

新世纪
网络工程师
丛书

联网技术

实用手册

原著: [美] Frank J. Derfler, Jr

译者: 张海洋

顾东俊

黄志坚

que®



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

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

新世纪网络工程师丛书

连网技术实用手册

Practical Networking

[美] Frank J. Derfler, Jr. 著

顾东俊 张海洋 黄志坚 等译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 提 要

本书是一本涉及网络技术各个方面的百科式书籍, 书中涉及 ISO 的 OSI 层参考模型, 有关网络设备, 网络类型, 网络协议, 网络操作系统等。

本书覆盖面广, 条理清晰, 结构合理, 实用性强, 适合各个层次的不同读者。

通过阅读本书, 读者不仅可以全面深入地了解当今的计算机网络, 还可以解决本单位连网过程中遇到的方方面面的问题。

Authorized translation from the English language edition published by Que Corporation Copyright ©1999.

SIMPLIFIED CHINESE language edition published by Publishing House of Electronics Industry .Copyright 1999.

本书中文简体专有翻译出版权由美国 Que 公司授予电子工业出版社。未经许可, 不得以任何手段和形式复制或抄袭本书内容。版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

连网技术实用手册/(美)德夫(Derfier, F.)著: 顾东俊等译.

—北京: 电子工业出版社, 2000.7

(新世纪网络工程师丛书)

ISBN 7-5053-6043-4

I. 连... II. ①德...②顾... III. 计算机网络-基本知识 IV. TP393.

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 64487 号

丛 书 名: 新世纪网络工程师丛书

书 名: **连网技术实用手册**

原 书 名: **Practical Networking**

著 者: [美] Frank J. Derfier, Jr.

译 者: 顾东俊 张海洋 黄志坚 等

特约编辑: 王子恢

责任编辑: 寇国华

印 刷 者: 北京天竺颖华印刷厂

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: 787×1092 1/16 印张: 24.25 字数: 502 千字

版 次: 2000 年 7 月第 1 版 2000 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册

定 价: 48.00 元

书 号: ISBN 7-5053-6043-4/TP·3194

著作权合同登记号 图字: 01-2000-0092

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

IT 业蓬勃发展，网络大潮势不可挡，新观念、新技术和新产品日新月异，新应用领域在迅速扩展。在我国 Internet 上网人数持续数年翻番现象的背后，是网络中心、网站和网络企业的高速扩展，资金和技术设备的大量投入，以及网络工程技术队伍的急剧壮大。

网络是社会发展中的新兴事业，网络工程师在其中担当重任。但是，在社会需求急剧增加之下，网络专业技术人才的需求出现了较大的“缺口”。这一现象不仅出现在我国，就是在发达国家也是如此。有资料预测，在三五年之内，各发达国家对网络技术人才的需求短缺在 30%~60% 之间。这种全球性的“人才短缺”现象不同以往，具有其特殊的缘由。

网络技术不同于一般的 IT 技术。如同二十年前计算机技术对于社会发展产生深刻影响一样，网络技术的广泛应用已经引发了意义深远的重大变革。它不仅使人们的生活、工作和学习发生变化，还直接影响着社会，包括社会经济。可以认为，计算机的影响是局部性的和功能性的，而网络的影响则是全局性的和结构性的。

当前世界上，以 Internet 为中心的信息化进程速度加快，在经济领域出现了许许多多以网络技术为基础的经济发展新模式，从中引伸出一个总体性的概念，即“网络经济”。网络经济是计算机技术通信技术推动生产力发展的大势所趋，在全球经济和各国国家经济发展中已经占有重要位置，各政府和企业都将发展网络经济视为当前和未来发展的重点方向之一。

从历史看未来，也许我们可以这样预测：专业化网络技术也会如同当年的计算机技术一样，在不远的未来成为大众化的技术，为普通民众所理解、掌握和使用。

为了帮助广大 IT 技术人员、网络管理者、网络企业经营者和网络使用者迅速掌握网络技术，大力推动网络应用，为培养更多的网络技术人材，我们组织出版了这套《新世纪网络工程师丛书》。

《新世纪网络工程师丛书》的选题基于两个重点，其一是网站工程，主要针对网络平台建设；其二是网络应用，主要针对网络软件开发。从上述两个重点出发，《新世纪网络工程师丛书》面向网络工程设计、网络应用开发、网站建设和维护管理，内容涵盖了当前主流的网络技术、技术设备、网络系统和开发工具，以及网络软件开发技术和实践经验。

关于网站工程的选题包括：网站策划、设计、建设和管理；网关、路由器、网络交换机和 Internet/Intranet 平台等技术设备；WWW、FTP、DNS、Mail 服务器及代理服务器；相关的防火墙、负载平衡、数据备份、安全处理、故障恢复、集群组织等技术。

关于网络软件开发的选题包括：TCP/IP 及 Mail 相关协议和 Unix、Linux 和 NT 操作系统；各类开发工具，包括 VB、VC、HTML、JavaScript、ActiveX、Flash、CGI、SQL Server

和多种数据库等。

《丛书》中的每一本书针对一个系统、一种技术、一种工具或者一次实践，内容完整，独立成册。在系统介绍技术细节的同时，也力求涉及相关的环境、资源和实际应用，如电子商务、电信系统、Internet 法规、网络经济、知识经济和信息社会学等。

出版最新最好的 IT 图书，为广大读者提供科学知识和技术信息服务，是电子工业出版社长期坚持的出版方针。在新的历史发展时期，我们精心组织出版发行广大读者需要的《新世纪网络工程师丛书》，力求帮助广大读者提高技术水平，适应网络经济和信息社会的发展，共同为发展中国特色的社会主义做出贡献。

我们希望读者关心《新世纪网络工程师丛书》，及时提出宝贵意见和有关选题的建议，帮助我们改进工作，克服不足，做好《新世纪网络工程师丛书》的出版发行工作。

让我们共同努力，丰富自己，创造未来！

电子工业出版社
2000 年 6 月

译者的话

当今网络技术突飞猛进，网络已经应用到各个领域之中，深入到人们的日常生活。无法想象如果没有了网络，世界将会怎样？！

本书是一本优秀的网络参考手册，以 ISO 的 OSI 七层模型为依据，逐层介绍了网络技术，如物理层的网络适配器、电缆，数据链路层的中继器，运输层的网桥等。此外，本书还讨论了各种网络类型，如局域网(LAN)、因特网(Internet)、FDDI、X.25、ATM 等，还包括了当今流行的各种网络操作系统以及网络管理。本书的内容十分全面，可以说是应有尽有。与其说它是一本网络参考手册，还不如说是一本小型的网络百科全书。它不是讲解理论或是某一个具体的网络产品，而是希望读者能够通过阅读本书对当今的计算机网络有一个清晰的全面认识。

本书虽然覆盖面非常广，但条理清晰，结构合理，语言深入浅出，适合各个层次的读者。

本书的译稿是集体劳动的结晶。第 1~6 章由张海洋翻译，第 7~11 章由顾东俊翻译，第 12~14 章由黄志坚翻译，第 15~18 章由徐童翻译。由于时间仓促，译者水平有限，书中难免有所疏漏，敬请读者多加批评指正。

译者

2000 年 4 月 10 日

前言

Intranet 和 Internet, Internet 访问、多路访问以及远程访问, 它们意味着什么? 该如何去实现呢? 我编写这本书的目的就是向读者展示在办公室或家庭内外进行计算机连接的整体景象和连接所需各部分的详细情况。从某种意义上说, 我想帮助你解决公司或组织内遇到的问题, 提高生产效率, 改善网络拓扑, 降低成本和获得更多利润。这就是现代意义上的“英雄”职员。当你将 PC 机互连以通过本地网络或 Internet 综合并发布信息时, 你可以利用本书提供的信息充分发掘现代 PC 机的能力。

在写本书时, 我是从经理的角度出发而不仅仅是从技术员或 PC 超级用户的角度出发的。我假定读者对使用 PC 机有足够的了解, 比如知道如何在 Windows 下单击鼠标, 知道如何将打印机插入 PC 机的并行端口。除此之外, 使用本书你不需要其他知识、背景或经验。

你手中的这本书与众不同, 因为它不仅是单纯的印刷文字。书中的小注、图表及决策树图为你提供了重要的信息和建议, 它能够帮助你作出决策而不必从浩瀚的词海中苦苦寻觅。

本书的内容

第 1 章“社会+商业=互连”介绍了作为许多组织的原材料、存货清单和最终产品的“信息”的概念。第 2 章“实际的 Internet 选择”给出了连接并利用 Internet 的选择的概况。我画了一张决策树图以帮助你作出许多重要的 Internet 连接选择。第 3 章“连接 PC 以共享打印机”讨论了许多不同的连接计算机以共享打印机、交换文件及使用网络应用和方式。网络打印机也许不像 Internet 那样热门, 但如果它不能正常工作, 则可能使你丢掉工作。

网络涉及的范围很广。计算机工业中没有一个领域像网络那样包含了如此多而不同的技术。局域网世界——它仅仅是网络这个星系中的一部分——就包括了许多特定的元素, 比如电缆、连接器、网络适配器、网络操作系统软件以及管理工具等。第 4 章至第 9 章对这些不同的网络元素从宏观然后到具体细节再到实用的提示进行了介绍。

第 10 章“何种价位的服务器更合适”介绍了所有种类的服务器的配置。网络世界似乎充满了称为“服务器”的设备, 我对此进行了分类。第 11 章“LAN 出口”走出了局域网, 并介绍了如何利用远距离电路将 LAN 连接到一起并连到 Internet。Internet 协议、设备和活动的讨论贯穿于第 13 章“Internet 协议”。

其后的各章分别讨论的网络技术的特定方面, 包括第 14 章中的连接到大型机, 第 15 章的调制解调器, 第 16 章的远程访问和十分重要的虚拟专用网(VPN), 第 17 章的管理和开

销控制，以及第 18 章中对电子邮件和其他形式的工作组产品的完整介绍。

本书还包括一个各种词汇、缩写词解释的词汇表，我想对读者会有所帮助。

纵观全书，我将一些相关领域的信息聚集到一起——某些领域之间可能有重叠——但我的目的是尽可能地帮助读者理解概念，掌握技巧。阅读本书不需要按照顺序，甚至也不必从头看到尾。

它应该作为一本快速参考手册、一本指南以及一个友好的顾问。希望你能喜欢。

关于作者

Frank F. Derfler, Jr. 在 1982 年第 5 期《PC Magazine》上第一次出现。在那时他仍在美国空军服役并留在五角大楼。他的写作生涯到那时为止包括发表在专业军事期刊上的一些关于核武器扩散和电子战的文章。他在 Kilobaud Microcomputing 杂志上还设有一个专栏，该杂志是个人计算机工业的一本先锋出版物。

当他带领《PC Magazine》的读者畅游现代通信世界时，还帮助带领微机进入军队。Frank 领导了后来众所周知的“Zenith contracts”的制定，它最终使超过 140,000 台 PC 机进入了空军和海军。他还工作在一个与 IBM、Digital、Burroughs 和 Univac 有联系的委员会中，参与了为某些特定计算机开发 TCP/IP 软件的工作。这些都最终使用于 ARPAnet——Internet 的前身。

1986 年，Frank 在弗吉尼亚设立了《PC Magazine》LAN 实验室。1987 年，从空军退休后，LAN 实验室搬到了佛罗里达的 Destin。LAN 实验室开发了第一个广泛传播的 LAN benchmark 测试，它包括了测试和编辑活动。直到 1991 年 ZD 实验室设立，《PC Magazine》一直在使用它进行网络设备和软件的测试。

Frank 是十余种关于网络和通信的出版物的作者或合作作者。最受欢迎的著作有《The PC Magazine Guide to Connectivity》以及和 Les Freed 一同写的《How Network Work》。

目 录

第 1 章 社会+商业=互连	1
1.1 互连的优点	2
1.2 互连性寿终正寝	3
1.3 开放世界和个人世界	3
1.4 LAN、WAN和Intranet	4
1.4.1 多快才算快?	5
1.5 网络需“量身定制”	6
1.6 未来的发展在于性能	7
第 2 章 实际的 Internet 选择	9
2.1 三种Internet决策	10
2.2 你需要一个网站吗?	11
2.3 人人需要Intranet	12
2.3.1 你为所有这一切做好准备了吗?	15
2.4 Internet接入	15
2.4.1 两种节省成本的方法	16
第 3 章 连接 PC 以共享打印机	19
3.1 简单开关	20
3.2 不占扩充槽的LAN	21
3.3 媒体共享局域网	22
3.4 打印服务器	23
3.5 打印协议	24
3.6 该购买什么	26
3.7 关于LAN打印的最后说明	26
第 4 章 局域网综述	27
4.1 网络互连的必需硬件	28
4.1.1 服务器和客户机	28

4.1.2	接口卡	30
4.1.3	媒体访问控制	31
4.1.4	电缆无处不在	31
4.1.5	网络拓扑	33
4.1.6	软件方面	35
4.2	隐藏和模块化	36
4.2.1	操作系统的特性	38
4.3	有关网络互连的缩写词及术语	39
4.3.1	ISO 的 OSI 模型	39
4.3.2	OSI 分层蛋糕	40
4.3.3	协议	43
4.3.4	IEEE 802.X 标准	44
4.3.5	连接 LAN 的网段	45
4.3.6	高层协议	46
4.4	已经入门	48
第 5 章	LAN 适配器：局域网的硬件核心	49
5.1	将适配器和 PC 机相连	52
5.1.1	热门的驱动程序	52
5.1.2	选择 I/O	53
5.2	PC 机内部	55
5.2.1	总线结构	55
5.2.2	外围部件互联	56
5.2.3	S 总线	56
5.2.4	USB：通用串行总线	56
5.2.5	智能 I/O(I2O)	58
5.3	适配器选项	58
5.3.1	在拥挤的 PC 机内部寻找空隙	59
5.3.2	外部适配器	61
5.4	PC 卡适配器	62
5.5	重要的连接	64
第 6 章	电缆	65
6.1	国家电气法规	66

6.2	公司的规范.....	67
6.2.1	AT&T / Lucent Systimax	68
6.2.2	Amp 和 Molex Premise Networks	69
6.2.3	Anixter 的电缆模型	70
6.3	EIA / TIA	70
6.4	安特鲁特实验室	71
6.5	导航星	72
6.6	用于网络连接的电缆	73
6.6.1	方波的谐波	74
6.6.2	同轴电缆	75
6.6.3	无屏蔽双绞线	77
6.6.4	屏蔽双绞线	81
6.6.5	光缆	83
6.7	无线数据网络	87
6.7.1	无线局域网	87
6.7.2	建筑物和校园连接	89
6.7.3	第三种方法	90
6.8	往远处延伸.....	91
6.9	铺设电缆建议	92
6.9.1	用于家庭和小办公室的连接	93
6.9.2	电线联网	94
6.9.3	USB 网络互连	94
6.9.4	无线	95
6.10	小结	96
第 7 章	以太网、令牌环网和 ARCnet 的历史	97
7.1	标准的历史	98
7.2	早期的以太网	99
7.2.1	常青的以太网	100
7.2.2	打包和传输数据: 以太网方法	102
7.2.3	IEEE 10Base-T 和 100Base-T	104
7.2.4	集线器	105
7.2.5	可堆叠式集线器	107
7.2.6	以太网交换	107

7.3	千兆以太网.....	112
7.4	IBM令牌环网.....	113
7.4.1	令牌技术.....	114
7.4.2	逻辑上环形物理上星形.....	114
7.4.3	当环停止时.....	116
7.4.4	令牌环网的电缆.....	116
7.4.5	环速.....	117
7.4.6	被环套住.....	117
7.5	ARCnet: 满足需要的好东西.....	117
7.5.1	ARCnet 拓扑结构.....	118
7.5.2	ARCnet 访问控制技术.....	118
7.5.3	速度.....	119
7.5.4	ARCnet 标准.....	119
7.6	更快的数据传送.....	119
7.7	网络选择.....	119
第 8 章	网络操作系统的结构.....	121
8.1	局域网软件的功能.....	122
8.2	客户PC机中的软件.....	123
8.2.1	重定向软件.....	123
8.2.2	传输层软件.....	124
8.2.3	标准应用程序.....	126
8.2.4	数据共享.....	127
8.2.5	多路并发访问.....	127
8.2.6	使用传输层.....	129
8.2.7	传输应用程序.....	130
8.2.8	网络层.....	131
8.3	服务器类型.....	131
8.3.1	文件服务器的功能.....	132
8.3.2	打印服务器的功能.....	135
8.3.3	通信服务器的功能.....	136
8.3.4	传真服务器.....	137
8.4	服务器软件的结构.....	138
8.4.1	文件管理功能.....	138

8.4.2	磁盘高速缓存.....	139
8.4.3	容错性文件系统.....	139
8.4.4	群集.....	140
8.5	网络操作系统是一个系统.....	141
第 9 章	使用网络操作系统	143
9.1	业界趋势和发展.....	144
9.1.1	性能和其他重要要素.....	145
9.1.2	客户/服务器计算模式.....	146
9.1.3	网络协议.....	146
9.2	NetWare系列.....	151
9.2.1	产品系列.....	152
9.2.2	基本安全性.....	153
9.2.3	NetWare 特征.....	154
9.3	微软的网络策略：处处皆网络.....	157
9.3.1	改进 Windows 网络.....	158
9.3.2	Windows NT 和 Windows 2000.....	159
9.3.3	Windows 特性.....	160
9.3.4	Windows 网络特点.....	161
9.4	UNIX网络互连.....	163
9.4.1	喜欢 Linux.....	164
9.5	Directory Service.....	166
9.5.1	Lightweight Directory Access Protocol(LDAP).....	167
9.5.2	Novell 的 NDS.....	168
9.5.3	微软的 Active Directory Service.....	169
第 10 章	何种价位的服务器更合适.....	171
10.1	需要多大的快速缓存.....	173
10.2	SCSI和IDE.....	174
10.3	RAID系统.....	175
10.4	网络存储结构.....	177
10.5	插槽和功率.....	179
10.6	CPU能力.....	180
10.7	多处理器.....	181

10.8	纠错码存储器.....	181
10.8.1	问题有多大?	182
10.8.2	老的和新的检测系统.....	182
10.8.3	群集.....	184
10.9	总结服务器.....	185
第 11 章	LAN 出口	187
11.1	粗电缆.....	189
11.2	网络扩展和分段.....	189
11.2.1	中继器.....	191
11.2.2	网桥	192
11.2.3	路由器和第三层交换器.....	196
11.2.4	网关	202
11.3	小结.....	202
第 12 章	高速连接广域网	203
12.1	连接媒体.....	204
12.1.1	多多益善.....	204
12.1.2	电话线系统	205
12.2	ISDN	209
12.2.1	ISDN 技术.....	210
12.2.2	让计算机说话	211
12.2.3	获取 ISDN	213
12.3	小结.....	214
12.3.1	可选的连接方案	215
12.3.2	卫星通信.....	219
12.3.3	DirecPC	221
12.3.4	MAN 和 FDDI	223
12.3.5	其他电信商	224
12.4	X.25和帧中继: 通用而高效.....	225
12.4.1	X.25: 优异而执着.....	226
12.4.2	公用 X.25 网和专用 X.25 网	226
12.4.3	帧中继.....	227
12.5	ATM.....	228

12.5.1 有关 ATM 的事实和误解.....	229
12.5.2 ATM 开销.....	230
12.5.3 ATM 热.....	230
12.5.4 问自己关于 ATM 技术的问题.....	231
12.6 连接局域网：一个新领域.....	231
第 13 章 Internet 协议.....	233
13.1 新Internet.....	234
13.1.1 ISP 的角色.....	236
13.1.2 缓存 Web.....	238
13.2 深入Internet的处理过程.....	239
13.3 IP的天堂和地狱.....	240
13.3.1 地址的基础知识.....	240
13.3.2 采用你自己的地址.....	241
13.3.3 让 DHCP 来帮忙.....	242
13.3.4 人类可以理解的名字.....	242
13.4 WINS是什么？.....	244
13.5 严重的安全问题.....	245
13.5.1 个人安全.....	249
13.6 Internet工具.....	250
第 14 章 连接 PC 机和大型机系统.....	253
14.1 大型机和小型机系统.....	254
14.1.1 IBM 和 BUNCH.....	254
14.1.2 IBM 3270.....	255
14.1.3 一屏多用和多屏一用.....	256
14.1.4 同轴终端连接.....	259
14.1.5 局域网连接.....	259
14.1.6 其他的网关连接.....	260
14.1.7 TIC 技术.....	262
14.1.8 连接 IBM 的 AS/400 系列.....	262
14.1.9 TCP/IP 联机.....	263
第 15 章 电话调制解调器.....	265

15.1	电话调制解调器.....	266
15.2	调制解调器原理.....	266
15.2.1	提高调制解调器的速度.....	268
15.2.2	56K 调制解调器.....	269
15.2.3	用数据调制解调器传语音.....	271
15.2.4	选择有可编程 ROM 的调制解调器.....	271
15.2.5	确保: 错误控制与数据压缩.....	272
15.2.6	调制解调器连接中的 USB(通用串行总线).....	277
15.2.7	外置与内置调制解调器.....	277
15.2.8	让调制解调器做好工作准备.....	278
15.2.9	在 Windows 环境中使用调制解调器.....	278
15.2.10	国际“街霸”.....	279
15.2.11	分享电话线.....	279
15.3	通信软件.....	280
15.3.1	通用电信软件.....	280
15.4	计算机与电话的结合.....	282
15.4.1	CTI 的主干.....	283
15.4.2	电话中的 Internet.....	285
15.4.3	Internet 上的电话.....	286
第 16 章	网络远程接入.....	289
16.1	远程连接选择.....	290
16.1.1	远程控制程序.....	292
16.1.2	远程终端连接.....	294
16.1.3	远程接入服务器.....	295
16.2	远程启动.....	296
16.2.1	安全与协议.....	297
16.2.2	PPP 功能.....	297
16.3	在 Internet 中建立通道.....	298
16.3.1	点到点通道协议.....	300
16.3.2	2 层转发.....	300
16.3.3	VPN 安全.....	301
16.4	成长与发展.....	303

第 17 章 网络管理与控制	305
17.1 传统的网络管理	306
17.2 企业管理	308
17.3 报警和缩写词	309
17.3.1 主要网管功能	309
17.3.2 IBM 的 NetView	312
17.3.3 下载到桌面	312
17.3.4 ManageWise、LANDesk 和 SMS	313
17.4 底层管理	313
17.4.1 来自集线器的报告和控制	314
17.4.2 工作中的适配器	315
17.5 协议分析器	316
17.5.1 协议=约定	317
17.5.2 安全性	318
17.5.3 按需购买	319
17.5.4 管理决定产品	319
17.6 收集服务器统计数字	319
17.7 局域网计量软件	320
17.8 保持低的TCO	321
17.8.1 TCO 桌面策略	323
17.9 网络管理带来的结果	325
第 18 章 网络生产工具	327
18.1 工作安排的窘境	328
18.2 为生产服务的电子邮件程序	329
18.2.1 设计电子邮件服务器	329
18.2.2 Lotus Notes 和 Domino	331
18.2.3 Novell 公司的 GroupWise	333
18.2.4 微软的 Exchange	335
18.3 Internet影响	336
18.4 不要尝试自己做	338
附录 专用名词	341