



Linux Administration:
A Beginner's Guide

Linux与自由软件资源丛书

Linux

管理员指南



(美) Steve Shah 著

杨涛 杨晓云 王建桥 高文雅 等译



机械工业出版社
China Machine Press



McGraw-Hill

Linux与自由软件资源丛书

Linux管理员指南

(美) Steve Shah 著

杨 涛 杨晓云
王建桥 高文雅 等译



机械工业出版社
China Machine Press

本书包括运行Linux的任何发行版本（比如Red Hat、Caldera或SuSE）所需的重要信息，还包括Linux内核版本2.2的细节内容。通过本书的学习，可以安装和配置Linux，掌握单主机系统管理，建立Internet和Intranet服务，实现网络技术。另外，第1章的最后还对Windows NT和Linux在管理方面的差异进行了比较。

Steve Shah: Linux Administration: A Beginner's Guide (ISBN: 0-07-212229-3).

Original edition copyright © 2000 by The McGraw-Hill Companies. All rights reserved.

Chinese edition copyright © 2001 by China Machine Press. All rights reserved.

本书中文简体字版由美国麦格劳-希尔公司授权机械工业出版社独家出版，未经出版者书面许可，本书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。

版权所有，侵权必究。

本书版权登记号：图字：01-2000-1724

图书在版编目（CIP）数据

Linux管理员指南 / (美) 沙 (Shah, S.) 著；杨涛等译. —北京：机械工业出版社，2001.1
(Linux与自由软件资源丛书)

书名原文：Linux Administration: A Beginner's Guide

ISBN 7-111-08487-x

I. L… II. ①沙…②杨… III. Linux操作系统 IV. TP316.89

中国版本图书馆CIP数据核字（2000）第55455号

机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037）

责任编辑：高智勇 李云静

北京忠信诚胶印厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001年1月第1版第1次印刷

787mm × 1092mm 1/16 · 24.75印张

印数：0 001-5 000册

定价：49.00元（附光盘）



凡购本书，如有倒页、脱页、缺页，由本社发行部调换

前言

系统管理员是独一无二的一个群体。就整体而言，我们可能是各种参考书和培训教材最大的消费群，而且会从中吸取最需要的东西（至少对我周围的人是如此）。当然，我们也非常反感那些浪费时间的书籍。

我们是好奇心极大的一个群体，大多数的IT朋友都可以说是一些喜新厌旧的家伙（包括我的妻子），喜欢生活在计算机技术的前沿，抢在用户的前面找出计算机为什么会发出“报警”声。我们乐于学习新东西有两个非常简单的原因：一个是因为新技术本身都很有趣味；另外一个就是我们必须要在CEO（首席执行官）从《Business Week》杂志上读到并问到为什么没有用它之前掌握这项新技术。

而Linux看起来就像是这样一种报警声。

那些固执的人们会坚持认为从20世纪90年代中期开始Linux就成为了一种报警声（Linux本身从1991年起就已经出现了）。我个人是从1994年开始使用Linux的，当时我的一些朋友建议我应该好好利用一下我那“巨大的”340MB硬盘。在1995年，我开始把Linux作为一种服务器使用的操作系统。到了1997年，Linux已经足够成熟，因此我把它作为一个基础性的服务器平台应用在一个有100名用户的办公室环境中；而该环境中的服务器崩溃就意味着深夜里随时都有可能会收到传呼。在所有这些情况下，Linux的表现都非常好。但是我必须承认：在计算机行业的巨头们认识到它的重要性之前，Linux并没有引起人们的注意（我最喜欢的一幅幽默画是：一只象征着Linux的企鹅被绑在一架巨大的涂有“IBM”标志的喷气机引擎上，画面的标题是“怎样才能让一只企鹅飞起来？”）

但是当IBM公司开始把它的DB2数据库系统移植到Linux上、SGI公司宣布把Linux作为它基本的桌面操作系统、甚至Dell公司都把Red Hat Linux作为它服务器计算机的一个预安装选项的时候——真正的“警报”才响了起来。

谁需要阅读本书

本书是一本“Linux初学者指南”，我们对读者作下述假定：

首先，假设读者已经对Windows操作平台的环境很熟悉了。读者至少应该是一名Windows环境中的高级用户，并且对网络环境中的Windows也多少有一些了解。虽然读者不必是一名NT专家，但是对NT的一些深入探讨将有助于理解本书所讨论的头绪繁多的各种概念。从这个假设开始是因为我们不希望浪费时间去复述那些大多数具备Windows背景的人们都已经掌握的东西，让我们把目光集中在Linux带来的新概念上。

除了Windows背景之外，假设读者有兴趣了解更多与我们在这里介绍的题目有关的信息。毕竟有几十页是介绍这些题目的，而整本书都是围绕这些题目展开的！

本书都包含哪些内容

本书分为五个部分。

- **第一部分** 第一部分主要针对那些没有Linux使用经验的人们，帮助他们安装这个操作系统并使系统开始运行。第1章集中介绍NT和Linux之间体系结构方面的不同，并且帮助你了解为什么Linux环境中的某些方面是它们现在的这个形式。第2章介绍Linux的安装过程，但是又有一些独到的内容：我们没有机械地重复软件本身提供的安装事项，而是帮助你把Linux系统专门配置成为一台作为服务器使用的计算机。第3章继续介绍安装过程，讲述如何设置两种Linux操作系统中最流行的图形环境：GNOME和KDE。我们之所以花费一章的内容讲述这个问题，是因为我们认为当你需要登录进入到服务器上去执行系统管理职责的时候，拥有一个令人愉快的工作环境是非常重要的。最后，第4章介绍在Linux操作系统中安装软件的过程。我们将讨论两种最流行的方法（至少对系统管理员来说是如此的）：使用RPM软件包和对软件包自行进行编译。
- **第二部分** 本书的第二部分主要讨论对各种Linux系统来说都需要进行的系统管理，而不仅仅局限于服务器。这一部分的某些章节，包括第5章和第6章，实际上是帮助你有效地使用Linux系统的教程。如果你不知道怎样使用它的话，这个新的操作系统又有什么意思呢？！第7章介绍的是Linux系统的开机和关机流程，以及如何设置Linux操作系统的开机启动管理程序LILO。第8章转向介绍如何对硬盘进行操作，讨论如何对硬盘进行管理、怎样建立分区以及设定硬盘的使用限额。第9章涉及到作为一名系统管理员需要了解掌握的某些系统最底层的知识：核心系统服务。其内容包括对一些关键性的进程——比如所有进程的父进程init——的介绍。而技巧性很强的编译某个Linux内核的任务将在第10章进行详细的介绍，这一章的内容不仅介绍整个过程的每一个步骤，还对每一步做了解释。在第二部分的结尾，我们用了一章的篇幅介绍基本的系统安全措施。
- **第三部分** 在第三部分中你将学习到运行一个因特网站点所需的全部服务项目。从第12章到第17章依次介绍DNS（域名服务）、FTP（文件传输协议）、Web网络服务器的设置、SMTP（简单邮件传输协议）、POP（邮局协议）以及SSH（安全Shell等方面的内容。在每一章中，我们将依次介绍相关服务软件的下载、编译和安装过程，还包括配置方面的内容。在需要的地方，我们甚至提供了常见配置情况所适用的完整配置文件。
- **第四部分** 第四部分正好与第三部分相反。我们没有在这一部分介绍每一个因特网用户都会使用的服务项目，而是详细介绍只对内部网络上的用户开放的各种服务项目。从第18章的NFS（网络文件系统）开始，你将学习如何设置服务器端和客户端两边的计算机。第19章解释NIS（网络信息服务）中客户端和服务端计算机的配置过程，还包括针对规模不同的公司内部网络如何分别提供解决方案的内容。第20章是为那些需要在服务器机房使用Samba服务替换NT的人们准备的。打印解决方案将在第21章中讨论，主要介绍LPD打印服务系统。第22章介绍DHCP（动态主机配置协议），展示了如何配置一台服务器和一台客户端的组件。最后，在第23章中讨论备份操作的详细过程。其中包括一些涉及到Linux操作系统本身的附带工具软件和某些商业软件包的参考内容。

- **第五部分** 第五部分深入到Linux操作系统网络功能的一些更加复杂的方面。第24章帮助你掌握用来配置网卡和路由分配表的命令行工具。第25章介绍ipchains工具软件以及它在配置IP地址隐藏和IP防火墙功能方面的作用。最后，第26章介绍/proc文件系统。
- **附录** 附录A介绍随Red Hat Linux发行版本附送的各种程序设计语言。附录B列出Linux操作系统中常用的一些软件的情况，这将使你能够把Linux作为自己最基本的桌面操作系统。

这本书的第一稿是使用StarOffice 5.0 for Linux软件编写的，这个软件最初是由德国的StarDivision公司发售的。Sun公司收购了StarDivision公司之后，现在把StarOffice软件免费提供给所有希望使用它的人。你可以通过访问<http://www.sun.com>，即Sun公司的Web页了解更多关于StarOffice软件的资料。

每当我写好了一章内容并准备把它交给Osborne / McGraw-Hill出版公司的优秀职员进行编辑的时候，就把这一章从StarOffice另存为Microsoft Word的格式，然后再使用一个名为Mutt (<http://www.mutt.org>) 的基于文本的电子邮件软件包把它通过E-mail发送出去。这份文档经过各种使用Windows的人员的处理之后，最终再回到我这里进行校对。我需要在开车的时候随身携带这些文档，因此这些文档又会被拷贝到一台运行着Microsoft Office软件的Macintosh PowerBook 2400笔记本电脑上并进行编辑处理。然后每一份文档又会返回到Osborne 出版公司进行印刷。

为什么我要告诉你所有这些事情呢？因为当你听到有人说Linux操作系统和其他操作系统无法很好地共享或者不能够应用于实际生活当中的时候，你就会想起现在正拿在手里的这本书并且知道他们是错误的！

原书相关信息

原书书名: Linux Administration: A Beginner's Guide

原书书号: ISBN 0-07-212229-3

原出版社网址: www.osborne.com。

若想获得有关Red Hat Linux的更多信息，请访问其Web站点<http://www.redhat.com>。

目 录

前言

第一部分 安装Linux操作系统 作为服务器软件

第1章 Linux发行版本与Windows NT的

技术异同1

1.1 Linux操作系统和Linux发行版本1

1.2 “自由”软件和GNU许可证1

1.2.1 什么是GNU公共许可证2

1.2.2 “自由”软件的优势2

1.3 NT和Linux操作系统的主要差异3

1.3.1 单用户、多用户、网络用户情况的
比较3

1.3.2 GUI图形界面与操作系统内核的彼此
相对独立4

1.3.3 Windows中的“网络邻居”概念5

1.3.4 Windows中的注册表文件与文本文件
的比较6

1.3.5 域的概念7

1.4 小结7

第2章 按服务器配置安装Linux9

2.1 安装之前9

2.1.1 硬件设备9

2.1.2 服务器主机的规划10

2.1.3 双引导系统11

2.1.4 安装方式12

2.1.5 安装后可能面临的问题12

2.2 安装Red Hat Linux操作系统13

2.2.1 制作一张引导盘13

2.2.2 开始安装14

2.3 小结30

第3章 GNOME和KDE桌面环境31

3.1 X-Windows的历史31

3.1.1 X-Windows的不足之处32

3.1.2 进入GNOME和KDE33

3.1.3 GNOME和KDE并非完全不兼容意味
着什么33

3.2 关于KDE桌面环境33

3.2.1 许可证问题34

3.2.2 启动X-Windows和KDE34

3.2.3 KDE的基本元素35

3.2.4 KDE的控制中心36

3.3 关于GNOME桌面环境41

3.3.1 启动X-Windows和GNOME42

3.3.2 GNOME的基本元素43

3.3.3 GNOME的配置工具44

3.4 小结47

第4章 安装软件49

4.1 Red Hat Package Manager软件包管理
工具软件49

4.1.1 安装新的软件包50

4.1.2 查询软件包51

4.1.3 反安装（清除）软件包51

4.1.4 .gnorpm工具51

4.2 自行编译软件52

4.2.1 获得并解压缩新的软件包52

4.2.2 查找软件包中的有关文档53

4.2.3 配置新软件包53

4.2.4 编译新软件包54

4.2.5 安装新软件包54

4.2.6 安装完成后的清理工作55

4.3 小结55

第二部分 单主机系统的管理

第5章 用户的管理57

5.1 关于用户	57	6.4.5 转换并拷贝文件命令dd	85
5.1.1 用户登录子目录	58	6.4.6 文件压缩命令gzip	85
5.1.2 口令	58	6.4.7 建立子目录命令mkdir	86
5.1.3 shell	59	6.4.8 删除子目录命令rmdir	86
5.1.4 启动上机脚本程序	60	6.4.9 显示当前工作子目录命令pwd	87
5.1.5 电子邮件	60	6.4.10 磁带文件归档命令tar	87
5.2 用户数据库	60	6.4.11 合并文件命令cat	88
5.2.1 /etc/passwd文件	61	6.4.12 分屏显示文件命令more	88
5.2.2 /etc/shadow文件	62	6.4.13 磁盘操作工具命令du	89
5.2.3 /etc/group文件	63	6.4.14 查找文件保存在哪个子目录里命令 which	89
5.3 用户管理工具	63	6.4.15 查找命令的保存位置命令whereis	89
5.3.1 使用命令行进行用户管理	63	6.4.16 释放磁盘空间命令df	89
5.3.2 使用LinuxConf进行用户管理	67	6.4.17 同步磁盘命令sync	90
5.4 SetUID和SetGID程序	71	6.5 进程管理	90
5.5 如果没有文件的所有权	71	6.5.1 列出进程清单命令ps	90
5.6 小结	72	6.5.2 交互列出进程清单命令top	92
第6章 命令行	73	6.5.3 向某个进程发送消息命令kill	93
6.1 BASH简介	73	6.6 其他工具	94
6.1.1 作业控制	74	6.6.1 显示系统名称命令uname	94
6.1.2 环境变量	74	6.6.2 查看用户命令who	95
6.1.3 管道	75	6.6.3 改变用户身份命令su	95
6.1.4 重定向	76	6.6.4 编辑器程序	95
6.1.5 BASH的命令行快捷键	76	6.7 小结	96
6.2 文档工具	77	第7章 开机和关机	98
6.2.1 man命令	78	7.1 LILO	98
6.2.2 texinfo系统	79	7.2 配置LILO	98
6.3 文件列表、所有权和访问权限	79	7.2.1 附加的LILO参数	100
6.3.1 列出文件清单命令ls	79	7.2.2 添加引导用的新内核	101
6.3.2 文件和子目录类型	79	7.3 运行LILO	102
6.3.3 改变文件的所有权命令chown	81	7.4 开机引导的步骤	102
6.3.4 改变用户分组命令chgrp	81	7.4.1 rc命令脚本程序	103
6.3.5 改变文件属性命令chmod	81	7.4.2 编写自己的rc命令脚本程序	105
6.4 文件管理和操作	83	7.4.3 激活或者禁止服务项目	107
6.4.1 拷贝文件命令cp	83	7.5 小结	108
6.4.2 移动文件命令mv	83	第8章 文件系统	109
6.4.3 链接文件: ln命令	84	8.1 文件系统的构成	109
6.4.4 查找文件命令find	84		

8.1.1	i-结点	109
8.1.2	超级块	110
8.2	管理文件系统	110
8.2.1	挂装和卸载本地磁盘	111
8.2.2	使用fsck程序	114
8.3	对硬盘进行分区	115
8.3.1	硬盘的表示方法	116
8.3.2	建立硬盘分区	116
8.3.3	建立文件系统	121
8.4	网络文件系统	122
8.4.1	挂装NFS分区	122
8.4.2	使用automounter自动挂装子系统	123
8.5	硬盘空间配额的管理	125
8.5.1	实现配额管理的准备工作	125
8.5.2	设置配额	126
8.5.3	管理配额	128
8.6	小结	129
第9章	核心级系统服务	130
9.1	init服务	130
9.1.1	/etc/inittab文件	130
9.1.2	telinit命令	132
9.2	inetd进程	132
9.2.1	etc/inetd.conf文件	132
9.2.2	安全性与inetd.conf文件	133
9.3	syslogd守护进程	134
9.3.1	调用syslogd	134
9.3.2	/etc/syslog.conf文件	135
9.4	cron程序	138
9.5	小结	139
第10章	编译Linux内核	141
10.1	内核到底是什么	141
10.2	获取内核源代码	142
10.2.1	选择正确的版本	143
10.2.2	解包内核源代码	143
10.3	建立内核	145
10.3.1	make xconfig过程	145
10.3.2	内核功能与模块	146

10.3.3 编译内核	151
10.4 安装内核	151
10.5 给内核打补丁	153
10.5.1 下载并解包补丁文件	153
10.5.2 打补丁	154
10.6 小结	154
第11章 提高单个服务器的安全性	156
11.1 TCP/IP与网络安全	156
11.2 追踪服务	157
11.2.1 使用netstat命令	158
11.2.2 netstat命令输出与系统的安全性	159
11.2.3 关闭服务	159
11.3 监控系统	160
11.3.1 挖掘syslog命令潜力	161
11.3.2 使用MRTG监控带宽	162
11.3.3 COPS	162
11.3.4 TripWire	162
11.3.5 SATAN	163
11.4 Web求助站点和邮件表	163
11.4.1 CERT	163
11.4.2 BugTraq	163
11.4.3 Rootshell	164
11.4.4 Security Focus	164
11.5 其他	164

第三部分 Internet网络服务

第12章 DNS域名解析服务	165
12.1 DNS前身: /etc/hosts文件	166
12.2 DNS的组成部分	167
12.2.1 域和主机	167
12.2.2 子域	168
12.2.3 in-addr.arpa域	169
12.2.4 服务器类型	170
12.3 安装DNS服务器	170
12.3.1 下载、解包和阅读有关资料	171
12.3.2 编译BIND	172
12.4 配置客户	173

12.5 配置服务器	182	14.2.1 编译Apache软件	228
12.5.1 修改/etc/named.conf文件以配置 一个主区域	182	14.2.2 启动和终止Apache软件	229
12.5.2 修改/etc/named.conf文件以配置 一个从区域	183	14.2.3 测试Apache软件	230
12.5.3 修改/etc/named.conf文件以配置 一个缓冲区域	184	14.3 配置Apache软件	230
12.5.4 DNS记录类型	185	14.3.1 建立一个简单的顶级主页	230
12.6 组装各部分	188	14.3.2 Apache软件的配置文件	231
12.7 DNS工具箱	193	14.3.3 常见配置修改情况	231
12.7.1 nslookup	193	14.4 小结	233
12.7.2 dig	194	第15章 SMTP	234
12.7.3 whois	194	15.1 SMTP的基本原理	234
12.7.4 其他参考资料	195	15.1.1 SMTP的基本实现过程	234
12.8 小结	195	15.1.2 安全性	236
第13章 FTP	204	15.1.3 SMTP和POP的比较	237
13.1 FTP的基本原理	204	15.1.4 推荐参考书	237
13.2 获得最新版本的wu-ftp软件	205	15.2 获得并安装Sendmail软件	238
13.2.1 阅读README文件	206	15.2.1 下载Sendmail软件	238
13.2.2 编译并安装wu-ftp软件	206	15.2.2 编译Sendmail软件	239
13.3 配置wu-ftp软件	207	15.3 通过MC文件配置Sendmail软件	240
13.3.1 通过/etc/ftpaccess文件控制访问 权限	207	15.3.1 配置Sendmail软件需要的M4语言 知识	241
13.3.2 系统日志文件	216	15.3.2 Sendmail软件使用的宏命令	242
13.3.3 即时文件转换	216	15.3.3 一个完整的配置示例	249
13.3.4 配置主机访问权限	217	15.3.4 把宏命令编译到配置文件里	250
13.4 套接字配置	218	15.4 安装Sendmail软件	250
13.4.1 匿名用户访问	218	15.5 主配置文件以外的其他配置文件	250
13.4.2 注册用户访问和混合式访问	222	15.5.1 aliases文件	251
13.5 配置虚拟FTP服务器	223	15.5.2 “access”（访问权限）数据库	252
13.6 小结	224	15.6 Sendmail运行中的问题	253
第14章 使用Apache设置Web服务器	225	15.6.1 mailq命令	253
14.1 HTTP协议的基本原理	225	15.6.2 Sendmail在运行吗	254
14.1.1 标题	225	15.6.3 Sendmail把它的队列和缓冲池保存 在什么地方	254
14.1.2 非标准端口	226	15.6.4 怎样从队列里删除一个项目	255
14.1.3 进程所有者	227	15.6.5 加速处理邮件队列	255
14.2 安装Apache HTTP服务器	228	15.6.6 对电子邮件进行系统记录	256
		15.7 小结	256
		第16章 POP	258

16.1 POP的基本原理	258	18.2.1 NFS的组件	281
16.1.1 使用telnet阅读邮件	259	18.2.2 NFS的内核支持	281
16.1.2 POP和其他协议之间的冲突	261	18.3 配置NFS服务器	282
16.2 Qpopper软件	261	18.3.1 /etc/exports配置文件	282
16.2.1 安装Qpopper软件	262	18.3.2 通知NFS服务器进程/etc/exports 文件中的改动	283
16.2.2 编译Qpopper软件	262	18.3.3 常见问题	283
16.2.3 设置Qpopper软件	264	18.4 配置NFS客户	284
16.2.4 测试	265	18.5 NFS分区常见用途	285
16.3 Qpopper软件的高级配置操作	265	18.6 检查并排除NFS故障	286
16.3.1 服务器工作模式	265	18.6.1 孤立失效的文件句柄	286
16.3.2 特殊身份验证功能	265	18.6.2 拒绝访问	286
16.3.3 带身份验证加强功能的POP	266	18.6.3 硬、软挂装的比较	286
16.3.4 公告板	267	18.7 小结	287
16.3.5 Qpopper软件的命令行参数	268	第19章 网络信息服务 (NIS)	288
16.4 小结	268	19.1 NIS的基本原理	288
第17章 SSH	269	19.1.1 NIS服务器	289
17.1 公共密钥密码学	269	19.1.2 “域”的概念	289
17.2 SSH的版本及其发行版本	271	19.2 配置主控NIS服务器	290
17.2.1 SSH的版本	272	19.2.1 建立域名	290
17.2.2 SSH客户软件的其他供货商	272	19.2.2 启动NIS	290
17.3 下载、编译和安装SSH软件包	273	19.2.3 编辑Makefile文件	291
17.3.1 编译SSH的版本1软件包	273	19.2.4 使用ypinit命令	293
17.3.2 编译SSH的版本2软件包	274	19.3 配置NIS客户	294
17.4 配置SSH软件包	275	19.3.1 编辑/etc/yp.conf文件	295
17.4.1 配置SSH2和SSH1同时运行	275	19.3.2 设置启动脚本程序	295
17.4.2 服务器的启动和关闭	276	19.3.3 /etc/nsswitch.conf文件	296
17.4.3 配置客户的密钥交换功能	276	19.3.4 测试NIS客户的配置情况	296
17.5 与SSH软件包有关的应用程序	277	19.4 配置附属NIS服务器	297
17.6 小结	278	19.4.1 设置域名	297
		19.4.2 设置NIS主控服务器对辅助NIS服务 器的推操作	297
		19.4.3 执行ypinit命令	297
		19.5 NIS软件工具	298
		19.6 在配置文件里使用NIS	299
		19.7 在一个现实网络里实现NIS	300
		19.7.1 小型网络	300
		19.7.2 带分支的网络	300

第四部分 内部网 (Intranet) 网络服务

第18章 网络文件系统 (NFS)	279
18.1 NFS的基本原理	279
18.1.1 挂装和存取硬盘分区	279
18.1.2 NFS的安全性	280
18.1.3 NFS的版本	280
18.2 激活NFS	280

19.7.3 规模大过建筑物的网络	301
19.8 小结	301
第20章 Samba服务	302
20.1 SMB服务的基本原理	302
20.1.1 用户名和口令	302
20.1.2 加密口令	303
20.1.3 守护进程smbd和nmbd之间的区别	303
20.1.4 编译并安装Samba	304
20.1.5 设置SWAT工具	305
20.2 Samba的系统管理	306
20.3 使用SWAT工具	307
20.3.1 SWAT软件的菜单	307
20.3.2 建立共享关系	309
20.4 使用smbclient程序	311
20.4.1 浏览服务器	311
20.4.2 远程文件访问	312
20.4.3 远程打印机访问	312
20.5 使用smbmount命令	313
20.6 对加密口令功能的支持	313
20.6.1 允许使用NULL口令	313
20.6.2 使用smbpasswd命令修改口令	314
20.7 检查并排除Samba故障	314
20.8 小结	314
第21章 打印服务	316
21.1 lpd守护进程的基础知识	316
21.1.1 启动lpd守护进程	317
21.1.2 允许远程用户	317
21.2 配置/etc/printcap文件	317
21.2.1 /etc/printcap文件中的命令	318
21.2.2 使用Samba服务打印	319
21.2.3 让修改生效	320
21.3 lpd的客户	320
21.3.1 lpr	321
21.3.2 lprm	321
21.3.3 lpq	322
21.4 小结	322
第22章 动态主机配置协议 (DHCP)	323

22.1 DHCP协议的基本原理	323
22.2 DHCP服务器	324
22.2.1 下载、编译和安装DHCP服务器	324
22.2.2 配置DHCP服务器	324
22.2.3 dhcpd.conf文件示例	329
22.2.4 正常运行情况	330
22.3 DHCP客户守护进程	330
22.3.1 下载、编译和安装DHCP客户	330
22.3.2 配置DHCP客户	331
22.4 小结	332
第23章 备份	333
23.1 评估自己的备份需求	333
23.2 管理备份设备和文件	334
23.2.1 使用mknod命令建立设备文件	335
23.2.2 使用mt命令操作磁带设备	335
23.3 命令行工具程序	336
23.3.1 dump命令和restore命令	336
23.3.2 tar命令	340
23.4 小结	340

第五部分 Linux操作系统的高级网络功能

第24章 网络配置	341
24.1 网络基本知识	341
24.1.1 IP地址	341
24.1.2 CIDR技术	343
24.2 模块和网络接口卡	344
24.3 ifconfig程序	344
24.3.1 简单用法	345
24.3.2 其他参数	347
24.4 使用route命令	347
24.4.1 简单用法	348
24.4.2 显示路由	349
24.5 小结	350
第25章 Linux的高级网络功能	351
25.1 IP假名技术	351
25.2 数据包过滤	352
25.2.1 数据包过滤的实现	353

25.2.2 ipchains 工具软件	355	26.3 通过/proc实现的常见报告和设置	372
25.2.3 几种解决方案	361	26.3.1 对SYN Flood攻击现象的防护	372
25.3 IP地址欺诈技术	364	26.3.2 大容量服务器的问题	373
25.3.1 IP欺诈的三语句解决方案	366	26.3.3 调试硬件冲突	373
25.3.2 地址欺诈代理	367	26.4 小结	373
25.4 小结	368	附录A Red Hat Linux发行版本中的程序	
第26章 /proc文件系统	369	设计语言	375
26.1 /proc文件里有些什么东西	369	附录B Linux操作系统中的常用软件	379
26.2 部分有用的/proc数据项	370		

第一部分 安装Linux操作系统 作为服务器软件

第1章 Linux发行版本与Windows NT的技术异同

除非是一直在某个荒无人烟的小岛上打发光阴，或者不接触新闻媒体并拒绝商业宣传，那么读者一定已经非常了解了什么是Linux以及为什么要对它感兴趣。因此这里我不再不厌其烦地介绍什么“Linux操作系统的历史”了，读者可以在其他材料中找到类似的内容。我们来看看Linux发行版本和Windows NT（读者可能正在考虑使用Linux替代这个系统平台）在技术方面的异同。这一章还将解释什么是GNU许可证，这部分内容可能会帮助读者了解Linux操作系统为什么会是现在这个样子。

1.1 Linux操作系统和Linux发行版本

人们大都知道Linux是由开发工具软件、编辑器软件、GUI图形用户界面、网络工具软件等组成的一个完整的软件包。更正规一些的说法是：这些软件包就是发行版本。读者可能已经听说过Red Hat、Caldera和SuSE等称呼的Linux发行版本，而这些发行版本都已经受到了广泛的关注并且已经销售安装了几千份。Linux操作系统的非商业性发行版本如Slackware和Debian就不那么出名，也没有达到类似的流行程度。

因此如果我们说某个发行版本包括了“Linux用户所需要的全部东西”的时候，到底什么才是Linux操作系统呢？Linux本身是这个操作系统的核心部分，也就是操作系统的内核。而内核是完成那些最基本的操作的程序。它负责其他程序（比如文本编辑器程序）的启动与终止、内存申请处理、硬盘访问、网络连接管理等方面的工作。

操作系统内核就是人们所说的非凡程序，也就是从“Linux”操作系统本身形成好几种Linux发行版本的那个核心部分。各种发行版本使用的都是同一个内核，各种Linux发行版本最基础的操作都是一样的。

各种发行版本之间彼此产生差异的主要原因是它们各自附带的不同的“增值”工具软件。举例来说，Red Hat发行版本中有一个非常有用的软件工具Xconfigurator，它可以把配置图形界面的工作变得相当简单明了。如果读者打算提问“哪一种发行版本更好？”，那就好比是在提问“可口可乐和百事可乐哪一个更好？”一样。因为几乎所有的可乐都含有一些相同的成分——碳酸水、咖啡因以及高甜度玉米糖浆等，所以它们在解渴和引起几个“咖啡加糖”味道的噁方面的效果也都差不多。说到底，这个问题纯属个人爱好。

1.2 “自由”软件和GNU许可证

在20世纪80年代初期，Richard Stallman在软件业引发了一场革命。他坚持（而且至今仍然

认为)的观点是:软件应该是“自由”的。在这里,“自由”一词并没有什么价格方面的含义,而是代表着与“平等自由”一词相近的意义。这个词覆盖的范围不仅仅是软件产品的流通领域,它还包括了整个程序源代码方面的范畴。

Stallman的想法对80年代早期软件开发人员的心态来说无疑是离经叛道,因为当时的人们只知道销售预包装好的软件;但是“自由软件”的概念从贝尔实验室最早发表UNIX操作系统原始版本的时候就已经得到了体现。早期的UNIX系统确实是附带着源代码的(到了70年代末期,源代码通常都不再包括在UNIX操作系统的发行版本中了,要想获得它们,就必须向AT&T支付一大笔费用。这种做法一直延续到FreeBSD和Linux项目实现以后)。

随软件发行而附带其源代码的观点其实是非常简单的:这样做了以后,软件用户们就不必非得和某个软件开发人员打交道了,而这位老兄还不一定支持用户对这个软件的某个具体想法。用户也不必非得等待软件漏洞补丁程序的发布了。尤其重要的是,在其他程序员环视的情况下编写出来的程序代码通常都会比闭门造车编写出来的代码质量更高。但是,自由软件的最大优势还是属于用户自己:如果需要某个原始程序中没有的功能,用户可以自己把它添加到程序中去,再体现到源代码中,其他人也可以因此分享到新的功能。

这一系列的思考最终形成了一个共识:发布一个UNIX风格的操作系统,对它的用户不再有任何许可证方面的限制。当然,在建立任何一个操作系统之前需要先建立软件工具。出于这些方面的原因,GNU计划诞生了。

请注意:GNU的意思是“GNU不是UNIX”(GNU是英文“GNU's Not UNIX”的单词字头缩写)——这种取名的方法是计算机老手们的一种幽默。如果读者理解不到这有什么可笑之处,也没什么关系,这只能证明读者还是属于大多数人那一类。

1.2.1 什么是GNU公共许可证

从GNU计划中产生的最重要的事物就是GNU公共许可证(GNU Public License, GPL)。这个许可证明确表示:按照这个许可证发行的软件是自由的,任何人都不能剥夺这种自由。获得某个软件再把它转卖给他人是合法的,就是加价获利也没什么不可以;但在转卖过程中,卖方必须把完整的源代码及对它的任何增补都完整地转移给买方。因为这份经过转卖的软件依然遵守着GPL许可证制度,所以它还可以自由发行,允许再次转卖给他人获利。这个许可证制度中最重要的部分就是其免责条款,即程序开发人员对他们编写的软件在事实使用中引起的损失将不承担任何责任。

1.2.2 “自由”软件的优势

从商业化的角度出发,如果认为GPL并不是一个好主意的话,就请想一想最近某些优秀自由软件所引发的热潮——它们证明了这种做法确实是行得通的。它们的成功主要基于两方面的原因:第一,正如我们前面提到的,在编程同行的注视之下,代码本身中的错误将比较容易被查出并迅速纠正;第二,在GPL制度下,程序开发人员发表代码的时候能够不再考虑法律诉讼方面的问题。如果没有这项保护措施,大概就没有多少人敢于发表自己编写的程序代码了。

这一机制要求我们回答这样一个问题：人们为什么会免费发布他们的工作成果？答案其实很简单：大多数的软件成果在刚刚完成的时候并不是功能齐备、光彩照人的。它们有可能是程序员为了解决某个恼人的特定问题而临时编写出来的。这类临时且又粗糙的代码当然没有什么值得卖给别人的价值。但是当把它们分享给遇到同样问题、有同样需求的人们时，这些代码就将成为有用的工具。别的用户开始给这个程序添上他们所需要的功能，而这些增补又完善了原始的程序。一个项目成为集体智慧的结晶，直到达成最好的效果。最终，这个完善的程序可能包含了成百上千名程序员的贡献，每一个人都为它添了砖、加了瓦。事实上，第一个程序员编写的代码可能都没留下什么痕迹。

对通用许可证制度下的软件来说，它们的成功还有以下方面的原因：任何一位负责软件商业性开发的项目经理都知道这样一个事实，软件开发的真正成本并不体现在其开发阶段。确实需要花大钱的地方是在软件的柜台销售、市场推广、技术支持、编写文档、包装运输等方面。一个在周末晚上熬夜编出粗糙小程序解决某个问题的程序员恐怕既没有兴趣和时间，也没有足够的资金支持来把那个粗糙的东西发展为一个真正赚钱的好产品。

当Linus Torvalds发布Linux操作系统的时候，他选择了采用GPL制度来发行。由于Linux本身开放的特性，现在它已经拥有了数目可观的拥护者和分析员。这就使Linux操作系统在功能上非常强大和丰富。根据Torvalds本人的估计，从v.2.2.0版本内核开始，他亲自编写的代码在全代码库中只占5%左右了。

已经有许多人利用Linux发了财，因为任何人都可以拿到Linux操作系统的内核（以及其他支持性程序），把它们重新包装后再加以转卖。但是只要这些人在其各自的软件发行包装中提供了完整的操作系统内核源代码，并且这些软件包都采用GPL制度发行，那么所有的一切就都是合法的。这当然就意味着采用GPL制度发行的软件都可以被他人以另外的名称转手赚钱。

还有一点需要说明的是，对某人来说，一份软件之所以比另外一份别人的东西更有价值，其主要原因就在于该软件的增值功能、技术支持渠道及其完备的记录档案。即使规模如IBM这样的大公司也认同这一点：利润并不在产品本身，而在伴随产品的服务里面。而这么做的结果，就是他们从30年代到70年代赚了40多年的大钱。

1.3 NT和Linux操作系统的主要差异

大家都明白，Microsoft Windows NT和Linux操作系统之间的差异是无法在这样一个篇幅有限的小节里讨论清楚的。随着学习的深入，我们将逐一地比较出这两种操作系统之间的各种区别。但是在某些章节里，读者可能会发现我们并没有给出什么对比，那是因为两种操作系统在对应的那个方面并没有什么太大的不同。

在进入细节讨论之前，我们先花一点时间看看这两种操作系统在体系结构上有什么根本性的差异。

1.3.1 单用户、多用户、网络用户情况的比较

Windows NT是根据Microsoft的创始人比尔·盖茨的思路设计出来的，这个思路就是：一台

计算机、一张桌子、一个用户。为了便于讨论，我们把这种情况称为“单用户”。依照这样的安排，两个人是无法在同一时间、同一计算机上并行运行（比如说）像Microsoft Word这样的软件的。（当然，从另外的角度看，人们可能会认为如果有人打算并行运行规模像Word这样巨型的程序，他的脑筋恐怕多少会有些问题！）

Linux沿用了UNIX操作系统的原理。UNIX最初是由贝尔实验室在70年代初期开发的，它运行在一台由整个部门共享使用的PDP-7型计算机上。这就要求选用一种允许多个用户同时登录到中央计算机的设计。在同一时刻，人们可以编辑文件、编译程序或者进行其他工作。中央计算机上的操作系统负责管理“共享”的细节，而每一个用户看起来像是在独占着整个系统。这种“多用户”传统跨越80年代直到90年代，而其他种类的UNIX操作系统也基本如此。Linux操作系统出现的时间是在90年代的初期，因此它也支持多用户操作。

发展到今天，一个多用户设置情况最常见的应用就是要支持服务器——也就是那些用来运行大型程序供许多客户机共享的计算机系统。部门中每一个成员在办公桌上都可以有一台小一些的工作站，其功能足以应付日常的工作要求。当他们的工作需要使用到巨大的CPU功能或者内存的时候，就可以在服务器计算机上执行操作。

“等一等”，也许有人会争论说：“Windows NT也允许人们把大计算量的工作分散到另一台计算机上！看看SQL Server服务器吧！”其实，这只能说对了一半。Linux操作系统和Windows NT实际上都有能力通过网络提供诸如数据库之类的服务。我们可以把这种情况下的用户称之为“网络用户”，因为这些用户实际上从来没有真正登录到服务器主机上，他们只是把一些操作请求发送到服务器而已。服务器根据请求完成相应的工作，然后再通过网络把结果回传给用户。这种情况的关键之处在于应用软件必须经过专门的设计编写以完成这类服务器/客户机操作职能。在Linux环境中，用户可以在服务器上运行系统管理员允许他运行的任何程序而不必重新设计该程序。大多数用户认为能够在别的计算机上运行各种程序的能力是非常有好处的。

1.3.2 GUI图形界面与操作系统内核的彼此相对独立

在吸收Macintosh设计理念的基础上，Windows NT的开发人员把它的图形化用户界面（Graphical User Interface, GUI）与操作系统的核心部分结合为一个整体。二者相辅相成，缺一不可。把操作系统和用户界面紧密地结合在一起的好处是系统各组成部分的操作外观是一致的。虽然Microsoft并不像Apple那样严格地强调遵守什么规则，但是出于应用程序外观界面方面的考虑，大多数开发人员还是倾向于在同一个应用程序中保持同一种基本的视觉和操作模式。

Linux（和普遍意义上的UNIX）操作系统都是把用户界面和操作系统分开的。像X-Windows系统这类用户界面是作为一个用户级的应用程序运行的，这就使它更加稳定。如果图形化用户界面（对Linux和Windows NT两者来说，它们各自的GUI都相当复杂）出了问题，Linux操作系统的内核是不会随之瘫痪的。X-Windows系统与NT的图形化用户界面的另外一个不同之处是它并不是一个完整的用户界面：它只定义了怎样在显示器的屏幕上绘制出基本的对象元素以及如何对它们进行操作控制。X-Windows最突出的特点是它具备在网络中另外一个工作站的显示屏幕上绘制窗口的能力。这使得用户可以坐在主机A的前面，登录到主机B上，再在主机B上运行一个应用程序，然后把程序输出回送到主机A上。它能够让两个人登录到同一台计算