

# Linux

Learn Linux Operation with Old Boy  
Shell Programming

## 跟老男孩 学Linux运维

### Shell编程实战

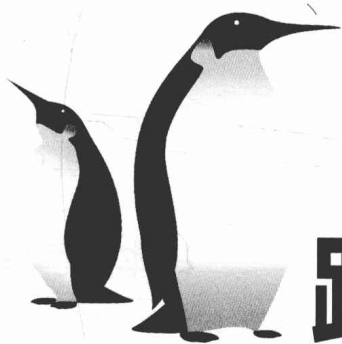
老男孩 ©著



资深运维架构实战专家及教育培训界顶尖专家十多年的运维实战经验总结，全面系统地讲解运维工作中Shell编程所需的知识点和Shell编程的各种企业级案例。

实战性强，不仅讲解了Shell编程所涉及的各种核心技术点，还运用Shell编程针对整个企业网站集群架构中的多个网络服务进行了部署、优化、自动化运维及监控等环节的实践，并指导你细致掌握Shell编程的运维规范和方法。





# 跟老男孩 学Linux运维

Learn Linux Operation with Old Boy  
Shell Programming



## Shell编程实战

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: Shell 编程实战 / 老男孩著. —北京: 机械工业出版社, 2017.1  
(2017.4 重印)  
(Linux/Unix 技术丛书)

ISBN 978-7-111-55607-7

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 (2016) 第 313248 号

## 跟老男孩学 Linux 运维: Shell 编程实战

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: 杨绣国 张梦玲

责任校对: 董纪丽

印刷: 北京文昌阁彩色印刷有限责任公司

版次: 2017 年 4 月第 1 版第 3 次印刷

开本: 186mm × 240mm 1/16

印张: 26.25

书号: ISBN 978-7-111-55607-7

定价: 89.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

客服热线: (010) 88379426 88361066

投稿热线: (010) 88379604

购书热线: (010) 68326294 88379649 68995259

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

HZBOOKS | 华章IT | Information Technology



## 为什么要写这本书

目前全球正处于互联网+的时代，越来越多的传统企业都在通过互联网提供产品和服务，比如，互联网+教育、互联网+金融、互联网+电商、互联网+出租车、互联网+保险等，可以看到，几乎所有的产品、服务都能在网上找到。而支撑互联网的幕后英雄其实就是 Linux（包括移动互联网在内），掌握 Linux 运维技术已经成为每一个 IT 技术人员的必备技能！

互联网+的时代下企业的网站流量呈爆炸式增长，如果你是运维人员，很可能要面对几十台、几百台、上千台甚至上万台的服务器设备，而对于企业来说，如何提高 IT 运维的管理效率、降低成本也成了最大问题。要解决这个问题，必须在 Linux 运维工作中，做好运维服务的标准化、规范化、流程化和自动化，而这里面的前三项其实是在为最后一项“IT 运维自动化”做铺垫。

要实现 IT 运维自动化就需要学会编程语言，目前 Linux 系统下最流行的运维自动化语言就是 Shell 和 Python（Python 相关图书，作者正在写作中）。在这两者之中，Shell 又几乎是所有 IT 企业都必须使用的运维自动化编程语言，特别是在运维工作中的服务监控、业务快速部署、服务启动停止、数据备份及处理、日志分析等环节里，Shell 必不可少。当然 Python 也是一门很好的自动化编程语言，它和 Shell 是互补的，Shell 更适合系统底层，而 Python 则更适合处理复杂的业务逻辑，以及开发复杂的运维软件工具，实现通过 Web 访问等。

在长期的运维工作以及深度教学中，老男孩发现很多 Linux 入门人员很害怕 Shell 编程，觉得 Shell 不好掌握，甚至是已经工作的企业运维人员对 Shell 编程也是一知半

解，不能熟练运用。而市面上的 Shell 图书大多如出一辙，理论多，实战少。因此在众多学员和网友的关注和提议下，老男孩决定写一本比较与众不同的偏重实战的 Shell 编程书籍，相信本书一定会让众多读者受益，提升个人在企业工作中的效率，达到加薪升职的目的。

本书是老男孩 Linux 运维实战系列的第二本书，第一本是《跟老男孩学习 Linux 运维：Web 集群实战》（已由机械工业出版社出版），第三本是《跟老男孩学习 Linux 运维：三剑客命令实战》（预计书名），此书将在几个月后和大家见面。更多 Linux 运维实战系列的图书在持续写作中，敬请期待。

## 读者对象

- 热衷于 IT 运维自动化的人员
- 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 及 Shell 编程感兴趣的人员

## 如何阅读本书

本书是一本较完整的 Shell 编程实战型图书，并非大而全，但处处可以体现实战二字，大多内容取于企业实战，并结合老男孩十几年的运维工作和教学工作进行了梳理。本书从脉络上可分为五大部分：

第一部分为 Shell 编程基础篇（第 1 章 ~ 第 4 章），着重介绍新手如何学好 Shell 编程，涉及的内容包括 Shell 编程的入门介绍、基础知识、运行原理、编程语法、编程习惯、变量知识以及变量的深入实践。读者学完此部分，将会具备一个学好 Shell 编程的坚实基础。

第二部分为初中级的实战知识和技能篇（第 5 章 ~ 第 8 章），着重讲解变量的多种数值运算、条件测试与比较、if 条件判断语句、Shell 函数等相关的知识，并给出了企业实战技巧和案例。本部分是学好 Shell 编程的重中之重，读者必须掌握。

第三部分为 Shell 中高级实战知识和技能篇（第 9 章 ~ 第 13 章），着重讲解 case 条件语句、while 循环和 until 型循环、for 循环和 select 循环、条件与循环控制及状态返回值、Shell 数组等知识，以及相应的实战技巧和案例。本部分同样是学好 Shell 编程的重中之重，读者必须掌握。

第四部分为高效 Shell 编程必备知识篇（第 14 章 ~ 第 16 章），着重讲解 Shell 脚本开发规范与编码习惯、Shell 脚本的调试知识和技巧、Shell 脚本开发环境的配置调整和优化等。

第五部分为 Shell 特殊应用及企业面试、实战案例篇（第 17 章 ~ 第 19 章），着重讲解 Linux 信号及 trap 命令的企业应用实践、Expect 自动化交互式程序的应用实践，以及能体现全书所讲技术的面试题和企业实战案例，让真正的 Shell 全自动化运维成为可能。

最后一章补充讲解了大家易感困惑的子 Shell 知识及应用实践内容。

## 勘误和支持

由于作者所授的培训课程排期很紧，课程较多，全书内容基本上都是利用早晨和夜里的时间完成写作的。限于作者的水平和能力，加之编写的时间仓促，书中难免有疏漏和不当之处，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地址评论处（<http://oldboy.blog.51cto.com/2561410/1865956> 或微博 <http://weibo.com/oldboy8>）。同时不管你遇到何种问题，都可以加入我为本书提供的 QQ 交流群 204041129（验证信息：Shell 书籍），我将尽力为你提供最满意的解答。书中所需的工具及源文件也将发布在的博客网站上（书中大部分章节结尾都给出了相关网址及二维码），我也会将相应功能的更新及时发布出来。如果你有更多的宝贵意见，也欢迎发送邮件至邮箱 [oldboy@oldboyedu.com](mailto:oldboy@oldboyedu.com)，很期待能够听到你们的热忱反馈。

## 致谢

感谢犹金毅、何清等为本书贡献第 20 章的重要底稿内容及对本书的写作给予的支持。

感谢孔令飞为本书第 19 章贡献有趣的 girlLove 案例内容及对本书的写作给予的支持。

感谢老男孩 IT 教育的每一位在校学员，是你们自觉努力的学习，使得我有较多的时间持续写作，特别是运维 30-31 期 150 位学员参与了本书的校稿。感谢你们对老男孩

老师的支持。

感谢老男孩 IT 教育里每一个班级的助教、班主任、班长及班干部，感谢你们替我分担老男孩 IT 教育众多学员的答疑、辅导、批改作业及班级管理工作。

感谢我的同事——老男孩教育 Python 学院的 Alex 老师、武老师，云计算与自动化架构班的赵班长老师，Linux+Python 高薪运维班的李泳谊、张耀等老师，以及其他未提及名字的众多老师，正是你们辛勤努力的工作，让我得以有时间完成此书。

一如既往地感谢中网志腾的郭威总经理和数码创天的王斐总经理及梁露女士，感谢你们提供优质的 DELL 服务器资源，使得本书得以高效顺利地完成！

感谢森华易腾的陆锦云女士及其同事，感谢你们提供的优质 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编辑杨绣国，感谢你的支持、包容和鼓励，正是你的鼓励和帮助引导我顺利完成全部书稿。

感谢没有提及名字的所有学生、网友以及关注老男孩的每一位友人、朋友。

最后要感谢我的父母、家人，正是你们的支持和体谅，让我有无限信心和力量去写作，并最终完成此书！

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

老男孩老师

北京，2016 年 11 月



## 前 言

### **第1章** 如何才能学好Shell编程 / 1

- 1.1 为什么要学习 Shell 编程 / 1
- 1.2 学好 Shell 编程所需的基础知识 / 1
- 1.3 如何才能学好 Shell 编程之“老鸟”经验谈 / 3
- 1.4 学完本书后可以达到何种 Shell 编程高度 / 5

### **第2章** Shell脚本初步入门 / 6

- 2.1 什么是 Shell / 6
- 2.2 什么是 Shell 脚本 / 7
- 2.3 Shell 脚本在 Linux 运维工作中的地位 / 8
- 2.4 脚本语言的种类 / 9
  - 2.4.1 Shell 脚本语言的种类 / 9
  - 2.4.2 其他常用的脚本语言种类 / 10
  - 2.4.3 Shell 脚本语言的优势 / 11
- 2.5 常用操作系统默认的 Shell / 11
- 2.6 Shell 脚本的建立和执行 / 12

- 2.6.1 Shell 脚本的建立 / 12
- 2.6.2 Shell 脚本的执行 / 15
- 2.6.3 Shell 脚本开发的基本规范及习惯 / 19

## 第3章 Shell变量的核心基础知识与实践 / 22

- 3.1 什么是 Shell 变量 / 22
- 3.2 环境变量 / 23
  - 3.2.1 自定义环境变量 / 26
  - 3.2.2 显示与取消环境变量 / 28
  - 3.2.3 环境变量初始化与对应文件的生效顺序 / 30
- 3.3 普通变量 / 31
  - 3.3.1 定义本地变量 / 31
  - 3.3.2 变量定义及变量输出说明 / 35
- 3.4 变量定义技巧总结 / 40

## 第4章 Shell变量知识进阶与实践 / 41

- 4.1 Shell 中特殊且重要的变量 / 41
  - 4.1.1 Shell 中的特殊位置参数变量 / 41
  - 4.1.2 Shell 进程中的特殊状态变量 / 47
- 4.2 bash Shell 内置变量命令 / 52
- 4.3 Shell 变量子串知识及实践 / 55
  - 4.3.1 Shell 变量子串介绍 / 55
  - 4.3.2 Shell 变量子串的实践 / 56
  - 4.3.3 变量子串的生产场景应用案例 / 59
- 4.4 Shell 特殊扩展变量的知识与实践 / 60
  - 4.4.1 Shell 特殊扩展变量介绍 / 60
  - 4.4.2 Shell 特殊扩展变量的实践 / 61

#### 4.4.3 Shell 特殊扩展变量的生产场景应用案例 / 63

## 第5章 变量的数值计算实践 / 65

- 5.1 算术运算符 / 65
- 5.2 双小括号“(())”数值运算命令 / 66
  - 5.2.1 双小括号“(())”数值运算的基础语法 / 66
  - 5.2.2 双小括号“(())”数值运算实践 / 66
- 5.3 let 运算命令的用法 / 73
- 5.4 expr 命令的用法 / 75
  - 5.4.1 expr 命令的基本用法示例 / 75
  - 5.4.2 expr 的企业级实战案例详解 / 76
- 5.5 bc 命令的用法 / 81
- 5.6 awk 实现计算 / 83
- 5.7 declare (同 typeset) 命令的用法 / 83
- 5.8 \$[] 符号的运算示例 / 83
- 5.9 基于 Shell 变量输入 read 命令的运算实践 / 84
  - 5.9.1 read 命令基础 / 84
  - 5.9.2 以 read 命令读入及传参的综合企业案例 / 87

## 第6章 Shell脚本的条件测试与比较 / 92

- 6.1 Shell 脚本的条件测试 / 92
  - 6.1.1 条件测试方法综述 / 92
  - 6.1.2 test 条件测试的简单语法及示例 / 93
  - 6.1.3 [] (中括号) 条件测试语法及示例 / 94
  - 6.1.4 [[] 条件测试语法及示例 / 95

- 6.2 文件测试表达式 / 97
  - 6.2.1 文件测试表达式的用法 / 97
  - 6.2.2 文件测试表达式举例 / 97
  - 6.2.3 特殊条件测试表达式案例 / 101
- 6.3 字符串测试表达式 / 102
  - 6.3.1 字符串测试操作符 / 102
  - 6.3.2 字符串测试生产案例 / 104
- 6.4 整数二元比较操作符 / 105
  - 6.4.1 整数二元比较操作符介绍 / 105
  - 6.4.2 整数变量测试实践示例 / 107
- 6.5 逻辑操作符 / 108
  - 6.5.1 逻辑操作符介绍 / 108
  - 6.5.2 逻辑操作符实践示例 / 110
  - 6.5.3 逻辑操作符企业案例 / 112
- 6.6 测试表达式 test、[]、 [[]]、 (( )) 的区别总结 / 120

## **第7章** if条件语句的知识与实践 / 121

- 7.1 if条件语句 / 121
  - 7.1.1 if条件语句的语法 / 121
  - 7.1.2 if条件语句多种条件表达式语法 / 125
  - 7.1.3 单分支if条件语句实践 / 126
  - 7.1.4 if条件语句的深入实践 / 130
- 7.2 if条件语句企业案例精讲 / 132
  - 7.2.1 监控Web和数据库的企业案例 / 132
  - 7.2.2 比较大小的经典拓展案例 / 142
  - 7.2.3 判断字符串是否为数字的多种思路 / 143
  - 7.2.4 判断字符串长度是否为0的多种思路 / 145

7.2.5 更多的生产场景实战案例 / 145

## 第8章 Shell函数的知识与实践 / 151

- 8.1 Shell 函数的概念与作用介绍 / 151
- 8.2 Shell 函数的语法 / 152
- 8.3 Shell 函数的执行 / 152
- 8.4 Shell 函数的基础实践 / 153
- 8.5 利用 Shell 函数开发企业级 URL 检测脚本 / 155
- 8.6 利用 Shell 函数开发一键优化系统脚本 / 158
- 8.7 利用 Shell 函数开发 rsync 服务启动脚本 / 166

## 第9章 case条件语句的应用实践 / 169

- 9.1 case 条件语句的语法 / 169
- 9.2 case 条件语句实践 / 171
- 9.3 实践：给输出的字符串加颜色 / 176
  - 9.3.1 给输出的字符串加颜色的基础知识 / 176
  - 9.3.2 结合 case 语句给输出的字符串加颜色 / 177
  - 9.3.3 给输出的字符串加背景颜色 / 180
- 9.4 case 语句企业级生产案例 / 181
- 9.5 case 条件语句的 Linux 系统脚本范例 / 187
- 9.6 本章小结 / 191

## 第10章 while循环和until循环的应用实践 / 192

- 10.1 当型和直到型循环语法 / 192

- 10.1.1 while 循环语句 / 192
- 10.1.2 until 循环语句 / 193
- 10.2 当型和直到型循环的基本范例 / 194
- 10.3 让 Shell 脚本在后台运行的知识 / 195
- 10.4 企业生产实战: while 循环语句实践 / 206
- 10.5 while 循环按行读文件的方式总结 / 210
- 10.6 企业级生产高级实战案例 / 211
- 10.7 本章小结 / 215

## **第11章** for和select循环语句的应用实践 / 217

- 11.1 for 循环语法结构 / 217
- 11.2 for 循环语句的基础实践 / 219
- 11.3 for 循环语句的企业级案例 / 222
- 11.4 for 循环语句的企业高级实战案例 / 230
- 11.5 Linux 系统产生随机数的 6 种方法 / 239
- 11.6 select 循环语句介绍及语法 / 241
- 11.7 select 循环语句案例 / 242

## **第12章** 循环控制及状态返回值的实际应用 / 249

- 12.1 break、continue、exit、return 的区别和对比 / 249
- 12.2 break、continue、exit 功能执行流程图 / 249
- 12.3 break、continue、exit、return 命令的基础示例 / 251

12.4 循环控制及状态返回值的企业级案例 / 253

## 第13章 Shell数组的应用实践 / 260

13.1 Shell 数组介绍 / 260

13.1.1 为什么会产生 Shell 数组 / 260

13.1.2 什么是 Shell 数组 / 260

13.2 Shell 数组的定义与增删改查 / 261

13.2.1 Shell 数组的定义 / 261

13.2.2 Shell 数组的打印及输出 / 262

13.3 Shell 数组脚本开发实践 / 265

13.4 Shell 数组的重要命令 / 267

13.5 Shell 数组相关面试题及高级实战案例 / 268

13.6 合格运维人员必会的脚本列表 / 277

## 第14章 Shell脚本开发规范 / 279

14.1 Shell 脚本基本规范 / 279

14.2 Shell 脚本变量命名及引用变量规范 / 281

14.3 Shell 函数的命名及函数定义规范 / 282

14.4 Shell 脚本（模块）高级命名规范 / 283

14.5 Shell 脚本的代码风格 / 283

14.5.1 代码框架 / 283

14.5.2 缩进规范 / 284

14.6 Shell 脚本的变量及文件检查规范 / 285

## 第15章 Shell脚本的调试 / 286

- 15.1 常见 Shell 脚本错误范例 / 286
  - 15.1.1 if 条件语句缺少结尾关键字 / 286
  - 15.1.2 循环语句缺少关键字 / 287
  - 15.1.3 成对的符号落了单 / 287
  - 15.1.4 中括号两端没空格 / 288
  - 15.1.5 Shell 语法调试小结 / 289
- 15.2 Shell 脚本调试技巧 / 289
  - 15.2.1 使用 dos2unix 命令处理在 Windows 下开发的脚本 / 289
  - 15.2.2 使用 echo 命令调试 / 290
  - 15.2.3 使用 bash 命令参数调试 / 291
  - 15.2.4 使用 set 命令调试部分脚本内容 / 294
  - 15.2.5 其他调试 Shell 脚本的工具 / 296
- 15.3 本章小结 / 296

## 第16章 Shell脚本开发环境的配置和优化实践 / 297

- 16.1 使用 vim 而不是 vi 编辑器 / 297
- 16.2 配置文件 .vimrc 的重要参数介绍 / 298
- 16.3 让配置文件 .vimrc 生效 / 304
- 16.4 使用 vim 编辑器进行编码测试 / 304
  - 16.4.1 代码自动缩进功能 / 304
  - 16.4.2 代码颜色高亮显示功能说明 / 304
- 16.5 vim 配置文件的自动增加版权功能 / 305
- 16.6 vim 配置文件的代码折叠功能 / 305
- 16.7 vim 编辑器批量缩进及缩进调整技巧 / 305



16.8 其他 vim 配置文件功能说明 / 307

16.9 vim 编辑器常用操作技巧 / 307

## **第17章** Linux信号及trap命令的企业应用实践 / 310

17.1 信号知识 / 310

17.1.1 信号介绍 / 310

17.1.2 信号列表 / 310

17.2 使用 trap 控制信号 / 311

17.3 Linux 信号及 trap 命令的生产应用案例 / 313

## **第18章** Expect自动化交互式程序应用实践 / 317

18.1 Expect 介绍 / 317

18.1.1 什么是 Expect / 317

18.1.2 为什么要使用 Expect / 317

18.2 安装 Expect 软件 / 318

18.3 小试牛刀：实现 Expect 自动交互功能 / 318

18.4 Expect 程序自动交互的重要命令及实践 / 319

18.4.1 spawn 命令 / 320

18.4.2 expect 命令 / 320

18.4.3 send 命令 / 323

18.4.4 exp\_continue 命令 / 324

18.4.5 send\_user 命令 / 324

18.4.6 exit 命令 / 325

18.4.7 Expect 常用命令总结 / 325

18.5 Expect 程序变量 / 326

18.5.1 普通变量 / 326