



UNIX 实用技术丛书

3

UNIX

本丛书编写委员会 编写

网络程序设计与管理

本书读者对象:

UNIX 用户

UNIX 系统开发、编程人员

UNIX 系统管理维护人员

科研机构、专业技术人员

高校相关专业师生



本书光盘内容包括
与本书配套的电子书



北京希望电子出版社

Beijing Hope Electronic Press

www.bhp.com.cn



UNIX 实用技术丛书

3

UNIX

本丛书编写委员会 编写

网络程序设计与管理

本书读者对象:

UNIX 用户

UNIX 系统开发、编程人员

UNIX 系统管理维护人员

科研机构、专业技术人员

高校相关专业师生



本书光盘内容包括
与本书配套的电子书



北京希望电子出版社

Beijing Hope Electronic Press

www.bhpe.com.cn

内 容 简 介

UNIX 系统由于其高可靠性、高集群功能、可用性、竞争性强和多线程处理、多用户等优点，一直深受国内广大用户欢迎，本套书由三本构成，主要介绍 UNIX 核心技术、程序设计技术、网络程序设计技术和管理技术。

本书是“UNIX 实用技术丛书”之一，由两大篇组成，上篇是“UNIX 网络程序设计指南”，内容涉及 UNIX 网络程序设计的方方面面，如 X/open 传输接口调用、STREAMS I/O 调用，以及 BSD socket 调用编写程序、XTI 和 socket 的概念性程序设计信息等。下篇为“UNIX 网络管理”，主要针对网络管理问题，全面介绍了如何应用 Open Source Internet Solution 管理实用程序进行网络管理。下篇由四部分组成，第一部分介绍了 Open Source Internet Solution 管理实用程序。第二部分介绍管理用户。第三部分介绍管理组件，分别讲述了上述涉及到的各种管理组件以及管理方式。第四部分介绍管理系统。

本书的侧重点是理论与实践相结合，循序渐进，由浅入深地给出了大量的实例，从而使读者达到了学以致用。通过学习本书，读者将掌握 UNIX 网络程序设计的基本元素和概念，学会如何设计、编写、调试程序，并可学会利用 Open Source Internet Solution 管理实用程序通过 Web 浏览器管理 Internet 服务和 Internet AlphaServer 系统。

本书内容新颖详实、示例丰富、技术含量高、指导性强，不但是 UNIX 开发与编程人员、系统管理与维护人员、技术支持工程师的指导用书，同时也是高等院校相关专业师生教学、自学参考书和国内各图书馆、科研机构重要的馆藏图书。

本书配套光盘包括与本书配套的电子书。

系 列 书： UNIX 实用技术丛书（3）

书 名： UNIX 网络程序设计与管理

文本著作者： 本丛书编写委员会 编写

CD 制 作 者： 希望多媒体开发中心

CD 测 试 者： 希望多媒体测试部

责 任 编 辑： 苏静 郭淑珍

出版、发行者： 北京希望电子出版社

地 址： 北京海淀路 82 号 100080

网址： www.bhp.com.cn E-mail: lwm@hope.com.cn

电话： 010-62562329, 62541992, 62637101, 62637102, 62633308, 62633309

（发行，技术支持）

010-62613322-215（门市） 010-62531267（编辑部）

经 销： 各地新华书店、软件连锁店

排 版： 希望图书输出中心

CD 生 产 者： 北京中新联光盘有限责任公司

文本印刷者： 北京广益印刷厂

规格 / 开本： 787 毫米×1092 毫米 1/16 开本 29.125 印张 667 千字

版次 / 印次： 2000 年 10 月第 1 版 2000 年 10 月第 1 次印刷

印 数： 0001~5000 册

本 版 号： ISBN 7-900049-38-x/TP·38

定 价： 66.00 元（1CD，含配套书）

说明：凡我社光盘配套图书若有缺页、倒页、脱页、自然破损，本社负责调换。

UNIX 实用技术丛书

编 委 会

主 编：杰佛里·豪

副主编：哈根·达茨 霍里·哈曼

编委会：（按姓氏笔划排序）

李察·戈里克 龙启铭 哈里·吉尔斯 刘晓融

范登堡·里甘 沈 鸿 张长富 陆卫民 宋 斌

马里·范布斯 戈登·格里高

执笔人：邓劲生 赵侠 吴鹏 黄辰林 夏军 蒋艳凰

张晓明 黄金才 施平安

IS

15200

目 录

上 篇 UNIX 网络程序设计指南

第 1 章 网络程序设计环境介绍	1	5.2 STREAMS 应用接口	88
1.1 数据链路接口	1	5.3 内核层函数	92
1.2 socket 和 STREAMS 框架	2	5.4 Tru64 UNIX 内核中配置用户编写 的基于 STREAMS 的模块或 driver ..	97
1.3 X/open 传输接口	3	5.5 设备特殊文件	100
1.4 扩展的 SNMP	4	5.6 错误与事件日志	101
1.5 socket 和 STREAMS 之间的交互	4	第 6 章 扩展 SNMP 应用程序 编程接口	102
1.6 总结	5	6.1 eSNMP 概述	102
第 2 章 数据链路提供者接口	7	6.2 eSNMP 应用程序编程接口概述	104
2.1 通信模式	8	6.3 eSNMP 应用程序设计接口	112
2.2 服务类型	8	第 7 章 RSVP 应用编程接口	144
2.3 DLPI 寻址	10	7.1 网络服务质量	144
2.4 DLPI 原语	11	7.2 网络 QoS 部件	144
2.5 标识可用 PPA	12	7.3 链路控制	146
第 3 章 X/Open 传输接口	14	7.4 RSVP	146
3.1 XTI 概述	15	7.5 RSVP API	147
3.2 XTI 特征	15	第 8 章 Tru64 UNIX STREAMS/ sockets 共存	150
3.3 使用 XTI	25	8.1 从 STREAMS 驱动程序到 socket 协议栈	150
3.4 阶段无关函数	32	8.2 从 BSD 驱动程序到 STREAMS 协议栈	156
3.5 移植到 XTI	33	第 9 章 AF_INET6 socket	158
3.6 XPG3 和 XNS4.0 之间的差别	37	9.1 IPv6 地址	158
3.7 XTI 错误	46	9.2 使用 AF_INET6 socket 开发 应用程序	161
3.8 配置 XTI 传输提供者	47	9.3 客户/服务器例子程序	167
第 4 章 socket	51	附录 A 一个 STREAMS 模块例子	176
4.1 socket 框架概述	52	附录 B socket 与 XTI 程序设计示例	178
4.2 socket 应用接口	54	B.1 面向连接程序	179
4.3 使用 socket	61		
4.4 BSD socket 接口	69		
4.5 一般 socket 错误	71		
4.6 高级话题	72		
第 5 章 Tru64 UNIX STREAMS	85		
5.1 STREAMS 框架概述	85		

B.2 无连接程序	191	D.3 避免未对齐访问	217
B.3 公共代码	202	D.4 设置驱动程序中 softc 结构中各域	217
附录 C TCP 特有程序设计信息	214	附录 E 数据链路接口	218
C.1 TCP 吞吐率与窗口大小	214	E.1 DLI 程序设计前提	218
C.2 编程设定 TCP socket 缓冲区大小	214	E.2 DLI 概述	218
C.3 TCP 窗口缩放选项 (window scale option)	214	E.3 DLI socket 地址数据结构	220
附录 D 令牌环驱动程序开发人员需知 ...	216	E.4 编写 DLI 程序	226
D.1 启用源路由	216	E.5 DLI 程序设计示例	231
D.2 使用正则地址	217		

下 篇 UNIX 网络管理

第一部分 引言

第 1 章 使用 Open Source Internet

Solution 的管理实用程序

1.1 使用主菜单	236
1.2 访问管理服务器	238
1.3 Open Source Internet Solution 注册帐户	239

第 2 章 可以找到更多的信息地方

2.1 Open Source Internet Solution 和 AlphaServer 产品 Web 站点	240
2.2 Open Source 软件	240
2.3 系统安全性站点	245
2.4 World Wide Web	246
2.5 DECUS	247

第二部分 管理用户

第 3 章 管理用户

3.1 用户帐户综述	249
3.2 建立命名用户的可捕获帐户	253
3.3 建立类属用户的可捕获帐户	255
3.4 建立 UNIX 系统用户的不可捕获帐户	256

3.5 建立组	258
3.6 显示用户帐户信息	259
3.7 删除用户帐户	260
3.8 更改用户帐户的组	261
3.9 更改帐户的密码	262
3.10 更改用户的邮件服务	263
3.11 修改 iass 帐户的转发地址	266

第三部分 管理组件

第 4 章 TCP Wrapper 管理

4.1 修改对一个被包装的服务的访问 ..	270
4.2 测试 TCP 安全修改	271

第 5 章 使用 FireScreen 建立防火墙

5.1 安装 FireScreen	272
5.2 配置 FireScreen	276
5.3 启动和停止 FireScreen	282
5.4 查看 FireScreen 状态	284

第 6 章 Basic Merit AAA Server 管理

6.1 启用和禁用 Basic Merit AAA Server	287
6.2 查看 Basic Merit AAA Server 日志文件	287
6.3 配置 Basic Merit AAA Server	288
6.4 测试 Basic Merit AAA Server 配置 ...	290

6.5	RADIUS 记帐.....	291	第 11 章	POP 邮件服务器管理.....	338
6.6	优化 Basic Merit AAA Server	291	11.1	控制 POP3 服务器	338
第 7 章	Apache 服务器管理.....	292	11.2	控制 POP2 服务器	338
7.1	管理 Apache 服务器	292	11.3	控制 POPPASSD 服务器	338
7.2	更改配置参数.....	293	第 12 章	IMAP 邮件服务器管理.....	339
7.3	更改 Apache 用户帐户	300	12.1	为 UW IMAP-4 建立一个 UNIX 用户帐户.....	339
7.4	显示 Apache 服务器状态	301	12.2	为 Cyrus IMAP-4 建立一个 UNIX 用户帐户.....	340
7.5	显示 Apache 服务器信息	301	12.3	转换 IMAP 邮件文件夹	340
7.6	查看服务器报告和日志文件	301	12.4	控制 Cyrus IMAP-4 服务器	341
7.7	刷新服务器日志文件	302	12.5	控制 UW IMAP-4 服务器	341
7.8	启动和停止 Apache 服务器	302	第 13 章	Majordomo 列表管理.....	342
7.9	更改 Administration 实用程序和 Apache 管理服务器的密码	303	13.1	建立 Majordomo 邮件列表	342
7.10	允许远程访问 Apache 管理 服务器.....	303	13.2	更改 Majordomo 邮件列表配置 ...	342
7.11	允许远程访问 Administration 实用程序.....	304	13.3	删除一个 Majordomo 列表	348
7.12	允许远程访问 Internet 监视器 管理服务器.....	305	第 14 章	Samba 服务器管理.....	349
7.13	Apache 和安全套接字层	305	14.1	启用和禁用 Samba 服务器	349
第 8 章	FTP 服务器管理	306	14.2	配置 smb.conf 文件的选项	349
8.1	创建或修改匿名的 FTP 用户帐户 ..	306	14.3	配置 Samba 服务器的 smb.conf 文件.....	349
8.2	启用或禁用匿名的 FTP 访问	307	14.4	用 SWAT 管理 Samba 服务器.....	352
8.3	更改 FTP 服务器配置.....	307	第 15 章	配置 LDAP 目录服务器.....	356
8.4	显示活动的 FTP 用户.....	314	15.1	LDAP 目录架构	356
8.5	关闭 FTP 服务器.....	314	15.2	控制 LDAP 目录服务器.....	358
第 9 章	Squid 代理/缓存服务器管理.....	316	第 16 章	InterNetNews 管理.....	360
9.1	配置 Squid 代理/缓存服务器	316	16.1	INN 进程 (daemon)	361
9.2	重新初始化磁盘缓存	317	16.2	规定 INN 配置数据	362
9.3	管理 Squid 代理/缓存服务器	317	16.3	配置外部新闻反馈 (newsfeed) ..	363
9.4	控制 Squid 代理/缓存服务器	317	16.4	管理客户访问	368
第 10 章	SMTP 邮件服务器管理.....	319	16.5	管理条款的终止期	370
10.1	把系统配置为独立的邮件系统	319	16.6	管理本地新闻组	374
10.2	把系统配置为邮件客户	319	16.7	查看 INN 日志文件	374
10.3	把系统配置为邮件服务器	320	16.8	控制 INN 服务器	375
10.4	更改 SMTP 服务器配置	322	第 17 章	IRC 服务器管理	376
10.5	控制 SMTP 服务器	336	17.1	控制 IRC 聊天服务器.....	376
10.6	配置邮箱访问.....	336	第 18 章	ASE 故障恢复管理.....	377
10.7	查看邮件日志.....	337	18.1	配置用户帐户进行故障恢复	377
			18.2	配置邮件服务以实现故障恢复	378

18.3	配置 InterNetNews 服务器实现故障恢复.....	378
18.4	配置 Squid 代理/缓存服务器实现故障恢复.....	379
18.5	配置公共 Web 服务器实现故障恢复.....	380
18.6	配置匿名的 FTP 实现故障恢复 ...	380
18.7	配置 Netscape 目录服务器实现故障恢复.....	381
第 19 章	TruCluster Server 系统上的管理.....	382
19.1	在集群中使用 Open Source Internet Solutions.....	382
19.2	TruCluster 对 Open Source Internet Solutions 管理上的影响	382
第 20 章	管理 FrontPage 服务器扩展.....	383
20.1	安装所完成的任务	383
20.2	FrontPage 许可	383
20.3	管理 FrontPage 服务器扩展	383
第 21 章	配置 Internet 监视.....	385
第 22 章	安装和删除组件.....	386
	第四部分 管理系统	
第 23 章	管理打印机.....	387

23.1	管理本地打印机	387
第 24 章	关闭和重新引导系统.....	388
24.1	关闭或者重新引导系统	388
第 25 章	调节 Internet 服务的内核	389
25.1	调节 Internet 服务的内核.....	389
第 26 章	LDAP 系统身份验证模块.....	391
26.1	使应用程序使用 LDAP	392
26.2	建立分支	395
26.3	UNIX 帐户信息的扩展 LDAP 架构	396
26.4	Netscape 目录服务器的索引属性.....	398
26.5	配置 LDAP 系统身份验证模块....	398
26.6	导入和导出用户	401
26.7	维护 LDAP 目录服务器的实用程序.....	402
附录 A	Open Source Internet Solutions 组件的参考页	411
附录 B	Internet 组件源文件	445
B.1	当前发行的 Internet 组件的源文件	445
B.2	SATAN 的源文件和安装说明	446
	术语	448

第 1 章 网络程序设计环境介绍

网络程序设计环境包括应用程序、内核程序设计接口和驱动程序开发人员编写网络应用程序，实现网络协议时使用的接口。另外，还包括内核级资源，应用程序可以使用这些资源处理和传输数据。例如库、数据结构、头文件和传输协议。

本章介绍网络程序设计环境，主要集中在说明数据链路和应用程序设计接口怎样工作，从用户空间的程序得到数据，通过内核空间网络层输出到网络，以及其逆过程。

支持接口的内核资源信息包含在本书后面的章节中。有专门章节介绍特殊的系统和库调用、数据结构和每种接口的程序设计注意事项。

主要的网络程序设计环境组件在表 1.1 中列出。

表 1.1 网络程序设计环境的组件

组件	接口	描述
数据链路接口	数据链路接口 (DLI)	允许程序访问数据链路层，实现与其它系统中的 DLI 程序通信。Tru64 UNIX 提供的 DLI 与 ULTRIX 向后兼容，见附录 E。
	dlb 接口	是一种内核级接口，用于 STREAMS 协议，可用来提供数据链路服务。dlb STREAMS 伪驱动程序实现的是 DLPI 的子集。见第 2 章和数据链路提供规范 (dlpi.ps)，该文件位于 /usr/share/doc/lib/dlpi 目录，注意必须安装 OSFPGMRnnn 子集，以便访问 DLPI 在线规范。
应用程序设计接口	sockets	这是事实上的工业标准程序设计接口，Tru64 UNIX 实现了 4.3BSD, 4.4BSD, XNS4.0, POSIX 1003.1g Draft6.6 socket 接口，Internet 协议组实现于 socket 之上，包括 TCP, UDP, IP, ARP, ICMP 和 SLIP，见 RFC 1200: IAB 协议标准和第 4 章。
	STREAMS	一种内核机制，支持设备驱动程序和网络协议栈的实现。STREAMS 框架定义了内核中以及内核与用户级字符输入输出标准，Tru64 UNIX 操作系统提供的 STREAMS 同 AT&T, System VR4.0 兼容，见第 5 章。
	XTI/TLI	一种独立协议，传输层应用程序接口，包含一系列函数，XTI 基于传输层接口 (TLI) 和 OSI 模型中的传输服务定义，见第 3 章。
STREAMS 和 ifnet	STREAMS 模块	可以让基于 STREAMS 的网络设备驱动程序访问 Tru64 UNIX 提供的基于 socket 的 TCP/IP 协议栈，见第 8 章。
socket 通信桥	dlb 伪驱动程序	允许应用程序使用基于 STREAMS 的协议栈访问基于 BSD 的驱动程序。dlb 伪驱动程序实现了 DLPI 规范的一个子集，见第 8 章。

1.1 数据链路接口

网络程序设计环境同时支持数据链路接口 (DLI) 和数据链路提供者接口 (DLPI)。

DLL 可以让用户把运行于 ULTRIX 系统的程序移植到 Tru64 UNIX 系统上, 参见附录 E 中有关 DLI 的信息。

DLPI 是一种内核级接口, 对应于 OSI 参考模型的数据链路层。DLPI 可以让用户不必了解数据链路提供者的专门知识, 并且在实现时独立于特定的通信介质, 第 2 章详细介绍了 DLPI, Tru64 UNIX dlb 伪驱动程序, 以及被支持原语。

1.2 socket 和 STREAMS 框架

Tru64 UNIX 操作系统支持 AT&T System V R4 STREAMS 和 BSD socket 框架, 用它们可以编写网络应用程序, 进行内核级网络输入/输出 (I/O)。框架包含专门的程序设计接口和内核级资源, 系统需要使用该资源进行发送和接收数据。

socket 是一种事实上的工业标准接口, 可以编写网络应用程序。socket 框架基于 BSD, 包括一系列系统和库调用, 头文件和数据结构。应用程序可以访问驻留于内核的网络协议, 例如 Internet 协议族, 这要通过 socket 系统调用进行。应用程序还可以使用 socket 库调用操作网络信息, 例如, 进行服务名和服务号码之间的映射, 或者把输入的数据字节流翻译成适合本系统结构的形式。

STREAMS 框架可以代替 socket, STREAMS 接口由 AT&T 开发, 包括系统调用、内核例程和一些内核工具, 可以实现从网络协议族到设备驱动程序的一切东西。用户空间的应用程序访问 STREAMS 框架中的内核部分时需使用系统调用, 如 open, close, putmsg, getmsg 和 ioctl。图 1.1 显示了 STREAMS 和 socket 框架结构。

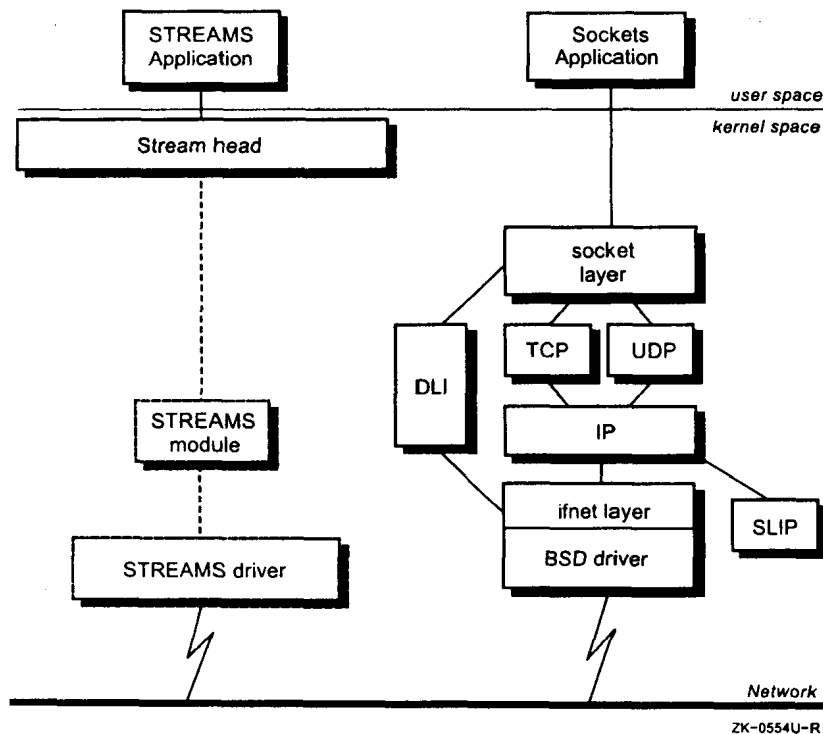


图 1.1 socket 和 STREAMS 框架

注意: Tru64 UNIX 支持, 但是没有提供任何基于 STREAMS 的传输提供者 (图 1.1 中虚线部分)。

使用 socket 时, 用户空间的应用程序把数据传送到合适的 socket 系统调用, 然后传递到网络层。最后, 网络层通过 ifnet 层传到 BSD 驱动程序, 然后到达网络, 使用 STREAMS 时, 用户空间的应用程序把数据传给 Stream 头, 然后传递到已经压入 Stream 的任意 STREAMS 模块中进行处理。一个模块处理完后传给下面一个模块, 最后到达 STREAMS 驱动程序, 然后放到网络上。

1.3 X/open 传输接口

X/open 传输接口 (XTI) 定义了传输层应用程序接口, 它独立于任意传输层提供者。也就是说, 使用 XTI 编写的程序可以运行于各种传输提供者之上, 如传输控制协议 (TCP) 或用户数据报协议 (UDP)。应用程序指定使用哪一种传输提供者。

因为 XTI 提供的接口独立于传输提供者, 应用程序开发人员应当使用 XTI 编写程序, 而不是用 STREAMS 或 socket。图 1.2 显示了 XTL 与 STREAMS 和 socket 框架之间的交互。

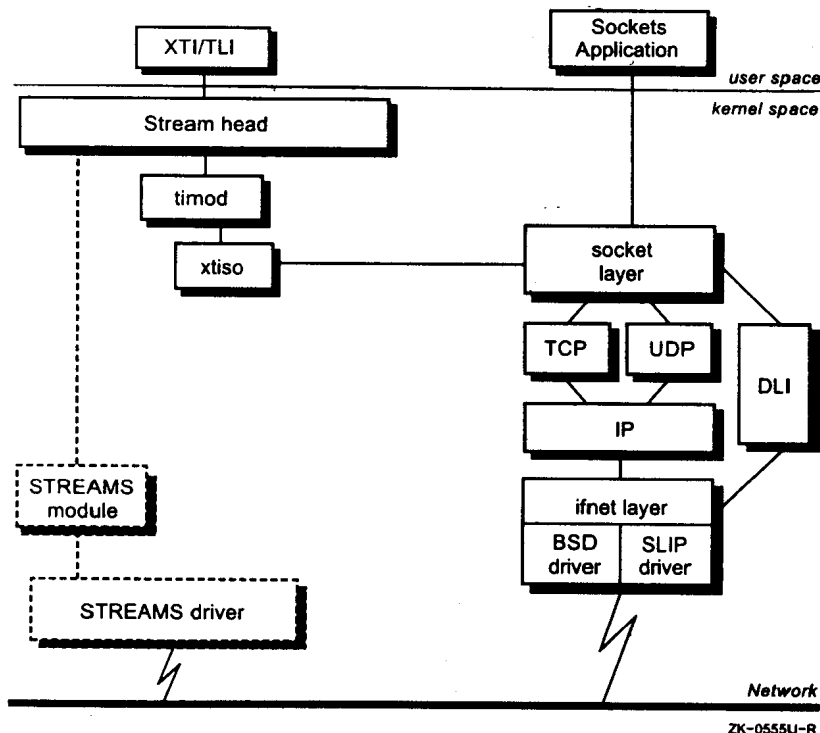


图 1.2 XTI, STREAMS, socket 之间的交互

由于应用程序中指定的传输提供者不同, 数据可以按下列两条路径之一进行:

1. 如果指定使用基于 STREAMS 的传输提供者, 数据流动的路径同运行于 STREAMS 之上的应用程序一样, 首先通过 Stream 头, 然后通过应用程序压入 Stream 的所有模块, 然后到达 STREAMS 驱动程序, 最后到达网络。

注意: Tru64 UNIX 不提供任何基于 STREAMS 的传输提供者。

2. 如果指定使用基于 socket 的传输提供者 (TCP 或 UDP), 数据通过 timod 和 xtiso, 然后调用合适的 socket 层例程, 数据通过 Internet 协议和 ifnet 层到达 BSD 驱动程

序，然后被放到网络上。

1.4 扩展的 SNMP

Tru64 UNIX SNMP 代理提供了一种用于扩展（称为 eSNMP）的框架。SNMP 守护进程的作用是充当扩展的主代理，使用 eSNMP 协议与各种子代理进行通信，而子代理提供实际的 MIB 功能。用户可以使用 eSNMP 子代理开发工具和 API 机制开发子代理，这种子代理可以与主代理进行通信，并且扩展了 MIB 功能。

1.5 socket 和 STREAMS 之间的交互

Tru64 UNIX 中使用基于 BSD TCP/IP 的程序可以通过 ifnet STREAMS 模块访问基于 STREAMS 的驱动程序。ifnet STREAMS 模块提供了 dlb 伪驱动程序，允许使用基于 STREAMS 协议栈的程序访问 Tru64 UNIX 提供的基于 BSD 的驱动程序。图 1.3 显示了一个应用程序，它使用操作系统提供的基于 BSD 的 TCP/IP，访问基于 STREAMS 的驱动程序。

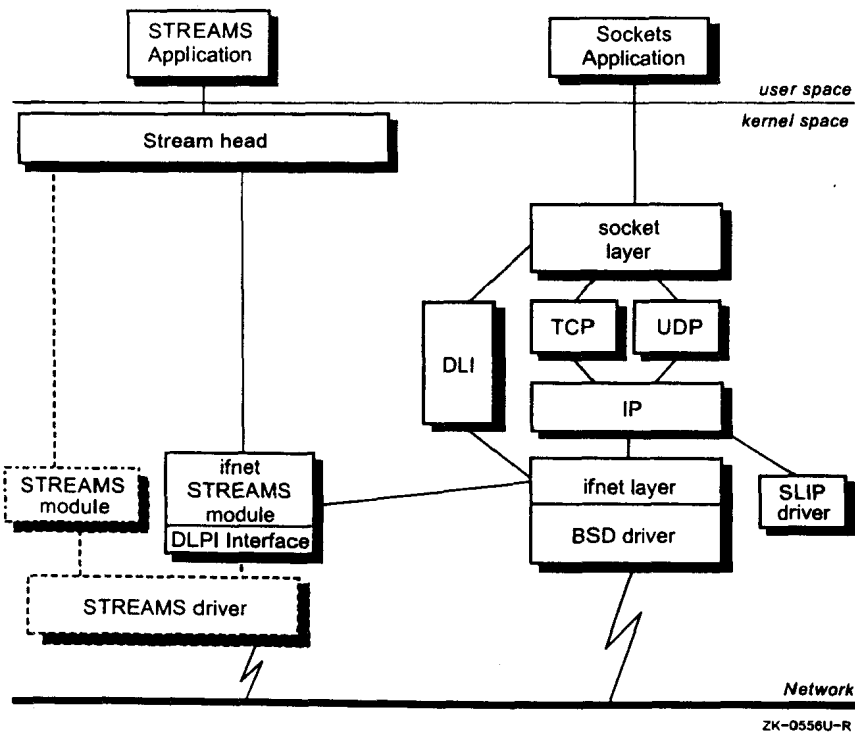


图 1.3 桥接 STREAMS 驱动程序与 socket 协议栈

图 1.3 中，数据的流程是从基于 socket 的应用程序开始，通过合适的 socket 系统调用，再由 Internet 协议处理，然后是网络子系统的 BSD ifnet 层，它的功能是把 BSD ifnet 消息映射到 DLPI。把数据传给 ifnet STREAMS 模块，然后是由 ifnet STREAMS 模块进行处理，再由 STREAMS 驱动程序放到网络上。当基于 socket 的应用程序有消息返回时，STREAMS 驱动程序把消息从网络上取下来，传递给 ifnet STREAMS 模块的 DLPI 接口。ifnet STREAMS 模块的 DLPI 接口把 DLPI 消息转换成 BSD ifnet，传送回 BSD ifnet 层。该数据然后由 Internet 协议处理，传递给应用程序。图 1.4 中的应用程序使用基于 STREAMS

的协议栈访问基于 BSD 的驱动程序。

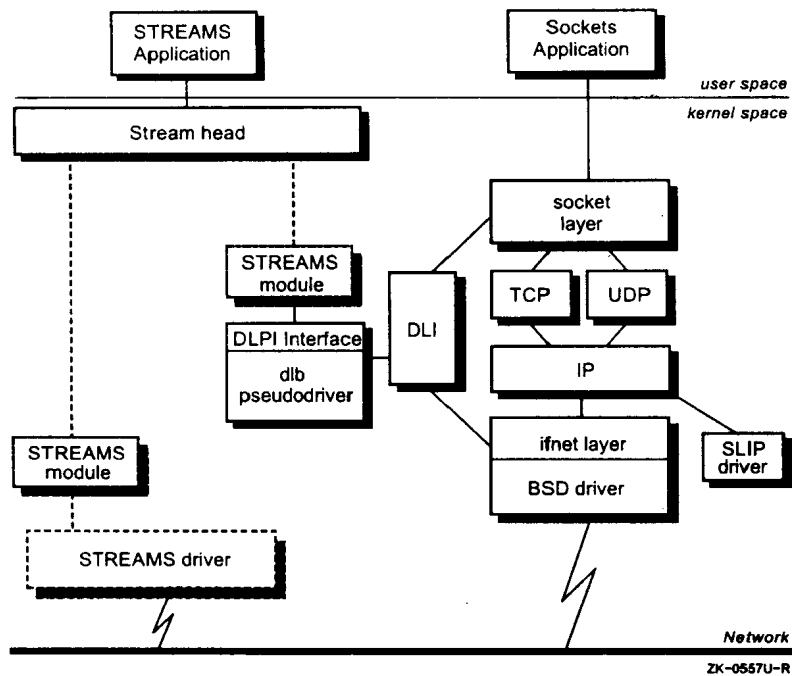


图 1.4 桥接 BSD 驱动程序和 STREAMS 协议栈

图 1.4 中，数据的流程是从基于 STREAMS 的应用程序开始，经过 Stream 头，由已经压入栈中的 Stream 模块处理。数据最后送往 dlb STREAMS 伪驱动程序，然后到 socket 框架的 ifnet 层，而不是到 STREAMS 驱动程序，然后经过 BSD 驱动程序的进一步处理发送到网络。

1.6 总结

图 1.5 中显示了整个网络程序设计环境，每章中介绍了该图的不同部分，可以让读者对要表达的信息有一个综合轮廓。

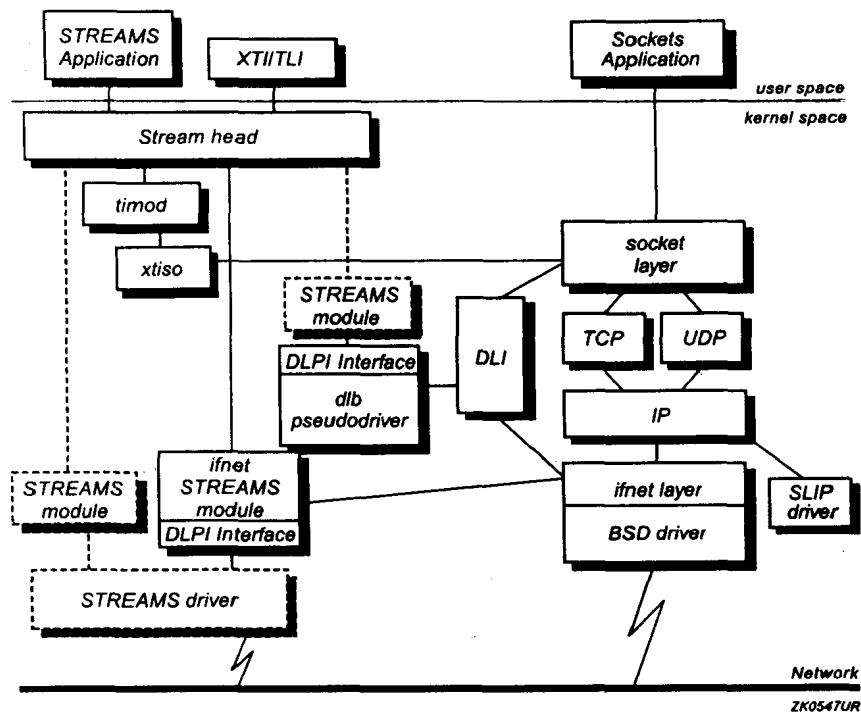


图 1.5 网络程序设计环境

第2章 数据链路提供者接口

Tru64 UNIX 提供了 dlb STREAMS 伪驱动程序，它实现了部分数据链路提供者接口 (Data Link Provider Interface, DLPI)。

本章介绍了 `dlb STREAMS` 伪驱动程序和 `DLPI` 基础，在 `/usr/share/doc/lib/dlpi` 目录下有一个 `PostScript` 格式的 `DLPI` 规范 (`dlpi.ps`)。

注意：用户必须安装了 OSFPGMRnnn 子集才能访问 DLPI 在线规范。图 2.1 突出显示了数据链路接口，显示了它同网络程序设计环境中其它部分的关系。

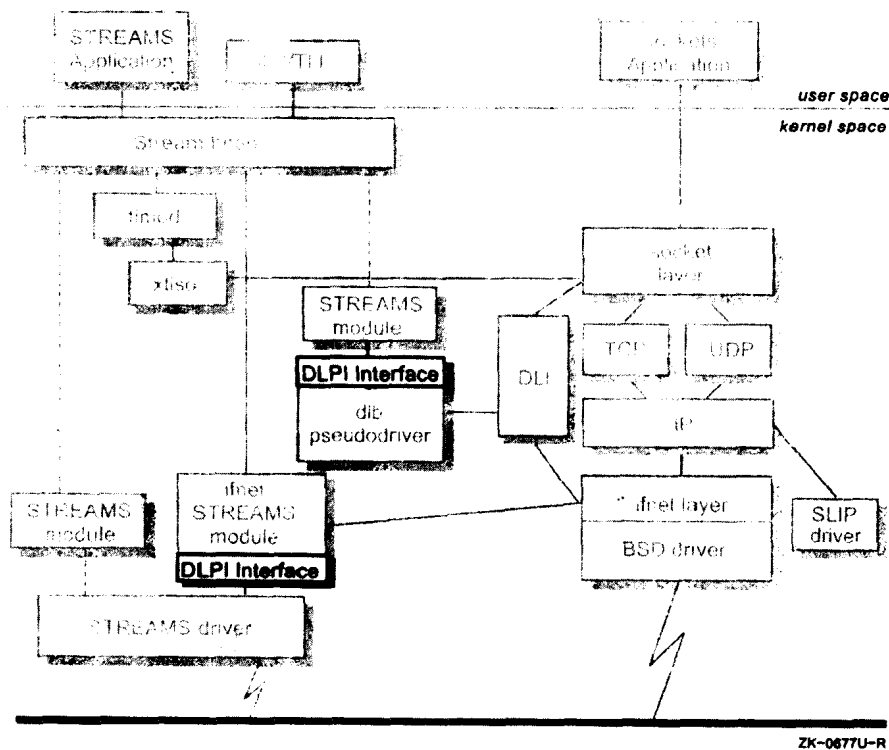


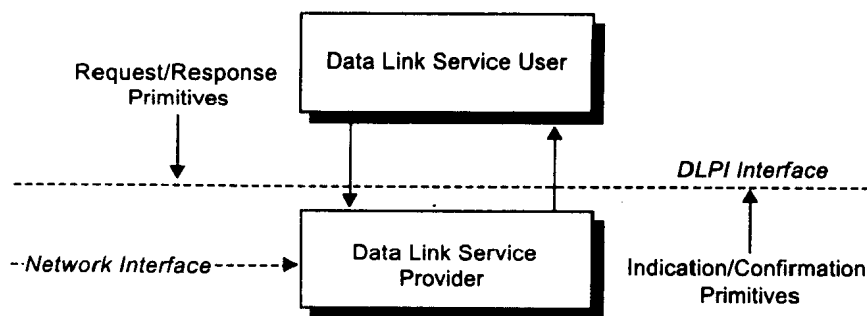
图 2.1 DLPI 接口

注意: dlb STREAMS 伪驱动程序支持 DLPI 原语的一个子集, 2.4 中列出支持的原语。

在 OSI 参考模型中，数据链路接口是网络与数据链路层的分界线。网络应用程序或数据链路服务用户（DLS 用户），使用数据链路接口的服务。驱动程序，伪驱动程序或数据链路服务提供者（DLS 提供者），向数据链路层提供服务。

DLPI 制定了 STREAMS 内核级服务接口，与 OSI 参考模型对应，它定义了数据链路层的服务，提供了一些服务原语定义，组成了该接口。

图 2.2 显示了 DLPI 中的各组成部分, DLI 用户同 DLS 提供者通信时使用请求/响应原语; DLS 提供者同 DLS 用户通信时使用指示/确认原语。



ZK-0731U-R

图 2.2 DLPI 服务接口

在 2.4 中列出了支持的原语。

2.1 通信模式

DLPI 支持三种通信模式：

- 连接 (connection)

可以让 DLS 用户建立数据链路连接，通过该连接传输数据，复位链路，对话终止后可以释放该连接。

连接服务在本地 DLS 用户和远程 DLS 用户间建立一条链路，进行数据发送。在每个 Stream 中只允许存在一条数据链路连接。

- 无连接 (connectionless)

可以让 DLS 用户给对等 DLS 用户传输数据单元，而没有建立和释放连接的开销。然而无连接服务并不保证在对等 DLS 用户间进行可靠数据单元发送（例如，由于没有流量控制机制，当缓冲区资源缺乏时，可能会丢弃数据）。

一旦使用本地管理服务对 Stream 进行了初始化，就可以用来发送和接收无连接的数据单元。

注意：Tru64 UNIX 只支持无连接通信模式。

- 确认无连接 (acknowledged connectionless)

可以用来在对等 DLS 用户间进行可靠信息传输，应用程序使用这种服务在 LAN 间进行数据单元传输时，需要确认信息；但是又避免了使用连接模式服务的复杂性，虽然交换服务是无连接的，但是初始化方必须保证数据发送的顺序性。

2.2 服务类型

这一部分描述了 DLPI 支持的服务类型，或通信阶段。注意，可以使用的服务类型取决于 DLS 提供者和 DLS 用户间的通信模式（连接，无连接，确认连接）。

DLPI 支持下列服务类型：

- 本地管理服务
 - 信息报告服务
 - 附加 (attach) 服务
 - 绑定 (bind) 服务
- 连接模式服务

- 连接建立
- 数据传输
- 连接释放
- 复位服务
- 无连接模式服务
 - 无连接数据传输
 - 服务质量 (Quality of Service, QOS) 管理
 - 错误报告
- 确认无连接模式服务
 - 确认无连接模式数据传输
 - 服务质量 (QOS) 管理
 - 错误报告

2.2.1 本地管理服务

本地管理服务适用于 DLPI 支持的三种通信模式, 可以使 DLI 用户初始化 Stream, 连接到一个 DLS 提供者, 并且给该提供者建立一个标志符, 本地管理协议支持下列服务:

- 信息报告服务
向 DLS 用户提供有关 DLPI 流的信息。

- 附加服务 (attach service)

给 Stream 指定一个附加物理点 (physical point of attachment, PPA), 可以参考 2.3 查找更多的消息。

- 绑定服务 (bind service)

把数据链路服务访问点 (datalink service access point, DLSAP) 同一个 Stream 绑定起来。

2.2.2 连接模式服务

连接模式服务允许在两个 DLS 用户之间建立数据链路连接, 进行数据交换, 复位链路, 对话结束后释放连接。连接模式服务提供如下服务:

- 连接建立服务

在本地 DLS 用户和远程 DLS 用户之间建立一条数据链路, 进行数据发送。

- 数据传输服务

提供用户数据交换, 可以在某一方向或双向同时进行。数据发往一个称为数据链路服务数据单元 (DLSDU) 的逻辑组, 并且保证数据按照发送时的顺序进行传递。

- 连接释放服务

可以让 DLS 用户或 DLS 提供者断开一条已经建立的连接。

- 复位服务

可使 DLS 用户重新同步使用数据链路连接, 或让 DLS 提供者报告数据链路服务中检测到的不可恢复的数据。