



- 以Red Hat Enterprise Linux 7.2发行版为基础，通过大量实例，全面讲解Linux系统管理和网络管理的方法和技巧
- 内容包括Linux基础、系统管理、网络管理、服务搭建、性能优化、集群、虚拟化与OpenStack、Spark、Hadoop等
- 目录体系涵盖Linux运维工程师需要掌握的各大方面，内容精炼全面，讲解由浅而深，例子详尽全面，方便读者入门



Red Hat Enterprise Linux 7 高薪运维入门

· 孙亚南 李 勇 编著 ·

清华大学出版社



Red Hat Enterprise Linux 7 高薪运维入门

· 孙亚南 李 勇 编著 ·

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

Red Hat Enterprise Linux 7 发布已经超过 1 年时间了, 不同于以往的版本, 红帽公司在新版本上进行了大刀阔斧的改革, 包括系统架构、防火墙管理工具等核心部件都已经发生了改变。本书就是立足于 Red Hat Enterprise Linux 7 版本, 带领读者学会最基本的 Linux 系统管理和网络管理。

本书分为 3 部分: 第 1 部分是 Linux 入门, 包括必须掌握的 Linux 基础、Red Hat Enterprise Linux 的安装、图形界面、命令行界面; 第 2 部分是 Linux 系统管理入门, 包括 Red Hat Enterprise Linux 7 新架构、日志系统、用户和组、应用程序的管理、系统启动控制与进程管理; 第 3 部分是高级运维, 包括 Linux 网络管理、网络文件共享、搭建 MySQL 服务、配置 Oracle 数据库、LAMP、NAT 上网、集群负载均衡 LVS、集群技术与双机热备、Linux 防火墙管理、KVM 虚拟化、安装 OpenStack、Hadoop 和 Spark 部署。

本书示例丰富、代码实用, 是广大 Linux 系统管理员入门必看书籍, 也可作为各大 Linux 培训学校的企业级 Linux 培训教程。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

图书在版编目 (CIP) 数据

Red Hat Enterprise Linux 7 高薪运维入门 / 孙亚南, 李勇编著. —北京: 清华大学出版社, 2016
ISBN 978-7-302-45277-5

I. ①R… II. ①孙… ②李… III. ①Linux 操作系统 IV. ①TP316.89

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 248327 号

责任编辑: 夏毓彦

封面设计: 王 翔

责任校对: 闫秀华

责任印制: 刘海龙

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社总机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者: 清华大学印刷厂

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 190mm×260mm

印 张: 34.75

字 数: 890 千字

版 次: 2016 年 12 月第 1 版

印 次: 2016 年 12 月第 1 次印刷

印 数: 1~3500

定 价: 89.00 元

产品编号: 070025-01

前言

学习 Linux 系统管理最好的方法，不是看懂一本书，而是学会一个操作。这个操作可以是一个命令、一个 Shell 程序、一个配置，甚至是一个集群的搭建。要学会一个操作，就要按照详细的步骤去动手演练。本书提供的就是这些详细的步骤，读者要学的就是阅读本书并亲自动手实践。目前市场上很多相关图书对于系统管理内容都是泛泛而谈，没有具体的技术点，没有详细的过程，而本书正弥补了这一不足。

与之前的版本更新不同，Red Hat Enterprise Linux 7 是一个全新的设计。红帽公司这次更换了新的构架，包括 Sys V 和 iptables 在内的核心部件被更换，以换取更好的性能、更简单的配置以及核心资源的优化设计。可以预见在不久的将来，Red Hat Enterprise Linux 7 必将被广泛使用。

本书特色

- 知识体系涵盖 Linux 系统管理应掌握的各个方面，覆盖了系统管理员应具备的各方面知识和技能。
- 注重实践和应用，从 Linux 入门、系统管理入门、网络管理入门到 Linux 系统的高级运维等重要方面都做了详尽的描述。
- 写作过程中提供大量的系统管理技巧和示例，使读者在实际应用时能快速上手，并且在遇到问题时能够在本书中获得有益的参考。
- 实例详尽、图文并茂、示例清晰，且所有案例均在实践环境中经过检验。
- 既适合院校教学过程，也适合读者自学掌握。每节均配有相关习题，可帮助读者全面掌握相关知识点。

内容安排

本书共 24 章，目录体系涵盖 Linux 系统管理员需要掌握的各个方面，首先教会入门读者如何安装和使用 Linux，然后介绍一些常用的 Linux 系统管理命令，最后教会读者如何在 Linux 上进行运维部署。本书的主要内容包括：

- Linux 基础
- Red Hat Enterprise Linux 的安装
- Red Hat Enterprise Linux 的图形界面
- Red Hat Enterprise Linux 的命令行界面
- Linux 文件管理与磁盘管理

- Linux 日志系统
- 用户和组
- 应用程序的管理
- 系统启动控制与进程管理
- Linux 网络管理
- 网络文件共享 NFS、Samba 和 FTP
- 搭建 MySQL 服务
- 安装和配置 Oracle 数据库管理系统
- Apache 服务和 LAMP
- Linux 路由
- 配置 NAT 上网
- Linux 性能检测与优化
- 集群负载均衡 LVS
- 集群技术与双机热备软件
- Linux 防火墙管理
- KVM 虚拟化
- 安装 OpenStack
- 配置 Hadoop
- Spark on Yarn 平台安装

本书内容安排由浅入深，内容精炼，技术体系全面详尽。

面向读者

- Linux 开发人员
- Linux 爱好者
- Linux 系统管理员
- 网络管理工程师
- 专业 Linux 培训机构的学员
- 需要一本系统管理查询手册的人员

本书由平顶山学院网络管理中心的孙亚南和李勇主笔，其中第 1~15 章由孙亚南编写，第 16~24 章由李勇编写。参与本书创作的还有王立平、刘祥淼、彭霖、樊爱宛、张泽娜、曹卉、林江闽、沈超、李阳、李雷霆、韩广义、杨旺功、熊伟，在此表示感谢。由于编者水平有限，书中不足之外在所难免，欢迎广大读者批评指正。

编者
2016 年 6 月

目 录

第 1 章 必须掌握的 Linux 基础.....	1
1.1 认识 Linux.....	1
1.1.1 Windows 与 Linux 的区别.....	1
1.1.2 UNIX 与 Linux 的区别.....	2
1.2 GNU 公共许可证.....	2
1.3 Linux 的内核版本.....	3
1.4 Linux 的发行版本.....	3
1.5 Red Hat Enterprise Linux 7 的新特性.....	3
1.5.1 systemd 服务管理软件.....	4
1.5.2 网络.....	4
1.5.3 文件系统和存储.....	5
1.5.4 虚拟化.....	6
1.6 学习 Linux 的建议.....	6
1.7 小结.....	7
1.8 习题.....	7
第 2 章 Red Hat Enterprise Linux 的安装.....	8
2.1 安装前的准备.....	8
2.1.1 硬件准备.....	8
2.1.2 选择安装方式.....	9
2.2 在虚拟机上安装 Linux.....	10
2.2.1 虚拟机简介.....	10
2.2.2 安装 VMware 虚拟机.....	11
2.2.3 创建虚拟机.....	13
2.2.4 安装 Red Hat Enterprise Linux.....	15
2.3 Linux 的第一次启动.....	25
2.3.1 本地登录.....	25
2.3.2 远程登录.....	26
2.4 小结.....	28
2.5 习题.....	29

第 3 章 Red Hat Enterprise Linux 的图形界面	30
3.1 Linux 的桌面系统简介	30
3.1.1 X Window 系统	30
3.1.2 KDE 桌面环境	31
3.1.3 GNOME 桌面环境	32
3.2 桌面系统的操作	32
3.2.1 菜单管理	33
3.2.2 设置输入法	33
3.2.3 设置日期和时间	34
3.2.4 配置网卡和有线	35
3.2.5 使用 U 盘、光盘和移动硬盘	36
3.2.6 注销和关机	37
3.3 小结	37
3.4 习题	38
第 4 章 Red Hat Enterprise Linux 的命令行界面	39
4.1 认识 Linux 命令行模式	39
4.1.1 为什么要先学习 Shell	40
4.1.2 如何进入命令行	41
4.2 bash Shell 的使用	42
4.2.1 别名的使用	42
4.2.2 历史命令的使用	43
4.2.3 命令补齐	44
4.2.4 命令行编辑	44
4.2.5 通配符	45
4.3 管道与重定向	46
4.3.1 标准输入与输出	46
4.3.2 输入重定向	47
4.3.3 输出重定向	49
4.3.4 错误输出重定向	50
4.3.5 管道	51
4.4 Linux 的目录结构	51
4.5 常用运维命令	53
4.5.1 过滤文本 grep	53
4.5.2 文本操作 awk 和 sed	58
4.5.3 打包或解包文件 tar	59
4.5.4 压缩或解压缩文件和目录 zip/unzip	60
4.5.5 查看系统负载 uptime	62
4.5.6 显示系统内存状态 free	63

4.5.7 单次任务 at	63
4.5.8 周期任务 crond	64
4.5.9 使用 poweroff 终止系统运行	66
4.5.10 使用 init 命令改变系统运行级别	66
4.6 文本编辑器 vi 的使用	67
4.6.1 进入与退出 vi	67
4.6.2 移动光标	67
4.6.3 输入文本	68
4.6.4 复制与粘贴	68
4.6.5 删除与修改	69
4.6.6 查找与替换	69
4.6.7 执行 Shell 命令	69
4.6.8 保存文档	70
4.7 范例——用脚本备份重要文件和目录	70
4.8 小结	73
4.9 习题	73
第 5 章 Linux 文件管理与磁盘管理	75
5.1 认识 Linux 分区	75
5.2 Linux 中的文件管理	76
5.2.1 文件的类型	76
5.2.2 文件的属性与权限	78
5.2.3 改变文件所有权	79
5.2.4 改变文件权限	80
5.3 Linux 中的磁盘管理	82
5.3.1 查看磁盘空间占用情况	82
5.3.2 查看文件或目录所占用的空间	83
5.3.3 调整和查看文件系统参数	84
5.3.4 格式化文件系统	85
5.3.5 挂载/卸载文件系统	86
5.3.6 基本磁盘管理	88
5.4 交换空间管理	92
5.5 磁盘冗余阵列 RAID	93
5.6 范例——监控硬盘空间	94
5.7 小结	95
5.8 习题	95
第 6 章 Linux 日志系统	97
6.1 Linux 中常见的日志文件	97
6.2 Linux 日志系统	100

6.2.1	rsyslog 日志系统简介	101
6.2.2	rsyslog 配置文件及语法	101
6.3	使用日志轮转	103
6.3.1	logrotate 命令及配置文件参数说明	103
6.3.2	利用 logrotate 轮转 Nginx 日志	105
6.4	范例——利用系统日志定位问题	106
6.4.1	查看系统登录日志	107
6.4.2	查看历史命令	107
6.4.3	查看系统日志	107
6.5	小结	107
6.6	习题	108

第 7 章 用户和组 109

7.1	Linux 的用户管理	109
7.1.1	Linux 用户登录过程	109
7.1.2	Linux 的用户类型	110
7.2	Linux 用户管理机制	111
7.2.1	用户账号文件/etc/passwd	111
7.2.2	用户密码文件/etc/shadow	112
7.2.3	用户组文件/etc/group	113
7.3	Linux 用户管理命令	113
7.3.1	添加用户	113
7.3.2	更改用户	115
7.3.3	删除用户	116
7.3.4	更改或设置用户密码	116
7.3.5	su 切换用户	117
7.3.6	sudo 普通用户获取超级权限	119
7.4	用户组管理命令	120
7.4.1	添加用户组	120
7.4.2	删除用户组	121
7.4.3	修改用户组	121
7.4.4	查看用户所在的用户组	122
7.5	范例——批量添加用户并设置密码	122
7.6	小结	124
7.7	习题	124

第 8 章 应用程序的管理 126

8.1	软件包管理基础	126
8.1.1	RPM	127
8.1.2	DPKG	127

8.2 RPM 的使用.....	127
8.2.1 安装软件包.....	127
8.2.2 升级软件包.....	130
8.2.3 查看已安装的软件包.....	131
8.2.4 卸载软件包.....	131
8.2.5 查看一个文件属于哪个 RPM 包.....	132
8.2.6 获取 RPM 包的说明信息.....	132
8.3 从源代码安装软件.....	133
8.3.1 软件配置.....	133
8.3.2 编译软件.....	134
8.3.3 软件安装.....	134
8.4 普通用户如何安装常用软件.....	138
8.5 Linux 函数库.....	140
8.6 范例——从源码安装 Web 服务软件 Nginx.....	141
8.7 小结.....	146
8.8 习题.....	147
第 9 章 系统启动控制与进程管理.....	148
9.1 启动管理.....	148
9.1.1 Linux 系统的启动过程.....	148
9.1.2 Linux 运行级别.....	149
9.1.3 服务单元控制.....	150
9.2 Linux 进程管理.....	155
9.2.1 进程的概念.....	155
9.2.2 进程管理工具与常用命令.....	156
9.3 系统运维常见操作.....	163
9.3.1 更改 Linux 的默认运行级别.....	163
9.3.2 更改 sshd 默认端口 22.....	163
9.3.3 查看某一个用户的所有进程.....	164
9.3.4 确定占用内存比较高的程序.....	165
9.3.5 终止进程.....	165
9.3.6 终止属于某一个用户的所有进程.....	166
9.3.7 根据端口号查找对应进程.....	166
9.4 范例——进程监控.....	166
9.5 小结.....	168
9.6 习题.....	168
第 10 章 Linux 网络管理.....	169
10.1 网络管理协议.....	169
10.1.1 TCP/IP 协议简介.....	169

10.1.2	UDP 与 ICMP 协议简介	171
10.2	网络管理命令	172
10.2.1	检查网络是否通畅或网络连接速度 ping	172
10.2.2	配置网络或显示当前网络接口状态 ifconfig	174
10.2.3	显示添加或修改路由表 route	177
10.2.4	复制文件至其他系统 scp	177
10.2.5	复制文件至其他系统 rsync	179
10.2.6	显示网络连接、路由表或接口状态 netstat	181
10.2.7	探测至目的地址的路由信息 traceroute	183
10.2.8	测试、登录或控制远程主机 telnet	185
10.2.9	下载网络文件 wget	186
10.3	Linux 网络配置	187
10.3.1	Linux 网络相关配置文件	188
10.3.2	配置 Linux 系统的 IP 地址	188
10.3.3	设置主机名	190
10.3.4	设置默认网关	191
10.3.5	设置 DNS 服务器	191
10.4	动态主机配置协议 DHCP	192
10.4.1	DHCP 的工作原理	192
10.4.2	配置 DHCP 服务器	193
10.4.3	配置 DHCP 客户端	194
10.5	Linux 域名服务 DNS	195
10.5.1	DNS 简介	196
10.5.2	DNS 服务器配置	196
10.5.3	DNS 服务测试	201
10.6	范例——监控网卡流量	201
10.7	小结	204
10.8	习题	204

第 11 章 网络文件共享 NFS、Samba 和 FTP

11.1	网络文件系统 NFS	205
11.1.1	网络文件系统 NFS 简介	205
11.1.2	配置 NFS 服务器	206
11.1.3	配置 NFS 客户端	210
11.2	文件服务器 Samba	211
11.2.1	Samba 服务简介	211
11.2.2	Samba 服务的安装与配置	211
11.3	FTP 服务器	216
11.3.1	FTP 服务概述	216

11.3.2	vsftp 的安装与配置	217
11.3.3	proftpd 的安装与配置	224
11.3.4	如何设置 FTP 才能实现文件上传	229
11.4	小结	230
11.5	习题	230
第 12 章	搭建 MySQL 服务	231
12.1	MariaDB 简介	231
12.2	MariaDB 服务的安装与配置	232
12.2.1	MariaDB 概述	232
12.2.2	MariaDB rpm 包安装	232
12.2.3	MariaDB 源码安装	235
12.2.4	MariaDB 程序介绍	237
12.2.5	MariaDB 配置文件介绍	237
12.2.6	MariaDB 的启动与停止	239
12.3	MariaDB 基本管理	246
12.3.1	使用本地 socket 方式登录 MariaDB 服务器	246
12.3.2	使用 TCP 方式登录 MariaDB 服务器	247
12.3.3	MariaDB 存储引擎	249
12.4	MariaDB 日常维护	252
12.4.1	MariaDB 权限管理	252
12.4.2	MariaDB 日志管理	257
12.4.3	MariaDB 备份与恢复	262
12.4.4	MariaDB 复制	269
12.4.5	MariaDB 复制搭建过程	271
12.5	小结	276
12.6	习题	276
第 13 章	安装和配置 Oracle 数据库管理系统	278
13.1	Oracle 数据库管理系统简介	278
13.1.1	Oracle 的版本命名机制	278
13.1.2	Oracle 的版本选择	280
13.2	Oracle 数据库体系结构	281
13.2.1	认识 Oracle 数据库管理系统	281
13.2.2	物理存储结构	282
13.2.3	逻辑存储结构	282
13.2.4	数据库实例	283
13.3	安装 Oracle 数据库服务器	283
13.3.1	检查软硬件环境	284
13.3.2	下载 Oracle 安装包	285

13.3.3	依赖软件包安装	286
13.3.4	创建 Oracle 用户组和用户	290
13.3.5	修改内核参数	291
13.3.6	修改用户限制	292
13.3.7	修改用户配置文件	293
13.3.8	准备安装目录和安装文件	293
13.3.9	安装软件	294
13.4	创建数据库	302
13.4.1	用 DBCA 创建数据库	302
13.4.2	手工创建数据库	305
13.4.3	打开数据库	306
13.4.4	关闭数据库	307
13.5	小结	308
13.6	习题	308
第 14 章	Apache 服务和 LAMP	309
14.1	Apache HTTP 服务的安装与配置	309
14.1.1	HTTP 协议简介	309
14.1.2	Apache 服务的安装、配置与启动	311
14.1.3	Apache 基于 IP 的虚拟主机配置	324
14.1.4	Apache 基于端口的虚拟主机配置	327
14.1.5	Apache 基于域名的虚拟主机配置	329
14.1.6	Apache 安全控制与认证	332
14.2	LAMP 集成的安装、配置与测试实战	337
14.3	习题	342
第 15 章	Linux 路由	344
15.1	认识 Linux 路由	344
15.1.1	路由的基本概念	344
15.1.2	路由的原理	345
15.1.3	路由表	345
15.1.4	静态路由和动态路由	346
15.2	配置 Linux 静态路由	346
15.2.1	配置网络接口地址	346
15.2.2	测试网卡接口 IP 配置状况	350
15.2.3	route 命令介绍	351
15.2.4	普通客户机的路由设置	352
15.2.5	Linux 路由器配置实例	352
15.3	Linux 的策略路由	353
15.3.1	策略路由的概念	353

15.3.2	路由表的管理	354
15.3.3	路由管理	355
15.3.4	路由策略管理	356
15.3.5	策略路由应用实例	358
15.4	小结	361
15.5	习题	361
第 16 章	配置 NAT 上网	362
16.1	认识 NAT	362
16.1.1	NAT 的类型	362
16.1.2	NAT 的功能	363
16.2	Linux 下的 NAT 服务配置	363
16.2.1	Firewalld 简介	364
16.2.2	在 RHEL 上配置 NAT 服务	364
16.2.3	局域网通过配置 NAT 上网	367
16.3	小结	367
16.4	习题	367
第 17 章	Linux 性能检测与优化	368
17.1	Linux 性能评估与分析工具	368
17.1.1	CPU 相关	369
17.1.2	内存相关	370
17.1.3	硬盘 I/O 相关	372
17.1.4	网络性能评估	373
17.2	Linux 内核编译与优化	374
17.2.1	编译并安装内核	374
17.2.2	常用内核参数的优化	375
17.3	小结	377
17.4	习题	377
第 18 章	集群负载均衡 LVS	379
18.1	集群技术简介	379
18.2	LVS 集群介绍	380
18.2.1	3 种负载均衡技术	380
18.2.2	负载均衡调度算法	383
18.3	LVS 集群的体系结构	384
18.4	LVS 负载均衡配置实例	384
18.4.1	基于 NAT 模式的 LVS 的安装与配置	385
18.4.2	基于 DR 模式的 LVS 的安装与配置	388
18.4.3	基于 IP 隧道模式的 LVS 的安装与配置	391

18.5 小结	393
18.6 习题	393
第 19 章 集群技术与双机热备软件	395
19.1 高可用性集群技术	395
19.1.1 可用性和集群	395
19.1.2 集群的分类	396
19.2 双机热备开源软件 Pacemaker	396
19.2.1 Pacemaker 概述	397
19.2.2 Pacemaker 的安装与配置	397
19.2.3 Pacemaker 测试	405
19.3 双机热备软件 keepalived	408
19.3.1 认识 keepalived	408
19.3.2 keepalived 的安装与配置	409
19.3.3 keepalived 的启动与测试	411
19.4 小结	413
19.5 习题	413
第 20 章 Linux 防火墙管理	414
20.1 防火墙管理工具 Firewalld	414
20.1.1 Linux 内核防火墙的工作原理	414
20.1.2 Linux 软件防火墙配置工具 Firewalld	417
20.1.3 Firewalld 配置实例	418
20.2 Linux 高级网络配置工具	422
20.2.1 高级网络管理工具 iproute2	422
20.2.2 网络数据采集与分析工具 tcpdump	425
20.3 小结	428
20.4 习题	428
第 21 章 KVM 虚拟化	429
21.1 KVM 虚拟化技术概述	429
21.1.1 基本概念	429
21.1.2 硬件要求	430
21.2 安装虚拟化软件包	431
21.2.1 通过 yum 命令安装虚拟化软件包	431
21.2.2 以软件包组的方式安装虚拟化软件包	432
21.3 安装虚拟机	433
21.3.1 安装 Linux 虚拟机	433
21.3.2 安装 Windows 虚拟机	435
21.4 管理虚拟机	437

21.4.1	虚拟机管理器简介	437
21.4.2	查询或者修改虚拟机硬件配置	439
21.4.3	管理虚拟网络	441
21.4.4	管理远程虚拟机	444
21.4.5	使用命令行执行高级管理	444
21.5	存储管理	447
21.5.1	创建基于磁盘的存储池	448
21.5.2	创建基于磁盘分区的存储池	449
21.5.3	创建基于目录的存储池	449
21.5.4	创建基于 LVM 的存储池	450
21.5.5	创建基于 NFS 的存储池	451
21.6	KVM 安全管理	452
21.6.1	SELinux	452
21.6.2	防火墙	452
21.7	小结	453
21.8	习题	453
第 22 章	在 RHEL 7.2 上安装 OpenStack	454
22.1	OpenStack 概况	454
22.2	OpenStack 系统架构	455
22.2.1	OpenStack 体系架构	455
22.2.2	OpenStack 部署方式	456
22.2.3	计算模块 Nova	458
22.2.4	分布式对象存储模块 Swift	458
22.2.5	虚拟机镜像管理模块 Glance	459
22.2.6	身份认证模块 Keystone	459
22.2.7	控制台 Horizon	460
22.3	Openstack 的主要部署工具	461
22.3.1	Fuel	461
22.3.2	TripleO	461
22.3.3	RDO	462
22.3.4	DevStack	462
22.4	通过 RDO 部署 OpenStack	462
22.4.1	部署前的准备	462
22.4.2	配置安装源	462
22.4.3	安装 Packstack	463
22.4.4	安装 OpenStack	463
22.5	管理 OpenStack	467
22.5.1	登录控制台	468

22.5.2	用户设置	469
22.5.3	管理用户	470
22.5.4	管理镜像	471
22.5.5	管理云主机类型	474
22.5.6	管理网络	476
22.5.7	管理实例	483
22.6	小结	491
22.7	习题	492
第 23 章	配置 Hadoop	493
23.1	认识大数据和 Hadoop	493
23.1.1	大数据时代	493
23.1.2	大数据时代的困境和思路	494
23.1.3	Hadoop 简介	495
23.2	Hadoop 架构	495
23.2.1	分布式文件系统 HDFS	496
23.2.2	MapReduce 计算框架	497
23.2.3	Hadoop 架构特点	499
23.3	安装 Hadoop	500
23.3.1	环境配置	500
23.3.2	安装 JDK	504
23.3.3	Hadoop 配置	507
23.3.4	启动 Hadoop	514
23.4	小结	518
23.5	习题	518
第 24 章	配置 Spark	519
24.1	Spark 基础知识	519
24.1.1	Spark 概述	519
24.1.2	Spark、MapReduce 运行框架	520
24.1.3	Spark 的模式	522
24.2	安装 Spark	523
24.2.1	环境准备	523
24.2.2	安装 JDK 和 Scala	526
24.2.3	安装配置 Hadoop	528
24.2.4	安装 Spark	535
24.3	小结	539
24.4	习题	540