

# Linux

Learn Linux Operation with Old Boy: High Performance Web Cluster Practice

## 跟老男孩 学Linux运维

### 高性能Web集群实践（上）

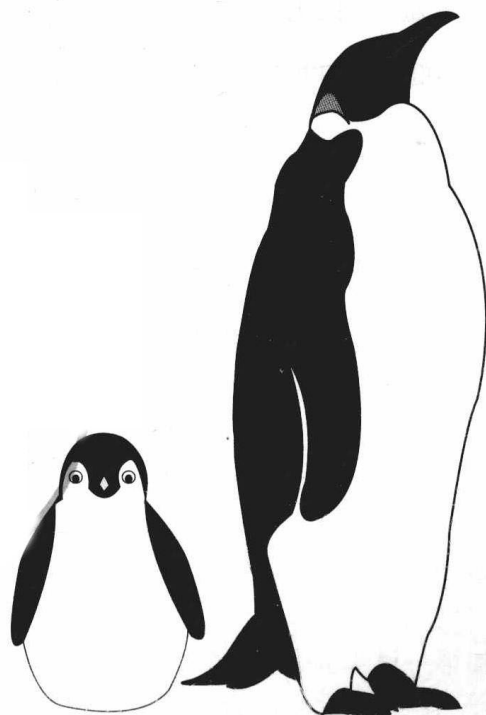
老男孩 著

资深运维架构实战专家及教育培训界顶尖专家十多年的  
集群运维实战经验总结，系统讲解中小规模实用网站集  
群架构的框架模型及其企业级搭建和优化。

本次升级为**全新CentOS 7.6版本**，实战性强，手把手带  
读者一步步完成企业Web集群所涉及的常用服务部署  
优化，确保读者能够轻松掌握Web集群架构技术，并指  
导他们细致掌握Web集群的运维规范和方法。本书分为  
上、下两册，深入地讲解中大型企业集群的高级架构实  
践知识，读者掌握了相关知识，必将如虎添翼。



机械工业出版社  
China Machine Press



# 跟老男孩 学Linux运维

高性能Web集群实践（上）

老男孩 著



机械工业出版社  
China Machine Press

## 图书在版编目 (CIP) 数据

跟老男孩学 Linux 运维：高性能 Web 集群实践 (上) / 老男孩著. —北京：机械工业出版社，2019.10

(Linux/Unix 技术丛书)

ISBN 978-7-111-63746-2

I. 跟… II. 老… III. Linux 操作系统 IV. TP316.85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 206807 号

## 跟老男孩学 Linux 运维：高性能 Web 集群实践 (上)

出版发行：机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码：100037）

责任编辑：张梦玲

责任校对：殷虹

印刷：大厂回族自治县益利印刷有限公司

版次：2020 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开本：186mm×240mm 1/16

印张：28.75

书号：ISBN 978-7-111-63746-2

定价：119.00 元

客服电话：(010) 88361066 88379833 68326294

投稿热线：(010) 88379604

华章网站：www.hzbook.com

读者信箱：hzit@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问：北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

## 老男孩的运维思想

- 决定战争胜负的不是战斗的瞬间，而是决战前的各种准备。准备工作做得越充分，取胜的机会就越大！映射到Linux运维就是要未雨绸缪，提前去思考、规划和准备。不要一上来就部署服务，遇到了问题再到处去找资料；更不要等出了故障才急急忙忙救火，而是要在故障发生前，就去排查潜在的问题隐患，尽可能做到提前预防！
- IT运维及架构师要有捕捉知识、发现问题的能力，然后用捕捉到的专业知识或方案来解决发现的各种问题。
- 技术细节学不完，掌握解决问题的思路和思想才是关键，技术能力的提升只是量的积累，思想的提升才是质的飞跃！
- 输入是被动学习的过程，知识的留存率很低（低于30%）；输出是主动学习的过程，知识的留存率很高（可达90%以上），想忘都难。作为运维人员，多去解决实际问题，并把思路讲出来，这会让你成长得更快。即使后面遇到技术难题，也能很快找到解决思路。



## 作者简介



### 老男孩（冉宏元）

老男孩，北京老男孩IT教育创始人，有10多年一线大规模网站集群架构运维实战及培训经验，经历及主导了从几台到近千台服务器大规模集群运维架构的发展过程，实战知识体系全面，擅长大规模集群架构部署调优、虚拟化、云计算、大数据、MySQL数据库等技术，是IT界资深的Linux集群架构实战专家之一。

国内NLP心理学运维思想体系创始人，将心理学运维思想大量应用于教学培训实践，取得了显著效果，所教学生平均就业工资及后期发展速度连续多年在国内同行业排名靠前！

授课注重理论联系企业真实案例，认真负责，思维严谨，形象生动，深入浅出，重视对学生的运维思想、规范、习惯、总结、表达沟通等能力的培养，累计受益人群数万人！

作者个人博客：<http://www.itblogs.cn>



---

# 前言

---

## 为什么要写这本书

不知不觉接触 Linux（之前用的是 Solaris）已经有 18 个年头了，在这 18 年的运维职业生涯中，我走过了相当多的弯路，特别是头两年相当迷茫、彷徨，最要命的是无论怎么努力学习和坚持，就是感觉自己没有入门。那时，好的 Linux 学习书籍寥寥无几，工作中也无人指导，更没有什么像样的培训机构，所以服务器一出故障，我就会无所适从，好多次都是在痛苦的挣扎中度过的，好多次都想要放弃学习 Linux。

后来我慢慢地积累了一些经验，有了自己的运维心得。在运维技术有了质的飞跃之后，我开始酝酿一套 Linux 培训体系课程，最初的目的就是希望大家不要走我走过的弯路，因为这条路充满了荆棘，一不小心就可能走不出来。

经过一段时间的酝酿，我把我的想法写成一份项目策划书，发给了公司老板，希望公司能够开展 IT 培训相关的业务，并由我负责这块业务。老板首肯了我的策划书，给了我鼓励，但是接下来没有任何实际行动，可能是觉得时机不够成熟。

老板无动于衷，但是我的心却被策划书给拽走了，于是我就开始了我的兼职 IT 培训生涯，这就是“老男孩 IT 教育”的前身。在多年的培训教学过程中我发现，很多小伙伴因为条件的限制无法来北京现场学习，虽然我录制了大量的网络视频，但还是有非常多的朋友希望老男孩能够把课堂内容整理成书，方便他们深入学习。看到小伙伴们热切期盼，我心动了，觉得真的该为大家做些什么，于是我开始计划把课堂内容整理成书，让全国的小伙伴都能够从中受益。

但是由于培训课程的排期很紧，平时我还要在企业里工作，而且写书和讲课也是不同的路数，因此写书计划一直被搁浅，直至遇到了机械工业出版社的杨绣国编辑，因为她的执着、包容和鼓励，使得我有足够的信心和动力完成写作，并且还在策划 Linux 运维实战相关的更多图书，它们后续会一一和大家见面。

现今，全球进入了互联网+时代，越来越多的传统企业都在考虑通过网络提供产品和服务，包括互联网+教育、互联网+金融、互联网+出租车、互联网+保险等。而互联网（包括移动互联网在内）几乎都是由 Linux 技术支撑的，掌握 Linux 运维技术已

经成为每一个 IT 技术人员的必经之路，本书涉及的中小规模网站集群架构就是构建在 Linux 系统上的高性能高并发企业级网站集群架构的解决方案！

## 读者对象

- Linux 系统管理员和运维工程师
- 互联网网站开发及数据库管理人员
- 网络管理员和项目实施工程师
- Linux 相关售前售后技术工程师
- 开设 Linux 相关课程的大中专院校
- 对 Linux 感兴趣的人群

## 如何阅读本书

本书基于 CentOS7.6 针对中小规模网站集群的搭建、部署进行了全新的详细讲解，全书共分为 12 章，内容介绍如下：

第 1 章，主要讲解企业级 CentOS7.6 操作系统的安装，学完了本章，读者可以掌握操作系统搭建知识和基本企业级优化，为搭建中小规模集群奠定基础。

第 2 章，主要讲解 Web 集群架构的基础概念知识、架构模型、架构搭建规划、架构优化等，为搭建中小规模集群进一步奠定基础。

第 3 章，主要讲解集群后端服务 Rsync 数据备份与复制的应用和实践，这是企业集群后端必备的数据备份工具。

第 4 章，主要讲解企业级 NFS 网络文件共享服务，这是中小型网站集群后端的共享存储服务，简单易用，需要读者好好掌握。

第 5 章，主要讲解网站数据实时复制应用与实践，这部分内容一般用于用户上传的数据的实时复制，是企业后端 NFS 等简单共享存储离不开的服务，数据实时复制到新的服务器上才能保证不丢失。因此，本章也是比较重要的章节。

第 6 章，主要讲解 SSHD 远程连接工具的企业应用实践，这一章的内容比较基础，但是其中的免密钥应用很重要，例如，数据库的高可用工具 MHA 就涉及本章的知识。

第 7 章，主要讲解 Ansible 批量管理工具的应用与实践，它是集群架构用于批量管理的重要工具，值得读者好好掌握。

第 8 章，主要讲解 HTTP 及 Web 服务的核心基础知识，让读者详细掌握网站服务的背后原理，为集群的搭建奠定坚实基础。

第 9 章，主要讲解 Nginx 静态 Web 服务应用实践，让读者掌握 Web 服务的搭建细节，学完本章后，读者会获益匪浅。

第 10 章，主要讲解企业级 LNMP 环境部署实践，学完本章以后，读者就可以在公网上部署自己的博客网站了。

第 11 章，主要讲解 Nginx 反向代理与动静分离架构实践，学完本章，读者就能搭建由多台 Web 服务器组成的集群环境了，并且可以分离提供动态和静态服务，大型网站的架构雏形由此完成。

第 12 章，主要讲解 Keepalived 高可用集群应用实践，主要解决 Nginx 反向代理服务高可用问题，本章结束，一套中小规模集群就搭建完毕了，读者可以看到整个中小规模集群的全貌。

老男孩后续书籍会继续以本书为基础进行丰富，搭建更大规模的集群，敬请期待。

## 勘误和支持

由于作者的水平有限，加之编写的时间仓促，书中难免会有一些错误和不妥之处，恳请读者批评指正。你可以将书中的错误发布在专门为本书准备的博客评论处 <http://oldboy.blog.51cto.com/2561410/1713128>，或者到我的微博 <http://weibo.com/oldboy8> 上留言。同时不管你遇到何种问题，都可以加入我为本书提供的两个 QQ 交流群 339128815 和 226199808，我将尽力为你提供最满意的解答。书中所用的各种工具及程序文件也都将发布在上述 QQ 群及我的博客中。如果你有更多的宝贵意见，也欢迎你发送邮件至我的邮箱 [oldboy@oldboyedu.com](mailto:oldboy@oldboyedu.com)，很期待听到你的真挚反馈。

## 致谢

感谢李泳谊、王洪志，感谢你们在百忙之中为本书供图！

感谢王硕导师及每一个运维班级的班长及班干部，感谢你们替我分担批改作业、答疑、就业指导和管理工作的。

感谢“老男孩 IT 教育”的每一位学员——你们的长期支持使得“老男孩 IT 教育”蓬勃发展，也让我有较多时间持续写作。感谢你们的支持。

感谢我的所有同事，正是他们辛勤努力的工作，使得我有时间完成此书。

感谢中网志腾的郭威和实利通和的王斐及梁露，感谢你们提供的多台 DELL 物理服务器，使得本书得以高效顺利的完成！

感谢森华易腾的陆锦云女士及其同事，感谢你们提供 IDC 机房带宽支持，使得本书得以顺利完成！

感谢机械工业出版社华章公司的杨绣国编辑，感谢你的包容和鼓励，始终支持我写作，正是你的鼓励和帮助引导我顺利完成全部书稿。

最后要感谢我的家人，感谢你们给予我的信心和力量！

谨以此书，献给支持“老男孩 IT 教育”的每一位朋友、学员，以及众多热爱 Linux 运维技术的朋友。

老男孩

中国，北京昌平沙河，2019 年 8 月

前言

---

## 第1章 企业级CentOS7.6操作系统安装 / 1

- 1.1 下载 CentOS 系统 ISO 镜像 / 1
- 1.2 CentOS7.6 操作系统的安装准备 / 4
- 1.3 开始安装 CentOS7.6 操作系统 / 5
- 1.4 系统安装后的基本配置 / 21
- 1.5 本章相关问题 / 32

---

## 第2章 中小规模Web集群规划与环境准备 / 33

- 2.1 网站集群架构介绍 / 33
- 2.2 网站集群架构组成 / 34
- 2.3 网站集群架构搭建规划 / 40
- 2.4 网站集群架构系统优化 / 42

---

## 第3章 Rsync数据复制软件应用实践 / 51

- 3.1 Rsync 介绍 / 51
- 3.2 Rsync 工作方式介绍与实践 / 53
- 3.3 Rsync 功能应用拓展 / 67
- 3.4 Rsync 企业级应用经验 / 74

- 3.5 Rsync 服务安全 / 77
- 3.6 Rsync 企业常用工作场景 / 78
- 3.7 Rsync 企业级全网备份项目案例介绍与实践 / 80
- 3.8 Rsync 相关参考资料 / 87
- 3.9 中小规模集群架构实战进度（备份服务器搭建，红旗1）/ 87

## **第4章** 企业级NFS网络文件共享服务 / 89

- 4.1 NFS 介绍 / 89
- 4.2 NFS 系统原理介绍 / 93
- 4.3 NFS 服务端部署环境准备 / 97
- 4.4 NFS 服务器端的安装启动 / 97
- 4.5 实战配置 NFS 服务器端 / 101
- 4.6 NFS 配置文件权限参数 / 103
- 4.7 NFS 服务配置企业案例实践 / 104
- 4.8 NFS 服务的重点知识梳理 / 109
- 4.9 NFS 客户端挂载排错思路 / 109
- 4.10 NFS 客户端挂载深入讲解 / 110
- 4.11 NFS 系统应用的优缺点说明 / 118
- 4.12 从集群架构上解决 NFS 性能压力方案 / 119
- 4.13 生产环境高级案例中的配置实战 / 119
- 4.14 本章涉及的相关命令知识 / 121
- 4.15 NFS 服务器端的防火墙控制 / 123
- 4.16 NFS 服务应用中的常见故障排查 / 123
- 4.17 NFS 客户端自动挂载部署方法 / 124
- 4.18 本章重点与面试题 / 127
- 4.19 参考资料 / 127
- 4.20 中小规模集群架构实战进度（NFS 存储项目实战，红旗2）/ 128

## 第5章 企业级实时复制应用实践 / 129

- 5.1 实时复制服务介绍 / 129
- 5.2 实时复制 Inotify 机制介绍 / 131
- 5.3 Sersync 实时复制工具介绍 / 141
- 5.4 大型企业级高并发文件实时复制方案 / 150
- 5.5 企业级解决 NFS 存储实时复制案例 / 150
- 5.6 中小规模集群架构的静态读写弃用 NFS 存储部署的说明 / 151
- 5.7 其他网站后端存储解决方案 / 152
- 5.8 中小规模集群架构实战进度 (NFS 实时复制, 红旗 3) / 152

## 第6章 SSHD远程连接服务的企业应用实践 / 154

- 6.1 SSH 服务介绍 / 154
- 6.2 SSH 服务工具详解 / 158
- 6.3 SSH 服务操作说明 / 164
- 6.4 SSH 服务安全配置 / 167
- 6.5 SSH 远程连接说明 / 168
- 6.6 SSH 服务远程命令 / 169
- 6.7 企业级 SSHD 免密码批量管理的企业项目案例 / 173
- 6.8 本章重点知识小结 / 179
- 6.9 中小规模集群架构实战进度 (SSH 批量管理项目实战, 红旗 4) / 179

## 第7章 Ansible自动化运维批量管理实践 / 181

- 7.1 自动化运维发展史 / 181
- 7.2 Ansible 软件介绍 / 183
- 7.3 Ansible 软件实践部署 / 185
- 7.4 Ansible 批量管理方式 / 187
- 7.5 Ansible 软件基础配置 / 191

- 7.6 Ansible 批量管理模式和命令介绍 / 192
- 7.7 Ansible 模块详解 / 194
- 7.8 Ansible 软件的帮助信息 / 214
- 7.9 Ansible 最核心的组件 playbook / 215
- 7.10 中小规模集群架构实战进度 (Ansible 批量管理项目实战) / 232

## **第8章** HTTP及Web服务核心基础 / 234

- 8.1 HTTP 服务的重要基础 / 234
- 8.2 HTTP 协议 / 239
- 8.3 HTTP 资源 / 248
- 8.4 网站流量度量术语 / 254
- 8.5 WWW 服务软件介绍 / 260
- 8.6 本章重点回顾 / 264
- 8.7 本章相关面试题 / 264
- 8.8 本章参考资料 / 264

## **第9章** Nginx静态Web服务应用实践 / 266

- 9.1 Nginx 介绍 / 266
- 9.2 Nginx Web 服务 / 269
- 9.3 开始安装 Nginx / 272
- 9.4 Nginx 技术深入剖析 / 281
- 9.5 Nginx 虚拟主机配置实战 / 286
- 9.6 Nginx 常用功能配置实战 / 300
- 9.7 Nginx 访问日志 (access\_log) / 310
- 9.8 Nginx Location / 316
- 9.9 Nginx Rewrite / 320
- 9.10 Nginx 访问认证 / 325

- 9.11 本章重点回顾 / 327
- 9.12 Nginx 相关问题的解答 / 328
- 9.13 yum 安装 Nginx 完整步骤 / 330
- 9.14 中小规模集群架构实战进度 (静态 Nginx 服务器, 红旗 5) / 331

## **第10章** 企业级LNMP环境部署实践 / 333

- 10.1 LNMP 应用环境 / 333
- 10.2 LNMP 之 MySQL 数据库 / 334
- 10.3 FastCGI 介绍 / 342
- 10.4 LNMP 之 PHP (FastCGI) 服务安装准备 / 344
- 10.5 开始安装 PHP (FastCGI 方式) 服务 / 347
- 10.6 配置 Nginx 以支持 PHP 程序请求访问 / 351
- 10.7 部署一个 Blog 程序服务 / 354
- 10.8 有关使用低版本 PHP 的说明 / 363
- 10.9 php.ini 配置文件的重要参数优化 / 364
- 10.10 本章重点回顾 / 364
- 10.11 本章参考资料 / 365
- 10.12 中小规模集群架构下调整数据库分离出 LNMP / 365
- 10.13 中小规模集群架构下调整 Web 静态数据以迁移到 NFS 共享存储中 / 367
- 10.14 中小规模集群架构实战进度 (LNMP 服务项目, 红旗 6~8) / 368

## **第11章** Nginx反向代理与动静分离集群架构应用实践 / 370

- 11.1 集群简介 / 370
- 11.2 为什么要使用集群 / 372
- 11.3 集群的分类 / 373
- 11.4 常用的集群软硬件介绍及选型 / 376
- 11.5 Nginx 负载均衡集群介绍 / 377

- 11.6 快速实践 Nginx 负载均衡的环境准备 / 378
- 11.7 Nginx 负载均衡核心组件介绍 / 384
- 11.8 Nginx 负载均衡配置实战 / 391
- 11.9 Nginx 负载均衡监测节点状态 / 410
- 11.10 proxy\_next\_upstream 参数补充 / 413
- 11.11 本章重点回顾 / 413
- 11.12 中小规模集群架构实战进度 (Nginx 反向代理, 红旗 9) / 413

## **第12章** Keepalived高可用集群应用实践 / 415

- 12.1 Keepalived 高可用软件 / 415
- 12.2 Keepalived 高可用服务搭建准备 / 418
- 12.3 Keepalived 高可用服务单实例实战 / 422
- 12.4 Keepalived 高可用服务器对的“裂脑”问题 / 426
- 12.5 Keepalived 双实例双主模式配置实战 / 428
- 12.6 Nginx 负载均衡配合 Keepalived 服务的案例实战 / 433
- 12.7 解决服务监听的网卡上不存在 IP 地址的问题 / 436
- 12.8 解决高可用服务只是针对物理服务器的问题 / 437
- 12.9 解决多组 Keepalived 服务器在一个局域网内冲突的问题 / 440
- 12.10 配置指定文件接收 Keepalived 服务日志 / 441
- 12.11 开发监测 Keepalived “裂脑”的脚本 / 442
- 12.12 本章重点回顾 / 443
- 12.13 中小规模集群架构实战进度 (Keepalived 高可用, 红旗 10) / 444



# Linux


## 第1章

# 企业级 CentOS7.6 操作系统安装

## 1.1 下载 CentOS 系统 ISO 镜像

### 1.1.1 下载 CentOS 系统 ISO 镜像的说明

要安装 CentOS 系统，就必须有 CentOS 系统软件安装程序，可以通过浏览器访问 CentOS 的官方站点 <http://www.centos.org>，然后依次点击“GET CENTOS→More download choices”选项，按提示下载。由于国外站点的下载速度较慢，因此，推荐直接选择国内的高速镜像站点下载 64 位的系统版本（32 位版本系统已经退出历史舞台），以下是 64 位版本的下载链接：[https://mirrors.aliyun.com/centos/7.6.1810/isos/x86\\_64/](https://mirrors.aliyun.com/centos/7.6.1810/isos/x86_64/)。

 提示：如果上述 CentOS 下载地址过期，可以直接下载最新 7 系列版本，下载地址为 <http://mirrors.aliyun.com/centos/>，或者加入 QQ 群 784850820 获取本书相关资料和咨询遇到的疑难问题。

下载完成后，得到的是 CentOS7 操作系统的 ISO 系统软件安装程序，文件为 DVD 格式（早期还有 CD 格式），扩展名为“.iso”，软件程序的文件名见表 1-1。