

21 世纪高等院校计算机网络工程专业规划教材

网络管理原理及实用工具

张成文 编著

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

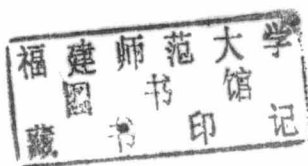
清华大学出版社



21世纪高等院校计算机网络工程专业规划教材

网络管理原理及实用工具

张成文 编著



T1015595

10 155 95

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书从网络管理理论和网络管理实践的双重角度出发,既注重理论基础,也注重与实际应用相结合,通过将计算机网络管理原理的介绍与网络管理实用工具的展示相结合的方式,实现了网络管理原理与网络管理实用工具的统一,达到了网络管理原理有相应的工具来验证、网络管理工具的使用有相应的原理来支撑的目的。

本书总体上分成前后两大部分。前半部分从理论出发,主要介绍了网络管理的相关原理,内容主要包括计算机网络的分类、计算机网络的硬件部分、计算机网络的体系结构、交换机基本工作原理、路由器基本工作原理、局域网技术、TCP/IP、网络管理系统、SNMP(Simple Network Management Protocol,简单网络管理协议)原理等。后半部分从实践出发,将众多实用的网络管理工具进行了分类,主要介绍了路由器与交换机模拟器、网络设备配置维护工具、MAC地址与IP地址维护工具、网络链路诊断工具、服务器状态监测工具、网络监测工具、数据包捕获与协议分析工具、网络监控工具、网络性能测试工具、网络管理系统软件等。本书在内容上将网络基础理论、网络管理理论和网络管理典型应用结合在一起,可以帮助读者熟悉网络管理的内容和原理。

本书不仅适用于计算机科学与技术、网络工程、通信工程、信息工程、自动化等本科相关专业及计算机与信息类研究生的教材和教学参考书,也适用于网络管理专业技术人员的参考和培训资料。

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。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

网络管理原理及实用工具/张成文编著.--北京:清华大学出版社,2012.8

(21世纪高等院校计算机网络工程专业规划教材)

ISBN 978-7-302-28218-1

I. ①网… II. ①张… III. ①计算机网络管理—高等学校—教材 IV. ①TP393.07

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第038758号

责任编辑:魏江江 薛 阳

封面设计:傅瑞学

责任校对:白 蕾

责任印制:张雪娇

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 刷 者:清华大学印刷厂

装 订 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:30.5

字 数:738千字

版 次:2012年8月第1版

印 次:2012年8月第1次印刷

印 数:1~2500

定 价:49.00元

前 言

目前,计算机网络在人们生活以及工作中发挥着不可替代的角色,已经成为人们获取信息、发布信息的重要途径,人们工作、生活中的许多重要环节都可以或需要用网络来实现。为了确保计算机网络能够尽可能长时间正常地、经济地、可靠地、安全地运行,就需要对计算机网络进行管理。

网络管理是计算机网络发展的必然产物,它随着计算机网络的发展而发展。随着所管理的网络日益复杂和庞大,网络管理系统也越来越复杂和庞大。并且,网络管理系统对于保持计算机网络良好的运行状态显得越来越重要,如果没有一个高效的网络管理系统来管理网络,就很难保证为网络用户提供令人满意的网络服务。因此,网络管理日益成为计算机网络系统中不可缺少的重要组成部分,并且在很大程度上影响了计算机网络的发展。

本书涵盖了与计算机网络以及网络管理相关的基本理论与应用知识。本书采用理论与应用技能相结合的思路,使读者在掌握计算机网络与网络管理基本概念的基础上,能够学习并掌握与网络管理相关的基本应用技能。本书内容包括计算机网络的分类、计算机网络的硬件部分、计算机网络的体系结构、交换机及路由器基本原理、局域网技术、TCP/IP 协议、网络管理系统、简单网络管理协议原理以及众多实用的网络管理工具等。本书在每一章后面均附有习题,以满足巩固知识要点的需要。

本书层次清晰、内容丰富、通俗易懂,注重理论学习的深入以及应用的实用性,达到了网络管理原理有相应的工具来验证、网络管理工具的使用有相应的原理来支撑的目的。

本书既可以作为计算机科学与技术、网络工程、通信工程、信息工程、自动化等本科相关专业及计算机与信息类研究生的教材和教学参考书,也可以作为网络管理专业技术人员的参考书和培训资料。

本书由北京邮电大学计算机学院的张成文老师编写,在编写过程中得到了许多帮助与支持,在此一并深表感谢。

由于本书涉及的技术性和专业性较强,加上编写时间仓促、作者水平有限,书中难免有疏漏与不足之处,恳请读者批评指正。

编者

2012 年 5 月

目 录

第 1 章 导言	1
第 2 章 计算机网络简介	3
2.1 计算机网络的概念	3
2.2 计算机网络的分类	4
2.2.1 按地理范围分类	4
2.2.2 按网络拓扑结构分类	7
2.2.3 按数据交换方式分类	9
2.3 计算机网络硬件	10
2.3.1 网络传输介质	10
2.3.2 网络互连设备	14
2.4 计算机网络体系结构	19
2.4.1 网络体系结构概述	19
2.4.2 ISO/OSI 参考模型	20
2.4.3 TCP/IP 参考模型	26
本章小结	28
习题	28
第 3 章 交换机基础	30
3.1 交换机工作原理	30
3.2 交换机的分类	31
3.3 二层交换	32
3.3.1 二层交换工作原理	32
3.3.2 二层交换主要特点	33
3.4 三层交换	34
3.4.1 三层交换的引出及发展	34
3.4.2 三层交换工作原理	35
3.5 虚拟局域网 VLAN	36
3.5.1 VLAN 的基本原理	36
3.5.2 VLAN 的划分方法	37
3.5.3 VLAN 遵循的技术标准	38
3.5.4 VLAN 的优点	38

本章小结	40
习题	40
第4章 路由器基础	41
4.1 路由器的功能	41
4.2 路由器工作原理	41
4.2.1 路由选择部分	42
4.2.2 分组转发部分	44
4.3 路由协议	45
4.3.1 静态路由和动态路由	45
4.3.2 路由协议的分类	46
4.3.3 距离向量路由协议	48
4.3.4 链路状态路由协议	54
本章小结	57
习题	57
第5章 路由器与交换机模拟器	58
5.1 模拟软件简介	58
5.2 模拟软件使用方法	58
5.3 路由器模拟实验	62
5.3.1 实验目的	62
5.3.2 实验原理	62
5.3.3 实验要求	63
5.3.4 网络拓扑结构	63
5.3.5 实验步骤介绍	64
5.3.6 实验过程及分析	64
5.4 交换机模拟实验	68
5.4.1 实验目的	68
5.4.2 实验原理	69
5.4.3 实验要求	69
5.4.4 网络拓扑结构	69
5.4.5 实验步骤介绍	70
5.4.6 实验过程及分析	70
本章小结	76
习题	76
第6章 局域网技术	77
6.1 局域网标准	77
6.1.1 IEEE 802 局域网标准概述	77

6.1.2	IEEE 802 局域网模型	78
6.2	以太网	78
6.2.1	以太网概述	78
6.2.2	以太网标准	79
6.2.3	媒体访问控制技术	81
6.2.4	MAC 地址	83
6.2.5	数据帧结构	84
6.2.6	以太网技术的局限性	85
6.3	无线局域网	85
6.3.1	无线局域网概述	85
6.3.2	IEEE 802.11 系列协议	86
6.3.3	IEEE 802.11 协议参考模型	88
6.3.4	媒体访问控制	88
6.3.5	主要组件	89
6.3.6	网络拓扑	90
6.3.7	传输技术	91
6.3.8	无线局域网的优点	91
6.3.9	无线局域网的局限性	92
6.3.10	无线局域网的管理	92
	本章小结	93
	习题	93
第 7 章	TCP/IP	94
7.1	TCP/IP 模型各层协议	94
7.2	IPv4 协议	95
7.2.1	IPv4 的主要功能	95
7.2.2	IPv4 的基本首部格式	96
7.2.3	编址	97
7.2.4	子网划分	100
7.2.5	域名解析	101
7.2.6	公有地址与私有地址	103
7.2.7	动态 IP 地址分配	105
7.3	IPv6 协议	108
7.3.1	IPv6 编址	108
7.3.2	IPv6 分组的首部基本格式	108
7.3.3	IPv6 的优势	109
7.4	地址解析协议 ARP	109
7.5	互联网控制报文协议 ICMP	112
7.5.1	ICMP 简介	112

7.5.2	ICMP 报文类型	112
7.5.3	ICMP 的安全性	113
7.5.4	ICMP 应用举例	113
7.6	互联网组管理协议 IGMP	113
7.6.1	IGMP 简介	113
7.6.2	IGMP 版本	114
7.7	TCP	115
7.7.1	TCP 主要功能	115
7.7.2	TCP 报文格式	116
7.7.3	TCP 的连接管理	117
7.7.4	TCP 差错控制机制	117
7.7.5	TCP 流量控制机制	118
7.7.6	TCP 拥塞控制机制	119
7.8	UDP	121
7.8.1	UDP 的特点	121
7.8.2	UDP 报文格式	122
7.8.3	UDP 和 TCP 的区别	122
7.9	传输层端口	122
7.9.1	端口的作用	122
7.9.2	端口的分配	123
	本章小结	124
	习题	124
第 8 章	网络管理系统	125
8.1	网络管理简介	125
8.2	网络管理基本功能	126
8.2.1	故障管理	126
8.2.2	计费管理	128
8.2.3	配置管理	129
8.2.4	性能管理	130
8.2.5	安全管理	131
8.3	网络管理模型	132
8.3.1	CMIP 与 SNMP	132
8.3.2	网络管理系统的组成	133
8.4	网络管理体系结构	135
8.4.1	集中式体系结构	135
8.4.2	分层式体系结构	136
8.4.3	分布式体系结构	137
	本章小结	138

习题	138
第 9 章 简单网络管理协议 SNMP	139
9.1 SNMP 简介	139
9.2 SNMP 管理模型	139
9.3 SNMP 基本命令	141
9.4 SNMP 工作机制	143
9.5 SNMP 管理信息库	145
9.5.1 MIB 结构	145
9.5.2 MIB 对象	146
9.5.3 MIB 浏览器	154
9.6 SNMP 报文	157
9.6.1 SNMP 报文结构	157
9.6.2 SNMP 报文的处理步骤	160
9.7 SNMP 版本	160
9.7.1 SNMPv1	160
9.7.2 SNMPv2	161
9.7.3 SNMPv3	162
9.8 启用 Windows 系统的 SNMP	163
9.9 设置路由器的 SNMP	163
本章小结	165
习题	165
第 10 章 网络设备配置维护工具	166
10.1 Telnet	166
10.1.1 Telnet 工作原理	166
10.1.2 Telnet 实践	167
10.2 TFTP	173
10.2.1 TFTP 工作原理	173
10.2.2 TFTP 实践	173
本章小结	177
习题	177
第 11 章 MAC 地址与 IP 地址维护工具	178
11.1 MAC 地址维护工具	178
11.1.1 ARP	178
11.1.2 MACScan	181
11.2 IP 地址维护工具	184
11.2.1 IPMaster	184

11.2.2	IPSubnetter	191
11.3	MAC/IP 共同维护工具	193
	本章小结	197
	习题	197
第 12 章	网络链路诊断工具	198
12.1	Pathping	198
12.1.1	Pathping 用法	198
12.1.2	Pathping 实践	199
12.2	ping	203
12.2.1	工作原理	203
12.2.2	ping 用法	204
12.2.3	ping 实践	206
12.3	ping Plotter	214
12.4	pingPlus	216
12.4.1	设置监测参数	216
12.4.2	启动时间设置	218
12.4.3	添加主机	218
12.4.4	主机网络连接状态监测	218
12.4.5	监测结果保存	219
12.4.6	数据库管理	219
12.5	Tracert	220
12.5.1	工作原理	220
12.5.2	Tracert 用法	220
12.5.3	Tracert 实践	221
	本章小结	223
	习题	223
第 13 章	服务器状态监测工具	224
13.1	Nbtstat	224
13.1.1	Nbtstat 用法	225
13.1.2	Nbtstat 实践	225
13.2	Nslookup	228
13.2.1	查询记录类型	228
13.2.2	进入 Nslookup 命令提示符方式	229
13.2.3	Nslookup 命令	230
13.2.4	查询 A 记录	230
13.2.5	查询 CNAME 记录	231
13.2.6	查询 MX 记录	231

13.3	PortQry	232
13.3.1	PortQry 用法	232
13.3.2	PortQry 原理	233
13.3.3	PortQry 实践	234
13.4	PortReporter	238
13.4.1	配置和启动服务	238
13.4.2	日志文件	238
13.4.3	卸载 PortReporter	244
13.5	Servers Alive	245
13.5.1	启动	245
13.5.2	添加监测服务项	245
13.5.3	邮件服务器设置	251
13.5.4	内置服务器设置	253
13.6	sMonitor	254
13.6.1	监测本地主机服务的运行状态	254
13.6.2	监测远端主机服务的运行状态	255
13.6.3	邮件服务器设置	256
	本章小结	257
	习题	257
第 14 章	网络监测工具	258
14.1	Angry IP Scanner	258
14.1.1	默认扫描内容	258
14.1.2	增加或减少扫描内容	259
14.1.3	扫描端口设置	259
14.1.4	扫描设置内容显示	259
14.1.5	扫描结果统计	260
14.1.6	扫描结果详细信息	260
14.1.7	删除扫描项	260
14.2	Essential NetTools	261
14.2.1	Essential NetTools 主界面——NetStat 功能	261
14.2.2	ProcMon 功能	263
14.2.3	ping 功能	264
14.2.4	TraceRoute 追踪路由	265
14.2.5	PortScan 扫描开放端口	266
14.2.6	NSLookup 查询域名	266
14.2.7	NBScan 扫描主机基本信息	267
14.2.8	NetAudit 扫描计算机系统信息	268
14.3	HostScan	270

14.3.1	HostScan 主界面	270
14.3.2	扫描单个 IP 地址	270
14.3.3	扫描 IP 地址段	271
14.3.4	扫描设置	273
14.3.5	域名解析	273
14.4	IPBook	274
14.4.1	IPBook 启动主界面	274
14.4.2	扫描网段	275
14.4.3	点验共享资源	276
14.4.4	数据库	276
14.4.5	资源管理器	276
14.4.6	好友	279
14.4.7	设置	280
14.5	IP-Tools	280
14.5.1	IP-Tools 初始主界面	281
14.5.2	查看网络连接信息 Connections	281
14.5.3	查看 NetBIOS 信息	282
14.5.4	查看共享资源	284
14.5.5	查看 SNMP	285
14.5.6	查看主机名	285
14.5.7	查看开放的端口	286
14.5.8	查看 UDP	286
14.5.9	ping 操作	288
14.5.10	HTTP 测试	289
14.5.11	监测网络协议的流量	289
14.5.12	主机监测	289
14.6	LAN Explorer	291
14.6.1	LAN Explorer 主界面	291
14.6.2	搜索设置	292
14.6.3	搜索	293
14.6.4	查找	293
14.6.5	历史	293
14.6.6	网络工具	295
14.7	LANView	297
14.7.1	局域网 IP 搜索	298
14.7.2	捕获数据包	299
14.7.3	查看本地连接状态	300
14.7.4	流量统计	300
14.7.5	端口扫描	302

14.7.6	批量 ping 操作	302
14.8	NetSuper	304
14.8.1	NetSuper 主界面	304
14.8.2	搜索计算机	304
14.8.3	搜索单机共享	306
14.8.4	搜索所有共享	306
14.8.5	搜索服务器	306
14.8.6	发送消息	308
14.9	SoftPerfect Network Scanner	309
14.9.1	主界面	309
14.9.2	扫描设置	309
14.9.3	扫描主机与共享资源	311
14.9.4	打开 HTTP 网页或 FTP 服务文件夹	312
14.10	SuperNetMaster	313
14.10.1	网络扫描设置	313
14.10.2	扫描结果显示	314
14.10.3	IP 绑定管理	314
14.10.4	IP 盗用检查	314
14.10.5	网络流量	315
14.10.6	端口扫描	316
14.11	SuperScan	317
14.11.1	编辑端口列表	317
14.11.2	IP 地址段扫描	319
14.12	What'sUp Gold	320
14.12.1	安装向导	320
14.12.2	What'sUp Gold 主界面	320
14.12.3	设置发现网络设备的方式	320
14.12.4	SNMP SmartScan 方式	322
14.12.5	IP range scan 方式	327
14.12.6	Network Neighborhood 方式	327
14.13	WS_ping ProPack	329
14.13.1	About 选项卡——查看本地主机基本信息	330
14.13.2	Info 选项卡——查看其他主机基本信息	330
14.13.3	Time 选项卡——同步本地主机时钟	331
14.13.4	HTML 选项卡——查看网页源代码	332
14.13.5	ping 选项卡——ping 指定网络设备	332
14.13.6	TraceRoute 选项卡——追踪路由	333
14.13.7	Lookup 选项卡——查询域名服务器	334
14.13.8	Scan 选项卡——扫描指定范围内的网络服务	334

14.13.9	SNMP 选项卡——获取 MIB 对象值	334
14.13.10	Throughput 选项卡——获取传输吞吐量	335
本章小结		336
习题		336
第 15 章 数据包捕获与协议分析工具		338
15.1	CommView	338
15.1.1	CommView 主界面	338
15.1.2	捕获网络数据	339
15.1.3	Statistics	346
15.1.4	Port Reference	348
15.2	Wireshark	348
15.2.1	Wireshark 主界面	348
15.2.2	设置过滤器	349
15.2.3	捕获执行后的主界面	353
15.2.4	保存捕获记录	354
15.2.5	Analyze 分析	354
15.2.6	Statistics 数据统计	360
15.3	网管大师(追踪者)	363
15.3.1	网管大师(追踪者)“数据包捕获器”主界面	363
15.3.2	网管大师(追踪者)“WinPcap 工作模式”主界面	368
本章小结		371
习题		371
第 16 章 网络监控工具		372
16.1	AnyView	372
16.1.1	安装	372
16.1.2	AnyView 服务管理	372
16.1.3	AnyView(网络警)主界面	373
16.1.4	现场观察	374
16.1.5	资产管理	375
16.1.6	控制规则	377
16.1.7	系统设置——系统选项	381
16.1.8	系统设置——操作员管理	385
16.2	DameWare NT Utilities	385
16.2.1	DameWare NT Utilities 主界面	385
16.2.2	添加活动目录站点	386
16.2.3	TCP-Ping	387
16.3	LanHelper	389

16.3.1	扫描局域网	389
16.3.2	扫描工作组	389
16.3.3	扫描 IP	389
16.3.4	添加机器	391
16.3.5	远程开机	391
16.3.6	发送消息	391
16.4	LanSee	393
16.4.1	工具选项	393
16.4.2	搜索计算机	394
16.4.3	远程关机	395
16.4.4	网络信息	397
16.5	NET 命令集	399
16.5.1	NET VIEW——显示共享资源	399
16.5.2	NET SHARE——管理共享资源	399
16.5.3	NET USE——网络映射	402
16.5.4	NET START——查看或启动系统/网络服务	404
16.5.5	NET STOP——停止系统/网络服务	405
16.5.6	NET SEND——发送消息	405
16.5.7	NET USER——添加或修改用户账号	406
16.5.8	NET GROUP——添加/修改全局组	407
16.5.9	NET COMPUTER——增加/删除计算机	407
16.5.10	NET CONFIG——显示工作站或服务器服务的配置信息	407
16.6	pcAnywhere	409
16.6.1	管理被控端	409
16.6.2	设置被控端的属性	410
16.6.3	设置主控端的属性	410
16.6.4	主控端连接被控端	411
16.6.5	管理选项集	411
16.6.6	安装定制包	412
16.7	Red Eagle	412
16.7.1	Red Eagle 的安装及启动	413
16.7.2	监控快捷菜单	413
16.7.3	上网行为控制	413
16.7.4	系统活动	415
16.7.5	屏幕快照	419
16.7.6	流量监控	419
16.8	SuperLANadmin	421
16.8.1	安装过程	421
16.8.2	扫描网络	421

16.8.3	发送消息	421
16.8.4	搜索共享	422
16.8.5	上网权限	423
16.8.6	IP 锁定	424
16.8.7	IP 登记	424
16.8.8	MAC 绑定	424
16.8.9	域名解析	424
本章小结		425
习题		425
第 17 章 网络性能测试工具		426
17.1	IxChariot	426
17.1.1	IxChariot 主界面	426
17.1.2	两点间单向 TCP 带宽测试	426
17.1.3	两点间双向 TCP 带宽测试	428
17.1.4	多对 Pair 测试	428
17.2	MRTG	430
17.2.1	MRTG 概述	430
17.2.2	MRTG 的特点	430
17.2.3	MRTG 的组成模块	430
17.2.4	MRTG 的工作原理	431
17.2.5	MRTG 的安装与配置	431
17.2.6	MRTG 实验	432
17.3	Qcheck	435
17.3.1	Qcheck 启动主界面	435
17.3.2	测试 TCP 响应时间	436
17.3.3	测试 TCP 网络带宽	436
17.3.4	测试 TCP 路由信息	437
17.3.5	测试 UDP 响应时间	437
17.3.6	测试 UDP 网络带宽	438
17.3.7	测试 UDP 流传输率	439
17.3.8	测试 UDP 路由信息	439
17.4	SolarWinds	440
17.4.1	SolarWinds 主界面	440
17.4.2	网络发现界面	440
17.4.3	IP 网络浏览	441
17.4.4	查询 CPU 负载	443
17.4.5	带宽测试	444
17.4.6	CPU 负载测试	446

17.4.7 网络性能监测	447
本章小结	450
习题	450
第 18 章 网络管理系统软件	451
18.1 HP OpenView	451
18.1.1 HP OpenView NNM 主界面	451
18.1.2 配置网络节点	452
18.1.3 安装 NNM	452
18.1.4 发现网络节点	452
18.1.5 使用种子文件	453
18.1.6 查询节点状态	453
18.1.7 MIB 应用程序生成器	455
18.1.8 数据采集与阈值	455
18.1.9 配置网络轮询	456
18.1.10 报告功能	457
18.1.11 NNM 的备份与恢复	457
18.2 SiteView	458
18.2.1 SiteView NNM 的功能	459
18.2.2 SiteView 主界面	460
18.2.3 网络设备分类	460
18.2.4 网络轮询配置	461
18.2.5 拓扑图	461
18.2.6 设备管理	464
18.2.7 告警管理	465
18.2.8 监测报表	465
18.2.9 日志	466
18.2.10 系统设置	466
本章小结	466
习题	467