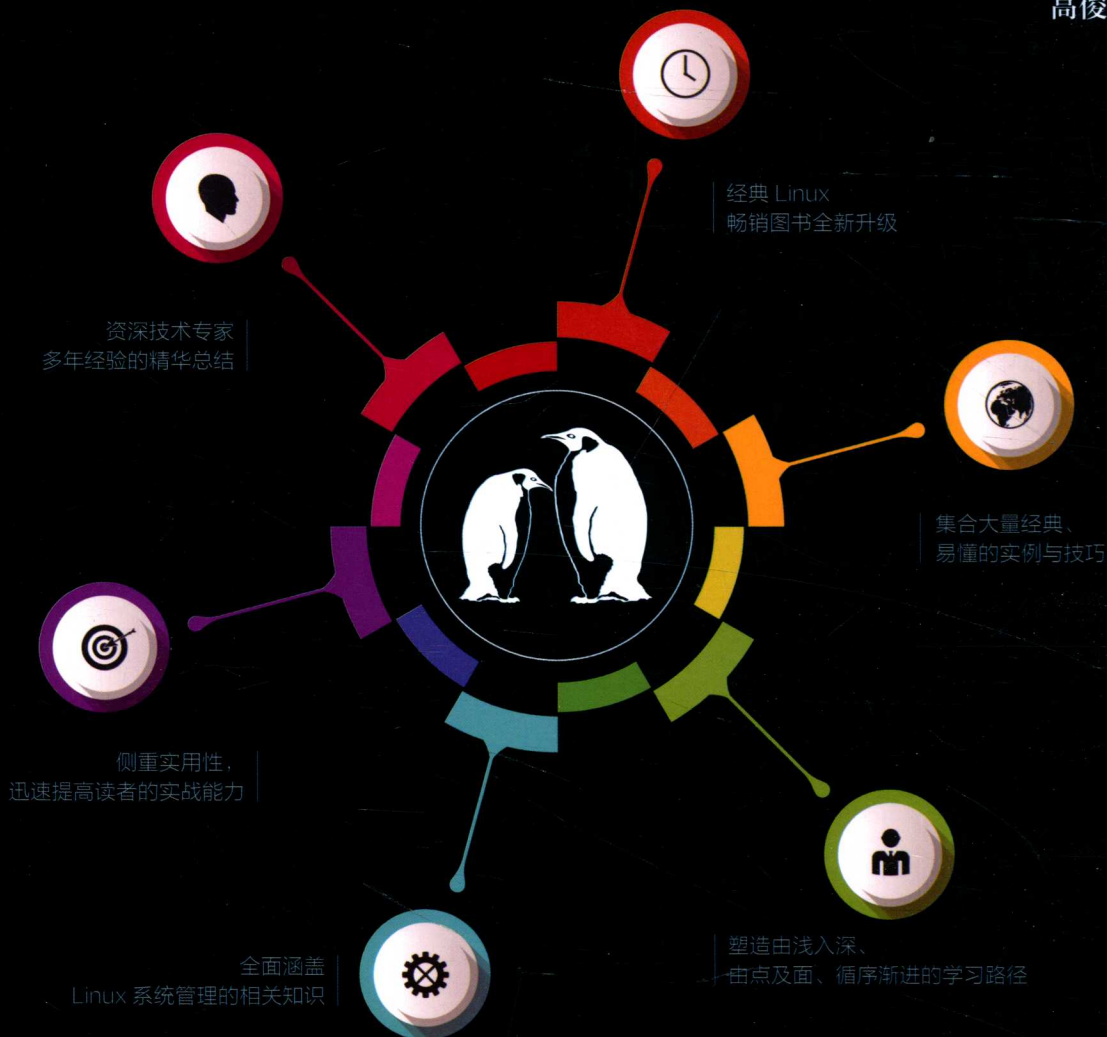


循序渐进 Linux

第2版

基础知识 服务器搭建 系统管理
性能调优 虚拟化与集群应用

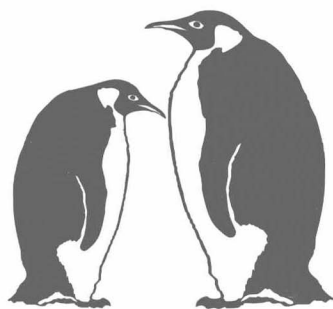
高俊峰 著



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



循序渐进Linux

第2版

基础知识 服务器搭建 系统管理
性能调优 虚拟化与集群应用

高俊峰 著

人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

循序渐进Linux：基础知识、服务器搭建、系统管理、性能调优、虚拟化与集群应用 / 高俊峰著. -- 2版. -- 北京：人民邮电出版社，2016.2
ISBN 978-7-115-40985-0

I. ①循… II. ①高… III. ①Linux操作系统 IV. ①TP316.89

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第002613号

内 容 提 要

本书从基础知识入手，系统讲解了Linux系统结构、shell、主流服务器搭建及故障排除、用户权限管理、磁盘存储管理、文件系统管理、内存管理和系统进程管理等关键技术，深入研究了系统性能优化思路、系统性能评估与优化、集群技术、负载均衡等Linux热点主题。

全书强调学习方法以及技术能力的培养，在每个知识点后都给出了大量操作案例，包括了详细的操作步骤，具有很强的可操作性，并对案例进行分析，提供了解决问题的思路和方法，做到了授人以渔。

本书适合希望系统、全面学习Linux技术的初学者作为教材，也适合Linux系统管理员、数据库管理人员、网络安全管理人员、系统集成人员和系统架构师参考。

-
- ◆ 著 高俊峰
责任编辑 傅道坤
责任印制 张佳莹 焦志炜
 - ◆ 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>
北京艺辉印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本：800×1000 1/16
印张：37
字数：768千字 2016年2月第2版
印数：1-3500册 2016年2月北京第1次印刷
-

定价：99.00元

读者服务热线：(010)81055410 印装质量热线：(010)81055316
反盗版热线：(010)81055315

前 言

随着虚拟化、云计算时代的来临，Linux 迅猛发展，在服务器领域已经占据半壁江山，而基于 Linux 的运维也面临新的挑战：面对越来越复杂的业务，面对越来越多样化的用户需求，不断扩展的应用需要越来越合理的模式来保障 Linux 灵活便捷、安全稳定地持续提供服务，这种模式中的保障因素就是 Linux 运维。从初期的几台服务器发展到庞大的云计算数据中心，单靠人工已经无法满足在技术、业务、管理等方面的要求，于是标准化、自动化、稳定性、可靠性等业务需求越来越被人们所重视。因此，对 Linux 的高性能、可靠性提出了更高的要求。

2009 年我完成了基于 Linux 操作系统的入门作品《循序渐进 Linux——基础知识、服务器搭建、系统管理、性能调优、集群应用》。本书出版后，得到了很多同行的认可和支持，但是，由于这本书出版已近 6 年，书中介绍的部分知识点和操作系统版本已经变得陈旧，已不能满足 Linux 以及开源技术迅速发展的需求，抱着对读者和本书负责的态度，我决定修订此书，因此也就有了本书。

目前市场上关于 Linux 系统管理或运维的书籍有很多，但是普遍存在的问题是模式单一，要么只讲基础理论和系统命令，要么侧重粘贴代码，要么介绍软件的安装与配置，这种模式带有很大的实验性质，并没有生产环境中实战应用和经验技巧的介绍。

本书以 RHEL/CentOS 7.x 版本为主线，也涉及 RHEL/CentOS 6.x 的版本，这也是目前企业线上环境主流的系统版本。在内容介绍上，本书从基础入手，再进行深入研究，同时结合实际的应用案例进行由点到线及面、由浅入深的讲述。本书秉承了实战、实用、通俗、易懂的特点，在内容上十分注重实战化，从系统管理的多个方面以真实的生产环境介绍 Linux 系统管理工作中的各个方面，理论介绍结合实际应用是贯穿全书的思想，通过真实案例的学习，可以使读者深入、迅速地掌握 Linux 运维技术的各种经验和技巧，从而真正提高实践能力。

谈谈 Linux 学习方法

Linux 作为一个开源的操作系统，有着自己独特的魅力，作为一个 Linux 爱好者或者 Linux 初学者，掌握一个合理有效的学习方法是至关重要的。在这里，我作为一个 Linux 老手，谈谈自己的一点看法和经验。

1. 多动手实践，理论结合实际

要学活、学通 Linux 操作系统，必须理论结合实际，多动手操作。例如，对每个命令都要亲自操作实践，对于命令的每个参数也要亲自实践，只有这样才能理解其含义。虽然现在网络上关于 Linux 的文档资料很多，单单一味地去看，是没有任何效果的。

有很多新手都存在这么一个问题，感觉自己也学习 Linux 时间很久了，基本命令操作也都知道，但是在系统出现故障时，面对 Linux 显得无能为力，不知道如何下手。归根结底，就是学习的理论知识没有很好地与实际操作相结合。总之，只有多次动手练习，多多实战，才能掌握其中的技巧。

2. 一定要习惯命令行方式工作

Linux 下 90% 的操作都是通过命令行完成的，因而，命令是必须要熟练掌握的。这对于刚刚从 Windows 下转到 Linux 的新手可能会有点困难，但是一定要努力适应。这确实有点困难，但是一旦迈过了这个难关，接下来学习 Linux 的道路将一马平川。很多 Linux 新手最终放弃 Linux，都跟这个原因有关。

3. 选择一个适合自己的 Linux 发行版本

Linux 的发行版本太多了，目前 Linux 大约有 300 多个发行版本。但是，请不要为此而感到没有头绪。根据自己学习 Linux 的方向，选择适合自己的发行版本。例如，如果喜欢 Linux 的企业级应用，想从事 Linux 服务器管理方面的工作，推荐学习 CentOS 版本或者 Red Hat Enterprise Linux 发行版本；而如果是为了娱乐游戏等，推荐选择 Ubuntu Linux；如果你已经是 Linux 的初中级学者，想继续深入学习，推荐选择 CentOS 或者 Debian Linux 等。

4. 学会使用 Linux 的联机帮助

Linux 是由命令组成的一个有机系统，因而命令非常多，常用命令就有上百个。要识记每个命令的用法和参数，是不可能的，每个人都办不到。好在 Linux 自身提供了强大的联机帮助文档，如果不记得某些命令的用法，查看联机文档即可。例如，如果不清楚 tar 命令的用法，只须在命令行执行 `man tar`，即可列出 tar 命令的所有参数和用法。熟练、灵活运用联机帮助，在 Linux 下工作会有事半功倍的效果。

5. 学会利用网络资源

Linux 能获得飞速发展，互联网的力量功不可没。网络上 Linux 技术社区、网站、论坛带动了 Linux 发展的热度，一些狂热的 Linux 爱好者无偿地将自己的学习经验和总结发布到网络上，并且在网络的每个角落回答广大网友提出的问题，这些免费的技术经验和资料是学习 Linux 的瑰宝。

遇到 Linux 难题，搜索引擎绝对是第一选择，基本上 99% 的问题，都可以在这里找到答案。如果还是不能解决问题，可以去大型 Linux 技术社区论坛，发表提问，热心的 Linux 爱好者一定会帮助你的。

本书结构和主要内容

本书最大的特点是注重实践、理论与实际相结合，在讲述完一个知识点后，一般都附有很多的例子，作为对理论知识的实践补充，并且每个章节都涉及独立的知识，读者可以只选择阅读感兴趣的章节，也可以从头开始阅读。全书给出了一个由浅入深、由点及面、循序渐进地学习 Linux 的过程。

本书主要分为五篇，共 20 章，基本结构如下。

第一篇 基础知识篇（第 1 章～第 5 章）

第一篇主要讲述 Linux 的学习方法、Linux 的安装、系统基本结构、系统运作原理、常用命令的使用方法以及软件包的安装与使用，每个章节都理论与实践相结合，每个知识点的讲解都尽力做到完整、明确。通过对基础知识篇的学习，初学者已经对 Linux 有了一个整体的清晰认识，或者说已经进入了 Linux 领域的大门了。

第二篇 服务器搭建篇（第 6 章～第 10 章）

第二篇主要讲述 Linux 在服务器环境下的系统安全防范以及各种应用软件使用环境的搭建，首先讲解了 Linux 作为服务器的安全策略和安全防范规则，然后详述了各种 Linux 服务器的架设过程。由于 Linux 下应用软件数目众多，不可能面面俱到，这里选择了最常用、最流行的 Linux 应用软件作为讲述的对象，主要讲解了 Web 服务器的搭建、LAMP 服务器的搭建、DNS 服务器的搭建、Samba 服务器搭建。此外，还深入介绍了如何构建一个高性能的 MySQL 数据库服务器。最后结合实际案例讲述了 Linux 常见故障的排除思路和解决方法。

第三篇 系统管理篇（第 11 章～第 15 章）

通过对前两篇的学习，读者已经掌握 Linux 的基本使用方法。该篇进入 Linux 深入学习阶段：系统管理，主要讲述 Linux 系统下的用户权限管理、磁盘存储管理、文件系统管理、内存管理、进程管理。通过对这些内容的学习，让读者更深层次地理解 Linux 的运作机制和原理，因为只有真正理解了 Linux 内部的技术细节，才能更深入地学习 Linux，为进一步学习后面的章节打下坚实的基础。

第四篇 性能调优篇（第 16 章～第 17 章）

第四篇主要讲述 Linux 服务器的性能调优原则和调优思路，开篇首先讲述了性能优化的思路 and 性能评价标准，然后分别评估了影响 Linux 性能的四个方面：Linux 的 CPU 性能评估、内存性能评估、磁盘 I/O 性能评估、网络性能评估。通过该篇的学习，读者应该对 Linux 服务器的性能调优工作有了全面的认识和了解，为以后的系统管理和维护工作打下良好基础。

第五篇 虚拟化与集群应用篇（第 18 章～第 20 章）

第五篇是对本书知识体系的一个综合，或者说是全书所有知识点的整理和融合。该篇从实际应用出发，详细深入地讲述了开源虚拟化平台 PVE 的使用、高性能集群软件

Keepalived 的使用、负载均衡集群软件 LVS、HAProxy 的使用等。学习完该篇，相信读者对虚拟化会有一个全新的了解，并且能熟练应用高可用集群和负载均衡集群构建业务系统。

本书读者对象

本书适合的读者对象有：

- 初/中级 Linux 运维管理人员；
- Linux 系统工程师；
- 系统集成商；
- 解决方案构架师；
- 所有开源爱好者。

勘误和支持

本书的修订信息会发布在作者的博客上，该博客会不定期更新书中的遗漏。当然，若读者遇到疑惑或者发现书中的错误，也欢迎在博客上留言，博客地址为 <http://ixdba.blog.51cto.com>，非常欢迎大家到上面提出意见和建议。由于本人水平有限，书中错误、疏漏在所难免，希望大家多多批评指正！

致谢

首先要感谢我的爸爸、妈妈，感谢你们将我培养成人，并时时刻刻向我传递信心和力量！感谢我的妻子吴娟然女士，是她的鼓励和背后默默的支持，让我坚持写完了这本书。

感谢对本书提供大力支持的杨武先生、禄广峰先生，感谢我的挚友张建坤、兰海文，他们从技术角度对本书某些章节进行了修改和补充，并提出了很多意见和建议。

本书内容是建立在开源软件与开源社区研究成果基础之上的，因此，在本书完成之际，对每位无私奉献的开源作者以及开源社区表示衷心的感谢，因为有他们，开源世界才更加精彩。同时，也要感谢学习和使用 Linux 开源软件过程中认识的一些同行好友，以及本书的众多支持者，在本书撰写过程中他们向我提出了很多意见和建议，人数众多不一列举，在此一并感谢。

高俊峰（南非蚂蚁）

目 录

第一篇 基础知识篇

第 1 章 学习 Linux 的经验与技巧	3	1.3.6 Linux 学习路线图	11
1.1 Linux 在各领域发展的现状与趋势	4	1.4 用虚拟机技术学习 Linux	13
1.1.1 Linux 与开源软件	4	1.4.1 虚拟机技术	13
1.1.2 Linux 在服务器领域的发展	4	1.4.2 使用虚拟机技术的好处	13
1.1.3 Linux 在桌面领域的发展	5	1.4.3 虚拟机的运行环境和硬件需求	13
1.1.4 Linux 在移动嵌入式领域的发展	5	1.4.4 虚拟机的安装与使用	14
1.1.5 Linux 在云计算/大数据领域的发展	5	1.5 Linux 学习资源	20
1.2 选择适合自己的 Linux 发行版	5	1.5.1 网络资源、搜索引擎、论坛	20
1.2.1 常见的 Linux 发行版	6	1.5.2 有本书在身边	20
1.2.2 初学者入门首选——CentOS 系列	8	第 2 章 Linux 系统的安装与基础配置	21
1.2.3 桌面平台首选——Ubuntu Linux	9	2.1 安装需求	22
1.2.4 企业级应用首选——RHEL/CentOS 系列	9	2.2 Linux 的几种安装方式	22
1.3 养成良好的 Linux 操作习惯	9	2.2.1 硬盘安装方式	22
1.3.1 一定要习惯命令行方式	10	2.2.2 U 盘安装方式	23
1.3.2 理论结合实践	10	2.2.3 网络安装方式	23
1.3.3 学会使用 Linux 联机帮助	10	2.2.4 光驱安装方式	23
1.3.4 学会独立思考问题，独立解决问题	11	2.3 光驱安装过程	24
1.3.5 学习专业英语	11	2.3.1 分区命名方案	24
		2.3.2 开始安装	25
		2.4 U 盘安装过程	44
		第 3 章 Linux 系统基本结构	47
		3.1 Linux 控制台的使用	48
		3.2 系统与硬件	48



3.2.1 Linux 硬件资源管理	48	4.2.9 who 命令	86
3.2.2 Linux 外在设备的使用	53	4.2.10 w 命令	87
3.3 文件系统结构介绍	55	4.2.11 uname 命令	88
3.3.1 目录结构	55	4.2.12 uptime 命令	89
3.3.2 系统核心组成	60	4.2.13 last 命令	90
3.4 运行机制介绍	61	4.2.14 dmesg 命令	90
3.4.1 Linux 初始化 init 系统	62	4.2.15 free 命令	91
3.4.2 runlevel 到 target 的改变	62	4.2.16 ps 命令	91
3.4.3 系统关机过程	64	4.2.17 top 命令	92
3.5 系统服务管理工具 systemd	66	4.3 文件管理与编辑	95
3.5.1 启动、停止、重启服务	66	4.3.1 mkdir 命令	95
3.5.2 查看、禁止、启用服务	67	4.3.2 more 命令	96
3.5.3 systemd 命令和 sysvinit 命令 对比	68	4.3.3 cat 命令	97
3.6 Linux 与 SecureCRT	69	4.3.4 diff 命令	98
3.6.1 SecureCRT 概述	69	4.3.5 grep 命令	99
3.6.2 SecureCRT 的安装与使用	69	4.3.6 rm 命令	100
3.6.3 与 SecureCRT 相关的 Linux 命令	70	4.3.7 touch 命令	101
第 4 章 Linux 常用命令及使用技巧	72	4.3.8 ln 命令	102
4.1 Linux 下的 shell 简介	73	4.3.9 file 命令	104
4.1.1 什么是 shell	73	4.3.10 cp 命令	105
4.1.2 shell 命令的语法分析	74	4.3.11 find 命令	105
4.2 系统管理与维护	80	4.3.12 split 命令	108
4.2.1 ls 命令	80	4.3.13 mv 命令	109
4.2.2 pwd 命令	82	4.4 压缩与解压	109
4.2.3 cd 命令	82	4.4.1 zip/unzip 命令	109
4.2.4 date 命令	83	4.4.2 gzip/gunzip 命令	111
4.2.5 passwd 命令	84	4.4.3 bzip2/bunzip2 命令	112
4.2.6 su 命令	85	4.4.4 tar 命令	113
4.2.7 clear 命令	86	4.4.5 dd 命令	116
4.2.8 man 命令	86	4.4.6 cpio 命令	117
		4.5 磁盘管理与维护	118
		4.5.1 df 命令	118
		4.5.2 du 命令	119

4.5.3	fsck 命令	120	5.1.2	分析安装平台环境	140	
4.5.4	sync 命令	122	5.1.3	编译、安装软件	141	
4.5.5	eject 命令	122	5.1.4	通过源码安装 Apache Http server	142	
4.5.6	mount/umount 命令	123	5.2	RPM 包方式安装	143	
4.6	网络设置与维护	126	5.2.1	RPM 介绍	143	
4.6.1	ifconfig 命令	126	5.2.2	RPM 包的种类和组成	144	
4.6.2	scp 命令	128	5.2.3	RPM 工具的使用	145	
4.6.3	netstat 命令	129	5.3	yum 安装方式	156	
4.6.4	traceroute 命令	131	5.3.1	yum 的安装与配置	157	
4.6.5	telnet 命令	133	5.3.2	yum 的特点与基本用法	158	
4.6.6	wget 命令	134	5.3.3	几个不错的 yum 源	161	
4.7	文本编辑工具 vi	135	5.4	二进制软件安装方式	161	
第 5 章 Linux 下软件的安装与管理			139	5.4.1	安装 “*.tar.gz、*.bz2” 二进制软件包	162
5.1	源码安装方式	140	5.4.2	提供安装程序的软件包	162	
5.1.1	下载、解压源码	140				

第二篇 服务器搭建篇

第 6 章 Linux 服务器网络配置		165	第 7 章 架设 Linux 服务器		196
6.1	网卡驱动的安装	166	7.1	使用 OpenSSH 远程管理 Linux 服务器	197
6.1.1	网卡驱动安装的一般思路	166	7.2	Web 服务器的搭建	198
6.1.2	编译安装网卡	172	7.2.1	Apache 与 Tomcat 整合的 必要性	199
6.2	配置 Linux 网络	177	7.2.2	Apache 和 Tomcat 连接器	200
6.2.1	不同 Linux 发行版的网络配置 文件	177	7.2.3	Apache 与 Tomcat 以及 JK 模块的安装	200
6.2.2	网络配置文件详解	178	7.2.4	Apache 与 Tomcat 整合配置	202
6.3	Linux 网络应用	183	7.3	LAMP 服务器的搭建	217
6.3.1	Linux 下的 IP 别名功能	183	7.3.1	LAMP 与 WordPress 概述	217
6.3.2	开启 Linux 代理转发功能	185	7.3.2	LAMP 服务环境的搭建	218
6.3.3	路由的概念与配置	185	7.3.3	测试 LAMP 环境安装的	
6.3.4	Linux 路由器的架设	192			



正确性.....	226	故障切换.....	261
7.4 DNS 服务器的搭建.....	227	8.4 通过 MMM 构建 MySQL 高可用	
7.4.1 DNS 服务器概述.....	227	集群系统.....	263
7.4.2 DNS 服务器的搭建.....	227	8.4.1 MMM 高可用 MySQL 方案	
7.5 Samba 服务器的搭建.....	235	简介.....	263
7.5.1 Samba 的概念和功能.....	235	8.4.2 MMM 典型应用方案.....	264
7.5.2 Samba 的安装与配置.....	235	8.4.3 MMM 高可用 MySQL 方案	
第 8 章 构建高性能的 MySQL 数据库		架构图.....	266
系统.....	246	8.4.4 MMM 的安装与配置.....	267
8.1 MySQL 与 MariaDB.....	247	8.4.5 MMM 的管理.....	271
8.2 常见的高可用 MySQL 解决		8.4.6 测试 MMM 实现 MySQL	
方案.....	247	高可用功能.....	274
8.2.1 主从复制解决方案.....	248	8.5 MySQL 读、写分离解决方案.....	277
8.2.2 MMM 高可用解决方案.....	248	8.5.1 常见的 MySQL 读、写分离	
8.2.3 Heartbeat/SAN 高可用解决		方案.....	277
方案.....	248	8.5.2 通过 Amoeba 实现 MySQL 读、	
8.2.4 Heartbeat/DRBD 高可用解决		写分离.....	278
方案.....	249	第 9 章 Linux 服务器安全策略.....	287
8.2.5 MySQL Cluster 高可用解决		9.1 网络安全概述.....	288
方案.....	249	9.1.1 常见攻击类型.....	288
8.3 通过 Keepalived 搭建 MySQL		9.1.2 防范攻击策略.....	289
双主模式的高可用集群系统.....	249	9.2 操作系统常用安全策略.....	290
8.3.1 MySQL 复制介绍.....	249	9.2.1 软件的升级.....	290
8.3.2 MySQL 复制的实现原理.....	250	9.2.2 端口与服务.....	291
8.3.3 MySQL 复制的常用架构.....	251	9.2.3 密码登录安全.....	295
8.3.4 MySQL 主主互备模式		9.2.4 其他安全设置.....	298
架构图.....	252	9.3 Linux 软件防火墙 iptables.....	301
8.3.5 MySQL 主主互备模式配置.....	253	9.3.1 iptables 的使用环境.....	302
8.3.6 配置 Keepalived 实现 MySQL		9.3.2 iptables 的使用规范与语法.....	304
双主高可用.....	257	9.3.3 防火墙规则的查看与清除.....	308
8.3.7 测试 MySQL 主从同步功能.....	260	9.3.4 制定防火墙规则.....	309
8.3.8 测试 Keepalived 实现 MySQL		9.4 Linux 系统的备份.....	315

9.4.1	为何要备份 Linux 系统	315	解决办法	329	
9.4.2	Linux 系统需要备份的数据	316	10.2	Linux 下常见网络故障处理	337
9.4.3	备份的介质与方式	316	10.3	“Read-only file system” 错误与 解决案例	342
9.4.4	制定备份策略	318	10.4	通过 su 命令切换用户带来的 困惑	344
9.4.5	备份工具的选择	319	10.5	因 NAS 存储故障引起的 Linux 系统恢复案例	347
第 10 章 Linux 故障排查思路与案例		325	10.5.1	故障现象描述	347
10.1	Linux 下常见系统故障的处理	326	10.5.2	问题判断思路	347
10.1.1	处理 Linux 系统故障的 思路	326	10.5.3	问题处理过程	348
10.1.2	忘记 Linux root 密码	326	10.5.4	解决问题	350
10.1.3	Linux 系统无法启动的				
第三篇 系统管理篇					
第 11 章 Linux 用户权限管理		353			
11.1	用户与用户组管理概述	354	12.1.2	设备的挂载与使用	374
11.1.1	用户与组的概念	354	12.1.3	磁盘分区的划分标准	375
11.1.2	用户配置文件概述	355	12.2	利用 fdisk 工具划分磁盘分区	377
11.2	用户管理工具介绍	360	12.2.1	fdisk 参数含义介绍	377
11.2.1	groupadd/newgrp/groupdel 命令	360	12.2.2	fdisk 实例讲解	378
11.2.2	useradd/usermod/userdel 命令	362	12.3	利用 parted 工具规划磁盘分区	385
11.3	文件与权限的设定	366	12.3.1	parted 简介	385
11.3.1	查看文件的权限属性	366	12.3.2	parted 使用方法	385
11.3.2	利用 chown 改变属主和 属组	368	12.3.3	parted 应用实例	386
11.3.3	利用 chmod 改变访问权限	369	12.4	LVM	389
第 12 章 Linux 磁盘存储管理		372	12.4.1	LVM 的基本概念	389
12.1	磁盘管理的基本概念	373	12.4.2	LVM 中的术语	390
12.1.1	磁盘设备在 Linux 下的 表示方法	373	12.4.3	安装 LVM 工具	391
			12.4.4	LVM 的创建与管理	391
第 13 章 Linux 文件系统管理		401			
13.1	文件系统概述	402			
13.1.1	什么是文件系统	402			
13.1.2	为什么要使用文件系统	402			

13.1.3 文件系统的使用流程	403	14.2 内存的监控	428
13.2 Linux 下常用文件系统介绍	404	14.3 交换空间的使用	430
13.2.1 ext3 和 ext4 文件系统	404	14.4 查看进程占用内存	432
13.2.2 ReiserFS	407	第 15 章 Linux 系统进程管理	434
13.2.3 XFS	408	15.1 进程的概念和分类	435
13.3 选择文件系统的标准	411	15.2 进程的监控与管理	437
13.4 NFS 的使用	411	15.2.1 利用 ps 命令监控系统 进程	437
13.4.1 NFS 简介	411	15.2.2 利用 pstree 监控系统进程 ..	438
13.4.2 NFS 的实现原理	412	15.2.3 利用 top 监控系统进程	440
13.4.3 NFS 的安装与配置	413	15.2.4 利用 lsof 监控系统进程与 程序	441
13.5 Linux 下常用的数据恢复工具 ..	419	15.2.5 利用 pgrep 查询进程 ID	443
13.5.1 如何使用“rm -rf”命令 ..	419	15.3 任务调度进程 crond 的使用	444
13.5.2 extundelete 与 ext3grep 的 异同	419	15.3.1 crond 简介	444
13.5.3 extundelete 的恢复原理	419	15.3.2 crontab 工具的使用	445
13.5.4 安装 extundelete	420	15.3.3 使用 crontab 工具的 注意事项	447
13.5.5 extundelete 用法详解	420	15.4 用 kill 和 killall 终止进程	448
13.5.6 实战：通过 extundelete 恢复数据的过程	421	15.4.1 用 kill 终止进程	448
第 14 章 Linux 内存管理	426	15.4.2 用 killall 终止进程	449
14.1 物理内存和虚拟内存	427	第四篇 性能调优篇	
第 16 章 Linux 系统优化思路	453	16.3.2 系统架构设计人员	458
16.1 性能问题综述	454	16.3.3 软件开发人员	458
16.2 影响 Linux 性能的因素	454	16.4 系统性能分析工具	459
16.2.1 系统硬件资源	454	16.5 系统性能分析标准	461
16.2.2 操作系统相关资源	456	16.6 本章总结	462
16.2.3 应用程序软件资源	457	第 17 章 Linux 系统性能评估与 优化案例	463
16.3 分析系统性能涉及的人员	458	17.1 CPU 性能评估	464
16.3.1 Linux 运维人员	458		

17.1.1	vmstat 命令	464	17.4	网络性能评估	475
17.1.2	sar 命令	465	17.4.1	通过 ping 命令检测网络的 连通性	475
17.1.3	iostat 命令	467	17.4.2	通过“netstat -l”命令组合 检测网络接口状况	475
17.1.4	uptime 命令	467	17.4.3	通过“netstat -r”命令组合 检测系统的路由表信息	476
17.1.5	本节小结	467	17.4.4	通过“sar -n”命令组合显示 系统的网络运行状态	477
17.2	内存性能评估	468	17.4.5	本节小结	478
17.2.1	free 命令	468	17.5	基于 Web 应用的性能分析及 优化案例	478
17.2.2	通过 watch 与 free 相结合 动态监控内存状况	469	17.5.1	基于动态内容的网站优化 案例	478
17.2.3	vmstat 命令监控内存	469	17.5.2	基于动态、静态内容结合的 网站优化案例	480
17.2.4	“sar -r”命令组合	470			
17.2.5	本节小结	470			
17.3	磁盘 I/O 性能评估	470			
17.3.1	“sar -d”命令组合	471			
17.3.2	“iostat -d”命令组合	472			
17.3.3	“vmstat -d”命令组合	474			
17.3.4	本节小结	474			

第五篇 虚拟化与集群应用篇

第 18 章 虚拟化云计算平台

	Proxmox VE	485
18.1	OpenVZ 简介	486
18.2	KVM 简介	486
18.3	Proxmox VE 简介	486
18.4	安装 Proxmox VE	487
18.5	Proxmox VE 的使用	492
18.5.1	Proxmox VE 功能选项说明	492
18.5.2	创建 OpenVZ 虚拟机	496
18.5.3	创建 KVM	500

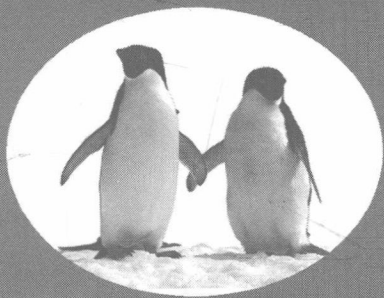
第 19 章 高性能集群软件 Keepalived

19.1	集群的定义	507
19.2	集群的特点与功能	507

19.2.1	高可用性与可扩展性	507
19.2.2	负载均衡与错误恢复	508
19.2.3	心跳监测与漂移 IP 地址	508
19.3	集群的分类	509
19.3.1	高可用集群	509
19.3.2	负载均衡集群	510
19.3.3	分布式计算集群	511
19.4	HA 集群中的相关术语	511
19.5	Keepalived 简介	512
19.5.1	Keepalived 的用途	512
19.5.2	VRRP 与工作原理	513
19.5.3	Keepalived 工作原理	513
19.5.4	Keepalived 的体系结构	514
19.6	Keepalived 安装与配置	516



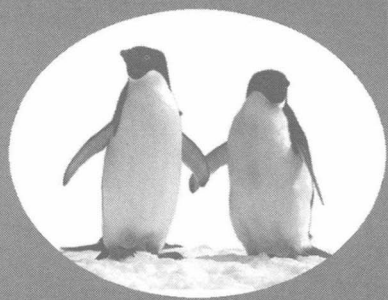
19.6.1	Keepalived 的安装过程	516
19.6.2	Keepalived 的全局配置	518
19.6.3	Keepalived 的 VRRPD 配置	518
19.6.4	Keepalived 的 LVS 配置	522
19.7	Keepalived 基础功能应用实例	526
19.7.1	Keepalived 基础 HA 功能演示	526
19.7.2	通过 vrrp_script 实现对集群资源的监控	532
19.7.3	Keepalived 集群中 Master 和 Backup 角色选举策略	535
第 20 章 负载均衡集群 LVS 与 HAProxy		
20.1	LVS 简介	538
20.2	LVS 体系结构	538
20.3	LVS 集群的特点	539
20.3.1	IP 负载均衡与负载调度算法	539
20.3.2	高可用性	541
20.3.3	高可靠性	542
20.3.4	适用环境	542
20.3.5	开源软件	542
20.4	LVS 的安装与使用	542
20.4.1	安装 IPVS 管理软件	542
20.4.2	ipvsadm 的用法	543
20.5	通过 Keepalived 搭建 LVS 高可用性集群系统	545
20.5.1	实例环境	545
20.5.2	配置 Keepalived	546
20.5.3	配置 Real Server 节点	549
20.5.4	启动 Keepalived+LVS 集群系统	550
20.6	测试高可用 LVS 负载均衡集群系统	551
20.6.1	高可用性功能测试	551
20.6.2	负载均衡测试	552
20.6.3	故障转移测试	552
20.7	高性能负载均衡软件 HAProxy	553
20.7.1	HAProxy 简介	553
20.7.2	4 层和 7 层负载均衡器的区别	554
20.7.3	HAProxy 与 LVS 的异同	555
20.8	HAProxy 基础配置与应用实例	556
20.8.1	快速安装 HAProxy 集群软件	556
20.8.2	HAProxy 基础配置文件详解	556
20.8.3	通过 HAProxy 的 ACL 规则实现智能负载均衡	563
20.8.4	管理与维护 HAProxy	565
20.8.5	使用 HAProxy 的 Web 监控平台	569
20.9	搭建 HAProxy+Keepalived 高可用负载均衡系统	570
20.9.1	搭建环境描述	570
20.9.2	配置 HAProxy 负载均衡服务器	571
20.9.3	配置主、备用 KeepAlived 服务器	573
20.10	测试 HAProxy+Keepalived 高可用负载均衡集群	576
20.10.1	测试 Keepalived 的高可用功能	576
20.10.2	测试负载均衡功能	578



LINUX

第一篇 基础知识篇

- 第1章 学习 Linux 的经验与技巧
- 第2章 Linux 系统的安装与基础配置
- 第3章 Linux 系统基本结构
- 第4章 Linux 常用命令及使用技巧
- 第5章 Linux 下软件的安装与管理



LINUX