SAMS

TCP/IP Primer Plus 中文版

〔美〕Heather Osterloh 著
张金祥 译

人民邮电出版社
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

TCP/IP Primer Plus 中文版

[美] Heather Osterloh 著

张金祥 译

人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目（CIP）数据

TCP/IP Primer Plus 中文版 /（美）奥斯特洛（Osterloh,H.）著；张金祥译.
—北京：人民邮电出版社，2002.7

ISBN 7-115-10303-8

I. T… II. ①奥… ②张… III. 计算机网络—通信协议 IV. TN915.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2002）第 032797 号

TCP/IP Primer Plus 中文版

◆ 著 [美] Heather Osterloh
译 张金祥
责任编辑 李 际

◆ 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 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 http://www. ptpress.com.cn
读者热线 010-67180876
北京汉魂图文设计有限公司制作
北京密云春雷印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本：787×1092 1/16
印张：22.25
字数：710 千字 2002 年 7 月第 1 版
印数：1-4 000 册 2002 年 7 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记 图字：01－2001－4094 号
ISBN 7-115-10303-8/TP・2871

定价：36.00 元

内 容 提 要

本书深入而翔实地介绍了 TCP/IP 各方面的内容，包括：工业模型与标准概述、IP 编址、互联网协议(IP)、地址解析、IP 路由、路由选择协议、传输控制协议(TCP)、用户数据报协议(UDP)、高层协议、Telnet、文件传输协议(FTP)、简单邮件传输协议(SMTP)、名字解析、超文本传输协议(HTTP)、简单文件传输协议(SFTP)、简单网络管理协议(SNMP)、开放式网络计算协议等。

本书内容全面、深入，结构合理，是学习 TCP/IP 及其相关知识的非常好的参考书。本书也适合作为各类大中专院校计算机相关课程的教材使用。

关 于 作 者

Heather Osterloh 已经获得以下 IT 认证证书：CCNA(Cisco Certified Network Associate，Cisco 认证网络助理)，CCNP(Cisco Certified Network Professional，Cisco 认证网络专业人员)，CCDA(Cisco Certified Design Associate，Cisco 认证设计助理)，CCDP(Cisco Certified Design Professional，Cisco 认证设计专业人员)，以太网和令牌环网络教师(Network Associate Sniffer Trainer)，CNX(Certified Network Expert，认证网络专家)，CNI/CNE（Novell 专业认证讲师），MCSE(Microsoft Certified Systems Engineer，微软认证系统工程师)和 MCT(Microsoft Certified Trainer，微软认证讲师)。她也通过了 CCIE(Cisco Certified Internetworking Expert，Cisco 认证网络互连专家)书面考试，正在等待实验考试。

在过去 15 年中，Heather 作为网络界的权威到世界各地培训和指导专业人员，出版过 *CCNA 2.0 Prep Kit 640-507 Routing and Switching* 一书。Heather 在继续努力创作更多的优秀作品以帮助人们更好地学习网络知识。

Heather 先后在加州大学伯克利分校、圣何塞 NetWare 用户会议和波多黎各大学任教，担任了三年 LLC IT 学会主席。

前　言

Franz Kafka 曾经写到“一本书必须是打开我们内部的冰冻海洋的一把斧头”(A book must be the axe for the frozen sea inside of us)。这本书有助于你突破坚冰，使得你不必像 Kafka 引文一样模糊地理解 TCP/IP。毕竟它不像火箭科学那样深奥——它只是一些路由器、键盘、PC 和使得其中每种设备工作，或者在某些情形下使设备不工作的协议。本书提供了充足的信息，使得你可以理解设备在什么情形下工作以及在什么情形下不工作，并且希望揭开网络的神秘面纱。

本书以合理的顺序展开，首先介绍 OSI 和 DoD 模型的背景，集中于数据链路层和物理层。然后继续讨论 OSI 模型以及驻留于这些层的不同的 TCP/IP 协议。在本书的最后，你应该会对 TCP/IP 协议簇中所有的主要协议有一个牢固的基础知识。然而，你也可以不按顺序阅读本书，因为每章都涉及其它章中包括的协议和观点。

贯穿本书的一个宗旨是希望让尽可能多的读者能够理解本书的内容。通常这方面的书都是将 TCP/IP 作为理论来讨论，或者好像在网络中没有人参与一样。但是正如你知道的，完全不是这样，正是你配置路由器或者给同事发送电子邮件。基于上述理由，我们通常以积极的方式使用“你”，即用户和读者；我们认为你所学到的会对你有所帮助。

书中有大量屏幕拷贝。在这里，屏幕拷贝指的是“用 Sniffer 捕获的屏幕输出”或者“Sniffer 网络分析仪”。Sniffer 屏幕拷贝只捕获那些你可以读和理解的帧（网络通信信息）。简而言之，Sniffer 是一个网络故障解决工具。然而，就本书而言，它为我们提供了显示互联网中发生了什么，即协议在做什么的一个窗口。

通常，Sniffer 屏幕拷贝显示一个特定的帧；该帧是加亮显示的。输出或者屏幕捕获帧的下面包含的内容给出了头的详细信息。从头信息中，你可以得到各种信息，如从 IP 地址到操作类型码以及所用的协议。此外，这些屏幕拷贝通常是与头的分析图表一起出现的。分析图表以 RFC（请求注解）定义的方式描绘了这些协议；而屏幕拷贝则是以更真实的方式给出了协议的详细信息。我们认为这两种方式都给你提供了更多的、更真实的经验。

在本书中，你也可以看到一些 RFC 标准（如 RFC 1583）。RFC 通常是关于 TCP/IP 协议的枯燥和实际的文档及规范。本书中引用它时，使用了更生动和更容易理解的语言描述它，而不仅仅是重复 RFC 中所描述的。如果你想要研究 RFC，在附录 A 中按章的顺序给你提供了 RFC 表。RFC 可以免费地从 Web 上得到，本书给出了这方面的详细信息。

目　录

第 1 章　工业模型与标准概述

在本章中你可以学到以下内容：

- OSI 模型；
- DoD 模型；
- 七层体系结构；
- 网络体系结构和拓扑；
- 广域网技术；
- RFC 文档。

1.1 OSI 参考模型概述

在早期的网络中只有专用的系统和协议。大公司开发的操作系统，如 IBM 公司的 SNA 和 DEC 公司的 DECNet 等，都拥有自己专用的协议栈。这些操作系统及其通信协议主要便利于小型的和主干网络的通信；但是这些公司并未对网络间互连或者与外部系统的通信制定相应的规范。当 IBM 开发 SNA，DEC 开发 DECNet 时，他们都未曾预料到混合计算环境在今天会如此流行；因此，只有那些使用可兼容协议和操作系统的系统间才可以相互通信和交换数据。

正如你所想象的，这些不同的专用系统间要实现完全的相互通信是非常困难的。因此，开发某种协议解释器以使各公司之间能够相互通信和共享信息势在必行。20 世纪 70 年代初期，美国国防部提出了一个互通信模型，它就是 TCP/IP 协议栈的雏形。

然而，该模型逐渐被 20 世纪 80 年代初发布的 OSI(开放系统互连参考模型)所代替。OSI 参考模型包括七层体系结构，各层定义了每层上不同的网络功能(请参看图 1.1)。在本章的后面你会找到对 DoD(国防部)模型的更详细的讨论，以及它是如何映射到 OSI 模型的。本书在描述 TCP/IP 协议栈中的每个协议的目的和功能时，一般指这两种模型。

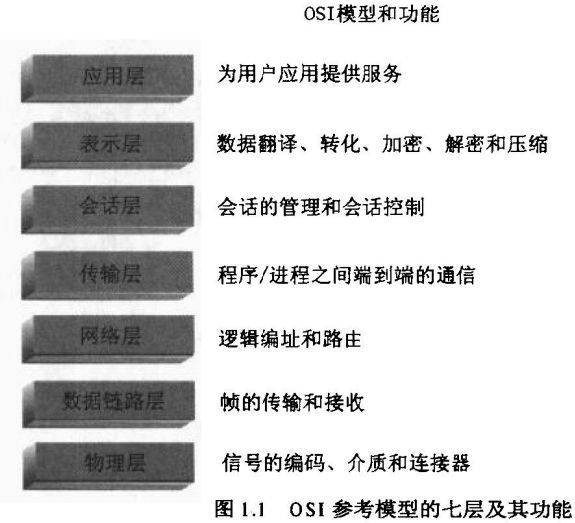

图 1.1 OSI 参考模型的七层及其功能

OSI 参考模型通过为开发商或生产商提供一个在设计硬件、协议和操作系统环境时必须遵循的体系结构，来实现相同或不同系统之间的无缝通信。它为工程师和开发者提供了系统相互通信的标准规格说明书。它也定义了不同的低层介质和异构网络体系结构中不同协议的使用。尽管并不是总能实现无缝通信，但 OSI 参考模型将无缝通信作为其主要目标。

在 OSI 模型提出之前，当时的协议之间不能很容易地互连，大多数情况下修改这些协议是不可行的。因此，现在绝大多数的协议和硬件是开发商和制造商遵循 OSI 模型的规范来设计和制造的。只要开发商和制造商遵循标准参考模型，就可以在今天混合计算环境中实现平滑、快速的数据交换和无缝互连。

OSI 模型只是一个概念框架，它包括一系列的标准，定义什么会发生以及如何封装数据以便数据能通过线路传送到远端主机。模型的逻辑层只是简单地定义每层驻留的功能，而并不详细地定义每层要具体执行什么。至于各层的功能如何具体实现，则主要由制造和实现硬件及协议的开发商和制造商去决定。各个开发商有自己解释的自由，他可以决定对于某一层如何遵循规范。最终的结果是不同设备间并非总是可以

实现无缝兼容性；然而，这个框架和模型为兼容性提供了最好的资源。

OSI 模型包括以下七层(从上到下)：

- 应用层；
- 表示层；
- 会话层；
- 传输层；
- 网络层；
- 数据链路层；
- 物理层。

总的说来，在准备由电缆传送数据来实现与远程工作站通信的过程中，每层都有在该层必须具备的明确功能。开发商可以决定总体功能的细节，也就是说，由制造商和开发商定义这些细节如何工作，因此开发商只需要关注自己的份内工作即可。只要一个部门或开发商遵循了 ISO 为某个特定层制定的规范，他们的产品就可以很容易地与其它遵循该标准的产品集成。

请记住，只有当你封装数据以便传送到相连的某一远端主机时才使用 OSI 模型，该远端主机可以是相似的或相异的(换句话说，该主机可以使用与你相同的协议和操作系统，也可以使用不同的)。当访问某系统的本地数据时并不使用 OSI 参考模型。例如：访问文件并且打印时，通常只需访问本地计算机硬盘并且打开一个本地应用程序。在此情况下，访问数据并不需要用户干涉。然而，如果你想在某一远端主机上执行该功能，你就必须以某种方式发送消息给远端主机去访问文件或者某一打印机，并且使该设备通过传输数据来响应你。

为了对访问文件或打印服务重定向，需要一个重定向器。此重定向器把此请求重定向到远程主机以处理此请求。远程主机通过加入头和控制信息在网间网上传送该请求，这样目的主机就可以理解对该数据应进行何种处理以及作出何种响应。

1.2　国防部模型综述

DoD 模型的历史要比后来取代它的 OSI 参考模型的历史久远的多。1973 年国防部高级研究计划局(DARPA)为了实现不同类型分组的网间互连，开始了一项技术研究，此项研究被称为“互联网工程”，正如从技术研究的字面意思上所猜想到的，这一工程导致了目前的互联网。

图 1.2　由不同的 4 层组成的 DoD 模型