

TCP/IP 联网技术

—— IBM网络环境指南

TCP/IP NetworKing
A GUIDE TO THE
IBM ENVIRONMENT

[美] David M. Peterson 著
朱衍波 刘蓉晖 译



電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

TCP/IP 连网技术

——IBM 网络环境指南

[美] David M. Peterson 著

朱衍波 刘蓉晖 译

电子工业出版社

内 容 提 要

本书是 IBM 环境中 TCP/IP 连网的权威性指南。书中详细全面地叙述了 TCP/IP 体系结构,从网络结构到硬件特性,到软件实现,到使用和管理。集中讨论了 IBM 网络环境中的 TCP/IP 平台、网络蓝图以及主机集成。

全书分三部分,共十四章。包括 TCP/IP 网络体系结构,TCP/IP 应用,套接字 API 编程,TCP/IP 网络管理,IBM 网络产品及其网络蓝图。

本书题材新颖,结构严谨,内容深入浅出。

English edition Copyright © 1995 by McGraw-Hill, Inc. All rights reserved.

中文简体专有版权 © 1996 电子工业出版社。版权所有,翻印必究。

TCP/IP 连网技术——IBM 网络环境指南

[美] David M. Peterson 著

朱衍波 刘蓉晖 译

责任编辑 史明生

*

电子工业出版社出版(北京市万寿路)

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

电子工业出版社计算机排版室排版

顺义县天竺颖华印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:17.75 字数:462 千字

1996 年 8 月第 1 版 1996 年 8 月北京第 1 次印刷

印数:5000 册 定价:28.00 元

ISBN 7-5053-3476-X/TP·1379

著作权合同登记号 图字:01-95-607

译者的话

本书是 IBM 环境中 TCP/IP 的权威性指南——TCP/IP 结构、策略、硬件和软件！

TCP/IP 网络体系结构已经在全世界成为既成事实的网络通信标准。现在，IBM 把支持 TCP/IP 作为主要的策略方向。

这本适时的好书全面描述了 TCP/IP 网络体系结构，重点突出了在 IBM 分布式处理策略中不断增长的对 TCP/IP 的支持和集成。本书覆盖了 TCP/IP 标准协议的各个方面，集中讨论了 IBM 六个主要平台上的 TCP/IP 实现：VM、MVS、OS/2、DOS、RS/6000 和 AS/400。

这本叙述详细的书提供给你使用 TCP/IP 所需要的知识，从网络结构到支持结构的硬件，到软件实现，到使用和管理。在本书中，你将发现：

- 一个关于 TCP/IP 体系结构的完整教程，包括它的历史、发展、分层结构、数据格式、典型的网络配置，以及在 IBM 网络蓝图中的地位。
- 多个实际应用的例子，包括文件传输、电子邮件和远程登录等。
- 网络结构所有分层的完整叙述，从底层协议到 IP 路由，到主机集成。
- 一个套接字 API 编程的例子，套接字 API 已经成为事实上的网络应用程序接口工业标准。
- 用于监视、管理和控制网络的可选软件，包括 NetView/6000 和一些近期创建的 SNMP MIB，以及其它标准化结果的产品。

本书由朱衍波、刘蓉晖翻译。由于译者水平有限，翻译之中难免有不当之处，恳请广大读者批评指正。

译者

1995.10.8 于北京

关于作者

David Peterson 是独立的指导者、作家和技术顾问,具有丰富的开发系统软件产品的经验。他曾经是 Peregrine Systems 公司的产品作者,也是 Candle 公司的 R&D 成员。他的第一本书——《Enterprise Network Management: A Guide to IBM's NetView》(企业网络管理: IBM NetView 使用指南)最近已由 McGraw-Hill 出版社出版。

前 言

关于 TCP/IP

当我与那些跟编程或计算机不沾边的人们交谈,并向他们解释我所干的事情时,关于 IBM 及其未来的话题就不由自主地从我口中流露出来。也许是最近的《Business Week》(商业周刊)或《Wall Street Journal》(华尔街杂志)上的文章使我产生了这种念头。由于 IBM 解雇员工以及股票下跌到几年前的水平,人们都担心 IBM 会被挤跨。

我已经为 IBM 的产品和技术工作了那么多年,心中总有一种忠诚的感觉,从来不希望 IBM 会被打败。

但是,如果从 MVS 汇编器、最新的 OS/2 C 编器和 SNA 数据格式退一步仔细地看一看,就会发现他们的领土正在受到攻击。在几个技术前沿,公司正在进行战斗。同时也很明显可以看到公司正在做出更多的让步。IBM 已经不再独占技术和产品了。而是采取开放和非专有的解决方法,这种方针包括使用基于其它标准的产品,这些产品来自:独立的团体,既成事实的建议,IBM 控股的公司,甚至是非 IBM 专有的产品。

随着产业的加速发展和扩展,这种转移的有一些方面是不可避免的,就象一条发洪水的大河。旧的 IBM 是围绕大型机而建立的,有点太巨大而对必要的反应过于缓慢。但许多也是缺少变革和预测的结果,同时(有的人将会说)IBM 高层人物中的某些人显得不胜任他们的工作。

一些更值得注意的显示竞争动力的例子如下:

- 微处理器——自从 IBM 选择 Intel 为它的第一台 PC 机提供微处理器后,IBM 就把它看作是发生了一次重大的计算机革命。然而 IBM 是巨大的 PC 机生产商,但却没有控制核心技术。最近与 Motorola 一起联合生产的 PowerPC 芯片家族,意味着抗争 Intel 所施加的威胁。
- 台式机客户平台——尽管在技术上领先,OS/2 多年来却一直落后于 Windows。现在又出现了 Win95、NT,以及将来的 Cairo,IBM 几乎毫无还手之力。就象跟 Intel 的竞争一样。
- 服务器平台——随着微处理器性能的极大提高和价格的下降,服务器正变得越来越小,功能更强,价格更便宜。IBM 专有的服务器,如 MVS 和 AS/400 系列,必须与各种大小与形状的工作站竞争。为了应战,IBM 推出了基于 CMOS 技术的新的 System/390 Parallel Server 家族。起初它们可能仅会吸引一小部分高端 MVS 用户。然而,IBM 期望逐渐增加这些产品,使它更通用,同时也更便宜。这种趋势预示着 MVS 大型机和软件功能的新方向。同时,有些人把希望指向 RS/6000 和新的 SP 处理器,但是策略性的操作系统是 AIX(即 AT&T UNIX 的一个实现)。

- 服务器中的系统软件——这可以分为几个不同的种类,首先是数据库管理和事务处理监视软件。拿数据库为例,IBM 在流行的关系数据库模型上创建了理论,但是其它公司在推出主流产品中是个先行者,并且多半不是在 IBM 系统上实现的(即 UNIX)。随着公司的不断向下适化(downsize),IBM 已经把它的主要数据库系统 DB2 的功能移到了其它平台,如 OS/2 和 RS/6000。
- 分布式计算——APPC 曾经一度是程序到程序(program-to-program)开发的唯一策略,IBM 现在支持许多不同的选件(即媒件,middleware)。也许其中最重要的是 DCE,它由 OSF 创建和维护。
- 分布式事务处理——IBM 最近收购了 Transarc 公司,以及它的 Encina 产品系列。
- 面向对象的开发——IBM 具有它自己的 Distributed System Object Model(DSOM,分布式系统对象模型),但是它将符合来自独立 OMG 的 CORBA。IBM 也提供 Smalltalk 产品,一种由 Xerox 开发的技术。
- 面向对象的数据库——IBM 已经在 Object Design Inc. 和它们的产品 ObjectStore 中投入了很大的资金。
- 网络管理——大型机的 NetView 完全是 IBM 的发明,而 NetView/6000(至少是它的早期版本)几乎是完全基于 OpenView(来自 Hewlett-Packard 的许可)的。
- 网络通信体系结构——传统的 SNA 长期以来一直是大型机用户唯一的选择。APPN,或者叫做“新的”SNA,减少了分布式工作站和 PC 机所要求的层次和镜象,能更加自治地工作。然而,IBM 的 APPN 似乎起跑有点慢,它喜欢尽可能提供完全符合 OSI 模型的产品,但却没做到。TCP/IP 已经迅速地从顶端到底部侵入了 IBM 的世界。

上面所提到的最后一条,就是本书的主题。它实际上就是 IBM 在它的产品中如何实现 TCP/IP 体系的故事。这种对 TCP/IP 的支持会削弱 SNA 吗?在我看来是这样的,至少在某种程度上会这样,直到 IBM 能把自己融合到下一代的高速技术中。但是我认为这些看法因人而异,使用传统的 SNA 看起来很稳定,或者也许会随着大型机的衰退而减少。而 APPN(确实比 TCP/IP 更为简单)除了在中型机产品中(即 AS/400)之外还没有找到广泛的使用天地。

或许有人会指着 TCP/IP 说,IBM 仅仅对它的商业用户的正统需求作出反应。到目前为止,这句话可能是正确的,但是在 APPN 和 APPC 经过如此长的延迟之后,IBM 真的有没有选择呢?就是说,这些技术已经存在将近十年了(尽管 APPN 直到 1991 年才“正式”宣布)。于是出现了 IBM 仅仅跟随市场而忽视 IBM 所拥有的优势的说法,以及在 70 年代末期和 80 年代早期从这些优势中可能获得什么的说法。我把这样的说法和那些鼓吹的 NAFTA 归为一类,因为这对普通美国工人有好处,削减税收和增加消费将不会伤害我们,因为我们跟财政赤字没有什么关系。这两种事件和 IBM 对 TCP/IP 支持的结果,只有时间才能告诉我们。

本书的目的

本书的目的反映在书名中,用来提供 IBM 如何在网络产品中实现 TCP/IP 协议的一种指南。这意味着要提供一幅完整的图画,不仅要描述平台,而且还要叙述选件、路由器、控制

器、应用软件、编程选项、网络监测以及管理。当然,还要陈述 TCP/IP 本身的框架。

大家很容易看到,书中涉及大量的内容,这是因为 TCP/IP 本身以及 IBM 产品不断增强的原因。我尽力以逻辑次序来组织这些内容,并尽可能论述得深入一些。

文体与内容

拥有电子工程的学位,以及多年开发的经验,我着迷于比特和字节,使我极其重视细节问题。但是,并不是每个人都需要这种类型的信息,也不会从这种方式中获益。

因此,从我写第一本书起,我就在文体和内容上为自己建立了三个主要的目标。它们是:

- 对主题内容提供广泛的覆盖面;
- 自始至终保持内容的连贯;
- 清楚、客观以及有用的描述。

这本书的内容确实很广泛,我已经尽量以一致的详细程度来叙述主要部分。

内容的组织

本书共有十四章,分成三个部分。这种内容的安排可以更好地理解众多的内容。第一部分讲述 TCP/IP 的体系结构。这四章内容比较简炼、紧凑,但仍然是用来为本书的其它部分作准备的。对于有兴趣的读者,其中有几处关于 TCP/IP 的很好的文字,它们中的一些已经列在书目提要中。当然,RFC 的文档是具有权威性的(见附录 A)。

第二部分讨论了 IBM 环境的基础。这包括六种主要的平台实现,主机连接选项,路由器支持,最后叙述了 IBM 网络蓝图(Networking BluePrint)中的 AnyNet 产品。

最后,第三部分由五章组成,对第二部分开始的内容进行了更高级主题的讨论。包括应用支持、编程选项、支持、性能,以及网络/系统管理。

以上各部分和各章内容的安排,目的就是为了逐步扩展读者的知识,进入到这个广阔的 TCP/IP 世界中。

关于读者

无疑,许多计算机专业人员将从本书中受益。由于本书广泛的内容以及适当的深度,对于那些具有一些网络背景知识(例如,SNA),但不熟悉 TCP/IP 的用户尤其有用。

我希望本书的读者将包括初级网络系统程序员或操作者,他们需要对这个重要的主题有一个完整的了解。其它处于大型机区域的读者,包括非网络系统程序员,网络分析者,客户/服务器专家,以及网络管理员,也将从本书中获益。

最后,我希望那些使用 IBM 产品的人们也能从中得到潜在的好处。例如,它可能为 PC

和 workstation 专家提供大型机上能得到什么资源(以及如何连接)的信息。大型机用户可能会扩展目光而把事务交给 LAN 去处理。

完整性和准确性

正如上面所提到的,本书的内容力求完整而又不失详细和有用,文中力求提供完整的图片,用来更加形象地说明问题。

在搜集材料和写作过程中,我努力保持高度的准确性。然而,在最后,我必须为本书的内容和可能出现的错误和不准确性承担责任。

在阅读本书时,如果你有评论、建议或对内容的更正,请直接通过 Internet 与作者连系(地址为:peterson@cerf.net)。或者写信到下面地址:

Mc Graw-Hill
P.O. Box 338
Grand Central Station
New York, NY 10163-0338

当然,由于 TCP/IP 及 IBM 对它的支持将不断地发展,新的产品和新的特点也将会不断出现。我盼望着本书的第二个版本,那时书中将会包含新的信息,以前版本的错误也能被更正。

David Peterson

致 谢

在产品开发环境中沉浸多年之后,我于过去几年里抽空休息了一下,追求其它的兴趣。然而,没想到在这段“休息”时间中,我似乎比以前更忙,忙于写作、讲课与咨询。但是,这种经历使我对迅速变化的产业产生了新的观点。我要感谢在这段时间中帮助过我的人,他们直接或间接地为这本书的面世做出了贡献。

首先,我要感谢 Jay Ranade 建议这个题目作为我第二本书的主题。回想起我们一起讨论过的其它主题,现在看来这个题目是一个好的选择。

我也要感谢 Merrill Lynch 的 Keith Landowitz 审阅了本书的手稿。他广博的知识帮助推敲了内容的组织,同时也更正了几处错误。

我要感谢位于 Irvine 的加利福尼亚大学(University of California)分部的成员们,尤其是 Mario Vidalon。在我与 UCI 交往期间,他允许我和他一起开发他的程序。

我还要感谢在 Candle,随后在 West Los Angeles 一起工作的人们。正是在那里我在多个方面开始起步,成为网络 R&D(研究与开发)小组的成员。这包括为《Candle Computer Report》写稿,在该刊我于 1988 年发表了第一篇关于 SNA 的文章。我要对 Chemick 先生表示最深的致意,尤其是我于 1991 年离开不久后,他开始了与 IBM 有关的 SystemView 的开发(即, Automation Center/400 产品)。

最后,我要感谢 McGraw-Hill 的主编 Jerry Papke,由于他的鼓励和耐心的等待,才使本书最后得以完成。

目 录

前言	(XI)
致谢	(XII)

第一部分 TCP/IP 体系结构

第一章 TCP/IP 综述	(3)
1.1 互连网络模型	(3)
1.1.1 大型虚拟网	(3)
1.1.2 数据报	(4)
1.2 协议的演变	(4)
1.2.1 早期的政府和科学用户	(4)
1.2.2 过渡到 TCP/IP 协议	(5)
1.2.3 美国的 Internet	(5)
1.2.4 管理与 RFC 处理	(6)
1.2.5 目前和将来的使用	(7)
1.3 功能的划分	(8)
1.3.1 面向连接与无连接	(8)
1.3.2 分层模型	(8)
1.3.3 高层协议	(10)
1.3.4 灵活的 IP 路由	(10)
1.4 网络特征	(10)
1.4.1 连接主机	(11)
1.4.2 典型的链路层协议	(12)
1.4.3 网桥、路由器和网关	(12)
1.5 数据格式与寻址	(13)
1.5.1 数据段、数据报和帧	(13)
1.6 传输层协议的使用	(14)
1.6.1 应用的访问	(14)
1.7 TCP/IP 实现的特点	(15)
1.7.1 UNIX 的根源	(15)
1.7.2 客户/服务器模式	(16)
1.7.3 基本服务	(16)
1.8 网络管理	(16)
1.8.1 NIC 注册服务	(16)
1.8.2 规划与产品配置	(17)
1.8.3 支持	(17)

第二章 网络寻址与路由	(19)
2.1 数据报头	(19)
2.1.1 版本、协议、长度及检验和	(20)
2.1.2 IP 寻址	(21)
2.1.3 服务类型和生存时间	(21)
2.1.4 数据报分片(Fragmentation)	(21)
2.1.5 附加选项	(22)
2.2 IP 地址空间	(22)
2.2.1 网络地址和本地地址	(22)
2.2.2 IP 地址分类	(23)
2.2.3 网际网地址的分配	(23)
2.2.4 子网(subnetwork)	(24)
2.2.5 广播地址和回送地址	(24)
2.3 基本路由选择	(25)
2.3.1 数据报的流动	(25)
2.3.2 路由表	(25)
2.3.3 子网的考虑	(26)
2.3.4 路由协议的类型	(27)
2.4 硬件寻址	(27)
2.4.1 地址解析协议	(28)
2.4.2 反向地址解析协议	(28)
2.4.3 引导协议	(28)
2.5 常用的内部网关协议	(28)
2.5.1 向量-距离算法与链接-状态算法	(29)
2.5.2 路由信息协议	(29)
2.5.3 开放最短路径优先算法	(31)
2.6 网际控制报文协议(ICMP)	(32)
2.6.1 ICMP 报文传输	(33)
2.7 网际组管理协议(IGMP)	(34)
第三章 传输层	(35)
3.1 数据流、端口与套接字	(35)
3.1.1 传输层的应用接口	(35)
3.1.2 套接字连接	(36)
3.1.3 服务器和客户进程	(36)
3.1.4 保留的和动态端口号	(37)
3.2 用户数据报协议(UDP)	(37)
3.2.1 UDP 报头	(37)
3.2.2 基本操作	(38)
3.3 传输控制协议(TCP)	(38)

3.3.1 与 UDP 的区别	(38)
3.3.2 TCP 的基本接口	(39)
3.3.3 有限状态机概念	(39)
3.4 TCP 报头	(40)
3.4.1 标志(Flags)	(41)
3.4.2 最大报文段尺寸	(41)
3.5 连接的建立和中止	(41)
3.5.1 三次握手法	(41)
3.5.2 传输控制块	(42)
3.5.3 中止连接	(43)
3.6 通过 TCP 发送应用数据	(43)
3.6.1 从字节流到报文段	(43)
3.6.2 检验和的计算	(43)
3.7 TCP 的可靠传输和流量控制	(44)
3.7.1 全双工操作	(44)
3.7.2 重发机制	(45)
3.7.3 滑动窗口	(46)
3.7.4 拥塞和改变窗口大小	(46)
第四章 应用和服务	(48)
4.1 域名系统	(48)
4.1.1 层次性域名树	(48)
4.1.2 描述域的信息	(50)
4.1.3 名字解析过程	(50)
4.2 远程登录	(51)
4.2.1 TELNET 连接	(51)
4.2.2 网络虚拟终端(NVT)	(51)
4.2.3 TELNET 3270	(53)
4.3 邮件交换	(53)
4.3.1 SMTP 操作	(53)
4.4 文件传输	(54)
4.4.1 文件传输协议(FTP)	(54)
4.5 远程过程调用(RPC)	(55)
4.5.1 RPC 的组成	(56)
4.5.2 Sun 公司的 RPC	(57)
4.5.3 分布式处理的基础	(58)
4.6 远程文件访问	(58)
4.6.1 操作系统集成	(58)
4.6.2 核心中的 RPC	(59)
4.6.3 网络文件系统(NFS)	(59)
4.7 安全性	(60)

4.7.1 Kerberos	(60)
4.8 X Window System	(60)
4.8.1 反向客户/服务器模型	(61)
4.8.2 XLIB、实现风格和工具箱	(62)
4.9 简单网络管理协议(SNMP)	(62)
4.9.1 操作组成	(62)
4.9.2 MIB 定义和注册	(64)
4.9.3 版本 2 的增强	(66)

第二部分 IBM 网络环境

第五章 TCP/IP 的发展	(69)
5.1 客户/服务器计算	(69)
5.1.1 功能的划分	(70)
5.1.2 基本模型	(70)
5.1.3 与 TCP/IP 的关系	(71)
5.2 使用 TCP/IP	(72)
5.2.1 应用程序	(72)
5.2.2 数据传输与 IP 路由	(72)
5.3 与 SNA 相比较	(72)
5.3.1 传统的 SNA 中心	(73)
5.3.2 NAU、会话和节点	(73)
5.3.3 路径控制路由	(75)
5.3.4 SNA 网络互连	(76)
5.3.5 APPC 模型	(76)
5.3.6 APPN 网络互连	(77)
5.3.7 网络管理	(77)
5.4 平台的实现	(78)
5.4.1 大型系统	(78)
5.4.2 中型系统	(79)
5.4.3 台式平台	(79)
5.5 硬件支持	(79)
5.5.1 路由节点	(79)
5.5.2 链路层协议	(80)
5.6 共存与集成	(80)
5.6.1 编程模型	(81)
5.6.2 传输方案	(81)
第六章 平台实现	(84)
6.1 VM 和 MVS 的公共基础	(84)
6.1.1 VM 概述	(84)

6.1.2 最早的 VM 实现	(85)
6.1.3 用户间通信工具(IUCV)	(85)
6.1.4 基本实现的不同	(87)
6.1.5 配置主要的 TCP/IP 进程	(87)
6.1.6 TCP/IP 系统参数	(89)
6.1.7 公共应用支持	(90)
6.1.8 公共的网络支持	(90)
6.2 TCP/IP for VM	(91)
6.2.1 虚拟机器	(91)
6.2.2 PROFILE EXEC 功能	(92)
6.2.3 邮件(Mail)	(92)
6.2.4 远程执行协议	(93)
6.3 TCP/IP for MVS	(94)
6.3.1 连到工业中心	(95)
6.3.2 多地址空间	(95)
6.3.3 域名服务器(DNS)	(96)
6.3.4 FTP 服务器	(98)
6.4 TCP/IP for OS/2	(99)
6.4.1 功能选择和安装	(99)
6.4.2 Base Kit 的配置	(101)
6.4.3 网络选项	(101)
6.4.4 使用 PM	(102)
6.4.5 邮件服务	(102)
6.5 TCP/IP for DOS	(103)
6.5.1 安装	(103)
6.5.2 DOS 应用程序	(104)
6.5.3 Windows 的支持	(104)
6.5.4 网络连接	(105)
6.5.5 邮件客户	(106)
6.6 TCP/IP for AIX on the RS/6000	(107)
6.6.1 本机应用支持	(107)
6.6.2 网络接口	(108)
6.6.3 动态路由	(109)
6.7 TCP/IP for AS/400	(110)
6.7.1 执行环境	(110)
6.7.2 配置菜单	(110)
6.7.3 操作 QICP 子系统	(111)
6.7.4 TELNET 服务器实现	(112)
6.7.5 File Server Support/400	(112)
6.8 主机资源 MIB	(113)
6.8.1 System(系统)组	(114)
6.8.2 Storage(存储)组	(114)

6.8.3 Device(设备)组	(114)
6.8.4 Running Software(运行软件)组	(115)
6.8.5 Running Software Performance(运行软件性能)组	(115)
6.8.6 Installed Software(已安装的软件)组	(115)
第七章 主机集成	(116)
7.1 3745 通信控制器	(116)
7.1.1 功能的发展	(116)
7.1.2 NCP 作为 IP 路由器	(116)
7.1.3 定义概述	(118)
7.1.4 数据链路层集成	(118)
7.1.5 NCP 的无连接 SNA 传输	(119)
7.1.6 静态 IP 路由	(121)
7.1.7 RIP 支持	(121)
7.1.8 动态 IP 路由	(121)
7.2 SNALINK 应用支持	(122)
7.2.1 配置选项	(123)
7.2.2 基本的 MVS 支持	(123)
7.2.3 MVS LU 6.2 连接	(124)
7.2.4 NCP 定义	(125)
7.2.5 OS/2 的增强	(125)
7.3 3174 建立控制器(EC)	(126)
7.3.1 TCP/IP TELNET 功能	(126)
7.4 3172 互连控制器(IC)	(126)
7.4.1 功能概述	(127)
7.4.2 互连控制器程序(ICP)	(128)
7.4.3 Offload Facility(下装工具)	(130)
7.4.4 管理 3172	(131)
7.4.5 SNMP 子代理支持	(131)
7.5 RS/6000 的连接	(132)
7.6 其它连接选项	(133)
第八章 IBM 6611 网络处理机	(134)
8.1 操作概述	(134)
8.1.1 连网功能	(134)
8.1.2 网桥功能	(135)
8.1.3 路由器功能	(137)
8.2 功能特点	(137)
8.2.1 6611 的型号	(138)
8.2.2 适配器的连接	(138)
8.2.3 多协议网络程序(MPNP)	(139)
8.3 TCP/IP 支持	(140)

8.3.1 应用支持	(140)
8.3.2 TCP/IP 传输	(141)
8.4 基本安装和配置	(141)
8.4.1 关于 6611 适配器	(141)
8.4.2 规划和功能选择	(142)
8.4.3 配置程序(CP)	(142)
8.5 数据报传输	(144)
8.5.1 IP 操作	(144)
8.5.2 路由协议支持	(144)
8.5.3 过滤器	(145)
8.5.4 其它流量控制	(146)
8.6 数据链路交换(DLSw)	(146)
8.6.1 功能概述	(146)
8.6.2 本地交换	(147)
8.6.3 远程交换	(148)
8.6.4 SSP 结构	(148)
8.6.5 DLSw 的优点	(149)
8.7 网络管理问题	(150)
8.7.1 MIB 组	(150)
8.7.2 SNMP 支持	(151)
8.8 系统管理器(SM)	(152)
8.8.1 访问的类型	(152)
8.8.2 主菜单	(153)
8.9 RouteXpander/2	(153)
8.9.1 RXR/2 V1.0	(153)
8.9.2 RXR/2 产品系列	(154)
第九章 网络蓝图	(155)
9.1 目标与好处	(155)
9.1.1 网络蓝图的提出	(155)
9.1.2 从网络中分离应用	(156)
9.1.3 减少协议数量	(157)
9.2 分层的网络模型	(157)
9.2.1 应用与提供者层	(157)
9.2.2 应用支持层	(158)
9.2.3 传输网络层	(158)
9.2.4 子网层	(159)
9.2.5 系统管理	(159)
9.3 多协议传输网络(MPTN)体系	(159)
9.3.1 公共传输语义	(159)
9.3.2 功能分布	(160)
9.3.3 MPTN 服务	(160)