

世界著名计算机教材精选

PEARSON
Prentice
Hall

数据通信

原理、技术与应用 (第5版)

William Stallings 著
葛秀慧 等 译



BUSINESS DATA COMMUNICATIONS

Fifth Edition

清华大学出版社

PEARSON
Education

世界著名计算机教材精选

数据通信

原理、技术与应用

(第5版)

William Stallings 著

葛秀慧 等译

清华大学出版社

北京

Simplified Chinese edition copyright © 2005 by PEARSON EDUCATION ASIA LIMITED and TSINGHUA UNIVERSITY PRESS.

Original English language title from Proprietor's edition of the Work.

Original English language title: Business Data Communications, Fifth Edition by William Stallings, copyright © 2005

EISBN: 0-13-144257-0

All Rights Reserved.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc., Publishing as Pearson Education, Inc.

This edition is authorized for sale only in the People's Republic of China (excluding the Special Administrative Region of Hong Kong and Macao).

本书中文简体翻译版由 Pearson Education, Inc. 授权给清华大学出版社在中国境内（不包括中国香港、澳门特别行政区）出版发行。

北京市版权局著作权合同登记号 图字：01-2004-3599

版权所有，翻印必究。举报电话：010-62782989 13501256678 13801310933

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

图书在版编目(CIP)数据

数据通信——原理、技术与应用（第5版）/（美）斯塔林（Stallings, W.）著；葛秀慧等译. —北京：清华大学出版社，2005.10

（世界著名计算机教材精选）

书名原文：Business Data Communications

ISBN 7-302-11632-6

I. 数… II. ①斯… ②葛… III. 数据通信—教材 IV. TN919

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2005）第 094170 号

出版者：清华大学出版社 地 址：北京清华大学学研大厦

<http://www.tup.com.cn> 邮 编：100084

社总机：010-62770175 客户服务：010-62776969

组稿编辑：龙啟铭

文稿编辑：李 晔

印刷者：清华大学印刷厂

装订者：三河市金元装订厂

发行者：新华书店总店北京发行所

开 本：185×260 印张：31.5 字数：776 千字

版 次：2005 年 10 月第 1 版 2005 年 10 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 7-302-11632-6/TP·7599

印 数：1~3000

定 价：59.00 元

译者序

随着数据通信技术的飞速发展，在商务环境中如何运用数据通信已成为业界的又一关注焦点。在当今竞争日益激烈的国际环境中，任何商务都与计算机网络等数据通信技术息息相关。

本书采用案例教学方法，详细介绍了应用于商务领域的数据通信和计算机网络的基本知识、规律、应用的技术和发展的方向。全书分为6个部分，第1部分为前3章，主要是对商务信息和数据通信的基本概述，包含有数据通信简介、商务信息、分布式数据处理。第2部分的内容从第4~8章，主要讲述因特网和分布式应用，包括对因特网、TCP/IP和OSI两个标准体系结构、基于因特网的应用、客户机/服务器和内联网的计算、因特网操作的介绍。第3部分包括第9~11章，主要讲述局域网的内容，包括局域网体系结构和协议、以太网和光纤通道以及无线局域网。第4部分是从第12~14章，主要介绍广域网，包括电路交换和分组交换技术；帧中继和ATM技术以及无线WAN。第5部分从第15~17章，主要介绍数据通信的内容，包括传输信息相关的基础内容，相应的编码技术以及数据链路控制和复用。第6部分介绍管理问题，包含第17章和第18章的内容，主要介绍网络安全管理和网络管理等方面的策略和基本协议及要求等。

本书的特点是系统性和实用性。本书除了给出商务数据通信的基本规律及相关的基本概念之外，还提供了因特网和万维网的全面知识，并且给出了组织内部数据通信最新的和最重要的技术——内联网技术和外联网技术的详细内容和实例；并给出了商务环境和商务管理中关键的技术：局域网、广域网、高速网、ATM和TCP/IP协议组。除了基本概念、规律和关键技术之外，本书的特色就是应用案例，即真实商务环境中使用的案例。

本书的作者 William Stallings，在计算机网络化技术发展中做出了独特的贡献。在这本力作中，更体现了作者的心血，这本书中列出的主题，都是最新和最重要的主题。

要掌握一门课程，必须选择一两本好书。而这本书，能很好地满足商务领域和信息管理学科的学生，我们在翻译的过程中力求忠实于原著。由于这本书涉及商务和计算机网络等多个领域的相关内容，因此许多专业术语都采用本领域的标准译法。同时，在专业术语第一次出现的地方给出了英文注释，以方便读者理解和参照。在进行翻译的过程中，我认为这是一本非常值得精读的好书。

参加本书翻译的还有刘朝晖、盖俊飞、张桂香、孙翠景等同志，没有他们的大力支持，本书的翻译和审稿也不会如此顺利，在此也感谢我的导师王嘉祯教授给予的支持。

由于本书涉及到网络和商务等方面的知识，内容全面、范围广泛并且都是最新的主题，加之译者水平有限，书中的错误和不妥之外在所难免。请读者批评指正。

译者

前 言

背景

对数据通信(data communication)基础规律的4个趋势的很好理解,对于商务和信息管理专业的学生来说是非常重要的:

- **数据处理设备使用的日益增长。**随着计算机硬件价格的降低,数据处理设备已经越来越重要,并且成为办公室、工厂和工程环境中不可缺少的部分。
- **分布式系统使用的日益增长。**硬件价格的降低已经导致了小型系统(包括服务器、工作站和个人计算机)使用的增长。这些系统分布在整个商务环境中,并且它们必须互相连接以进行信息交换、文件共享和资源共享(例如打印机的共享)。
- **网络化选项日益增长的多样性。**大量局域网标准的出现,以及局域网技术的演化已经导致了大量重叠的局域通信产品的出现。与此类似,下一代电信设备和网络规划以及新传输和网络技术的演化已经导致了对长途通信更广阔的重叠选择。
- **因特网和万维网的出现。**在非常短的时间里,因特网,特别是万维网(World Wide Web, WWW)已经吸引了数百万的商务和个人用户。没有任何商务能忽略这些巨大设备的潜能。

由于这些因素,在商务和信息管理的教学安排中,商务数据通信课程已经变得很普遍,这本书旨在满足对这些课程的需求。但是,只集中在数据通信还是远远不够的。

在过去的20年中,随着数据处理能力已经引进办公室,数据通信产品和服务已经逐渐呈现出日益增加的重要性。现在,技术的进步和标准的广泛接受正在改变着信息用于支持商业功能的方式。另外,传统的通信是对音频和数据(意思是文本和数字数据)的需求。现在的通信处理需要处理图像和视频信息。这4种信息(语音、数据、图像和视频)对任何商务在当今竞争的国际环境中生存都是十分重要的。商务环境所需要的不仅仅是如何处理数据通信,而是如何处理信息通信(information communication)。

信息通信和计算机网络化已经成为当今大型和小型商业的重要机能。此外,它已经成为组织的主要费用并且费用还在增长。为了评估的需要,为了产品介绍的规划,为了服务和系统,为了管理系统和技术人员操作它们,管理员和职员都需要完全理解信息通信。必须理解的内容如下。

- **技术(Technology):** 信息通信设备、网络化系统和通信软件的基本技术。
- **体系结构(Architecture):** 硬件、软件和服务组织在一起用于提供计算机和终端之间互联的方式。
- **应用(Application):** 如何进行信息通信,网络化系统能满足当今商务的需求。

方法

这本书的目标是介绍信息通信的概念，在某种程度上它和具体的商务环境相关，也涉及到商务管理和职员。在这本书的最后是基于需求、综合和应用所采取的方法。

- **需求(Requirement):** 使商务能够使用信息所提供的服务需求是数据和信息通信技术的驱动力。本教材概括了这些具体的技术，意在强调需求。在需求和技术之间形成网络是本书重要的本质动机。
- **组成部分(Ingredient):** 信息通信技术包括硬件、软件和用于支持分布式系统的通信服务。对这一技术的理解对管理者在众多的选择中做出明智选择是很重要的。
- **应用(Application):** 管理和职员不仅仅必须理解技术，还必须理解能满足商务需求的技术应用。

这3个概念构成了表现形式。对于学生，它们提供了在这本书中任何地方所讨论的上下文的理解方式，并且促进他们对资料的理解。学生将由此获得实际的对商务信息通信的理解。

在整本书中重要的主题是标准的重要角色。个人计算机和其他计算机系统的扩散是不可避免的，这意味着管理者将面临着使不同厂商设备一体化的需求。管理这个需求惟一有效的方法是通过标准。并且，实际上，数量日益增长的提供产品和服务的厂商正在遵守国际的标准。这本书强调了一些重要的标准组，它们能规范市场并且使决策者确定可用的选择。

适用范围

这本书的重点是面对现在有或者希望有信息通信管理能力的学生和专业人员。作为全职工作，一些读者可能已经或者正在计划负责管理公司的电信功能。但实际上，为了有效地完成他们的任务，所有管理者和许多职员本人都将需要对商务信息通信有基本的理解。

对于学生，对于商务和信息管理专业的学生，这本书主要是作为对信息通信的介绍性课程。它不需要数据通信的任何背景，但是需要数据处理的基本知识。

这本书也可以用于自学，并且可以作为已经使用商务信息通信技术人员的指南和参考书。

本书的计划

这本书概括了广泛并且快速改变的信息通信领域。它以这样一种方式组织，注意了新的资料适合已经存在的资料环境。通过强调需求、应用以及技术，给学生提供了动机和对于整体的具体主题重要性的评估方法。整本书分为6个部分。

(1) **需求(Requirement):** 定义了商务环境中对信息通信的需求。讨论了在商务环境中使用的各种各样的信息形式，以及互联和网络化设备的需求。本质的分析和分布式数据处理的测试是第1部分的重点内容。

(2) **因特网和分布式应用(The Internet and Distributed Applications)**: 给出了因特网的概述和建立因特网的基本协议, 并且也强调了重要的服务质量问题。这部分也涉及具体的商务应用所需要的信息通信设备和网络。这部分介绍了关键的应用, 例如电子邮件和万维网(WWW), 也包括了客户机/服务器计算和内联网的讨论。

(3) **局域网(Local Area Network)**: 研究了已经用于近距离的网络化技术和体系结构。传输介质、拓扑和介质访问控制协议这些 LAN 设计的关键组成部分已经被开发出来, 并分析了具体的标准 LAN 系统。

(4) **广域网(Wide Area Network)**: 分析了已经开发的用于支持音频、数据和通过远程网络的多媒体通信的内部机制和用户网络界面。分析了传统的分组交换技术和电路交换技术, 同时也更多地分析了 ATM 和无线 WAN。

(5) **数据通信(Data Communication)**: 涉及信息通信的基本技术。重点是数据通信技术, 因为这项技术正在迅速取替代用于与信息通信相关的所有产品和服务的模拟技术。重要的主题包括传输介质、数据链路控制协议和多路复用。

(6) **管理问题(Management Issue)**: 涉及两个重要领域, 即网络安全和网络管理。

另外, 这本书包括大量的术语表, 最常用的首字母简略词列表和参考书目。每一章都包括复习题、问答题和进一步阅读的建议。最后, 一些实际的案例分析零散出现在整本书中。

致教师

本书的主要目标是尽可能成为数据通信这一令人兴奋且发展快速的学科的教材。这体现在这本书的结构和书中的支持资料中。

这本书包含一系列的特性, 对教师提供了有力的教学支持。每一章开始都有章节目标的列表。它有效地提供了章节概括, 并提醒学生当阅读这一章时应注意哪些重要概念。在每一章中关键术语都以加粗字体表示, 首字母简略词是很重要的, 并在章的最后给出了列表。这些都是非常重要的, 因为信息通信领域有很多简略词。书后的术语表提供了关键术语的总结。在每一章最后的总结强调的是重点概念, 并且将它们放在整本书的上下文中。另外, 还有问题和家庭作业来对已经学习的知识进行补充和扩展。这本书还大量地使用了图和表来提高对正文的理解。

整本书介绍了一定数量的案例分析。这些并不是捏造的或当作消遣的案例, 而是文献上的实际案例介绍。所选择的每个案例都是为了对已经介绍过的案例研究概念的增强或扩展。

这本书也有一些补充资料, 这些对教师都是很有帮助的。答案手册提供了每章后面的所有复习题和问答题的答案。附加问题的测试也是可用的。PDF 图片和 PowerPoint 幻灯片可在线使用, 并且有 CD-ROM 形式的教师手册。

自上而下的方法

这本书以自上而下的方式展示了介绍资料。这有利于立即集中在最明显的资料和应用上, 然后逐渐地分析, 下一层如何支持上一层。这种方法对教师和学生都是很有意义的。

对学生来说，应用层是最明显的层，并且通常也是最有趣的。对应用层的理解有助于了解传输层的实现机制。应用层和传输层的这种介绍方法能够使学生理解许多互联网层的设计问题，包括服务质量和路由问题。最后分析了计算机网络和数据链路机制。

一些读者和教师都很适应自上而下的方法。对于这种方法，每一部分都建立在前一部分内容的基础之上。因此，具体层的功能来自于下层的支持就已经很清楚了。另外，这本书以组件的方式进行组织。读完第一部分之后，其余部分可以按任意顺序阅读。

针对学生和教师的因特网服务

这本书的网页提供了对学生和教师的支持。该网页包括到相关站点的链接，这本书中教师使用的幻灯片图片，有些图片是 PDF 格式，还有 PowerPoint 幻灯片和这本书的邮件列表。网址是：WillianStallings.com/BDC/BDC5e.html。并且已经建立了因特网邮件列表，以便使用这本书的教师与其他教师或者与作者交换信息、建议和问题。这本书的勘误表的网址是：WillianStallings.com。

致读者

这本书是关于商务通信这个主题的，针对正感兴趣直接进入通信和网络技术的描述以及分析和对比各种各样方案的这类读者。当然，处理商务信息通信是这本书的重要要素。但是，我们相信这种方法是不适当的。商务读者想(并且理所当然想如此)分析商务需求上下文中的技术资料，以及支持所需要商务功能的通信和网络技术的方式。因此这本书首先确定了商务信息通信的要求。首先分析了信息的类型和它们的用途。这是准备阶段，用于对能满足这些要求的应用以及在支持这些应用中因特网角色的讨论。然后，我们能够分析通信网络，既分析了局域网也分析了广域网，通信网络形成了分布式应用和网络的基础设施。为了继续这种自上而下的方式，然后这本书分析了基本的通信技术。最后，讨论了安全和网络管理问题。希望这个策略使资料更容易理解，并且为读者提供了面向商务的更本质的结构。

第5版的新内容

在4年内，这本书已经发行了第4版，我们已经知道这个领域不断地革新和改进。在这个新版本中，我们设法捕获这些变化来保持对整个领域更宽、更全面的覆盖。在开始修订时，通过教这门课的教授和工作在这个领域的专业人员对这本书的第4版进行了扩充修订。结果就是在许多章节中，叙述更加易懂并且更加紧凑，插图也得到了改进。此外，增加了许多新的做现场试验的问题。

除了改进教学方法和提高用户友好性之外，整本书有较大的实质性变化。最显著的部分如下。

- **自上而下的组织：**为了适应专业人员以及提供更多对因特网和应用的强调，本书的组织方式已经发生根本的改变。

- **因特网**：在组织中已经增加了相当多的新资料以及因特网的操作。
- **局域网和广域网**：第4版在一个部分中用了5章来介绍网络技术。第5版将这些资料分为两部分，提供了更详细的资料，并且加强了对无线网络的介绍。

另外，实际上整本书的每个题目都已经更新以反映从第4版出版之后已经产生的标准和技术的发展。

致谢

这本书的新版的评审受益于许多人，他们花费了大量时间并给出了专家意见。下列人员评审了全部手稿或者大部分手稿：Ron Fulle (罗切斯特理工学院, Rochester Institute of Technology)、Rangadhar Dash (德州大学阿灵顿分校, University of Texas-Arlington), Hugo Moortgat (圣弗朗西斯科州立大学, San Francisco State), Pramod Pandya (加州州立大学富勒顿校区, Cal.State-Fullerton), Bongsik Shin (圣地亚哥州立大学, San Diego State University), 以及 Zhangxi Lin (田纳西州立大学, Tennessee Tech)。

Bruce Hartpence (罗切斯特工学院信息技术系, Department of Information Technology, Rochester Institute of Technology)修改了每章后面的应用提示，并且出了大量复习题和课外作业的问题。Ric Heishman (北弗吉尼亚社区学院计算机科学和信息技术副院长, Assistant Dean-Computer Science & Information Technology, Northern Virginia Community College)也出了一些课外作业的问题。Fernando Ariel Gont 也出了课外作业的问题，他还详细检查了第5版中的所有章节。

Steven Kilby 编写了安泰人寿保险(ING)的案例分析和第4章的部分内容。印度管理学院的 Varadharajan Sridhar 教授编写了史坦登岛(Staten Island)大学医院的案例分析。

布鲁克林理工学院(Brooklyn Polytechnic Institute)的 Richard Van Slyke 对这本书的第2版和第3版做出了实际的贡献，并且是合著者。本书保留他的大部分贡献并且进行了修订。

最后，我想感谢负责这本书出版的许多人员，他们所做的工作都很优秀。这包括 Prentice Hall 出版社的人员，特别是本书的编辑 Alan Apt 和 Toni Holm，还有他们的助手 Partrick Lindner, 业务经理 Rose Kernan 和 Sarah Parker。此外，出版商 Jake Warde 负责检查，Patricia M. Daly 负责原稿的编辑。

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 信息与通信	1
1.2 现代企业的数据通信与网络化	2
1.2.1 趋势	2
1.2.2 商务驱动	4
1.2.3 集成	4
1.3 商务信息要求的本质	5
1.4 分布式数据处理	6
1.5 因特网和分布式应用	7
1.5.1 因特网	7
1.5.2 TCP/IP	8
1.5.3 分布式应用	8
1.5.4 客户机/服务器体系结构与内联网	8
1.6 网络	8
1.6.1 广域网	9
1.6.2 局域网	10
1.6.3 无线网络	11
1.6.4 城域网	11
1.6.5 一个网络配置的例子	11
1.7 信息传输	12
1.7.1 传输和传输介质	13
1.7.2 通信技术	13
1.7.3 传输效率	14
1.8 管理问题	14
1.8.1 网络安全	14
1.8.2 网络管理	14
1.9 标准	15
1.10 因特网资源	15
1.10.1 本书的 Web 站点	15
1.10.2 其他 Web 站点	16
1.10.3 用户网络新闻组(USENET Newsgroup)	16
1.11 有用的出版物	16
1.11.1 面向商务的出版物	16
1.11.2 商业/技术出版物	17

1.12 复习题	18
附录 1A 数字单位的前缀	18

第 1 部分 要求

第 2 章 商务信息	22
2.1 音频	23
网络化要求	23
2.2 数据	24
网络化要求	25
2.3 图像	25
2.3.1 图像表示法	25
2.3.2 图像和文档格式	27
2.3.3 网络化要求	27
2.4 视频	28
网络化要求	29
2.5 性能测试	29
2.5.1 响应时间	29
2.5.2 吞吐量	32
2.6 本章小结	34
2.7 推荐读物和 Web 站点	34
2.8 关键术语、复习题和思考题	35
2.8.1 关键术语	35
2.8.2 复习题	35
2.8.3 思考题	35
第 3 章 分布式数据处理	39
3.1 集中与分布式处理	40
3.1.1 集中和分布式组织	40
3.1.2 导致分布式数据处理的技术趋势	43
3.1.3 管理和组织因素	43
3.1.4 客户机/服务器体系结构	46
3.1.5 内联网	47
3.1.6 外联网	47
3.2 分布式数据处理的形式	47
3.2.1 分布式应用	48
3.2.2 DDP 的其他形式	49
3.3 分布式数据	49
3.3.1 集中数据库	50
3.3.2 复制数据库	50

3.3.3 分区数据库	51
3.4 DDP 网络化要求	53
3.5 本章小结	55
3.6 推荐读物	55
3.7 关键术语、复习题和思考题	57
3.7.1 关键术语	57
3.7.2 复习题	57
3.7.3 思考题	57
 案例分析 I: 万事达国际信用卡	 60
第 2 部分 因特网和分布式应用	
 第 4 章 因特网	 64
4.1 因特网历史	64
4.1.1 起源	64
4.1.2 美国国家科学基金会扮演的角色	68
4.1.3 因特网互联点	69
4.1.4 万维网	69
4.2 因特网体系结构	70
4.2.1 因特网的现状	70
4.2.2 因特网的商业用途	73
4.3 因特网域	74
4.3.1 因特网名字与寻址	74
4.3.2 域名系统	75
4.4 本章小结	78
4.5 推荐读物和 Web 站点	79
4.6 关键术语、复习题和思考题	79
4.6.1 关键术语	79
4.6.2 复习题	81
4.6.3 思考题	81
 第 5 章 TCP/IP 和 OSI	 83
5.1 简单协议的体系结构	84
5.1.1 对协议体系结构的需求	84
5.1.2 三层模型	86
5.1.3 标准协议体系结构	89
5.2 TCP/IP 协议体系结构	89
5.2.1 TCP/IP 层	90
5.2.2 TCP 和 UDP	90

5.2.3	IP 和 IPv6	91
5.2.4	TCP/IP 操作	93
5.2.5	TCP/IP 应用	95
5.2.6	协议接口	95
5.3	网络互联	96
5.3.1	路由器	97
5.3.2	网络互联示例	98
5.4	TCP 和 IP 详细资料	101
5.4.1	TCP	101
5.4.2	IPv4	102
5.5	OSI 协议体系结构	103
5.6	本章小结	107
5.7	推荐读物和 Web 站点	108
5.8	关键术语、复习题和思考题	108
5.8.1	关键术语	108
5.8.2	复习题	109
5.8.3	思考题	109
	附录 5A 简单文件传输协议	111
案例分析 II: 佛罗里达部门的管理服务		115
第 6 章 基于因特网的应用		119
6.1	电子邮件和 SMTP	119
6.1.1	公用电子邮件与私有电子邮件	121
6.1.2	单计算机电子邮件与多计算机电子邮件	121
6.1.3	简单邮件传输协议	123
6.1.4	多用途因特网邮件扩充协议	127
6.2	WEB 访问和 HTTP	132
	HTTP 概述	132
6.3	因特网电话和 SIP	136
6.3.1	SIP 要素和协议	137
6.3.2	SIP 统一资源定位	139
6.3.3	操作示例	139
6.3.4	SIP 报文	141
6.3.5	会话描述协议	144
6.4	本章小结	146
6.5	推荐读物和 Web 站点	146
6.6	关键术语、复习题和思考题	147
6.6.1	关键术语	147

6.6.2	复习题	148
6.6.3	思考题	148
第 7 章	客户机/服务器和内联网计算	150
7.1	客户机/服务器计算的增长	150
7.1.1	什么是客户机/服务器	151
7.1.2	客户机/服务器计算的发展	153
7.2	客户机/服务器的应用	154
7.2.1	数据库应用	154
7.2.2	客户/服务器应用的类型	156
7.2.3	三层客户机/服务器体系结构	158
7.3	中间件	158
7.3.1	中间件体系结构	159
7.3.2	消息传送	160
7.3.3	远程过程调用	163
7.3.4	面向对象机制	164
7.4	内联网	164
7.4.1	内联网的 Web	165
7.4.2	其他内联网技术	168
7.5	外联网	168
7.6	本章小结	171
7.7	推荐读物和 Web 站点	172
7.8	关键术语、复习题和思考题	173
7.8.1	关键术语	173
7.8.2	复习题	173
7.8.3	思考题	174
案例分析 III: 安泰人寿		176
第 8 章	因特网操作	178
8.1	因特网寻址	178
8.1.1	网络类型	178
8.1.2	子网和子网掩码	179
8.2	因特网路由选择协议	181
8.2.1	自治系统	181
8.2.2	边界网关协议	182
8.2.3	开放最短路径优先协议	183
8.3	对速度和服务质量的需求	187
8.3.1	高速局域网的出现	187

8.3.2	公司对广域网络的需求	188
8.3.3	数字电子学	188
8.3.4	因特网的服务质量	189
8.4	分类服务	191
8.4.1	服务	192
8.4.2	DS 字段	192
8.4.3	DS 配置和操作	194
8.5	本章小结	198
8.6	推荐读物	198
8.7	关键术语、复习题和思考题	199
8.7.1	关键术语	199
8.7.2	复习题	199
8.7.3	回答题	200

第3部分 局域网

第9章	局域网体系结构和协议	204
9.1	背景	204
9.1.1	个人计算机局域网	204
9.1.2	后端网络和存储区域网络	205
9.1.3	高速办公室网络	206
9.1.4	骨干局域网	207
9.1.5	工厂局域网	207
9.2	局域网配置	208
9.2.1	分层局域网	208
9.2.2	演化方案	208
9.3	有线传输介质	209
9.3.1	双绞线	210
9.3.2	同轴电缆	213
9.3.3	光纤	214
9.3.4	结构化布线	215
9.4	局域网协议体系结构	217
9.4.1	IEEE 802 参考模型	217
9.4.2	逻辑链路控制	218
9.4.3	介质访问控制	220
9.5	本章小结	222
9.6	推荐读物和 Web 站点	222
9.7	关键术语、复习题和思考题	223
9.7.1	关键术语	223
9.7.2	复习题	223

9.7.3 思考题	224
附录 9A 分页和信号强度	225
第 10 章 以太网和光纤通道	227
10.1 高速局域网的出现	228
10.2 传统的以太网	229
10.2.1 总线拓扑局域网	229
10.2.2 介质访问控制	230
10.2.3 MAC 帧	232
10.2.4 IEEE 802.3 在 10Mbps 的介质选项	232
10.3 网桥、集线器和交换机	233
10.3.1 网桥	233
10.3.2 集线器	234
10.3.3 两层交换机	235
10.3.4 三层交换机	237
10.4 高速以太网	239
10.4.1 快速以太网	239
10.4.2 千兆以太网	240
10.4.3 10Gbps 以太网	241
10.5 光纤通道	243
10.5.1 光纤通道要素	244
10.5.2 光纤通道协议体系结构	244
10.5.3 光纤通道物理介质和拓扑	245
10.5.4 光纤通道的前景	246
10.6 本章小结	248
10.7 推荐读物和 Web 站点	248
10.8 关键术语、复习题和思考题	249
10.8.1 关键术语	249
10.8.2 复习题	250
10.8.3 思考题	250
案例分析 IV: 卡尔森公司	252
第 11 章 无线局域网	255
11.1 概述	255
11.1.1 无线局域网应用	255
11.1.2 无线局域网的需求	259
11.1.3 无线局域网技术	259
11.2 IEEE 802.11 无线局域网标准	260

11.2.1	IEEE 802.11 体系结构	260
11.2.2	IEEE 802.11 服务	261
11.2.3	IEEE 802.11 介质访问控制	262
11.2.4	IEEE 802.11 物理层	263
11.3	蓝牙	265
11.3.1	蓝牙应用	265
11.3.2	蓝牙标准文档	265
11.3.3	协议体系结构	266
11.3.4	使用模型	267
11.3.5	微微网和扩散式网络	267
11.4	本章小结	270
11.5	推荐读物和 Web 站点	270
11.6	关键术语、复习题和思考题	272
11.6.1	关键术语	272
11.6.2	复习题	272
11.6.3	思考题	272
案例分析 V: 圣卢克主教医院		274

第 4 部分 广域网

第 12 章	电路交换和分组交换	278
12.1	交换技术	278
12.2	电路交换网络	279
12.2.1	基本工作原理	279
12.2.2	控制信令	282
12.2.3	软交换体系结构	285
12.3	分组交换网络	286
12.3.1	基本工作原理	287
12.3.2	交换技术	289
12.4	传统广域网的可选方案	291
12.4.1	广域网语音应用	292
12.4.2	广域网数据应用	292
12.5	本章小结	296
12.6	推荐读物和 Web 站点	296
12.7	关键术语、复习题和思考题	297
12.7.1	关键术语	297
12.7.2	复习题	297
12.7.3	思考题	298