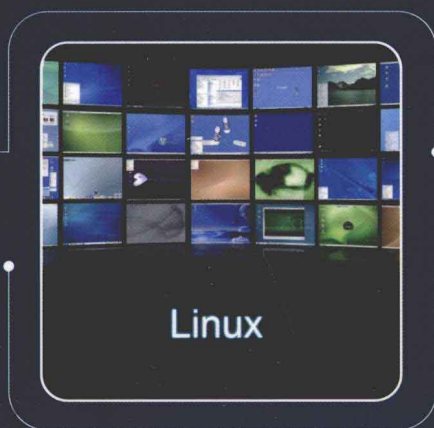


Linux 操作系统

(第2版)

邵国金 主 编
郭玉东 主 审



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

高等教育计算机学科“应用型”规划教材

Linux 操作系统（第2版）

邵国金 主 编
陈红军 副主编
郭玉东 主 审



内 容 简 介

本书以 Fedora Core 9 为蓝本, 分 4 篇介绍了 Linux 系统的使用、管理、编程与网络应用。基础篇介绍了 Linux 系统的基本知识和基本操作。管理篇介绍了 UNIX/Linux 系统的常用管理内容, 包括用户、组和密码管理, UNIX/Linux 文件系统及管理, 进程与任务或作业管理, 系统安装、启动与管理, 设备管理, 网络管理与网络应用。编程与开发篇介绍了 shell 编程和 Linux 系统的 C 编程。网络应用篇介绍了 Linux 系统的常用网络应用与网络服务, 包括 DHCP 服务器、FTP 与 TFTP 服务器、telnet 与 ssh 服务器、网络资源共享服务器、Linux 系统的安全、Internet 接入与代理服务器、域名服务器 DNS、邮件服务器 sendmail 和 Web 服务器 Apache。

本书与第 1 版最大的不同是增加了最新的安全技术 SELinux, 引进了 Linux 系统的新技术。

本书从培养“应用型”人才出发, 兼顾基本知识和基本理论, 内容翔实, 结构清晰, 具有较强的实用性和指导性; 基于不断发展而又基本稳定的 Fedora Core 9, 具有广泛的代表性, 并且内容兼顾 UNIX。

本书可作为高等院校 UNIX/Linux 操作系统的教材, 也可作为网络操作系统的实例教材, 更可作为 UNIX 和 Linux 操作系统管理者和爱好者的参考书。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

Linux 操作系统/邵国金主编. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2012.8

高等教育计算机学科“应用型”规划教材

ISBN 978-7-121-17161-1

I. ①L… II. ①邵… III. ①Linux 操作系统—高等学校—教材 IV. ①TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 106591 号

策划编辑: 何 况

责任编辑: 李 蕊

印 刷: 涿州市京南印刷厂
装 订:

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 27.5 字数: 704 千字

印 次: 2012 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 45.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

1. 关于本书

Linux 是计算机爱好者的操作系统，因为它是一个自由的、开放源代码的操作系统。通过学习 Linux，可使计算机爱好者掌握核心技术，成为计算机或操作系统的高手。

UNIX 是 Linux 系统的前身，Linux 是对 UNIX 系统的发展。从某种意义上讲，Linux 就是某个 UNIX，因此 Linux 像 UNIX 系统一样具有可靠、高效和稳定等特点。从 Linux 系统上到处都可看到 UNIX 系统的身影。作为一个操作系统，Linux 早已涉足政府办公、军事战略和商业运作等方面，在电子政务、电子商务、网站建设、嵌入式系统等众多领域大显身手。但是必须承认，作为操作系统 Linux 比 Windows 等具有更高的专业性，因此就管理和使用来讲，对使用人员有更高的要求，这也是编写本书的出发点之一。

本书是基于 Fedora Core 的。Fedora Core 是一款基于 Linux 的操作系统，是一个开放的、创新的、具有前瞻性的操作系统和平台。Fedora Core 项目由 Fedora 基金会管理和控制，得到了 Red Hat Inc. 的支持，可运行包括 x86 和 PowerPC 等在内的多种平台。由于 Fedora Core 发展迅速，不同版本的图形界面差别很大，本书主要侧重字符界面和基本知识、基本技能的介绍，兼顾 UNIX 和 Linux。

2. 本书的结构

本书共分 4 篇 20 章，大致内容如下所述。

(1) 基础篇：包含 Linux 简介、Linux 系统入门和 shell 与 shell 命令这 3 章，作为本书的入门。通过本篇的学习，用户可以掌握 Linux 相关的入门知识，并且可以处理一般问题。

(2) 管理篇：包含用户、组和密码管理，UNIX/Linux 文件系统及管理，进程与任务或作业管理，系统安装、启动与管理，设备管理，网络管理与网络应用这 6 章。本篇是传统 UNIX 和现代 Linux 系统的管理核心。通过本篇的学习，可使用户掌握 UNIX 和 Linux 系统的常用管理内容。

(3) 编程与开发篇：包含 shell 编程和 Linux 系统的 C 编程这 2 章。通过本篇的学习，可为系统综合管理和开发打下基础，从而使用户的管理水平提升一个新的层次。

(4) 网络应用篇：包含 DHCP 服务器、FTP 与 TFTP 服务器、telnet 与 ssh 服务器、网络资源共享服务器、Linux 系统的安全、Internet 接入与代理服务器、域名服务器 DNS、邮件服务器 sendmail 和 Web 服务器 Apache 这 9 章。重点介绍的是 Linux 的网络应用。通过本篇的学习，可使用户胜任网络应用与管理工作的。

3. 本书特点

本书的组织与编写基于编者十几年的 UNIX/Linux 管理和使用经验，力求层次清楚、概念清晰、内容翔实、可操作性强，既便于读者循序渐进地系统学习，又能够使读者了解到 Linux



的新进展。本书具有以下特点：

- (1) 从“应用型”出发，兼顾基本知识和基础理论介绍，具有较强的实用性和指导性。
- (2) 基于 Fedora Core 9 操作系统，具有广泛的代表性。
- (3) 涉及 UNIX/Linux 系统管理和应用的几乎所有内容。
- (4) 重点突出实例和操作步骤。
- (5) 每章后都提供一定数量的习题和实验。
- (6) 提供电子课件、习题解答和实验指导。

4. 适用对象

本书作为“高等教育计算机学科‘应用型’规划教材”之一，适于作为大专院校 UNIX/Linux 操作系统教材，也可作为网络操作系统的实例教材，还可作为 UNIX/Linux 系统管理者的参考书，更是 UNIX/Linux 系统爱好者的益友。

5. 编者信息

本书由邵国金主编，陈红军副主编，郭玉东教授主审，由邵国金负责全书的修改和统稿。参编人员有邵国金、陈红军、张娜、褚龙现、蔡照鹏、何燚和张凯。

在本书的编写过程中，参考了大量的专业书籍、互联网信息和 Fedora Core 系统在线文档和文档计划，不能一一列出，在此一并表示感谢，特别对郭玉东教授的辛勤工作和大力支持表示衷心的感谢。

面对 Linux 的迅速更新和发展，编者完成这样一个高标准的写作任务而感到压力很大，限于我们的水平和经验，加之时间仓促，疏忽之处在所难免，欢迎广大专家、读者批评指正。作者衷心地希望得到读者，尤其是广大同学和老师的支持和帮助，共同探讨 Linux 课程教学体会，提高 Linux 课程的教学水平。

编者



第 2 版改版说明

Linux 是一个变化的世界，一个发展的世界，自从它问世后就一直在不断地发展、变化与革新，这正是 Linux 的魅力所在，从而赢得了无数黑客和计算机爱好者的青睐并为之团结奋斗，两者相互促进，才使 Linux 得以健康、快速发展，并且在其发展过程中不断引进和使用新技术。

本书的第 1 版是基于 Red Hat Linux 9 操作系统的，但是这套 Linux 系统的发展，从策略上讲已停了下来，取而代之的是 Red Hat Fedora Core 系列。Fedora Core 系统的发展已有多年，从 2003 年的 Fedora Core 1 发展到了本书第 2 版定稿时的 Fedora Core 16，每次变化都会增加新的内容和技术。到了 Fedora Core 16，内核版本已经从原来的 2.6 变为了 3.1(可升级至 3.3.0)，尤其是其桌面系统的变化让人目不暇接，有时也会让使用者有疲于奔命的感觉，但不论怎样，发展总是好的，值得人们跟下去。

本书的这次改版，并没有使用 Fedora Core 的最新版本，而是采用了 Fedora Core 9，原因是多方面的，但主要是以下两方面：首先，Fedora Core 一直在发展，但作为教材必须相对稳定。其实，不管它发展有多快，作为用户使用的基本部分并没有太大的变化。对于一般用户来讲，除了图形界面外，没有太大影响，且图形界面是本书不太侧重的内容。其次，作为大学里的教学内容来讲，强调的是基本应用和基本操作，没有必要追赶最新系统。而且，很多学校的实验室条件不一定能满足最新系统的要求，因为新的系统总是需要更高的硬件支持。从整体上来讲，本书既要考虑对基本知识的学习，也要考虑对实验条件的使用。当然还有另外一个因素，那就是时间，编者不能在很短的时间内针对最新系统的内容做出快速反应。

本次改版所涉及的内容不少，但书的结构没有大的变化。几乎所有地方都有改动，对所有与图形界面相关的部分进行了重写，也重写了第 4 篇所有网络应用部分的内容。第 1 章，首次提到了 UNIX 的黑客文化及黑客作用；第 2 章，重写了涉及图形界面的部分；第 3 章，调整了部分内容的顺序，并增加了一些内容；第 4 章，删除了不常用的 `gpsswd`、`grpck` 和 `newgrp` 命令；第 5 章，增加了对 `ext4` 和 `smb/cifs` 的介绍；第 6 章，增加了 `sudo` 和 `chroot` 的介绍；第 7 章，重写了安装部分，在启动管理部分增加了 `upstart` 软件包和 `event.d` 管理分析，提及了 Fedora Core 15 及以后版本的 `systemd` 启动管理方式；第 8 章，增加了 `d_bus`、`hald` 及 `messagebus` 服务等设备自动发现及设备文件的自动分配内容；第 9 章，删除了与 Linux 系统无关的网络基本内容介绍，丰富了超级服务器管理部分；第 10 章，丰富了 `sed` 和 `awk` 示例，增添了 `shell` 脚本程序命令行参数的处理和临时文件的使用；第 11 章，所有内容都针对 Fedora Core 9 的特殊要求进行了重新整理；第 12 章，增加了对 `dhcpd.conf` 样板配置文件的分析；第 13 章，对 `vsftpd` 的配置命令进行了较详尽的介绍，并给出了配置示例，客户端命令也较以前详细，还增加了在脚本中使用的 `ftp` 客户端命令；第 14 章，进行了重写但结构没有大的变化，考虑到 `telnet` 的安全问题和应用范围，对 `telnet` 服务的限制做了更详细的介绍；第 15 章，增加了 NFS 和文件系统自动安装；第 16 章，是改动的重点和难点，增加了 SELinux 及 SELinux 在 Fedora Core 中的应用；以后各章也都进行了重写，并增加了各种服务与防火墙、SELinux 的关系的内容。



反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

目 录

第 1 篇 基础篇

第 1 章 Linux 简介.....2

1.1 UNIX 系统简介.....2

1.1.1 UNIX 系统的发展历史.....2

1.1.2 UNIX 系统的特点.....5

1.2 Linux 系统简介.....7

1.2.1 Linux 系统的发展历史.....7

1.2.2 Linux 系统的特点.....8

1.2.3 Linux 系统的发行版本介绍.....9

1.2.4 Linux 系统的应用.....10

1.3 Linux 系统与其他系统的比较.....10

1.3.1 Linux 与 UNIX 操作系统的比较.....10

1.3.2 Linux 与 Windows 操作系统的比较.....11

1.3.3 Linux 与 Mac OS 的比较.....11

习题.....12

第 2 章 Linux 系统入门.....13

2.1 系统的开机与界面切换.....13

2.1.1 Fedora Core 9 系统的开机.....13

2.1.2 两种操作界面及切换.....14

2.2 用户的登录与注销.....14

2.2.1 系统的登录.....15

2.2.2 注销.....16

2.3 Linux 系统的关闭与重新启动.....17

2.3.1 字符界面.....17

2.3.2 图形界面.....18

2.4 Linux 系统的图形界面介绍.....18

2.4.1 面板与桌面.....19

2.4.2 面板配置.....21

2.4.3 设置系统偏好或首选项.....23

2.4.4 终端仿真器.....24

2.5 OpenOffice.org 办公套件简介.....24

2.5.1 OpenOffice.org Writer.....24

2.5.2 OpenOffice.org Calc.....25

2.5.3 OpenOffice.org Impress.....25

2.5.4 OpenOffice.org Draw.....26

2.6 Linux 系统的在线帮助与资源.....26

2.6.1 man.....26

2.6.2 textinfo.....27

2.6.3 yelp.....27

2.6.4 Linux 系统的其他帮助和资源.....28

习题.....29

实验.....29

第 3 章 shell 与 shell 命令.....30

3.1 shell 基本功能与基本概念.....30

3.1.1 shell 基本功能.....30

3.1.2 字符与保留字.....31

3.1.3 文件命名及文件类型.....32

3.1.4 目录结构与路径.....34

3.1.5 shell 命令解释及执行.....36

3.1.6 环境变量与变量.....38

3.1.7 标准流与输入/输出重定向.....39

3.1.8 管道.....40

3.1.9 引号机制、命令替换与参数替换.....41

3.1.10 shell 命令的执行.....42

3.1.11 shell 种类.....42

3.2 Linux 系统的基本命令.....43

3.2.1 目录操作基本命令.....43

3.2.2 文件操作基本命令.....45

3.2.3 文本文件编辑与操作基本命令.....50

3.2.4 进程管理基本命令.....57

3.2.5 时间管理命令.....58

3.2.6 文件或目录比较命令.....60

3.2.7 其他操作命令.....64

3.3 shell 启动.....68

3.3.1 登录 shell 的启动流程和工作过程.....69

3.3.2 修改 profile 文件.....69

习题.....69



实验	70
----	----

第2篇 管理篇

第4章 用户、组和密码管理 72

4.1 UNIX系统的用户和组 72

4.1.1 用户与uid 72

4.1.2 用户组 72

4.2 与用户和组管理相关的文件 72

4.2.1 /etc/passwd 73

4.2.2 /etc/shadow 73

4.2.3 /etc/group 74

4.2.4 /etc/login.defs 74

4.2.5 其他文件 74

4.3 用户管理命令 74

4.3.1 用户创建(useradd) 75

4.3.2 用户删除(userdel) 76

4.3.3 用户修改(usermod) 76

4.4 组管理命令 77

4.4.1 组创建(groupadd) 77

4.4.2 组删除(groupdel) 77

4.4.3 组修改(groupmod) 77

4.5 密码管理 78

4.5.1 密码管理综述 78

4.5.2 密码管理命令(passwd) 78

4.5.3 密码管理示例 79

4.6 用户、组和密码管理图形界面 79

4.7 与用户身份和位置相关的其他命令 81

4.7.1 显示已登录用户的信息(who) 81

4.7.2 显示与用户和组相关的身份信息(id) 82

4.7.3 显示使用者的用户名(whoami) 82

4.7.4 确定用户所使用的终端设备(tty) 82

4.7.5 不退出系统而将自己切换成其他用户(su) 82

4.7.6 向系统中已登录的所有用户发信息(wall) 83

习题 83

实验 84

第5章 UNIX/Linux文件系统及管理 85

5.1 文件系统权限及管理 85

5.1.1 两种用户 85

5.1.2 三种权限 85

5.1.3 三类人 86

5.1.4 权限控制 86

5.1.5 默认权限与umask 87

5.2 权限管理命令 87

5.2.1 设置文件创建掩码(umask) 87

5.2.2 改变文件的权限(chmod) 88

5.2.3 改变文件的所有者(chown) 88

5.2.4 改变文件的组(chgrp) 89

5.2.5 ext2和ext3文件系统的新增属性及其管理 89

5.3 文件系统管理 90

5.3.1 UNIX/Linux支持的文件系统 90

5.3.2 UNIX/Linux系统使用的存储设备 92

5.3.3 文件系统的创建 93

5.3.4 文件系统的使用 96

5.3.5 文件系统的检查、修复与同步 100

5.4 与文件系统管理相关的其他命令 102

5.4.1 确定文件类型(file) 102

5.4.2 文件查找命令(find) 102

5.4.3 文件复制命令(dd) 104

5.4.4 链接管理命令(ln) 105

5.4.5 特别文件创建(mknod) 105

5.4.6 磁盘空间和文件系统的使用情况统计(df) 106

5.4.7 目录使用磁盘空间情况统计(du) 106

5.4.8 数据备份与文件归档管理(tar、cpio) 107

5.4.9 文件的压缩与解压缩 110

5.5 图形界面下的文件和目录管理 112

习题 113

实验 114

第6章 进程与任务或作业管理 115

6.1 程序和进程的概念 115

6.1.1 程序、进程、作业和任务 115

6.1.2 三类进程 116

6.1.3 Linux操作系统的启动 116

6.1.4 0#进程与1#进程 116



6.1.5 进程状态及转换	117	7.4.5 图形界面	159
6.2 进程调度策略与信号	119	7.5 Linux 系统的升级	160
6.2.1 调度策略与优先级的计算	119	7.5.1 系统的在线升级	160
6.2.2 信号与软中断	119	7.5.2 Linux 系统的离线升级	161
6.3 进程管理与调度命令	120	7.5.3 其他升级方式	161
6.3.1 可执行文件的 setuid、setgid 权限 和目录的 sticky 属性	120	7.6 日志管理	162
6.3.2 进程管理与调度命令	122	7.6.1 日志系统	162
6.3.3 与进程身份和位置相关的命令	126	7.6.2 常见日志文件及阅读	165
6.4 作业和任务调度	130	7.6.3 日志滚动	167
6.4.1 at 和 batch	130	7.7 系统管理	167
6.4.2 crontab	131	7.7.1 系统管理的任务	167
6.5 进程管理图形界面	133	7.7.2 系统管理工具与命令	168
习题	134	7.8 内核配置与参数在线调整	172
实验	134	7.8.1 内核配置	172
第 7 章 系统安装、启动与管理	135	7.8.2 编译与安装新内核	173
7.1 系 统 安 装	135	7.8.3 模块管理	174
7.1.1 安装的任务与准备	135	7.8.4 内核参数在线调整	175
7.1.2 硬盘的物理结构与分区划分	136	习题	176
7.1.3 安装 Linux 系统所需的 基本分区	137	实验	177
7.1.4 安装过程	138	第 8 章 设备管理	178
7.1.5 虚拟机的安装与使用	142	8.1 设备管理概述	178
7.2 引导器 GRUB	142	8.1.1 Linux 系统支持的设备	178
7.2.1 简介	142	8.1.2 硬件的自动检测与发现	179
7.2.2 操作界面	143	8.1.3 系统设置与查看	180
7.2.3 配置文件与配置	144	8.2 非即插即用设备的管理与驱动 程序的安装	180
7.2.4 系统的启动及启动参数的修改	145	8.2.1 驱动程序与安装准备	180
7.3 Linux 系统的启动过程分析	146	8.2.2 将驱动程序编译进内核	181
7.3.1 /etc/inittab 文件	146	8.2.3 将设备编译成可加载模块	181
7.3.2 运行级别切换	148	8.3 打印机的管理与使用	182
7.3.3 与启动过程相关的文件和目录	149	8.3.1 CUPS 的安装	182
7.3.4 Fedora Core 9 的/etc/event.d 目录	151	8.3.2 打印机安装与配置	182
7.3.5 Fedora Core 15 的 systemd	153	8.3.3 CUPS 系统的启动	184
7.4 软件包管理	154	8.3.4 打印机使用	184
7.4.1 概述	154	8.3.5 打印机管理	185
7.4.2 rpm 命令介绍	154	8.3.6 CUPS 的配置文件	186
7.4.3 其他软件包管理工具	156	8.4 串口的管理与使用	186
7.4.4 其他格式软件包管理	157	8.4.1 Linux 系统的串口设备	186
		8.4.2 setserial	187
		8.4.3 minicom	188

8.5 交换区管理	190
8.5.1 概述	190
8.5.2 使用交换设备	191
8.5.3 使用交换文件	191
习题	191
实验	192
第9章 网络管理与网络应用	193
9.1 TCP/IP	193
9.1.1 TCP/IP 协议体系结构	193
9.1.2 IP 地址	193
9.1.3 网络掩码	195
9.1.4 子网及子网化	195
9.1.5 端口及服务	196
9.1.6 物理地址、逻辑地址和主机名	197
9.2 TCP/IP 配置	197
9.2.1 TCP/IP 网络配置	197
9.2.2 与网络有关的配置文件	200
9.3 网络管理命令	203
9.3.1 ping	203
9.3.2 netstat	204
9.3.3 arp	205
9.3.4 hostname	206
9.3.5 route	206
9.3.6 ifconfig	207
9.3.7 ifup 和 ifdown	208
9.3.8 nslookup/host	209
9.3.9 traceroute	209
9.4 Linux 系统的服务管理	209
9.4.1 网络服务与守护进程	209
9.4.2 守护进程工作原理	209
9.4.3 Linux 系统服务配置	210
9.4.4 超级服务器	212
9.5 网络应用常用命令简介	214
9.5.1 telnet 与 ssh	214
9.5.2 ftp 与 tftp	214
9.5.3 mail	215
9.5.4 wget	216
9.5.5 talk、write 与 mesg	217
9.5.6 r-命令	217
习题	217
实验	218

第3篇 编程与开发篇

第10章 shell 编程	220
10.1 正则表达式	220
10.1.1 字符集	220
10.1.2 shell 正则表达式	222
10.2 流编辑 (sed)	223
10.2.1 功能与用法	223
10.2.2 参数说明	223
10.2.3 脚本命令	223
10.2.4 sed 使用示例	224
10.3 模式搜索与处理 (awk)	224
10.3.1 功能与用法	224
10.3.2 参数说明	225
10.3.3 记录和域	225
10.3.4 变量	225
10.3.5 操作符	226
10.3.6 控制语句	226
10.3.7 常用函数	226
10.3.8 awk 程序的执行	227
10.3.9 awk 使用示例	227
10.4 Bourne shell 及其编程	228
10.4.1 特殊字符	228
10.4.2 I/O 重定向	228
10.4.3 变量与参数	229
10.4.4 shell 的状态	230
10.4.5 shell 的调用与变量传递	230
10.4.6 shell 程序设计	231
10.4.7 命令行参数与选项的处理	239
10.4.8 shell 程序调试	243
10.4.9 shell 脚本程序格式	244
习题	246
实验	247
第11章 Linux 系统的 C 编程	248
11.1 编译器	248
11.1.1 功能与用法	248
11.1.2 参数说明	249
11.1.3 应用示例	249
11.1.4 gcc/g++的工作过程	250
11.2 头文件	250
11.3 链接器与库文件	251



11.4 静态库.....	251	12.4.2 设置 DHCP 中继.....	277
11.4.1 引例.....	251	12.4.3 设置备份 DHCP.....	277
11.4.2 构造和管理静态库.....	252	12.5 DHCP 客户端设置.....	278
11.4.3 使用自己的库.....	252	12.5.1 图形界面方式.....	278
11.5 共享库.....	253	12.5.2 手动方式.....	279
11.5.1 构造共享库.....	253	习题.....	279
11.5.2 共享库的使用.....	253	实验.....	279
11.6 make 与 Makefile.....	255		
11.6.1 make 命令的用法简介.....	256		
11.6.2 Makefile 文件.....	256		
11.6.3 Makefile 文件的用法简介.....	257		
11.6.4 Makefile 文件的使用示例.....	257		
11.7 调试器 gdb.....	259		
11.7.1 gdb 的功能.....	259		
11.7.2 gdb 的基本命令.....	259		
11.7.3 程序调试方法.....	260		
11.8 UNIX/Linux 其他编程工具简介.....	261		
11.8.1 常用库与 GNOME/GTK 开发.....	261		
11.8.2 KDevelop/Qt 开发.....	262		
11.8.3 Java 开发.....	263		
11.8.4 Delphi 开发.....	264		
11.8.5 Perl 开发.....	264		
11.8.6 数据库开发.....	265		
11.8.7 PHP 开发.....	266		
习题.....	266		
实验.....	267		

第 4 篇 网络应用篇

第 12 章 DHCP 服务器.....	270
12.1 DHCP 介绍.....	270
12.1.1 DHCP 协议.....	270
12.1.2 DHCP 的工作过程.....	271
12.2 DHCP 服务器的安装与启动.....	272
12.2.1 DHCP 的安装.....	272
12.2.2 DHCP 的启动.....	272
12.3 DHCP 的配置.....	273
12.3.1 配置文件.....	273
12.3.2 配置文件中的定义、参数、选项 及意义.....	275
12.4 DHCP 规划.....	276
12.4.1 在不同的网络中使用 DHCP.....	276

第 13 章 FTP 与 TFTP 服务器..... 280

13.1 FTP 与 FTP 服务器.....	280
13.1.1 FTP 的相关概念.....	280
13.1.2 Linux 系统的 FTP 服务器.....	283
13.2 vsftpd 服务器.....	283
13.2.1 vsftpd 服务器的安装与启动.....	283
13.2.2 vsftpd 的配置.....	284
13.2.3 vsftpd.conf 的常见应用配置.....	289
13.2.4 vsftpd 服务器的图形配置界面.....	291
13.3 FTP 服务器的使用.....	292
13.3.1 用浏览器访问.....	292
13.3.2 使用客户端命令 ftp 访问.....	292
13.4 TFTP 与 TFTP 服务器的使用简介.....	295
13.4.1 TFTP 协议.....	295
13.4.2 TFTP 的安装、配置及应用.....	297
13.5 与防火墙和 SELinux 的关系.....	298
习题.....	298
实验.....	299

第 14 章 telnet 与 ssh 服务器..... 300

14.1 telnet 协议与 telnet 服务器.....	300
14.1.1 telnet 协议简介.....	300
14.1.2 telnet 服务器的启动与设置.....	302
14.1.3 telnet 服务的使用.....	304
14.2 Fedora Core 9 下的 openssh 服务.....	305
14.2.1 软件安装.....	306
14.2.2 openssh 服务器的启动与设置.....	306
14.2.3 openssh 服务的使用.....	309
14.3 与防火墙的关系.....	313
习题.....	313
实验.....	313

第 15 章 网络资源共享服务器..... 314

15.1 网络资源共享简介.....	314
15.1.1 网络资源共享的概念.....	314



15.1.2 异质环境中的文件共享	314	16.5 SELinux	352
15.2 Samba 服务	315	16.5.1 SELinux 中的安全类型和角色	353
15.2.1 SMB 协议与 Samba	315	16.5.2 SELinux 中的策略	354
15.2.2 Samba 的安装与启动管理	316	16.5.3 Fedora SELinux 的 Targeted 策略	354
15.2.3 Samba 的配置	317	16.5.4 Fedora SELinux 的策略及改变	355
15.2.4 配置共享打印机	321	16.5.5 Fedora SELinux 中的布尔值及改变	355
15.2.5 Samba 共享服务使用	323	16.5.6 检查 Fedora SELinux 的状态	357
15.2.6 Samba 图形界面的配置	325	16.5.7 Fedora SELinux 安全上下文管理	358
15.2.7 关于防火墙和 SELinux 的说明	327	16.5.8 Fedora SELinux 管理图形界面	359
15.3 NFS 服务器	327	16.5.9 SELinux 在 Fedora 中的应用	359
15.3.1 NFS 介绍	327	习题	362
15.3.2 NFS 文件系统配置	328	实验	362
15.3.3 NFS 系统的使用	331		
15.3.4 NFS 的其他功能	333		
15.3.5 关于 NFS 的其他说明	335		
习题	335		
实验	336		
第 16 章 Linux 系统的安全	337	第 17 章 Internet 接入与代理服务器	363
16.1 Linux 系统安全概述	337	17.1 Internet 接入	363
16.1.1 Linux 系统的基本安全机制	337	17.1.1 配置调制解调器连接	363
16.1.2 Linux 系统可能遇到的安全问题及防范策略	339	17.1.2 配置 xDSL 连接	365
16.2 检查和监督系统的运行情况	341	17.1.3 以 ADSL 命令行方式接入网络	366
16.2.1 用 ifconfig 检查网络接口	341	17.2 代理服务器	367
16.2.2 用 netstat 检查网络	341	17.2.1 代理服务 and Squid	367
16.2.3 用 ps 或 pstree 检查进程	341	17.2.2 Squid 的安装和启动管理	368
16.2.4 检查系统的日志文件	341	17.3 Squid 的配置	369
16.2.5 停止不需要的服务	342	17.3.1 Squid 的配置文件及结构	369
16.2.6 去掉多余的具有 SUID 和 SGID 属性的文件	342	17.3.2 缓存代理服务配置	370
16.3 入侵检测和事件报告	342	17.3.3 Squid 的访问控制配置	371
16.3.1 使用完整性检查工具	342	17.4 配置透明代理	374
16.3.2 事件报告制度	343	17.4.1 将 Squid 配置为支持透明功能的代理服务器	374
16.4 防火墙 iptables	344	17.4.2 使用 iptables 进行端口转发	375
16.4.1 iptables 介绍	344	17.4.3 设置 IP 转发	375
16.4.2 iptables 的表和链	345	17.5 设置客户端代理	375
16.4.3 iptables 命令的用法及选项	346	17.5.1 Windows 操作系统中 IE 浏览器的设置	375
16.4.4 iptables 的动作	348	17.5.2 Fedora Core 9 操作系统中 Mozilla Firefox 浏览器的设置	375
16.4.5 iptables 的地址转换	349	17.6 Squid 与 SELinux	376
16.4.6 iptables 使用示例	350		
16.4.7 iptables 图形界面	351		



17.6.1 布尔变量	376	19.1.1 电子邮件系统的工作原理	397
17.6.2 标签	376	19.1.2 电子邮件系统的组成	397
17.6.3 修改 Squid 监听的默认端口	376	19.1.3 电子邮件与 DNS	398
17.6.4 关于配置透明代理	377	19.2 Fedora Core 9 中的 sendmail	399
习题	377	19.2.1 sendmail 简介	399
实验	377	19.2.2 sendmail 的安装与启动	399
第 18 章 域名服务器 DNS	378	19.2.3 sendmail 的配置	401
18.1 DNS 概述	378	19.2.4 使用 sendmail 的 Access 数据库	403
18.1.1 IP 与域名的转换	378	19.2.5 设置邮件别名	404
18.1.2 域名空间和区域	379	19.2.6 sendmail 配置文件的编译	405
18.1.3 DNS 查询	380	习题	406
18.1.4 客户端与域名解析相关的 配置文件	380	实验	406
18.1.5 DNS 服务器的类型	380	第 20 章 Web 服务器 Apache	407
18.2 BIND	381	20.1 Apache 概述	407
18.2.1 BIND 简介	381	20.2 Apache 的安装和启动	408
18.2.2 安装 BIND	381	20.2.1 Apache 的安装	408
18.2.3 BIND 的启动管理	382	20.2.2 Apache 的启动管理状态查询	408
18.2.4 DNS 服务器的运行方式及工作 目录	382	20.2.3 Apache 服务的测试	409
18.2.5 DNS 服务器配置基础	383	20.3 Apache 的配置文件和配置指令	409
18.3 配置 DNS 服务器	389	20.3.1 Apache 主配置文件的结构	409
18.3.1 BIND 图形配置工具	389	20.3.2 Apache 的配置指令	409
18.3.2 域名服务器手动配置示例	392	20.4 Web 服务器配置工具及配置示例	418
18.4 测试 DNS 服务器	394	20.4.1 Apache 图形配置工具	418
18.5 DNS 与防火墙、SELinux 的关系	395	20.4.2 Web 服务器配置示例	419
18.5.1 DNS 与防火墙的关系	395	20.5 httpd 与防火墙、SELinux 的关系	422
18.5.2 DNS 与 SELinux 的关系	395	20.5.1 httpd 与防火墙的关系	422
习题	396	20.5.2 httpd 与 SELinux 的关系	422
实验	396	习题	423
第 19 章 邮件服务器 sendmail	397	实验	423
19.1 电子邮件简介	397	参考文献	424

第1篇

基础篇

- 第1章 Linux 简介
- 第2章 Linux 系统入门
- 第3章 shell 与 shell 命令

第 1 章 Linux 简介

本章主要内容：

- UNIX 系统发展及特点
- Linux 系统发展及特点
- Linux 系统与其他操作系统的比较

1.1 UNIX 系统简介

1.1.1 UNIX 系统的发展历史

1. Multics 与星际旅行

在 20 世纪 60 年代，大部分操作系统为批处理系统，交互性差。1965 年，AT&T 贝尔电话实验室、通用电气公司、麻省理工学院 MAC 课题组一起联合为美国国防部研制开发一个称为 Multics (MULTiplexed Information and Computing Service) 的新操作系统。Multics 项目的设计规模宏大，可谓“完美”，但是受当时计算机软/硬件水平的影响，最终未能完成设计目标。Multics 系统的核心内容是能够很漂亮地支持大群用户对大型计算机的交互式分时使用。当时，用户与计算机交互表现为用户在键盘上输入，计算机通过电传打字机响应(因为在当时还没有显示器)。

Multics 项目中止后，当贝尔实验室从 Multics 研究联盟中退出时，Ken Thompson 留了下来，写出一个名叫“星际旅行 (Space Travel)”的游戏程序。Ken Thompson 找到了一台废弃的 DEC PDP-7 计算机运行他的程序，这台 DEC PDP-7 成为“星际旅行”的游戏平台和 Ken Thompson 关于操作系统设计思路的试验场。为了使这台机器运行起来，Ken Thompson 把注意力从游戏转向操作系统。

Ken Thompson 和 Dennis Ritchie 一起着手开发 DEC PDP-7 上的操作环境，为支持游戏开发而在 DEC PDP-7 上编制的实用程序成为 UNIX 的核心。这个初期的操作系统只有和现在的 UNIX 比较之后才能勉强被认出来。它的文件系统很原始，也没有实行现在的标准，没有分时使用能力。UNIX 最初的名字是“UNICS”(Uniplexed Information and Computing Service)，在 1970 年，贝尔实验室的另一位研究员 Brian Kernighan 提出 UNIX 这个名字，UNIX 中的 UNI 与 Multi 相对应，意为没有那么复杂，而 X 则是 CS 的谐音。

当时的计算机软/硬件环境给 UNIX 带来了永久地影响。当时计算机硬件的水平相当原始，最强大的机器所拥有的计算能力和内存还不如现在一个普通的手机。所谓的大硬盘容量不超过 1M。视频显示终端才刚刚起步，六年以后才得到广泛应用。最早分时系统的标准交互设备就是 ASR-33 电传打字机。因此，只要有可能，UNIX 开发者就使用最短的命令名称和最短的信息。例如，列目录命令 ls，它本来该是 list，虽然只有 4 个字符，但也被简化为 ls，只剩 2 个字符。如果 UNIX 命令执行成功了，它通常不给出任何信息，而是给出一个可被查询的返



回码。UNIX 命令简洁、“少说多做”的传统正是从这里开始的。

即使在早期，PDP-7 UNIX 已经拥有现今 UNIX 的诸多共性，它提供的编程环境比当时读卡式批处理大型机的环境要舒服得多。因此，UNIX 可以称得上是第一个能让程序员直接坐在机器旁，一边编程一边测试的联机系统。

最初的 UNIX 用汇编语言写成，应用程序用汇编语言和解释型语言 B 混合编写。B 语言小巧、实用，但作为系统编程语言还不够强大，所以在 Dennis Ritchie 给它增加了数据类型和结构后，于 1971 年起从 B 语言演化成为 C 语言。

1973 年 11 月，Thompson 和 Ritchie 等人用 C 语言重写了 UNIX，这是 UNIX 操作系统迈向成功之路的关键一步，也成为“可移植操作系统”的开端。有了 C 语言之后，可移植操作系统变成现实，使 UNIX 几乎可以被移植所有的硬件平台。1979 年，Ritchie 评价说：“UNIX 的成功在很大程度上源自其以高级语言作为表述方式所带来的可读性、可改性和可移植性”。

2. UNIX 与黑客文化

与 UNIX 传统的历史交织在一起的有一种隐性文化，一种更难归类文化，这是一种传达着有关美和优秀设计的价值体系的文化，人们把这种文化称为“黑客文化”。这里的黑客(hacker)不是现在意义的坏人或捣乱分子，而是水平极高的，热衷于编程和计算机事业的优秀人士。

1974 年，Thompson 和 Ritchie 在《美国计算机通信》(Communications of the ACM)上发表的一篇论文中第一次公开展示了 UNIX。文中作者描述了 UNIX 前所未有的简洁设计，并报告了 600 多例 UNIX 应用，极大地吸引了黑客和计算机爱好者。

但是，根据 1958 年为解决反托拉斯案例达成的和解协议，AT&T 公司不允许从事除“公用通信服务”外的任何商业活动，因此，AT&T 公司被禁止进入计算机相关的商业领域，所以 UNIX 不能够成为一种商品。为了满足黑客和计算机爱好者的需要，AT&T 公司在签署简单协议的前提下，将 UNIX 系统无偿地提供给大学，以供教学与研究，或通过 Ken Thompson 默默回应请求者，将磁带和磁盘一包包地寄送出去。

UNIX 的发展迅速笼罩在一层反传统文化的氛围中，没有版权和费用约束，源代码可以自由交流，UNIX 黑客沉浸在共同编织未来和编写系统的狂欢中。在当时，大部分 UNIX 程序以源代码形式配送，由最终用户把它编译成可执行程序，黑客不仅使用 UNIX 系统，而且还编写 UNIX 程序，并交流、修改和共享源代码。由于众多黑客的参与，UNIX 得到了快速发展，许多大学都对 UNIX 做出过贡献，多伦多大学计算机系发明了 200dpi 的打印机/绘图仪，并且开发了相关软件；耶鲁大学的计算机专家和学生改进了 UNIX 的 shell；普度大学的电子工程系对 UNIX 的性能做了重要改进，推出了支持大量用户的 UNIX 版本，还推出了最早的 UNIX 网络之一；加州大学伯克利分校的学生开发了新 shell 和许多小型实用工具。

在 UNIX 的发展过程中，加州大学伯克利分校很早就成为最重要的学术热点，它从 1974 年就开始研究 UNIX，尤其 Ken Thompson 于 1975—1976 年年休期间在此教学，更对 UNIX 的研究注入了强劲活力。1977 年，加州大学伯克利分校毕业生 Bill Joy 管理的实验室发布了第 1 版 BSD (Berkeley Software Distribution)。1980 年，加州大学伯克利分校成为为这个 UNIX 变种做积极贡献的高校子网的核心。从此 UNIX 走向了以 AT&T 和加州大学伯克利分校两者为主的开发道路，两者相互学习、相互批评，促进了 UNIX 的发展。System V 和 BSD UNIX 成为 UNIX 的两大主流，现在大部分的 UNIX 是它们的衍生品。

3. System V 和 BSD UNIX

AT&T 公司与美国司法部的法律大战终于在 1982 年达到终点，AT&T 公司被重新允许进

