Broadview
www.broadview.com.cn

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

電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

网络协议
网络协

李洋

電子工業出版社
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。

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zlts@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工程师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，大多数的网络技术工程师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，以供网络技术工程师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 liyangsuper@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

第二篇　物理及数据链路层应用精解篇

第三篇 网络层应用精解篇

第四篇　传输层应用精解篇

第五篇　应用层应用精解篇

第六篇 网络安全篇

第七篇 工具篇

第八篇 计算机网络高级应用篇

第一篇

计算机网络基础篇

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