

■ 联网基础

Introduction to

■ Networking

- [美] Kenneth D. Reed 著
- 3Com 公司 译

网络工程师教育丛书

1



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

网络工程师教育丛书 1

联网基础

Introduction to Networking

[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1册,系统地讲述有关计算机网络的基本知识。全书分为8章,分别介绍网络环境下的计算机和软件,载波信号、电缆类型和网络拓扑结构,计算机协议和服务,开放系统互联(OSI)模型,网络组件,局域网,以及广域网等。

本书可作为计算机网络培训的教材,也是学习计算机网络知识的理想入门读物。

Copyright© 2000 WestNet, Inc. 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权由美国 WestNet, Inc. 授予电子工业出版社。该专有出版权受法律保护。

图书在版编目(CIP)数据

联网基础/(美)里德(Reed, K. D.)著;3Com 公司译. - 北京:电子工业出版社,2001.7

(网络工程师教育丛书 1)

书名原文:Introduction to Networking

ISBN 7-5053-6656-4

I. 联… II. ①里… ②3… III. 计算机网络 - 基本知识 IV. TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 26029 号

丛 书 名:网络工程师教育丛书 1

书 名:联网基础

原 书 名:Introduction to Networking

著 者:[美]Kenneth D. Reed

译 者:3Com 公司

责任编辑:陈碧凤 张来盛

排版制作:电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者:北京东光印刷厂

装 订 者:三河市金马印装有限公司

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:18.75 字数:380 千字

版 次:2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-6656-4
TN·1448

印 数:5 000 册 定价:30.00 元

版权贸易合同登记号 图字:01-2001-0430

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

《网络工程师教育丛书》编审委员会

主 任:

吕新奎 信息产业部副部长

委 员:(按姓氏笔划顺序排列)

王行刚 中国科学院研究员、博士生导师

国家信息化办公室专家委员会副主任

史美林 清华大学计算机科学与工程系教授、博士生导师

宁 洪 国防科技大学计算机学院计算机系主任、教授

刘增基 西安电子科技大学教授、博士生导师

闫保平 中国科学院网络信息中心主任、研究员

宋 玲 信息产业部信息化推进司司长

张尧学 教育部科学技术司司长

张兴华 北京大学计算中心教授级高工

吴朝晖 浙江大学计算机科学与工程系副主任、教授、博士生导师

李乐民 电子科技大学教授、博士生导师

中国工程院院士

赵小凡 信息产业部信息化推进司副司长、研究员

罗军舟 东南大学计算机科学与工程系副主任、教授、博士生导师

洪京一 信息产业部信息化推进司处长

高新民 中国信息协会理事长、原国家信息中心主任

鲍 泓 北京联合大学信息学院副院长、教授

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,解决了网络技术培训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的教材或教学参考书,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

人们通过很多途径与其他人进行通信。例如,我们可以面对面地与他人对话,或者写一封信寄给某人,然后等待回信。这些都是常见的通信方式。

当人们通过计算机进行通信的时候,就需要用到计算机网络。本教程讲述计算机网络的概念以及计算机之间(终归是人与人之间)如何通过计算机网络实现信息的传送。作为基础教程,它为理解网络并为在计算机网络行业工作提供了广泛的网络基础知识。

网络是一组相互连接的设备。人们通过计算机互相通信时,就必须使用网络。简单地说,对网络的要求是——从信源到信宿传输信息。

使用计算机和网络的原因多种多样。通常我们需要将信息从信源(比如个人计算机)传送到信宿(比如打印机),人们常常出于以下 3 个原因而用到网络:

- ▶ 交流与协作(比如 E-mail 和新闻组)
- ▶ 共享信息(比如文档共享)
- ▶ 共享资源(比如打印机和服务器)

共享服务资源的例子有:

- ▶ 共享计算机文件和磁盘空间
- ▶ 共享高性能打印机
- ▶ 访问公用的传真机
- ▶ 访问公用的调制解调器
- ▶ 对因特网(Internet)的多重访问

这里的信源到信宿可以从一点(信源)到另一点(信宿)传输电子信息的任何设备。通过网络进行通信的设备很多,它们的形式各异,其处理能力也存在很大差异。这些设备包括:

- ▶ 个人计算机(PC)
- ▶ Macintosh 计算机
- ▶ 工作站
- ▶ 打印机
- ▶ 服务器

一般来说,这些设备都可称为节点。节点是网络上的各种端点,它们连接在一起构成了网络。节点之间是通过某种类型的连接媒介建立连接的,这些连接媒介主要有:

- ▶ 铜质电缆
- ▶ 光缆

► 无线电波

本教程将给出很多作为信源和信宿的设备的例子、电缆类型的例子以及用电缆将计算机连接在一起的方法。更为重要的是,我们将理解信息是如何在信源和信宿之间传递的。通过理解这些知识,可以为进一步理解更为高级的概念(诸如网络互联设备和协议分析)建立坚实的基础。

目 录

第一章 网络环境下的计算机和软件	(1)
概述	(2)
第一节 计算机的分类	(8)
台式机	(8)
中型机和服务器	(9)
大型机	(9)
其他类型计算机	(10)
问题与练习	(10)
第二节 计算机的内部部件:CPU、I/O、内存和外设卡	(12)
中央处理单元(CPU)	(12)
输入/输出	(13)
内存	(14)
网络接口卡(NIC)	(14)
问题与练习	(16)
第三节 系统软件	(17)
操作系统	(17)
设备驱动程序	(19)
问题与练习	(19)
第四节 应用软件	(21)
应用程序的类型	(21)
问题与练习	(22)
第五节 管理软件与公用软件	(24)
管理与公用软件	(24)
问题与练习	(26)
第六节 从应用程序到网络	(27)
应用程序间的通信	(27)
问题与练习	(28)
本章小结	(30)
第二章 载波信号、线缆类型和网络拓扑结构	(33)
概述	(34)

第一节 通信信号	(37)
信号类型	(37)
问题与练习	(38)
第二节 线缆类型	(40)
同轴电缆	(40)
同轴电缆特性	(41)
双绞线	(41)
双绞线特性	(42)
光缆	(44)
光纤媒介	(45)
光缆的结构	(47)
光纤的种类	(48)
问题与练习	(49)
第三节 总线拓扑	(50)
拓扑结构特性	(50)
10Base2	(51)
问题与练习	(52)
第四节 星型拓扑	(53)
拓扑结构特性	(53)
10BaseT	(53)
问题与练习	(56)
第五节 环型拓扑	(57)
拓扑结构特性	(57)
令牌环网的部件	(59)
问题与练习	(63)
第六节 其他拓扑和布线策略	(65)
网状拓扑	(65)
网络云	(66)
无线局域网	(67)
无线局域网的比较	(69)
一般安装方法	(70)
问题与练习	(71)
本章小结	(73)
第三章 计算机协议和服务	(79)
概述	(80)

第一节 网络技术与现实生活的类比	(81)
网络技术与现实生活的类比	(81)
问题与练习	(82)
第二节 简单协议	(83)
计算机协议	(83)
问题与练习	(84)
第三节 协议的分层和服务	(86)
协议的分层	(86)
问题与练习	(88)
第四节 程序、进程和协议	(89)
协同进程的种类	(89)
问题与练习	(92)
第五节 协议栈	(93)
协议栈	(93)
问题与练习	(94)
第六节 协议的进栈和出栈	(96)
协议的进栈	(96)
协议的出栈	(97)
问题与练习	(98)
本章小结	(99)
第四章 开放系统互联(OSI)模型	(101)
概述	(102)
第一节 OSI 模型简介	(105)
OSI 模型	(105)
问题与练习	(106)
第二节 应用层	(107)
一般应用程序	(107)
问题与练习	(110)
第三节 表示层	(112)
表示层的服务	(112)
问题与练习	(115)
第四节 会话层	(118)
电子会话	(118)
会话的建立、管理及结束	(119)
OSI 模型第 5~7 层总结	(120)

问题与练习	(120)
第五节 传输层	(121)
端到端通信	(121)
传输层服务	(122)
服务的可靠性	(123)
问题与练习	(124)
第六节 网络层	(125)
网络中的分组	(125)
网络层服务	(126)
问题与练习	(127)
第七节 数据链路层	(128)
数据帧和服务	(128)
问题与练习	(130)
第八节 物理层	(132)
通过缆线的比特流	(132)
问题与练习	(133)
本章小结	(134)
第五章 网络组件	(139)
概述	(140)
第一节 中继器和集线器	(142)
中继器	(142)
集线器	(143)
令牌环中继器	(145)
问题与练习	(147)
第二节 交换机	(148)
交换机的功能	(148)
问题与练习	(150)
第三节 网桥	(152)
网桥的功能	(152)
问题与练习	(154)
第四节 路由器	(156)
路由器的功能	(156)
问题与练习	(157)
第五节 网关	(159)
网关的类型	(159)

网关和远程访问	(160)
问题与练习	(161)
本章小结	(162)
第六章 局域网	(165)
概述	(166)
第一节 以太网	(168)
媒介访问控制	(168)
以太网媒介访问:CSMA/CD	(169)
以太网的优势	(170)
以太网的缺点	(170)
以太网的配置	(171)
问题与练习	(173)
第二节 令牌环和 FDDI 局域网	(174)
令牌环媒介访问控制	(175)
令牌环的优点	(176)
令牌环的缺点	(177)
令牌环的配置	(177)
光纤分布式数据接口(FDDI)	(178)
问题与练习	(180)
第三节 对等网络	(182)
网络数据流	(182)
问题与练习	(184)
第四节 网络操作系统(NOS)	(185)
操作系统组件	(185)
网络操作系统举例	(186)
问题与练习	(187)
第五节 客户机/服务器网络	(188)
问题与练习	(189)
第六节 客户机和服务器之间的信息流	(191)
信息流和格式	(191)
问题与练习	(196)
本章小结	(198)
第七章 广域网	(203)
概述	(204)
第一节 广域网的连接类型	(208)

WAN 业务	(208)
WAN 链路选择	(209)
问题与练习	(211)
第二节 广域网的点到点业务	(212)
拨号互联	(212)
租用线路	(213)
T1	(213)
部分 T1	(214)
问题与练习	(214)
第三节 广域网的交换业务	(216)
交换业务概述	(216)
帧中继	(217)
异步传输模式(ATM)	(218)
问题与练习	(219)
第四节 广域网的组件	(220)
调制解调器	(220)
微波系统	(221)
卫星通信	(222)
问题与练习	(223)
第五节 性能指标	(224)
WAN 网络速率	(224)
问题与练习	(225)
第六节 选择广域网产品和连接方式	(228)
专用网与公共网的比较	(228)
专线方式与 ATM 和帧中继方式的比较	(229)
问题与练习	(229)
本章小结	(231)
第八章 课程总结	(235)
概述	(236)
第一节 一个小型对等网络	(237)
构建一个对等网络	(237)
对等网络中的信息传输	(239)
问题与练习	(240)
第二节 网络服务器和业务	(242)
服务器和网络操作系统	(242)

问题与练习	(247)
第三节 网络中的数据流量分隔	(248)
数据流量管理	(248)
数据流量分隔	(249)
问题与练习	(250)
第四节 与其他网络互联	(253)
路由器和数据流量分隔	(253)
LAN 到 LAN 的连接	(254)
问题与练习	(255)
第五节 从客户机到 Web 服务器的信息流	(256)
通用网络配置	(256)
本地子网段中的信息流	(257)
交换主干网中的信息流	(257)
跨越广域网的信息流	(258)
问题与练习	(259)
本章小结	(261)
附录 A 课程测验	(265)
词汇表	(267)



第一章

网络环境下的计算机和软件

- 1 计算机的分类
- 2 计算机的内部部件: CPU、I/O、内存和外设卡
- 3 系统软件
- 4 应用软件
- 5 管理软件与公用软件
- 6 从应用程序到网络

