

沈超 李明 等编著

让学习成为一种习惯!

细说Linux 基础知识

電子工業出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

细说 Linux 基础知识

兄弟连教育 组编

沈超 李明 等编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书为学习 Linux 操作系统的入门参考书, 全书共 9 章, 内容涵盖了初学 Linux 所需的所有知识点, 讲解了 Linux 日常管理操作的方方面面, 由浅入深, 内容全面, 案例丰富, 实战性强。

本书从 Linux 系统的前世今生讲起, 详解了 Linux 系统的特点和各个发行版本, 以及作者的学习建议; 使用虚拟机构建 Linux 学习环境, 常用 Linux 工具软件的使用, 无人值守安装及网络安装; Linux 服务器在生产环境中的管理建议; Linux 常用命令; 文本编辑器 Vim 的使用与进阶技巧; Linux 源码包与二进制包的安装、升级、卸载及管理, 软件包部署的建议; Linux 用户和用户组的管理命令、配置文件; Linux 的权限管理, ACL 访问控制列表, 系统特殊权限和文件属性权限, 管理员授权; Linux 文件系统介绍, 文件系统管理常用命令, 系统分区规划与操作等。

本书广泛适用于各种基于 Linux 平台服务部署及运维、开发的技术人员, 以及大学计算机相关专业的学生, 也是云计算学习的必备入门书籍。

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

细说 Linux 基础知识 / 兄弟连教育组编; 沈超等编著. —北京: 电子工业出版社, 2018.8

ISBN 978-7-121-34714-6

I. ①细… II. ①兄… ②沈… III. ①Linux 操作系统—基本知识 IV. ①TP316.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 150177 号

策划编辑: 李 冰

责任编辑: 李 冰 特约编辑: 田学清 赵树刚 等

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

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: 21.25 字数: 544 千字

版 次: 2018 年 8 月第 1 版

印 次: 2018 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 59.00 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, 88258888。

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

本书咨询联系方式: libing@phei.com.cn。

前言

这是一本迟到的书。

此前，本书的主要作者沈超老师和我录制了一套 Linux 的视频教程，承蒙读者错爱，居然成了互联网上的爆款，好评如潮。两个老男人讲技术课程会有这么多人看，大大出乎我的意料。很多朋友希望我们出书，这事儿就被提上了日程。

都是我的错，拖延惹的祸！这本书迟迟没有面世，在沈超老师的催促下，近日终于得以出版。在此，对期待已久的诸位朋友道一声抱歉。

2001 年，我在自学 UNIX 的时候，跑遍了北京的图书大厦，才买到两本书，它们帮我打开了第一份工作的大门。

2003 年，北京市政府软件采购选择了 Linux，自此我开始接触 Linux。相比 UNIX 的死板与固执，Linux 应用的简便、软件的丰富、社区的活跃深深地吸引了我。后来，我有幸加入一家 Linux 公司，参与了当时信息产业部的 Linux 命题，出版了 Ubuntu Linux 的书籍……甚至和朋友一起创办了一家公司——LAMP 兄弟连（L for Linux）。

这么多年过去了，我依然保留着那两本 UNIX 教材。希望这本图书也可以带你走进 Linux 的世界，这也是沈超老师和我出版此书的初衷。

本书是沈超老师和我十多年工作经验的总结，我们试图通过通俗易懂的方式、由浅入深的讲解，给予每位 Linux 初学者帮助。读者也可以关注本书官方微信公众号“细说 Linux”，获取免费视频教程，辅助学习。

如果你想参加面授课程，则可以了解一下兄弟连教育，这是沈超老师和我所在的培训学校，成立于 2007 年，目前在全国各地有 20 余所分校，开设有 Linux、Java、PHP、Python、UI、HTML5、网络营销等众多课程。

如果你不害怕我们长得太“婉约”，那就来兄弟连，可以与沈超老师和我面对面交流。



感谢参与本书编写工作的张兴科、郇涛、陈琢、刘川、汪洋。

最后，感谢我多年的朋友李冰编辑。

Enjoy Linux!

李 明

2018 年 4 月 23 日

目 录

第 1 章 知其然而后知其所以然：Linux 系统简介	1
1.1 什么是操作系统	1
1.2 从 UNIX 到 Linux	2
1.2.1 UNIX 的坎坷历史	2
1.2.2 Linux 的那些往事	4
1.2.3 UNIX 与 Linux 的亲密关系	5
1.2.4 UNIX/Linux 系统结构	5
1.3 详细了解 Linux	7
1.3.1 天使与魔鬼	7
1.3.2 Linux 的应用领域	8
1.3.3 Linux 的发行版本	10
1.4 学习 Linux 的建议	12
本章小结	14
测试题	14
第 2 章 不识庐山真面目，只缘身在此山中：Linux 系统安装	16
2.1 虚拟机软件 VMware 应用	17
2.2 Linux 光盘安装及设置	25
2.2.1 CentOS 6.x 版本区别	25
2.2.2 光盘安装 CentOS 6.x	26
2.3 Linux U 盘安装	44
2.3.1 所需工具	45
2.3.2 安装步骤	45
2.4 Linux 无人值守安装	47
2.4.1 概念和原理	47

2.4.2	无人值守安装的条件.....	48
2.4.3	无人值守安装的步骤.....	48
2.5	dd 命令复制安装 Linux.....	57
2.5.1	dd 命令是什么	57
2.5.2	dd 配置步骤	58
2.6	远程管理工具	58
2.6.1	短小精悍的 PuTTY.....	58
2.6.2	功能强大的 SecureCRT	60
	本章小结	62
	测试题	63
第 3 章	葵花宝典：给初学者的 Linux 服务器管理建议.....	64
3.1	学习 Linux 的注意事项.....	64
3.2	Linux 服务器的管理和维护建议	66
	本章小结	70
第 4 章	万丈高楼平地起：Linux 常用命令	71
4.1	命令的基本格式	72
4.1.1	命令提示符	72
4.1.2	命令的基本格式	72
4.2	目录操作命令	74
4.2.1	ls 命令.....	74
4.2.2	cd 命令.....	76
4.2.3	mkdir 命令.....	79
4.2.4	rmdir 命令.....	80
4.2.5	tree 命令	81
4.3	文件操作命令	81
4.3.1	touch 命令.....	82
4.3.2	stat 命令.....	83
4.3.3	cat 命令.....	85
4.3.4	more 命令	87
4.3.5	less 命令	87
4.3.6	head 命令.....	88
4.3.7	tail 命令	88
4.3.8	ln 命令	90

4.4	目录和文件都能操作的命令	96
4.4.1	rm 命令	96
4.4.2	cp 命令	98
4.4.3	mv 命令	101
4.5	权限管理命令	102
4.5.1	权限介绍	102
4.5.2	基本权限的命令	104
4.5.3	基本权限的含义	107
4.5.4	所有者和所属组命令	112
4.5.5	umask 默认权限	114
4.6	帮助命令	117
4.6.1	man 命令	117
4.6.2	info 命令	122
4.6.3	help 命令	123
4.6.4	--help 选项	124
4.7	搜索命令	124
4.7.1	whereis 命令	124
4.7.2	which 命令	125
4.7.3	locate 命令	126
4.7.4	find 命令	128
4.8	压缩和解压缩命令	137
4.8.1	压缩文件介绍	137
4.8.2	“.zip” 格式	138
4.8.3	“.gz” 格式	140
4.8.4	“.bz2” 格式	142
4.8.5	“.tar” 格式	143
4.8.6	“.tar.gz” 和 “.tar.bz2” 格式	145
4.9	关机和重启命令	146
4.9.1	sync 数据同步	146
4.9.2	shutdown 命令	147
4.9.3	reboot 命令	148
4.9.4	halt 和 poweroff 命令	148
4.9.5	init 命令	148

4.10 常用网络命令	148
4.10.1 配置 Linux 的 IP 地址	149
4.10.2 ifconfig 命令	151
4.10.3 ifup 和 ifdown 命令	152
4.10.4 ping 命令	153
4.10.5 netstat 命令	154
4.10.6 write 命令	156
4.10.7 wall 命令	157
4.10.8 mail 命令	157
本章小结	159
测试题	160
第 5 章 简约而不简单的文本编辑器 Vim	162
5.1 Vim 的工作模式	163
5.2 进入 Vim	163
5.2.1 使用 Vim 打开文件	164
5.2.2 直接进入指定位置	164
5.3 Vim 的基本应用	164
5.3.1 插入命令	165
5.3.2 光标移动命令	165
5.3.3 使用 Vim 进行编辑	167
5.3.4 保存退出命令	170
5.4 Vim 的进阶应用	171
5.4.1 Vim 配置文件	171
5.4.2 多窗口编辑	172
5.4.3 区域复制	173
5.4.4 定义快捷键	173
5.4.5 在 Vim 中与 Shell 交互	175
5.4.6 文本格式转换	175
5.4.7 Vim 的宏记录	176
5.4.8 ab 命令的小技巧	177
本章小结	178
测试题	178

第 6 章 从小巧玲珑到羽翼渐丰：软件安装	180
6.1 软件包管理简介	181
6.1.1 软件包的分类	181
6.1.2 初识源码包	182
6.1.3 源码包的特点	183
6.1.4 二进制包的特点	183
6.2 RPM 包管理——rpm 命令管理	184
6.2.1 RPM 包的命名规则	184
6.2.2 RPM 包的依赖性	185
6.2.3 RPM 包的安装与升级	186
6.2.4 RPM 包查询	190
6.2.5 RPM 包卸载	194
6.2.6 RPM 包校验与数字证书	194
6.2.7 RPM 包中的文件提取	198
6.2.8 SRPM 包的使用	200
6.2.9 RPM 包的深入应用	203
6.3 RPM 包管理——yum 在线管理	205
6.3.1 yum 源搭建	205
6.3.2 常用 yum 命令	208
6.3.3 yum 软件组管理	210
6.4 源码包管理	211
6.4.1 源码包的安装准备	211
6.4.2 源码包安装	211
6.4.3 源码包升级	213
6.4.4 源码包卸载	217
6.4.5 函数库管理	217
6.5 脚本程序包管理	219
6.5.1 脚本程序简介	219
6.5.2 Webmin 安装	219
6.6 软件包的选择	222
本章小结	223
测试题	223

第 7 章 得人心者得天下：用户和用户组管理.....	225
7.1 用户配置文件和管理相关文件.....	225
7.1.1 用户信息文件/etc/passwd.....	225
7.1.2 影子文件/etc/shadow	228
7.1.3 组信息文件/etc/group	230
7.1.4 组密码文件/etc/gshadow	231
7.1.5 用户管理相关文件.....	232
7.2 用户管理命令	234
7.2.1 添加用户：useradd.....	234
7.2.2 修改用户密码：passwd.....	240
7.2.3 修改用户信息：usermod.....	242
7.2.4 修改用户密码状态：chage	244
7.2.5 删除用户：userdel.....	245
7.2.6 查看用户的 UID 和 GID：id	246
7.2.7 切换用户身份：su.....	246
7.3 用户组管理命令	248
7.3.1 添加用户组：groupadd	248
7.3.2 修改用户组：groupmod	248
7.3.3 删除用户组：groupdel	249
7.3.4 把用户添加进组或从组中删除：gpasswd.....	249
7.3.5 改变有效组：newgrp.....	250
本章小结	251
测试题	251
第 8 章 坚若磐石的防护之道：权限管理.....	253
8.1 ACL 权限	253
8.1.1 开启 ACL 权限	254
8.1.2 ACL 权限设置	255
8.2 文件特殊权限——SetUID、SetGID、Sticky BIT	261
8.2.1 文件特殊权限之 SetUID	261
8.2.2 文件特殊权限之 SetGID	265
8.2.3 文件特殊权限之 Sticky BIT	266
8.2.4 特殊权限设置	267

8.3 文件系统属性 chattr 权限	269
8.3.1 设定文件系统属性 chattr	269
8.3.2 查看文件系统属性 lsattr	270
8.4 系统命令 sudo 权限	271
8.4.1 sudo 用法	271
8.4.2 sudo 举例	272
本章小结	273
测试题	273
第9章 牵一发而动全身：文件系统管理	275
9.1 硬盘结构	276
9.1.1 机械硬盘 (HDD)	276
9.1.2 固态硬盘 (SSD)	279
9.2 Linux 中常见的文件系统	280
9.2.1 文件系统的特性	280
9.2.2 Linux 支持的常见文件系统	281
9.3 回顾硬盘分区	282
9.3.1 硬盘分区的类型	282
9.3.2 Linux 中硬盘与分区的表示方式	283
9.4 文件系统常用命令	284
9.4.1 文件系统查看命令 df	284
9.4.2 统计目录或文件所占磁盘空间大小命令 du	285
9.4.3 挂载命令 mount 和卸载命令 umount	286
9.4.4 文件系统检测与修复命令 fsck	292
9.4.5 显示磁盘状态命令 dumpe2fs	292
9.5 fdisk 命令分区	294
9.5.1 添加新硬盘	294
9.5.2 创建分区	297
9.5.3 格式化分区	303
9.5.4 建立挂载点并挂载	304
9.5.5 实现开机后自动挂载	305
9.6 /etc/fstab 文件修复	307
9.7 parted 命令分区	308
9.7.1 parted 交互模式	309

9.7.2 parted 命令的使用.....	310
9.8 分配 swap 分区	314
9.8.1 分区	314
9.8.2 格式化	316
9.8.3 使用 swap 分区	316
本章小结	317
测试题	317
测试题答案	319

第1章

知其然而后知其所以然： Linux 系统简介

学前导读

好的开始是成功的一半。学习 Linux 的第一个问题是搞明白 Linux 是什么，了解其来龙去脉、前世今生，知道其发展趋势、应用前景，弄清楚为什么学习它，以及如何掌握它和使用它，知其然更要知其所以然。本章致力于让读者对 Linux 有一个宏观的认识，总览其整体，后续章节再依次讲解 Linux 的每一部分的知识点。

工欲善其事，必先利其器。建议学习 Linux 的朋友不要忽视本章。很多人看技术类图书都不喜欢或不重视第 1 章，甚至直接跳过去，觉得大多是介绍性的内容，陈词滥调、形式化，且没什么技术含量。建议读者还是认真阅读本书第 1 章内容，一方面，更多地了解 Linux 相关知识对后续阅读本书助益良多，避免后续学习时盲人摸象；另一方面，本书第 1 章与其他书籍有所不同，它结合了作者的学习和工作经历，给出了很多指导，可供读者参考。

本章内容

- 1.1 什么是操作系统
- 1.2 从 UNIX 到 Linux
- 1.3 详细了解 Linux
- 1.4 学习 Linux 的建议

1.1 什么是操作系统

要讲明白 Linux 是什么，首先得说说什么是操作系统。

计算机系统是指按用户的要求，接收和存储信息、自动进行数据处理并输出结果信息的系统，它由硬件子系统（计算机系统赖以工作的实体，包括显示屏、键盘、鼠标、硬盘等）和软

件子系统（保证计算机系统按用户指定的要求协调工作，如 Windows 操作系统、Office 办公软件等）组成。

而操作系统（Operating System, OS）是软件子系统的一部分，是硬件基础上的第一层软件，是硬件与其他软件的接口，就好像吃饭的桌子，有了桌子才能摆放碟子、碗、筷子、勺子等。它控制其他程序运行，管理系统资源，提供最基本的计算功能，如管理及配置内存、决定系统资源供需的优先次序等，同时还提供一些基本的服务程序，例如：

（1）文件系统。提供计算机存储信息的结构，信息存储在文件中，文件主要存储在计算机的内部硬盘里，在目录的分层结构中组织文件。文件系统为操作系统提供了组织管理数据的方式。

（2）设备驱动程序。提供连接计算机的每个硬件设备的接口，设备驱动器使程序能够写入设备，而不需要了解执行每个硬件的细节。简单来说，就是让你能吃到鸡蛋，但不用养一只鸡。

（3）用户接口。操作系统需要为用户提供一种运行程序和访问文件系统的方法。如常用的 Windows 图形界面，可以理解为一种用户与操作系统交互的方式；智能手机的 Android 或 iOS 系统，也是一种操作系统的交互方式。

（4）系统服务程序。当计算机启动时，会自启动许多系统服务程序，执行安装文件系统、启动网络服务、运行预定任务等操作。

目前流行的服务器和 PC 端操作系统有 Linux、Windows、UNIX 等。

作为一本应用类的技术指导书，本节不对操作系统的类型和功能等理论性知识进行过多探讨，只是让读者明白操作系统也是软件，只不过它是底层的软件，位于计算机硬件和应用程序软件之间，提供最基本的计算功能，而 Linux 和 Windows 都是操作系统的一种。

1.2 从 UNIX 到 Linux

UNIX 与 Linux 之间的关系是一个很有意思的话题。在目前主流的服务器端操作系统中，UNIX 诞生于 20 世纪 60 年代末，Windows 诞生于 20 世纪 80 年代中期，Linux 诞生于 20 世纪 90 年代初，可以说 UNIX 是操作系统中的“老大哥”。

1.2.1 UNIX 的坎坷历史

UNIX 操作系统由肯·汤普森（Ken Thompson）和丹尼斯·里奇（Dennis Ritchie）发明。它的部分技术来源可追溯到从 1965 年开始的 Multics 工程计划，该计划由贝尔实验室、美国麻省理工学院和通用电气公司联合发起，目标是开发一种交互式的、具有多道程序处理能力的分时操作系统，以取代当时广泛使用的批处理操作系统。

说明：分时操作系统使一台计算机可以同时为多个用户服务，连接计算机的终端用户交互式发出命令，操作系统采用时间片轮转的方式处理用户的服务请求并在终端上显示结果（操

作系统将 CPU 的时间划分成若干个片段，称为时间片）。操作系统以时间片为单位，轮流为每个终端用户服务，每次服务一个时间片。

可惜，由于 Multics 工程计划所追求的目标太庞大、太复杂，以至于它的开发人员都不知道要做什么样子，最终以失败收场。

以肯·汤普森为首的贝尔实验室研究人员吸取了 Multics 工程计划失败的经验教训，于 1969 年实现了一种分时操作系统的雏形，1970 年该系统正式取名为 UNIX。想一下英文中的前缀 Multi 和 Uni，就明白了 UNIX 的隐意。Multi 是大的意思，大而且繁；而 Uni 是小的意思，小而且巧。这是 UNIX 开发者的设计初衷，这个理念一直影响至今。

有意思的是，肯·汤普森当年开发 UNIX 的初衷是运行他编写的一款计算机游戏 Space Travel，这款游戏模拟太阳系天体运动，由玩家驾驶飞船，观赏景色并尝试在各种行星和月亮上登陆。他先后在多个系统上试验，但运行效果不甚理想，于是决定自己开发一个操作系统，就这样，UNIX 诞生了。

自 1970 年后，UNIX 系统在贝尔实验室内部的程序员之间逐渐流行起来。1971—1972 年，肯·汤普森的同事丹尼斯·里奇发明了传说中的 C 语言，这是一种适合编写系统软件的高级语言，它的诞生是 UNIX 系统发展过程中的一个重要里程碑，它宣告了在操作系统的开发中，汇编语言不再是主宰。到了 1973 年，UNIX 系统的绝大部分源代码都用 C 语言进行了重写，这为提高 UNIX 系统的可移植性打下了基础（之前操作系统多采用汇编语言，对硬件依赖性强），也为提高系统软件的开发效率创造了条件。可以说，UNIX 系统与 C 语言是一对孪生兄弟，具有密不可分的关系。

20 世纪 70 年代初，计算机界还有一项伟大的发明——TCP/IP 协议，这是当年美国国防部接手 ARPAnet 后所开发的网络协议。美国国防部把 TCP/IP 协议与 UNIX 系统、C 语言捆绑在一起，由 AT&T 发行给美国各个大学非商业的许可证，这为 UNIX 系统、C 语言、TCP/IP 协议的发展拉开了序幕，它们分别在操作系统、编程语言、网络协议这三个领域影响至今。肯·汤普森和丹尼斯·里奇因在计算机领域做出的杰出贡献，于 1983 年获得了计算机科学的最高奖——图灵奖。

左图为肯·汤普森与丹尼斯·里奇的合影，天才都是不修边幅的……



随后出现了各种版本的 UNIX 系统，目前常见的有 Sun Solaris、FreeBSD、IBM AIX、HP-UX 等。

我们重点介绍一下 Solaris，它是 UNIX 系统的一个重要分支。Solaris 除可以运行在 SPARC CPU 平台上外，还可以运行在 x86 CPU 平台上。在服务器市场上，Sun 的硬件平台具有高可用性和高可靠性，是市场上处于支配地位的 UNIX 系统。对于难以接触到 Sun SPARC 架构计算机的用户来说，可以通过使用 Solaris x86 来体验世界知名大厂的商业 UNIX 风采。当然，Solaris x86 也可以用于实际生产应用的服务器，在遵守 Sun 的有关许可条款的情况下，Solaris

x86 可以免费用于学习研究或商业应用。

FreeBSD 源于美国加利福尼亚大学伯克利分校开发的 UNIX 版本,它由来自世界各地的志愿者开发和维护,为不同架构的计算机系统提供了不同程度的支持。FreeBSD 在 BSD 许可协议下发布,允许任何人在保留版权和许可协议信息的前提下随意使用和发行,并不限制将 FreeBSD 的代码在另一个协议下发行,因此商业公司可以自由地将 FreeBSD 代码融入它们的产品中。苹果公司的 OS X 就是基于 FreeBSD 的操作系统。



FreeBSD 与 Linux 的用户群有相当一部分是重合的,二者支持的硬件环境也比较一致,所采用的软件也比较类似。FreeBSD 的最大特点就是稳定和高效,是作为服务器操作系统的不错选择;但其对硬件的支持没有 Linux 完备,所以并不适合作为桌面系统。

其他 UNIX 版本因应用范围相对有限,在此不做过多介绍。

1.2.2 Linux 的那些往事

Linux 内核最初是由李纳斯·托瓦兹(Linus Torvalds)在赫尔辛基大学读书时出于个人爱好而编写的,当时他觉得教学用的迷你版 UNIX 操作系统 Minix 太难用了,于是决定自己开发一个操作系统。第一个版本于 1991 年 9 月发布,当时仅有 10 000 行代码。



李纳斯·托瓦兹没有保留 Linux 源代码的版权,公开了代码,并邀请他人一起完善 Linux。与 Windows 及其他有专利权的操作系统不同, Linux 开放源代码,任何人都可以免费使用它。

据估计,现在只有 2% 的 Linux 核心代码是由李纳斯·托瓦兹自己编写的,虽然他仍然拥有 Linux 内核(操作系统的核心部分),并且保留了选择新代码和需要合并的新方法的最终裁定权。现在大家所使用的

Linux, 笔者更倾向于说是由李纳斯·托瓦兹和后来陆续加入的众多 Linux 爱好者共同开发完成的。

李纳斯·托瓦兹无疑是这个世界上最伟大的程序员之一,何况,他还搞出了全世界最大的程序员交友社区 GitHub(开源代码库及版本控制系统)。

关于 Linux Logo 的由来是一个很有意思的话题,它是一只企鹅。

为什么选择企鹅,而不是选择狮子、老虎或者小白兔?有人说因为李纳斯·托瓦兹是芬兰人,所以选择企鹅;有人说因为其他动物图案都被用光了,李纳斯·托瓦兹只好选择企鹅。

笔者更愿意相信以下说法:

企鹅是南极洲的标志性动物,根据国际公约,南极洲为全人类共同所有,不属于世界上的任何国家,任何国家都无权将南极洲纳入其版图。Linux 选择企鹅图案作为 Logo,其含义是:开放源代码的 Linux 为全人类共同所有,任何公司无权将其私有。

