

国外计算机科学经典教材

THOMSON

Guide to
Networking Essentials
Fourth Edition

计算机网络教程
(第4版)

Greg Tomsho

(美) Ed Tittel

编著

David Johnson

冉晓旻 郭炎

等译

战晓苏

审校



清华大学出版社

国外计算机科学经典教材

计算机网络教程

(第4版)

	Greg Tomsho	
(美)	Ed Tittel	编著
	David Johnson	
	冉晓旻 郭炎	等译
	战晓苏	审校

清华大学出版社

北 京

Greg Tomsho Ed Tittel David Johnson
Guide to Networking Essentials, Fourth Edition
EISBN: 0-619-21532-1

Copyright © 2004 by Course Technology, a division of Thomson Learning.

Original language published by Thomson Learning (a division of Thomson Learning Asia Pte Ltd). All Rights reserved.

本书原版由汤姆森学习出版集团出版。版权所有，盗印必究。

Tsinghua University Press is authorized by Thomson Learning to publish and distribute exclusively this Simplified Chinese edition. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

本中文简体字翻译版由汤姆森学习出版集团授权清华大学出版社独家出版发行。此版本仅限在中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾地区)销售。未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可，不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

981-265-743-6

北京市版权局著作权合同登记号 图字：01-2004-4744

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

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。

本书防伪标签采用特殊防伪技术，用户可通过在图案表面涂抹清水，图案消失，水干后图案复现；或将表面膜揭下，放在白纸上用彩笔涂抹，图案在白纸上再现的方法识别真伪。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络教程(第4版)/(美)托木休(Tomsho, G.), (美)蒂托(Tittel, E.), (美)约翰逊(Johnson, D.)著; 冉晓旻, 郭炎等译; 战晓苏 审校. —北京: 清华大学出版社, 2005.12

书名原文: Guide to Networking Essentials, Fourth Edition

(国外计算机科学经典教材)

ISBN 7-302-11888-4

I. 计… II. ①托…②蒂…③约…④冉…⑤郭…⑥战… III. 计算机网络教程 IV.TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 111545 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: 曹 康

文稿编辑: 王 黎

封面设计: 孔祥丰

版式设计: 孔祥丰

印 装 者: 北京国马印刷厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印张: 28 字数: 717 千字

版 次: 2005 年 12 月第 1 版 2005 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-11888-4/TP·7718

印 数: 1~4000

定 价: 49.90 元

前 言

本书面向的读者是想更多地了解网络技术，但是却在这方面没有基础或者基础薄弱的个人和信息系统专业人士。在本书的第1版中，资料最初都是为帮助个人准备微软认证考试#70-058“网络基础(Networking Essentials)”而设计的。这个微软考试现在已经不复存在了，但是本书涵盖的大量计算机网络技术仍然为学生继续参加许多认证考试(包括 Network+、CCNA、MCSA、Linux+和 CNA)提供了坚实的基础。

第4版增加了 Windows XP 和 Windows Server 2003、无线网络、个人域网、手持计算、防火墙以及病毒防护等内容。为了与网络方面的最新趋势保持一致，第4版提供了网络交换机、VPN、10-GB 以太网以及 802.11 无线局域网标准方面的最新资料。此外，还介绍了最新的总线接口和操作系统特性，包括 NetWare 6.5 和 Red Hat Linux 9.0。这些只是本书中添加和更新的少数内容，阅读时读者还会发现更多更新的内容。

第4版还提供了各章仿真的补充资料，可从本书的合作站点 www.tupwk.com.cn 上下载，这些资料为学生提供了一个帮助他们掌握困难的网络概念的创新工具。仿真资料涵盖了从基带与宽带通信到网络地址转换(NAT)和 Internet 邮件操作的内容。

1. 读者对象

本书主要面向正在开始学习计算机网络，并且希望牢固掌握广泛的网络技术的读者。本书非常适合希望在各个计算机网络领域获得证书的信息技术专业人士，以及希望牢固掌握网络技术的管理人员。为了了解本书的内容，您应该学习过基本的计算机概念，并且使用过 Windows 和(或)Linux 操作系统。本书非常适用于课堂教学或者培训，同时也是个人自学的良师益友。

2. 针对 Web 上的改变

我们在本书中介绍的有关 Web 资源的所有内容迟早都会过时，或者被更新的信息所替代。有些情况下，您在这里找到的 URL 可能会把您带到它们的新地址；在另一些情况下，URL 不会把您引导到任何地方，而只是显示一条讨厌的 404 错误消息：“文件无法找到！”

当出现这条错误消息时，请不要放弃！如果您愿意花费一点时间和精力，那么总会有办法在 Web 上找到您想要的东西。多数大的或者复杂的 Web 站点(Microsoft 就是一个既大又复杂的站点)都提供了搜索引擎。只要可以登录那个网站，就可以使用搜索引擎找到您想要的信息。

搜索请求越详细或者越集中，那么搜索结果就越有可能包含有用的信息。例如，搜索字符串“网络接口卡”，会找到许多有关这个主题的资料，但是如果您正在专门查找一组用于 3COM 3C589 网络接口卡的驱动程序，那么使用字符串“3C589”和“驱动程序”进行查找将可以更快地得到想要的结果。

最后，不要害怕使用常用的搜索工具(例如 www.google.com、www.hotbot.com 或者 www.excite.com)查找相关的信息。尽管特定的标准组织可能会提供有关他们在线标准的更精确和更特定的信息，但是许多第三方信息、练习和帮助资源不会像标准组织通常做的那样。基本原则是：如果您无法按照本书所提供的地址找到想要的资料，那么就到处找找看吧，也许

它就在周围的某个地方！

3. 各章内容

以下内容概述了每一章讲述的主题：

第 1 章“网络和联网概念简介”介绍了许多在后续章节中将要详细讨论的计算机和网络术语及技术。

第 2 章“网络设计基础”描述了网络设计概念、网络设备操作和联网拓扑结构等知识。

第 3 章“联网介质”给出了有关连接网络设备所需的电缆和连接器的信息，还讨论了无线联网技术。

第 4 章“网络接口卡”，介绍了将计算机连接到局域网的设备，还描述了总线接口专用卡和无线接口卡的相关知识。

第 5 章“网络模型和标准”讨论了用于构建网络的标准和规范，其中包括那些与 OSI 模型和 IEEE 802 相关的标准和规范。

在第 6 章“网络通信和协议”中，可以了解到网络语言的相关知识，其中包括 TCP/IP 和 IPX/SPX。本章还专门强调了 IP 寻址和 IPv6。

第 7 章“网络体系结构”讨论了网络体系结构的运营难度。这些体系结构包括以太网、令牌环和 FDDI 以及宽带技术(例如线缆调制解调器)。还介绍了 10GB 以太网以及以太网操作的未来。

在第 8 章“简单的网络操作”中，可以了解到网络操作系统的特性，以及如何安装网络操作系统的知识。您还将了解如何在 Windows 和 Linux 环境中配置网络服务。

第 9 章“复杂网络”讨论了将多个操作系统并入一个复杂联网环境中的方法，重点讨论了集成 Windows、Linux 和 NetWare 操作系统的内容。本章还讨论了将 PDA 集成到公司网络中的详细知识。

在第 10 章“网络管理和支持”中，您将了解到如何创建用户、管理登录策略、监控网络性能，以及开发安全和备份策略等内容。

第 11 章“分布式网络”介绍了远端接入方法，包括虚拟专用网。此外，您还将了解到如何使用集线器、交换机、路由器和网关扩展网络的方法。

在第 12 章“广域网和大规模网络”中，您将了解广域网技术的工作原理，以及如何实现这些技术以创建扩展到整个城镇或者国家的网络。ISDN、帧中继、ATM 和 SONET 等技术都将在本章中讨论。

第 13 章“解决网络问题”讨论了我们可以采取什么措施来防止网络故障、数据丢失和安全破坏。本章提供了许多支持和解决大量网络环境故障的资源。

在第 14 章“了解和使用 Internet 资源”中，您将了解 Internet 协议和应用，以及如何在当前的以 Internet 为中心的环境中使用这些技术。

附录 A“常见的联网标准和较老的技术”介绍了联网标准的制定过程。本附录还介绍了美国及世界上最重要和最有影响力的标准制定组织。此外，还介绍了本书较早版本中介绍的较老的或者过时的技术，以作参考。

附录 B“规划和实现网络”概述了在着手网络设计和安装之前需要的网络规划。这个规划包括用户培训需求和售后技术支持等问题。

附录 C“网络故障解决指南”提供了有关如何辨认、隔离和诊断网络故障(例如它是与介质、

硬件有关, 还是与软件有关)的简短中肯的建议。

附录 D “联机 and 脱机网络资源” 提供了印刷和在线资源, 它们可以帮助更好地理解网络。

4. 本书结构特色

本书有许多特色可以帮助您更好地理解联网概念。

- **本章学习目标:** 本书每一章的开头都列出了所要掌握的详细概念。这提供了对该章内容的快速查询。
- **图表:** 大量的联网器件图有助于您直观地了解常见的联网设置、理论和体系结构。此外, 许多表格提供了实际和理论上的资料供人们进行细节的比较。在一些情况下, 从 Microsoft 操作系统选择了一些示例, 用以说明概念或者系统功能。在其他情况下, 从 Microsoft Server、Linux 或者 NetWare 操作系统选择了一些示例。在客户端功能重要的地方, 可以选择桌面操作系统作为示例; 同样, 在服务器端功能重要的地方, 选择服务器操作系统作为示例。由于大部分校园实验室都使用 Microsoft 操作系统, 所以本书大多使用它们的产品作为示例和实验项目。
- **模拟资料:** 在本书的大部分章节中, 都提及到可以从站点 www.tupwk.com.cn 下载的模拟资料。这些模拟资料提供了形象的学习经验, 说明了诸如宽带通信、以太网交换机、令牌环操作、网络地址转换、Internet 邮件操作等概念。
- **本章小结:** 每一章的后面都有这一章的小结。这些小结有助于扼要重述和再次阅读每一章介绍的内容。
- **关键术语:** 本章小结之后是新的联网术语列表, 它们的定义有助于对本章关键概念的正确理解, 且提供了有用的参考。
- **复习题:** 每一章结尾都附有一组复习题, 以加强对每一章所介绍内容的理解。
- **实验项目:** 尽管理解联网技术的理论非常重要, 但是却无法提高实践经验。因此每一章除了那些纯理论的内容之外, 还提供了一系列项目, 以增加学生的实践经验。
- **案例项目:** 每一章的最后一节设计特定的联网环境, 让读者评估这个特定环境, 并且决定采取哪些行动来弥补所描述的问题。这将有助于增强读者作出决定和解决问题的能力——这两者都是网络管理的重要内容。

5. 教辅资料

在教学中使用本书时, 可以通过在 Course Technology Web 站点 www.course.com 上单击 “Download Instructor Files & Teaching Tools” 获得这些补充材料。

电子教师手册 包括讲义的设计、准备的实验、为实验建立实验室的建议, 以及各章最后所有复习题的答案。

ExamView 测试库 这个基于 Windows 的有效测试软件帮助教师设计和管理测试。除了可以打印和管理的测试题之外, 这个优秀程序还有一个在线测试部分, 允许学生在计算机上进行测试, 并且自动对他们的考试打分。

PowerPoint 演示 本书还为每一章提供了一组 Microsoft PowerPoint 幻灯片。这些幻灯片可以作为教学辅助进行教室演示, 也可以让学生在网络上浏览各章的内容, 或者将其打印出来分给学生。教师还可以为介绍的其他主题添加自定义的幻灯片。

6. 联系作者

若有任何问题、疑问、建议或者修改意见，请给作者发电子邮件。本书很有用，所以出现第5版一点也不奇怪。您的意见和建议对于形成下一个版本的内容非常宝贵。作者的电子邮件地址是 NetEss@tomsho.com。

7. 访问我们的网站

可以在网站上找到专门为您的课程设计的额外材料。到 www.course.com 站点搜索本书的书名，可以获得更多的详细内容。

8. 致谢

非常感谢 Course Technology 小组给我这次机会对已经非常优秀的第3版进行改进和扩充。这个小组包括(但是并不局限于)Amy Lyon(创作经理)、Pamela Elizian(作品编辑)、Will Pitkin III(执行编辑)、Christine Smith(出色的拷贝编辑)、以及质保人员 Serge Palladino 和 Susan Whalen。还要感谢一直都最优秀的开发编辑 Jill Batistick。特别感谢我漂亮的妻子 Julie 和女儿 Camille 与 Sophia，她们的耐心和支持使得本书得以成功。

还要感谢以下评阅人，他们给了我非常优秀和有用的建议：

Manawendra Roy 曼哈顿区社区学院

Michelle Santana Monroe 学院

Barbara Taylor TEEST 技术学院

9. 使用本书的先决条件

本书的实验项目可以帮助您实践所学到的计算机联网知识。一些联网设备很昂贵，但是本书中的这些项目使用大众化并且中等价格的硬件和软件。以下列出了完成本书中所有的实验项目所需要的最低硬件和软件配置。除了这些需求之外，学生必须在他们的工作站和服务器(对于一些练习)上有管理权限。

实验室需求：

● 硬件

- 具有用双绞线缆连接的工作站的实验室
- 可以运行 Windows 2000 Professional 或者 Windows XP Professional 的工作站
- 一台或者多台运行 Windows 2000 Server 或者 Windows Server 2003 的服务器
- 一台或者多台运行 Linux Red Hat 9.0 的计算机
- 接入到 Internet
- 一小段同轴电缆、光纤和双绞线缆以及不同的连接器
- 联网工具，例如压接工具、剥线钳和电缆测试仪
- 一个或者多个基本的以太网集线器或者交换机(10Base-T 或者 100Base-T)
- 联网的打印机
- 一台或者多台可以用于安装新操作系统的计算机
- 各种具有不同总线接口和介质附属接口的网络接口卡

- 软件
 - 每个工作stations上安装的 Windows XP Professional 或者 Windows 2000 Professional
 - 每个工作stations上安装的 Windows 98
 - 每个工作stations上安装的 Macromedia Flash 播放器
 - Red Hat Linux 9.0
 - 每台服务器计算机上安装的 Windows Server 2003 Standard Edition 或者 Windows 2000 Server
 - Netscape 或者 Internet Explorer 网络浏览器, 6.0 版或者更高的版本

目 录

第 1 章 网络和联网概念简介	1	2.4.2 无源集线器	43
1.1 联网基础	1	2.4.3 混合集线器	43
1.1.1 联网基本原理	1	2.5 交换机	43
1.1.2 局域网和广域网	3	2.6 主要拓扑结构的扩展	44
1.2 联网词典	4	2.6.1 扩展的星形拓扑结构	44
1.2.1 客户机/服务器模型	4	2.6.2 网状拓扑结构	44
1.2.2 网络介质	5	2.6.3 星形总线拓扑结构	45
1.2.3 网络协议	5	2.6.4 星形环拓扑结构	45
1.2.4 网络软件	5	2.7 选择拓扑结构	46
1.2.5 网络服务	6	2.8 构建网络布局	47
1.3 网络类型	7	2.9 本章小结	48
1.3.1 对等网络	7	2.10 关键技术语	48
1.3.2 基于服务器的网络	9	2.11 复习题	49
1.3.3 存储域网(SAN)	10	2.12 实验项目	50
1.3.4 无线个人域网	12	2.13 案例项目	52
1.3.5 混合网络	12	第 3 章 联网介质	54
1.3.6 服务器硬件需求	12	3.1 网络布线：有形的物理介质	54
1.3.7 专用服务器	13	3.2 主要的线缆类型	55
1.4 选择正确的网络类型	16	3.2.1 一般的线缆特性	55
1.5 本章小结	16	3.2.2 基带和宽带传输	57
1.6 关键技术语	17	3.2.3 带宽的重要性	57
1.7 复习题	20	3.2.4 同轴电缆	58
1.8 实验项目	24	3.2.5 双绞电缆	60
1.9 案例项目	35	3.2.6 光缆	64
第 2 章 网络设计基础	36	3.2.7 线缆选择准则	66
2.1 网络设计概述	36	3.3 无线联网：无形的介质	67
2.2 设计网络布局	36	3.3.1 无线世界	67
2.3 标准的拓扑结构	37	3.3.2 无线网络的类型	68
2.3.1 总线拓扑结构	37	3.3.3 无线 LAN 应用	68
2.3.2 星形拓扑结构	39	3.3.4 无线 LAN 传输	69
2.3.3 环形拓扑结构	40	3.3.5 802.11 无线联网	72
2.3.4 无线拓扑结构	41	3.3.6 无线扩展的 LAN 技术	72
2.4 集线器	42	3.3.7 无线 MAN——802.16a 标准	73
2.4.1 有源集线器	42	3.3.8 微波联网技术	73

3.3.9 其他的无线联网技术	75	6.1.1 分组结构	134
3.4 本章小结	76	6.1.2 创建分组	135
3.5 关键术语	76	6.1.3 了解分组	136
3.6 复习题	82	6.2 协议	136
3.7 实验项目	86	6.2.1 协议的作用	136
3.8 案例项目	88	6.2.2 分层体系结构中的协议	137
第 4 章 网络接口卡	91	6.2.3 常见的协议包	139
4.1 网络接口卡基础	91	6.2.4 AppleTalk	153
4.1.1 并到串以及串到并	91	6.2.5 实现和删除协议	153
4.1.2 PC 总线	94	6.3 将数据传输到线缆上: 接入	154
4.1.3 用于联网的其他 PC 接口	96	6.3.1 接入的作用	154
4.1.4 NIC 配置准则	97	6.3.2 主要的接入方法	155
4.1.5 设置网络附件	97	6.3.3 选择接入方法	159
4.2 网络适配器	98	6.4 本章小结	160
4.3 专用 NIC	99	6.5 关键术语	161
4.3.1 无线适配器	99	6.6 复习题	163
4.3.2 远程启动适配器	100	6.7 实验项目	167
4.4 驱动程序	100	6.8 案例项目	173
4.5 本章小结	102	第 7 章 网络体系结构	174
4.6 关键术语	103	7.1 以太网	174
4.7 复习题	106	7.1.1 以太网概述	174
4.8 实验项目	109	7.1.2 10Mbps IEEE 标准	174
4.9 案例项目	111	7.1.3 100Mbps IEEE 标准	177
第 5 章 网络模型和标准	112	7.2 千兆以太网: 1Gbps IEEE 802.3z 标准	179
5.1 OSI 和 802 联网模型	112	7.2.1 10G 比特以太网: 10 Gbps IEEE 802.3ae 标准	182
5.1.1 参考模型的作用	112	7.2.2 下一代以太网	183
5.1.2 OSI 参考模型	113	7.2.3 以太网的帧类型	183
5.2 IEEE 802 联网标准	120	7.2.4 Ethernet 802.3	184
5.2.1 IEEE 802 标准	121	7.2.5 分段	185
5.2.2 IEEE 802 扩展到 OSI 参考模型	122	7.2.6 无线以太网: IEEE 802.11b、a 和 g	186
5.3 本章小结	123	7.3 令牌环	186
5.4 关键术语	123	7.3.1 令牌环的作用	187
5.5 复习题	126	7.3.2 硬件组件	189
5.6 实验项目	130	7.3.3 在令牌环环境中布线	189
5.7 案例项目	132	7.4 AppleTalk 环境	190
第 6 章 网络通信和协议	134	7.5 FDDI	193
6.1 分组在网络通信中的作用	134		

7.6 其他的联网选择	195	第 9 章 复杂网络	238
7.6.1 宽带技术	195	9.1 多供应商环境中的互连性	238
7.6.2 广播技术	196	9.2 实现多供应商解决方案	239
7.6.3 异步传输模式	197	9.2.1 基于客户机的解决方案	239
7.6.4 ATM 和 SONET 信令速率	197	9.2.2 基于服务器的解决方案	239
7.6.5 高性能并行接口	198	9.2.3 供应商选项	240
7.7 本章小结	198	9.3 集中式计算与客户机/服务器 计算	244
7.8 关键术语	199	9.3.1 了解 Terminal Services	245
7.9 复习题	201	9.3.2 瘦客户机计算	246
7.10 实验项目	203	9.3.3 大型机环境	246
7.11 案例项目	206	9.4 客户机/服务器环境	247
第 8 章 简单的网络操作	208	9.4.1 数据库环境中的客户机 /服务器模型	247
8.1 网络操作系统	208	9.4.2 客户机/服务器体系结构	248
8.1.1 网络操作系统概述	208	9.4.3 客户机/服务器环境的优点	249
8.1.2 NOS 需求	209	9.5 基于网络的计算环境	249
8.2 联网的软件组件	209	9.6 本章小结	249
8.2.1 一般的 NOS 组件	209	9.7 关键术语	250
8.2.2 服务器网络软件	213	9.8 复习题	251
8.2.3 客户机和服务器	213	9.9 实验项目	253
8.3 安装网络操作系统	214	9.10 案例项目	259
8.3.1 安装准备	214	第 10 章 网络管理和支持	260
8.3.2 安装 Microsoft Windows Server	217	10.1 管理网络账户	260
8.3.3 安装 Novell NetWare 6.0	219	10.1.1 创建用户账户	261
8.3.4 安装 Red Hat Linux 9.0	219	10.1.2 管理群账户	264
8.4 网络服务	221	10.1.3 信任关系	264
8.4.1 安装、删除和配置网络服务	221	10.1.4 禁用和删除用户账户	265
8.4.2 网络绑定	222	10.1.5 重命名和复制用户账户	265
8.4.3 网络打印	222	10.2 管理网络性能	267
8.4.4 网络目录共享	223	10.2.1 数据读出和写入	267
8.5 网络应用程序	224	10.2.2 排队指令	267
8.5.1 电子邮件或者即时通讯	225	10.2.3 每秒碰撞数	267
8.5.2 日程表或者日历	225	10.2.4 安全错误	268
8.5.3 群件	226	10.2.5 服务器会话	268
8.6 本章小结	226	10.2.6 网络性能	268
8.7 关键术语	227	10.2.7 总的系统管理	271
8.8 复习题	228	10.2.8 维护网络日志	272
8.9 实验项目	232	10.3 管理网络数据安全	272
8.10 案例项目	236		

10.3.1	规划网络安全	273	11.8.5	桥式路由器	313
10.3.2	安全模型	273	11.8.6	网关	313
10.3.3	实现安全	273	11.9	本章小结	315
10.3.4	Windows 2000/2003 Server 中的安全特性	274	11.10	关键技术	315
10.3.5	维护安全	275	11.11	复习题	318
10.3.6	病毒防护	275	11.12	实验项目	320
10.3.7	使用防火墙阻止 Internet 攻击	276	11.13	案例项目	324
10.3.8	无线联网安全	276	第 12 章	广域网和大规模网络	325
10.4	避免数据丢失	277	12.1	广域网传输技术	325
10.4.1	磁带备份	277	12.1.1	模拟连接	326
10.4.2	修复或者恢复 Windows 系统	278	12.1.2	数字连接	327
10.4.3	不间断电源	280	12.2	高级的 WAN 技术	333
10.4.4	容错系统	280	12.2.1	异步传输模式	333
10.5	本章小结	283	12.2.2	光纤分布式数据接口	334
10.6	关键术语	284	12.2.3	同步光网络	334
10.7	复习题	286	12.2.4	交换式多兆比特数据 服务	335
10.8	实验项目	289	12.3	WAN 实现基础	335
10.9	案例项目	293	12.3.1	用户设备	335
第 11 章	分布式网络	295	12.3.2	提供商设备	335
11.1	网络通信中的调制解调器	295	12.3.3	最后一英里	335
11.1.1	调制解调器的速度	296	12.4	WAN 和网络安全性	336
11.1.2	调制解调器的类型	296	12.4.1	防火墙	336
11.2	载波	300	12.4.2	具有接入控制列表的 路由器	337
11.3	远程接入联网	301	12.4.3	入侵检测系统	337
11.3.1	串行线路 Internet 协议	302	12.4.4	网络地址转换辅助安 全性	337
11.3.2	点对点协议	302	12.5	本章小结	338
11.4	虚拟专用网	303	12.6	关键术语	339
11.5	Windows 环境中的 VPN	303	12.7	复习题	340
11.6	其他操作系统环境中的 VPN	304	12.8	实验项目	344
11.7	VPN 操作和优点	304	12.9	案例项目	346
11.8	创建更大的网络	305	第 13 章	解决网络问题	349
11.8.1	中继器	305	13.1	通过网络管理和规划防止 问题	349
11.8.2	网桥	307	13.1.1	备份网络数据	349
11.8.3	交换机	308	13.1.2	建立安全策略	350
11.8.4	路由器	310	13.1.3	建立硬件和软件标准	351

13.2	建立升级准则	351	14.4	建立 Internet 连接	385
13.2.1	维护文档	351	14.4.1	拨号连接	385
13.2.2	抢先式故障解决	353	14.4.2	数字连接类型	385
13.2.3	好的用户关系技巧	353	14.4.3	连接注意事项	386
13.2.4	使用网络监控程序	353	14.5	本章小结	387
13.3	网络故障解决	356	14.6	关键术语	387
13.3.1	故障解决方法	356	14.7	复习题	388
13.3.2	结构化方法	357	14.8	实验项目	390
13.3.3	使用特殊工具	359	14.9	案例项目	394
13.4	网络支持资源	361	附录 A	常见的联网标准和较老的技术	395
13.4.1	Microsoft TechNet	361	A.1	标准建立过程	395
13.4.2	Microsoft 知识库	361	A.2	重要的标准组织	396
13.4.3	Linux 信息资源	362	A.2.1	美国国家标准学会	397
13.4.4	Novell 信息资源	362	A.2.2	国际电报电话咨询委员会	397
13.4.5	联机支持服务和新闻组	362	A.2.3	电子工业协会	398
13.4.6	期刊	363	A.2.4	Internet 体系结构委员会	399
13.5	常见的故障解决方案	363	A.2.5	电气和电子工程师协会	399
13.5.1	布线和相关组件	363	A.2.6	国际标准化组织	400
13.5.2	电源波动	364	A.2.7	对象管理组织	400
13.5.3	升级	364	A.2.8	The Open Group	401
13.5.4	差的网络性能	365	A.2.9	万维网联盟	401
13.6	本章小结	365	A.2.10	Internet 域名和地址分配 机构	402
13.7	关键术语	366	A.3	老的或者过时的技术	402
13.8	复习题	367	A.3.1	细线以太网(又称为细 以太网)	402
13.9	实验项目	370	A.3.2	粗线以太网(又称为粗缆网)	403
13.10	案例项目	377	A.3.3	IPX/SPX 协议包	404
14.0	第 14 章 了解和使用 Internet 资源	378	A.3.4	10Base5 以太网	405
14.1	Internet 上的资源	378	A.3.5	10Base2 以太网	406
14.1.1	聊天和即时通讯	379	A.3.6	100VG-AnyLAN	407
14.1.2	电子邮件	380	附录 B	规划和实现网络	409
14.1.3	文件传输协议服务器	381	B.1	需求评估和证明	409
14.1.4	新闻组	382	B.2	网络规划	410
14.1.5	Telnet	382	B.2.1	与顾问合作	410
14.1.6	万维网	383	B.2.2	确定和雇佣网络工作人员	411
14.1.7	远程会议	383	B.2.3	了解您的公司	411
14.2	搜索 Internet 资源	384	B.2.4	开始规划	411
14.2.1	Internet 资源地址	384	B.2.5	绘制网络体系结构图	412
14.2.2	域名系统	384			
14.3	获得域名	385			

B.2.6	网络问卷	413
B.3	实现规划	413
B.3.1	好的规划产生好的结果	413
B.3.2	避开用户	414
B.3.3	回退的重要性	415
B.3.4	使用应急处理技能	416
B.3.5	将用户过渡到网络上	416
B.4	规划网络扩展	416
B.5	获得售后支持和相关信息	417
B.5.1	列出清单并且检查两次	417
B.5.2	熟悉您所控制的资产	417
B.5.3	开始行动	418
B.5.4	难题升级	418
附录 C	网络故障解决指南	419
C.1	常见问题	419
C.2	布线问题	419
C.3	适配器卡问题	420
C.4	驱动程序问题	420
C.5	网络操作问题	420
C.6	网络打印和传真服务问题	421
C.7	网络应用问题	421
C.8	多供应商环境中的问题	421
C.9	客户机/服务器计算问题	421
C.10	网络账户问题	422
C.11	数据安全性问题	422
C.12	大网络通信问题	422
C.13	网络故障解决工具	423
C.13.1	Ping 和 Trace Route	423
C.13.2	线缆测试仪	423
C.13.3	网络监控器	424
C.13.4	协议分析仪	424
附录 D	联机和脱机网络资源	425
D.1	印刷品	425
D.2	联机/电子材料	426

第 1 章 网络和联网概念简介

本章学习目标:

- 了解基本的网络通信和服务
- 识别必需的网络组件
- 描述联网的优点
- 了解和比较对等网络与基于服务器的网络
- 用所学到的知识为小的商业应用选择一个合适的网络类型
- 为一个小型的但是正在扩展的网络设计一个新构架

网络对于计算机的商业应用，特别是对于网络可以传递的应用程序和数据来说非常重要。如果一台具有标准桌面软件(例如字处理、电子表格和数据库软件)的计算机能够使任何人更有能力，那么在网络上互联多台计算机，并且将个人和数据集合在一起就更能改善通信、提高生产率、并且为协作和信息的简单快速交换创造机会。

作为网络管理员，您必须了解创建网络和使任何一个网络正常运行所需要的知识。同时了解联网通信中涉及的内容，以及适合各种商业情况的网络模型也很重要。这些知识为您将来的网络设计、实现和故障解决打下了坚实的基础。

1.1 联网基础

联网就是连接计算机以共享信息和资源。尽管这个概念很简单，但是需要使用大量的技术才能将一台计算机连接到另一台计算机，并且相互通信。此外，物理连接和相关软件也有许多可能的选择。在后续的章节中，您将了解有关网络的所有基本概念。这有助于您了解为什么联网在工作中如此重要。

1.1.1 联网基本原理

最基本的网络由两台计算机组成，使用某类电线或者电缆将它们相互连接，从而将数据从一台计算机传递到另一台计算机。无论要连接多少台计算机，或者使用了哪种类型的连接，所有的联网都源于这个基本描述。事实上，当计算机通信时，它们最频繁地是成对通信——一台计算机发送信息，另一台计算机接收这条信息。

联网的主要动机来自于个人对快速和有效共享数据的需求。PC 机本身就是一个非常有用的商业工具，但是如果没有任何网络，PC 机就是孤立的，不能与其他计算机共享数据或者连接到网络的外围设备(例如打印机、扫描仪和传真机)上。事实上，这类应用代表了联网的一些主要优点。

联网的主要优点如下所示:

- 数据共享允许用户组定期交换信息,并且在工作流程需要的时候将数据由一个人发送给另一个人。数据共享通常还意味着数据文件的主备份存在于另一台计算机(在网络上的其他地方)上的某个“特殊”地方,并且用户可以访问主备份以完成他们的工作。当多个用户同时访问同一个文件时,他们的软件能够合并多个更新从而使这个主备份保持一致和正确;这是很有必要的。
- 由于数据共享还允许消息、文档以及其他文件在用户之间传播,所以它还极大地改善了人类通信。尽管没有一家公司安装网络只是为了支持电子邮件(E-mail),但是 E-mail 在大部分公司中是最流行的网络应用程序,因为它使个人之间的通信是如此的简单和有效。
- 外围设备共享允许用户组充分利用外围设备,例如打印机、扫描仪、传真机以及其他直接连接到网络或者连接到与网络相连的通用计算机的设备。因此,公司可以购买较少的外围设备,但是每一台外围设备花费更多的钱,这样就可以广泛提供更好的性能和更高的服务级别。对于许多公司来说,这本身就证明了联网的成本和效果。

除了联网之外,另一个古老且众所周知的备选方案通常称为人力网络(sneakernet),将软盘从一台计算机传递到另一台计算机。人力网络不会趋近实际网络的能力和便利性;没有一组独立计算机能够比得上真正联网的计算机的能力和便利性。按定义来说,没有连接到网络的任何一台计算机都称为独立计算机,如图 1-1 所示。

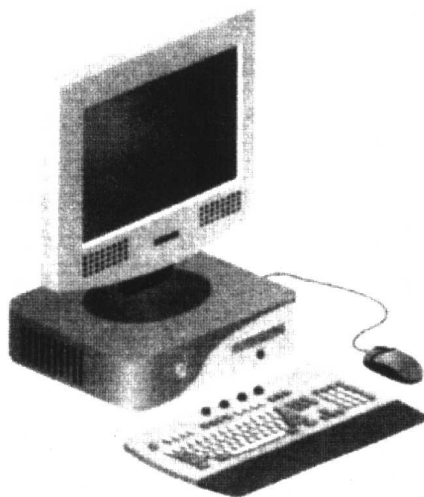


图 1-1 独立计算机

如果将图 1-1 中的计算机连接到其他任意数量的计算机(如图 1-2 所示)上,这台计算机就可以与其他计算机共享它的数据,并且从那些计算机获取数据。此外,所有的计算机都可以访问连接至同一个网络的打印机。事实上,这个设备集合(加上将它们连接到一起的介质)就代表一个网络。在网络上共享资源就称为联网。在联网中,用于将信息从一台计算机传递到另一台计算机的材料称为介质,介质可以是铜线、玻璃纤维或者无线电波。

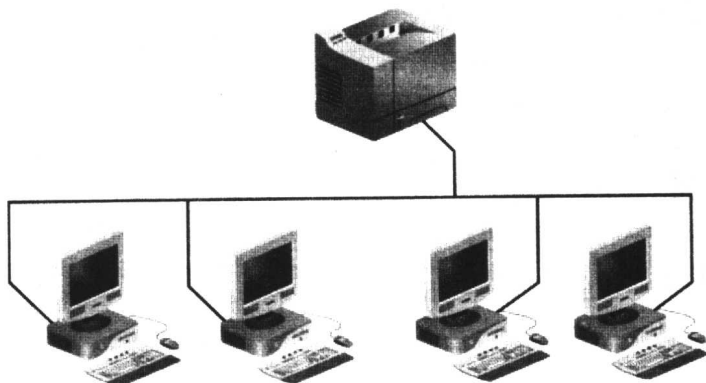


图 1-2 简单的网络

1.1.2 局域网和广域网

最初，网络使用了昂贵的特殊技术，并且许多最早的网络完全是定制的。这些早期网络很少互连 12 台以上的计算机，并且它们很可能不支持一台或者两台以上的额外外围设备。最早的联网技术对于互连的计算机数以及网络的物理范围都有限制。

以太网(仍然是目前正在使用的最流行的联网技术)的早期实现在一个网络上最多可以支持 30 个用户，总的范围只有 607 英尺。以太网在只有有限联网计算机数的小办公环境内很有效，从办公空间的一端到另一端的距离(甚至允许特有的转弯)在这个限制范围之内。

小网络(限制为一个计算机集合、一条或者多条线缆以及其他的外围设备)可以称为局域网(local area network, LAN)。LAN 还构成了构建较大网络(称为互连网络)的基本模块(互连网络是“网络的网络”或者“联网的 LAN 集合”)。

对于较大的公司(在办公楼里占有多层，或者在校园环境中的多个建筑物中运作)来说，没有一个 LAN 可以包含所有的计算机、电缆和其他将整个用户群体聚集在一起必需的设备。当计算机数超过 100 台并且距离超过 1000 英尺时，需要互连网络。

由于早期 LAN 的限制，所以它们无法满足大公司的联网需求，特别是那些在多个地方工作的公司。联网的优点非常多，并且该技术适应地理上更加分散的大型公司。

当网络范围扩展到包含多个地理位置的多个用户组(LAN 或者互连网络上的)时，LAN 可以扩展为广域网(wide area network, WAN)。按照定义，WAN 的跨越范围是按英里计算的，并且连接两个或者多个分离的 LAN。这些 LAN 可以位于同一条道路上，也可以位于地球的两端。

注意：

还有一个名为城域网(metropolitan area network, MAN)的网络类型。本质上，MAN 使用 WAN 技术互连一个特定地理区域(例如一个国家或者一个城市)内部的 LAN。但是，在大部分情况下，市政府或者通信公司运作了一个 MAN；各个公司必须签约承担服务并且建立连接来使用这样一个 MAN。找到包含所有这 3 个网络类型的一个复杂网络是很难的：LAN 完全是本地接入，MAN 用于区域或者城市范围内的接入，而 WAN 用于接入城市中或者全世界其他地方的远端站点。

在复杂环境中，网络上的用户和设备数可以增长到几千或者更多。Internet 是 WAN 互连网络，包括全世界成百上千到上百万台机器和用户。