

网络与通信技术
译丛

InterNetworking ATM

ATM网络互联

— Internet 与企业网

〔美〕 John A.Chiong 著
黄锡伟 译

人民邮电出版社



网络与通信技术译丛

ATM 网络互联—— Internet 与企业网

J. A. 奇什
[美] John A. Chiong 著

黄锡伟 译

人民邮电出版社

网络与通信技术译丛

ATM 网络互联——Internet 与企业网

- ◆ 著 [美] John A. Chiong
 - 译 黄锡伟
 - 责任编辑 靳文娟
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
北京顺义振华印刷厂印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 800 × 1000 1/16
印张: 28.5
字数: 377 千字 2000 年 3 月第 1 版
印数: 1 - 5 000 册 2000 年 3 月北京第 1 次印刷
著作权合同登记 图字: 01 - 99 - 0630 号
ISBN 7-115-08339-8/TP·1481
-

定价: 39.00 元

内 容 提 要

本书是麦格劳·希尔公司的 ATM 技术专业参考丛书的一种。它全面地介绍了 ATM 技术及其与 Internet 和企业网络互联的相关知识。内容涵盖了：ATM 信令、业务流量管理和 ATM 网络管理；PNNI、LANE、VLAN 与 ATM；ATM 的多协议承载（MPOA）；帧中继与 ATM 的互联；经典 IP 协议、IPv6 以及 IP 路由和交换方式与 ATM 的关联；SNA 与 ATM 的关系；ATM 的应用及 ATM API 等。

本书适合于：数据通信系统工程师、数据通信软件研发人员、网络管理者和系统管理者、ATM 研发人员、技术和客户支持专家、市场和销售支持工程师以及涉及有关网络互联（如路由器和交换机）研发、技术支持和市场的专业人士。本书也可作为 ATM 技术或 ATM 互联方面的本科高年级学生和研究生的课程教材。

版 权 声 明

本书为麦格劳·希尔独家授权的中文译本。本书的专有出版权属人民邮电出版社。未经原版出版者和本书出版者的书面许可，任何单位和个人不得复印、复制、摘录或以其他任何形式使用本书的部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

©1998

本书原版版权属麦格劳·希尔公司（ McGraw-Hill Companies, Inc. ）

本书原版书名 Internetworking ATM for the Internet and Enterprise Networks

作者 John A.Chiong

前言

本书全面介绍了 ATM 技术及其与 Internet 和企业网络互联的基本知识和相关内容。和时下许多 ATM 类型的书籍只涉及很少有关 ATM 技术网络互联的内容不同, 本书则提供详尽的 ATM 技术互联的理论和实践, 具体包括以下内容:

- ATM 信令、业务流量管理和 ATM 网络管理
- PNNI(专用网络节点接口协议)、LANE(局域网仿真)、VLAN(虚拟局域网)和 ATM
- MPOA(ATM 的多协议承载)
- 帧中继和 ATM 互联方式
- 经典 IP 协议与 ATM、IPv6 与 ATM 以及 IP 路由和交换方式与 ATM
- SNA(系统网络结构, 应用于 IBM 主机网络)和 ATM 关系
- ATM 应用及 ATM API(应用程序开发接口)

本书在内容安排上秉承自浅而深的原则, 书中首先给出简单网络概念解释, 然后逐步过渡到复杂的网络解决方案。本书并不是简单地介绍有关网络互联的概念, 而是进一步给出有关 ATM 技术在 Internet 网络和企业网络中的应用实例。为了便于不熟悉 ATM 和 Internet 网络的用户能够顺利阅读全书内容, 我们比较详细地讲述了有关 ATM 和 Internet 的协议。

本书主要面向数据通信和网络专业人员，本书可适合于：数据通信系统工程师、数据通信软件研发人员、网络管理者和系统管理者、ATM 研发人员、技术和客户支持专家、市场和销售支持工程师以及涉及有关网络互联(如路由器和交换机)研发、技术支持和市场的专业人士。本书也可作为 ATM 技术或 ATM 互联方面的本科高年级学生和研究生课程教材。

作者声明

作者在写作本书时尽量包括有关最新的资料，并试图使本书自成体系适合更多的读者参考。但限于本人理论和实践上的限制，在本书的写作中难免挂一漏万，希望读者指正。

作者致谢

首先感谢我妻子 Marie 女士，是她花费了很多精力绘制了本书的所有插图；再者还需感谢我的女儿 Angela，感谢她对我写作本书的理解。

最后感谢麦格劳·希尔公司的 Steven Elliot 先生，是他的支持、鼓励和建议才使本书得以和读者见面。

目

录

第 1 章	Internet 和企业网络中的 ATM 技术	1
1.1	前言	2
1.2	Internet 网络中的 ATM 技术应用	3
1.3	企业网中的 ATM 技术应用	4
第 2 章	ATM 技术	7
2.1	ATM 技术	8
2.1.1	高效交换方式	8
2.1.2	带宽使用	9
2.1.3	端到端丢失的可靠恢复	9
2.1.4	更适合于不同类型的信息流传送	9
2.1.5	支持 LAN 的突发业务流量	10
2.1.6	业务分类	10
2.2	ATM 参考模型	10
2.3	ATM 物理层	11
2.4	ATM 层和 ATM 信元格式	13

2.5	ATM 适配层	16
2.5.1	会聚子层 CS (Convergence Sublayer)	17
2.5.2	拆装子层 SAR (Segmentation And Reassembly) ...	17
2.5.3	ATM 适配层协议	18
2.6	ATM 协议	21
2.6.1	支持连接过程的用户网络接口 ...	22
2.6.2	支持管理功能的本地管理接口 ...	22
2.6.3	支持 ATM 路由选择的网络节点 接口	23
2.7	ATM 业务的应用	23
第 3 章	ATM UNI 信令	25
3.1	引言	26
3.2	信令过程概述	27
3.3	ATM 寻址	28
3.4	信令协议功能	30
3.5	连接控制消息和过程	31
3.5.1	点到点信令	32
3.5.2	点到多点信令和连接	33
3.5.3	多点到多点连接	36
3.6	信息元素	36
3.7	UNI 4.0 信令功能	38
3.7.1	ATM 任意播功能	38
3.7.2	信令代理	39
3.7.3	虚拟 UNI 和多信令信道	39

	3.7.4 ABR 业务	40
	3.8 小结	41
第 4 章	支持网络拓扑和路由选择的 PNNI 协议	43
4.1	前言	44
4.2	ATM 网络运行和路由选择	44
4.3	ATM 论坛 PNNI	45
4.4	PNNI 概述	45
4.5	PNNI 网络组成单元和寻址方式	48
4.5.1	交换机、节点和终端系统	49
4.5.2	寻址方式	49
4.5.3	PNNI 前缀	51
4.5.4	PNNI 物理网络和逻辑视图	53
4.5.5	PNNI 组成单元和特性	54
4.6	PNNI 运作方式	59
4.6.1	可扩展性	59
4.6.2	邻域发现(Hello 协议)	60
4.6.3	PNNI 数据报类型和消息组	61
4.6.4	PNNI 拓扑状态数据报 PTSP 和 PNNI 拓扑状态单元 PTSE	63
4.6.5	数据库汇总	64
4.6.6	PTSE 请求	66
4.6.7	拓扑数据同步和信息传送	66
4.6.8	逻辑组责任节点的选择	67
4.6.9	构建层次完善网络	68
4.7	PNNI 信令	68
4.7.1	用于构建连接的路由选择	71

4.7.2	责任中继列表 DTL	71
4.7.3	回溯和备选路由的选择	72
4.7.4	连接支持参数	73
4.7.5	PNNI 信令中呼叫和连接控制消息	75
4.7.6	PNNI 信令消息格式	78
4.7.7	PNNI 信令信息单元格式	78
4.7.8	PNNI 信令消息单元类型	80
4.8	小结	80
第 5 章	ATM 网络管理	81
5.1	ATM 网络管理概览	82
5.1.1	前言	82
5.1.2	网管信息结构 SMI (Structure of Management Information)	83
5.1.3	管理信息库 MIB(Management Information Base)	83
5.1.4	管理信息协议 MIP(Management Information Protocol)	83
5.1.5	SNMP 第 1 版本和第 2 版本比较	84
5.2	高速网络对网管的影响	85
5.3	ATM 管理	87
5.4	管理接口	88
5.5	ATM 网络管理	89
5.6	ATM 相关的 MIB	90
5.7	ATM 论坛综合本地管理接口 ILMI	92
5.7.1	ILMI 接口信息和属性	93
5.7.2	本地管理和网络管理	94

	5.7.3 ILMI MIB	94
	5.7.4 ILMI 协议	97
	5.7.5 ILMI 代理	97
	5.8 小结	98
第 6 章	流量管理	99
6.1	前言	100
6.2	连接需求	100
6.3	业务流量合同	101
6.4	业务流量参数	102
	6.4.1 峰值信元速率 <i>PCR</i> (Peak Cell Rate)	105
	6.4.2 可持续信元速率 <i>SCR</i> (Sustainable Cell Rate)	106
6.5	服务质量 QoS	107
	6.5.1 服务质量参数	109
	6.5.2 服务质量种类	111
	6.5.3 QoS 和应用	112
6.6	优先级控制	113
6.7	业务类型	113
	6.7.1 CBR 业务	115
	6.7.2 实时 VBR(rt-VBR)	115
	6.7.3 非实时 VBR(nrt-VBR)	115
	6.7.4 UBR 业务	118
	6.7.5 ABR 业务	118
6.8	用户和网络进行的业务量和阻塞控制	125
	6.8.1 业务量成形	126

	6.8.2 接入允许控制 CAC	126
	6.8.3 用法参数控制 UPC	126
	6.8.4 帧丢弃	127
	6.9 流量管理的应用方面	127
第 7 章	局域网仿真 LANE	129
	7.1 前言	130
	7.1.1 局域网和 ATM	130
	7.2 局域网仿真概要	132
	7.2.1 LANE 支持	133
	7.2.2 局域网仿真协议概要	134
	7.3 LANE 结构和功能	137
	7.3.1 LAN 仿真客户机 LEC	137
	7.3.2 LAN 仿真服务器	139
	7.3.3 未知广播服务器 BUS	140
	7.3.4 LANE 配置服务器 LECS	141
	7.4 LANE 操作	142
	7.4.1 LANE 配置	143
	7.4.2 LEC 配置和 LEC-LECS 交互 ...	145
	7.4.3 LEC 和 LES 交互	146
	7.4.4 LEC 和 BUS 交互	148
	7.4.5 LEC 数据传送	148
	7.5 LANE 扩展	148
	7.6 企业 SNA 协议和 LANE	150
	7.7 小结	153
第 8 章	虚拟局域网和 ATM	155

8.1	前言	156
8.2	局域网环境中的交换技术	157
8.3	VLAN 考虑	159
8.4	支持 VLAN 的不同实现技术	162
8.5	基于第 2 层的桥接技术	162
8.5.1	第 2 层交换 VLAN 类型	164
8.5.2	附加的 VLAN 配置	165
8.6	基于第 3 层的集成技术	166
8.7	多层和多协议交换技术	166
8.8	用 ATM 支持 VLAN 技术	167
第 9 章	ATM 网络上的多协议支持 MPOA	169
9.1	前言	170
9.2	MPOA 框架	172
9.2.1	MPOA 中关键概念	172
9.2.2	地址编码和路由模型	173
9.2.3	MPOA 功能组和业务	173
9.2.4	MPOA 组元	174
9.2.5	MPOA 业务和信息交换	175
9.3	操作描述	176
9.3.1	配置和发现	176
9.3.2	地址登记和解析 (下一跳功能支持)	177
9.3.3	数据推进支持	177
9.4	MPOA 直达通路	180
9.5	MPOA 连接和业务量特征	181
9.6	MPOA 缓存管理协议	181

9.7	MPOA 控制和数据流	182
9.7.1	IASG 内部控制和数据流	183
9.7.2	IASG 间的控制和数据流	184
9.8	MPOA 框架的应用	186
9.9	MPOA 格式和描述	187
9.10	小结	196
第 10 章	ATM 和帧中继互联	197
10.1	前言	198
10.2	网络互联类型	199
10.3	网络互联概念	199
10.4	帧中继和 ATM 互联	200
10.5	帧中继基本知识	201
10.5.1	帧中继格式	201
10.5.2	帧中继的帧描述	202
10.5.3	帧中继操作概览	204
10.5.4	帧中继带宽控制	204
10.6	会聚子层	206
10.6.1	帧中继业务相关的会聚子层 FR-SSCS(Frame Relay Service Specific Convergence Sublayer)	206
10.6.2	AAL-5 会聚子层公共部 CPCS (Commom Part Convergence Service)	206
10.7	网络互联	207
10.8	业务互联	209
10.9	基于帧的用户网络接口 FUNI	211

	10.9.1 FUNI 帧格式	212
	10.10 小结	213
第 11 章	Internet 和 ATM	215
11.1	前言	216
11.2	Internet	216
11.2.1	Internet 中的系统 (主机和路由器)	217
11.2.2	系统的网络支持	217
11.2.3	子网关联和 ATM 支持	218
11.2.4	Internet 系统有关的 RFC 文档	218
11.3	TCP/IP	220
11.3.1	互联网络层	221
11.3.2	传输层	222
11.4	应用	224
11.5	互联网络、子网和 ATM	224
11.6	ATM 上经典的 IP 协议	225
11.6.1	ATM SVC 网络上的经典 IP 支持	225
11.6.2	ATM PVC 网络上的经典 IP 支持	228
11.6.3	ATM ARP 协议格式	229
11.6.4	ATM 上的经典 IP 协议缺省封装	230
11.6.5	ATM 上的经典 IP 协议的缺点	230
11.7	下一跳解析协议 NHRP	231
11.7.1	寻址概念和 NHRP	231

11.7.2	下一跳解析业务和 NHRP 组元	232
11.7.3	配置和操作概览	233
11.7.4	协议和组元接口	234
11.7.5	下一跳解析请求和应答	236
11.7.6	下一跳登记请求和应答	239
11.8	NHRP 缓存支持	240
11.9	小结	240
第 12 章	Internet 路由和 ATM 网络	241
12.1	IP 路由信息协议	242
12.2	内部路由协议	243
12.2.1	RIP	243
12.2.2	OSPF	246
12.3	外部路由选择协议	250
12.3.1	BGP	250
12.4	ATM 网络协议的扩展	251
12.4.1	扩展 ATM 网络协议以支持 IP 路由选择	252
12.4.2	集成 PNNI 方案	252
12.5	Internet 路由选择协议和 ATM	253
12.6	数据报转发和交换方式	254
12.6.1	基于拓扑的解决方案	257
12.6.2	ATM 交换的利用	263
12.7	IP 组播路由选择和 ATM	264
12.7.1	组播群和组播路由选择	265
12.7.2	ATM 上的 IP 组播支持	267
12.8	小结	269