

Tru64 UNIX

网络管理

李忠武 主编



 大连海事大学出版社

Tru64 UNIX 网络管理

李忠武 主编

大连海事大学出版社

© 李忠武 2004

图书在版编目(CIP)数据

Tru64 UNIX 网络管理 / 李忠武主编. —大连: 大连海事大学出版社, 2003.9
ISBN 7-5632-1692-8

I. T… II. 李… III. UNIX 操作—网络管理 IV. TP316.81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 068495 号

大连海事大学出版社出版

地址:大连市凌海路 1 号 邮编:116026 电话:0411-84728394 传真:84727996

<http://www.dmupress.com> E-mail: cbs@dmupress.com

大连理工印刷有限公司印刷 大连海事大学出版社发行

幅面尺寸:185 mm×260 mm 印张:17.75

字数:443 千字 印数:1~1000 册

2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 1 次印刷

责任编辑:陈 航 封面设计:王 艳

定价:28.00 元

《Tru64 UNIX 网络管理》编委会

主 任: 姜汉泉

副主任: 张 炜 宋丛浩 彭 涛

主 编: 李忠武

副主编: 方建勋 孙君亮 陶汉民

编 委: 秦少峰 秦 琦 周 鹏 吴小欣 李 妍

杨 薇 童 力

会委录《野管管网 XINU 4.0.0T》

内容提要

本书主要叙述了 Tru64 UNIX 操作系统的网络管理任务,详细描述了系统在网络运行中所需的一些配置任务,内容涉及网络、网络接口和网络服务的日常管理等。对于在使用网络和网络服务的过程中可能出现的问题,本书也为读者提供了相应的解答信息。本书既可作为学习 Tru64 UNIX 网络管理的入门读物,亦可为有经验的系统管理员或网络管理员提供指导和疑难解答。

前 言

UNIX 操作系统是大型计算机应用系统中广泛采用的主流操作系统之一,在 64 位操作系统中占有主导地位,在金融、保险、国防、商业等关键性计算领域中有着广泛应用。由于 UNIX 系统本身安全可靠等诸多网络性能,使得它在网络应用领域发挥着重要作用。

本书主要是为 Tru64 UNIX 网络管理员编写的。在阅读本书之前,需要有一定的 Tru64 UNIX 操作系统知识作为基础。作为一名网络管理员,掌握这方面的知识是必不可少的,但是要做好网络管理工作,还必须熟悉网络管理基本概念,了解 Tru64 UNIX 众多的优秀网络特性,掌握各种配置及管理的方法。本书主要涉及相关配置和执行管理任务方面的内容,可以为网络管理员提供方便实用的参考信息。

本书共分为 14 章,除第 1 章为网络管理概述外,其他各章分别独立地讲述了网络管理的一部分,并且由浅入深地讲述了所有进行网络管理所必须完成的工作。本书主要介绍了如下内容:

- ◇ 基本网络连接;
- ◇ IPv6 协议;
- ◇ 域名系统;
- ◇ DHCP 动态主机配置协议;
- ◇ 点对点连接;
- ◇ LAT 连接;
- ◇ 异步传输模式;
- ◇ 网络信息服务;
- ◇ 网络时间协议;
- ◇ 网络邮件;
- ◇ 网络故障解决方案。

读者可以根据需要阅读不同的章节。

编 者

2003 年 4 月

目 录

第 1 章 网络管理概述.....	(1)
1.1 SysMan Menu	(1)
1.1.1 快速设置	(2)
1.1.2 网络向导	(3)
1.1.3 命令行集成环境	(4)
1.2 Compaq 可视化管理器	(5)
1.3 其他界面	(5)
1.4 手工编辑配置文件	(6)
1.5 安装和配置复制	(6)
第 2 章 网络连接.....	(7)
2.1 网络环境	(7)
2.2 配置准备	(8)
2.2.1 接口和守护进程	(8)
2.2.2 网络文件.....	(12)
2.3 配置网络组件.....	(14)
2.3.1 配置网络接口.....	(14)
2.3.2 配置 rwhod 守护进程	(16)
2.3.3 配置 routed 守护进程	(16)
2.3.4 配置 gated 守护进程	(17)
2.3.5 将系统配置为 IP 路由器	(17)
2.3.6 配置静态路由文件.....	(18)
2.3.7 配置主机文件.....	(18)
2.3.8 配置 hosts.equiv 文件	(19)
2.3.9 配置网络文件.....	(19)
2.3.10 配置 IP 别名	(20)
2.4 NetRAIN 接口	(20)
2.4.1 配置 NetRAIN	(20)
2.4.2 监控 NetRAIN 活动	(23)
2.5 在同一子网中配置多网络接口.....	(24)
2.6 启用接口上的访问过滤.....	(25)
2.7 监控本地主机状态.....	(25)
2.8 显示并监控 FDDI 参数	(26)
2.9 管理令牌环源路径.....	(27)
2.10 显示和监控令牌环 IP MTU 大小	(29)
第 3 章 Internet IPv6 协议	(30)
3.1 术语.....	(30)
3.2 IPv6 地址	(30)

3.2.1	地址文本表示	(31)
3.2.2	地址的类型	(31)
3.2.3	地址前缀	(34)
3.2.4	地址自动配置	(34)
3.2.5	地址解析	(35)
3.2.6	地址分配	(35)
3.3	IPv6 环境	(36)
3.4	设计 IPv6	(39)
3.4.1	检查内核对 IPv6 的支持	(39)
3.4.2	配置的准备工作的	(40)
3.4.3	配置 IPv6	(42)
3.5	在系统上配置 IPv6	(47)
3.5.1	配置 IPv6 主机	(47)
3.5.2	配置 IPv6 路由器	(48)
3.6	后续配置任务	(49)
3.6.1	连接到 6bone 网络	(49)
3.6.2	初始化 IPv6 的新接口	(50)
3.6.3	从一个接口删除 IPv6	(50)
3.6.4	创建一个配置好的通道	(51)
3.6.5	给接口添加地址	(51)
3.6.6	从接口清除地址	(51)
3.6.7	添加或者删除缺省的路由器	(51)
3.6.8	手工为在线地址前缀添加路径	(52)
3.6.9	在内核中配置路径支持	(52)
3.6.10	编辑运行时配置文件	(52)
3.6.11	编辑路由配置文件	(54)
3.6.12	调整内核子系统	(55)
3.7	IPv6 守护进程日志文件	(55)
第4章	域名系统	(56)
4.1	DNS 环境	(56)
4.2	动态更新	(59)
4.3	动态更新验证和区域传送	(59)
4.4	设计 DNS	(59)
4.4.1	服务器	(59)
4.4.2	客户机	(61)
4.5	配置 DNS	(61)
4.5.1	配置主服务器	(61)
4.5.2	配置从服务器	(64)
4.5.3	配置 Caching-Only 服务器	(65)
4.5.4	配置 Forward-Only 服务器	(66)
4.5.5	配置 stub 服务器	(67)
4.5.6	配置 DNS 客户机	(69)

4.6 配置权限	(70)
4.6.1 配置安全的动态更新	(70)
4.6.2 配置安全的区域传输	(72)
4.7 取消 DNS 配置	(73)
4.8 用 svcsetup 修改 svc.conf 文件	(73)
4.9 更新主服务器上的 DNS 数据文件	(74)
4.10 获取主机名和 IP 地址信息	(74)
4.10.1 nslookup 命令	(74)
4.10.2 NIC whois 服务	(75)
第 5 章 DHCP 动态主机配置协议	(77)
5.1 DHCP 环境	(77)
5.1.1 DHCP 参数指派	(78)
5.1.2 DHCP 和安全性	(79)
5.2 设计 DHCP	(79)
5.2.1 DHCP 软件的安装	(79)
5.2.2 配置准备	(79)
5.3 配置 DHCP 服务器	(83)
5.3.1 配置服务器/安全性参数	(83)
5.3.2 配置 IP 范围	(84)
5.3.3 配置主机名列表	(84)
5.3.4 配置子网	(84)
5.3.5 配置 DHCP 客户机节点	(85)
5.3.6 设置组参数	(86)
5.4 启动 DHCP 服务器	(86)
5.5 启动 DHCP 客户机	(87)
5.6 监控 DHCP 客户机配置	(87)
5.7 永久性地映射客户机 IP 地址	(87)
5.8 限制对 DHCP 服务器的访问	(88)
5.9 配置 BOOTP 客户机	(88)
5.10 禁止 DHCP 地址分配	(88)
第 6 章 点对点连接	(89)
6.1 SLIP	(89)
6.1.1 SLIP 环境	(89)
6.1.2 规划设计 SLIP	(90)
6.1.3 配置 SLIP	(93)
6.1.4 中断 SLIP 拨出连接	(94)
6.2 PPP(点对点协议)	(95)
6.2.1 PPP 环境	(95)
6.2.2 设计 PPP	(98)
6.2.3 配置 PPP 的拨出系统	(100)
6.2.4 配置带有 PPP 的拨出系统	(104)
6.2.5 终止 PPP 连接	(105)

6.3 调制解调器	(106)
6.3.1 调制解调器电缆	(106)
6.3.2 拨入访问	(106)
6.3.3 拨出访问	(108)
第7章 LAT 连接	(110)
7.1 LAT 环境	(110)
7.1.1 LAT 连接的类型	(111)
7.1.2 在 LAT 网络中的访问控制	(111)
7.1.3 为远程服务指定密码	(112)
7.1.4 负载均衡	(112)
7.2 设计 LAT	(112)
7.2.1 检查 LAT 子集	(112)
7.2.2 校验内核中对 DLB 的支持	(112)
7.2.3 配置准备	(113)
7.3 配置 LAT	(113)
7.4 启动和停止 LAT	(114)
7.5 创建 LAT 启动文件	(114)
7.6 定制 inittab 文件	(116)
7.7 通过所指定的网络适配器运行 LAT	(116)
7.8 设置打印机	(116)
7.8.1 在终端服务器上设置打印机	(117)
7.8.2 测试端口配置	(117)
7.8.3 为打印机设置服务节点	(118)
7.8.4 在服务节点上设置打印假脱机	(118)
7.8.5 测试打印机	(118)
7.9 主机初始化连接	(119)
7.9.1 将系统设置为主机初始化连接	(119)
7.9.2 编程接口	(119)
7.10 设置输出连接	(120)
7.10.1 将系统设置为输出连接	(120)
7.10.2 编程接口	(120)
7.11 设置 LAT/Telnet 网关	(120)
7.12 创建专用或者可选服务	(121)
7.13 在终端上提供专用 tty 设备	(122)
7.13.1 设置专用 tty 设备	(122)
7.13.2 删除专用 tty 设备	(123)
第8章 异步传输模式	(124)
8.1 ATM 环境	(124)
8.1.1 标准 IP 环境	(124)
8.1.2 LAN 仿真环境	(125)
8.1.3 IP 交换	(125)
8.2 设计 ATM	(127)

8.2.1 检查 ATM 子集的安装情况	(127)
8.2.2 在内核中配置 ATM	(127)
8.2.3 配置准备	(128)
8.3 配置 ATM	(131)
8.3.1 配置 ATM 适配器	(132)
8.3.2 配置标准 IP(Classical IP)	(132)
8.3.3 配置 LAN 仿真	(135)
8.3.4 配置 IP 交换	(136)
8.4 管理 ATM 环境	(138)
8.4.1 ATM 网络及其显示信息	(139)
8.4.2 信令模块	(139)
8.4.3 标准 IP 环境	(139)
8.4.4 LAN 仿真环境	(140)
8.4.5 IP 交换	(140)
8.4.6 ATM 子系统消息	(140)
第 9 章 网络信息服务	(141)
9.1 NIS 环境	(141)
9.2 设计 NIS	(141)
9.2.1 检查是否已经安装附加网络服务子集	(141)
9.2.2 配置准备	(142)
9.3 配置 NIS	(146)
9.3.1 配置 NIS 主服务器	(146)
9.3.2 配置 NIS 从服务器	(150)
9.3.3 配置 NIS 客户机	(151)
9.3.4 用 svcsetup 脚本修改 svc.conf 文件	(152)
9.3.5 修改或者删除 NIS 服务	(152)
9.4 管理 NIS 服务	(153)
9.4.1 给域中添加 NIS 从服务器	(153)
9.4.2 从域中删除 NIS 从服务器	(154)
9.4.3 给 NIS 域添加新用户	(155)
9.4.4 为 NIS 域添加新组	(156)
9.4.5 更新 NIS 映射	(156)
9.4.6 为域添加 NIS 映射	(157)
9.4.7 从域中删除 NIS 映射	(157)
9.4.8 修改/var/yp/Makefile 文件	(158)
9.4.9 对 NIS 数据的访问限制	(158)
9.5 管理 NIS 客户机	(159)
9.5.1 修改 NIS 密码	(159)
9.5.2 获取 NIS 映射信息	(159)
第 10 章 网络文件系统	(161)
10.1 NFS 环境	(161)
10.1.1 发布主机数据库	(161)

10.1.2 自动加载守护进程.....	(161)
10.2 NFS 方案	(162)
10.2.1 服务器.....	(162)
10.2.2 客户机.....	(164)
10.3 配置 NFS	(165)
10.3.1 配置 NFS 服务器	(165)
10.3.2 配置 NFS 客户机	(166)
10.4 取消 NFS 配置	(166)
10.5 管理 NFS 服务器	(167)
10.5.1 输出准则.....	(167)
10.5.2 输出文件系统或目录.....	(167)
10.5.3 停止目录或文件系统的输出.....	(168)
10.5.4 使客户机超级用户能够访问文件.....	(168)
10.5.5 通过 NFS 发送邮件给超级用户	(169)
10.5.6 启用端口监视.....	(170)
10.5.7 监视 NFS 的装载	(170)
10.6 管理 NFS 客户机	(172)
10.6.1 载入远程文件系统或目录.....	(172)
10.6.2 自动载入远程文件系统.....	(173)
10.6.3 卸载远程文件系统或目录.....	(176)
第 11 章 UNIX-to-UNIX 复制程序	(178)
11.1 UUCP 环境	(178)
11.2 UUCP 设计	(178)
11.2.1 检验硬件.....	(179)
11.2.2 准备配置.....	(179)
11.3 配置 UUCP	(183)
11.3.1 配置连接.....	(184)
11.3.2 配置输出系统.....	(184)
11.3.3 配置呼入系统.....	(185)
11.3.4 配置 Poll 文件	(186)
11.3.5 配置 uucico 守护进程	(186)
11.4 监视文件传输队列.....	(187)
11.4.1 手工获取队列状态.....	(187)
11.4.2 自动获取队列状态.....	(187)
11.4.3 检查队列状态的策略.....	(188)
11.5 清理假脱机目录.....	(188)
11.5.1 手动清理目录.....	(188)
11.5.2 自动清理目录.....	(189)
11.5.3 删除文件的原则.....	(190)
11.6 查看日志文件.....	(190)
11.7 清理 sulog 和 cron/log 文件	(191)
11.8 限制远程执行的数量.....	(191)

11.9 在假脱机目录中的调度作业	(191)
11.9.1 手动启动 uusched	(191)
11.9.2 自动启动 uusched	(191)
11.10 调用文件传输程序(uudemon.hour)	(192)
11.11 轮询远程文件系统(uudemon.poll)	(192)
第12章 网络时间协议	(194)
12.1 NTP 环境	(194)
12.2 NTP 设计	(194)
12.2.1 服务器信息	(194)
12.2.2 客户机信息	(196)
12.3 配置 NTP	(197)
12.4 启用高分辨率时钟	(198)
12.5 监控运行 xntpd 守护进程的主机	(198)
12.6 查询运行 NTP 的服务器	(200)
第13章 邮件系统	(201)
13.1 邮件环境	(201)
13.1.1 邮件输出	(203)
13.1.2 接收邮件	(203)
13.1.3 将邮件发送给客户机	(203)
13.1.4 发布 aliases 文件	(204)
13.1.5 发布 passwd 文件	(204)
13.1.6 处理 DECnet 邮件	(204)
13.2 邮件规划设计	(205)
13.2.1 检查协议安装情况	(205)
13.2.2 检查服务的配置情况	(205)
13.2.3 为邮件配置做准备	(205)
13.3 配置邮件	(208)
13.3.1 配置单机邮件系统	(208)
13.3.2 配置邮件客户机	(209)
13.3.3 配置邮件服务器	(209)
13.3.4 添加新邮件主机	(210)
13.4 邮局协议 POP	(211)
13.4.1 安装 POP	(211)
13.4.2 移植到新的 POP3 工具	(211)
13.4.3 配置 POP 邮件账户	(212)
13.4.4 修改登录验证	(213)
13.4.5 管理工具	(214)
13.4.6 目录结构	(214)
13.5 Internet 访问协议	(214)
13.5.1 安装 IMAP	(215)
13.5.2 更新 IMAP	(215)
13.5.3 配置 IMAP 邮件账户	(215)

13.5.4	将 UNIX 和 POP3 邮件用户转化为 IMAP 邮件用户	(216)
13.5.5	管理工具	(217)
13.5.6	目录结构	(218)
13.5.7	邮箱名字空间	(220)
13.5.8	访问控制列表	(220)
13.5.9	配额	(221)
13.5.10	分区	(223)
13.6	邮件实用程序	(223)
13.7	监视邮件队列	(224)
13.8	将邮件队列存档	(224)
13.9	管理和发布变量信息	(225)
13.10	显示邮件统计信息	(226)
第 14 章	网络服务问题的解决方法	(227)
14.1	使用诊断图	(227)
14.2	入门	(227)
14.3	解决 IPv4 网络问题	(229)
14.4	解决 IPv6 网络问题	(232)
14.4.1	IPv6 主机	(233)
14.4.2	IPv6 路由器	(236)
14.5	解决 ATM 问题	(240)
14.5.1	CLIP	(241)
14.5.2	LANE	(242)
14.5.3	IP 交换	(244)
14.6	解决 DHCP 问题	(246)
14.7	解决 DNS/BIND 服务器问题	(247)
14.8	解决 DNS/BIND 客户机问题	(248)
14.9	解决 NIS 服务器问题	(249)
14.10	解决 NIS 客户机问题	(251)
14.11	解决 NFS 服务器问题	(253)
14.12	解决 NFS 客户机问题	(255)
14.13	解决 UUCP 问题	(257)
14.14	解决 NTP 问题	(259)
14.15	解决 SLIP 问题	(261)
14.16	解决 PPP 问题	(262)
14.17	解决 LAT 问题	(263)
14.18	解决发送邮件问题	(268)
14.19	解决 POP 和 IMAP 问题	(269)

第1章 网络管理概述

网络管理包括设置并配置网络接口、软件和守护进程等任务,也包括处理这些接口、软件、守护进程的日常管理的任务,同时也包括对可能出现的问题的解决和排除工作。在本书中主要描述的管理内容有:基本网络连接,包括以太网、令牌网、FDDI 接口、NetRAIN(自动网络适配器失效)以及网络守护进程;IPv6 协议(Internet 6 版本协议);ATM(异步传输模式);动态主机配置协议(DHCP);SLIP(点对点连接,包括串行线路接口协议)和 PPP(点对点协议);LAT(局域网传输);DNS(域名系统);NIS(网络信息服务),以前称做 Yellow Pages(黄页);NFS(网络文件系统);UUCP(UNIX-to-UNIX 复制程序);NTP(网络时间协议);邮件环境;SNMP(简单网络管理)。

由于每种网络服务提供不同的性能,因此日常管理也根据各种不同网络服务而有所不同。通常,管理工作包括像增加一个用户账号、mount(加载)一个远程文件系统或者目录、获取状态信息、设置自动维护脚本等微小的改动和调整。在本书各章中都对一些比较特殊的任务进行了说明,并给出了执行该任务所需的一般步骤和相关说明。

除了网络服务及其日常管理任务的叙述,在本书中还包含一些其他内容,这些内容有助于解决一些可能出现的疑难问题。疑难问题解答是管理工作的一个独立部分,它并不需要每天都去做。

与讲述管理任务的各章有所不同的是,讲述疑难解答一章的内容是依据疑难问题专题来组织的,在讲述疑难问题专题的每节中,都包含有解决该问题的步骤。

顺利解决疑难问题的关键是分析出问题的根源。复杂的网络以及网络服务之间的互相影响,通常会使这些问题解决起来更加困难。如果遇到这样的问题,无论是依据错误信息提示,或者是根据事件响应(例如,响应迟缓)来判断,都需按照下列步骤进行分析解决:

- (1)检查系统、网络接口和网络连接。
- (2)检查网络和用户系统连接远程系统的性能。

在完成以上两步后,大多数问题都会迎刃而解。如果问题仍未解决,则请参考有关疑难问题解答的相应章节,并按照相关步骤进行。

以下各节简要描述了在操作系统中进行网络组件管理的方法。如在 1.4 节中所说明的那样,在执行网络配置任务时,最好不要亲自去手工编辑配置文件,而是强烈推荐无论任何时候,只要有可能使用 SysMan Menu(系统管理菜单)实用程序就应该使用。

1.1 SysMan Menu

使用 SysMan Menu(系统管理菜单)实用程序,用户可以通过图形用户界面模式或者命令行界面,来对系统进行本地管理,甚至可以通过 WWW 对系统进行远程管理。SysMan Menu 实用程序提供了一个单一的、分级的菜单界面,能够让用户迅速找到并调用集成的实用程序,并用它来执行通常的管理任务。

在本书涉及配置任务的内容中,只要提到 SysMan Menu 实用程序,都是假设用户已经知道如何调用它。假如用户还不知道,那么在这里将进行说明,以后不再赘述。

要从 CDE 调用 SysMan Menu 实用程序,请按照如下步骤进行:

(1)从 CDE 前端面板上选择 Application Manager(应用程序管理器)图标。

(2)选择 System Admin 应用程序组图标。

(3)选择 SysMan Menu,将会显示出 SysMan Menu 并列出各种系统管理任务。

假如没有使用 CDE,则可以通过输入下列命令来调用 SysMan Menu:

```
#/usr/sbin/sysman
```

或者,从一个字符终端或终端窗口,在光标模式下输入:

```
#sysman -ui cui
```

在图形模式下调用 SysMan Menu,只要在菜单项上选择它并双击即可,而在不支持图形性能的系统中,则可使用箭头键和回车键来选择所要选择的那一项。许多菜单项都能展开,并为用户提供更多的选择。浏览这些菜单,直到找到所想要的实用程序为止。

在图 1.1 中,用户选择了 Basic Network Services(基本网络服务)菜单选项,它展开后,显示出用来配置网络适配器和基本网络组件的任务集成。

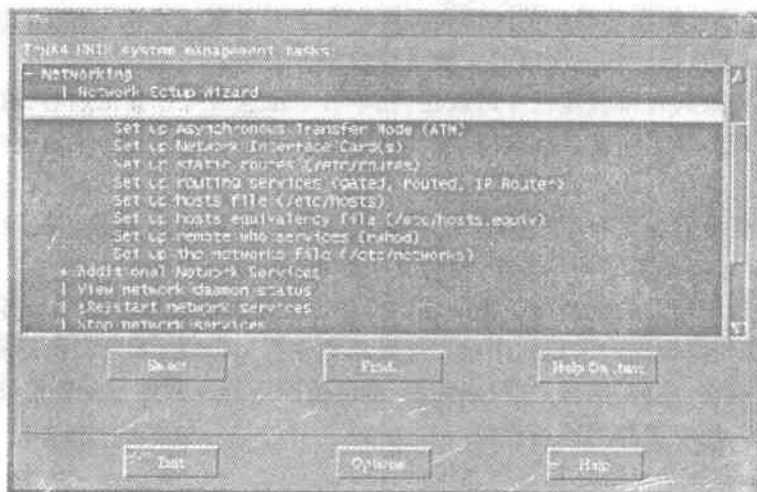


图 1.1 SysMan Menu

要退出 SysMan Menu,请选择 Exit(退出)。在不支持图形性能的系统中,可以使用 Tab 键将光标移动到 Exit,然后按下回车键。

有关 SysMan Menu 的更多信息请参考《系统管理手册》、sysman(8)参考页和在线帮助。

1.1.1 快速设置

在 SysMan Menu 中包含了 Quick Setup(快速设置)实用程序,用户可以使用该实用程序在客户系统上配置基本组件和服务。当操作系统完全安装完成后紧接着进行系统引导时,Quick Setup 实用程序就自动启动。然而,要想在其他任何时候使用该实用程序,就要调用 SysMan Menu 并选择 General Tasks(普通任务)项的 Quick Setup,或在命令行输入下列命令:

```
#/usr/bin/sysman quicksetup
```


Quick Setup 实用程序如图 1.2 所示。

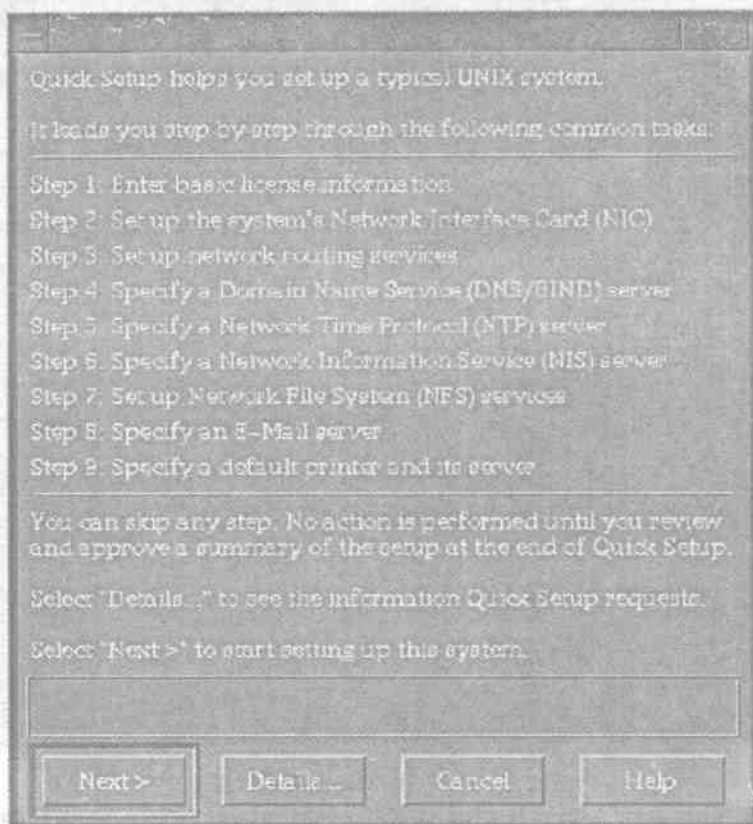


图 1.2 Quick Setup 实用程序

该实用程序将会引导用户按照所显示的配置步骤,逐步完成对系统的配置,以使系统能在网络上正常运行。在配置过程中的每一步输入必要的信息,然后按下 Next(下一步)以显示下一步。如果遗漏了什么,可以通过这些步骤反复回退或前进。直到在最后一步,当用户选择了 Finish(结束)对所做的配置进行确认后,以前所有所添加或者修改的信息才会被保存起来。

在使用该实用程序后,假如必要,用户可以对附加组件进行配置,或者对配置进行修改。有关 Quick Setup 实用程序的更多信息请参考在线帮助。

1.1.2 网络向导

SysMan Menu 也包括了网络向导实用程序,用户可以使用该程序在系统上配置网络组件。如 2.3 节所述,可以通过 SysMan Menu 来调用配置任务集成程序,从而完成单个系统上的基本网络服务配置,也可以使用 Network Setup Wizard(网络设置向导),它将引导用户逐步完成所有基本网络服务的设置过程。

要想使用网络设置向导,可以调用 SysMan Menu,并选择 Networking(网络)项中的 Network Setup Wizard(网络设置向导),或者在命令行输入下列命令:

```
# /usr/bin/sysman net_wizard
```

Network Wizard 实用程序如图 1.3 所示。

该实用程序将会引导用户完成所显示的配置步骤。在配置过程中的每一步输入必要的信