

# 局域网

Introduction to

Local Area Networks

- [美] Kenneth D. Reed 著
- 3Com 公司 译

网络工程师教育丛书

2

网络工程师教育丛书

# 局域网

Introduction to Local Area Networks

[美] Kenneth D. Reed 著

3Com 公司 译

电子工业出版社

**Publishing House of Electronics Industry**

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书是《网络工程师教育丛书》的第2册,系统讲述局域网的原理、技术及相关内容。全书分为9章。前两章介绍局域网的基本原理和物理传输介质;第三至五章介绍几种当今流行的局域网(以太网、令牌环、FDDI和ATM);第六至八章是局域网软件方面的内容,主要介绍常见的两种软件操作系统——NetWare和Windows NT;最后一章对局域网进行综合分析和评估。

本书是网络工程师培训教材,适于网络技术人员和网络管理人员阅读,也可供大中专院校相关专业的师生和具有一定基础的局域网爱好者阅读和参考。

Copyright© 2000 WestNet, Inc. [www.westnetinc.com](http://www.westnetinc.com) Single User version, duplication and unlicensed use prohibited and unlawful.

Chinese translation edition Copyright © 2001 by Publishing House of Electronics Industry. All rights reserved.

本书中文简体专有翻译出版版权由美国 WestNet, Inc. 授予电子工业出版社。该专有出版版权受法律保护。

### 图书在版编目(CIP)数据

局域网/(美)里德(Reed, K. D.)著;3Com公司译.-北京:电子工业出版社,2001.9  
(网络工程师教育丛书)

书名原文:Introduction to Local Area Networks

ISBN 7-5053-4892-2

I. 局… II. ①里… ②3… III. 局部网络 IV. TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 063466 号

丛 书 名:网络工程师教育丛书

书 名:局域网

原 书 名:Introduction to Local Area Networks

著 者:[美]Kenneth D. Reed

译 者:3Com 公司

责任编辑:张来盛

排版制作:电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者:北京市增富印刷有限责任公司

装 订 者:三河市双峰装订厂

出版发行:电子工业出版社 URL:<http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×980 1/16 印张:24.5 字数:504 千字

版 次:2001 年 9 月第 1 版 2001 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-4892-2  
TN·1192

印 数:5 000 册 定价:35.00 元

版权贸易合同登记号 图字:01-2001-0427

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换;若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

## 出版说明

随着信息技术的飞速发展和广泛应用,网络技术已成为经济发展的强大动力,网络的重要性、普及性受到人们的广泛关注。网络系统设计、建设、管理、维护等工作成为当今社会需求最大、最热门的职业,网络知识与技能已成为人们 21 世纪就业的通行证。

我国作为信息技术应用发展最快的国家之一,迫切需要培养不同层次的网络工程师和技术人员,以满足日益强劲的社会信息化需要。为此,经过深入研究和论证,电子工业出版社与国际著名的网络基础教育项目——NetPrep 合作,共同翻译、出版了这套《网络工程师教育丛书》。这套丛书是由两家世界领先的课程开发专业公司 WestNet Learning Technologies(全球网络教学产品主要提供商)和 Digital Education System(DES,在线课件及开发工具的全球主要提供商)与 3Com 公司密切合作开发的。网络基础教育项目(NetPrep)1998 年在全球范围开始推广,于 2000 年引入中国。

这套丛书是一套内容丰富、体系完整、教育和学习方法先进的网络技术职业培训和教育教材,内容系统全面,涵盖了计算机网络技术的各个方面。与目前国内所采用的同类教材和技术图书比较,该丛书具有以下显著特点:

1. 内容取材科学,实用性强。丛书内容具有较强的系统性和很好的技术平台中立性。通过本课程的学习,读者能够系统地学习网络的基本知识,全面掌握网络设计和联网技术,同时可了解多种网络协议并获得网络解决方案的实际经验,为今后的职业发展打下坚实的技术基础。

2. “在多媒体中教网络,在多媒体中学网络”。丛书配有出色的多媒体教学课件,书面教材与多媒体电子教材内容紧密结合,通过语音、动画等多媒体形式,生动、直观地描述一些抽象、难懂的网络概念、原理,方便老师的教学,易于学生的理解。

3. 技术内容先进。这套教材更新及时,目前已经更新到了第 6 版。随时对教材进行补充和更新,反映当前 IT 业界最新、最实用的网络技术,避免了教学内容与社会实际职业岗位需要的脱节。

4. 配有许多精心设计的实验,实践课程贯穿教学活动的始终,真正体现学以致用,使学习以职业工作为导向。

5. 提供了一套全方位的网络技术培训与教育解决方案。作为这套教材出版的配套计划,3Com 公司可提供网络电子教材、详尽的教师指导材料和师资培训服务,解决了网络技术与教育中普遍存在的师资、教材、课件、学习和教育方法等方面的不足。

这套教材及配套多媒体教学课件获得了国内外多所高等院校和中等学校师生以及信息科技领域许多专家的欢迎和高度评价。国家信息产业部将《网络工程师教育丛书》列为

国家信息化培训教材的重要项目,并要求把该丛书定位为国内一流的网络职业培训教材。

丛书共 8 册,在知识设计上层次分明、由浅入深,从高中水平起步,一直涵盖到硕士研究生水平。读者可根据自己现有的网络技术知识水平选择相应的图书,然后逐步进阶。

这套丛书适合作为不同层次学历教育、职业教育和各类网络技术培训教材或教学参考书,也可供目前正在网络管理、网络规划与设计、网络工程建设、网络系统维护等岗位工作的技术人员,或希望将来走上这些工作岗位的人员自学或参考使用。

当今社会网络无处不在,它时刻都在改变着人们的学习和工作方式。网络工程师和网络技术人员的职业培训和教育项目将有力地促进 IT 职业培训与教育的现代化。我们相信,这套教材的出版将弥补国内高质量、高水平网络基础教育教材的短缺与不足,对于促进国内教育事业向国际化方向发展,对于培养国家建设需要的网络领域的专业人才,均会起到积极的作用。

网络知识与技能是现代人成功的阶梯,让我们共同努力,从现在开始!

电子工业出版社

2001 年 5 月

## 译者的话

网络技术的高速发展极大地促进了中国的信息化进程,社会需要大量的网络设计、管理、工程和维护人才。网络基础教育在中国刚刚起步,以往网络知识培训多是厂商针对其自身产品进行的产品使用或应用培训,而美国 3Com 公司在世界范围推广并引入中国的 NetPrep 网络基础教育计划,内容知识规划全面,所有课程均具有平台中立和基于标准的特点,因而学生能够系统地学习网络基本知识,全面掌握网络设计和联网技术,同时学习到多种网络协议并获得网络解决方案的实际经验。

《网络工程师教育丛书》的内容,从高中水平起步,一直涵盖到硕士研究生水平,可以用来培养网络领域不同层次的人才。利用互联网远程教育和计算机多媒体教学等手段,从师资培训入手,解决了中等和高等学校网络教育中存在的师资、教材、课件、学习和教育方法等方面的不足,并提供完整的实验和实践方法,克服知识与应用脱节,真正做到了学以致用,理论与实践相结合。

为配合这套丛书的出版,3Com 公司在因特网上设置了相应教育网站,可为教师、学生及广大自学人员提供包括语音和动画在内的中文多媒体课件,及时进行课程辅导答疑。

欢迎愿意开设 NetPrep 培训课程的学校和社会培训机构通过以下方式与 3Com 公司联系,以获得教师培训、教学课件的支持。

电话:(010)65880568 转 3Com NetPrep 负责人

网址:<http://www.3com.com.cn/educational/netprep.asp>

3Com 公司  
2001 年 4 月

# 前 言

本书的先修课程是《联网基础》。

人们相互间的交流方式多种多样。我们可以面对面地与他人谈话,或者写一封信寄给某人然后等待回信。这些都是人际交流的常见形式。当人们使用计算机进行交流时,就要用到计算机网络。本书将讨论计算机网络以及如何使用网络在计算机之间传送信息,最终达到人与人之间的沟通。

网络可分成4大类:局域网(LAN)、园区网、城域网(MAN)和广域网(WAN)。局域网通常局限在单个的站点或工作组中。园区网通过专用的传输设备将相邻的建筑连接起来。城域网使用的是公用传输设备,通常覆盖单个城市区域。广域网通常使用本地传输设备和长途传输设备,将分布在不同地方的多个站点连接起来。

本书讨论的重点是局域网,所涉及的原理也适用于其他几种网络,我们将集中讨论与局域网技术相关的内容。

本书第一章回顾了一些基本概念,使读者对书中内容有一个概念上的理解。我们回顾了《联网基础(Introduction to Networking)》中论述的适用于局域网的一些概念,如怎样用物理介质将计算机(见第二章)连接起来,以构成星型拓扑或环型拓扑。拓扑结构在某种程度上与介质接入协议有关,这些协议如以太网、令牌环和光纤分布式数据接口(FDDI)等。第三章和第四章将介绍这3种协议,以深入了解信息是如何从一台计算机通过物理介质传输到另一台计算机的。异步传输模式(ATM)是一种高速的面向连接的信元交换和复用技术,可以在局域网、城域网和广域网上传输声音、视频和数据。第五章将对ATM局域网进行系统的介绍。

局域网有两种基本的信息共享方式。最简单且最易于创建和使用的是对等(peer-to-peer)网络。另一种是将在第六章提到的客户机/服务器网络,它是应用最广泛的信息共享技术。用网络操作系统(NOS)这种专用软件可建立客户机/服务器网络。第七章和第八章讨论了局域网中常见的NOS软件。

在最后一章(第九章),我们将讨论评价局域网的使用与扩展时应考虑的问题。例如在实现或扩展局域网时,局域网的可用性和费用都是要考虑的因素。

# 目 录

第一章 局域网基础.....	(1)
概述.....	(2)
第一节 网络分类.....	(5)
局域网(LAN) .....	(5)
园区网 .....	(5)
城域网(MAN) .....	(6)
广域网(WAN) .....	(7)
练习 .....	(8)
第二节 网络拓扑 .....	(10)
星型拓扑 .....	(10)
环型拓扑 .....	(10)
星型环状拓扑 .....	(12)
总线型拓扑 .....	(12)
网状拓扑 .....	(13)
练习 .....	(14)
第三节 程序和进程 .....	(15)
对等通信 .....	(15)
客户机/服务器通信 .....	(16)
练习 .....	(17)
第四节 程序、服务、协议和层 .....	(18)
程序和服务 .....	(18)
协议和层 .....	(19)
练习 .....	(19)
第五节 OSI 模型回顾 .....	(20)
OSI 模型各层的主要功能 .....	(20)
物理地址 .....	(21)
逻辑地址 .....	(21)
练习 .....	(22)
第六节 程序、进程、协议和地址 .....	(23)
物理地址和逻辑地址 .....	(23)



练习 .....	(24)
本章小结 .....	(26)
<b>第二章 计算机的连接</b> .....	<b>(29)</b>
概述 .....	(30)
<b>第一节 网络接口卡</b> .....	<b>(35)</b>
网卡连接 .....	(35)
网卡需要考虑的事项 .....	(36)
PC 机上网卡的连接 .....	(37)
练习 .....	(38)
<b>第二节 缆线考虑的因素</b> .....	<b>(39)</b>
缆线特性 .....	(39)
练习 .....	(40)
<b>第三节 同轴电缆</b> .....	<b>(41)</b>
物理特性 .....	(41)
练习 .....	(43)
<b>第四节 双绞线</b> .....	<b>(44)</b>
双绞线特性 .....	(44)
练习 .....	(46)
<b>第五节 光缆</b> .....	<b>(47)</b>
光纤特性 .....	(47)
练习 .....	(50)
<b>第六节 缆线标准</b> .....	<b>(51)</b>
美国国家标准协会(ANSI) .....	(51)
TIA/EIA-568 建筑物内布线标准 .....	(51)
TIA/EIA-569 商业建筑通路及场所电信标准 .....	(52)
电信布线系统结构标准 .....	(52)
美国国家电气规范(NEC) .....	(52)
UTP 电缆种类 .....	(53)
练习 .....	(54)
<b>第七节 缆线安装</b> .....	<b>(55)</b>
现场勘查 .....	(55)
缆线的应用 .....	(56)
缆线和元件费用 .....	(56)
练习 .....	(56)
本章小结 .....	(58)

<b>第三章 以太局域网</b> .....	(59)
概述 .....	(60)
<b>第一节 以太网帧</b> .....	(63)
以太网 V2(第二版)帧结构 .....	(63)
IEEE 以太网帧 .....	(64)
练习 .....	(64)
<b>第二节 以太网介质访问控制</b> .....	(66)
带冲突检测的载波侦听多路访问(CSMA/CD) .....	(66)
练习 .....	(69)
<b>第三节 早期以太网结构</b> .....	(70)
细缆网结构 .....	(70)
粗缆网结构 .....	(71)
练习 .....	(72)
<b>第四节 以太网星型结构</b> .....	(74)
采用集线器的星型结构 .....	(74)
集线器与集线器的连接 .....	(76)
练习 .....	(77)
<b>第五节 交换式以太网</b> .....	(79)
交换式结构 .....	(79)
交换式以太主干网 .....	(80)
练习 .....	(82)
<b>第六节 快速以太网</b> .....	(83)
高速率的必要性 .....	(83)
快速以太网 .....	(84)
练习 .....	(85)
<b>第七节 广播域</b> .....	(87)
数据流量分隔 .....	(87)
交换式以太主干网及路由器连接 .....	(88)
练习 .....	(89)
<b>第八节 虚拟局域网</b> .....	(90)
交换虚拟局域网 .....	(90)
路由式虚拟局域网 .....	(91)
练习 .....	(93)
<b>第九节 网络中的数据流</b> .....	(95)
信息流分析 .....	(95)

练习 .....	(98)
第十节 以太网的相关细节资料 .....	(100)
以太网协议细节 .....	(100)
练习 .....	(103)
本章小结 .....	(104)
<b>第四章 令牌环与 FDDI</b> .....	(107)
概述 .....	(108)
第一节 令牌环帧 .....	(110)
令牌环帧格式 .....	(110)
练习 .....	(111)
第二节 令牌环介质访问控制 .....	(114)
令牌环网络的运行 .....	(114)
令牌环介质访问 .....	(115)
练习 .....	(117)
第三节 令牌环网络结构 .....	(118)
令牌环 MAU 连接 .....	(118)
令牌环网桥 .....	(119)
练习 .....	(121)
第四节 令牌环信息细节 .....	(123)
令牌环协议细节 .....	(123)
练习 .....	(127)
第五节 FDDI 介质访问控制 .....	(129)
双信道 .....	(129)
练习 .....	(130)
第六节 FDDI 的运行机理 .....	(131)
FDDI 技术 .....	(131)
多消息发送 .....	(131)
同步通信 .....	(132)
比特传输 .....	(132)
铜缆分布式数据接口 .....	(133)
练习 .....	(133)
本章小结 .....	(134)
<b>第五章 ATM 局域网</b> .....	(137)
概述 .....	(138)
第一节 ATM 介绍 .....	(145)

ATM 的定义 .....	(145)
传输模式 .....	(146)
ATM 与传统网络技术的比较 .....	(149)
练习 .....	(153)
第二节 对 ATM 的需求 .....	(155)
驱使 ATM 增长的因素 .....	(155)
网络分段——当今所面临问题的解决之道? .....	(156)
ATM——未来的可升级解决方案 .....	(162)
练习 .....	(164)
第三节 ATM 体系结构 .....	(166)
ATM 标准化组织 .....	(166)
ATM 网络接口 .....	(167)
ATM 网络是如何运行的 .....	(167)
ATM 网络结构 .....	(170)
ATM 网络的典型实例 .....	(179)
练习 .....	(180)
第四节 局域网仿真 .....	(182)
跨越 ATM 和局域网之间的分歧 .....	(182)
局域网仿真子层 .....	(183)
虚拟局域网 .....	(183)
局域网仿真配置服务器 .....	(185)
练习 .....	(186)
第五节 ATM 设备 .....	(188)
ATM 产品 .....	(188)
ATM 交换机 .....	(189)
ATM 路由器 .....	(197)
智能集线器 .....	(199)
工作站适配板 .....	(201)
数据服务单元(DSU) .....	(202)
练习 .....	(203)
第六节 ATM 配置 .....	(205)
ATM 在楼域网和园区网中的应用 .....	(205)
将楼域网/园区网移植为 ATM .....	(207)
ATM 移植的目标 .....	(207)
练习 .....	(208)

本章小结 .....	(209)
<b>第六章 局域网的支持软件</b> .....	(213)
概述 .....	(214)
<b>第一节 客户机/服务器模型</b> .....	(217)
分布式应用程序 .....	(217)
局域网服务 .....	(218)
练习 .....	(219)
<b>第二节 远程过程调用</b> .....	(220)
本地过程调用 .....	(220)
远程过程调用 .....	(221)
练习 .....	(222)
<b>第三节 网络操作系统基础</b> .....	(224)
网络操作系统的组成部分 .....	(224)
网络操作系统平台的特点 .....	(224)
网络操作系统的服务 .....	(225)
常见的网络操作系统 .....	(226)
练习 .....	(226)
<b>第四节 文件服务器</b> .....	(227)
从 PC 机到文件服务器 .....	(227)
文件的属性 .....	(228)
服务器的性能 .....	(230)
练习 .....	(230)
<b>第五节 打印服务器</b> .....	(232)
打印服务器 .....	(232)
练习 .....	(233)
<b>第六节 应用程序服务器</b> .....	(234)
服务器的应用程序 .....	(234)
应用程序的使用授权 .....	(234)
应用软件的类型 .....	(235)
练习 .....	(235)
<b>第七节 通信服务器</b> .....	(237)
远程访问服务器 .....	(237)
练习 .....	(238)
<b>第八节 Web 服务器</b> .....	(239)
Web 服务器的概念 .....	(239)

Web 服务器的选择 .....	(240)
练习 .....	(242)
第九节 备份和事故预防 .....	(243)
信息备份的策略 .....	(243)
备份的类型 .....	(244)
容错能力 .....	(245)
练习 .....	(248)
第十节 应用程序、操作系统与网络 .....	(249)
应用程序之间的软件组件 .....	(249)
练习 .....	(250)
本章小结 .....	(251)
<b>第七章 网络操作系统——NetWare .....</b>	<b>(253)</b>
概述 .....	(254)
第一节 NetWare 概述 .....	(256)
Novell 和 NetWare 的历史 .....	(256)
NetWare 服务器 .....	(257)
NetWare 可装载模块(NLM) .....	(258)
事务跟踪系统(TTS) .....	(258)
文件服务 .....	(258)
练习 .....	(260)
第二节 NetWare 服务 .....	(262)
NetWare 5.1 的服务与性能 .....	(262)
NetWare 3.x、4.x 和 5.x 比较 .....	(264)
Novell 公司提供的附属产品 .....	(266)
支持 Windows NT 访问的 Novell 目录服务(NDS) .....	(267)
ZenWorks .....	(268)
练习 .....	(268)
第三节 Novell 目录服务 .....	(269)
NDS 概述 .....	(269)
NDS 结构 .....	(270)
NDS 命名 .....	(272)
对象定位 .....	(273)
分区和备份 .....	(273)
NetWare 管理工具 .....	(274)
练习 .....	(276)

<b>第四节</b> NetWare 客户机 .....	(277)
NetWare 客户机服务 .....	(277)
ODI 和 NDIS .....	(278)
客户机组件 .....	(278)
NetWare 登录 .....	(280)
练习 .....	(281)
<b>第五节</b> NetWare 协议 .....	(282)
NetWare IPX/SPX 服务器协议栈 .....	(282)
NetWare 的 TCP/IP 协议栈 .....	(284)
网络的优化 .....	(285)
练习 .....	(286)
<b>第六节</b> NetWare 数据包结构 .....	(287)
以太网帧结构 .....	(287)
SPX 头和 IPX 头 .....	(288)
练习 .....	(290)
<b>本章小结</b> .....	(291)
<b>第八章</b> 网络操作系统软件——Windows NT .....	(293)
概述 .....	(294)
<b>第一节</b> Windows NT 性能 .....	(297)
Windows NT 的特点 .....	(297)
Windows NT 的两个版本 .....	(297)
多任务操作系统 .....	(298)
多硬件平台支持 .....	(299)
网络支持 .....	(299)
练习 .....	(300)
<b>第二节</b> Windows NT 服务 .....	(301)
安全性 .....	(301)
多文件系统支持 .....	(301)
磁盘管理和容错 .....	(302)
练习 .....	(303)
<b>第三节</b> Windows NT 客户机 .....	(304)
重定向 .....	(304)
练习 .....	(306)
<b>第四节</b> Windows NT 协议 .....	(307)
Windows NT 结构 .....	(307)

Windows NT 联网功能 .....	(307)
练习 .....	(310)
第五节 Windows NT 工具 .....	(311)
事件查看器 .....	(311)
性能监视器 .....	(312)
任务管理器 .....	(313)
网络监视器 .....	(313)
注册表编辑器 .....	(314)
练习 .....	(315)
第六节 Windows NT 与 NetWare 之间的互操作性 .....	(316)
基本连接 .....	(316)
面向 NetWare 的网关服务 .....	(317)
面向 NetWare 的文件和打印服务 .....	(318)
练习 .....	(319)
第七节 Windows NT 跟踪监控 .....	(320)
Windows NT 跟踪分析 .....	(320)
练习 .....	(327)
本章小结 .....	(328)
<b>第九章 局域网分析</b> .....	(329)
概述 .....	(330)
第一节 收集信息 .....	(331)
局域网分析 .....	(331)
练习 .....	(332)
第二节 局域网数据流量分析 .....	(333)
数据流量分析 .....	(333)
练习 .....	(334)
第三节 局域网运行测试 .....	(335)
局域网的有效性 .....	(335)
练习 .....	(337)
第四节 局域网成本评估 .....	(338)
成本分析 .....	(338)
练习 .....	(339)
本章小结 .....	(340)
<b>附录 A 课程测验</b> .....	(343)
<b>词汇表</b> .....	(351)





## 第一章

# 局域网基础

- 1 网络分类
- 2 网络拓扑
- 3 程序和进程
- 4 程序、服务、协议和层
- 5 OSI 模型回顾
- 6 程序、进程、协议和地址

