


这本书不讲**互联网,物联网,3G网,云计算**……但它们**全基于此!**

网络协议 本质论





网络协议 网络协

李洋

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书按照经典的 OSI 七层参考模型, 分层详细讲述计算机网络的核心原理、协议以及应用开发要点, 兼顾对当前计算机网络的热点问题展开讨论, 并为读者介绍相关的网络应用工具。

本书分八篇共 31 章, 具体组织安排如下: 第一篇“计算机网络基础篇”: 介绍计算机网络基础知识; 第二篇“物理及数据链路层应用精解篇”: 介绍计算机网络物理层和数据链路层的相关知识及其应用; 第三篇“网络层应用精解篇”: 介绍计算机网络核心层——网络层的基础知识、核心协议及其应用; 第四篇“传输层应用精解篇”: 介绍计算机传输层原理及其应用; 第五篇“应用层应用精解篇”: 介绍计算机应用层常用协议基本原理、协议分析及应用; 第六篇“网络安全篇”: 介绍计算机网络常见威胁及其安全防护措施; 第七篇“工具篇”: 介绍计算机网络抓包和网络协议分析工具的使用; 第八篇“计算机网络高级应用篇”: 介绍计算机网络高级应用的热门话题, 包括无线网络、三网融合、云计算。

本书面向众多的网络技术工作者, 包括网络管理员、网络开发人员和网络爱好者。本书可以作为上述读者群在实际工作、学习中的参考手册, 亦可作为高等院校计算机专业的参考教材。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有, 侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

网络协议本质论 / 李洋编著. —北京: 电子工业出版社, 2011.8
ISBN 978-7-121-14116-4

I. ①网… II. ①李… 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 (2011) 第 144581 号

责任编辑: 胡辛征

特约编辑: 顾慧芳

印 刷: 北京天宇星印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 45.75 字数: 1168 千字

印 次: 2011 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 4000 册 定价: 85.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

为什么要写这本书?

自 20 世纪 60 年代以来, 计算机网络从萌芽阶段迅猛发展到进入寻常百姓家, 也只不过几十年的光景而已。无论是计算机网络的架构、技术, 还是计算机网络的应用, 发生了日新月异的变化。云计算、Web 2.0、三网融合等新鲜的名词和技术都在不断地充斥和刺激着广大用户尤其是网络工程师、网络管理员等技术人员的视听。而且如今社会上对网络技术人员的要求也越来越高, 因此, 计算机网络在自身发展和进化的同时, 也促进了相关技术人员的成熟和进步。

笔者在网络和信息安全领域已经工作十多年了, 从基础网络运维管理到网络协议分析, 从基础的网络应用开发到网络信息安全架构分析都有所涉及。在工作过程中, 与相关网络技术人员以及用户的交流机会比较多, 总会遇到这样那样的问题。比如说, SSL 协议是怎么保证 HTTP 安全的呢? 交换机和路由器到底有什么区别, 企业该怎么选择这些网络设备呢? 企业的网络中了 ARP 病毒, 该怎么进行解决和防范呢? 我们部署的企业门户网站, 该怎么来进行网络拓扑设计和信息安全保障呢? ……

我发现, 在分析和解决这些问题的过程中, 目前有部分网络技术人员更多的是凭借他们多年积累的宝贵经验和教训, 来定位和分析问题的。他们通过大大小小成百上千的项目经验积累, 头脑中形成了一套分析和解决问题的方法。然而, 大多数的网络技术人员还在学习和成长的过程中, 他们遇到问题时大多求助于网络搜索以及 BBS 论坛。这种方式的最大缺陷是难以快速、系统地获取他们所需要了解的信息和知识, 也难以系统、全面地提升他们的网络知识及技能。因此, 急需有一本系统、全面的网络基础及协议分析的书籍, 以供网络技术人员们在实践中进行快速查找和参考。

去年笔者与电子工业出版社的高级策划编辑胡辛征就该问题进行了探讨, 我们一拍即合, 认为这样的书籍在目前市场上还是一个空白。为了满足广大网络技术人员对计算机网络相关原理、设备、协议及应用知识的快速、全面获取的需求, 从而达到高效解决实际工作问题的目的, 我们决定进行合作, 把这样一本书籍奉献给大家。

本书面向众多的网络技术工作者, 包括网络工程师、网络管理员、网络安全工作者和网络开发人员以及网络爱好者。本书亦可作为高等院校计算机网络及应用的参考教材。

笔者有多年从事网络运维、研究及开发的工作经验, 在精心编写本书时还十分考究内容的编排、章节的组织以及讲解的方式, 争取让读者能够在短时间内系统、全面地掌握计算机网络的技术知识、应用方法和安全理念。

本书特色

1. 结构严谨, 内容全面、系统

笔者对计算机网络内容的选取十分严谨, 一环扣一环, 从一个知识点过渡到另一个知识

点非常顺畅和自然。内容全面、系统，涵盖了计算机网络基础、计算机网络协议分析、计算机网络应用开发、计算机网络热点分析、网络信息安全、计算机网络实用工具介绍等多个层面。

2. 覆盖面广，适用的读者群广泛

本书在选材上，从适用人群、学习曲线等各个方面进行了细致的分析和考虑，面向众多的网络技术工作者，包括网络工程师、网络管理员、网络安全工作者和网络开发人员以及网络爱好者。

3. 弥补市场空白，具有很高的参考和学术价值

本书弥补了网络基础的协议分析书籍市场空白，在对计算机网络基础进行详细、全面讲解的前提下，对网络协议分析、网络应用开发、网络信息安全等进行了详细阐述，从而可以让读者在打牢基础知识的前提下，在实践中迅速加以应用，举一反三，以解决实际遇到的问题。

本书内容

本书分八篇进行讲解，共包括 31 章，并外加一个附录：

- **第一篇“计算机网络基础篇”**（第 1 章至第 4 章）：介绍计算机网络基础知识，包括计算机网络发展史、计算机网络设备、局域网和广域网技术等；
- **第二篇“物理及数据链路层应用精解篇”**（第 5 章至第 6 章）：介绍计算机网络物理层和数据链路层的相关知识及其应用；
- **第三篇“网络层应用精解篇”**（第 7 章至第 8 章）：介绍计算机网络核心层——网络层的基础知识、核心协议及其应用；
- **第四篇“传输层应用精解篇”**（第 9 章）：介绍计算机传输层原理及其应用；
- **第五篇“应用层应用精解篇”**（第 10 章至第 24 章）：介绍计算机应用层常用协议基本原理、协议分析及应用；
- **第六篇“网络安全篇”**（第 25 章至第 26 章）：介绍计算机网络常见威胁及其安全防护措施；
- **第七篇“工具篇”**（第 27 章至第 28 章）：介绍计算机网络抓包和网络协议分析工具的使用；
- **第八篇“计算机网络高级应用篇”**（第 29 章至第 31 章）：介绍计算机网络高级应用的热门话题，包括无线网络、三网融合、云计算；
- **附录 A**：推荐和介绍计算机网络常用工具集。

致谢

笔者首先由衷地感谢电子工业出版社博文视点资讯有限公司总经理郭立，她对本书的大力支持是本书得以顺利完成的巨大动力。其次，电子工业出版社博文视点资讯有限公司副总经理兼高级策划编辑胡辛征和编辑顾慧芳在我写书的过程中给了我无私的帮助。他们花费了

大量的心血和精力，对于本书的质量和体系的把握起到了重要作用，使本书能得以尽快与读者见面。最后，作者还要感谢家人的大力支持和无私奉献，正因为有他们的关心和照顾，我才有足够的时间和精力来完成撰写工作。

由于笔者水平和时间有限，书中难免存在疏漏与不当之处，敬请专家和广大读者给予批评指正。有任何问题请发送邮件至 liyansuper@163.com 与我联系。

李 洋

2011年2月于北京

目 录

第一篇 计算机网络基础篇

| | | | |
|--------------------------|----|-------------------------------|----|
| 第 1 章 计算机网络简介 | 2 | 2.7 应用层设备——网关 | 28 |
| 1.1 网络的基本概念 | 2 | 第 3 章 局域网技术 | 30 |
| 1.1.1 计算机网络的定义 | 2 | 3.1 计算机局域网的发展历史 | 30 |
| 1.1.2 计算机网络的发展历史 | 2 | 3.1.1 以太网局域网 | |
| 1.1.3 计算机网络的基本组成 | 4 | (Ethernet Local Area Network) | 30 |
| 1.1.4 计算机网络的主要作用 | 6 | 3.1.2 以太网的分类 | 31 |
| 1.2 ISO/OSI 参考模型 | 6 | 3.1.3 无线局域网 (WLAN) | 33 |
| 1.2.1 七层协议 | 6 | 第 4 章 广域网技术 | 38 |
| 1.2.2 OSI 每层的功能 | 8 | 4.1 广域网概述 | 38 |
| 1.3 TCP/IP 参考模型 | 9 | 4.1.1 广域网与局域网的区别 | 38 |
| 1.3.1 TCP/IP 模型概述 | 9 | 4.1.2 广域网的主要特点 | 38 |
| 1.3.2 TCP/IP 的基本工作原理 | 10 | 4.2 广域网的基本原理 | 39 |
| 1.3.3 TCP/IP 与 OSI 的比较 | 10 | 4.2.1 虚电路广域网 | 40 |
| 第 2 章 计算机网络设备 | 12 | 4.2.2 数据报广域网 | 41 |
| 2.1 网络接口卡 | 12 | 4.2.3 两种广域网的应用比较 | 41 |
| 2.1.1 网络接口卡简介 | 12 | 4.3 广域网的连接 | 42 |
| 2.1.2 网络接口卡的主要功能部件 | 13 | 4.3.1 广域网的连接设备 | 42 |
| 2.1.3 网络接口卡的主要类型 | 15 | 4.3.2 广域网的连接类型 | 42 |
| 2.2 物理层设备——中继器 | 17 | 4.4 广域网的常用封装协议 | 43 |
| 2.3 集线器 (Hub) | 18 | 4.4.1 HDLC | 43 |
| 2.3.1 集线器简介 | 18 | 4.4.2 PPP 协议 | 43 |
| 2.3.2 集线器的主要特点 | 19 | 4.4.3 帧中继协议 | 44 |
| 2.3.3 集线器的主要分类 | 20 | 4.4.4 ATM 协议 | 44 |
| 2.3.4 集线器的常用接口 | 21 | 4.5 广域网的关键技术 | 44 |
| 2.4 数据链路层设备——网桥 | 22 | 4.5.1 公用交换电话网 (PSTN) | 44 |
| 2.5 数据链路层/网络层设备—— 交换机 | 23 | 4.5.2 综合业务数字网 (ISDN) | 44 |
| 2.5.1 基本原理 | 23 | 4.5.3 数字数据网 DDN | 45 |
| 2.5.2 网络交换机的基本功能 | 24 | 4.5.4 X.25 分组交换数据网 | 45 |
| 2.5.3 网络交换机的交换模式 | 24 | 4.5.5 Frame Relay 帧中继 | 45 |
| 2.6 网络层设备——路由器 | 25 | 4.5.6 ATM | 46 |
| 2.6.1 路由器的特征和功能 | 25 | 4.5.7 SONET/SDH 传输技术 | 46 |
| 2.6.2 路由器的分类 | 26 | 4.5.8 SMDS 技术 | 46 |
| 2.6.3 常见的路由协议 | 27 | 4.5.9 MSTP 技术 | 46 |

第二篇 物理及数据链路层应用精解篇

| | | | |
|------------------|----|--------------|----|
| 第 5 章 物理层原理及应用精解 | 50 | 5.1.1 物理层的定义 | 50 |
| 5.1 物理层概述 | 50 | 5.1.2 物理层的特性 | 50 |

| | | | |
|---------------------------|-----------|---------------------------|----|
| 5.1.3 物理层的主要功能 | 51 | 6.5.1 IPX 协议 | 63 |
| 5.2 物理层导向传输介质 | 51 | 6.5.2 SPX 协议 | 63 |
| 5.2.1 双绞线 | 51 | 6.5.3 IPX/SPX 协议 | 64 |
| 5.2.2 同轴电缆 | 52 | 6.5.4 NetBIOS 协议 | 64 |
| 5.2.3 光纤 | 52 | 6.5.5 NetBEUI 协议 | 64 |
| 5.3 物理层非导向传输介质 | 54 | 6.5.6 HDLC 协议 | 65 |
| 5.4 双绞线 | 54 | 6.5.7 LAPB 协议 | 65 |
| 5.4.1 双绞线的分类 | 54 | 6.5.8 SDLC 协议 | 66 |
| 5.4.2 超五类非屏蔽双绞线 | 55 | 6.6 ARP/RARP 协议 | 66 |
| 5.4.3 六类非屏蔽双绞线 | 55 | 6.6.1 ARP/RARP 协议简介 | 66 |
| 5.4.4 七类双屏蔽双绞线 | 56 | 6.6.2 ARP/RARP 协议报文格式 | 67 |
| 5.4.5 如何选用双绞线 | 56 | 6.6.3 ARP 协议的安全问题和安全威胁 | 68 |
| 5.5 光纤的分类 | 57 | 6.7 VLAN 技术 | 70 |
| 5.5.1 按传输模式分类 | 57 | 6.7.1 VLAN 简介 | 70 |
| 5.5.2 按纤芯直径分类 | 57 | 6.7.2 VLAN 的技术特点 | 72 |
| 5.5.3 按光纤纤芯折射率分布分类 | 57 | 6.7.3 VLAN 分类 | 72 |
| 5.6 物理层重要接口及标准 | 57 | 6.8 PPP 协议 | 73 |
| 5.6.1 串行接口通信原理 | 57 | 6.8.1 PPP 协议简介 | 73 |
| 5.6.2 RS-232 串行接口标准 | 58 | 6.8.2 PPP 协议封装 | 73 |
| 5.6.3 EIA 标准接口 | 59 | 6.8.3 PPP 链路建立的五个阶段 | 74 |
| 第 6 章 数据链路层原理及应用精解 | 60 | 6.9 PPPOE 协议 | 76 |
| 6.1 数据链路层的主要功能简介 | 60 | 6.9.1 PPPOE 协议简介 | 76 |
| 6.2 数据链路层的成帧功能 | 61 | 6.9.2 协议的基本框架 | 76 |
| 6.2.1 面向字节的成帧 | 61 | 6.9.3 PPPOE 遣信流程 | 77 |
| 6.2.2 面向位的分帧 | 61 | 6.9.4 PPPOE 的 LCP 配置选项 | 78 |
| 6.2.3 基于时钟的成帧 | 61 | 6.9.5 PPP 会话终结 | 78 |
| 6.3 数据链路层的差错控制功能 | 61 | 6.9.6 PPP 会话续传 (L2TP VPN) | 79 |
| 6.3.1 纠错码方案 | 62 | 6.9.7 用户认证和 IP 地址分配 | 80 |
| 6.3.2 检错码方案 | 62 | 6.10 第二层隧道协议 L2TP | 81 |
| 6.4 数据链路层的流量控制功能 | 62 | 6.10.1 L2TP 简介 | 81 |
| 6.4.1 XON/XOFF 方案 | 62 | 6.10.2 应用 L2TP 技术的网络拓扑结构 | 82 |
| 6.4.2 窗口协议机制 | 63 | 6.10.3 L2TP 报文格式 | 82 |
| 6.5 数据链路层协议 | 63 | 6.10.4 相关技术与应用 | 84 |

第三篇 网络层应用精解篇

| | | | |
|-----------------------------|-----------|-------------------------|-----|
| 第 7 章 网络层原理 | 88 | 7.3.2 IP 地址 | 93 |
| 7.1 网络层概述 | 88 | 7.3.3 子网 | 96 |
| 7.2 虚电路和数据报 | 88 | 7.4 IPv6 协议 | 97 |
| 7.2.1 通信交换技术 | 88 | 7.4.1 IPv6 诞生的背景 | 97 |
| 7.2.2 虚电路操作方式和虚电路服务 | 88 | 7.4.2 IPv6 的新特性 | 98 |
| 7.2.3 数据报操作方式及数据报服务 | 89 | 7.4.3 IPv6 的报文格式 | 100 |
| 7.2.4 两种操作方式/网络服务的 特点和比较 | 89 | 7.4.4 IPv6 的地址空间及其表示方法 | 102 |
| 7.3 IPv4 协议 | 90 | 7.4.5 IPv6 的地址类型 | 102 |
| 7.3.1 IPv4 协议包结构 | 92 | 7.4.6 IPv4 向 IPv6 过渡的技术 | 103 |
| | | 7.4.7 IPv6 与 IPv4 互通的技术 | 108 |

| | | | |
|---------------------------------|-----|------------------------------------|-----|
| 第 8 章 网络层核心算法和协议 | 112 | 8.5.3 OSPF 协议 | 119 |
| 8.1 路由和路由算法简介 | 112 | 8.5.4 IGRP 路由协议 | 122 |
| 8.2 路由算法设计原则和目的 | 112 | 8.5.5 BGP 协议 | 123 |
| 8.3 路由的基本原理 | 113 | 8.5.6 路由协议的选择 | 123 |
| 8.3.1 路由的内涵 | 113 | 8.6 MPLS (多协议标记交换) 技术 | 124 |
| 8.3.2 路由算法的基本类型 | 114 | 8.6.1 MPLS (Multi-Protocol Label | |
| 8.3.3 路由好坏的度量标准 | 115 | Switching) 简介 | 124 |
| 8.4 几种主要的路由算法 | 116 | 8.6.2 MPLS 原理 | 129 |
| 8.4.1 最短路径优先算法—— | | 8.6.3 MPLS 的基本选路方法 | 130 |
| Dijkstra 算法 | 116 | 8.7 ICMP 协议 | 131 |
| 8.4.2 扩散算法 (Flooding) | 117 | 8.7.1 ICMP 协议简介 | 131 |
| 8.4.3 距离向量路由算法 | | 8.7.2 ICMP 安全问题分析 | 132 |
| (Distance Vector Routing) | 117 | 8.8 IPsec 协议 | 133 |
| 8.4.4 链路状态路由算法 | | 8.8.1 IPsec 简介 | 133 |
| (Link State Routing) | 117 | 8.8.2 IPsec 协议组 | 134 |
| 8.5 几种主要的路由协议 | 117 | 8.8.3 IPsec 工作模式 | 135 |
| 8.5.1 路由协议的演进 | 117 | 8.8.4 AH 头结构 | 136 |
| 8.5.2 RIP 路由协议 | 118 | 8.8.5 ESP 头结构 | 137 |

第四篇 传输层应用精解篇

| | | | |
|-------------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| 第 9 章 传输层原理及应用精解 | 140 | 9.4.2 SYN Flooding | 155 |
| 9.1 传输层概述 | 140 | 9.4.3 ACK Flooding | 158 |
| 9.1.1 传输层的基本功能 | 140 | 9.4.4 UDP Flooding | 159 |
| 9.1.2 传输层的服务类型和协议级别 | 141 | 9.4.5 Connection Flooding | 159 |
| 9.2 TCP 协议 | 141 | 9.5 RSVP 协议 | 160 |
| 9.2.1 TCP 协议的报文格式 | 141 | 9.5.1 RSVP 简介 | 160 |
| 9.2.2 TCP “三次握手”建立连接 | 143 | 9.5.2 RSVP 数据流 | 161 |
| 9.2.3 TCP “四次告别”关闭连接 | 143 | 9.5.3 RSVP 数据流处理 | 162 |
| 9.2.4 TCP 中的端口 | 145 | 9.5.4 RSVP 服务质量 (QoS) | 162 |
| 9.2.5 TCP 可靠传输 | 152 | 9.5.5 RSVP 连接启动 | 162 |
| 9.2.6 TCP 流量控制 | 153 | 9.5.6 RSVP 资源预订类型 | 162 |
| 9.3 UDP 协议 | 153 | 9.5.7 RSVP 软状态实现 | 163 |
| 9.4 TCP/IP 协议栈面临的 | | 9.5.8 RSVP 操作模型 | 163 |
| 网络安全问题 | 154 | 9.5.9 加权平均排队方案 | 164 |
| 9.4.1 IP 欺骗 | 154 | 9.5.10 RSVP 消息和包格式 | 164 |

第五篇 应用层应用精解篇

| | | | |
|--------------------------------|-----|------------------------------|-----|
| 第 10 章 HTTP/HTTPS 协议原理及 | | 10.1.5 HTTP 非持久连接和持久连接 | 176 |
| 应用精解 | 172 | 10.2 HTTP 请求报文 | 178 |
| 10.1 HTTP 协议原理 | 172 | 10.3 HTTP 响应报文 | 179 |
| 10.1.1 Web 简介 | 172 | 10.4 HTTP 消息报头 | 180 |
| 10.1.2 HTTP 简介 | 173 | 10.4.1 普通报头 | 180 |
| 10.1.3 HTTP 的几个重要概念 | 173 | 10.4.2 请求报头 | 180 |
| 10.1.4 HTTP 流程的基本原理 | 174 | 10.4.3 响应报头 | 181 |

| | | | | | |
|--------|-------------------------------|-----|--------|-------------------------------------|-----|
| 10.4.4 | 实体报头 | 182 | 12.3.3 | 名字服务器高级内容 | 230 |
| 10.5 | HTTP 编程应用实例 | 182 | 12.4 | Resolver 原理 | 231 |
| 10.5.1 | HTTP 请求包 | 182 | 12.4.1 | 客户-Resolver 的接口 | 231 |
| 10.5.2 | HTTP 应答包 | 183 | 12.4.2 | Resolver 的内部机制 | 232 |
| 10.5.3 | Socket 类与 ServerSocket 类 | 184 | 12.5 | DNS 报文格式 | 234 |
| 10.5.4 | 读取 HTTP 包代码示例 | 184 | 12.6 | DNS 报文举例 | 237 |
| 10.6 | HTTPS 协议原理 | 189 | 12.6.1 | QNAME=SRI-NIC.ARPA, QTYPE=A | 237 |
| 10.6.1 | SSL 简介 | 189 | 12.6.2 | QNAME=SRI-NIC.ARPA, QTYPE=* | 238 |
| 10.6.2 | SSL 基本原理 | 190 | 12.6.3 | QNAME=SRI-NIC.ARPA, QTYPE=MX | 239 |
| 10.6.3 | SSL 协议通信流程 | 193 | 12.6.4 | QNAME=SIR-NIC.ARPA, QTYPE=A | 239 |
| 10.6.4 | SSL 协议结构 | 195 | 12.6.5 | QNAME=BRL.MIL, QTYPE=A | 240 |
| 10.6.5 | SSL 与 TLS | 196 | 12.6.6 | QNAME=USC-ISIC.ARPA, QTYPE=A | 240 |
| 10.7 | HTTPS 编程应用实例 | 198 | 12.6.7 | QNAME=USC-ISIC.ARPA, QTYPE=CNAME | 241 |
| 10.7.1 | 服务器端代码 | 198 | 12.6.8 | 解析例子 | 241 |
| 10.7.2 | 客户端代码 | 201 | 12.7 | DNS 安全问题及对策 | 243 |
| 第 11 章 | FTP 协议原理及应用精解 | 203 | 12.7.1 | DNS 安全问题 | 243 |
| 11.1 | FTP 简介 | 203 | 12.7.2 | DNS 安全解决方案 | 244 |
| 11.2 | FTP 基本概念 | 204 | 第 13 章 | DHCP 协议原理及应用精解 | 249 |
| 11.3 | FTP 模型 | 205 | 13.1 | DHCP 简介 | 249 |
| 11.4 | FTP 的用户分类及权限归属 | 206 | 13.2 | DHCP 工作流程 | 249 |
| 11.4.1 | Real 账户 | 206 | 13.3 | DHCP 租用期限的工作原理 | 252 |
| 11.4.2 | Guest 用户 | 206 | 13.4 | DHCP 的报文格式 | 253 |
| 11.4.3 | Anonymous (匿名) 用户 | 206 | 13.5 | 动态地址分配过程 | 254 |
| 11.5 | 通过 FTP 传输文件的一般步骤 | 206 | 13.6 | IP 地址冲突防范 | 255 |
| 11.6 | FTP 基本原理 | 207 | 第 14 章 | 电子邮件协议原理及应用精解 | 256 |
| 11.6.1 | 传输方式 | 207 | 14.1 | SMTP 简介 | 256 |
| 11.6.2 | FTP Port 模式和 FTP Passive 模式 | 208 | 14.2 | 电子邮件系统的组成原理 | 257 |
| 11.7 | FTP 基本命令 | 211 | 14.2.1 | 邮件传递代理 (MTA) | 257 |
| 11.8 | FTP 应用开发 | 213 | 14.2.2 | 邮件获取代理 (MSA) | 258 |
| 11.8.1 | C++ 实现 | 213 | 14.2.3 | 邮件客户代理 (MUA) | 258 |
| 11.8.2 | Java 实现 | 216 | 14.3 | 电子邮件传输协议原理 | 258 |
| 11.9 | FTP 安全问题 | 218 | 14.3.1 | SMTP 的通信模型 | 258 |
| 第 12 章 | DNS 协议原理及应用精解 | 220 | 14.3.2 | SMTP 协议的邮件路由过程 | 260 |
| 12.1 | DNS 简介 | 220 | 14.3.3 | SMTP 的基本命令 | 260 |
| 12.2 | DNS 基本概念 | 222 | 14.3.4 | SMTP 协议会话流程示意 | 262 |
| 12.2.1 | DNS 组成 | 222 | 14.3.5 | mail relay 简介 | 262 |
| 12.2.2 | 域名空间和资源记录 | 222 | 14.4 | POP & POP3: 邮局协议与 邮局协议第 3 版简介 | 263 |
| 12.2.3 | 命名规则 | 223 | 14.5 | 协议结构 | 263 |
| 12.2.4 | 资源记录 (Resource Record, RR) | 223 | 14.6 | POP3 命令流程示意 | 264 |
| 12.2.5 | RR 的文本表示 | 225 | | | |
| 12.2.6 | 别名和统一命名 | 225 | | | |
| 12.2.7 | 查询 | 226 | | | |
| 12.3 | 名字服务器原理 | 228 | | | |
| 12.3.1 | 介绍 | 228 | | | |
| 12.3.2 | 数据库如何被划分为区 | 229 | | | |

| | | | |
|---|------------|--------------------------------------|------------|
| 14.7 使用 telnet 连接 Winmail Server 收信 | 265 | 15.5.3 Response——PDU | 297 |
| 14.8 SMTP 应用开发实例 | 266 | 15.5.4 SetRequest——PDU | 299 |
| 14.8.1 邮件头准备 | 266 | 15.5.5 GetBulkRequest——PDU | 301 |
| 14.8.2 由 Socket 套接字为 SMTP 提供网络通信基础 | 267 | 15.5.6 InformRequest——PDU | 303 |
| 14.8.3 SMTP 会话应答的实现 | 267 | 15.5.7 Trap——PDU | 304 |
| 14.9 POP3 应用开发实例 | 269 | 15.6 SNMP 的安全控制 | 306 |
| 14.9.1 使用 JavaMail | 269 | 15.7 SNMP 应用开发实例 | 308 |
| 14.9.2 使用 PHP 实现 | 271 | 15.7.1 SNMP 发送消息 | 308 |
| 14.10 防治垃圾邮件的主流策略和技术 | 277 | 15.7.2 SNMP 接收消息 | 312 |
| 14.10.1 SMTP 用户认证技术 | 277 | 第 16 章 SIP 协议原理及应用精解 | 315 |
| 14.10.2 逆向 DNS 解析 | 277 | 16.1 SIP 历史简介 | 315 |
| 14.10.3 实时黑名单过滤 | 278 | 16.2 SIP 原理简介 | 316 |
| 14.10.4 白名单过滤 | 278 | 16.2.1 基本原理 | 316 |
| 14.10.5 内容过滤 | 278 | 16.2.2 会话构成 | 317 |
| 14.10.6 IMAP 协议简介 | 279 | 16.2.3 SIP 结构 | 318 |
| 14.10.7 IMAP 与 POP3 及 Web Mail 的比较 | 279 | 16.2.4 SIP 消息 | 319 |
| 第 15 章 SNMP 协议原理及应用精解 | 281 | 16.2.5 SIP 消息实例 | 321 |
| 15.1 SNMP 概述 | 281 | 16.2.6 H.323 与 SIP 协议的比较 | 325 |
| 15.2 SNMP 的工作原理 | 281 | 16.3 SDP 协议 | 326 |
| 15.2.1 网络管理模型 | 281 | 16.3.1 SDP 协议的功能描述 | 326 |
| 15.2.2 网络管理协议结构 | 283 | 16.3.2 SDP 协议的会话描述 | 327 |
| 15.2.3 网络管理服务 | 283 | 16.4 SIP 开源协议栈介绍 | 328 |
| 15.2.4 委托代理 | 284 | 16.4.1 OPAL | 328 |
| 15.3 管理信息结构 SMI | 284 | 16.4.2 VOCAL | 329 |
| 15.3.1 ASN.1 | 284 | 16.4.3 sipX | 329 |
| 15.3.2 文本约定 | 285 | 16.4.4 ReSIProcate | 330 |
| 15.3.3 对象定义 | 286 | 16.4.5 oSIP | 331 |
| 15.3.4 Trap 定义 | 286 | 第 17 章 RTP/RTSP/SRTP 协议 | 332 |
| 15.3.5 对象标志符 | 287 | 17.1 RTP 概述 | 332 |
| 15.3.6 表对象的定义 | 288 | 17.1.1 流媒体简介 | 332 |
| 15.3.7 对象和对象实例的区别 | 289 | 17.1.2 RTP 简介 | 332 |
| 15.3.8 OID 的字典序 | 289 | 17.1.3 RTP 的协议层次 | 333 |
| 15.4 协议数据单元 (Protocol Data Unit, PDU) | 290 | 17.1.4 RTP 的封装 | 334 |
| 15.4.1 SNMP 报文格式 | 290 | 17.1.5 RTCP 的封装 | 334 |
| 15.4.2 SNMP 报文类型 | 290 | 17.1.6 RTP 的会话过程 | 336 |
| 15.4.3 SNMPv2 基本的 PDU 格式 | 291 | 17.2 RTCP 原理 | 336 |
| 15.4.4 SNMP 消息的生成 | 292 | 17.2.1 RTCP 简介 | 336 |
| 15.4.5 SNMP 消息的接收和处理 | 292 | 17.2.2 RTCP 信息包 | 337 |
| 15.5 SNMP 协议操作 | 293 | 17.2.3 RTCP 传输间隔 | 338 |
| 15.5.1 GetRequest | 293 | 17.2.4 SR 源报告包和 RR 接收者报告包 | 339 |
| 15.5.2 GetNextRequest——PDU | 295 | 17.2.5 SDES 源描述包 | 339 |
| | | 17.2.6 BYE 断开 RTCP 包 | 340 |
| | | 17.2.7 APP 特殊应用包 | 340 |
| | | 17.2.8 RTP/RTCP 的不足之处 | 341 |
| | | 17.3 SRTP 协议 | 341 |

| | | | |
|------------------------------------|-----|---|-----|
| 第 18 章 P2P 协议原理及应用精解 | 343 | 19.7 SOAP 编码 | 384 |
| 18.1 P2P 概述..... | 343 | 19.7.1 XML 中的编码类型规则..... | 385 |
| 18.1.1 P2P 简介..... | 343 | 19.7.2 简单类型..... | 387 |
| 18.1.2 Web 站点交换与 P2P 传输的比较..... | 345 | 19.8 多态 accessor | 389 |
| 18.1.3 P2P 的定义和特点..... | 346 | 19.9 Compound types 复合类型 | 389 |
| 18.1.4 P2P 的用途..... | 347 | 19.9.1 复合值, 结构和值引用..... | 389 |
| 18.2 P2P 协议分类简介..... | 348 | 19.9.2 数组..... | 391 |
| 18.3 集中式 P2P 简介..... | 349 | 19.9.3 一般复合类型..... | 395 |
| 18.4 全分布式非结构化 P2P 算法简介..... | 349 | 19.10 缺省值 | 396 |
| 18.4.1 Gnutella..... | 349 | 19.11 SOAP root 属性 | 396 |
| 18.4.2 Freenet..... | 351 | 19.12 在 HTTP 中使用 SOAP | 396 |
| 18.5 半分布式 P2P 算法简介..... | 353 | 19.12.1 SOAP HTTP 请求..... | 397 |
| 18.5.1 Kazaa..... | 353 | 19.13 在 RPC 中使用 SOAP | 398 |
| 18.5.2 BitTorrent..... | 353 | 19.13.1 RPC 和 SOAP 体..... | 398 |
| 18.6 基于 DHT 的结构化 P2P 算法简介..... | 356 | 19.13.2 RPC 和 SOAP 头..... | 399 |
| 18.6.1 DHT..... | 356 | 19.14 SOAP 封装举例 | 399 |
| 18.6.2 chord..... | 359 | 19.14.1 请求编码举例..... | 399 |
| 18.6.3 Kademia..... | 360 | 19.14.2 应答编码举例..... | 400 |
| 18.6.4 Pastry..... | 362 | 19.15 SOAP 协议应用开发实例 | 401 |
| 18.6.5 Tapestry..... | 363 | 19.15.1 PHP SOAP 开发实例..... | 401 |
| 18.6.6 CAN..... | 363 | 19.15.2 Java SOAP 开发实例..... | 403 |
| 18.6.7 Koorde..... | 365 | 第 20 章 SSH 协议原理及应用精解 | 406 |
| 18.6.8 Viceroy..... | 366 | 20.1 SSH 概述 | 406 |
| 18.6.9 Bamboo..... | 367 | 20.2 SSH 基本原理 | 407 |
| 18.6.10 Tourist..... | 367 | 20.2.1 主机密钥机制..... | 407 |
| 18.6.11 Accordion..... | 369 | 20.2.2 字符集和数据类型..... | 408 |
| 18.7 P2P 安全问题分析..... | 370 | 20.2.3 命名规则及消息编码..... | 410 |
| 18.7.1 P2P 技术存在的安全缺陷..... | 371 | 20.2.4 SSH 协议的可扩展能力..... | 411 |
| 18.7.2 P2P 网络面临的主要安全威胁..... | 371 | 20.3 SSH 中用户认证方式 | 412 |
| 18.7.3 P2P 网络安全的防御体系建设..... | 373 | 20.3.1 概述..... | 412 |
| 18.7.4 P2P 安全技术的研究重点..... | 374 | 20.3.2 认证过程..... | 412 |
| 第 19 章 SOAP 协议原理及应用精解 | 378 | 20.3.3 用户认证方式..... | 414 |
| 19.1 SOAP 协议简介..... | 378 | 20.4 SSH1 与 SSH2 的主要区别概述 | 417 |
| 19.2 SOAP 消息举例..... | 379 | 20.4.1 SSH1..... | 417 |
| 19.3 SOAP 与 XML 的关系..... | 380 | 20.4.2 SSH2..... | 418 |
| 19.4 SOAP 封装..... | 380 | 第 21 章 LDAP 协议原理及应用精解 | 419 |
| 19.4.1 SOAP encodingStyle 属性..... | 381 | 21.1 LDAP 简介 | 419 |
| 19.4.2 封装版本模型..... | 381 | 21.2 LDAP 原理 | 421 |
| 19.5 SOAP 头..... | 381 | 21.2.1 LDAP 安全和访问控制..... | 421 |
| 19.5.1 使用头属性..... | 382 | 21.2.2 LDAP 目录树结构..... | 421 |
| 19.5.2 SOAP actor 属性..... | 382 | 21.2.3 LDAP 复制..... | 425 |
| 19.5.3 SOAP mustUnderstand 属性..... | 382 | 21.2.4 LDAP 存储结构原理..... | 426 |
| 19.6 SOAP 体..... | 383 | 21.3 LDAP 目录客户端访问工具 | 428 |
| 19.6.1 SOAP 头和体的关系..... | 383 | 21.3.1 openldap 命令行..... | 428 |
| 19.6.2 SOAP 错误..... | 383 | 21.3.2 ldapbrowser Java 开源 LDAP 客户端工具..... | 429 |

| | | | | | |
|--------|------------------------------|-----|--------|-----------------------------------|-----|
| 21.4 | LDAP 如何工作以及 如何开发 LDAP 的应用 | 429 | 23.3.1 | 公有属性 | 455 |
| 21.5 | LDAP 的主从备份功能 | 432 | 23.3.2 | 初始化 XML stream, 身份验证 | 455 |
| 21.6 | LDAP API | 436 | 23.3.3 | Roster 获取联系人列表 | 456 |
| 21.6.1 | LDAP API 简介 | 436 | 23.3.4 | Presence 状态数据包 | 456 |
| 21.6.2 | LDAP API 函数调用 | 437 | 23.3.5 | Message 信息数据包 | 457 |
| 21.6.3 | 使用 API 示例代码 | 445 | 23.4 | XMPP 扩展 | 458 |
| 第 22 章 | SOCKS 协议原理及应用精解 | 447 | 23.4.1 | 通过 vcard-temp 获取电子名片 | 458 |
| 22.1 | SOCKS 简介 | 447 | 23.4.2 | 通过 In-Band Bytestreams 传输二进制数据 | 459 |
| 22.2 | 基于 TCP 协议的客户端 | 447 | 23.4.3 | 通过 SOCKS5 Bytestreams 传输二进制数据 | 459 |
| 22.3 | 请求 | 448 | 23.4.4 | 扩展机制的缺点 | 461 |
| 22.4 | 地址 | 449 | 第 24 章 | Telnet 协议原理及应用精解 | 462 |
| 22.5 | 应答 | 449 | 24.1 | Telnet 简介 | 462 |
| 22.6 | 基于 UDP 协议的客户端 | 451 | 24.2 | Telnet 基本概念 | 462 |
| 第 23 章 | XMPP 协议原理及应用精解 | 452 | 24.3 | Telnet 工作过程 | 463 |
| 23.1 | XMPP 简介 | 452 | 24.4 | 适应异构 | 464 |
| 23.1.1 | XMPP 协议的优点 | 452 | 24.5 | 传送远地命令 | 464 |
| 23.1.2 | XMPP 协议的缺点 | 452 | 24.6 | 数据流向 | 465 |
| 23.2 | XMPP 基础 | 453 | 24.7 | 强制命令 | 465 |
| 23.2.1 | 网络层次和数据包 | 453 | 24.8 | 选项协商 | 465 |
| 23.2.2 | XMPP 的节点与路由 | 454 | 24.9 | Telnet 常用命令 | 466 |
| 23.2.3 | 地址标识 | 454 | | | |
| 23.3 | XMPP 核心数据包 | 454 | | | |

第六篇 网络安全篇

| | | | | | |
|---------|----------------------|-----|---------|------------------------|-----|
| 第 25 章 | 计算机网络安全威胁及策略 | 468 | 25.4.2 | 病毒的主要类型 | 480 |
| 25.1 | Scanning (扫描攻击) | 468 | 25.5 | IP Spoofing | 481 |
| 25.1.1 | TCP 全连接扫描 | 468 | 25.6 | ARP Spoofing | 481 |
| 25.1.2 | TCP 半连接 (SYN) 扫描 | 469 | 25.7 | Phishing | 481 |
| 25.1.3 | UDP 扫描 | 469 | 25.8 | Botnet | 484 |
| 25.1.4 | 标志获取扫描 | 469 | 25.9 | 跨站脚本攻击 | 485 |
| 25.1.5 | 包分片 | 469 | 25.10 | 零日攻击 (Zero Day Attack) | 485 |
| 25.1.6 | 欺骗扫描 | 469 | 25.11 | “社会工程学”攻击 | 486 |
| 25.1.7 | 标识扫描 | 470 | 25.12 | 构建企业安全防范体系 (架构) | 487 |
| 25.1.8 | FTP 反弹扫描 | 470 | 25.12.1 | 企业安全防范体系 (架构) 的 概念 | 487 |
| 25.1.9 | 源端口扫描 | 470 | 25.12.2 | 企业安全架构的层次结构及 相关安全技术 | 488 |
| 25.1.10 | 主机扫描 | 470 | 25.12.3 | 企业安全防范架构设计准则 | 490 |
| 25.1.11 | 操作系统“指纹”扫描 | 471 | 25.13 | 网络优化须做好的七项工作 | 492 |
| 25.2 | 木马 | 472 | 25.13.1 | 做好网络设计 | 492 |
| 25.3 | 拒绝服务攻击和分布式 拒绝服务攻击 | 474 | 25.13.2 | 选择合适的网络互联设备 | 492 |
| 25.3.1 | DoS 攻击 | 474 | 25.13.3 | 确认网线和网络设备工作正常 | 492 |
| 25.3.2 | DDoS 攻击 | 477 | 25.13.4 | 优化网卡 | 493 |
| 25.4 | 病毒 | 479 | 25.13.5 | 配备高性能的服务器 | 493 |
| 25.4.1 | 病毒的起源和历程 | 479 | | | |

| | | | | | |
|-------------|---------------------------|------------|--------|----------------|-----|
| 25.13.6 | 做好流量监控与管理 | 493 | 26.1.7 | 防火墙的实际安全部署建议 | 529 |
| 25.13.7 | 做好网络安全 | 494 | 26.2 | 应用层防护：IDS/IPS | 531 |
| 25.14 | 维护网站安全必须“做好”的 10件事 | 495 | 26.2.1 | 入侵检测系统（IDS）简介 | 531 |
| 25.15 | 网络流量管理 | 497 | 26.2.2 | 入侵检测技术的发展 | 532 |
| 25.15.1 | 网络流量管理的范畴 | 497 | 26.2.3 | 入侵检测的分类 | 533 |
| 25.15.2 | 需要关注的常见网络流量 | 499 | 26.2.4 | 入侵防御系统（IPS） | 537 |
| 25.15.3 | 网络流量管理的策略 | 500 | 26.2.5 | IPS的发展 | 537 |
| 25.16 | 企业备份和恢复全攻略 | 501 | 26.2.6 | IPS技术特征 | 538 |
| 25.16.1 | 数据备份和恢复简介 | 501 | 26.2.7 | IPS的功能特点 | 538 |
| 25.16.2 | 常见的数据备份策略 | 502 | 26.2.8 | IPS产品种类 | 541 |
| 25.16.3 | Windows下的数据备份和 恢复软件 | 504 | 26.3 | 网关级防护——UTM | 542 |
| 25.16.4 | Linux下的开源数据备份和 恢复软件 | 507 | 26.4 | Web应用综合防护——WAF | 543 |
| 25.16.5 | 硬盘恢复 | 511 | 26.5 | 数据防护——数据加密 | 544 |
| 25.16.6 | 应用磁盘阵列——RAID | 512 | 26.5.1 | 加密技术的基本概念 | 544 |
| 25.16.7 | 应用三大存储设备——SAN、 DAS和NAS | 514 | 26.5.2 | 加密系统分类 | 545 |
| 25.16.8 | 合理制定备份和恢复计划 | 518 | 26.5.3 | 常用的加密算法 | 547 |
| 26.5.4 | 加密算法的主要应用场景 | 548 | 26.6 | 远程访问安全保障——VPN | 549 |
| 26.6.1 | VPN简介 | 549 | 26.6.1 | VPN简介 | 549 |
| 26.6.2 | VPN的分类 | 550 | 26.6.2 | VPN的分类 | 550 |
| 26.7 | 身份认证技术 | 552 | 26.7.1 | 静态密码 | 552 |
| 26.7.1 | 静态密码 | 552 | 26.7.2 | 智能卡（IC卡） | 553 |
| 26.7.2 | 智能卡（IC卡） | 553 | 26.7.3 | 短信密码 | 553 |
| 26.7.3 | 短信密码 | 553 | 26.7.4 | 动态口令牌 | 553 |
| 26.7.4 | 动态口令牌 | 553 | 26.7.5 | USB KEY | 553 |
| 26.7.5 | USB KEY | 553 | 26.7.6 | 生物识别技术 | 554 |
| 26.7.6 | 生物识别技术 | 554 | 26.7.7 | 双因素身份认证 | 554 |
| 26.7.7 | 双因素身份认证 | 554 | | | |
| 第26章 | 网络安全技术概览 | 521 | | | |
| 26.1 | 网络层防护——防火墙 | 521 | | | |
| 26.1.1 | 防火墙简介 | 521 | | | |
| 26.1.2 | 防火墙的分类 | 523 | | | |
| 26.1.3 | 传统防火墙技术 | 524 | | | |
| 26.1.4 | 新一代防火墙的技术特点 | 525 | | | |
| 26.1.5 | 防火墙技术的发展趋势 | 527 | | | |
| 26.1.6 | 防火墙的配置方式 | 528 | | | |

第七篇 工具篇

| | | | | | |
|-------------|------------------------|------------|---------|--------------------|-----|
| 第27章 | Wireshark抓包工具介绍 | 556 | 27.3.10 | “Help”菜单 | 567 |
| 27.1 | Wireshark简介 | 556 | 27.3.11 | “Main”工具栏 | 568 |
| 27.2 | 安装Wireshark | 556 | 27.3.12 | “Filter”工具栏 | 569 |
| 27.2.1 | 在Linux下安装 | 556 | 27.3.13 | “Packet List”面板 | 570 |
| 27.2.2 | 在Windows下安装 | 557 | 27.3.14 | “Packet Details”面板 | 571 |
| 27.3 | Wireshark用户界面介绍 | 557 | 27.3.15 | “Packet Byte”面板 | 571 |
| 27.3.1 | 主窗口 | 558 | 27.3.16 | 状态栏 | 572 |
| 27.3.2 | 主菜单 | 559 | 27.4 | 实时捕捉数据包 | 572 |
| 27.3.3 | “File”菜单 | 559 | 27.4.1 | 简介 | 572 |
| 27.3.4 | “Edit”菜单 | 561 | 27.4.2 | 开始捕捉 | 572 |
| 27.3.5 | “View”菜单 | 562 | 27.4.3 | 捕捉接口对话框 | 573 |
| 27.3.6 | “Go”菜单 | 564 | 27.4.4 | 捕捉选项对话框 | 574 |
| 27.3.7 | “Capture”菜单 | 565 | 27.4.5 | 捕捉文件格式、模式设置 | 576 |
| 27.3.8 | “Analyze”菜单 | 566 | 27.4.6 | 链路层包头类型 | 576 |
| 27.3.9 | “Statistics”菜单 | 567 | 27.4.7 | 捕捉时过滤 | 577 |

| | | | |
|--|-----|--------------------------------|-----|
| 27.4.8 停止捕捉 | 578 | 27.7 Wireshark 高级应用 | 599 |
| 27.4.9 重新启动捕捉 | 578 | 27.7.1 “Follow TCP Stream” | 599 |
| 27.5 文件输入/输出及打印 | 579 | 27.7.2 时间戳 | 601 |
| 27.5.1 打开捕捉文件 | 579 | 27.7.3 合并包 | 602 |
| 27.5.2 “Save Capture File As/保存文件为” 对话框 | 580 | 27.7.4 名称解析 | 603 |
| 27.5.3 输出格式 | 581 | 27.7.5 校检和 | 604 |
| 27.5.4 合并捕捉文件 | 582 | 27.8 Wireshark 统计功能 | 605 |
| 27.5.5 文件集合 | 583 | 27.8.1 功能说明 | 605 |
| 27.5.6 导出数据 | 584 | 27.8.2 摘要窗口 | 606 |
| 27.5.7 打印包 | 587 | 27.8.3 “Protocol Hierarchy” 窗口 | 606 |
| 27.6 处理已经捕捉的包 | 588 | 27.8.4 “Endpoints” | 607 |
| 27.6.1 浏览捕捉的包 | 588 | 27.8.5 会话/Conversations | 609 |
| 27.6.2 弹出菜单项 | 589 | 27.8.6 “IO Graphs” 窗口 | 609 |
| 27.6.3 浏览时过滤包 | 592 | 27.8.7 服务响应时间 | 610 |
| 27.6.4 建立显示过滤表达式 | 593 | 第 28 章 ntop 网络流量分析工具介绍 | 612 |
| 27.6.5 “Filter Expression/过滤表达式” 对话框 | 595 | 28.1 ntop 简介 | 612 |
| 27.6.6 定义、保存过滤器 | 596 | 28.2 ntop 的安装及参数配置 | 612 |
| 27.6.7 查找包 | 597 | 28.2.1 ntop 在 Windows 下的安装 | 612 |
| 27.6.8 跳转到指定的包 | 598 | 28.2.2 ntop 在 Linux 下的安装 | 612 |
| 27.6.9 标记包 | 598 | 28.3 ntop 对网络流量的统计分析 | 613 |
| 27.6.10 时间显示格式及参考时间 | 599 | 28.3.1 ntop 选项介绍 | 613 |
| | | 28.3.2 ntop 选项具体分析介绍 | 615 |

第八篇 计算机网络高级应用篇

| | | | |
|---------------------------|-----|---------------------------|-----|
| 第 29 章 无线通信技术概览 | 632 | 30.5 什么不是云计算 | 678 |
| 29.1 短距离无线通信技术 | 632 | 30.6 云计算的 20 个基本定义 | 678 |
| 29.1.1 WLAN | 632 | 30.7 云计算当前的主要应用 | 681 |
| 29.1.2 红外通信技术 | 634 | 30.8 云计算在存储领域的 发展趋势和优势 | 683 |
| 29.1.3 无线激光通信技术 | 637 | 30.9 云安全 | 684 |
| 29.1.4 蓝牙通信技术 | 639 | 第 31 章 三网融合 | 687 |
| 29.1.5 NFC 技术 | 642 | 31.1 三网融合提出的背景 | 687 |
| 29.1.6 ZigBee 技术 | 643 | 31.2 三网融合发展情况 | 687 |
| 29.1.7 UWB 技术 | 644 | 31.3 三网融合的技术可行性 | 689 |
| 29.2 远距离无线通信技术 | 644 | 31.3.1 公用电信网 | 690 |
| 29.2.1 无线网桥 | 644 | 31.3.2 互联网 | 691 |
| 29.2.2 无线 Mesh 网络 | 647 | 31.3.3 有线电视网 | 696 |
| 29.2.3 移动通信网络 | 650 | 31.4 三网融合的技术方案 | 698 |
| 29.2.4 卫星通信网络 | 668 | 31.4.1 三网融合技术难点 | 699 |
| 第 30 章 计算机网络应用热点—— 云计算 | 670 | 31.4.2 现有资源 | 699 |
| 30.1 云计算概述 | 670 | 31.4.3 三网融合的 3 个重要技术 | 699 |
| 30.2 云计算的几大形式 | 672 | 附录 A 网络工具资源汇总 | 700 |
| 30.3 云计算的特点 | 672 | 参考文献 | 712 |
| 30.4 云计算的商业现状 | 675 | | |

第一篇

计算机网络基础篇

- ▶ 第1章 计算机网络简介
- ▶ 第2章 计算机网络设备
- ▶ 第3章 局域网技术
- ▶ 第4章 广域网技术

第 1 章 计算机网络简介

本章将详细介绍计算机网络的基本概念、发展历史、基本组成以及主要作用，给读者提供一个计算机网络的整体概念。并且，基于上述概念，会重点介绍业界认可和流行的 ISO/OSI 七层参考模型以及 TCP/IP 四层参考模型。

1.1 网络的基本概念

1.1.1 计算机网络的定义

计算机网络并没有统一严格的定义，各种资料上的说法也不完全一致。计算机网络从实质上来说就是利用通信线路和通信设备，用一定的连接方法，将分布在不同地点（相对来说，也可是同一地点）的具有独立功能的多台计算机系统（包括独立计算机和网络两种）相互连接起来，在网络软件的支持下进行数据通信，实现资源共享的系统。这个解释同样适用于计算机无线网络。计算机网络中各计算机和网络设备之间的交接点被称为“节点”，各计算机和网络设备之间就是通过这样的节点来彼此通信的。

IEEE 高级会员安德鲁·坦尼鲍姆给出的定义是：计算机网络是一组自治计算机的互联的集合。“自治”是指每台计算机都有自主权，不受别人控制，互联则是指使用传输介质将计算机连接起来。这里采用一种比较通用的对计算机网络的定义：通过通信设备和线路将分布在不同地理位置的计算机、终端连接起来，以功能完善的功能软件实现互相通信及网络资源共享的系统。

随着 IT 业的发展，各种终端设备层出不穷，如打印机、网络电话、WAP（Wireless Application Protocol）手机、个人数字助理 PDA（Personal Digital Assistant）等，因此，随着计算机技术和通信技术的发展，计算机网络的内涵也在不断变化。

1.1.2 计算机网络的发展历史

1. 第一代计算机网络

早期的计算机系统是高度集中的，所有的设备都安装在单独的机房中，后来出现了批处理和分时系统，分时系统所连接的多个终端连接着主计算机。20 世纪 50 年代中后期，许多系统都将地理上分散的多个终端通过通信线路连接到一台中心计算机上，出现了第一代计算机网络。它是以单个计算机为中心的远程联机系统。典型应用是美国航空公司与 IBM 在 20 世纪 50 年代初开始联合研究、60 年代投入使用的飞机订票系统 SABRE-I，它由一台计算机和全美范围内 2000 个终端组成（这里的终端是指由一台计算机外部设备组成的简单计算机，有点类似现在提到的“瘦客户机”，仅包括 CRT 控制器、键盘，没有 CPU、内存和硬盘）。

随着远程终端的增多，为了提高通信线路的利用率并减轻主机负担，使用了多点通信线