

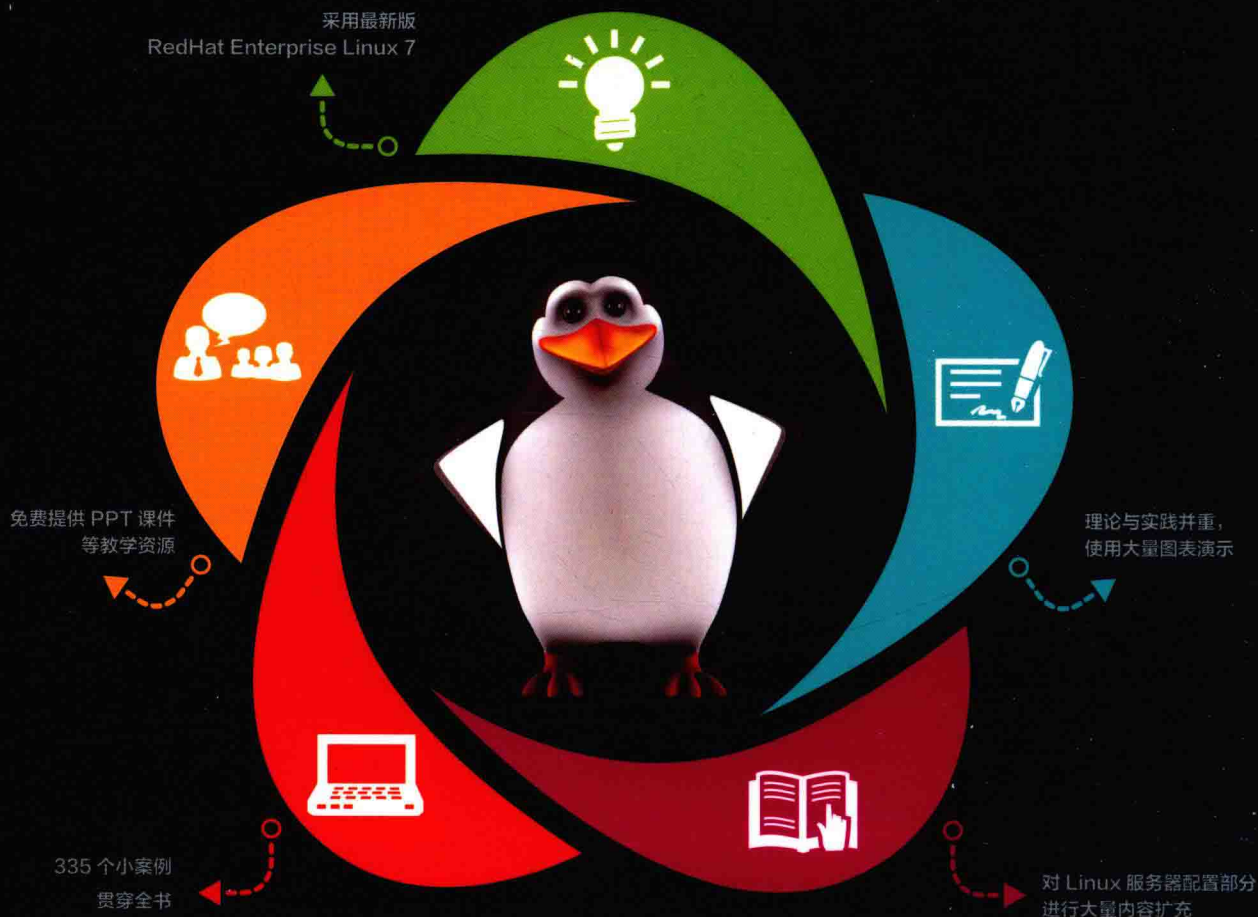


Linux

BEGINNING
LINUX (3rd Edition)

实用教程 **第3版**

◎ 於岳 编著



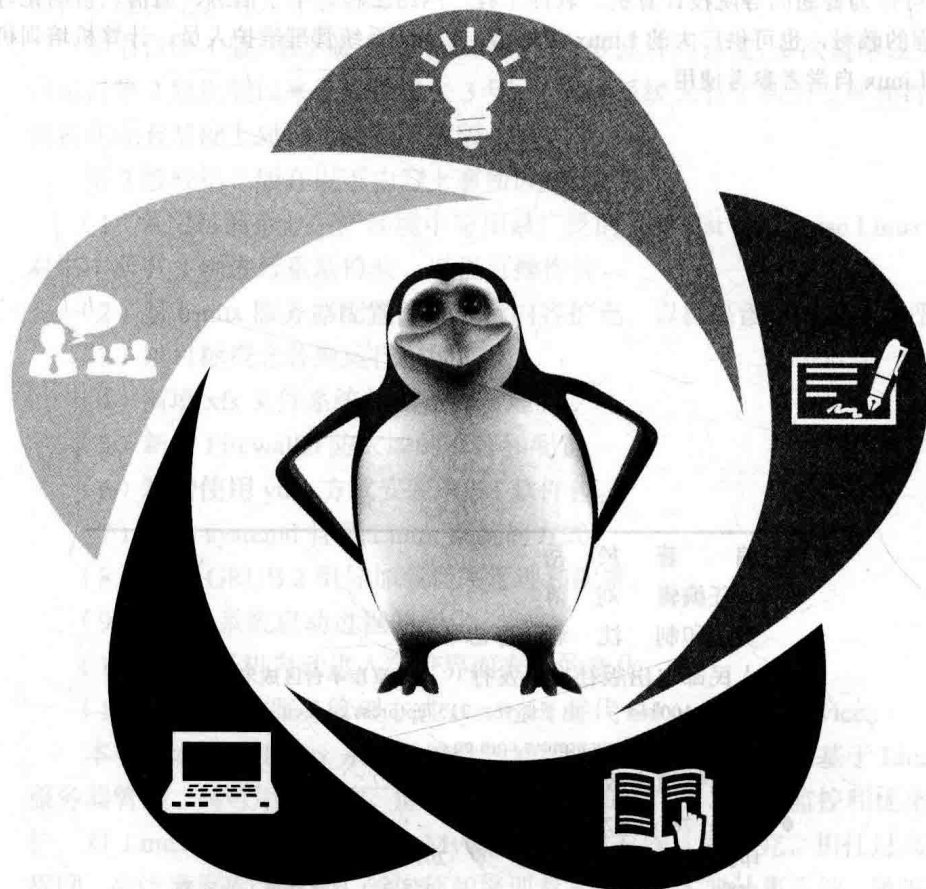


图灵社区会员专享 免费阅读 海量下载

Linux

实用教程 第3版

◎ 於岳 编著



人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

Linux实用教程 / 於岳编著. — 3版. — 北京: 人民邮电出版社, 2017.1
(Linux创新人才培养系列)
ISBN 978-7-115-44240-6

I. ①L… II. ①於… 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(2016)第285116号

内 容 提 要

本书以企业生产环境中普遍使用的 RedHat Enterprise Linux 系统进行编写, 主要内容涉及基础操作和常用命令、系统管理、服务器架设三部分。全书内容由浅入深、循序渐进, 遵循理论和实践并重的原则, 使用大量图表和案例进行表述, 便于读者理解和掌握知识点, 迅速入门。

本书可作为普通高等院校计算机、软件工程、网络工程、电子信息、通信、自动化等相关专业 Linux 课程的教材, 也可供广大的 Linux 爱好者、Linux 系统管理维护人员、计算机培训机构的教师和学员、Linux 自学者参考使用。

-
- ◆ 编 著 於 岳
责任编辑 刘 博
责任印制 沈 蓉 彭志环
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
中国铁道出版社印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 21.25 2017年1月第3版
字数: 558千字 2017年1月北京第1次印刷
-

定价: 49.80 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

Linux 系统目前已成为全球应用发展增长最快的操作系统,其应用范围非常广泛,例如,在系统级的数据库、消息管理和 Web 应用方面,在桌面办公方面,在各种嵌入式开发方面等。同时,业界许多大公司对 Linux 专业人才的渴求与日俱增,如阿里巴巴、京东、网易、爱奇艺、百度、腾讯等大型互联网企业都在扩招 Linux 人才。Linux 目前在中国已经成功地应用于政府、金融、电信、制造、教育、能源、交通和电子商务等领域,并得到了充分的肯定和广泛的认可。

目前,普通高等院校的计算机科学与技术、软件工程、网络工程等计算机相关专业,都将 Linux 作为操作系统课程的第二课程,要求学生对 Linux 操作系统有基本的认识,并能够比较熟练地应用 Linux 操作系统进行各种简单配置与开发。与此同时,随着 Linux 在相关领域广泛、深入的应用,电子信息、通信、自动化等理工类专业对于学生的 Linux 应用能力也提出了更高的要求,也纷纷开设 Linux 相关课程,以适应企业对人才的需要。

本书自第 1 版、第 2 版出版以来得到了众多读者的喜爱,多次重印成为畅销书。但是自第 2 版出版以来已经快过去 3 年, Linux 系统又有了新的发展和特性,所以编者在原有基础上对该书进行了改版。

第 3 版较第 2 版在以下内容上有所改进。

(1) 采用目前企业生产环境中应用最广泛的 Red Hat Enterprise Linux 系统,并对书中所有实例进行重新检验,增强可操作性。

(2) 对 Linux 服务器配置部分进行内容扩充,以提高读者的技术水平。

(3) 以目标概念替换运行级别概念。

(4) 新增 xfs 文件系统的创建和管理。

(5) 新增 FirewallD 防火墙的管理和配置。

(6) 新增使用 yum 方式安装 RPM 软件包。

(7) 新增 systemd 管理 Linux 系统的方式。

(8) 新增 GRUB 2 引导加载程序管理和配置。

(9) Linux 系统启动过程的变化。

(10) 系统开机自动进入字符界面方式的变化。

(11) 使用新的服务管理方式 systemctl 替代 chkconfig 和 service。

本书编者从事 Linux 系统运维管理和教学工作十多年,擅长基于 Linux 系统的服务器管理、高可用性架构、虚拟化运维、分布式存储、性能监控和优化、安全防护。对 Linux、UNIX、Oracle、MySQL 等技术有深入的研究,担任过高级系统工程师、高级数据库工程师、架构师和培训专家,目前主要从事系统、数据库的管理和教学工作。因此在本书的编写过程中,编者遵循理论和实践并重原则,对全书内容由浅入深进行讲解,使本书脉络清晰,突出实践性和实用性。书中大量使用了图表和案例进行表述,便于读者理解和掌握知识点。

由于笔者水平有限,编写时间仓促,书中遗漏和不足之处在所难免,恳请广大读者提出宝贵意见。

编者
2016 年 10 月

目 录

第 1 章 Linux 系统初步了解 1

1.1 Linux 系统简介 1

1.1.1 Linux 的概念 1

1.1.2 Linux 系统的产生 1

1.1.3 Linux 系统应用领域 1

1.2 Linux 系统的特点和组成 2

1.2.1 Linux 系统的特点 2

1.2.2 Linux 系统的组成 3

1.3 Linux 系统版本介绍 4

1.3.1 Linux 系统内核版本 4

1.3.2 Linux 系统发行版本 4

1.4 Red Hat Linux 系统概述 5

1.4.1 Red Hat Linux 系统优点 5

1.4.2 RHEL 7 新特性 6

小结 7

习题 7

第 2 章 安装 Linux 系统 8

2.1 准备安装 Linux 系统 8

2.1.1 安装 Linux 系统的硬件要求 8

2.1.2 交换分区 8

2.1.3 Linux 系统硬盘知识 9

2.2 安装 Linux 系统步骤与初始化配置 10

2.2.1 安装 Linux 系统的步骤 10

2.2.2 Linux 安装后的初始化配置 22

2.2.3 登录 Linux 系统 24

2.3 注销、关闭和重启 Linux 系统 26

2.3.1 注销 Linux 系统 26

2.3.2 关闭和重启 Linux 系统 26

2.4 FirewallD 防火墙 27

2.4.1 FirewallD 防火墙简介 27

2.4.2 FirewallD 防火墙配置 27

小结 30

习题 31

上机练习 31

第 3 章 字符界面操作基础 32

3.1 字符界面简介 32

3.1.1 进入 Linux 字符界面 32

3.1.2 关闭和重启 Linux 系统 34

3.1.3 目标 35

3.2 在 Linux 系统下获取帮助 36

3.2.1 使用 man 手册页 36

3.2.2 使用--help 选项获取帮助 37

3.3 Shell 基础 38

3.3.1 Shell 简介 38

3.3.2 bash 简介 39

3.3.3 bash 命令 39

3.4 使用 bash 40

3.4.1 常用控制组合键 40

3.4.2 光标操作 40

3.4.3 特殊字符 41

3.4.4 通配符 42

3.5 Shell 实用功能 42

3.5.1 命令行自动补全 42

3.5.2 命令历史记录 43

3.5.3 命令排列 44

3.5.4 命令替换 45

3.5.5 命令别名 46

3.5.6 文件名匹配 47

3.5.7 管道 47

3.6 重定向 48

3.6.1 输出重定向 48

3.6.2 输入重定向 49

3.6.3 错误重定向 49

3.6.4 同时实现输出和错误重定向 50

3.7 vi 编辑器 50

| | | | | | |
|---------------------------|------------------------|-----------|-----------------------|------------------------------|-----------|
| 3.7.1 | vi 编辑器工作模式 | 50 | 5.2.1 | sort: 对文件中的数据进行排序 | 74 |
| 3.7.2 | 进入插入模式 | 51 | 5.2.2 | uniq: 将重复行从输出文件中删除 | 75 |
| 3.7.3 | 光标移动 | 51 | 5.2.3 | cut: 从文件每行中显示出选定的字节、字符或字段(域) | 75 |
| 3.7.4 | 命令模式操作 | 53 | 5.2.4 | comm: 逐行比较两个已排过序的文件 | 76 |
| 3.7.5 | 末行模式操作 | 54 | 5.2.5 | diff: 逐行比较两个文本文件, 列出其不同之处 | 77 |
| 小结 | | 55 | 5.3 | 文件和命令查找 | 78 |
| 习题 | | 56 | 5.3.1 | grep: 查找文件中符合条件的字符串 | 78 |
| 上机练习 | | 56 | 5.3.2 | find: 列出文件系统内符合条件的文件 | 79 |
| 第 4 章 目录和文件管理 | | 57 | 5.3.3 | locate: 在数据库中查找文件 | 81 |
| 4.1 | Linux 文件类型 | 57 | 5.4 | 系统信息显示 | 82 |
| 4.2 | Linux 目录结构 | 59 | 5.4.1 | uname: 显示计算机及操作系统相关信息 | 82 |
| 4.3 | 文件和目录操作 | 60 | 5.4.2 | hostname: 显示或修改计算机主机名 | 82 |
| 4.3.1 | pwd: 显示工作目录路径 | 60 | 5.4.3 | free: 查看内存信息 | 83 |
| 4.3.2 | cd: 更改工作目录路径 | 60 | 5.4.4 | du: 显示目录或文件的磁盘占用量 | 84 |
| 4.3.3 | ls: 列出目录和文件信息 | 61 | 5.5 | 日期和时间 | 85 |
| 4.3.4 | touch: 创建空文件、更改文件时间 | 62 | 5.5.1 | cal: 显示日历信息 | 85 |
| 4.3.5 | mkdir: 创建目录 | 63 | 5.5.2 | date: 显示和设置系统日期和时间 | 86 |
| 4.3.6 | rmdir: 删除空目录 | 64 | 5.5.3 | hwclock: 查看和设置硬件时钟 | 87 |
| 4.3.7 | cp: 复制文件和目录 | 64 | 5.6 | 信息交流 | 88 |
| 4.3.8 | mv: 文件和目录改名、移动文件和目录路径 | 65 | 5.6.1 | echo: 在显示器上显示文字 | 88 |
| 4.3.9 | rm: 删除文件或目录 | 65 | 5.6.2 | msg: 允许或拒绝写消息 | 89 |
| 4.3.10 | wc: 统计文件行数、单词数、字节数和字符数 | 66 | 5.6.3 | wall: 对全部已登录用户发送信息 | 90 |
| 4.4 | 链接文件 | 66 | 5.6.4 | write: 向用户发送消息 | 90 |
| 4.4.1 | 链接文件简介 | 67 | 5.7 | 其他命令 | 90 |
| 4.4.2 | 创建和使用链接文件 | 67 | 5.7.1 | clear: 清除计算机屏幕信息 | 90 |
| 小结 | | 70 | 5.7.2 | uptime: 显示系统已经运行的时间 | 91 |
| 习题 | | 70 | 小结 | | 91 |
| 上机练习 | | 70 | 习题 | | 91 |
| 第 5 章 Linux 常用操作命令 | | 71 | 上机练习 | | 92 |
| 5.1 | 文本内容显示 | 71 | 第 6 章 Shell 编程 | | 93 |
| 5.1.1 | cat: 显示文本文件 | 71 | 6.1 | 熟悉 Shell 程序的创建 | 93 |
| 5.1.2 | more: 分页显示文本文件 | 72 | 6.1.1 | 语法基本介绍 | 93 |
| 5.1.3 | less: 回卷显示文本文件 | 72 | | | |
| 5.1.4 | head: 显示指定文件前若干行 | 73 | | | |
| 5.1.5 | tail: 查看文件末尾数据 | 74 | | | |
| 5.2 | 文本内容处理 | 74 | | | |

| | | | |
|------------------------------|------------|-----------------------------|------------|
| 6.1.2 Shell 程序的创建过程..... | 93 | 7.5 用户和组群账户维护 | 119 |
| 6.2 Shell 变量..... | 94 | 7.5.1 passwd 命令 | 119 |
| 6.2.1 Shell 定义的环境变量..... | 94 | 7.5.2 gpasswd 命令 | 120 |
| 6.2.2 用户定义的变量..... | 95 | 7.5.3 su 命令 | 121 |
| 6.2.3 位置参数..... | 96 | 7.5.4 newgrp 命令 | 122 |
| 6.2.4 预定义变量..... | 96 | 7.5.5 groups 命令 | 122 |
| 6.2.5 参数置换的变量..... | 97 | 7.5.6 id 命令..... | 123 |
| 6.3 变量表达式..... | 97 | 小结..... | 123 |
| 6.3.1 字符串比较..... | 98 | 习题..... | 124 |
| 6.3.2 数字比较..... | 98 | 上机练习 | 124 |
| 6.3.3 逻辑测试..... | 99 | 第 8 章 磁盘分区和文件系统 | |
| 6.3.4 文件操作测试..... | 99 | 管理 | 125 |
| 6.4 Shell 条件判断语句..... | 100 | 8.1 磁盘分区和格式化简介 | 125 |
| 6.4.1 if 条件语句..... | 100 | 8.1.1 磁盘分区概念..... | 125 |
| 6.4.2 case 条件语句..... | 101 | 8.1.2 格式化的概念..... | 125 |
| 6.5 Shell 循环控制语句..... | 102 | 8.2 Linux 磁盘分区..... | 126 |
| 6.5.1 for 循环语句..... | 102 | 8.3 创建文件系统 | 132 |
| 6.5.2 while 循环语句..... | 103 | 8.3.1 Linux 主流文件系统 | 132 |
| 6.5.3 until 循环语句 | 105 | 8.3.2 创建文件系统..... | 133 |
| 小结..... | 105 | 8.4 挂载和卸载文件系统 | 134 |
| 习题..... | 106 | 8.4.1 挂载文件系统..... | 134 |
| 上机练习 | 106 | 8.4.2 卸载文件系统..... | 136 |
| 第 7 章 用户和组群账户管理 | 107 | 8.4.3 查看磁盘分区挂载情况..... | 136 |
| 7.1 用户账户简介 | 107 | 8.5 开机自动挂载文件系统 | 138 |
| 7.1.1 用户账户分类..... | 107 | 8.5.1 /etc/fstab 文件简介 | 138 |
| 7.1.2 /etc/passwd 文件 | 107 | 8.5.2 设置开机自动挂载文件系统 | 140 |
| 7.1.3 /etc/shadow 文件..... | 109 | 8.6 使用交换空间 | 141 |
| 7.2 用户账户设置..... | 110 | 8.6.1 使用交换分区..... | 141 |
| 7.2.1 创建用户账户..... | 110 | 8.6.2 使用交换文件..... | 142 |
| 7.2.2 修改用户账户 | 112 | 小结..... | 144 |
| 7.2.3 删除用户账户 | 114 | 习题..... | 144 |
| 7.3 组群账户简介 | 115 | 上机练习 | 145 |
| 7.3.1 组群账户分类..... | 115 | 第 9 章 软件包管理..... | 146 |
| 7.3.2 /etc/group 文件..... | 115 | 9.1 RPM 软件包管理..... | 146 |
| 7.3.3 /etc/gshadow 文件..... | 116 | 9.1.1 RPM 软件包简介..... | 146 |
| 7.4 组群账户设置..... | 117 | 9.1.2 管理 RPM 软件包..... | 147 |
| 7.4.1 创建组群账户..... | 117 | 9.2 使用 yum 管理 RPM 软件包..... | 151 |
| 7.4.2 修改组群账户..... | 118 | 9.2.1 yum 的概念..... | 151 |
| 7.4.3 删除组群账户 | 118 | | |

| | | | |
|------------------------------------|-----|--|-----|
| 9.2.2 yum 软件仓库配置文件..... | 151 | 11.5.4 GRUB 2 解锁..... | 186 |
| 9.2.3 创建本地软件仓库..... | 152 | 11.6 GRUB 2 配置案例..... | 187 |
| 9.2.4 yum 命令使用..... | 153 | 11.6.1 破解 root 用户密码..... | 187 |
| 9.3 tar 包管理..... | 156 | 11.6.2 将网卡名称 eno16777736 | |
| 9.3.1 tar 包简介..... | 156 | 更改为 eth0..... | 188 |
| 9.3.2 tar 包使用和管理..... | 157 | 小结..... | 188 |
| 9.3.3 tar 包的特殊使用..... | 158 | 习题..... | 189 |
| 小结..... | 160 | 上机练习..... | 189 |
| 习题..... | 161 | 第 12 章 Linux 网络基本配置 | 190 |
| 上机练习..... | 161 | 12.1 常用网络配置文件..... | 190 |
| 第 10 章 权限和所有者 | 162 | 12.1.1 /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg- | |
| 10.1 权限设置..... | 162 | eno16777736 文件..... | 190 |
| 10.1.1 文件和目录权限简介..... | 162 | 12.1.2 /etc/resolv.conf 文件..... | 191 |
| 10.1.2 设置文件和目录基本权限..... | 162 | 12.1.3 /etc/hosts 文件..... | 191 |
| 10.1.3 设置文件和目录特殊权限..... | 166 | 12.1.4 /etc/services 文件..... | 191 |
| 10.2 更改文件和目录所有者..... | 168 | 12.2 常用网络命令..... | 192 |
| 小结..... | 169 | 12.2.1 traceroute..... | 192 |
| 习题..... | 169 | 12.2.2 ifconfig..... | 193 |
| 上机练习..... | 169 | 12.2.3 ping..... | 194 |
| 第 11 章 Linux 日常管理和维护 | 170 | 12.2.4 netstat..... | 195 |
| 11.1 进程管理..... | 170 | 12.2.5 arp..... | 196 |
| 11.1.1 进程概念..... | 170 | 12.2.6 tcpdump..... | 197 |
| 11.1.2 查看系统进程信息..... | 171 | 12.3 管理网络服务..... | 198 |
| 11.1.3 杀死进程..... | 174 | 小结..... | 201 |
| 11.2 任务计划..... | 175 | 习题..... | 201 |
| 11.2.1 /etc/crontab 文件实现任务计划..... | 175 | 上机练习..... | 201 |
| 11.2.2 使用 crontab 命令实现任务计划..... | 177 | 第 13 章 远程连接服务器配置 | 202 |
| 11.3 Linux 系统启动过程..... | 179 | 13.1 SSH 和 OpenSSH 简介..... | 202 |
| 11.4 维护 GRUB 2..... | 181 | 13.1.1 SSH 的概念..... | 202 |
| 11.4.1 GRUB 2 简介..... | 181 | 13.1.2 OpenSSH 的概念..... | 202 |
| 11.4.2 GRUB 2 主配置文件..... | 182 | 13.2 OpenSSH 服务器安装和配置..... | 203 |
| 11.4.3 /etc/grub.d 目录..... | 183 | 13.2.1 安装 OpenSSH 服务器软件包..... | 203 |
| 11.4.4 /etc/default/grub 文件详解..... | 183 | 13.2.2 /etc/ssh/sshd_config 文件详解..... | 204 |
| 11.5 设置 GRUB 2 加密..... | 184 | 13.2.3 OpenSSH 服务器配置实例..... | 205 |
| 11.5.1 GRUB 2 加密简介..... | 184 | 13.3 配置 OpenSSH 客户端..... | 206 |
| 11.5.2 设置 GRUB 2 PBKDF2 加密 | | 13.3.1 Linux 客户端连接..... | 206 |
| 口令..... | 185 | 13.3.2 Windows 客户端连接..... | 210 |
| 11.5.3 设置 GRUB 2 明文密码..... | 185 | 13.4 VNC 服务器配置..... | 211 |

| | | | |
|--|-----|---------------------------------------|-----|
| 13.4.1 VNC 简介 | 211 | 15.4 查看 DHCP 地址租约信息 | 237 |
| 13.4.2 VNC 服务器配置实例 | 212 | 小结 | 238 |
| 13.4.3 创建或更改 VNC 登录密码 | 213 | 习题 | 238 |
| 13.4.4 管理 VNC 服务器 | 213 | 上机练习 | 238 |
| 13.5 连接 VNC 服务器 | 214 | 第 16 章 Samba 服务器配置 | 239 |
| 13.5.1 Linux 客户端连接 | 214 | 16.1 Samba 简介 | 239 |
| 13.5.2 Windows 客户端连接 | 216 | 16.2 Samba 服务器安装和配置 | 240 |
| 小结 | 216 | 16.2.1 安装 Samba 服务器软件包 | 240 |
| 习题 | 217 | 16.2.2 /etc/samba/smb.conf 文件详解 | 240 |
| 上机练习 | 217 | 16.2.3 Samba 共享目录配置实例 | 246 |
| 第 14 章 NFS 服务器配置 | 218 | 16.3 Samba 服务器配置实例 | 247 |
| 14.1 NFS 简介 | 218 | 16.3.1 share 级别 Samba 服务器配置 | 247 |
| 14.1.1 NFS 的概念 | 218 | 16.3.2 user 级别 Samba 服务器配置 | 248 |
| 14.1.2 NFS 协议 | 218 | 16.4 配置 Samba 客户端 | 250 |
| 14.2 NFS 服务器安装和配置 | 219 | 16.4.1 Linux 客户端配置 | 250 |
| 14.2.1 安装 NFS 服务器软件包 | 219 | 16.4.2 Windows 客户端配置 | 254 |
| 14.2.2 /etc/exports 文件详解 | 219 | 小结 | 255 |
| 14.2.3 控制 nfs-server 服务 | 221 | 习题 | 255 |
| 14.3 管理 NFS 共享目录 | 222 | 上机练习 | 255 |
| 14.3.1 维护 NFS 共享目录 | 222 | 第 17 章 DNS 服务器配置 | 256 |
| 14.3.2 查看 NFS 共享目录信息 | 223 | 17.1 DNS 简介 | 256 |
| 14.4 挂载和卸载 NFS 共享目录 | 223 | 17.1.1 DNS 的概念 | 256 |
| 14.4.1 挂载和卸载 NFS 文件系统 | 224 | 17.1.2 DNS 服务器类型 | 257 |
| 14.4.2 开机自动挂载 NFS 文件系统 | 225 | 17.1.3 DNS 解析类型 | 257 |
| 小结 | 225 | 17.2 DNS 服务器安装和配置 | 258 |
| 习题 | 225 | 17.2.1 安装 DNS 服务器软件包 | 258 |
| 上机练习 | 226 | 17.2.2 /etc/named.conf 文件详解 | 258 |
| 第 15 章 DHCP 服务器配置 | 227 | 17.2.3 配置 DNS 区域文件 | 260 |
| 15.1 DHCP 简介 | 227 | 17.2.4 主 DNS 服务器配置实例 | 262 |
| 15.1.1 DHCP 的概念 | 227 | 17.3 配置 DNS 客户端 | 264 |
| 15.1.2 使用 DHCP 服务的优缺点 | 227 | 17.3.1 Linux 客户端配置 | 265 |
| 15.2 DHCP 服务器安装和配置 | 228 | 17.3.2 Windows 客户端配置 | 265 |
| 15.2.1 安装 DHCP 服务器软件包 | 228 | 17.4 DNS 客户端域名解析测试 | 266 |
| 15.2.2 /etc/dhcp/dhcpd.conf 文件详解 | 229 | 17.5 DNS 服务器高级配置 | 267 |
| 15.2.3 DHCP 服务器配置实例 | 232 | 17.5.1 辅助 DNS 服务器 | 267 |
| 15.3 配置 DHCP 客户端 | 233 | 17.5.2 虚拟子域 | 269 |
| 15.3.1 Linux 客户端配置 | 234 | 小结 | 271 |
| 15.3.2 Windows 客户端配置 | 234 | 习题 | 272 |

| | | | |
|--|------------|--|------------|
| 上机练习..... | 272 | 19.3.2 Windows 客户端配置..... | 303 |
| 第 18 章 Web 服务器配置..... | 273 | 19.4 FTP 服务器配置实例..... | 304 |
| 18.1 Web 简介..... | 273 | 19.4.1 测试默认匿名用户登录..... | 304 |
| 18.2 Web 服务器安装和配置..... | 273 | 19.4.2 允许匿名用户上传、下载文件 和创建目录..... | 305 |
| 18.2.1 安装 Web 服务器软件包..... | 273 | 19.4.3 只允许本地用户账户登录..... | 307 |
| 18.2.2 /etc/httpd/conf/httpd.conf 文件详解..... | 274 | 19.4.4 限制用户只能访问自己的 目录..... | 308 |
| 18.2.3 Web 服务器配置实例..... | 278 | 19.4.5 配置 FTP 服务器使用非标准 端口..... | 309 |
| 18.3 访问 Web 服务器..... | 280 | 19.4.6 拒绝指定用户连接 FTP 服务器..... | 310 |
| 18.3.1 Linux 客户端配置..... | 280 | 小结..... | 311 |
| 18.3.2 Windows 客户端配置..... | 281 | 习题..... | 311 |
| 18.4 日志文件管理和分析..... | 281 | 上机练习..... | 311 |
| 18.4.1 配置错误日志..... | 281 | 第 20 章 Sendmail 服务器配置..... | 312 |
| 18.4.2 配置访问日志..... | 282 | 20.1 电子邮件简介..... | 312 |
| 18.5 Web 服务器高级配置..... | 283 | 20.1.1 电子邮件的概念..... | 312 |
| 18.5.1 访问控制..... | 283 | 20.1.2 邮件系统的组成..... | 312 |
| 18.5.2 用户认证和授权..... | 285 | 20.2 Sendmail 服务器安装和配置..... | 313 |
| 18.5.3 虚拟目录..... | 287 | 20.2.1 安装 Sendmail 服务器软件包..... | 313 |
| 18.6 配置 Apache 虚拟主机..... | 288 | 20.2.2 /etc/mail/sendmail.mc 文件详解..... | 314 |
| 18.6.1 基于 IP 地址的虚拟主机..... | 288 | 20.2.3 /etc/mail/local-host-names 文件详解..... | 315 |
| 18.6.2 基于 TCP 端口号的虚拟主机..... | 290 | 20.2.4 /etc/mail/access 文件详解..... | 315 |
| 18.6.3 基于域名的虚拟主机..... | 291 | 20.2.5 /etc/aliases 文件详解..... | 317 |
| 小结..... | 293 | 20.2.6 /etc/mail/userdb 文件详解..... | 317 |
| 习题..... | 294 | 20.2.7 Sendmail 服务器配置实例..... | 318 |
| 上机练习..... | 294 | 20.2.8 配置 dovecot 服务器..... | 320 |
| 第 19 章 FTP 服务器配置..... | 295 | 20.2.9 测试发送 Sendmail 邮件..... | 321 |
| 19.1 FTP 简介..... | 295 | 20.3 配置 Sendmail 客户端..... | 322 |
| 19.1.1 FTP 的概念..... | 295 | 20.3.1 Linux 客户端配置..... | 322 |
| 19.1.2 FTP 传输模式..... | 295 | 20.3.2 Windows 客户端配置..... | 323 |
| 19.1.3 FTP 用户..... | 296 | 20.4 Sendmail 服务器认证..... | 326 |
| 19.2 FTP 服务器安装和配置..... | 296 | 小结..... | 329 |
| 19.2.1 安装 FTP 服务器软件包..... | 296 | 习题..... | 330 |
| 19.2.2 /etc/vsftpd/vsftpd.conf 文件详解..... | 296 | 上机练习..... | 330 |
| 19.2.3 控制 vsftpd 服务..... | 299 | | |
| 19.3 配置 FTP 客户端..... | 300 | | |
| 19.3.1 Linux 客户端配置..... | 300 | | |

第 1 章

Linux 系统初步了解

自 1991 年 8 月发布以来，Linux 系统发展非常迅速，目前主要应用于服务器和嵌入式开发领域，是一个开放的、创新的、具有前瞻性的操作系统。

1.1 Linux 系统简介

Linux 系统发展至今已经有了二十几年了，现在有众多的系统管理员开始接触这个系统，并且安装到他们公司的服务器上。

1.1.1 Linux 的概念

Linux 是一个免费的多用户、多任务的操作系统，其运行方式、功能和 Unix 系统很相似，但 Linux 系统的稳定性、安全性与网络功能是许多商业操作系统无法比拟的。Linux 系统最大的特色是源代码完全公开，在符合 GNU/GPL（通用公共许可证）的原则下，任何人都可以自由取得、散布甚至修改源代码。

越来越多的大中型企业选择了 Linux 作为服务器的其操作系统。近几年来，Linux 系统又以其友好的图形界面、丰富的应用程序及低廉的价格，在桌面领域得到了较好的发展，受到了用户的普通欢迎。

1.1.2 Linux 系统的产生

Linux 系统的内核最早是由芬兰大学生 Linus Torvalds 开发，并于 1991 年 8 月发布。当时由于 Unix 系统的商业化，Andrew Tannebaum 教授开发了 Minix 操作系统，该系统不受 AT&T 许可协议的约束，可以发布在 Internet 上免费给全世界的学生使用，这为教学科研提供了一个操作系统。Minix 系统具有 Unix 的较多特点，但与 Unix 不完全兼容。1991 年，Linus Torvalds 为了给 Minix 系统用户设计一个比较有效的 Unix PC 版本，自己动手写了一个类 Minix 的操作系统，这就是 Linux 的雏形。

Linux 的兴起可以说是 Internet 创造的一个奇迹。截至 1992 年 1 月，全世界大约只有 1000 人在使用 Linux 系统，但由于它发布在 Internet 上，互联网上的任何人在任何地方都可以得到它。在这众多热心人的努力下，Linux 系统在不到 3 年的时间里成为了一个功能完善、稳定可靠的操作系统。

1.1.3 Linux 系统应用领域

Linux 系统的应用主要涉及 Linux 服务器、嵌入式 Linux 领域、软件开发平台和桌面应用 4

个方面。在桌面应用领域, Windows 系统占有绝对优势, 其友好的界面、易操作性和多种多样的应用程序是 Linux 所缺乏的, Linux 的长处主要在于服务器端和嵌入式两个领域。

1. Linux 服务器

Linux 系统的可靠性使它成为企业 Web 服务器的重要选择。同时, Linux 支持多种硬件平台, 非常容易与其他平台如 Windows、Unix 等系统共存, 其相关应用软件多为免费甚至是开放源代码, 例如 Web 服务器 Apache 以及邮件服务器 Sendmail 都附在 Linux 系统安装套件之中。Linux 厂商大都将服务器应用作为一个重要方向, Linux 群集更是大家都看好的趋势, 也是 Linux 提高可扩展性和可用性的必经之路。当然, 除了 Web 服务器以外, Linux 还适用于防火墙、代理服务器、DNS 服务器、DHCP 服务器、数据库、FTP 服务器、VPN 服务器, 以及一些办公系统的文件与打印服务器等。

2. 嵌入式 Linux 系统

嵌入式 Linux 系统是当前操作系统领域的热点, Linux 在该领域的低成本、小内核和模块化有着自己的特色, 很多 Linux 厂商纷纷在该领域投入人力、物力开展研发工作。

3. 软件开发平台

Linux 开发工具和应用正日臻完善, Linux 开发者可以使用 Java、C、C++、Perl 或 PHP 来开发应用程序。PHP 很容易学习, 执行速度很快, 而且开放程序代码的 PHP 还支持大部分数据库, 具有各种功能的动态链接库资源, 是目前电子商务开发常用的语言。

4. 桌面应用

Linux 系统在桌面应用方面进行了改进, 达到相当的水平, 完全可以作为一种集办公应用、多媒体应用、游戏娱乐和网络应用等多方面功能于一体的图形界面操作系统。

1.2 Linux 系统的特点和组成

Linux 系统在短短的几年之内就得到了非常迅猛的发展, 这与其具有的良好特性是分不开的, 本节主要讲述 Linux 系统的特点和 Linux 系统的组成。

1.2.1 Linux 系统的特点

越来越多的系统管理员将他们的服务器平台迁移到 Linux 系统中, Linux 系统具有以下主要特点。

1. 开放性

开放性是指系统遵循世界标准规范, 特别是遵循开放系统互连 (OSI) 国际标准。凡遵循 OSI 国际标准所开发的硬件和软件都能彼此兼容, 可方便地实现互连。

2. 多用户

多用户是指系统资源可以被不同的用户各自拥有使用, 即每个用户对自己的资源 (如文件、设备) 有特定的权限, 并且互不影响。

3. 多任务

多任务是指计算机可以同时执行多个程序, 而且各个程序的运行互相独立。Linux 系统调度每一个进程, 平等地访问计算机处理器。

4. 良好的用户界面

Linux 系统向用户提供了文本界面和图形界面两种方式。Linux 的传统界面是基于文本的命令

行界面,即 Shell,Shell 有很强的程序设计能力,可方便用户编写程序,从而为用户扩充系统功能提供了更高级的手段。

Linux 系统还为用户提供了图形用户界面。它利用鼠标、菜单、窗口、滚动条,向用户呈现一个直观、易操作、交互性强的友好的图形化界面。

5. 设备独立性

设备独立性是指操作系统把所有的外部设备(如显卡、内存等)统一当作文件来看待,只要安装它们的驱动程序,任何用户都可以像使用文件一样操纵、使用这些设备,而不必知道它们的具体存在形式。

6. 丰富的网络功能

完善的内置网络是 Linux 系统的一大特点。Linux 系统在通信和网络功能方面优于其他操作系统。其他操作系统不包含如此紧密地和内核结合在一起的连接网络的能力,也没有内置这些联网特性的灵活性。而 Linux 系统为用户提供了完善的、强大的网络功能。

7. 可靠的系统安全

Linux 系统采取了许多安全技术措施,包括对读写进行权限控制、带保护的子系统、审计跟踪、核心授权等,这为网络多用户环境中的用户提供了必要的安全保障。

8. 良好的可移植性

可移植性是指将操作系统从一个平台转移到另一个平台使它仍然能按其自身的方式运行。Linux 系统是一种可移植的操作系统,能够在从微型计算机到大型计算机的任何环境中在任何平台上运行。

1.2.2 Linux 系统的组成

Linux 系统一般由内核、Shell、文件系统和应用程序 4 个主要部分组成。内核、Shell 和文件系统一起形成了基本的操作系统结构,它们使得用户可以运行程序、管理文件并使用 Linux 系统。

1. 内核

内核是操作系统的核心,具有很多最基本功能,如虚拟内存、多任务、共享库、需求加载、可执行程序 and TCP/IP 网络功能。Linux 内核的主要模块分为存储管理、CPU 和进程管理、文件系统、设备管理和驱动、网络通信、系统的初始化和系统调用等部分。

2. Shell

Shell 是系统的用户界面,提供了用户与内核进行交互操作的一种接口。它接收用户输入的命令并把命令送入内核去执行。实际上 Shell 是一个命令解释器,它解释由用户输入的命令并且将它们送到内核。另外,Shell 编程语言具有普通编程语言的很多特点,用这种编程语言编写的 Shell 程序与其他应用程序具有同样的效果。

3. 文件系统

文件系统是文件存放在磁盘等存储设备上的组织方法。Linux 系统能支持多种目前流行的文件系统,如 xfs、ext4、ext3、ext2、msdos、vfat 和 iso9660 等。

4. 应用程序

标准的 Linux 系统都有一套称为应用程序的程序集,它包括文本编辑器、编程语言、X Window、办公软件、影音工具、Internet 工具和数据库等。

1.3 Linux 系统版本介绍

在讲到 Linux 系统的版本时，主要是指 Linux 系统的内核版本和发行版本，我们安装在服务器上的一般是指发行版本。

1.3.1 Linux 系统内核版本

内核是一个用来和硬件打交道并为用户程序提供有限服务集的支撑软件，是操作系统中最核心的功能框架部分。一个计算机系统是一个硬件和软件的共生体，它们互相依赖，不可分割。

内核版本是 Linux 系统内核在历次修改或增加相应的功能后的版本编号。内核版本号是由点分隔的 3 段数字组成，比如 3.10.0-327。



要查看 Linux 系统内核版本，可以使用 `uname-r` 命令。

1.3.2 Linux 系统发行版本

目前市面上已经发行了几百种 Linux 系统发行版本，选择一款稳定、快速和高效的版本应用在服务器上是非常重要的。

1. Linux 系统发行版本简介

一些组织和公司，将 Linux 系统的内核、应用软件和文档包装起来，并提供一些系统安装界面、系统配置设定管理工具，就构成了 Linux 发行版本。相对于 Linux 操作系统内核版本，每一个发布厂商发行版本的版本号都不一样，与 Linux 系统内核的版本号是相对独立的。根据 GPL 准则，这些发行版本虽然都源自一个内核，但都没有自己的版权。Linux 的各个发行版本都是使用 Linux 主导开发并发布的同一个 Linux 内核，因此在内核层不存在什么兼容性问题。其中最著名的便是红帽（Red Hat）公司开发的 Red Hat 系列，以及社区组织开发的 Debian 系列发行版本。

2. 主流 Linux 发行版本

Linux 发行版本有几百种之多，在此就简单地介绍几款目前比较著名、流行，以及在企业中经常使用的 Linux 发行版本。

(1) Red Hat

Red Hat 是 Linux 用户最熟悉、最耳熟能详的发行版系统。Red Hat 最早由 Bob Young 和 Marc Ewing 两人在 1995 年创建。而公司在最近几年才开始真正步入赢利时代，这归功于收费的 Red Hat 企业版 Linux（Red Hat Enterprise Linux，RHEL）。

(2) SUSE

SUSE Linux 是德国最著名的 Linux 发行版，在全世界范围中也享有较高的声誉。SUSE 自主开发的软件包管理系统 YaST 也备受好评。SUSE 已经于 2004 年被 Novell 公司收购。

(3) Oracle

Oracle Enterprise Linux（简称 OEL）是由 Oracle 公司提供支持的企业级 Linux 发行版，该系统在 2006 年年初发布第一个版本。Oracle Enterprise Linux 与 Red Hat Enterprise Linux 二进制兼容，也就是说能运行在 Red Hat Enterprise Linux 系统上的软件也能运行在 Oracle Enterprise Linux 上。

(4) CentOS

CentOS 是 Red Hat Enterprise Linux 依照开放源代码规定释出的源代码所编译而成。由于出自同样的源代码,因此有些要求高度稳定性的服务器以 CentOS 替代商业版的 Red Hat Enterprise Linux 使用。两者的不同,在于 CentOS 并不包含封闭源代码软件。

(5) Ubuntu

Ubuntu 是一个基于 Debian 系统,拥有 Debian 所拥有的所有优点,以及自己所加强的优点的近乎完美的 Linux 操作系统。Ubuntu 是一个相对较新的发行版,它的出现改变了许多潜在用户对 Linux 系统的看法,Ubuntu 的安装更加方便和简单。Ubuntu 被誉为对硬件支持最好最全面的 Linux 发行版之一,许多在其他发行版上无法使用,或者默认配置时无法使用的硬件,在 Ubuntu 上都能轻松搞定。并且,Ubuntu 采用自行加强的内核,安全性方面更加突出。

(6) Debian

Debian 最早由伊恩·默多克(Ian Murdock)于 1993 年创建。由于 Debian 采用了 Linux 内核,但是大部分基础的操作系统工具都来自于 GNU 工程,因此又被称为 Debian GNU/Linux。Debian 附带了超过 29000 个软件包,这些预先编译好的软件被包裹成一种良好的格式以便于在计算机上进行安装。

(7) Mandriva

Mandriva 原名 Mandrake,最早由盖尔·杜瓦尔(Gaël Duval)创建,并在 1998 年 7 月发布,最早的 Mandrake 开发者是基于 Red Hat 进行开发的。Red Hat 默认采用 GNOME 桌面系统,而 Mandrake 将之改为 KDE 桌面系统。由于当时的 Linux 普遍比较难安装,不适合第一次接触 Linux 的新手,所以 Mandrake 还简化了安装系统,这也是当时 Mandrake 在国内如此红火的原因之一。

(8) Gentoo

Gentoo 最初是由丹尼尔·罗宾斯(Daniel Robbins)创建。由于开发者对 FreeBSD 的熟识,所以 Gentoo 拥有媲美 FreeBSD 的广受美誉的 ports 系统——portage。Gentoo 的首个稳定版本发布于 2002 年。

Gentoo 的出名是因为其高度的自定义,即它是一个基于源代码的发行版。尽管安装时可以选择预先编译好的软件包,但是大部分使用 Gentoo 的用户都选择自己手动编译。这也是 Gentoo 适合有 Linux 使用经验的老手使用的原因。

(9) Slackware

Slackware 由帕特里克·沃尔克丁(Patrick Volkerding)于 1992 年创建,是历史最悠久的 Linux 发行版本。由于 Slackware 尽量采用原版的软件包而不进行任何修改,所以产生新漏洞的机率便低了很多。

(10) Fedora

Fedora Linux 是一款由 Fedora Project 社区开发、Red Hat 公司赞助,面向日常应用的快速、稳定、强大的操作系统。Fedora 基于 Red Hat Linux,在 Red Hat Linux 终止发布后,Red Hat 公司以 Fedora 来取代 Red Hat Linux 在个人领域的应用,而另外发布的 Red Hat Enterprise Linux(Red Hat 企业版 Linux)则取代 Red Hat Linux 在商业应用的领域。

1.4 Red Hat Linux 系统概述

1.4.1 Red Hat Linux 系统优点

Red Hat Linux 是初学 Linux 系统的最佳选择,对于初次接触 Linux 系统的用户来说,Red Hat

Linux 可以让用户很快感受到 Linux 系统的强大功能。

1. 支持和硬件平台多

Red Hat Linux 同时支持 Intel、Alpha、SPARC 等众多硬件平台。

2. 优秀的安装界面

Red Hat Linux 只用制作一张启动盘就可以进行光盘方式的安装工作, 整个安装过程非常简单明了, 用户只需要选择很少的选项就可以开始安装。

3. 独特的 RPM 升级方式

Red Hat 所有的软件包都是以 RPM 方式包装的, 这种包装方式让用户可以轻松进行软件升级, 彻底卸载应用软件和系统部件。RPM 使用简单, 系统内核的升级也只用一行命令就可以轻松完成, 而且还会检查程序运行时需要的库是否已经安装。用户安装一遍 Red Hat Linux 之后, 就再也不用重新安装系统了, 只需要不断升级就可以了。

4. 丰富的软件包

Red Hat 收集的软件包是非常完整的, 不仅包括大量的 GNU 和自由软件, 还包括了一些优秀的 ShareWare 软件。这些软件都经过 Red Hat 公司技术人员的认真调试和配置, 使一个普通用户安装完 Red Hat Linux 之后立刻就能享受配置完整的 Web、Samba 等需要用户花费大量时间和精力去编译、安装的服务。

5. 安全性能好

Red Hat 缺省配置下的系统安全性能已经非同一般, 并且提供 PAM 和 SELinux 以加强系统安全性和系统管理的扩充性。如果用户计划增加系统的安全性, 要安装更多的安全软件, 如 TCP wrapper。

6. 方便的系统管理界面

Red Hat 提供一套 X Window 下的系统管理软件, 使系统用户可以在图形方式下增加、删除用户, 改变系统设置, 安装新软件和安装打印机等, 与 UNIX 系统下通常采用的字符方式的界面相比要直观和方便得多, 与商业 UNIX 系统提供的 SAM 和 Windows 系统下的控制面板相比也毫不逊色。

7. 详细而完整的在线文档

在 /usr/share/doc 目录中收录了完整的系列说明文件, 还有 Red Hat 独有的用户指南, 详细说明各种软件安装、系统维护的方式。

1.4.2 RHEL 7 新特性

RHEL 7 (Red Hat Enterprise Linux 7) 是 Red Hat 公司开发的最新版本操作系统, 提供包括服务器、系统及总体 Red Hat 开源体验等方面的改进。

RHEL 7 版本主要有以下 12 个方面的变化。

- 包含 Kernel 3.10 版本, 支持 swap 内存压缩可保证显著减少 I/O 并提高性能, 采用 NUMA (统一内存访问) 的调度和内存分配, 支持 APIC (高级程序中断控制器) 虚拟化, 全面的 DynTick 支持, 将内核模块列入黑名单, kpatch 动态内核补丁等。
- 在存储和文件系统方面, RHEL 7 使用 LIO 内核目标子系统, 支持快速设备为较慢的块设备提供缓存, 引进了 LVM 缓存, 将 xfs 作为默认的文件系统。
- 引进网络分组技术作为链路聚集的捆绑备用方法, 对 NetworkManager 进行大量改进, 提供动态防火墙守护进程 FirewallD, 加入 DNSSEC 域名系统安全扩展, 附带 OpenLMI 用