多协议标签交换..... 344

16.4.1 MPLS 操作..... 344

16.4.2 MPLS VPN..... 346

16.5 广域以太网..... 347

16.6 总结..... 349

16.7 关键术语、复习题和练习题..... 349

第17章 无线广域网..... 352

17.1 蜂窝无线网络..... 352

17.1.1 蜂窝网络组织..... 353

17.1.2 蜂窝系统运行..... 356

17.2 多址接入..... 358

17.2.1 码分多址 (CDMA)..... 358

17.2.2 使用哪种接入方法..... 359

17.3 第3代无线通信..... 360

17.3.1 无线应用协议..... 361

17.3.2 WAP 编程模型..... 362

17.3.3 无线标记语言..... 362

17.3.4 微浏览器..... 362

17.3.5 无线电话应用..... 363

17.3.6 配置样例..... 363

17.4 第4代无线通信..... 363

17.4.1 第4代网络需求..... 363

17.4.2 正交频分多址 (OFDMA)..... 365

17.4.3 4G 网络演化..... 365

17.5 卫星通信..... 365

17.5.1 卫星轨道..... 365

17.5.2 卫星网络配置..... 368

17.5.3 应用..... 368

17.6 总结..... 370

17.7 关键术语、复习题和练习题..... 371

### 第六部分 管理问题

第18章 计算机和网络安全威胁..... 374

18.1 计算机安全概念..... 374

18.2 威胁、攻击和资产..... 375

18.2.1 威胁和攻击..... 375

18.2.2 威胁和资产..... 377

18.3 入侵者..... 379

18.3.1 入侵者的行为模式..... 380

18.3.2 入侵技术..... 382

18.4 恶意软件概述..... 382

18.4.1 后门..... 383

18.4.2 逻辑炸弹..... 383

18.4.3 木马..... 383

18.4.4 移动代码..... 384

18.4.5 多重威胁的恶意软件..... 384

18.5 病毒、蠕虫、僵尸程序和垃圾邮件..... 385

18.5.1 病毒..... 385

18.5.2 蠕虫..... 389