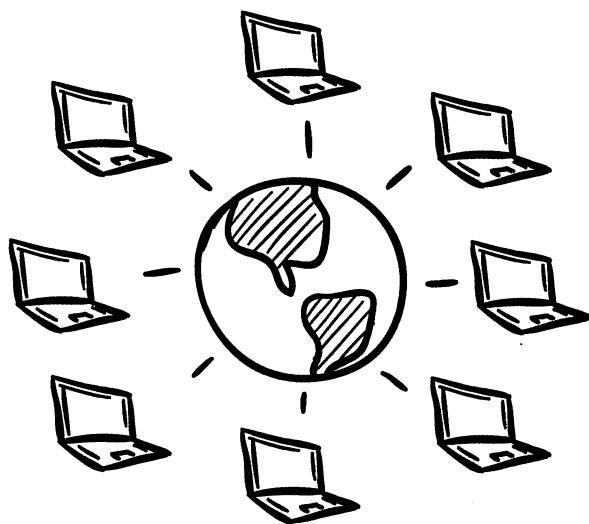


TURING

图灵程序
设计丛书

图解TCP/IP (第5版)

【日】竹下隆史 村山公保 荒井透 刈田幸雄 著
乌尼日其其格 译



人民邮电出版社
北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

图解 TCP/IP: 第 5 版 / (日) 竹下隆史等著; 乌尼日
其其格译. --北京: 人民邮电出版社, 2013. 7

(图灵程序设计丛书)

ISBN 978-7-115-31897-8

I. ①图… II. ①竹… ②乌… III. ①计算机网络—
通信协议 IV. ①TN915.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 111114 号

内 容 提 要

这是一本图文并茂的网络管理技术书籍, 旨在让广大读者理解 TCP/IP 的基本知识、掌握 TCP/IP 的基本技能。

书中讲解了网络基础知识、TCP/IP 基础知识、数据链路、IP 协议、IP 协议相关技术、TCP 与 UDP、路由协议、应用协议、网络安全等内容, 引导读者了解和掌握 TCP/IP, 营造一个安全的、使用放心的网络环境。

本书适合计算机网络的开发、管理人员阅读, 也可作为大专院校相关专业的教学参考书。

-
- ◆ 著 [日] 竹下隆史 村山公保 荒井透 荻田幸雄
 - 译 乌尼日其其格
 - 责任编辑 乐 馨
 - 执行编辑 金松月
 - 责任印制 焦志炜
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
 - 邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京天宇星印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
 - 印张: 20.5
 - 字数: 525 千字 2013 年 7 月第 1 版
 - 印数: 1-3 500 册 2013 年 7 月北京第 1 次印刷
 - 著作权合同登记号 图字: 01-2012-3274 号
-

定价: 69.00 元

读者服务热线: (010) 51095186 转 604 印装质量热线: (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

目 录

第 1 章	网络基础知识	1
1.1	计算机网络出现的背景	2
1.1.1	计算机的普及与多样化	2
1.1.2	从独立模式到网络互连模式	2
1.1.3	从计算机通信到信息通信	3
1.1.4	计算机网络的作用	4
1.2	计算机与网络发展的 7 个阶段	5
1.2.1	批处理	5
1.2.2	分时系统	5
1.2.3	计算机之间的通信	6
1.2.4	计算机网络的产生	7
1.2.5	互联网的普及	8
1.2.6	以互联网技术为中心的时代	9
1.2.7	从“单纯建立连接”到“安全建立连接”	9
1.2.8	手握金刚钻的 TCP/IP	10
1.3	协议	11
1.3.1	随处可见的协议	11
1.3.2	协议的必要性	11
1.3.3	协议如同人与人的对话	12
1.3.4	计算机中的协议	13
1.3.5	分组交换协议	14
1.4	协议由谁规定	15
1.4.1	计算机通信的诞生及其标准化	15
1.4.2	协议的标准化	15
1.5	协议分层与 OSI 参考模型	17
1.5.1	协议的分层	17
1.5.2	通过对话理解分层	17
1.5.3	OSI 参考模型	19
1.5.4	OSI 参考模型中各个分层的作用	20
1.6	OSI 参考模型通信处理举例	22
1.6.1	7 层通信	22
1.6.2	会话层以上的处理	22

1.6.3 传输层以下的处理	25
1.7 传输方式的分类	29
1.7.1 面向有连接型与面向无连接型	29
1.7.2 电路交换与分组交换	30
1.7.3 根据接收端数量分类	32
1.8 地址	34
1.8.1 地址的唯一性	34
1.8.2 地址的层次性	35
1.9 网络的构成要素	37
1.9.1 通信媒介与数据链路	37
1.9.2 网卡	39
1.9.3 中继器	39
1.9.4 网桥/2 层交换机	40
1.9.5 路由器/3 层交换机	42
1.9.6 4~7 层交换机	42
1.9.7 网关	43
1.10 现代网络实态	45
1.10.1 网络的构成	45
1.10.2 互联网通信	47
1.10.3 移动通信	47
1.10.4 从信息发布者的角度看网络	49
第 2 章 TCP/IP 基础知识	51
2.1 TCP/IP 出现的背景及其历史	52
2.1.1 从军用技术的应用谈起	52
2.1.2 ARPANET 的诞生	53
2.1.3 TCP/IP 的诞生	53
2.1.4 UNIX 系统的普及与互联网的扩张	54
2.1.5 商用互联网服务的启蒙	54
2.2 TCP/IP 的标准化	55
2.2.1 TCP/IP 的具体含义	55
2.2.2 TCP/IP 标准化精髓	55
2.2.3 TCP/IP 规范——RFC	56
2.2.4 TCP/IP 的标准化流程	58
2.2.5 RFC 的获取方法	59
2.3 互联网基础知识	61
2.3.1 互联网定义	61

2.3.2	互联网与 TCP/IP 的关系	61
2.3.3	互联网的结构	61
2.3.4	ISP 和区域网	62
2.4	TCP/IP 协议分层模型	64
2.4.1	TCP/IP 与 OSI 参考模型	64
2.4.2	硬件（物理层）	64
2.4.3	网络接口层（数据链路层）	65
2.4.4	互联网层（网络层）	65
2.4.5	传输层	66
2.4.6	应用层（会话层以上的分层）	66
2.5	TCP/IP 分层模型与通信示例	70
2.5.1	数据包首部	70
2.5.2	发送数据包	71
2.5.3	经过数据链路的包	72
2.5.4	数据包接收处理	73

第 3 章

数据链路

75

3.1	数据链路的作用	76
3.2	数据链路相关技术	78
3.2.1	MAC 地址	78
3.2.2	共享介质型网络	79
3.2.3	非共享介质网络	82
3.2.4	根据 MAC 地址转发	84
3.2.5	环路检测技术	85
3.2.6	VLAN	87
3.3	以太网	89
3.3.1	以太网连接形式	89
3.3.2	以太网的分类	90
3.3.3	以太网的历史	91
3.3.4	以太网帧格式	92
3.4	无线通信	96
3.4.1	无线通信的种类	96
3.4.2	IEEE802.11	96
3.4.3	IEEE802.11b 和 IEEE802.11g	98
3.4.4	IEEE802.11a	98
3.4.5	IEEE802.11n	98
3.4.6	使用无线 LAN 时的注意事项	99
3.4.7	蓝牙	99

3.4.8	WiMAX	99
3.4.9	ZigBee	100
3.5	PPP	101
3.5.1	PPP 定义	101
3.5.2	LCP 与 NCP	101
3.5.3	PPP 的帧格式	102
3.5.4	PPPoE	102
3.6	其他数据链路	103
3.6.1	ATM	103
3.6.2	POS	106
3.6.3	FDDI	106
3.6.4	Token Ring	107
3.6.5	100VG-AnyLAN	107
3.6.6	光纤通道	107
3.6.7	HIPPI	107
3.6.8	IEEE1394	108
3.6.9	HDMI	108
3.6.10	iSCSI	108
3.6.11	InfiniBand	108
3.6.12	DOCSIS	108
3.6.13	高速 PLC	108
3.7	公共网络	110
3.7.1	模拟电话线路	110
3.7.2	移动通信服务	110
3.7.3	ADSL	110
3.7.4	FTTH	111
3.7.5	有线电视	112
3.7.6	专线	112
3.7.7	VPN	113
3.7.8	公共无线 LAN	113
3.7.9	其他公共无线通信服务	114

第 4 章 IP 协议 115

4.1	IP 即网际协议	116
4.1.1	IP 相当于 OSI 参考模型的第 3 层	116
4.1.2	网络层与数据链路层的关系	116
4.2	IP 基础知识	118
4.2.1	IP 地址属于网络层地址	118

- 4.2.2 路由控制 118
 - 4.2.3 数据链路的抽象化 121
 - 4.2.4 IP 属于面向无连接型 122
- 4.3 IP 地址的基础知识 124
 - 4.3.1 IP 地址的定义 124
 - 4.3.2 IP 地址由网络 and 主机两部分标识组成 124
 - 4.3.3 IP 地址的分类 126
 - 4.3.4 广播地址 127
 - 4.3.5 IP 多播 128
 - 4.3.6 子网掩码 130
 - 4.3.7 CIDR 与 VLSM 132
 - 4.3.8 全局地址与私有地址 133
 - 4.3.9 全局地址由谁决定 135
- 4.4 路由控制 137
 - 4.4.1 IP 地址与路由控制 137
 - 4.4.2 路由控制表的聚合 138
- 4.5 IP 分割处理与再构成处理 140
 - 4.5.1 数据链路不同，MTU 则相异 140
 - 4.5.2 IP 报文的分片与重组 140
 - 4.5.3 路径 MTU 发现 141
- 4.6 IPv6 144
 - 4.6.1 IPv6 的必要性 144
 - 4.6.2 IPv6 的特点 144
 - 4.6.3 IPv6 中 IP 地址的标记方法 144
 - 4.6.4 IPv6 地址的结构 145
 - 4.6.5 全局单播地址 146
 - 4.6.6 链路本地单播地址 147
 - 4.6.7 唯一本地地址 147
 - 4.6.8 IPv6 分段处理 147
- 4.7 IPv4 首部 148
- 4.8 IPv6 首部格式 153

第 5 章

IP 协议相关技术

157

- 5.1 仅凭 IP 无法完成通信 158
- 5.2 DNS 159
 - 5.2.1 IP 地址不便记忆 159

5.2.2	DNS 的产生	159
5.2.3	域名的构成	160
5.2.4	DNS 查询	163
5.2.5	DNS 如同互联网中的分布式数据库	163
5.3	ARP	165
5.3.1	ARP 概要	165
5.3.2	ARP 的工作机制	165
5.3.3	IP 地址和 MAC 地址缺一不可?	166
5.3.4	RARP	167
5.3.5	代理 ARP	168
5.4	ICMP	169
5.4.1	辅助 IP 的 ICMP	169
5.4.2	主要的 ICMP 消息	170
5.4.3	其他 ICMP 消息	173
5.4.4	ICMPv6	173
5.5	DHCP	176
5.5.1	DHCP 实现即插即用	176
5.5.2	DHCP 的工作机制	176
5.5.3	DHCP 中继代理	177
5.6	NAT	179
5.6.1	NAT 定义	179
5.6.2	NAT 的工作机制	179
5.6.3	NAT-PT (NAPT-PT)	180
5.6.4	NAT 的潜在问题	181
5.6.5	解决 NAT 的潜在问题与 NAT 穿越	181
5.7	IP 隧道	183
5.8	其他 IP 相关技术	185
5.8.1	IP 多播相关技术	185
5.8.2	IP 任播	186
5.8.3	通信质量控制	187
5.8.4	显式拥塞通知	189
5.8.5	Mobile IP	190

第 6 章	TCP 与 UDP	193
--------------	------------------	------------

6.1	传输层的作用	194
6.1.1	传输层定义	194
6.1.2	通信处理	195

6.1.3	两种传输层协议 TCP 和 UDP	195
6.1.4	TCP 与 UDP 区分	196
6.2	端口号	197
6.2.1	端口号定义	197
6.2.2	根据端口号识别应用	197
6.2.3	通过 IP 地址、端口号、协议号进行通信识别	197
6.2.4	端口号如何确定	198
6.2.5	端口号与协议	199
6.3	UDP	202
6.4	TCP	203
6.4.1	TCP 的特点及其目的	204
6.4.2	通过序列号与确认应答提高可靠性	204
6.4.3	重发超时如何确定	206
6.4.4	连接管理	207
6.4.5	TCP 以段为单位发送数据	208
6.4.6	利用窗口控制提高速度	209
6.4.7	窗口控制与重发控制	211
6.4.8	流控制	212
6.4.9	拥塞控制	213
6.4.10	提高网络利用率的规范	215
6.4.11	使用 TCP 的应用	217
6.5	其他传输层协议	218
6.5.1	UDP-Lite	218
6.5.2	SCTP	218
6.5.3	DCCP	219
6.6	UDP 首部的格式	220
6.7	TCP 首部格式	222

第 7 章

路由协议

227

7.1	路由控制的定义	228
7.1.1	IP 地址与路由控制	228
7.1.2	静态路由与动态路由	228
7.1.3	动态路由的基础	229
7.2	路由控制范围	230
7.2.1	接入互联网的各种组织机构	230
7.2.2	自治系统与路由协议	230

7.2.3	IGP 与 EGP	231
7.3	路由算法	232
7.3.1	距离向量算法	232
7.3.2	链路状态算法	232
7.3.3	主要路由协议	233
7.4	RIP	234
7.4.1	广播路由控制信息	234
7.4.2	根据距离向量确定路由	234
7.4.3	使用子网掩码时的 RIP 处理	235
7.4.4	RIP 中路由变更时的处理	236
7.4.5	RIP2	239
7.5	OSPF	240
7.5.1	OSPF 是链路状态型路由协议	240
7.5.2	OSPF 基础知识	241
7.5.3	OSPF 工作原理概述	242
7.5.4	将区域分层化进行细分管理	243
7.6	BGP	245
7.6.1	BGP 与 AS 号	245
7.6.2	BGP 是路径向量协议	246
7.7	MPLS	248
7.7.1	MPLS 的网络基本动作	249
7.7.2	MPLS 的优点	250

第 8 章

应用协议

251

8.1	应用层协议概要	252
8.2	远程登录	253
8.2.1	TELNET	253
8.2.2	SSH	255
8.3	文件传输	256
8.4	电子邮件	260
8.4.1	电子邮件的工作机制	260
8.4.2	邮件地址	261
8.4.3	MIME	262
8.4.4	SMTP	263
8.4.5	POP	265
8.4.6	IMAP	267

9.1	TCP/IP 与网络安全	286
9.2	网络安全构成要素	287
9.2.1	防火墙	287
9.2.2	IDS (入侵检测系统)	288
9.2.3	反病毒/个人防火墙	288
9.3	加密技术基础	290
9.3.1	对称密码体制与公钥密码体制	290
9.3.2	身份认证技术	291
9.4	安全协议	293
9.4.1	IPsec 与 VPN	293
9.4.2	TLS/SSL 与 HTTPS	294
9.4.3	IEEE802.1X	294

附录 297

附 1	互联网上便捷的资源	298
附 1.1	国际	298
附 1.2	日本	299
附 2	IP 地址分类 (A、B、C 类) 相关基础知识	300

- 附 2.1 A 类 300
 - 附 2.2 B 类 300
 - 附 2.3 C 类 301
- 附 3 物理层 302
 - 附 3.1 物理层相关基础知识 302
 - 附 3.2 0/1 编码 302
- 附 4 传输介质相关基础知识 304
 - 附 4.1 同轴电缆 304
 - 附 4.2 双绞线 304
 - 附 4.3 光纤电缆 306
 - 附 4.4 无线 307
- 附 5 插页导图 309

如果你还有梦想

如果你还有梦想，那么下一个十年

我们一起奋战！

如果你觉得工控这个行业太过孤单，

挽起手，让我们一起飞翔

如果你不知道什么是未来的方向，

那么请相信加入我们，你就不再迷茫。

如果你错过了十年前的电商，

那么请不要错过工业 4.0、物联网、与虚拟交互的发展。

我们是一群富有激情与梦想的精英，

我们立志用最好的自动化支撑起中国制造业的脊梁！

我们不是一只单兵作战的骏马，

我们是一支系统对抗的军团！

在共同学习的路上，有你，有我

技术探索的路上收获友谊，分享与温暖！

欢迎加入工控自动化联盟去 qq 技术群（业务员避让） **3612 54785**



电气自动化联盟成员等级	特享
1 级	电气元件选型样本共享,技术问题交流
2 级	电气软件共享,电气图库分享
3 级	自动化行业通讯录交流
4 级	电气自动化技术资源分享 2 万份
5 级	电气学习图解笔记交换(西门子 300/1200/smart/ 组态王 /wincc 等等
6 级	电气控制方案交换
7 级	2000 本电气行业教材分享
8 级	电气行业程序图纸全套交换
9 级	电气自动化事业共享

海量资源，你我共享
尽在工控自动化联盟