

GOTOP

鸟哥的

LINUX

私房菜

基础学习篇（第四版）

鸟哥 著

Linux 中国 改编

经久不衰的 Linux 经典教程，前三版
蝉联两岸三地 Linux 图书畅销榜榜首

“鸟哥的 Linux 私房菜”是广受欢迎
的 Linux 教学网站，突破 2000 万
人次浏览

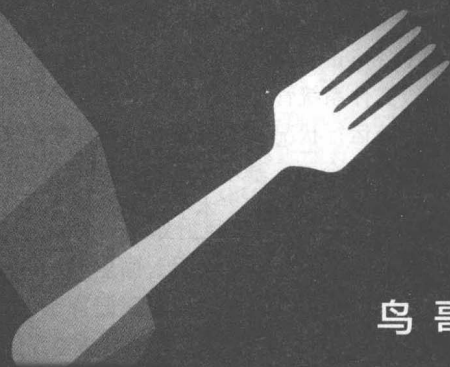
基于 Linux 7.x 内核，同时适用于各
种常见版本的 Linux

 中国工信出版集团

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

鸟哥的 LINUX 私房菜

基础学习篇（第四版）



鸟哥 著

Linux 中国 改编

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (C I P) 数据

鸟哥的Linux私房菜. 基础学习篇 / 鸟哥著 ; Linux
中国繁转简. -- 4版. -- 北京 : 人民邮电出版社,
2018. 11
ISBN 978-7-115-47258-8

I. ①鸟… II. ①鸟… ②L… III. ①Linux操作系统
IV. ①TP316.85

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第015411号

内 容 提 要

本书是颇具知名度的 Linux 入门书《鸟哥的 Linux 私房菜 基础学习篇》的最新版,全面且详细地介绍了 Linux 操作系统。

全书分为五部分:第一部分着重说明计算机的基础知识、Linux 的学习方法,如何规划和安装 Linux 主机以及 CentOS 7.x 的安装、登录与求助方法;第二部分介绍 Linux 的文件系统、文件、目录与磁盘的管理;第三部分介绍文字模式接口 shell 和管理系统的好帮手 shell 脚本,另外还介绍了文字编辑器 vi 和 vim 的使用方法;第四部分介绍了对于系统安全非常重要的 Linux 账号的管理、磁盘配额、高级文件系统管理、计划任务以及进程管理;第五部分介绍了系统管理员(root)的管理事项,如了解系统运行状况、系统服务,针对登录文件进行解析,对系统进行备份以及核心的管理等。

本书内容丰富全面,基本概念的讲解非常细致,深入浅出。各种功能和命令的介绍,都配以大量的实例操作和详尽的解析。本书是初学者学习 Linux 不可多得的一本入门好书。

-
- ◆ 著 鸟 哥
改 编 Linux 中国
责任编辑 俞 彬
责任印制 马振武
 - ◆ 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>
涿州市京南印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 49.5
字数: 1540 千字 2018 年 11 月第 4 版
印数: 1-30 000 册 2018 年 11 月河北第 1 次印刷

定价: 118.00 元

读者服务热线: (010)81055410 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315
广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号

序

关于本书

基础学习篇竟然已经进入第四版！这真得感谢各位网友、书友们的支持，否则不太容易进入第四版！不过，距离前一版使用 CentOS 5.x 来做解释的 2010 年，也已经相隔了多年之久，连 CentOS 都已经进入 7.x 的年代，整个省略一个版本(CentOS 6.x 没有出现在基础篇中)。其实早在 2014 年年中就有计划想要修改，无奈鸟哥平日杂事不少，离开办公室又容易懒病发作，直到 2015 年年初答应网友们要在该年年底完成基础篇，这才开始动手努力修改与撰写新内容。虽然整个 CentOS 7.x 的基础学习已经在 2015 年 11 月左右于网站上更新完成，但是在打印成册的过程中，校稿与排版又花了数月，才有机会面世，还望各位网友、书友多多包涵。

那为何要修改新版呢？其实 CentOS 6.x 的使用与 CentOS 5.x 差异不大，所以当时没有动力想要修改。不过 7.x 以后使用的许多管理机制与软件都不一样了，最大的改变是使用了 systemd 来取代过去 System V 惯用的 init 功能，也没有了执行等级的概念，这个部分差异相当大，所以也不得不修改。基本上，比较大的差异在 Linux 核心的版本差异、bash 增加了 bash-completion 功能、使用了 xfs 文件系统取代 ext4 成为默认文件系统、使用了 xfs 用于 quota 与 LVM 的管理方式、使用了 systemd 机制的 systemctl 管理软件取代 init 与 chkconfig 等操作行为、使用了 grub version 2 取代 version 1.5，设置方面差异相当大、核心编译可以使用最新版本的 kernel 来取代目前的 3.x 以上的核心等。

由于本书想要试图将大家平时容易遇到的问题都写进里面，因此篇幅确实比较大。另外本书都是鸟哥一个人所做，当然无可避免地会有些疏漏之处，若有任何建议，欢迎到讨论区的书籍勘误向鸟哥汇报，以让小弟有机会更正错误。感谢大家。(不过因为鸟哥平日杂务忙碌，个人微博可能没时间立即回复留言，要请大家多多见谅！)

勘误汇报：<http://phorum.vbird.org/viewforum.php?f=10>

鸟哥微博：<http://www.weibo.com/vbirdlinux>

感谢

感谢自由软件社区的发展，让大家能够使用这么棒的操作系统。另外，对于本书来说，最要感谢的还是 netman 大哥。netman 是带领鸟哥进入 Linux 世界的启蒙老师。另外还有 Study-Area (酷学园) 的伙伴，以及讨论区上面所有帮忙的朋友，尤其是诸位版主，相当感谢大家的付出！

也感谢昆山科大信息传播系的主任与老师、同事以及学生们，这几年系里帮助鸟哥实践出许多电脑教室管理软件的环境，尤其是强者蔡董、小陈大大等，常常会提供给鸟哥一些实践技巧方向的思考。也感谢历届的研究生、实习生们，感谢你们支持经常没时间指导你们的鸟哥，很多软件都是学生们动手实践出来的呢！

读者们的勘误汇报以及经验分享，也是让鸟哥相当感动的一个环节，包括前辈们指导鸟哥进行文章的修订，以及读者们细心发现的笔误之处，都是让鸟哥有继续修订网站/书籍文章的动力。有您的支

持，小弟也才有动力持续的成长。感谢大家！

还要感谢的是鸟哥的老婆，谢谢你，亲爱的鸟嫂，老是要你操持生活琐事，也谢谢你常常不厌其烦地帮鸟哥处理生活大小事。这几年鸟窝家里添了两个小公主，忙碌的工作后回到家看到鸟窝三美，一切疲劳一扫而空！感谢你，我最亲爱的老婆。

如何学习本书

这本书确实是为 Linux 新手所写的，里面包含了鸟哥从完全不懂 Linux 到现在的所有历程。因此，如果您对 Linux 有兴趣，那么这本书理论上应该是可以符合您的需求。由于 Linux 的基本功比较无聊，因此很多人在第一次接触就打退堂鼓了，非常可惜！您得要耐得住性子，要有刻苦耐劳的精神，才能够顺利地照着本书的流程阅读下去。

由于操作系统非常难，因此 Linux 并不好学。而且操作系统每个部分都是息息相关的，不论哪本书籍，章节的编排都很伤脑筋。建议您使用本书时，看不懂或者是很模糊的地方，可以先略过去，全部的文章都看完之后，再从头仔细地读一遍并做一遍，相信就能够豁然开朗起来。此外，“尽信书不如无书”，只读完这本书，相信您一定不可能学会 Linux，但如果照着这本书里面的范例实践过，且在实时思考每个指令动作所代表的意义，并且实际自己去学习过在线文档，那么想不会 Linux 都不容易啊！这么说，您应该清楚如何学习了吧？没错，实践与观察才是王道。给自己机会到讨论区帮大家 debug 也是相当有帮助的，大家加油！

鸟哥
于台南

目 录

第一部分 Linux 的规则与安装

第 0 章 计算机概论	2	1.1.1 Linux 是什么? 操作系统/应用程序?	33
0.1 电脑: 辅助人脑的好工具	3	1.1.2 Linux 之前, UNIX 的历史	34
0.1.1 电脑硬件的五大单元	3	1.1.3 关于 GNU 计划、自由软件与开放源代码	40
0.1.2 一切设计的起点: CPU 的架构	5	1.2 托瓦兹的 Linux 的发展	43
0.1.3 其他单元的设备	6	1.2.1 与 Minix 之间	43
0.1.4 运作流程	6	1.2.2 对 386 硬件的多任务测试	44
0.1.5 电脑的分类	7	1.2.3 初次发布 Linux 0.02	45
0.1.6 电脑上面常用的计算单位 (容量、速度等)	8	1.2.4 Linux 的发展: 虚拟团队的产生	46
0.2 个人电脑架构与相关设备组件	9	1.2.5 Linux 的内核版本	47
0.2.1 执行脑袋运算与判断的 CPU	10	1.2.6 Linux 发行版	48
0.2.2 内存	12	1.3 Linux 当前应用的角色	51
0.2.3 显卡	15	1.3.1 企业环境的使用	52
0.2.4 硬盘与存储设备	16	1.3.2 个人环境的使用	53
0.2.5 扩展卡与接口	20	1.3.3 云端应用	54
0.2.6 主板	21	1.4 Linux 该如何学习	55
0.2.7 主机电源	22	1.4.1 从头学习 Linux 基础	56
0.2.8 选购须知	22	1.4.2 选择一本易读的工具书	57
0.3 数据表示方式	23	1.4.3 实践再实践	58
0.3.1 数字系统	24	1.4.4 发生问题怎么处理	58
0.3.2 字符编码系统	24	1.4.5 鸟哥的建议 (重点在 solution 的学习)	59
0.4 软件程序运行	25	1.5 重点回顾	60
0.4.1 机器语言程序与编译型程序	25	1.6 本章习题	61
0.4.2 操作系统	26	1.7 参考资料与扩展阅读	62
0.4.3 应用程序	28	第 2 章 主机规划与磁盘分区	63
0.5 重点回顾	29	2.1 Linux 与硬件的搭配	64
0.6 本章习题	29	2.1.1 认识计算机的硬件设备	64
0.7 参考资料与扩展阅读	30	2.1.2 选择与 Linux 搭配的主机设备	65
第 1 章 Linux 是什么与如何学习	32	2.1.3 各硬件设备在 Linux 中的文件名	67
1.1 Linux 是什么	33		

2.1.4 使用虚拟机学习.....68	3.3 多重引导安装步骤与管理(可选) ...111
2.2 磁盘分区.....69	3.3.1 安装 CentOS 7.x + Windows 7 的规划..... 111
2.2.1 磁盘连接方式与设备文件名 的关系.....69	3.3.2 高级安装 CentOS 7.x 与 Windows 7..... 112
2.2.2 MBR (MS-DOS) 与 GPT 磁盘 分区表 (partition table).....70	3.3.3 恢复 MBR 内的启动引导程序 与设置多重引导选项..... 113
2.2.3 启动流程中的 BIOS 与 UEFI 启动检测程序.....76	3.4 重点回顾.....114
2.2.4 Linux 安装模式下, 磁盘分区 的选择(极重要).....79	3.5 本章习题.....115
2.3 安装 Linux 前的规划.....82	3.6 参考资料与扩展阅读.....115
2.3.1 选择适当的 Linux 发行版.....82	第 4 章 首次登录与在线求助.....116
2.3.2 主机的服务规划与硬件的 关系.....83	4.1 首次登录系统.....117
2.3.3 主机硬盘的主要规划.....84	4.1.1 首次登录 CentOS 7.x 图形 用户界面模式..... 117
2.3.4 鸟哥的两个实际案例.....85	4.1.2 GNOME 的操作与注销..... 118
2.4 重点回顾.....86	4.1.3 X Window 与命令行模式的 切换..... 124
2.5 本章习题.....87	4.1.4 在终端登录 Linux..... 125
2.6 参考资料与扩展阅读.....87	4.2 命令行模式下命令的执行..... 127
第 3 章 安装 CentOS 7.x.....88	4.2.1 开始执行命令..... 127
3.1 本练习机的规划(尤其是分区参数) ...89	4.2.2 基础命令的操作..... 128
3.2 开始安装 CentOS 7.....91	4.2.3 重要的几个热键[Tab]、[Ctrl]-c、 [Ctrl]-d..... 131
3.2.1 调整 BIOS 与虚拟机创建 流程.....91	4.2.4 错误信息的查看..... 133
3.2.2 选择安装模式与 启动 (inst.gpt).....94	4.3 Linux 系统的在线求助 man page 与 info page..... 133
3.2.3 设置时区、语言与键盘 布局.....96	4.3.1 命令的 --help 求助说明..... 134
3.2.4 安装源设置与软件选择.....97	4.3.2 man page..... 135
3.2.5 磁盘分区与文件系统设置.....99	4.3.3 info page..... 139
3.2.6 内核管理与网络设置.....104	4.3.4 其他有用的文件 (documents)..... 141
3.2.7 开始安装、设置 root 密码与新增 可切换身份之一般用户.....106	4.4 超简单的文本编辑器: nano..... 142
3.2.8 准备使用系统前的授权同意...108	4.5 正确的关机方法..... 143
3.2.9 其他功能: RAM 测试, 安装笔记 本电脑的内核参数(可选) ...110	4.6 重点回顾..... 146
	4.7 本章习题..... 146
	4.8 参考资料与扩展阅读..... 147

第二部分 Linux 文件、目录与磁盘格式

第 5 章 Linux 的文件权限与目录配置.....149	5.2.3 目录与文件的权限意义..... 159
5.1 用户与用户组.....150	5.2.4 Linux 文件种类与扩展名..... 162
5.2 Linux 文件权限概念.....152	5.3 Linux 目录配置..... 165
5.2.1 Linux 文件属性.....152	5.3.1 Linux 目录配置的依据—— FHS..... 165
5.2.2 如何修改文件属性与权限.....156	5.3.2 目录树 (directory tree)..... 169

5.3.3	绝对路径与相对路径	170		系统 (inode)	212
5.3.4	CentOS 的观察	172	7.1.4	与目录树的关系	217
5.4	重点回顾	173	7.1.5	ext2/ext3/ext4 文件的存取与 日志式文件系统的功能	219
5.5	本章练习	174	7.1.6	Linux 文件系统的运行	220
5.6	参考资料与扩展阅读	174	7.1.7	挂载点的意义 (mount point)	221
第 6 章	Linux 文件与目录管理	175	7.1.8	其他 Linux 支持的文件系统 与 VFS	221
6.1	目录与路径	176	7.1.9	XFS 文件系统简介	222
6.1.1	相对路径与绝对路径	176	7.2	文件系统的简单操作	224
6.1.2	目录的相关操作	176	7.2.1	磁盘与目录的容量	224
6.1.3	关于执行文件路径的 变量: \$PATH	179	7.2.2	硬链接与符号链接: ln	227
6.2	文件与目录管理	181	7.3	磁盘的分区、格式化、检验与 挂载	231
6.2.1	文件与目录的查看: ls	181	7.3.1	观察磁盘分区状态	232
6.2.2	复制、删除与移动: cp、 rm、mv	183	7.3.2	磁盘分区: gdisk/fdisk	233
6.2.3	获取路径的文件名与目录 名称	186	7.3.3	磁盘格式化 (创建文件 系统)	238
6.3	文件内容查看	186	7.3.4	文件系统检验	241
6.3.1	直接查看文件内容	187	7.3.5	文件系统挂载与卸载	243
6.3.2	可翻页查看	188	7.3.6	磁盘/文件系统参数自定义	246
6.3.3	数据截取	190	7.4	设置启动挂载	248
6.3.4	非纯文本文件: od	191	7.4.1	启动挂载/etc/fstab 及 /etc/mtab	248
6.3.5	修改文件时间或创建 新文件: touch	192	7.4.2	特殊设备 loop 挂载 (镜像 文件不刻录就挂载使用)	251
6.4	文件与目录的默认权限与隐藏权限	194	7.5	内存交换分区 (swap) 之创建	252
6.4.1	文件默认权限: umask	195	7.5.1	使用物理分区创建内存交换 分区	253
6.4.2	文件隐藏属性	196	7.5.2	使用文件创建内存交换文件	254
6.4.3	文件特殊权限: SUID、SGID、 SBIT	198	7.6	文件系统的特殊观察与操作	255
6.4.4	观察文件类型: file	200	7.6.1	磁盘空间之浪费问题	255
6.5	命令与文件的查找	201	7.6.2	利用 GNU 的 parted 进行分区 操作 (可选)	256
6.5.1	脚本文件的查找	201	7.7	重点回顾	257
6.5.2	文件的查找	201	7.8	本章习题	258
6.6	极重要的复习, 权限与命令间的 关系	205	7.9	参考资料与扩展阅读	259
6.7	重点回顾	206	第 8 章	文件与文件系统的压缩	261
6.8	本章习题	207	8.1	压缩文件的用途与技术	262
6.9	参考资料与扩展阅读	208	8.2	Linux 系统常见的压缩命令	263
第 7 章	Linux 磁盘与文件系统管理	209	8.2.1	gzip, zcat/zmore/zless/zgrep	263
7.1	认识 Linux 文件系统	210	8.2.2	bzip2, bzcat/bzmore/bzless/ bzgrep	265
7.1.1	磁盘组成与分区的复习	210			
7.1.2	文件系统特性	211			
7.1.3	Linux 的 ext2 文件				

8.2.3	xz, xzcat/xzmore/xzless/ xzgrep	265	8.5.1	mkisofs: 建立镜像文件	277
8.3	打包命令: tar	266	8.5.2	cdrecord: 光盘刻录工具	280
8.4	XFS 文件系统的备份与还原	272	8.6	其他常见的压缩与备份工具	282
8.4.1	XFS 文件系统备份 xfsdump	272	8.6.1	dd	282
8.4.2	XFS 文件系统 还原 xfsrestore	275	8.6.2	cpio	284
8.5	光盘写入工具	277	8.7	重点回顾	285
			8.8	本章习题	286
			8.9	参考资料与扩展阅读	287

第三部分 学习 shell 与 shell script

第 9 章	vim 程序编辑器	289	10.1.5	查询命令是否为 Bash shell 的内置命令: type	315
9.1	vi 与 vim	290	10.1.6	命令的执行与快速编辑 按钮	316
9.2	vi 的使用	291	10.2	Shell 的变量功能	316
9.2.1	简易执行范例	292	10.2.1	什么是变量?	317
9.2.2	按键说明	293	10.2.2	变量的使用与设置: echo、 变量设置规则、unset	318
9.2.3	一个案例练习	296	10.2.3	环境变量的功能	322
9.2.4	vim 的缓存、恢复与打开时的 警告信息	297	10.2.4	影响显示结果的语系 变量 (locale)	325
9.3	vim 的额外功能	299	10.2.5	变量的有效范围	327
9.3.1	可视区块 (Visual Block)	300	10.2.6	变量键盘读取、数组与声明: read、array、declare	327
9.3.2	多文件编辑	301	10.2.7	与文件系统及程序的限制 关系: ulimit	329
9.3.3	多窗口功能	302	10.2.8	变量内容的删除、取代与 替换 (可选)	330
9.3.4	vim 的关键词补全功能	303	10.3	命令别名与历史命令	334
9.3.5	vim 环境设置与记录: ~/.vimrc、 ~/.viminfo	304	10.3.1	命令别名设置: alias、 unalias	334
9.3.6	vim 常用命令示意图	305	10.3.2	历史命令: history	335
9.4	其他 vim 使用注意事项	305	10.4	Bash shell 的操作环境	337
9.4.1	中文编码的问题	306	10.4.1	路径与命令查找顺序	337
9.4.2	DOS 与 Linux 的 换行符	306	10.4.2	bash 的登录与欢迎信息: /etc/issue、/etc/motd	337
9.4.3	语系编码转换	307	10.4.3	bash 的环境配置文件	338
9.5	重点回顾	308	10.4.4	终端的环境设置: stty、 set	342
9.6	本章练习	308	10.4.5	通配符与特殊符号	344
9.7	参考资料与扩展阅读	309	10.5	数据流重定向	345
第 10 章	认识与学习 BASH	310	10.5.1	什么是数据流重定向	345
10.1	认识 BASH 这个 Shell	311	10.5.2	命令执行的判断 根据: ;、&&、	348
10.1.1	硬件、内核与 Shell	311			
10.1.2	为何要学命令行模式的 Shell?	312			
10.1.3	系统的合法 shell 与 /etc/shells 功能	313			
10.1.4	Bash shell 的功能	314			

10.6 管道命令 (pipe)	350	11.7 参考资料与扩展阅读	386
10.6.1 选取命令: cut、grep	351	第 12 章 学习 shell 脚本	387
10.6.2 排序命令: sort、wc、uniq	353	12.1 什么是 shell 脚本	388
10.6.3 双向重定向: tee	354	12.1.1 为什么要学习 shell 脚本	388
10.6.4 字符转换命令: tr、col、join、 paste、expand	355	12.1.2 第一个脚本的编写与执行	389
10.6.5 划分命令: split	357	12.1.3 建立 shell 脚本的良好编写 习惯	391
10.6.6 参数代换: xargs	358	12.2 简单的 shell 脚本练习	392
10.6.7 关于减号【-】的用途	359	12.2.1 简单范例	392
10.7 重点回顾	359	12.2.2 脚本的执行方式差异 (source、 sh script、./script)	394
10.8 本章习题	360	12.3 善用判断式	395
10.9 参考资料与扩展阅读	361	12.3.1 利用 test 命令的测试功能	395
第 11 章 正则表达式与文件格式化处理	362	12.3.2 利用判断符号 []	397
11.1 开始之前: 什么是正则表达式	363	12.3.3 shell 脚本的默认 变量 (\$0、\$1...)	399
11.2 基础正则表达式	364	12.4 条件判断式	400
11.2.1 语系对正则表达式的影响	365	12.4.1 利用 if...then	401
11.2.2 grep 的一些高级选项	365	12.4.2 利用 case...esac 判断	405
11.2.3 基础正则表达式练习	366	12.4.3 利用 function 功能	406
11.2.4 基础正则表达式字符 集合 (characters)	371	12.5 循环 (loop)	408
11.2.5 sed 工具	373	12.5.1 while do done、until do done (不定循环)	408
11.3 扩展正则表达式	376	12.5.2 for...do...done (固定循环)	409
11.4 文件的格式化与相关处理	377	12.5.3 for...do...done 的数值处理	411
11.4.1 格式化打印: printf	377	12.5.4 搭配随机数与数组的实验	412
11.4.2 awk: 好用的数据处理工具	379	12.6 shell 脚本的跟踪与调试	413
11.4.3 文件比对工具	381	12.7 重点回顾	414
11.4.4 文件打印设置: pr	384	12.8 本章习题	415
11.5 重点回顾	384		
11.6 本章习题	385		

第四部分 Linux 使用者管理

第 13 章 Linux 账号管理与 ACL 权限设置	417	13.2.3 新增与删除用户组	437
13.1 Linux 的账号与用户组	418	13.2.4 账号管理实例	438
13.1.1 用户标识符: UID 与 GID	418	13.2.5 使用外部身份认证系统	439
13.1.2 用户账号	419	13.3 主机的详细权限规划: ACL 的 使用	440
13.1.3 关于用户组: 有效与初始 用户组, groups, newgr	423	13.3.1 什么是 ACL 与如何支持 启动 ACL	440
13.2 账号管理	426	13.3.2 ACL 的设置技巧: getfacl、 setfacl	441
13.2.1 新增与删除用户: useradd、相 关配置文件、passwd、usermod、 userdel	426	13.4 用户身份切换	444
13.2.2 用户功能	434	13.4.1 su	445
		13.4.2 sudo	446

13.5 用户的特殊 shell 与 PAM 模块	450	14.2.5 开机自动启动 RAID 并自动 挂载	483
13.5.1 特殊的 shell, /sbin/nologin	451	14.2.6 关闭软件 RAID (重要)	484
13.5.2 PAM 模块简介	451	14.3 逻辑卷管理器 (Logical Volume Manager)	484
13.5.3 PAM 模块设置语法	452	14.3.1 什么是 LVM: PV、PE、VG、 LV 的意义	485
13.5.4 常用模块简介	454	14.3.2 LVM 实践流程	486
13.5.5 其他相关文件	456	14.3.3 放大 LV 容量	490
13.6 Linux 主机上的用户信息传递	457	14.3.4 使用 LVM thin Volume 让 LVM 动态自动调整磁盘使用率	492
13.6.1 查询用户: w、who、last、 lastlog	457	14.3.5 LVM 的 LV 磁盘快照	493
13.6.2 用户对话: write、msg、 wall	458	14.3.6 LVM 相关命令集合与 LVM 的 关闭	496
13.6.3 用户邮箱: mail	459	14.4 重点回顾	497
13.7 CentOS 7 环境下大量创建账号的 方法	460	14.5 本章习题	498
13.7.1 一些账号相关的检查工具	460	14.6 参考资料与扩展阅读	499
13.7.2 大量创建账号模板 (适用 passwd --stdin 选项)	461	第 15 章 计划任务 (crontab)	500
13.8 重点回顾	462	15.1 什么是计划任务	501
13.9 本章习题	463	15.1.1 Linux 计划任务的种类: at、cron	501
13.10 参考资料与扩展阅读	464	15.1.2 CentOS Linux 系统上常见的 例行性工作	501
第 14 章 磁盘配额 (Quota) 与 高级文件系统管理	465	15.2 仅执行一次的计划任务	502
14.1 磁盘配额 (Quota) 的应用与实践	466	15.2.1 atd 的启动与 at 运行的 方式	502
14.1.1 什么是磁盘配额	466	15.2.2 实际运行单一计划任务	503
14.1.2 一个 xfs 文件系统的磁盘 配额实践范例	468	15.3 循环执行的计划任务	506
14.1.3 实践磁盘配额流程-1: 文件系统的支持与查看	469	15.3.1 用户的设置	506
14.1.4 实践磁盘配额流程-2: 查看 磁盘配额报告数据	469	15.3.2 系统的配置文件: /etc/crontab、 /etc/cron.d/*	508
14.1.5 实践磁盘配额流程-3: 限制值设置方式	470	15.3.3 一些注意事项	510
14.1.6 实践磁盘配额流程-4: project 的限制 (针对目录限制) (Optional)	471	15.4 可唤醒停机期间的工作任务	511
14.1.7 xfs 磁盘配额的管理与额外 命令对照表	473	15.4.1 什么是 anacron	512
14.1.8 不修改既有系统的磁盘配额 实例	475	15.4.2 anacron 与/etc/anacrontab	512
14.2 软件磁盘阵列 (Software RAID)	475	15.5 重点回顾	514
14.2.1 什么是 RAID	475	15.6 本章习题	514
14.2.2 硬件 RAID, 软件 RAID	479	第 16 章 进程管理与 SELinux 初探	515
14.2.3 软件磁盘阵列的设置	479	16.1 什么是进程 (process)	516
14.2.4 模拟 RAID 错误的恢复模式	482	16.1.1 进程与程序 (process & program)	516
		16.1.2 Linux 的多人多任务环境	518
		16.2 任务管理 (job control)	520

16.2.1	什么是任务管理	520	16.5	SELinux 初探	543
16.2.2	job control 的管理	520	16.5.1	什么是 SELinux	543
16.2.3	脱机管理问题	523	16.5.2	SELinux 的运行模式	544
16.3	进程管理	524	16.5.3	SELinux 3 种模式的启动、 关闭与查看	548
16.3.1	查看进程	524	16.5.4	SELinux 策略内的规则 管理	550
16.3.2	进程的管理	530	16.5.5	SELinux 安全上下文的 修改	552
16.3.3	关于进程的执行顺序	531	16.5.6	一个网络服务案例及日志 文件协助	554
16.3.4	查看系统资源信息	533	16.6	重点回顾	560
16.4	特殊文件与进程	538	16.7	本章习题	561
16.4.1	具有 SUID/SGID 权限的命令 执行状态	538	16.8	参考资料与扩展阅读	561
16.4.2	/proc/* 代表的意义	539			
16.4.3	查询已使用文件或已执行 进程使用的文件	540			

第五部分 Linux 系统管理员

第 17 章	认识系统服务 (daemon)	563	17.3.4	多重的重复设置方式: 以 getty 为例	582
17.1	什么是 daemon 与 服务 (service)	564	17.3.5	自己的服务自己做	585
17.1.1	早期 System V 的 init 管理操作 中 daemon 的主要分类 (Optional)	564	17.4	systemctl 针对 timer 的配置文件	585
17.1.2	systemd 使用的 unit 分类	566	17.5	CentOS 7.x 默认启动的服务概要	588
17.2	通过 systemctl 管理服务	568	17.6	重点回顾	591
17.2.1	通过 systemctl 管理单一 服务 (service unit) 的启动/开机 启动与查看状态	568	17.7	本章习题	591
17.2.2	通过 systemctl 查看系统上 所有的服务	571	17.8	参考资料与扩展阅读	593
17.2.3	通过 systemctl 管理不同的 操作环境 (target unit)	572	第 18 章	认识与分析日志文件	594
17.2.4	通过 systemctl 分析各服务 之间的依赖性	574	18.1	什么是日志文件	595
17.2.5	与 systemd 的 daemon 运行 过程相关的目录简介	575	18.1.1	CentOS 7 日志文件简易 说明	595
17.2.6	关闭网络服务	577	18.1.2	日志文件内容的一般格式	597
17.3	systemctl 针对 service 类型的配置 文件	578	18.2	rsyslog.service: 记录日志文件的 服务	598
17.3.1	systemctl 配置文件相关目录 简介	578	18.2.1	rsyslog.service 的配置文件: /etc/rsyslog.conf	598
17.3.2	systemctl 配置文件的设置 项目简介	578	18.2.2	日志文件的安全性设置	603
17.3.3	两个 vsftpd 运行的实例	581	18.2.3	日志文件服务器的设置	604
			18.3	日志文件的轮循 (logrotate)	605
			18.3.1	logrotate 的配置文件	605
			18.3.2	实际测试 logrotate 的操作	608
			18.3.3	自定义日志文件的轮循 功能	609
			18.4	systemd-journald.service 简介	610
			18.4.1	使用 journalctl 查看登录 信息	611

18.4.2	logger 命令的应用	612	19.3.7	关于启动画面与终端画面的图形显示方式	647
18.4.3	保存 journal 的方式	612	19.3.8	为个别选项设置密码	647
18.5	分析日志文件	613	19.4	启动过程的问题解决	650
18.5.1	CentOS 默认提供的 logwatch	613	19.4.1	忘记 root 密码的解决之道	650
18.5.2	鸟哥自己写的日志文件分析工具	615	19.4.2	直接启动就以 root 执行 bash 的方法	652
18.6	重点回顾	616	19.4.3	因文件系统错误而无法启动	652
18.7	本章习题	617	19.5	重点回顾	653
18.8	参考资料与扩展阅读	617	19.6	本章习题	653
第 19 章	启动流程、模块管理与 Loader	618	19.7	参考资料与扩展阅读	654
19.1	Linux 的启动流程分析	619	第 20 章	基础系统设置与备份策略	655
19.1.1	启动流程一览	619	20.1	系统基本设置	656
19.1.2	BIOS、boot loader 与 kernel 加载	619	20.1.1	网络设置 (手动设置与 DHCP 自动获取)	656
19.1.3	第一个程序 systemd 及使用 default.target 进入启动程序分析	625	20.1.2	日期与时间设置	659
19.1.4	systemd 执行 sysinit.target 初始化系统、basic.target 准备系统	627	20.1.3	语系设置	660
19.1.5	systemd 启动 multi-user.target 下的服务	628	20.1.4	防火墙简易设置	661
19.1.6	systemd 启动 graphical.target 下面的服务	629	20.2	服务器硬件数据的收集	663
19.1.7	启动过程会用到的主要配置文件	629	20.2.1	使用 dmidecode 查看硬件设备	663
19.2	内核与内核模块	630	20.2.2	硬件资源的收集与分析	664
19.2.1	内核模块与依赖性	631	20.2.3	了解磁盘的健康状态	667
19.2.2	查看内核模块	632	20.3	备份要点	668
19.2.3	内核模块的加载与删除	632	20.3.1	备份数据的考虑	668
19.2.4	内核模块的额外参数设置: /etc/modprobe.d/*conf	633	20.3.2	哪些 Linux 数据具有备份的意义	669
19.3	Boot Loader: Grub2	634	20.3.3	备份用存储媒介的选择	670
19.3.1	boot loader 的两个 stage	634	20.4	备份的种类、频率与工具的选择	671
19.3.2	grub2 的配置文件 /boot/grub2/grub.cfg 初探	635	20.4.1	完整备份之累积备份 (Incremental backup)	672
19.3.3	grub2 配置文件维护 /etc/default/grub 与 /etc/grub.d	638	20.4.2	完整备份之差异备份 (Differential backup)	673
19.3.4	initramfs 的重要性与建立新 initramfs 文件	642	20.4.3	关键数据备份	674
19.3.5	测试与安装 grub2	643	20.5	鸟哥的备份策略	675
19.3.6	启动前的额外功能修改	645	20.5.1	每周系统备份的脚本	675
			20.5.2	每日备份数据的脚本	676
			20.5.3	远程备份的脚本	677
			20.6	灾难恢复的考虑	678
			20.7	重点回顾	678
			20.8	本章习题	679
			20.9	参考资料与扩展阅读	679

第 21 章 软件安装：源代码与 Tarball.....680	22.1.1 Linux 界的两大主流：RPM 与 DPKG..... 707
21.1 开放源码的软件安装与升级	22.1.2 什么是 RPM 与 SRPM..... 708
简介.....681	22.1.3 什么是 i386、i586、i686、noarch、 x86_64..... 709
21.1.1 什么是开放源码、编译器与 可执行文件.....681	22.1.4 RPM 的优点..... 710
21.1.2 什么是函数库.....683	22.1.5 RPM 属性依赖的解决方式： YUM 在线升级..... 711
21.1.3 什么是 make 与 configure.....683	22.2 RPM 软件管理程序：rpm..... 712
21.1.4 什么是 Tarball 的软件.....684	22.2.1 RPM 默认安装的路径..... 712
21.1.5 如何安装与升级软件.....685	22.2.2 RPM 安装（install）..... 712
21.2 使用传统程序语言进行编译的简单 范例.....685	22.2.3 RPM 升级与更新 （upgrade/freshen）..... 714
21.2.1 单一程序：打印 Hello World.....686	22.2.4 RPM 查询（query）..... 714
21.2.2 主、子程序链接：子程序的 编译.....687	22.2.5 RPM 验证与数字签名 （Verify/signature）..... 716
21.2.3 调用外部函数库：加入链接 的函数库.....688	22.2.6 RPM 反安装与重建数据库 （erase/rebuilddb）..... 719
21.2.4 gcc 的简易用法（编译、参数 与连接）.....689	22.3 YUM 在线升级功能..... 719
21.3 用 make 进行宏编译.....689	22.3.1 利用 YUM 进行查询、安装、 升级与删除功能..... 720
21.3.1 为什么要用 make.....689	22.3.2 YUM 的配置文件..... 723
21.3.2 makefile 的基本语法与 变量.....690	22.3.3 YUM 的软件群组功能..... 725
21.4 Tarball 的管理与建议.....692	22.3.4 EPEL/ELRepo 外挂软件以及 自定义配置文件..... 726
21.4.1 使用源代码管理软件所需要 的基础软件.....693	22.3.5 全系统自动升级..... 728
21.4.2 Tarball 安装的基本步骤.....693	22.3.6 管理的抉择：RPM 还是 Tarball..... 728
21.4.3 一般 Tarball 软件安装的建议 事项（如何删除？升级？）.....695	22.3.7 基础服务管理：以 Apache 为例..... 729
21.4.4 一个简单的范例、利用 ntp 来示范.....696	22.4 SRPM 的使用：rpmbuild （Optional）..... 730
21.4.5 利用 patch 更新源代码.....697	22.4.1 利用默认值安装 SRPM 文件 （--rebuild/--recompile）..... 730
21.5 函数库管理.....699	22.4.2 SRPM 使用的路径与需要的 软件..... 731
21.5.1 动态与静态函数库.....700	22.4.3 配置文件的主要内容 （*.spec）..... 732
21.5.2 ldconfig 与/etc/ld.so.conf.....701	22.4.4 SRPM 的编译命令 （-ba/-bb）..... 735
21.5.3 程序的动态函数库 解析：ldd.....701	22.4.5 一个打包自己软件的范例... 736
21.6 校验软件正确性.....702	22.5 重点回顾..... 737
21.7 重点回顾.....703	22.6 本章习题..... 738
21.8 本章习题.....704	22.7 参考资料与扩展阅读..... 738
21.9 参考资料与扩展阅读.....705	
第 22 章 软件安装 RPM、SRPM 与 YUM.....706	
22.1 软件管理器简介.....707	

第 23 章 X Window 设置介绍.....	739	24.1.2 更新内核的目的.....	761
23.1 什么是 X Window System.....	740	24.1.3 内核的版本.....	762
23.1.1 X Window System 的 发展简史.....	740	24.1.4 内核源代码的获取方式.....	763
23.1.2 主要组件: X Server/X Client/Window Manager/Display Manager.....	741	24.1.5 内核源代码的解压缩、安装、 查看.....	764
23.1.3 X Window System 的启动 流程.....	743	24.2 内核编译前的预处理与内核功能 选择.....	765
23.1.4 X 启动流程测试.....	746	24.2.1 硬件环境查看与内核功能 要求.....	765
23.1.5 我是否需要启用 X Window System.....	747	24.2.2 保持干净源代码: make mrproper.....	765
23.2 X Server 配置文件解析与设置.....	748	24.2.3 开始选择内核功能: make XXconfig.....	765
23.2.1 解析 xorg.conf 设置.....	748	24.2.4 内核功能详细选项选择.....	767
23.2.2 字体管理.....	751	24.3 内核的编译与安装.....	772
23.2.3 显示器参数微调.....	753	24.3.1 编译内核与内核模块.....	772
23.3 显卡驱动程序安装范例.....	754	24.3.2 实际安装模块.....	773
23.3.1 NVIDIA.....	754	24.3.3 开始安装新内核与多重内核 选项 (grub).....	773
23.3.2 AMD (ATI).....	756	24.4 额外 (单一) 内核模块编译.....	774
23.3.3 Intel.....	756	24.4.1 编译前注意事项.....	774
23.4 重点回顾.....	757	24.4.2 单一模块编译.....	775
23.5 本章习题.....	758	24.4.3 内核模块管理.....	777
23.6 参考资料与扩展阅读.....	758	24.5 以最新内核版本编译 CentOS 7.x 的 内核.....	777
第 24 章 Linux 内核编译与管理.....	759	24.6 重点回顾.....	778
24.1 编译前的任务: 认识内核与获取 内核源代码.....	760	24.7 本章习题.....	778
24.1.1 什么是内核 (Kernel).....	760	24.8 参考资料与扩展阅读.....	778

第一部分

Linux 的规则与安装



第0章 计算机概论

在过去的经验当中，鸟哥发现因为兴趣或生活而必须要接触 Linux 的朋友，很多可能并非计算机相关专业出身，因此对于电脑软/硬件方面的概念不熟，然而操作系统这种东西跟硬件有相当程度的关联性，所以，如果不了解一下计算机概论，要很快地了解 Linux 的概念是有点难度的，因此，鸟哥就自作聪明地新增一个小章节来谈谈计算机概论。因为鸟哥也不是计算机相关专业出身，所以，写得不好的地方请大家多多指教。