

统

THE PERSONAL

出版




Linux
与自由软件资源丛书

Linux

周巍松 等编著



系统分析与 高级编程技术

 机械工业出版社
China Machine Press

T1316.8
Z34

454153

Linux与自由软件资源丛书

Linux系统分析与 高级编程技术

周巍松 等编著



00454153



机械工业出版社
China Machine Press

JS146/13

本书介绍Linux环境下的编程方法,内容包括Linux系统命令、Shell脚本、编程语言(gawk、Perl)、系统内核、安全体系、X Window等,内容丰富、论述全面,涵盖了Linux系统的方方面面。本书附带光盘包括了RedHat Linux系统的最新版本,及安装方法,还包括本书的大量程序代码,极大地方便了读者,为使用和将要使用Linux系统的技术人员提供了较全面的参考。

本书由机械工业出版社出版,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,翻印必究。

图书在版编目(CIP)数据

Linux 系统分析与高级编程技术 / 周巍松等编著. 北京: 机械工业出版社, 1999.12
(Linux与自由软件资源丛书)

ISBN 7-111-07536-6

I. L… II. 周… III. 操作系统(软件), Linux IV. TP316

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第63034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: 吴怡 陈谊

北京牛山世兴印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1999年12月第1版·2000年3月第2次印刷

787mm × 1092mm 1/16 · 26.75印张

印数: 5 001-9 000册

定价: 58.00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

近几年，Linux操作系统越来越受到人们的欢迎。它不仅具有UNIX的有效性和灵活性，而且在此平台上易于使用Internet应用程序。在美国，Linux的用户的比例呈加速度上升趋势，它逐渐成为PC平台上主流的UNIX类操作系统。它具有免费使用、性能稳定、网络功能超强等特性，因此，受到许多用户的欢迎。一些原本对UNIX系统接触不多的PC用户也开始使用Linux系统，他们开始使用外壳、文件系统和设备来编写基于Linux系统的各种应用程序。

在Linux系统下的编程可以分为几个层次。最为基本的层次是，你可以使用Linux所提供的系统命令来处理一些日常工作。本书第一篇的第2章介绍了Linux系统中最为常用的外壳命令。如果需要处理的工作较为复杂，你可以使用外壳脚本，也就是使用各种控制结构将单独的外壳命令连接成为一个完整的程序，简化各种重复性的日常工作。本书的第5章详细地介绍了在外壳中如何编写外壳脚本。

Linux系统中还提供几种功能十分强大的文档资料处理语言。gawk语言和Perl语言是其中最为典型的两个解释性的语言。本书第二篇第6章和第7章分别对它们做了详细的介绍。

如果希望能够在Linux系统中编写诸如设备驱动程序和进程通信程序等高级的系统程序，则对Linux系统内核的了解是必不可少的。本书的第三篇详细地介绍了Linux系统内核的运行机制。从系统中进程的产生和处理、文件系统的运行和操作，一直到系统的内存的管理、进程之间的通信、设备驱动程序的使用等，基本上涵盖了整个Linux系统核心中的方方面面。这样，就为系统高级的编程打下了一个坚实的基础。

本书第四篇涉及到的Linux内核编程，可以说是系统编程中最高的层次。本书对高级线程编程、系统模块编程、网络编程、进程通信编程以及I/O端口编程都做了介绍。

Linux系统和Internet是密不可分的，所以系统安全至关重要。作为一名高级程序员，系统安全应该是编程中最应引起注意的问题之一。第五篇对Linux系统的安全做了全面的介绍。第六篇介绍X Window系统内部结构和使用方法，X Window系统极大地丰富了Linux系统环境。

如果你没有Linux系统软件，或者你希望得到Linux系统的最新版本的话，本书所附带的光盘中包括了Redhat Linux的最新发布版本。可以按照光盘中的readme.txt文件来安装此Linux系统。如果在安装中有困难的话，你可以参考光盘中附带的“Linux安装指南”。本光盘中还包括了本书中所有的例子中的源程序代码。你可以使用GNU C/C++直接编译运行这些程序，也可以在这些程序的基础上修改和添加自己希望获得的一些功能。这样你不但会更加深入地了解本书中所讲述的内容，而且也可以迅速加入到Linux系统的内核级高级编程员的行列中。关于GNU C/C++编辑器的使用在本书的附录A部分中介绍。

一本著作的问世凝聚了许多艰苦的劳动，需要做大量的工作。本书由周巍松主持编写，静雨、贺军、李伟、安南、李晓春、王蕾、戴希明、贺民、萧志刚、刘大民、周童、杨平和潇湘工作室的很多同志做了大量的工作。在此，对在本书的编写过程中给予过大力支持和帮助的朋友及工作人员，表示深深的感谢。

欢迎读者对本书存在的不足和错误之处，及时给予批评指正，本人愿意与大家共勉。

周巍松

1999年6月15日

目 录

前言

第一篇 Linux系统介绍

| | |
|-------------------------|----|
| 第1章 Linux简介 | 1 |
| 1.1 Linux的起源 | 1 |
| 1.2 自由软件基金会的GNU计划 | 1 |
| 1.3 Linux的发音 | 2 |
| 1.4 Linux的特点 | 2 |
| 1.5 基本硬件要求 | 3 |
| 1.6 如何获得Linux | 3 |
| 1.6.1 从网上下载Linux | 3 |
| 1.6.2 从光盘获得Linux | 3 |
| 1.7 涉及Linux的Web网址和新闻讨论组 | 6 |
| 1.8 Linux的不足之处 | 7 |
| 第2章 外壳及常用命令 | 8 |
| 2.1 登录和退出 | 8 |
| 2.2 Linux系统的外壳 | 8 |
| 2.3 外壳的常用命令 | 9 |
| 2.3.1 更改帐号密码 | 9 |
| 2.3.2 联机帮助 | 9 |
| 2.3.3 远程登录 | 9 |
| 2.3.4 文件或目录处理 | 9 |
| 2.3.5 改变工作目录 | 10 |
| 2.3.6 复制文件 | 10 |
| 2.3.7 移动或更改文件、目录名称 | 10 |
| 2.3.8 建立新目录 | 10 |
| 2.3.9 删除目录 | 11 |
| 2.3.10 删除文件 | 11 |
| 2.3.11 列出当前所在的目录位置 | 11 |
| 2.3.12 查看文件内容 | 11 |
| 2.3.13 分页查看文件内容 | 11 |
| 2.3.14 查看目录所占磁盘容量 | 11 |
| 2.3.15 文件传输 | 11 |
| 2.3.16 文件权限的设定 | 12 |
| 2.3.17 检查自己所属的工作组名称 | 13 |

| | |
|----------------------------|----|
| 2.3.18 改变文件或目录工作组所有权 | 13 |
| 2.3.19 改变文件或目录的最后修改时间 | 13 |
| 2.3.20 文件的链接 | 13 |
| 2.3.21 文件中字符串的查找 | 14 |
| 2.3.22 查找文件或命令的路径 | 14 |
| 2.3.23 比较文件或目录的内容 | 14 |
| 2.3.24 文件打印输出 | 14 |
| 2.3.25 一般文件的打印 | 14 |
| 2.3.26 troff文件的打印 | 14 |
| 2.3.27 打印机控制命令 | 14 |
| 2.3.28 进程控制 | 15 |
| 2.3.29 外壳变量 | 16 |
| 2.3.30 环境变量 | 16 |
| 2.3.31 别名 | 16 |
| 2.3.32 历史命令 | 17 |
| 2.3.33 文件的压缩 | 17 |
| 2.3.34 管道命令的使用 | 17 |
| 2.3.35 输入/输出控制 | 18 |
| 2.3.36 查看系统中的用户 | 18 |
| 2.3.37 改变用户名 | 18 |
| 2.3.38 查看用户名 | 18 |
| 2.3.39 查看当前系统上所有工作站 的用户 | 19 |
| 2.3.40 与某工作站上的用户交谈 | 19 |
| 2.3.41 检查远程系统是否正常 | 19 |
| 2.3.42 电子邮件的使用简介 | 19 |
| 第3章 Linux系统的网络功能 | 21 |
| 3.1 Linux支持的网络协议 | 21 |
| 3.1.1 TCP/IP | 21 |
| 3.1.2 TCP/IP版本6 | 21 |
| 3.1.3 IPX/SPX | 21 |
| 3.1.4 AppleTalk协议集 | 21 |
| 3.1.5 广域网 | 22 |
| 3.1.6 ISDN | 22 |

| | | | |
|--|----|------------------------------|-----------|
| 3.1.7 PPP、SLIP及PLIP | 22 | 3.7.1 高可用性 | 28 |
| 3.1.8 业余无线电 | 22 | 3.7.2 RAID | 28 |
| 3.1.9 ATM | 22 | 3.7.3 冗余网络 | 28 |
| 3.2 Linux系统下的文件共享和打印共享 | 22 | 第4章 Linux系统管理简介 | 29 |
| 3.2.1 Machintosh 环境 | 22 | 4.1 root 帐号 | 29 |
| 3.2.2 Windows 环境 | 22 | 4.2 启动和关闭系统 | 29 |
| 3.2.3 Novell 环境 | 23 | 4.2.1 从软盘启动 | 29 |
| 3.2.4 UNIX 环境 | 23 | 4.2.2 使用LILO 启动 | 29 |
| 3.3 Linux系统中的Internet/Intranet功能 | 23 | 4.2.3 关闭Linux系统 | 30 |
| 3.3.1 邮件 | 23 | 4.3 挂载文件系统 | 30 |
| 3.3.2 Web 服务器 | 24 | 4.3.1 挂载软盘 | 30 |
| 3.3.3 Web 浏览器 | 24 | 4.3.2 创建新的文件系统 | 30 |
| 3.3.4 FTP 服务器和客户机 | 24 | 4.3.3 卸载文件系统 | 31 |
| 3.3.5 新闻服务 | 24 | 4.4 检查文件系统 | 31 |
| 3.3.6 域名系统 | 24 | 4.5 使用文件作为交换区 | 31 |
| 3.3.7 DHCP和 bootp | 24 | 4.6 系统和文件的备份 | 32 |
| 3.3.8 NIS | 24 | 4.7 设置系统 | 33 |
| 3.4 Linux系统下应用程序的远程执行 | 24 | 4.7.1 设置系统名 | 33 |
| 3.4.1 Telnet | 25 | 4.7.2 使用维护磁盘 | 33 |
| 3.4.2 远程命令 | 25 | 4.7.3 重新设置root 帐号口令 | 33 |
| 3.4.3 X Window | 25 | 4.7.4 设置登录信息 | 33 |
| 3.5 Linux系统的网络互连功能 | 25 | 第二篇 Linux高级语言及管理编程 | |
| 3.5.1 路由器 | 25 | 第5章 外壳编程 | 35 |
| 3.5.2 网桥 | 25 | 5.1 创建和运行外壳程序 | 35 |
| 3.5.3 IP伪装 | 25 | 5.1.1 创建外壳程序 | 35 |
| 3.5.4 IP统计 | 26 | 5.1.2 运行外壳程序 | 35 |
| 3.5.5 IP 别名 | 26 | 5.2 使用外壳变量 | 36 |
| 3.5.6 流量限制器 | 26 | 5.2.1 给变量赋值 | 36 |
| 3.5.7 防火墙 | 26 | 5.2.2 读取变量的值 | 37 |
| 3.5.8 端口下传 | 26 | 5.2.3 位置变量和其他系统变量 | 37 |
| 3.5.9 负载均衡 | 26 | 5.2.4 引号的作用 | 37 |
| 3.5.10 EQL | 27 | 5.3 数值运算命令 | 38 |
| 3.5.11 代理服务器 | 27 | 5.4 条件表达式 | 40 |
| 3.5.12 按需拨号 | 27 | 5.4.1 if 表达式 | 40 |
| 3.5.13 管道、移动IP和虚拟个人网络 | 27 | 5.4.2 case 表达式 | 41 |
| 3.6 Linux系统中的网络管理 | 27 | 5.5 循环语句 | 42 |
| 3.6.1 Linux 系统下的网络管理应用程序 | 27 | 5.5.1 for 语句 | 43 |
| 3.6.2 SNMP | 28 | 5.5.2 while 语句 | 43 |
| 3.7 企业级Linux网络 | 28 | | |

| | | | |
|--------------------|----|-----------------------------|----|
| 5.5.3 until 语句 | 44 | 7.5 文件句柄和文件操作 | 65 |
| 5.6 shift 命令 | 44 | 7.6 循环结构 | 66 |
| 5.7 select 语句 | 45 | 7.6.1 foreach循环 | 66 |
| 5.8 repeat 语句 | 46 | 7.6.2 判断运算 | 66 |
| 5.9 子函数 | 46 | 7.6.3 for循环 | 67 |
| 第6章 gawk语言编程 | 48 | 7.6.4 while 和until循环 | 67 |
| 6.1 gawk的主要功能 | 48 | 7.7 条件结构 | 67 |
| 6.2 如何执行gawk程序 | 48 | 7.8 字符匹配 | 68 |
| 6.3 文件、记录和字段 | 48 | 7.9 替换和翻译 | 69 |
| 6.4 模式和动作 | 49 | 7.9.1 替换 | 69 |
| 6.5 比较运算和数值运算 | 50 | 7.9.2 翻译 | 70 |
| 6.6 内部函数 | 50 | 7.10 子过程 | 70 |
| 6.6.1 随机数和数学函数 | 51 | 7.10.1 子过程的定义 | 70 |
| 6.6.2 字符串的内部函数 | 51 | 7.10.2 参数 | 70 |
| 6.6.3 输入输出的内部函数 | 52 | 7.10.3 返回值 | 70 |
| 6.7 字符串和数字 | 52 | 7.11 Perl程序的完整例子 | 71 |
| 6.8 格式化输出 | 52 | | |
| 6.9 改变字段分隔符 | 54 | 第三篇 Linux系统内核分析 | |
| 6.10 元字符 | 54 | 第8章 Linux内核简介 | 73 |
| 6.11 调用gawk程序 | 55 | 8.1 系统初始化 | 73 |
| 6.12 BEGIN和END | 55 | 8.2 系统运行 | 73 |
| 6.13 变量 | 56 | 8.3 内核提供的各种系统调用 | 74 |
| 6.14 内置变量 | 56 | 8.3.1 进程的基本概念和系统 的基本数据结构 | 74 |
| 6.15 控制结构 | 57 | 8.3.2 创建和撤消进程 | 74 |
| 6.15.1 if表达式 | 57 | 8.3.3 执行程序 | 74 |
| 6.15.2 while 循环 | 57 | 8.4 存取文件系统 | 75 |
| 6.15.3 for 循环 | 58 | 第9章 系统进程 | 76 |
| 6.15.4 next 和 exit | 58 | 9.1 什么是进程 | 76 |
| 6.16 数组 | 58 | 9.2 进程的结构 | 76 |
| 6.17 用户自定义函数 | 58 | 9.3 进程调度 | 78 |
| 6.18 几个实例 | 59 | 9.4 进程使用的文件 | 79 |
| 第7章 Perl语言编程 | 60 | 9.5 进程使用的虚拟内存 | 80 |
| 7.1 什么是Perl | 60 | 9.6 创建进程 | 81 |
| 7.2 Perl的现状 | 60 | 9.7 进程的时间和计时器 | 81 |
| 7.3 初试Perl | 60 | 9.7.1 实时时钟 | 81 |
| 7.4 Perl变量 | 60 | 9.7.2 虚拟时钟 | 81 |
| 7.4.1 标量 | 60 | 9.7.3 形象时钟 | 81 |
| 7.4.2 数组 | 63 | 9.8 程序的执行 | 82 |
| 7.4.3 相关数组 | 65 | | |

| | | | |
|--------------------------------------|-----|------------------------------------|-----|
| 9.8.1 ELF文件 | 82 | 12.7.2 PCI设备驱动程序 | 102 |
| 9.8.2 脚本文件 | 82 | 12.7.3 PCI BIOS 函数 | 105 |
| 第10章 内存管理 | 83 | 12.7.4 PCI Fixup | 105 |
| 10.1 内存管理的作用 | 83 | 第13章 中断和中断处理 | 106 |
| 10.2 虚拟内存的抽象模型 | 83 | 13.1 中断 | 106 |
| 10.3 按需装入页面 | 84 | 13.2 可编程中断控制器 | 106 |
| 10.4 交换 | 85 | 13.3 初始化中断处理的数据结构 | 107 |
| 10.5 共享虚拟内存 | 85 | 13.4 中断处理 | 108 |
| 10.6 存取控制 | 85 | 第14章 设备驱动程序 | 109 |
| 10.7 高速缓存 | 86 | 14.1 硬件设备的管理 | 109 |
| 10.7.1 缓冲区高速缓存 | 86 | 14.2 轮询和中断 | 110 |
| 10.7.2 页面高速缓存 | 86 | 14.3 直接内存存取 | 110 |
| 10.7.3 交换高速缓存 | 86 | 14.4 内存 | 111 |
| 10.7.4 硬件高速缓存 | 86 | 14.5 设备驱动程序和内核之间的接口 | 111 |
| 10.8 系统页面表 | 86 | 14.5.1 字符设备 | 112 |
| 10.9 页面的分配和释放 | 87 | 14.5.2 块设备 | 113 |
| 10.9.1 页面的分配 | 88 | 14.6 硬盘 | 113 |
| 10.9.2 页面的释放 | 88 | 14.6.1 IDE 硬盘 | 115 |
| 10.10 内存映射 | 88 | 14.6.2 初始化IDE 硬盘子系统 | 115 |
| 10.11 请求调页 | 89 | 14.6.3 SCSI 硬盘 | 115 |
| 10.12 页面高速缓存 | 89 | 14.6.4 初始化 SCSI 磁盘子系统 | 116 |
| 10.13 内核交换守护进程 | 90 | 14.6.5 传递块设备请求 | 118 |
| 第11章 进程间通信 | 91 | 14.7 网络设备 | 118 |
| 11.1 信号机制 | 91 | 14.7.1 网络设备文件名 | 118 |
| 11.2 管道机制 | 92 | 14.7.2 总线信息 | 118 |
| 11.3 System V IPC 机制 | 93 | 14.7.3 网络接口标记 | 119 |
| 11.3.1 信息队列 | 93 | 14.7.4 协议信息 | 119 |
| 11.3.2 信号量 | 94 | 14.7.5 初始化网络设备 | 119 |
| 11.3.3 共享内存 | 96 | 第15章 文件系统 | 121 |
| 第12章 PCI | 98 | 15.1 Linux文件系统概述 | 121 |
| 12.1 PCI 系统 | 98 | 15.2 ext2文件系统 | 122 |
| 12.2 PCI地址空间 | 98 | 15.2.1 ext2的索引节点 | 122 |
| 12.3 PCI设置头 | 99 | 15.2.2 ext2超级块 | 124 |
| 12.4 PCI I/O 和 PCI 内存地址 | 100 | 15.2.3 ext2 数据块组描述符 | 124 |
| 12.5 PCI-ISA桥 | 100 | 15.2.4 ext2 中的目录 | 125 |
| 12.6 PCI-PCI 桥 | 100 | 15.2.5 在ext2 文件系统中查找文件 | 125 |
| 12.7 PCI初始化 | 101 | 15.2.6 改变ext2 文件系统中文件 的大小 | 126 |
| 12.7.1 Linux系统内核有关PCI的 数据结构 | 101 | 15.3 VFS | 127 |

VIII

| | | | |
|--------------------------------|-----|---------------------------------|-----|
| 15.3.1 VFS 超级块 | 128 | 18.5 与设备文件通信 | 162 |
| 15.3.2 VFS 索引节点 | 129 | 18.6 启动参数 | 169 |
| 15.3.3 登记文件系统 | 129 | 18.7 系统调用 | 170 |
| 15.3.4 挂载文件系统 | 130 | 18.8 阻塞进程 | 172 |
| 15.3.5 在VFS中查找文件 | 131 | 18.9 替换printk | 177 |
| 15.3.6 撤消文件系统 | 131 | 18.10 调度任务 | 178 |
| 15.3.7 VFS 索引节点缓存 | 132 | 第19章 有关进程通信的编程 | 181 |
| 15.3.8 VFS目录缓存 | 132 | 19.1 进程间通信简介 | 181 |
| 15.4 缓冲区缓存 | 133 | 19.2 半双工UNIX管道 | 181 |
| 15.5 /proc 文件系统 | 135 | 19.2.1 基本概念 | 181 |
| 第16章 网络系统 | 136 | 19.2.2 使用C语言创建管道 | 182 |
| 16.1 TCP/IP 网络简介 | 136 | 19.2.3 创建管道的简单方法 | 185 |
| 16.2 TCP/IP网络的分层 | 137 | 19.2.4 使用管道的自动操作 | 187 |
| 16.3 BSD 套接口 | 138 | 19.2.5 使用半双工管道时的注意事项 | 188 |
| 16.4 INET套接口层 | 140 | 19.3 命名管道 | 188 |
| 16.4.1 创建BSD套接口 | 141 | 19.3.1 基本概念 | 188 |
| 16.4.2 给INET BSD套接口指定地址 | 141 | 19.3.2 创建FIFO | 188 |
| 16.4.3 在INET BSD套接口上创建连接 | 142 | 19.3.3 FIFO操作 | 189 |
| 16.4.4 监听INET BSD套接口 | 142 | 19.3.4 FIFO的阻塞 | 190 |
| 16.4.5 接收连接请求 | 143 | 19.3.5 SIGPIPE信号 | 190 |
| 16.5 IP 层 | 143 | 19.4 System V IPC | 190 |
| 16.5.1 套接口缓冲区 | 143 | 19.4.1 基本概念 | 190 |
| 16.5.2 接收IP数据包 | 144 | 19.4.2 消息队列基本概念 | 191 |
| 16.5.3 发送IP数据包 | 144 | 19.4.3 系统调用msgget() | 194 |
| 16.5.4 数据碎片 | 144 | 19.4.4 系统调用msgsnd() | 195 |
| 16.6 地址解析协议 | 145 | 19.4.5 系统调用msgctl() | 197 |
| 第17章 系统内核机制 | 147 | 19.4.6 一个msgtool的实例 | 199 |
| 17.1 Bottom Half处理 | 147 | 19.5 使用信号量编程 | 201 |
| 17.2 任务队列 | 148 | 19.5.1 基本概念 | 201 |
| 17.3 计时器 | 149 | 19.5.2 系统调用semget() | 202 |
| 17.4 等待队列 | 149 | 19.5.3 系统调用semop() | 203 |
| 17.5 信号量 | 150 | 19.5.4 系统调用semctl() | 204 |
| | | 19.5.5 使用信号量集的实例: semtool | 205 |
| | | 19.6 共享内存 | 209 |
| | | 19.6.1 基本概念 | 209 |
| | | 19.6.2 系统内部用户数据结构 | |
| | | shmids | 209 |
| | | 19.6.3 系统调用shmget() | 210 |
| | | 19.6.4 系统调用shmat() | 211 |
| 第四篇 Linux系统高级编程 | | | |
| 第18章 Linux内核模块编程 | 151 | | |
| 18.1 一个简单程序Hello World | 151 | | |
| 18.2 设备文件 | 152 | | |
| 18.3 /proc文件系统 | 156 | | |
| 18.4 使用/proc输入 | 158 | | |

| | | | |
|---------------------------------------|-----|--|-----|
| 23.8.1 记帐 | 255 | 25.2.1 USERFILE 文件 | 273 |
| 23.8.2 其他检查命令 | 256 | 25.2.2 L.cmds 文件 | 274 |
| 23.8.3 安全检查程序的问题 | 256 | 25.2.3 uucp 登录 | 274 |
| 23.8.4 系统泄密后怎么办 | 257 | 25.2.4 uucp 使用的文件和目录 | 274 |
| 23.9 加限制的环境 | 258 | 25.3 HONEYDANBER UUCP | 275 |
| 23.9.1 加限制的外壳 | 258 | 25.3.1 HONEYDANBER UUCP 与 老UUCP 的差别 | 275 |
| 23.9.2 用chroot()限制用户 | 258 | 25.3.2 登录名规则 | 276 |
| 23.10 小系统安全 | 259 | 25.3.3 MACHINE 规则 | 277 |
| 23.11 物理安全 | 259 | 25.3.4 组合MACHINE和LOGNAME 规则 | 278 |
| 23.12 用户意识 | 260 | 25.3.5 uucheck 命令 | 278 |
| 23.13 系统管理员意识 | 261 | 25.3.6 网关 | 278 |
| 23.13.1 保持系统管理员个人的 登录安全 | 261 | 25.3.7 登录文件检查 | 279 |
| 23.13.2 保持系统安全 | 261 | 25.4 其他网络 | 279 |
| 第24章 系统程序员安全 | 263 | 25.4.1 远程作业登录 | 279 |
| 24.1 系统子程序 | 263 | 25.4.2 NSC网络系统 | 280 |
| 24.1.1 I/O子程序 | 263 | 25.5 通信安全 | 280 |
| 24.1.2 进程控制 | 263 | 25.5.1 物理安全 | 280 |
| 24.1.3 文件属性 | 264 | 25.5.2 加密 | 281 |
| 24.1.4 UID和GID的处理 | 265 | 25.5.3 用户身份鉴别 | 282 |
| 24.2 标准C程序库 | 265 | 25.6 SUN OS系统的网络安全 | 283 |
| 24.2.1 标准I/O | 265 | 25.6.1 确保NFS的安全 | 283 |
| 24.2.2 /etc/passwd的处理 | 266 | 25.6.2 NFS安全性方面的缺陷 | 284 |
| 24.2.3 /etc/group的处理 | 267 | 25.6.3 远程过程调用鉴别 | 284 |
| 24.2.4 加密子程序 | 268 | 25.6.4 Linux鉴别机制 | 284 |
| 24.2.5 运行外壳 | 268 | 25.6.5 DES鉴别系统 | 285 |
| 24.3 编写安全的C程序 | 268 | 25.6.6 公共关键字的编码 | 286 |
| 24.3.1 需要考虑的安全问题 | 268 | 25.6.7 网络实体的命名 | 286 |
| 24.3.2 SUID/SGID 程序指导准则 | 269 | 25.6.8 DES鉴别系统的应用 | 287 |
| 24.3.3 编译、安装SUID/SGID 程序 的方法 | 269 | 25.6.9 遗留的安全问题 | 287 |
| 24.4 root用户程序的设计 | 270 | 25.6.10 性能 | 288 |
| 第25章 Linux系统的网络安全 | 272 | 25.6.11 启动和setuid程序引起的问题 | 288 |
| 25.1 UUCP系统概述 | 272 | 25.6.12 小结 | 289 |
| 25.1.1 UUCP 命令 | 272 | 第26章 Linux系统的用户安全性 | 290 |
| 25.1.2 uux 命令 | 272 | 26.1 口令安全 | 290 |
| 25.1.3 uucico程序 | 273 | 26.2 文件许可权 | 290 |
| 25.1.4 uuxqt程序 | 273 | 26.3 目录许可 | 291 |
| 25.2 UUCP的安全问题 | 273 | 26.4 umask 命令 | 291 |

| | | | |
|-----------------------------------|------------|------------------------------|------------|
| 26.5 设置用户ID和同组用户ID许可 | 291 | 27.4.1 术语 | 310 |
| 26.6 cp mv ln和cpio命令 | 291 | 27.4.2 符号 | 311 |
| 26.7 su和newgrp命令 | 292 | 27.5 启动和关闭X | 312 |
| 26.7.1 su命令 | 292 | 27.5.1 启动X | 312 |
| 26.7.2 newgrp命令 | 292 | 27.5.2 执行X程序的方式 | 313 |
| 26.8 文件加密 | 292 | 27.5.3 关闭X | 314 |
| 26.9 其他安全问题 | 293 | 27.6 窗口管理器基础——uwm | 315 |
| 26.9.1 用户的.profile文件 | 293 | 27.6.1 什么是窗口管理器 | 315 |
| 26.9.2 ls -a | 293 | 27.6.2 启动uwm | 315 |
| 26.9.3 .exrc文件 | 293 | 27.6.3 基本窗口操作——uwm | |
| 26.9.4 暂存文件和目录 | 293 | 的菜单 | 315 |
| 26.9.5 UUCP和其他网络 | 293 | 27.6.4 移动窗口 | 316 |
| 26.9.6 特洛伊木马 | 294 | 27.6.5 重定窗口大小 | 316 |
| 26.9.7 诱骗 | 294 | 27.6.6 建立新窗口 | 316 |
| 26.9.8 计算机病毒 | 294 | 27.6.7 管理屏幕空间 | 318 |
| 26.9.9 要离开自己已登录的终端 | 294 | 27.6.8 中止应用程序窗口 | 320 |
| 26.9.10 智能终端 | 294 | 27.6.9 激活uwm菜单的其他方式 | 320 |
| 26.9.11 断开与系统的连接 | 294 | 27.7 使用X的网络设备 | 320 |
| 26.9.12 cu命令 | 295 | 27.7.1 指定远程终端机——display | |
| 26.10 保持帐户安全的要点 | 295 | 选项 | 321 |
| 第六篇 X Window系统的内部结构和使用 | | 27.7.2 实际使用远程的显示器 | 322 |
| 第27章 X Window系统的基本知识 | 297 | 27.7.3 控制存取显示器——xhost | 322 |
| 27.1 X Window系统介绍 | 297 | 27.8 终端机模拟器——详细介绍xterm | 323 |
| 27.1.1 X的特点 | 297 | 27.8.1 选择xterm功能——菜单与 | |
| 27.1.2 什么是窗口系统 | 298 | 命令行选项 | 323 |
| 27.1.3 X发展的历史 | 299 | 27.8.2 滚动xterm屏幕 | 324 |
| 27.1.4 X的产品 | 299 | 27.8.3 记录与终端机的交互过程——写 | |
| 27.1.5 MIT发行的X | 299 | 记录 | 325 |
| 27.2 X的基本结构 | 302 | 27.8.4 剪贴文本 | 325 |
| 27.2.1 X的基本元素 | 303 | 27.8.5 使用Tektronix模拟功能 | 326 |
| 27.2.2 服务程序和客户程序如何 | | 27.8.6 使用不同的字体 | 327 |
| 交互通信 | 304 | 27.8.7 使用颜色 | 327 |
| 27.2.3 X的网络概况 | 306 | 27.8.8 其他xterm选项 | 327 |
| 27.3 从用户界面的角度概观X | 307 | 27.8.9 设定终端机键盘 | 328 |
| 27.3.1 管理界面: 窗口管理器 | 307 | 第28章 实用程序和工具 | 329 |
| 27.3.2 应用程序界面和工具箱 | 309 | 28.1 实用程序 | 329 |
| 27.3.3 其他系统角度 | 309 | 28.2 保存、显示和打印屏幕图像 | 330 |
| 27.4 术语和符号 | 310 | 28.3 使用X的应用程序 | 332 |
| | | 28.3.1 文字编辑器——Xedit | 333 |

| | |
|--|-----|
| 28.3.2 邮件/信息处理系统——xmh | 336 |
| 28.4 示例和游戏程序 | 336 |
| 28.4.1 找出通过随机迷宫的路径——maze | 336 |
| 28.4.2 担任鼠标指针的大眼睛——xeyes | 336 |
| 28.4.3 智慧盘游戏——puzzle | 337 |
| 28.4.4 打印一个大X标志——xlogo | 337 |
| 28.4.5 跳动的多面体——ico | 337 |
| 28.4.6 动态几何图案——muncher ¹ 与plaid | 337 |
| 28.7 显示信息和状态的程序 | 337 |
| 28.7.1 列出X服务程序的特征——xdpyinfo | 338 |
| 28.7.2 获取有关窗口的信息 | 338 |
| 28.7.3 观察X的事件——xev | 340 |
| 第29章 定制X Window系统 | 341 |
| 29.1 使用X的字体和颜色 | 341 |
| 29.1.1 字体初步 | 341 |
| 29.1.2 字体命名 | 342 |
| 29.1.3 观察特定字体的内容——xfd | 343 |
| 29.1.4 保存字体和位置 | 343 |
| 29.1.5 例子: 在你的服务程序中增加新字体 | 345 |
| 29.1.6 使用X的颜色 | 346 |
| 29.2 定义和使用图形 | 347 |
| 29.2.1 系统图形程序库 | 347 |
| 29.2.2 交互编辑图形——bitmap | 347 |
| 29.2.3 编辑图形的其他方法 | 349 |
| 29.2.4 定制根窗口——xsetroot | 349 |
| 29.3 定义应用程序的缺省选项——Resources | 350 |
| 29.3.1 什么是资源 | 350 |
| 29.3.2 XToolkit | 351 |
| 29.3.3 管理资源——资源管理器 | 353 |
| 29.3.4 资源的类型——如何指定值 | 358 |
| 29.4 实际使用资源 | 359 |
| 29.4.1 在何处保存资源的缺省值 | 359 |
| 29.4.2 在服务程序上保存缺省值——xrdb | 363 |
| 29.4.3 常见的错误和修正 | 366 |
| 29.5 定制键盘和鼠标 | 367 |
| 29.5.1 实际使用转换 | 368 |
| 29.5.2 转换——格式和规则 | 374 |
| 29.5.3 转换规范中常见的问题 | 377 |
| 29.6 键盘和鼠标——对应和参数 | 379 |
| 29.6.1 键盘和鼠标映射——xmodmap | 379 |
| 29.6.2 键盘和鼠标参数设定——xset | 382 |
| 29.7 进一步介绍和定制uwm | 384 |
| 29.7.1 uwm的新特征 | 384 |
| 29.7.2 定制uwm | 386 |
| 29.8 显示器管理器——xdm | 390 |
| 29.8.1 需要做些什么 | 390 |
| 29.8.2 xdm | 391 |
| 29.8.3 xdm的更多信息 | 392 |
| 29.8.4 uwm配置 | 395 |
| 附录A GCC使用介绍 | 396 |
| 附录B 安装X Window窗口系统 | 410 |

第一篇 Linux 系统介绍

第1章 Linux简介

本章介绍Linux的起源、优缺点、硬件要求以及获得Linux的方式等内容。

1.1 Linux 的起源

应该说，Linux 起源于Internet。虽然最初的Linux 核心程序是由一名芬兰赫尔辛基的大学生 Linus Torvalds编写的。1990年，他还在读大学本科计算机专业的时候，因为不满学校的服务器一次只能接待16个人连网，于是“一气之下，我干脆自己掏钱买了一台PC”，Linus回忆说。

Linus在自己的Intel 386 PC上，利用Tanenbaum教授自行设计的微型UNIX操作系统Minix 为开发平台，开发了属于他自己的第一个程序。“这个程序包括两个进程，都是向屏幕上写字母，然后用一个定时器来切换这两个进程。”他回忆说，“一个进程写A，另一个进程写B，所以我就在屏幕上看到了AAAA、BBBB如此循环重复输出结果。”

到第二年，他完成了如今令他誉满全球的操作系统Linux 的最初内核，第三年，Linus把这软件奉献给自由软件基金会（Free Software Foundation，简称FSF）的GNU计划，并公布了全部源代码，使得任何人都可以从网上下载、分析、修改、添加新功能，甚至出售赢利。现在，通过Internet，遍及世界各地的计算机高手把一个随时都有可能被遗弃的萌芽，扶植成了一个计算机领域中任何人都无法忽视的力量。不少专业人员认为Linux 最安全、最稳定，对硬件系统最不敏感。Linux目前装机总数已超过600万台、分布于全世界。在当今金钱至上的商业社会，一个自由软件得到如此多的人的关心，不能不说是一个奇迹。

1.2 自由软件基金会的GNU计划

当前流行的软件按其提供方式可以划分为三种模式：商业软件(Commercial software)、共享软件(Shareware)和自由软件(Freeware或Free software)。

商业软件由开发者出售拷贝并提供技术服务，用户只有使用权，但不得进行非法拷贝、扩散、修改或添加新功能；共享软件由开发者提供软件试用程序拷贝授权，用户在试用该程序拷贝一段时间之后，必须向开发者交纳使用费用，开发者则提供相应的升级和技术服务；而自由软件则由开发者提供软件全部源代码，任何用户都有权使用、拷贝、扩散、修改该软件，同时用户也有义务将自己修改过的程序源代码公开。

1984年，曾和Bill Gates同为哈佛大学学生的Richard Stallman组织开发了一个完全基于自由软件的软件体系计划——GNU，并拟定了一份普遍公共许可（General Public License，简称GPL）。Linux从产生到发展一直遵循的是“自由软件”的思想。GNU计划的宗旨是：消除对于计算机程序拷贝、分发、理解和修改的限制。也就是说，每一个人都可以在前人工作的基础上加以利用、修改或添加新内容，但必须公开源代码，允许其他人在此基础上继续工作。正因为

如此，Linux才发展得如此迅速和健康。1994年3月14日，Linus发布Linux的第一个“产品”版Linux1.0的时候，是按完全自由发布版权进行发布的。它要求所有的源代码必须公开，而且任何人都不得从Linux交易中获利。

然而，半年以后，他开始意识到这种纯粹的自由软件的方式对于Linux的发布和发展来说实际上是一种障碍，因为它限制了Linux以磁盘拷贝或者CD-ROM等媒体形式进行发布的可能，也限制了一些商业公司参与Linux的进一步开发并提供技术支持的良好愿望。于是Linus决定转向GPL版权，这一版权除了规定有自由软件的各项许可权之外，还允许用户出售自己的程序拷贝，并从中赢利。

这一版权上的转变后来证明对于Linux的进一步发展确实至关重要。从此以后，便有多家技术力量雄厚又善于市场运作的商业软件公司加入了原先完全由业余爱好者和网络黑客所参与的这场自由软件运动，开发出了多种Linux的发布版本，增加了更易于用户使用的图形界面和众多的软件开发工具，极大地拓展了Linux的全球用户基础。并有多家著名的商业软件开发公司开发了基于Linux的商业软件，如ORACLE、INFORMIX等。Linus本人也认为：“使Linux转向GPL是我一生中所做过的最漂亮的一件事”

1.3 Linux 的发音

世界各地的人对Linux的发音不尽相同，你可以在下面的网址找到Linux的发音：<ftp://ftp.linux.org/pub/kernel/SillySounds/english.au>。

1.4 Linux的特点

- **全面的多任务和真正的32位操作系统。**Linux和其他UNIX系统一样是真正的多任务系统，它允许多个用户同时在一个系统上运行多道程序。Linux还是真正的32位操作系统，它工作在Intel 80386和后来的Intel处理器的保护模式下。
- **X Window系统。**X Window是UNIX平台上的事实工业标准。XFree86则是Linux平台上的X Window系统。X Window系统是功能强大的图形界面，支持多种应用程序。
- **支持TCP/IP协议。**在Linux系统中，通过Ethernet可以连接到Internet或当地的局域网。使用SLIP (Serial Line Internet Protocol) 或PPP (Point to Point Protocol)，通过电话线和调制解调器也可连到Internet上。
- **虚拟内存和共享库。**Linux可以利用你的硬盘的一部分作为虚拟内存，从而扩展你的可用内存数量。Linux不使用分段，也没有虚拟内存的限制。Linux同时利用共享库技术，允许那些使用标准子过程的程序在运行时共享子过程，从而节约了大量的系统空间。
- **Linux内核中的代码均为自由代码。**Linux上的大部分程序是自由软件。这些软件是在自由软件基金会的GNU计划下开发的。尽管如此，来自世界各地的黑客、程序员，甚至商业公司也加入了Linux软件开发的行列。
- **Linux支持商业版UNIX的全部功能。**事实上，Linux系统上的一些功能是UNIX系统所不具备的。
- **GNU软件的支持。**Linux支持大部分GNU计划下的自由软件，包括GNU C和GCC编译器、gawk、groff和其他软件。
- **Linux符合IEEE POSIX.1标准。**Linux特别注重可移植性，这样也支持UNIX的其他一些标准。
- **Linux比其他UNIX系统更为便宜。**如果通过Internet下载Linux，则不用花一分钱。如果

购买Linux 发布, 也很便宜。

- **Linux支持多种硬件平台。**从低端的Intel386直到 高端的超级并行计算机系统, 都可以运行Linux 系统。
- **Linux 系统网络功能强大。**不仅仅因为Linux系统内核中紧密地集成了网络功能和有大量 的网络应用程序, 更因为Linux系统在超强网络需求下表现出的令人惊奇的健壮性。

1.5 基本硬件要求

- **Intel 80386 或以上CPU (当然越快越好)。**Linux 可以充分利用Windows 淘汰掉的386或 486 机器, 且它们的运行效率会令你大吃一惊。数据协处理器不是必需的, 当然486 以上 的机器不存在这个问题 (如果你真的没有数据协处理器, Linux 将处理浮点运算)。
- **ISA、EISA 或PCI 的总线结构。**Linux 现在不支持微通道 (MCA) 总线结构。
- **至少4MB内存。**如果想运行X Window, 则至少需要8MB内存。
- **至少150MB的硬盘。**全部安装则需要至少250MB的硬盘。
- **Hercules、CGA、EGA、VGA或Super VGA 的显示卡和显示器。**Linux支持大部分的 显示器和显示卡, 但X Window 不支持部分显示设置。
- **真正三键的鼠标。**Linux 会用到鼠标的中间键。但有些Microsoft 鼠标的中间键仅仅作 为装饰用。
- **软盘或光驱。**虽然Linux 有软盘版, 但光盘版无疑既方便又快捷。

1.6 如何获得Linux

现在人们可以买到各种不同的Linux 发布, 所谓Linux 发布也就是各公司把 Linux源代码编 译在一起, 再加上自己特殊的软件和图形界面。有些发布可以从网上下载, 有些可以通过光盘 或软盘的方式购买。

1.6.1 从网上下载Linux

可以从网上下载 Linux 的地址有:

- <ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/>: 各种 Linux 文件和其他资源。
- <ftp://ftp.linux.org/pub/>: 一个全面的 Linux 站点, 包括 Linux 核心、网络工具、文档计划 和大部分 Linux 发布。
- <ftp://ftp.caldera.com/pub/>: Caldera 公司关于 Linux 发布的主页。
- <ftp://ftp.debian.org/>: Debian 公司关于 Linux 发布的主页。
- <ftp://ftp.kernel.org/>: 最新 Linux 核心的主页。
- <ftp://ftp.cc.gatech.edu/pub/linux/>: sunsite.unc.edu 的完全镜像。
- <ftp://tsx.mit.edu/pub/linux/>: 各种 Linux 文件和其他资源。
- <ftp://ftp.pht.com/pub/linux/>: 各种 Linux 文件。
- <ftp://ftp.redhat.com/pub/>: RedHat 公司的网页。

1.6.2 从光盘获得Linux

可以通过 光盘形式购买的 Linux 发布有:

1. Caldera OpenLinux(见图 1-1)

发布商: Caldera

简介: Caldera 公司的 OpenLinux 是多用户、多任务的操作系统,使你在个人计算机上感受UNIX系统的强大功能和可靠性。OpenLinux 中还包括一些实用工具、图形界面、安装指南、第三方的应用软件等。OpenLinux 是各种公司优化其现存系统、保护培训投资的理想选择。

2. Debian GNU/Linux(见图1-2)

发布商: Debian

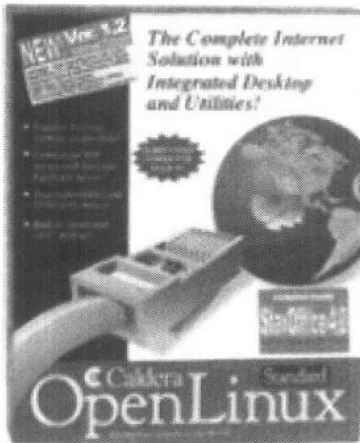


图 1-1



图 1-2

简介: Debian 公司的GNU/Linux 是基于操作系统的Linux 的自由发布。它由一群自愿者进行维护和升级。它的先进的管理工具包使得安装和维护都异常的简单。发布前全面的测试保证了系统的高度可靠性。一个公开的bug跟踪系统随时监控用户的反馈。

3. Linux Mandrake(见图1-3)

发布商: Mandrake

简介: Linux Mandrake 是基于Linux 的32 位多任务操作系统。它可以运行在所有Intel 以及与其兼容的结构中(486、Pentium、Pentium Pro、Pentium MMX、Pentium II 和其他兼容的CPU)。Linux Mandrake 在Linux 系统中加入了一个功能十分强大的图形桌面: KDE。它来自于著名的Apache 页面服务器、GNU Manipulation Image Program Gimp 1.0, Netscape Communicator (4.05) 和其他一些十分优秀的软件。

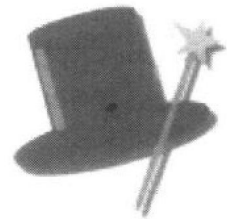


图 1-3

4. LinuxPPC(见图1-4)

发布商: PowerPC Linux Project

简介: Linux 的 PowerPC 版发布。

5. Linux Pro(见图1-5)

发布商: WorkGroup Solutions

简介: Linux Pro Plus 包括了Linux Pro 的6 张光盘和1套Linux 百科全书——1个1600多页的参考手册。

6. LinuxWare(见图1-6)

发布商: Trans-Ameritech



图 1-4



图 1-5