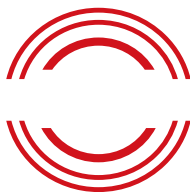


# COMPUTER COLLECTION



# 计算机宝典

**图书馆的最佳选择，专业人士的专业选择！**



## 译者序

毫无疑问,UNIX/Linux 最重要的软件之一就是 shell,目前最流行的 shell 被称为 Bash(Bourne Again Shell),几乎所有的 Linux 和绝大部分的 UNIX 都可以使用 Bash。作为系统与用户之间的交互接口,shell 几乎是你在 UNIX 工作平台上最亲密的朋友,因此,学好 shell,是学习 Linux/UNIX 的开始,并且它会始终伴随你的工作学习。

shell 是如此地重要,但令人惊奇的是,介绍 shell 的书没有真正令人满意的。所幸的是,我看到了这本被人称为 abs 的书,这本书介绍了 bash 大量的细节和广阔的范围,我遇到的绝大部分的技术问题--无论是我忘记的或是以前没有发现的--都可以在这本书里找到答案。这本使用大量的例子详细地介绍了 Bash 的语法,各种技巧,调试等等的技术,以循序渐进的学习方式,让你了解 Bash 的所有特性,在书中还有许多练习可以引导你思考,以得到更深入的知识。无论你是新手还是老手,或是使用其他语言的程序员,我能肯定你能在此书用受益。而本书除了介绍 BASH 的知识之外,也有许多有用的关于 Linux/UNIX 的知识和其他 shell 的介绍。

在看到本书的英文版后,我决定把它翻译出来,在 Linuxsir 论坛上结识了译者之一杨春敏共同翻译这本书,600 多页的书是本大部头的书,我们花了 6 个月的业余时间才翻译完了。

关于版权的问题,英文版的作者 Mendel Cooper 对英文版的版权做了详细的约定,请参考: Appendix Q. Copyright。中文版版权由译者杨春敏和黄毅共同所有,在遵守英文版版权相应条款的条件下,欢迎在保留本书译者名字和版权说明以非盈利的方式自由发布此中文版,以盈利目的的所有行为必须联系英文作者和两位中文译者以获得许可。

本书得以成稿,我(黄毅)要多谢我的女朋友,本该给予她的时间我用来了翻译,多谢你的理解,你是一个很棒的女朋友!

译者 杨春敏 黄毅

2006.5.15

Advanced Bash-Scripting Guide  
<<高级 Bash 脚本编程指南>>  
一本深入学习 shell 脚本艺术的书籍

Version 3.7.2  
2005/11/16

作者:Mendel Cooper

mail:thegrendel@theriver.com

这本书假定你没有任何脚本或一般程序的编程知识,但是如果你有相关的知识,那么你将很容易达到中高级的水平...all the while sneaking in little snippets of UNIX? wisdom and lore(这句不知道怎么译).你可以把本书作为教材,自学手册,或者你获得 shell 脚本技术的文档.书中的练习和例子脚本中的注释将会与读者有更好的互动,但是最关键的前提是:想真正学习脚本编程的唯一途径就是编写脚本.

这本书也可作为教材来讲解一般的编程概念.

下载本书最新版本,<http://personal.riverusers.com/~thegrendel/abs-guide-3.7.tar.bz2>,这是一个以 tar 和 bzip2 进行打包的,并且是以 HTML 来发行的.当然,你也可以获得本书的 pdf 版本在 <http://www.tldp.org/LDP/abs/abs-guide.pdf>.可以在 <http://personal.riverusers.com/~thegrendel/Change.log> 中查看修订历史.

译者:杨春敏, 黄毅  
mail:chunmin.yang@gmail.com

一直想好好学习一下 bash,可惜网上的资料都杂乱不堪,我还是喜欢通过一本书系统的学习.这本书来得正是时候.本书的作者真是非常的严谨,从例子里的改进人名单就能看出来.可惜我水平真的是非常有限,好多地方估计译得都有问题.希望阅读的朋友们多多提些修改建议.我会尽我的最大努力去修正它.

## 目录

++++

### 第一部分. 热身

1. 为什么使用 shell 编程
2. 带着一个 Sha-Bang 出发(Sha-Bang 指的是#!)
  - 2.1. 调用一个脚本
  - 2.2. 初步的练习

### 第二部分. 基本

3. 特殊字符
4. 变量和参数的介绍
  - 4.1. 变量替换
  - 4.2. 变量赋值
  - 4.3. Bash 变量是不分类型的
  - 4.4. 特殊的变量类型
5. 引用(翻译的可能有问题,特指引号)
  - 5.1. 引用变量
  - 5.2. 转义(\)
6. 退出和退出状态
7. Tests
  - 7.1. Test 结构
  - 7.2. 文件测试操作
  - 7.3. 其他比较操作
  - 7.4. 嵌套的 if/then 条件 test
  - 7.5. 检查你的 test 知识
8. 操作符和相关的主题
  - 8.1. 操作符
  - 8.2. 数字常量

### 第三部分. 超越基本

9. 变量重游

- 9.1. 内部变量
- 9.2. 操作字符串
- 9.3. 参数替换
- 9.4. 指定类型的变量:declare 或者 typeset
- 9.5. 变量的间接引用
- 9.6. \$RANDOM: 产生随机整数
- 9.7. 双圆括号结构

## 10. 循环和分支

- 10.1. 循环
- 10.2. 嵌套循环
- 10.3. 循环控制
- 10.4. 测试与分支(case 和 select 结构)

## 11. 内部命令与内建

- 11.1. 作业控制命令

## 12. 外部过滤器,程序和命令

- 12.1. 基本命令
- 12.2. 复杂命令
- 12.3. 时间/日期 命令
- 12.4. 文本处理命令
- 12.5. 文件与归档命令
- 12.6. 通讯命令
- 12.7. 终端控制命令
- 12.8. 数学计算命令
- 12.9. 混杂命令

## 13. 系统与管理命令

- 13.1. 分析一个系统脚本

## 14. 命令替换

## 15. 算术扩展

## 16. I/O 重定向

- 16.1. 使用 exec
- 16.2. 代码块的重定向
- 16.3. 应用

## 17. Here Documents

### 17.1. Here Strings

## 18. 休息时间

## Part 4. 高级

## 19. 正则表达式

### 19.1. 一个简要的正则表达式介绍

### 19.2. 通配

## 20. 子 shell(Subshells)

## 21. 受限 shell(Restricted Shells)

## 22. 进程替换

## 23. 函数

### 23.1. 复杂函数和函数复杂性

### 23.2. 局部变量

### 23.3. 不使用局部变量的递归

## 24. 别名(Aliases)

## 25. 列表结构

## 26. 数组

## 27. /dev 和 /proc

### 27.1. /dev

### 27.2. /proc

## 28. 关于 Zeros 和 Nulls

## 29. 调试

## 30. 选项

## 31. Gotchas

## 32. 脚本编程风格

### 32.1. 非官方的 Shell 脚本风格

## 33. 杂项

### 33.1. 交互式和非交互式的 shells 和脚本

### 33.2. Shell 包装

### 33.3. 测试和比较: 另一种方法

### 33.4. 递归

### 33.5. 彩色脚本

- 33.6. 优化
- 33.7. 各种小技巧
- 33.8. 安全话题

- 33.8.1. 被感染的脚本
- 33.8.2. 隐藏 Shell 脚本源码

- 33.9. 移植话题
- 33.10. 在 Windows 下进行 Shell 编程

## 34. Bash, 版本 2 和 3

- 34.1. Bash, 版本 2
- 34.2. Bash, 版本 3

## 35. 后记

- 35.1. 作者后记
- 35.2. 关于作者
- 35.3. 哪里可以取得帮助?
- 35.4. 制作这本书的工具
  - 35.4.1. 硬件
  - 35.4.2. 软件和排版软件

## 35.5. Credits

## Bibliography

- A. Contributed Scripts
- B. Reference Cards
- C. A Sed and Awk Micro-Primer
  - C.1. Sed
  - C.2. Awk
- D. Exit Codes With Special Meanings
- E. A Detailed Introduction to I/O and I/O Redirection
- F. Standard Command-Line Options
- G. Important Files
- H. Important System Directories
- I. Localization
- J. History Commands
- K. A Sample .bashrc File
- L. Converting DOS Batch Files to Shell Scripts

## M. Exercises

### M.1. Analyzing Scripts

### M.2. Writing Scripts

## N. Revision History

## O. Mirror Sites

## P. To Do List

## Q. Copyright

### 表格清单:

#### 11-1. 作业标识符

#### 30-1. Bash 选项

#### 33-1. 转义序列中数值和彩色的对应

#### B-1. Special Shell Variables

#### B-2. TEST Operators: Binary Comparison

#### B-3. TEST Operators: Files

#### B-4. Parameter Substitution and Expansion

#### B-5. String Operations

#### B-6. Miscellaneous Constructs

#### C-1. Basic sed operators

#### C-2. Examples of sed operators

#### D-1. "Reserved" Exit Codes

#### L-1. Batch file keywords / variables / operators, and their shell equivalents

#### L-2. DOS commands and their UNIX equivalents

#### N-1. Revision History

### 例子清单:

#### 2-1. 清除:清除/var/log 下的 log 文件

#### 2-2. 清除:一个改良的清除脚本

#### 2-3. cleanup:一个增强的和广义的删除 logfile 的脚本

#### 3-1. 代码块和 I/O 重定向

#### 3-2. 将一个代码块的结果保存到文件

#### 3-3. 在后台运行一个循环

#### 3-4. 备份最后一天所有修改的文件.

#### 4-1. 变量赋值和替换

#### 4-2. 一般的变量赋值

#### 4-3. 变量赋值,一般的和比较特殊的

#### 4-4. 整型还是 string?

#### 4-5. 位置参数

#### 4-6. wh,whois 节点名字查询

#### 4-7. 使用 shift

- 5-1. echo 一些诡异的变量
- 5-2. 转义符
- 6-1. exit/exit 状态
- 6-2. 否定一个条件使用!
- 7-1. 什么情况下为真?
- 7-2. 几个等效命令 test,/usr/bin/test,[],和/usr/bin/[
- 7-3. 算数测试使用(( ))
- 7-4. test 死的链接文件
- 7-5. 数字和字符串比较
- 7-6. 测试字符串是否为 null
- 7-7. zmore
- 8-1. 最大公约数
- 8-2. 使用算术操作符
- 8-3. 使用&&和||进行混合状态的 test
- 8-4. 数字常量的处理
- 9-1. \$IFS 和空白
- 9-2. 时间输入
- 9-3. 再来一个时间输入
- 9-4. Timed read
- 9-5. 我是 root?
- 9-6. arglist:通过\$\*和\$@列出所有的参数
- 9-7. 不一致的\$\*和\$@行为
- 9-8. 当\$IFS 为空时的\$\*和\$@
- 9-9. 下划线变量
- 9-10. 在一个文本文件的段间插入空行
- 9-11. 利用修改文件名,来转换图片格式
- 9-12. 模仿 getopt 命令
- 9-13. 提取字符串的一种可选的方法
- 9-14. 使用参数替换和 error messages
- 9-15. 参数替换和"usage"messages
- 9-16. 变量长度
- 9-17. 参数替换中的模式匹配
- 9-18. 重命名文件扩展名
- 9-19. 使用模式匹配来分析比较特殊的字符串
- 9-20. 对字符串的前缀或后缀使用匹配模式
- 9-21. 使用 declare 来指定变量的类型
- 9-22. 间接引用
- 9-23. 传递一个间接引用给 awk
- 9-24. 产生随机数
- 9-25. 从一副扑克牌中取出一张随机的牌
- 9-26. 两个指定值之间的随机数
- 9-27. 使用随机数来摇一个骰子
- 9-28. 重新分配随机数种子
- 9-29. 使用 awk 产生伪随机数

## 9-30. C 风格的变量处理

- 10-1. 循环的一个简单例子
- 10-2. 每个[list]元素带两个参数的 for 循环
- 10-3. 文件信息:对包含在变量中的文件列表进行操作
- 10-4. 在 for 循环中操作文件
- 10-5. 在 for 循环中省略[list]
- 10-6. 使用命令替换来产生 for 循环的[list]
- 10-7. 对于二进制文件的一个 grep 替换
- 10-8. 列出系统上的所有用户
- 10-9. 在目录的所有文件中查找源字符串
- 10-10. 列出目录中所有的符号连接文件
- 10-11. 将目录中的符号连接文件名保存到一个文件中
- 10-12. 一个 C 风格的 for 循环
- 10-13. 在 batch mode 中使用 efac
- 10-14. 简单的 while 循环
- 10-15. 另一个 while 循环
- 10-16. 多条件的 while 循环
- 10-17. C 风格的 while 循环
- 10-18. until 循环
- 10-19. 嵌套循环
- 10-20. break 和 continue 命令在循环中的效果
- 10-21. 多层循环的退出
- 10-22. 多层循环的 continue
- 10-23. 在实际的任务中使用"continue N"
- 10-24. 使用 case
- 10-25. 使用 case 来创建菜单
- 10-26. 使用命令替换来产生 case 变量
- 10-27. 简单字符串匹配
- 10-28. 检查是否是字母输入
- 10-29. 用 select 来创建菜单
- 10-30. 用函数中 select 结构来创建菜单
- 11-1. 一个 fork 出多个自己实例的脚本
- 11-2. printf
- 11-3. 使用 read,变量分配
- 11-4. 当使用一个不带变量参数的 read 命令时,将会发生什么?
- 11-5. read 命令的多行输入
- 11-6. 检测方向键
- 11-7. 通过文件重定向来使用 read
- 11-8. 管道输出到 read 中的问题
- 11-9. 修改当前的工作目录
- 11-10. 用"let"命令来作算术操作.
- 11-11. 显示 eval 命令的效果
- 11-12. 强制登出(log-off)
- 11-13. 另一个"rot13"的版本

- 11-14. 在 Perl 脚本中使用 eval 命令来强制变量替换
- 11-15. 使用 set 来改变脚本的位置参数
- 11-16. 重新分配位置参数
- 11-17. Unset 一个变量
- 11-18. 使用 export 命令传递一个变量到一个内嵌 awk 的脚本中
- 11-19. 使用 getopts 命令来读取传递给脚本的选项/参数.
- 11-20. "Including"一个数据文件
- 11-21. 一个没什么用的,source 自身的脚本
- 11-22. exec 的效果
- 11-23. 一个 exec 自身的脚本
- 11-24. 在继续处理之前,等待一个进程的结束
- 11-25. 一个结束自身的脚本.
- 12-1. 使用 ls 命令来创建一个烧录 CDR 的内容列表
- 12-2. Hello or Good-bye
- 12-3. 删除当前目录下文件名中包含一些特殊字符(包括空白)的文件..
- 12-4. 通过文件的 inode 号来删除文件
- 12-5. Logfile: 使用 xargs 来监控系统 log
- 12-6. 把当前目录下的文件拷贝到另一个文件中
- 12-7. 通过名字 Kill 进程
- 12-8. 使用 xargs 分析单词出现的频率
- 12-9. 使用 expr
- 12-10. 使用 date 命令
- 12-11. 分析单词出现的频率
- 12-12. 那个文件是脚本?
- 12-13. 产生 10 进制随机数
- 12-14. 使用 tail 命令来监控系统 log
- 12-15. 在一个脚本中模仿 "grep" 的行为
- 12-16. 在 1913 年的韦氏词典中查找定义
- 12-17. 检查列表中单词的正确性
- 12-18. 转换大写: 把一个文件的内容全部转换为大写.
- 12-19. 转换小写: 将当前目录下的所有文全部转换为小写.
- 12-20. Du: DOS 到 UNIX 文本文件的转换.
- 12-21. rot13: rot13, 弱智加密.
- 12-22. Generating "Crypto-Quote" Puzzles
- 12-23. 格式化文件列表.
- 12-24. 使用 column 来格式化目录列表
- 12-25. nl: 一个自己计算行号的脚本.
- 12-26. manview: 查看格式化的 man 页
- 12-27. 使用 cpio 来拷贝一个目录树
- 12-28. 解包一个 rpm 归档文件
- 12-29. 从 C 文件中去掉注释
- 12-30. Exploring /usr/X11R6/bin
- 12-31. 一个"改进过"的 strings 命令
- 12-32. 在一个脚本中使用 cmp 来比较 2 个文件.

- 12-33. basename 和 dirname
- 12-34. 检查文件完整性
- 12-35. Uudecod 编码后的文件
- 12-36. 查找滥用的连接来报告垃圾邮件发送者
- 12-37. 分析一个垃圾邮件域
- 12-38. 获得一份股票报价
- 12-39. 更新 Fedora Core 4
- 12-40. 使用 ssh
- 12-41. 一个可以 mail 自己的脚本
- 12-42. 按月偿还贷款
- 12-43. 数制转换
- 12-44. 使用 "here document" 来调用 bc
- 12-45. 计算圆周率
- 12-46. 将 10 进制数字转换为 16 进制数字
- 12-47. 因子分解
- 12-48. 计算直角三角形的斜边
- 12-49. 使用 seq 来产生循环参数
- 12-50. 字母统计
- 12-51. 使用 getopt 来分析命令行选项
- 12-52. 一个拷贝自身的脚本
- 12-53. 练习 dd
- 12-54. 记录按键
- 12-55. 安全的删除一个文件
- 12-56. 文件名产生器
- 12-57. 将米转换为英里
- 12-58. 使用 m4
- 13-1. 设置一个新密码
- 13-2. 设置一个擦除字符
- 13-3. 关掉终端对于密码的 echo
- 13-4. 按键检测
- 13-5. Checking a remote server for identd<rojy bug>
- 13-6. pidof 帮助杀掉一个进程
- 13-7. 检查一个 CD 镜像
- 13-8. 在一个文件中创建文件系统
- 13-9. 添加一个新的硬盘驱动器
- 13-10. 使用 umask 来将输出文件隐藏起来
- 13-11. killall, 来自于 /etc/rc.d/init.d
- 14-1. 愚蠢的脚本策略
- 14-2. 从循环的输出中产生一个变量
- 14-3. 找 anagram(回文构词法, 可以将一个有意义的单词, 变换为 1 个或多个有意义的单词, 但是还是原来的子母集合)
- 16-1. 使用 exec 重定向标准输入
- 16-2. 使用 exec 来重定向 stdout
- 16-3. 使用 exec 在同一脚本中重定向 stdin 和 stdout

- 16-4. 避免子 shell
- 16-5. while 循环的重定向
- 16-6. 另一种 while 循环的重定向
- 16-7. until 循环重定向
- 16-8. for 循环重定向
- 16-9. for 循环重定向 loop (将标准输入和标准输出都重定向了)
- 16-10. 重定向 if/then 测试结构
- 16-11. 用于上面例子的"names.data"数据文件
- 16-12. 记录日志事件
- 17-1. 广播: 发送消息给每个登录上的用户
- 17-2. 仿造文件: 创建一个两行的仿造文件
- 17-3. 使用 cat 的多行消息
- 17-4. 带有抑制 tab 功能的多行消息
- 17-5. 使用参数替换的 here document
- 17-6. 上传一个文件对到"Sunsite"的 incoming 目录
- 17-7. 关闭参数替换
- 17-8. 一个产生另外一个脚本的脚本
- 17-9. Here documents 与函数
- 17-10. "匿名" here Document
- 17-11. 注释掉一段代码块
- 17-12. 一个自文档化(self-documenting)的脚本
- 17-13. 在一个文件的开头添加文本
- 20-1. 子 shell 中的变量作用域
- 20-2. 列出用户的配置文件
- 20-3. 在子 shell 里进行串行处理
- 21-1. 在受限的情况下运行脚本
- 23-1. 简单函数
- 23-2. 带着参数的函数
- 23-3. 函数和被传给脚本的命令行参数
- 23-4. 传递间接引用给函数
- 23-5. 解除传递给函数的参数引用
- 23-6. 再次尝试解除传递给函数的参数引用
- 23-7. 两个数中的最大者
- 23-8. 把数字转化成罗马数字
- 23-9. 测试函数最大的返回值
- 23-10. 比较两个大整数
- 23-11. 用户名的真实名
- 23-12. 局部变量的可见范围
- 23-13. 用局部变量来递归
- 23-14. 汉诺塔
- 24-1. 脚本中的别名
- 24-2. unalias: 设置和删除别名
- 25-1. 使用"与列表(and list)"来测试命令行参数
- 25-2. 用"与列表"的另一个命令行参数测试

- 25-3. "或列表"和"与列表"的结合使用
- 26-1. 简单的数组用法
- 26-2. 格式化一首诗
- 26-3. 多种数组操作
- 26-4. 用于数组的字符串操作符
- 26-5. 将脚本的内容传给数组
- 26-6. 一些数组专用的工具
- 26-7. 关于空数组和空数组元素
- 26-8. 初始化数组
- 26-9. 复制和连接数组
- 26-10. 关于连接数组的更多信息
- 26-11. 一位老朋友: 冒泡排序
- 26-12. 内嵌数组和间接引用
- 26-13. 复杂数组应用: 埃拉托色尼素数筛子
- 26-14. 模拟下推的堆栈
- 26-15. 复杂的数组应用: 列出一种怪异的数学序列
- 26-16. 模拟二维数组,并使它倾斜
- 27-1. 利用/dev/tcp 来检修故障
- 27-2. 搜索与一个 PID 相关的进程
- 27-3. 网络连接状态
- 28-1. 隐藏 cookie 而不再使用
- 28-2. 用/dev/zero 创建一个交换临时文件
- 28-3. 创建 ramdisk
- 29-1. 一个错误的脚本
- 29-2. 丢失关键字(keyword)
- 29-3. 另一个错误脚本
- 29-4. 用"assert"测试条件
- 29-5. 捕捉 exit
- 29-6. 在 Control-C 后清除垃圾
- 29-7. 跟踪变量
- 29-8. 运行多进程 (在多处理器的机器里)
- 31-1. 数字和字符串比较是不相等同的
- 31-2. 子 SHELL 缺陷
- 31-3. 把 echo 的输出用管道输送给 read 命令
- 33-1. shell 包装
- 33-2. 稍微复杂一些的 shell 包装
- 33-3. 写到日志文件的 shell 包装
- 33-4. 包装 awk 的脚本
- 33-5. 另一个包装 awk 的脚本
- 33-6. 把 Perl 嵌入 Bash 脚本
- 33-7. Bash 和 Perl 脚本联合使用
- 33-8. 递归调用自己本身的(无用)脚本
- 33-9. 递归调用自己本身的(有用)脚本
- 33-10. 另一个递归调用自己本身的(有用)脚本

- 33-11. 一个 "彩色的" 地址资料库
- 33-12. 画盒子
- 33-13. 显示彩色文本
- 33-14. "赛马" 游戏
- 33-15. 返回值技巧
- 33-16. 整型还是 string?
- 33-17. 传递和返回数组
- 33-18. anagrams 游戏
- 33-19. 在 shell 脚本中调用的窗口部件
- 34-1. 字符串扩展
- 34-2. 间接变量引用 - 新方法
- 34-3. 使用间接变量引用的简单数据库应用
- 34-4. 用数组和其他的小技巧来处理四人随机打牌

- A-1. mailformat: Formatting an e-mail message
- A-2. rn: A simple-minded file rename utility
- A-3. blank-rename: renames filenames containing blanks
- A-4. encryptedpw: Uploading to an ftp site, using a locally encrypted password
- A-5. copy-cd: Copying a data CD
- A-6. Collatz series
- A-7. days-between: Calculate number of days between two dates
- A-8. Make a "dictionary"
- A-9. Soundex conversion
- A-10. "Game of Life"
- A-11. Data file for "Game of Life"
- A-12. behead: Removing mail and news message headers
- A-13. ftpget: Downloading files via ftp
- A-14. password: Generating random 8-character passwords
- A-15. fifo: Making daily backups, using named pipes
- A-16. Generating prime numbers using the modulo operator
- A-17. tree: Displaying a directory tree
- A-18. string functions: C-like string functions
- A-19. Directory information
- A-20. Object-oriented database
- A-21. Library of hash functions
- A-22. Colorizing text using hash functions
- A-23. Mounting USB keychain storage devices
- A-24. Preserving weblogs
- A-25. Protecting literal strings
- A-26. Unprotecting literal strings
- A-27. Spammer Identification
- A-28. Spammer Hunt
- A-29. Making wget easier to use
- A-30. A "podcasting" script

A-31. Basics Reviewed  
A-32. An expanded cd command  
C-1. Counting Letter Occurrences  
K-1. Sample .bashrc file  
L-1. VIEWDATA.BAT: DOS Batch File  
L-2. viewdata.sh: Shell Script Conversion of VIEWDATA.BAT  
P-1. Print the server environment

## 第一部分 热身

+++++

shell 是一个命令解释器.是介于操作系统 kernel 与用户之间的一个绝缘层.准确地说,它也是一种强力的计算机语言.一个 shell 程序,被称为一个脚本,是一种很容易使用的工具,它可以通过将系统调用,公共程序,工具,和编译过的二进制程序粘合在一起建立应用.事实上,所有的 UNIX 命令和工具再加上公共程序,对于 shell 脚本来说,都是可调用的.如果这些你还觉得不够,那么 shell 内建命令,比如 test 与循环结构,也会给脚本添加强力的支持和增加灵活性.Shell 脚本对于管理系统任务和它的重复工作的例程来说,表现的非常好,根本不需要那些华而不实的成熟紧凑的程序语言.

## 第 1 章 为什么使用 shell 编程

=====

没有程序语言是完美的.甚至没有一个唯一最好的语言,只有对于特定目的,比较适合和不适合的程序语言.

Herbert Mayer

对于任何想适当精通一些系统管理知识的人来说,掌握 shell 脚本知识都是最基本的,即使这些人可能并不打算真正的编写一些脚本.想一下 Linux 机器的启动过程,在这个过程中,必将运行 /etc/rc.d 目录下的脚本来存储系统配置和建立服务.详细的理解这些启动脚本对于分析系统的行为是非常重要的,并且有时候可能必须修改它.

学习如何编写 shell 脚本并不是一件很困难的事,因为脚本可以分为很小的块,并且相对于 shell 特性的操作和选项[1]部分,只需要学习很小的一部分就可以了.语法是简单并且直观的,编写脚本很像是在命令行上把一些相关命令和工具连接起来,并且只有很少的一部分规则需要学习.绝大部分脚本第一次就可以正常的工作,而且即使调试一个长一些的脚本也是很直观的.

一个 shell 脚本是一个类似于小吃店的(quick and dirty)方法,在你使用原型设计一个复杂的应用的时候.在工程开发的第一阶段,即使从功能中取得很有限的一个子集放到 shell 脚本中来完成往往都是非常有用的.使用这种方法,程序的结果可以被测试和尝试运行,并且在处理使用诸如 C/C++,Java 或者 Perl 语言编写的最终代码前,主要的缺陷和陷阱往往就被发现了.

Shell 脚本遵循典型的 UNIX 哲学,就是把大的复杂的工程分成小规模的子任务,并且把这些部件和工具组合起来.许多人认为这种办法更好一些,至少这种办法比使用那种高\大\全的语言更美,更愉悦,更适合解决问题.比如 Perl 就是这种能干任何事能适合任何人的语言,但是代价就是你需要强迫自己使用这种语言来思考解决问题的办法.

什么时候不使用 Shell 脚本

资源密集型的任务,尤其在需要考虑效率时(比如,排序,hash 等等)

需要处理大任务的数学操作,尤其是浮点运算,精确运算,或者复杂的算术运算  
(这种情况一般使用 C++ 或 FORTRAN 来处理)

有跨平台移植需求(一般使用 C 或 Java)

复杂的应用,在必须使用结构化编程的时候(需要变量的类型检查,函数原型,等等)

对于影响系统全局性的关键任务应用。

对于安全有很高要求的任务,比如你需要一个健壮的系统来防止入侵,破解,恶意破坏等等.

项目由连串的依赖的各个部分组成。

需要大规模的文件操作

需要多维数组的支持

需要数据结构的支持,比如链表或数等数据结构

需要产生或操作图形化界面 GUI

需要直接操作系统硬件

需要 I/O 或 socket 接口

需要使用库或者遗留下来的老代码的接口

私人的,闭源的应用(shell 脚本把代码就放在文本文件中,全世界都能看到)

如果你的应用符合上边的任意一条,那么就考虑一下更强大的语言吧--或许是 Perl,Tcl,Python, Ruby -- 或者是更高层次的编译语言比如 C/C++,或者是 Java.即使如此,你会发现,使用 shell 来原型开发你的应用,在开发步骤中也是非常有用的.

我们将开始使用 Bash,Bash 是"Bourne-Again shell"首字母的缩写,也是 Stephen Bourne 的经典的 Bourne shell 的一个双关语,(译者:说实话,我一直搞不清这个双关语是什么意思,为什么叫"Bourn-Again shell",这其中应该有个什么典故吧,哪位好心,告诉我一下^^).Bash 已经成为了所有 UNIX 中 shell 脚本的事实上的标准了.同时这本书也覆盖了绝大部分的其他一些 shell 的原则,比如 Korn Shell,Bash 从 ksh 中继承了一部分特性,[2]C Shell 和它的变种.(注意:C Shell 编程是不被推荐的,因为一些特定的内在问题,Tom Christiansen 在 1993 年 10 月指出了这个问题请在 <http://www.etext.org/Quartz/computer/unix/csh.harmful.gz> 中查看具体内容.)

接下来是脚本的一些说明.在展示 shell 不同的特征之前,它可以减轻一些阅读书中例子的负担.本书中的例子脚本,都在尽可能的范围内进行了测试,并且其中的一些将使用在真实的生活中.读者可以运行这些例子脚本(使用 scriptname.sh 或者 scriptname.bash 的形式),[3]并给这些脚本执行权限(chmod u+rx scriptname),然后执行它们,看看发生了什么.如果存档的脚本不可用,那么就从本书的 HTML,pdf 或者 text 的发行版本中把它们拷贝粘贴出来.考虑到这些脚本中的内容在我们还没解释它之前就被列在这里,可能会影响读者的理解,这就需要读者暂时忽略这些内容.

除非特别注明,本书作者编写了本书中的绝大部分例子脚本.

注意事项:

- [1] 这些在 builtins 章节被引用,这些是 shell 的内部特征.
- [2] ksh88 的许多特性,甚至是一些 ksh93 的特性都被合并到 Bash 中了.
- [3] 根据惯例,用户编写的 Bourne shell 脚本应该在脚本的名字后边加上.sh 扩展名.一些系统脚本,比如那些在/etc/rc.d 中的脚本,则不遵循这种命名习惯.

## 第 2 章 带着一个 Sha-Bang 出发(Sha-Bang 指的是#!)

=====

在一个最简单的例子中,一个 shell 脚本其实就是将一堆系统命令列在一个文件中.它的最基本的用处就是,在你每次输入这些特定顺序的命令时可以少敲一些字.

Example 2-1 清除:清除/var/log 下的 log 文件

```
#####Start
Script#####
1 # Cleanup
2 # 当然要使用 root 身份来运行这个脚本
3
4 cd /var/log
5 cat /dev/null > messages
6 cat /dev/null > wtmp
7 echo "Logs cleaned up."
#####End
```

Script#####

这根本就没什么稀奇的,只不过是命令的堆积,来让从 console 或者 xterm 中一个一个的输入命令更方便一些.好处就是把所有命令都放在一个脚本中,不用每次都敲它们.这样的话,对于特定的应用来说,这个脚本就很容易被修改或定制.

Example 2-2 清除:一个改良的清除脚本

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
```

```

2 # 一个 Bash 脚本的正确的开头部分.
3
4 # Cleanup, 版本 2
5
6 # 当然要使用 root 身份来运行.
7 # 在此处插入代码,来打印错误消息,并且在不是 root 身份的时候退出.
8
9 LOG_DIR=/var/log
10 # 如果使用变量,当然比把代码写死的好.
11 cd $LOG_DIR
12
13 cat /dev/null > messages
14 cat /dev/null > wtmp
15
16
17 echo "Logs cleaned up."
18
19 exit # 这个命令是一种正确并且合适的退出脚本的方法.
#####End
Script#####

```

现在,让我们看一下一个真正意义的脚本.而且我们可以走得更远...

Example 2-3. cleanup:一个增强的和广义的删除 logfile 的脚本

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 清除, 版本 3
3
4 # Warning:
5 # -----
6 # 这个脚本有好多特征,这些特征是在后边章节进行解释的,大概是进行到本书的一半的
7 # 时候,
8 # 你就会觉得它没有什么神秘的了.
9 #
10
11
12
13 LOG_DIR=/var/log
14 ROOT_UID=0      # $UID 为 0 的时候,用户才具有根用户的权限
15 LINES=50        # 默认的保存行数
16 E_XCD=66        # 不能修改目录?
17 E_NOTROOT=67    # 非根用户将以 error 退出
18
19

```

```

20 # 当然要使用根用户来运行
21 if [ "$UID" -ne "$ROOT_UID" ]
22 then
23     echo "Must be root to run this script."
24     exit $E_NOTROOT
25 fi
26
27 if [ -n "$1" ]
28 # 测试是否有命令行参数(非空).
29 then
30     lines=$1
31 else
32     lines=$LINES # 默认,如果不在命令行中指定
33 fi
34
35
36 # Stephane Chazelas 建议使用下边
37 #+ 的更好方法来检测命令行参数.
38 #+ 但对于这章来说还是有点超前.
39 #
40 #     E_WRONGARGS=65 # 非数值参数(错误的参数格式)
41 #
42 #     case "$1" in
43 #         "" ) lines=50;;
44 #         *[!0-9]*) echo "Usage: `basename $0` file-to-cleanup"; exit $E_WRONGARGS;;
45 #         * ) lines=$1;;
46 #     esac
47 #
48 #* 直到"Loops"的章节才会对上边的内容进行详细的描述.
49
50
51 cd $LOG_DIR
52
53 if [ `pwd` != "$LOG_DIR" ] # 或者if[ "$PWD" != "$LOG_DIR" ]
54                             # 不在 /var/log 中?
55 then
56     echo "Can't change to $LOG_DIR."
57     exit $E_XCD
58 fi # 在处理 log file 之前,再确认一遍当前目录是否正确.
59
60 # 更有效率的做法是
61 #
62 # cd /var/log || {
63 #     echo "Cannot change to necessary directory." >&2

```

```

64 #   exit $E_XCD;
65 # }
66
67
68
69
70 tail -$lines messages > mesg.temp # 保存 log file 消息的最后部分.
71 mv mesg.temp messages           # 变为新的 log 目录.
72
73
74 # cat /dev/null > messages
75 #* 不再需要了,使用上边的方法更安全.
76
77 cat /dev/null > wtmp  #  ': > wtmp' 和 '> wtmp'具有相同的作用
78 echo "Logs cleaned up."
79
80 exit 0
81 # 退出之前返回 0,返回 0 表示成功.
82 #
#####End
Script#####

```

因为你可能希望将系统 log 全部消灭,这个版本留下了 log 消息最后的部分.你将不断地找到新的方法来完善这个脚本,并提高效率.

要注意,在每个脚本的开头都使用"#!",这意味着告诉你的系统这个文件的执行需要指定一个解释器.#!实际上是一个 2 字节[1]的魔法数字,这是指定一个文件类型的特殊标记,换句话说,在这种情况下,指的就是一个可执行的脚本(键入 man magic 来获得关于这个迷人话题的更多详细信息).在#!之后接着是一个路径名.这个路径名指定了一个解释脚本中命令的程序,这个程序可以是 shell,程序语言或者是任意一个通用程序.这个指定的程序从头开始解释并且执行脚本中的命令(从#!行下边的一行开始),忽略注释.[2]

如:

```

1 #!/bin/sh
2 #!/bin/bash
3 #!/usr/bin/perl
4 #!/usr/bin/tcl
5 #!/bin/sed -f
6 #!/usr/awk -f

```

上边每一个脚本头的行都指定了一个不同的命令解释器,如果是/bin/sh,那么就是默认 shell (在 Linux 系统中默认是 Bash).[3]使用#!/bin/sh,在大多数商业发行的 UNIX 上,默认是 Bourne shell,这将让你的脚本可以正常的运行在非 Linux 机器上,虽然这将会牺牲 Bash 一些独特的特征.脚本将与 POSIX[4] 的 sh 标准相一致.

注意: #! 后边给出的路径名必须是正确的,否则将会出现一个错误消息,通常是 "Command not found",这将是运行这个脚本时所得到的唯一结果.

当然"#!"也可以被忽略,不过这样你的脚本文件就只能是一些命令的集合,不能够使用 shell 内建的指令了,如果不能使用变量的话,当然这也就失去了脚本编程的意义了.

注意:这个例子鼓励你使用模块化的方式来编写脚本,平时也要注意收集一些零碎的代码,这些零碎的代码可能用在你将来编写的脚本中.这样你可以通过这些代码片段来构造一个较大的工程用例. 以下边脚本作为序,来测试脚本被调用的参数是否正确.

```
#####Start
Script#####
1 E_WRONG_ARGS=65
2 script_parameters="-a -h -m -z"
3 #           -a = all, -h = help, 等等.
4
5 if [ $# -ne $Number_of_expected_args ]
6 then
7   echo "Usage: `basename $0` $script_parameters"
8   # `basename $0` 是这个脚本的文件名
9   exit $E_WRONG_ARGS
10 fi
#####End
Script#####
```

大多数情况下,你需要编写一个脚本来执行一个特定的任务,在本章中第一个脚本就是一个这样的例子,然后你会修改它来完成一个不同的,但比较相似的任务.用变量来代替写死的常量,就是一个好方法,将重复的代码放到一个函数中,也是一种好习惯.

## 2.1 调用一个脚本

-----

编写完脚本之后,你可以使用 sh scriptname,[5]或者 bash scriptname 来调用它.  
(不推荐使用 sh <scriptname,因为这禁用了脚本从 stdin 中读数据的功能.)  
更方便的方法是让脚本本身就具有可执行权限,通过 chmod 命令可以修改.

比如:

chmod 555 scriptname (允许任何人都具有 可读和执行权限) [6]

或:

chmod +rx scriptname (允许任何人都具有 可读和执行权限)

chmod u+rx scriptname (只给脚本的所有者 可读和执行权限)

既然脚本已经具有了可执行权限,现在你可以使用 ./scriptname.[7]来测试它了.如果这个脚本以一个"#!"行开头,那么脚本将会调用合适的命令解释器来运行.

最后一步,在脚本被测试和 debug 之后,你可能想把它移动到/usr/local/bin(当然是以 root 身份)

,来让你的脚本对所有用户都有用.这样用户就可以直接敲脚本名字来运行了.

注意事项:

- [1] 那些具有 UNIX 味道的脚本(基于 4.2BSD)需要一个 4 字节的魔法数字,在#!后边需要一个空格#!/bin/sh.
- [2] 脚本中的#!行的最重要的任务就是命令解释器(sh 或者 bash).因为这行是以#开始的,当命令解释器执行这个脚本的时候,会把它作为一个注释行.当然,在这之前,这行语句已经完成了它的任务,就是调用命令解释器.

如果在脚本的里边还有一个#!行,那么 bash 将把它认为是一个一般的注释行.

```
1 #!/bin/bash
2
3 echo "Part 1 of script."
4 a=1
5
6 #!/bin/bash
7 # 这将不会开始一个新脚本.
8
9 echo "Part 2 of script."
10 echo $a # Value of $a stays at 1.
```

- [3] 这里可以玩一些小技巧.

```
1 #!/bin/rm
2 # 自删除脚本.
3
4 # 当你运行这个脚本时,基本上什么都不会发生...除非这个文件消失不见.
5
6 WHATEVER=65
7
8 echo "This line will never print (betcha!)."
```

```
9
10 exit $WHATEVER # 没关系,脚本是不会在这退出的.
```

当然,你还可以试试在一个 README 文件的开头加上#!/bin/more,并让它具有执行权限.结果将是文档自动列出自己的内容.(一个使用 cat 命令的 here document 可能是一个更好的选则,--见 Example 17-3).

- [4] 可移植的操作系统接口,标准化类 UNIX 操作系统的一种尝试.POSIX 规范可以在 <http://www.opengroup.org/onlinepubs/007904975/toc.htm> 中查阅.
- [5] 小心:使用 sh scriptname 来调用脚本的时候将会关闭一些 Bash 特定的扩展,脚本可能因此而调用失败.
- [6] 脚本需要读和执行权限,因为 shell 需要读这个脚本.
- [7] 为什么不直接使用 scriptname 来调用脚本?如果你当前的目录下(\$PWD)正好有你想要执行的脚本,为什么它运行不了呢?失败的原因是,出于安全考虑,当前目录并没有被加在用户的\$PATH 变量中.因此,在当前目录下调用脚本必须使用./scriptname 这种形式.

## 2.2 初步的练习

-----

1. 系统管理员经常会为了自动化一些常用的任务而编写脚本.举出几个这种有用的脚本的实例.
2. 编写一个脚本,显示时间和日期,列出所有的登录用户,显示系统的更新时间.然后这个脚本将会把这些内容保存到一个 log file 中.

## 第二部分 基本

+++++

## 第 3 章 特殊字符

=====

# 注释,行首以#开头为注释(!是个例外).

```
1 # This line is a comment.
```

注释也可以存在于本行命令的后边.

```
1 echo "A comment will follow." # 注释在这里
2 #                               ^ 注意#前边的空白
```

注释也可以在本行空白的后边.

```
1 # A tab precedes this comment.
```

注意:命令是不能跟在同一行上注释的后边的,没有办法,在同一行上,注释的后边想要再使用命令,只能另起一行.

当然,在 echo 命令中被转义的#是不能作为注释的.

同样的,#也可以出现在特定的参数替换结构中或者是数字常量表达式中.

```
1 echo "The # here does not begin a comment."
2 echo 'The # here does not begin a comment.'
3 echo The \# here does not begin a comment.
4 echo The # 这里开始一个注释
5
6 echo ${PATH#*:}      # 参数替换,不是一个注释
7 echo $(( 2#101011 )) # 数制转换,不是一个注释
8
9 # Thanks, S.C.
```

标准的引用和转义字符("\")可以用来转义#

; 命令分隔符,可以用来在一行中来写多个命令.

```
1 echo hello; echo there
2
3
4 if [ -x "$filename" ]; then    # 注意:"if"和"then"需要分隔
5                               # 为啥?
6   echo "File $filename exists."; cp $filename $filename.bak
7 else
8   echo "File $filename not found."; touch $filename
9 fi; echo "File test complete."
```

有时候需要转义

:: 终止"case"选项.

```
1 case "$variable" in
2 abc)  echo "\$variable = abc" ;;
3 xyz)  echo "\$variable = xyz" ;;
4 esac
```

. 命令等价于 source 命令(见 Example 11-20).这是一个 bash 的内建命令.

. 作为文件名的一部分.如果作为文件名的前缀的话,那么这个文件将成为隐藏文件.  
将不被 ls 命令列出.

```
bash$ touch .hidden-file
bash$ ls -l
total 10
-rw-r--r--    1 bozo      4034 Jul 18 22:04 data1.addressbook
-rw-r--r--    1 bozo      4602 May 25 13:58 data1.addressbook.bak
-rw-r--r--    1 bozo       877 Dec 17  2000 employment.addressbook
```

```
bash$ ls -al
total 14
drwxrwxr-x    2 bozo   bozo      1024 Aug 29 20:54 ./
drwx-----   52 bozo   bozo      3072 Aug 29 20:51 ../
-rw-r--r--    1 bozo   bozo      4034 Jul 18 22:04 data1.addressbook
-rw-r--r--    1 bozo   bozo      4602 May 25 13:58 data1.addressbook.bak
-rw-r--r--    1 bozo   bozo       877 Dec 17  2000 employment.addressbook
-rw-rw-r--    1 bozo   bozo         0 Aug 29 20:54 .hidden-file
```

. 命令如果作为目录名的一部分的话,那么.表达的是当前目录.."表示上一级目录.

```
bash$ pwd
/home/bozo/projects
```

```
bash$ cd .
bash$ pwd
/home/bozo/projects
```

```
bash$ cd ..
bash$ pwd
/home/bozo/
```

.命令经常作为一个文件移动命令的目的地.

```
bash$ cp /home/bozo/current_work/junk/* .
```

. 字符匹配,这是作为正则表达是的一部分,用来匹配任何的单个字符.

" 部分引用."STRING"阻止了一部分特殊字符,具体见第 5 章.

' 全引用. 'STRING' 阻止了全部特殊字符,具体见第 5 章.

, 逗号链接了一系列的算术操作,虽然里边所有的内容都被运行了,但只有最后一项被返回.

如:

```
1 let "t2 = ((a = 9, 15 / 3))" # Set "a = 9" and "t2 = 15 / 3"
```

\ 转义字符,如\X 等价于"X"或'X',具体见第 5 章.

/ 文件名路径分隔符.或用来做除法操作.

` 后置引用,命令替换,具体见第 14 章

: 空命令,等价于"NOP"(no op,一个什么也不干的命令).也可以被认为与 shell 的内建命令 (true)作用相同.":"命令是一个 bash 的内建命令,它的返回值为 0,就是 shell 返回的 true.

如:

```
1 :
2 echo $? # 0
```

死循环,如:

```

1 while :
2 do
3     operation-1
4     operation-2
5     ...
6     operation-n
7 done
8
9 # 与下边相同:
10 #     while true
11 #     do
12 #         ...
13 #     done

```

在 if/then 中的占位符,如:

```

1 if condition
2 then :    # 什么都不做,引出分支.
3 else
4     take-some-action
5 fi

```

在一个 2 元命令中提供一个占位符,具体见 Example 8-2,和"默认参数".如:

```

1 : ${username:=`whoami`}
2 # ${username:=`whoami`}  如果没有":."的话,将给出一个错误,除非"username"是
3 #                               个命令

```

在 here document 中提供一个占位符,见 Example 17-10.

使用"参数替换"来评估字符串变量(见 Example 9-14).如:

```

1 : ${HOSTNAME?} ${USER?} ${MAIL?}
2 # 如果一个或多个必要的环境变量没被设置的话,
3 #+ 就打印错误信息.

```

"变量扩展/子串替换"

在和 > (重定向操作符)结合使用时,把一个文件截断到 0 长度,没有修改它的权限.

如果文件在之前并不存在,那么就创建它.如:

```

1 : > data.xxx          #文件"data.xxx"现在被清空了.
2
3 #与 cat /dev/null >data.xxx 的作用相同
4 #然而,这不会产生一个新的进程,因为":"是一个内建命令.

```

具体参见 Example 12-14.

在和 >> 重定向操作符结合使用时,将不会对想要附加的文件产生任何影响.

如果文件不存在,将创建.

注意: 这只适用于正规文件,而不是管道,符号连接,和某些特殊文件.

也可能用来作为注释行,虽然我们不推荐这么做.使用#来注释的话,将关闭剩余行的错误检查,所以可以在注释行中写任何东西.然而,使用:的话将不会这样.如:

```
1 : This is a comment thar generates an error,(if [ $x -eq 3] ).
```

":"还用来在/etc/passwd 和\$PATH 变量中用来做分隔符.

```
bash$ echo $PATH
```

```
/usr/local/bin:/bin:/usr/X11R6/bin:/sbin:/usr/sbin:/usr/games
```

! 取反操作符,将反转"退出状态"结果,(见 Example 6-2).也会反转 test 操作符的意义.比如修改=为!=.!操作是 Bash 的一个关键字.

在一个不同的上下文中,!也会出现在"间接变量引用"见 Example 9-22.

在另一种上下文中,!还能反转 bash 的"history mechanism"(见附录 J 历史命令)需要注意的是,在一个脚本中,"history mechanism"是被禁用的.

\* 万能匹配字符,用于文件名匹配(这个东西有个专有名词叫 file globbing),或者是正则表达式中.注意:在正则表达式匹配中的作用和在文件名匹配中的作用是不同的.

```
bash$ echo *
```

```
abs-book.sgml add-drive.sh agram.sh alias.sh
```

\* 数学乘法.

\*\*是幂运算.

? 测试操作.在一个确定的表达式中,用?来测试结果.

(())结构可以用来做数学计算或者是写 c 代码,那?就是 c 语言的 3 元操作符的一个.

在"参数替换"中,?测试一个变量是否被 set 了.

? 在 file globbing 中和在正则表达式中一样匹配任意的单个字符.

\$ 变量替换

```
1 var1=5
```

```
2 var2=23skidoo
```

```
3
```

```
4 echo $var1      # 5
```

```
5 echo $var2      # 23skidoo
```

\$ 在正则表达式中作为行结束符.

\${} 参数替换,见 9.3 节.

\*,\$@ 位置参数

\$? 退出状态变量.\$?保存一个命令/一个函数或者脚本本身的退出状态.

\$\$ 进程 ID 变量.这个\$\$变量保存运行脚本进程 ID

() 命令组.如:

```
1 (a=hello;echo $a)
```

注意:在()中的命令列表,将作为一个子 shell 来运行.

在()中的变量,由于是在子 shell 中,所以对于脚本剩下的部分是不可用的.

如:

```

1 a=123
2 ( a=321; )
3
4 echo "a = $a"    # a = 123
5 # 在圆括号中 a 变量,更像是一个局部变量.

```

用在数组初始化,如:

```
1 Array=(element1,element2,element3)
```

```
{xxx,yyy,zzz...}
```

大括号扩展,如:

```

1 cat {file1,file2,file3} > combined_file
2 # 把 file1,file2,file3 连接在一起,并且重定向到 combined_file 中.
3
4
5 cp file22.{txt,backup}
6 # 拷贝"file22.txt" 到"file22.backup"中

```

一个命令可能会对大括号中的以逗号分割的文件列表起作用[1]. file globbing 将对大括号中的文件名作扩展.

注意: 在大括号中,不允许有空白,除非这个空白是有意义的.

```
echo {file1,file2}\ :{\ A," B",' C'}
```

```
file1 : A file1 : B file1 : C file2 : A file2 : B file2 : C
```

{ } 代码块.又被称为内部组.事实上,这个结构创建了一个匿名的函数.但是与函数不同的是,在其中声明的变量,对于脚本其他部分的代码来说还是可见的.如:

```

bash$
{
    local a;
    a= 123;
}

```

bash 中的 local 申请的变量只能够用在函数中.

```

1 a=123
2 { a=321; }
3 echo "a = $a"    # a = 321    (说明在代码块中对变量 a 所作的修改,影响了外边的变
量 a)
4
5 # Thanks, S.C.

```

下边的代码展示了在{}结构中代码的 I/O 重定向.

Example 3-1. 代码块和 I/O 重定向

```

#####Start
Script#####

```

```

1 #!/bin/bash
2 # 从 /etc/fstab 中读行
3
4 File=/etc/fstab
5
6 {
7 read line1
8 read line2
9 } < $File
10
11 echo "First line in $File is:"
12 echo "$line1"
13 echo
14 echo "Second line in $File is:"
15 echo "$line2"
16
17 exit 0
18
19 # 现在,你怎么分析每行的分割域
20 # 暗示: 使用 awk.
#####End
Script#####

```

Example 3-2. 将一个代码块的结果保存到文件

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # rpm-check.sh
3
4 # 这个脚本的目的是为了描述,列表,和确定是否可以安装一个 rpm 包.
5 # 在一个文件中保存输出.
6 #
7 # 这个脚本使用一个代码块来展示
8
9 SUCCESS=0
10 E_NOARGS=65
11
12 if [ -z "$1" ]
13 then
14     echo "Usage: `basename $0` rpm-file"
15     exit $E_NOARGS
16 fi
17
18 {

```

```

19 echo
20 echo "Archive Description:"
21 rpm -qpi $1      # 查询说明
22 echo
23 echo "Archive Listing:"
24 rpm -qpl $1      # 查询列表
25 echo
26 rpm -i --test $1 # 查询 rpm 包是否可以被安装
27 if [ "$?" -eq $SUCCESS ]
28 then
29     echo "$1 can be installed."
30 else
31     echo "$1 cannot be installed."
32 fi
33 echo
34 } > "$1.test"      # 把代码块中的所有输出都重定向到文件中
35
36 echo "Results of rpm test in file $1.test"
37
38 # 查看 rpm 的 man 页来查看 rpm 的选项
39
40 exit 0
#####End
Script#####
    注意：与()中的命令不同的是,{ }中的代码块将不能正常地开启一个新 shell.[2]

```

{ } \; 路径名.一般都在 find 命令中使用.这不是一个 shell 内建命令.  
 注意: ";"用来结束 find 命令序列的-exec 选项.

[] test.  
 test 的表达式将在[]中.  
 值得注意的是[]是 shell 内建 test 命令的一部分,并不是/usr/bin/test 中的扩展命令的一个连接.

[[ ]] test.  
 test 表达式放在[[ ]]中.(shell 关键字)  
 具体查看[[ ]]结构的讨论.

[] 数组元素  
 Array[1]=slot\_1  
 echo \${Array[1]}

[] 字符范围  
 在正则表达式中使用,作为字符匹配的一个范围

## (()) 数学计算的扩展

在(())结构中可以使用一些数字计算.  
具体参阅((...))结构.

>&>>&>><

重定向.

scriptname >filename 重定向脚本的输出到文件中.覆盖文件原有内容.

command &>filename 重定向 stdout 和 stderr 到文件中

command >&2 重定向 command 的 stdout 到 stderr

scriptname >>filename 重定向脚本的输出到文件中.添加到文件尾端,如果没有文件,则创建这个文件.

进程替换,具体见"进程替换部分",跟命令替换极其类似.

(command)>

<(command)

<和> 可用来做字符串比较

<和> 可用在数学计算比较

<< 重定向,用在"here document"

<<< 重定向,用在"here string"

<,> ASCII 比较

1 veg1=carrots

2 veg2=tomatoes

3

4 if [[ "\$veg1" < "\$veg2" ]]

5 then

6 echo "Although \$veg1 precede \$veg2 in the dictionary,"

7 echo "this implies nothing about my culinary preferences."

8 else

9 echo "What kind of dictionary are you using, anyhow?"

10 fi

\<,\> 正则表达式中的单词边界.如:

bash\$grep '\<the\>' textfile

| 管道.分析前边命令的输出,并将输出作为后边命令的输入.这是一种产生命令链的好方法.

1 echo ls -l | sh

2 # 传递"echo ls -l"的输出到 shell 中,

3 #+ 与一个简单的"ls -l"结果相同.

```

4
5
6 cat *.lst | sort | uniq
7 # 合并和排序所有的".lst"文件,然后删除所有重复的行.

```

管道是进程间通讯的一个典型办法,将一个进程的 stdout 放到另一个进程的 stdin 中. 标准的方法是将一个一般命令的输出,比如 cat 或 echo,传递到一个过滤命令中(在这个过滤命令中将处理输入),得到结果,如:

```
cat $filename1 | $filename2 | grep $search_word
```

当然输出的命令也可以传递到脚本中.如:

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # uppercase.sh : 修改输出,全部转换为大写
3
4 tr 'a-z' 'A-Z'
5 # 字符范围必须被""引用起来
6 #+ 来阻止产生单字符的文件名.
7
8 exit 0
#####End
Script#####

```

现在让我们输送 ls -l 的输出到一个脚本中.

```

bash$ ls -l | ./uppercase.sh
-RW-RW-R--    1 BOZO  BOZO          109 APR  7 19:49 1.TXT
-RW-RW-R--    1 BOZO  BOZO          109 APR 14 16:48 2.TXT
-RW-R--R--    1 BOZO  BOZO          725 APR 20 20:56 DATA-FILE

```

注意:管道中的一个进程的 stdout 必须被下一个进程作为 stdin 读入.否则,数据流会阻塞,并且管道将产生非预期的行为.

如:

```

1 cat file1 file2 | ls -l | sort
2 #从"cat file1 file2"中的输出并没出现

```

作为子进程的运行的管道,不能够改变脚本的变量.

```

1 variable="initial_value"
2 echo "new_value" | read variable
3 echo "variable = $variable"          #variable = initial_value

```

如果管道中的某个命令产生了一个异常,并中途失败,那么这个管道将过早的终止. 这种行为被叫做 a broken pipe,并且这种状态下将发送一个 SIGPIPE 信号.

>| 强制重定向(即使设置了 noclobber 选项--就是-C 选项).这将强制的覆盖一个现存文件.

|| 或-逻辑操作.

& 后台运行命令.一个命令后边跟一个&,将表示在后台运行.

```
bash$sleep 10 &
```

```
[1] 850
```

```
[1]+  Done sleep 10
```

在一个脚本中,命令和循环都可能运行在后台.

Example 3-3. 在后台运行一个循环

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 #background-loop.sh
3
4 for i in 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10          #第一个循环
5 do
6  echo -n "$i"
7 done&                                #在后台运行这个循环
8                                     #在第 2 个循环之后,将在某些时候执行.
9
10 echo #这个'echo'某些时候将不会显示.
11
12 for i in 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20      #第二个循环
13 do
14  echo -n "$i"
15 done
16
17 echo #这个'echo'某些时候将不会显示.
18
19 #-----
20
21 #期望的输出应该是
22 #1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
23 #11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
24
25 #然而实际的结果有可能是
26 #11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
27 #1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 bozo $
28 #(第 2 个'echo'没执行,为什么?)
29
30 #也可能是
31 #1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
32 #(第 1 个'echo'没执行,为什么?)
```

```

33
34 #非常少见的执行结果,也有可能是:
35 #11 12 13 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 14 15 16 17 18 19 20
36 #前台的循环先于后台的执行
37
38 exit 0
39
40 #   Nasimuddin Ansari 建议加一句 sleep 1
41 #+   在 6 行和 14 行的 echo -n "$i"之后加
42 #+   将看到一些乐趣
#####End

```

Script#####

注意:在一个脚本内后台运行一个命令,有可能造成这个脚本的挂起,等待一个按键响应.幸运的是,我们可以在 Example 11-24 附近,看到这个问题的解决办法.

&& 与-逻辑操作.

- 选项,前缀.在所有的命令内如果想使用选项参数的话,前边都要加上"-".

COMMAND -[Option1][Option2][...]

ls -al

sort -dfu \$filename

set -- \$variable

```

1 if [ $file1 -ot $file2 ]
2 then
3   echo "File $file1 is older than $file2."
4 fi
5
6 if [ "$a" -eq "$b" ]
7 then
8   echo "$a is equal to $b."
9 fi
10
11 if [ "$c" -eq 24 -a "$d" -eq 47 ]
12 then
13   echo "$c equals 24 and $d equals 47."
14 fi

```

- 用于重定向 stdin 或 stdout.

#####Start

Script#####

```

1 (cd /source/directory && tar cf - .) | (cd /dest/directory && tar xpvf -)

```

```

2 # 从一个目录移动整个目录树到另一个目录
3 # [courtesy Alan Cox <a.cox@swansea.ac.uk>, with a minor change]
4
5 # 1) cd /source/directory      源目录
6 # 2) &&                        与操作,如果 cd 命令成功了,那么就执行下边的命令
7 # 3) tar cf - .                'c'创建一个新文档,'f'后边跟'-'指定目标文件作为 stdout
8 #                             '-'后边的'f'(file)选项,指明作为 stdout 的目标文件.
9 #                             并且在当前目录('.')执行.
10 # 4) |                         管道...
11 # 5) ( ... )                  一个子 shell
12 # 6) cd /dest/directory       改变当前目录到目标目录.
13 # 7) &&                        与操作,同上.
14 # 8) tar xpvf -               'x'解档,'p'保证所有权和文件属性,
15 #                             'v'发完整消息到 stdout
16 #                             'f'后边跟'-'从 stdin 读取数据
17 #
18 #                             注意:'x' 是一个命令, 'p', 'v', 'f' 是选项.
19 # Whew!
20
21
22
23 # 更优雅的写法应该是
24 #   cd source/directory
25 #   tar cf - . | (cd ../dest/directory; tar xpvf -)
26 #
27 #   当然也可以这么写:
28 #   cp -a /source/directory/* /dest/directory
29 #   或者:
30 #   cp -a /source/directory/* /source/directory/.[^.]* /dest/directory
31 #   如果在/source/directory 中有隐藏文件的话.
#####End
Script#####

#####Start
Script#####
1 bunzip2 linux-2.6.13.tar.bz2 | tar xvf -
2 # --未解压的 tar 文件--      | --然后把它传递到"tar"中--
3 # 如果 "tar" 没能够正常的处理"bunzip2",
4 # 这就需要使用管道来执行 2 个单独的步骤来完成它.
5 # 这个练习的目的是解档"bziped"的 kernel 源文件.
#####End
Script#####

    注意:在上边这个例子中'-'不太象是 bash 的操作符,而更像是 tar 的参数.
    bash$echo "whatever" | cat -

```

whatever

在需要一个文件名的地方,-重定向输出到 stdout(如在 tar 和 cf 命令中),或者从 stdin 中接受输入,而不是从一个文件中接受输入.这是在管道中作为一个过滤器,来使用文件定位工具的一种办法.

```
bash$file
```

用法: file [-bciknvzI] [-f namefile] [-m magicfiles] file...

上边这个例子 file 将会出错,提示你如何使用 file 命令.

添加一个 "-" 将得到一个更有用的结果.这将使得 shell 等待用户输入.

```
bash$file -
```

```
abc
```

```
standard input:                ASCII text
```

```
bash$file -
```

```
#!/bin/bash
```

```
standard input:                Bourn-Again shell script tesxt executable
```

现在命令从 stdin 中接受了输入,并分析它.

"-"常用于管道后边的命令,具体参看 33.7 节,来看使用技巧.

使用 diff 命令来和另一个文件的一部分进行比较.

```
grep Linux file1 | diff file2 -
```

最后,一个真实世界的使用 tar 命令的例子.

Example 3-4. 备份最后一天所有修改的文件.

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 #  在一个"tarball"中(经过 tar 和 gzip 处理过的文件)
4 #+  备份最后 24 小时当前目录下 d 所有修改的文件.
5
6 BACKUPFILE=backup-$(date +%m-%d-%Y)
7 #
8 #      Thanks, Joshua Tschida, for the idea.
9 archive=${1:-$BACKUPFILE}
10 #  如果在命令行中没有指定备份文件的文件名,
11 #+  那么将默认使用"backup-MM-DD-YYYY.tar.gz".
12
13 tar cvf - `find . -mtime -1 -type f -print` > $archive.tar
14 gzip $archive.tar
15 echo "Directory $PWD backed up in archive file \"$archive.tar.gz\"."
```

```

16
17
18 # Stephane Chazelas 指出上边代码,
19 #+ 如果在发现太多的文件的时候,或者是如果文件
20 #+ 名包括空格的时候,将执行失败.
21
22 # Stephane Chazelas 建议使用下边的两种代码之一
23 # -----
24 # find . -mtime -1 -type f -print0 | xargs -0 tar rvf "$archive.tar"
25 # 使用 gnu 版本的 find.
26
27
28 # find . -mtime -1 -type f -exec tar rvf "$archive.tar" '{}' \;
29 # 对于其他风格的 UNIX 便于移植,但是比较慢.
30 # -----
31
32
33 exit 0
#####End
Script#####

```

注意:以"-"开头的文件名在使用"-"作为重定向操作符的时候,可能会产生问题.  
应该写一个脚本来检查这个问题,并给这个文件加上合适的前缀.如:  
./-FILENAME, \$PWD/-FILENAME,或\$PATHNAME/-FILENAME.

如果变量的值以"-"开头,可能也会引起问题.

```

1 var="-n"
2 echo $var
3 #具有"echo -n"的效果了,这样什么都不会输出的.

```

- 之前工作的目录."cd -"将回到之前的工作目录,具体请参考"\$OLDPWD"环境变量.  
注意:一定要和之前讨论的重定向功能分开,但是只能依赖上下文区分.

- 算术减号.

= 算术等号,有时也用来比较字符串.

```

1 a=28
2 echo $a    # 28

```

+ 算术加号,也用在正则表达式中.

+ 选项,对于特定的命令来说使用"+"来打开特定的选项,用"-"来关闭特定的选项.

% 算术取模运算.也用在正则表达式中.

- 的
- ~ home 目录.相当于\$HOME 变量.~bozo 是 bozo 的 home 目录,并且 ls ~bozo 将列出其中的内容. ~/就是当前用户的 home 目录,并且 ls ~/将列出其中的内容,如:  
bash\$ echo ~bozo  
/home/bozo  
  
bash\$ echo ~  
/home/bozo  
  
bash\$ echo ~/  
/home/bozo/  
  
bash\$ echo ~:  
/home/bozo:  
  
bash\$ echo ~nonexistent-user  
~nonexistent-user
  - ~+ 当前工作目录,相当于\$PWD 变量.
  - ~- 之前的工作目录,相当于\$OLDPWD 内部变量.
  - =~ 用于正则表达式,这个操作将在正则表达式匹配部分讲解,只有 version3 才支持.
  - ^ 行首,正则表达式中表示行首."^"定位到行首.

## 控制字符

修改终端或文本显示的行为.控制字符以 CONTROL + key 组合.

控制字符在脚本中不能正常使用.

Ctl-B 光标后退,这应该依赖于 bash 输入的风格,默认是 emacs 风格的.

Ctl-C Break,终止前台工作.

Ctl-D 从当前 shell 登出(和 exit 很像)

"EOF"(文件结束符).这也能从 stdin 中终止输入.

在 console 或者在 xterm window 中输入的时候,Ctl-D 将删除光标下字符.

当没有字符时,Ctrl-D 将退出当前会话.在 xterm window 也有关闭窗口的效果.

Ctl-G beep.在一些老的终端,将响铃.

Ctl-H backspace,删除光标前边的字符.如:

1 #!/bin/bash

2 # 在一个变量中插入 Ctl-H

3

4 a="^H^H"

# 两个 Ctl-H (backspaces).

5 echo "abcdef"

# abcdef

```

6 echo -n "abcdef$a "          # abcd f
7 # 注意结尾的空格 ^          ^ 两个 twice.
8 echo -n "abcdef$a"          # abcdef
9 # 结尾没有空格              没有 backspace 的效果了(why?).
10                             # 结果并不像期望的那样
11 echo; echo

```

```

Ctl-I    就是 tab 键.
Ctl-J    新行.
Ctl-K    垂直 tab.(垂直 tab?新颖,没听过)
          作用就是删除光标到行尾的字符.
Ctl-L    clear,清屏.
Ctl-M    回车

```

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # Thank you, Lee Maschmeyer, for this example.
3
4 read -n 1 -s -p '$Control-M leaves cursor at beginning of this line. Press Enter. \x0d'
5                                     #当然,'0d'就是二进制的回车.
6 echo >&2    # '-s'参数使得任何输入都不将回显出来
7           #+ 所以,明确的重起一行是必要的.
8
9 read -n 1 -s -p '$Control-J leaves cursor on next line. \x0a'
10 echo >&2    # Control-J 是换行.
11
12 ###
13
14 read -n 1 -s -p '$And Control-K\x0bgoes straight down.'
15 echo >&2    # Control-K 是垂直制表符.
16
17 # 关于垂直制表符效果的一个更好的例子见下边:
18
19 var="\x0aThis is the bottom line\x0bThis is the top line\x0a"
20 echo "$var"
21 # 这句与上边的例子使用的是同样的办法,然而:
22 echo "$var" | col
23 # 这将造成垂直制表符右边的部分在左边部分的上边.
24 # 这也解释了为什么我们要在行首和行尾加上一个换行符--
25 #+ 来避免一个混乱的屏幕输出.
26
27 # Lee Maschmeyer 的解释:
28 # -----
29 # In the [first vertical tab example] . . . the vertical tab
30 # 在这里[第一个垂直制表符的例子中] . . . 这个垂直制表符

```

```

30 #+ makes the printing go straight down without a carriage return.
31 # This is true only on devices, such as the Linux console,
32 #+ that can't go "backward."
33 # The real purpose of VT is to go straight UP, not down.
34 # It can be used to print superscripts on a printer.
34 # 它可以用来在一个打印机上打印上标.
35 # col 的作用,可以用来模仿 VT 的合适的行为.
36
37 exit 0

```

```
#####End
```

```
Script#####
```

Ctl-Q	继续(等价于 XON 字符),这个继续的标准输入在一个终端里
Ctl-S	挂起(等价于 XOFF 字符),这个被挂起的 stdin 在一个终端里,用 Ctl-Q 恢复
Ctl-U	删除光标到行首的所有字符,在某些设置下,删除全行.
Ctl-V	当输入字符时,Ctl-V 允许插入控制字符.比如,下边 2 个例子是等价的 echo -e '\x0a' echo <Ctl-V><Ctl-J> Ctl-V 在文本编辑器中十分有用,在 vim 中一样.
Ctl-W	删除当前光标到前边的最近一个空格之间的字符. 在某些设置下,删除到第一个非字母或数字的字符.
Ctl-Z	终止前台工作.

#### 空白部分

分割命令或者是变量.包括空格,tab,空行,或任何它们的组合.  
在一些特殊情况下,空白是不允许的,如变量赋值时,会引起语法错误.  
空白行在脚本中没有效果.  
"\$IFS",对于某些命令输入的特殊变量分割域,默认使用的是空白.  
如果想保留空白,使用引用.

#### 注意事项:

- [1] shell 做大括号的命令扩展.但是命令本身需要对扩展的结果作处理.
- [2] 例外:在 pipe 中的一个大括号中的代码段可能运行在一个子 shell 中.  

```

1 ls | { read firstline; read secondline; }
2 # 错误,在打括号中的代码段,将运行到子 shell 中.
3 #+ 所以 ls 的输出将不能传递到代码块中.
4 echo "First line is $firstline; second line is $secondline" # 不能工作
5
6 # Thanks, S.C.

```
- [3] 换行符也被认为是空白.这也解释了为什么一个空行也会被认为是空白.

## 第 4 章 变量和参数的介绍

```
=====
```

## 4.1 变量替换

-----  
\$ 变量替换操作符  
只有在变量被声明,赋值,unset 或 exported 或者是在变量代表一个 signal 的时候,变量才会是以本来的面目出现在脚本里.变量在被赋值的时候,可能需要使用 "=", read 状态或者是在循环的头部.  
在""中还是会发生变量替换,这被叫做部分引用,或叫弱引用.而在"中就不会发生变量替换,这叫做全引用,也叫强引用.具体见第 5 章的讨论.

注意:\$var 与 \${var}的区别,不加{},在某些上下文将引起错误,为了安全,使用 2.  
具体见 9.3 节 参数替换.

### Example 4-1. 变量赋值和替换

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # 变量赋值和替换
4
5 a=375
6 hello=$a
7
8 #-----
9 # 强烈注意,在赋值的前后一定不要有空格.
10 # 如果有空格会发生什么?
11
12 # 如果"VARIABLE =value",
13 #           ^
14 #+ 脚本将尝试运行一个"VARIABLE"的命令,带着一个"=value"参数.
15
16 # 如果"VARIABLE= value",
17 #           ^
18 #+ script tries to run "value" command with
18 #+ 脚本将尝试运行一个"value"的命令,带着
19 #+ the environmental variable "VARIABLE" set to "".
19 #+ 一个被赋成""值的环境变量"VARIABLE".
20 #-----
21
22
23 echo hello    # 没有变量引用,不过是个 hello 字符串
24
25 echo $hello
26 echo ${hello} # 同上
```

```

27
28 echo "$hello"
29 echo "${hello}"
30
31 echo
32
33 hello="A B  C   D"
34 echo $hello    # A B C D
35 echo "$hello" # A B  C   D
36 # 就象你看到的 echo $hello    和      echo "$hello"    将给出不同的结果.
37 #                ^            ^
38 # Quoting a variable preserves whitespace.
39 # 引用一个变量将保留其中的空白,当然,如果是变量替换就不会保留了.
40 echo
41
42 echo '$hello'  # $hello
43 #      ^      ^
44 # 全引用的作用
45 # + 将导致"$"变成一个单独的字符.
46
47 # 注意两种引用不同的效果
48
49
50 hello=      # 设置为空值
51 echo "\$hello (null value) = $hello"
52 # 注意设置一个变量为空,与 unset 它,不是一回事,虽然看起来一样
53 #
54
55 # -----
56
57 # 可以在同一行上设置多个变量.
58 # + 要以空白分隔
59 # 小心,这会降低可读性,和可移植性.
60
61 var1=21  var2=22  var3=$V3
62 echo
63 echo "var1=$var1  var2=$var2  var3=$var3"
64
65 # 在老版本的"sh"上,可能会有问题.
66
67 # -----
68
69 echo; echo

```

```

70
71 numbers="one two three"
72 #           ^   ^
73 other_numbers="1 2 3"
74 #           ^   ^
75 # 如果变量中有空白,那么引用就必要了.
76 #
77 echo "numbers = $numbers"
78 echo "other_numbers = $other_numbers"    # other_numbers = 1 2 3
79 echo
80
81 echo "uninitialized_variable = $uninitialized_variable"
82 # Uninitialized 变量为空值(根本就没赋值).
83 uninitialized_variable=    # 声明,但是没被初始化
84                             #+ 其实和前边设置为空值得作用是一样的.
85 echo "uninitialized_variable = $uninitialized_variable"
86                             # 还是一个空值
87
88 uninitialized_variable=23    # 赋值
89 unset uninitialized_variable  # Unset it.
90 echo "uninitialized_variable = $uninitialized_variable"
91                             # 还是空值
92 echo
93
94 exit 0
#####End
Script#####
注意: 一个空值变量,或者是根本没声明的变量,在赋值之前使用它可能会引起问题.
      但是还是可以用来做算术运算
#####Start
Script#####
1 echo "$uninitialized"          # (blank line)
2 let "uninitialized += 5"       # Add 5 to it.
3 echo "$uninitialized"         # 5
4
5 # 结论:
6 # 对于一个空值变量在做算术操作的时候,就好像它的值为 0 一样.
8 # This is undocumented (and probably non-portable) behavior.
7 # 这并没被文档化(可能是不可移植)的行为.
#####End
Script#####
具体参考    Example 11-21

```

## 4.2 变量赋值

-----  
=  
赋值操作符(前后都不能有空白)  
不要与-eq 混淆,那个是 test,并不是赋值.  
注意,=也可被用来做 test 操作,这依赖于上下文.

### Example 4-2. 一般的变量赋值

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # "裸体"变量
3
4 echo
5
6 # 变量什么时候是"裸体"的,比如前边少了$的时候.
7 # 当它被赋值的时候,而不是被引用的时候.
8
9 # 赋值
10 a=879
11 echo "The value of \"a\" is $a."
12
13 # 使用 let 赋值
14 let a=16+5
15 echo "The value of \"a\" is now $a."
16
17 echo
18
19 # 在 for 循环中
20 echo -n "Values of \"a\" in the loop are: "
21 for a in 7 8 9 11
22 do
23     echo -n "$a "
24 done
25
26 echo
27 echo
28
29 # 在 read 命令状态中
30 echo -n "Enter \"a\" "
31 read a
32 echo "The value of \"a\" is now $a."
33
34 echo
35
```

```

36 exit 0
#####End
Script#####

```

Example 4-3. 变量赋值,一般的和比较特殊的

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 a=23          # Simple case
4 echo $a
5 b=$a
6 echo $b
7
8 # 现在让我们来点小变化
9
10 a=`echo Hello!`  # 把 echo 命令的结果传给变量 a
11 echo $a
12 # 注意,如果在命令扩展结构中使用一个(!)的话,在命令行中将不能工作
13 #+ 因为这触发了 Bash 的"历史机制".
14 # 但是,在校本里边使用的话,历史功能是被关闭的,所以就能够正常运行.
15
16
17 a=`ls -l`      # 把 ls -l 的结果给 a
18 echo $a        # 别忘了,这么引用的话,ls 的结果中的所有空白部分都没了(包括换行)
19 echo
20 echo "$a"      # 这么引用就正常了,保留了空白
21               # (具体参阅章节"引用")
22
23 exit 0
#####End
Script#####

```

使用\$(...)机制进行的变量赋值(除去使用`来赋值的另外一种新方法).事实上这两种方法都是命令替换的一种形式.

```

# 来自于/etc/rc.d/rc.local
R=$(cat /etc/redhat-release)
arch=$(uname -m)

```

#### 4.3 Bash 变量是不分类型的

不像其他程序语言一样,Bash 并不对变量区分"类型".本质上,Bash 变量都是字符串.但是依赖于上下文,Bash 也允许比较操作和算术操作.决定这些的关键因素就是,变量中的值是否只有数字.

#### Example 4-4 整型还是 string?

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # int-or-string.sh: 整形还是 string?
3
4 a=2334                # 整型
5 let "a += 1"
6 echo "a = $a "        # a = 2335
7 echo                  # 还是整型
8
9
10 b=${a/23/BB}          # 将 23 替换成 BB
11                      # 这将会把 b 变量从整型变为 string
12 echo "b = $b"         # b = BB35
13 declare -i b          # 即使使用 declare 命令也不会对此有任何帮助,9.4 节有解释
14 echo "b = $b"         # b = BB35
15
16 let "b += 1"          # BB35 + 1 =
17 echo "b = $b"         # b = 1
18 echo
19
20 c=BB34
21 echo "c = $c"         # c = BB34
22 d=${c/BB/23}          # S 将 BB 替换成 23
23                      # 这使得$d 变为一个整形
24 echo "d = $d"         # d = 2334
25 let "d += 1"          # 2334 + 1 =
26 echo "d = $d"         # d = 2335
27 echo
28
29 # 关于空变量怎么样?
30 e=""
31 echo "e = $e"         # e =
32 let "e += 1"          # 算术操作允许一个空变量?
33 echo "e = $e"         # e = 1
34 echo                  # 空变量将转换成一个整型变量
35
36 # 关于未声明的变量怎么样?
37 echo "f = $f"         # f =
38 let "f += 1"          # 算术操作允许么?
39 echo "f = $f"         # f = 1
40 echo                  # 未声明的变量将转换成一个整型变量
```

```

41
42
43
44 # 所以说 Bash 中的变量都是无类型的.
45
46 exit 0
#####End
Script#####

```

#### 4.4 特殊的变量类型

-----  
local variables

这种变量只有在代码块或者是函数中才可见(具体见 23.2 和 23 章)

environmental variables

这种变量将改变用户接口和 shell 的行为.

在一般的上下文中,每个进程都有自己的环境,就是一组保持进程可能引用的信息的变量.这种情况下,shell 于一个一般进程是相同的.

每次当 shell 启动时,它都将创建自己的环境变量.更新或者添加新的环境变量,将导致 shell 更新它的环境,同时也会影响所有继承自这个环境的所有子进程(由这个命令导致的).

注意:分配给环境变量的空间是受限的.创建太多的环境变量将引起空间溢出,这会引起问题.

关于 eval 命令,具体见第 11 章

```

bash$ eval "`seq 10000 | sed -e 's/.*/export var&=ZZZZZZZZZZZZZZ/'`"
bash$ du
bash: /usr/bin/du: Argument list too long

```

如果一个脚本设置了环境变量,需要 export 它,来通知本脚本的环境,这是 export 命令的功能,关于 export 命令,具体见 11 章.

脚本只能对它产生的子进程 export 变量.一个从命令行被调用的脚本 export 的变量,将不能影响调用这个脚本的那个命令行 shell 的环境.

positional parameters

就是从命令行中传进来的参数,\$0, \$1, \$2, \$3...

\$0 就是脚本文件的名字,\$1 是第一个参数,\$2 为第 2 个...,参见[1](有\$0 的说明),\$9 以后就需要打括号了,如\${10},\${11},\${12}...

两个值得注意的变量\$\*和\$@ (第 9 章有具体的描述),表示所有的位置参数.

#### Example 4-5 位置参数

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # 作为用例,调用这个脚本至少需要 10 个参数,如
4 # ./scriptname 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5 MINPARAMS=10
6
7 echo
8
9 echo "The name of this script is \"$0\"."
10 # 添加./是为了当前目录
11 echo "The name of this script is \"`basename $0`\"."
12 # 去掉目录信息,具体见'basename'命令
13
14 echo
15
16 if [ -n "$1" ]          # 测试变量被引用
17 then
18   echo "Parameter #1 is $1" # "#"没被转义
19 fi
20
21 if [ -n "$2" ]
22 then
23   echo "Parameter #2 is $2"
24 fi
25
26 if [ -n "$3" ]
27 then
28   echo "Parameter #3 is $3"
29 fi
30
31 # ...
32
33
34 if [ -n "${10}" ] # 大于 9 的参数必须出现在{}中.
35 then
36   echo "Parameter #10 is ${10}"
37 fi
38
39 echo "-----"
40 echo "All the command-line parameters are: "$*"
41
```

```

42 if [ $# -lt "$MINPARAMS" ]      ##$#是传到脚本里的位置参数的个数
43 then
44     echo
45     echo "This script needs at least $MINPARAMS command-line arguments!"
46 fi
47
48 echo
49
50 exit 0
#####End

```

Script#####

{ }标记法是一种很好的使用位置参数的方法.这也需要间接引用(见 Example 34-2)

```
1 args=$#          # 位置参数的个数
```

```
2 lastarg=${!args}
```

```
3 # 或:      lastarg=${!#}
```

```
4 # 注意 lastarg=${!$#} 将报错
```

一些脚本可能会依赖于使用不同的调用名字,而表现出不同的行为,这样一般都需要判断\$0,而其他名字都是通过 ln 命令产生的链接.(具体参见 Example 12-2)

如果脚本需要一个命令行参数,而调用的时候,没用这个参数,这就有可能造成分配一个空变量,这样估计就会引起问题.一种解决办法就是在这个位置参数,和相关的变量后边,都添加一个额外的字符.具体见下边的例子.

```
#####Start
```

Script#####

```
1 variable1_=$1_ # 而不是 variable1=$1
```

```
2 # 这将阻止一个错误,即使在调用时没使用这个位置参数.
```

```
3
```

```
4 critical_argument01=$variable1_
```

```
5
```

```
6 # 这个扩展的字符是可以被消除掉的,就像这样.
```

```
7 variable1=${variable1_/_/}
```

```
8 # 副作用就是$variable1_多了一个下划线
```

```
9 # 这里使用了一个参数替换模版(后边会有具体的讨论)
```

```
10 # (Leaving out the replacement pattern results in a deletion.)
```

```
10 # (在一个删除动作中,节省了一个替换模式)
```

```
11
```

```
12
```

```
13 # 一个解决这种问题的更简单的做法就是,判断一下这个位置参数是否传递下来了
```

```
14 if [ -z $1 ]
```

```
15 then
```

```
16     exit $E_MISSING_POS_PARAM
```

```
17 fi
```

```
18
```

```

19
20 # 但是上边的方法将可能产生一个意外的副作用
21 # 参数替换的更好的办法应该是:
22 #      ${1:-$DefaultVal}
23 # 具体察看"Parameter Substitution"节
24 #+ 在第 9 章
#####End
Script#####

```

#### Example 4-6 wh,whois 节点名字查询

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # ex18.sh
3
4 # Does a 'whois domain-name' lookup on any of 3 alternate servers:
5 #      ripe.net, cw.net, radb.net
6
7 # 把这个脚本重命名为'wh',然后放到/usr/local/bin 下
8
9 # 需要 3 个符号链接
10 # ln -s /usr/local/bin/wh /usr/local/bin/wh-ripe
11 # ln -s /usr/local/bin/wh /usr/local/bin/wh-cw
12 # ln -s /usr/local/bin/wh /usr/local/bin/wh-radb
13
14 E_NOARGS=65
15
16
17 if [ -z "$1" ]
18 then
19     echo "Usage: `basename $0` [domain-name]"
20     exit $E_NOARGS
21 fi
22
23 # Check script name and call proper server.
23 # 检查脚本名字,然后调用合适的服务器
24 case `basename $0` in      # Or:   case ${0##*/} in
25     "wh"      ) whois $1@whois.ripe.net;;
26     "wh-ripe") whois $1@whois.ripe.net;;
27     "wh-radb") whois $1@whois.radb.net;;
28     "wh-cw"   ) whois $1@whois.cw.net;;
29     *         ) echo "Usage: `basename $0` [domain-name]";;
30 esac

```

31

32 exit \$?

#####End

Script#####

shift     shift 命令重新分配位置参数,其实就是向左移动一个位置.

\$1 <--- \$2, \$2 <--- \$3, \$3 <--- \$4, 等等.

老的\$1 将消失,但是\$0(脚本名)是不会改变的.如果你使用了大量的位置参数,那么  
shift 命令允许你存取超过 10 个参数.虽然{}表示法也允许这样.

Example 4-7 使用 shift

#####Start

Script#####

```
1 #!/bin/bash
2 # 使用'shift'来穿过所有的位置参数.
3
4 # 把这个脚本命名为 shft,
5 #+ 并且使用一些参数来调用它,如:
6 #      ./shft a b c def 23 skidoo
7
8 until [ -z "$1" ] # 知道所有参数都用光
9 do
10  echo -n "$1 "
11  shift
12 done
13
14 echo          # 额外的换行.
15
16 exit 0
```

#####End

Script#####

在将参数传递到函数中时,shift 的工作方式也基本差不多.具体见 Example 33-15

注意事项:

[1]     进程调用设置\$0 参数的脚本.一般的,这个参数就是脚本名字.具体察看 execv 的 man 页.

## 第 5 章 引用(翻译的可能有问题,特指引号)

=====

引号的特殊效果就是,保护字符串中的特殊字符不被 shell 或者是 shell 脚本重新解释或者扩展.

(我们这里所说的"特殊"指的是一些字符在 shell 中具有的特殊意义,比如\*)

如:

```
bash$ ls -l [Vv]*
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 324 Apr 2 15:05 VIEWDATA.BAT
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 507 May 4 14:25 vartrace.sh
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 539 Apr 14 17:11 viewdata.sh
```

```
bash$ ls -l '[Vv]*'
ls: [Vv]*: No such file or directory
```

在我们一般的生活中,引号内的内容往往有特殊的含义,而在 Bash 中,当我们引用一个字符串,我们是保护它的字面含义.

特定的程序和工具能够重新解释或扩展特殊的字符.引用的一个重要的作用就是保护命令行中的参数,但还是允许正在调用的程序来扩展它.

```
bash$ grep '[Ff]irst' *.txt
file1.txt:This is the first line of file1.txt.
file2.txt:This is the First line of file2.txt.
```

注意 grep [Ff]irst \*.txt 在 Bash 下的行为(其实就是正则表达式么),[1]

引用还可以抑制 echo 命令的换行作用.

```
bash$ echo $(ls -l)
total 8 -rw-rw-r-- 1 bozo bozo 130 Aug 21 12:57 t222.sh -rw-rw-r-- 1 bozo bozo 78 Aug 21 12:57
t71.sh
```

```
bash$ echo "$(ls -l)"
total 8
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 130 Aug 21 12:57 t222.sh
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 78 Aug 21 12:57 t71.sh
```

## 5.1 引用变量

-----

在一个双引号中直接使用变量名,一般都是没有问题的.它阻止了所有在引号中的特殊字符的重新解释--包括变量名[2]--但是\$,`和\除外.[3]保留\$,作为特殊字符的意义,是为了能够在双引号中也能够正常地引用变量("\$var").这样在""中可以使用变量所表达的值(Example 4-1).

使用""来防止单词分割.[4]如果在参数列表中使用双引号,将使得双引号中的参数作为一个参数.即使双引号中的字符串包含多个单词(也就是包含空白部分),也不会变为多个参数,如:

```
1 variable1="a variable containing five words"
2 COMMAND This is $variable1 # COMMAND 将以 7 个参数来执行
3 # "This" "is" "a" "variable" "containing" "five" "words"
4
5 COMMAND "This is $variable1" # COMMAND 将以 1 个参数来执行
```

```

6 # "This is a variable containing five words"
7
8
9 variable2=""      # 空值
10
11 COMMAND $variable2 $variable2 $variable2      # COMMAND 将不带参数执行
12 COMMAND "$variable2" "$variable2" "$variable2" # COMMAND 将以 3 个空参数来执行
13 COMMAND "$variable2 $variable2 $variable2"     # COMMAND 将以 1 个参数来执行(2 空格)

```

用双引号把参数封到 echo 中是很有必要的,只有在单词分隔或时保留空白时的时候可能有些问题.

#### Example 5-1 echo 一些诡异的变量

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # weirdvars.sh: echo 诡异的变量
3
4 var="(){\}\$\"
5 echo $var      # '(){\}\$\"
6 echo "$var"    # '(){\}\$\"  并没有什么不同
7
8 echo
9
10 IFS='\'
11 echo $var      # '(){\}\$\"    \ 转换成空格了?明显和 IFS 有关系么!又不傻!
12 echo "$var"    # '(){\}\$\"
13
14 exit 0
#####End
Script#####

```

单引号操作总体上和""很像,但不允许引用变量.因为\$的特殊含义被关闭了.在"中除了',其他字符都没有特殊的含义了.所以单引号比双引号严格.

因为即使是\,在"中都被关闭了,所以你想在"中显示'的含义,将得不到预期的效果.

```

1 echo "Why can't I write 's between single quotes"
2
3 echo
4
5 # 一种绕弯的方法
6 echo 'Why can\'t I write ""'s between single quotes'
7 #      |-----|  |-----|  |-----|
8 # 包含了 2 个单引号字符,原书好像有错误

```

注意事项:

- [1] 除非当前目录下,正好有个叫 first 的文件.
- [2] 即使是变量的值也是有副作用的(见下边)
- [3] 如果在""中包含"!"的话,在命令行中将会出现错误.因为这个"!"被当作历史命令来解释了.在一个脚本中,这种情况是不会发生的,因为在脚本中,Bash 历史记录被关闭了.

下边是一些关于"\ "一些不协调的行为.

```
bash$ echo hello!  
hello!
```

```
bash$ echo "hello\!"  
hello\!
```

```
bash$ echo -e x\ty  
xty
```

```
bash$ echo -e "x\ty"  
x      y
```

- [4] "单词分隔",在这个上下文中意味着,将一个字符串分隔为一些分离的参数.

## 5.2 转义(\)

-----

转义是一种引用单个字符的方法.一个具有特殊含义的字符前边放上一个转义符(\)就告诉 shell 这个字符失去了特殊的含义.

值得注意的是,在某些特定的命令和工具中,比如 echo 和 sed,转义符往往会起到相反的效果,它反倒有可能引发出这个字符特殊的含义.

对于特定的转义符的特殊的含义

在 echo 和 sed 中所使用的

\n 意味着新的一行

\r 回车

\t tab 键

\v vertical tab(垂直 tab),查前边的 Ctl-K

\b backspace,查前边的 Ctl-H

\a "alert"(如 beep 或 flash)

\0xx 转换成 8 进制 ASCII 解码,等价于 oxx

### Example 5-2 转义符

```
#####Start  
Script#####  
1 #!/bin/bash  
2 # escaped.sh: 转义符
```

```

3
4 echo; echo
5
6 echo "\v\v\v\v"      # 逐字的打印\v\v\v\v .
7 # 使用-e 选项的 echo 命令来打印转义符
8 echo "====="
9 echo "VERTICAL TABS"
10 echo -e "\v\v\v\v"   # Prints 4 vertical tabs.
11 echo "====="
12
13 echo "QUOTATION MARK"
14 echo -e "\042"       # 打印" (引号, 8 进制的 ASCII 码就是 42).
15 echo "====="
16
17 # The '$\X' construct makes the -e option unnecessary.
17 # 如果使用'$\X'结构,那-e 选项就不必要了
18 echo; echo "NEWLINE AND BEEP"
19 echo $\n'           # 新行.
20 echo $\a'           # Alert (beep).
21
22 echo "====="
23 echo "QUOTATION MARKS"
24 # 版本 2 以后 Bash 允许使用$\nnn'结构
25 # 注意这种情况,'\nnn\是 8 进制
26 echo $\t \042 \t'   # Quote (") framed by tabs.
27
28 # 当然,也可以使用 16 进制的值,使用$\xhhh' 结构
29 echo $\t \x22 \t'   # Quote (") framed by tabs.
30
31 # 早一点的 Bash 版本允许'\x022'这种形式
32 echo "====="
33 echo
34
35
36 # 分配 ASCII 字符到变量中
37 # -----
38 quote=$'\042'       # \042 是",分配到变量中
39 echo "$quote This is a quoted string, $quote and this lies outside the quotes."
40
41 echo
42
43 # Concatenating ASCII chars in a variable.
43 # 变量中的连续的 ASCII char.
44 triple_underline=$'\137\137\137' # 137 是 8 进制的 ASCII 码'_'.

```

```

45 echo "$triple_underline UNDERLINE $triple_underline"
46
47 echo
48
49 ABC=$'\101\102\103\010'          # 101, 102, 103 是 8 进制的码 A, B, C.
50 echo $ABC
51
52 echo; echo
53
54 escape=$'\033'                    # 033 是 8 进制码 for escape.
55 echo "\"escape\" echoes as $escape"
56 #"escape" echoes as              没有变量被输出
57
58 echo; echo
59
60 exit 0
#####End
Script#####
    另一个关于"$"字符串扩展结果的例子见 Example 34-1

```

**\"**      表达引号本身

```

1 echo "Hello"          # Hello
2 echo "\"Hello\", he said."  # "Hello", he said.

```

**\\$**      \$号本身,跟在\\$后的变量名,将不能扩展

```

1 echo "\$variable01"  # 结果是$variable01

```

**\\**      \号本身.

```

1 echo "\\"  # 结果是\
2
3 # 相反的 ...
4
5 echo "\"  # 这会出现第 2 个命令提示符,说白了就是提示你命令不全,你再补个"就
6          # 好了.如果是在脚本里,就会给出一个错误.

```

注意:\的行为依赖于它是否被转义,被"",或者是否在"命令替换"和"here document"中.

```

#####Start
Script#####
1          # 简单的转义和""
2 echo \z          # z
3 echo \\z          # \z
4 echo '\z'          # \z
5 echo '\\z'          # \\z
6 echo "\z"          # \z

```

```

7 echo "\\z"          # \z
8
9                    # 命令替换
10 echo `echo \z`      # z
11 echo `echo \\z`     # z
12 echo `echo \\z`     # \z
13 echo `echo \\z`     # \z
14 echo `echo \\z`     # \z
15 echo `echo \\z`     # \z
16 echo `echo "\z"`    # \z
17 echo `echo "\z"`    # \z
18
19                    # Here document
20 cat <<EOF
21 \z
22 EOF                 # \z
23
24 cat <<EOF
25 \z
26 EOF                 # \z
#####End
Script#####

```

分配给变量的字符串的元素也会被转义,但是只把一个转义符分配给变量将会报错.

```

#####Start
Script#####
1 variable=\
2 echo "$variable"
3 # Will not work - gives an error message:
3 # 将不能正常工作- 将给出一个错误消息:
4 # test.sh: : command not found
5 # 一个"裸体的" 转义符将不能够安全的分配给变量.
6 #
7 # What actually happens here is that the "\" escapes the newline and
7 # 这里其实真正发生的是 variable=\\,这句被 shell 认为没有完成,\\被认为是一个续行符
8 #+ 这样,下边的这句 echo,也被认为是上一行的补充.所以,总的来说就是一个非法变量分配
9
10 variable=\\
11 23skidoo
12 echo "$variable"    # 23skidoo
13                    # 这句就可以使用,因为这是一个合法的变量分配
14
15 variable=\\
16 #      \\^ 转义一个空格

```

```

17 echo "$variable"          # 显示空格
18
19 variable=\\
20 echo "$variable"          # \
21
22 variable=\\\
23 echo "$variable"
24 # 不能正常工作,给出一个错误
25 # test.sh: \: command not found
26 #
27 # 第一个转义符把第 2 个\转义了,但是第 3 个又变成"裸体的"了,
28 # + 与上边的例子的原因相同
29
30 variable=\\\
31 echo "$variable"          # \\
32                             # 转了两个\
33                             # 没问题
#####End
Script#####

```

转义一个空格,在命令行参数列表中将会阻止单词分隔问题.

```

#####Start
Script#####
1 file_list="/bin/cat /bin/gzip /bin/more /usr/bin/less /usr/bin/emacs-20.7"
2 # 列出的文件都作为命令的参数.
3
4 # Add two files to the list, and list all.
4 # 加 2 个文件到 list 中,并且列出全部.
5 ls -l /usr/X11R6/bin/xsetroot /sbin/dump $file_list
6
7 echo "-----"
8
9 # 如果我们转义 2 个空格,会发生什么?
10 ls -l /usr/X11R6/bin/xsetroot\ /sbin/dump\ $file_list
11 # 错误: 因为前 3 个路径名被合并成一个参数传给了'ls -l'
12 #      因为 2 个转义符阻止了参数(单词)分离
#####End
Script#####

```

转义符也提供续行功能.一般,每一行都包含一个不同的命令,但如果在行尾加上\,那就会接受新行的输入,作为这一行的补充.

```

1 (cd /source/directory && tar cf - . ) | \
2 (cd /dest/directory && tar xpvf -)
3 # 重复了 Alan Cox 的目录树拷贝命令

```

```
4 # 为了增加可读性分成 2 行.
5
6 # 也可以使用如下方式:
7 tar cf - -C /source/directory . |
8 tar xpvf - -C /dest/directory
9 # 察看下边的注意事项
```

注意:如果一个脚本以|(管道字符)结束.那么一个\ (转义符),就不用非加上不可了.  
但是一个好的 shell 脚本编写风格,还是应该在行尾加上\,以增加可读性.

```
#####Start
Script#####
1 echo "foo
2 bar"
3 #foo
4 #bar
5
6 echo
7
8 echo 'foo
9 bar'    # 没区别
10 #foo
11 #bar
12
13 echo
14
15 echo foo\
16 bar    # 续行
17 #foobar
18
19 echo
20
21 echo "foo\
22 bar"    # 与上边一样,\还是作为续行符
23 #foobar
24
25 echo
26
27 echo 'foo\
28 bar'    # 由于是强引用,所以\没被解释成续行符
29 #foo\
30 #bar
#####End
Script#####
```

## 第 6 章 退出和退出状态

=====

exit 命令被用来结束脚本,就像 C 语言一样.他也会返回一个值来传给父进程,父进程会判断是否可用.

每个命令都会返回一个 exit 状态(有时候也叫 return 状态).成功返回 0,如果返回一个非 0 值,通常情况下都会被认为是一个错误码.一个编写良好的 UNIX 命令,程序,和工具都会返回一个 0 作为退出码来表示成功,虽然偶尔也会有例外.

同样的,脚本中的函数和脚本本身都会返回退出状态.在脚本或者是脚本函数中执行的最后的命令会决定退出状态.在脚本中,exit nnn 命令将会把 nnn 退出码传递给 shell(nnn 必须是 10 进制数 0-255).

当一个脚本以不带参数 exit 来结束时,脚本的退出状态就由脚本中最后执行命令来决定.

```
1 #!/bin/bash
2
3 COMMAND_1
4
5 ...
6
7 # 将以最后的命令来决定退出状态
8 COMMAND_LAST
9
10 exit $?
```

```
1 #!/bin/bash
2
3 COMMAND1
4
5 ...
6
7 # 将以最后的命令来决定退出状态
8 COMMAND_LAST
```

\$?读取最后执行命令的退出码.函数返回后,\$?给出函数最后执行的那条命令的退出码.这种给函数返回值的方法是 Bash 的方法.对于脚本来说也一样.总之,一般情况下,0 为成功,非 0 失败 W.

Example 6-1 exit/exit 状态

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 echo hello
```

```

4 echo $?    # 返回 0,因为执行成功
5
6 lsdf      # 不认识的命令.
7 echo $?    # 返回非 0 值,因为失败了.
8
9 echo
10
11 exit 113   # 将返回 113 给 shell.
12           # To verify this, type "echo $?" after script terminates.
12           # 为了验证这个,在脚本结束的地方使用"echo $?"
#####End
Script#####

```

\$?对于测试脚本中的命令的结果特别有用(见 Example 12-32 和 Example 12-17).

注意: !逻辑非操作,将会反转 test 命令的结果,并且这会影响 exit 状态.

Example 6-2 否定一个条件使用!

```

#####Start
Script#####
1 true  # true 是 shell 内建命令,什么事都不做,就是 shell 返回 0
2 echo "exit status of \"true\" = $?"    # 0
3
4 ! true
5 echo "exit status of \"! true\" = $?"    # 1
6 # 注意:"!"需要一个空格
7 # !true 将导致一个"command not found"错误
8 #
9 # 如果一个命令以'!'开头,那么将使用 Bash 的历史机制.就是显示这个命令被使用的历史.
10
11 true
12 !true
13 # 这次就没有错误了.
14 # 他不过是重复了之前的命令(true).
#####End
Script#####

```

注意事项:

特定的退出码都有预定的含义(见附录 D),用户不应该在自己的脚本中指定他.

## 第 7 章 Tests

=====

每个完整的合理的编程语言都具有条件判断的功能.Bash 具有 test 命令,不同的[]和()操作,和 if/then 结构.

## 7.1 Test 结构

-----

一个 if/then 结构可以测试命令的返回值是否为 0(因为 0 表示成功),如果是的话,执行更多命令.

有一个专用命令 "["(左中括号,特殊字符).这个命令与 test 命令等价,但是出于效率上的考虑,它是一个内建命令.这个命令把它的参数作为比较表达式或是文件测试,并且根据比较的结果,返回一个退出码.

在版本 2.02 的 Bash 中,推出了一个新的 [[...]] 扩展 test 命令.因为这种表现形式可能对某些语言的程序员来说更加熟悉.注意 "[" 是一个关键字,并不是一个命令.

Bash 把 [[ \$a -lt \$b ]] 看作一个单独的元素,并且返回一个退出码.

((...)) 和 let... 结果也能够返回一个退出码,当它们所测试的算术表达式的结果为非 0 的时候,他们的退出码将返回 0.这些算术扩展(见第 15 章)结构被用来做算术比较.

1 let "1<2" returns 0 (as "1<2" expands to "1")

2 (( 0 && 1 )) returns 1 (as "0 && 1" expands to "0")

if 命令可以测试任何命令,不仅仅是括号中的条件.

1 if cmp a b &> /dev/null # 阻止输出.

2 then echo "Files a and b are identical."

3 else echo "Files a and b differ."

4 fi

5

6 # 非常有用的 "if-grep" 结构:

7 # -----

8 if grep -q Bash file

9 then echo "File contains at least one occurrence of Bash."

10 fi

11

12 word=Linux

13 letter\_sequence=inu

14 if echo "\$word" | grep -q "\$letter\_sequence"

15 # "-q" 选项是用来阻止输出

16 then

17 echo "\$letter\_sequence found in \$word"

18 else

19 echo "\$letter\_sequence not found in \$word"

20 fi

21

22

23 if COMMAND\_WHOSE\_EXIT\_STATUS\_IS\_0\_UNLESS\_ERROR\_OCCURRED

```

24 then echo "Command succeeded."
25 else echo "Command failed."
26 fi

```

一个 if/then 结构可以包含多级比较和 tests.

```

1 if echo "Next *if* is part of the comparison for the first *if*."
2
3   if [[ $comparison = "integer" ]]
4     then (( a < b ))
5   else
6     [[ $a < $b ]]
7   fi
8
9 then
10  echo '$a is less than $b'
11 fi

```

Example 7-1 什么情况下为真?

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # 技巧:
4 # 如果你不确定一个特定的条件如何判断.
5 #+ 在一个 if-test 结构中测试它.
6
7 echo
8
9 echo "Testing \"0\""
10 if [ 0 ]      # zero
11 then
12   echo "0 is true."
13 else
14   echo "0 is false."
15 fi           # 0 is true.
16
17 echo
18
19 echo "Testing \"1\""
20 if [ 1 ]      # one
21 then
22   echo "1 is true."
23 else

```

```
24 echo "1 is false."
25 fi          # 1 is true.
26
27 echo
28
29 echo "Testing \"-1\""
30 if [ -1 ]    # -1
31 then
32 echo "-1 is true."
33 else
34 echo "-1 is false."
35 fi          # -1 is true.
36
37 echo
38
39 echo "Testing \"NULL\""
40 if [ ]       # NULL (控状态)
41 then
42 echo "NULL is true."
43 else
44 echo "NULL is false."
45 fi          # NULL is false.
46
47 echo
48
49 echo "Testing \"xyz\""
50 if [ xyz ]   # 字符串
51 then
52 echo "Random string is true."
53 else
54 echo "Random string is false."
55 fi          # Random string is true.
56
57 echo
58
59 echo "Testing \"\$xyz\""
60 if [ $xyz ]  # 测试$xyz 是否为 null,但是...(明显没人定义么!)
61             # 只不过是一个未定义的变量
62 then
63 echo "Uninitialized variable is true."
64 else
65 echo "Uninitialized variable is false."
66 fi          # Uninitialized variable is false.
67
```

```
68 echo
69
70 echo "Testing \"-n \"$xyz\"""
71 if [ -n "$xyz" ]           # 更学究的的检查
72 then
73     echo "Uninitialized variable is true."
74 else
75     echo "Uninitialized variable is false."
76 fi           # Uninitialized variable is false.
77
78 echo
79
80
81 xyz=           # 初始化了,但是将其设为空值
82
83 echo "Testing \"-n \"$xyz\"""
84 if [ -n "$xyz" ]
85 then
86     echo "Null variable is true."
87 else
88     echo "Null variable is false."
89 fi           # Null variable is false.
90
91
92 echo
93
94
95 # 什么时候"flase"为 true?
96
97 echo "Testing \"false\"""
98 if [ "false" ]           # 看起来"false"只不过是字符串而已.
99 then
100     echo "\"false\" is true." #+ 并且它 test 的结果就是 true.
101 else
102     echo "\"false\" is false."
103 fi           # "false" is true.
104
105 echo
106
107 echo "Testing \"\$false\""" # 再来一个,未声明的变量
108 if [ "$false" ]
109 then
110     echo "\"$false\" is true."
111 else
```

```

112 echo "\"$false\" is false."
113 fi          # "$false" is false.
114            # 现在我们终于得到了期望的结果
115
116 # 如果我们 test 这个变量"$true"会发生什么结果?答案是和"$false"一样,都为空,因为我
117 # 们并没有定义它.
118 echo
119
120 exit 0
#####End
Script#####
练习.解释上边例子的行为(我想我解释的已经够清楚了)

```

```

1 if [ condition-true ]
2 then
3     command 1
4     command 2
5     ...
6 else
7     # 可选的(如果不需要可以省去)
8     # 如果原始的条件测试结果是 false,那么添加默认的代码来执行.
9     command 3
10    command 4
11    ...
12 fi

```

注意:当 if 和 then 在一个条件测试的同一行中的话,必须使用";"来终止 if 表达式.if 和 then 都是关键字.关键字(或者命令)作为一个表达式的开头,并且在一个新的表达式开始之前,必须结束上一个表达式.

```
1 if [ -x "$filename" ]; then
```

Else if 和 elif

elif

elif 是 else if 的缩减形式.

```

1 if [ condition1 ]
2 then
3     command1
4     command2
5     command3
6 elif [ condition2 ]
7 # Same as else if
8 then
9     command4

```

```

10    command5
11 else
12    default-command
13 fi

```

使用 `if test condition-true` 这种形式和 `if[condition-true]` 这种形式是等价的. 向我们前边所说的 "[" 是 `test` 的标记. 并且以 "]" 结束. 在 `if/test` 中并不应该这么严厉, 但是新版本的 Bash 需要它.

注意: `test` 命令是 Bash 的内建命令, 用来测试文件类型和比较字符串. 因此, 在 Bash 脚本中, `test` 并不调用 `/usr/bin/test` 的二进制版本 (这是 `sh-utils` 工具包的一部分). 同样的, `[` 并不调用 `/usr/bin/[,` 被连接到 `/usr/bin/test`.

```

bash$ type test
test is a shell builtin
bash$ type '['
[ is a shell builtin
bash$ type '['
[[ is a shell keyword
bash$ type ']'
]] is a shell keyword
bash$ type ']'
bash: type: ]: not found

```

Example 7-2 几个等效命令 `test`, `/usr/bin/test`, `[`, 和 `/usr/bin/[[`

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 echo
4
5 if test -z "$1"
6 then
7     echo "No command-line arguments."
8 else
9     echo "First command-line argument is $1."
10 fi
11
12 echo
13
14 if /usr/bin/test -z "$1"      # 与内建的 test 结果相同
15 then
16     echo "No command-line arguments."
17 else
18     echo "First command-line argument is $1."

```

```

19 fi
20
21 echo
22
23 if [ -z "$1" ]          # 与上边代码的作用相同
24 #   if [ -z "$1"        应该工作,但是...
25 #+ Bash 相应一个缺少关闭中括号的错误消息.
26 then
27   echo "No command-line arguments."
28 else
29   echo "First command-line argument is $1."
30 fi
31
32 echo
33
34
35 if /usr/bin/[ -z "$1" ]  # 再来一个,与上边代码的作用相同
36 # if /usr/bin/[ -z "$1"  # 工作,但是给个错误消息
37 #                        # 注意:
38 #                        This has been fixed in Bash, version 3.x.
38 #                        在 ver 3.x 上,这个 bug 已经被 Bash 修正了.
39 then
40   echo "No command-line arguments."
41 else
42   echo "First command-line argument is $1."
43 fi
44
45 echo
46
47 exit 0
#####End
Script#####

```

[[ ]] 结构比 Bash 的 [] 更加灵活,这是一个扩展的 test 命令,从 ksh88 继承过来的.

注意:在 [[ ]] 结构中,将没有文件扩展或者是单词分离,但是会发生参数扩展和命令替换.

```

1 file=/etc/passwd
2
3 if [[ -e $file ]]
4 then
5   echo "Password file exists."
6 fi

```

注意:使用 [[ ]], 而不是 [], 能够阻止脚本中的许多逻辑错误.比如,尽管在 [] 中将给出一个错误,

但是 &&, ||, <> 操作还是能够工作在一个 [[ ]] test 之中.

注意:在 if 后边, test 命令和 [] 或 [[ ]] 都不是必须的.如下:

```

1 dir=/home/bozo
2
3 if cd "$dir" 2>/dev/null; then    # "2>/dev/null" hides error message.
4     echo "Now in $dir."
5 else
6     echo "Can't change to $dir."
7 fi

```

if 命令将返回 if 后边的命令的退出码。

与此相似,当在一个在使用与或列表结构的时候,test 或中括号的使用,也并不一定非的有 if 不可

```

1 var1=20
2 var2=22
3 [ "$var1" -ne "$var2" ] && echo "$var1 is not equal to $var2"
4
5 home=/home/bozo
6 [ -d "$home" ] || echo "$home directory does not exist."

```

(( ))结构扩展并计算一个算术表达式的结果.如果表达式的结果为 0,它将返回 1 作为退出码,或者是"false".而一个非 0 表达式的结果将返回 0 作为退出码,或者是"true".

### Example 7-3 算数测试使用(( ))

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 算数测试
3
4 # The (( ... )) construct evaluates and tests numerical expressions.
4 # (( ... ))结构计算并测试算数表达式的结果.
5 # 退出码将与[ ... ]结构相反!
6
7 (( 0 ))
8 echo "Exit status of \"(( 0 ))\" is $?."          # 1
9
10 (( 1 ))
11 echo "Exit status of \"(( 1 ))\" is $?."          # 0
12
13 (( 5 > 4 ))
14 echo "Exit status of \"(( 5 > 4 ))\" is $?."      # 0
15
16 (( 5 > 9 ))
17 echo "Exit status of \"(( 5 > 9 ))\" is $?."      # 1
18
19 (( 5 - 5 ))
20 echo "Exit status of \"(( 5 - 5 ))\" is $?."      # 0

```

```

21
22 (( 5 / 4 ))                                # 除法也行
23 echo "Exit status of \"(( 5 / 4 ))\" is $?."    # 0
24
25 (( 1 / 2 ))                                # 出发结果<1
26 echo "Exit status of \"(( 1 / 2 ))\" is $?."    # 结果将为 0
27                                           # 1
28
29 (( 1 / 0 )) 2>/dev/null                    # 除数为 0 的错误
30 #                ^^^^^^^^^^^^^
31 echo "Exit status of \"(( 1 / 0 ))\" is $?."    # 1
32
33 # What effect does the "2>/dev/null" have?
34 # "2>/dev/null"的作用是什么?
35 # 如果删除"2>dev/null"将会发生什么?
36 # Try removing it, then rerunning the script.
37 # 尝试删除它,然后再运行脚本.
38
39 exit 0
40 #####End
Script#####

```

## 7.2 文件测试操作

-----

返回 true 如果...

- e 文件存在
- a 文件存在  
这个选项的效果与-e 相同.但是它已经被弃用了,并且不鼓励使用
- f file 是一个 regular 文件(不是目录或者设备文件)
- s 文件长度不为 0
- d 文件是个目录
- b 文件是个块设备(软盘,cdrom 等等)
- c 文件是个字符设备(键盘,modem,声卡等等)
- p 文件是个管道
- h 文件是个符号链接
- L 文件是个符号链接
- S 文件是个 socket
- t 关联到一个终端设备的文件描述符  
这个选项一般都用来检测是否在一个给定脚本中的 stdin[-t0]或[-t1]是一个终端
- r 文件具有读权限(对于用户运行这个 test)
- w 文件具有写权限(对于用户运行这个 test)
- x 文件具有执行权限(对于用户运行这个 test)

- g      set-group-id(sgid)标志到文件或目录上  
如果一个目录具有 sgid 标志,那么一个被创建在这个目录里的文件,这个目录属于创建这个目录的用户组,并不一定与创建这个文件的用户的组相同.对于 workgroup 的目录共享来说,这非常有用.见<<UNIX 环境高级编程中文版>>第 58 页.
- u      set-user-id(suid)标志到文件上  
如果运行一个具有 root 权限的文件,那么运行进程将取得 root 权限,即使你是一个普通用户.[1]这对于需要存取系统硬件的执行操作(比如 pppd 和 cdrecord)非常有用.如果没有 suid 标志的话,那么普通用户(没有 root 权限)将无法运行这种程序.  
见<<UNIX 环境高级编程中文版>>第 58 页.  
    -rwsr-xr-t      1 root              178236 Oct 2 2000 /usr/sbin/pppd  
对于设置了 suid 的文件,在它的权限标志中有"s".
- k      设置粘贴位,见<<UNIX 环境高级编程中文版>>第 65 页.  
对于"sticky bit",save-text-mode 标志是一个文件权限的特殊类型.如果设置了这个标志,那么这个文件将被保存在交换区,为了达到快速存取的目的.如果设置在目录中,它将限制写权限.对于设置了 sticky bit 位的文件或目录,权限标志中有"t".  
    drwxrwxrwt      7 root              1024 May 19 21:26 tmp/  
如果一个用户并不时具有 stick bit 位的目录的拥有者,但是具有写权限,那么用户只能在这个目录下删除自己所拥有的文件.这将防止用户在一个公开的目录中不慎覆盖或者删除别人的文件,比如/tmp(当然 root 或者是目录的所有者可以随便删除或重命名其中的文件).
- O      你是文件的所有者.
- G      文件的 group-id 和你的相同.
- N      从文件最后被阅读到现在,是否被修改.

f1 -nt f2

文件 f1 比 f2 新

f1 -ot f2

f1 比 f2 老

f1 -ef f2

f1 和 f2 都硬连接到同一个文件.

!          非--反转上边测试的结果(如果条件缺席,将返回 true)

#### Example 7-4 test 死的链接文件

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # broken-link.sh
3 # Written by Lee bigelow <ligelowbee@yahoo.com>
4 # Used with permission.
5
6 #一个真正有用的 shell 脚本来找出死链接文件并且输出它们的引用
7 #以便于它们可以被输入到 xargs 命令中进行处理 :)
8 #比如: broken-link.sh /somedir /someotherdir|xargs rm
```

```

9 #
10 #这里,不管怎么说,是一种更好的方法
11 #
12 #find "somedir" -type l -print0|\
13 #xargs -r0 file|\
14 #grep "broken symbolic"|
15 #sed -e 's/^\|: *broken symbolic.*$/'/g'
16 #
17 #但这不是一个纯粹的 bash,最起码现在不是.
18 #小心:小心/proc 文件系统和任何的循环链接文件.
19
#####
##
20
21
22 #如果没对这个脚本传递参数,那么就使用当前目录.
23 #否则就使用传递进来的参数作为目录来搜索.
24 #
25 #####
26 [ $# -eq 0 ] && directorys=`pwd` || directorys=$@
27
28 #建立函数 linkchk 来检查传进来的目录或文件是否是链接和是否存在,
29 #并且打印出它们的引用
30 #如果传进来的目录有子目录,
31 #那么把子目录也发送到 linkchk 函数中处理,就是递归目录.
32 #####
33 linkchk () {
34     for element in $1/*; do
35         [ -h "$element" -a ! -e "$element" ] && echo "\"$element\"
36         [ -d "$element" ] && linkchk $element
37         # Of course, '-h' tests for symbolic link, '-d' for directory.
37         # 当然'-h'是测试链接,'-d'是测试目录.
38     done
39 }
40
41 #如果是个可用目录,那就把每个从脚本传递进来的参数都送到 linkche 函数中.
42 #如果不是,那就打印出错误消息和使用信息.
43 #
44 #####
45 for directory in $directorys; do
46     if [ -d $directory ]
47     then linkchk $directory
48     else
49         echo "$directory is not a directory"

```

```
50     echo "Usage: $0 dir1 dir2 ..."
```

```
51     fi
```

```
52 done
```

```
53
```

```
54 exit 0
```

```
#####End
```

```
Script#####
```

Example 28-1, Example 10-7, Example 10-3, Example 28-3, 和 Example A-1 也会说明文件测试操作的使用过程.

注意事项:

[1] 小心 suid,可能引起安全漏洞,但是不会影响 shell 脚本.

[2] 在当代 UNIX 系统中,已经不使用 sticky bit 了,只在目录中使用.

### 7.3 其他比较操作

-----

二元比较操作符,比较变量或者比较数字.注意数字与字符串的区别.

#### 整数比较

-eq 等于,如:if [ "\$a" -eq "\$b" ]

-ne 不等于,如:if [ "\$a" -ne "\$b" ]

-gt 大于,如:if [ "\$a" -gt "\$b" ]

-ge 大于等于,如:if [ "\$a" -ge "\$b" ]

-lt 小于,如:if [ "\$a" -lt "\$b" ]

-le 小于等于,如:if [ "\$a" -le "\$b" ]

< 小于(需要双括号),如:(( "\$a" < "\$b" ))

<= 小于等于(需要双括号),如:(( "\$a" <= "\$b" ))

> 大于(需要双括号),如:(( "\$a" > "\$b" ))

>= 大于等于(需要双括号),如:(( "\$a" >= "\$b" ))

#### 字符串比较

= 等于,如:if [ "\$a" = "\$b" ]

== 等于,如:if [ "\$a" == "\$b" ],与=等价

注意:==的功能在[[ ]]和[]中的行为是不同的,如下:

```
1 [[ $a == z* ]] # 如果$a以"z"开头(模式匹配)那么将为 true
```

```
2 [[ $a == "z*" ]] # 如果$a等于z*(字符匹配),那么结果为 true
```

```
3
```

```
4 [ $a == z* ] # File globbing 和 word splitting 将会发生
```

```
5 [ "$a" == "z*" ] # 如果$a等于z*(字符匹配),那么结果为 true
```

一点解释,关于 File globbing 是一种关于文件的速记法,比如"\*.\*"就是,再如~也是.

但是 file globbing 并不是严格的正则表达式,虽然绝大多数情况下结构比较像.

!= 不等于,如:if [ "\$a" != "\$b" ]

- 这个操作符将在[]结构中使用模式匹配.
- < 小于,在 ASCII 字母顺序下.如:  
 if [ "\$a" < "\$b" ]  
 if [ "\$a" \< "\$b" ]  
 注意:在[]结构中"<"需要被转义.
- > 大于,在 ASCII 字母顺序下.如:  
 if [ "\$a" > "\$b" ]  
 if [ "\$a" \> "\$b" ]  
 注意:在[]结构中">"需要被转义.  
 具体参考 Example 26-11 来查看这个操作符应用的例子.
- z 字符串为"null".就是长度为 0.
- n 字符串不为"null"  
 注意:  
 使用-n 在[]结构中测试必须要用""把变量引起来.使用一个未被""的字符串来使用! -z  
 或者就是未用""引用的字符串本身,放到[]结构中(见 Example 7-6)虽然一般情况下可以工作,但这是不安全的.习惯于使用""来测试字符串是一种好习惯.[1]

#### Example 7-5 数字和字符串比较

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 a=4
4 b=5
5
6 # 这里的变量 a 和 b 既可以当作整型也可以当作是字符串.
7 # 这里在算术比较和字符串比较之间有些混淆,
8 #+ 因为 Bash 变量并不是强类型的.
9
10 # Bash 允许对整型变量操作和比较
11 #+ 当然变量中只包含数字字符.
12 # 但是还是要考虑清楚再做.
13
14 echo
15
16 if [ "$a" -ne "$b" ]
17 then
18   echo "$a is not equal to $b"
19   echo "(arithmetic comparison)"
20 fi
21
22 echo
23
24 if [ "$a" != "$b" ]
```

```

25 then
26   echo "$a is not equal to $b."
27   echo "(string comparison)"
28   #      "4"  != "5"
29   # ASCII 52 != ASCII 53
30 fi
31
32 # 在这个特定的例子中,"-ne"和"!="都可以.
33
34 echo
35
36 exit 0
#####End
Script#####

```

#### Example 7-6 测试字符串是否为 null

```

#####Start
Script#####
1  #!/bin/bash
2  #  str-test.sh: 测试 null 字符串和非引用字符串,
3  #+ but not strings and sealing wax, not to mention cabbages and kings . . .
4  #+ 上边这句没看懂
5  # Using    if [ ... ]
6
7
8  # 如果一个字符串没被初始化,那么它就没有定义的值(像这种话,总感觉像屁话)
9  # 这种状态叫做"null"(与 zero 不同)
10
11 if [ -n $string1 ]    # $string1  没被声明和初始化
12 then
13   echo "String \"$string1\" is not null."
14 else
15   echo "String \"$string1\" is null."
16 fi
17 # 错误的结果.
18 # 显示$string1 为非空,虽然他没被初始化.
19
20
21 echo
22
23
24 # 让我们再试一下.
25
26 if [ -n "$string1" ]  # 这次$string1 被引用了.

```

```

27 then
28   echo "String \"string1\" is not null."
29 else
30   echo "String \"string1\" is null."
31 fi          # ""的字符串在[]结构中
32
33
34 echo
35
36
37 if [ $string1 ]      # 这次$string1 变成"裸体"的了
38 then
39   echo "String \"string1\" is not null."
40 else
41   echo "String \"string1\" is null."
42 fi
43 # 这工作得很好.
44 # 这个[]test 操作检测 string 是否为 null.
45 # 然而,使用("$string1")是一种很好的习惯
46 #
47 # As Stephane Chazelas points out,
48 #   if [ $string1 ]   有 1 个参数 "]"
49 #   if [ "$string1" ] 有 2 个参数,空的"$string1"和"]"
50
51
52
53 echo
54
55
56
57 string1=initialized
58
59 if [ $string1 ]      # 再来,$string1"裸体了"
60 then
61   echo "String \"string1\" is not null."
62 else
63   echo "String \"string1\" is null."
64 fi
65 # 再来,给出了正确的结果.
66 # 不过怎么说("$string1")还是好很多,因为...
67
68
69 string1="a = b"
70

```

```

71 if [ $string1 ]      # 再来,$string1 再次裸体了.
72 then
73     echo "String \"string1\" is not null."
74 else
75     echo "String \"string1\" is null."
76 fi
77 # 非引用的"$string1"现在给出了一个错误的结果!
78
79 exit 0
80 # Thank you, also, Florian Wisser, for the "heads-up".
#####End
Script#####

```

```

Example 7-7 zmore
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # zmore
3
4 #使用'more'来查看 gzip 文件
5
6 NOARGS=65
7 NOTFOUND=66
8 NOTGZIP=67
9
10 if [ $# -eq 0 ] # 与 if [ -z "$1" ]同样的效果
11 # 应该是说前边的那句注释有问题,$1 是可以存在的,比如:zmore "" arg2 arg3
12 then
13     echo "Usage: `basename $0` filename" >&2
14     # 错误消息到 stderr
15     exit $NOARGS
16     # 脚本返回 65 作为退出码.
17 fi
18
19 filename=$1
20
21 if [ ! -f "$filename" ] # 将$filename ""起来,来允许可能的空白
22 then
23     echo "File $filename not found!" >&2
24     # 错误消息到 stderr
25     exit $NOTFOUND
26 fi
27
28 if [ ${filename##*.} != "gz" ]

```

```

29 # 在变量替换中使用中括号
30 then
31     echo "File $1 is not a gzipped file!"
32     exit $NOTGZIP
33 fi
34
35 zcat $1 | more
36
37 # 使用过滤命令'more'
38 # 如果你想的话也可使用'less'
39
40
41 exit $? # 脚本将返回 pipe 的结果作为退出码
42 # 事实上,不用非的有"exit $?",但是不管怎么说,有了这句,能正规一些
43 # 将最后一句命令的执行状态作为退出码返回
#####End
Script#####

```

## 混合比较

- a        逻辑与  
exp1 -a exp2 如果 exp1 和 exp2 都为 true 的话,这个表达式将返回 true
- o        逻辑或  
exp1 -o exp2 如果 exp1 和 exp2 中有一个为 true 的话,那么这个表达式就返回 true

这与 Bash 的比较操作符&&和||很相像.在[]中使用它.

```

1 [[ condition1 && condition2 ]]
-o 和-a 一般都是和 test 命令或者是[]一起工作.
1 if [ "$exp1" -a "$exp2" ]

```

请参考 Example 8-3,Example 26-16 和 Example A-28 来查看混合比较操作的行为.

## 注意事项:

- [1]        S.C.(这家伙是个人名)指出,在使用混合比较的时候即使"\$var"也可能会产生问题.如果\$string 为空的话,[ -n "\$string" -o "\$a" = "\$b" ]可能在某些版本的 Bash 中会有问题.为了附加一个额外的字符到可能的空变量中的一种安全的办法是,[ "x\$string" != x -o "x\$a" = "x\$b" ](the "x's" cancel out)(没看懂).cancel out 是抵消的意思.

## 7.4 嵌套的 if/then 条件 test

-----

可以使用 if/then 来进行嵌套的条件 test.最终的结果和上边的使用&&混合比较操作是相同的.

```

1 if [ condition1 ]
2 then
3   if [ condition2 ]
4   then
5     do-something # 这里只有在 condition1 和 condition2 都可用时才可行.
6   fi
7 fi

```

具体请查看 Example 34-4.

## 7.5 检查你的 test 知识

-----

系统范围的 xinitrc 文件可以用来启动 X server.这个文件中包含了相当多的 if/then test, 就像下边的节选一样:

```

1 if [ -f $HOME/.Xclients ]; then
2   exec $HOME/.Xclients
3 elif [ -f /etc/X11/xinit/Xclients ]; then
4   exec /etc/X11/xinit/Xclients
5 else
6   # 故障保险设置,虽然我们永远都不会走到这来.
7   # (我们在 Xclients 中也提供了相同的机制)它不会受伤的.
8   xclock -geometry 100x100-5+5 &
9   xterm -geometry 80x50-50+150 &
10  if [ -f /usr/bin/netcape -a -f /usr/share/doc/HTML/index.html ]; then
11      netcape /usr/share/doc/HTML/index.html &
12  fi
13 fi

```

对上边的"test"结构进行解释,然后检查整个文件,/etc/X11/xinit/xinitrc,并分析 if/then test 结构.你可能需要查看一下后边才能讲解到的 grep,sed 和正则表达式的知识.

## 第 8 章 操作符和相关的主题

=====

### 8.1 操作符

-----

#### 等号操作符

#### 变量赋值

初始化或者修改变量的值

=

无论在算术运算还是字符串运算中,都是赋值语句.

```
1 var=27
```

```
2 category=minerals # No spaces allowed after the "=".
```

注意:不要和"= "test 操作符混淆.

```
1 # = as a test operator
```

```
2
```

```
3 if [ "$string1" = "$string2" ]
```

```
4 # if [ "X$string1" = "X$string2" ] is safer,
```

```
5 # to prevent an error message should one of the variables be empty.
```

```
6 # (The prepended "X" characters cancel out.)
```

```
7 then
```

```
8     command
```

```
9 fi
```

## 算术操作符

+ 加法

- 减法

\* 乘法

/ 除法

\*\* 幂运算

```
1 # Bash, version 2.02, introduced the "**" exponentiation operator.
```

```
2
```

```
3 let "z=5**3"
```

```
4 echo "z = $z" # z = 125
```

% 取模

```
bash$ expr 5 % 3
```

```
2
```

5/3=1 余 2

模运算经常用在其它的事情中,比如产生特定的范围的数字(Example 9-24, Example 9-27)和格式化程序的输出(Example 26-15,Example A-6).它甚至可以用来产生质数,(Example A-16).事实上取模运算在算术运算中使用的频率惊人的高.

## Example 8-1 最大公约数

```
#####Start
```

```
Script#####
```

```
1 #!/bin/bash
```

```
2 # gcd.sh: 最大公约数
```

```
3 # 使用 Euclid's 算法
```

```
4
```

```
5 # 最大公约数,就是 2 个数能够同时整除的最大的数.
```

```
6 #
```



```

50 }                                # 最后的$dividend 就是 gcd.
51
52
53 gcd $1 $2
54
55 echo; echo "GCD of $1 and $2 = $dividend"; echo
56
57
58 # 练习:
59 # -----
60 # 检查命令行参数来确定它们都是整数,
61 #+ and exit the script with an appropriate error message if not.
61 #+ 否则就选择合适的错误消息退出.
62
63 exit 0
#####End
Script#####

```

```

+=      加等于(通过常量增加变量)
        let "var += 5"          #var 将在本身值的基础上增加 5
-=      减等于
*=      乘等于
        let "var *= 4"
/=      除等于
%=      取模赋值,算术操作经常使用 expr 或者 let 表达式.

```

#### Example 8-2 使用算术操作符

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # Counting to 11 in 10 different ways.
3
4 n=1; echo -n "$n "
5
6 let "n = $n + 1"    # let "n = n + 1" 这么写也行
7 echo -n "$n "
8
9
10 : $((n = $n + 1))
11 # ":" 是必须的,这是因为,如果没有":"的话,Bash 将
12 #+ 尝试把"$((n = $n + 1))"解释成一个命令
13 echo -n "$n "
14
15 (( n = n + 1 ))

```

```

16 # 对于上边的方法的一个更简单的选则.
17 # Thanks, David Lombard, for pointing this out.
18 echo -n "$n "
19
20 n=$(( $n + 1 ))
21 echo -n "$n "
22
23 : ${ n = $n + 1 }
24 # ":" 是必须的,这是因为,如果没有":"的话,Bash 将
25 #+ 尝试把"${ n = $n + 1 }" 解释成一个命令
26 # 即使"n"被初始化成为一个字符串,这句也能工作.
27 echo -n "$n "
28
29 n=${ $n + 1 }
30 # 即使"n"被初始化成为一个字符串,这句也能工作.
31 #* Avoid this type of construct, since it is obsolete and nonportable.
31 #* 尽量避免这种类型的结果,因为这已经被废弃了,并且不具可移植性.
32 # Thanks, Stephane Chazelas.
33 echo -n "$n "
34
35 # 现在来个 C 风格的增量操作.
36 # Thanks, Frank Wang, for pointing this out.
37
38 let "n++"          # let "++n" also works.
39 echo -n "$n "
40
41 (( n++ ))          # (( ++n )) also works.
42 echo -n "$n "
43
44 : ${(( n++ ))}      # : ${(( ++n ))} also works.
45 echo -n "$n "
46
47 : ${ n++ }          # : ${ ++n }] also works
48 echo -n "$n "
49
50 echo
51
52 exit 0
#####End
Script#####

```

注意:在 Bash 中的整型变量事实上是 32 位的,范围是 -2147483648 到 2147483647.如果超过这个范围进行算术操作,将不会得到你期望的结果(就是溢出么).

```
1 a=2147483646
```

```

2 echo "a = $a"      # a = 2147483646
3 let "a+=1"         # 加 1 "a".
4 echo "a = $a"      # a = 2147483647
5 let "a+=1"         # 再加 1 "a",将超过上限了.
6 echo "a = $a"      # a = -2147483648
7                   #      错误 (溢出了)
在 Bash 2.05b 版本中,Bash 支持 64 位整型了.

```

注意:Bash 并不能理解浮点运算.它把包含的小数点看作字符串.

```

1 a=1.5
2
3 let "b = $a + 1.3"  # 错误.
4 # t2.sh: let: b = 1.5 + 1.3: 表达式的语义错误(错误标志为".5 + 1.3")
5
6 echo "b = $b"       # b=1

```

如果真想做浮点运算的话,使用 bc(见 12.8 节),bc 可以进行浮点运算或调用数学库函数.

位操作符.

(晕,有点强大过分了吧,位级操作都支持.)

位操作符在 shell 脚本中极少使用.它们最主要的用途看起来就是操作和 test 从 sockets 中读出的变量."Bit flipping"与编译语言的联系很紧密,比如 c/c++,在这种语言中它可以运行得足够快.(原文有处 on the fly,我查了一下,好像是没事干的意思,没理解)

<<      左移 1 位(每次左移都将乘 2)

<<=      左移几位,=号后边将给出左移几位  
let "var <<= 2"就是左移 2 位(就是乘 4)

>>      右移 1 位(每次右移都将除 2)

>>=      右移几位

&      按位与

&=      按位与赋值

|      按位或

|=      按位或赋值

~      按位非

!      按位否?(没理解和上边的~有什么区别?),感觉是应该放到下边的逻辑操作中

^          按位异或 XOR

^=        异或赋值

逻辑操作:

&&        逻辑与

```
1 if [ $condition1 ] && [ $condition2 ]
2 # 与: if [ $condition1 -a $condition2 ] 相同
3 # 如果 condition1 和 condition2 都为 true,那结果就为 true.
4
5 if [[ $condition1 && $condition2 ]]     # 也可以.
6 # 注意&&不允许出现在[ ... ]中.
注意:&&也可以用在 and list 中(见 25 章),但是使用的时候需要依赖上下文.
```

||        逻辑或

```
1 if [ $condition1 ] || [ $condition2 ]
2 # 与: if [ $condition1 -o $condition2 ] 相同
3 # 如果 condition1 或 condition2 为 true,那结果就为 true.
4
5 if [[ $condition1 || $condition2 ]]     # 也可以
6 # 注意||不允许出现在[ ... ]中.
注意:Bash 将 test 每个连接到逻辑操作的状态的退出状态(见第 6 章).
```

Example 8-3 使用&&和||进行混合状态的 test

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 a=24
4 b=47
5
6 if [ "$a" -eq 24 ] && [ "$b" -eq 47 ]
7 then
8   echo "Test #1 succeeds."
9 else
10  echo "Test #1 fails."
11 fi
12
13 # 错误: if [ "$a" -eq 24 && "$b" -eq 47 ]
14 #+        尝试执行' [ "$a" -eq 24 '
15 #+        因为没找到']所以失败了.
```

```
16 #
17 # 注意: 如果 [[ $a -eq 24 && $b -eq 24 ]] 能够工作.
18 # 那这个[[ ]]的 test 结构就比[]结构更灵活了.
19 #
20 # (在 17 行的"&&"与第 6 行的"&&"意义不同)
21 # Thanks, Stephane Chazelas, for pointing this out.
22
23
24 if [ "$a" -eq 98 ] || [ "$b" -eq 47 ]
25 then
26     echo "Test #2 succeeds."
27 else
28     echo "Test #2 fails."
29 fi
30
31
32 # -a 和-o 选项提供了
33 #+ 一种可选的混合 test 方法.
34 # Thanks to Patrick Callahan for pointing this out.
35
36
37 if [ "$a" -eq 24 -a "$b" -eq 47 ]
38 then
39     echo "Test #3 succeeds."
40 else
41     echo "Test #3 fails."
42 fi
43
44
45 if [ "$a" -eq 98 -o "$b" -eq 47 ]
46 then
47     echo "Test #4 succeeds."
48 else
49     echo "Test #4 fails."
50 fi
51
52
53 a=rhino
54 b=crocodile
55 if [ "$a" = rhino ] && [ "$b" = crocodile ]
56 then
57     echo "Test #5 succeeds."
58 else
59     echo "Test #5 fails."
```

```

60 fi
61
62 exit 0
#####End
Script#####
    &&和||操作也能在算术运算的上下文中找到.
    bash$ echo $(( 1 && 2 )) $((3 && 0)) $((4 || 0)) $((0 || 0))
    1 0 1 0

```

混杂操作:

```

,      逗号操作符
      逗号操作符可以连接 2 个或多个算术运算.所有的操作都会被执行,但是只有最后一个
      操作作为结果.
1 let "t1 = ((5 + 3, 7 - 1, 15 - 4))"
2 echo "t1 = $t1"                # t1 = 11
3
4 let "t2 = ((a = 9, 15 / 3))"   # Set "a" and calculate "t2".
5 echo "t2 = $t2    a = $a"      # t2 = 5    a = 9
", "主要用在 for 循环中,具体见 Example 10-12.

```

## 8.2 数字常量

-----

shell 脚本默认都是将数字作为 10 进制数处理,除非这个数字某种特殊的标记法或前缀开头.  
以 0 开头就是 8 进制.以 0x 开头就是 16 进制数.使用 BASE#NUMBER 这种形式可以表示其它进制表示法

### Example 8-4 数字常量的处理

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # numbers.sh: 数字常量的几种不同的表示法
3
4 # 10 进制: 默认
5 let "dec = 32"
6 echo "decimal number = $dec"          # 32
7 # 一切都很正常
8
9
10 # 8 进制: 以'0'(零)开头
11 let "oct = 032"
12 echo "octal number = $oct"           # 26
13 # 表达式的结果用 10 进制表示.
14 #

```

```

15
16 # 16 进制表示:数字以'Ox'或者'OX'开头
17 let "hex = 0x32"
18 echo "hexadecimal number = $hex"          # 50
19 # 表达式的结果用 10 进制表示.
20
21 # 其它进制: BASE#NUMBER
22 # BASE between 2 and 64.
22 # 2 到 64 进制都可以.
23 # NUMBER 必须在 BASE 的范围内,具体见下边.
24
25
26 let "bin = 2#111100111001101"
27 echo "binary number = $bin"                # 31181
28
29 let "b32 = 32#77"
30 echo "base-32 number = $b32"              # 231
31
32 let "b64 = 64#@_"
33 echo "base-64 number = $b64"              # 4031
34 # 这种 64 进制的表示法中的每位数字都必须在 64 进制表示法的限制字符内.
35 # 10 个数字+ 26 个小写字母+ 26 个大写字母+ @ + _
36
37
38 echo
39
40 echo "$((36#zz)) $((2#10101010)) $((16#AF16)) $((53#1aA))"
41                                     # 1295 170 44822 3375
42
43
44 # 重要的注意事项:
45 # -----
46 # 如果使用的每位数字超出了这个进制表示法规定字符的范围的话,
47 #+ 将给出一个错误消息.
48
49 let "bad_oct = 081"
50 # (部分的) 错误消息输出:
51 # bad_oct = 081: too great for base (error token is "081")
52 #           Octal numbers use only digits in the range 0 - 7.
53
54 exit 0          # Thanks, Rich Bartell and Stephane Chazelas, for clarification.
#####End
Script#####

```

### 第三部分 超越基本

+++++

## 第 9 章 变量重游

=====

如果变量使用恰当,将会增加脚本的能量和灵活性.但是前提是这需要仔细学习变量的细节知识.

### 9.1 内部变量

-----

#### Builtin variable

这些内建的变量,将影响 bash 脚本的行为.

##### \$BASH

这个变量将指向 Bash 的二进制执行文件的位置.

```
bash$ echo $BASH
/bin/bash
```

##### \$BASH\_ENV

这个环境变量将指向一个 Bash 启动文件,这个启动文件将在调用一个脚本时被读取.

##### \$BASH\_SUBSHELL

这个变量将提醒 subshell 的层次,这是一个在 version3 才被添加到 Bash 中的新特性.见 Example 20-1.

##### \$BASH\_VERSINFO[n]

记录 Bash 安装信息的一个 6 元素的数组.与下边的 \$BASH\_VERSION 很像,但这个更加详

细.

```
1 # Bash version info:
2
3 for n in 0 1 2 3 4 5
4 do
5     echo "BASH_VERSINFO[$n] = ${BASH_VERSINFO[$n]}"
6 done
7
8 # BASH_VERSINFO[0] = 3           # 主版本号
9 # BASH_VERSINFO[1] = 00         # 次版本号
10 # BASH_VERSINFO[2] = 14         # Patch 次数.
11 # BASH_VERSINFO[3] = 1          # Build version.
12 # BASH_VERSINFO[4] = release    # Release status.
13 # BASH_VERSINFO[5] = i386-redhat-linux-gnu # Architecture
```

### `$BASH_VERSION`

安装在系统上的 Bash 的版本号.

```
bash$ echo $BASH_VERSION
```

```
3.00.14(1)-release
```

```
tcsh% echo $BASH_VERSION
```

```
BASH_VERSION: Undefined variable.
```

使用这个变量对于判断系统上到底运行的是那个 shell 来说是一种非常好的办法.\$SHELL 有时将不能给出正确的答案.

### `$DIRSTACK`

在目录栈中最上边的值(将受到 pushd 和 popd 的影响).

这个内建的变量与 dirs 命令是保持一致的,但是 dirs 命令将显示目录栈的整个内容.

### `$EDITOR`

脚本调用的默认编辑器,一般是 vi 或者是 emacs.

### `$EUID`

"effective"用户 ID 号.

当前用户被假定的任何 id 号.可能在 su 命令中使用.

注意:\$EUID 并不一定与 \$UID 相同.

### `$FUNCNAME`

当前函数的名字.

```
1 xyz23 ()
```

```
2 {
```

```
3   echo "$FUNCNAME now executing." # xyz23 现在正在被执行.
```

```
4 }
```

```
5
```

```
6 xyz23
```

```
7
```

```
8 echo "FUNCNAME = $FUNCNAME" # FUNCNAME =
```

```
9 # 出了函数就变为 Null 值了.
```

### `$GLOBIGNORE`

一个文件名的模式匹配列表,如果在 file globbing 中匹配到的文件包含这个列表中的某个文件,那么这个文件将被从匹配到的文件中去掉.

### `$GROUPS`

当前用户属于的组.

这是一个当前用户的组 id 列表(数组),就像在/etc/passwd 中记录的一样.

```
root# echo $GROUPS
```

```
0
```

```
root# echo ${GROUPS[1]}
```

```
1
```

```
root# echo ${GROUPS[5]}
```

```
6
```

**\$HOME**

用户的 home 目录,一般都是/home/username(见 Example 9-14)

**\$HOSTNAME**

hostname 命令将在一个 init 脚本中,在启动的时候分配一个系统名字.

gethostname() 函数将用来设置这个\$HOSTNAME 内部变量.(见 Example 9-14)

**\$HOSTTYPE**

主机类型

就像\$MACHTYPE,识别系统的硬件.

```
bash$ echo $HOSTTYPE
```

```
i686
```

**\$IFS**

内部域分隔符.

这个变量用来决定 Bash 在解释字符串时如何识别域,或者单词边界.

\$IFS 默认为空白(空格,tab,和新行),但可以修改,比如在分析逗号分隔的数据文件时.

注意:\$\*使用\$IFS 中的第一个字符,具体见 Example 5-1.

```
bash$ echo $IFS | cat -vte
```

```
$
```

```
bash$ bash -c 'set w x y z; IFS=":-;"; echo "$*"'
```

```
w:x:y:o
```

注意:\$IFS 并不像它处理其它字符一样处理空白.

#### Example 9-1 \$IFS 和空白

```
#####Start
```

```
Script#####
```

```
1 #!/bin/bash
```

```
2 # $IFS 处理空白的方法,与处理其它字符不同.
```

```
3
```

```
4 output_args_one_per_line()
```

```
5 {
```

```
6   for arg
```

```
7   do echo "[$arg]"
```

```
8   done
```

```
9 }
```

```

10
11 echo; echo "IFS=\\" \"\"
12 echo "-----"
13
14 IFS=" "
15 var=" a b c "
16 output_args_one_per_line $var # output_args_one_per_line `echo " a b c "`
17 #
18 # [a]
19 # [b]
20 # [c]
21
22
23 echo; echo "IFS=:"
24 echo "-----"
25
26 IFS=:
27 var=":a::b:c::" # 与上边的一样,但是用" "替换了":
28 output_args_one_per_line $var
29 #
30 # []
31 # [a]
32 # []
33 # [b]
34 # [c]
35 # []
36 # []
37 # []
38
39 # 同样的事情也会发生在 awk 中的"FS"域分隔符.
40
41 # Thank you, Stephane Chazelas.
42
43 echo
44
45 exit 0
#####End
Script#####

```

Example 12-37 也是使用\$IFS 的另一个启发性的例子.

\$IGNOREEOF

忽略 EOF: 告诉 shell 在 log out 之前要忽略多少文件结束符(control-D).

\$LC\_COLLATE

常在.bashrc 或/etc/profile 中设置,这个变量用来在文件名扩展和模式匹配校对顺序.如果\$LC\_COLLATE 被错误的设置,那么将会在 filename globbing 中引起错误的结果.

注意:在 2.05 以后的 Bash 版本中,filename globbing 将不在对[]中的字符区分大小写.比如:ls [A-M]\* 将即匹配 File1.txt 也会匹配 file1.txt.为了恢复[]的习惯用法,设置\$LC\_COLLATE 的值为 c,使用 export LC\_COLLATE=c 在/etc/profile 或者是 ~/.bashrc 中.

#### \$LC\_CTYPE

这个内部变量用来控制 globbing 和模式匹配的字符串解释.

#### \$LINENO

这个变量记录它所在的 shell 脚本中它所在行的行号.这个变量一般用于调试目的.

```
1 # *** BEGIN DEBUG BLOCK ***
2 last_cmd_arg=$_ # Save it.
3
4 echo "At line number $LINENO, variable \"v1\" = $v1"
5 echo "Last command argument processed = $last_cmd_arg"
6 # *** END DEBUG BLOCK ***
```

#### \$MACHTYPE

系统类型

提示系统硬件

```
bash$ echo $MACHTYPE
i686
```

#### \$OLDPWD

老的工作目录("OLD-print-working-directory",你所在的之前的目录)

#### \$OSTYPE

操作系统类型.

```
bash$ echo $OSTYPE
linux
```

#### \$PATH

指向 Bash 外部命令所在的位置,一般为/usr/bin,/usr/X11R6/bin,/usr/local/bin 等.

当给出一个命令时,Bash 将自动对\$PATH 中的目录做一张 hash 表.\$PATH 中以":"分隔的目录列表将被存储在环境变量中.一般的,系统存储的\$PATH 定义在/etc/profile 或 ~/.bashrc 中(见 Appendix G).

```
bash$ echo $PATH
/bin:/usr/bin:/usr/local/bin:/usr/X11R6/bin:/sbin:/usr/sbin
```

PATH=\${PATH}:/opt/bin 将把/opt/bin 目录附加到\$PATH 变量中.在脚本中,这是一个

添加目录到\$PATH 中的便捷方法.这样在这个脚本退出的时候,\$PATH 将会恢复(因为这个 shell 是个子进程,像这样的脚本是不会将它的父进程的环境变量修改的)

注意:当前的工作目录"./"一般都在\$PATH 中被省去.

## \$PIPESTATUS

令

数组变量将保存最后一个运行的前台管道的退出码.有趣的是,这个退出码和最后一个命

运行的退出码并不一定相同.

```
bash$ echo $PIPESTATUS
```

```
0
```

```
bash$ ls -al | bogus_command
```

```
bash: bogus_command: command not found
```

```
bash$ echo $PIPESTATUS
```

```
141
```

```
bash$ ls -al | bogus_command
```

```
bash: bogus_command: command not found
```

```
bash$ echo $?
```

```
127
```

\$PIPESTATUS 数组的每个成员都会保存一个管道命令的退出码,\$PIPESTATUS[0]保存第一个管道命令的退出码,\$PIPESTATUS[1]保存第 2 个,以此类推.

注意:\$PIPESTATUS 变量在一个 login shell 中可能会包含一个错误的 0 值(3.0 以下版本)

```
tcsh% bash
```

```
bash$ who | grep nobody | sort
```

```
bash$ echo ${PIPESTATUS[*]}
```

```
0
```

包含在脚本中的上边这行将会产生一个期望的输出 0 1 0.

注意:在某些上下文\$PIPESTATUS 可能不会给出正确的结果.

```
bash$ echo $BASH_VERSION
```

```
3.00.14(1)-release
```

```
bash$ $ ls | bogus_command | wc
```

```
bash: bogus_command: command not found
```

```
0      0      0
```

```
bash$ echo ${PIPESTATUS[@]}
```

```
141 127 0
```

Chet Ramey 把上边输出不成原因归咎于 ls 的行为. 因为如果把 ls 的结果放到管道上, 并且这个输出没被读取, 那么 SIGPIPE 将会 kill 掉它, 并且退出码变为 141, 而不是我们期望的 0. 这种情况也会发生在 tr 命令中.

注意: \$PIPESTATUS 是一个 "volatile" 变量. 在任何命令插入之前, 并且在 pipe 询问之后, 这个变量需要立即被捕捉.

```
bash$ ls | bogus_command | wc
bash: bogus_command: command not found
0      0      0
```

```
bash$ echo ${PIPESTATUS[@]}
0 127 0
```

```
bash$ echo ${PIPESTATUS[@]}
0
```

#### \$PPID

一个进程的 \$PPID 就是它的父进程的进程 id(pid). [1]  
使用 pidof 命令对比一下.

#### \$PROMPT\_COMMAND

这个变量保存一个在主提示符(\$PS1)显示之前需要执行的命令.

#### \$PS1

主提示符, 具体见命令行上的显示.

#### \$PS2

第 2 提示符, 当你需要额外的输入的时候将会显示, 默认为 ">".

#### \$PS3

第 3 提示符, 在一个 select 循环中显示 (见 Example 10-29).

#### \$PS4

第 4 提示符, 当使用 -x 选项调用脚本时, 这个提示符将出现在每行的输出前边.  
默认为 "+".

#### \$PWD

工作目录 (你当前所在的目录).  
与 pwd 内建命令作用相同.

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 E_WRONG_DIRECTORY=73
```

```

4
5 clear # 清屏.
6
7 TargetDirectory=/home/bozo/projects/GreatAmericanNovel
8
9 cd $TargetDirectory
10 echo "Deleting stale files in $TargetDirectory."
11
12 if [ "$PWD" != "$TargetDirectory" ]
13 then    # 防止偶然删除错误的目录
14     echo "Wrong directory!"
15     echo "In $PWD, rather than $TargetDirectory!"
16     echo "Bailing out!"
17     exit $E_WRONG_DIRECTORY
18 fi
19
20 rm -rf *
21 rm .[A-Za-z0-9]*    # Delete dotfiles.
21 rm .[A-Za-z0-9]*    # 删除"."文件(隐含文件).
22 # rm -f .[^.]* ..?*  为了删除以多个"."开头的文件.
23 # (shopt -s dotglob; rm -f *) 也行.
24 # Thanks, S.C. for pointing this out.
25
26 # 文件名能够包含 0-255 范围的所有字符,除了"/".
27 # 删除以各种诡异字符开头的文件将作为一个练习留给大家.
28
29 # 这里预留给其他的必要操作.
30
31 echo
32 echo "Done."
33 echo "Old files deleted in $TargetDirectory."
34 echo
35
36
37 exit 0
#####End
Script#####

$REPLY
    read 命令如果没有给变量,那么输入将保存在$REPLY 中.在 select 菜单中也可用,但是只
    提供选择的变量的项数,而不是变量本身的值.
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash

```

```

2 # reply.sh
3
4 # REPLY 是'read'命令结果保存的默认变量.
5
6 echo
7 echo -n "What is your favorite vegetable? "
8 read
9
10 echo "Your favorite vegetable is $REPLY."
11 # 当且仅当在没有变量提供给"read"命令时,
12 #+ REPLY 才保存最后一个"read"命令读入的值.
13
14 echo
15 echo -n "What is your favorite fruit? "
16 read fruit
17 echo "Your favorite fruit is $fruit."
18 echo "but..."
19 echo "Value of \$REPLY is still $REPLY."
20 # $REPLY 还是保存着上一个 read 命令的值,
21 #+ 因为变量$fruit 被传入到了这个新的"read"命令中.
22
23 echo
24
25 exit 0
#####End

```

Script#####

\$SECONDS

这个脚本已经运行的时间(单位为秒).

```
#####Start
```

Script#####

```

1 #!/bin/bash
2
3 TIME_LIMIT=10
4 INTERVAL=1
5
6 echo
7 echo "Hit Control-C to exit before $TIME_LIMIT seconds."
8 echo
9
10 while [ "$SECONDS" -le "$TIME_LIMIT" ]
11 do
12     if [ "$SECONDS" -eq 1 ]
13     then

```

```

14     units=second
15 else
16     units=seconds
17 fi
18
19 echo "This script has been running $SECONDS $units."
20 # 在一台比较慢的或者是负载很大的机器上,这个脚本可能会跳过几次循环
21 #+ 在一个 while 循环中.
22 sleep $INTERVAL
23 done
24
25 echo -e "\a" # Beep!
26
27 exit 0
#####End
Script#####

```

#### \$SHELLOPTS

这个变量里保存 shell 允许的选项,这个变量是只读的.

```
bash$ echo $SHELLOPTS
```

```
braceexpand:hashall:histexpand:monitor:history:interactive-comments:emacs
```

#### \$SHLVL

Shell 层次,就是 shell 层叠的层次,如果是命令行那\$SHLVL 就是 1,如果命令行执行的脚本中,\$SHLVL 就是 2,以此类推.

#### \$TMOUT

如果\$TMOUT 环境变量被设置为一个非零的时间值,那么在过了这个指定的时间之后,shell 提示符将会超时,这会引起一个 logout.

在 2.05b 版本的 Bash 中,已经支持在一个带有 read 命令的脚本中使用\$TMOUT 变量.

```

1 # 需要使用 Bash v2.05b 或者以后的版本上
2
3 TMOUT=3    # Prompt times out at three seconds.
3 TMOUT=3    # 设置超时的时间为 3 秒
4
5 echo "What is your favorite song?"
6 echo "Quickly now, you only have $TMOUT seconds to answer!"
7 read song
8
9 if [ -z "$song" ]
10 then
11     song="(no answer)"
12     # 默认响应.

```

```

13 fi
14
15 echo "Your favorite song is $song."

```

这里有一个更复杂的方法来在一个脚本中实现超时功能.一种办法就是建立一个时间循环,在超时的时候通知脚本.不过,这也需要一个信号处理机制,在超时的时候来产生中断.

(参见 Example 29-5)

#### Example 9-2 时间输入

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # timed-input.sh
3
4 # TMOUT=3    在新版本的 Bash 上也能工作.
5
6
7 TIMELIMIT=3  # 在这个例子上是 3 秒,也可以设其他的值.
8
9 PrintAnswer()
10 {
11     if [ "$answer" = TIMEOUT ]
12     then
13         echo $answer
14     else          # 别想混合着两个例子.
15         echo "Your favorite veggie is $answer"
16         kill $!  # kill 将不再需要 TimerOn 函数运行在后台.
17                 # $! 是运行在后台的最后一个工作的 PID.
18     fi
19
20 }
21
22
23
24 TimerOn()
25 {
26     sleep $TIMELIMIT && kill -s 14 $$ &
27     # 等待 3 秒,然后发送一个信号给脚本.
28 }
29
30 Int14Vector()
31 {
32     answer="TIMEOUT"

```

```

33 PrintAnswer
34 exit 14
35 }
36
37 trap Int14Vector 14 # 为了我们的目的,时间中断(14)被破坏了.
38
39 echo "What is your favorite vegetable "
40 TimerOn
41 read answer
42 PrintAnswer
43
44
45 # 很明显的,这是一个拼凑的实现.
46 #+ 然而使用"-t"选项来"read"的话,将会简化这个任务.
47 # 见"t-out.sh",在下边.
48
49 # 如果你需要一个真正的幽雅的写法...
50 #+ 建议你使用 c/c++ 来写这个应用,
51 #+ 使用合适的库来完成这个任务,比如'alarm'和'setitimer'.
52
53 exit 0
#####End
Script#####
    使用 stty 也是一种选择.

```

#### Example 9-3 再来一个时间输入

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # timeout.sh
3
4 # Stephane Chazelas 编写,
5 #+ 本书作者进行了一些修改.
6
7 INTERVAL=5 # timeout 间隔
8
9 timedout_read() {
10 timeout=$1
11 varname=$2
12 old_tty_settings=`stty -g`
13 stty -icanon min 0 time ${timeout}0
14 eval read $varname # 或者就是 read $varname
15 stty "$old_tty_settings"
16 # 察看"stty"的 man 页.

```

```

17 }
18
19 echo; echo -n "What's your name? Quick! "
20 timeout_read $INTERVAL your_name
21
22 # 这种方法可能不是每个终端类型都可以正常使用的.
23 # 最大的 timeout 依赖于具体的终端.
24 #+ (一般都是 25.5 秒).
25
26 echo
27
28 if [ ! -z "$your_name" ] # If name input before timeout...
29 then
30     echo "Your name is $your_name."
31 else
32     echo "Timed out."
33 fi
34
35 echo
36
37 # 这个脚本的行为可能与"timed-input.sh"有点不同.
38 # 在每次按键的时候,计数器都会重置.
39
40 exit 0
#####End
Script#####
或许,最简单的办法就是使用-t 选项来 read 了.

```

#### Example 9-4 Timed read

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # t-out.sh
3 # "syngin seven"的一个很好的提议 (thanks).
4
5
6 TIMELIMIT=4          # 4 seconds
7
8 read -t $TIMELIMIT variable <&1
9 #                      ^^^
10 # 在这个例子中,对于 Bash 1.x 和 2.x 就需要使用"<&1"
11 # 但对于 Bash 3.x 就不需要.
12
13 echo

```

```

14
15 if [ -z "$variable" ] # Is null?
16 then
17     echo "Timed out, variable still unset."
18 else
19     echo "variable = $variable"
20 fi
21
22 exit 0
#####End

```

Script#####

\$UID

用户 ID 号.

当前用户的 id 号,在/etc/passwd 中记录.

这个值不会因为用户使用了 su 命令而改变.\$UID 是只读变量,不容易在命令行或者是脚本中被修改,并且和内建的 id 命令很相像.

Example 9-5 我是 root?

#####Start

Script#####

```

1 #!/bin/bash
2 # am-i-root.sh: 我是不是 root 用户?
3
4 ROOT_UID=0 # Root 的$UID 是 0.
5
6 if [ "$UID" -eq "$ROOT_UID" ] # 是否是 root 用户,请站出来.
7 then
8     echo "You are root."
9 else
10    echo "You are just an ordinary user (but mom loves you just the same)."

```

#

=====

= #

```

17 # 下边的代码将不被执行,因为脚本已经退出了.
18
19 # 检验是 root 用户的一种可选方法:
20
21 ROOTUSER_NAME=root
22

```

```

23 username=`id -nu`           # Or...   username=`whoami`
24 if [ "$username" = "$ROOTUSER_NAME" ]
25 then
26   echo "Rooty, toot, toot. You are root."
27 else
28   echo "You are just a regular fella."
29 fi
#####End

```

Script#####

见例子 Example 2-3

注意:变量\$ENV,\$LOGNAME,\$MAIL,\$TERM,\$USER,和\$USERNAME 并不是 Bash 的内建变量.它

们经常被设置成环境变量,它们一般都放在 Bash 的安装文件中.\$SHELL,用户登录的 shell 的名字,可能是从/etc/passwd 设置的,也可能是在一个"init"脚本中设置的,同样的,它也不是 Bash 的内建变量.

```
tcsh% echo $LOGNAME
```

```
bozo
```

```
tcsh% echo $SHELL
```

```
/bin/tcsh
```

```
tcsh% echo $TERM
```

```
rxvt
```

```
bash$ echo $LOGNAME
```

```
bozo
```

```
bash$ echo $SHELL
```

```
/bin/tcsh
```

```
bash$ echo $TERM
```

```
rxvt
```

## 位置参数

\$0, \$1, \$2,等等...

位置参数,从命令行传递给脚本,或者是传递给函数.或者赋职给一个变量.  
(具体见 Example 4-5 和 Example 11-15)

\$#

命令行或者是位置参数的个数.(见 Example 33-2)

\$\*

所有的位置参数,被作为一个单词.

注意:"\$\*"必须被""引用.

\$@

与\$\*同义,但是每个参数都是一个独立的""引用字串,这就意味着参数被完整地传递,并没有被解释和扩展.这也意味着,每个参数列表中的每个参数都被当成一个独立的

单词.

注意:"\$@"必须被引用.

Example 9-6 arglist:通过\$\*和\$@列出所有的参数

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # arglist.sh
3 # 多使用几个参数来调用这个脚本,比如"one tow three".
4
5 E_BADARGS=65
6
7 if [ ! -n "$1" ]
8 then
9     echo "Usage: `basename $0` argument1 argument2 etc."
10    exit $E_BADARGS
11 fi
12
13 echo
14
15 index=1          # 初始化数量.
16
17 echo "Listing args with \"\$*\":."
18 for arg in "$*"  # 如果"$*"不被""引用,那么将不能正常地工作
19 do
20     echo "Arg #$index = $arg"
21     let "index+=1"
22 done             # $* sees all arguments as single word.
22 done             # $* 认为所有的参数为一个单词
23 echo "Entire arg list seen as single word."
24
25 echo
26
27 index=1          # 重置数量.
28                 # 如果你忘了这句会发生什么?
29
30 echo "Listing args with \"\$@\":."
31 for arg in "$@"
32 do
33     echo "Arg #$index = $arg"
34     let "index+=1"
35 done             # $@ 认为每个参数都一个单独的单词.
36 echo "Arg list seen as separate words."
37
```

```

38 echo
39
40 index=1          # 重置数量.
41
42 echo "Listing args with \$* (unquoted):"
43 for arg in $*
44 do
45     echo "Arg #$index = $arg"
46     let "index+=1"
47 done            # 未""引用的$*把参数作为独立的单词.
48 echo "Arg list seen as separate words."
49
50 exit 0
#####End
Script#####

```

在 shift 命令后边,\$@将保存命令行中剩余的参数,而\$1 被丢掉了.

```

1 #!/bin/bash
2 # 使用 ./scriptname 1 2 3 4 5 来调用这个脚本
3
4 echo "$@"      # 1 2 3 4 5
5 shift
6 echo "$@"      # 2 3 4 5
7 shift
8 echo "$@"      # 3 4 5
9
10 # 每个"shift"都丢弃$1.
11 # "$@" 将包含剩下的参数.
$@也作为为工具使用,用来过滤传给脚本的输入.
cat "$@"结构接受从 stdin 传来的输入,也接受从参数中指定的文件传来的输入.
具体见 Example 12-21 和 Example 12-22.

```

注意:\$\*和\$@的参数有时会不一致,发生令人迷惑的行为,这依赖于\$IFS 的设置.

#### Example 9-7 不一致的\$\*和\$@行为

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # "$*"和"$@"的古怪行为,
4 # + 依赖于它们是否被""引用.
5 # 单词拆分和换行的不一致处理.
6
7

```

```

8 set -- "First one" "second" "third:one" "" "Fifth: :one"
9 # 设置这个脚本参数,$1,$2,等等.
10
11 echo
12
13 echo 'IFS unchanged, using "$*"'
14 c=0
15 for i in "$*"          # 引用
16 do echo "$((c+=1)): [$i]" # 这行在下边的每个例子中都一样.
17                        # Echo 参数.
18 done
19 echo ---
20
21 echo 'IFS unchanged, using $*'
22 c=0
23 for i in $*            # 未引用
24 do echo "$((c+=1)): [$i]"
25 done
26 echo ---
27
28 echo 'IFS unchanged, using "$@"'
29 c=0
30 for i in "$@"
31 do echo "$((c+=1)): [$i]"
32 done
33 echo ---
34
35 echo 'IFS unchanged, using $@'
36 c=0
37 for i in $@
38 do echo "$((c+=1)): [$i]"
39 done
40 echo ---
41
42 IFS=:
43 echo 'IFS=":", using "$*"'
44 c=0
45 for i in "$*"
46 do echo "$((c+=1)): [$i]"
47 done
48 echo ---
49
50 echo 'IFS=":", using $*'
51 c=0

```

```
52 for i in $*
53 do echo "$((c+=1)): [$i]"
54 done
55 echo ---
56
57 var=$*
58 echo 'IFS=":", using "$var" (var=$*)'
59 c=0
60 for i in "$var"
61 do echo "$((c+=1)): [$i]"
62 done
63 echo ---
64
65 echo 'IFS=":", using $var (var=$*)'
66 c=0
67 for i in $var
68 do echo "$((c+=1)): [$i]"
69 done
70 echo ---
71
72 var="$*"
73 echo 'IFS=":", using $var (var="$*")'
74 c=0
75 for i in $var
76 do echo "$((c+=1)): [$i]"
77 done
78 echo ---
79
80 echo 'IFS=":", using "$var" (var="$*")'
81 c=0
82 for i in "$var"
83 do echo "$((c+=1)): [$i]"
84 done
85 echo ---
86
87 echo 'IFS=":", using "$@"'
88 c=0
89 for i in "$@"
90 do echo "$((c+=1)): [$i]"
91 done
92 echo ---
93
94 echo 'IFS=":", using $@'
95 c=0
```

```

96 for i in @$@
97 do echo "$((c+=1)): [$i]"
98 done
99 echo ---
100
101 var=$@
102 echo 'IFS=":", using $var (var=$@)'
103 c=0
104 for i in $var
105 do echo "$((c+=1)): [$i]"
106 done
107 echo ---
108
109 echo 'IFS=":", using "$var" (var=$@)'
110 c=0
111 for i in "$var"
112 do echo "$((c+=1)): [$i]"
113 done
114 echo ---
115
116 var="$@"
117 echo 'IFS=":", using "$var" (var="$@")'
118 c=0
119 for i in "$var"
120 do echo "$((c+=1)): [$i]"
121 done
122 echo ---
123
124 echo 'IFS=":", using $var (var="$@")'
125 c=0
126 for i in $var
127 do echo "$((c+=1)): [$i]"
128 done
129
130 echo
131
132 # 用 ksh 或者 zsh -y 来试试这个脚本.
133
134 exit 0
135
136 # This example script by Stephane Chazelas,
137 # and slightly modified by the document author.
#####End
Script#####

```

注意:\$@和\$\*中的参数只有在""中才会不同.

Example 9-8 当\$IFS 为空时的\$\*和\$@

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # 如果$IFS 被设置为空时,
4 #+ 那么"$*" 和"$@" 将不会象期望那样 echo 出位置参数.
5
6 mecho ()      # Echo 位置参数.
7 {
8 echo "$1,$2,$3";
9 }
10
11
12 IFS=""      # 设置为空.
13 set a b c   # 位置参数.
14
15 mecho "$*"   # abc,,
16 mecho $*     # a,b,c
17
18 mecho $@     # a,b,c
19 mecho "$@"   # a,b,c
20
21 # 当$IFS 设置为空时,$* 和$@ 的行为依赖于
22 #+ 正在运行的 Bash 或者 sh 的版本.
23 # 所以在脚本中使用这种"feature"不是明智的行为.
24
25
26 # Thanks, Stephane Chazelas.
27
28 exit 0
#####End
Script#####
```

其他的特殊参数

\$-

传递给脚本的 falg(使用 set 命令).参考 Example 11-15.

注意:这起初是 ksh 的特征,后来被引进到 Bash 中,但不幸的是,在 Bash 中它看上去也不能可靠的工作.使用它的一个可能的方法就是让这个脚本进行自我测试(查看是否是交互的).

\$!

在后台运行的最后的工作的 PID(进程 ID).

```
1 LOG=$0.log
2
3 COMMAND1="sleep 100"
4
5 echo "Logging PIDs background commands for script: $0" >> "$LOG"
6 # 所以它们可以被监控,并且在必要的时候 kill 掉.
7 echo >> "$LOG"
8
9 # Logging 命令.
10
11 echo -n "PID of \"$COMMAND1\": " >> "$LOG"
12 ${COMMAND1} &
13 echo $! >> "$LOG"
14 # PID of "sleep 100": 1506
15
16 # Thank you, Jacques Lederer, for suggesting this.
```

```
1 possibly_hanging_job & { sleep ${TIMEOUT}; eval 'kill -9 $!' &> /dev/null; }
2 # 强制结束一个品行不良的程序.
3 # 很有用,比如在 init 脚本中.
4
5 # Thank you,Sylvain Fourmanoit,for this creative use of the "!" variable.
```

\$\_

保存之前执行的命令的最后一个参数.

#### Example 9-9 下划线变量

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 echo $_          # /bin/bash
4                  # 只是调用/bin/bash 来运行这个脚本.
5
6 du >/dev/null    # 将没有命令的输出
7 echo $_          # du
8
9 ls -al >/dev/null # 没有命令输出
10 echo $_          # -al (最后的参数)
11
```

```

12 :
13 echo $_          # :
#####End
Script#####

```

\$?

命令,函数或者脚本本身的退出状态(见 Example 23-7)

\$\$

脚本自身的进程 ID.这个变量经常用来构造一个"unique"的临时文件名.  
(参考 Example A-13,Example 29-6,Example 12-28 和 Example 11-25).  
这通常比调用 mktemp 来得简单.

注意事项:

- [1] 当前运行的脚本的 PID 为\$\$.
- [2] "argument"和"parameter"这两个单词经常不加区分的使用.在这整本书中,这两个单词的意思完全相同.(在翻译的时候就未加区分,统统翻译成参数)

## 9.2 操作字符串

-----  
Bash 支持超多的字符串操作,操作的种类和数量令人惊异.但不幸的是,这些工具缺乏集中性.一些是参数替换的子集,但是另一些则属于 UNIX 的 expr 命令.这就导致了命令语法的不一致和功能的重叠,当然也会引起混乱.

字符串长度

```

${#string}
expr length $string
expr "$string" : '.*'

1 stringZ=abcABC123ABcabc
2
3 echo ${#stringZ}          # 15
4 echo `expr length $stringZ` # 15
5 echo `expr "$stringZ" : '.*'` # 15

```

Example 9-10 在一个文本文件的段间插入空行

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # paragraph-space.sh
3
4 # 在一个不空行的文本文件的段间插入空行.

```

```

5 # Usage: $0 <FILENAME
6
7 MINLEN=45          # 可能需要修改这个值.
8 # 假定行的长度小于$MINLEN 指定的长度
9 #+ $MINLEN 中的值用来描述多少个字符结束一个段.
10
11 while read line    # 对于需要多行输入的文件基本都是这个样子
12 do
13     echo "$line"    # 输出 line.
14
15     len=${#line}
16     if [ "$len" -lt "$MINLEN" ]
17     then echo        # 在短行后边添加一个空行
18     fi
19 done
20
21 exit 0
#####End
Script#####

```

从字符串开始的位置匹配子串的长度

```

expr match "$string" '$substring'
    $substring 是一个正则表达式

```

```

expr "$string" : '$substring'
    $substring 是一个正则表达式

```

```

1 stringZ=abcABC123ABCabc
2 #      |-----|
3
4 echo `expr match "$stringZ" 'abc[A-Z]*.2'`    # 8
5 echo `expr "$stringZ" : 'abc[A-Z]*.2'`        # 8

```

索引

```

expr index $string $substring
    匹配到子串的第一个字符的位置.

```

```

1 stringZ=abcABC123ABCabc
2 echo `expr index "$stringZ" C12`              # 6
3                                                # C position.
4
5 echo `expr index "$stringZ" 1c`                # 3

```

6 # 'c' (in #3 position) matches before '1'.

在 C 语言中最近的等价函数为 strchr()。

## 提取子串

`${string:position}`

在 string 中从位置\$position 开始提取子串。

如果\$string 为 "\*"或"@ ",那么将提取从位置\$position 开始的位置参数,[1]

`${string:position:length}`

在 string 中从位置\$position 开始提取\$length 长度的子串。

```
#####Start
Script#####
1 stringZ=abcABC123ABCabC
2 #      0123456789.....
3 #      0-based indexing.
4
5 echo ${stringZ:0}                # abcABC123ABCabC
6 echo ${stringZ:1}                # bcABC123ABCabC
7 echo ${stringZ:7}                # 23ABCabC
8
9 echo ${stringZ:7:3}              # 23A
10                                     # 3 个字符长度的子串.
11
12
13
14 # 有没有可能从字符结尾开始,反向提取子串?
15
16 echo ${stringZ:-4}              # abcABC123ABCabC
17 # 以${parameter:-default}方式,默认是提取完整地字符串.
18 # 然而 ...
19
20 echo ${stringZ:~(-4)}           # CabC
21 echo ${stringZ: ~(-4)}          # CabC
22 # 现在,它可以工作了.
23 # 使用圆括号或者添加一个空格来转义这个位置参数.
24
25 # Thank you, Dan Jacobson, for pointing this out.
#####End
Script#####
    如果$string 参数为 "*"或"@ ",那将最大的提取从$position 开始的$length 个位置参数.
1 echo ${*:2}                    # Echo 出第 2 个和后边所有的位置参数.
```

```
2 echo ${@:2}          # 与前边相同.
3
4 echo ${*:2:3}        # 从第 2 个开始,Echo 出后边 3 个位置参数.
```

expr substr \$string \$position \$length  
在 string 中从位置\$position 开始提取\$length 长度的子串.

```
1 stringZ=abcABC123ABCabc
2 #          123456789.....
3 #          1-based indexing.
4
5 echo `expr substr $stringZ 1 2`      # ab
6 echo `expr substr $stringZ 4 3`      # ABC
```

expr match "\$string" '\(\$substring\)'  
从\$string 的开始位置提取\$substring,\$substring 是一个正则表达式.

expr "\$string" : '\(\$substring\)'  
从\$string 的开始位置提取\$substring,\$substring 是一个正则表达式.

```
1 stringZ=abcABC123ABCabc
2 #          =====
3
4 echo `expr match "$stringZ" '\([b-c]*[A-Z]..[0-9]\)`  # abcABC1
5 echo `expr "$stringZ" : '\([b-c]*[A-Z]..[0-9]\)`      # abcABC1
6 echo `expr "$stringZ" : '\(.....\)`                  # abcABC1
7 # All of the above forms give an identical result.
```

## 子串削除

\${string#substring}  
从\$string 的左边截掉第一个匹配的\$substring  
\${string##substring}  
从\$string 的左边截掉最后一个个匹配的\$substring

```
1 stringZ=abcABC123ABCabc
2 #          |----|
3 #          |-----|
4
5 echo ${stringZ#a*C}      # 123ABCabc
6 # 截掉'a'和'C'之间最近的匹配.
7
8 echo ${stringZ##a*C}     # abc
9 # 截掉'a'和'C'之间最远的匹配.
```



```

25                                     #+ ('.*c' 将匹配'.'和'c'之间的任何字符串).
26
27 $OPERATION $file > "$filename.$SUFFIX"
28                                     # 转换为新的文件名.
29 rm -f $file                         # 转换完毕后删除原有的文件.
30 echo "$filename.$SUFFIX" # 从 stdout 输出反馈.
31 done
32
33 exit 0
34
35 # 练习:
36 # -----
37 # 就像它现在这个样子,这个脚本把当前目录的所有文件都转换了.
38 #
39 # 修改这个脚本,让他只转换以".mac"为后缀的文件.
#####End
Script#####
    一个简单的模拟 getopt 命令的办法就是使用子串提取结构.
Example 9-12 模仿 getopt 命令
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # getopt-simple.sh
3 # Author: Chris Morgan
4 # 授权使用在 ABS Guide 中.
5
6
7 getopt_simple()
8 {
9     echo "getopt_simple()"
10    echo "Parameters are '$*'"
11    until [ -z "$1" ]
12    do
13        echo "Processing parameter of: '$1'"
14        if [ ${1:0:1} = '/' ]
15        then
16            tmp=${1:1}          # 去掉开头的 '/' ...
17            parameter=${tmp%%=*} # 提取名字.
18            value=${tmp##*=}     # 提取值.
19            echo "Parameter: '$parameter', value: '$value'"
20            eval $parameter=$value
21        fi
22        shift
23    done

```

```

24 }
25
26 # 传递所有的选项到 getopt_simple().
27 getopt_simple $*
28
29 echo "test is '$test'"
30 echo "test2 is '$test2'"
31
32 exit 0
33
34 ---
35
36 sh getopt_example.sh /test=value1 /test2=value2
37
38 Parameters are '/test=value1 /test2=value2'
39 Processing parameter of: '/test=value1'
40 Parameter: 'test', value: 'value1'
41 Processing parameter of: '/test2=value2'
42 Parameter: 'test2', value: 'value2'
43 test is 'value1'
44 test2 is 'value2'
#####End
Script#####

```

## 子串替换

`${string/substring/replacement}`

使用\$replacement 来替换第一个匹配的\$substring.

`${string//substring/replacement}`

使用\$replacement 来替换所有匹配的\$substring.

```
1 stringZ=abcABC123ABCabc
```

```
2
```

```
3 echo ${stringZ/abc/xyz}           # xyzABC123ABCabc
```

```
4                                 # 用'xyz'来替换第一个匹配的'abc'.
```

```
5
```

```
6 echo ${stringZ//abc/xyz}         # xyzABC123ABCxyz
```

```
7                                 # 用'xyz'来替换所有匹配的'abc'.
```

`${string/#substring/replacement}`

如果\$substring 匹配\$string 的开头部分,那么就用\$replacement 来替换\$substring.

`${string/%substring/replacement}`

如果\$substring 匹配\$string 的结尾部分,那么就用\$replacement 来替换\$substring.

```
1 stringZ=abcABC123ABCabc
```

```

2
3 echo ${stringZ/#abc/XYZ}          # XYZABC123ABCabc
4                                   # 用'XYZ'替换开头的'abc'
5
6 echo ${stringZ/%abc/XYZ}          # abcABC123ABCXYZ
7                                   # 用'XYZ'替换结尾的'abc'

```

### 9.2.1 使用 awk 来操作字符串

~~~~~

Bash 脚本也可以使用 awk 来操作字符串.

#### Example 9-13 提取字符串的一种可选的方法

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # substring-extraction.sh
3
4 String=23skidoo1
5 #      012345678   Bash
6 #      123456789   awk
7 # 注意,对于 awk 和 Bash 来说,它们使用的是不同的 string 索引系统:
8 # Bash 的第一个字符是从'0'开始记录的.
9 # Awk 的第一个字符是从'1'开始记录的.
10
11 echo ${String:2:4} # 位置 3 (0-1-2), 4 个字符长
12                               # skid
13
14 # awk 中等价于${string:pos:length}的命令是 substr(string,pos,length).
15 echo | awk '
16 { print substr(""${String}"",3,4)      # skid
17 }
18 '
19 # 使用一个空的"echo"通过管道给 awk 一个假的输入,
20 #+ 这样可以不用提供一个文件名.
21
22 exit 0
#####End
Script#####

```

### 9.2.2 更深的讨论

~~~~~

关于在脚本中使用字符串更深的讨论,请参考 9.3 节,h 和 expr 命令列表的相关章节.

关于脚本的例子,见:

- 1 Example 12-9
- 2 Example 9-16
- 3 Example 9-17
- 4 Example 9-18
- 5 Example 9-20

注意事项:

- [1] 这适用于命令行参数和函数参数.

### 9.3 参数替换

-----

#### 操作和扩展变量

`${parameter}`

与`$parameter` 相同,就是 `parameter` 的值.在特定的上下文中,只有少部分会产生 `${parameter}` 的混淆.可以组合起来一起赋给字符串变量.

```
1 your_id=${USER}-on-${HOSTNAME}
2 echo "$your_id"
3 #
4 echo "Old \SPATH = $PATH"
5 PATH=${PATH}:/opt/bin #Add /opt/bin to $PATH for duration of script.
6 echo "New \SPATH = $PATH"
```

`${parameter-default},${parameter:-default}`

如果 `parameter` 没被 `set`,那么就使用 `default`.

```
1 echo ${username-`whoami`}
2 # echo `whoami` 的结果,如果没 set username 变量的话.
```

注意:`${parameter-default}`和`${parameter:-default}`大部分时候是相同的.  
额外的":"在 `parameter` 被声明的时候(而且被赋空值),会有一些不同.

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # param-sub.sh
3
4 # 一个变量是否被声明
5 #+ 将会影响默认选项的触发
```

```

6 #+ 甚至于这个变量被设为空.
7
8 username0=
9 echo "username0 has been declared, but is set to null."
10 echo "username0 = ${username0-`whoami`}"
11 # 将不会 echo.
12
13 echo
14
15 echo username1 has not been declared.
16 echo "username1 = ${username1-`whoami`}"
17 # 将会 echo.
18
19 username2=
20 echo "username2 has been declared, but is set to null."
21 echo "username2 = ${username2:-`whoami`}"
22 # ^
23 # 将会 echo 因为使用的是:-而不是 -.
24 # 和前边的第一个例子好好比较一下.
25
26
27 #
28
29 # 再来一个:
30
31 variable=
32 # 变量已经被声明了,但是被设置为空.
33
34 echo "${variable-0}" # (no output)
35 echo "${variable:-1}" # 1
36 # ^
37
38 unset variable
39
40 echo "${variable-2}" # 2
41 echo "${variable:-3}" # 3
42
43 exit 0
#####End
Script#####

```

如果脚本中并没有传入命令行参数,那么 default parameter 将被使用.

```

1 DEFAULT_FILENAME=generic.data
2 filename=${1:-$DEFAULT_FILENAME}

```

```

3 # 如果没有参数被传递进来,那么下边的命令快将操作
4 #+ 文件"generic.data"
5 #
6 # 后续命令.

```

另外参见 Example 3-4, Example 28-2, 和 Example A-6.  
与"使用一个与列表来支持一个默认的命令行参数"的方法相比较.

```

${parameter=default},${parameter:=default}

```

如果 parameter 未设置,那么就设置为 default.  
这两种办法绝大多数时候用法都一样,只有在\$parameter 被声明并设置为空的时候,才会有区别,[1]和上边的行为一样.

```

1 echo ${username=`whoami`}
2 # Variable "username" is now set to `whoami`.
2 # 变量"username"被赋值为`whoami`.

```

```

${parameter+alt_value},${parameter:+alt_value}

```

如果 parameter 被 set 了,那就使用 alt\_value,否则就使用 null 字符串.  
这两种办法绝大多数时候用法都一样,只有在\$parameter 被声明并设置为空的时候,会有区别,见下.

```

#####Start
Script#####
1 echo "##### \${parameter+alt_value} #####"
2 echo
3
4 a=${param1+xyz}
5 echo "a = $a"      # a =
6
7 param2=
8 a=${param2+xyz}
9 echo "a = $a"      # a = xyz
10
11 param3=123
12 a=${param3+xyz}
13 echo "a = $a"      # a = xyz
14
15 echo
16 echo "##### \${parameter:+alt_value} #####"
17 echo
18
19 a=${param4:+xyz}
20 echo "a = $a"      # a =
21

```

```

22 param5=
23 a=${param5:+xyz}
24 echo "a = $a"      # a =
25 # 与 a=${param5+xyz}有不同的结果.
26
27 param6=123
28 a=${param6+xyz}
29 echo "a = $a"      # a = xyz
#####End
Script#####

```

```

${parameter?err_msg}, ${parameter:?err_msg}

```

如果 parameter 被 set,那就是用 set 的值,否则 print err\_msg.

这两种办法绝大多数时候用法都一样,只有在\$parameter 被声明并设置为空的时候,会有区别,见上.

#### Example 9-14 使用参数替换和 error messages

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # 检查一些系统的环境变量.
4 # 这是个好习惯.
5 # 比如,如果$USER(在 console 上的用户名)没被 set,
6 #+ 那么系统就不会认你.
7
8 : ${HOSTNAME?} ${USER?} ${HOME?} ${MAIL?}
9 echo
10 echo "Name of the machine is $HOSTNAME."
11 echo "You are $USER."
12 echo "Your home directory is $HOME."
13 echo "Your mail INBOX is located in $MAIL."
14 echo
15 echo "If you are reading this message,"
16 echo "critical environmental variables have been set."
17 echo
18 echo
19
20 # -----
21
22 # ${variablename?} 结果也可以用来
23 #+ 在一个脚本中检查变量是否被 set.
24
25 ThisVariable=Value-of-ThisVariable

```

```

26 # 注意,顺便提一下,这个字符串变量可能在它们的名字中会被设置
27 #+ 非法字符
28 : ${ThisVariable?}
29 echo "Value of ThisVariable is $ThisVariable".
30 echo
31 echo
32
33
34 : ${ZZXy23AB?"ZZXy23AB has not been set."}
35 # 如果 ZZXy23AB 没被 set,
36 #+ 那么这个脚本将以一个 error message 终止.
37
38 # 你可以指定错误消息.
39 # : ${variablename?"ERROR MESSAGE"}
40
41
42 # 同样的结果:      dummy_variable=${ZZXy23AB?}
43 #                  dummy_variable=${ZZXy23AB?"ZXY23AB has not been set."}
44 #
45 #                  echo ${ZZXy23AB?} >/dev/null
46
47 # 同"set -u"命令来比较这些检查变量是否被 set 的方法.
48 #
49
50
51
52 echo "You will not see this message, because script already terminated."
53
54 HERE=0
55 exit $HERE      # Will NOT exit here.
56
57 # 事实上,这个脚本将返回值 1 作为退出状态(echo $?).
#####End
Script#####

```

#### Example 9-15 参数替换和"usage"messages

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # usage-message.sh
3
4 : ${1?"Usage: $0 ARGUMENT"}
5 # 如果没有命令行参数,那么脚本将在此处退出.
6 #+ 并且打出如下的错误消息.

```

```

7 #      usage-message.sh: 1: Usage: usage-message.sh ARGUMENT
8
9 echo "These two lines echo only if command-line parameter given."
10 echo "command line parameter = \"$1\"
11
12 exit 0  # 如果有命令行参数,那么将在此处退出.
13
14 # 测试这个脚本,第 1 次测试带参数,第 2 次测试不带参数.
15 # 如果有参数,那么"$?"就是 0.
16 # 如果没有,那么"$?"就是 1.
#####End
Script#####

```

### 参数替换和扩展

下边的表达式是使用 `expr` 字符串匹配操作的补充(见 Example 12-9).  
 这些特定的使用方法绝大多数情况都是用来分析文件目录名.

### 变量长度/子串删除

`${#var}`

字符串长度(`$var` 的字符数量).对于一个数组,`${#array}`是数组中第一个元素的长度.

一些例外:

`${#*}`和`${#@}`将给出位置参数的个数.

对于数组来说`${#array[*]}`和`${#array[@]}`将给出数组元素的个数.

### Example 9-16 变量长度

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # length.sh
3
4 E_NO_ARGS=65
5
6 if [ $# -eq 0 ]  # 这个 demo 脚本必须有命令行参数.
7 then
8   echo "Please invoke this script with one or more command-line arguments."
9   exit $E_NO_ARGS
10 fi
11
12 var01=abcdEFGH28ij
13 echo "var01 = ${var01}"
14 echo "Length of var01 = ${#var01}"
15 # 现在,让我们试试在里边嵌入一个空格.
16 var02="abcd EFGH28ij"

```

```

17 echo "var02 = ${var02}"
18 echo "Length of var02 = ${#var02}"
19
20 echo "Number of command-line arguments passed to script = ${#@}"
21 echo "Number of command-line arguments passed to script = ${#*}"
22
23 exit 0
#####End
Script#####

```

`${var#Pattern}, ${var##Pattern}`

从\$var 开头删除最近或最远匹配\$Pattern 的子串.

来自 Example A-7 例子的一部分.

```

1 # 来自"days-between.sh"例子的一个函数.
2 # 去掉传递进来的参数开头的 0.
3
4 strip_leading_zero () # 去掉开头的 0
5 {
6     #+ 从传递进来的参数中.
7     return=${1#0}      # "1"指的是"$1" -- 传进来的参数.
8     # "0"就是我们想从"$1"中删除的子串.
9 }

```

下边是 Manfred Schwarb's 对上边函数的一个改版.

```

1 strip_leading_zero2 () # 去掉开头的 0,因为如果不去掉的话
2 {
3     # Bash 将会把这个值作为 8 进制解释.
4     shopt -s extglob      # 打开扩展 globbing.
5     local val=${1##+(0)} # 使用局部变量,匹配最长的连续的 0.
6     shopt -u extglob      # 打开扩展 globbing.
7     _strip_leading_zero2=${val:-0}
8     # 如果输入为 0,那么返回 0 来代替"".
9 }

```

另一个例子

```

1 echo `basename $PWD`      # 当前工作目录的 basename.
2 echo "${PWD##*/}"         # 当前工作目录的 basename.
3 echo
4 echo `basename $0`        # 脚本名字.
5 echo $0                   # 脚本名字.
6 echo "${0##*/}"           # 脚本名字.
7 echo
8 filename=test.data
9 echo "${filename##*.}"     # data

```

`${var%Pattern}, ${var%%Pattern}`

从\$var 结尾删除最近或最远匹配\$Pattern 的子串.

Bash version2 添加了额外的选项.

#### Example 9-17 参数替换中的模式匹配

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # patt-matching.sh
3
4 # 使用# ## % %%来进行参数替换操作的模式匹配.
5
6 var1=abcd12345abc6789
7 pattern1=a*c # * (通配符) 匹配 a - c 之间的任何字符.
8
9 echo
10 echo "var1 = $var1" # abcd12345abc6789
11 echo "var1 = ${var1}" # abcd12345abc6789
12 # (alternate form)
13 echo "Number of characters in ${var1} = ${#var1}"
14 echo
15
16 echo "pattern1 = $pattern1" # a*c (everything between 'a' and 'c')
17 echo "-----"
18 echo "${var1#$pattern1}" = "${var1#$pattern1}" # d12345abc6789
19 # 最短的可能匹配, 去掉 abcd12345abc6789 的前 3 个字符
20 # |-----| ^^^
21 echo "${var1##$pattern1}" = "${var1##$pattern1}" # 6789
22 # 最远的匹配, 去掉 abcd12345abc6789 的前 12 个字符.
23 # |-----| ^^^^
24
25 echo; echo; echo
26
27 pattern2=b*9 # 'b' 到'9'之间的任何字符
28 echo "var1 = $var1" # 还是 abcd12345abc6789
29 echo
30 echo "pattern2 = $pattern2"
31 echo "-----"
32 echo "${var1%pattern2}" = "${var1%pattern2}" # abcd12345a
33 # 最近的匹配, 去掉 abcd12345abc6789 的最后 6 个字符
34 # |----| ^^^^
35 echo "${var1%%pattern2}" = "${var1%%pattern2}" # a
36 # 最远匹配, 去掉 abcd12345abc6789 的最后 12 个字符
37 # |-----| ^^^^^^
```

```

38
39 # 记住, # 和## 从字符串的左边开始,并且去掉左边的字符串,
40 #           % 和 %% 从字符串的右边开始,并且去掉右边的子串.
41
42 echo
43
44 exit 0
#####End
Script#####

```

#### Example 9-18 重命名文件扩展名

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # rfe.sh: 重命名文件扩展名.
3 #
4 # 用法:   rfe old_extension new_extension
5 #
6 # 例子:
7 # 将指定目录的所有 *.gif 文件都重命名为 *.jpg,
8 # 用法:   rfe gif jpg
9
10
11 E_BADARGS=65
12
13 case $# in
14   0|1)          # "|" 在这里的意思是或操作.
15     echo "Usage: `basename $0` old_file_suffix new_file_suffix"
16     exit $E_BADARGS # 如果只有 0 个或 1 个参数,那么就退出.
17   ;;
18 esac
19
20
21 for filename in *.$1
22 # 以第一个参数为扩展名的全部文件的列表
23 do
24   mv $filename ${filename%$1}$2
25   # 从筛选出的文件中先去掉以第一参数结尾的扩展名部门,
26   #+ 然后作为扩展名把第 2 个参数添加上.
27 done
28
29 exit 0
#####End
Script#####

```

## 变量扩展/子串替换

这些结构都是从 ksh 中吸收来的.

`${var:pos}`

变量 var 从位置 pos 开始扩展.

`${var:pos:len}`

从位置 pos 开始,并扩展 len 长度个字符.见 Example A-14(这个例子里有这种操作的一个创造性用法)

`${var/Pattern/Replacement}`

使用 Replacement 来替换 var 中的第一个 Pattern 的匹配.

`${var//Pattern/Replacement}`

全局替换.在 var 中所有的匹配,都会用 Replacement 来替换.

向上边所说,如果 Replacement 被忽略的话,那么所有匹配到的 Pattern 都会被删除.

## Example 9-19 使用模式匹配来分析比较特殊的字符串

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 var1=abcd-1234-defg
4 echo "var1 = $var1"
5
6 t=${var1#*-.*}
7 echo "var1 (with everything, up to and including first - stripped out) = $t"
8 # t=${var1#*-.*} 在这个例子中作用是一样的,
9 #+ 因为 # 匹配这个最近的字符串,
10 #+ 并且 * 匹配前边的任何字符串,包括一个空字符.
11 # (Thanks, Stephane Chazelas, for pointing this out.)
12
13 t=${var1##*-.*}
14 echo "If var1 contains a \"-\", returns empty string... var1 = $t"
15
16
17 t=${var1%*-.*}
18 echo "var1 (with everything from the last - on stripped out) = $t"
19
20 echo
21
22 # -----
```

```

23 path_name=/home/bozo/ideas/thoughts.for.today
24 # -----
25 echo "path_name = $path_name"
26 t=${path_name##*/}
27 echo "path_name, stripped of prefixes = $t"
28 # 在这个特定的例子中,与 t=`basename $path_name` 的作用一致.
29 # t=${path_name%/*}; t=${t##*/} 是一个更一般的解决办法,
30 #+ 但有时还是不行.
31 # 如果 $path_name 以一个新行结束, 那么`basename $path_name` 将不能工作,
32 #+ 但是上边这个表达式可以.
33 # (Thanks, S.C.)
34
35 t=${path_name%/*.*}
36 # 与 t=`dirname $path_name` 效果相同.
37 echo "path_name, stripped of suffixes = $t"
38 # 在某些情况下将失效,比如 "../", "/foo///", # "foo/", "/".
39 # 删除后缀,尤其是在 basename 没有后缀的时候,
40 #+ 但是 dirname 还是会使问题复杂化.
41 # (Thanks, S.C.)
42
43 echo
44
45 t=${path_name:11}
46 echo "$path_name, with first 11 chars stripped off = $t"
47 t=${path_name:11:5}
48 echo "$path_name, with first 11 chars stripped off, length 5 = $t"
49
50 echo
51
52 t=${path_name/bozo/clown}
53 echo "$path_name with \"bozo\" replaced by \"clown\" = $t"
54 t=${path_name/today/}
55 echo "$path_name with \"today\" deleted = $t"
56 t=${path_name//o/O}
57 echo "$path_name with all o's capitalized = $t"
58 t=${path_name//o/}
59 echo "$path_name with all o's deleted = $t"
60
61 exit 0
#####End
Script#####

```

`${var/#Pattern/Replacement}`

如果 var 的前缀匹配到了 Pattern,那么就用 Replacement 来替换 Pattern.

`${var/%Pattern/Replacement}`

如果 var 的后缀匹配到了 Pattern,那么就用 Replacement 来替换 Pattern.

Example 9-20 对字符串的前缀或后缀使用匹配模式

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # var-match.sh:
3 # 对字符串的前后缀使用匹配替换的一个样本
4
5 v0=abc1234zip1234abc    # 原始变量.
6 echo "v0 = $v0"         # abc1234zip1234abc
7 echo
8
9 # 匹配字符串的前缀
10 v1=${v0/#abc/ABCDEF}   # abc1234zip1234abc
11                        # |-|
12 echo "v1 = $v1"        # ABCDEF1234zip1234abc
13                        # |----|
14
15 # 匹配字符串的后缀
16 v2=${v0/%abc/ABCDEF}   # abc1234zip123abc
17                        #                |-|
18 echo "v2 = $v2"        # abc1234zip1234ABCDEF
19                        #                |----|
20
21 echo
22
23 # -----
24 # 必须在开头或结尾匹配,否则,
25 # + 将不会产生替换结果.
26 # -----
27 v3=${v0/#123/000}       # 匹配上了,但在字符串的开头
28 echo "v3 = $v3"        # abc1234zip1234abc
29                        # 没替换.
30 v4=${v0/%123/000}       # 匹配上了,但在字符串结尾.
31 echo "v4 = $v4"        # abc1234zip1234abc
32                        # 没替换.
33
34 exit 0
#####End
Script#####
```

`${!varprefix*}, ${!varprefix@}`

使用变量的前缀来匹配前边所有声明过的变量.

```
1 xyz23=whatever
2 xyz24=
3
4 a=${!xyz*}      # 以"xyz"作为前缀,匹配所有前边声明过的变量.
5 echo "a = $a"   # a = xyz23 xyz24
6 a=${!xyz@}      # 同上.
7 echo "a = $a"   # a = xyz23 xyz24
8
9 # Bash, version 2.04, 添加了这个特征.
```

注意事项:

- [1] 如果在一个非交互脚本中,\$parameter 为空的话,那么这个脚本将以 127 返回.  
(127 退出码对应的 Bash 错误码为"command not found").

#### 9.4 指定类型的变量:declare 或者 typeset

declare 或者 typeset 内建命令(这两个命令是完全一样的)允许指定变量的具体类型.在某些特定的语言中,这是一种指定类型的很弱的形式.declare 命令是在 Bash 版本 2 或之后的版本才被加入的.typeset 命令也可以工作在 ksh 脚本中.

declare/typeset 选项

-r 只读

```
1 declare -r var1
(declare -r var1 与 readonly var1 是完全一样的)
这和 C 语言中的 const 关键字一样,都是强制指定只读.如果你尝试修改一个只读变量的值,那么你将得到一个错误消息.
```

-i 整形

```
1 declare -i number
2 # 这个脚本将把变量"number"后边的赋值视为一个整形.
3
4 number=3
5 echo "Number = $number"      # Number = 3
6
7 number=three
8 echo "Number = $number"      # Number = 0
9 # 尝试把"three"解释为整形.
```

如果把一个变量指定为整形,那么即使没有 expr 和 let 命令,也允许使用特定的算术运算

```

1 n=6/3
2 echo "n = $n"      # n = 6/3
3
4 declare -i n
5 n=6/3
6 echo "n = $n"      # n = 2

```

#### -a 数组

```

1 declare -a indices

```

变量 indices 将被视为数组。

#### -f 函数

```

1 declare -f

```

如果使用 declare -f 而不带参数的话,将会列出这个脚本中之前定义的所有函数。

```

1 declare -f function_name

```

如果使用 declare -f function\_name 这种形式的话,将只会列出这个函数的名字。

#### -x export

```

1 declare -x var3

```

这种使用方式,将会把 var3 export 出来。

### Example 9-21 使用 declare 来指定变量的类型

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 func1 ()
4 {
5 echo This is a function.
6 }
7
8 declare -f      # 列出之前的所有函数.
9
10 echo
11
12 declare -i var1  # var1 是个整形.
13 var1=2367
14 echo "var1 declared as $var1"
15 var1=var1+1     # 变量声明不需使用'let'命令.
16 echo "var1 incremented by 1 is $var1."
17 # 尝试将变量修改为整形.
18 echo "Attempting to change var1 to floating point value, 2367.1."
19 var1=2367.1     # 结果将是一个错误消息,并且变量并没有被修改.
20 echo "var1 is still $var1"

```

```

21
22 echo
23
24 declare -r var2=13.36          # 'declare' 允许设置变量的属性,
25                                #+ 并且同时分配变量的值.
26 echo "var2 declared as $var2" # 尝试修改只读变量.
27 var2=13.37                     # 产生一个错误消息,并且从脚本退出了.
28
29 echo "var2 is still $var2"     # 这行将不会被执行.
30
31 exit 0                         # 脚本将不会在此处退出.
#####End
Script#####

```

注意:使用 declare 内建命令将会限制变量的作用域.

```

1 foo ()
2 {
3 FOO="bar"
4 }
5
6 bar ()
7 {
8 foo
9 echo $FOO
10 }
11
12 bar    # Prints bar.

```

然而...

```

1 foo (){
2 declare FOO="bar"
3 }
4
5 bar ()
6 {
7 foo
8 echo $FOO
9 }
10
11 bar    # Prints nothing.
12
13
14 # Thank you, Michael Iatrou, for pointing this out.

```

## 9.5 变量的间接引用

假设一个变量的值是另一个变量的名字.我们有可能从第一个变量中取得第 2 个变量的值么?

比如,如果 a=letter\_of\_alphabet 接着 letter\_of\_alphabet=z,那么我们能从 a 中得到 z 么?

答案是:当然可以,并且这被称为间接引用.它使用一个不常用的符号 eval var1=\\$var2.

### Example 9-22 间接引用

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # ind-ref.sh: 间接变量引用
3 # 存取一个变量的值的值(这里翻译得有点拗口,不过凑合吧)
4
5 a=letter_of_alphabet    # 变量"a"的值是另一个变量的名字.
6 letter_of_alphabet=z
7
8 echo
9
10 # 直接引用.
11 echo "a = $a"           # a = letter_of_alphabet
12
13 # 间接引用.
14 eval a=\$a
15 echo "Now a = $a"       # Now a = z
16
17 echo
18
19
20 # 现在,让我们试试修改第 2 个引用的值.
21
22 t=table_cell_3
23 table_cell_3=24
24 echo "\"table_cell_3\" = $table_cell_3"          # "table_cell_3" = 24
25 echo -n "dereferenced \"t\" = "; eval echo \$t    # 解引用 "t" = 24
26 # 在这个简单的例子中,下边的表达式也能正常工作(为什么?).
27 #          eval t=\$t; echo "\"t\" = $t"
28
29 echo
30
31 t=table_cell_3
32 NEW_VAL=387
```

```

33 table_cell_3=$NEW_VAL
34 echo "Changing value of \"table_cell_3\" to $NEW_VAL."
35 echo "\"table_cell_3\" now $table_cell_3"
36 echo -n "dereferenced \"t\" now "; eval echo \$$t
37 # "eval" 将获得两个参数 "echo" 和 "\$$t" (与$table_cell_3 等价)
38
39 echo
40
41 # (Thanks, Stephane Chazelas, 澄清了上边的行为.)
42
43
44 # 另一个方法是使用${!t}符号,见"Bash, 版本 2"小节.
45 # 也请参阅 ex78.sh.
46
47 exit 0
#####End

```

Script#####

间接应用到底有什么应用价值?它给 Bash 添加了一种类似于 C 语言指针的功能,在 Example 34-3 中有例子.并且,还有一些其它的有趣的应用....

Nils Radtke 展示了如何建立一个"dynamic"变量名字并且取出其中的值.当 sourcing(包含)配置文件时,这很有用.

```
#####Start
```

Script#####

```

1 #!/bin/bash
2
3
4 # -----
5 # 这部分内容可能来自于单独的文件.
6 isdnMyProviderRemoteNet=172.16.0.100
7 isdnYourProviderRemoteNet=10.0.0.10
8 isdnOnlineService="MyProvider"
9 # -----
10
11
12 remoteNet=$(eval "echo \$$ (echo isdn${isdnOnlineService}RemoteNet)")
13 remoteNet=$(eval "echo \$$ (echo isdnMyProviderRemoteNet)")
14 remoteNet=$(eval "echo \${isdnMyProviderRemoteNet}")
15 remoteNet=$(eval "echo ${isdnMyProviderRemoteNet}")
16
17 echo "$remoteNet"      # 172.16.0.100
18
19

```

#

=====

====

```
20
21 # 同时,它甚至能更好.
21 #
22
23 # 考虑下边的脚本,给出了一个变量 getSparc,
24 #+ 但是没给出变量 getla64:
25
26 chkMirrorArchs () {
27     arch="$1";
28     if [ "$(eval "echo \${$(echo get$(echo -ne $arch |
29         sed 's/^\(.\).*\1/g' | tr 'a-z' 'A-Z'; echo $arch |
30         sed 's/^\(.*\)\1/g'}):-false}")" = true ]
31     then
32         return 0;
33     else
34         return 1;
35     fi;
36 }
37
38 getSparc="true"
39 unset getla64
40 chkMirrorArchs sparc
41 echo $?          # 0
42                  # True
43
44 chkMirrorArchs la64
45 echo $?          # 1
46                  # False
47
48 # 注意:
49 # -----<rojy bug>
50 # Even the to-be-substituted variable name part is built explicitly.
51 # The parameters to the chkMirrorArchs calls are all lower case.
52 # The variable name is composed of two parts: "get" and "Sparc" . . .
53 #####End
Script#####
```

Example 9-23 传递一个间接引用给 awk

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # "column totaler"脚本的另一个版本
```

```

4 #+ 这个版本在目标文件中添加了一个特殊的列(数字的).
5 # 这个脚本使用了间接引用.
6
7 ARGS=2
8 E_WRONGARGS=65
9
10 if [ $# -ne "$ARGS" ] # 检查命令行参数是否是合适的个数.
11 then
12     echo "Usage: `basename $0` filename column-number"
13     exit $E_WRONGARGS
14 fi
15
16 filename=$1
17 column_number=$2
18
19 #==== 上边的这部分,与原来的脚本一样 ====#
20
21
22 # 一个多行的 awk 脚本被调用,通过 '.....'
23
24
25 # awk 脚本开始.
26 # -----
27 awk "
28
29 { total += \${column_number} # 间接引用.
30 }
31 END {
32     print total
33 }
34
35 " "$filename"
36 # -----
37 # awk 脚本结束.
38
39 # 间接的变量引用避免了在一个内嵌的 awk 脚本中引用
40 #+ 一个 shell 变量的问题.
41 # Thanks, Stephane Chazelas.
42
43
44 exit 0
#####End

```

Script#####

注意: 这个脚本有些狡猾.如果第 2 个变量修改了它的值,那么第一个变量必须被适当的解引用

(像上边的例子一样).幸运的是,在 Bash 版本 2 中引入的\${!variable}(参见 Example 34-2) 是的间接引用更加直观了.

注意: Bash 并不支持指针的算术运算,并且这严格的限制了间接引用的使用.事实上,在脚本语言中,间接引用本来就是丑陋的部分.

## 9.6 \$RANDOM: 产生随机整数

\$RANDOM 是 Bash 的内部函数(并不是常量),这个函数将返回一个范围在 0 - 32767 之间的一个伪随机整数.它不应该被用来产生密匙.

### Example 9-24 产生随机数

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # $RANDOM 在每次调用的时候,返回一个不同的随机整数.
4 # 指定的范围是: 0 - 32767 (有符号的 16-bit 整数).
5
6 MAXCOUNT=10
7 count=1
8
9 echo
10 echo "$MAXCOUNT random numbers:"
11 echo "-----"
12 while [ "$count" -le $MAXCOUNT ]      # 产生 10 ($MAXCOUNT) 个随机整数.
13 do
14     number=$RANDOM
15     echo $number
16     let "count += 1" # 数量加 1.
17 done
18 echo "-----"
19
20 # 如果你需要在一个特定范围内产生一个随机 int,那么使用'modulo'(模)操作.
21 # 这将返回一个除法操作的余数.
22
23 RANGE=500
24
25 echo
26
27 number=$RANDOM
28 let "number %= $RANGE"
```

```

29 #          ^ ^
30 echo "Random number less than $RANGE --- $number"
31
32 echo
33
34
35
36 # 如果你需要产生一个比你指定的最小边界大的随机数,
37 #+ 那么建立一个 test 循环,来丢弃所有产生对比这个数小的随机数.
38
39 FLOOR=200
40
41 number=0    #initialize
42 while [ "$number" -le $FLOOR ]
43 do
44     number=$RANDOM
45 done
46 echo "Random number greater than $FLOOR --- $number"
47 echo
48
49 # 让我们对上边的循环尝试一个小改动,也就是
50 #     让"number = $RANDOM + $FLOOR"
51 # 这将不再需要那个 while 循环,并且能够运行得更快.
52 # 但是,这可能会产生一个问题.那么这个问题是什么呢?(译者:这很简单,有可能溢出)
53
54
55
56 # 结合上边两个例子的技术,来达到获得在指定的上下限之间来产生随机数.
57 number=0    #initialize
58 while [ "$number" -le $FLOOR ]
59 do
60     number=$RANDOM
61     let "number %= $RANGE" # 让$number 依比例落在$RANGE 范围内.
62 done
63 echo "Random number between $FLOOR and $RANGE --- $number"
64 echo
65
66
67
68 # 产生一个二元选择,就是"true"和"false"两个值.
69 BINARY=2
70 T=1
71 number=$RANDOM
72

```

```

73 let "number %= $BINARY"
74 # 注意,让"number >= 14" 将给出一个更好的随机分配
75 #+ (右移 14 位将把所有为全部清空,除了第 15 位,因为有符号,所以第 16 位是符号位).
76 if [ "$number" -eq $T ]
77 then
78     echo "TRUE"
79 else
80     echo "FALSE"
81 fi
82
83 echo
84
85
86 # 抛骰子
87 SPOTS=6    # 模 6 给出的范围就是 0-5.
88           # 加 1 就会得到期望的范围 1 - 6.
89           # Thanks, Paulo Marcel Coelho Aragao, for the simplification.
90 die1=0
91 die2=0
92 # 是否让 SPOTS=7 比加 1 更好呢?解释行或者不行的原因?
93
94 # 每次抛骰子,都会给出均等的机会.
95
96     let "die1 = $RANDOM % $SPOTS +1" # 抛第一次.
97     let "die2 = $RANDOM % $SPOTS +1" # 抛第二次.
98     # 上边的那个算术操作,具有更高的优先级呢 --
99     #+ 模操作(%)还是加法操作(+)?
100
101
102 let "throw = $die1 + $die2"
103 echo "Throw of the dice = $throw"
104 echo
105
106
107 exit 0
#####End
Script#####

```

Example 9-25 从一副扑克牌中取出一张随机的牌

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # pick-card.sh
3

```

```
4 # 这是一个从数组中取出随机元素的一个例子.
5
6
7 # 取出一张牌,任何一张.
8
9 Suites="Clubs
10 Diamonds
11 Hearts
12 Spades"
13
14 Denominations="2
15 3
16 4
17 5
18 6
19 7
20 8
21 9
22 10
23 Jack
24 Queen
25 King
26 Ace"
27
28 # 注意变量的多行展开.
29
30
31 suite=($Suites)          # 读到数组变量中.
32 denomination=($Denominations)
33
34 num_suites=${#suite[*]}   # 计算有多少个元素.
35 num_denominations=${#denomination[*]}
36
37 echo -n "${denomination[$((RANDOM%num_denominations))]} of "
38 echo ${suite[$((RANDOM%num_suites))]}
39
40
41 # $bozo sh pick-cards.sh
42 # Jack of Clubs
43
44
45 # Thank you, "jipe," for pointing out this use of $RANDOM.
46 exit 0
#####End
```

Script#####

Jipe 展示了一系列的在一定范围中产生随机数的方法.

```
1 # 在 6 到 30 之间产生随机数.
2   rnumber=$((RANDOM%25+6))
3
4 # 还是产生 6-30 之间的随机数,
5 #+ 但是这个数字必须被 3 均分.
6   rnumber=$(( (RANDOM%30/3+1)*3 ))
7
8 # 注意,这可能不会在所有时候都能正常地运行.
9 # It fails if $RANDOM returns 0.
10
11 # Frank Wang 建议用下班的方法来取代:
12   rnumber=$(( RANDOM%27/3*3+6 ))
```

Bill Gradwohl 提出了一个重要的规则来产生正数.

```
1 rnumber=$(( (RANDOM%(max-min+divisibleBy))/divisibleBy*divisibleBy+min ))
```

这里 Bill 给出了一个通用函数,这个函数返回一个在两个指定值之间的随机数

Example 9-26 两个指定值之间的随机数

#####Start

Script#####

```
1 #!/bin/bash
2 # random-between.sh
3 # 在两个指定值之间的随机数.
4 # Bill Gradwohl 编写的脚本,本文作者作了较小的修改.
5 # 允许使用.
6
7
8 randomBetween() {
9   # 产生一个正的或者负的随机数.
10  #+ 在$min 和$max 之间
11  #+ 并且可被$divisibleBy 整除的.
12  # 给出一个合理的随机分配的返回值.
13  #
14  # Bill Gradwohl - Oct 1, 2003
15
16  syntax() {
17    # 在函数中内嵌函数
18    echo
19    echo "Syntax: randomBetween [min] [max] [multiple]"
20    echo
```

```

21     echo    "Expects up to 3 passed parameters, but all are completely optional."
22     echo    "min is the minimum value"
23     echo    "max is the maximum value"
24     echo    "multiple specifies that the answer must be a multiple of this value."
25     echo    "    i.e. answer must be evenly divisible by this number."
26     echo
27     echo    "If any value is missing, defaults area supplied as: 0 32767 1"
28     echo    "Successful completion returns 0, unsuccessful completion returns"
29     echo    "function syntax and 1."
30     echo    "The answer is returned in the global variable randomBetweenAnswer"
31     echo    "Negative values for any passed parameter are handled correctly."
32 }
33
34 local min=${1:-0}
35 local max=${2:-32767}
36 local divisibleBy=${3:-1}
37 # 默认值分配,用来处理没有参数传递进来的时候.
38
39 local x
40 local spread
41
42 # 确认 divisibleBy 是正值.
43 [ ${divisibleBy} -lt 0 ] && divisibleBy=$((0-divisibleBy))
44
45 # 完整性检查.
46 if [ $# -gt 3 -o ${divisibleBy} -eq 0 -o  ${min} -eq ${max} ]; then
47     syntax
48     return 1
49 fi
50
51 # 察看是否 min 和 max 颠倒了.
52 if [ ${min} -gt ${max} ]; then
53     # 交换它们.
54     x=${min}
55     min=${max}
56     max=${x}
57 fi
58
59 # 如果 min 自己并不能够被$divisibleBy 整除,
60 #+ 那么就调整 min 的值,使其能够被$divisibleBy 整除,前提是不能放大范围.
61 if [ $((min/divisibleBy*divisibleBy)) -ne ${min} ]; then
62     if [ ${min} -lt 0 ]; then
63         min=$((min/divisibleBy*divisibleBy))
64     else

```

```

65         min=$((min/divisibleBy)+1)*divisibleBy))
66     fi
67 fi
68
69 # 如果 min 自己并不能够被$divisibleBy 整除,
70 #+ 那么就调整 max 的值,使其能够被$divisibleBy 整除,前提是不能放大范围.
71 if [ $((max/divisibleBy*divisibleBy)) -ne ${max} ]; then
72     if [ ${max} -lt 0 ]; then
73         max=$((max/divisibleBy-1)*divisibleBy))
74     else
75         max=$((max/divisibleBy*divisibleBy))
76     fi
77 fi
78
79 # -----
80 # 现在,来做真正的工作.
81
82 # 注意,为了得到对于端点来说合适的分配,
83 #+ 随机值的范围不得不落在
84 #+ 0 和 abs(max-min)+divisibleBy 之间, 而不是 abs(max-min)+1.
85
86 # 对于端点来说,
87 #+ 这个少量的增加将会产生合适的分配.
88
89 # 修改这个公式,使用 abs(max-min)+1 来代替 abs(max-min)+divisibleBy 的话,
90 #+ 也能够产生正确的答案, 但是在这种情况下生成的随机值对于正好为端点倍数
91 #+ 的这种情况来说将是不完美的,因为在正好为端点倍数的情况的随机率比较低,
92 #+ 因为你才加 1 而已,这比正常的公式所产生的机率要小得多(正常为加 divisibleBy)
93 # -----
94
95 spread=$((max-min))
96 [ ${spread} -lt 0 ] && spread=$((0-spread))
97 let spread+=divisibleBy
98 randomBetweenAnswer=$((RANDOM%spread)/divisibleBy*divisibleBy+min))
99
100 return 0
101
102 # 然而,Paulo Marcel Coelho Aragao 指出
103 #+ 当$max 和$min 不能被$divisibleBy 整除时,
104 #+ 这个公式将会失败.
105 #
106 # 他建议使用如下的公式:
107 # rnumber = $(((RANDOM%(max-min+1)+min)/divisibleBy*divisibleBy))
108

```

```
109 }
110
111 # 让我们测试一下这个函数.
112 min=-14
113 max=20
114 divisibleBy=3
115
116
117 # 产生一个数组 answers,answers 的下标用来表示在范围内可能出现的值,
118 #+ 而内容记录的是对于这个值出现的次数,如果我们循环足够多次,一定会得到
119 #+ 一次出现机会.
120 declare -a answer
121 minimum=${min}
122 maximum=${max}
123     if [ $((minimum/divisibleBy*divisibleBy)) -ne ${minimum} ]; then
124         if [ ${minimum} -lt 0 ]; then
125             minimum=$((minimum/divisibleBy*divisibleBy))
126         else
127             minimum=$(((((minimum/divisibleBy)+1)*divisibleBy))
128         fi
129     fi
130
131
132 # 如果 maximum 自己并不能够被$divisibleBy 整除,
133 #+ 那么就调整 maximum 的值,使其能够被$divisibleBy 整除,前提是不能放大范围.
134
135     if [ $((maximum/divisibleBy*divisibleBy)) -ne ${maximum} ]; then
136         if [ ${maximum} -lt 0 ]; then
137             maximum=$(((((maximum/divisibleBy)-1)*divisibleBy))
138         else
139             maximum=$((maximum/divisibleBy*divisibleBy))
140         fi
141     fi
142
143
144 # 我们需要产生一个下标全为正的数组,
145 #+ 所以我们需要一个 displacement 来保正都为正的结果.
146
147
148 displacement=$((0-minimum))
149 for ((i=${minimum}; i<=${maximum}; i+=divisibleBy)); do
150     answer[i+displacement]=0
151 done
152
```

```

153
154 # 现在我们循环足够多的次数来得到我们想要的答案.
155 loopIt=1000    # 脚本作者建议 100000,
156                #+ 但是这实在是需要太长的时间了.
157
158 for ((i=0; i<${loopIt}; ++i)); do
159
160     # 注意,我们在这里调用 randomBetween 函数时,故意将 min 和 max 颠倒顺序
161     #+ 我们是为了测试在这种情况下,此函数是否还能得到正确的结果.
162
163     randomBetween ${max} ${min} ${divisibleBy}
164
165     # 如果答案不是我们所预期的,那么就报告一个错误.
166     [ ${randomBetweenAnswer} -lt ${min} -o ${randomBetweenAnswer} -gt ${max} ] &&
echo MIN or MAX error - ${randomBetweenAnswer}!
167     [ $((randomBetweenAnswer%${divisibleBy})) -ne 0 ] && echo DIVISIBLE BY error -
${randomBetweenAnswer}!
168
169     # 将统计值存到 answer 之中.
170
171 answer[randomBetweenAnswer+displacement]=$((answer[randomBetweenAnswer+displacement]
+1))
171 done
172
173
174
175 # 让我们来看一下结果
176
177 for ((i=${minimum}; i<=${maximum}; i+=divisibleBy)); do
178     [ ${answer[i+displacement]} -eq 0 ] && echo "We never got an answer of $i." || echo
"${i} occurred ${answer[i+displacement]} times."
179 done
180
181
182 exit 0
#####End
Script#####

```

\$RANDOM 到底有多随机?最好的办法就是写个脚本来测试一下.跟踪随机数的分配情况.  
让我们用随机数摇一个骰子.

Example 9-27 使用随机数来摇一个骰子

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash

```

```

2 # RANDOM 到底有多 random?
3
4 RANDOM=$$      # 使用脚本的进程 ID 来作为随机数的产生种子.
5
6 PIPS=6          # 一个骰子有 6 面.
7 MAXTHROWS=600   # 如果你没别的事干,那么可以增加这个数值.
8 throw=0         # 抛骰子的次数.
9
10 ones=0          # 必须把所有 count 都初始化为 0,
11 twos=0           #+ 因为未初始化的变量为 null,不是 0.
12 threes=0
13 fours=0
14 fives=0
15 sixes=0
16
17 print_result ()
18 {
19 echo
20 echo "ones =    $ones"
21 echo "twos =    $twos"
22 echo "threes = $threes"
23 echo "fours =   $fours"
24 echo "fives =   $fives"
25 echo "sixes =   $sixes"
26 echo
27 }
28
29 update_count()
30 {
31 case "$1" in
32   0) let "ones += 1";;   # 因为骰子没有 0,所以给 1.
33   1) let "twos += 1";;   # 对 twos 做同样的事.
34   2) let "threes += 1";;
35   3) let "fours += 1";;
36   4) let "fives += 1";;
37   5) let "sixes += 1";;
38 esac
39 }
40
41 echo
42
43
44 while [ "$throw" -lt "$MAXTHROWS" ]
45 do

```

```

46  let "die1 = RANDOM % $PIPS"
47  update_count $die1
48  let "throw += 1"
49 done
50
51 print_result
52
53 exit 0
54
55 # 如果 RANDOM 是真正的随机,那么摇出来结果应该平均的.
56 # $MAXTHROWS 设为 600,那么每面都应该为 100,上下的出入不应该超过 20.
57 #
58 # 记住 RANDOM 毕竟只是一个伪随机数,
59 #+ 并且不是十分完美的.
60
61 # 随机数的产生是一个深奥并复杂的问题.
62 # 足够长的随机序列,不但会展现杂乱无章的一面,
63 #+ 而且会展现机会均等的一面.
64
65 # 一个很简单的练习:
66 # -----
67 # 重写这个例子,做成抛 1000 次硬币的形式.
68 # 分为正反两面.
#####End

```

Script#####

像我们在上边的例子中看到的,最好在每次随机数产生时都使用新的种子.应为如果使用同样的种子的话,那么随机数将产生相同的序列.[2](C 中 random()函数也会有这样的行为)

#### Example 9-28 重新分配随机数种子

```
#####Start
```

Script#####

```

1  #!/bin/bash
2  # seeding-random.sh: 设置 RANDOM 变量作为种子.
3
4  MAXCOUNT=25      # 决定产生多少个随机数.
5
6  random_numbers ()
7  {
8  count=0
9  while [ "$count" -lt "$MAXCOUNT" ]
10 do
11  number=$RANDOM
12  echo -n "$number "
13  let "count += 1"

```

```

14 done
15 }
16
17 echo; echo
18
19 RANDOM=1          # 为随机数的产生设置 RANDOM 种子.
20 random_numbers
21
22 echo; echo
23
24 RANDOM=1          # 设置同样的种子...
25 random_numbers    # ...将会和上边产生的随机数列相同.
26                  #
27                  # 复制一个相同的随机数序列在什么时候有用呢?
28
29 echo; echo
30
31 RANDOM=2          # 再试一下,但这次使用不同的种子...
32 random_numbers    # 将给出一个不同的随机数序列.
33
34 echo; echo
35
36 # RANDOM=$$ 使用脚本的进程 id 作为随机数的种子.
37 # 从'time'或'date'命令中取得 RANDOM 作为种子也是很常用的办法.
38
39 # 一个有想象力的方法...
40 SEED=$(head -1 /dev/urandom | od -N 1 | awk '{ print $2 }')
41 # 首先从/dev/urandom(系统伪随机设备文件)中取出 1 行,
42 #+ 然后着这个可打印行转换为(8 进制)数,通过使用"od"命令,
43 #+ 最后使用"awk"来获得一个数,
44 #+ 这个数将作为随机数产生的种子.
45 RANDOM=$SEED
46 random_numbers
47
48 echo; echo
49
50 exit 0
#####End
Script#####

```

注意:/dev/urandom 设备文件提供了一种比单独使用\$RANDOM 更好的,能产生更"随机"的随机数的方法.

dd if=/dev/urandom of=targetfile bs=1 count=XX 能够产生一个很分散的为随机数.

然而,将这个数赋值到一个脚本文件的变量中,还需要可操作性,比如使用"od"命令(就像上边的例子,见 Example 12-13),或者使用 dd 命令(见 Example 12-55),或者管道到

"md5sum"命令中(见 Example 33-14).

当然还有其它的产生伪随机数的方法.Awk 就可以提供一个方便的方法.

Example 9-29 使用 awk 产生伪随机数

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # random2.sh: 产生一个范围 0 - 1 的为随机数.
3 # 使用 awk 的 rand()函数.
4
5 AWKSCRIPT=' { srand(); print rand() } '
6 #           Command(s) / 传到 awk 中的参数
7 # 注意,srand()函数用来产生 awk 的随机数种子.
8
9
10 echo -n "Random number between 0 and 1 = "
11
12 echo | awk "$AWKSCRIPT"
13 # 如果你省去'echo'那么将发生什么?
14
15 exit 0
16
17
18 # Exercises:
19 # 练习:
20 # ----
21 # 1) 使用循环结构,打印出 10 个不同的随机数.
22 #     (提示: 在循环的每次执行过程中,你必须使用"srand()"函数来生成不同的
23 # +     种子.如果你没做这件事那么将发生什么?
24
25 # 2) 使用一个整数乘法作为一个放缩因子,在 10 到 100 的范围之间,
26 # +     来产生随机数.
27
28 # 3) 同上边的练习 #2,但这次产生随机整数.
#####End
Script#####
"date"命令也可以用来产生伪随机整数序列.
```

注意事项:

- [1] 真正的随机事件(在它存在的范围内),只发生在特定的几个未知的自然界现象中,比如放射性衰变.计算机只能产生模拟的随机事件,并且计算机产生的"随机"数因此只能称为伪随机数.
- [2] 计算机产生的伪随机数序列用的种子可以被看成是一种标识标签.比如,使用种子 23 所

产生的伪随机数序列就被称作序列#23.

一个伪随机序列的特点就是在这个序列开始重复之前的所有元素的个数的和,也就是这个序列的长度.一个好的伪随机产生算法将可以产生一个非常长的不重复的序列.

## 9.7 双圆括号结构

-----

((...))与 let 命令很像,允许算术扩展和赋值.举个简单的例子 a=\$(( 5 + 3 )),将把 a 设为 "5+3"或者 8.然而,双圆括号也是一种在 Bash 中允许使用 C 风格的变量处理的机制.

### Example 9-30 C 风格的变量处理

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 处理一个变量,C 风格,使用((...))结构.
3
4
5 echo
6
7 (( a = 23 )) # 给一个变量赋值,从"="两边的空格就能看出这是 c 风格的处理.
8 echo "a (initial value) = $a"
9
10 (( a++ )) # 变量'a'后加 1,C 风格.
11 echo "a (after a++) = $a"
12
13 (( a-- )) # 变量'a'后减 1,C 风格.
14 echo "a (after a--) = $a"
15
16
17 (( ++a )) # 变量'a'预加 1,C 风格.
18 echo "a (after ++a) = $a"
19
20 (( --a )) # 变量'a'预减 1,C 风格.
21 echo "a (after --a) = $a"
22
23 echo
24
25
#####
26 # 注意:在 C 语言中,预减和后减操作
27 #+ 会有些不同的副作用.
28
29 n=1; let --n && echo "True" || echo "False" # False
```

```

30 n=1; let n-- && echo "True" || echo "False" # True
31
32 # Thanks, Jeroen Domburg.
33
#####
34
35 echo
36
37 (( t = a<45?7:11 )) # C 风格的 3 元操作.
38 echo "If a < 45, then t = 7, else t = 11."
39 echo "t = $t " # Yes!
40
41 echo
42
43
44 # -----
45 # 复活节彩蛋注意!
46 # -----
47 # Chet Ramey 显然的偷偷摸摸的做了一些未公开的 C 风格的结构
48 #+ 放在 Bash 中(准确地说是根据 ksh 来改写的,这更接近些)
49 # 在 Bash 文档中,Ramey 调用((...))shell 算法,
50 #+ 但是它可以走得更远.
51 # 对不起, Chet, 现在秘密被公开了.
52
53 # See also "for" and "while" loops using the ((...)) construct.
53 # 也参考一些"for"和"while"循环中使用((...))结构的例子.
54
55 # 这些只能工作在 2.04 或者更高版本的 Bash 中.
56
57 exit 0
#####End
Script#####
见 Example 10-12.

```

## 第 10 章 循环和分支

=====

对代码块进行操作是有组织的结构化的 shell 脚本的关键.为了达到这个目的,循环和分支提供帮助.

### 10.1 循环

-----

循环就是重复一些命令的代码块,如果条件不满足就退出循环.

for loops

for arg in [list]

这是一个基本的循环结构.它与 C 的相似结构有很大不同.

```
for arg in [list]
do
    command(s)...
done
```

注意:在循环的每次执行中,arg 将顺序的存取 list 中列出的变量.

```
1 for arg in "$var1" "$var2" "$var3" ... "$varN"
```

```
2 # 在第 1 次循环中, arg = $var1
```

```
3 # 在第 2 次循环中, arg = $var2
```

```
4 # 在第 3 次循环中, arg = $var3
```

```
5 # ...
```

```
6 # 在第 n 次循环中, arg = $varN
```

```
7
```

```
8 # 在[list]中的参数加上双引号是为了阻止单词分离.
```

list 中的参数允许包含通配符.

如果 do 和 for 想在同一行出现,那么在它们之间需要添加一个";".

```
for arg in [list]; do
```

#### Example 10-1 循环的一个简单例子

```
#####Start
```

```
Script#####
```

```
1 #!/bin/bash
```

```
2 # 列出所有行星.
```

```
3
```

```
4 for planet in Mercury Venus Earth Mars Jupiter Saturn Uranus Neptune Pluto
```

```
5 do
```

```
6     echo $planet    # Each planet on a separate line.
```

```
7 done
```

```
8
```

```
9 echo
```

```
10
```

```
11 for planet in "Mercury Venus Earth Mars Jupiter Saturn Uranus Neptune Pluto"
```

```
12 # 所有的行星都在同一行上.
```

```
13 # 完整的'list'作为一个变量都封在""中
```

```
14 do
```

```
15     echo $planet
```

```

16 done
17
18 exit 0
#####End
Script#####

```

注意:每个[list]中的元素都可能包含多个参数.在处理参数组时,这是非常有用的.  
在这种情况下,使用 set 命令(见 Example 11-15)来强制解析每个[list]中的元素,  
并且分配每个解析出来的部分到一个位置参数中.

Example 10-2 每个[list]元素带两个参数的 for 循环

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 还是行星.
3
4 # 分配行星的名字和它距太阳的距离.
5
6 for planet in "Mercury 36" "Venus 67" "Earth 93" "Mars 142" "Jupiter 483"
7 do
8     set -- $planet # 解析变量"planet"并且设置位置参数.
9     # "--" 将防止$planet 为空,或者是以一个破折号开头.
10
11     # 可能需要保存原始的位置参数,因为它们被覆盖了.
12     # 一种方法就是使用数组,
13     #         original_params=("$@")
14
15     echo "$1          $2,000,000 miles from the sun"
16     #-----two   tabs---把后边的 0 和$2 连接起来
17 done
18
19 # (Thanks, S.C., for additional clarification.)
20
21 exit 0
#####End
Script#####

```

可以在 for 循环中的[list]位置放入一个变量

Example 10-3 文件信息:对包含在变量中的文件列表进行操作

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # fileinfo.sh

```

```

3
4 FILES="/usr/sbin/accept
5 /usr/sbin/pwck
6 /usr/sbin/chroot
7 /usr/bin/fakefile
8 /sbin/badblocks
9 /sbin/ypbind"      # 你关心的文件列表.
10                  # 扔进去一个假文件, /usr/bin/fakefile.
11
12 echo
13
14 for file in $FILES
15 do
16
17     if [ ! -e "$file" ]      # 检查文件是否存在.
18     then
19         echo "$file does not exist."; echo
20         continue          # 继续下一个.
21     fi
22
23     ls -l $file | awk '{ print $9 "          file size: " $5 }' # 打印 2 个域.
24     whatis `basename $file` # 文件信息.
25     # 注意 whatis 数据库需要提前建立好.
26     # 要想达到这个目的, 以 root 身份运行/usr/bin/makewhatis.
27     echo
28 done
29
30 exit 0
#####End
Script#####

```

如果在 for 循环的[list]中有通配符(\*和?),那将会产生文件名扩展,也就是 file globbing.

Example 10-4 在 for 循环中操作文件

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # list-glob.sh: 产生 [list] 在 for 循环中, 使用 "globbing"
3
4 echo
5
6 for file in *
7 #          ^ 在表达式中识别 file globbing 时,
8 # +          Bash 将执行文件名扩展
9 do

```

```

10  ls -l "$file" # 列出所有在$PWD(当前目录)中的所有文件.
11  # 回想一下,通配符"*"能够匹配所有文件,
12  #+ 然而,在"globbing"中,是不能比配"."文件的.
13
14  # If the pattern matches no file, it is expanded to itself.
14  # 如果没匹配到任何文件,那它将扩展成自己.
15  # 为了不让这种情况发生,那就设置 nullglob 选项
16  #+ (shopt -s nullglob).
17  # Thanks, S.C.
18 done
19
20 echo; echo
21
22 for file in [jx]*
23 do
24     rm -f $file # 只删除当前目录下以"j"或"x"开头的文件.
25     echo "Removed file \"$file\"".
26 done
27
28 echo
29
30 exit 0
#####End
Script#####

```

在一个 for 循环中忽略[list]的话,将会使循环操作\$@(从命令行传递给脚本的参数列表).  
 一个非常好的例子,见 Example A-16.

Example 10-5 在 for 循环中省略[list]

```

#####Start
Script#####
1  #!/bin/bash
2
3  # 使用两种方法来调用这个脚本,一种是带参数的情况,另一种不带参数.
4  #+ 观察此脚本的行为各是什么样的?
5
6  for a
7  do
8      echo -n "$a "
9  done
10
11 # The 'in list' missing, therefore the loop operates on '$@'
11 # 没有[list],所以循环将操作'$@'
12 #+ (包括空白的命令参数列表).
13

```

```

14 echo
15
16 exit 0
#####End
Script#####

```

也可以使用命令替换来产生 for 循环的[list].具体见 Example 12-49,Example 10-10, 和 Example 12-43.

Example 10-6 使用命令替换来产生 for 循环的[list]

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # for-loopcmd.sh: 带[list]的 for 循环
3 # + [list]是由命令替换产生的.
4
5 NUMBERS="9 7 3 8 37.53"
6
7 for number in `echo $NUMBERS` # for number in 9 7 3 8 37.53
8 do
9     echo -n "$number "
10 done
11
12 echo
13 exit 0
#####End
Script#####

```

下边是一个用命令替换来产生[list]的更复杂的例子.

Example 10-7 对于二进制文件的一个 grep 替换

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # bin-grep.sh: 在一个二进制文件中定位匹配字符串.
3
4 # 对于二进制文件的一个 grep 替换
5 # 与"grep -a"的效果相似
6
7 E_BADARGS=65
8 E_NOFILE=66
9
10 if [ $# -ne 2 ]
11 then
12     echo "Usage: `basename $0` search_string filename"
13     exit $E_BADARGS
14 fi

```

```

15
16 if [ ! -f "$2" ]
17 then
18     echo "File \"$2\" does not exist."
19     exit $E_NOFILE
20 fi
21
22
23 IFS="\n"          # 由 Paulo Marcel Coelho Aragao 提出的建议.
24 for word in $( strings "$2" | grep "$1" )
25 # "strings" 命令列出二进制文件中的所有字符串.
26 # 输出到管道交给"grep",然后由 grep 命令来过滤字符串.
27 do
28     echo $word
29 done
30
31 # S.C. 指出, 行 23 - 29 可以被下边的这行来代替,
32 #     strings "$2" | grep "$1" | tr -s "$IFS" '\n*'
33
34
35 # 试试用"./bin-grep.sh mem /bin/l"来运行这个脚本.
36
37 exit 0
#####End
Script#####
    大部分相同.
Example 10-8 列出系统上的所有用户
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # userlist.sh
3
4 PASSWORD_FILE=/etc/passwd
5 n=1          # User number
6
7 for name in $(awk 'BEGIN{FS=":"}{print $1}' < "$PASSWORD_FILE" )
8 # 域分隔      = :          ^^^^
9 # 打印出第一个域          ^^^^^
10 # 从 password 文件中取得输入          ^^^^^^^^^^^^^^^^^
11 do
12     echo "USER #n = $name"
13     let "n += 1"
14 done
15

```

```

16
17 # USER #1 = root
18 # USER #2 = bin
19 # USER #3 = daemon
20 # ...
21 # USER #30 = bozo
22
23 exit 0
24
25 # 练习 :
26 # -----
27 # 一个普通用户(或者是一个普通用户运行的脚本)
28 #+ 怎么能读取/etc/password 呢?
29 # 这是否是一个安全漏洞? 为什么是?为什么不是?
#####End
Script#####
    关于用命令替换来产生[list]的最后的例子.
    Example 10-9 在目录的所有文件中查找源字符串
    #####Start
Script#####
    1 #!/bin/bash
    2 # findstring.sh:
    3 # 在一个指定目录的所有文件中查找一个特定的字符串.
    4
    5 directory=/usr/bin/
    6 fstring="Free Software Foundation" # 查看那个文件中包含 FSF.
    7
    8 for file in $( find $directory -type f -name '*' | sort )
    9 do
    10  strings -f $file | grep "$fstring" | sed -e "s%$directory%"
    11  # 在"sed"表达式中,
    12  #+ 我们必须替换掉正常的替换分隔符"/",
    13  #+ 因为"/"碰巧是我们需要过滤的字串之一.
    14  # 如果不用"%"代替"/"作为分隔符,那么这个操作将失败,并给出一个错误消息.(试试)
    15 done
    16
    17 exit 0
    18
    19 # 练习 (easy):
    20 # -----
    21 # 将内部用的$directory 和$fstring 变量,用从
    22 #+ 命令行参数代替.
    #####End
Script#####

```

for 循环的输出也可以通过管道传递到一个或多个命令中.

Example 10-10 列出目录中所有的符号连接文件

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # symlinks.sh: 列出目录中所有的符号连接文件.
3
4
5 directory=${1-`pwd`}
6 # 如果没有其他的特殊指定,
7 #+ 默认为当前工作目录.
8 # 下边的代码块,和上边这句等价.
9 # -----
10 # ARGS=1                # 需要一个命令行参数.
11 #
12 # if [ $# -ne "$ARGS" ] # 如果不是一个参数的话...
13 # then
14 #     directory=`pwd`    # 当前工作目录
15 # else
16 #     directory=$1
17 # fi
18 # -----
19
20 echo "symbolic links in directory \"$directory\""
21
22 for file in "$( find $directory -type l )" # -type l 就是符号连接文件
23 do
24     echo "$file"
25 done | sort                                # 否则列出的文件将是未排序的
26 # 严格上说,此处并不一定非要一个循环不可,
27 #+ 因为"find"命令的结果将被扩展成一个单词.
28 # 然而,这种方式很容易理解和说明.
29
30 # Dominik 'Aeneas' Schnitzer 指出,
31 #+ 如果没将 $( find $directory -type l )用""引用起来的话
32 #+ 那么将会把一个带有空白部分的文件名拆成以空白分隔的两部分(文件名中允许有空白).
33 # 即使这只将取出每个参数的第一个域.
34
35 exit 0
36
37
38 # Jean Helou 建议使用下边的方法:
39
```

```

40 echo "symbolic links in directory \"${directory}\""
41 # 当前 IFS 的备份.要小心使用这个值.
42 OLDIFS=$IFS
43 IFS=:
44
45 for file in $(find $directory -type l -printf "%p$IFS")
46 do      #          ^^^^^^^^^^^^^^^^^
47     echo "$file"
48     done|sort
#####End
Script#####

```

循环的输出可以重定向到文件中,我们对上边的例子做了一点修改.

Example 10-11 将目录中的符号连接文件名保存到一个文件中

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # symlinks.sh: 列出目录中所有的符号连接文件.
3
4 OUTFILE=symlinks.list          # 保存的文件
5
6 directory=${1-`pwd`}
7 # 如果没有其他的特殊指定,
8 #+ 默认为当前工作目录.
9
10
11 echo "symbolic links in directory \"${directory}\"" > "$OUTFILE"
12 echo "-----" >> "$OUTFILE"
13
14 for file in "$( find $directory -type l )"    # -type l 为符号链接
15 do
16     echo "$file"
17 done | sort >> "$OUTFILE"          # 循环的输出
18 #          ^^^^^^^^^^^^^^^^^          重定向到一个文件中
19
20 exit 0
#####End
Script#####

```

有一种非常像 C 语言的 for 循环的语法形式.这需要使用(()).

Example 10-12 一个 C 风格的 for 循环

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash

```

```

2 # 两种循环到 10 的方法.
3
4 echo
5
6 # 标准语法.
7 for a in 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
8 do
9     echo -n "$a "
10 done
11
12 echo; echo
13
14 # +=====+
15
16 # 现在, 让我们用 C 风格的语法做同样的事.
17
18 LIMIT=10
19
20 for ((a=1; a <= LIMIT ; a++)) # Double parentheses, and "LIMIT" with no "$".
20 for ((a=1; a <= LIMIT ; a++)) # 双圆括号, 并且"LIMIT"变量前边没有 "$".
21 do
22     echo -n "$a "
23 done                                # 这是一个借用'ksh93'的结构.
24
25 echo; echo
26
27                                                                    #
+=====+
=====+
28
29 # 让我们使用 C 的逗号操作符,来同时增加两个变量的值.
30
31 for ((a=1, b=1; a <= LIMIT ; a++, b++)) # 逗号将同时进行 2 条操作.
32 do
33     echo -n "$a-$b "
34 done
35
36 echo; echo
37
38 exit 0
#####End
Script#####
    参考 Example 26-15,Example 26-16,和 Example A-6.
---
```

现在来一个现实生活中使用的 for 循环.

Example 10-13 在 batch mode 中使用 efax

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # Faxing ('fax' 必须已经被安装过了).
3
4 EXPECTED_ARGS=2
5 E_BADARGS=65
6
7 if [ $# -ne $EXPECTED_ARGS ]
8 # 检查命令行参数的个数是否正确.
9 then
10     echo "Usage: `basename $0` phone# text-file"
11     exit $E_BADARGS
12 fi
13
14
15 if [ ! -f "$2" ]
16 then
17     echo "File $2 is not a text file"
18     exit $E_BADARGS
19 fi
20
21
22 fax make $2                # 从文本文件中创建传真格式的文件.
23
24 for file in $(ls $2.0*) # 连接转换过的文件.
25                     # 在变量列表中使用通配符.
26 do
27     fil="$fil $file"
28 done
29
30 efax -d /dev/ttyS3 -o1 -t "T$1" $fil # 干活的地方.
31
32
33 # S.C. 指出, 通过下边的命令可以省去 for 循环.
34 #     efax -d /dev/ttyS3 -o1 -t "T$1" $2.0*
35 # 但这并不十分有讲解意义[嘿嘿].
36
37 exit 0
#####End
Script#####
```

while

这种结构在循环的开头判断条件是否满足,如果条件一直满足,那就一直循环下去(0 为退出码).与 for 循环的区别是,这种结构适合用在循环次数未知的情况下.

```
while [condition]
do
    command...
done
```

和 for 循环一样,如果想把 do 和条件放到同一行上还是需要一个";".

```
while [condition]; do
```

注意一下某种特定的 while 循环,比如 getopt 结构,好像和这里所介绍的模版有点脱节.

Example 10-14 简单的 while 循环

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 var0=0
4 LIMIT=10
5
6 while [ "$var0" -lt "$LIMIT" ]
7 do
8     echo -n "$var0 "      # -n 将会阻止产生新行.
9     #           ^      空格,数字之间的分隔.
10
11     var0=`expr $var0 + 1`  # var0=$((var0+1)) 也可以.
12                           # var0=$((var0 + 1)) 也可以.
13                           # let "var0 += 1"    也可以.
14 done                      # 使用其他的方法也行.
15
16 echo
17
18 exit 0
#####End
Script#####
```

Example 10-15 另一个 while 循环

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
```

```

3 echo
4                                     # 等价于:
5 while [ "$var1" != "end" ]      # while test "$var1" != "end"
6 do
7   echo "Input variable #1 (end to exit) "
8   read var1                     # 为什么不使用'read $var1'?
9   echo "variable #1 = $var1"    # 因为包含"#"字符,所以需要""
10  # 如果输入为'end',那么就在这里 echo.
11  # 不在此处判断结束,在循环顶判断.
12  echo
13 done
14
15 exit 0
#####End
Script#####

```

一个 while 循环可以有多个判断条件,但是只有最后一个才能决定是否退出循环.然而这需要一种有点不同的循环语法.

Example 10-16 多条件的 while 循环

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 var1=unset
4 previous=$var1
5
6 while echo "previous-variable = $previous"
7     echo
8     previous=$var1
9     [ "$var1" != end ] # 记录之前的$var1.
10    # 这个"while"循环中有 4 个条件, 但是只有最后一个能控制循环.
11    # 退出状态由第 4 个条件决定.
12 do
13 echo "Input variable #1 (end to exit) "
14   read var1
15   echo "variable #1 = $var1"
16 done
17
18 # 尝试理解这个脚本的运行过程.
19 # 这里还是有点小技巧的.
20
21 exit 0
#####End
Script#####

```

与 for 循环一样,while 循环也可通过()来使用 C 风格语法.(见 Example 9-30)

Example 10-17 C 风格的 while 循环

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # wh-loopc.sh: 循环 10 次的 while 循环.
3
4 LIMIT=10
5 a=1
6
7 while [ "$a" -le $LIMIT ]
8 do
9     echo -n "$a "
10    let "a+=1"
11 done          # 到目前为止都没什么令人惊奇的地方.
12
13 echo; echo
14
15                                                    #
+=====
=====+
16
17 # 现在, 重复 C 风格的语法.
18
19 ((a = 1))      # a=1
20 # 双圆括号允许赋值两边的空格,就像 C 语言一样.
21
22 while (( a <= LIMIT ))  # 双圆括号, 变量前边没有"$".
23 do
24     echo -n "$a "
25     ((a += 1))  # let "a+=1"
26     # Yes, 看到了吧.
27     # 双圆括号允许像 C 风格的语法一样增加变量的值.
28 done
29
30 echo
31
32 # 现在,C 程序员可以在 Bash 中找到回家的感觉了吧.
33
34 exit 0
#####End
Script#####
    注意:while 循环的 stdin 可以用<来重定向到文件.
```

while 循环的 stdin 支持管道.

until

这个结构在循环的顶部判断条件,并且如果条件一直为 false 那就一直循环下去.(与 while 相反)

```
until [condition-is-true]
do
    command...
done
```

注意: until 循环的判断在循环的顶部,这与某些编程语言是不同的.

与 for 循环一样,如果想把 do 和条件放在一行里,就使用";".

```
until [condition-is-true]; do
```

Example 10-18 until 循环

```
#####Start
Script#####
1  #!/bin/bash
2
3  END_CONDITION=end
4
5  until [ "$var1" = "$END_CONDITION" ]
6  # 在循环的顶部判断条件.
7  do
8    echo "Input variable #1 "
9    echo "($END_CONDITION to exit)"
10   read var1
11   echo "variable #1 = $var1"
12   echo
13 done
14
15 exit 0
#####End
Script#####
```

## 10.2 嵌套循环

-----

嵌套循环就是在一个循环中还有一个循环,内部循环在外部循环体中.在外部循环的每次执行过程中都会触发内部循环,直到内部循环执行结束.外部循环执行了多少次,内部循环就完成多少

次.当然,不论是外部循环或内部循环的 break 语句都会打断处理过程.

#### Example 10-19 嵌套循环

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # nested-loop.sh: 嵌套的"for" 循环.
3
4 outer=1          # 设置外部循环计数.
5
6 # 开始外部循环.
7 for a in 1 2 3 4 5
8 do
9   echo "Pass $outer in outer loop."
10  echo "-----"
11  inner=1         # 重设内部循环的计数.
12
13  # =====
14  # 开始内部循环.
15  for b in 1 2 3 4 5
16  do
17    echo "Pass $inner in inner loop."
18    let "inner+=1" # 增加内部循环计数.
19  done
20  # 内部循环结束.
21  # =====
22
23  let "outer+=1"   # 增加外部循环的计数.
24  echo            # 每次外部循环之间的间隔.
25 done
26 # 外部循环结束.
27
28 exit 0
#####End
Script#####
```

### 10.3 循环控制

-----

#### 影响循环行为的命令

##### break,continue

break 和 continue 这两个循环控制命令[1]与其它语言的类似命令的行为是相同的.break

命令将会跳出循环,continue 命令将会跳过本次循环下边的语句,直接进入下次循环.

Example 10-20 break 和 continue 命令在循环中的效果

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 LIMIT=19 # 上限
4
5 echo
6 echo "Printing Numbers 1 through 20 (but not 3 and 11)."
```

7

```
8 a=0
9
10 while [ $a -le "$LIMIT" ]
11 do
12   a=$((a+1))
13
14   if [ "$a" -eq 3 ] || [ "$a" -eq 11 ] # 除了 3 和 11.
15   then
16     continue      # 跳过本次循环剩下的语句.
17   fi
18
19   echo -n "$a "    # 在$a 等于 3 和 11 的时候,这句将不会执行.
20 done
21
22 # 练习:
23 # 为什么循环会打印出 20?
24
25 echo; echo
26
27 echo Printing Numbers 1 through 20, but something happens after 2.
28
29
#####
#####
30
31 # Same loop, but substituting 'break' for 'continue'.
31 # 同样的循环, 但是用'break'来代替'continue'.
32
33 a=0
34
35 while [ "$a" -le "$LIMIT" ]
36 do
```

```

37 a=$((a+1))
38
39 if [ "$a" -gt 2 ]
40 then
41     break # 将会跳出整个循环.
42 fi
43
44 echo -n "$a "
45 done
46
47 echo; echo; echo
48
49 exit 0
#####End
Script#####

```

break 命令可以带一个参数.一个不带参数的 break 循环只能退出最内层的循环,而 break N 可以退出 N 层循环.

Example 10-21 多层循环的退出

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # break-levels.sh: 退出循环.
3
4 # "break N" 退出 N 层循环.
5
6 for outerloop in 1 2 3 4 5
7 do
8     echo -n "Group $outerloop:  "
9
10    # -----
11    for innerloop in 1 2 3 4 5
12    do
13        echo -n "$innerloop "
14
15        if [ "$innerloop" -eq 3 ]
16        then
17            break # 试试 break 2 来看看发生什么.
18                  # (内部循环和外部循环都被退出了.)
19        fi
20    done
21    # -----
22
23    echo

```

```

24 done
25
26 echo
27
28 exit 0
#####End
Script#####

```

continue 命令也可以带一个参数.一个不带参数的 continue 命令只去掉本次循环的剩余代码.而 continue N 将会把 N 层循环剩余的代码都去掉,但是循环的次数不变.

Example 10-22 多层循环的 continue

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # "continue N" 命令, 将让 N 层的循环全部被 continue.
3
4 for outer in I II III IV V          # 外部循环
5 do
6     echo; echo -n "Group $outer: "
7
8     # -----
9     for inner in 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 # 内部循环
10    do
11
12        if [ "$inner" -eq 7 ]
13        then
14            continue 2 # continue 2 层, 也就是到 outer 循环上.
15                        # 将"continue 2"替换为一个单独的"continue"
16                        # 来看一下一个正常循环的行为.
17        fi
18
19        echo -n "$inner " # 7 8 9 10 将不会被 echo
20    done
21    # -----
22    #译者注:如果在此处添加 echo 的话,当然也不会输出.
23 done
24
25 echo; echo
26
27 # 练习:
28 # 准备一个有意义的"continue N"的使用,放在脚本中.
29
30 exit 0
#####End

```

Script#####

Example 10-23 在实际的任务中使用"continue N"

#####Start

Script#####

```
1 # Albert Reiner 给出了一个关于使用"continue N"的例子:
2 # -----
3
4 # Suppose I have a large number of jobs that need to be run, with
5 #+ any data that is to be treated in files of a given name pattern in a
6 #+ directory. There are several machines that access this directory, and
7 #+ I want to distribute the work over these different boxen. Then I
8 #+ usually nohup something like the following on every box:
9
10 while true
11 do
12   for n in .iso.*
13   do
14     [ "$n" = ".iso.opts" ] && continue
15     beta=${n#.iso.}
16     [ -r .Iso.$beta ] && continue
17     [ -r .lock.$beta ] && sleep 10 && continue
18     lockfile -r0 .lock.$beta || continue
19     echo -n "$beta: " `date`
20     run-isotherm $beta
21     date
22     ls -alF .Iso.$beta
23     [ -r .Iso.$beta ] && rm -f .lock.$beta
24     continue 2
25   done
26   break
27 done
28
29 # The details, in particular the sleep N, are particular to my
30 #+ application, but the general pattern is:
31
32 while true
33 do
34   for job in {pattern}
35   do
36     {job already done or running} && continue
37     {mark job as running, do job, mark job as done}
38     continue 2
39   done
```

```

40 break          # Or something like `sleep 600' to avoid termination.
41 done
42
43 # This way the script will stop only when there are no more jobs to do
44 #+ (including jobs that were added during runtime). Through the use
45 #+ of appropriate lockfiles it can be run on several machines
46 #+ concurrently without duplication of calculations [which run a couple
47 #+ of hours in my case, so I really want to avoid this]. Also, as search
48 #+ always starts again from the beginning, one can encode priorities in
49 #+ the file names. Of course, one could also do this without `continue 2',
50 #+ but then one would have to actually check whether or not some job
51 #+ was done (so that we should immediately look for the next job) or not
52 #+ (in which case we terminate or sleep for a long time before checking
53 #+ for a new job).
#####End
Script#####

```

注意:continue N 结构如果被用在一个有意义的上下文中的话,往往都很难理解,并且技巧性很高.所以最好的方法就是尽量避免它.

注意事项:

- [1] 这两个命令是 shell 的内建命令,而不像其它的循环命令那样,比如 while 和 case,这两个是关键字.

#### 10.4 测试与分支(case 和 select 结构)

-----

case 和 select 结构在技术上说不是循环,因为它们并不对可执行的代码块进行迭代.但是和循环相似的是,它们也依靠在代码块的顶部或底部的条件判断来决定程序的分支.

在代码块中控制程序分支

case (in) / esac

在 shell 中的 case 同 C/C++ 中的 switch 结构是相同的.它允许通过判断来选择代码块中多条路径中的一条.

```
case "$variable" in
```

```
"$condition1")
```

```
command...
```

```
::
```

```
"$condition1")
```

```
command...
```

```
;;
```

```
esac
```

注意: 对变量使用""并不是强制的,因为不会发生单词分离.  
每句测试行,都以右小括号)结尾.  
每个条件块都以两个分号结尾;;.  
case 块的结束以 esac(case 的反向拼写)结尾.

#### Example 10-24 使用 case

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 测试字符串范围
3
4 echo; echo "Hit a key, then hit return."
5 read Keypress
6
7 case "$Keypress" in
8   [:lower:]) ) echo "Lowercase letter";;
9   [:upper:]) ) echo "Uppercase letter";;
10  [0-9]       ) echo "Digit";;
11  *           ) echo "Punctuation, whitespace, or other";;
12 esac        # Allows ranges of characters in [square brackets],
12 esac        # 允许字符串的范围出现在[]中,
13             #+ or POSIX ranges in [[double square brackets.
13             #+ 或者 POSIX 范围在[[中.
14
15 # 在这个例子的第一个版本中,
16 #+ 测试大写和小写字符串使用的是
17 #+ [a-z] 和 [A-Z].
18 # 这种用法将不会在某些特定的场合或 Linux 发行版中正常工作.
19 # POSIX 更具可移植性.
20 # 感谢 Frank Wang 指出这点.
21
22 # 练习:
23 # ----
24 # 就像这个脚本所表现的,它只允许单个按键,然后就结束了.
25 # 修改这个脚本,让它能够接受重复输入,
26 #+ 报告每个按键,并且只有在"X"被键入时才结束.
27 # 暗示: 将这些代码都用"while"循环圈起来.
28
29 exit 0
#####End
```

Script#####

Example 10-25 使用 case 来创建菜单

#####Start

Script#####

```
1 #!/bin/bash
2
3 # 未经处理的地址资料
4
5 clear # 清屏.
6
7 echo "          Contact List"
8 echo "          -----"
9 echo "Choose one of the following persons:"
10 echo
11 echo "[E]vans, Roland"
12 echo "[J]ones, Mildred"
13 echo "[S]mith, Julie"
14 echo "[Z]ane, Morris"
15 echo
16
17 read person
18
19 case "$person" in
20 # 注意,变量是被引用的.
21
22 "E" | "e" )
23 # 接受大写或小写输入.
24 echo
25 echo "Roland Evans"
26 echo "4321 Floppy Dr."
27 echo "Hardscrabble, CO 80753"
28 echo "(303) 734-9874"
29 echo "(303) 734-9892 fax"
30 echo "revans@zzy.net"
31 echo "Business partner & old friend"
32 ;;
33 # 注意,在每个选项后边都需要以;;结尾.
34
35 "J" | "j" )
36 echo
37 echo "Mildred Jones"
38 echo "249 E. 7th St., Apt. 19"
39 echo "New York, NY 10009"
```

```

40 echo "(212) 533-2814"
41 echo "(212) 533-9972 fax"
42 echo "milliej@loisaida.com"
43 echo "Ex-girlfriend"
44 echo "Birthday: Feb. 11"
45 ;;
46
47 # 后边的 Smith 和 Zane 的信息在这里就省略了.
48
49     * )
50 # 默认选项.
51 # 空输入(敲 RETURN).
52 echo
53 echo "Not yet in database."
54 ;;
55
56 esac
57
58 echo
59
60 # 练习:
61 # -----
62 # 修改这个脚本,让它能够接受多输入,
63 #+ 并且能够显示多个地址.
64
65 exit 0
#####End
Script#####

```

一个 case 的特殊用法,用来测试命令行参数.

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 case "$1" in
4 "") echo "Usage: ${0##*/} <filename>"; exit $E_PARAM;; # 没有命令行参数,
5                                                         # 或者第一个参数为空.
6 # Note that ${0##*/} is ${var##pattern} param substitution. Net result is $0.
6 # 注意:${0##*/} 是${var##pattern} 这种模式的替换. 得到的结果是$0.
7
8 -*) FILENAME=./$1;; # 如果传递进来的文件名参数($1)以一个破折号开头,
9                     #+ 那么用./$1 来代替
10                    #+ 这样后边的命令将不会把它作为一个选项来解释.
11

```

```

12 * ) FILENAME=$1;;      # 否则, $1.
13 esac
#####End
Script#####

```

这是一个更容易懂的命令行参数处理的一个例子.

```

#####Start
Script#####
1  #!/bin/bash
2
3
4  while [ $# -gt 0 ]; do    # 直到你用完所有的参数...
5      case "$1" in
6          -d|--debug)
7              # "-d" or "--debug" parameter?
8              DEBUG=1
9              ;;
10         -c|--conf)
11             CONFFILE="$2"
12             shift
13             if [ ! -f $CONFFILE ]; then
14                 echo "Error: Supplied file doesn't exist!"
15                 exit $E_CONFFILE    # 文件没发现错误.
16             fi
17             ;;
18         esac
19         shift    # 检查剩下的参数.
20     done
21
22 # 来自 Stefano Falsetto 的 "Log2Rot" 脚本,
23 #+ 他的"rottlog" 包的一部分.
24 # 授权使用.
#####End
Script#####

```

Example 10-26 使用命令替换来产生 case 变量

```

#####Start
Script#####
1  #!/bin/bash
2  # case-cmd.sh: 使用命令替换来产生"case"变量
3
4  case $( arch ) in    # "arch" 返回机器的类型.
5      # 等价于 'uname -m' ...
6  i386 ) echo "80386-based machine";;

```

```

7 i486 ) echo "80486-based machine";;
8 i586 ) echo "Pentium-based machine";;
9 i686 ) echo "Pentium2+-based machine";;
10 *    ) echo "Other type of machine";;
11 esac
12
13 exit 0
#####End
Script#####

```

case 结构也可以过滤 globbing 模式的字符串.

Example 10-27 简单字符串匹配

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # match-string.sh: 简单字符串匹配
3
4 match_string ()
5 {
6     MATCH=0
7     NOMATCH=90
8     PARAMS=2    # 函数需要 2 个参数.
9     BAD_PARAMS=91
10
11     [ $# -eq $PARAMS ] || return $BAD_PARAMS
12
13     case "$1" in
14         "$2") return $MATCH;;
15         *    ) return $NOMATCH;;
16     esac
17
18 }
19
20
21 a=one
22 b=two
23 c=three
24 d=two
25
26
27 match_string $a    # 参数个数错误.
28 echo $?           # 91
29
30 match_string $a $b # 不匹配

```

```

31 echo $?          # 90
32
33 match_string $b $d # 匹配
34 echo $?          # 0
35
36
37 exit 0
#####End
Script#####

```

#### Example 10-28 检查是否是字母输入

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # isalpha.sh: 使用"case"结构来过滤字符串.
3
4 SUCCESS=0
5 FAILURE=-1
6
7 isalpha () # 检查输入的*第一个字符*是不是字母表上的字符.
8 {
9 if [ -z "$1" ]          # 没有参数传进来?
10 then
11     return $FAILURE
12 fi
13
14 case "$1" in
15 [a-zA-Z]*) return $SUCCESS;; # 以一个字母开头?
16 *      ) return $FAILURE;;
17 esac
18 }          # 同 C 语言的"isalpha()"函数相比较.
19
20
21 isalpha2 () # 测试是否*整个字符串*为字母表字符.
22 {
23     [ $# -eq 1 ] || return $FAILURE
24
25     case $1 in
26     *[!a-zA-Z]*|") return $FAILURE;;
27     *) return $SUCCESS;;
28     esac
29 }
30
31 isdigit () # 测试是否*整个字符串*都是数字.

```

```

32 {          # 换句话说就是测试是否是整数变量.
33 [ $# -eq 1 ] || return $FAILURE
34
35 case $1 in
36   *[!0-9]*|'') return $FAILURE;;
37   *) return $SUCCESS;;
38 esac
39 }
40
41
42
43 check_var () # 测试 isalpha ().
44 {
45 if isalpha "$@"
46 then
47   echo "\"$*" begins with an alpha character."
48   if isalpha2 "$@"
49   then          # 不需要测试第一个字符是否是 non-alpha.
50     echo "\"$*" contains only alpha characters."
51   else
52     echo "\"$*" contains at least one non-alpha character."
53   fi
54 else
55   echo "\"$*" begins with a non-alpha character."
56   # 如果没有参数传递进来,也是"non-alpha".
57 fi
58
59 echo
60
61 }
62
63 digit_check () # 测试 isdigit ().
64 {
65 if isdigit "$@"
66 then
67   echo "\"$*" contains only digits [0 - 9]."
68 else
69   echo "\"$*" has at least one non-digit character."
70 fi
71
72 echo
73
74 }
75

```

```

76 a=23skidoo
77 b=H3llo
78 c=-What?
79 d=What?
80 e=`echo $b`    # 命令替换.
81 f=AbcDef
82 g=27234
83 h=27a34
84 i=27.34
85
86 check_var $a
87 check_var $b
88 check_var $c
89 check_var $d
90 check_var $e
91 check_var $f
92 check_var      # 没有参数传进来,将发生什么?
93 #
94 digit_check $g
95 digit_check $h
96 digit_check $i
97
98
99 exit 0          # S.C 改进过这个脚本.
100
101 # Exercise:
102 # -----
103 # 编写一个 'isfloat ()'函数来测试浮点数.
104 # 暗示: 这个函数基本上与'isdigit ()'一样,
105 #+ 但是要添加一部分小数点的处理.
#####End
Script#####

```

select

select 结构是建立菜单的另一种工具,这种结构是从 ksh 中引入的.

```

select variable [in list]
do
command...
break
done

```

提示用户选择的内容比如放在变量列表中.注意:select 命令使用 PS3 提示符[默认为( #? )]

但是可以修改 PS3.

Example 10-29 用 select 来创建菜单

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 PS3='Choose your favorite vegetable: ' # 设置提示符字符串.
4
5 echo
6
7 select vegetable in "beans" "carrots" "potatoes" "onions" "rutabagas"
8 do
9     echo
10    echo "Your favorite veggie is $vegetable."
11    echo "Yuck!"
12    echo
13    break # 如果这里没有'break'会发生什么?
14 done
15
16 exit 0
#####End
Script#####
```

如果忽略了 in list 列表,那么 select 命令将使用传递到脚本的命令行参数,或者是函数参数前提是将 select 写到这个函数中.

与 for variable [in list]结构在忽略[in list]时的行为相比较.

Example 10-30 用函数中 select 结构来创建菜单

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 PS3='Choose your favorite vegetable: '
4
5 echo
6
7 choice_of()
8 {
9     select vegetable
10    # [in list] 被忽略, 所以'select'用传递给函数的参数.
11    do
12        echo
13        echo "Your favorite veggie is $vegetable."
14        echo "Yuck!"
```

```

15 echo
16 break
17 done
18 }
19
20 choice_of beans rice carrots radishes tomatoes spinach
21 #          $1    $2    $3    $4    $5    $6
22 #          传递给 choice_of() 函数的参数
23
24 exit 0
#####End
Script#####
    参见 Example 34-3.

```

## 第 11 章 内部命令与内建

=====

内建命令指的就是包含在 Bash 工具集中的命令.这主要是考虑到执行效率的问题--内建命令将比外部命令的执行得更快,外部命令通常需要 fork 出一个单独的进程来执行.另外一部分原因是特定的内建命令需要直接存取 shell 内核部分.

当一个命令或者是 shell 本身需要初始化(或者创建)一个新的子进程来执行一个任务的时候,这种行为被称为 forking.这个新产生的进程被叫做子进程,并且这个进程是从父进程中分离出来的.当子进程执行它的任务时,同时父进程也在运行.

注意:当父进程取得子进程的进程 ID 的时候,父进程可以传递给子进程参数,而反过来则不行.这将产生不可思议的并且很难追踪的问题.

### Example 11-1 一个 fork 出多个自己实例的脚本

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # spawn.sh
3
4
5 PIDS=$(pidof sh $0) # 这个脚本不同实例的进程 ID.
6 P_array=( $PIDS )   # 把它们放到数组里(为什么?).
7 echo $PIDS          # 显示父进程和子进程的进程 ID.
8 let "instances = ${#P_array[*]} - 1" # 计算元素个数,至少为 1.
9                                     # 为什么减 1?
10 echo "$instances instance(s) of this script running."
11 echo "[Hit Ctl-C to exit.>"; echo
12
13

```

```

14 sleep 1          # 等.
15 sh $0            # 再来一次.
16
17 exit 0            # 没必要: 脚本永远不会走到这里.
18                  # 为什么走不到这里?
19
20 # 在使用 Ctl-C 退出之后,
21 #+ 是否所有产生的进程都会被 kill 掉?
22 # 如果是这样的话, 为什么?
23
24 # 注意:
25 # ----
26 # 小心,不要让这个脚本运行太长时间.
27 # 它最后将吃掉你大部分的系统资源.
28
29 # 对于用脚本产生大量的自身实例来说,
30 #+ 是否有适当的脚本技术.
31 # 为什么是为什么不是?
#####End

```

Script#####

一般的,脚本中的内建命令在执行时将不会 fork 出一个子进程.但是脚本中的外部或过滤命令通常会 fork 一个子进程.

一个内建命令通常与一个系统命令同名,但是 Bash 在内部重新实现了这些命令.比如,Bash 的 echo 命令与 /bin/echo 就不尽相同,虽然它们的行为绝大多数情况下是一样的.

```

1 #!/bin/bash
2
3 echo "This line uses the \"echo\" builtin."
4 /bin/echo "This line uses the /bin/echo system command."

```

关键字的意思就是保留字.对于 shell 来说关键字有特殊的含义,并且用来构建 shell 的语法结构.比如,"for","while","do"和"!"都是关键字.与内建命令相同的是,关键字也是 Bash 的骨干部分,但是与内建命令不同的是,关键字自身并不是命令,而是一个比较大的命令结构的一部分.[1]

## I/O 类

### echo

打印(到 stdout)一个表达式或变量(见 Example 4-1).

```

1 echo Hello
2 echo $a

```

echo 需要使用 -e 参数来打印转移字符.见 Example 5-2.

一般的每个 echo 命令都会在终端上新起一行,但是 -n 选项将会阻止新起一行.

注意:echo 命令可以用来作为一系列命令的管道输入.

```
1 if echo "$VAR" | grep -q txt    # if [[ $VAR = *txt* ]]
2 then
3   echo "$VAR contains the substring sequence \"txt\"""
4 fi
```

注意:echo 命令与命令替换相组合可以用来设置一个变量.

```
a=`echo "HELLO" | tr A-Z a-z`
```

参见 Example 12-19,Example 12-3,Example 12-42,和 Example 12-43.

注意:echo `command` 将会删除任何有命令产生的换行符.

\$IFS(内部域分隔符)一般都会将\n(换行符)包含在它的空白字符集合中.Bash 因此会根据参数中的换行来分离命令的输出.然后 echo 将以空格代替换行来输出这些参数.

```
bash$ ls -l /usr/share/apps/kjezz/sounds
-rw-r--r--    1 root    root          1407 Nov  7  2000 reflect.au
-rw-r--r--    1 root    root           362 Nov  7  2000 seconds.au
```

```
bash$ echo `ls -l /usr/share/apps/kjezz/sounds`
total 40 -rw-r--r-- 1 root root 716 Nov 7 2000 reflect.au -rw-r--r-- 1 root root 362 Nov 7 2000
seconds.au
```

所以,我们怎么才能在一个需要 echo 出来的字符串中嵌入换行呢?

```
#####Start
Script#####
1 # 嵌入一个换行?
2 echo "Why doesn't this string \n split on two lines?"
3 # 上边这句的\n 将被打印出来.达不到换行的目的.
4
5 # 让我们在试试其他方法.
6
7 echo
8
9 echo $"A line of text containing
10 a linefeed."
11 # 打印出 2 个独立的行,(潜入换行成功了).
12 # 但是,"$"前缀是否是必要的?
13
```

```

14 echo
15
16 echo "This string splits
17 on two lines."
18 # 不用非得有"$"前缀.
19
20 echo
21 echo "-----"
22 echo
23
24 echo -n $"Another line of text containing
25 a linefeed."
26 # 打印出 2 个独立的行,(潜入换行成功了).
27 # 即使-n 选项,也没能阻止换行(译者:-n 阻止了第 2 个换行)
28
29 echo
30 echo
31 echo "-----"
32 echo
33 echo
34
35 # 然而,下边的代码就没像期望的那样运行.
36 # Why not? Hint: Assignment to a variable.
36 # 为什么失败? 提示: 因为分配到了变量.
37 string1=$"Yet another line of text containing
38 a linefeed (maybe)."
39
40 echo $string1
41 # Yet another line of text containing a linefeed (maybe).
42 #                                     ^
43 # 换行变成了空格.
44
45 # Thanks, Steve Parker, for pointing this out.
#####End
Script#####
    注意: 这个命令是 shell 的一个内建命令,与/bin/echo 不同,虽然行为相似.
    bash$ type -a echo
    echo is a shell builtin
    echo is /bin/echo

```

## printf

printf 命令,格式化输出,是 echo 命令的增强.它是 C 语言 printf()库函数的一个有限的变形,并且在语法上有些不同.

printf format-string... parameter...

这是 Bash 的内建版本,与/bin/printf 或/usr/bin/printf 命令不同.想更深入的了解,请察看 printf(系统命令)的 man 页.

注意:老版本的 Bash 可能不支持 printf.

Example 11-2 printf

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # printf demo
3
4 PI=3.14159265358979
5 DecimalConstant=31373
6 Message1="Greetings,"
7 Message2="Earthling."
8
9 echo
10
11 printf "Pi to 2 decimal places = %1.2f" $PI
12 echo
13 printf "Pi to 9 decimal places = %1.9f" $PI # 都能正确地结束.
14
15 printf "\n" # 打印一个换行,
16 # 等价于 'echo' ...
17
18 printf "Constant = \t%d\n" $DecimalConstant # 插入一个 tab (\t).
19
20 printf "%s %s\n" $Message1 $Message2
21
22 echo
23
24 # =====#
25 # 模仿 C 函数, sprintf().
26 # 使用一个格式化的字符串来加载一个变量.
27
28 echo
29
30 Pi12=$(printf "%1.12f" $PI)
31 echo "Pi to 12 decimal places = $Pi12"
32
33 Msg=`printf "%s %s\n" $Message1 $Message2`
34 echo $Msg; echo $Msg
35
36 # 向我们看到的一样,现在'sprintf'函数可以
```

```

37 #+ 作为一个可被加载的模块
38 #+ 但这是不可移植的.
39
40 exit 0
#####End
Script#####

```

使用 printf 的最主要的应用就是格式化错误消息.

```

1 E_BADDIR=65
2
3 var=nonexistent_directory
4
5 error()
6 {
7     printf "$@" >&2
8     # 格式化传递进来的位置参数,并把它送到 stderr.
9     echo
10    exit $E_BADDIR
11 }
12
13 cd $var || error $"Can't cd to %s." "$var"
14
15 # Thanks, S.C.

```

read

从 stdin 中读取一个变量的值,也就是与键盘交互取得变量的值.使用 -a 参数可以取得数组变量(见 Example 26-6).

Example 11-3 使用 read,变量分配

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # "Reading" 变量.
3
4 echo -n "Enter the value of variable 'var1': "
5 # -n 选项,阻止换行.
6
7 read var1
8 # 注意在 var1 前面没有'$',因为变量正在被设置.
9
10 echo "var1 = $var1"
11
12
13 echo
14

```

```

15 # 一个'read'命令可以设置多个变量.
16 echo -n "Enter the values of variables 'var2' and 'var3' (separated by a space or tab): "
17 read var2 var3
18 echo "var2 = $var2      var3 = $var3"
19 # 如果你只输入了一个值,那么其他的变量还是未设置(null).
20
21 exit 0
#####End
Script#####

```

一个不带变量参数的 read 命令,将把来自键盘的输入存入到专用变量\$REPLY 中.

Example 11-4 当使用一个不带变量参数的 read 命令时,将会发生什么?

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # read-novar.sh
3
4 echo
5
6 # ----- #
7 echo -n "Enter a value: "
8 read var
9 echo "\"var\" = \"$var\""
10 # 到这里为止,都与期望的相同.
11 # ----- #
12
13 echo
14
15 # ----- #
16 echo -n "Enter another value: "
17 read      # 没有变量分配给'read'命令,因此...
18          #+ 输入将分配给默认变量,$REPLY.
19 var="$REPLY"
20 echo "\"var\" = \"$var\""
21 # 这部分代码和上边的代码等价.
22 # ----- #
23
24 echo
25
26 exit 0
#####End
Script#####

```

通常情况下,在使用 read 命令时,输入一个\然后回车,将会阻止产生一个新行.-r 选项将会

让\转义.

Example 11-5 read 命令的多行输入

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 echo
4
5 echo "Enter a string terminated by a \, then press <ENTER>."
6 echo "Then, enter a second string, and again press <ENTER>."
7 read var1      # "\将会阻止产生新行,当 read $var1 时.
8                #      first line \
9                #      second line
10
11 echo "var1 = $var1"
12 #      var1 = first line second line
13
14 # For each line terminated by a "\"
14 # 对于每个一个"\结尾的行
15 #+ 你都会看到一个下一行的提示符,让你继续向 var1 输入内容.
16
17 echo; echo
18
19 echo "Enter another string terminated by a \, then press <ENTER>."
20 read -r var2   # -r 选项将会让"\转义.
21                #      first line \
22
23 echo "var2 = $var2"
24 #      var2 = first line \
25
26 # 第一个<ENTER>就会结束 var2 变量的录入.
27
28 echo
29
30 exit 0
#####End
Script#####
```

read 命令有些有趣的选项,这些选项允许打印出一个提示符,然后在不输入<ENTER>的情况下,可以读入你的按键字符.

```
1 # Read a keypress without hitting ENTER.
1 # 不敲回车,读取一个按键字符.
2
3 read -s -n1 -p "Hit a key " keypress
```

```

4 echo; echo "Keypress was \"\$keypress\"."
5
6 # -s 选项意味着不打印输入.
7 # -n N 选项意味着直接受 N 个字符的输入.
8 # -p 选项意味着在读取输入之前打印出后边的提示符.
9
10 # 使用这些选项是有技巧的,因为你需要使用正确的循序来使用它们.

```

read 的 -n 选项也可以检测方向键,和一些控制按键.

Example 11-6 检测方向键

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # arrow-detect.sh: 检测方向键,和一些非打印字符的按键.
3 # Thank you, Sandro Magi 告诉了我怎么做.
4
5 # -----
6 # 按键产生的字符编码.
7 arrowup='\[A'
8 arrowdown='\[B'
9 arrowrt='\[C'
10 arrowleft='\[D'
11 insert='\[2'
12 delete='\[3'
13 # -----
14
15 SUCCESS=0
16 OTHER=65
17
18 echo -n "Press a key... "
19 # 如果不是上边列表所列出的按键,可能还是需要按回车.(译者:因为一般按键是一个字符)
20 read -n3 key # 读 3 个字符.
21
22 echo -n "$key" | grep "$arrowup" #检查输入字符是否匹配.
23 if [ "$?" -eq $SUCCESS ]
24 then
25     echo "Up-arrow key pressed."
26     exit $SUCCESS
27 fi
28
29 echo -n "$key" | grep "$arrowdown"
30 if [ "$?" -eq $SUCCESS ]
31 then
32     echo "Down-arrow key pressed."

```

```

33  exit $SUCCESS
34 fi
35
36 echo -n "$key" | grep "$arrowrt"
37 if [ "$?" -eq $SUCCESS ]
38 then
39  echo "Right-arrow key pressed."
40  exit $SUCCESS
41 fi
42
43 echo -n "$key" | grep "$arrowleft"
44 if [ "$?" -eq $SUCCESS ]
45 then
46  echo "Left-arrow key pressed."
47  exit $SUCCESS
48 fi
49
50 echo -n "$key" | grep "$insert"
51 if [ "$?" -eq $SUCCESS ]
52 then
53  echo "\"Insert\" key pressed."
54  exit $SUCCESS
55 fi
56
57 echo -n "$key" | grep "$delete"
58 if [ "$?" -eq $SUCCESS ]
59 then
60  echo "\"Delete\" key pressed."
61  exit $SUCCESS
62 fi
63
64
65 echo " Some other key pressed."
66
67 exit $OTHER
68
69 # 练习:
70 # ----
71 # 1) 通过使用'case'结构来代替'if'结构
72 # + 来简化这个脚本.
73 # 2) Add detection of the "Home," "End," "PgUp," and "PgDn" keys.
73 # 2) 添加"Home," "End," "PgUp," 和 "PgDn"这些按键的检查.
#####End
Script#####

```

注意: 对 read 命令来说, -n 选项将不会检测 ENTER(新行)键.

read 命令的 -t 选项允许时间输入(见 Example 9-4).

read 命令也可以从重定向的文件中读入变量的值. 如果文件中的内容超过一行, 那么只有第一行被分配到这个变量中. 如果 read 命令有超过一个参数, 那么每个变量都会从文件中取得以定义的空白分隔的字符串作为变量的值. 小心!

Example 11-7 通过文件重定向来使用 read

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 read var1 <data-file
4 echo "var1 = $var1"
5 # var1 将会把 data-file 的第一行的全部内容都作为它的值.
6
7 read var2 var3 <data-file
8 echo "var2 = $var2    var3 = $var3"
9 # 注意,这里"read"命令将会产生一种不直观的行为.
10 # 1) 重新从文件的开头开始读入变量.
11 # 2) 每个变量都设置成了以空白分割的字符串,
12 #    而不是之前的以整行的内容作为变量的值.
13 # 3) 而最后一个变量将会取得第一行剩余的全部部分(不管是否以空白分割).
14 # 4) 如果需要赋值的变量的个数比文件中第一行一空白分割的字符串的个数多的话,
15 #    那么这些变量将会被赋空值.
16
17 echo "-----"
18
19 # 如何用循环来解决上边所提到的问题:
20 while read line
21 do
22     echo "$line"
23 done <data-file
24 # Thanks, Heiner Steven for pointing this out.
25
26 echo "-----"
27
28 # 使用$IFS (内部域分隔变量)来将每行的输入单独的放到"read"中,
29 # 如果你不想使用默认空白的话.
30
31 echo "List of all users:"
32 OIFS=$IFS; IFS=:      # /etc/passwd 使用 ":" 作为域分隔符.
33 while read name passwd uid gid fullname ignore
34 do
```

```

35 echo "$name ($fullname)"
36 done </etc/passwd # I/O 重定向.
37 IFS=$OIFS # 恢复原始的 $IFS.
38 # 这个代码片段也是 Heiner Steven 写的.
39
40
41
42 # 在循环内部设置$IFS 变量
43 #+ 而不用把原始的$IFS
44 #+ 保存到临时变量中.
45 # Thanks, Dim Segebart, for pointing this out.
46 echo "-----"
47 echo "List of all users:"
48
49 while IFS=: read name passwd uid gid fullname ignore
50 do
51 echo "$name ($fullname)"
52 done </etc/passwd # I/O 重定向.
53
54 echo
55 echo "\$IFS still $IFS"
56
57 exit 0
#####End
Script#####

```

注意:管道输出到一个 read 命令中,使用管道 echo 输出到 read 会失败.  
然而使用管道 cat 输出看起来能够正常运行.

```

1 cat file1 file2 |
2 while read line
3 do
4 echo $line
5 done

```

但是,像 Bjorn Eriksson 指出的:

Example 11-8 管道输出到 read 中的问题

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/sh
2 # readpipe.sh
3 # 这个例子是 Bjorn Eriksson 捐献的.
4
5 last="(null)"
6 cat $0 |

```

```

7 while read line
8 do
9     echo "${line}"
10    last=$line
11 done
12 printf "\nAll done, last:$last\n"
13
14 exit 0 # 代码结束.
15      # 下边是这个脚本的部分输出.
16      # 打印出了多余的大括号.
17
18 #####
19
20 ./readpipe.sh
21
22 {#!/bin/sh}
23 {last="(null)"}
24 {cat $0 |}
25 {while read line}
26 {do}
27 {echo "${line}"}
28 {last=$line}
29 {done}
30 {printf "nAll done, last:$lastn"}
31
32
33 All done, last:(null)
34
35 变量(last)是设置在子 shell 中的而没设在外边.
#####End
Script#####

```

在许多 linux 发行版上,gendiff 脚本通常在/usr/bin 下,将 find 的输出使用管道传递到一个 while 循环中.

```

1 find $1 \( -name "$2" -o -name ".$2" \) -print |
2 while read f; do
3 ...

```

## 文件系统类

### cd

cd,修改目录命令,在脚本中用得最多的时候就是,命令需要在指定目录下运行时,需要用 cd 修改当前工作目录.

```

1 (cd /source/directory && tar cf - . ) | (cd /dest/directory && tar xpvf -)

```

[之前有个例子,Alan Cox 写的]

-P(physical)选项的作用是忽略符号连接.

cd - 将把工作目录改为\$OLDPWD,就是之前的工作目录.

注意:当我们用两个/来作为 cd 命令的参数时,结果却出乎我们的意料.

```
bash$ cd //
bash$ pwd
//
```

输出应该,并且当然是/.无论在命令行下还是在脚本中,这都是个问题.

pwd

打印当前的工作目录.这将给用户(或脚本)当前的工作目录(见 Example 11-9).使用这个命令的结果和从内键变量\$PWD 中读取的值是相同的.

pushd, popd, dirs

这几个命令可以使得工作目录书签化,就是可以按顺序向前或向后移动工作目录.压栈的动作可以保存工作目录列表.选项可以允许对目录栈作不同的操作.

pushd dir-name 把路径 dir-name 压入目录栈,同时修改当前目录到 dir-name.

popd 将目录栈中最上边的目录弹出,同时修改当前目录到弹出来的那个目录.

dirs 列出所有目录栈的内容(与\$DIRSTACK 便两相比较).一个成功的 pushd 或者 popd 将会自动的调用 dirs 命令.

对于那些并没有对当前工作目录做硬编码,并且需要对当前工作目录做灵活修改的脚本来说,使用这些命令是再好不过的了.注意内建\$DIRSTACK 数组变量,这个变量可以在脚本内存取,并且它们保存了目录栈的内容.

Example 11-9 修改当前的工作目录

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 dir1=/usr/local
4 dir2=/var/spool
5
6 pushd $dir1
7 # 将会自动运行一个 'dirs' (把目录栈的内容列到 stdout 上).
8 echo "Now in directory `pwd` ." # Uses back-quoted 'pwd'.
9
```

```

10 # 现在对'dir1'做一些操作.
11 pushd $dir2
12 echo "Now in directory `pwd`."
13
14 # 现在对'dir2'做一些操作.
15 echo "The top entry in the DIRSTACK array is $DIRSTACK."
16 popd
17 echo "Now back in directory `pwd`."
18
19 # 现在,对'dir1'做更多的操作.
20 popd
21 echo "Now back in original working directory `pwd`."
22
23 exit 0
24
25 # 如果你不使用 'popd'将会发生什么 -- 然后退出这个脚本?
26 # 你最后将落在那个目录中?为什么?
#####End
Script#####

```

## 变量类

let

let 命令将执行变量的算术操作.在许多情况下,它被看作是复杂的 expr 版本的一个简化版.

Example 11-10 用"let"命令来作算术操作.

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 echo
4
5 let a=11          # 与 'a=11' 相同
6 let a=a+5         # 等价于 let "a = a + 5"
7                  # (双引号和空格是这句话更具可读性.)
8 echo "11 + 5 = $a" # 16
9
10 let "a <= 3"      # 等价于 let "a = a < 3"
11 echo "\"$a\" (=16) left-shifted 3 places = $a"
12                  # 128
13
14 let "a /= 4"      # 等价于 let "a = a / 4"
15 echo "128 / 4 = $a" # 32
16

```

```

17 let "a -= 5"          # 等价于 let "a = a - 5"
18 echo "32 - 5 = $a"   # 27
19
20 let "a *= 10"         # 等价于 let "a = a * 10"
21 echo "27 * 10 = $a"  # 270
22
23 let "a %= 8"          # 等价于 let "a = a % 8"
24 echo "270 modulo 8 = $a (270 / 8 = 33, remainder $a)"
25                      # 6
26
27 echo
28
29 exit 0
#####End
Script#####

```

eval

```
eval arg1 [arg2] ... [argN]
```

将表达式中的参数,或者表达式列表,组合起来,并且评估它们.包含在表达式中的任何变量都将被扩展.结果将会被转化到命令中.这对于从命令行或者脚本中产生代码是很有用的.

```

bash$ process=xterm
bash$ show_process="eval ps ax | grep $process"
bash$ $show_process
1867 tty1      S      0:02 xterm
2779 tty1      S      0:00 xterm
2886 pts/1    S      0:00 grep xterm

```

Example 11-11 显示 eval 命令的效果

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 y=`eval ls -l`  # 与 y=`ls -l` 很相似
4 echo $y        #+ 但是换行符将被删除,因为 echo 的变量未被""引用.
5 echo
6 echo "$y"      # 用""将变量引用,换行符就不会被空格替换了.
7
8 echo; echo
9
10 y=`eval df`   # 与 y=`df` 很相似
11 echo $y       #+ 换行符又被空格替换了.
12
13 # 当没有 LF(换行符)出现时,对于使用"awk"这样的工具来说,

```

```

14 #+ 可能分析输出的结果更容易一些.
15
16 echo
17
18 echo
19
20 # Now, showing how to "expand" a variable using "eval" . . .
20 # 现在,来看一下怎么用"eval"命令来扩展一个变量. . .
21
22 for i in 1 2 3 4 5; do
23     eval value=$i
24     # value=$i 将具有同样的效果. "eval"并不非得在这里使用.
25     # 一个缺乏特殊含义的变量将被评估为自身 --
26     #+ 也就是说,这个变量除了能够被扩展成自身所表示的字符,不能扩展成任何其他的含义.
27     echo $value
28 done
29
30 echo
31 echo "---"
32 echo
33
34 for i in ls df; do
35     value=eval $i
36     # value=$i has an entirely different effect here.
36     # value=$i 在这里就与上边这句有了本质上的区别.
37     # "eval" 将会评估命令 "ls" 和 "df" . . .
38     # 术语 "ls" 和 "df" 就具有特殊含义,
39     #+ 因为它们被解释成命令,
40     #+ 而不是字符串本身.
41     echo $value
42 done
43
44
45 exit 0
#####End
Script#####

```

#### Example 11-12 强制登出(log-off)

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 结束 ppp 进程来强制登出 log-off.
3

```

```

4 # 脚本应该以根用户的身份来运行.
5
6 killppp="eval kill -9 `ps ax | awk '/ppp/ { print $1 }`"
7 # ----- ppp 的进程 ID -----
8
9 $killppp # 这个变量现在成为了一个命令.
10
11
12 # 下边的命令必须以根用户的身份来运行.
13
14 chmod 666 /dev/ttyS3 # 恢复读写权限,否则什么?
15 # 因为在 ppp 上执行一个 SIGKILL 将会修改串口的权限,
16 #+ 我们把权限恢复到之前的状态.
17
18 rm /var/lock/LCK..ttyS3 # 删除串口锁文件.为什么?
19
20 exit 0
21
22 # 练习:
23 # -----
24 # 1) 编写一个脚本来验证是否跟用户正在运行它.
25 # 2) 做一个检查,检查一下将要杀掉的进程
26 #+ 再杀掉这个进程之前,它是否正在运行.
27 # 3) 基于'fuser'来编写达到这个目的的另一个版本的脚本
28 #+ if [ fuser -s /dev/modem ]; then ...
#####End
Script#####

```

Example 11-13 另一个"rot13"的版本

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 使用'eval'的一个"rot13"的版本,(译者:rot13 就是把 26 个字母,从中间分为 2 瓣,各 13 个)
3 # 与脚本"rot13.sh" 比较一下.
4
5 setvar_rot_13() # "rot13" 函数
6 {
7     local varname=$1 varvalue=$2
8     eval $varname=$(echo "$varvalue" | tr a-z n-za-m)'
9 }
10
11
12 setvar_rot_13 var "foobar" # 用"foobar" 传递到 rot13 函数中.
13 echo $var # 结果是 sbbone

```

```

14
15 setvar_rot_13 var "$var"      # 传递"sbbone" 到 rot13 函数中.
16                               # 又变成了原始值.
17 echo $var                     # foobar
18
19 # 这个例子是 Segebart Chazelas 编写的.
20 # 作者又修改了一下.
21
22 exit 0
#####End
Script#####

```

Rory Winston 捐献了下编的脚本,关于使用 eval 命令.

Example 11-14 在 Perl 脚本中使用 eval 命令来强制变量替换

```

#####Start
Script#####
 1 In the Perl script "test.pl":
 2     ...
 3     my $WEBROOT = <WEBROOT_PATH>;
 4     ...
 5
 6 To force variable substitution try:
 7     $export WEBROOT_PATH=/usr/local/webroot
 8     $sed 's/<WEBROOT_PATH>/$WEBROOT_PATH/' < test.pl > out
 9
10 But this just gives:
11     my $WEBROOT = $WEBROOT_PATH;
12
13 However:
14     $export WEBROOT_PATH=/usr/local/webroot
15     $eval sed 's%\<WEBROOT_PATH\>%$WEBROOT_PATH%' < test.pl > out
16 #         ====
17
18 That works fine, and gives the expected substitution:
19     my $WEBROOT = /usr/local/webroot;
20
21
22 ### Correction applied to original example by Paulo Marcel Coelho Aragao.
#####End
Script#####

```

eval 命令是有风险的,如果有更合适的方法来实现功能的话,尽量避免使用它.

eval 命令将执行命令的内容,如果命令中有 rm -rf\*这种东西,可能就不是你想要的了.

如果在一个不熟悉的人编写的脚本中使用 eval 命令将是危险的.

set

set 命令用来修改内部脚本变量的值.一个作用就是触发选项标志位来帮助决定脚本的行为.另一个应用就是以命令的结果(set `command`)来重新设置脚本的位置参数.脚本将会从命令的输出中重新分析出位置参数.

Example 11-15 使用 set 来改变脚本的位置参数

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # script "set-test"
4
5 # 使用 3 个命令行参数来调用这个脚本,
6 # 比如, "./set-test one two three".
7
8 echo
9 echo "Positional parameters before set `uname -a` : " #uname 命令打印操作系统名
10 echo "Command-line argument #1 = $1"
11 echo "Command-line argument #2 = $2"
12 echo "Command-line argument #3 = $3"
13
14
15 set `uname -a` # 把`uname -a`的命令输出设置
16                # 为新的位置参数.
17
18 echo $_        # 这要看你的 unmae -a 输出了,这句打印出的就是输出的最后一个单词.
19 # 在脚本中设置标志.
20
21 echo "Positional parameters after set `uname -a` : "
22 # $1, $2, $3, 等等. 这些位置参数将被重新初始化为`uname -a`的结果
23 echo "Field #1 of 'uname -a' = $1"
24 echo "Field #2 of 'uname -a' = $2"
25 echo "Field #3 of 'uname -a' = $3"
26 echo ---
27 echo $_        # ---
28 echo
29
30 exit 0
#####End
Script#####
```

不使用任何选项或参数来调用 set 命令的话,将会列出所有环境变量和其他所有的已经初始化过的命令.

bash\$ set

```

AUTHORCOPY=/home/bozo/posts
BASH=/bin/bash
BASH_VERSION='2.05.8(1)-release'
...
XAUTHORITY=/home/bozo/.Xauthority
_=/etc/bashrc
variable22=abc
variable23=xzy

```

使用参数--来调用 set 命令的话,将会明确的分配位置参数.如果--选项后边没有跟变量名的话,那么结果就使所有位置参数都比 unset 了.

#### Example 11-16 重新分配位置参数

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 variable="one two three four five"
4
5 set -- $variable
6 # 将位置参数的内容设为变量"$variable"的内容.
7
8 first_param=$1
9 second_param=$2
10 shift; shift          # Shift past first two positional params.
11 remaining_params="$*"
12
13 echo
14 echo "first parameter = $first_param"          # one
15 echo "second parameter = $second_param"        # two
16 echo "remaining parameters = $remaining_params" # three four five
17
18 echo; echo
19
20 # 再来一次.
21 set -- $variable
22 first_param=$1
23 second_param=$2
24 echo "first parameter = $first_param"          # one
25 echo "second parameter = $second_param"        # two
26
27 # =====
28
29 set --

```

```

30 # Unsets positional parameters if no variable specified.
30 # 如果没指定变量,那么将会 unset 所有的位置参数.
31
32 first_param=$1
33 second_param=$2
34 echo "first parameter = $first_param"          # (null value)
35 echo "second parameter = $second_param"        # (null value)
36
37 exit 0
#####End

```

Script#####  
见 Example 10-2,和 Example 12-51.

## unset

unset 命令用来删除一个 shell 变量,效果就是把这个变量设为 null.注意:这个命令对位置参数无效.

```
bash$ unset PATH
```

```
bash$ echo $PATH
```

```
bash$
```

## Example 11-17 Unset 一个变量

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # unset.sh: Unset 一个变量.
3
4 variable=hello          # 初始化.
5 echo "variable = $variable"
6
7 unset variable          # Unset.
8                          # 与 variable= 的效果相同.
9 echo "(unset) variable = $variable" # $variable 设为 null.
10
11 exit 0
#####End
Script#####

```

## export

export 命令将会使得被 export 的变量在运行的脚本(或 shell)的所有的子进程中都可用.不幸的是,没有办法将变量 export 到父进程(就是调用这个脚本或 shell 的进程)中.关于 export 命令的一个重要的使用就是用在启动文件中,启动文件是用来初始化并且

设置环境变量,让用户进程可以存取环境变量.

Example 11-18 使用 export 命令传递一个变量到一个内嵌 awk 的脚本中

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # 这是"求列的和"脚本的另外一个版本(col-totaler.sh)
4 #+ 那个脚本可以把目标文件中的指定的列上的所有数字全部累加起来,求和.
5 # 这个版本将把一个变量通过 export 的形式传递到'awk'中 ...
6 #+ 并且把 awk 脚本放到一个变量中.
7
8
9 ARGS=2
10 E_WRONGARGS=65
11
12 if [ $# -ne "$ARGS" ] # 检查命令行参数的个数.
13 then
14     echo "Usage: `basename $0` filename column-number"
15     exit $E_WRONGARGS
16 fi
17
18 filename=$1
19 column_number=$2
20
21 #==== 上边的这部分,与原始脚本完全一样 ====#
22
23 export column_number
24 # 将列号通过 export 出来,这样后边的进程就可用了.
25
26
27 # -----
28 awkscript='{ total += $ENVIRON["column_number"] }
29 END { print total }'
30 # 是的,一个变量可以保存一个 awk 脚本.
31 # -----
32
33 # 现在,运行 awk 脚本.
34 awk "$awkscript" "$filename"
35
36 # Thanks, Stephane Chazelas.
37
38 exit 0
#####End
Script#####
```

注意:可以在一个操作中同时赋值和 export 变量,如: export var1=xxx.

然而,像 Greg Keraunen 指出的,在某些情况下使用上边这种形式,将与先设置变量,然后 export 变量效果不同.

```
bash$ export var=(a b); echo ${var[0]}  
(a b)
```

```
bash$ var=(a b); export var; echo ${var[0]}  
a
```

declare, typeset

declare 和 typeset 命令被用来指定或限制变量的属性.

readonly

与 declare -r 作用相同,设置变量的只读属性,也可以认为是设置常量.设置了这种属性之后如果你还要修改它,那么你将得到一个错误消息.这种情况与 C 语言中的 const 常量类型的情况是相同的.

getopts

可以说这是分析传递到脚本的命令行参数的最有力工具.这个命令与 getopt 外部命令,和 C 语言中的库函数 getopt 的作用是相同的.它允许传递和连接多个选项[2]到脚本中,并能分配多个参数到脚本中.

getopts 结构使用两个隐含变量.\$OPTIND 是参数指针(选项索引),和\$OPTARG(选项参数)(可选的)可以在选项后边附加一个参数.在声明标签中,选项名后边的冒号用来提示这个选项名已经分配了一个参数.

getopts 结构通常都组成一组放在一个 while 循环中,循环过程中每次处理一个选项和参数,然后增加隐含变量\$OPTIND 的值,再进行下一次的处理.

注意: 1.通过命令行传递到脚本中的参数前边必须加上一个减号(-).这是一个前缀,这样 getopts 命令将会认为这个参数是一个选项.事实上,getopts 不会处理不带 "-" 前缀的参数,如果第一个参数就没有 "-", 那么将结束选项的处理.

2.使用 getopts 的 while 循环模版还是与标准的 while 循环模版有些不同.没有标准 while 循环中的[]判断条件.

3.getopts 结构将会取代 getopt 外部命令.

```
#####Start
Script#####
1 while getopts ":abcde:fg" Option
2 # Initial declaration.
2 # 开始的声明.
3 # a, b, c, d, e, f, 和 g 被认为是选项(标志).
4 # e 选项后边的:提示,这个选项带一个参数.
5 do
6   case $Option in
7     a ) # Do something with variable 'a'.
7     a ) # 对选项'a'作些操作.
8     b ) # 对选项'b'作些操作.
9     ...
10    e) # Do something with 'e', and also with $OPTARG,
10    e) # 对选项'e'作些操作, 同时处理一下$OPTARG,
11        # which is the associated argument passed with option 'e'.
11        # 这个变量里边将保存传递给选项"e"的参数.
12    ...
13    g ) # 对选项'g'作些操作.
14  esac
15 done
16 shift $((OPTIND - 1))
17 # 将参数指针向下移动.
18
19 # 所有这些远没有它看起来的那么复杂.<嘿嘿>
20
#####End
```

Script#####

Example 11-19 使用 getopts 命令来读取传递给脚本的选项/参数.

(我测试的结果与说明不同,我使用 ./scriptname -mnp,但是\$OPTIND 的值居然是 1 1 2)

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 练习 getopts 和 OPTIND
3 # 在 Bill Gradwohl 的建议下,这个脚本于 10/09/03 被修改.
4
5
6 # 这里我们将学习 'getopts'如何处理脚本的命令行参数.
7 # 参数被作为"选项"(标志)被解析,并且分配参数.
8
9 # 试一下通过如下方法来调用这个脚本
10 # 'scriptname -mn'
11 # 'scriptname -oq qOption' (qOption 可以是任意的哪怕有些诡异字符的字符串.)
```

```

12 # 'scriptname -qXXX -r'
13 #
14 # 'scriptname -qr' - 意外的结果, "r" 将被看成是选项 "q" 的参数.
15 # 'scriptname -q -r' - 意外的结果, 同上.
16 # 'scriptname -mnop -mnop' - 意外的结果
17 # (OPTIND is unreliable at stating where an option came from).
18 #
19 # 如果一个选项需要一个参数("flag:"),那么它应该
20 #+ 取得在命令行上挨在它后边的任何字符.
21
22 NO_ARGS=0
23 E_OPTERROR=65
24
25 if [ $# -eq "$NO_ARGS" ] # 不带命令行参数就调用脚本?
26 then
27     echo "Usage: `basename $0` options (-mnopqrs)"
28     exit $E_OPTERROR # 如果没有参数传进来,那就退出,并解释用法.
29 fi
30 # 用法: 脚本名 -选项名
31 # 注意: 破折号(-)是必须的
32
33
34 while getopts ":mnopq:rs" Option
35 do
36     case $Option in
37         m      ) echo "Scenario #1: option -m- [OPTIND=${OPTIND}]";;
38         n | o ) echo "Scenario #2: option -$Option- [OPTIND=${OPTIND}]";;
39         p      ) echo "Scenario #3: option -p- [OPTIND=${OPTIND}]";;
40         q      ) echo "Scenario #4: option -q-\
41 with argument \"${OPTARG}\" [OPTIND=${OPTIND}]";;
42         # 注意,选项'q'必须分配一个参数,
43         #+ 否则默认将失败.
44         r | s ) echo "Scenario #5: option -$Option-";;
45         *      ) echo "Unimplemented option chosen.";; # DEFAULT
46     esac
47 done
48
49 shift $((OPTIND - 1))
50 # 将参数指针减 1,这样它将指向下一个参数.
51 # $1 现在引用的是命令行上的第一个非选项参数
52 #+ 如果有一个这样的参数存在的话.
53
54 exit 0
55

```

```

56 # 像 Bill Gradwohl 所说,<rojy bug>
57 # "The getopt mechanism allows one to specify: scriptname -mnop -mnop
58 #+ but there is no reliable way to differentiate what came from where
59 #+ by using OPTIND."
#####End
Script#####

```

## 脚本行为

source, . (点命令)

这个命令在命令行上执行的时候,将会执行一个脚本.在一个文件内一个 source file-name 将会加载 file-name 文件.source 一个文件(或点命令)将会在脚本中引入代码,并附加到脚本中(与 C 语言中的#include 指令的效果相同).最终的结果就像是在使用"sourced"行上插入了相应文件的内容.这在多个脚本需要引用相同的数据,或函数库时非常有用.

Example 11-20 "Including"一个数据文件

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 . data-file    # 加载一个数据文件.
4 # 与"source data-file"效果相同,但是更具可移植性.
5
6 # 文件"data-file"必须存在于当前工作目录,
7 #+ 因为这个文件时使用'basename'来引用的.
8
9 # 现在,引用这个数据文件中的一些数据.
10
11 echo "variable1 (from data-file) = $variable1"
12 echo "variable3 (from data-file) = $variable3"
13
14 let "sum = $variable2 + $variable4"
15 echo "Sum of variable2 + variable4 (from data-file) = $sum"
16 echo "message1 (from data-file) is \"$message1\""
17 # 注意 :                将双引号转义
18
19 print_message This is the message-print function in the data-file.
20
21
22 exit 0
#####End
Script#####

```

Example 11-20 使用的 data-file.见上边,这个文件必须和上边的脚本放在同一目录下.

```

#####Start
Script#####

```

```

1 # 这是需要被脚本加载的 data file.
2 # 这种文件可以包含变量,函数,等等.
3 # 在脚本中可以通过'source'或者'.'命令来加载.
4
5 # 让我们初始化一些变量.
6
7 variable1=22
8 variable2=474
9 variable3=5
10 variable4=97
11
12 message1="Hello, how are you?"
13 message2="Enough for now. Goodbye."
14
15 print_message ()
16 {
17 # Echo 出传递进来的任何消息.
18
19     if [ -z "$1" ]
20     then
21         return 1
22         # 如果没有参数的话,出错.
23     fi
24
25     echo
26
27     until [ -z "$1" ]
28     do
29         # 循环处理传递到函数中的参数.
30         echo -n "$1"
31         # 每次 Echo 一个参数, -n 禁止换行.
32         echo -n " "
33         # 在参数间插入空格.
34         shift
35         # 下一个.
36     done
37
38     echo
39
40     return 0
41 }
#####End
Script#####

```

如果引入的文件本身就是一个可执行脚本的话,那么它将运行起来,当它 return 的时候,控制权又重新回到了引用它的脚本中.一个用 source 引入的脚本可以使用 return 命令来达到这个目的.

也可以向需要 source 的脚本中传递参数.这些参数在 source 脚本中被认为是位置参数.

```
1 source $filename $arg1 arg2
```

你甚至可以在脚本文件中 source 脚本文件自身,虽然看不出有什么实际的应用价值.

Example 11-21 一个没什么用的,source 自身的脚本

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # self-source.sh: 一个脚本递归的 source 自身.
3 # 来自于"Stupid Script Tricks," 卷 II.
4
5 MAXPASSCNT=100    # source 自身的最大数量.
6
7 echo -n "$pass_count "
8 # 在第一次运行的时候,这句只不过 echo 出 2 个空格,
9 #+ 因为$pass_count 还没被初始化.
10
11 let "pass_count += 1"
12 # 假定这个为初始化的变量 $pass_count
13 #+ 可以在第一次运行的时候+1.
14 # 这句可以正常工作于 Bash 和 pdksh,但是
15 #+ 它依赖于不可移植(并且可能危险)的行为.
16 # 更好的方法是在使用$pass_count 之前,先把这个变量初始化为 0.
17
18 while [ "$pass_count" -le $MAXPASSCNT ]
19 do
20     . $0    # 脚本"sources" 自身, 而不是调用自己.
21           # ./ $0 (应该能够正常递归) 但是不能在这正常运行. 为什么?
22 done
23
24 # 这里发生的动作并不是真正的递归,
25 #+ 因为脚本成功的展开了自己,换句话说,
26 #+ 在每次循环的过程中
27 #+ 在每个'source'行(第 20 行)上
28 # 都产生了新的代码.
29 #
30 # 当然,脚本会把每个新'sourced'进来的文件的"#!"行
31 #+ 都解释成注释,而不会把它看成是一个新的脚本.
32
33 echo
```

```

34
35 exit 0    # 最终的效果就是从 1 数到 100.
36          # 让人印象深刻.
37
38 # 练习:
39 # -----
40 # 使用这个小技巧编写一些真正能干些事情的脚本.
#####End
Script#####

```

## exit

绝对的停止一个脚本的运行.exit 命令有可以随便找一个整数变量作为退出脚本返回 shell 时的退出码.使用 exit 0 对于退出一个简单脚本来说是种好习惯,表明成功运行.

注意: 如果不带参数的使用 exit 来退出,那么退出码将是脚本中最后一个命令的退出码.  
等价于 exit \$?.

## exec

这个 shell 内建命令将使用一个特定的命令来取代当前进程.一般的当 shell 遇到一个命令,它会 fork off 一个子进程来真正的运行命令.使用 exec 内建命令,shell 就不会 fork 了,并且命令的执行将会替换掉当前 shell.因此,当我们在脚本中使用它时,当命令实行完毕,它就会强制退出脚本.[3]

Example 11-22 exec 的效果

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 exec echo "Exiting \"${0}\"."    # 脚本将在此退出.
4
5 # -----
6 # 下边的部分将执行不到.
7
8 echo "This echo will never echo."
9
10 exit 99                      # 脚本不会在这退出.
11                              # 脚本退出后检查一下退出码
12                              #+ 使用'echo $?'命令.
13                              # 肯定不是 99.
#####End
Script#####

```

Example 11-23 一个 exec 自身的脚本

```

#####Start
Script#####

```

```

1 #!/bin/bash
2 # self-exec.sh
3
4 echo
5
6 echo "This line appears ONCE in the script, yet it keeps echoing."
7 echo "The PID of this instance of the script is still $$.
8 #      上边这句用来根本没产生子进程.
9
10 echo "===== Hit Ctl-C to exit ====="
11
12 sleep 1
13
14 exec $0      # 产生了本脚本的另一个实例,
15              #+ 并且这个实例代替了之前的那个.
16
17 echo "This line will never echo!"  # 当然会这样.
18
19 exit 0
#####End

```

Script#####

exec 命令还能用于重新分配文件描述符.比如: exec <zzz-file 将会用 zzz-file 来代替 stdin.

注意: find 命令的 -exec 选项与 shell 内建的 exec 命令是不同的.

#### shopt

这个命令允许 shell 在空闲时修改 shell 选项(见 Example 24-1 和 Example 24-2).它经常出现在启动脚本中,但是在一般脚本中也可用.需要 Bash 2.0 版本以上.

```

1 shopt -s cdspell
2 # Allows minor misspelling of directory names with 'cd'
2 # 使用'cd'命令时,允许产生少量的拼写错误.
3
4 cd /hpme    # 噢! 应该是'/home'.
5 pwd         # /home
6             # 拼写错误被纠正了.

```

#### caller

将 caller 命令放到函数中,将会在 stdout 上打印出函数调用者的信息.

```

1 #!/bin/bash
2
3 function1 ()
4 {
5     # 在 function1 () 内部.

```

```

6 caller 0    # 显示调用者信息.
7 }
8
9 function1    # 脚本的第 9 行.
10
11 # 9 main test.sh
12 # ^                函数调用者所在的行号.
13 #   ^^^^          从脚本的"main"部分调用的.
14 #       ^^^^^^    调用脚本的名字
15
16 caller 0    # 没效果,因为这个命令不再函数中.

```

caller 命令也可以返回在一个脚本中被 source 的另一个脚本的信息.象函数一样,这是一个"子例程调用",你会发现这个命令在调试的时候特别有用.

## 命令类

### ture

一个返回成功(就是返回 0)退出码的命令,但是除此之外什么事也不做.

```

1 # 死循环
2 while true    # 这里的 true 可以用":"替换
3 do
4     operation-1
5     operation-2
6     ...
7     operation-n
8     # 需要一种手段从循环中跳出来,或者是让这个脚本挂起.
9 done

```

### flase

一个返回失败(非 0)退出码的命令,但是除此之外什么事也不做.

```

1 # 测试 "false"
2 if false
3 then
4     echo "false evaluates \"true\""
5 else
6     echo "false evaluates \"false\""
7 fi
8 # 失败会显示"false"
9
10
11 # while "false" 循环 (空循环)
12 while false
13 do

```

```

14    # 这里边的代码将不会走到.
15    operation-1
16    operation-2
17    ...
18    operation-n
19    # 什么事都没发生!
20 done

```

#### type[cmd]

与 which 扩展命令很相像,type cmd 将给出"cmd"的完整路径.与 which 命令不同的是,type 命令是 Bash 内建命令.一个很有用的选项是-a 选项,使用这个选项可以鉴别所识别的参数是关键字还是内建命令,也可以定位同名的系统命令.

```

bash$ type '['
[ is a shell builtin
bash$ type -a '['
[ is a shell builtin
[ is /usr/bin/[

```

#### hash[cmds]

在 shell 的 hash 表中[4],记录指定命令的路径名,所以在 shell 或脚本中在调用这个命令的话,shell 或脚本将不需要再在\$PATH 中重新搜索这个命令了.如果不带参数的调用 hash 命令,它将列出所有已经被 hash 的命令.-r 选项会重新设置 hash 表.

#### bind

bind 内建命令用来显示或修改 readline[5]的键绑定.

#### help

获得 shell 内建命令的一个小的使用总结.这与 whatis 命令比较象,但是 help 是内建命令.

```

bash$ help exit
exit: exit [n]
    Exit the shell with a status of N.  If N is omitted, the exit status
    is that of the last command executed.

```

### 11.1 作业控制命令

-----

下边的作业控制命令需要一个"作业标识符"作为参数.见这章结尾的表.

#### jobs

在后台列出所有正在运行的作业,给出作业号.

注意: 进程和作业的概念太容易混淆了.特定的内建命令,比如 kill,disown 和 wait 即可以接受一个作业号作为参数也可以接受一个作为参数.但是 fg,bg 和 jobs 命令只能接受作业号作为参数.

```
bash$ sleep 100 &
[1] 1384
```

```
bash $ jobs
[1]+  Running                  sleep 100 &
```

注意: "1"是作业号(作业是被当前 shell 所维护的),而"1384"是进程号(进程是被系统维护的).为了 kill 掉作业/进程,或者使用 kill %1 命令或者使用 kill 1384 命令,这两个命令都可以.

感谢,S.C.

disown

从 shell 的当前作业表中,删除作业.

fg,bg

fg 命令可以把一个在后台运行的作业放到前台来运行.而 bg 命令将会重新启动一个挂起的作业,并且在后台运行它.如果使用 fg 或者 bg 命令的时候没指定作业号,那么默认将对当前正在运行的作业做操作.

wait

停止脚本的运行,直到后台运行的所有作业都结束为止,或者直到指定作业号或进程号为选项的作业结束为止.

你可以使用 wait 命令来防止在后台作业没完成(这会产生一个孤儿进程)之前退出脚本.

Example 11-24 在继续处理之前,等待一个进程的结束

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 ROOT_UID=0    # 只有$UID 为 0 的用户才拥有 root 权限.
4 E_NOTROOT=65
5 E_NOPARAMS=66
6
7 if [ "$UID" -ne "$ROOT_UID" ]
8 then
9   echo "Must be root to run this script."
10  # "Run along kid, it's past your bedtime."
11  exit $E_NOTROOT
12 fi
13
14 if [ -z "$1" ]
15 then
```

```

16 echo "Usage: `basename $0` find-string"
17 exit $E_NOPARAMS
18 fi
19
20
21 echo "Updating 'locate' database..."
22 echo "This may take a while."
23 updatedb /usr &      # 必须使用 root 身份来运行.
24
25 wait
26 # 将不会继续向下运行,除非 'updatedb'命令执行完成.
27 # 你希望在查找文件名之前更新 database.
28
29 locate $1
30
31 # 如果没有'wait'命令的话,而且在比较糟的情况下,
32 #+ 脚本可能在'updatedb'命令还在运行的时候退出,
33 #+ 这将会导致'updatedb'成为一个孤儿进程.
34
35 exit 0
#####End
Script#####

```

当然,wait 也可以接受一个作业标识符作为参数,比如,wait %1 或 wait \$PPID.见"作业标识符表".

注意: 在一个脚本中,使用一个后台运行的命令(使用&)可能会使这个脚本挂起,直到敲回车,挂起才会被恢复.看起来只有这个命令的结果需要输出到 stdout 的时候才会发生这种现象.这会是一个很烦人的现象.

```

1 #!/bin/bash
2 # test.sh
3
4 ls -l &
5 echo "Done."

```

```

bash$ ./test.sh
Done.
[bozo@localhost test-scripts]$ total 1
-rwxr-xr-x    1 bozo    bozo          34 Oct 11 15:09 test.sh
-

```

看起来在这个后台运行命令的后边放上一个 wait 命令可能会解决这个问题.

```

1 #!/bin/bash

```

```

2 # test.sh
3
4 ls -l &
5 echo "Done."
6 wait

```

```

bash$ ./test.sh
Done.
[bozo@localhost test-scripts]$ total 1
-rwxr-xr-x    1 bozo    bozo          34 Oct 11 15:09 test.sh

```

如果把这个后台运行命令的输出重定向到文件中或者重定向到/dev/null 中,也能解决这个问题.

### suspend

这个命令的效果与 Control-Z 很相像,但是它挂起的是这个 shell(这个 shell 的父进程应该在合适的时候重新恢复它).

### logout

退出一个登陆的 shell,也可以指定一个退出码.

### times

给出执行命令所占的时间,使用如下形式输出:

```
0m0.020s 0m0.020s
```

这是一种很有限的能力,因为这不常出现于 shell 脚本中.

### kill

通过发送一个适当的结束信号,来强制结束一个进程(见 Example 13-6).

Example 11-25 一个结束自身的脚本.

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # self-destruct.sh
3
4 kill $$ # 脚本将在此处结束自己的进程.
5         # Recall that "$$" is the script's PID.
5         # 回忆一下,"$$"就是脚本的 PID.
6
7 echo "This line will not echo."
8 # 而且 shell 将会发送一个"Terminated"消息到 stdout.
9
10 exit 0
11
12 # 在脚本结束自身进程之后,

```

```

13 #+ 它返回的退出码是什么?
14 #
15 # sh self-destruct.sh
16 # echo $?
17 # 143
18 #
19 # 143 = 128 + 15
20 #          结束信号
#####End
Script#####

```

注意: kill -l 将列出所有信号. kill -9 是"必杀"命令,这个命令将会结束哪些顽固的不想被 kill 掉的进程.有时候 kill -15 也可以干这个活.一个僵尸进程不能被登陆的用户 kill 掉, -- 因为你不能杀掉一些已经死了的东西 -- ,但是 init 进程迟早会把它清除干净.僵尸进程就是子进程已经结束掉,而父进程却没 kill 掉这个子进程,那么这个子进程就成为僵尸进程.

#### command

command 命令会禁用别名和函数的查找.它只查找内部命令以及搜索路径中找到的脚本或可执行程序.(译者,只在要执行的命令与函数或别名同名时使用,因为函数的优先级比内建命令的优先级高)

(译者:注意一下 bash 执行命令的优先级:

- 1.别名
- 2.关键字
- 3.函数
- 4.内置命令
- 5.脚本或可执行程序(\$PATH)

)

注意: 当象运行的命令或函数与内建命令同名时,由于内建命令比外部命令的优先级高,而函数比内建命令优先级高,所以 bash 将总会执行优先级比较高的命令.这样你就没有选择的余地了.所以 Bash 提供了 3 个命令来让你有选择的机会.command 命令就是这 3 个

命

令之一.

另外两个是 builtin 和 enable.

#### builtin

在"builtin"后边的命令将只调用内建命令.暂时的禁用同名的函数或者是同名的扩展命令.

#### enable

这个命令或者禁用内建命令或者恢复内建命令.如: enable -n kill 将禁用 kill 内建命令,所以当我们调用 kill 时,使用的将是/bin/kill 外部命令.

-a 选项将会恢复相应的内建命令,如果不带参数的话,将会恢复所有的内建命令.  
选项-f filename 将会从适当的编译过的目标文件[6]中以共享库(DLL)的形式来加载一个内建命令.

#### autoload

这是从 ksh 的 autoloader 命令移植过来的.一个带有"autoload"声明的函数,在它第一次被调用的时候才会被加载.[7] 这样做会节省系统资源.

注意: autoload 命令并不是 Bash 安装时候的核心命令的一部分.这个命令需要使用命令 enable -f(见上边 enable 命令)来加载.

Table 11-1 作业标识符

记法	含义
%N	作业号[N]
%S	以字符串 S 开头的被(命令行)调用的作业
??S	包含字符串 S 的被(命令行)调用的作业
%%	当前作业(前台最后结束的作业,或后台最后启动的作业)
%+	当前作业(前台最后结束的作业,或后台最后启动的作业)
%-	最后的作业
\$!	最后的后台进程

#### 注意事项:

- [1] 一个例外就是 time 命令,Bash 官方文档说这个命令是一个关键字.
- [2] 一个选项就是一个行为上比较象标志位的参数,可以用来打开或关闭脚本的某些行为.而和某个特定选项相关的参数就是用来控制这个选项功能是开启还是关闭的.
- [3] 除非 exec 被用来重新分配文件描述符.
- [4] hash 是一种处理存储在表中数据的方法,这种方法就是为表中的数据建立查找键.而数据项本身是不规则的,这样就可以通过一个简单的数学算法来产生一个数字,这个数字被用来作为查找键.

使用 hash 的一个最有利的地方就是提高了速度.而缺点就是会产生"冲撞" -- 也就是说,可能会有多个数据元素使用同一个主键.

- 关于 hash 的例子见 Example A-21 和 Example A-22.
- [5] 在一个交互的 shell 中,readline 库就是 Bash 用来读取输入的.  
(译者: 比如默认的 Emacs 风格的输入,当然也可以改为 vi 风格的输入)
  - [6] 一些可加载的内建命令的 C 源代码都放在/usr/share/doc/bash-?.??/functions 下.  
注意: enable 命令的-f 选项并不是对所有系统都支持的(看移没移植上).
  - [7] typeset -fu 可以达到和 autoload 命令相同的作用.

## 第 12 章 外部过滤器,程序和命令

=====

标准的 UNIX 命令使得 shell 脚本更加灵活.通过简单的编程结构把 shell 指令和系统命令结合起来,这才是脚本能力的所在.

### 12.1 基本命令

-----

新手必须要掌握的初级命令

ls

基本的列出所有文件的命令.但是往往就是因为这个命令太简单,所以我们总是低估它.比如,用 -R 选项,这是递归选项,ls 将会以目录树的形式列出所有文件,另一个很有用的选项是 -S,将会按照文件尺寸列出所有文件, -t, 将会按照修改时间来列出文件, -i 选项会显示文件的 inode(见 Example 12-4).

Example 12-1 使用 ls 命令来创建一个烧录 CDR 的内容列表

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # ex40.sh (burn-cd.sh)
3 # 自动刻录 CDR 的脚本.
4
5
6 SPEED=2          # 如果你的硬件支持的话,你可以选用更高的速度.
7 IMAGEFILE=cdimage.iso
8 CONTENTSFILE=contents
9 DEVICE=cdrom
10 # DEVICE="0,0"    为了使用老版本的 CDR
11 DEFAULTDIR=/opt  # 这是包含需要被刻录内容的目录.
12                  # 必须保证目录存在.
13                  # 小练习: 测试一下目录是否存在.
14
15 # Uses Joerg Schilling's "cdrecord" package:
15 # 使用 Joerg Schilling 的 "cdrecord"包:
16 # http://www.fokus.fhg.de/usr/schilling/cdrecord.html
```

```

17
18 # 如果一般用户调用这个脚本的话,可能需要 root 身份
19 #+ chmod u+s /usr/bin/cdrecord
20 # 当然,这会产生安全漏洞,虽然这是一个比较小的安全漏洞.
21
22 if [ -z "$1" ]
23 then
24     IMAGE_DIRECTORY=$DEFAULTDIR
25     # 如果命令行没指定的话,那么这个就是默认目录.
26 else
27     IMAGE_DIRECTORY=$1
28 fi
29
30 # 创建一个内容列表文件.
31 ls -lRF $IMAGE_DIRECTORY > $IMAGE_DIRECTORY/$CONTENTSFIL
32 # "l" 选项将给出一个"长"文件列表.
33 # "R" 选项将使这个列表递归.
34 # "F" 选项将标记出文件类型 (比如: 目录是以 / 结尾, 而可执行文件以 * 结尾).
35 echo "Creating table of contents."
36
37 # 在烧录到 CDR 之前创建一个镜像文件.
38 mkisofs -r -o $IMAGEFILE $IMAGE_DIRECTORY
39 echo "Creating ISO9660 file system image ($IMAGEFILE)."
40
41 # 烧录 CDR.
42 echo "Burning the disk."
43 echo "Please be patient, this will take a while."
44 cdrecord -v -isoz speed=$SPEED dev=$DEVICE $IMAGEFILE
45
46 exit $?
#####End
Script#####

```

cat, tac

cat, 是单词 concatenate 的缩写, 把文件的内容输出到 stdout. 当与重定向操作符 (> 或 >>) 结合使用时, 一般都是用来将多个文件连接起来.

```

1 # Uses of 'cat'
2 cat filename                # 打印出文件内容.
3
4 cat file.1 file.2 file.3 > file.123    # 把 3 个文件连接到一个文件中.

```

cat 命令的 -n 选项是为了在目标文件中的所有行前边插入行号. -b 选项 与 -n 选项一样, 区别是不对空行进行编号. -v 选项可以使用 ^ 标记法 来 echo 出不可打印字符. -s 选

项可以把多个空行压缩成一个空行。  
见 Example 12-25 和 Example 12-21.

注意：在一个管道中，可能有一种把 stdin 重定向到一个文件中的更有效的办法，这种方法比 cat 文件的方法更有效率。

```
1 cat filename | tr a-z A-Z
2
3 tr a-z A-Z < filename    # 效果相同,但是处理更少,
4                          #+ 并且连管道都省掉了.
```

tac 命令，就是 cat 的反转，将从文件的结尾列出文件。

rev

把每一行中的内容反转，并且输出到 stdout 上。这个命令与 tac 命令的效果是不同的，因为它并不反转行序，而是把每行的内容反转。

```
bash$ cat file1.txt
This is line 1.
This is line 2.
```

```
bash$ tac file1.txt
This is line 2.
This is line 1.
```

```
bash$ rev file1.txt
.1 enil si sihT
.2 enil si sihT
```

cp

这是文件拷贝命令。cp file1 file2 把 file1 拷贝到 file2，如果存在 file2 的话，那 file2 将被覆盖（见 Example 12-6）。

注意：特别有用的选项就是 -a 归档选项（为了 copy 一个完整的目录树），-u 是更新选项，和 -r 与 -R 递归选项。

```
1 cp -u source_dir/* dest_dir
2 # "Synchronize" dest_dir to source_dir 把源目录"同步"到目标目录上,
3 #+ 也就是拷贝所有更新的文件和之前不存在的文件.
```

mv

这是文件移动命令。它等价于 cp 与 rm 命令的组合。它可以把多个文件移动到目录中，甚

至将目录重命名. 想查看 `mv` 在脚本中使用的例子, 见 Example 9-18 和 Example A-2.

注意: 当使用非交互脚本时, 可以使用 `mv` 的 `-f` (强制) 选项来避免用户的输入.

当一个目录被移动到一个已存在的目录时, 那么它将成为目标目录的子目录.

```
bash$ mv source_directory target_directory
```

```
bash$ ls -lF target_directory
```

```
total 1
```

```
drwxrwxr-x    2 bozo  bozo          1024 May 28 19:20 source_directory/
```

## rm

删除(清除)一个或多个文件. `-f` 选项将强制删除文件, 即使这个文件是只读的. 并且可以用来避免用户输入(在非交互脚本中使用).

注意: `rm` 将无法删除以破折号开头的文件.

```
bash$ rm -badname
```

```
rm: invalid option -- b
```

```
Try `rm --help' for more information.
```

解决这个问题一个方法就是在要删除的文件的前边加上 `./`.

```
bash$ rm ./-badname
```

另一种解决的方法是 在文件名前边加上 `" -- "`.

```
bash$ rm -- -badname
```

注意: 当使用递归参数 `-r` 时, `rm` 命令将会删除整个目录树. 如果不慎使用 `rm -rf *` 那整个目录树就真的完了.

## rmdir

删除目录. 但是只有这个目录中没有文件 -- 当然会包含不可见的 点文件 `[1]` -- 的时候这个命令才会成功.

## mkdir

生成目录, 创建一个空目录. 比如, `mkdir -p project/programs/December` 将会创建出这个指定的目录, 即使 `project` 目录和 `programs` 目录都不存在. `-p` 选项将会自动产生必要的父目录, 这样也就同时创建了多个目录.

## chmod

修改一个现存文件的属性 (见 Example 11-12).

```
1 chmod +x filename
```

```
2 # 使得文件 filename 对所有用户都可执行.
```

```
3
```

```
4 chmod u+s filename
5 # 设置"filename"文件的"suid"位.
6 # 这样一般用户就可以执行"filename", 他将拥有和文件宿主相同的权限.
7 # (这并不适用于 shell 脚本)
```

```
1 chmod 644 filename
2 # Makes "filename" readable/writable to owner, readable to
3 # 设置文件宿主的 r/w 权限,并对一般用户
3 # 设置读权限.
4 # (8 进制模式).
```

```
1 chmod 1777 directory-name
2 # 对这个目录设置 r/w 和可执行权限, 并开放给所有人.
3 # 同时设置 "粘贴位".
4 # 这意味着, 只有目录宿主,
5 # 文件宿主, 当然, 还有 root
6 # 可以删除这个目录中的任何特定的文件.
```

#### chattr

修改文件属性. 这个命令与上边的 chmod 命令相类似, 但是有不同的选项和不同的调用语法, 并且这个命令只能工作在 ext2 文件系统中.

chattr 命令的一个特别有趣的选项是 i. chattr +i filename 将使得这个文件被标记为永远不变. 这个文件将不能被修改, 连接, 或删除, 即使是 root 也不行. 这个文件属性只能被 root 设置和删除. 类似的, a 选项将会把文件标记为只能追加数据.

```
root# chattr +i file1.txt
```

```
root# rm file1.txt
```

```
rm: remove write-protected regular file `file1.txt'? y
rm: cannot remove `file1.txt': Operation not permitted
```

如果文件设置了 s(安全)属性, 那么当这个文件被删除时,这个文件所在磁盘的块将全部被 0 填充.

如果文件设置了 u(不可删除)属性, 那么当这个文件被删除后, 这个文件的内容还可以被恢复(不可删除).

如果文件设置了 c(压缩)属性, 那么当这个文件在进行写操作时,它将自动被压缩,并且在读的时候, 自动解压.

注意: 使用命令 chattr do 设置的属性, 将不会显示在文件列表中(ls -l).

ln

创建文件链接, 前提是这个文件是存在的. "链接" 就是一个文件的引用, 也就是这个文件的另一个名字. ln 命令允许对同一个文件引用多个链接, 并且是避免混淆的一个很好的方法 (见 Example 4-6).

ln 对于文件来说只不过是创建了一个引用, 一个指针而已, 因为创建出来的连接文件只有几个字节.

绝大多数使用 ln 命令时使用是 -s 选项, 可以称为符号链接, 或软链接. 使用 -s 选项的一个优点是它可以穿越文件系统来链接目录.

关于使用这个命令的语法还是有点小技巧的. 比如: ln -s oldfile newfile 将对老文件产生一个新的文件链接.

注意: 如果之前就存在 newfile 的话, 那么将会产生一个错误消息.

使用链接中的哪种类型?

就像 John Macdonald 解释的那样:

不论是那种类型的链接, 都提供了一种双向引用的手段 -- 也就是说, 不管你用文件的那个名字对文件内容进行修改, 你修改的效果都即会反映到原始名字的文件, 也会反映到链接名字的文件. 当你工作在更高层次的时候, 才会发生软硬链接的不同. 硬链接的优点是, 原始文件与链接文件之间是相互独立的 -- 如果你删除或者重命名老文件, 那么这种操作将不会影响硬链接的文件, 硬链接的文件讲还是原来文件的内容. 然而如果你使用软链接的, 当你把老文件删除或重命名后, 软链接将再也找不到原来文件的内容了. 而软链接的优点是它可以跨越文件系统(因为它只不过是文件名的一个引用, 而并不是真正的数据). 与硬链接的另一个不同是, 一个符号链接可以指向一个目录.

链接给出了一种可以用多个名字来调用脚本的能力(当然这也适用于任何可执行的类型), 并且脚本的行为将依赖于脚本是如何被调用的.

Example 12-2 Hello or Good-bye

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # hello.sh: 显示"hello" 还是 "goodbye"
3 #+          依赖于脚本是如何被调用的.
4
5 # 在当前目录下($PWD)为这个脚本创建一个链接:
6 # ln -s hello.sh goodbye
7 # 现在, 通过如下两种方法来调用这个脚本:
8 # ./hello.sh
```

```

9 # ./goodbye
10
11
12 HELLO_CALL=65
13 GOODBYE_CALL=66
14
15 if [ $0 = "./goodbye" ]
16 then
17     echo "Good-bye!"
18     # 当然, 在这里你也可以添加一些其他的 goodbye 类型的命令.Some other goodbye-type
commands, as appropriate.
19     exit $GOODBYE_CALL
20 fi
21
22 echo "Hello!"
23 # 当然, 在这里你也可以添加一些其他的 hello 类型的命令.
24 exit $HELLO_CALL
#####End
Script#####

```

man, info

These 这两个命令用来查看系统命令或安装工具的手册和信息.当两者都可用时, info 页一般比 man 也会包含更多的细节描述.

注意事项:

- [1] Dotfiles 就是文件名以"."开头的文件, 比如 ~/.Xdefaults. 这样的文件在一般的 ls 命令使用中将被不会显示出来 (当然 ls -a 将会显示它们), 并且它们也不会被一个意外的 rm -rf \*删除. 在用户的 home 目录中,Dotfiles 一般被用来当作安装和配置文件.

## 12.2 复杂命令

-----

更高级的用户命令

find

-exec COMMAND \;

在每一个 find 匹配到的文件执行 COMMAND 命令. 命令序列以 ; 结束( ";" 是 转义符 以保证 shell 传递到 find 命令中的字符不会被解释为其他的特殊字符).

```

bash$ find ~/ -name '*.txt'
/home/bozo/.kde/share/apps/karm/karmdata.txt
/home/bozo/misc/irmeyc.txt

```

/home/bozo/test-scripts/1.txt

如果 COMMAND 中包含 {}, 那么 find 命令将会用所有匹配文件的路径名来替换 "{}" .

```
1 find ~/ -name 'core*' -exec rm {} \;  
2 # 从用户的 home 目录中删除所有的 core dump 文件.
```

```
1 find /home/bozo/projects -mtime 1  
2 # 列出最后一天被修改的  
3 #+ 在/home/bozo/projects 目录树下的所有文件.  
4 #  
5 # mtime = last modification time of the target file  
6 # ctime = last status change time (via 'chmod' or otherwise)  
7 # atime = last access time  
8  
9 DIR=/home/bozo/junk_files  
10 find "$DIR" -type f -atime +5 -exec rm {} \;  
11 # ^^  
12 # 大括号就是"find"命令用来替换目录的地方.  
13 #  
14 # 删除至少 5 天内没被存取过的  
15 #+ "/home/bozo/junk_files" 中的所有文件.  
16 #  
17 # "-type filetype", where  
18 # f = regular file  
19 # d = directory, etc.  
20 # ('find' 命令的 man 页有完整的选项列表.)
```

```
1 find /etc -exec grep '[0-9][0-9]*[.][0-9][0-9]*[.][0-9][0-9]*[.][0-9][0-9]*' {} \;  
2  
3 # 在/etc 目录中的文件找到所有包含 IP 地址(xxx.xxx.xxx.xxx) 的文件.  
4 # 可能会查找到一些多余的匹配. 我们如何去掉它们呢?  
5  
6 # 或许可以使用如下方法:  
7  
8 find /etc -type f -exec cat '{}' \; | tr -c '[:digit:]' '\n' \  
9 | grep '^^[^.]^.*\.[^.]^.*\.[^.]^.*\.[^.]^.*$'  
10 #  
11 # [[:digit:]] 是一种字符类.is one of the character classes  
12 #+ 关于字符类的介绍见 POSIX 1003.2 标准化文档.  
13  
14 # Thanks, Stéphane Chazelas.
```

注意: find 命令的 -exec 选项不应该与 shell 中的内建命令 exec 相混淆.

Example 12-3 删除当前目录下文件名中包含一些特殊字符(包括空白)的文件..

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # badname.sh
3 # 删除当前目录下文件名中包含一些特殊字符的文件.
4
5 for filename in *
6 do
7     badname=`echo "$filename" | sed -n /[+\\{\\\"\\\\=\\?~\\(\\)\\<\\>\\&\\*\\|\\$]/p`
8 # badname=`echo "$filename" | sed -n '/[+{;"\\=?~()<>&*|$/p` 这句也行.
9 # 删除文件名包含这些字符的文件:      + { ; " \\ = ? ~ ( ) < > & * | $
10 #
11 rm $badname 2>/dev/null
12 #          ^^^^^^^^^^^ 错误消息将被抛弃.
13 done
14
15 # 现在, 处理文件名中以任何方式包含空白的文件.
16 find . -name "* *" -exec rm -f {} \\;
17 # "find"命令匹配到的目录名将替换到{}的位置.
18 # '\\' 是为了保证 ';'被正确的转义, 并且放到命令的结尾.
19
20 exit 0
21
22 #-----
23 # 这行下边的命令将不会运行, 因为 "exit" 命令.
24
25 # 这句是上边脚本的一个可选方法:
26 find . -name '*[+{;"\\=?~()<>&*|$ ]*' -exec rm -f '{} ' \\;
27 # (Thanks, S.C.)
#####End
Script#####
```

Example 12-4 通过文件的 inode 号来删除文件

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # idelete.sh: 通过文件的 inode 号来删除文件.
3
4 # 当文件名以一个非法字符开头的时候, 这就非常有用,
5 #+ 比如 ? 或 -.
6
7 ARGCOUNT=1                                # 文件名参数必须被传递到脚本中.
```

```

8 E_WRONGARGS=70
9 E_FILE_NOT_EXIST=71
10 E_CHANGED_MIND=72
11
12 if [ $# -ne "$ARGCOUNT" ]
13 then
14     echo "Usage: `basename $0` filename"
15     exit $E_WRONGARGS
16 fi
17
18 if [ ! -e "$1" ]
19 then
20     echo "File \"'$1'\" does not exist."
21     exit $E_FILE_NOT_EXIST
22 fi
23
24 inum=`ls -i | grep "$1" | awk '{print $1}'`
25 # inum = inode (索引节点) 号.
26 # -----
27 # 每个文件都有一个 inode 号, 这个号用来记录文件物理地址信息.
28 # -----
29
30 echo; echo -n "Are you absolutely sure you want to delete \"$1\" (y/n)? "
31 # 'rm' 命令的 '-v' 选项也会问这句话.
32 read answer
33 case "$answer" in
34 [nN]) echo "Changed your mind, huh?"
35         exit $E_CHANGED_MIND
36         ;;
37 *)    echo "Deleting file \"$1\".";;
38 esac
39
40 find . -inum $inum -exec rm {} \;
41 #                               ^ ^
42 #       大括号就是"find"命令
43 # +       用来替换文本输出的地方.
44 echo "File \"$1\" deleted!"
45
46 exit 0
#####End
Script#####

```

见 Example 12-27, Example 3-4, 和 Example 10-9 这些例子展示了使用 find 命令. 对于这个复杂而有强大的命令来说, 查看 man 页可以获得更多的细节.

## xargs

这是给命令传递参数的一个过滤器，也是组合多个命令的一个工具。它把一个数据流分割为一些足够小的块，以方便过滤器和命令进行处理。由此这个命令也是后置引用的一个强有力的替换。在一般使用过多参数的命令替换失败的时候，用 xargs 来替换它一般都能成功。[1] 通常情况下，xargs 从管道或者 stdin 中读取数据，但是它也能够从文件的输出中读取数据。

xargs 的默认命令是 echo。这意味着通过管道传递给 xargs 的输入将会包含换行和空白，不过通过 xargs 的处理，换行和空白将被空格取代。

```
bash$ ls -l
total 0
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 0 Jan 29 23:58 file1
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 0 Jan 29 23:58 file2
```

```
bash$ ls -l | xargs
total 0 -rw-rw-r-- 1 bozo bozo 0 Jan 29 23:58 file1 -rw-rw-r-- 1 bozo bozo 0 Jan 29 23:58
file2
```

```
bash$ find ~/mail -type f | xargs grep "Linux"
./misc:User-Agent: slrn/0.9.8.1 (Linux)
./sent-mail-jul-2005: hosted by the Linux Documentation Project.
./sent-mail-jul-2005: (Linux Documentation Project Site, rtf version)
./sent-mail-jul-2005: Subject: Criticism of Bozo's Windows/Linux article
./sent-mail-jul-2005: while mentioning that the Linux ext2/ext3 filesystem
...
```

ls | xargs -p -l gzip 使用 gzips 压缩当前目录下的每个文件，一次压缩一个，并且在每次压缩前都提示用户。

注意：一个有趣的 xargs 选项是 -n NN，NN 是限制每次传递进来参数的个数。

ls | xargs -n 8 echo 以每行 8 列的形式列出当前目录下的所有文件。

注意：另一个有用的选项是 -0，使用 find -print0 或 grep -lZ 这两种组合方式。这允许处理包含空白或引号的参数。

```
find / -type f -print0 | xargs -0 grep -liwZ GUI | xargs -0 rm -f
```

```
grep -rliwZ GUI / | xargs -0 rm -f
```

上边两行都可用来删除任何包含 "GUI" 的文件. (Thanks, S.C.)

Example 12-5 Logfile: 使用 xargs 来监控系统 log

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # 从 /var/log/messagesGenerates 的尾部开始
4 # 产生当前目录下的一个 lof 文件.
5
6 # 注意: 如果这个脚本被一个一般用户调用的话,
7 # /var/log/messages 必须是全部可读的.
8 #          #root chmod 644 /var/log/messages
9
10 LINES=5
11
12 ( date; uname -a ) >>logfile
13 # 时间和机器名
14 echo ----- >>logfile
15 tail -$LINES /var/log/messages | xargs |  fmt -s >>logfile
16 echo >>logfile
17 echo >>logfile
18
19 exit 0
20
21 # 注意:
22 # -----
23 # 像 Frank Wang 所指出,
24 #+ 在原文件中的任何不匹配的引号(包括单引号和双引号)
25 #+ 都会给 xargs 造成麻烦.
26 #
27 # 他建议使用下边的这行来替换上边的第 15 行:
28 #      tail -$LINES /var/log/messages | tr -d "\"" | xargs | fmt -s >>logfile
29
30
31
32 # 练习:
33 # -----
34 # 修改这个脚本, 使得这个脚本每个 20 分钟
35 #+ 就跟踪一下 /var/log/messages 的修改记录.
36 # 提示: 使用 "watch" 命令.
#####End
Script#####
在 find 命令中, 一对大括号就一个文本替换的位置.
```

Example 12-6 把当前目录下的文件拷贝到另一个文件中

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # copydir.sh
3
4 # 拷贝 (verbose) 当前目录($PWD)下的所有文件到
5 #+ 命令行中指定的另一个目录下.
6
7 E_NOARGS=65
8
9 if [ -z "$1" ]    # 如果没有参数传递进来那就退出.
10 then
11     echo "Usage: `basename $0` directory-to-copy-to"
12     exit $E_NOARGS
13 fi
14
15 ls . | xargs -i -t cp ./{} $1
16 #          ^ ^ ^ ^      ^ ^
17 #  -t 是 "verbose" (输出命令行到 stderr) 选项.
18 #  -i 是 "替换字符串"选项.
19 #  {} 是输出文本的替换点.
20 #  这与在"find"命令中使用{}的情况很相像.
21 #
22 #  列出当前目录下的所有文件(ls .),
23 #+ 将 "ls" 的输出作为参数传递到 "xargs"(-i -t 选项) 中,
24 #+ 然后拷贝(cp)这些参数({})到一个新目录中($1).
25 #
26 #  最终的结果和下边的命令等价,
27 #+  cp * $1
28 #+  除非有文件名中嵌入了"空白"字符.
29
30 exit 0
#####End
Script#####
```

Example 12-7 通过名字 Kill 进程

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # kill-byname.sh: 通过名字 kill 进程.
3 # 与脚本 kill-process.sh 相比较.
4
5 # 例如,
```

```

6 #+ 试一下 "./kill-byname.sh xterm" --
7 #+ 并且查看你系统上的所有 xterm 都将消失.
8
9 # 警告:
10 # -----
11 # 这是一个非常危险的脚本.
12 # 运行它的时候一定要小心. (尤其是以 root 身份运行时)
13 #+ 因为运行这个脚本可能会引起数据丢失或产生其他一些不好的效果.
14
15 E_BADARGS=66
16
17 if test -z "$1" # 没有参数传递进来?
18 then
19     echo "Usage: `basename $0` Process(es)_to_kill"
20     exit $E_BADARGS
21 fi
22
23
24 PROCESS_NAME="$1"
25 ps ax | grep "$PROCESS_NAME" | awk '{print $1}' | xargs -i kill {} 2&>/dev/null
26 #                                     ^ ^         ^ ^
27
28 # -----
29 # 注意:
30 # -i 参数是 xargs 命令的"替换字符串"选项.
31 # 大括号对的地方就是替换点.
32 # 2&>/dev/null 将会丢弃不需要的错误消息.
33 # -----
34
35 exit $?
#####End
Script#####

```

#### Example 12-8 使用 xargs 分析单词出现的频率

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # wf2.sh: Crude word frequency analysis on a text file.
3
4 # 使用 'xargs' 将文本行分解为单词.
5 # 于后边的 "wf.sh" 脚本相比较.
6
7
8 # 检查命令行上输入的文件.

```

```

9 ARGS=1
10 E_BADARGS=65
11 E_NOFILE=66
12
13 if [ $# -ne "$ARGS" ]
14 # 纠正传递到脚本中的参数个数?
15 then
16     echo "Usage: `basename $0` filename"
17     exit $E_BADARGS
18 fi
19
20 if [ ! -f "$1" ]          # 检查文件是否存在.
21 then
22     echo "File \"$1\" does not exist."
23     exit $E_NOFILE
24 fi
25
26
27
28
#####
#####
29 cat "$1" | xargs -n1 | \
30 # 列出文件, 每行一个单词.
31 tr A-Z a-z | \
32 # 将字符转换为小写.
33 sed -e 's/\./g' -e 's/,/g' -e 's/ / \
34 /g' | \
35 # 过滤掉句号和逗号,
36 #+ 并且将单词间的空格修改为换行,
37 sort | uniq -c | sort -nr
38 # 最后统计出现次数,把数字显示在第一列,然后显示单词,并按数字排序.
39
#####
#####
40
41 # 这个例子的作用与"wf.sh"的作用是一样的,
42 #+ 但是这个例子比较臃肿, 并且运行起来更慢一些(为什么?).
43
44 exit 0
#####End
Script#####

```

expr

通用求值表达式: 通过给定的操作(参数必须以空格分开)连接参数,并对参数求值.可以使算术操作, 比较操作, 字符串操作或者是逻辑操作.

```
expr 3 + 5
```

返回 8

```
expr 5 % 3
```

返回 2

```
expr 1 / 0
```

返回错误消息, expr: division by zero

不允许非法的算术操作.

```
expr 5 \* 3
```

返回 15

在算术表达式 expr 中使用乘法操作时, 乘法符号必须被转义.

```
y=`expr $y + 1`
```

增加变量的值, 与 `let y=y+1` 和 `y=$((y+1))` 的效果相同. 这是使用算术表达式的一个例子.

```
z=`expr substr $string $position $length`
```

在位置\$position 上提取\$length 长度的子串.

#### Example 12-9 使用 expr

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # 展示一些 'expr'的使用
4 # =====
5
6 echo
7
8 # 算术 操作
9 # ----
10
11 echo "Arithmetic Operators"
12 echo
13 a=`expr 5 + 3`
14 echo "5 + 3 = $a"
```

```
15
16 a=`expr $a + 1`
17 echo
18 echo "a + 1 = $a"
19 echo "(incrementing a variable)"
20
21 a=`expr 5 % 3`
22 # 取模操作
23 echo
24 echo "5 mod 3 = $a"
25
26 echo
27 echo
28
29 # 逻辑 操作
30 # ---- ----
31
32 # true 返回 1 ,false 返回 0 ,
33 #+ 而 Bash 的使用惯例则相反.
34
35 echo "Logical Operators"
36 echo
37
38 x=24
39 y=25
40 b=`expr $x = $y`           # 测试相等.
41 echo "b = $b"              # 0 ( $x -ne $y )
42 echo
43
44 a=3
45 b=`expr $a \> 10`
46 echo 'b=`expr $a \> 10`, therefore... '
47 echo "If a > 10, b = 0 (false)"
48 echo "b = $b"              # 0 ( 3 ! -gt 10 )
49 echo
50
51 b=`expr $a \< 10`
52 echo "If a < 10, b = 1 (true)"
53 echo "b = $b"              # 1 ( 3 -lt 10 )
54 echo
55 # Note escaping of operators.
56
57 b=`expr $a \<= 3`
58 echo "If a <= 3, b = 1 (true)"
```

```

59 echo "b = $b"           # 1 ( 3 -le 3 )
60 # 也有 "\>=" 操作 (大于等于).
61
62
63 echo
64 echo
65
66
67
68 # 字符串 操作
69 # -----
70
71 echo "String Operators"
72 echo
73
74 a=1234zipper43231
75 echo "The string being operated upon is \"$a\"."
76
77 # 长度: 字符串长度
78 b=`expr length $a`
79 echo "Length of \"$a\" is $b."
80
81 # 索引: 从字符串的开头查找匹配的子串,
82 #      并取得第一个匹配子串的位置.
83 b=`expr index $a 23`
84 echo "Numerical position of first \"2\" in \"$a\" is \"$b\"."
85
86 # substr: 从指定位置提取指定长度的字符串.
87 b=`expr substr $a 2 6`
88 echo "Substring of \"$a\", starting at position 2,\
89 and 6 chars long is \"$b\"."
90
91
92 # 'match' 操作的默认行为就是
93 #+ 从字符串的开始进行搜索,并匹配第一个匹配的字符串.
94 #
95 #      使用正则表达式
96 b=`expr match "$a" '[0-9]*`           # 数字的个数.
97 echo "Number of digits at the beginning of \"$a\" is $b."
98 b=`expr match "$a" '\([0-9]*\) `      # 注意需要转义括号
99 #      ==          ==          + 这样才能触发子串的匹配.
100 echo "The digits at the beginning of \"$a\" are \"$b\"."
101
102 echo

```

#####End

Script#####

注意: ":" 操作可以替换 match. 比如, `b=`expr $a : [0-9]*`` 与上边所使用的 `b=`expr match $a [0-9]*`` 完全等价.

#####Start

Script#####

```
1 #!/bin/bash
```

2

3 echo

```
4 echo "String operations using \"expr \"$string : \" construct"
```

```
5 echo "=====
```

6 echo

7

8 a=1234zipper5FLIPPER43231

9

```
10 echo "The string being operated upon is \"`expr "$a" : \"(.*)\"`\"."
```

```
11 # 转义括号对操作. == ==
```

12

13 # \*\*\*\*\*

14 #+ 转移括号对

15 #+ 用来匹配一个子串

16 # \*\*\*\*\*

17

18

19 # 如果不转义括号的话...

20 #+ 那么 'expr' 将把 string 操作转换为一个整数.

21

```
22 echo "Length of \"$a\" is `expr "$a" : '.*'`"    # 字符串长度
```

23

```
24 echo "Number of digits at the beginning of \"$a\" is `expr \"$a\" : '[0-9]*'`.`"
```

25

26 # ----- #

27

28 echo

29

```
30 echo "The digits at the beginning of \"$a\" are `expr \"$a\" : '([0-9]*)'\`."
```

31 #

```
32 echo "The first 7 characters of \"\$a\" are `expr \"$a\" : \"\$(.....)\"`."
```

33 # == ==

34 # 再来一个, 转义括号对强制一个子串匹配.

35 #

```

36 echo "The last 7 characters of \"\$a\" are `expr \"$a\" : '.*\(......\)`\"."
37 #          ====          end of string operator  ^^
38 # (最后这个模式的意思是忽略前边的任何字符,直到最后 7 个字符,
39 #+ 最后 7 个点就是需要匹配的任意 7 个字符的字串)
40
41 echo
42
43 exit 0
#####End
Script#####

```

上边的脚本展示了 expr 是如何使用转义的括号对 -- \(\ ... \) -- 和 正则表达式 一起来分析和匹配子串. 下边是另外一个例子, 这次的例子是真正的应用用例.

```

1 # 去掉字符串开头和结尾的空白.
2 LRFDATE=`expr "$LRFDATE" : '[:space:]]*\(.*)[:space:]]*$`
3
4 # 来自于 Peter Knowle 的 "booklistgen.sh" 脚本
5 #+ 用来将文件转换为 Sony Librie 格式.
6 # (http://booklistgensh.peterknowles.com)

```

Perl, sed, 和 awk 是更强大的字符串分析工具. 在脚本中嵌入一段比较短的 sed 或 awk 操作 (见 Section 33.2) 比使用 expr 更加有吸引力.

见 Section 9.2 将会有更多使用 expr 进行字符串操作的例子.

注意事项:

- [1] 即使在不必非得强制使用 xargs 的时候, 使用 xargs 也可以明显地提高多文件批处理执行命令的速度.

## 12.3 时间/日期 命令

-----  
时间/日期 和计时

date

直接调用, date 就会打印日期和时间到 stdout 上. 这个命令有趣的地方在于它的格式化和分析选项上.

Example 12-10 使用 date 命令

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash

```

```

2 # 练习 'date' 命令
3
4 echo "The number of days since the year's beginning is `date +%j`."
5 # 需要在调用格式的前边加上一个 '+' 号.
6 # %j 给出今天是本年度的第几天.
7
8 echo "The number of seconds elapsed since 01/01/1970 is `date +%s`."
9 # %s 将产生从 "UNIX 元年" 到现在为止的秒数,yields number of seconds since "UNIX
epoch" began,
10 #+ 但是这东西有用么?
11
12 prefix=temp
13 suffix=$(date +%s) # 'date'命令的 "+%s" 选项是 GNU-特性.
14 filename=$prefix.$suffix
15 echo $filename
16 # 这是一种非常好的产生 "唯一" 的临时文件的办法,
17 #+ 甚至比使用 $$ 都强.
18
19 # 如果了解 'date' 命令的更多选项, 请查阅这个命令的 man 页.
20
21 exit 0
#####End

```

Script#####

-u 选项将给出 UTC (译者: UTC 是协调世界时英文缩写) 时间(Universal Coordinated Time).

```

bash$ date
Fri Mar 29 21:07:39 MST 2002

```

```

bash$ date -u
Sat Mar 30 04:07:42 UTC 2002

```

date 命令有许多的输出选项. 比如 %N 将以 10 亿分之一为单位表示当前时间. 这个选项的一个有趣的用法就是用来产生一个 6 位的随机数.

```

1 date +%N | sed -e 's/000$//' -e 's/^0//'
2          ^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^^
3 # 去掉开头和结尾的 0.

```

当然,还有许多其它的选项 (请查看 man date).

```

1 date +%j

```

```

2 # 显示今天是本年度的第几天(从 1 月 1 日开始计算).
3
4 date +%k%M
5 # 显示当前小时数和分钟数.
6
7
8
9 # 'TZ' 参数允许改变当前的默认时区.
10 date                # Mon Mar 28 21:42:16 MST 2005
11 TZ=EST date         # Mon Mar 28 23:42:16 EST 2005
12 # Thanks, Frank Kannemann and Pete Sjoberg, for the tip.
13
14
15 SixDaysAgo=$(date --date='6 days ago')
16 OneMonthAgo=$(date --date='1 month ago') # 4 周前(不是一个月).
17 OneYearAgo=$(date --date='1 year ago')

```

参见 Example 3-4.

#### zdump

查看特定时区的当前时间.

```

bash$ zdump EST
EST  Tue Sep 18 22:09:22 2001 EST

```

#### time

输出统计出来的命令执行的时间.

time ls -l / 给出的输出大概是如下格式:

```

0.00user 0.01system 0:00.05elapsed 16%CPU (0avgtext+0avgdata 0maxresident)k
0inputs+0outputs (149major+27minor)pagefaults 0swaps

```

参见前边章节所讲的一个类似的命令 times .

注意: 在 Bash 的 2.0 版本 中, time 成为了 shell 的一个保留字, 并且在一个带有管道的命令行中, 这个命令的行为有些小的变化.

#### touch

这是一个用来更新文件被存取或修改的时间的工具, 这个时间可以是当前系统的时间, 也可以是指定的时间, 这个命令也用来产生一个新文件. 命令 touch zzz 将产生一个以 zzz 为名字的 0 字节长度文件, 当然前提是 zzz 文件不存在. 为了存储时间信息, 就需要一个时间戳为空的文件, 比如当你想跟踪一个工程的修改时间的时候, 这就非常有用.

注意: touch 命令等价于 : >> newfile 或 >> newfile (对于一个普通文件).

## at

at 命令是一个作业控制命令，用来在指定时间执行给定的命令集合。它有点像 cron 命令，然而，at 命令主要还是用来执行那种一次性执行的命令集合。

at 2pm January 15 将会提示让你输入需要在这个时间你要执行的命令序列。这些命令应该是可以和 shell 脚本兼容的，因为，实际上，在一个可执行的脚本中，用户每次只能敲一行。输入以 Ctl-D 结束。

你可以使用 -f 选项或者使用 (<)重定向操作符，来让 at 命令从一个文件中读取命令集合。这个文件其实就一个可执行的脚本，虽然它是一个不可交互的脚本。在文件中包含一个 run-parts 命令，对于执行一套不同的脚本来说是非常聪明的做法。

```
bash$ at 2:30 am Friday < at-jobs.list
job 2 at 2000-10-27 02:30
```

## batch

batch 作业控制命令与 at 命令的行为很相像，但 batch 命令被用来在系统平均载量降到 0.8 以下时执行一次性的任务。与 at 命令相似的是，它也可以使用 -f 选项来从文件中读取命令。

## cal

从 stdout 中输出一个格式比较整齐的日历。也可以指定年和月来显示那个月的日历。

## sleep

这个命令与一个等待循环的效果一样。你可以指定需要暂停的秒数，这段时间将什么都不干。当一个后台运行的进程需要偶尔检测一个事件时，这个功能很有用。也可用于计时。参见 Example 29-6。

```
1 sleep 3      # Pauses 3 seconds.
```

注意：sleep 命令默认为秒，但是你也可以指定天数，小时数或分钟数。

```
1 sleep 3 h    # Pauses 3 hours!
```

注意：如果你想每隔一段时间来运行一个命令的话，那么 watch 命令将比 sleep 命令好得多。

## usleep

Microsleep 睡眠微秒("u" 会被希腊人读成 "mu", 或者是 micro- 前缀)。与上边的 sleep 命令作用相同，但这个命令是以百万分之一秒为单位的。当需要精确计时，或者需要非常频繁的监控一个正在运行的进程的时候，这个命令非常有用。

```
1 usleep 30    # 暂停 30 microseconds.
```

这个命令是 Red Hat initscripts / rc-scripts 包的一部分。

注意：事实上 `usleep` 命令并不能提供非常精确的计时，所以如果你需要一个实时的任务的话，这个命令并不适合。

`hwclock`, `clock`

`hwclock` 命令可以存取或调整硬件时钟。这个命令的一些选项需要 `root` 权限。在系统启动的时候，`/etc/rc.d/rc.sysinit` 这个启动文件，会使用 `hwclock` 来从硬件时钟中读取并设置系统时间。`clock at bootup`。

`clock` 命令与 `hwclock` 命令完全相同。

## 12.4 文本处理命令

-----

处理文本和文本文件的命令

`sort`

文件排序，通常用在管道中当过滤器来使用。这个命令可以依据指定的关键字或指定的字符位置，对文件行进行排序。使用 `-m` 选项，它将会合并预排序的输入文件。想了解这个命令的全部参数请参考这个命令的 `info` 页。见 Example 10-9, Example 10-10, 和 Example A-8。

`tsort`

拓扑排序，读取以空格分隔的有序对，并且依靠输入模式进行排序。

`uniq`

这个过滤器将会删除一个已排序文件中的重复行。这个命令经常出现在 `sort` 命令的管道后边。

```
1 cat list-1 list-2 list-3 | sort | uniq > final.list
2 # 将 3 个文件连接起来，
3 # 将它们排序，
4 # 删除其中重复的行，
5 # 最后将结果重定向到一个文件中。
```

`-c` 选项的意思是在输出行前面加上每行在输入文件中出现的次数。

```
bash$ cat testfile
```

```
This line occurs only once.
```

```
This line occurs twice.
```

```
This line occurs twice.
```

```
This line occurs three times.
```

This line occurs three times.

This line occurs three times.

```
bash$ uniq -c testfile
```

```
1 This line occurs only once.
```

```
2 This line occurs twice.
```

```
3 This line occurs three times.
```

```
bash$ sort testfile | uniq -c | sort -nr
```

```
3 This line occurs three times.
```

```
2 This line occurs twice.
```

```
1 This line occurs only once.
```

sort INPUTFILE | uniq -c | sort -nr 命令 先对 INPUTFILE 排序, 然后统计 每行出现的次数, 最后的(-nr 选项将会产生一个数字的反转排序). 这种命令模版一般都用来分析 log 文件或者用来分析字典列表, 或者用在那些需要检查文本词汇结构的地方.

#### Example 12-11 分析单词出现的频率

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # wf.sh: 分析文本文件中自然词汇出现的频率.
3 # "wf2.sh" 是一个效率更高的版本.
4
5
6 # 从命令行中检查输入的文件.
7 ARGS=1
8 E_BADARGS=65
9 E_NOFILE=66
10
11 if [ $# -ne "$ARGS" ] # 检验传递到脚本中参数的个数.
12 then
13     echo "Usage: `basename $0` filename"
14     exit $E_BADARGS
15 fi
16
17 if [ ! -f "$1" ]      # 检查传入的文件参数是否存在.
18 then
19     echo "File \"$1\" does not exist."
20     exit $E_NOFILE
21 fi
22
```

```

23
24
25 #####
26 # main ()
27 sed -e 's/\./g' -e 's/\,/g' -e 's/ /'
28 /g' "$1" | tr 'A-Z' 'a-z' | sort | uniq -c | sort -nr
29 # =====
30 # 检查单词出现的频率
31
32 # 过滤掉句号和逗号,
33 #+ 并且把单词间的空格转化为换行,
34 #+ 然后转化为小写,
35 #+ 最后统计出现的频率并按频率排序.
36
37 # Arun Giridhar 建议将上边的代码修改为:
38 # ... | sort | uniq -c | sort +1 [-f] | sort +0 -nr
39 # 这句添加了第 2 个排序主键, 所以
40 #+ 这个与上边等价的例子将按照字母顺序进行排序.
41 # 就像他所解释的:
42 # "这是一个有效的根排序, 首先对频率最少的
43 #+ 列进行排序
44 #+ (单词或者字符串, 忽略大小写)
45 #+ 然后对频率最高的列进行排序."
46 #
47 # 像 Frank Wang 所解释的那样, 上边的代码等价于:
48 #+ ... | sort | uniq -c | sort +0 -nr
49 #+ 用下边这行也行:
50 #+ ... | sort | uniq -c | sort -k1nr -k
51 #####
52
53 exit 0
54
55 # 练习:
56 # ----
57 # 1) 使用 'sed' 命令来过滤其他的标点符号,
58 #+ 比如分号.
59 # 2) 修改这个脚本, 添加能够过滤多个空格或者
60 # 空白的能力.
#####End
Script#####

```

bash\$ cat testfile

This line occurs only once.

This line occurs twice.

This line occurs twice.  
This line occurs three times.  
This line occurs three times.  
This line occurs three times.

```
bash$ ./wf.sh testfile
```

```
6 this
6 occurs
6 line
3 times
3 three
2 twice
1 only
1 once
```

expand, unexpand

expand 将会把每个 tab 转化为一个空格.这个命令经常用在管道中.  
unexpand 将会把每个空格转化为一个 tab.效果与 expand 相反.

cut

一个从文件中提取特定域的工具. 这个命令与 awk 中使用的 print \$N 命令很相似, 但是更受限. 在脚本中使用 cut 命令会比使用 awk 命令来得容易一些. 最重要的选项就是 -d (字段定界符) 和 -f (域分隔符) 选项.

使用 cut 来获得所有 mount 上的文件系统的列表:

```
1 cut -d ' ' -f1,2 /etc/mstab
```

使用 cut 命令列出 OS 和 kernel 的版本:

```
1 uname -a | cut -d" " -f1,3,11,12
```

使用 cut 命令从 e-mail 中提取消息头:

```
bash$ grep '^Subject:' read-messages | cut -c10-80
```

Re: Linux suitable for mission-critical apps?

MAKE MILLIONS WORKING AT HOME!!!

Spam complaint

Re: Spam complaint

使用 cut 命令来分析一个文件:

```
1 # 列出所有在/etc/passwd 中的用户.
```

```
2
```

```
3 FILENAME=/etc/passwd
```

```
4
```

```
5 for user in $(cut -d: -f1 $FILENAME)
```

```
6 do
7   echo $user
8 done
9
10 # Thanks, Oleg Philon for suggesting this.
```

`cut -d ' ' -f2,3 filename` 等价于 `awk -F[ ] '{ print $2, $3 }' filename`

注意:

你甚至可以指定换行符作为字段定界符. 这个小伎俩实际上就是在命令行上插入一个换行(RETURN).(译者: linux 使用 `\f` 作为换行符的).

```
bash$ cut -d'
'-f3,7,19 testfile
This is line 3 of testfile.
This is line 7 of testfile.
This is line 19 of testfile.
```

Thank you, Jaka Kranjc, for pointing this out.

参见 Example 12-43.

## paste

将多个文件,以每个文件一列的形式合并到一个文件中,合并后的文件没列就是原来的一个文件.对于创建系统 log 文件来说,使用 `cut` 命令与 `paste` 命令相结合是非常有用的.

## join

这个命令与 `paste` 命令属于同类命令,但是它能够完成某些特殊的目地. 这个强力工具能够以一种特殊的形式来合并 2 个文件,这种特殊的形式本质上就是一个关联数据库的简单版本.

`join` 命令只能够操作 2 个文件,它可以将那些具有特定标记域(通常是一个数字标签)的行合并起来,并且将结果输出到 `stdout`. 被加入的文件应该事先根据标记域进行排序以便于能够正确的匹配.

```
1 File: 1.data
2
3 100 Shoes
4 200 Laces
5 300 Socks
```

```
1 File: 2.data
2
3 100 $40.00
4 200 $1.00
```

5 300 \$2.00

bash\$ join 1.data 2.data

File: 1.data 2.data

100 Shoes \$40.00

200 Laces \$1.00

300 Socks \$2.00

注意：在输出中标记域将只会出现一次。

head

将一个文件的头打印到 stdout 上（默认为 10 行，可以自己修改）。这个命令也有一些有趣的选项。

Example 12-12 那个文件是脚本？

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # script-detector.sh: 在一个目录中检查所有的脚本文件.
3
4 TESTCHARS=2    # 测试前两个字节.
5 SHABANG='#!'   # 脚本都是以 "sha-bang." 开头的.
6
7 for file in *   # 遍历当前目录下的所有文件.
8 do
9   if [[ `head -c$TESTCHARS "$file"` = "$SHABANG" ]]
10    #      head -c2                                #!
11    # '-c' 选项将从文件头输出指定个数的字符,
12    #+ 而不是默认的行数.
13  then
14    echo "File \"$file\" is a script."
15  else
16    echo "File \"$file\" is *not* a script."
17  fi
18 done
19
20 exit 0
21
22 # 练习:
23 # ----
24 # 1) 将这个脚本修改为可以指定目录
25 #+   来扫描目录下的脚本.
26 #+   (而不是只搜索当前目录).
```

```

27 #
28 # 2) 就目前看来, 这个脚本将不能正确识别出
29 #+ Perl, awk, 和其他一些脚本语言的脚本文件.
30 # 修正这个问题.
#####End
Script#####

Example 12-13 产生 10 进制随机数
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # rnd.sh: 输出一个 10 进制随机数
3
4 # Script by Stephane Chazelas.
5
6 head -c4 /dev/urandom | od -N4 -tu4 | sed -ne '1s/.*/p'
7
8
9
#
=====
===== #
10
11 # 分析
12 # ----
13
14 # head:
15 # -c4 选项将取得前 4 个字节.
16
17 # od:
18 # -N4 选项将限制输出为 4 个字节.
19 # -tu4 选项将使用无符号 10 进制格式来输出.
20
21 # sed:
22 # -n 选项, 使用 "s" 命令与 "p" 标志组合的方式,
23 # 将会只输出匹配的行.
24
25
26
27 # 本脚本作者解释 'sed' 命令的行为如下.
28
29 # head -c4 /dev/urandom | od -N4 -tu4 | sed -ne '1s/.*/p'
30 # -----> |
31
32 # 假设一直处理到 "sed"命令时的输出--> |

```

```
33 # 为 0000000 1198195154\n
34
35 # sed 命令开始读取字符串: 0000000 1198195154\n.
36 # 这里它发现一个换行符,
37 #+ 所以 sed 准备处理第一行 (0000000 1198195154).
38 # sed 命令开始匹配它的 <range> 和 <action>. 第一个匹配的并且只有这一个匹配的:
39
40 # range      action
41 # 1          s/.*/p
42
43 # 因为行号在 range 中, 所以 sed 开始执行 action:
44 #+ 替换掉以空格结束的最长的字符串, 在这行中这个字符串是
45 # ("0000000 ") ,用空字符串(//)将这个匹配到的字符串替换掉, 如果成功, 那就打印出结果
46 # ("p" 在这里是 "s" 命令的标志, 这与单独的 "p" 命令是不同的).
47
48 # sed 命令现在开始继续读取输入. (注意在继续之前,
49 #+ continuing, 如果没使用 -n 选项的话, sed 命令将再次
50 #+ 将这行打印一遍).
51
52 # 现在, sed 命令读取剩余的字符串, 并且找到文件的结尾.
53 # sed 命令开始处理第 2 行(这行也被标记为 '$'
54 # 因为这已经是最后一行).
55 # 所以这行没被匹配到 <range> 中, 这样 sed 命令就结束了.
56
57 # 这个 sed 命令的简短的解释是:
58 # "在第一行中删除第一个空格左边全部的字符,
59 #+ 然后打印出来."
60
61 # 一个更好的来达到这个方法的方法是:
62 #      sed -e 's/.*/ //;q'
63
64 # 这里, <range> 和 <action> 分别是 (也可以写成
65 #      sed -e 's/.*/ //' -e q):
66
67 # range      action
68 # nothing (matches line)  s/.*/ //
69 # nothing (matches line)  q (quit)
70
71 # 这里, sed 命令只会读取第一行的输入.
72 # 将会执行 2 个命令, 并且会在退出之前打印出(已经替换过的)这行(因为 "q" action),
73 #+ 因为没使用 "-n" 选项.
74
75
```

#

=====

```

===== #
76
77 # 也可以使用如下一个更简单的语句来代替:
78 #          head -c4 /dev/urandom| od -An -tu4
79
80 exit 0
#####End
Script#####
    参见 Example 12-35.

```

tail

将一个文件的结尾输出到 stdout 中(默认为 10 行). 通常用来跟踪一个系统 logfile 的修改状况, 使用 -f 选项的话, tail 命令将会继续显示添加到文件中的行.

Example 12-14 使用 tail 命令来监控系统 log

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 filename=sys.log
4
5 cat /dev/null > $filename; echo "Creating / cleaning out file."
6 # 如果文件不存在的话就创建文件,
7 #+ 然后将这个文件清空.
8 # : > filename 和 > filename 也可以完成这个工作.
9
10 tail /var/log/messages > $filename
11 # /var/log/messages 必须具有全局可读权限才行.
12
13 echo "$filename contains tail end of system log."
14
15 exit 0
#####End
Script#####

```

注意:

为了列出一个文本文件中的指定行数, 可以将 head 命令的输出通过 管道 传递到 tail -1 中 . 比如 head -8 database.txt | tail -1 将会列出 database.txt 文件的第 8 行.

下边是将一个文本文件中指定范围的所有行都保存到一个变量中:

```

1 var=$(head -$m $filename | tail -$n)
2
3 # filename = 文件名

```

4 # m = 从文件开头到想取得的指定范围的行数的最后一行  
5 # n = 取得指定范围的行数 (从块结尾开始截断)

参见 Example 12-5, Example 12-35 和 Example 29-6.

## grep

使用 正则表达式 的一个多用途文本搜索工具. 这个命令本来是 ed 行编辑器中的一个命令/过滤器: g/re/p -- global - regular expression - print.

```
grep pattern [file...]
```

在文件中搜索所有 pattern 出现的位置, pattern 既可以是要搜索的字符串,也可以是一个正则表达式.

```
bash$ grep '[rst]ystem.$' osinfo.txt
```

```
The GPL governs the distribution of the Linux operating system.
```

如果没有指定文件参数, grep 通常用在管道中对 stdout 进行过滤.

```
bash$ ps ax | grep clock
```

```
765 tty1      S      0:00 xclock
```

```
901 pts/1    S      0:00 grep clock
```

-i 选项在搜索时忽略大小写.

-w 选项用来匹配整词.

-l 选项仅列出符合匹配的文件, 而不列出匹配行.

-r (递归) 选项不仅在当前工作目录下搜索匹配, 而且搜索子目录.

-n 选项列出所有匹配行, 并显示行号.

```
bash$ grep -n Linux osinfo.txt
```

```
2:This is a file containing information about Linux.
```

```
6:The GPL governs the distribution of the Linux operating system.
```

-v (或者--invert-match) 选项将会显示所有不匹配的行.

```
1 grep pattern1 *.txt | grep -v pattern2
```

```
2
```

```
3 # 匹配在"*.txt"中所有包含 "pattern1"的行,
```

```
4 # 而不显示匹配包含 "pattern2"的行.
```

-c (--count) 选项将只会显示匹配到的行数的总数,而不会列出具体的匹配.

```
1 grep -c txt *.sgml    # (在 "*.sgml" 文件中, 匹配"txt"的行数的总数.)
```

```

2
3
4 # grep -cz .
5 #      ^ 点
6 # 意思是计数 (-c) 所有以空字符分割(-z) 的匹配 "."的项
7 # "."是正则表达式的一个符号, 表达匹配任意一个非空字符(至少要包含一个字符).
8 #
9 printf 'a b\nc  d\n\n\n\n\n\000\n\000e\000\000\nf' | grep -cz .      # 3
10 printf 'a b\nc  d\n\n\n\n\n\000\n\000e\000\000\nf' | grep -cz '$'    # 5
11 printf 'a b\nc  d\n\n\n\n\n\000\n\000e\000\000\nf' | grep -cz '^'    # 5
12 #
13 printf 'a b\nc  d\n\n\n\n\n\000\n\000e\000\000\nf' | grep -c '$'      # 9
14 # 默认情况下, 是使用换行符(\n)来分隔匹配项.
15
16 # 注意 -z 选项是 GNU "grep" 特定的选项.
17
18
19 # Thanks, S.C.

```

当有多个文件参数的时候, `grep` 将会指出哪个文件中包含具体的匹配.

```

bash$ grep Linux osinfo.txt misc.txt
osinfo.txt:This is a file containing information about Linux.
osinfo.txt:The GPL governs the distribution of the Linux operating system.
misc.txt:The Linux operating system is steadily gaining in popularity.

```

注意: 如果在 `grep` 命令只搜索一个文件的时候, 那么可以简单的把 `/dev/null` 作为第 2 个文件参数传给 `grep` .

```

bash$ grep Linux osinfo.txt /dev/null
osinfo.txt:This is a file containing information about Linux.
osinfo.txt:The GPL governs the distribution of the Linux operating system.

```

如果存在一个成功的匹配, 那么 `grep` 命令将会返回 0 作为 退出状态 ,这样就可以将 `grep` 命令的结果放在脚本的条件测试中来使用, 尤其和 `-q` (禁止输出)选项组合时特别有用.

```

1 SUCCESS=0                                # 如果 grep 匹配成功
2 word=Linux
3 filename=data.file
4
5 grep -q "$word" "$filename"               # "-q" 选项将使得什么都不输出到 stdout 上.
6
7 if [ $? -eq $SUCCESS ]
8 # if grep -q "$word" "$filename"         这句话可以代替行 5 - 7.

```

```

9 then
10  echo "$word found in $filename"
11 else
12  echo "$word not found in $filename"
13 fi

```

Example 29-6 展示了如何使用 `grep` 命令来在一个系统 logfile 中进行一个单词的模式匹配。

Example 12-15 在一个脚本中模仿 "grep" 的行为

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # grp.sh: 一个非常粗糙的 'grep' 的实现.
3
4 E_BADARGS=65
5
6 if [ -z "$1" ]    # 检查传递给脚本的参数.
7 then
8  echo "Usage: `basename $0` pattern"
9  exit $E_BADARGS
10 fi
11
12 echo
13
14 for file in *    # 遍历 $PWD 下的所有文件.
15 do
16  output=$(sed -n /"$1"/p $file) # 命令替换.
17
18  if [ ! -z "$output" ]          # 如果"$output" 不加双引号将会发生什么?
19  then
20    echo -n "$file: "
21    echo $output
22  fi          # sed -ne "/$1/s|^|${file}: |p" 这句与上边这段等价.
23
24  echo
25 done
26
27 echo
28
29 exit 0
30
31 # 练习:
32 # ----

```

33 # 1) 在任何给定的文件中,如果有超过一个匹配的话,在输出中添加新行.

34 # 2) 添加一些特征.

#####End

Script#####

如何使用 grep 命令来搜索两个(或两个以上)独立的模式? 如果你想显示在一个或多个文件中既匹配"pattern1" 又匹配 "pattern2"的所有匹配行又该如何做呢?(译者: 这是取交集的情况, 如果取并集该怎么办呢?)

一个方法是通过 管道 来将 grep pattern1 的结果传递到 grep pattern2 中 .

例如, 给定如下文件:

```
1 # Filename: tstfile
2
3 This is a sample file.
4 This is an ordinary text file.
5 This file does not contain any unusual text.
6 This file is not unusual.
7 Here is some text.
```

现在, 让我们在这个文件中搜索既包含 "file" 又包含 "text" 的所有行

```
bash$ grep file tstfile
```

```
# Filename: tstfile
```

```
This is a sample file.
```

```
This is an ordinary text file.
```

```
This file does not contain any unusual text.
```

```
This file is not unusual.
```

```
bash$ grep file tstfile | grep text
```

```
This is an ordinary text file.
```

```
This file does not contain any unusual text.
```

```
--
```

egrep - 扩展的 grep - 这个命令与 grep -E 等价. 这个命令用起来有些不同, 由于正则表达式扩展, 将会使得搜索更具灵活性.

fgrep - 快速的 grep - 这个命令与 grep -F 等价. 这是一种按照字符串字面意思进行的搜索(即不允许使用正则表达式), 这样有时候会使搜索变得容易一些.

注意: 在某些 linux 发行版中, egrep 和 fgrep 都是 grep 命令的符号连接或者是别名, 只不过调用的时候分别使用 -E 和 -F 选项罢了.

Example 12-16 在 1913 年的韦氏词典中查找定义

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # dict-lookup.sh
3
4 # 这个脚本在 1913 年的韦氏词典中查找定义.
5 # 这本公共词典可以通过不同的
6 #+ 站点来下载,包括
7 #+ Project Gutenberg (http://www.gutenberg.org/etext/247).
8 #
9 # 在通过本脚本使用之前,
10 #+ 先要将这本字典由 DOS 格式转换为 UNIX 格式(只以 LF 作为行结束符).
11 # 将这个文件存储为纯文本形式, 并且保证是未压缩的 ASCII 格式.
12 # 将 DEFAULT_DICTFILE 变量以 path/filename 形式设置好.
13
14
15 E_BADARGS=65
16 MAXCONTEXT_LINES=50 # 显示的最大行数.
17 DEFAULT_DICTFILE="/usr/share/dict/webster1913-dict.txt"
18 # 默认的路径和文件名.
19 # 在必要的时候可以进行修改.
20 # 注意:
21 # ----
22 # 这个特定的 1913 年版的韦氏词典
23 #+ 在每个入口都是以大写字母开头的
24 #+ (剩余的字符都是小写).
25 # 只有每部分的第一行是以这种形式开始的,
26 #+ 这也就是为什么搜索算法是下边的这个样子.
27
28
29
30 if [[ -z $(echo "$1" | sed -n '/^[A-Z]/p') ]]
31 # 必须指定一个要查找的单词,
32 #+ 并且这个单词必须以大写字母开头.
33 then
34 echo "Usage: `basename $0` Word-to-define [dictionary-file]"
35 echo
36 echo "Note: Word to look up must start with capital letter,"
37 echo "with the rest of the word in lowercase."
38 echo "-----"
39 echo "Examples: Abandon, Dictionary, Marking, etc."
40 exit $E_BADARGS
41 fi
42

```

```

43
44 if [ -z "$2" ]                # 也可以指定不同的词典
45                               #+ 作为这个脚本的第 2 个参数传递进来.
46 then
47     dictfile=$DEFAULT_DICTFILE
48 else
49     dictfile="$2"
50 fi
51
52 # -----
53 Definition=$(fgrep -A $MAXCONTEXT_LINES "$1 \\" "$dictfile")
54 #                               以 "Word \\" 这种形式定义
55 #
56 # 当然, 即使搜索一个特别大的文本文件的时候
57 #+ "fgrep" 也是足够快的.
58
59
60 # 现在, 剪掉定义块.
61
62 echo "$Definition" |
63 sed -n '1,/^[A-Z]/p' |
64 # 从输出的第一行
65 #+ 打印到下一部分的第一行.
66 sed 'd' | sed 'd'
67 # 删除输出的最后两行 Delete last two lines of output
68 #+ (空行和下一部分的第一行).
69 # -----
70
71 exit 0
72
73 # 练习:
74 # ----
75 # 1) 修改这个脚本, 让它具备能够处理任何字符形式的输入
76 #    + (大写, 小写, 或大小写混合), 然后将其转换为
77 #    + 能够处理的统一形式.
78 #
79 # 2) 将这个脚本转化为一个 GUI 应用,
80 #    + 使用一些比如像 "gdialog" 的东西 . . .
81 #    这样的话, 脚本将不再从命令行中
82 #    + 取得这些参数.
83 #
84 # 3) 修改这个脚本让它具备能够分析另外一个
85 #    + 公共词典的能力, 比如 U.S. Census Bureau Gazetteer.
#####End

```

Script#####

agrep (近似 grep) 扩展了 grep 近似匹配的能力. 搜索的字符串可能会与最终匹配结果所找到字符串有些不同.这个工具并不是核心 Linux 发行版的一部分.

注意: 为了搜索压缩文件, 应使用 zgrep, zegrep, 或 zfgrep. 这些命令也可以对未压缩的文件进行搜索, 只不过会比一般的 grep, egrep, 和 fgrep 慢上一些. 当然, 在你要搜索的文件中如果混合了压缩和未压缩的文件的话, 那么使用这些命令是非常方便的.

如果要搜索 bziped 类型的文件, 使用 bzipgrep.

look

命令 look 与命令 grep 很相似, 但是这个命令只能做字典查询, 也就是它所搜索的文件必须已经排过序的单词列表. 默认情况下, 如果没有指定搜索那个文件, 那就默认搜索 /usr/dict/words 文件(译者: 感觉好像应该是/usr/share/dict/words), 当然也可以指定其他目录下的文件进行搜索.

Example 12-17 检查列表中单词的正确性

#####Start

Script#####

```
1 #!/bin/bash
2 # lookup: 对指定数据文件中的每个单词都做一遍字典查询..
3
4 file=words.data # 指定的要搜索的数据文件.
5
6 echo
7
8 while [ "$word" != end ] # 数据文件中最后一个单词.
9 do
10 read word # 从数据文件中读, 因为在循环的后边重定向了.
11 look $word > /dev/null # 不想将字典文件中的行显示出来.
12 lookup=$? # 'look' 命令的退出状态.
13
14 if [ "$lookup" -eq 0 ]
15 then
16 echo "\"$word\" is valid."
17 else
18 echo "\"$word\" is invalid."
19 fi
20
21 done <"$file" # 将 stdin 重定向到 $file, 所以 "reads" 来自于 $file.
22
23 echo
24
```

```

25 exit 0
26
27 # -----
28 # 下边的代码行将不会执行，因为上边已经有 "exit"命令了.
29
30
31 # Stephane Chazelas 建议使用下边更简洁的方法:
32
33 while read word && [[ $word != end ]]
34 do if look "$word" > /dev/null
35     then echo "\"$word\" is valid."
36     else echo "\"$word\" is invalid."
37     fi
38 done <"$file"
39
40 exit 0
#####End
Script#####

```

sed, awk

这两个命令都是独立的脚本语言，尤其适合分析文本文件和命令输出。既可以单独使用，也可以结合管道和在 shell 脚本中使用。

sed

非交互式的“流编辑器”，在批量模式下，允许使用许多 ex 命令。你会发现它在 shell 脚本中非常有用。

awk

可编程的文件提取器和文件格式化工具，在结构化的文本文件中，处理或提取特定域(特定列)具有非常好的表现。它的语法与 C 语言很类似。

wc

wc 可以统计文件或 I/O 流中的单词数量。  
 bash \$ wc /usr/share/doc/sed-4.1.2/README  
 13 70 447 README  
 [13 lines 70 words 447 characters]

wc -w 统计单词数量。

wc -l 统计行数量。

wc -c 统计字节数量。

wc -m 统计字符数量。

wc -L 给出文件中最长行的长度.

使用 wc 命令来统计当前工作目录下有多少个 .txt 文件.

```
1 $ ls *.txt | wc -l
2 # 因为列出的文件名都是以换行符区分的,所以使用 -l 来统计.
3
4 # 另一种达到这个方法:
5 #      find . -maxdepth 1 -name \*.txt -print0 | grep -cz .
6 #      (shopt -s nullglob; set -- *.txt; echo $#)
7
8 # Thanks, S.C.
```

使用 wc 命令来统计所有以 d - h 开头的文件的大小.

```
bash$ wc [d-h]* | grep total | awk '{print $3}'
71832
```

使用 wc 命令来查看指定文件中包含 "Linux" 的行一共有多少.

```
bash$ grep Linux abs-book.sgml | wc -l
50
```

参见 Example 12-35 和 Example 16-8.

某些命令的某些选项其实已经包含了 wc 命令的部分功能.

```
1 ... | grep foo | wc -l
2 # 这个命令使用得非常频繁,但事实上它有更简便的写法.
3
4 ... | grep -c foo
5 # 只要使用 grep 命令的 "-c" (或 "--count")选项就能达到同样的目的.
6
7 # Thanks, S.C.
```

tr

字符转换过滤器.

注意: 必须使用引用或中括号, 这样做才是合理的. 引用可以阻止 shell 重新解释出现在 tr 命令序列中的特殊字符.中括号应该被引用起来防止被 shell 扩展.

无论 tr "A-Z" "\*" <filename 还是 tr A-Z \\* <filename 都可以将 filename 中的大写字母修改为星号(写到 stdout).但是在某些系统上可能就不能正常工作了, 而 tr A-Z ' [\*]' 在任何系统上都可以正常工作.

-d 选项删除指定范围的字符.

```
1 echo "abcdef"          # abcdef
```

```

2 echo "abcdef" | tr -d b-d      # aef
3
4
5 tr -d 0-9 <filename
6 # 删除 "filename" 中所有的数字.

```

--squeeze-repeats (或 -s) 选项用来在重复字符序列中去除第一个字符以外的所有字符. 这个选项在删除多余的 whitespace 的时候非常有用.

```

bash$ echo "XXXXX" | tr --squeeze-repeats 'X'
X

```

-c "complement" 选项将会 反转 匹配的字符集. 通过这个选项, tr 将只会对那些 不匹配的字符起作用.

```

bash$ echo "acfdeb123" | tr -c b-d +
+c+d+b++++

```

注意 tr 命令支持 POSIX 字符类. [1]

```

bash$ echo "abcd2ef1" | tr '[:alpha:]' -
----2--1

```

Example 12-18 转换大写: 把一个文件的内容全部转换为大写.

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 把一个文件的内容全部转换为大写.
3
4 E_BADARGS=65
5
6 if [ -z "$1" ] # 检查命令行参数.
7 then
8     echo "Usage: `basename $0` filename"
9     exit $E_BADARGS
10 fi
11
12 tr a-z A-Z <"$1"
13
14 # 与上边的作用相同, 但是使用了 POSIX 字符集标记方法:
15 #          tr '[:lower:]' '[:upper:]' <"$1"
16 # Thanks, S.C.
17
18 exit 0
19
20 # 练习:
21 # 重写这个脚本, 通过选项可以控制脚本或者

```

22 #+ 转换为大写或者转换为小写.

#####End

Script#####

Example 12-19 转换小写: 将当前目录下的所有文全部转换为小写.

#####Start

Script#####

1 #!/bin/bash

2 #

3 # 将当前目录下的所有文全部转换为小写.

4 #

5 # 灵感来自于 John Dubois 的脚本,

6 #+ 转换为 Bash 脚本,

7 #+ 然后被本书作者精简了一下.

8

9

10 for filename in \* # 遍历当前目录下的所有文件.

11 do

12 fname=`basename \$filename`

13 n=`echo \$fname | tr A-Z a-z` # 将名字修改为小写.

14 if [ "\$fname" != "\$n" ] # 只对那些文件名不是小写的文件进行重命名.

15 then

16 mv \$fname \$n

17 fi

18 done

19

20 exit \$?

21

22

23 # 下边的代码将不会被执行, 因为上边的 "exit".

24 #-----#

25 # 删除上边的内容,来运行下边的内容.

26

27 # 对于那些文件名中包含空白和新行的文件, 上边的脚本就不能工作了.

28 # Stephane Chazelas 因此建议使用下边的方法:

29

30

31 for filename in \* # 不必非得使用 basename 命令,

32 # 因为 "\*" 不会返回任何包含 "/" 的文件.

33 do n=`echo "\$filename/" | tr '[:upper:]' '[:lower:]'`

34 # POSIX 字符集标记法.

35 # 添加的斜线是为了在文件名结尾换行不会被

36 # 命令替换删掉.

37 # 变量替换:

```

38     n=${n%/}          # 从文件名中将上边添加在结尾的斜线删除掉.
39     [[ $filename == $n ]] || mv "$filename" "$n"
40                                     # 检查文件名是否已经是小写.
41 done
42
43 exit $?
#####End
Script#####

```

Example 12-20 Du: DOS 到 UNIX 文本文件的转换.

```

#####Start
Script#####
1  #!/bin/bash
2  # Du.sh: DOS 到 UNIX 文本文件的转换.
3
4  E_WRONGARGS=65
5
6  if [ -z "$1" ]
7  then
8      echo "Usage: `basename $0` filename-to-convert"
9      exit $E_WRONGARGS
10 fi
11
12 NEWFILENAME=$1.unx
13
14 CR='\015' # 回车 Carriage return.
15         # 015 是 8 进制的 ASCII 码的回车.
16         # DOS 中文本文件的行结束符是 CR-LF.
17         # UNIX 中文本文件的行结束符只是 LF.
18
19 tr -d $CR < $1 > $NEWFILENAME
20 # 删除回车并且写到新文件中.
21
22 echo "Original DOS text file is \"$1\"."
23 echo "Converted UNIX text file is \"$NEWFILENAME\"."
24
25 exit 0
26
27 # 练习:
28 # ----
29 # 修改上边的脚本完成从 UNIX 到 DOS 的转换.
#####End
Script#####

```

Example 12-21 rot13: rot13, 弱智加密.

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # rot13.sh: 典型的 rot13 算法,
3 #      使用这种方法加密可能可以愚弄一下 3 岁小孩.
4
5 # 用法: ./rot13.sh filename
6 # 或    ./rot13.sh <filename
7 # 或    ./rot13.sh and supply keyboard input (stdin)
8
9 cat "$@" | tr 'a-zA-Z' 'n-Za-mN-ZA-M'  # "a" 变为 "n", "b" 变为 "o", 等等.
10 # 'cat "$@"' 结构
11 #+ 允许从 stdin 或者从文件中获得输入.
12
13 exit 0
#####End
Script#####
```

Example 12-22 Generating "Crypto-Quote" Puzzles

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # crypto-quote.sh: 加密
3
4 # 使用单码替换(单一字母替换法)来进行加密.
5 # The result is similar to the "Crypto Quote" puzzles
6 #+ seen in the Op Ed pages of the Sunday paper. <rojoy bug>(不太了解这句的内容, 应该是有特定的含义)
7
8
9 key=ETAOINSHRDLUBCFGJMQPVWZYXK
10 # "key" 不过是一个乱序的字母表.
11 # 修改 "key" 就会修改加密的结果.
12
13 # The 'cat "$@"' construction gets input either from stdin or from files.
14 # 如果使用 stdin, 那么要想结束输入就使用 Control-D.
15 # 否则就要在命令行上指定文件名.
16
17 cat "$@" | tr "a-z" "A-Z" | tr "A-Z" "$key"
18 #      |   转化为大写   |   加密
19 # 小写, 大写, 或混合大小写, 都可以正常工作.
20 # 但是传递进来的非字母字符将不会起任何变化.
21
```

```

22
23 # 用下边的语句试试这个脚本:
24 # "Nothing so needs reforming as other people's habits."
25 # --Mark Twain
26 #
27 # 输出为:
28 # "CFPHRCS QF CIIOQ MINFMBRCS EQ FPHIM GIFGUI'Q HETRPOQ."
29 # --BEML PZERC
30
31 # 解密:
32 # cat "$@" | tr "$key" "A-Z"
33
34
35 # 这个简单的密码可以轻易的被一个 12 岁的小孩
36 #+ 用铅笔和纸破解.
37
38 exit 0
39
40 # 练习:
41 # -----
42 # 修改这个脚本, 让它可以由命令行参数
43 #+ 来决定加密或解密.
#####End
Script#####

```

注意: tr 的不同版本

tr 工具在历史上有 2 个重要版本. BSD 版本不需要使用中括号 (tr a-z A-Z), 但是 SysV 版本则需要中括号 (tr '[a-z]' '[A-Z]'). GNU 版本的 tr 命令与 BSD 版本比较相像, 所以使用中括号来引用字符范围是强制性的(译者: 感觉这句说反了, 读者可自行参照原文).

fold

将输入按照指定宽度进行折行. 这里有一个非常有用的选项 -s, 这个选项可以使用空格进行断行.(译者: 事实上只有外文才需要使用空格断行, 中文是不需要的) (参见 Example 12-23 和 Example A-1).

fmt

一个简单的文件格式器, 通常用在管道中, 将一个比较长的文本行输出进行折行.

Example 12-23 格式化文件列表.

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2

```

```

3 WIDTH=40                                # 设为 40 列宽.
4
5 b=`ls /usr/local/bin`                   # 取得文件列表...
6
7 echo $b | fmt -w $WIDTH
8
9 # 也可以使用如下方法,作用相同
10 #     echo $b | fold - -s -w $WIDTH
11
12 exit 0
#####End
Script#####
    参见 Example 12-5.

```

注意: 如果想找到一个更强力的 `fmt` 工具可以选择 Kamil Toman 的 `par` 工具, 这个工具可以从后边的这个网址取得 <http://www.cs.berkeley.edu/~amc/Par/>.

## col

这个命令用来滤除标准输入的反向换行符号. 这个工具还可以将空白用等价的 `tab` 来替换. `col` 工具最主要的应用还是从特定的文本处理工具中过滤输出, 比如 `groff` 和 `tbl`. (译者: 主要用来将 `man` 页转化为文本)

## column

列格式化工具. 这个过滤工具将会将列类型的文本转化为"易于打印"的表格式进行输出, 通过在合适的位置插入 `tab`.

Example 12-24 使用 `column` 来格式化目录列表

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 这是"column" man 页中的一个例子, 作者对这个例子做了很小的修改.
3
4
5 (printf "PERMISSIONS LINKS OWNER GROUP SIZE MONTH DAY HH:MM PROG-NAME\n" \
6 ; ls -l | sed 1d) | column -t
7
8 # 管道中的 "sed 1d" 删除输出的第一行,
9 #+ 第一行将是 "total      N",
10 #+ 其中 "N" 是 "ls -l" 找到的文件总数.
11
12 # "column" 中的 -t 选项用来转化为易于打印的表形式.
13
14 exit 0
#####End

```

Script#####

colrm

列删除过滤器。这个工具将会从文件中删除指定的列(列中的字符串)并且写到文件中, 如果指定的列不存在,那么就回到 stdout. colrm 2 4 <filename 将会在 filename 文件中对每行删除第 2 到第 4 列之间的所有字符。

注意: 如果这个文件包含 tab 和不可打印字符, 那将会引起不可预期的行为。在这种情况下, 应该通过管道的手段使用 expand 和 unexpand 命令来预处理 colrm。

nl

计算行号过滤器。nl filename 将会在 stdout 中列出文件的所有内容, 但是会在每个非空行的前面加上连续的行号。如果没有 filename 参数, 那么就操作 stdin。

nl 命令的输出与 cat -n 非常相似, 然而, 默认情况下 nl 不会列出空行。

Example 12-25 nl: 一个自己计算行号的脚本。

#####Start

Script#####

```
1 #!/bin/bash
2 # line-number.sh
3
4 # 这个脚本将会 echo 自身两次, 并显示行号.
5
6 # 'nl' 命令显示的时候你将会看到, 本行是第 4 行, 因为它不计空行.
7 # 'cat -n' 命令显示的时候你将会看到, 本行是第 6 行.
8
9 nl `basename $0`
10
11 echo; echo # 下边, 让我们试试 'cat -n'
12
13 cat -n `basename $0`
14 # 区别就是 'cat -n' 对空行也进行计数.
15 # 注意 'nl -ba' 也会这么做.
16
17 exit 0
18 # -----
#####End
```

Script#####

pr

格式化打印过滤器。这个命令会将文件(或 stdout)分页, 将它们分成合适的小块以便于硬拷贝打印或者在屏幕上浏览。使用这个命令的不同的参数可以完成好多任务, 比如对行和列的操作, 加入行, 设置页边, 计算行号, 添加页眉, 合并文件等等。pr 命令集合了许多命

令的功能, 比如 nl, paste, fold, column, 和 expand.

`pr -o 5 --width=65 fileZZZ | more` 这个命令对 fileZZZ 进行了比较好的分页,并且打印到屏幕上.文件的缩进被设置为 5, 总宽度设置为 65.

一个特定的使用选项 `-d`, 强制隔行打印 (与 `sed -G` 效果相同).

## gettext

GNU gettext 包是专门用来将程序的输出翻译或者本地化为不同国家语言的工具集.在刚开始的时候仅仅支持 C 语言, 现在已经支持了相当数量的其它程序语言和脚本语言.

要想查看 gettext 程序 如何在 shell 脚本中工作. 参见 info 页.

## msgfmt

一个产生 2 进制消息目录的程序. 这个命令主要用来 本地化.

## iconv

一个可以将文件转化为不同编码格式(字符集)的工具. 这个命令主要用来 本地化.

```
1 # 将字符串由 UTF-8 格式转换为 UTF-16 并且打印到 BookList 中
2 function write_utf8_string {
3     STRING=$1
4     BOOKLIST=$2
5     echo -n "$STRING" | iconv -f UTF8 -t UTF16 | cut -b 3- | tr -d \n >> "$BOOKLIST"
6 }
7
8 # 来自于 Peter Knowles' "booklistgen.sh" 脚本
9 #+ 目的是把文件转换为 Sony Librie 格式.
10 # (http://booklistgensh.peterknowles.com)
```

## recode

可以认为这个命令是上边 iconv 命令的一个空想家版本. 这个非常灵活的并可以把整个文件都转换为不同编码格式的工具并不是 Linux 标准安装的一部分.

## TeX, gs

TeX 和 Postscript 都是文本标记语言, 用来对打印和格式化的视频显示进行预拷贝.

TeX 是 Donald Knuth 精心制作的排版系统. 通常情况下, 通过编写脚本的手段来把所有的选项和参数封装起来一起传到标记语言中是一件很方便的事情.

Ghostscript (gs) 是一个 遵循 GPL 的 Postscript 解释器.

## enscript

将纯文本文件转换为 PostScript 的工具

比如, `enscript filename.txt -p filename.ps` 产生一个 PostScript 输出文件

filename.ps.

groff, tbl, eqn

另一种文本标记和显示格式化语言是 groff. 这是一个对传统 UNIX roff/troff 显示和排版包的 GNU 增强版本. Man 页 使用的就是 groff.

tbl 表处理工具可以认为是 groff 的一部分, 它的功能就是将表标记转化到 groff 命令中.

eqn 等式处理工具也是 groff 的一部分, 它的功能是将等式标记转化到 groff 命令中.

Example 12-26 manview: 查看格式化的 man 页

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # manview.sh: 将 man 页源文件格式化以方便查看.
3
4 # 当你想阅读 man 页的时候, 这个脚本就有用了.
5 # 它允许你在运行的时候查看
6 #+ 中间结果.
7
8 E_WRONGARGS=65
9
10 if [ -z "$1" ]
11 then
12     echo "Usage: `basename $0` filename"
13     exit $E_WRONGARGS
14 fi
15
16 # -----
17 groff -Tascii -man $1 | less
18 # 来自于 groff man 页.
19 # -----
20
21 # 如果 man 页中包括表或者等式,
22 #+ 那么上边的代码就够呛了.
23 # 下边的这行代码可以解决上边的这个问题.
24 #
25 # gtbl < "$1" | geqn -Tlatin1 | groff -Tlatin1 -mtty-char -man
26 #
27 # Thanks, S.C.
28
29 exit 0
#####End
```

Script#####

lex, yacc

lex 是用于模式匹配的词汇分析产生程序. 在 Linux 系统上这个命令已经被 flex 取代了.  
yacc 工具基于一系列的语法规则生成语法分析程序. 在 Linux 系统上这个命令已经被  
bison 取代了.

注意事项:

- [1] 对于 GNU 版本的 tr 命令来说这是唯一一处比那些商业 UNIX 系统上的一般版本合适的地方.

## 12.5 文件与归档命令

-----  
归档命令

tar

标准的 UNIX 归档工具. [1] 起初这只是一个 磁带 归档 程序, 而现在这个工具已经被开发为通用打包程序, 它能够处理所有设备的所有类型的归档文件, 包括磁带设备, 正常文件, 甚至是 stdout (参见 Example 3-4). GNU 的 tar 工具现在可以接受不同种类的压缩过滤器, 比如 tar czvf archive\_name.tar.gz \*, 并且可以递归的处理归档文件, 还可以用 gzip 压缩目录下的所有文件, 除了当前目录下(\$PWD)的 点文件 . [2]

一些有用的 tar 命令选项:

1. -c 创建 (一个新的归档文件)
2. -x 解压文件 (从存在的归档文件中)
3. --delete 删除文件 (从存在的归档文件中)  
注意: 这个选项不能用于磁带类型设备.
4. -r 将文件添加到现存的归档文件的尾部
5. -A 将 tar 文件添加到现存的归档文件的尾部
6. -t 列出现存的归档文件中包含的内容
7. -u 更新归档文件
8. -d 使用指定的文件系统 比较归档文件
9. -z 用 gzip 压缩归档文件  
(压缩还是解压, 依赖于是否组合了 -c 或 -x)选项
10. -j 用 bzip2 压缩归档文件

注意: 如果想从损坏的用 gzip 压缩过的 tar 文件中取得数据, 那将是很困难的. 所有当我们归档重要的文件的时候, 一定要保留多个备份.

shar

Shell 归档工具. 存在于 shell 归档文件中的所有文件都是未经压缩的, 并且本质上是一个 shell 脚本, 以 #!/bin/sh 开头, 并且包含所有必要的解档命令. Shar 归档文件 至今

还在 Internet 新闻组中使用, 否则的话 shar 早就被 tar/gzip 所取代了. unshar 命令用来解档 shar 归档文件.

ar

创建和操作归档文件的工具, 主要在对 2 进制目标文件打包成库时才会用到.

rpm

Red Hat 包管理器, 或者说 rpm 工具提供了一种对源文件或 2 进制文件进行打包的方法. 除此之外, 它还包括安装命令, 并且还检查包的完整性.

一个简单的 rpm -i package\_name.rpm 命令对于安装一个包来说就足够了, 虽然这个命令还有好多其它的选项.

注意: rpm -qf 列出一个文件属于那个包.

```
bash$ rpm -qf /bin/lis
coreutils-5.2.1-3
```

注意: rpm -qa 将会列出给定系统上所有安装了的 rpm 包. rpm -qa package\_name 命令将会列出于给定名字匹配的包.

```
bash$ rpm -qa
redhat-logos-1.1.3-1
glibc-2.2.4-13
cracklib-2.7-12
dosfstools-2.7-1
gdbm-1.8.0-10
ksymoos-2.4.1-1
mktemp-1.5-11
perl-5.6.0-17
reiserfs-utils-3.x.0j-2
...
```

```
bash$ rpm -qa docbook-utils
docbook-utils-0.6.9-2
```

```
bash$ rpm -qa docbook | grep docbook
docbook-dtd31-sgml-1.0-10
docbook-style-dsssl-1.64-3
docbook-dtd30-sgml-1.0-10
docbook-dtd40-sgml-1.0-11
docbook-utils-pdf-0.6.9-2
docbook-dtd41-sgml-1.0-10
docbook-utils-0.6.9-2
```

cpio

这个特殊的归档拷贝命令(拷贝输入和输出)现在已经很少能见到了,因为它已经被 tar/gzip 所替代了.现在这个命令只在一些比较特殊的地方还在使用,比如拷贝一个目录树.

Example 12-27 使用 cpio 来拷贝一个目录树

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # 使用 'cpio' 拷贝目录树.
4
5 # 使用 'cpio' 的优点:
6 #   加速拷贝. 比通过管道使用 'tar' 命令快一些.
7 #   很适合拷贝一些 'cp' 命令
8 #+   搞不定的特殊文件(比如名字叫 pipes 的文件, 等等)
9
10 ARGS=2
11 E_BADARGS=65
12
13 if [ $# -ne "$ARGS" ]
14 then
15     echo "Usage: `basename $0` source destination"
16     exit $E_BADARGS
17 fi
18
19 source=$1
20 destination=$2
21
22 find "$source" -depth | cpio -admvp "$destination"
23 #           ^^^^^^           ^^^^^^
24 # 阅读 'find' 和 'cpio' 的 man 页来了解这些选项的意义.
25
26
27 # 练习:
28 # -----
29
30 # 添加一些代码来检查 'find | cpio' 管道命令的退出码($?)
31 #+ 并且如果出现错误的时候输出合适的错误码.
32
33 exit 0
#####End
Script#####
```

## rpm2cpio

这个命令可以从 rpm 归档文件中解出一个 cpio 归档文件。

### Example 12-28 解包一个 rpm 归档文件

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # de-rpm.sh: 解包一个 'rpm' 归档文件
3
4 : ${1?"Usage: `basename $0` target-file"}
5 # 必须指定 'rpm' 归档文件名作为参数.
6
7
8 TEMPFILE=$$.cpio                # Tempfile 必须是一个"唯一"的名字.
9                                # $$ 是这个脚本的进程 ID.
10
11 rpm2cpio < $1 > $TEMPFILE        # 将 rpm 归档文件转换为 cpio 归档文件.
12 cpio --make-directories -F $TEMPFILE -i # 解包 cpio 归档文件.
13 rm -f $TEMPFILE                 # 删除 cpio 归档文件.
14
15 exit 0
16
17 # 练习:
18 # 添加一些代码来检查      1) "target-file" 是否存在
19 # +                      2) 这个文件是否是一个 rpm 归档文件.
20 # 暗示:                    分析 'file' 命令的输出.
#####End
Script#####
```

## 压缩命令

### gzip

标准的 GNU/UNIX 压缩工具, 取代了比较差的 compress 命令. 相应的解压命令是 gunzip, gzip -d 是等价的.

zcat 过滤器可以将一个 gzip 文件解压到 stdout, 所以尽可能的使用管道和重定向. 这个命令事实上就是一个可以工作于压缩文件(包括一些的使用老的 compress 工具压缩的文件)的 cat 命令. zcat 命令等价于 gzip -dc.

注意: 在某些商业的 UNIX 系统上, zcat 与 uncompress -c 等价, 并且不能工作于 gzip 文件.

参见 Example 7-7.

## bzip2

用来压缩的一个可选的工具，通常比 gzip 命令压缩率更高(所以更慢)，适用于比较大的文件。相应的解压命令是 bunzip2。

注意：新版本的 tar 命令已经直接支持 bzip2 了。

## compress, uncompress

这是一个老的，私有的压缩工具，一般的商业 UNIX 发行版都会有这个工具。更有效率的 gzip 工具早就把这个工具替换掉了。Linux 发行版一般也会包含一个兼容的 compress 命令，虽然 gunzip 也可以加压用 compress 工具压缩的文件。

注意：znew 命令可以将 compress 压缩的文件转换为 gzip 压缩的文件。

## sq

另一种压缩工具，一个只能工作于排过序的 ASCII 单词列表的过滤器。这个命令使用过滤器标准的调用语法，sq < input-file > output-file。速度很快，但是效率远不及 gzip。相应的解压命令为 unsq，调用方法与 sq 相同。

注意：sq 的输出可以通过管道传递给 gzip 以便于进一步的压缩。

## zip, unzip

跨平台的文件归档和压缩工具，与 DOS 下的 pkzip.exe 兼容。zip 归档文件看起来在互联网上比 tar 包更流行。

## unarc, unarj, unrar

这些 Linux 工具可以用来解档那些用 DOS 下的 arc.exe, arj.exe, 和 rar.exe 程序进行归档的文件。

## 文件信息

### file

确定文件类型的工具。命令 file file-name 将会用 ascii 文本或数据的形式返回 file-name 文件的详细描述。这个命令会使用 /usr/share/magic, /etc/magic, 或 /usr/lib/magic 中定义的 魔法数字 来标识包含某种魔法数字的文件，上边所举出的这 3 个文件需要依赖于具体的 Linux/UNIX 发行版。

-f 选项将会让 file 命令运行于批处理模式，也就是说它会分析 -f 后边所指定的文件，从中读取需要处理的文件列表，然后依次执行 file 命令。-z 选项，当对压缩过的目标文件使用时，将会强制分析压缩的文件类型。

```
bash$ file test.tar.gz
```

```
test.tar.gz: gzip compressed data, deflated, last modified: Sun Sep 16 13:34:51 2001, os:
```

Unix

```
bash file -z test.tar.gz
```

test.tar.gz: GNU tar archive (gzip compressed data, deflated, last modified: Sun Sep 16 13:34:51 2001, os: Unix)

```
1 # 在给定的目录中找出 sh 和 Bash 脚本文件:
2
3 DIRECTORY=/usr/local/bin
4 KEYWORD=Bourne
5 # Bourne 和 Bourne-Again shell 脚本
6
7 file $DIRECTORY/* | fgrep $KEYWORD
8
9 # 输出:
10
11 # /usr/local/bin/burn-cd:      Bourne-Again shell script text executable
12 # /usr/local/bin/burnit:      Bourne-Again shell script text executable
13 # /usr/local/bin/cassette.sh:  Bourne shell script text executable
14 # /usr/local/bin/copy-cd:     Bourne-Again shell script text executable
15 # ...
```

Example 12-29 从 C 文件中去掉注释

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # strip-comment.sh: 去掉 C 程序中的注释 (/* 注释 */)
3
4 E_NOARGS=0
5 E_ARGERROR=66
6 E_WRONG_FILE_TYPE=67
7
8 if [ $# -eq "$E_NOARGS" ]
9 then
10  echo "Usage: `basename $0` C-program-file" >&2 # 将错误消息发到 stderr.
11  exit $E_ARGERROR
12 fi
13
14 # 检查文件类型是否正确.
15 type=`file $1 | awk '{ print $2, $3, $4, $5 }'`
16 # "file $1" echo 出文件类型 ...
17 # 然后 awk 会删掉第一个域, 就是文件名 ...
18 # 然后结果将会传递到变量 "type" 中.
19 correct_type="ASCII C program text"
20
21 if [ "$type" != "$correct_type" ]
```

```

22 then
23     echo
24     echo "This script works on C program files only."
25     echo
26     exit $_WRONG_FILE_TYPE
27 fi
28
29
30 # 相当隐秘的 sed 脚本:
31 #-----
32 sed '
33 /\^\/\*/d
34 /\.*\*/d
35 '$1
36 #-----
37 # 如果你花上几个小时来学习 sed 语法的话, 上边这个命令还是很好理解的.
38
39
40 # 如果注释和代码在同一行上, 上边的脚本就不行了.
41 #+ 所以需要添加一些代码来处理这种情况.
42 # 这是一个很重要的练习.
43
44 # 当然, 上边的代码也会删除带有 "*/" 的非注释行 --
45 #+ 这也不是一个令人满意的结果.
46
47 exit 0
48
49
50 # -----
51 # 下边的代码不会执行, 因为上边已经 'exit 0' 了.
52
53 # Stephane Chazelas 建议使用下边的方法:
54
55 usage() {
56     echo "Usage: `basename $0` C-program-file" >&2
57     exit 1
58 }
59
60 WEIRD=`echo -n -e '\377'`    # or WEIRD='${WEIRD}'
61 [[ $# -eq 1 ]] || usage
62 case `file "$1"` in
63     *"C program text"*) sed -e "s%/\^*%${WEIRD}%g;s%\/%${WEIRD}%g" "$1" \
64         | tr '\377\n' '\n\377' \
65         | sed -ne 'p;n' \

```

```

66      | tr -d '\n' | tr '\377' '\n';
67  *) usage;;
68 esac
69
70 # 如果是下列的这些情况, 还是很糟糕:
71 # printf("/");
72 # or
73 # /* /* buggy embedded comment */
74 #
75 # 为了处理上边所有这些特殊情况(字符串中的注释, 含有 "\", \" ...
76 #+ 的字符串中的注释) 唯一的方法还是写一个 C 分析器
77 #+ (或许可以使用 lex 或者 yacc ?).
78
79 exit 0
#####End
Script#####

```

which

which command-xxx 将会给出 "command-xxx" 的完整路径. 当你在系统中准确定位一个特定的命令或工具的时候, 这个命令就非常有用.

```

$bash which rm
/usr/bin/rm

```

whereis

与上边的 which 很相似, whereis command-xxx 不只会给出 "command-xxx" 的完整路径, 而且还会给出这个命令的 man 页 的完整路径.

```

$bash whereis rm
rm: /bin/rm /usr/share/man/man1/rm.1.bz2

```

whatis

whatis filexxx 将会在 whatis 数据库中查询 "filexxx". 当你想确认系统命令和重要的配置文件的时候, 这个命令就非常重要了. 可以把这个命令认为是一个简单的 man 命令.

```

$bash whatis whatis
whatis          (1) - search the whatis database for complete words

```

Example 12-30 Exploring /usr/X11R6/bin

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # 在 /usr/X11R6/bin 中的所有神秘的 2 进制文件都是什么东西?

```

```

4
5 DIRECTORY="/usr/X11R6/bin"
6 # 也试试 "/bin", "/usr/bin", "/usr/local/bin", 等等.
7
8 for file in $DIRECTORY/*
9 do
10  whatis `basename $file`  # 将会 echo 出这个 2 进制文件的信息.
11 done
12
13 exit 0
14
15 # 你可能希望将这个脚本的输出重定向, 像这样:
16 # ./what.sh >>whatis.db
17 # 或者一页一页的在 stdout 上查看,
18 # ./what.sh | less
#####End
Script#####
    参见 Example 10-3.

```

#### vdir

显示详细的目录列表. 与 `ls -l` 的效果类似.  
这是一个 GNU fileutils.

```

bash$ vdir
total 10
-rw-r--r--  1 bozo  bozo      4034 Jul 18 22:04 data1.xrolo
-rw-r--r--  1 bozo  bozo      4602 May 25 13:58 data1.xrolo.bak
-rw-r--r--  1 bozo  bozo       877 Dec 17  2000 employment.xrolo

bash ls -l
total 10
-rw-r--r--  1 bozo  bozo      4034 Jul 18 22:04 data1.xrolo
-rw-r--r--  1 bozo  bozo      4602 May 25 13:58 data1.xrolo.bak
-rw-r--r--  1 bozo  bozo       877 Dec 17  2000 employment.xrolo

```

#### locate, slocate

`locate` 命令将会在预先建立好的档案数据库中查询文件. `slocate` 命令是 `locate` 的安全版本(`locate` 命令可能已经被关联到 `slocate` 命令上了).

```

$bash locate hickson
/usr/lib/xephem/catalogs/hickson.edb

```

#### readlink

显示符号连接所指向的文件.

```
bash$ readlink /usr/bin/awk
../../bin/gawk
```

## strings

使用 `strings` 命令在二进制或数据文件中找出可打印字符。它将在目标文件中列出所有找到的可打印字符的序列。这个命令对于想进行快速查找一个 `n` 个字符的打印检查来说是很方便的,也可以用来检查一个未知格式的图片文件 (`strings image-file | more` 可能会搜索出像 `JFIF` 这样的字符串,那么这就意味着这个文件是一个 `jpeg` 格式的图片文件)。在脚本中,你可能会使用 `grep` 或 `sed` 命令来分析 `strings` 命令的输出。参见 [Example 10-7](#) 和 [Example 10-9](#)。

## Example 12-31 一个"改进过"的 `strings` 命令

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # wstrings.sh: "word-strings" (增强的 "strings" 命令)
3 #
4 # 这个脚本将会过滤 "strings" 命令的输出.
5 #+ 通过排除标准单词列表的形式检查来过滤输出.
6 # 这将有效的过滤掉无意义的字符,
7 #+ 并且指挥输出可以识别的字符.
8
9
=====
10 #                脚本参数的标准检查
11 ARGS=1
12 E_BADARGS=65
13 E_NOFILE=66
14
15 if [ $# -ne $ARGS ]
16 then
17     echo "Usage: `basename $0` filename"
18     exit $E_BADARGS
19 fi
20
21 if [ ! -f "$1" ]                # 检查文件是否存在.
22 then
23     echo "File \"$1\" does not exist."
24     exit $E_NOFILE
25 fi
26
=====
27
```

```

28
29 MINSTRLEN=3                                # 最小的字符串长度.
30 WORDFILE=/usr/share/dict/linux.words # 字典文件.
31                                           # 也可以指定一个不同的
32                                           #+ 单词列表文件,
33                                           #+ 但这种文件必须是以每个单词一行的方式进
行保存.
34
35
36 wlist=`strings "$1" | tr A-Z a-z | tr '[:space:]' Z | \
37 tr -cs '[:alpha:]' Z | tr -s '\173-\377' Z | tr Z ' '`
38
39 # 将'strings' 命令的输出通过管道传递到多个 'tr' 命令中.
40 # "tr A-Z a-z" 全部转换为小写字符.
41 # "tr '[:space:]'" 转换空白字符为多个 Z.
42 # "tr -cs '[:alpha:]' Z" 将非字母表字符转换为多个 Z,
43 #+ 然后去除多个连续的 Z.
44 # "tr -s '\173-\377' Z" 把所有 z 后边的字符都转换为 Z.
45 #+ 并且去除多余重复的 Z.(注意 173(123 ascii "{") 和 377(255 ascii 最后一个字符)都是 8 进
制)
46 #+ 这样处理之后, 我们所有之前需要处理的令我们头痛的字符
47 #+ 就全都转换为字符 Z 了.
48 # 最后"tr Z ' '" 把所有的 Z 都转换为空格,
49 #+ 这样我们在下边循环中用到的变量 wlist 中的内容就全部以空格分隔了.
50
51 # *****
52 # 注意, 我们使用管道来将多个 'tr' 的输出传递到下一个 'tr' 时
53 #+ 每次都使用了不同的参数.
54 # *****
55
56
57 for word in $wlist                                # 重要:
58                                           # $wlist 这里不能使用双引号.
59                                           # "$wlist" 不能正常工作.
60                                           # 为什么不行?
61 do
62
63     strlen=${#word}                                # 字符串长度.
64     if [ "$strlen" -lt "$MINSTRLEN" ] # 跳过短的字符串.
65     then
66         continue
67     fi
68
69     grep -Fw $word "$WORDFILE"                    # 只匹配整个单词.

```

```

70 #          ^ ^ ^          # "固定字符串" 和
71                               #+ "整个单词" 选项.
72
73 done
74
75
76 exit $?
#####End
Script#####

```

## 比较命令

### diff, patch

diff: 一个非常灵活的文件比较工具. 这个工具将会以一行接一行的形式来比较目标文件. 在某些应用中, 比如说比较单词词典, 在通过管道将结果传递给 diff 命令之前, 使用诸如 sort 和 uniq 命令来对文件进行过滤将是非常有用的.diff file-1 file-2 将会输出 2 个文件不同的行,并会通过符号标识出每个不同行所属的文件.

diff 命令的 --side-by-side 选项将会把 2 个比较中的文件全部输出, 按照左右分隔的形式, 并会把不同的行标记出来. -c 和 -u 选项也会使得 diff 命令的输出变得容易解释一些.

还有一些 diff 命令的变种, 比如 sdiff, wdiff, xdiff, 和 mgdiff.

注意: 如果比较的两个文件是完全一样的话, 那么 diff 命令会返回 0 作为退出码, 如果不同的话就返回 1 作为退出码. 这样 diff 命令就可以用在 shell 脚本的测试结构中了. (见下边)

diff 命令的一个重要用法就是产生区别文件, 这个文件将用作 patch 命令的 -e 选项的参数, -e 选项接受 ed 或 ex 脚本.

patch: 灵活的版本工具. 给出一个用 diff 命令产生的区别文件, patch 命令可以将一个老版本的包更新为一个新版本的包. 因为你发布一个小的区别文件远比重发布一个大的软件包来的容易得多. 对于频繁更新的 Linux 内核来说, 使用补丁包的形式来发布将是一种很好的方法.

```

1 patch -p1 <patch-file
2 # 在'patch-file'中取得所有的修改列表
3 # 然后把它们应用于其中索引到的文件上.
4 # 那么这个包就被更新为新版本了.

```

更新 kernel:

```

1 cd /usr/src

```

```
2 gzip -cd patchXX.gz | patch -p0
3 # 使用'patch'来更新内核源文件.
4 # 来自于匿名作者(Alan Cox?)的
5 # Linux 内核文档 "README".
```

注意: diff 命令也可以递归的比较目录下的所有文件(包含子目录).

```
bash$ diff -r ~/notes1 ~/notes2
Only in /home/bozo/notes1: file02
Only in /home/bozo/notes1: file03
Only in /home/bozo/notes2: file04
```

注意: 使用 zdiff 来比较 gzip 文件.

### diff3

一个 diff 命令的扩展版本, 可以同时比较 3 个文件. 如果成功执行那么这个命令就返回 0, 但是不幸的是这个命令不给出比较结果的信息.

```
bash$ diff3 file-1 file-2 file-3
====
1:1c
    This is line 1 of "file-1".
2:1c
    This is line 1 of "file-2".
3:1c
    This is line 1 of "file-3"
```

### sdiff

比较 和/或 编辑 2 个文件, 将它们合并到一个输出文件中. 因为这个命令的交互特性, 所以在脚本中很少使用这个命令.

### cmp

cmp 命令是上边 diff 命令的一个简单版本. diff 命令会报告两个文件的不同之处, 而 cmp 命令仅仅指出那些位置有不同, 而不会显示不同的具体细节.

注意: 与 diff 一样, 如果两个文件相同 cmp 返回 0 作为退出码, 如果不同返回 1. 这样就可以用在 shell 脚本的测试结构中了.

Example 12-32 在一个脚本中使用 cmp 来比较 2 个文件.

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 ARGS=2 # 脚本需要 2 个参数.
```

```

4 E_BADARGS=65
5 E_UNREADABLE=66
6
7 if [ $# -ne "$ARGS" ]
8 then
9   echo "Usage: `basename $0` file1 file2"
10  exit $E_BADARGS
11 fi
12
13 if [[ ! -r "$1" || ! -r "$2" ]]
14 then
15   echo "Both files to be compared must exist and be readable."
16   exit $E_UNREADABLE
17 fi
18
19 cmp $1 $2 &> /dev/null # /dev/null 将会禁止 "cmp" 命令的输出.
20 #   cmp -s $1 $2 与上边这句结果相同 ("-s" 选项是安静标志)
21 #   Thank you Anders Gustavsson for pointing this out.
22 #
23 # 用 'diff' 命令也可以, 比如, diff $1 $2 &> /dev/null
24
25 if [ $? -eq 0 ]      # 测试 "cmp" 命令的退出码.
26 then
27   echo "File \"$1\" is identical to file \"$2\"."
28 else
29   echo "File \"$1\" differs from file \"$2\"."
30 fi
31
32 exit 0
#####End
Script#####
    注意: 用 zcmp 处理 gzip 文件.

```

comm

多功能的文件比较工具. 使用这个命令之前必须先排序.

```
comm -options first-file second-file
```

comm file-1 file-2 将会输出 3 列:

- \* 第 1 列 = 只在 file-1 中存在的行
- \* 第 2 列 = 只在 file-2 中存在的行
- \* 第 3 列 = 两边相同的行.

下列选项可以禁止 1 列或多列的输出。

- \* -1 禁止显示第一栏 (译者: 在 File1 中的行)
- \* -2 禁止显示第二栏 (译者: 在 File2 中的行)
- \* -3 禁止显示第三栏 (译者: File1 和 File2 公共的行)
- \* -12 禁止第一列和第二列, (就是说选项可以组合)。

## 一般工具

### basename

从文件名中去掉路径信息, 只打印出文件名。结构 `basename $0` 可以让脚本知道它自己的名字, 也就是, 它被调用的名字。可以用来显示用法信息, 比如如果你调用脚本的时候缺少参数, 可以使用如下语句:

```
1 echo "Usage: `basename $0` arg1 arg2 ... argn"
```

### dirname

从带路径的文件名中去掉文件名, 只打印出路径信息。

注意: `basename` 和 `dirname` 可以操作任意字符串。参数可以不是一个真正存在的文件, 甚至可以不是一个文件名。(参见 Example A-7)。

### Example 12-33 basename 和 dirname

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 a=/home/bozo/daily-journal.txt
4
5 echo "Basename of /home/bozo/daily-journal.txt = `basename $a`"
6 echo "Dirname of /home/bozo/daily-journal.txt = `dirname $a`"
7 echo
8 echo "My own home is `basename ~/`.`"          # `basename ~` also works.
9 echo "The home of my home is `dirname ~/`.`"    # `dirname ~` also works.
10
11 exit 0
#####End
Script#####
```

### split, csplit

将一个文件分割为几个小段的工具。这些命令通常用来将大的文件分割, 并备份到软盘上, 或者是为了切成合适的尺寸用 email 上传。

`csplit` 根据 上下文 来切割文件, 切割的位置将会发生在模式匹配的地方。

sum, cksum, md5sum, sha1sum

这些都是用来产生 checksum 的工具. checksum 的目的是用来检验文件的完整性, 是对文件的内容进行数学计算而得到的. 出于安全目的一个脚本可能会有一个 checksum 列表, 这样可以确保关键系统文件的内容不会被修改或损坏. 对于需要安全性的应用来说, 应该使用 md5sum (message digest 5 checksum) 命令, 或者更好的更新的 sha1sum (安全 Hash 算法).

```
bash$ cksum /boot/vmlinuz
1670054224 804083 /boot/vmlinuz
```

```
bash$ echo -n "Top Secret" | cksum
3391003827 10
```

```
bash$ md5sum /boot/vmlinuz
0f43eccea8f09e0a0b2b5cf1dcf333ba /boot/vmlinuz
```

```
bash$ echo -n "Top Secret" | md5sum
8bab9c97a6f62a4649716f4df8d61728f -
```

注意: cksum 命令将会显示目标的尺寸(字节), 目标可以使文件或 stdout.  
md5sum 和 sha1sum 命令在它们收到 stdout 的输入时候, 显示一个 dash .

#### Example 12-34 检查文件完整性

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # file-integrity.sh: 检查一个给定目录下的文件
3 # 是否被改动了.
4
5 E_DIR_NOMATCH=70
6 E_BAD_DBFILE=71
7
8 dbfile=File_record.md5
9 # 存储记录的文件名 (数据库文件).
10
11
12 set_up_database ()
13 {
14     echo ""$directory"" > "$dbfile"
15     # 把目录名写到文件的第一行.
16     md5sum "$directory"/* >> "$dbfile"
17     # 在文件中附上 md5 checksums 和 filenames.
```

```

18 }
19
20 check_database ()
21 {
22     local n=0
23     local filename
24     local checksum
25
26     # ----- #
27     # 这个文件检查其实是不必要的,
28     #+ 但是能安全一些.
29
30     if [ ! -r "$dbfile" ]
31     then
32         echo "Unable to read checksum database file!"
33         exit $E_BAD_DBFILE
34     fi
35     # ----- #
36
37     while read record[n]
38     do
39
40         directory_checked="${record[0]}"
41         if [ "$directory_checked" != "$directory" ]
42         then
43             echo "Directories do not match up!"
44             # 换个目录试一下.
45             exit $E_DIR_NOMATCH
46         fi
47
48         if [ "$n" -gt 0 ]    # 不是目录名.
49         then
50             filename[n]=$ ( echo ${record[$n]} | awk '{ print $2 }' )
51             # md5sum 向后写记录,
52             #+ 先写 checksum, 然后写 filename.
53             checksum[n]=$ ( md5sum "${filename[n]}" )
54
55
56             if [ "${record[n]}" = "${checksum[n]}" ]
57             then
58                 echo "${filename[n]} unchanged."
59
60             elif [ "`basename ${filename[n]}`" != "$dbfile" ]
61                 # 跳过 checksum 数据库文件,

```

```

62             #+ 因为在每次调用脚本它都会被修改.
63         # ---
64         # 这不幸的意味着当我们在 $PWD 中运行这个脚本
65         #+ 时, 修改这个 checksum 数
66         #+ 数据库文件将不会被检测出来.
67         # 练习: 修复这个问题.
68     then
69         echo "${filename[n]} : CHECKSUM ERROR!"
70         # 因为最后的检查, 文件已经被修改.
71     fi
72
73     fi
74
75
76
77     let "n+=1"
78 done <"$dbfile"          # 从 checksum 数据库文件中读.
79
80 }
81
82 # ===== #
83 # main ()
84
85 if [ -z "$1" ]
86 then
87     directory="$PWD"      # 如果没制定参数,
88 else                      #+ 那么就使用当前的工作目录.
89     directory="$1"
90 fi
91
92 clear                    # 清屏.
93 echo " Running file integrity check on $directory"
94 echo
95
96 # ----- #
97 if [ ! -r "$dbfile" ] # 是否需要建立数据库文件?
98 then
99     echo "Setting up database file, \"'$directory'/'$dbfile'\"."; echo
100     set_up_database
101 fi
102 # ----- #
103
104 check_database          # 调用主要处理函数.
105

```

```

106 echo
107
108 # 你可能想把这个脚本的输出重定向到文件中,
109 #+ 尤其在这个目录中有很多文件的时候.
110
111 exit 0
112
113 # 如果要对数量非常多的文件做完整性检查,
114 #+ 可以考虑一下 "Tripwire" 包,
115 #+ http://sourceforge.net/projects/tripwire/.
116
#####End

```

Script#####

参见 Example A-19 和 Example 33-14, 这两个例子展示了 md5sum 命令的用法.

注意: 已经有 128-bit md5sum 被破解的报告了,所以现在更安全的 160-bit sha1sum 是非常受欢迎的, 并且已经被加入到 checksum 工具包中.

一些安全顾问认为即使是 sha1sum 也是会被泄漏的. 所以, 下一个工具是什么呢?  
-- 512-bit 的 checksum 工具?

```

bash$ md5sum testfile
e181e2c8720c60522c4c4c981108e367  testfile

```

```

bash$ sha1sum testfile
5d7425a9c08a66c3177f1e31286fa40986ffc996  testfile

```

## shred

用随机字符填充文件, 使得文件无法恢复, 这样就可以保证文件安全的被删除. 这个命令的效果与 Example 12-55 一样, 但是使用这个命令是一种更优雅更彻底的方法.

这是一个 GNU fileutils.

注意: 即使使用了 shred 命令, 高级的(forensic)辩论技术还是能够恢复文件的内容.

## 编码和解码

### uuencode

这个工具用来把二进制文件编码成 ASCII 字符串,这个工具适用于编码 e-mail 消息体,或者新闻组消息.

### uudecode

这个工具用来把 uuencode 后的 ASCII 字符串恢复为二进制文件.

### Example 12-35 Uudecod 编码后的文件

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 在当前目录下 uudecode 所有用 uuencode 编码的文件.
3
4 lines=35          # 允许读头部的 35 行(范围很宽).
5
6 for File in *      # Test 所有 $PWD 下的文件.
7 do
8   search1=`head -$lines $File | grep begin | wc -w`
9   search2=`tail -$lines $File | grep end | wc -w`
10  #   Uuencode 过的文件在文件开始的地方有个 "begin",
11  #+ 在文件结尾的地方有个 "end".
12  if [ "$search1" -gt 0 ]
13  then
14    if [ "$search2" -gt 0 ]
15    then
16      echo "uudecoding - $File -"
17      uudecode $File
18    fi
19  fi
20 done
21
22 # 小心不要让这个脚本运行自己,
23 #+ 因为它也会把自身也认为是一个 uuencoded 文件,
24 #+ 这都是因为这个脚本自身也包含 "begin" 和 "end".
25
26 # 练习:
27 # ----
28 # 修改这个脚本, 让它可以检查一个新闻组的每个文件,
29 #+ 并且如果下一个没找的话就跳过.
30
31 exit 0
#####End
Script#####
```

注意: fold -s 命令在处理从 Usenet 新闻组下载下来的长的 uudecode 文本消息的时候可能会有用(可能在管道中).

### mimencode, mmencode

mimencode 和 mmencode 命令处理多媒体编码的 email 附件. 虽然 mail 用户代理 (比如 pine 或 kmail) 通常情况下都会自动处理, 但是这些特定的工具允许从命令行或

shell 脚本中来手动操作这些附件.

## crypt

这个工具曾经是标准的 UNIX 文件加密工具. [3] 政府由于政策上的动机规定禁止加密软件的输出, 这样导致了 crypt 命令从 UNIX 世界消失, 并且在大多数的 Linux 发行版中也没有这个命令. 幸运的是, 程序员们想出了一些替代它的方法, 在这些方法中有作者自己的 cruft (参见 Example A-4).

## 一些杂项工具

### mktemp

使用一个"唯一"的文件名来创建一个 临时文件 [4] . 如果不带参数的在命令行下调用这个命令时, 将会在 /tmp 目录下产生一个零长度的文件.

```
bash$ mktemp
/tmp/tmp.zzsvql3154
```

```
1 PREFIX=filename
2 tempfile=`mktemp $PREFIX.XXXXXX`
3 #                ^^^^^^ 在这个临时的文件名中
4 #+                至少需要 6 个占位符.
5 # 如果没有指定临时文件的文件名,
6 #+ 那么默认就是 "tmp.XXXXXXXXXX".
7
8 echo "tempfile name = $tempfile"
9 # tempfile name = filename.QA2ZpY
10 #                或者一些其他的相似的名字...
11
12 # 使用 600 为文件权限
13 #+ 来在当前工作目录下创建一个这样的文件.
14 # 这样就不需要 "umask 177" 了.
15 # 但不管怎么说, 这也是一个好的编程风格.
```

### make

build 和 compile 二进制包的工具. 当源文件被增加或修改时就会触发一些操作, 这个工具用来控制这些操作.

make 命令将会检查 Makefile, makefile 是文件的依赖和操作列表.

### install

特殊目的的文件拷贝命令, 与 cp 命令相似, 但是具有设置拷贝文件的权限和属性的能力.

这个命令看起来是为了安装软件包所定制的, 而且就其本身而言, 这个命令经常出现在 Makefile 中(在 make install : 区中). 在安装脚本中也会看到这个命令的使用.

## dos2unix

这个工具是由 Benjamin Lin 和其同事编写的, 目的是将 DOS 格式的文本文件 (以 CR-LF 为行结束符) 转换为 UNIX 格式 (以 LF 为行结束符), 反过来也一样.

## ptx

ptx [targetfile] 命令将会输出目标文件的序列改变的索引(交叉引用列表). 如果必要的话, 这个命令可以在管道中进行更深层次的过滤和格式化.

## more, less

分页显示文本文件或 stdout, 一次一屏. 可以用来过滤 stdout 的输出 ... 或一个脚本的输出.

more 命令的一个有趣的应用就是测试一个命令序列的执行, 来避免可能发生的糟糕的结果.

```
1 ls /home/bozo | awk '{print "rm -rf " $1}' | more
2 #                                     ^^^^
3
4 # 检测下边(灾难性的)命令行的效果:
5 #      ls /home/bozo | awk '{print "rm -rf " $1}' | sh
6 #      推入 shell 中执行 ...
```

## 注意事项:

- [1] 在这里所讨论的一个归档文件, 只不过是存储在一个单一位置上的一些相关文件的集合.
- [2] tar czvf archive\_name.tar.gz \* 可以 包含当前工作目录下的点文件. 这是一个未文档化的 GNU tar 的"特征".
- [3] 这是一个对称的块密码, 过去曾在单系统或本地网络中用来加密文件, 用来对抗 "public key" 密码类, pgp 就是一个众所周知的例子.
- [4] 使用 -d 选项可以创建一个临时的目录.

## 12.6 通讯命令

-----

下边命令中的某几个命令你会在 "追踪垃圾邮件" 练习中找到其用法, 用来进行网络数据的转换和分析.

## 信息与统计

## host

通过名字或 IP 地址来搜索一个互联网主机的信息, 使用 DNS.

```
bash$ host surfacemail.com
```

surfacemail.com. has address 202.92.42.236

## ipcalc

显示一个主机 IP 信息. 使用 -h 选项, ipcalc 将会做一个 DNS 的反向查询, 通过 IP 地址找到主机(服务器)名.

```
bash$ ipcalc -h 202.92.42.236
HOSTNAME=surfacemail.com
```

## nslookup

通过 IP 地址在一个主机上做一个互联网的 "名字服务查询". 事实上这与 ipcalc -h 或 dig -x 等价. 这个命令既可以交互运行也可以非交互运行, 换句话说, 就是在脚本中运行.

nslookup 命令据说已经慢慢被"忽视"了, 但是它还是有它的用处.

```
bash$ nslookup -sil 66.97.104.180
nslookup kuhleersparnis.ch
Server:          135.116.137.2
Address:         135.116.137.2#53
```

```
Non-authoritative answer:
Name:   kuhleersparnis.ch
```

## dig

域信息查询. 与 nslookup 很相似, dig 在一个主机上做一个互联网的 "名字服务查询". 这个命令既可以交互运行也可以非交互运行, 换句话说, 就是在脚本中运行.

下边是一些 dig 命令有趣的选项, +time=N 选项用来设置查询超时为 N 秒, +nofail 选项用来持续查询服务器直到收到一个响应, -x 选项会做反向地址查询.

比较下边这 3 个命令的输出, dig -x, ipcalc -h 和 nslookup.

```
bash$ dig -x 81.9.6.2
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NXDOMAIN, id: 11649
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 1, ADDITIONAL: 0

;; QUESTION SECTION:
;2.6.9.81.in-addr.arpa.      IN      PTR

;; AUTHORITY SECTION:
6.9.81.in-addr.arpa.    3600    IN      SOA      ns.eltel.net. noc.eltel.net.
2002031705 900 600 86400 3600
```

```
:: Query time: 537 msec
:: SERVER: 135.116.137.2#53(135.116.137.2)
:: WHEN: Wed Jun 26 08:35:24 2002
:: MSG SIZE   rcvd: 91
```

#### Example 12-36 查找滥用的连接来报告垃圾邮件发送者

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # spam-lookup.sh: 查找滥用的连接来报告垃圾邮件发送者.
3 # 感谢 Michael Zick.
4
5 # 检查命令行参数.
6 ARGCOUNT=1
7 E_WRONGARGS=65
8 if [ $# -ne "$ARGCOUNT" ]
9 then
10  echo "Usage: `basename $0` domain-name"
11  exit $E_WRONGARGS
12 fi
13
14
15 dig +short $1.contacts.abuse.net -c in -t txt
16 # 也试试:
17 #     dig +nssearch $1
18 #     尽量找到 "可信赖的名字服务器" 并且显示 SOA 记录.
19
20 # 下边这句也可以:
21 #     whois -h whois.abuse.net $1
22 #         ^^ ^^^^^^^^^^^^^^^ 指定主机.
23 #     使用这个命令也可以查找多个垃圾邮件发送者, 比如:"
24 #     whois -h whois.abuse.net $spamdomain1 $spamdomain2 . . .
25
26
27 # 练习:
28 # -----
29 # 扩展这个脚本的功能,
30 #+ 让它可以自动发送 e-mail 来通知
31 #+ 需要对此负责的 ISP 的联系地址.
32 # 暗示: 使用 "mail" 命令.
33
34 exit $?
35
```

```

36 # spam-lookup.sh chinatietong.com
37 #             一个已知的垃圾邮件域.(译者: 中国铁通...)
38
39 # "crnet_mgr@chinatietong.com"
40 # "crnet_tec@chinatietong.com"
41 # "postmaster@chinatietong.com"
42
43
44 # 如果想找到这个脚本的一个更详尽的版本,
45 #+ 请访问 SpamViz 的主页, http://www.spamviz.net/index.html.
#####End
Script#####

```

Example 12-37 分析一个垃圾邮件域<rojy bug>

```

#####Start
Script#####
1 #! /bin/bash
2 # is-spammer.sh: 鉴别一个垃圾邮件域
3
4 # $Id: is-spammer, v 1.4 2004/09/01 19:37:52 mszick Exp $
5 # 上边这行是 RCS ID 信息.
6 #
7 # 这是附件中捐献脚本 is_spammer.bash
8 #+ 的一个简单版本.
9
10 # is-spammer <domain.name>
11
12 # 使用外部程序: 'dig'
13 # 测试版本: 9.2.4rc5
14
15 # 使用函数.
16 # 使用 IFS 来分析分配在数组中的字符串.
17 # 检查 e-mail 黑名单.
18
19 # 使用来自文本体中的 domain.name:
20 # http://www.good_stuff.spammer.biz/just_ignore_everything_else
21 #             ^^^^^^^^^^^^^
22 # 或者使用来自任意 e-mail 地址的 domain.name:
23 # Really_Good_Offer@spammer.biz
24 #
25 # 并将其作为这个脚本的唯一参数.
26 #(另: 你的 Inet 连接应该保证连接)
27 #
28 # 这样, 在上边两个实例中调用这个脚本:

```

```
29 #      is-spammer.sh spammer.biz
30
31
32 # Whitespace == :Space:Tab:Line Feed:Carriage Return:
33 WSP_IFS=$'\x20'\x09'\x0A'\x0D'
34
35 # No Whitespace == Line Feed:Carriage Return
36 No_WSP=$'\x0A'\x0D'
37
38 # 域分隔符为点分 10 进制 ip 地址
39 ADR_IFS=${No_WSP}.' '
40
41 # 取得 dns 文本资源记录.
42 # get_txt <error_code> <list_query>
43 get_txt() {
44
45     # 分析在"."中分配的 $1.
46     local -a dns
47     IFS=$ADR_IFS
48     dns=( $1 )
49     IFS=$WSP_IFS
50     if [ "${dns[0]}" == '127' ]
51     then
52         # 查看此处是否有原因.
53         echo $(dig +short $2 -t txt)
54     fi
55 }
56
57 # 取得 dns 地址资源记录.
58 # chk_adr <rev_dns> <list_server>
59 chk_adr() {
60     local reply
61     local server
62     local reason
63
64     server=${1}${2}
65     reply=$( dig +short ${server} )
66
67     # 假设应答可能是一个错误码 ...
68     if [ ${#reply} -gt 6 ]
69     then
70         reason=$(get_txt ${reply} ${server} )
71         reason=${reason:-${reply}}
72     fi
```

```
73     echo ${reason:-' not blacklisted.'}
74 }
75
76 # 需要从名字中取得 IP 地址.
77 echo 'Get address of: '$1
78 ip_adr=$(dig +short $1)
79 dns_reply=${ip_adr:-' no answer '}
80 echo ' Found address: '${dns_reply}
81
82 # 一个可用的应答至少是 4 个数字加上 3 个点.
83 if [ ${#ip_adr} -gt 6 ]
84 then
85     echo
86     declare query
87
88     # 分析点中的分配.
89     declare -a dns
90     IFS=$ADR_IFS
91     dns=( ${ip_adr} )
92     IFS=$WSP_IFS
93
94     # Reorder octets into dns query order.
95     rev_dns="${dns[3]}"."${dns[2]}"."${dns[1]}"."${dns[0]}"."
96
97 # 参见: http://www.spamhaus.org (Conservative, well maintained)
98     echo -n 'spamhaus.org says: '
99     echo $(chk_adr ${rev_dns} 'sbl-xbl.spamhaus.org')
100
101 # 参见: http://ordb.org (Open mail relays)
102     echo -n ' ordb.org says: '
103     echo $(chk_adr ${rev_dns} 'relays.ordb.org')
104
105 # 参见: http://www.spamcop.net/ (你可以在这里报告 spammer)
106     echo -n ' spamcop.net says: '
107     echo $(chk_adr ${rev_dns} 'bl.spamcop.net')
108
109 # # # 其他的黑名单操作 # # #
110
111 # 参见: http://cbl.abuseat.org.
112     echo -n ' abuseat.org says: '
113     echo $(chk_adr ${rev_dns} 'cbl.abuseat.org')
114
115 # 参见: http://dsbl.org/usage (Various mail relays)
116     echo
```

```

117     echo 'Distributed Server Listings'
118     echo -n '          list.dsbl.org says: '
119     echo $(chk_adr ${rev_dns} 'list.dsbl.org')
120
121     echo -n '    multihop.dsbl.org says: '
122     echo $(chk_adr ${rev_dns} 'multihop.dsbl.org')
123
124     echo -n 'unconfirmed.dsbl.org says: '
125     echo $(chk_adr ${rev_dns} 'unconfirmed.dsbl.org')
126
127 else
128     echo
129     echo 'Could not use that address.'
130 fi
131
132 exit 0
133
134 # 练习:
135 # -----
136
137 # 1) 检查脚本的参数,
138 #     并且如果必要的话使用合适的错误消息退出.
139
140 # 2) 检查调用这个脚本的时候是否在线,
141 #     并且如果必要的话使用合适的错误消息退出.
142
143 # 3) Substitute generic variables for "hard-coded" BHL domains.
144
145 # 4) 通过对 'dig' 命令使用 "+time=" 选项
146     来给这个脚本设置一个暂停.
#####End
Script#####
    想获得比上边这个脚本更详细的版本, 参见 Example A-27.

```

#### traceroute

跟踪包发送到远端主机过程中的路由信息. 这个命令在 LAN, WAN, 或者在 Internet 上都可以正常工作. 远端主机可以通过 IP 地址来指定. 这个命令的输出也可以通过管道中的 grep 或 sed 命令来过滤.

```

bash$ traceroute 81.9.6.2
traceroute to 81.9.6.2 (81.9.6.2), 30 hops max, 38 byte packets
 1  tc43.xjbnnbrb.com (136.30.178.8)  191.303 ms  179.400 ms  179.767 ms
 2  or0.xjbnnbrb.com (136.30.178.1)  179.536 ms  179.534 ms  169.685 ms
 3  192.168.11.101 (192.168.11.101)  189.471 ms  189.556 ms *

```

...

## ping

广播一个 "ICMP ECHO\_REQUEST" 包到其他主机上, 既可以是本地网络也可以使远端网络. 这是一个测试网络连接的诊断工具, 应该小心使用.

一个成功的 ping 返回的 退出码 为 0. 可以用在脚本的测试语句中.

```
bash$ ping localhost
PING localhost.localdomain (127.0.0.1) from 127.0.0.1 : 56(84) bytes of data.
64 bytes from localhost.localdomain (127.0.0.1): icmp_seq=0 ttl=255 time=709 usec
64 bytes from localhost.localdomain (127.0.0.1): icmp_seq=1 ttl=255 time=286 usec

--- localhost.localdomain ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max/mdev = 0.286/0.497/0.709/0.212 ms
```

## whois

执行 DNS (域名系统) 查询 lookup. -h 选项允许指定需要查询的特定的 whois 服务器. 参见 Example 4-6 和 Example 12-36.

## finger

取得网络上的用户信息. 另外这个命令可以显示一个用户的 ~/.plan, ~/.project, 和 ~/.forward 文件, 如果存在的话.

```
bash$ finger
```

Login	Name	Tty	Idle	Login Time	Office	Office Phone
bozo	Bozo Bozeman	tty1	8	Jun 25 16:59		
bozo	Bozo Bozeman	ttyp0		Jun 25 16:59		
bozo	Bozo Bozeman	ttyp1		Jun 25 17:07		

```
bash$ finger bozo
Login: bozo
Directory: /home/bozo
Office: 2355 Clown St., 543-1234
On since Fri Aug 31 20:13 (MST) on tty1    1 hour 38 minutes idle
On since Fri Aug 31 20:13 (MST) on pts/0   12 seconds idle
On since Fri Aug 31 20:13 (MST) on pts/1
On since Fri Aug 31 20:31 (MST) on pts/2   1 hour 16 minutes idle
No mail.
No Plan.
```

处于安全上的考虑，许多网络都禁用了 finger 以及和它相关的幽灵进程。[1]

chfn

修改 finger 命令所显示出来的用户信息。

vrfy

验证一个互联网的 e-mail 地址。

远端主机接入

sx, rx

sx 和 rx 命令使用 xmodem 协议，设置服务来向远端主机传输文件和接收文件。这些都是通讯安装包的一般部分，比如 minicom。

sz, rz

sz 和 rz 命令使用 zmodem 协议，设置服务来向远端主机传输文件和接收文件。zmodem 协议在某些方面比 xmodem 强，比如使用更快的传输波特率，并且可以对中断的文件进行续传。与 sx 一样 rx，这些都是通讯安装包的一般部分。

ftp

向远端服务器上传或下载的工具和协议。一个 ftp 会话可以写到脚本中自动运行。（见 Example 17-6, Example A-4, 和 Example A-13）。

uucp, uux, cu

uucp: UNIX 到 UNIX 拷贝。这是一个通讯安装包，目的是为了在 UNIX 服务器之间传输文件。使用 shell 脚本来处理 uucp 命令序列是一种有效的方法。

因为互联网和电子邮件的出现，uucp 现在看起来已经很落伍了，但是这个命令在互联网连接不可用或者不适合使用的地方，这个命令还是可以完美的运行。uucp 的优点就是它的容错性，即使有一个服务将拷贝操作中断了，那么当连接恢复的时候，这个命令还是可以在中断的地方续传。

---

uux: UNIX 到 UNIX 执行。在远端系统上执行一个命令。这个命令是 uucp 包的一部分。

---

cu: Call Up 一个远端系统并且作为一个简单终端进行连接。这是一个 telnet 的缩减版本。这个命令是 uucp 包的一部分。

telnet

连接远端主机的工具和协议。

注意:telnet 协议本身包含安全漏洞,因此我们应该适当的避免使用.

wget

wget 工具使用非交互的形式从 web 或 ftp 站点上取得或下载文件. 在脚本中使用正好.

```
1 wget -p http://www.xyz23.com/file01.html
2 # The -p or --page-requisite 选项将会使得 wget 取得显示指定页时
3 #+ 所需要的所有文件.(译者: 比如内嵌图片和样式表等).
4
5 wget -r ftp://ftp.xyz24.net/~bozo/project_files/ -O $SAVEFILE
6 # -r 选项将会递归的从指定站点
7 #+ 上下载所有连接.
```

Example 12-38 获得一份股票报价

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # quote-fetch.sh: 下载一份股票报价.
3
4
5 E_NOPARAMS=66
6
7 if [ -z "$1" ] # 必须指定需要获取的股票(代号).
8 then echo "Usage: `basename $0` stock-symbol"
9 exit $E_NOPARAMS
10 fi
11
12 stock_symbol=$1
13
14 file_suffix=.html
15 # 获得一个 HTML 文件, 所以要正确命名它.
16 URL='http://finance.yahoo.com/q?s='
17 # Yahoo 金融板块, 后缀是股票查询.
18
19 # -----
20 wget -O "${stock_symbol}${file_suffix}" "${URL}${stock_symbol}"
21 # -----
22
23
24 # 在 http://search.yahoo.com 上查询相关材料:
25 # -----
26 # URL="http://search.yahoo.com/search?fr=ush-news&p=${query}"
27 # wget -O "$savefilename" "${URL}"
28 # -----
```

```

29 # 保存相关 URL 的列表.
30
31 exit $?
32
33 # 练习:
34 # -----
35 #
36 # 1) 添加一个测试来验证用户正在线.
37 #    (暗示: 对 "ppp" 或 "connect" 来分析 'ps -ax' 的输出.
38 #
39 # 2) 修改这个脚本, 让这个脚本具有获得本地天气预报的能力,
40 #+   将用户的 zip code 作为参数.
#####End
Script#####
    参见 Example A-29 和 Example A-30.

```

## lynx

lynx 是一个网页浏览器, 也是一个文件浏览器. 它可以(通过使用 -dump 选项)在脚本中使用. 它的作用是可以从 Web 或 ftp 站点上非交互的获得文件.

```
1 lynx -dump http://www.xyz23.com/file01.html >$SAVEFILE
```

使用 -traversal 选项, lynx 将从参数中指定的 HTTP URL 开始, 遍历指定服务器上的所有链接. 如果与 -crawl 选项一起用的话, 将会把每个输出的页面文本都放到一个 log 文件中.

## rlogin

远端登陆, 在远端的主机上开启一个会话. 这个命令存在安全隐患, 所以要使用 ssh 来代替.

## rsh

远端 shell, 在远端的主机上执行命令. 这个命令存在安全隐患, 所以要使用 ssh 来代替.

## rcp

远端拷贝, 在网络上的不同主机间拷贝文件.

## rsync

远端同步, 在网络上的不同主机间(同步)更新文件.

```
bash$ rsync -a ~/sourcedir/*.txt /node1/subdirectory/
```

## Example 12-39 更新 Fedora 4 <rojy bug>

```
#####Start
```

```

Script#####
1 #!/bin/bash
2 # fc4upd.sh
3
4 # 脚本作者: Frank Wang.
5 # 本书作者作了少量修改.
6 # 授权在本书中使用.
7
8
9 # 使用 rsync 命令从镜像站点上下载 Fedora 4 的更新.
10 # 为了节省空间, 如果有多个版本存在的话,
11 #+ 只下载最新的包.
12
13 URL=rsync://distro.ibiblio.org/fedora-linux-core/updates/
14 # URL=rsync://ftp.kddilabs.jp/fedora/core/updates/
15 # URL=rsync://rsync.planetmirror.com/fedora-linux-core/updates/
16
17 DEST=${1:-/var/www/html/fedora/updates/}
18 LOG=/tmp/repo-update-$(/bin/date +%Y-%m-%d).txt
19 PID_FILE=/var/run/${0##*/}.pid
20
21 E_RETURN=65          # 某些意想不到的错误.
22
23
24 # 一搬 rsync 选项
25 # -r: 递归下载
26 # -t: 保存时间
27 # -v: verbose
28
29 OPTS="-rtv --delete-excluded --delete-after --partial"
30
31 # rsync include 模式
32 # Leading slash causes absolute path name match.
33 INCLUDE=(
34     "/4/i386/kde-i18n-Chinese*"
35 #     ^                               ^
36 # 双引号是必须的, 用来防止 file globbing.
37 )
38
39
40 # rsync exclude 模式
41 # 使用 "#" 临时注释掉一些不需要的包.
42 EXCLUDE=(
43     /1

```

```

44     /2
45     /3
46     /testing
47     /4/SRPMS
48     /4/ppc
49     /4/x86_64
50     /4/i386/debug
51     "/4/i386/kde-i18n-*"
52     "/4/i386/openoffice.org-langpack-*"
53     "/4/i386/*i586.rpm"
54     "/4/i386/GFS-*"
55     "/4/i386/cman-*"
56     "/4/i386/dlm-*"
57     "/4/i386/gnbd-*"
58     "/4/i386/kernel-smp*"
59 #   "/4/i386/kernel-xen*"
60 #   "/4/i386/xen-*"
61 )
62
63
64 init () {
65     # 让管道命令返回可能的 rsync 错误, 比如, 网络延时(stalled network).
66     set -o pipefail
67
68     TMP=${TMPDIR:-/tmp}/${0##*/}.$$      # 保存精炼的下载列表.
69     trap "{
70         rm -f $TMP 2>/dev/null
71     }" EXIT                                # 删除存在的临时文件.
72 }
73
74
75 check_pid () {
76 # 检查进程是否存在.
77     if [ -s "$PID_FILE" ]; then
78         echo "PID file exists. Checking ..."
79         PID=$(/bin/egrep -o "^[[:digit:]]+" $PID_FILE)
80         if /bin/ps --pid $PID &>/dev/null; then
81             echo "Process $PID found. ${0##*/} seems to be running!"
82             /usr/bin/logger -t ${0##*/} \
83                 "Process $PID found. ${0##*/} seems to be running!"
84             exit $_RETURN
85         fi
86         echo "Process $PID not found. Start new process . . ."
87     fi

```

```

88 }
89
90
91 # 根据上边的模式,
92 #+ 设置整个文件的更新范围, 从 root 或 $URL 开始.
93 set_range () {
94     include=
95     exclude=
96     for p in "${INCLUDE[@]}"; do
97         include="$include --include \"$p\"""
98     done
99
100    for p in "${EXCLUDE[@]}"; do
101        exclude="$exclude --exclude \"$p\"""
102    done
103 }
104
105
106 # 获得并提炼 rsync 更新列表.
107 get_list () {
108     echo $$ > $PID_FILE || {
109         echo "Can't write to pid file $PID_FILE"
110         exit $E_RETURN
111     }
112
113     echo -n "Retrieving and refining update list . . ."
114
115     # 获得列表 -- 为了作为单个命令来运行 rsync 需要 'eval'.
116     # $3 和 $4 是文件创建的日期和时间.
117     # $5 是完整的包名字.
118     previous=
119     pre_file=
120     pre_date=0
121     eval /bin/nice /usr/bin/rsync \
122         -r $include $exclude $URL | \
123         egrep '^dr.x|^-r' | \
124         awk '{print $3, $4, $5}' | \
125         sort -k3 | \
126         { while read line; do
127             # 获得这段运行的秒数, 过滤掉不用的包.
128             cur_date=$(date -d "$(echo $line | awk '{print $1, $2}')" +%s)
129             # echo $cur_date
130
131             # 取得文件名.

```

```

132         cur_file=$(echo $line | awk '{print $3}')
133         # echo $cur_file
134
135         # 如果可能的话, 从文件名中取得 rpm 的包名字.
136         if [[ $cur_file == *rpm ]]; then
137             pkg_name=$(echo $cur_file | sed -r -e \
138                 's/^(^[_-]+[_-])+[:digit:]+\.\.*[_-].*$/\1/')
139         else
140             pkg_name=
141         fi
142         # echo $pkg_name
143
144         if [ -z "$pkg_name" ]; then # 如果不是一个 rpm 文件,
145             echo $cur_file >> $TMP #+ 然后添加到下载列表里.
146         elif [ "$pkg_name" != "$previous" ]; then # 发现一个新包.
147             echo $pre_file >> $TMP # 输出最新的文件.
148             previous=$pkg_name # 保存当前状态.
149             pre_date=$cur_date
150             pre_file=$cur_file
151         elif [ "$cur_date" -gt "$pre_date" ]; then # 如果是相同的包, 但是更新一
些,
152             pre_date=$cur_date #+ 那么就更新最新的.
153             pre_file=$cur_file
154         fi
155     done
156     echo $pre_file >> $TMP # TMP 现在包含所有
157     #+ 提炼过的列表.
158     # echo "subshell=$BASH_SUBSHELL"
159
160 } # 这里的打括号是为了让最后这句"echo $pre_file >> $TMP"
161 # 也能与整个循环一起放到同一个子 shell ( 1 )中.
162
163 RET=$? # 取得管道命令的返回码.
164
165 [ "$RET" -ne 0 ] && {
166     echo "List retrieving failed with code $RET"
167     exit $_RETURN
168 }
169
170 echo "done"; echo
171 }
172
173 # 真正的 rsync 的下载部分.
174 get_file () {

```

```

175
176     echo "Downloading..."
177     /bin/nice /usr/bin/rsync \
178         $OPTS \
179         --filter "merge,+/ $TMP" \
180         --exclude '*' \
181         $URL $DEST \
182         | /usr/bin/tee $LOG
183
184     RET=$?
185
186     # --filter merge,+/ is crucial for the intention.
187     # + modifier means include and / means absolute path.
188     # Then sorted list in $TMP will contain ascending dir name and
189     #+ prevent the following --exclude '*' from "shortcutting the circuit."
190
191     echo "Done"
192
193     rm -f $PID_FILE 2>/dev/null
194
195     return $RET
196 }
197
198 # -----
199 # Main
200 init
201 check_pid
202 set_range
203 get_list
204 get_file
205 RET=$?
206 # -----
207
208 if [ "$RET" -eq 0 ]; then
209     /usr/bin/logger -t ${0##*/} "Fedora update mirrored successfully."
210 else
211     /usr/bin/logger -t ${0##*/} "Fedora update mirrored with failure code: $RET"
212 fi
213
214 exit $RET
#####End
Script#####
    使用 rcp, rsync, 和其他一些有安全问题的类似工具, 并将这些工具用在 shell 脚本中
    是不明智的. 应该考虑使用 ssh, scp, 或者一个 expect 脚本来代替这些不安全的工具.

```

ssh

安全 shell, 登陆远端主机并在其上运行命令. 这个工具具有身份认证和加密的功能, 可以安全的替换 telnet, rlogin, rcp, 和 rsh 等工具. 参见 man 页 来获取详细信息.

Example 12-40 使用 ssh

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # remote.bash: 使用 ssh.
3
4 # 这个例子是 Michael Zick 编写的.
5 # 授权使用.
6
7
8 # 假设:
9 # -----
10 # fd-2(文件描述符 2) 并没有被抛弃 ( '2>/dev/null' ).
11 # ssh/sshd 假设 stderr ('2') 将会被显示给用户.
12 #
13 # sshd 正运行在你的机器上.
14 # 对于大多数 '标准' 的发行版, 是应该有的,
15 #+ 并且没有一些稀奇古怪的 ssh-keygen.
16
17 # 在你的机器上从命令行中试一下 ssh:
18 #
19 # $ ssh $HOSTNAME
20 # 不同特殊的准备, 你将被要求输入你的密码.
21 # 输入密码
22 # 完成后, $ exit
23 #
24 # 好使了么? 如果好使了, 你可以做好准备来获取更多的乐趣了.
25
26 # 在你的机器上用 'root'身份来试试 ssh:
27 #
28 # $ ssh -l root $HOSTNAME
29 # 当询问密码时, 输入 root 的密码, 别输入你的密码.
30 # Last login: Tue Aug 10 20:25:49 2004 from localhost.localdomain
31 # 完成后键入 'exit'.
32
33 # 上边的动作将会给你一个交互的 shell.
34 # 在 'single command' 模式下建立 sshd 是可能的, <rogy bug>
35 #+ 不过这已经超出本例的范围了.
36 # 唯一需要注意的事情是下面都可以工作在
```

```

37 #+ 'single command' 模式.
38
39
40 # 一个基本的写输出(本地)命令.
41
42 ls -l
43
44 # 现在在远端机器上使用同样的基本命令.
45 # 使用一套不同的 'USERNAME' 和 'HOSTNAME' :
46 USER=${USERNAME:-$(whoami)}
47 HOST=${HOSTNAME:-$(hostname)}
48
49 # 现在在远端主机上运行上边的命令行命令,
50 #+ 当然, 所有的传输都被加密了.
51
52 ssh -l ${USER} ${HOST} " ls -l "
53
54 # 期望的结果就是在远端主机上列出你的
55 #+ username 主目录的所有文件.
56 # 如果想看点不一样的, 那就
57 #+ 在别的地方运行这个脚本, 别再你的主目录上运行这个脚本.
58
59 # 换句话说, Bash 命令已经作为一个引用行
60 #+ 被传递到远端的 shell 中了,这样就可以在远端的机器上运行它了.
61 # 在这种情况下, sshd 代表你运行了 ' bash -c "ls -l" '.
62
63 # 对于每个命令行如果想不输入密码的话,
64 #+ 对于这种类似的议题, 可以参阅
65 #+ man ssh
66 #+ man ssh-keygen
67 #+ man sshd_config.
68
69 exit 0
#####End
Script#####

```

注意: 在循环中, ssh 可能会引起意想不到的异常行为. 根据 comp.unix 上的 shell 文档 Usenet post , ssh 继承了循环的标准输入.为了解决这个问题, 使用 ssh 的 -n 或者 -f 选项.

感谢 Jason Bechtel, 指出这点.

scp

安全拷贝, 在功能上与 rcp 很相似, 就是在 2 个不同的网络主机之间拷贝文件, 但是要通

过鉴权的方式, 并且使用与 ssh 类似的安全层.

## Local Network

write

这是一个端到端通讯的工具. 这个工具可以从你的终端上(console 或者 xterm)发送整行到另一个用户的终端上. `mesg` 命令当然也可以用来对于一个终端的写权限

因为 `write` 是需要交互的，所以这个命令通常不使用在脚本中。

## netconfig

用来配置网络适配器(使用 DHCP)的命令行工具。这个命令对于红帽发行版来说是内置的。

## Mail

mail

发送或读取 e-mail 消息.

如果把这个命令行的 mail 客户端当成一个脚本中的命令来使用的话，效果非常好。

### Example 12-41 一个可以 mail 自己的脚本

#####Start

Script#####

```
1 #!/bin/sh
```

2 # self-mailer.sh: mail 自己的脚本

3

```
4 adr=${1:-`whoami`} # 如果不指定的话, 默认是当前用户.
```

```
5 # 键入 'self-mailer.sh wisequy@superdupergenius.com'
```

6 #+ 发送这个脚本到这个地址.

7 # 如果只键入 'self-mailer.sh' (不给参数) 的话, 那么这脚本就会被发送给

8 #+ 调用者, 比如 bozo@localhost.localdomain.

9 #

10 # 如果想了解 `${parameter:-default}` 结构的更多细节,

11 #+ 请参见第 9 章 变量重游中的

### 12 #+ 第3节 参数替换.

13

14

#

=====

=====

```
15 cat $0 | mail -s "Script \"`basename $0`\" has mailed itself to you." "$adr"
```

16

#

=====

=====

17

```

18 # -----
19 # 来自 self-mailing 脚本的一份祝福.
20 # 一个喜欢恶搞的家伙运行了这个脚本,
21 #+ 这导致了他自己收到了这份 mail.
22 # 显然的, 有些人确实没什么事好做,
23 #+ 就只能浪费他们自己的时间玩了.
24 # -----
25
26 echo "At `date`, script \"`basename $0`\" mailed to \"$adr\"."
27
28 exit 0
#####End
Script#####

```

#### mailto

与 mail 命令很相似, mailto 命令可以使用命令行或在脚本中发送 e-mail 消息. 然而, mailto 命令也允许发送 MIME (多媒体) 消息.

#### vacation

这个工具可以自动回复 e-mail 给发送者, 表示邮件的接受者正在度假暂时无法收到邮件. 这个工具与 sendmail 一起运行于网络上, 并且这个工具不支持拨号的 POPmail 帐号.

#### 注意事项:

- [1] 一个幽灵进程指的是并未附加在终端会话中的后台进程. 幽灵进程 在指定的时间执行指定的服务, 或者由特定的事件出发来执行指定的服务.

## 12.7 终端控制命令

-----

### 影响控制台或终端的命令

#### tput

初始化终端或者从 terminfo data 中取得终端信息. 不同的选项允许特定的终端操作. tput clear 与下边的 clear 等价. tput reset 与下边的 reset 等价. tput sgr0 也可以重置终端, 但是并不清除屏幕.

```

bash$ tput longname
xterm terminal emulator (XFree86 4.0 Window System)

```

使用 tput cup X Y 将会把光标移动到当前终端的(X,Y)坐标上. 使用这个命令之前一边都要先使用一下 clear 命令, 把屏幕清除一下.

注意: stty 提供了一个更强力的命令专门用来设置如何控制终端.

## infocmp

这个命令会打印出大量的当前终端的信息。事实上它是引用了 terminfo 数据库。

```
bash$ infocmp
#          通过来自于文件的 infocmp 显示出来:
/usr/share/terminfo/r/rxvt
rxvt|rxvt terminal emulator (X Window System),
    am, bce, eo, km, mir, msgr, xenl, xon,
    colors#8, cols#80, it#8, lines#24, pairs#64,
    acsc=``aaffggjjkkllmmnnnooppqrrssttuuvvwxxyyz{|}|}~~,
    bel=^G, blink=\E[5m, bold=\E[1m,
    civis=\E[?25l,
    clear=\E[H\E[2J, cnorm=\E[?25h, cr=^M,
    ...
```

## reset

重置终端参数并且清除屏幕。与 clear 命令一样，光标和提示符将会重新出现在终端的左上角。

## clear

clear 命令只不过是简单的清除控制台或者 xterm 的屏幕。光标和提示符将会重新出现在屏幕或者 xterm window 的左上角。这个命令既可以用在命令行中也可以用在脚本中。参见 Example 10-25。

## script

这个工具将会记录(保存到一个文件中)所有的用户在控制台下的或在 xterm window 下的按键信息。这其实就是创建了一个会话记录。

## 12.8 数学计算命令

-----

"Doing the numbers"

### factor

将一个正数分解为多个素数。

```
bash$ factor 27417
27417: 3 13 19 37
```

### bc

Bash 不能处理浮点运算，并且缺乏特定的一些操作，这些操作都是一些重要的计算功能。幸运的是，bc 可以解决这个问题。

bc 不仅仅是个多功能灵活的精确的工具，而且它还提供许多编程语言才具备的一些方便

的功能.

bc 比较类似于 C 语言的语法.

因为它是一个完整的 UNIX 工具, 所以它可以用在管道中, bc 在脚本中也是很常用的.

这里有一个简单的使用 bc 命令的模版可以用来在计算脚本中的变量. 用在命令替换中.

```
variable=$(echo "OPTIONS; OPERATIONS" | bc)
```

#### Example 12-42 按月偿还贷款

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # monthypmt.sh: 计算按月偿还贷款的数量.
3
4
5 # 这份代码是一份修改版本, 原始版本在 "mcalc" (贷款计算)包中,
6 #+ 这个包的作者是 Jeff Schmidt 和 Mendel Cooper (本书作者).
7 # http://www.ibiblio.org/pub/Linux/apps/financial/mcalc-1.6.tar.gz [15k]
8
9 echo
10 echo "Given the principal, interest rate, and term of a mortgage,"
11 echo "calculate the monthly payment."
12
13 bottom=1.0
14
15 echo
16 echo -n "Enter principal (no commas) "
17 read principal
18 echo -n "Enter interest rate (percent) " # 如果是 12%, 那就键入 "12", 别输入 ".12".
19 read interest_r
20 echo -n "Enter term (months) "
21 read term
22
23
24 interest_r=$(echo "scale=9; $interest_r/100.0" | bc) # 转换成小数.
25 # "scale" 指定了有效数字的个数.
26
27
28 interest_rate=$(echo "scale=9; $interest_r/12 + 1.0" | bc)
29
30
31 top=$(echo "scale=9; $principal*$interest_rate^$term" | bc)
```

```

32
33 echo; echo "Please be patient. This may take a while."
34
35 let "months = $term - 1"
36
37
=====
=====
37 for ((x=$months; x > 0; x--))
38 do
39   bot=$(echo "scale=9; $interest_rate^$x" | bc)
40   bottom=$(echo "scale=9; $bottom+$bot" | bc)
41 #   bottom = (($bottom + $bot))
42 done
43
=====
=====
44
45 # -----
46 # Rick Boivie 给出了一个对上边循环的修改,
47 #+ 这个修改更加有效率, 将会节省大概 2/3 的时间.
48
49 # for ((x=1; x <= $months; x++))
50 # do
51 #   bottom=$(echo "scale=9; $bottom * $interest_rate + 1" | bc)
52 # done
53
54
55 # 然后他又想出了一个更加有效率的版本,
56 #+ 将会节省 95% 的时间!
57
58 # bottom=`{
59 #   echo "scale=9; bottom=$bottom; interest_rate=$interest_rate"
60 #   for ((x=1; x <= $months; x++))
61 #   do
62 #       echo 'bottom = bottom * interest_rate + 1'
63 #   done
64 #   echo 'bottom'
65 # } | bc`      # 在命令替换中嵌入一个 'for 循环'.
66 # -----
67 # On the other hand, Frank Wang suggests:
68 # bottom=$(echo "scale=9; ($interest_rate^$term-1)/($interest_rate-1)" | bc)
69
70 # 因为 . . .
71 # 在循环后边的算法

```

```

72 #+ 事实上是一个等比数列的求和公式.
73 # 求和公式是  $e_0(1-q^n)/(1-q)$ ,
74 #+  $e_0$  是第一个元素 并且  $q=e(n+1)/e(n)$ 
75 #+ 和  $n$  是元素的数量.
76 # -----
77
78
79 # let "payment = $top/$bottom"
80 payment=$(echo "scale=2; $top/$bottom" | bc)
81 # 使用 2 位有效数字来表示美元和美分.
82
83 echo
84 echo "monthly payment = \$$payment" # 在总和的前边显示美元符号.
85 echo
86
87
88 exit 0
89
90
91 # 练习:
92 # 1) 处理输入允许本金总数中的逗号.
93 # 2) 处理输入允许按照百分号和小数点的形式输入利率.
94 # 3) 如果你真正想好好编写这个脚本,
95 # 那么就扩展这个脚本让它能够打印出完整的分期付款表.
#####End
Script#####

```

#### Example 12-43 数制转换

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
#####
#####
3 # 脚本      : base.sh - 用不同的数值来打印数字 (Bourne Shell)
4 # 作者      : Heiner Steven (heiner.steven@odn.de)
5 # 日期      : 07-03-95
6 # 类型      : 桌面
7 # $Id: base.sh,v 1.2 2000/02/06 19:55:35 heiner Exp $
8 # ==> 上边这行是 RCS ID 信息.
9
#####
#####
10 # 描述

```

```

11 #
12 # Changes
13 # 21-03-95 stv    fixed error occuring with 0xb as input (0.2)
14
#####
#####
15
16 # ==> 在本书中使用这个脚本通过了作者的授权.
17 # ==> 注释是本书作者添加的.
18
19 NOARGS=65
20 PN=`basename "$0"`          # 程序名
21 VER=`echo '$Revision: 1.2 $' | cut -d ' ' -f2` # ==> VER=1.2
22
23 Usage () {
24     echo "$PN - print number to different bases, $VER (stv '95)
25 usage: $PN [number ...]
26
27 If no number is given, the numbers are read from standard input.
28 A number may be
29     binary (base 2)          starting with 0b (i.e. 0b1100)
30     octal (base 8)           starting with 0   (i.e. 014)
31     hexadecimal (base 16)    starting with 0x (i.e. 0xc)
32     decimal                  otherwise (i.e. 12)" >&2
33     exit $NOARGS
34 } # ==> 打印出用法信息的函数.
35
36 Msg () {
37     for i # ==> 省略 [list] .
38     do echo "$PN: $i" >&2
39     done
40 }
41
42 Fatal () { Msg "$@"; exit 66; }
43
44 PrintBases () {
45     # 决定数值的数制
46     for i # ==> 省略 [list]...
47     do # ==> 所以是对命令行参数进行操作.
48     case "$i" in
49         0b*)          ibase=2;; # 2 进制
50         0x*|[a-f]*|[A-F]*) ibase=16;; # 16 进制
51         0*)           ibase=8;; # 8 进制
52         [1-9]*)       ibase=10;; # 10 进制

```

```

53         *)
54         Msg "illegal number $i - ignored"
55         continue;;
56     esac
57
58     # 去掉前缀, 将 16 进制数字转换为大写(bc 需要大写)
59     number=`echo "$i" | sed -e 's:^0[bBxX]::' | tr '[a-f]' '[A-F]`
60     # ==>使用":" 作为 sed 分隔符, 而不使用"/".
61
62     # 将数字转换为 10 进制
63     dec=`echo "ibase=$ibase; $number" | bc` # ==> 'bc' 是个计算工具.
64     case "$dec" in
65         [0-9]*) ;; # 数字没问题
66         *)      continue;; # 错误: 忽略
67     esac
68
69     # 在一行上打印所有的转换后的数字.
70     # ==> 'here document' 提供命令列表给'bc'.
71     echo `bc <<!
72         obase=16; "hex="; $dec
73         obase=10; "dec="; $dec
74         obase=8;  "oct="; $dec
75         obase=2;  "bin="; $dec
76 !
77     ` | sed -e 's: : :g'
78
79     done
80 }
81
82 while [ $# -gt 0 ]
83 # ==> 这里必须使用一个 "while 循环",
84 # ==>+ 因为所有的 case 都可能退出循环或者
85 # ==>+ 结束脚本.
86 # ==> (感谢, Paulo Marcel Coelho Aragao.)
87 do
88     case "$1" in
89         --)    shift; break;;
90         -h)    Usage;; # ==> 帮助信息.
91         -*)    Usage;;
92         *)     break;; # 第一个数字
93     esac # ==> 对于非法输入更严格检查是非常有用的.
94     shift
95 done
96

```

```

97 if [ $# -gt 0 ]
98 then
99     PrintBases "$@"
100 else
101     # 从标准输入中读取
102     while read line
103     do
104         PrintBases $line
105     done
106 fi
107
108 exit 0
#####End

```

Script#####

调用 bc 的另一种可选的方法就是使用 here document ,并把它嵌入到 命令替换 块中.  
 当一个脚本需要将一个选项列表和多个命令传递到 bc 中时,这种方法就显得非常合适.

```

1 variable=`bc << LIMIT_STRING
2 options
3 statements
4 operations
5 LIMIT_STRING
6 `
7
8 ...or...
9
10
11 variable=$(bc << LIMIT_STRING
12 options
13 statements
14 operations
15 LIMIT_STRING
16 )

```

Example 12-44 使用 "here document" 来调用 bc

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 使用命令替换来调用 'bc'
3 # 并与 'here document' 相结合.
4
5
6 var1=`bc << EOF
7 18.33 * 19.78

```

```
8 EOF
9 `
10 echo $var1          # 362.56
11
12
13 # $( ... ) 这种标记法也可以.
14 v1=23.53
15 v2=17.881
16 v3=83.501
17 v4=171.63
18
19 var2=$(bc << EOF
20 scale = 4
21 a = ( $v1 + $v2 )
22 b = ( $v3 * $v4 )
23 a * b + 15.35
24 EOF
25 )
26 echo $var2          # 593487.8452
27
28
29 var3=$(bc -l << EOF
30 scale = 9
31 s ( 1.7 )
32 EOF
33 )
34 # 返回弧度为 1.7 的正弦.
35 # "-l" 选项将会调用 'bc' 算数库.
36 echo $var3          # .991664810
37
38
39 # 现在, 在函数中试一下...
40 hyp=                # 声明全局变量.
41 hypotenuse ()      # 计算直角三角形的斜边.
42 {
43 hyp=$(bc -l << EOF
44 scale = 9
45 sqrt ( $1 * $1 + $2 * $2 )
46 EOF
47 )
48 # 不幸的是, 不能从 bash 函数中返回浮点值.
49 }
50
51 hypotenuse 3.68 7.31
```

```

52 echo "hypotenuse = $hyp"      # 8.184039344
53
54
55 exit 0
#####End
Script#####

```

#### Example 12-45 计算圆周率

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # cannon.sh: 通过开炮来取得近似的圆周率值.
3
4 # 这事实上是一个"Monte Carlo"蒙特卡洛模拟的非常简单的实例:
5 #+ 蒙特卡洛模拟是一种由现实事件抽象出来的数学模型,
6 #+ 由于要使用随机抽样统计来估算数学函数, 所以使用伪随机数来模拟真正的随机.
7
8 # 想象有一个完美的正方形土地, 边长为 10000 个单位.
9 # 在这块土地的中间有一个完美的圆形湖,
10 #+ 这个湖的直径是 10000 个单位.
11 # 这块土地的绝大多数面积都是水, 当然只有 4 个角上有一些土地.
12 # (可以把这个湖想象成为使这个正方形的内接圆.)
13 #
14 # 我们将使用老式的大炮和铁炮弹
15 #+ 向这块正方形的土地上开炮.
16 # 所有的炮弹都会击中这块正方形土地的某个地方.
17 #+ 或者是打到湖上, 或者是打到 4 个角的土地上.
18 # 因为这个湖占据了这个区域大部分地方,
19 #+ 所以大部分的炮弹都会"扑通"一声落到水里.
20 # 而只有很少的炮弹会"砰"的一声落到 4 个
21 #+ 角的土地上.
22 #
23 # 如果我们发出的炮弹足够随机的落到这块正方形区域中的话,
24 #+ 那么落到水里的炮弹与打出炮弹的总数的比率,
25 #+ 大概非常接近于  $\pi/4$ .
26 #
27 # 原因是所有的炮弹事实上都
28 #+ 打在了这个土地的右上角,
29 #+ 也就是, 笛卡尔坐标系的第一象限.
30 # (之前的解释只是一个简化.)
31 #
32 # 理论上来说, 如果打出的炮弹越多, 就越接近这个数字.
33 # 然而, 对于 shell 脚本来说一定会作些让步的,
34 #+ 因为它肯定不能和那些内建就支持浮点运算的编译语言相比.

```

```

35 # 当然就会降低精度.
36
37
38 DIMENSION=10000 # 这块土地的边长.
39 # 这也是所产生的随机整数的上限.
40
41 MAXSHOTS=1000 # 开炮次数.
42 # 10000 或更多次的话, 效果应该更好, 但有点太浪费时间了.
43 PMULTIPLIER=4.0 # 接近于 PI 的比例因子.
44
45 get_random ()
46 {
47 SEED=$(head -1 /dev/urandom | od -N 1 | awk '{ print $2 }')
48 RANDOM=$SEED # 来自于 "seeding-random.sh"
49 #+ 的例子脚本.
50 let "rnum = $RANDOM % $DIMENSION" # 范围小于 10000.
51 echo $rnum
52 }
53
54 distance= # 声明全局变量.
55 hypotenuse () # 从 "alt-bc.sh" 例子来的,
56 { # 计算直角三角形的斜边的函数.
57 distance=$(bc -l << EOF
58 scale = 0
59 sqrt ( $1 * $1 + $2 * $2 )
60 EOF
61 )
62 # 设置 "scale" 为 0, 好让结果四舍五入为整数值,
63 #+ 这是这个脚本中必须折中的一个地方.
64 # 不幸的是, 这将降低模拟的精度.
65 }
66
67
68 # main() {
69
70 # 初始化变量.
71 shots=0
72 splashes=0
73 thuds=0
74 Pi=0
75
76 while [ "$shots" -lt "$MAXSHOTS" ] # 主循环.
77 do
78

```

```

79  xCoord=$(get_random)                # 取得随机的 X 与 Y 坐标.
80  yCoord=$(get_random)
81  hypotenuse $xCoord $yCoord           # 直角三角形斜边 =
82                                     #+ distance.
83  ((shots++))
84
85  printf "#%4d  " $shots
86  printf "Xc = %4d  " $xCoord
87  printf "Yc = %4d  " $yCoord
88  printf "Distance = %5d  " $distance  # 到湖中心的
89                                     #+ 距离 --
90                                     # 起始坐标点 --
91                                     #+ (0,0).
92
93  if [ "$distance" -le "$DIMENSION" ]
94  then
95      echo -n "SPLASH!  "
96      ((splashes++))
97  else
98      echo -n "THUD!    "
99      ((thuds++))
100 fi
101
102 Pi=$(echo "scale=9; $PMULTIPLIER*$splashes/$shots" | bc)
103 # 将比例乘以 4.0.
104 echo -n "PI ~ $Pi"
105 echo
106
107 done
108
109 echo
110 echo "After $shots shots, PI looks like approximately $Pi."
111 # 如果不太准的话, 那么就提高一下运行的次数...
112 # 可能是由于运行错误和随机数随机程度不高造成的.
113 echo
114
115 # }
116
117 exit 0
118
119 # 要想知道一个 shell 脚本到底适不适合作为
120 #+ 一种需要对复杂和精度都有要求的计算应用的模拟的话.
121 #
122 # 一般至少需要两个判断条件.

```

123 # 1) 作为一种概念的验证: 来显示它可以做到.

124 # 2) 在使用真正的编译语言来实现一个算法之前,

125 #+ 使用脚本来测试和验证这个算法.

#####End

Script#####

dc

dc (桌面计算器 desk calculator) 工具是面向栈的并且使用 RPN (逆波兰表达式 "Reverse Polish Notation" 又叫"后缀表达式"). 与 bc 命令很相像, 但是这个工具具备好多只有编程语言才具备的能力.

(译者注: 正常表达式	逆波兰表达式
a+b	a,b,+
a+(b-c)	a,b,c,-,+
a+(b-c)*d	a,d,b,c,-,*,+

)

绝大多数人都避免使用这个工具, 因为它需要非直觉的 RPN 输入. 但是, 它却有特定的用途.

Example 12-46 将 10 进制数字转换为 16 进制数字

#####Start

Script#####

```
1 #!/bin/bash
2 # hexconvert.sh: 将 10 进制数字转换为 16 进制数字
3
4 E_NOARGS=65 # 缺命令行参数错误.
5 BASE=16     # 16 进制.
6
7 if [ -z "$1" ]
8 then
9     echo "Usage: $0 number"
10    exit $E_NOARGS
11    # 需要一个命令行参数.
12 fi
13 # 练习: 添加命令行参数检查.
14
15
16 hexcvt ()
17 {
18 if [ -z "$1" ]
19 then
20     echo 0
21     return    # 如果没有参数传递到这个函数中就 "return" 0.
```

```

22 fi
23
24 echo ""$1" "$BASE" o p" | dc
25 #             "o" 设置输出的基数(数制).
26 #             "p" 打印栈顶.
27 # 察看 dc 的 man 页来了解其他的选项.
28 return
29 }
30
31 hexcvt "$1"
32
33 exit 0
#####End

```

Script#####

通过仔细学习 dc 命令的 info 页, 可以更深入的理解这个复杂的命令. 但是, 有一些精通 dc 巫术 的小组经常会炫耀他们使用这个强大而又晦涩难懂的工具时的一些技巧, 并以此为乐.

```

bash$ echo "16i[q]sa[ln0=aln100%Pln100/snlbx]sbA0D68736142snlboxq" | dc"
Bash

```

#### Example 12-47 因子分解

```
#####Start
```

Script#####

```

1 #!/bin/bash
2 # factr.sh: 分解约数
3
4 MIN=2      # 如果比这个数小就不行了.
5 E_NOARGS=65
6 E_TOOSMALL=66
7
8 if [ -z $1 ]
9 then
10  echo "Usage: $0 number"
11  exit $E_NOARGS
12 fi
13
14 if [ "$1" -lt "$MIN" ]
15 then
16  echo "Number to factor must be $MIN or greater."
17  exit $E_TOOSMALL
18 fi
19
20 # 练习: 添加类型检查 (防止非整型的参数).

```

```

21
22 echo "Factors of $1:"
23 # -----
24 echo "$1[p]s2[lip/dli%0=1dvsvr]s12sid2%0=13sidvsvr[dli%0=1lrli2+dsi!>.]ds.xd1<2" | dc
25 # -----
26 # 上边这行代码是 Michel Charpentier 编写的<charpov@cs.unh.edu>.
27 # 在此使用经过授权 (thanks).
28
29 exit 0
#####End
Script#####

```

awk

在脚本中使用浮点运算的另一种方法是使用 awk 内建的数学运算函数，可以用在 shell wrapper 中。

Example 12-48 计算直角三角形的斜边

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # hypotenuse.sh: 返回直角三角形的斜边.
3 #           ( 直角边长的平方和,然后对和取平方根)
4
5 ARGS=2          # 需要将 2 个直角边作为参数传递进来.
6 E_BADARGS=65    # 错误的参数值.
7
8 if [ $# -ne "$ARGS" ] # 测试传递到脚本中的参数值.
9 then
10  echo "Usage: `basename $0` side_1 side_2"
11  exit $E_BADARGS
12 fi
13
14
15 AWKSCRIPT=' { printf( "%.3f\n", sqrt($1*$1 + $2*$2) ) } '
16 #           命令 / 传递给 awk 的参数
17
18
19 # 现在, 将参数通过管道传递给 awk.
20 echo -n "Hypotenuse of $1 and $2 = "
21 echo $1 $2 | awk "$AWKSCRIPT"
22
23 exit 0
#####End
Script#####

```

## 12.9 混杂命令

-----

一些不好归类的命令

jot, seq

这些工具通过用户指定的范围和增量来产生一系列的整数.

每个产生出来的整数一般都占一行, 但是可以使用 -s 选项来改变这种设置.

```
bash$ seq 5
```

```
1
```

```
2
```

```
3
```

```
4
```

```
5
```

```
bash$ seq -s : 5
```

```
1:2:3:4:5
```

jot 和 seq 命令都经常用在 for 循环中.

Example 12-49 使用 seq 来产生循环参数

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 使用 "seq"
3
4 echo
5
6 for a in `seq 80` # 或者 for a in $( seq 80 )
7 # 与 "for a in 1 2 3 4 5 ... 80 "相同 (少敲了好多字!).
8 # 也可以使用 'jot' (如果系统上有的话).
9 do
10 echo -n "$a "
11 done # 1 2 3 4 5 ... 80
12 # 这也是一个通过使用命令的输出
13 # 来产生 "for"循环中 [list] 列表的例子.
14
15 echo; echo
16
17
```

```

18 COUNT=80 # 当然, 'seq' 也可以使用一个可替换的参数.
19
20 for a in `seq $COUNT` # 或者 for a in $( seq $COUNT )
21 do
22     echo -n "$a "
23 done      # 1 2 3 4 5 ... 80
24
25 echo; echo
26
27 BEGIN=75
28 END=80
29
30 for a in `seq $BEGIN $END`
31 # 传给 "seq" 两个参数, 从第一个参数开始增长,
32 #+ 一直增长到第二个参数为止.
33 do
34     echo -n "$a "
35 done      # 75 76 77 78 79 80
36
37 echo; echo
38
39 BEGIN=45
40 INTERVAL=5
41 END=80
42
43 for a in `seq $BEGIN $INTERVAL $END`
44 # 传给 "seq" 三个参数从第一个参数开始增长,
45 #+ 并以第二个参数作为增量,
46 #+ 一直增长到第三个参数为止.
47 do
48     echo -n "$a "
49 done      # 45 50 55 60 65 70 75 80
50
51 echo; echo
52
53 exit 0
#####End
Script#####

```

一个简单些的例子:

```

1 # 产生 10 个连续扩展名的文件,
2 #+ 名字分别是 file.1, file.2 . . . file.10.
3 COUNT=10
4 PREFIX=file

```

```

5
6 for filename in `seq $COUNT`
7 do
8     touch $PREFIX.$filename
9     # 或者, 你可以做一些其他的操作,
10    #+ 比如 rm, grep, 等等.
11 done

```

#### Example 12-50 字母统计

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # letter-count.sh: 统计一个文本文件中字母出现的次数.
3 # 由 Stefano Palmeri 编写.
4 # 经过授权使用在本书中.
5 # 本书作者做了少许修改.
6
7 MINARGS=2          # 本脚本至少需要 2 个参数.
8 E_BADARGS=65
9 FILE=$1
10
11 let LETTERS=$#-1   # 制定了多少个字母 (作为命令行参数).
12                   # (从命令行参数的个数中减 1.)
13
14
15 show_help(){
16     echo
17     echo Usage: `basename $0` file letters
18     echo Note: `basename $0` arguments are case sensitive.
19     echo Example: `basename $0` foobar.txt G n U L i N U x.
20     echo
21 }
22
23 # 检查参数个数.
24 if [ $# -lt $MINARGS ]; then
25     echo
26     echo "Not enough arguments."
27     echo
28     show_help
29     exit $E_BADARGS
30 fi
31
32

```

```

33 # 检查文件是否存在.
34 if [ ! -f $FILE ]; then
35     echo "File \"$FILE\" does not exist."
36     exit $E_BADARGS
37 fi
38
39
40
41 # 统计字母出现的次数.
42 for n in `seq $LETTERS`; do
43     shift
44     if [[ `echo -n "$1" | wc -c` -eq 1 ]]; then          # 检查参数.
45         echo "$1" -\> `cat $FILE | tr -cd "$1" | wc -c` # 统计.
46     else
47         echo "$1 is not a single char."
48     fi
49 done
50
51 exit $?
52
53 # 这个脚本在功能上与 letter-count2.sh 完全相同,
54 #+ 但是运行得更快.
55 # 为什么?
#####End
Script#####

```

## getopt

getopt 命令将会分析以破折号开头的命令行选项。这个外部命令与 Bash 的内建命令 getopt 作用相同。通过使用 -l 标志, getopt 可以处理长(多字符)选项, 并且也允许参数重置。

## Example 12-51 使用 getopt 来分析命令行选项

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 使用 getopt.
3
4 # 尝试使用下边的不同的方法来调用这脚本:
5 # sh ex33a.sh -a
6 # sh ex33a.sh -abc
7 # sh ex33a.sh -a -b -c
8 # sh ex33a.sh -d
9 # sh ex33a.sh -dXYZ
10 # sh ex33a.sh -d XYZ

```

```

11 # sh ex33a.sh -abcd
12 # sh ex33a.sh -abcdZ
13 # sh ex33a.sh -z
14 # sh ex33a.sh a
15 # 解释上面每一次调用的结果.
16
17 E_OPTERR=65
18
19 if [ "$#" -eq 0 ]
20 then # 脚本需要至少一个命令行参数.
21     echo "Usage $0 -[options a,b,c]"
22     exit $E_OPTERR
23 fi
24
25 set -- `getopt "abcd:" "$@"`
26 # 为命令行参数设置位置参数.
27 # 如果使用 "$*" 来代替 "$@" 的话会发生什么?
28
29 while [ ! -z "$1" ]
30 do
31     case "$1" in
32         -a) echo "Option \"a\"";;
33         -b) echo "Option \"b\"";;
34         -c) echo "Option \"c\"";;
35         -d) echo "Option \"d\" $2";;
36         *) break;;
37     esac
38
39     shift
40 done
41
42 # 通常来说在脚本中使用内建的 'getopts' 命令,
43 #+ 会比使用 'getopt' 好一些.
44 # 参见 "ex33.sh".
45
46 exit 0
#####End
Script#####
    参见 Example 9-12 , 这是对 getopt 命令的一个简单模拟.

```

#### run-parts

run-parts 命令 [1] 将会执行目标目录中所有的脚本, 这些脚本将以 ASCII 的循序进行排列. 当然, 这些脚本都需要具有可执行权限.

cron 幽灵进程 会调用 run-parts 来运行 /etc/cron.\* 下的所有脚本.

## yes

yes 命令的默认行为是向 stdout 中连续不断的输出字符 y,每个 y 占一行.使用 control-c 来结束运行. 如果想换一个输出字符的话,可以使用 yes 其他的字符串,这样就会连续不断的输出你指定的字符串. 那么这样的命令究竟能做什么呢? 在命令行或者脚本中, yes 的输出可以通过重定向或管道来传递给一些需要用户输入进行交互的命令. 事实上, 这个命令可以说是 expect 命令(译者注: 这个命令本书未介绍, 一个自动实现交互的命令)的一个简化版本.

yes | fsck /dev/hda1 将会以非交互的形式运行 fsck(因为需要用户输入的 y 全由 yes 命令搞定了)(小心使用!).

yes | rm -r dirname 与 rm -rf dirname 效果相同(小心使用!).

注意: 当用 yes 的管道形式来使用一些可能具有潜在危险的系统命令的时候一定要深思熟虑, 比如 fsck 或 fdisk. 可能会产生一些意外的副作用.

## banner

将会把字符串用一个 ASCII 字符(默认是 '#' )来画出来(就是将多个 '#' 拼出一副字符的图形). 可以作为硬拷贝重定向到打印机上(译者注: 可以使用 -w 选项设置宽度).

## printenv

对于某个特定的用户, 显示出所有的 环境变量.

```
bash$ printenv | grep HOME
HOME=/home/bozo
```

## lp

lp 和 lpr 命令将会把文件发送到打印队列中, 并且作为硬拷贝来打印. [2] 这些命令会纪录它们名字的起始位置并传递到行打印机的另一个位置.<rojy bug>

```
bash$ lp file1.txt 或者 bash lp <file1.txt
```

通常情况下都是将 pr 的格式化的输出传递到 lp.

```
bash$ pr -options file1.txt | lp
```

格式化的包, 比如 groff 和 Ghostscript 就可以将它们的输出直接发送给 lp.

```
bash$ groff -Tascii file.tr | lp
```

```
bash$ gs -options | lp file.ps
```

还有一些相关的命令, 比如 `lpq`, 可以查看打印队列, `lprm`, 可以用来从打印队列中删除作业.

tee

[UNIX 从管道行业借来的主意.]

这是一个重定向操作, 但是有些不同. 就像管道中的"三通"一样, 这个命令可以将命令或者管道命令的输出抽出到一个文件中, 而且并不影响结果. 当你想将一个正在运行的进程的输出保存到文件中时, 或者为了 debug 而保存输出记录的时候, 这个命令就非常有用.

```

                                (重定向)
                                |----> to file
                                |
=====|=====
command ---> command ---> |tee ---> command ---> ---> output of pipe
=====
```

```
1 cat listfile* | sort | tee check.file | uniq > result.file
```

(在对排序的结果进行 `uniq` (去掉重复行) 之前, 文件 `check.file` 中保存了排过序的 "listfiles".)

mkfifo

这个不大引人注意的命令可以创建一个命名管道, 并产生一个临时的先进先出的 buffer 用来在两个进程间传输数据. [3] 典型的使用是一个进程向 FIFO 中写数据, 另一个进程读出来. 参见 Example A-15.

pathchk

这个命令用来检查文件名的有效性. 如果文件名超过了最大允许长度(255 个字符), 或者它所在的一个或多个路径搜索不到, 那么就会产生一个错误结果.

不幸的是, 并不能够返回一个可识别的错误码, 因此它在脚本中几乎没有什么用. 一般都使用文件测试操作.

dd

这也是一个不太出名的工具, 但却是一个令人恐惧的 "数据复制" 命令. 最开始, 这个命令是被用来在 UNIX 微机和 IBM 大型机之间通过磁带来交换数据, 这个命令现在仍然有它的用途. `dd` 命令只不过是简单的拷贝一个文件 (或者 `stdin/stdout`), 但是它会做一些转换. 下边是一些可能的转换, 比如 ASCII/EBCDIC, [4] 大写/小写, 在输入和输出之间的字节对的交换, 还有对输入文件做一些截头去尾的工作. `dd --help` 列出了所有转换, 还有这个强力工具的一些其他选项.

```
1 # 将一个文件转换为大写:
```

```
2
```

```
3 dd if=$filename conv=ucase > $filename.uppercase
```

Example 12-52 一个拷贝自身的脚本

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # self-copy.sh
3
4 # 这个脚本将会拷贝自身.
5
6 file_subscript=copy
7
8 dd if=$0 of=$0.$file_subscript 2>/dev/null
9 # 阻止 dd 产生的消息:      ^^^^^^^^^^^
10
11 exit $?
#####End
Script#####
```

Example 12-53 练习 dd

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # exercising-dd.sh
3
4 # 由 Stephane Chazelas 编写.
5 # 本文作者做了少量修改.
6
7 input_file=$0 # 脚本本身.
8 output_file=log.txt
9 n=3
10 p=5
11
12 dd if=$input_file of=$output_file bs=1 skip=$((n-1)) count=$((p-n+1)) 2> /dev/null
13 # 从脚本中把位置 n 到 p 的字符提取出来.
14
15 # -----
16
17 echo -n "hello world" | dd cbs=1 conv=unblock 2> /dev/null
18 # 垂直的 echo "hello world" .
19
20 exit 0
#####End
Script#####
```

为了展示 dd 的多种用途, 让我们使用它来记录按键.

#### Example 12-54 记录按键

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # dd-keypress.sh: 记录按键, 不需要按回车.
3
4
5 keypresses=4                # 记录按键的个数.
6
7
8 old_tty_setting=$(stty -g)   # 保存老的终端设置.
9
10 echo "Press $keypresses keys."
11 stty -icanon -echo          # 禁用标准模式.
12                             # 禁用本地 echo.
13 keys=$(dd bs=1 count=$keypresses 2> /dev/null)
14 # 如果不指定输入文件的话, 'dd' 使用标准输入.
15
16 stty "$old_tty_setting"     # 恢复老的终端设置.
17
18 echo "You pressed the \"$keys\" keys."
19
20 # 感谢 Stephane Chazelas, 演示了这种方法.
21 exit 0
#####End
Script#####
    dd 命令可以在数据流上做随即存取.

    1 echo -n . | dd bs=1 seek=4 of=file conv=notrunc
    2 # "conv=notrunc" 选项意味着输出文件不能被截短.
    3
    4 # Thanks, S.C.
```

dd 命令可以将数据或磁盘镜像拷贝到设备中, 也可以从设备中拷贝数据或磁盘镜像, 比如说磁盘或磁带设备都可以 (Example A-5). 通常用来创建启动盘.

```
dd if=kernel-image of=/dev/fd0H1440
```

同样的, dd 可以拷贝软盘的整个内容(甚至是其他操作系统的磁盘格式) 到硬盘驱动器上 (以镜像文件的形式).

```
dd if=/dev/fd0 of=/home/bozo/projects/floppy.img
```

dd 命令还有一些其他用途, 包括可以初始化临时交换文件 (Example 28-2) 和 ramdisks (内存虚拟硬盘) (Example 28-3). 它甚至可以做一些对整个硬盘分区的底层拷贝, 虽然不建议这么做.

一些(可能是比较无聊的)人总会想一些关于 dd 命令的有趣的应用.

#### Example 12-55 安全的删除一个文件

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # blot-out.sh: 删除一个文件所有的记录.
3
4 # 这个脚本会使用随即字节交替的覆盖
5 #+ 目标文件, 并且在最终删除这个文件之前清零.
6 # 这么做之后, 即使你通过传统手段来检查磁盘扇区
7 #+ 也不能把文件原始数据重新恢复.
8
9 PASSES=7          # 破坏文件的次数.
10                  # 提高这个数字会减慢脚本运行的速度,
11                  #+ 尤其是对尺寸比较大的目标文件进行操作的时候.
12 BLOCKSIZE=1       # 带有 /dev/urandom 的 I/O 需要单位块尺寸,
13                  #+ 否则你可能会获得奇怪的结果.
14 E_BADARGS=70      # 不同的错误退出码.
15 E_NOT_FOUND=71
16 E_CHANGED_MIND=72
17
18 if [ -z "$1" ]    # 没指定文件名.
19 then
20   echo "Usage: `basename $0` filename"
21   exit $E_BADARGS
22 fi
23
24 file=$1
25
26 if [ ! -e "$file" ]
27 then
28   echo "File \"$file\" not found."
29   exit $E_NOT_FOUND
30 fi
31
32 echo; echo -n "Are you absolutely sure you want to blot out \"$file\" (y/n)? "
33 read answer
```

```
34 case "$answer" in
35 [nN]) echo "Changed your mind, huh?"
36       exit $_CHANGED_MIND
37       ;;
38 *)    echo "Blotting out file \"$file\".";;
39 esac
40
41
42 flength=$(ls -l "$file" | awk '{print $5}') # 5 是文件长度.
43 pass_count=1
44
45 chmod u+w "$file" # Allow overwriting/deleting the file.
46
47 echo
48
49 while [ "$pass_count" -le "$PASSES" ]
50 do
51   echo "Pass #$pass_count"
52   sync # 刷新 buffer.
53   dd if=/dev/urandom of=$file bs=$BLOCKSIZE count=$flength
54       # 使用随机字节进行填充.
55   sync # 再刷新 buffer.
56   dd if=/dev/zero of=$file bs=$BLOCKSIZE count=$flength
57       # 用 0 填充.
58   sync # 再刷新 buffer.
59   let "pass_count += 1"
60   echo
61 done
62
63
64 rm -f $file # 最后, 删除这个已经被破坏得不成样子的文件.
65 sync # 最后一次刷新 buffer.
66
67 echo "File \"$file\" blotted out and deleted."; echo
68
69
70 exit 0
71
72 # 这是一种真正安全的删除文件的办法,
73 #+ 但是效率比较低, 运行比较慢.
74 # GNU 的文件工具包中的 "shred" 命令,
75 #+ 也可以完成相同的工作, 不过更有效率.
76
77 # 使用普通的方法是不可能重新恢复这个文件了.
```

```

78 # 然而 ...
79 #+ 这个简单的例子是不能够抵抗
80 #+ 那些经验丰富并且正规的分析.
81
82 # 这个脚本可能不会很好的运行在日志文件系统上.(译者注: JFS)
83 # 练习 (很难): 像它做的那样修正这个问题.
84
85
86
87 # Tom Vier 的文件删除包可以更加彻底
88 #+ 的删除文件, 比这个简单的例子厉害得多.
89 #      http://www.ibiblio.org/pub/Linux/utils/file/wipe-2.0.0.tar.bz2
90
91 # 如果想对安全删除文件这一论题进行深度的分析,
92 #+ 可以参见 Peter Gutmann 的页面,
93 #+      "Secure Deletion of Data From Magnetic and Solid-State Memory".
94 #      http://www.cs.auckland.ac.nz/~pgut001/pubs/secure_del.html
#####End
Script#####

```

od

od(octal dump)过滤器, 将会把输入(或文件)转换为 8 进制或者其他进制. 在你需要查看或处理一些二进制数据文件或者一个不可读的系统设备文件的时候, 这个命令非常有用, 比如/dev/urandom,或者是一个二进制数据过滤器. 参见 Example 9-28 和 Example 12-13.

hexdump

对二进制文件进行 16 进制, 8 进制, 10 进制, 或者 ASCII 码的查阅动作. 这个命令大体上与上边的 od 命令作用相同, 但是远不及 od 命令有用.

objdump

显示编译后的 2 进制文件或 2 进制可执行文件的信息, 以 16 进制的形式显示, 或者显示反汇编列表(使用-d 选项).

```

bash$ objdump -d /bin/ls
/bin/ls:      file format elf32-i386

Disassembly of section .init:

080490bc <.init>:
  80490bc:      55                push    %ebp
  80490bd:      89 e5             mov     %esp,%ebp
  ...

```

mcookie

这个命令会产生一个"magic cookie", 这是一个 128-bit (32-字符) 的伪随机 16 进制数字, 这个数字一般都用来作为 X server 的鉴权"签名". 这个命令还可以用来在脚本中作为一种生成随机数的手段, 当然这是一种"小吃店"(虽然不太正统, 但是很方便)的风格.

```
1 random000=$(mcookie)
```

当然, 完成同样的目的还可以使用 md5 命令.

```
1 # 产生关于脚本本身的 md5 checksum.
2 random001=`md5sum $0 | awk '{print $1}'`
3 # 使用 'awk' 来去掉文件名.
```

mcookie 还给出了产生"唯一"文件名的另一种方法.

#### Example 12-56 文件名产生器

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # tempfile-name.sh: 临时文件名产生器
3
4 BASE_STR=`mcookie` # 32-字符的 magic cookie.
5 POS=11             # 字符串中随便的一个位置.
6 LEN=5              # 取得 $LEN 长度连续的字符串.
7
8 prefix=temp        # 最终的一个临时文件.
9                    # 如果让这个文件更加唯一,
10                   #+ 可以对这个前缀也使用下边的方法来生成.
11
12 suffix=${BASE_STR:POS:LEN}
13                   # 提取从第 11 个字符之后的长度为 5 的字符串.
14
15 temp_filename=$prefix.$suffix
16                   # 构造文件名.
17
18 echo "Temp filename = "$temp_filename""
19
20 # sh tempfile-name.sh
21 # Temp filename = temp.e19ea
22
23 # 与使用 'date' 命令(参考 ex51.sh)来创建唯一文件名
24 #+ 的方法相比较.
25
26 exit 0
#####End
```

```
Script#####
```

units

这个工具用来在不同的计量单位之间互相转换. 当你在交互模式下正常调用时, 会发现在脚本中 units 也很有用.

Example 12-57 将米转换为英里

```
#####Start
```

```
Script#####
```

```
1 #!/bin/bash
2 # unit-conversion.sh
3
4
5 convert_units () # 通过参数取得需要转换的单位.
6 {
7   cf=$(units "$1" "$2" | sed --silent -e '1p' | awk '{print $2}')
8   # 除了真正需要转换的部分保留下来外,其他的部分都去掉.
9   echo "$cf"
10 }
11
12 Unit1=miles
13 Unit2=meters
14 cfactor=`convert_units $Unit1 $Unit2`
15 quantity=3.73
16
17 result=$(echo $quantity*$cfactor | bc)
18
19 echo "There are $result $Unit2 in $quantity $Unit1."
20
21 # 如果你传递了两个不匹配的单位会发生什么?
22 #+ 比如分别传入英亩和英里?
23
24 exit 0
#####End
```

```
Script#####
```

m4

一个隐藏的财宝, m4 是一个强力的宏处理过滤器, [5] 差不多可以说是一种语言了. 虽然最开始这个工具是用来作为 RatFor 的预处理器而编写的, 但是后来证明 m4 作为独立的工具也是非常有用的. 事实上, m4 结合了许多工具的功能, 比如 eval, tr, 和 awk, 除此之外, 它还使得宏扩展变得容易.

在 2004 年 4 月的 Linux Journal 的问题列表中有一篇关于 m4 命令用法得非常好的文章.

### Example 12-58 使用 m4

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # m4.sh: 使用 m4 宏处理器
3
4 # 字符操作
5 string=abcdA01
6 echo "len($string)" | m4           # 7
7 echo "substr($string,4)" | m4      # A01
8 echo "regexp($string,[0-1][0-1],\&Z)" | m4  # 01Z
9
10 # 算术操作
11 echo "incr(22)" | m4              # 23
12 echo "eval(99 / 3)" | m4         # 33
13
14 exit 0
#####End
Script#####
```

### doexec

doexec 命令允许将一个随便的参数列表传递到一个二进制可执行文件中。特别的，甚至可以传递 `arg[0]` (相当于脚本中的 `$0`)，这样可以使用不同的名字来调用这个可执行文件，并且通过不同的调用的名字，可以让这个可执行文件执行不同的动作。这也可以说是一种将参数传递到可执行文件中的比较绕圈子的做法。

比如，`/usr/local/bin` 目录可能包含一个 "aaa" 的二进制文件。使用 `doexec /usr/local/bin/aaa list` 可以列出当前工作目录下所有以 "a" 开头的文件，而使用 `doexec /usr/local/bin/aaa delete` 将会删除这些文件。

注意：可执行文件的不同行为必须定义在可执行文件自身的代码中，可以使用如下的 shell 脚本作类比：

```
1 case `basename $0` in
2 "name1" ) do_something;;
3 "name2" ) do_something_else;;
4 "name3" ) do_yet_another_thing;;
5 *      ) bail_out;;
6 esac
```

### dialog

dialog 工具集提供了一种从脚本中调用交互对话框的方法。dialog 的更好的变种版本是 `-- gdialog`, `Xdialog`, 和 `kdialog` -- 事实上是调用的 X-Windows 的界面工具集。参见 Example 33-19。

## SOX

sox 命令, "sound exchange" (声音转换)命令, 可以进行声音文件的转换. 事实上,可执行文件 /usr/bin/play (现在不建议使用) 只不过是 sox 的一个 shell 包装器而已.

举个例子, sox soundfile.wav soundfile.au 将会把一个 WAV 声音文件转换成一个 (Sun 音频格式) AU 声音文件.

Shell 脚本非常适合于使用 sox 的声音操作来批处理声音文件. 比如, 参见 Linux Radio Timeshift HOWTO 和 MP3do Project.

### 注意事项:

- [1] 这个工具事实上是从 Debian Linux 发行版中的一个脚本借鉴过来的.
- [2] 打印队列 就是"在线等待"打印的作业组.
- [3] 对于本话题的一个完美的介绍, 请参见 Andy Vaught 的文章, 命名管道的介绍, (<http://www2.linuxjournal.com/lj-issues/issue41/2156.html>), 这是 Linux Journal (<http://www.linuxjournal.com/>)1997 年 9 月的一个问题.
- [4] EBCDIC (发音是 "ebb-sid-ick") 是单词 (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) 的首字母缩写. 这是 IBM 的数据格式, 现在已经不常见了. dd 命令的 conv=ebcdic 选项的一个比较奇异的使用方法是 对一个文件进行快速而且容易但不太安全的编码.

```
1 cat $file | dd conv=swab,ebcdic > $file_encrypted
2 # 编码 (看起来好像没什么用).
3 # 应该交换字节(swab), 有点晦涩.
4
5 cat $file_encrypted | dd conv=swab,ascii > $file_plaintext
6 # 解码.
```
- [5] 宏 是一个符号常量, 将会被扩展成一个命令字符串或者一系列的参数操作.

## 第 13 章 系统与管理命令

=====

在/etc/rc.d 目录中的启动和关机脚本中包含了好多有用的(和没用的)这些系统管理命令. 这些命令通常总是被 root 用户使用, 用与系统维护或者是紧急文件系统修复. 一定要小心使用这些工具, 因为如果滥用的话, 它们会损坏你的系统.

### Users 和 Groups 类命令

#### users

显示所有的登录的用户. 这个命令与 who -q 基本一致.

#### groups

列出当前用户和他所属于的组. 这相当于 \$GROUPS 内部变量, 但是这个命令将会给出组名

字, 而不是数字.

```
bash$ groups
bozita cdrom cdwriter audio xgrp
```

```
bash$ echo $GROUPS
501
```

#### chown, chgrp

chown 命令将会修改一个或多个文件的所有权. 对于 root 来说这是一种非常好的将文件的所有权从一个用户换到另一个用户的方法. 一个普通用户不能修改文件的所有权, 即使他是文件的宿主也不行. [1]

```
root# chown bozo *.txt
```

chgrp 将会修改一个或个文件党组所有权. 你必须是这些文件的宿主, 并且是目的组的成员(或者 root), 这样才能使用这个操作.

```
1 chgrp --recursive dunderheads *.data
2 # "dunderheads"(译者: 晕,蠢才...) 组现在拥有了所有的"*.data"文件.
3 #+ 包括所有$PWD 目录下的子目录中的文件(--recursive 的作用就是包含子目录).
```

#### useradd, userdel

useradd 管理命令将会在系统上添加一个用户帐号, 并且如果指定的话, 还会为特定的用户创建 home 目录. 相应的 userdel 命令将会从系统上删除一个用户帐号, [2] 并且删除相应的文件.

注意: adduser 命令与 useradd 是相同的, adduser 通常都是一个符号链接.

#### usermod

修改用户帐号. 可以修改密码, 组身份, 截止日期, 或者给定用户帐号的其他的属性. 使用这个命令, 用户的密码可能会被锁定, 因为密码会影响到帐号的有效性.

#### groupmod

修改指定组. 组名字或者 ID 号都可以使用这个命令来修改.

#### id

id 将会列出当前进程的真实和有效用户 ID, 还有用户的组 ID. 这与 Bash 的内部变量 \$UID, \$EUID, 和 \$GROUPS 很相像.

```
bash$ id
uid=501(bozo) gid=501(bozo) groups=501(bozo),22(cdrom),80(cdwriter),81(audio)
```

```
bash$ echo $UID
```

注意: id 命令只有在有效 ID 与真实 ID 不符时才会显示有效 id.  
参见 Example 9-5.

## who

显示系统上所有已经登录的用户.

```
bash$ who
bozo  tty1      Apr 27 17:45
bozo  pts/0      Apr 27 17:46
bozo  pts/1      Apr 27 17:47
bozo  pts/2      Apr 27 17:49
```

-m 选项将会只给出当前用户的详细信息. 将任意两个参数传递到 who 中 都等价于 who -m, 就像 who am i 或者 who The Man.

```
bash$ who -m
localhost.localdomain!bozo pts/2 Apr 27 17:49
```

whoami 与 who -m 很相似, 但是只列出用户名.

```
bash$ whoami
bozo
```

## w

显示所有的登录的用户和属于它们的进程. 这是一个 who 的扩展版本. w 的输出可以通过管道传递到 grep 中, 这样就可以查找指定的用户或进程.

```
bash$ w | grep startx
bozo  tty1      -                  4:22pm  6:41    4.47s  0.45s  startx
```

## logname

显示当前用户的登录名(可以在/var/run/utmp 中找到). 这与上边的 whoami 很相近.

```
bash$ logname
bozo
```

```
bash$ whoami
bozo
```

然而...

```
bash$ su
```

Password: .....

```
bash# whoami
root
bash# logname
bozo
```

注意: logname 只会打印出登录的用户名, 而 whoami 将会给出附着到当前进程的用户名. 就像我们上边看到的那样, 这两个名字有时会不同.

## su

使用一个代替的用户来运行一个程序或脚本. su rjones 将会以 rjones 来启动一个 shell. 一个不加参数的 su 默认就是 root. 参见 Example A-15.

## sudo

以 root(或其他用户)的身份来运行一个命令. 这个命令可以运行在脚本中, 这样就允许以正规的用户身份来运行脚本.

```
1 #!/bin/bash
2
3 # 一些命令.
4 sudo cp /root/secretfile /home/bozo/secret
5 # 一些命令.
```

文件 /etc/sudoers 持有允许调用 sudo 的用户名.

## passwd

设置, 修改, 或者管理用户的密码.

passwd 命令可以用在脚本中, 但可能你不想这么用.

### Example 13-1 设置一个新密码

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # setnew-password.sh: 只用于说明目的.
3 # 如果真正运行这个脚本并不是一个好主意.
4 # 这个脚本必须以 root 身份运行.
5
6 ROOT_UID=0 # Root 的 $UID 0.
7 E_WRONG_USER=65 # 不是 root?
8
9 E_NOSUCHUSER=70
10 SUCCESS=0
11
```

```

12
13 if [ "$UID" -ne "$ROOT_UID" ]
14 then
15     echo; echo "Only root can run this script."; echo
16     exit $E_WRONG_USER
17 else
18     echo
19     echo "You should know better than to run this script, root."
20     echo "Even root users get the blues... "
21     echo
22 fi
23
24
25 username=bozo
26 NEWPASSWORD=security_violation
27
28 # 检查 bozo 是否在这里.
29 grep -q "$username" /etc/passwd
30 if [ $? -ne $SUCCESS ]
31 then
32     echo "User $username does not exist."
33     echo "No password changed."
34     exit $E_NOSUCHUSER
35 fi
36
37 echo "$NEWPASSWORD" | passwd --stdin "$username"
38 # 'passwd'命令 '--stdin' 选项允许
39 #+ 从 stdin(或者管道)中获得一个新的密码.
40
41 echo; echo "User $username's password changed!"
42
43 # 在脚本中使用'passwd'命令是很危险的.
44
45 exit 0

```

#####End

Script#####

passwd 命令的 -l, -u, 和 -d 选项允许锁定, 解锁, 和删除一个用户的密码. 只有 root 用户可以使用这些选项.

ac

显示用户登录的连接时间, 就像从 /var/log/wtmp 中读取一样. 这是 GNU 的一个统计工具.

```
bash$ ac
```

```
total      68.08
```

## last

用户最后登录的信息，就像从/var/log/wtmp 中读出来一样。这个命令也可以用来显示远端登录。

比如，显示最后几次系统的重启信息：

```
bash$ last reboot
reboot    system boot  2.6.9-1.667      Fri Feb  4 18:18      (00:02)
reboot    system boot  2.6.9-1.667      Fri Feb  4 15:20      (01:27)
reboot    system boot  2.6.9-1.667      Fri Feb  4 12:56      (00:49)
reboot    system boot  2.6.9-1.667      Thu Feb  3 21:08      (02:17)
. . .
```

```
wtmp begins Tue Feb  1 12:50:09 2005
```

## newgrp

不用登出就可以修改用户的组 ID。并且允许存取新组的文件。因为用户可能同时属于多个组，这个命令很少被使用。

## 终端类命令

### tty

显示当前用户终端的名字。注意每一个单独的 xterm 窗口都被算作一个不同的终端。

```
bash$ tty
/dev/pts/1
```

### stty

显示并(或)修改终端设置。这个复杂命令可以用在脚本中，并可以用来控制终端的行为和其显示输出的方法。参见这个命令的 info 页，并仔细学习它。

### Example 13-2 设置一个擦除字符

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # erase.sh: 在读取输入时使用"stty"来设置一个擦除字符.
3
4 echo -n "What is your name? "
5 read name                # 试试退格键
6                          # + 来删除输入的字符.
7                          # 有什么问题?
8 echo "Your name is $name."
9
```

```

10 stty erase '#'          # 将 "hashmark" (#) 设置为退格字符.
11 echo -n "What is your name? "
12 read name              # 使用#来删除最后键入的字符.
13 echo "Your name is $name."
14
15 # 警告: 即使在脚本退出后, 新的键值还是保持设置.(译者: 使用 stty erase '^?' 恢复)
16
17 exit 0
#####End
Script#####

```

### Example 13-3 关掉终端对于密码的 echo

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # secret-pw.sh: 保护密码不被显示
3
4 echo
5 echo -n "Enter password "
6 read passwd
7 echo "password is $passwd"
8 echo -n "If someone had been looking over your shoulder, "
9 echo "your password would have been compromised."
10
11 echo && echo # 在一个"与列表"中产生 2 个换行.
12
13
14 stty -echo    # 关闭屏幕的 echo.
15
16 echo -n "Enter password again "
17 read passwd
18 echo
19 echo "password is $passwd"
20 echo
21
22 stty echo    # 恢复屏幕的 echo.
23
24 exit 0
25
26 # 详细的阅读 stty 命令的 info 页, 以便于更好的掌握这个有用并且狡猾的工具.
#####End
Script#####

```

一个具有创造性的 stty 命令的用法, 检测用户所按的键(不用敲回车).

#### Example 13-4 按键检测

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # keypress.sh: 检测用户按键 ("hot keys").
3
4 echo
5
6 old_tty_settings=$(stty -g) # 保存老的设置(为什么?).
7 stty -icanon
8 Keypress=$(head -c1) # 或者 $(dd bs=1 count=1 2> /dev/null)
9 # 在非 GNU 的系统上
10
11 echo
12 echo "Key pressed was \"${Keypress}\"."
13 echo
14
15 stty "$old_tty_settings" # 恢复老的设置.
16
17 # 感谢, Stephane Chazelas.
18
19 exit 0
#####End
Script#####
    参见 Example 9-3.
```

#### 注意: 终端与模式 terminals and modes

一般情况下, 一个终端都是工作在 canonical(标准)模式下. 当用户按键后, 事实上所产生的字符并没有马上传递到运行在当前终端上的程序. 终端上的一个本地的缓存保存了这些按键. 当用按下 ENTER 键的时候, 才会将所有保存的按键信息传递到运行的程序中. 这就意味着在终端内部存在一个基本的行编辑器.

```
bash$ stty -a
speed 9600 baud; rows 36; columns 96; line = 0;
intr = ^C; quit = ^\; erase = ^H; kill = ^U; eof = ^D; eol = <undef>; eol2 =
<undef>;
start = ^Q; stop = ^S; susp = ^Z; rprnt = ^R; werase = ^W; lnext = ^V; flush = ^O;
...
isig icanon iexten echo echoe echok -echonl -noflsh -xcase -tostop -echoprt
```

在使用 canonical 模式的时候, 可以对本地终端行编辑器所定义的特殊按键进行重新定义.

```
bash$ cat > filexxx
wha<ctl-W>I<ctl-H>foo bar<ctl-U>hello world<ENTER>
<ctl-D>
bash$ cat filexxx
hello world
bash$ wc -c < filexxx
12
```

控制终端的进程只保存了 12 个字符(11 个字母加上一个换行), 虽然用户敲了 26 个按键.

在 non-canonical ("raw") 模式, 每次按键(包括特殊定义的按键, 比如 `ctl-H`)将会立即发送一个字符到控制进程.

Bash 提示符禁用了 `icanon` 和 `echo`, 因为它用自己的更好的行编辑器代替了终端的基本行编辑器. 比如, 当你在 Bash 提示符下敲 `ctl-A` 的时候, 终端将不会显示 `^A`, 但是 Bash 将会获得 `\1` 字符, 然后解释这个字符, 这样光标就移动到行首了.

Stéphane Chazelas

## setterm

设置特定的终端属性. 这个命令将向它的终端的 `stdout` 写一个字符串, 这个字符串将修改终端的行为.

```
bash$ setterm -cursor off
bash$
```

`setterm` 命令可以被用在脚本中来修改写到 `stdout` 的文本的外观, 虽然如果你仅仅只想完成这个目的, 还有特定的更好的工具可以用.

```
1 setterm -bold on
2 echo bold hello
3
4 setterm -bold off
5 echo normal hello
```

## tset

显示或初始化终端设置. 可以说这是 `stty` 的功能比较弱的版本.

```
bash$ tset -r
Terminal type is xterm-xfree86.
Kill is control-U (^U).
Interrupt is control-C (^C).
```

## setserial

设置或者显示串口参数。这个脚本只能被 root 用户来运行，并且通常都在系统安装脚本中使用。

```
1 # 来自于 /etc/pcmcia/serial 脚本:
2
3 IRQ=`setserial /dev/$DEVICE | sed -e 's/. *IRQ: //'`
4 setserial /dev/$DEVICE irq 0 ; setserial /dev/$DEVICE irq $IRQ
```

## getty,agetty

一个终端的初始化过程通常都是使用 getty 或 agetty 来建立，这样才能让用户登录。这些命令并不用在用户的 shell 脚本中。它们的行为与 stty 很相似。

## mesg

使能或禁用当前用户终端的存取权限。禁用存取权限将会阻止网络上的另一用户向这个终端写消息。

注意：当你正在编写文本文件的时候，在文本中间突然来了一个莫名其妙的消息，这对你来说是非常烦人的。在多用户的网络环境下，当你不想被打断的时候，你可能因此希望禁用对你终端的写权限。

## wall

这是一个缩写单词 "write all"，也就是，向登录到网络上的任何终端的所有用户都发送一个消息。最早这是一个管理员的工具，很有用，比如，当系统有问题的时候，管理可以警告系统上的所有人暂时离开（参见 Example 17-1）。

```
bash$ wall System going down for maintenance in 5 minutes!
Broadcast message from bozo (pts/1) Sun Jul  8 13:53:27 2001...
```

```
System going down for maintenance in 5 minutes!
```

注意：如果某个特定终端使用 mesg 来禁止了写权限，那么 wall 将不会给它发消息。

## 信息与统计类

### uname

输出系统的说明(OS, 内核版本, 等等.)到 stdout. 使用 -a 选项, 将会给出详细的信息(参见 Example 12-5). 使用-s 选项只会输出 OS 类型.

```
bash$ uname -a
Linux localhost.localdomain 2.2.15-2.5.0 #1 Sat Feb 5 00:13:43 EST 2000 i686 unknown
```

```
bash$ uname -s
```

Linux

arch

显示系统的硬件体系结构. 等价于 `uname -m`. 参见 Example 10-26.

```
bash$ arch
i686
```

```
bash$ uname -m
i686
```

lastcomm

给出前一个命令的信息, 存储在 `/var/account/pacct` 文件中. 命令名字与用户名字都可以使用选项来指定. 这是 GNU 的一个统计工具.

lastlog

列出系统上所有用户最后登录的时间. 存在 `/var/log/lastlog` 文件中.

```
bash$ lastlog
root          tty1          Fri Dec  7 18:43:21 -0700 2001
bin           **Never logged in**
daemon       **Never logged in**
...
bozo          tty1          Sat Dec  8 21:14:29 -0700 2001
```

```
bash$ lastlog | grep root
root          tty1          Fri Dec  7 18:43:21 -0700 2001
```

注意: 如果用户对于 `/var/log/lastlog` 文件没有读权限的话, 那么调用这个命令就会失败.

lsuf

列出打开的文件. 这个命令将会把所有当前打开的文件列出一份详细的表格, 包括文件的所有者信息, 尺寸, 与它们相关的信息等等. 当然, `lsuf` 也可以管道输出到 `grep` 和(或) `awk` 来分析它的结果.

```
bash$ lsuf
COMMAND  PID  USER  FD  TYPE  DEVICE  SIZE  NODE NAME
init      1   root  mem  REG   3,5    30748  30303 /sbin/init
init      1   root  mem  REG   3,5    73120  8069  /lib/ld-2.1.3.so
init      1   root  mem  REG   3,5   931668  8075  /lib/libc-2.1.3.so
cardmgr   213  root  mem  REG   3,5    36956  30357 /sbin/cardmgr
...
```

## strace

为了跟踪系统和信号的诊断和调试工具。调用它最简单的方法就是 strace COMMAND.

```
bash$ strace df
execve("/bin/df", ["df"], [/ * 45 vars */]) = 0
uname({sys="Linux", node="bozo.localdomain", ...}) = 0
brk(0)                                = 0x804f5e4
...
```

这是 Solaris truss 命令的 Linux 的等价工具.

## nmap

网络端口扫描器. 这个命令将会扫描一个服务器来定位打开的端口, 并且定位这些端口相关的服务. 这是一个防止网络被黑客入侵的一个重要的安全工具.

```
1 #!/bin/bash
2
3 SERVER=$HOST                                # localhost.localdomain (127.0.0.1).
4 PORT_NUMBER=25                             # SMTP 端口.
5
6 nmap $SERVER | grep -w "$PORT_NUMBER" # 这个指定端口打开了么?
7 #                                           grep -w 匹配整个单词,
8 #+                                       这样就不会匹配类似于 1025 这种含有 25 的端口了.
9
10 exit 0
11
12 # 25/tcp      open      smtp
```

## nc

nc(netcat)工具是一个完整的工具包, 可以使用它来连接和监听 TCP 和 UDP 端口. 它可以用来作为诊断和测试工具, 也可以用来作为基于脚本的 HTTP 客户端和服务器的组件.

```
bash$ nc localhost.localdomain 25
220 localhost.localdomain ESMTP Sendmail 8.13.1/8.13.1; Thu, 31 Mar 2005 15:41:35
```

-0700

Example 13-5 Checking a remote server for identd<rojy bug>

```
#####Start
```

Script#####

```
1 #! /bin/sh
2 ## Duplicate DaveG's ident-scan thingie using netcat. Oooh, he'll be p*ssed.
3 ## Args: target port [port port port ...]
```

```

4 ## Hose stdout _and_ stderr together.
5 ##
6 ## 优点: runs slower than ident-scan, giving remote inetd less cause
7 ##+ for alarm, and only hits the few known daemon ports you specify.
8 ## 缺点: requires numeric-only port args, the output sleazitude,
9 ##+ and won't work for r-services when coming from high source ports.
10 # 脚本作者: Hobbit <hobbit@avian.org>
11 # 授权使用在本书中.
12
13 # -----
14 E_BADARGS=65      # 至少需要两个参数.
15 TWO_WINKS=2       # 需要睡多长时间.
16 THREE_WINKS=3
17 IDPORT=113        # Authentication "tap ident" port.
18 RAND1=999
19 RAND2=31337
20 TIMEOUT0=9
21 TIMEOUT1=8
22 TIMEOUT2=4
23 # -----
24
25 case "${2}" in
26   "" ) echo "Need HOST and at least one PORT." ; exit $E_BADARGS ;;
27 esac
28
29 # Ping 'em once and see if they *are* running identd.
30 nc -z -w $TIMEOUT0 "$1" $IDPORT || { echo "Oops, $1 isn't running identd." ; exit 0 ; }
31 # -z scans for listening daemons.
32 # -w $TIMEOUT = How long to try to connect.
33
34 # Generate a randomish base port.
35 RP=`expr $$ % $RAND1 + $RAND2`
36
37 TRG="$1"
38 shift
39
40 while test "$1" ; do
41   nc -v -w $TIMEOUT1 -p ${RP} "$TRG" ${1} < /dev/null > /dev/null &
42   PROC=$!
43   sleep $THREE_WINKS
44   echo "${1},${RP}" | nc -w $TIMEOUT2 -r "$TRG" $IDPORT 2>&1
45   sleep $TWO_WINKS
46
47 # 这个脚本看起来是不是一个瘸腿脚本, 或者其它更差的什么东西?

```

```

48 # ABS Guide 作者注释: "并不是真的那么差,
49 #+ 事实上相当清楚."
50
51 kill -HUP $PROC
52 RP=`expr ${RP} + 1`
53 shift
54 done
55
56 exit $?
57
58 # 注意事项:
59 # -----
60
61 # 尝试注释一下第 30 行的程序, 并且使用"localhost.localdomain 25"
62 #+ 作为参数来运行这个脚本.
63
64 # For more of Hobbit's 'nc' example scripts,
65 #+ look in the documentation:
66 #+ the /usr/share/doc/nc-X.XX/scripts directory.
#####End
Script#####
    并且, 当然, 这里还有 Dr. Andrew Tridgell 在 BistKeeper 事件中臭名卓著的一行脚本:
    1 echo clone | nc thunk.org 5000 > e2fsprogs.dat

```

free

使用表格形式来显示内存和缓存的使用情况. 这个命令的输出非常适合于使用 grep, awk 或者 Perl 来分析. procinfo 命令将会显示 free 命令所能显示的所有信息, 而且更多.

```

bash$ free

```

	total	used	free	shared	buffers	cached
Mem:	30504	28624	1880	15820	1608	16376
-/+ buffers/cache:		10640	19864			
Swap:	68540	3128	65412			

显示未使用的 RAM 内存:

```

bash$ free | grep Mem | awk '{ print $4 }'
1880

```

procinfo

从/proc pseudo-filesystem 中提取和显示所有信息和统计资料. 这个命令将给出更详细的信息.

```

bash$ procinfo | grep Bootup

```

Bootup: Wed Mar 21 15:15:50 2001      Load average: 0.04 0.21 0.34 3/47 6829

## lsdev

显示设备，也就是显示安装的硬件。

```
bash$ lsdev
Device          DMA   IRQ   I/O Ports
-----
cascade         4     2
dma              0080-008f
dma1             0000-001f
dma2             00c0-00df
fpu              00f0-00ff
ide0             14    01f0-01f7 03f6-03f6
...
```

## du

递归的显示(磁盘)文件的使用状况。除非指定，默认是当前工作目录。

```
bash$ du -ach
1.0k   ./wi.sh
1.0k   ./tst.sh
1.0k   ./random.file
6.0k   .
6.0k   total
```

## df

使用列表的形式显示文件系统的使用状况。

```
bash$ df
Filesystem      1k-blocks    Used Available Use% Mounted on
/dev/hda5        273262     92607    166547   36% /
/dev/hda8        222525    123951     87085   59% /home
/dev/hda7       1408796   1075744    261488   80% /usr
```

## dmesg

将所有的系统启动消息输出到 stdout 上。方便出错,并且可以查出安装了哪些设备驱动和察看使用了哪些系统中断。dmesg 命令的输出当然也可以在脚本中使用 grep, sed, 或 awk 来进行分析。

```
bash$ dmesg | grep hda
Kernel command line: ro root=/dev/hda2
hda: IBM-DLGA-23080, ATA DISK drive
hda: 6015744 sectors (3080 MB) w/96KiB Cache, CHS=746/128/63
```

```
hda: hda1 hda2 hda3 < hda5 hda6 hda7 > hda4
```

## stat

显示一个或多个给定文件(也可以是目录文件或设备文件)的详细的统计信息.

```
bash$ stat test.cru
  File: "test.cru"
  Size: 49970          Allocated Blocks: 100          Filetype: Regular File
  Mode: (0664/-rw-rw-r--)      Uid: ( 501/ bozo)  Gid: ( 501/ bozo)
 Device: 3,8    Inode: 18185    Links: 1
Access: Sat Jun  2 16:40:24 2001
Modify: Sat Jun  2 16:40:24 2001
Change: Sat Jun  2 16:40:24 2001
```

如果目标文件不存在, stat 将会返回一个错误信息.

```
bash$ stat nonexistent-file
nonexistent-file: No such file or directory
```

## vmstat

显示虚拟内存的统计信息.

```
bash$ vmstat
procs          memory    swap          io system          cpu
r  b  w    swpd   free   buff  cache  si  so  bi   bo   in   cs   us   sy id
0  0  0        0 11040   2636  38952   0   0   33    7   271   88    8   3 89
```

## netstat

显示当前网络的统计和信息, 比如路由表和激活的连接. 这个工具存取/proc/net(第 27 章)中的信息. 参见 Example 27-3.

netstat -r 等价于 route 命令.

```
bash$ netstat
Active Internet connections (w/o servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address          Foreign Address         State
Active UNIX domain sockets (w/o servers)
Proto RefCnt Flags       Type        State         I-Node Path
unix  11      [ ]        DGRAM              906    /dev/log
unix   3      [ ]        STREAM          CONNECTED      4514    /tmp/.X11-unix/X0
unix   3      [ ]        STREAM          CONNECTED      4513
...
```

## uptime

显示系统运行的时间, 还有其他一些统计信息.

```
bash$ uptime
10:28pm up 1:57, 3 users, load average: 0.17, 0.34, 0.27
```

注意: load average 如果小于或等于 1, 那么就意味着系统会马上处理. 如果 load average 大于 1, 那么就意味着进程需要排队. 如果 load average 大于 3, 那么就意味着, 系统性能已经显著下降了.

## hostname

显示系统的主机名字. 这个命令在 /etc/rc.d 安装脚本(/etc/rc.d/rc.sysinit 或类似的)中设置主机名. 等价于 `uname -n`, 并且与 `$HOSTNAME` 内部变量很相像.

```
bash$ hostname
localhost.localdomain
```

```
bash$ echo $HOSTNAME
localhost.localdomain
```

与 `hostname` 命令很相像的命令还有 `domainname`, `dnsdomainname`, `nisdomainname`, 和 `ypdomainname` 命令. 使用这些来显示或设置系统 DNS 或者 NIS/YP 域名. 对于 `hostname` 命令来说使用不同的选项一样可以达到上边这些命令的目的.

## hostid

显示主机的 32 位的 16 进制 ID.

```
bash$ hostid
7f0100
```

注意: 这个命令据说对于特定系统可以获得一个"唯一"的序号. 某些产品的注册过程可能会需要这个序号来作为用户的许可证. 不幸的是, `hostid` 只会使用字节转换的方法来用 16 进制显示机器的网络地址.

一个没有网络的 Linux 机器的典型的网络地址设置在 `/etc/hosts` 中.

```
bash$ cat /etc/hosts
127.0.0.1          localhost.localdomain localhost
```

碰巧, 通过对 127.0.0.1 进行字节转换, 我们获得了 0.127.1.0, 用 16 进制表示就是 007f0100, 这就是上边 `hostid` 返回的结果. 这样几乎所有的无网络的 Linux 机器都会得到这个 `hostid`.

## sar

`sar` (System Activity Reporter 系统活动报告) 命令将会给出系统统计的一个非常详细的概要. Santa Cruz Operation("老" SCO)公司在 1999 年 4 月份以开源软件的形式发布了 `sar`.

这个命令并不是基本 Linux 发行版的一部分，但是你可以从 Sebastien Godard 写的 sysstat utilities 包中获得这个工具。

```
bash$ sar
```

```
Linux 2.4.9 (brooks.seringas.fr) 09/26/03
```

10:30:00	CPU	%user	%nice	%system	%iowait	%idle
10:40:00	all	2.21	10.90	65.48	0.00	21.41
10:50:00	all	3.36	0.00	72.36	0.00	24.28
11:00:00	all	1.12	0.00	80.77	0.00	18.11
Average:	all	2.23	3.63	72.87	0.00	21.27

```
14:32:30 LINUX RESTART
```

15:00:00	CPU	%user	%nice	%system	%iowait	%idle
15:10:00	all	8.59	2.40	17.47	0.00	71.54
15:20:00	all	4.07	1.00	11.95	0.00	82.98
15:30:00	all	0.79	2.94	7.56	0.00	88.71
Average:	all	6.33	1.70	14.71	0.00	77.26

readelf

显示指定的 elf 格式的 2 进制文件的统计信息。这个工具是 binutils 工具包的一部分。

```
bash$ readelf -h /bin/bash
```

```
ELF Header:
```

```
  Magic:   7f 45 4c 46 01 01 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00
  Class:                               ELF32
  Data:                                   2's complement, little endian
  Version:                               1 (current)
  OS/ABI:                                UNIX - System V
  ABI Version:                           0
  Type:                                  EXEC (Executable file)
  ...
```

size

size [/path/to/binary] 命令可以显示 2 进制可执行文件或归档文件每部分的尺寸。这个工具主要是程序员使用。

```
bash$ size /bin/bash
```

text	data	bss	dec	hex filename
495971	22496	17392	535859	82d33 /bin/bash

系统日志类

## logger

附加一个用户产生的消息到系统日之中 (/var/log/messages). 不是 root 用户也可以调用 logger.

```
1 logger Experiencing instability in network connection at 23:10, 05/21.  
2 # 现在, 运行 'tail /var/log/messages'.
```

通过在脚本中调用一个 logger 命令, 就可以将调试信息写到/var/log/messages 中.

```
1 logger -t $0 -i Logging at line "$LINENO".  
2 # "-t" 选项可以为长的入口指定标签.  
3 # "-i" 选项记录进程 ID.  
4  
5 # tail /var/log/message  
6 # ...  
7 # Jul  7 20:48:58 localhost ./test.sh[1712]: Logging at line 3.
```

## logrotate

这个工具用来管理系统的 log 文件, 可以在合适的时候轮换, 压缩, 删除, 和(或)e-mail 它们. 这个工具将从老的 log 文件中取得一些杂乱的记录保存在/var/log 中. 通常使用 cron 来每天运行 logrotate.

在/etc/logrotate.conf 中添加合适的入口就可以管理自己的 log 文件了, 就像管理系统 log 文件一样.

注意: Stefano Falsetto 创造了 rottlog, 他认为这是 logrotate 的改进版本.

## 作业控制

### ps

进程统计: 通过进程所有者和 PID(进程 ID)来列出当前执行的进程. 通常都是使用 ax 选项来调用这个命令, 并且结果可以通过管道传递到 grep 或 sed 中来搜索特定的进程 (参见 Example 11-12 和 Example 27-2).

```
bash$ ps ax | grep sendmail  
295 ?      S        0:00 sendmail: accepting connections on port 25
```

如果想使用"树"的形式来显示系统进程: ps afjx 或者 ps ax --forest.

### pgrep, pkill

ps 命令与 grep 或 kill 结合使用.

```
bash$ ps a | grep mingetty  
2212 tty2    Ss+      0:00 /sbin/mingetty tty2  
2213 tty3    Ss+      0:00 /sbin/mingetty tty3
```

```

2214 tty4      Ss+    0:00 /sbin/mingetty tty4
2215 tty5      Ss+    0:00 /sbin/mingetty tty5
2216 tty6      Ss+    0:00 /sbin/mingetty tty6
4849 pts/2     S+     0:00 grep mingetty

```

```

bash$ pgrep mingetty
2212 mingetty
2213 mingetty
2214 mingetty
2215 mingetty
2216 mingetty

```

## pstree

使用"树"形式列出当前执行的进程. -p 选项显示 PID,和进程名字.

## top

连续不断的显示 cpu 使用率最高的进程. -b 选项将会以文本方式显示, 以便于可以在脚本中分析或存取.

```

bash$ top -b
 8:30pm  up 3 min,  3 users,  load average: 0.49, 0.32, 0.13
45 processes: 44 sleeping, 1 running, 0 zombie, 0 stopped
CPU states: 13.6% user,  7.3% system,  0.0% nice, 78.9% idle
Mem:      78396K av,   65468K used,   12928K free,          0K shrd,    2352K buff
Swap:    157208K av,          0K used,   157208K free          37244K cached

  PID USER      PRI  NI  SIZE  RSS SHARE STAT %CPU %MEM   TIME COMMAND
  848 bozo      17   0   996   996   800 R    5.6  1.2   0:00 top
    1 root        8   0   512   512   444 S    0.0  0.6   0:04 init
    2 root        9   0     0     0     0 SW   0.0  0.0   0:00 keventd
  ...

```

## nice

使用修改后的优先级来运行一个后台作业. 优先级从 19(最低)到-20(最高). 只有 root 用户可以设置负的(比较高的)优先级. 相关的命令是 renice, snice, 和 skill.

## nohup

保持一个命令的运行, 即使用户登出系统. 这个命令做为前台进程来运行, 除非前边加 &. 如果你在脚本中使用 nohup 命令, 最好和 wait 命令一起使用, 这样可以避免创建一个孤儿进程或僵尸进程.

## pidof

取得一个正在运行的作业的进程 ID(PID). 因为一些作业控制命令, 比如 kill 和 renice 只

能使用进程的 PID(而不是它的名字), 所以有时候必须的取得 PID. pidof 命令与\$PPID 内部变量非常相似.

```
bash$ pidof xclock
880
```

Example 13-6 pidof 帮助杀掉一个进程

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # kill-process.sh
3
4 NOPROCESS=2
5
6 process=xxxyyyzzz # 使用不存在的进程.
7 # 只不过是为了演示...
8 # ... 并不想在这个脚本中杀掉任何真正的进程.
9 #
10 # 如果, 举个例子, 你想使用这个脚本来断线 Internet,
11 #     process=pppd
12
13 t=`pidof $process`      # 取得$process 的 pid(进程 id).
14 # 'kill'必须使用 pid(不能用程序名).
15
16 if [ -z "$t" ]          # 如果没这个进程, 'pidof' 返回空.
17 then
18     echo "Process $process was not running."
19     echo "Nothing killed."
20     exit $NOPROCESS
21 fi
22
23 kill $t                  # 对于顽固的进程可能需要'kill -9'.
24
25 # 这里需要做一个检查, 看看进程是否允许自身被 kill.
26 # 或许另一个 " t=`pidof $process` " 或者 ...
27
28
29 # 整个脚本都可以使用下边这句来替换:
30 #     kill $(pidof -x process_name)
31 # 但是这就没有教育意义了.
32
33 exit 0
#####End
Script#####
```

## fuser

取得一个正在存取某个或某些文件(或目录)的进程 ID. 使用 -k 选项将会杀掉这些进程. 对于系统安全来说, 尤其是在脚本中想阻止未被授权的用户存取系统服务的时候, 这个命令就显得很有用了.

```
bash$ fuser -u /usr/bin/vim
/usr/bin/vim:          3207e(bozo)
```

```
bash$ fuser -u /dev/null
/dev/null:             3009(bozo)  3010(bozo)  3197(bozo)  3199(bozo)
```

当正常的插入或删除保存的媒体, 比如 CD ROM 或者 USB 闪存设备的时候, fuser 的应用也显得特别重要. 有时候当你想 umount 一个设备失败的时候(出现设备忙的错误消息), 这意味着某些用户或进程正在存取这个设备. 使用 fuser -um /dev/device\_name 可以搞定这些, 这样你就可以杀掉所有相关的进程.

```
bash$ umount /mnt/usbdrive
umount: /mnt/usbdrive: device is busy
```

```
bash$ fuser -um /dev/usbdrive
/mnt/usbdrive:         1772c(bozo)
```

```
bash$ kill -9 1772
bash$ umount /mnt/usbdrive
```

fuser 的 -n 选项可以获得正在存取某一端口的进程. 当和 nmap 命令组合使用的时候尤其有用.

```
root# nmap localhost.localdomain
PORT      STATE SERVICE
25/tcp    open  smtp
```

```
root# fuser -un tcp 25
25/tcp:           2095(root)
```

```
root# ps ax | grep 2095 | grep -v grep
2095 ?          Ss      0:00 sendmail: accepting connections
```

## cron

管理程序调度器, 执行一些日常任务, 比如清除和删除系统 log 文件, 或者更新 slocate 命令的数据库. 这是 at 命令的超级用户版本(虽然每个用户都可以有自己的 crontab 文件, 并且这个文件可以使用 crontab 命令来修改). 它以幽灵进程 T 的身份来运行, 并且从 /etc/crontab 中获得执行的调度入口.

注意：一些 Linux 的风格都使用 crond, Matthew Dillon 的 cron.

## 进程控制和启动类

### init

init 命令是所有进程的父进程。在系统启动的最后一步调用, init 将会依据 /etc/inittab 来决定系统的运行级别。只能使用 root 身份来运行它的别名 telinit.

### telinit

init 命令的符号链接, 这是一种修改系统运行级别的一个手段, 通常在系统维护或者紧急的文件系统修复的时候才用。只能使用 root 身份调用。调用这个命令是非常危险的 - 在你使用之前确定你已经很好地了解它。

### runlevel

显示当前和最后的运行级别, 也就是, 确定你的系统是否终止(runlevel 为 0), 还是运行在单用户模式(1), 多用户模式(2), 或者是运行在 X Windows(5), 还是正在重启(6)。这个命令将会存取/var/run/utmp 文件。

### halt, shutdown, reboot

设置系统关机的命令, 通常比电源关机的优先级高。

### service

开启或停止一个系统服务。启动脚本在/etc/init.d 中, 并且/etc/rc.d 在系统启动的时候使用这个命令来启动服务。

```
root# /sbin/service iptables stop
Flushing firewall rules:           [ OK ]
Setting chains to policy ACCEPT: filter [ OK ]
Unloading iptables modules:       [ OK ]
```

## 网络类

### ifconfig

网络的接口配置和调试工具。

```
bash$ ifconfig -a
lo          Link encap:Local Loopback
            inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
            UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
            RX packets:10 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:10 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:0
            RX bytes:700 (700.0 b)  TX bytes:700 (700.0 b)
```

ifconfig 命令绝大多数情况都是在启动时候设置接口，或者在重启的时候关闭它们。

```
1 # 来自于 /etc/rc.d/init.d/network 的代码片段
2
3 # ...
4
5 # 检查网络是否启动.
6 [ ${NETWORKING} = "no" ] && exit 0
7
8 [ -x /sbin/ifconfig ] || exit 0
9
10 # ...
11
12 for i in $interfaces ; do
13     if ifconfig $i 2>/dev/null | grep -q "UP" >/dev/null 2>&1 ; then
14         action "Shutting down interface $i: " ./ifdown $i boot
15     fi
16 # grep 命令的 GNU 指定的 "-q" 的意思是"安静", 也就是不产生输出.
17 # 这样, 后边重定向到/dev/null 的操作就有点重复了.
18
19 # ...
20
21 echo "Currently active devices:"
22 echo ` /sbin/ifconfig | grep ^[a-z] | awk '{print $1}'`
23 #                ^^^^^^ 应该被引用防止 globbing.
24 # 下边这段也能工作.
25 #     echo $(/sbin/ifconfig | awk '/^[a-z]/ { print $1 }')
26 #     echo $(/sbin/ifconfig | sed -e 's/ .*//')
27 # Thanks, S.C.做了额外的注释.
```

参见 Example 29-6.

## iwconfig

这是为了配置无线网络的命令集合。可以说是上边的 ifconfig 的无线版本。

## route

显示内核路由表信息，或者查看内核路由表的修改。

```
bash$ route
```

Destination	Gateway	Genmask	Flags	MSS Window	irtt Iface
pm3-67.bozosisp	*	255.255.255.255	UH	40 0	0 ppp0
127.0.0.0	*	255.0.0.0	U	40 0	0 lo
default	pm3-67.bozosisp	0.0.0.0	UG	40 0	0 ppp0

## chkconfig

检查网络配置. 这个命令负责显示和管理在启动过程中所开启的网络服务(这些服务都是从/etc/rc?.d 目录中开启的).

最开始是从 IRIX 到 Red Hat Linux 的一个接口, chkconfig 在某些 Linux 发行版中并不是核心安装的一部分.

```
bash$ chkconfig --list
atd          0:off  1:off  2:off  3:on   4:on   5:on   6:off
rwhod        0:off  1:off  2:off  3:off  4:off  5:off  6:off
...
```

## tcpdump

网络包的"嗅探器". 这是一个用来分析和调试网络上传输情况的工具, 它所使用的手段是把匹配指定规则的包头都显示出来.

显示主机 bozoville 和主机 caduceus 之间所有传输的 ip 包.

```
bash$ tcpdump ip host bozoville and caduceus
```

当然,tcpdump 的输出可以被分析, 可以用我们之前讨论的文本处理工具来分析结果.

## 文件系统类

### mount

加载一个文件系统, 通常都用来安装外部设备, 比如软盘或 CDROM. 文件/etc/fstab 将会提供一个方便的列表, 这个列表列出了所有可用的文件系统, 分区和设备, 另外还包括某些选项, 比如是否可以自动或者手动的 mount. 文件/etc/mtab 显示了当前已经 mount 的文件系统和分区(包括虚拟的, 比如/proc).

mount -a 将会 mount 所有列在/etc/fstab 中的文件系统和分区, 除了那些标记有非自动选项的. 在启动的时候, 在/etc/rc.d 中的一个启动脚本(rc.sysinit 或者一些相似的脚本)将会这么调用, mount 所有可用的文件系统和分区.

```
1 mount -t iso9660 /dev/cdrom /mnt/cdrom
2 # 加载 CDROM
3 mount /mnt/cdrom
4 # 方便的方法, 如果 /mnt/cdrom 包含在 /etc/fstab 中
```

这个多功能的命令甚至可以将一个普通文件 mount 到块设备中, 并且这个文件就好像一个文件系统一样. mount 可以将文件与一个 loopback 设备相关联来达到这个目的. ccomplishes that by associating the file with a loopback device. 这种应用通常都是用来 mount 和检查一个 ISO9660 镜像,在这个镜像被烧录到 CDR 之前. [3]

### Example 13-7 检查一个 CD 镜像

```
#####Start
Script#####
1 # 以 root 身份...
2
3 mkdir /mnt/cdtest # 如果没有的话,准备一个 mount 点.
4
5 mount -r -t iso9660 -o loop cd-image.iso /mnt/cdtest # mount 这个镜像.
6 # " -o loop" option equivalent to "losetup /dev/loop0"
7 cd /mnt/cdtest # 现在检查这个镜像.
8 ls -alR # 列出目录树中的文件.
9 # 等等.
#####End
Script#####
```

### umount

卸除一个当前已经 mount 的文件系统. 在正常删除之前已经 mount 的软盘和 CDROM 之前, 这  
个设备必须被 unmount, 否则文件系统将会损坏.

```
1 umount /mnt/cdrom
2 # 现在你可以按下退出按钮(指的是 cdrom 或软盘驱动器上的退出钮), 并安全的退出光盘.
```

### sync

强制写入所有需要更新的 buffer 上的数据到硬盘上(同步带有 buffer 的驱动器). 如果不是严格必要的话,一个 sync 就可以保证系统管理员或者用户刚刚修改的数据会安全的在突然的断点中幸存下来. 在比较早以前,在系统重启前都是使用 sync; sync (两次,这样保证绝对可靠),这是一种很有用的细心的方法.

有时候,比如当你想安全删除一个文件的时候(参见 Example 12-55),或者当磁盘灯开始闪烁的时候,你可能需要强制马上进行 buffer 刷新.

### losetup

建立和配置 loopback 设备.

### Example 13-8 在一个文件中创建文件系统

```
#####Start
Script#####
1 SIZE=1000000 # 1M
2
3 head -c $SIZE < /dev/zero > file # 建立指定尺寸的文件.
4 losetup /dev/loop0 file # 作为 loopback 设备来建立.
5 mke2fs /dev/loop0 # 创建文件系统.
6 mount -o loop /dev/loop0 /mnt # Mount 它.
```

7

8 # Thanks, S.C.

#####End

Script#####

mkswap

创建一个交换分区或文件。交换区域随后必须马上使用 swapon 来使能。

swapon, swapoff

使能/禁用 交换分区或文件。这两个命令通常在启动和关机的时候才有效。

mke2fs

创建 Linux ext2 文件系统。这个命令必须以 root 身份调用。

Example 13-9 添加一个新的硬盘驱动器

#####Start

Script#####

1 #!/bin/bash

2

3 # 在系统上添加第二块硬盘驱动器。

4 # 软件配置。假设硬件已经安装了。

5 # 来自于本书作者的一篇文章。

6 # 在"Linux Gazette"的问题#38 上, <http://www.linuxgazette.com>。

7

8 ROOT\_UID=0 # 这个脚本必须以 root 身份运行。

9 E\_NOTROOT=67 # 非 root 用户将会产生这个错误。

10

11 if [ "\$UID" -ne "\$ROOT\_UID" ]

12 then

13 echo "Must be root to run this script."

14 exit \$E\_NOTROOT

15 fi

16

17 # 要非常谨慎的小心使用!

18 # 如果某步错了, 可能会彻底摧毁你当前的文件系统。

19

20

21 NEWDISK=/dev/hdb # 假设/dev/hdb 空白。检查一下!

22 MOUNTPOINT=/mnt/newdisk # 或者选择另外的 mount 点。

23

24

25 fdisk \$NEWDISK

26 mke2fs -cv \$NEWDISK1 # 检查坏块, 详细输出。

27 # 注意: /dev/hdb1, \*不是\* /dev/hdb!

```

28 mkdir $MOUNTPOINT
29 chmod 777 $MOUNTPOINT # 让所有用户都具有全部权限.
30
31
32 # 现在, 测试一下...
33 # mount -t ext2 /dev/hdb1 /mnt/newdisk
34 # 尝试创建一个目录.
35 # 如果工作起来了, umount 它, 然后继续.
36
37 # 最后一步:
38 # 将下边这行添加到/etc/fstab.
39 # /dev/hdb1 /mnt/newdisk ext2 defaults 1 1
40
41 exit 0
#####End

```

Script#####

参见 Example 13-8 和 Example 28-3.

#### tune2fs

调整 ext2 文件系统. 可以用来修改文件系统参数, 比如 mount 的最大数量. 必须以 root 身份调用.

注意: 这是一个非常危险的命令. 如果坏了, 你需要自己负责, 因为它可能会破坏你的文件系统.

#### dumpe2fs

打印(输出到 stdout 上)非常详细的文件系统信息. 必须以 root 身份调用.

```

root# dumpe2fs /dev/hda7 | grep 'ount count'
dumpe2fs 1.19, 13-Jul-2000 for EXT2 FS 0.5b, 95/08/09
Mount count:                6
Maximum mount count:         20

```

#### hdparm

列出或修改硬盘参数. 这个命令必须以 root 身份调用, 如果滥用的话会有危险.

#### fdisk

在存储设备上(通常都是硬盘)创建和修改一个分区表. 必须以 root 身份使用.

注意: 谨慎使用这个命令. 如果出错, 会破坏你现存的文件系统.

#### fsck, e2fsck, debugfs

文件系统的检查, 修复, 和除错命令集合.

fsck: 检查 UNIX 文件系统的前端工具(也可以调用其它的工具). 文件系统的类型一般都是默认的 ext2.

e2fsck: ext2 文件系统检查器.

debugfs: ext2 文件系统除错器. 这个多功能但是危险的工具的用处之一就是(尝试)恢复删除的文件. 只有高级用户才能用.

上边的这几个命令都必须以 root 身份调用, 这些命令都很危险, 如果滥用的话会破坏文件系统.

#### badblocks

检查存储设备的坏块(物理损坏). 这个命令在格式化新安装的硬盘时或者测试备份的完整性的时候会被用到. [4] 举个例子, badblocks /dev/fd0 测试一个软盘.

badblocks 可能会引起比较糟糕的结果(覆盖所有数据), 在只读模式下就不会发生这种情况. 如果 root 用户拥有需要测试的设备(通常都是这种情况), 那么 root 用户必须调用这个命令.

#### lsusb, usbmodules

lsusb 命令会列出所有 USB(Universal Serial Bus 通用串行总线)总线和使用 USB 的设备.

usbmodules 命令会输出连接 USB 设备的驱动模块的信息.

```
root# lsusb
Bus 001 Device 001: ID 0000:0000
Device Descriptor:
  bLength                18
  bDescriptorType         1
  bcdUSB                  1.00
  bDeviceClass             9 Hub
  bDeviceSubClass          0
  bDeviceProtocol          0
  bMaxPacketSize0          8
  idVendor                 0x0000
  idProduct                0x0000
  ...
```

#### mkbootdisk

创建启动软盘, 启动盘可以唤醒系统, 比如当 MBR(master boot record 主启动记录)坏掉的时候. mkbootdisk 命令其实是一个 Bash 脚本, 由 Erik Troan 所编写, 放在/sbin 目录中.

#### chroot

修改 ROOT 目录。一般的命令都是从 \$PATH 中获得的，相对的默认根目录是 /。这个命令将会把根目录修改为另一个目录(并且也将把工作目录修改到那)。出于安全目的，这个命令时非常有用的，举个例子，当系统管理员希望限制一些特定的用户，比如 telnet 上来的用户，将他们限定到文件系统上一个安全的地方(这有时候被称为将一个 guest 用户限制在 "chroot 监牢"中)。注意，在使用 chroot 之后，系统的二进制可执行文件的目录将不再可用了。

chroot /opt 将会使得原来的 /usr/bin 目录变为 /opt/usr/bin。同样，chroot /aaa/bbb /bin/ls 将会使得 ls 命令以 /aaa/bbb 作为根目录，而不是以前的 /。如果使用 alias XX 'chroot /aaa/bbb ls'，并把这句放到用户的 ~/.bashrc 文件中的话，这将可以有效地限制运行命令 "XX" 时，命令 "XX" 可以使用文件系统的范围。

当从启动盘恢复的时候(chroot 到 /dev/fd0)，或者当系统从死机状态恢复过来并作为进入 lilo 的选择手段的时候，chroot 命令都是非常方便的。其它的应用还包括从不同的文件系统进行安装(一个 rpm 选项)或者从 CDRom 上运行一个只读文件系统。只能以 root 身份调用，小心使用。

注意：由于正常的 \$PATH 将不再被关联了，所以可能需要将一些特定的系统文件拷贝到 chrooted 目录中。

#### lockfile

这个工具是 procmail 包的一部分([www.procmail.org](http://www.procmail.org))。它可以创建一个锁定文件，锁定文件是一种用来控制存取文件，设备或资源的标记文件。锁定文件就像一个标记一样被使用，如果特定的文件，设备，或资源正在被一个特定的进程所使用("busy")，那么对于其它进程来说，就只能受限进行存取(或者不能存取)。

```
1 lockfile /home/bozo/lockfiles/$0.lock
2 # 创建一个以脚本名字为前缀的写保护锁定文件。
```

锁定文件用在一些特定的场合，比如说保护系统的 mail 目录以防止多个用户同时修改，或者提示一个 modem 端口正在被存取，或者显示 Netscape 的一个实例正在使用它的缓存。脚本

可以做一些检查工作，比如说一个特定的进程可以创建一个锁定文件，那么只要检查这个特定的进程是否在运行，就可以判断出锁定文件是否存在了。注意如果脚本尝试创建一个已经存在的锁定文件的话，那么脚本很可能被挂起。

一般情况下，应用创建或检查锁定文件都放在 /var/lock 目录中。[5] 脚本可以使用下面的方法来检测锁定文件是否存在。

```
1 appname=xyzip
2 # 应用 "xyzip" 创建锁定文件 "/var/lock/xyzip.lock".
3
4 if [ -e "/var/lock/$appname.lock" ]
```

```
5 then
6 ...
```

flock<rojo bug>

flock 命令比 lockfile 命令用得少得多. Much less useful than the lockfile command is flock. It sets an "advisory" lock on a file and then executes a command while the lock is on. This is to prevent any other process from setting a lock on that file until completion of the specified command.

```
1 flock $0 cat $0 > lockfile__$0
2 # Set a lock on the script the above line appears in,
3 #+ while listing the script to stdout.
```

注意: 与 lockfile 不同, flock 不会自动创建一个锁定文件.

mknod

创建块或者字符设备文件(当在系统上安装新硬盘时可能是必要的). MAKEDEV 工具事实上具有 knod 的全部功能, 而且更容易使用.

MAKEDEV

创建设备文件的工具. 必须在/dev 目录下, 并且以 root 身份使用.

```
root# ./MAKEDEV
这是 mknod 的高级版本.
```

tmpwatch

自动删除在指定时间内未被存取过的文件. 通常都是被 cron 调用, 用来删掉老的 log 文件.

备份类

dump, restore

dump 命令是一个精巧的文件系统备份工具, 通常都用在比较大的安装和网络上. [6] 它读取原始的磁盘分区并且以二进制形式来写备份文件. 需要备份的文件可以保存到各种各样的存储设备上, 包括磁盘和磁带. restore 命令用来恢复 dump 所产生的备份.

fdformat

对软盘进行低级格式化.

系统资源类

ulimit

设置使用系统资源的上限. 通常情况下都是使用 -f 选项来调用, -f 用来设置文件尺寸的限制(ulimit -f 1000 就是将文件大小限制为 1M). -c(译者注: 这里应该是作者笔误, 作者写的是 -t)选项来限制 coredump(译者注: 核心转储, 程序崩溃时的内存状态写入文件)

尺寸(ulimit -c 0 就是不要 coredumps). 一般情况下, ulimit 的值应该设置在 /etc/profile 和(或) ~/.bash\_profile 中(参见 Appendix G).

注意: Judicious 使用 ulimit 可以保护系统免受可怕的 fork 炸弹的迫害.

```
1 #!/bin/bash
2 # 这个脚本只是为了展示用.
3 # 你要自己为运行这个脚本的后果负责 -- 它*将*凝固你的系统.
4
5 while true # 死循环.
6 do
7     $0 &    # 这个脚本调用自身 ...
8             #+ fork 无限次 ...
9             #+ 直道系统完全不动, 因为所有的资源都耗尽了.
10 done      # 这就是臭名卓著的 "sorcerer's apprentice" 剧情.<rojy bug>(译者注:巫师的厢房?没看懂)
11
12 exit 0    # 这里不会真正的推出, 因为这个脚本不会终止.
```

当这个脚本超过预先设置的限制时, 在/etc/profile 中的 ulimit -Hu XX (XX 就是需要限制的用户进程) 可以终止这个脚本的运行.

#### quota

显示用户或组的磁盘配额.

#### setquota

从命令行中设置用户或组的磁盘配额.

#### umask

设定用户创建文件时权限的缺省 mask(掩码). 也可以用来限制特定用户的默认文件属性. 所有用户创建的文件属性都是由 umask 所指定的. The (octal) 传递给 umask 的 8 进制的值定义了文件的权限. 比如, umask 022 将会使得新文件的权限最多为 755(777 与非 022) [7] 当然, 用户可以随后使用 chmod 来修改指定文件的属性. 用户一般都是将 umask 设置值的地方放在/etc/profile 和(或) ~/.bash\_profile 中 (参见 Appendix G).

#### Example 13-10 使用 umask 来将输出文件隐藏起来

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # rot13a.sh: 与"rot13.sh"脚本相同, 但是会将输出写道"安全"文件中.
3
4 # 用法: ./rot13a.sh filename
5 # 或    ./rot13a.sh <filename
6 # 或    ./rot13a.sh 同时提供键盘输入(stdin)
```

```

7
8 umask 177          # 文件创建掩码.
9                   # 被这个脚本所创建的文件
10                  #+ 将具有 600 权限.
11
12 OUTFILE=decrypted.txt  # 结果保存在"decrypted.txt"中
13                  #+ 这个文件只能被
14                  # 这个脚本的调用者(or root)所读写.
15
16 cat "$@" | tr 'a-zA-Z' 'n-za-mN-ZA-M' > $OUTFILE
17 #    ^^ 从 stdin 或文件中输入.          ^^^^^^^^^^^ 输出重定向到文件中.
18
19 exit 0
#####End
Script#####

```

## rdev

取得 root device, swap space, 或 video mode 的相关信息, 或者对它们进行修改. 通常说来 rdev 都是被 lilo 所使用, 但是在建立一个 ram disk 的时候, 这个命令也很有用. 小心使用, 这是一个危险的命令.

## 模块类

### lsmod

列出所有安装的内核模块.

```

bash$ lsmod
Module                Size  Used by
autofs                9456   2 (autoclean)
opl3                 11376    0
serial_cs            5456   0 (unused)
sb                   34752    0
uart401              6384   0 [sb]
sound               58368   0 [opl3 sb uart401]
soundlow             464    0 [sound]
soundcore            2800    6 [sb sound]
ds                   6448    2 [serial_cs]
i82365              22928    2
pcmcia_core          45984   0 [serial_cs ds i82365]

```

注意: 使用 cat /proc/modules 可以得到同样的结果.

### insmod

强制一个内核模块的安装(如果可能的话, 使用 modprobe 来代替) 必须以 root 身份调用.

## rmmod

强制卸载一个内核模块。必须以 root 身份调用。

## modprobe

模块装载器，一般情况下都是在启动脚本中自动调用。必须以 root 身份调用。

## depmod

创建模块依赖文件，一般都是在启动脚本中调用。

## modinfo

输出一个可装载模块的信息。

```
bash$ modinfo hid
filename:      /lib/modules/2.4.20-6/kernel/drivers/usb/hid.o
description: "USB HID support drivers"
author:       "Andreas Gal, Vojtech Pavlik <vojtech@suse.cz>"
license:      "GPL"
```

## 杂项类

### env

使用设置过的或修改过(并不是修改整个系统环境)的环境变量来运行一个程序或脚本。使用 [varname=xxx] 形式可以在脚本中修改环境变量。如果没有指定参数，那么这个命令将会列出所有设置的环境变量。

注意：在 Bash 和其它的 Bourne shell 衍生物中，是可以在单一命令行上设置多个变量的。

```
1 var1=value1 var2=value2 commandXXX
2 # $var1 和 $var2 只设置在'commandXXX'的环境中。
```

注意：当不知道 shell 或解释器的路径的时候，脚本的第一行(#!行)可以使用 env。

```
1 #! /usr/bin/env perl
2
3 print "This Perl script will run,\n";
4 print "even when I don't know where to find Perl.\n";
5
6 # 便于跨平台移植,
7 # Perl 程序可能没在期望的地方.
8 # Thanks, S.C.
```

### ldd

显示一个可执行文件的共享库的依赖关系。

```
bash$ ldd /bin/ls
libc.so.6 => /lib/libc.so.6 (0x4000c000)
/lib/ld-linux.so.2 => /lib/ld-linux.so.2 (0x80000000)
```

## watch

以指定的时间间隔来重复运行一个命令。

默认的时间间隔是 2 秒，但时刻以使用 -n 选项来修改。

```
1 watch -n 5 tail /var/log/messages
2 # 每隔 5 秒钟显示系统 log 文件的结尾, /var/log/messages.
```

## strip

从可执行文件中去掉调试符号引用。这样做可以减小尺寸，但是就不能调试了。

这个命令一般都用在 Makefile 中，但是很少用在 shell 脚本中。

## nm

列出未 strip 过的编译后的 2 进制文件的符号。

## rdist

远程文件分布客户机程序：在远端服务器上同步，克隆，或者备份一个文件系统。

## 13.1 分析一个系统脚本

-----

利用我们所学到的关于管理命令的知识，让我们一起来练习分析一个系统脚本。最简单并且最短的系统脚本之一是 killall，这个脚本被用来在系统关机时挂起运行的脚本。

Example 13-11 killall, 来自于 /etc/rc.d/init.d

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/sh
2
3 # --> 本书作者所作的注释全部以"# -->"开头.
4
5 # --> 这是由 Miquel van Smoorenburg 所编写的
6 # --> 'rc'脚本包的一部分, <miquels@drinkel.nl.mugnet.org>.
7
8 # --> 这个特殊的脚本看起来是为 Red Hat / FC 所特定的,
9 # --> (在其它的发行版中可能不会出现).
10
```

```

11 # 停止所有正在运行的不必要的服务
12 #+ (there shouldn't be any, so this is just a sanity check)
13
14 for i in /var/lock/subsys/*; do
15     # --> 标准的 for/in 循环, 但是由于"do"在同一行上,
16     # --> 所以必须添加";".
17     # 检查脚本是否在那.
18     [ ! -f $i ] && continue
19     # --> 这是一种使用"与列表"的聪明的方法, 等价于:
20     # --> if [ ! -f "$i" ]; then continue
21
22     # 取得子系统的名字.
23     subsys=${i#/var/lock/subsys/}
24     # --> 匹配变量名, 在这里就是文件名.
25     # --> 与 subsys=`basename $i` 完全等价.
26
27     # --> 从锁定文件名中获得
28     # -->+ (如果那里有锁定文件的话,
29     # -->+ 那就证明进程正在运行).
30     # --> 参考一下上边所讲的"锁定文件"的内容.
31
32
33     # 终止子系统.
34     if [ -f /etc/rc.d/init.d/$subsys.init ]; then
35         /etc/rc.d/init.d/$subsys.init stop
36     else
37         /etc/rc.d/init.d/$subsys stop
38     # --> 挂起运行的作业和幽灵进程.
39     # --> 注意"stop"只是一个位置参数,
40     # -->+ 并不是 shell 内建命令.
41     fi
42 done
#####End
Script#####

```

这个没有那么糟. 除了在变量匹配的地方玩了一点花样, 其它也没有别的材料了.

练习 1. 在/etc/rc.d/init.d 中, 分析 halt 脚本. 比脚本 killall 长一些, 但是概念上很相近. 对这个脚本做一个拷贝, 放到你的 home 目录下并且用它练习一下(不要以 root 身份运行它). 使用 -vn 标志来模拟运行一下(sh -vn scriptname). 添加详细的注释. 将 "action" 命令修改为 "echos".

练习 2. 察看/etc/rc.d/init.d 下的更多更复杂的脚本. 看看你是不是能够理解其中的一些脚本. 使用上边的过程来分析这些脚本. 为了更详细的理解, 你可能也需要分析在

usr/share/doc/initscripts-?.??目录下的文件 sysvinitfile, 这些都是 "initscript"文件的一部分.

注意事项:

- [1] 这是在 Linux 机器上或者在带有磁盘配额的 UNIX 系统上的真实情况.
- [2] 如果正在被删除的特定的用户已经登录了主机, 那么 userdel 命令将会失败.
- [3] 对于烧录 CDR 的更多的细节, 可以参见 Alex Withers 的文章, 创建 CD, 在 Linux Journal 的 1999 年的 10 月文章列表中.
- [4] mke2fs 的 -c 选项也会进行坏块检查.
- [5] 因为只有 root 用户才具有对 /var/lock 目录的写权限, 一般的用户脚本是不能在那里设置一个锁定文件的.
- [6] 单用户的 Linux 系统的操作更倾向于使用简单的备份工具, 比如 tar.
- [7] NAND(与非)是一种逻辑操作. 这种操作的效果和减法很相像.

## 第 14 章 命令替换

=====

命令替换将会重新分配一个命令[1]甚至是多个命令的输出; 它会将命令的输出如实地添加到另一个上下文中. [2]

使用命令替换的典型形式是使用后置引用(`...`). 后置引用形式的命令(就是被反引号括起来)将会产生命令行文本.

```
1 script_name=`basename $0`  
2 echo "The name of this script is $script_name."
```

这样的话, 命令的输出可以被当成传递到另一个命令的参数, 或者保存到变量中, 甚至可以用来产生 for 循环的参数列表.

```
1 rm `cat filename`    # "filename" 包含了需要被删除的文件列表.  
2 #  
3 # S. C. 指出使用这种形式, 可能会产生"参数列表太长"的错误.  
4 # 更好的方法是          xargs rm -- < filename  
5 # ( -- 同时覆盖了那些以 "-"开头的文件所产生的特殊情况 )  
6  
7 textfile_listing=`ls *.txt`  
8 # 变量中包含了当前工作目录下所有的*.txt 文件.  
9 echo $textfile_listing  
10  
11 textfile_listing2=$(ls *.txt)    # 这是命令替换的另一种形式.  
12 echo $textfile_listing2  
13 # 同样的结果.  
14  
15 # 将文件列表放入到一个字符串中的一个可能的问题就是
```

```
16 # 可能会混进一个换行.
17 #
18 # 一个安全的将文件列表传递到参数中的方法就是使用数组.
19 #      shopt -s nullglob      # 如果不匹配, 那就不进行文件名扩展.
20 #      textfile_listing=( *.txt )
21 #
22 # Thanks, S.C.
```

注意: 命令替换将会调用一个 subshell.

注意: 命令替换可能会引起 word splitting.

```
1 COMMAND `echo a b`      # 2 个参数: a and b
2
3 COMMAND "`echo a b`"    # 1 个参数: "a b"
4
5 COMMAND `echo`          # 无参数
6
7 COMMAND "`echo`"        # 一个空的参数
8
9
10 # Thanks, S.C.
```

即使没有引起 word splitting, 命令替换也会去掉多余的新行.

```
1 # cd "`pwd`"  # 这句总会正常的工作.
2 # 然而...
3
4 mkdir 'dir with trailing newline
5 '
6
7 cd 'dir with trailing newline
8 '
9
10 cd "`pwd`"  # 错误消息:
11 # bash: cd: /tmp/file with trailing newline: No such file or directory
12
13 cd "$PWD"   # 运行良好.
14
15
16
17
18
19 old_tty_setting=$(stty -g)  # 保存老的终端设置.
20 echo "Hit a key "
```

```

21 stty -icanon -echo          # 对终端禁用"canonical"模式.
22                             # 这样的话, 也会禁用了*本地*的 echo.
23 key=$(dd bs=1 count=1 2> /dev/null) # 使用'dd'命令来取得一个按键.
24 stty "$old_tty_setting"      # 保存老的设置.
25 echo "You hit ${#key} key."   # ${#variable} = number of characters in $variable
26 #
27 # 按键任何键除了回车, 那么输出就是"You hit 1 key."
28 # 按下回车, 那么输出就是"You hit 0 key."
29 # 新行已经被命令替换吃掉了.
30
31 Thanks, S.C.

```

注意: 当一个变量是使用命令替换的结果做为值的时候, 然后使用 echo 命令来输出这个变量 (并且不引用这个变量, 就是不用引号括起来), 那么命令替换将会从最终的输出中删掉换行符. 这可能会引起一些异常情况.

```

1 dir_listing=`ls -l`
2 echo $dir_listing      # 未引用, 就是没用引号括起来
3
4 # 想打出来一个有序的目录列表.Expecting a nicely ordered directory listing.
5
6 # 可惜, 下边将是我们所获得的:
7 # total 3 -rw-rw-r-- 1 bozo bozo 30 May 13 17:15 1.txt -rw-rw-r-- 1 bozo
8 # bozo 51 May 15 20:57 t2.sh -rwxr-xr-x 1 bozo bozo 217 Mar 5 21:13 wi.sh
9
10 # 新行消失了.
11
12
13 echo "$dir_listing"    # 用引号括起来
14 # -rw-rw-r--      1 bozo      30 May 13 17:15 1.txt
15 # -rw-rw-r--      1 bozo      51 May 15 20:57 t2.sh
16 # -rwxr-xr-x      1 bozo      217 Mar  5 21:13 wi.sh

```

命令替换甚至允许将整个文件的内容放到变量中, 可以使用重定向或者 cat 命令.

```

1 variable1=`<file1`      # 将"file1"的内容放到"variable1"中.
2 variable2=`cat file2`   # 将"file2"的内容放到"variable2"中.
3                           # 但是这行将会 fork 一个新进程, This, however, forks a new
process,
4                           #+ 所以这行代码将会比第一行代码执行得慢.
5
6 # 注意:
7 # 变量中是可以包含空白的,
8 #+ 甚至是 (厌恶至极的), 控制字符.

```

```

1 # 摘录自系统文件, /etc/rc.d/rc.sysinit
2 #+ (这是红帽安装中使用的)
3
4
5 if [ -f /fscoptions ]; then
6     fscoptions=`cat /fscoptions`
7 ...
8 fi
9 #
10 #
11 if [ -e "/proc/ide/${disk[$device]}/media" ]; then
12     hdmedia=`cat /proc/ide/${disk[$device]}/media`
13 ...
14 fi
15 #
16 #
17 if [ ! -n "`uname -r | grep -- "-" "` ]; then
18     ktag=""`cat /proc/version`"
19 ...
20 fi
21 #
22 #
23 if [ $usb = "1" ]; then
24     sleep 5
25     mouseoutput=`cat /proc/bus/usb/devices 2>/dev/null|grep -E
    "^I.*Cls=03.*Prot=02"`
26     kbdoutput=`cat /proc/bus/usb/devices 2>/dev/null|grep -E "^I.*Cls=03.*Prot=01"`
27 ...
28 fi

```

注意: 不要将一个非常长的文本文件的内容设置到一个变量中, 除非你有一个非常好的原因非要这么做不可. 不要将 2 进制文件的内容保存到变量中.

#### Example 14-1 愚蠢的脚本策略

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # stupid-script-tricks.sh: 朋友, 别在家这么做.
3 # 来自于"Stupid Script Tricks," 卷 I.
4
5
6 dangerous_variable=`cat /boot/vmlinuz` # 这是压缩过的 Linux 内核本身.
7
8 echo "string-length of \${dangerous_variable} = ${#dangerous_variable}"

```

```

9 # 这个字符串变量的长度是 $dangerous_variable = 794151
10 # (不要使用'wc -c /boot/vmlinuz'来计算长度.)
11
12 # echo "$dangerous_variable"
13 # 千万别尝试这么做! 这样将挂起这个脚本.
14
15
16 # 文档作者已经意识到将二进制文件设置到
17 #+ 变量中是一个没用的应用.
18
19 exit 0
#####End

```

Script#####

注意, 在这里是不会发生缓冲区溢出错误. 因为这是一个解释型语言的实例, Bash 就是一种解释型语言, 解释型语言会比编译型语言提供更多的对程序错误的保护措施.

变量替换允许将一个循环的输出放入到一个变量中. 这么做的关键就是将循环中 echo 命令的输出全部截取.

Example 14-2 从循环的输出中产生一个变量

```
#####Start
```

Script#####

```

1 #!/bin/bash
2 # csubloop.sh: 从循环的输出中产生一个变量.
3
4 variable1=`for i in 1 2 3 4 5
5 do
6   echo -n "$i"           # 对于这里的命令替换来说
7 done`                   #+ 这个'echo'命令是非常关键的.
8
9 echo "variable1 = $variable1" # variable1 = 12345
10
11
12 i=0
13 variable2=`while [ "$i" -lt 10 ]
14 do
15   echo -n "$i"           # 再来一个, 'echo'是必须的.
16   let "i += 1"           # 递增.
17 done`
18
19 echo "variable2 = $variable2" # variable2 = 0123456789
20
21 # 这就证明了在一个变量声明中
22 #+ 嵌入一个循环是可行的.

```

23

24 exit 0

#####End

Script#####

注意：命令替换使得扩展有效的 Bash 工具集变为可能。这样，写一段小程序或者一段脚本就可以达到目的，因为程序或脚本的输出会传到 stdout 上(就像一个标准的工具所做的那样)，然后重新将这些输出保存到变量中。(译者：作者的意思就是在这种情况下写脚本和写程序作用是一样的。)

```
1 #include <stdio.h>
2
3 /* "Hello, world." C program */
4
5 int main()
6 {
7     printf( "Hello, world." );
8     return (0);
9 }
```

bash\$ gcc -o hello hello.c

```
1 #!/bin/bash
2 # hello.sh
3
4 greeting=`./hello`
5 echo $greeting
```

bash\$ sh hello.sh

Hello, world.

注意：对于命令替换来说,\$(COMMAND) 形式已经取代了反引号" ` "。

```
1 output=$(sed -n /"$1"/p $file) # 来自于 "grp.sh"例子.
2
3 # 将一个文本的内容保存到变量中.
4 File_contents1=$(cat $file1)
5 File_contents2=$(<$file2)      # Bash 也允许这么做.
```

\$(...) 形式的命令替换在处理双反斜线(\\)时与 `...` 形式不同。

bash\$ echo `echo \\`

bash\$ echo \$(echo \\)

\

`$(...)` 形式的命令替换是允许嵌套的. [3]

```
1 word_count=$( wc -w $(ls -l | awk '{print $9}') )
```

或者, 可以更加灵活. . .

Example 14-3 找 anagram(回文构词法, 可以将一个有意义的单词, 变换为 1 个或多个有意义的单词, 但是还是原来的子母集合)

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # agram2.sh
3 # 关于命令替换嵌套的例子.
4
5 # 使用"anagram"工具
6 #+ 这是作者的"yawl"文字表包中的一部分.
7 # http://ibiblio.org/pub/Linux/libs/yawl-0.3.2.tar.gz
8 # http://personal.riverusers.com/~thegrendel/yawl-0.3.2.tar.gz
9
10 E_NOARGS=66
11 E_BADARG=67
12 MINLEN=7
13
14 if [ -z "$1" ]
15 then
16     echo "Usage $0 LETTERSET"
17     exit $E_NOARGS          # 脚本需要一个命令行参数.
18 elif [ ${#1} -lt $MINLEN ]
19 then
20     echo "Argument must have at least $MINLEN letters."
21     exit $E_BADARG
22 fi
23
24
25
26 FILTER='.....'          # 必须至少有 7 个字符.
27 #      1234567
28 Anagrams=( $(echo $(anagram $1 | grep $FILTER) ) )
29 #      |      |      嵌套的命令替换      ||
30 #      (      数组分配      )
31
32 echo
```

```

33 echo "${#Anagrams[*]} 7+ letter anagrams found"
34 echo
35 echo ${Anagrams[0]}      # 第一个 anagram.
36 echo ${Anagrams[1]}      # 第二个 anagram.
37                          # 等等.
38
39 # echo "${Anagrams[*]}"  # 在一行上列出所有的 anagram ...
40
41 # 考虑到后边还有"数组"作为单独的一章进行讲解,
42 #+ 这里就不深入了.
43
44 # 可以参阅 agram.sh 脚本, 这也是一个找出 anagram 的例子.
45
46 exit $?
#####End
Script#####

```

命令替换在脚本中使用的例子:

1. Example 10-7
2. Example 10-26
3. Example 9-28
4. Example 12-3
5. Example 12-19
6. Example 12-15
7. Example 12-49
8. Example 10-13
9. Example 10-10
10. Example 12-29
11. Example 16-8
12. Example A-17
13. Example 27-2
14. Example 12-42
15. Example 12-43
16. Example 12-44

注意事项:

- [1] 对于命令替换来说, 这个命令可以是外部的系统命令, 也可以是内部脚本的内建命令, 甚至是一个脚本函数.
- [2] 从技术的角度来讲, 命令替换将会抽取出一个命令的输出, 然后使用=操作赋值到一个变量中.
- [3] 事实上, 对于反引号的嵌套是可行的, 但是只能将内部的反引号转义才行, 就像 John 默认指出的那样.

```
1 word_count=`wc -w \ `ls -l | awk '{print $9}'\` `
```

## 第 15 章 算术扩展

=====

算术扩展提供了一种强力的工具，可以在脚本中执行(整型)算法操作。可以使用 backticks, double parentheses, 或 let 来将字符串转换为数字表达式。

### 一些变化

使用反引号的算术扩展(通常都是和 expr 一起使用)

```
1 z=`expr $z + 3`          # 'expr'命令将会执行这个扩展。
```

使用双括号，和 let 形式的算术扩展

反引号形式的算术扩展已经被双括号形式所替代了 -- ((...)) 和 \$((...)) -- 当然也可以使用非常方便的 let 形式。

```
1 z=$((z+3))
2 z=$((z+3))                # 也正确。
3                             # 使用双括号的形式，
4                             #+ 参数解引用
5                             #+ 是可选的。
6
7 # $((EXPRESSION)) is arithmetic expansion. # 不要与命令
8                                             #+ 替换相混淆。
9
10
11
12 # 使用双括号的形式也可以不用给变量赋值。
13
14 n=0
15 echo "n = $n"              # n = 0
16
17 (( n += 1 ))                # 递增。
18 # (( $n += 1 )) is incorrect!
19 echo "n = $n"              # n = 1
20
21
22 let z=z+3
23 let "z += 3" # 使用引用的形式，允许在变量赋值的时候存在空格。
24               # 'let'操作事实上执行得的是算术赋值，
25               #+ 而不是算术扩展。
```

下边是一些在脚本中使用算术扩展的例子：

1. Example 12-9
2. Example 10-14
3. Example 26-1
4. Example 26-11
5. Example A-17

## 第 16 章 I/O 重定向

=====

默认情况下始终有 3 个“文件”处于打开状态，stdin (键盘)，stdout (屏幕)，and stderr (错误消息输出到屏幕上)。这 3 个文件和其他打开的文件都可以被重定向。对于重定向简单的解释就是捕捉一个文件，命令，程序，脚本，或者甚至是脚本中的代码块(参见 Example 3-1 和 Example 3-2)的输出，然后将这些输出作为输入发送到另一个文件，命令，程序，或脚本中。

每个打开的文件都会被分配一个文件描述符。[1]stdin, stdout, 和 stderr 的文件描述符分别是 0, 1, 和 2。对于正在打开的额外文件，保留了描述符 3 到 9。在某些时候将这些格外的文件描述符分配给 stdin, stdout, 或者是 stderr 作为临时的副本链接是非常有用的。[2] 在经过复杂的重定向和刷新之后需要把它们恢复成正常的样子 (参见 Example 16-1)。

```
1  COMMAND_OUTPUT >
2      # 重定向 stdout 到一个文件.
3      # 如果没有这个文件就创建，否则就覆盖.
4
5      ls -lR > dir-tree.list
6      # 创建一个包含目录树列表的文件.
7
8      : > filename
9      # > 会把文件"filename"截断为 0 长度.
10     # 如果文件不存在，那么就创建一个 0 长度的文件(与'touch'的效果相同).
11     # : 是一个占位符，不产生任何输出.
12
13     > filename
14     # > 会把文件"filename"截断为 0 长度.
15     # 如果文件不存在，那么就创建一个 0 长度的文件(与'touch'的效果相同).
16     # (与上边的": >"效果相同，但是在某些 shell 下可能不能工作.)
17
18  COMMAND_OUTPUT >>
19     # 重定向 stdout 到一个文件.
20     # 如果文件不存在，那么就创建它，如果存在，那么就追加到文件后边.
21
22
```

```

23      # 单行重定向命令(只会影响它们所在的行):
24      # -----
25
26      1>filename
27      # 重定向 stdout 到文件"filename".
28      1>>filename
29      # 重定向并追加 stdout 到文件"filename".
30      2>filename
31      # 重定向 stderr 到文件"filename".
32      2>>filename
33      # 重定向并追加 stderr 到文件"filename".
34      &>filename
35      # 将 stdout 和 stderr 都重定向到文件"filename".
36
37
#=====
=====
38      # 重定向 stdout, 一次一行.
39      LOGFILE=script.log
40
41      echo "This statement is sent to the log file, \"$LOGFILE\"." 1>$LOGFILE
42      echo "This statement is appended to \"$LOGFILE\"." 1>>$LOGFILE
43      echo "This statement is also appended to \"$LOGFILE\"." 1>>$LOGFILE
44      echo "This statement is echoed to stdout, and will not appear in \"$LOGFILE\"."
45      # 每行过后, 这些重定向命令会自动"reset".
46
47
48
49      # 重定向 stderr, 一次一行.
50      ERRORFILE=script.errors
51
52      bad_command1 2>$ERRORFILE      # 错误消息发到$ERRORFILE 中.
53      bad_command2 2>>$ERRORFILE    # 错误消息添加到$ERRORFILE 中.
54      bad_command3                  # 错误消息 echo 到 stderr,
55                                     #+ 并且不出现在$ERRORFILE 中.
56      # 每行过后, 这些重定向命令也会自动"reset".
57
#=====
=====
58
59
60
61      2>&1
62      # 重定向 stderr 到 stdout.

```

```

63     # 得到的错误消息与 stdout 一样, 发送到一个地方.
64
65     i>&j
66     # 重定向文件描述符 i 到 j.
67     # 指向 i 文件的所有输出都发送到 j 中去.
68
69     >&j
70     # 默认的, 重定向文件描述符 1(stdout)到 j.
71     # 所有传递到 stdout 的输出都送到 j 中去.
72
73     0< FILENAME
74     < FILENAME
75     # 从文件中接受输入.
76     # 与">"是成对命令, 并且通常都是结合使用.
77     #
78     # grep search-word <filename
79
80
81     [j]<>filename
82     # 为了读写"filename", 把文件"filename"打开, 并且分配文件描述符"j"给它.
83     # 如果文件"filename"不存在, 那么就创建它.
84     # 如果文件描述符"j"没指定, 那默认是 fd 0, stdin.
85     #
86     # 这种应用通常是为了写到一个文件中指定的地方.
87     echo 1234567890 > File      # 写字符串到"File".
88     exec 3<> File              # 打开"File"并且给它分配 fd 3.
89     read -n 4 <&3              # 只读 4 个字符.
90     echo -n . >&3              # 写一个小数点.
91     exec 3>&-                  # 关闭 fd 3.
92     cat File                   # ==> 1234.67890
93     # 随机存储.
94
95
96
97     |
98     # 管道.
99     # 通用目的的处理和命令链工具.
100    # 与">"很相似, 但是实际上更通用.
101    # 对于想将命令, 脚本, 文件和程序串连起来的时候很有用.
102    cat *.txt | sort | uniq > result-file
103    # 对所有的.txt 文件的输出进行排序, 并且删除重复行,
104    # 最后将结果保存到"result-file"中.

```

可以将输入输出重定向和(或)管道的多个实例结合到一起写在一行上.

```
1 command < input-file > output-file
2
3 command1 | command2 | command3 > output-file
```

参见 Example 12-28 和 Example A-15.

可以将多个输出流重定向到一个文件上.

```
1 ls -yz >> command.log 2>&1
2 # 将错误选项"yz"的结果放到文件"command.log"中.
3 # 因为 stderr 被重定向到这个文件中,
4 #+ 所有的错误消息也就都指向那里了.
5
6 # 注意, 下边这个例子就不会给出相同的结果.
7 ls -yz 2>&1 >> command.log
8 # 输出一个错误消息, 但是并不写到文件中.
9
10 # 如果将 stdout 和 stderr 都重定向,
11 #+ 命令的顺序会有些不同.
```

关闭文件描述符

```
n<&-      关闭输入文件描述符 n.
0<&-, <&- 关闭 stdin.
n>&-      关闭输出文件描述符 n.
1>&-, >&- 关闭 stdout.
```

子进程继承了打开的文件描述符. 这就是为什么管道可以工作. 如果想阻止 fd 被继承, 那么可以关掉它.

```
1 # 只重定向 stderr 到一个管道.
2
3 exec 3>&1                                # 保存当前 stdout 的"值".
4 ls -l 2>&1 >&3 3>&- | grep bad 3>&-      # 对'grep'关闭 fd 3(但不关闭'ls').
5 #          ^^^^      ^^^^
6 exec 3>&-                                # 现在对于剩余的脚本关闭它.
7
8 # Thanks, S.C.
```

如果想了解关于 I/O 重定向更多的细节参见 附录 E.

## 16.1. 使用 exec

-----

exec <filename 命令会将 stdin 重定向到文件中。从这句开始，后边的输入就都来自于这个文件了，而不是标准输入了(通常都是键盘输入)。这样就提供了一种按行读取文件的方法，并且可以使用 sed 和/或 awk 来对每一行进行分析。

#### Example 16-1 使用 exec 重定向标准输入

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 使用'exec'重定向标准输入.
3
4
5 exec 6<&0          # 将文件描述符#6 与 stdin 链接起来.
6                  # 保存了 stdin.
7
8 exec < data-file   # stdin 被文件"data-file"所代替.
9
10 read a1           # 读取文件"data-file"的第一行.
11 read a2           # 读取文件"data-file"的第二行.
12
13 echo
14 echo "Following lines read from file."
15 echo "-----"
16 echo $a1
17 echo $a2
18
19 echo; echo; echo
20
21 exec 0<&6 6<&-
22 # 现在将 stdin 从 fd #6 中恢复，因为刚才我们把 stdin 重定向到#6 了，
23 #+ 然后关闭 fd #6 ( 6<&- )，好让这个描述符继续被其他进程所使用.
24 #
25 # <&6 6<&- 这么做也可以.
26
27 echo -n "Enter data  "
28 read b1  # 现在"read"已经恢复正常了，就是从 stdin 中读取.
29 echo "Input read from stdin."
30 echo "-----"
31 echo "b1 = $b1"
32
33 echo
34
35 exit 0
#####End
Script#####
```

同样的, `exec >filename` 命令将会把 `stdout` 重定向到一个指定的文件中. 这样所有的命令输出就都会发向那个指定的文件, 而不是 `stdout`.

Example 16-2 使用 `exec` 来重定向 `stdout`

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # reassign-stdout.sh
3
4 LOGFILE=logfile.txt
5
6 exec 6>&1          # 将 fd #6 与 stdout 相连接.
7                  # 保存 stdout.
8
9 exec > $LOGFILE    # stdout 就被文件"logfile.txt"所代替了.
10
11 # ----- #
12 # 在这块中所有命令的输出就都发向文件 $LOGFILE.
13
14 echo -n "Logfile: "
15 date
16 echo "-----"
17 echo
18
19 echo "Output of \"ls -al\" command"
20 echo
21 ls -al
22 echo; echo
23 echo "Output of \"df\" command"
24 echo
25 df
26
27 # ----- #
28
29 exec 1>&6 6>&-      # 恢复 stdout, 然后关闭文件描述符#6.
30
31 echo
32 echo "== stdout now restored to default == "
33 echo
34 ls -al
35 echo
36
37 exit 0
```

```
#####End
Script#####
```

Example 16-3 使用 exec 在同一脚本中重定向 stdin 和 stdout

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # upperconv.sh
3 # 将一个指定的输入文件转换为大写.
4
5 E_FILE_ACCESS=70
6 E_WRONG_ARGS=71
7
8 if [ ! -r "$1" ]      # 判断指定的输入文件是否可读?
9 then
10  echo "Can't read from input file!"
11  echo "Usage: $0 input-file output-file"
12  exit $E_FILE_ACCESS
13 fi                  # 即使输入文件($1)没被指定
14                    #+ 也还是会以相同的错误退出(为什么?).
15
16 if [ -z "$2" ]
17 then
18  echo "Need to specify output file."
19  echo "Usage: $0 input-file output-file"
20  exit $E_WRONG_ARGS
21 fi
22
23
24 exec 4<&0
25 exec < $1          # 将会从输入文件中读取.
26
27 exec 7>&1
28 exec > $2          # 将写到输出文件中.
29                  # 假设输出文件是可写的(添加检查?).
30
31 # -----
32  cat - | tr a-z A-Z  # 转换为大写.
33 #  ^^^^              # 从 stdin 中读取.Reads from stdin.
34 #  ^^^^^^^^^^^^^    # 写到 stdout 上.
35 # 然而, stdin 和 stdout 都被重定向了.
36 # -----
37
38 exec 1>&7 7>&-      # 恢复 stout.
```

```

39 exec 0<&4 4<&-      # 恢复 stdin.
40
41 # 恢复之后, 下边这行代码将会如期望的一样打印到 stdout 上.
42 echo "File \"$1\" written to \"$2\" as uppercase conversion."
43
44 exit 0
#####End
Script#####

```

I/O 重定向是一种避免可怕的子 shell 中不可存取变量问题的方法.

#### Example 16-4 避免子 shell

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # avoid-subshell.sh
3 # Matthew Walker 提出的建议.
4
5 Lines=0
6
7 echo
8
9 cat myfile.txt | while read line; # (译者注: 管道会产生子 shell)
10 do {
11     echo $line
12     (( Lines++ )); # 增加这个变量的值
13                   #+ 但是外部循环却不能存取.
14                   # 子 shell 问题.
15 }
16 done
17
18 echo "Number of lines read = $Lines"      # 0
19                                           # 错误!
20
21 echo "-----"
22
23
24 exec 3<> myfile.txt
25 while read line <&3
26 do {
27     echo "$line"
28     (( Lines++ )); # 增加这个变量的值
29                   #+ 现在外部循环就可以存取了.
30                   # 没有子 shell, 现在就没问题了.

```

```

31 }
32 done
33 exec 3>&-
34
35 echo "Number of lines read = $Lines"      # 8
36
37 echo
38
39 exit 0
40
41 # 下边这些行是脚本的结果，脚本是不会走到这里的。
42
43 $ cat myfile.txt
44
45 Line 1.
46 Line 2.
47 Line 3.
48 Line 4.
49 Line 5.
50 Line 6.
51 Line 7.
52 Line 8.
#####End
Script#####

```

#### 注意事项:

- [1] 一个文件描述符说白了就是文件系统为了跟踪这个打开的文件而分配给它的一个数字。也可以的将其理解为文件指针的一个简单版本。与 C 中的文件句柄的概念相似。
- [2] 使用文件描述符 5 可能会引起问题。当 Bash 使用 exec 创建一个子进程的时候，子进程会继承 fd5(参见 Chet Ramey 的归档 e-mail, SUBJECT: RE: File descriptor 5 is held open)。最好还是不要去招惹这个特定的 fd。

## 第 17 章 Here Documents

=====

here document 就是一段特殊目的的代码块。他使用 I/O 重定向的形式来将一个命令序列传递到一个交互程序或者命令中，比如 ftp, cat, 或者 ex 文本编辑器。

```

1 COMMAND <<InputComesFromHERE
2 ...
3 InputComesFromHERE

```

limit string 用来划定命令序列的范围(译者注: 两个相同的 limit string 之间就是命令序列)。特殊符号 << 用来表识 limit string。这个符号具有重定向文件的输出到程序或命令的输入

的作用. 与 interactive-program < command-file 很相象, command-file 包含:

```
1 command #1
2 command #2
3 ...
```

而 here document 的形式看上去是如下的样子:

```
1 #!/bin/bash
2 interactive-program <<LimitString
3 command #1
4 command #2
5 ...
6 LimitString
```

选择一个名字非常诡异的 limit string 将会避免命令列表和 limit string 重名的问题.

注意,某些时候 here document 用在非交互工具和命令上的时候也会有好的效果, 比如, wall.

Example 17-1 广播: 发送消息给每个登录上的用户

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 wall <<zzz23EndOfMessagezzz23
4 E-mail your noontime orders for pizza to the system administrator.
5     (Add an extra dollar for anchovy or mushroom topping.)
6 # 额外的消息文本写在这里.
7 # 注意: 'wall' 会打印注释行.
8 zzz23EndOfMessagezzz23
9
10 # 可以使用更有效率的做法
11 #     wall <message-file
12 # 然而将消息模版嵌入到脚本中
13 #+ 是一种"小吃店"(快速但是比较脏)的只能使用一次的解决办法.
14
15 exit 0
#####End
Script#####
```

即使是某些不大可能的工具, 如 vi 也可以使用 here document.

Example 17-2 仿造文件: 创建一个两行的仿造文件

```
#####Start
```

```

Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # 用非交互的方式来使用'vi'编辑一个文件.
4 # 模仿'sed'.
5
6 E_BADARGS=65
7
8 if [ -z "$1" ]
9 then
10  echo "Usage: `basename $0` filename"
11  exit $E_BADARGS
12 fi
13
14 TARGETFILE=$1
15
16 # 在文件中插入两行, 然后保存.
17 #-----Begin here document-----#
18 vi $TARGETFILE <<x23LimitStringx23
19 i
20 This is line 1 of the example file.
21 This is line 2 of the example file.
22 ^[
23 ZZ
24 x23LimitStringx23
25 #-----End here document-----#
26
27 # 注意上边^[是一个转义符,键入 Ctrl+v <Esc>就行,
28 #+ 事实上它是<Esc>键.
29
30 #  Bram Moolenaar 指出这种方法不能正常地用在'vim'上, (译者注: Bram Moolenaar 是 vim 作者)
31 #+ 因为可能会有终端的相互影响问题.
32
33 exit 0
#####End
Script#####

```

上边的脚本也可以不用 vi 而用 ex 来实现. Here document 包含 ex 命令列表的做法足够形成自己的类别了, 叫 ex scripts.

```

1 #!/bin/bash
2 # 把所有后缀为".txt"文件
3 #+ 中的"Smith"都替换成"Jones".

```

```

4
5 ORIGINAL=Smith
6 REPLACEMENT=Jones
7
8 for word in $(fgrep -l $ORIGINAL *.txt)
9 do
10  # -----
11  ex $word <<EOF
12  :%s/$ORIGINAL/$REPLACEMENT/g
13  :wq
14 EOF
15  # :%s 是"ex"的替换命令.
16  # :wq 是保存并退出的意思.
17  # -----
18 done

```

与"ex scripts"相似的是 cat scripts.

Example 17-3 使用 cat 的多行消息

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # 'echo' 对于打印单行消息是非常好的,
4 #+ 但是在打印消息块时可能就有点问题了.
5 # 'cat' here document 可以解决这个限制.
6
7 cat <<End-of-message
8 -----
9 This is line 1 of the message.
10 This is line 2 of the message.
11 This is line 3 of the message.
12 This is line 4 of the message.
13 This is the last line of the message.
14 -----
15 End-of-message
16
17 # 用下边这行代替上边的第 7 行
18 #+ cat > $Newfile <<End-of-message
19 #+ ^^^^^^^^^^^
20 #+ 那么就会把输出写到文件$Newfile 中, 而不是 stdout.
21
22 exit 0
23

```

```

24
25 #-----
26 # 下边的代码不会运行, 因为上边的"exit 0".
27
28 # S.C. 指出下边代码也可以运行.
29 echo "-----
30 This is line 1 of the message.
31 This is line 2 of the message.
32 This is line 3 of the message.
33 This is line 4 of the message.
34 This is the last line of the message.
35 -----"
36 # 然而, 文本可能不包含双引号, 除非它们被转义.
#####End
Script#####

```

- 选项用来标记 here document 的 limit string (<<-LimitString), 可以抑制输出时前边的 tab (不是空格). 这可以增加一个脚本的可读性.

Example 17-4 带有抑制 tab 功能的多行消息

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 与之前的例子相同, 但是...
3
4 # - 选项对于 here document 来说,<<-
5 #+ 可以抑制文档体前边的 tab,
6 #+ 而*不*是空格 *not* spaces.
7
8 cat <<-ENDOFMESSAGE
9 This is line 1 of the message.
10 This is line 2 of the message.
11 This is line 3 of the message.
12 This is line 4 of the message.
13 This is the last line of the message.
14 ENDOFMESSAGE
15 # 脚本在输出的时候左边将被刷掉.
16 # 就是说每行前边的 tab 将不会显示.
17
18 # 上边 5 行"消息"的前边都是 tab, 不是空格.
19 # 空格是不受<<-影响的.
20
21 # 注意, 这个选项对于*嵌在*中间的 tab 没作用.
22

```

23 exit 0

#####End

Script#####

here document 支持参数和命令替换。所以也可以给 here document 的消息体传递不同的参数，这样相应的也会修改输出。

Example 17-5 使用参数替换的 here document

#####Start

Script#####

```
1 #!/bin/bash
2 # 一个使用'cat'命令的 here document, 使用了参数替换
3
4 # 不传命令行参数给它, ./scriptname
5 # 传一个命令行参数给它, ./scriptname Mortimer
6 # 传一个 2 个单词(用引号括起来)的命令行参数给它,
7 # ./scriptname "Mortimer Jones"
8
9 CMDLINEPARAM=1      # 所期望的最少的命令行参数的个数.
10
11 if [ $# -ge $CMDLINEPARAM ]
12 then
13     NAME=$1          # 如果命令行参数超过 1 个,
14                      #+ 那么就只取第一个参数.
15 else
16     NAME="John Doe" # 默认情况下, 如果没有命令行参数的话.
17 fi
18
19 RESPONDENT="the author of this fine script"
20
21
22 cat <<Endofmessage
23
24 Hello, there, $NAME.
25 Greetings to you, $NAME, from $RESPONDENT.
26
27 # This comment shows up in the output (why?).
28
29 Endofmessage
30
31 # 注意上边的空行也打印到输出,
32 # 而上边那行"注释"当然也会打印到输出.
33 # (译者注: 这就是为什么不翻译那行注释的原因, 尽量保持原代码的原样)
34 exit 0
```

```
#####End
Script#####
```

这是一个包含参数替换的 here document 的有用的脚本.

Example 17-6 上传一个文件对到"Sunsite"的 incoming 目录

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # upload.sh
3
4 # 上传文件对(Filename.lsm, Filename.tar.gz)
5 #+ 到 Sunsite/UNC (ibiblio.org)的 incoming 目录.
6 # Filename.tar.gz 是自身的 tar 包.
7 # Filename.lsm 是描述文件.
8 # Sunsite 需要"lsm"文件, 否则就拒绝贡献.
9
10
11 E_ARGERROR=65
12
13 if [ -z "$1" ]
14 then
15     echo "Usage: `basename $0` Filename-to-upload"
16     exit $E_ARGERROR
17 fi
18
19
20 Filename=`basename $1`          # 从文件名中去掉目录字符串.
21
22 Server="ibiblio.org"
23 Directory="/incoming/Linux"
24 # 在这里也不一定非得将上边的参数写死在这个脚本中,
25 #+ 可以使用命令行参数的方法来替换.
26
27 Password="your.e-mail.address" # 可以修改成相匹配的密码.
28
29 ftp -n $Server <<End-Of-Session
30 # -n 选项禁用自动登录.
31
32 user anonymous "$Password"
33 binary
34 bell                      # 在每个文件传输后, 响铃.
35 cd $Directory
36 put "$Filename.lsm"
```

```

37 put "$Filename.tar.gz"
38 bye
39 End-Of-Session
40
41 exit 0
#####End
Script#####

```

在 here document 的开头引用或转义"limit string"会使得 here document 的消息体中的参数替换被禁用.

#### Example 17-7 关闭参数替换

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 一个使用'cat'的 here document, 但是禁用了参数替换.
3
4 NAME="John Doe"
5 RESPONDENT="the author of this fine script"
6
7 cat <<'Endofmessage'
8
9 Hello, there, $NAME.
10 Greetings to you, $NAME, from $RESPONDENT.
11
12 Endofmessage
13
14 # 当"limit string"被引用或转义那么就禁用了参数替换.
15 # 下边的两种方式具有相同的效果.
16 # cat <<"Endofmessage"
17 # cat <<\Endofmessage
18
19 exit 0
#####End
Script#####

```

禁用了参数替换后, 将允许输出文本本身(译者注: 就是未转义的原文). 产生脚本甚至是程序代码就是这种用法的用途之一.

#### Example 17-8 一个产生另外一个脚本的脚本

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # generate-script.sh

```

```

3 # 基于 Albert Reiner 的一个主意.
4
5 OUTFILE=generated.sh          # 所产生文件的名字.
6
7
8 # -----
9 # 'Here document 包含了需要产生的脚本的代码.
10 (
11 cat <<'EOF'
12 #!/bin/bash
13
14 echo "This is a generated shell script."
15 # Note that since we are inside a subshell,
16 #+ we can't access variables in the "outside" script.
17
18 echo "Generated file will be named: $OUTFILE"
19 # Above line will not work as normally expected
20 #+ because parameter expansion has been disabled.
21 # Instead, the result is literal output.
22
23 a=7
24 b=3
25
26 let "c = $a * $b"
27 echo "c = $c"
28
29 exit 0
30 EOF
31 ) > $OUTFILE
32 # -----
33
34 # 将'limit string'引用起来将会阻止上边
35 #+ here document 的消息体中的变量扩展.
36 # 这会使得输出文件中的内容保持 here document 消息体中的原文.
37
38 if [ -f "$OUTFILE" ]
39 then
40   chmod 755 $OUTFILE
41   # 让所产生的文件具有可执行权限.
42 else
43   echo "Problem in creating file: \"$OUTFILE\""
44 fi
45
46 # 这个方法也用来产生

```

```

47 #+ C 程序代码, Perl 程序代码, Python 程序代码, makefile,
48 #+ 和其他的一些类似的代码.
49 # (译者注: 中间一段没译的注释将会被 here document 打印出来)
50 exit 0
#####End
Script#####

```

也可以将 here document 的输出保存到变量中.

```

1 variable=$(cat <<SETVAR
2 This variable
3 runs over multiple lines.
4 SETVAR)
5
6 echo "$variable"

```

同一脚本中的函数也可以接受 here document 的输出作为自身的参数.

Example 17-9 Here documents 与函数

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # here-function.sh
3
4 GetPersonalData ()
5 {
6     read firstname
7     read lastname
8     read address
9     read city
10    read state
11    read zipcode
12 } # 这个函数无疑的看起来就一个交互函数, 但是...
13
14
15 # 给上边的函数提供输入.
16 GetPersonalData <<RECORD001
17 Bozo
18 Bozeman
19 2726 Nondescript Dr.
20 Baltimore
21 MD
22 21226
23 RECORD001

```

```

24
25
26 echo
27 echo "$firstname $lastname"
28 echo "$address"
29 echo "$city, $state $zipcode"
30 echo
31
32 exit 0
#####End
Script#####

```

也可以这么使用：做一个假命令来从一个 here document 中接收输出。这么做事实上就是创建了一个"匿名"的 here document.

Example 17-10 "匿名" here Document

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 : <<TESTVARIABLES
4 ${HOSTNAME?}${USER?}${MAIL?} # 如果其中一个变量没被设置，那么就打印错误信息.
5 TESTVARIABLES
6
7 exit 0
#####End
Script#####

```

注意：上边所示技术的一种变化可以用来"注释"掉代码块.

Example 17-11 注释掉一段代码块

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # commentblock.sh
3
4 : <<COMMENTBLOCK
5 echo "This line will not echo."
6 This is a comment line missing the "#" prefix.
7 This is another comment line missing the "#" prefix.
8
9 &*@!!++=
10 The above line will cause no error message,
11 because the Bash interpreter will ignore it.

```

```

12 COMMENTBLOCK
13
14 echo "Exit value of above \"COMMENTBLOCK\" is $?."    # 0
15 # 这里将不会显示任何错误.
16
17
18 # 上边的这种技术当然也可以用来注释掉
19 #+ 一段正在使用的代码, 如果你有某些特定调试要求的话.
20 # 这将比对每行都敲入"#"来得方便的多,
21 #+ 而且如果你想恢复的话, 还得将添加上的"#"删除掉.
22
23 : <<DEBUGXXX
24 for file in *
25 do
26   cat "$file"
27 done
28 DEBUGXXX
29
30 exit 0
#####End
Script#####

```

注意: 关于这种小技巧的另一个应用就是能够产生自文档化(self-documenting)的脚本.

Example 17-12 一个自文档化(self-documenting)的脚本

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # self-document.sh: 自文档化(self-documenting)的脚本
3 # Modification of "colm.sh".
4
5 DOC_REQUEST=70
6
7 if [ "$1" = "-h" -o "$1" = "--help" ]    # 请求帮助.
8 then
9   echo; echo "Usage: $0 [directory-name]"; echo
10   sed --silent -e '/DOCUMENTATIONXX$/./^DOCUMENTATIONXX$/p' "$0" |
11   sed -e '/DOCUMENTATIONXX$/d'; exit $DOC_REQUEST; fi
12
13
14 : <<DOCUMENTATIONXX
15 List the statistics of a specified directory in tabular format.
16 -----

```

```

17 The command line parameter gives the directory to be listed.
18 If no directory specified or directory specified cannot be read,
19 then list the current working directory.
20
21 DOCUMENTATIONXX
22
23 if [ -z "$1" -o ! -r "$1" ]
24 then
25     directory=.
26 else
27     directory="$1"
28 fi
29
30 echo "Listing of "$directory":"; echo
31 (printf "PERMISSIONS LINKS OWNER GROUP SIZE MONTH DAY HH:MM PROG-NAME\n" \
32 ; ls -l "$directory" | sed 1d) | column -t
33
34 exit 0
#####End
Script#####

```

使用 cat 脚本 也能够完成相同的目的.

```

1 DOC_REQUEST=70
2
3 if [ "$1" = "-h" -o "$1" = "--help" ]      # 请求帮助.
4 then                                         # 使用"cat 脚本" . . .
5     cat <<DOCUMENTATIONXX
6 List the statistics of a specified directory in tabular format.
7 -----
8 The command line parameter gives the directory to be listed.
9 If no directory specified or directory specified cannot be read,
10 then list the current working directory.
11
12 DOCUMENTATIONXX
13 exit $DOC_REQUEST
14 fi

```

参见 Example A-27 可以了解更多关于自文档化脚本的好例子.

注意: Here document 创建临时文件, 但是这些文件将在打开后被删除, 并且不能够被任何其他进程所存取.

```
bash$ bash -c 'ls -a -p $$ -d0' << EOF
```

```
> EOF
lsof 1213 bozo 0r REG 3,5 0 30386 /tmp/t1213-0-sh (deleted)
```

注意: 某些工具是不能工作在 here document 中的.

警告: 结束的 limit string, 就是 here document 最后一行的 limit string, 必须开始于第一个字符位置. 它的前面不能够有任何前置的空白. 而在这个 limit string 后边的空白也会引起异常问题. 空白将会阻止 limit string 的识别.(译者注: 下边这个脚本由于结束 limit string 的问题, 造成脚本无法结束, 所有内容全部被打印出来, 所以注释就不译了, 保持例子脚本的原样.)

```
1 #!/bin/bash
2
3 echo "-----"
4
5 cat <<LimitString
6 echo "This is line 1 of the message inside the here document."
7 echo "This is line 2 of the message inside the here document."
8 echo "This is the final line of the message inside the here document."
9     LimitString
10 # ^^^^ Indented limit string. Error! This script will not behave as expected.
11
12 echo "-----"
13
14 # These comments are outside the 'here document',
15 #+ and should not echo.
16
17 echo "Outside the here document."
18
19 exit 0
20
21 echo "This line had better not echo." # Follows an 'exit' command.
```

对于那些使用"here document"得非常复杂的任务, 最好考虑使用 expect 脚本语言, 这种语言就是为了达到向交互程序添加输入的目的而量身定做的.

### 17.1. Here Strings

-----  
here string 可以被认为是 here document 的一种定制形式. 除了 COMMAND <<<\$WORD 就什么都没有了, \$WORD 将被扩展并且被送入 COMMAND 的 stdin 中.

Example 17-13 在一个文件的开头添加文本

```
#####Start
```

Script#####

```
1 #!/bin/bash
2 # prepend.sh: 在文件的开头添加文本.
3 #
4 #  Kenny Stauffer 所捐助的脚本例子,
5 #+  被本文作者作了少量的修改.
6
7
8 E_NOSUCHFILE=65
9
10 read -p "File: " file    # 'read'命令的 -p 参数显示提示符.
11 if [ ! -e "$file" ]
12 then    # 如果没有这个文件那就进来.
13     echo "File $file not found."
14     exit $E_NOSUCHFILE
15 fi
16
17 read -p "Title: " title
18 cat - $file <<<$title > $file.new
19
20 echo "Modified file is $file.new"
21
22 exit 0
23
24 # 下边是'man bash'中的一段:
25 # Here Strings
26 #     here document 的一种变形,形式如下:
27 #
28 #         <<<word
29 #
30 #     word 被扩展并且提供到 command 的标准输入中.
#####End
```

Script#####

练习: 找出 here string 的其他用法.

## 第 18 章 休息时间

=====

这个神奇的暂停可以给读者一个休息的机会,可能读者到了这里也会会心一笑吧.

Linux 同志们,向你们致敬!你正在阅读的这些东西,将会给你们带来好运.把这份文档发给你的 10 个朋友.在拷贝这份文档之前,在信的结尾写上一个 100 行的 Bash 脚本发送给列表上的第

个人. 然后在信的底部删除它们的名字并添加你自己的名字.

不要打断这个链条! 并且在 48 小时之内完成它.

Brooklyn 的 Wilfred?P.没有成功的发送他的 10 个拷贝, 当他第 2 天早上醒来发现他的工作变成了 "COBOL 程序员". Newport?News 的 Howard?L.在一个月内才发出了他的 10 个拷贝, 这个时间足  
够

建立一个 100 个节点的 Beowulf cluster 来玩 Tuxracer 了. Chicago 的 Amelia?V.对这封信付之一笑并且打断了这个链条, 不久之后, 她的终端爆炸了, 她现在花了好多天时间为 MS Windows 写文档.

千万不要打断这个链条! 今天就把 10 个拷贝发出去!

#### 第四部分 高级

+++++

到了这儿,我们将要准备深入脚本编程中一些难的,不寻常的话题.随着话题的展开,我们会以多种方法和检测边界条件的方式来“打开信封”,看个明白.(当我们涉足未知领域时会发生什么?).

#### 目录

- 19. Regular Expressions 正则表达式
- 20. 子 shell(Subshells)
- 21. 受限 shell(Restricted Shells)
- 22. 进程替换
- 23. 函数
- 24. 别名(Aliases)
- 25. 列表结构
- 26. 数组
- 27. /dev 和 /proc
- 28. 关于 Zeros 和 Nulls
- 29. 调试
- 30. 选项
- 31. 检查遗漏(Gotchas)
- 32. 脚本编程风格
- 33. 杂项
- 34. Bash,版本 2 和 3

#### 第 19 章 正则表达式

=====

为了充分发挥 shell 编程的威力, 你需要精通正则表达式. 一些命令和软件包普遍在脚本编程中使用正则表达式,例如 grep, expr, sed 和 awk.

## 19.1 一个简要的正则表达式介绍

一个正式表达式是一个字符串.字符串里的字符被称为元字符,它们可能表示了比它们字面上看起来的意思更丰富的含义.例如,一个引用符号可能表示引用一个人演讲中的话,或者表示下面将要讲到的引申表示的意思.正则表达式是一个字符或/和元字符组合成的字符集,它们匹配(或指定)一个模式.

一个正则表达式包含下面一个或多个项:

1. 一个字符集.  
这里的字符集里的字符表示的就是它们字面上的意思.正则表达式最简单的情况就是仅仅由字符集组成,而没有其他的元字符.
2. 锚.  
一个锚指明了正则表达式在一行文本中要匹配的位置,例如^和\$就是锚.
3. 修饰符  
它们用于展开或缩小(即是修改了)正则表达式匹配文本行的范围.修饰符包括了星号、括号和反斜杠符号.

正则表达式的主要作用是用来文本搜索和字符串操作.一个正则表达式匹配一个字符或是一串字符--完整的一串字符或是另外一个字符串的子串.

星号            -- \* -- 匹配前一个字符的任意多次(包括零次).  
"1133\*" 匹配 11 + 一个或更多的 3 + 可能的其他字符: 113, 1133, 111312, 等等.

点             -- . -- 匹配除了新行符之外的任意一个字符. [1]  
"13." 匹配 13 + 至少一个任意字符(包括空格): 1133, 11333, 但不匹配 13  
(因为少了附加的至少一个任意字符).

脱字符        -- ^ -- 匹配一行的开头,但依赖于上下文环境,可能在正则表达式中表示否定一个字符集的意思.

美元符        -- \$ -- 在正则表达式中匹配行尾.  
"^\$" 匹配空行.

方括号        -- [...] -- 在正则表达式中表示匹配括号中的一个字符.  
"[xyz]" 匹配字符 x, y, 或 z.

"[c-n]" 匹配从字符 c 到 n 之间的任意一个字符.

"[B-Pk-y]" 匹配从 B 到 P 或从 k 到 y 的任意一个字符.

"[a-z0-9]" 匹配任意小写字母或数字.

"[^b-d]" 匹配除了从 b 到 d 范围内所有的字符. 这是正则表达式中反转意思或取舍的一个例子.(就好像在别的情形中!字符所扮演的角色).

多个方括号字符集组合使用可以匹配一般的单词和数字模式."[Yy][Ee][Ss]" 匹配 yes, Yes, YES, yEs, 等等.

"[0-9][0-9][0-9]-[0-9][0-9]-[0-9][0-9][0-9]"匹配社会安全码 (Social Security number).

反斜杠字符 -- \ -- 转义(escapes) 一个特殊的字符,使这个字符表示原来字面上的意思.

"\"表示了原来的字面意思"\$",而不是在正则表达式中表达的匹配行尾的意思.

同样,"\\"也被解释成了字面上的意思\".

转义(escape)"尖角号" -- \<...\> -- 用于表示单词的边界.

尖角号必须被转义,因为不这样做的话它们就表示单纯的字面意思而已.

"\<the\>" 匹配单词"the",但不匹配"them", "there", "other", 等等.

```
bash$ cat textfile
```

```
This is line 1, of which there is only one instance.
```

```
This is the only instance of line 2.
```

```
This is line 3, another line.
```

```
This is line 4.
```

```
bash$ grep 'the' textfile
```

```
This is line 1, of which there is only one instance.
```

```
This is the only instance of line 2.
```

```
This is line 3, another line.
```

```
bash$ grep '\<the\>' textfile
```

```
This is the only instance of line 2.
```

确定正则表达式能否工作的唯一办法是测试它.

```
1 TEST FILE: tstfile
```

```
# 不匹配.
```

```
2
```

```
# 不匹配.
```

```
3 Run    grep "1133*"  on this file.
```

```
# 匹配.
```

```
4
```

```
# 不匹配.
```

```

5                                     # 不匹配.
6 This line contains the number 113.    # 匹配.
7 This line contains the number 13.     # 不匹配.
8 This line contains the number 133.    # 不匹配.
9 This line contains the number 1133.   # 匹配.
10 This line contains the number 113312. # 匹配.
11 This line contains the number 1112.   # 不匹配.
12 This line contains the number 113312312. # 匹配.
13 This line contains no numbers at all.  # 不匹配.

```

```

bash$ grep "1133*" tstfile
Run   grep "1133*" on this file.      # 匹配.
This line contains the number 113.    # 匹配.
This line contains the number 1133.   # 匹配.
This line contains the number 113312. # 匹配.
This line contains the number 113312312. # 匹配.

```

扩展的正则表达式。 增加了一些元字符到上面提到的基本的元字符集合里。 它们在 `egrep`, `awk`, 和 `Perl` 中使用。

问号        `-- ? --` 匹配零或一个前面的字符。 它一般用于匹配单个字符。

加号        `-- + --` 匹配一个或多个前面的字符。 它的作用和 `*` 很相似, 但唯一的区别是它不匹配零个字符的情况。

```

1 # GNU 版本的 sed 和 awk 可以使用"+",
2 # 但它应该转义一下.
3
4 echo a111b | sed -ne '/a1\+b/p'
5 echo a111b | grep 'a1\+b'
6 echo a111b | gawk '/a1+b/'
7 # 上面三句都是等价的效果.
8
9 # 多谢, S.C.

```

转义"大括号" `-- \{ \} --` 指示前面正则表达式匹配的次数。

要转义是因为不转义的话大括号只是表示他们字面上的意思。 这个用法只是技巧上的而不是基本正则表达式的内容。

`"[0-9]\{5\}"` 精确匹配 5 个数字 (从 0 到 9 的数字)。

注意: 大括号不能在“经典”(不是 POSIX 兼容)的正则表达式版本的 `awk` 中使用。 然而, `gawk` 有一个选项 `--re-interval` 来允许使用大括号 (不必转义)。

```
bash$ echo 2222 | gawk --re-interval '/2{3}/'
2222
```

Perl 和一些 egrep 版本不要求转义大括号.

圆括号 -- ( ) -- 括起一组正则表达式. 它和下面要讲的 "|" 操作符或在用 expr 进行子字符串提取(substring extraction)一起使用很有用.

竖线 -- | -- "或"正则操作符用于匹配一组可选的字符.

```
bash$ egrep 're(a|e)d' misc.txt
People who read seem to be better informed than those who do not.
The clarinet produces sound by the vibration of its reed.
```

注意: 一些 sed, ed, 和 ex 的版本像 GNU 的软件版本一样支持上面描述的扩展正则表达式的版本.

POSIX 字符类. [:class:]  
这是另外一个可选的用于指定匹配字符范围的方法.

[[:alnum:]] 匹配字母和数字. 等同于 A-Za-z0-9.

[[:alpha:]] 匹配字母. 等同于 A-Za-z.

[[:blank:]] 匹配一个空格或是一个制表符(tab).

[[:cntrl:]] 匹配控制字符.

[[:digit:]] 匹配(十进制)数字. 等同于 0-9.

[[:graph:]] (可打印的图形字符). 匹配 ASCII 码值的 33 - 126 之间的字符. 这和下面提到的 [[:print:]] 一样, 但是不包括空格字符.

[[:lower:]] 匹配小写字母. 等同于 a-z.

[[:print:]] (可打印字符). 匹配 ASCII 码值 32 - 126 之间的字符. 这和上面提到的一样 [[:graph:]], 但是增多一个空格字符.

[[:space:]] 匹配空白字符 (空格符和水平制表符).

[[:upper:]] 匹配大写字母. 等同于 A-Z.

[[:xdigit:]] 匹配十六进制数字. 等同于 0-9A-Fa-f.

注意: POSIX 字符类一般都要用引号或是双方括号 double brackets ([ [ ])引起来.

```
bash$ grep [[:digit:]] test.file
abc=723
```

这些字符类在一个受限的范围内甚至可能用在能用在通配(globbing)中.

```
bash$ ls -l ?[[:digit:]][[:digit:]]?
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 0 Aug 21 14:47 a33b
```

为了理解 POSIX 字符类在脚本中的使用,请参考例子 12-18 和 例子 12-19.

Sed, awk, 和 Perl 在脚本中被用作过滤器, "过滤"或转换文件/IO 流的时候以正则表达式作为参数.参考例子 A-12 和例子 A-17 来理解这种用法.

在正则表达式这个复杂主题的标准参考是 Friedl 的 Mastering Regular Expressions.由 Dougherty 和 Robbins 写的 Sed & Awk 也给出了一个清晰的正则表达式论述. 查看参考书目找到这个主题更多的信息.

注意事项:

[1] 因为 sed, awk, 和 grep 通常处理单行,而不能匹配一个新行符. 在要处理多行的一个输入时,可以使用点操作符,它可以匹配新行符.

```
1 #!/bin/bash
2
3 sed -e 'N;s/./&/' << EOF    # Here Document
4 line1
5 line2
6 EOF
7 # 输出:
8 # [line1
9 # line2]
10
11
12
13 echo
14
15 awk '{ $0=$1 "\n" $2; if (/line.1/) {print}}' << EOF
16 line 1
17 line 2
18 EOF
19 # 输出:
20 # line
21 # 1
22
23
```

24 # 多谢, S.C.

25

26 exit 0

## 19.1通配

-----

Bash 本身没有正则表达式的功能.在脚本里,使用正则表达式的是命令和软件包 -- 例如 sed 和 awk -- 它们可以解释正则表达式.

Bash 所做的是展开文件名扩展 [1] -- 这就是所谓的通配(globbing) -- 但它不是使用标准的正则表达式. 而是使用通配符. 通配解释标准的通配符: \*和?, 方括号括起来的字符,还有其他的一些特殊的字符(比如说^用来表示取反匹配).然而通配机制的通配符有很大的局限性. 包含有\*号的字符串将不会匹配以点开头的文件,例如.bashrc. [2] 另外,通配机制的? 字符和正则表达式中表示的意思不一样.

```
bash$ ls -l
total 2
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 0 Aug 6 18:42 a.1
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 0 Aug 6 18:42 b.1
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 0 Aug 6 18:42 c.1
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 466 Aug 6 17:48 t2.sh
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 758 Jul 30 09:02 test1.txt
```

```
bash$ ls -l t?.sh
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 466 Aug 6 17:48 t2.sh
```

```
bash$ ls -l [ab]*
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 0 Aug 6 18:42 a.1
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 0 Aug 6 18:42 b.1
```

```
bash$ ls -l [a-c]*
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 0 Aug 6 18:42 a.1
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 0 Aug 6 18:42 b.1
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 0 Aug 6 18:42 c.1
```

```
bash$ ls -l [^ab]*
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 0 Aug 6 18:42 c.1
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 466 Aug 6 17:48 t2.sh
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 758 Jul 30 09:02 test1.txt
```

```
bash$ ls -l {b*,c*,*est*}
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 0 Aug 6 18:42 b.1
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 0 Aug 6 18:42 c.1
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo 758 Jul 30 09:02 test1.txt
```

Bash 会对命令行中没有引号引起来的字符尝试文件名扩展. echo 命令可以印证这一点.

```
bash$ echo *  
a.1 b.1 c.1 t2.sh test1.txt
```

```
bash$ echo t*  
t2.sh test1.txt
```

注意: 可以改变 Bash 对通配字符进行解释的行为. set -f 命令可以禁止通配机制, 并且 shopt 的选项 nocaseglob 和 nullglob 能改变通配的行为.

参考例子 10-4.

注意事项:

- [1] 文件名扩展意思是扩展包含有特殊字符的文件名模式和模板. 例如,example.???可能扩展成 example.001 和/或 example.txt.
- [2] 文件名扩展能匹配点开头的文件,但仅在模式字符串明确地包含字面意思的点(.)时才扩展.

```
1 ~/.[.]bashrc      # 不会扩展成 ~/.bashrc  
2 ~/?bashrc        # 也不会扩展.  
3                  # 通配机制中的通配符和元字符不会扩展点文件  
4                  #  
5  
6 ~/[.]bashrc       # 会扩展成 ~/.bashrc  
7 ~/.ba?hrc         # 也会.  
8 ~/.bashr*         # 也会.  
9  
10 # 可以使用"dotglob"选项把这个特性禁用.  
11  
12 # 多谢, S.C.
```

## 第 20 章 子 shell(Subshells)

=====

运行一个 shell 脚本时会启动另一个命令解释器. 就好像你的命令是在命令行提示下被解释的一样, 类似于批处理文件里的一系列命令. 每个 shell 脚本有效地运行在父 shell(parent shell)的一个子进程里. 这个父 shell 是指在一个控制终端或在一个 xterm 窗口中给你命令指示符的进程.

shell 脚本也能启动他自己的子进程. 这些子 shell(即子进程)使脚本因为效率而同时进行多个子任务执行时能做串行处理.

一般来说,脚本里的一个外部命令(external command)能生成(forks)出一个子进程,然而 Bash 内建(builtin)的命令却不这样做,因此,内建命令比起外部的等价命令执行起来更快.

## 圆括号里的命令列表

( 命令 1; 命令 2; 命令 3; ... )

嵌在圆括号里的一系列命令在一个子 shell 里运行.

注意: 在子 shell 里的变量不能被这段子 shell 代码块之外外面的脚本访问.这些变量是不能被产生这个子 shell 的父进程(parent process)存取的,实际上它们是局部变量(local variables).

### Example 20-1 子 shell 中的变量作用域

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # subshell.sh
3
4 echo
5
6 echo "Subshell level OUTSIDE subshell = $BASH_SUBSHELL"
7 # Bash, 版本 3, 增加了新的          $BASH_SUBSHELL 变量.
8 echo
9
10 outer_variable=Outer
11
12 (
13 echo "Subshell level INSIDE subshell = $BASH_SUBSHELL"
14 inner_variable=Inner
15
16 echo "From subshell, \"inner_variable\" = $inner_variable"
17 echo "From subshell, \"outer\" = $outer_variable"
18 )
19
20 echo
21 echo "Subshell level OUTSIDE subshell = $BASH_SUBSHELL"
22 echo
23
24 if [ -z "$inner_variable" ]
25 then
26     echo "inner_variable undefined in main body of shell"
27 else
28     echo "inner_variable defined in main body of shell"
29 fi
30
31 echo "From main body of shell, \"inner_variable\" = $inner_variable"
32 # $inner_variable 会以没有初始化的变量来打印
```

```

33 #+ 因为变量是在子 shell 里定义的"局部变量".
34 # 这个有办法补救的吗?
35
36 echo
37
38 exit 0
#####End
Script#####
参考例子 31-2.
+
在子 shell 中的目录更改不会影响到父 shell.

```

#### Example 20-2 列出用户的配置文件

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # allprofs.sh: 打印所有用户的配置文件
3
4 # 由 Heiner Steven 编写, 并由本书作者修改.
5
6 FILE=.bashrc # 在一般的脚本里,包含用户配置的文件是".profile".
7             #
8
9 for home in `awk -F: '{print $6}' /etc/passwd`
10 do
11     [ -d "$home" ] || continue # 如果没有家目录,跳过此次循环.
12     [ -r "$home" ] || continue # 如果目录没有读权限,跳过此次循环.
13     (cd $home; [ -e $FILE ] && less $FILE)
14 done
15
16 # 当脚本终止时,不必用'cd'命令返回原来的目录,
17 #+ 因为'cd $home'是在子 shell 中发生的,不影响父 shell.
18
19 exit 0
#####End
Script#####

```

子 shell 可用于为一组命令设定临时的环境变量.

```

1 COMMAND1
2 COMMAND2
3 COMMAND3
4 (
5     IFS=:

```

```

6  PATH=/bin
7  unset TERMINFO
8  set -C
9  shift 5
10 COMMAND4
11 COMMAND5
12 exit 3 # 只是从子 shell 退出.
13)
14 # 父 shell 不受影响,变量值没有更改.
15 COMMAND6
16 COMMAND7

```

它的一个应用是测试是否一个变量被定义了.

```

1 if (set -u; : $variable) 2> /dev/null
2 then
3   echo "Variable is set."
4 fi      # 变量已经在当前脚本中被设置,
5         #+ 或是 Bash 的一个内部变量,
6         #+ 或是可见环境变量(指已经被导出的环境变量).
7
8 # 也可以写成          [[ ${variable-x} != x || ${variable-y} != y ]]
9 # 或                  [[ ${variable-x} != x$variable ]]
10 # 或                  [[ ${variable+x} = x ]]
11 # 或                  [[ ${variable-x} != x ]]

```

另一个应用是检查一个加锁的文件:

```

1 if (set -C; : > lock_file) 2> /dev/null
2 then
3   : # lock_file 不存在,还没有用户运行这个脚本
4 else
5   echo "Another user is already running that script."
6 exit 65
7 fi
8
9 # 由 St 閻 hane Chazelas 编程
10 #+ 由 Paulo Marcel Coelho Aragao 修改.

```

进程在不同的子 shell 中可以串行地执行.这样就允许把一个复杂的任务分成几个小的子问题来同时地处理.

Example 20-3 在子 shell 里进行串行处理

```
#####Start
```

```
Script#####
1 (cat list1 list2 list3 | sort | uniq > list123) &
2 (cat list4 list5 list6 | sort | uniq > list456) &
3 #列表的合并和排序同时进.
4 #放到后台运行可以确保能够串行执行.
5 #
6 #和下面的有相同的作用:
7 # cat list1 list2 list3 | sort | uniq > list123 &
8 # cat list4 list5 list6 | sort | uniq > list456 &
9
10 wait #在所有的子 shell 执行完成前不再执行后面的命令.
11
12 diff list123 list456
#####End
Script#####
```

用"`|`"管道操作把 I/O 流重定向到子 shell,例如 `ls -al | (command)`.

注意: 在一个花括号内的代码块不会运行一个子 shell.  
`{ command1; command2; command3; ... }`

## 第 21 章 受限 shell(Restricted Shells)

=====

在受限 shell 中禁用的命令

在受限 shell 中运行的脚本或脚本的个代码断会禁用一些正常 shell 中可以执行的命令.这是限制脚本用户的权限和最小化运行脚本导致的破坏的安全措施.

使用 `cd` 命令更改工作目录.

更改环境变量 `$PATH`, `$SHELL`, `$BASH_ENV`,或`$ENV` 的值.

读或更改 shell 环境选项变量 `$SHELLOPTS` 的值.

输出重定向.

调用的命令路径中包括有一个或更多个`/`字符.

调用 `exec` 来把当前的受限 shell 替换成另外一个不同的进程.

脚本中许多其他无意中能破坏或捣乱的命令.

在脚本中企图脱离受限 shell 模式的操作.

### Example 21-1 在受限的情况下运行脚本

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # 脚本开头以"#!/bin/bash -r"来调用
4 #+ 会使整个脚本在受限模式下运行.
5
6 echo
7
8 echo "Changing directory."
9 cd /usr/local
10 echo "Now in `pwd`"
11 echo "Coming back home."
12 cd
13 echo "Now in `pwd`"
14 echo
15
16 # 不受限的模式下,所有操作都能正常成功.
17
18 set -r
19 # set --restricted 也能起相同的作用.
20 echo "==> Now in restricted mode. <=="
21
22 echo
23 echo
24
25 echo "Attempting directory change in restricted mode."
26 cd ..
27 echo "Still in `pwd`"
28
29 echo
30 echo
31
32 echo "\$SHELL = $SHELL"
33 echo "Attempting to change shell in restricted mode."
34 SHELL="/bin/ash"
35 echo
36 echo "\$SHELL= $SHELL"
37
38 echo
39 echo
40
```

```

41 echo "Attempting to redirect output in restricted mode."
42 ls -l /usr/bin > bin.files
43 ls -l bin.files      # Try to list attempted file creation effort.
44
45 echo
46
47 exit 0
#####End
Script#####

```

## 第 22 章 进程替换

=====

进程替换与命令替换(command substitution)很相似. 命令替换把一个命令的结果赋给一个变量,例如 `dir_contents=`ls -al`` 或 `xref=$( grep word datafile)`. 进程替换则是把一个进程的输回给另一个进程 (换句话说,它把一个命令的结果发送给另一个命令).

命令替换的一般形式

由圆括号括起的命令

`>(command)`

`<(command)`

启动进程替换. 它是用 `/dev/fd/<n>` 文件把在圆括号内的进程的处理结果发送给另外一个进程. [1] (译者注: 实际上现代的 UNIX 类操作系统提供的 `/dev/fd/n` 文件是与文件描述符相关的,整数 `n` 指的就是在进程运行时对应数字的文件描述符)

注意: 在 "`<`" 或 "`>`" 与圆括号之间是没有空格的. 如果加了空格将会引起错误信息.

```

bash$ echo >(true)
/dev/fd/63

```

```

bash$ echo <(true)
/dev/fd/63

```

Bash 在两个文件描述符(file descriptors)之间创建了一个管道, `--fIn` 和 `fOut--`. `true` 命令的标准输入被连接到 `fOut(dup2(fOut, 0))`, 然后 Bash 把 `/dev/fd/fIn` 作为参数传给 `echo`. 如果系统的 `/dev/fd/<n>` 文件不够时,Bash 会使用临时文件. (Thanks, S.C.)

进程替换能比较两个不同命令之间的输出,或者甚至相同命令不同选项的输出.

```

bash$ comm <(ls -l) <(ls -al)

```

```

total 12
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo      78 Mar 10 12:58 File0
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo      42 Mar 10 12:58 File2
-rw-rw-r-- 1 bozo bozo     103 Mar 10 12:58 t2.sh
    total 20
    drwxrwxrwx  2 bozo bozo    4096 Mar 10 18:10 .
    drwx----- 72 bozo bozo    4096 Mar 10 17:58 ..
    -rw-rw-r--  1 bozo bozo      78 Mar 10 12:58 File0
    -rw-rw-r--  1 bozo bozo      42 Mar 10 12:58 File2
    -rw-rw-r--  1 bozo bozo     103 Mar 10 12:58 t2.sh

```

用进程替换来比较两个不同目录的内容 (考察哪些文件名是相同的,哪些是不同的):

```
1 diff <(ls $first_directory) <(ls $second_directory)
```

其他一些进程替换的用法和技巧:

```

1 cat <(ls -l)
2 # 等同于      ls -l | cat
3
4 sort -k 9 <(ls -l /bin) <(ls -l /usr/bin) <(ls -l /usr/X11R6/bin)
5 # 列出系统中 3 个主要的'bin'目录的所有文件,并且按文件名排序.
6 # 注意是三个明显不同的命令输出回馈给'sort'.
7
8
9 diff <(command1) <(command2)    # 给出两个命令输出的不同之处.
10
11 tar cf >(bzip2 -c > file.tar.bz2) $directory_name
12 # 调用"tar cf /dev/fd/?? $directory_name",和"bzip2 -c > file.tar.bz2".
13 #
14 # 因为/dev/fd/<n>的系统属性,
15 # 所以两个命令之间的管道不必是命名的.
16 #
17 # 这种效果可以模仿出来.
18 #
19 bzip2 -c < pipe > file.tar.bz2&
20 tar cf pipe $directory_name
21 rm pipe
22 #      或者
23 exec 3>&1
24 tar cf /dev/fd/4 $directory_name 4>&1 >&3 3>&- | bzip2 -c > file.tar.bz2 3>&-
25 exec 3>&-
26
27
28 # Thanks, St`phane Chazelas

```

有个读者给我发来下面关于进程替换的有趣例子 A.

```
1 # 摘自 SuSE 发行版中的代码片断:
2
3 while read des what mask iface; do
4 # 这里省略了一些命令 ...
5 done < <(route -n)
6
7
8 # 为了测试它,我们来做些动作.
9 while read des what mask iface; do
10 echo $des $what $mask $iface
11 done < <(route -n)
12
13 # 输出:
14 # Kernel IP routing table
15 # Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
16 # 127.0.0.0 0.0.0.0 255.0.0.0 U 0 0 0 lo
17
18
19
20 # 由 Stéphane Chazelas 给出的,一个更容易理解的等价代码是:
21 route -n |
22 while read des what mask iface; do # 管道的输出被赋给了变量.
23 echo $des $what $mask $iface
24 done # 这样就取回了和上面一样的输出.
25 # 但是, Ulrich Gayer 指出 ...
26 #+ 这个简单版本的等价代码在 while 循环中使用了一个子 shell,
27 #+ 因此当管道结束后变量会被毁掉.
28
29
30
31 # 更进一步, Filip Moritz 解释了上面两个例子之间有一个细微的不同之处
32 #+ 如下所示.
33
34 (
35 route -n | while read x; do ((y++)); done
36 echo $y # $y 仍然没有被声明或设置
37
38 while read x; do ((y++)); done < <(route -n)
39 echo $y # $y 的值为 route -n 输出的行数
40 )
41
```

```

42 # 一般来说
43 (
44 : | x=x
45 # 看上去是启动了一个子 shell
46 : | ( x=x )
47 # 但
48 x=x < <(:)
49 # 实际上不是
50 )
51
52 # 当解析 csv 或类似的东西时非常有用.
53 # 事实上,这就是 SuSE 原本的代码片断所要实现的功能.

```

注意事项:

- [1] 这与命名管道(named pipe)(临时文件)有相同的作用,事实上命名管道同样在进程替换中被使用.

## 第 23 章 函数

=====

和"真正的"编程语言一样, Bash 也有函数,虽然在某些实现方面稍有些限制. 一个函数是一个子程序,用于实现一串操作的代码块(code block),它是完成特定任务的"黑盒子". 当有重复代码, 当一个任务只需要很少的修改就被重复几次执行时, 这时你应考虑使用函数.

```

function function_name {
command...
}

```

或

```

function_name () {
command...
}

```

第二种格式的写法更深得 C 程序员的喜欢(并且也是更可移植的).

因为在 C 中,函数的左花括号也可以写在下一行中.

```

function_name ()
{
command...
}

```

函数被调用或被触发, 只需要简单地用函数名调用.

### Example 23-1 简单函数

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 JUST_A_SECOND=1
4
5 funky ()
6 { # 这是一个最简单的函数.
7     echo "This is a funky function."
8     echo "Now exiting funky function."
9 } # 函数必须在调用前声明.
10
11
12 fun ()
13 { # 一个稍复杂的函数.
14     i=0
15     REPEATS=30
16
17     echo
18     echo "And now the fun really begins."
19     echo
20
21     sleep $JUST_A_SECOND    # 嘿, 暂停一秒!
22     while [ $i -lt $REPEATS ]
23     do
24         echo "-----FUNCTIONS----->"
25         echo "<-----ARE-----"
26         echo "<-----FUN----->"
27         echo
28         let "i+=1"
29     done
30 }
31
32 # 现在,调用两个函数.
33
34 funky
35 fun
36
37 exit 0
#####End
Script#####
```

函数定义必须在第一次调用函数前完成.没有像 C 中的函数“声明”方法.

```
1 f1
2 # 因为函数"f1"还没有定义,这会引起错误信息.
3
4 declare -f f1      # 这样也没用.
5 f1                # 仍然会引起错误.
6
7 # 然而...
8
9
10 f1 ()
11 {
12     echo "Calling function \"f2\" from within function \"f1\"."
13     f2
14 }
15
16 f2 ()
17 {
18     echo "Function \"f2\"."
19 }
20
21 f1 # 虽然在它定义前被引用过,
22     #+ 函数"f2"实际到这儿才被调用.
23     # 这样是允许的.
24
25     # Thanks, S.C.
```

在一个函数内嵌套另一个函数也是可以的,但是不常用.

```
1 f1 ()
2 {
3
4     f2 () # nested
5     {
6         echo "Function \"f2\", inside \"f1\"."
7     }
8
9 }
10
11 f2 # 引起错误.
12     # 就是你先"declare -f f2"了也没用.
13
14 echo
```

```

15
16 f1 # 什么也不做,因为调用"f1"不会自动调用"f2".
17 f2 # 现在,可以正确的调用"f2"了,
18     #+ 因为之前调用"f1"使"f2"在脚本中变得可见了.
19
20     # Thanks, S.C.

```

函数声明可以出现在看上去不可能出现的地方,那些不可能的地方本该由一个命令出现的地方.

```

1 ls -l | foo() { echo "foo"; } # 允许,但没什么用.
2
3
4
5 if [ "$USER" = bozo ]
6 then
7     bozo_greet () # 在 if/then 结构中定义了函数.
8     {
9         echo "Hello, Bozo."
10    }
11 fi
12
13 bozo_greet          # 只能由 Bozo 运行, 其他用户会引起错误.
14
15
16
17 # 在某些上下文,像这样可能会有用.
18 NO_EXIT=1 # 将会打开下面的函数定义.
19
20 [[ $NO_EXIT -eq 1 ]] && exit() { true; } # 在"and-list"(and 列表)中定义函数.
21 # 如果 $NO_EXIT 是 1,声明函数"exit ()".
22 # 把"exit"取别名为"true"将会禁用内建的"exit".
23
24 exit # 调用"exit ()"函数, 而不是内建的"exit".
25
26 # Thanks, S.C.

```

### 23.1. 复杂函数和函数复杂性

-----

函数可以处理传递给它的参数并且能返回它的退出状态码(exit status)给脚本后续使用.

```
1 function_name $arg1 $arg2
```

函数以位置来引用传递过来的参数(就好像他们是位置参数(positional parameters)), 例如

\$1, \$2,以此类推.

#### Example 23-2 带着参数的函数

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 函数和参数
3
4 DEFAULT=default                # 默认的参数值.
5
6 func2 () {
7     if [ -z "$1" ]              # 第一个参数是否长度为零?
8     then
9         echo "-Parameter #1 is zero length.-" # 则没有参数传递进来.
10    else
11        echo "-Param #1 is \"$1\".-"
12    fi
13
14    variable=${1-$DEFAULT}        #
15    echo "variable = $variable"    # 参数替换会表现出什么?
16                                # -----
17                                # 它用于分辨没有参数和一个只有 NULL
值的参数.
18                                #
19
20    if [ "$2" ]
21    then
22        echo "-Parameter #2 is \"$2\".-"
23    fi
24
25    return 0
26 }
27
28 echo
29
30 echo "Nothing passed."
31 func2                # 没有参数来调用
32 echo
33
34
35 echo "Zero-length parameter passed."
36 func2 ""             # 以一个长度为零的参数调用
37 echo
38
```

```

39 echo "Null parameter passed."
40 func2 "$uninitialized_param" # 以未初始化的参数来调用
41 echo
42
43 echo "One parameter passed."
44 func2 first # 用一个参数来调用
45 echo
46
47 echo "Two parameters passed."
48 func2 first second # 以二个参数来调用
49 echo
50
51 echo "\"\" \"second\" passed."
52 func2 "" second # 以第一个参数为零长度,而第二个参数是一个 ASCII 码组成的字符串
来调用.
53 echo #
54
55 exit 0
#####End
Script#####
注意: shift 命令可以工作在传递给函数的参数 (参考例子 33-15).

```

但是,传给脚本的命令行参数怎么办?在函数内部可以看到它们吗?好,让我们来弄清楚.

#### Example 23-3 函数和被传给脚本的命令行参数

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # func-cmdlinearg.sh
3 # 以一个命令行参数来调用这个脚本,
4 # + 类似 $0 arg1 来调用.
5
6
7 func ()
8
9 {
10 echo "$1"
11 }
12
13 echo "First call to function: no arg passed."
14 echo "See if command-line arg is seen."
15 func
16 # 不!命令行参数看不到.
17

```

```
"=====
"
```

```
19 echo
20 echo "Second call to function: command-line arg passed explicitly."
21 func $1
22 # 现在可以看到了!
23
24 exit 0
#####End
```

```
Script#####
```

与别的编程语言相比,shell 脚本一般只传递值给函数,变量名(实现上是指针)如果作为参数传递给函数会被看成是字面上字符串的意思.函数解释参数是以字面上的意思来解释的.

间接变量引用(Indirect variable references) (参考例子 34-2)提供了传递变量指针给函数的一个笨拙的机制.

#### Example 23-4 传递间接引用给函数

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # ind-func.sh: 传递间接引用给函数.
3
4 echo_var ()
5 {
6 echo "$1"
7 }
8
9 message=Hello
10 Hello=Goodbye
11
12 echo_var "$message"          # Hello
13 # 现在,让我们传递一个间接引用给函数.
14 echo_var "${!message}"      # Goodbye
15
16 echo "-----"
17
18 # 如果我们改变"hello"变量的值会发生什么?
19 Hello="Hello, again!"
20 echo_var "$message"          # Hello
21 echo_var "${!message}"      # Hello, again!
22
23 exit 0
#####End
```

Script#####  
下一个逻辑问题是：在传递参数给函数之后是否能解除参数的引用。

#### Example 23-5 解除传递给函数的参数引用

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # dereference.sh
3 # 给函数传递不同的参数.
4 # Bruce W. Clare 编写.
5
6 dereference ()
7 {
8     y=\$"$1"    # 变量名.
9     echo $y      # $Junk
10
11     x=`eval "expr \"\$y\" "`
12     echo $1=$x
13     eval "$1=\"Some Different Text \"" # 赋新值.
14 }
15
16 Junk="Some Text"
17 echo $Junk "before"    # Some Text before
18
19 dereference Junk
20 echo $Junk "after"     # Some Different Text after
21
22 exit 0
#####End
Script#####
```

#### Example 23-6 再次尝试解除传递给函数的参数引用

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # ref-params.sh: 解除传递给函数的参数引用.
3 # (复杂例子)
4
5 ITERATIONS=3 # 取得输入的次数.
6 icount=1
7
8 my_read () {
9     # 用 my_read varname 来调用,
10    #+ 输出用括号括起的先前的值作为默认值,
```

```

11  #+ 然后要求输入一个新值.
12
13  local local_var
14
15  echo -n "Enter a value "
16  eval 'echo -n "[$$1]' "' # 先前的值.
17 # eval echo -n "[$$1]" # 更好理解,
18                               #+ 但会丢失用户输入在尾部的空格.
19  read local_var
20  [ -n "$local_var" ] && eval $1=\$local_var
21
22  # "and 列表(And-list)": 如果变量"local_var"测试成功则把变量"$1"的值赋给它.
23 }
24
25 echo
26
27 while [ "$icount" -le "$ITERATIONS" ]
28 do
29   my_read var
30   echo "Entry #$icount = $var"
31   let "icount += 1"
32   echo
33 done
34
35
36 # 多谢 Stephane Chazelas 提供的示范例子.
37
38 exit 0
#####End
Script#####

```

## 退出和返回

### 退出状态(exit status)

函数返回一个被称为退出状态的值。退出状态可以由 return 来指定 statement，否则函数的退出状态是函数最后一个执行命令的退出状态(0 表示成功,非 0 表示出错代码)。退出状态(exit status)可以在脚本中由 \$? 引用。这个机制使脚本函数也可以像 C 函数一样有一个"返回值"。

### return

终止一个函数.return 命令[1]可选地带一个整数参数,这个整数作为函数的"返回值"返回给调用此函数的脚本,并且这个值也被赋给变量\$?。

### Example 23-7 两个数中的最大者

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # max.sh: 两个整数中的最大者.
3
4 E_PARAM_ERR=-198    # 如果传给函数的参数少于 2 个时的返回值.
5 EQUAL=-199          # 如果两个整数值相等的返回值.
6 # 任一个传给函数的参数值溢出
7 #
8
9 max2 ()              # 返回两个整数的较大值.
10 {                  # 注意: 参与比较的数必须小于 257.
11 if [ -z "$2" ]
12 then
13     return $E_PARAM_ERR
14 fi
15
16 if [ "$1" -eq "$2" ]
17 then
18     return $EQUAL
19 else
20     if [ "$1" -gt "$2" ]
21     then
22         return $1
23     else
24         return $2
25     fi
26 fi
27 }
28
29 max2 33 34
30 return_val=$?
31
32 if [ "$return_val" -eq $E_PARAM_ERR ]
33 then
34     echo "Need to pass two parameters to the function."
35 elif [ "$return_val" -eq $EQUAL ]
36 then
37     echo "The two numbers are equal."
38 else
39     echo "The larger of the two numbers is $return_val."
40 fi
```

```

41
42
43 exit 0
44
45 # 练习 (容易):
46 # -----
47 # 把这个脚本转成交互式的脚本,
48 #+ 也就是说,让脚本可以要求调用者输入两个整数.
#####End
Script#####

```

注意: 为了函数可以返回字符串或是数组,用一个可在函数外可见的变量.

```

1 count_lines_in_etc_passwd()
2 {
3     [[ -r /etc/passwd ]] && REPLY=$(echo $(wc -l < /etc/passwd))
4     # 如果/etc/passwd 可读,则把 REPLY 设置成文件的行数.
5     # 返回一个参数值和状态信息.
6     # 'echo'好像没有必要,但 ...
7     #+ 它的作用是删除输出中的多余空白字符.
8 }
9
10 if count_lines_in_etc_passwd
11 then
12     echo "There are $REPLY lines in /etc/passwd."
13 else
14     echo "Cannot count lines in /etc/passwd."
15 fi
16
17 # Thanks, S.C.

```

#### Example 23-8 把数字转化成罗马数字

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # 阿拉伯数字转化为罗马数字
4 # 转化范围: 0 - 200
5 # 这是比较粗糙的,但可以工作.
6
7 # 扩展可接受的范围来作为脚本功能的扩充,这个作为练习完成.
8
9 # 用法: roman number-to-convert
10

```

```

11 LIMIT=200
12 E_ARG_ERR=65
13 E_OUT_OF_RANGE=66
14
15 if [ -z "$1" ]
16 then
17     echo "Usage: `basename $0` number-to-convert"
18     exit $E_ARG_ERR
19 fi
20
21 num=$1
22 if [ "$num" -gt $LIMIT ]
23 then
24     echo "Out of range!"
25     exit $E_OUT_OF_RANGE
26 fi
27
28 to_roman ()    # 在第一次调用函数前必须先定义.
29 {
30 number=$1
31 factor=$2
32 rchar=$3
33 let "remainder = number - factor"
34 while [ "$remainder" -ge 0 ]
35 do
36     echo -n $rchar
37     let "number -= factor"
38     let "remainder = number - factor"
39 done
40
41 return $number
42     # 练习:
43     # -----
44     # 解释这个函数是怎么工作的.
45     # 提示: 靠不断地除来分割数字.
46 }
47
48
49 to_roman $num 100 C
50 num=$?
51 to_roman $num 90 LXXXX
52 num=$?
53 to_roman $num 50 L
54 num=$?

```

```

55 to_roman $num 40 XL
56 num=$?
57 to_roman $num 10 X
58 num=$?
59 to_roman $num 9 IX
60 num=$?
61 to_roman $num 5 V
62 num=$?
63 to_roman $num 4 IV
64 num=$?
65 to_roman $num 1 I
66
67 echo
68
69 exit 0
#####End
Script#####
    请参考例子 10-28.

```

注意： 函数最大可返回的正整数为 255. return 命令与退出状态(exit status)的概念联系很紧密,而退出状态的值受此限制.幸运地是有多种(工作区 workarounds)来对付这种要求函数返回大整数的情况.

#### Example 23-9 测试函数最大的返回值

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # return-test.sh
3
4 # 一个函数最大可能返回的值是 255.
5
6 return_test ()          # 无论传给函数什么都返回它.
7 {
8     return $1
9 }
10
11 return_test 27          # o.k.
12 echo $?                # 返回 27.
13
14 return_test 255         # 仍然 o.k.
15 echo $?                # 返回 255.
16
17 return_test 257         # 错误!
18 echo $?                # 返回 1 (返回代码指示错误).

```

```

19
20 # =====
21 return_test -151896    # 能够返回这个非常大的负数么?
22 echo $?               # 会返回-151896?
23                       # 不! 它将返回 168.
24 # 2.05b 版本之前的 Bash 是允许
25 # + 超大负整数作为返回值的.
26 # 但是比它更新一点的版本修正了这个漏洞.
27 # 这将破坏比较老的脚本.
28 # 慎用!
29 # =====
30
31 exit 0
#####End
Script#####

```

如果你非常想使用超大整数作为"返回值"的话, 那么只能通过将你想返回的返回值直接的传递到一个全局变量中的手段来达到目的.

```

1 Return_Val=    # 全局变量, 用来保存函数中需要返回的超大整数.
2
3 alt_return_test ()
4 {
5     fvar=$1
6     Return_Val=$fvar
7     return    # Returns 0 (success).
8 }
9
10 alt_return_test 1
11 echo $?                # 0
12 echo "return value = $Return_Val"    # 1
13
14 alt_return_test 256
15 echo "return value = $Return_Val"    # 256
16
17 alt_return_test 257
18 echo "return value = $Return_Val"    # 257
19
20 alt_return_test 25701
21 echo "return value = $Return_Val"    #25701

```

一种更优雅的方法是让函数 echo 出它的返回值, 输出到 stdout 上, 然后再通过"命令替换"的手段来捕获它. 参考 Section 33.7 关于这个问题的讨论.

Example 23-10 比较两个大整数

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # max2.sh: 取两个超大整数中最大的.
3
4 # 这个脚本与前面的"max.sh"例子作用相同,
5 #+ 经过修改可以适用于比较超大整数.
6
7 EQUAL=0          # 如果两个参数相同的返回值.
8 E_PARAM_ERR=-99999 # 没有足够的参数传递到函数中.
9 #          ^^^^   也可能是传递到函数中的某个参数超出范围了.
10
11 max2 ()          # 从这两个数中"返回"更大一些的.
12 {
13 if [ -z "$2" ]
14 then
15     echo $E_PARAM_ERR
16     return
17 fi
18
19 if [ "$1" -eq "$2" ]
20 then
21     echo $EQUAL
22     return
23 else
24     if [ "$1" -gt "$2" ]
25     then
26         retval=$1
27     else
28         retval=$2
29     fi
30 fi
31
32 echo $retval      # echo(到 stdout), 而不是使用返回值.
33                  # 为什么?
34 }
35
36
37 return_val=$(max2 33001 33997)
38 #          ^^^^          函数名
39 #          ^^^^ ^^^^   这是传递进来的参数
40 # 这事实上是一个命令替换的形式:
41 #+ 会把这个函数当作一个命令来处理,
42 #+ 并且分配这个函数的 stdout 到变量"return_val"中.

```

```

43
44
45 # ===== OUTPUT =====
46 if [ "$return_val" -eq "$E_PARAM_ERR" ]
47 then
48     echo "Error in parameters passed to comparison function!"
49 elif [ "$return_val" -eq "$EQUAL" ]
50 then
51     echo "The two numbers are equal."
52 else
53     echo "The larger of the two numbers is $return_val."
54 fi
55
=====
56
57 exit 0
58
59 # 练习:
60 # ----
61 # 1) 找出一种更优雅的方法来测试
62 # + 传递到函数中的参数.
63 # 2) 在"OUTPUT"的时候简化 if/then 结构.
64 # 3) 重写这个脚本使其能够从命令行参数中来获取输入.
#####End
Script#####

```

下边是获得一个函数的"返回值"的另一个例子. 想要了解这个例子需要一些 awk 的知识.

```

1 month_length () # 以月份数作为参数.
2 {               # 返回这个月有几天.
3 monthD="31 28 31 30 31 30 31 31 30 31 30 31" # 作为局部变量来声明?
4 echo "$monthD" | awk '{ print ""${1}"" }'    # 有技巧的.
5 #                                     ^^^^^^^^^
6 # 先将参数传递到函数中 ($1 -- 月份号), 然后就到 awk 了.
7 # Awk 将会根据传递进来的月份号来决定打印"print $1 ... print $12"中的哪个 (依赖于
月份号)

8 # 传递参数到内嵌 awk 脚本的模版:
9 #                                     $""${script_parameter}""
10
11 # 需要错误检查来修正参数的范围(1-12)
12 # + 并且要处理闰年的特殊的 2 月.
13 }
14
15 # -----

```

```

16 # 用例:
17 month=4          # 拿 4 月来举个例子.
18 days_in=$(month_length $month)
19 echo $days_in   # 30
20 # -----

```

也参考例子 A-7.

练习: 用我们已经学到的扩展先前罗马数字那个例子脚本能接受任意大的输入.

## 重定向

### 重定向函数的标准输入

函数本质上是一个代码块(code block), 这样意味着它的标准输入可以被重定向(就像在例子 3-1 中显示的).

### Example 23-11 用户名的真实名

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # realname.sh
3 #
4 # 由用户名而从/etc/passwd 取得"真实名".
5
6
7 ARGCOUNT=1      # 需要一个参数.
8 E_WRONGARGS=65
9
10 file=/etc/passwd
11 pattern=$1
12
13 if [ $# -ne "$ARGCOUNT" ]
14 then
15     echo "Usage: `basename $0` USERNAME"
16     exit $E_WRONGARGS
17 fi
18
19 file_excerpt () # 以要求的模式来扫描文件,然后打印文件相关的部分.
20 {
21 while read line # "while" does not necessarily need "[ condition ]"
22 do
23     echo "$line" | grep $1 | awk -F":" '{ print $5 }' # awk 指定使用":"为界定符.
24 done
25 } <$file # 重定向函数的标准输入.

```

```

26
27 file_excerpt $pattern
28
29 # Yes, this entire script could be reduced to
30 #      grep PATTERN /etc/passwd | awk -F":" '{ print $5 }'
31 # or
32 #      awk -F: '/PATTERN/ {print $5}'
33 # or
34 #      awk -F: '($1 == "username") { print $5 }' # real name from username
35 # 但是,这些可能起不到示例的作用.
36
37 exit 0
#####End

```

Script#####

还有一个办法,可能是更好理解的重定向函数标准输入方法.它为函数内的一个括号内的代码块调用标准输入重定向.

```

1 # 用下面的代替:
2 Function ()
3 {
4     ...
5 } < file
6
7 # 也试一下这个:
8 Function ()
9 {
10 {
11     ...
12 } < file
13 }
14
15 # 同样,
16
17 Function () # 可以工作.
18 {
19 {
20     echo $*
21 } | tr a b
22 }
23
24 Function () # 这个不会工作
25 {
26     echo $*
27 } | tr a b # 这儿的内嵌代码块是强制的.

```

```
28
29
30 # Thanks, S.C.
```

注意事项:

[1] return 命令是 Bash 内建(builtin)的.

## 23.2. 局部变量

-----

怎么样使一个变量变成局部的?

### 局部变量

如果变量用 local 来声明,那么它只能在该变量声明的代码块(block of code)中可见.

这个代码块就是局部"范围". 在一个函数内,局部变量意味着只能在函数代码块内它才有意义.

### Example 23-12 局部变量的可见范围

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 在函数内部的全局和局部变量.
3
4 func ()
5 {
6     local loc_var=23      # 声明为局部变量.
7     echo                  # 使用内建的'local'关键字.
8     echo "\"loc_var\" in function = $loc_var"
9     global_var=999        # 没有声明为局部变量.
10                        # 默认为全局变量.
11     echo "\"global_var\" in function = $global_var"
12 }
13
14 func
15
16 # 现在,来看看是否局部变量"loc_var"能否在函数外面可见.
17
18 echo
19 echo "\"loc_var\" outside function = $loc_var"
20                        # $loc_var outside function =
21                        # 不, $loc_var 不是全局可访问的.
22 echo "\"global_var\" outside function = $global_var"
23                        # $global_var outside function = 999
24                        # $global_var 是全局可访问的.
25 echo
```

26

27 exit 0

28 # 与 In contrast to C 相比, 在函数内声明的 Bash 变量只有在

29 #+ 它被明确声明成局部的变量时才是局部的.

#####End

Script#####

注意: 在函数调用之前,所有在函数内声明且没有明确声明为 local 的变量都可在函数体外可见.

```
1 #!/bin/bash
2
3 func ()
4 {
5 global_var=37      # 在函数还没有被调用前
6                    #+ 变量只在函数内可见.
7 }                  # 函数结束
8
9 echo "global_var = $global_var" # global_var =
10                               # 函数"func"还没有被调用,
11                               #+ 所以变量$global_var 还不能被访问.
12
13 func
14 echo "global_var = $global_var" # global_var = 37
15                               # 已经在函数调用时设置了值.
```

23.2.1. 局部变量使递归变得可能.

-----

局部变量可以递归, [1] 但这个办法会产生大量的计算,因此它在 shell 脚本中是被明确表明不推荐的. [2]

Example 23-13 用局部变量来递归

#####Start

Script#####

```
1 #!/bin/bash
2
3 #          阶乘
4 #          -----
5
6
7 # bash 允许递归吗?
8 # 嗯, 允许, 但是...
9 # 它太慢以致你难以忍受.
10
```

```

11
12 MAX_ARG=5
13 E_WRONG_ARGS=65
14 E_RANGE_ERR=66
15
16
17 if [ -z "$1" ]
18 then
19     echo "Usage: `basename $0` number"
20     exit $E_WRONG_ARGS
21 fi
22
23 if [ "$1" -gt $MAX_ARG ]
24 then
25     echo "Out of range (5 is maximum)."

```

也请参考例子 A-16 的脚本递归的例子. 必须意识到递归也意味着巨大的资源消耗和缓慢的运行,因此它不适合在脚本中使用.

注意事项:

- [1] Herbert Mayer 给递归下的定义是"... expressing an algorithm by using a simpler version of that same algorithm(用一个相同算法的版本来表示一个算法)..." 递归函数是调用它自己本身的函数.
- [2] 太多层的递归可能会引起脚本段错误而崩溃.

```
1 #!/bin/bash
2
3 # 警告: 运行这个脚本可能使你的系统失去响应!
4 # 如果你运气不错,在它使用完所有可用内存之前会段错误而退出.
5
6 recursive_function ()
7 {
8 echo "$1"      # 使函数做些事情以加速产生段错误.
9 (( $1 < $2 )) && recursive_function $(( $1 + 1 )) $2;
10 # 当第一个参数比第二个参数少时,
11 #+ 把第 1 个参数增 1 再次递归.
12 }
13
14 recursive_function 1 50000 # 递归 50,000 次!
15 # 非常可能段错误 (依赖于栈的大小,它由 ulimit -m 设置).
16
17 # 这种深度的递归甚至可能由于耗尽栈的内存大小而引起 C 程序的段错误.
18 #
19
20
21 echo "This will probably not print."
22 exit 0 # 这个脚本将不会从这儿正常退出.
23
24 # 多谢, St`phane Chazelas.
```

### 23.3. 不使用局部变量的递归

-----  
函数甚至可以不使用局部变量来调用自己.

#### Example 23-14 汉诺塔

```
#####Start
Script#####
1 #! /bin/bash
2 #
3 # 汉诺塔(The Towers Of Hanoi)
4 # Bash script
```

```

5 # Copyright (C) 2000 Amit Singh. All Rights Reserved.
6 # http://hanoi.kernelthread.com
7 #
8 # 在 bash version 2.05b.0(13)-release 下测试通过
9 #
10 # 经过作者同意后在"Advanced Bash Scripting Guide"书中使用
11 #
12 # 由 ABS 的作者做了少许修改.
13
14

#=====
=====#
15 # 汉诺塔是由 Edouard Lucas 提出的数学谜题 ,
16 #+ 他是 19 世纪的法国数学家.
17 #
18 # 有三个直立的柱子竖在地面上.
19 # 第一个柱子有一组的盘子套在上面.
20 # 这些盘子是平整的,中间带着孔,
21 #+ 因此它们才能套在柱子上面.
22 # 这组盘子有不同的直径,它们是依照直径从小到大来从高到低放置.
23 #
24 # 最小的盘在最高,最大的盘在最底部.
25 #
26 # 现在的任务是要把这一组的盘子从一个柱子全部地搬到另一个柱子上.
27 #
28 # 你只能一次从一个柱子上移动一个盘子到另一个柱子.
29 # 允许把盘子重新移回到它原来的最初位置.
30 # 你可以把一个小的盘子放在大的盘子上面,
31 #+ 但不能把大的盘子放在小的盘子上面.
32 # 请注意这一点.
33 #
34 # 对于这一组盘子,数量少时,只需要移动很少的次数就能达到要求.
35 #+ 但随着这组盘子的数量的增加,
36 #+ 移动的次数几乎成倍增长的,
37 #+ 而移动的策略变得愈加复杂.
38 #
39 # 想了解更多的信息, 请访问 http://hanoi.kernelthread.com.
40 #
41 #
42 #          ...                ...                ...
43 #          ||                ||                ||
44 #         _||_||_          ||                ||
45 #        |_____|          ||                ||
46 #        |_____|          ||                ||

```

```

47 #      |_____|          ||          ||
48 #      |_____|          ||          ||
49 #      |          |      ||          ||
50 # .-----,
51 # |*****|
52 #      #1          #2          #3
53 #
54
#=====
=====#
55
56
57 E_NOPARAM=66 # 没有参数传给脚本.
58 E_BADPARAM=67 # 传给脚本的盘子数不合法.
59 Moves=      # 保存移动次数的全局变量.
60              # 这儿修改了原脚本.
61
62 dohanoi() { # 递归函数.
63     case $1 in
64         0)
65             ;;
66         *)
67             dohanoi "$(($1-1))" $2 $4 $3
68             echo move $2 "-->" $3
69             let "Moves += 1" # 这儿修改了原脚本.
70             dohanoi "$(($1-1))" $4 $3 $2
71             ;;
72     esac
73 }
74
75 case $# in
76 1)
77     case $(($1>0)) in
78         1)
79             dohanoi $1 1 3 2
80             echo "Total moves = $Moves"
81             exit 0;
82             ;;
83         *)
84             echo "$0: illegal value for number of disks";
85             exit $E_BADPARAM;
86             ;;
87     esac
88     ;;

```

```

89 *)
90     echo "usage: $0 N"
91     echo "          Where \"N\" is the number of disks."
92     exit $E_NOPARAM;
93     ;;
94 esac
95
96 # 练习:
97 # -----
98 # 1) 从现在这个位置以下的命令会不会总是被执行?
99 #     为什么? (容易)
100 # 2) 解释这个可运行的"dohanoi"函数的原理.
101 #     (难)
#####End
Script#####

```

## 第 24 章 别名(Aliases)

=====

Bash 别名本质上是一个简称, 缩写, 这可避免键入过长的命令序列. 例如,如果我们添加 alias lm="ls -l | more" 这一行到文件 ~/.bashrc file 里, 然后每次在命令行键入 lm 将会自动被替换成 ls -l | more. 这使用户在命令行不必键冗长的命令序列也避免了记忆复杂的命令及众多选项. 设置 alias rm="rm -i" (交互式删除)可以使你犯下错误时不必过度悲伤,它能避免你不小心删除重要文件.

在脚本里,别名机制不是非常的有用. 如果把别名机制想像成 C 预处理器的某些功能将会非常好,比如宏扩展,但是,不幸的是 Bash 不能在别名中扩展参数. [1] 而且,别名不能在“混合型的结构”中使用,比如 if/then 语句, 循环, 和函数. 还有一个限制是别名不能递归地扩展. 大多数情况 Almost invariably, 我们想让别名完成的工作都能被函数更高效地完成.

### Example 24-1 脚本中的别名

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # alias.sh
3
4 shopt -s expand_aliases
5 # 必须设置这个选项,否则脚本不会扩展别名功能.
6
7
8 # 首先, 来点有趣的.
9 alias Jesse_James='echo "\"Alias Jesse James\" was a 1959 comedy starring Bob Hope."'
10 Jesse_James
11

```

```
12 echo; echo; echo;
13
14 alias ll="ls -l"
15 # 可以使用单引号(')或双引号(")来定义一个别名.
16
17 echo "Trying aliased \"ll\":."
18 ll /usr/X11R6/bin/mk*    #* 别名工作了.
19
20 echo
21
22 directory=/usr/X11R6/bin/
23 prefix=mk*    # 看通配符会不会引起麻烦.
24 echo "Variables \"directory\" + \"prefix\" = $directory$prefix"
25 echo
26
27 alias ll="ls -l $directory$prefix"
28
29 echo "Trying aliased \"ll\":."
30 ll          # 详细列出在/usr/X11R6/bin 目录下所有以 mk 开头的文件.
31 # 别名能处理连接变量 -- 包括通配符 -- o.k.
32
33
34
35
36 TRUE=1
37
38 echo
39
40 if [ TRUE ]
41 then
42     alias rr="ls -l"
43     echo "Trying aliased \"rr\" within if/then statement:"
44     rr /usr/X11R6/bin/mk*    #* 引起错误信息!
45     # 别名不能在混合结构中使用.
46     echo "However, previously expanded alias still recognized:"
47     ll /usr/X11R6/bin/mk*
48 fi
49
50 echo
51
52 count=0
53 while [ $count -lt 3 ]
54 do
55     alias rrr="ls -l"
```

```

56 echo "Trying aliased \"rrr\" within \"while\" loop:"
57 rrr /usr/X11R6/bin/mk*    #* 在这儿,别名也不会扩展.
58                             # alias.sh: line 57: rrr: command not found
59 let count+=1
60 done
61
62 echo; echo
63
64 alias xyz='cat $0'    # 脚本打印自身内容.
65                       # 注意是单引号(强引用).
66 xyz
67 # 虽然 Bash 的文档它是不会工作的,但好像它是可以工作的.
68 #
69 #
70 # 然而,就像 Steve Jacobson 指出,
71 #+ 参数"$0"立即扩展成了这个别名的声明.
72
73 exit 0
#####End
Script#####

```

unalias 命令删除先前设置的别名.

Example 24-2 unalias: 设置和删除别名

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # unalias.sh
3
4 shopt -s expand_aliases    # 打开别名功能扩展.
5
6 alias llm='ls -al | more'
7 llm
8
9 echo
10
11 unalias llm              # 删除别名.
12 llm
13 # 引起错误信息,因为'llm'已经不再有效了.
14
15 exit 0
#####End
Script#####

```

```

bash$ ./unalias.sh
total 6
drwxrwxr-x    2 bozo    bozo    3072 Feb  6 14:04 .
drwxr-xr-x   40 bozo    bozo    2048 Feb  6 14:04 ..
-rwxr-xr-x    1 bozo    bozo     199 Feb  6 14:04 unalias.sh

```

./unalias.sh: llm: command not found

注意事项:

[1] 但是, 别名好像能扩展位置参数.

## 第 25 章 列表结构

=====

"与列表(and list)"和"或列表(or list)" 结构提供一种处理一串连续命令的方法. 它们能有效地替代复杂的嵌套 if/then 语句甚至可以代替 case 语句.

连接命令

与列表(and list)

```
1 command-1 && command-2 && command-3 && ... command-n
```

如果每个命令都返回真值(0)将会依次执行下去. 当某个命令返回假值(非零值), 整个命令链就会结束执行(第一个返回假的命令将会是最后一个执行的命令,后面的都不再执行).

Example 25-1 使用"与列表(and list)"来测试命令行参数

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # "and list"
3
4 if [ ! -z "$1" ] && echo "Argument #1 = $1" && [ ! -z "$2" ] && echo "Argument #2 = $2"
5 then
6   echo "At least 2 arguments passed to script."
7   # 所有连接起来的命令都返回真.
8 else
9   echo "Less than 2 arguments passed to script."
10  # 整个命令列表中至少有一个命令返回假值.
11 fi
12 # 注意"if [ ! -z $1 ]" 可以工作,但它是有所假定的等价物,
13 #   if [ -n $1 ] 不会工作.
14 #   但是, 加引用可以让它工作.
15 #   if [ -n "$1" ] 就可以了.

```

```

16 #      小心!
17 # 最好总是引起要测试的变量.
18
19
20 # 这是使用"纯粹"的 if/then 语句完成的同等功能.
21 if [ ! -z "$1" ]
22 then
23     echo "Argument #1 = $1"
24 fi
25 if [ ! -z "$2" ]
26 then
27     echo "Argument #2 = $2"
28     echo "At least 2 arguments passed to script."
29 else
30     echo "Less than 2 arguments passed to script."
31 fi
32 # 这会更长且不如"与列表"精致.
33
34
35 exit 0
#####End
Script#####

```

Example 25-2 用"与列表"的另一个命令行参数测试

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 ARGS=1      # 期望的参数个数.
4 E_BADARGS=65 # 如果用户给出不正确的参数个数的退出码.
5
6 test $# -ne $ARGS && echo "Usage: `basename $0` $ARGS argument(s)" && exit
$E_BADARGS
7 # 如果 条件 1 测试为真(表示传给脚本的参数不对),
8 #+ 则余下的命令会被执行,并且脚本结束运行.
9
10 # 下面的代码只有当上面的测试失败时才会执行.
11 echo "Correct number of arguments passed to this script."
12
13 exit 0
14
15 # 为了检查退出码,脚本结束后用"echo $?"来查看退出码.
#####End
Script#####

```

当然,一个与列表也能给变量设置默认值.

```
1 arg1=$@          # 不管怎样,设置变量$arg1 为命令行参数.
2
3 [ -z "$arg1" ] && arg1=DEFAULT
4                  # 如果没有在命令行上指定参数则把$arg1 设置为 DEFAULT.
```

或列表(or list)

```
1 command-1 || command-2 || command-3 || ... command-n
```

只要前一个命令返回假命令链就会依次执行下去. 一旦有一个命令返回真, 命令链就会结束(第一个返回真的命令将会是最后一个执行的命令). 这显然和"与列表"正好相反.

Example 25-3 "或列表"和"与列表"的结合使用

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 #  delete.sh, 不是很聪明的文件删除功能.
4 #  用法: delete filename
5
6 E_BADARGS=65
7
8 if [ -z "$1" ]
9 then
10  echo "Usage: `basename $0` filename"
11  exit $E_BADARGS  # 没有参数? 跳出脚本.
12 else
13  file=$1          # 设置文件名.
14 fi
15
16
17 [ ! -f "$file" ] && echo "File \"$file\" not found. \
18 Cowardly refusing to delete a nonexistent file."
19 # 与列表, 用于文件不存在时给出一个错误信息.
20 # 注意 echo 命令的参数用了一个转义符继续使第二行也是这个命令的参数.
21
22 [ ! -f "$file" ] || (rm -f $file; echo "File \"$file\" deleted.")
23 # 或列表, 用于存在文件时删除此文件.
24
25 # 注意上面两个相反的逻辑.
26 # 与列表为真时才执行, 或列表为假时执行.
```

27

28 exit 0

#####End

Script#####

注意: 如果在与列表的第一个命令返回真时,它会执行.

1 # ==> 下面的片断摘自 Miquel van Smoorenburg 写的 /etc/rc.d/init.d/single 脚本

2 #+==> 示例与和或列表的使用.

3 # ==> "箭头"的注释由本书作者添加.

4

5 [ -x /usr/bin/clear ] && /usr/bin/clear

6 # ==> 如果 /usr/bin/clear 存在, 则调用它.

7 # ==> 在调用一个命令前检查它是否存在,

8 #+==> 以避免产生错误信息和其他难读懂的结果.

9

10 # ==> ...

11

12 # 如果他们想在单用户模式下运行某些程序, 可能也会运行这个...

13 for i in /etc/rc1.d/S[0-9][0-9]\* ; do

14 # 检查脚本是否可执行.

15 [ -x "\$i" ] || continue

16 # ==> 如果在目录\$PWD 中相应的文件没有发现,

17 #+==> 则会跳过此次循环.

18

19 # 不接受备份文件和由 rpm 产生的文件.

20 case "\$1" in

21 \*.rpmsave|\*.rpmorig|\*.rpmnew|\*~|\*.orig)

22 continue;;

23 esac

24 [ "\$i" = "/etc/rc1.d/S00single" ] && continue

25 # ==> 设置脚本名,但还不执行它.

26 \$i start

27 done

28

29 # ==> ...

注意: 与列表或是或列表的退出状态是最后一个执行命令的退出状态.

灵活地组合"与"和"或"列表是允许的,但这样逻辑会很容易变得费解并且需要较多的测试.

1 false && true || echo false # false

2

3 # 结果等同

4 ( false && true ) || echo false # false

```

5 # 但不同与
6 false && ( true || echo false )      # (没有输出)
7
8 # 注意是从左到右来分组并求值的,
9 #+ 因为逻辑操作符"&&"和"||"有相同的优先处理权.
10
11 # 最好避免这种复杂,除非你确实知道你在做什么.
12
13 # Thanks, S.C.

```

参考例子 A-7 和例子 7-4 演示的使用与/或列表测试变量的例子.

## 第 26 章 数组

=====

较新的 Bash 版本支持一维数组. 数组元素可以用符号 `variable[xx]` 来初始化. 另外,脚本可以用 `declare -a variable` 语句来清楚地指定一个数组. 要访问一个数组元素,可以使用花括号来访问,即 `${variable[xx]}`.

### Example 26-1 简单的数组用法

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3
4 area[11]=23
5 area[13]=37
6 area[51]=UFOs
7
8 # 数组成员不必一定要连贯或连续的.
9
10 # 数组的一部分成员允许不被初始化.
11 # 数组中空缺元素是允许的.
12 # 实际上,保存着稀疏数据的数组(“稀疏数组”)在电子表格处理软件中非常有用.
13 #
14
15
16 echo -n "area[11] = "
17 echo ${area[11]}      # {大括号}是需要的.
18
19 echo -n "area[13] = "
20 echo ${area[13]}
21
22 echo "Contents of area[51] are ${area[51]}."

```

```

23
24 # 没有初始化内容的数组元素打印空值(NULL 值).
25 echo -n "area[43] = "
26 echo ${area[43]}
27 echo "(area[43] unassigned)"
28
29 echo
30
31 # 两个数组元素的和被赋值给另一个数组元素
32 area[5]=`expr ${area[11]} + ${area[13]}`
33 echo "area[5] = area[11] + area[13]"
34 echo -n "area[5] = "
35 echo ${area[5]}
36
37 area[6]=`expr ${area[11]} + ${area[51]}`
38 echo "area[6] = area[11] + area[51]"
39 echo -n "area[6] = "
40 echo ${area[6]}
41 # 这里会失败是因为整数和字符串相加是不允许的.
42
43 echo; echo; echo
44
45 # -----
46 # 另一个数组, "area2".
47 # 另一种指定数组元素的值的办法...
48 # array_name=( XXX YYY ZZZ ... )
49
50 area2=( zero one two three four )
51
52 echo -n "area2[0] = "
53 echo ${area2[0]}
54 # 啊哈, 从 0 开始计数(即数组的第一个元素是[0], 而不是 [1]).
55
56 echo -n "area2[1] = "
57 echo ${area2[1]}    # [1] 是数组的第二个元素.
58 # -----
59
60 echo; echo; echo
61
62 # -----
63 # 第三种数组, "area3".
64 # 第三种指定数组元素值的办法...
65 # array_name=([xx]=XXX [yy]=YYY ...)
66

```

```

67 area3=([17]=seventeen [24]=twenty-four)
68
69 echo -n "area3[17] = "
70 echo ${area3[17]}
71
72 echo -n "area3[24] = "
73 echo ${area3[24]}
74 # -----
75
76 exit 0
#####End
Script#####

```

注意: Bash 允许把变量当成数组来操作,即使这个变量没有明确地被声明为数组.

```

1 string=abcABC123ABCabc
2 echo ${string[@]}           # abcABC123ABCabc
3 echo ${string[*]}           # abcABC123ABCabc
4 echo ${string[0]}           # abcABC123ABCabc
5 echo ${string[1]}           # 没有输出!
6                             # 为什么?
7 echo ${#string[@]}          # 1
8                             # 数组中只有一个元素.
9                             # 且是这个字符串本身.
10
11 # Thank you, Michael Zick, for pointing this out.

```

类似的示范请参考 Bash variables are untyped.

#### Example 26-2 格式化一首诗

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # poem.sh: 排印出作者喜欢的一首诗.
3
4 # 诗的行数 (一小节诗).
5 Line[1]="I do not know which to prefer,"
6 Line[2]="The beauty of inflections"
7 Line[3]="Or the beauty of innuendoes,"
8 Line[4]="The blackbird whistling"
9 Line[5]="Or just after."
10
11 # 出处.
12 Attrib[1]=" Wallace Stevens"
13 Attrib[2]="\"Thirteen Ways of Looking at a Blackbird\""

```

```

14 # 此诗是公众的 (版权期已经到期了).
15
16 echo
17
18 for index in 1 2 3 4 5      # 5 行.
19 do
20     printf "      %s\n" "${Line[index]}"
21 done
22
23 for index in 1 2           # 打印两行出处行.
24 do
25     printf "          %s\n" "${Attrib[index]}"
26 done
27
28 echo
29
30 exit 0
31
32 # 练习:
33 # -----
34 # 修改这个脚本使其从一个文本文件中提取内容打印一首行.
#####End

```

Script#####

数组元素有它们独有的语法, 并且甚至 Bash 命令和操作符有特殊的选项可以支持数组使用.

### Example 26-3 多种数组操作

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # array-ops.sh: 数组更多有趣的用法.
3
4
5 array=( zero one two three four five )
6 # 元素      0      1      2      3      4      5
7
8 echo ${array[0]}      # zero
9 echo ${array:0}      # zero
10                      # 第一个元素的参数扩展,
11                      #+ 从位置 0 开始 (即第一个字符).
12 echo ${array:1}      # ero
13                      # 第一个元素的参数扩展,
14                      #+ 从位置 1 开始 (即第二个字符).
15
16 echo "-----"

```

```

17
18 echo ${#array[0]}      # 4
19                        # 数组第一个元素的长度.
20 echo ${#array}         # 4
21                        # 数组第一个元素的长度.
22                        # (另一种写法)
23
24 echo ${#array[1]}      # 3
25                        # 数组第二个元素的长度.
26                        # Bash 的数组是 0 开始索引的.
27
28 echo ${#array[*]}      # 6
29                        # 数组中元素的个数.
30 echo ${#array[@]}      # 6
31                        # 数组中元素的个数.
32
33 echo "-----"
34
35 array2=( [0]="first element" [1]="second element" [3]="fourth element" )
36
37 echo ${array2[0]}      # 第一个元素
38 echo ${array2[1]}      # 第二个元素
39 echo ${array2[2]}      #
40                        # 因为初始化时没有指定,因此值为空(null).
41 echo ${array2[3]}      # 第四个元素
42
43
44 exit 0
#####End
Script#####

```

大部分标准的字符串操作符 可以用于数组操作.

#### Example 26-4 用于数组的字符串操作符

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # array-strops.sh: 用于数组的字符串操作符.
3 # 由 Michael Zick 编码.
4 # 已征得作者的同意.
5
6 # 一般来说,任何类似 ${name ... } 写法的字符串操作符
7 #+ 都能在一个数组的所有字符串元素中使用
8 #+ 像${name[@] ... } 或 ${name[*] ...} 的写法.

```

```

9
10
11 arrayZ=( one two three four five five )
12
13 echo
14
15 # 提取尾部的子串
16 echo ${arrayZ[@]:0}      # one two three four five five
17                          # 所有的元素.
18
19 echo ${arrayZ[@]:1}      # two three four five five
20                          # 在第一个元素 element[0]后面的所有元素.
21
22 echo ${arrayZ[@]:1:2}    # two three
23                          # 只提取在元素 element[0]后面的两个元素.
24
25 echo "-----"
26
27 # 子串删除
28 # 从字符串的前部删除最短的匹配,
29 # + 匹配字符串是一个正则表达式.
30
31 echo ${arrayZ[@]#f*r}    # one two three five five
32                          # 匹配表达式作用于数组所有元素.
33                          # 匹配了"four"并把它删除.
34
35 # 字符串前部最长的匹配
36 echo ${arrayZ[@]##t*e}   # one two four five five
37                          # 匹配表达式作用于数组所有元素.
38                          # 匹配"three"并把它删除.
39
40 # 字符串尾部的最短匹配
41 echo ${arrayZ[@]%h*e}    # one two t four five five
42                          # 匹配表达式作用于数组所有元素.
43                          # 匹配"hree"并把它删除.
44
45 # 字符串尾部的最长匹配
46 echo ${arrayZ[@]%%t*e}   # one two four five five
47                          # 匹配表达式作用于数组所有元素.
48                          # 匹配"three"并把它删除.
49
50 echo "-----"
51
52 # 子串替换

```

```

53
54 # 第一个匹配的子串会被替换
55 echo ${arrayZ[@]/fiv/XYZ}    # one two three four XYZe XYZe
56                               # 匹配表达式作用于数组所有元素.
57
58 # 所有匹配的子串会被替换
59 echo ${arrayZ[@]//iv/YY}     # one two three four fYYe fYYe
60                               # 匹配表达式作用于数组所有元素.
61
62 # 删除所有的匹配子串
63 # 没有指定代替字符串意味着删除
64 echo ${arrayZ[@]//fi/}       # one two three four ve ve
65                               # 匹配表达式作用于数组所有元素.
66
67 # 替换最前部出现的字符串
68 echo ${arrayZ[@]/#fi/XY}     # one two three four XYve XYve
69                               # 匹配表达式作用于数组所有元素.
70
71 # 替换最后部出现的字符串
72 echo ${arrayZ[@]/%ve/ZZ}     # one two three four fiZZ fiZZ
73                               # 匹配表达式作用于数组所有元素.
74
75 echo ${arrayZ[@]/%o/XX}       # one twXX three four five five
76                               # 为什么?
77
78 echo "-----"
79
80
81 # 在从 awk(或其他的工具)取得数据之前 --
82 # 记得:
83 #   $( ... ) 是命令替换.
84 #   函数以子进程运行.
85 #   函数将输出打印到标准输出.
86 #   用 read 来读取函数的标准输出.
87 #   name[@]的写法指定了一个"for-each"的操作.
88
89 newstr() {
90     echo -n "!!!"
91 }
92
93 echo ${arrayZ[@]/%e/${newstr}}
94 # on!!! two thre!!! four fiv!!! fiv!!!
95 # Q.E.D: 替换部分的动作实际上是一个'赋值'.
96

```

```

97 # 使用"For-Each"型的
98 echo ${arrayZ[@]/*/*$(newstr optional_arguments)}
99 # 现在 Now, 如果 if Bash 只传递匹配$0 的字符串给要调用的函数...
100 #
101
102 echo
103
104 exit 0
#####End
Script#####

```

命令替换能创建数组的新的单个元素.

Example 26-5 将脚本的内容传给数组

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # script-array.sh: 把此脚本的内容传进数组.
3 # 从 Chris Martin 的 e-mail 中得到灵感 (多谢!).
4
5 script_contents=( $(cat "$0") ) # 把这个脚本($0)的内容存进数组.
6                                #
7
8 for element in $(seq 0 $(( ${#script_contents[@]} - 1 )))
9     do                        # ${#script_contents[@]}
10                            # + 表示数组中元素的个数.
11                            #
12                            # 问题:
13                            # 为什么需要 seq 0 ?
14                            # 试试更改成 seq 1.
15     echo -n "${script_contents[$element]}"
16                            # 将脚本的每行列成一个域.
17     echo -n " -- "        # 使用" -- "作为域分隔符.
18 done
19
20 echo
21
22 exit 0
23
24 # 练习:
25 # -----
26 # 修改这个脚本使它能按照它原本的格式输出,
27 # + 连同空白符,换行,等等.
28 #

```

```
#####End
Script#####
在数组的环境里，一些 Bash 内建的命令 含义有一些轻微的改变。例如，unset 会删除数组
元素，或甚至删除整个数组。
```

#### Example 26-6 一些数组专用的工具

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 declare -a colors
4 # 所有脚本后面的命令都会把
5 #+ 变量"colors"作为数组对待。
6
7 echo "Enter your favorite colors (separated from each other by a space)."
```

```

37 # do
38 #     echo "$i"
39 # done
40 # (Thanks, S.C.)
41
42 echo
43
44 # 再次列出数组中所有的元素, 但使用更优雅的做法.
45 echo ${colors[@]}          # echo ${colors[*]} 也可以.
46
47 echo
48
49 # "unset"命令删除一个数组元素或是整个数组.
50 unset colors[1]            # 删除数组的第二个元素.
51                            # 作用等同于 colors[1]=
52 echo ${colors[@]}          # 再列出数组, 第二个元素没有了.
53
54 unset colors               # 删除整个数组.
55                            # unset colors[*] 或
56                            #+ unset colors[@] 都可以.
57 echo; echo -n "Colors gone."
58 echo ${colors[@]}          # 再列出数组, 则为空了.
59
60 exit 0
#####End
Script#####

```

正如在前面的例子中看到的, `${array_name[@]}`和`${array_name[*]}` 都与数组的所有元素相关. 同样地, 为了计算数组的元素个数, 可以用`${#array_name[@]}` 或`${#array_name[*]}`. `${#array_name}` 是数组第一个元素`${array_name[0]}`的长度(字符数) .

#### Example 26-7 关于空数组和空数组元素

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # empty-array.sh
3
4 # 多谢 Stephane Chazelas 制作这个例子最初的版本,
5 #+ 并由 Michael Zick 扩展了.
6
7
8 # 空数组不同与含有空值元素的数组.
9
10 array0=( first second third )

```

```

11 array1=( )    # "array1" 由一个空元素组成.
12 array2=( )    # 没有元素 ... "array2" 是空的.
13
14 echo
15 ListArray()
16 {
17 echo
18 echo "Elements in array0:  ${array0[@]}"
19 echo "Elements in array1:  ${array1[@]}"
20 echo "Elements in array2:  ${array2[@]}"
21 echo
22 echo "Length of first element in array0 = ${#array0}"
23 echo "Length of first element in array1 = ${#array1}"
24 echo "Length of first element in array2 = ${#array2}"
25 echo
26 echo "Number of elements in array0 = ${#array0[*]}" # 3
27 echo "Number of elements in array1 = ${#array1[*]}" # 1 (惊奇!)
28 echo "Number of elements in array2 = ${#array2[*]}" # 0
29 }
30
31
=====
=====
32
33 ListArray
34
35 # 尝试扩展这些数组.
36
37 # 增加一个元素到数组.
38 array0=( "${array0[@]}" "new1" )
39 array1=( "${array1[@]}" "new1" )
40 array2=( "${array2[@]}" "new1" )
41
42 ListArray
43
44 # 或
45 array0[${#array0[*]}]="new2"
46 array1[${#array1[*]}]="new2"
47 array2[${#array2[*]}]="new2"
48
49 ListArray
50
51 # 当像上面的做法增加数组时,数组像 '栈'
52 # 上面的做法是 'push(压栈)'

```

```

53 # 栈高是:
54 height=${#array2[@]}
55 echo
56 echo "Stack height for array2 = $height"
57
58 # 'pop(出栈)' 是:
59 unset array2[${#array2[@]}-1]    # 数组是以 0 开始索引的,
60 height=${#array2[@]}             #+ 这就意味着第一个元素下标是 0.
61 echo
62 echo "POP"
63 echo "New stack height for array2 = $height"
64
65 ListArray
66
67 # 只列出数组 array0 的第二和第三个元素.
68 from=1        #是以 0 开始的数字
69 to=2          #
70 array3=( ${array0[@]:1:2} )
71 echo
72 echo "Elements in array3:  ${array3[@]}"
73
74 # 像一个字符串一样处理(字符的数组).
75 # 试试其他的字符串格式.
76
77 # 替换:
78 array4=( ${array0[@]/second/2nd} )
79 echo
80 echo "Elements in array4:  ${array4[@]}"
81
82 # 替换所有匹配通配符的字符串.
83 array5=( ${array0[@]//new?/old} )
84 echo
85 echo "Elements in array5:  ${array5[@]}"
86
87 # 当你开始觉得对此有把握的时候 ...
88 array6=( ${array0[@]#*new} )
89 echo # 这个可能会使你感到惊奇.
90 echo "Elements in array6:  ${array6[@]}"
91
92 array7=( ${array0[@]#new1} )
93 echo # 数组 array6 之后就没有惊奇了.
94 echo "Elements in array7:  ${array7[@]}"
95
96 # 这看起来非常像 ...

```

```

97 array8=( ${array0[@]/new1/} )
98 echo
99 echo "Elements in array8:  ${array8[@]}"
100
101 # 那么我们怎么总结它呢 So what can one say about this?
102
103 # 字符串操作在数组 var[@]的每一个元素中执行.
104 #
105 # 因此 Therefore : 如果结果是一个零长度的字符串,
106 #+ Bash 支持字符串向量操作,
107 #+ 元素会在结果赋值中消失不见.
108
109 # 提问, 这些字符串是强还是弱引用?
110
111 zap='new*'
112 array9=( ${array0[@]/$zap/} )
113 echo
114 echo "Elements in array9:  ${array9[@]}"
115
116 # 当你还在想你在 Kansas 州的何处时 ...
117 array10=( ${array0[@]#$zap} )
118 echo
119 echo "Elements in array10:  ${array10[@]}"
120
121 # 把 array7 和 array10 比较.
122 # 把 array8 和 array9 比较.
123
124 # 答案: 必须用弱引用.
125
126 exit 0
#####End
Script#####

```

`${array_name[@]}`和`${array_name[*]}` 的关系类似于`$@` and `$*`. 这种数组用法非常有用.

```

1 # 复制一个数组.
2 array2=( "${array1[@]}" )
3 # 或
4 array2="${array1[@]}"
5
6 # 给数组增加一个元素.
7 array=( "${array[@]}" "new element" )
8 # 或
9 array[${#array[*]}]="new element"

```

```
10
11 # Thanks, S.C.
```

注意: array=( element1 element2 ... elementN ) 初始化操作, 依赖于命令替换 (command substitution)使将一个文本内容加载进数组成为可能.

```
1 #!/bin/bash
2
3 filename=sample_file
4
5 #          cat sample_file
6 #
7 #          1 a b c
8 #          2 d e fg
9
10
11 declare -a array1
12
13 array1=( `cat "$filename"` )          # 加载$filename 文件的内容进数组 array1.
14 #          打印文件到标准输出          #
15 #
16 # array1=( `cat "$filename" | tr '\n' ' '` )
17 #          把文件里的换行变为空格.
18 # 这是没必要的,因为 Bash 做单词分割时会把换行变为空格.
19 #
20
21 echo ${array1[@]}          # 打印数组.
22 #          1 a b c 2 d e fg
23 #
24 # 文件中每个由空白符分隔开的“词”都被存在数组的一个元素里
25 #
26
27 element_count=${#array1[*]}
28 echo $element_count          # 8
```

出色的技巧使数组的操作技术又多了一种.

#### Example 26-8 初始化数组

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # array-assign.bash
3
4 # 数组操作是 Bash 特有的,
```

```

5 #+ 因此脚本名用".bash"结尾.
6
7 # Copyright (c) Michael S. Zick, 2003, All rights reserved.
8 # 许可证: 没有任何限制,可以用于任何目的的反复使用.
9 # Version: $ID$
10 #
11 # 由 William Park 添加注释.
12
13 # 基于 Stephane Chazelas 提供在本书中的一个例子
14 #
15
16 # 'times' 命令的输出格式:
17 # User CPU <空格> System CPU
18 # User CPU of dead children <空格> System CPU of dead children
19
20 # Bash 赋一个数组的所有元素给新的数组变量有两种办法.
21 #
22 # 在 Bash 版本 2.04, 2.05a 和 2.05b,
23 #+ 这两种办法都对 NULL 的值的元素全部丢弃.
24 # 另一种数组赋值办法是维护[下标]=值之间的关系将会在新版本的 Bash 支持.
25 #
26
27 # 可以用外部命令来构造一个大数组,
28 #+ 但几千个元素的数组如下就可以构造了.
29 #
30
31 declare -a bigOne=( /dev/* )
32 echo
33 echo 'Conditions: Unquoted, default IFS, All-Elements-Of'
34 echo "Number of elements in array is ${#bigOne[@]}"
35
36 # set -vx
37
38
39
40 echo
41 echo '- - testing: =( ${array[@]} ) - -'
42 times
43 declare -a bigTwo=( ${bigOne[@]} )
44 #           ^           ^
45 times
46
47 echo
48 echo '- - testing: =${array[@]} - -'

```

```

49 times
50 declare -a bigThree=${bigOne[@]}
51 # 这次没有用括号.
52 times
53
54 # 正如 Stephane Chazelas 指出的那样比较输出的数组可以了解第二种格式的赋值比第三和
第四的 times 的更快
55 #
56 #
57 # William Park 解释 explains:
58 #+ bigTwo 数组是被赋值了一个单字符串,
59 #+ bigThree 则赋值时一个一个元素的赋值.
60 # 所以, 实际上的情况是:
61 #             bigTwo=( [0]="... .." )
62 #             bigThree=( [0]="..." [1]="..." [2]="..." )
63
64
65 # 我在本书的例子中仍然会继续用第一种格式,
66 #+ 因为我认为这会对说明清楚更有帮助.
67
68 # 我的例子中的可复用的部分实际上还是会使用第二种格式,
69 #+ 因为这种格式更快一些.
70
71 # MSZ: 很抱歉早先的失误(应是指本书的先前版本).
72
73
74 # 注:
75 # ----
76 # 在 31 和 43 行的"declare -a"语句不是必须的,
77 #+ 因为会在使用 Array=( ... )赋值格式时暗示它是数组.
78 #
79 # 但是, 省略这些声明会导致后面脚本的相关操作更慢一些.
80 #
81 # 试一下, 看有什么变化.
82
83 exit 0
#####End
Script#####

```

注意: 对变量增加 declare -a 语句声明可以加速后面的数组操作速度.

#### Example 26-9 复制和连接数组

```

#####Start
Script#####

```

```

1 #! /bin/bash
2 # CopyArray.sh
3 #
4 # 由 Michael Zick 编写.
5 # 在本书中使用已得到许可.
6
7 # 怎么传递变量名和值处理,返回就用使用该变量,
8 #+ 或说"创建你自己的赋值语句".
9
10
11 CpArray_Mac() {
12
13 # 创建赋值命令语句
14
15     echo -n 'eval '
16     echo -n "$2"                # 目的变量名
17     echo -n '=( ${'
18     echo -n "$1"                # 源名字
19     echo -n '[@] } )'
20
21 # 上面的全部会合成单个命令.
22 # 这就是函数所有的功能.
23 }
24
25 declare -f CopyArray            # 函数"指针"
26 CopyArray=CpArray_Mac          # 建立命令
27
28 Hype()
29 {
30
31 # 要复制的数组名为 $1.
32 # (接合数组,并包含尾部的字符串"Really Rocks".)
33 # 返回结果的数组名为 $2.
34
35     local -a TMP
36     local -a hype=( Really Rocks )
37
38     ${CopyArray $1 TMP}
39     TMP=( ${TMP[@]} ${hype[@]} )
40     ${CopyArray TMP $2}
41 }
42
43 declare -a before=( Advanced Bash Scripting )
44 declare -a after

```

```

45
46 echo "Array Before = ${before[@]}"
47
48 Hype before after
49
50 echo "Array After = ${after[@]}"
51
52 # 有多余的字符串?
53
54 echo "What ${after[@]:3:2}?"
55
56 declare -a modest=( ${after[@]:2:1} ${after[@]:3:2} )
57 #          ----      子串提取      ----
58
59 echo "Array Modest = ${modest[@]}"
60
61 # 'before'变量变成什么了 ?
62
63 echo "Array Before = ${before[@]}"
64
65 exit 0
#####End
Script#####

```

#### Example 26-10 关于连接数组的更多信息

```

#####Start
Script#####
1 #! /bin/bash
2 # array-append.bash
3
4 # Copyright (c) Michael S. Zick, 2003, All rights reserved.
5 # 许可: 可以无限制的以任何目的任何格式重复使用.
6 # 版本: $ID$
7 #
8 # 格式上由 M.C 做了轻微的修改.
9
10
11 # 数组操作是 Bash 特有的属性.
12 # 原来的 UNIX /bin/sh 没有类似的功能.
13
14
15 # 把此脚本的输出管道输送给 'more'
16 #+ 以便输出不会滚过终端屏幕.
17

```

```

18
19 # 下标依次使用.
20 declare -a array1=( zero1 one1 two1 )
21 # 下标有未使用的 ([1] 没有被定义).
22 declare -a array2=( [0]=zero2 [2]=two2 [3]=three2 )
23
24 echo
25 echo '- Confirm that the array is really subscript sparse. -'
26 echo "Number of elements: 4"          # 这儿是举例子就用硬编码.
27 for (( i = 0 ; i < 4 ; i++ ))
28 do
29     echo "Element [i]: ${array2[i]}"
30 done
31 # 也可以参考 basics-reviewed.bash 更多的常见代码.
32
33
34 declare -a dest
35
36 # 组合 (添加) 两个数组到第三个数组.
37 echo
38 echo 'Conditions: Unquoted, default IFS, All-Elements-Of operator'
39 echo '- Undefined elements not present, subscripts not maintained. -'
40 # # 那些未定义的元素不存在; 组合时会丢弃这些元素.
41
42 dest=( ${array1[@]} ${array2[@]} )
43 # dest=${array1[@]}${array2[@]}      # 奇怪的结果, 或者叫臭虫.
44
45 # 现在, 打印出结果.
46 echo
47 echo '- - Testing Array Append - -'
48 cnt=${#dest[@]}
49
50 echo "Number of elements: $cnt"
51 for (( i = 0 ; i < cnt ; i++ ))
52 do
53     echo "Element [i]: ${dest[i]}"
54 done
55
56 # 把一个数组赋值给另一个数组的单个元素 (两次).
57 dest[0]=${array1[@]}
58 dest[1]=${array2[@]}
59
60 # 列出结果.
61 echo

```

```

62 echo '- - Testing modified array - -'
63 cnt=${#dest[@]}
64
65 echo "Number of elements: $cnt"
66 for (( i = 0 ; i < cnt ; i++ ))
67 do
68     echo "Element [$i]: ${dest[$i]}"
69 done
70
71 # 检测第二个元素的改变.
72 echo
73 echo '- - Reassign and list second element - -'
74
75 declare -a subArray=${dest[1]}
76 cnt=${#subArray[@]}
77
78 echo "Number of elements: $cnt"
79 for (( i = 0 ; i < cnt ; i++ ))
80 do
81     echo "Element [$i]: ${subArray[$i]}"
82 done
83
84 # 用 '${ ... }' 把整个数组的值赋给另一个数组的单个元素
85 #+ 使数组所有元素值被转换成了一个字符串,各元素的值由一个空格分开(其实是 IFS 的第一个字符).
86 #
87 #
88
89 # 如果原先的元素没有包含空白符 ...
90 # 如果原先的数组下标都是连续的 ...
91 # 我们就能取回最初的数组结构.
92
93 # 恢复第二个元素的修改回元素.
94 echo
95 echo '- - Listing restored element - -'
96
97 declare -a subArray=( ${dest[1]} )
98 cnt=${#subArray[@]}
99
100 echo "Number of elements: $cnt"
101 for (( i = 0 ; i < cnt ; i++ ))
102 do
103     echo "Element [$i]: ${subArray[$i]}"
104 done

```

```

105 echo '- - Do not depend on this behavior. - -'
106 echo '- - This behavior is subject to change - -'
107 echo '- - in versions of Bash newer than version 2.05b - -'
108
109 # MSZ: 很抱歉早先时混淆的几个要点(译者注: 应该是指本书早先的版本).
110
111 exit 0
#####End

```

Script#####

--

数组允许在脚本中实现一些常见的熟悉算法.这是否是必要的好想法在此不讨论,留给读者自行判断.

Example 26-11 一位老朋友: 冒泡排序

#####Start

Script#####

```

1 #!/bin/bash
2 # bubble.sh: 排序法之冒泡排序.
3
4 # 回忆冒泡排序法. 在这个版本中要实现它...
5
6 # 靠连续地多次比较数组元素来排序,
7 #+ 比较两个相邻的元素,如果排序顺序不对,则交换两者的顺序.
8 # 当第一轮比较结束后,最"重"的元素就被排到了最底部.
9 # 当第二轮比较结束后,第二"重"的元素就被排到了次底部的位置.
10 # 以此类推.
11 # 这意味着每轮的比较不需要比较先前已"沉淀"好的数据.
12 # 因此你会注意到后面数据的打印会比较快一些.
13
14
15 exchange()
16 {
17     # 交换数组的两个元素.
18     local temp=${Countries[$1]} # 临时保存要交换的一个元素.
19                                     #
20     Countries[$1]=${Countries[$2]}
21     Countries[$2]=$temp
22
23     return
24 }
25
26 declare -a Countries # 声明数组,
27                       #+ 在此是可选的,因为下面它会被按数组来初始化.
28

```

```

29 # 是否允许用转义符(\)将数组的各变量值放到几行上?
30 #
31 # 是的.
32
33 Countries=(Netherlands Ukraine Zaire Turkey Russia Yemen Syria \
34 Brazil Argentina Nicaragua Japan Mexico Venezuela Greece England \
35 Israel Peru Canada Oman Denmark Wales France Kenya \
36 Xanadu Qatar Liechtenstein Hungary)
37
38 # "Xanadu" 是个虚拟的充满美好的神话之地.
39 #
40
41
42 clear                # 开始之前清除屏幕.
43
44 echo "0: ${Countries[*]}" # 从 0 索引的元素开始列出整个数组.
45
46 number_of_elements=${#Countries[@]}
47 let "comparisons = $number_of_elements - 1"
48
49 count=1 # 传递数字.
50
51 while [ "$comparisons" -gt 0 ]          # 开始外部的循环
52 do
53
54     index=0 # 每轮开始前重设索引值为 0.
55
56     while [ "$index" -lt "$comparisons" ] # 开始内部循环
57     do
58         if [ ${Countries[$index]} \> ${Countries[`expr $index + 1`] } ]
59         # 如果原来的排序次序不对...
60         # 回想一下 \> 在单方括号里是 is ASCII 码的比较操作符.
61         #
62
63         # if [ [ ${Countries[$index]} > ${Countries[`expr $index + 1`] } ] ]
64         #+ 也可以.
65         then
66             exchange $index `expr $index + 1` # 交换.
67         fi
68         let "index += 1"
69     done # 内部循环结束
70
71 # -----
72 # Paulo Marcel Coelho Aragao 建议使用更简单的 for-loops.

```

```

73 #
74 # for (( last = $number_of_elements - 1 ; last > 1 ; last-- ))
75 # do
76 #     for (( i = 0 ; i < last ; i++ ))
77 #     do
78 #         [[ "${Countries[$i]}" > "${Countries[$((i+1))]}" ]] \
79 #             && exchange $i $((i+1))
80 #     done
81 # done
82 # -----
83
84
85 let "comparisons -= 1" # 因为最"重"的元素冒到了最底部,
86                       #+ 我们可以每轮少做一些比较.
87
88 echo
89 echo "$count: ${Countries[@]}" # 每轮结束后,打印一次数组.
90 echo
91 let "count += 1"             # 增加传递计数.
92
93 done                         # 外部循环结束
94                             # 完成.
95
96 exit 0
#####End
Script#####

```

--

在数组内嵌一个数组有可能做到吗?

```

1 #!/bin/bash
2 # "内嵌" 数组.
3
4 # Michael Zick 提供这个例子,
5 #+ 由 William Park 作了些纠正和解释.
6
7 AnArray=( $(ls --inode --ignore-backups --almost-all \
8     --directory --full-time --color=none --time=status \
9     --sort=time -l ${PWD} ) ) # 命令及选项.
10
11 # 空格是有意义的 ... 不要在上面引号引用任何东西.
12
13 SubArray=( ${AnArray[@]:11:1} ${AnArray[@]:6:5} )
14 # 这个数组有 6 个元素:
15 #+     SubArray=( [0]={AnArray[11]} [1]={AnArray[6]} [2]={AnArray[7]}

```

```

16 #      [3]={AnArray[8]} [4]={AnArray[9]} [5]={AnArray[10]} )
17 #
18 #  Bash 中的数组像是字符串(char *)型的(循环)链表.
19 #
20 #  因此, 这实际上不是内嵌的数组,
21 #+  但它的功能是相似的.
22
23 echo "Current directory and date of last status change:"
24 echo "${SubArray[@]}"
25
26 exit 0

```

--

内嵌数组和间接引用(indirect references) 的组合使用产生了一些有趣的用法.

#### Example 26-12 内嵌数组和间接引用

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # embedded-arrays.sh
3 # 内嵌数组和间接引用.
4
5 # 由 Dennis Leeuw 编写.
6 # 已获使用许可.
7 # 由本文作者修改.
8
9
10 ARRAY1=(
11     VAR1_1=value11
12     VAR1_2=value12
13     VAR1_3=value13
14 )
15
16 ARRAY2=(
17     VARIABLE="test"
18     STRING="VAR1=value1 VAR2=value2 VAR3=value3"
19     ARRAY21=${ARRAY1[*]}
20 ) # 把 ARRAY1 数组嵌到这个数组里.
21
22 function print () {
23     OLD_IFS="$IFS"
24     IFS=$'\n' # 这是为了在每个行打印一个数组元素.
25             #
26     TEST1="ARRAY2[*]"

```

```

27         local ${!TEST1} # 试下删除这行会发生什么.
28         # 间接引用.
29 # 这使 $TEST1 只在函数内存取.
30 #
31
32
33         # 我们看看还能干点什么.
34         echo
35         echo "\$TEST1 = $TEST1"          # 变量的名称.
36         echo; echo
37         echo "{\$TEST1} = ${!TEST1}"      # 变量的内容.
38                                         # 这就是间接引用的作用.
39                                         #
40         echo
41         echo "-----"; echo
42         echo
43
44
45         # 打印变量
46         echo "Variable VARIABLE: $VARIABLE"
47
48         # 打印一个字符串元素
49         IFS="$OLD_IFS"
50         TEST2="STRING[*]"
51         local ${!TEST2}          # 间接引用 (像上面一样).
52         echo "String element VAR2: $VAR2 from STRING"
53
54         # 打印一个字符串元素
55         TEST2="ARRAY21[*]"
56         local ${!TEST2}          # 间接引用 (像上面一样).
57         echo "Array element VAR1_1: $VAR1_1 from ARRAY21"
58 }
59
60 print
61 echo
62
63 exit 0
64
65 # 脚本作者注,
66 #+ "你可以很容易地将其扩展成 Bash 的一个能创建 hash 的脚本."
67 # (难) 留给读者的练习: 实现它.
#####End
Script#####

```

--

数组使埃拉托色尼素数筛子有了 shell 脚本的实现。当然，如果是追求效率的应用自然应该用一种编译型的语言，例如用 C。这种脚本运行实在是太慢。

Example 26-13 复杂数组应用：埃拉托色尼素数筛子

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # sieve.sh (ex68.sh)
3
4 # 埃拉托色尼素数筛子
5 # 找素数的经典算法.
6
7 # 在同等数量的数值内这个脚本比用 C 写的版本慢很多.
8 #
9
10 LOWER_LIMIT=1      # 从 1 开始.
11 UPPER_LIMIT=1000   # 到 1000.
12 # (如果你很有时间的话,你可以把它设得更高 ... )
13
14 PRIME=1
15 NON_PRIME=0
16
17 let SPLIT=UPPER_LIMIT/2
18 # 优化:
19 # 只需要测试中间到最大之间的值 (为什么?).
20
21
22 declare -a Primes
23 # Primes[] 是一个数组.
24
25
26 initialize ()
27 {
28 # 初始化数组.
29
30 i=$LOWER_LIMIT
31 until [ "$i" -gt "$UPPER_LIMIT" ]
32 do
33   Primes[i]=$PRIME
34   let "i += 1"
35 done
36 # 假定所有的数组成员都是需要检查的 (素数)
37 #+ 一直到检查完成前.
```

```

38 }
39
40 print_primes ()
41 {
42 # 打印出所有 Primes[]数组中被标记为素数的元素.
43
44 i=$LOWER_LIMIT
45
46 until [ "$i" -gt "$UPPER_LIMIT" ]
47 do
48
49     if [ "${Primes[i]}" -eq "$PRIME" ]
50     then
51         printf "%8d" $i
52         # 每个数字打印前先打印 8 个空格, 数字是在偶数列打印的.
53     fi
54
55     let "i += 1"
56
57 done
58
59 }
60
61 sift () # 查出非素数.
62 {
63
64 let i=$LOWER_LIMIT+1
65 # 我们都知道 1 是素数, 所以我们从 2 开始.
66
67 until [ "$i" -gt "$UPPER_LIMIT" ]
68 do
69
70 if [ "${Primes[i]}" -eq "$PRIME" ]
71 # 不要处理已经过滤过的数字 (被标识为非素数).
72 then
73
74     t=$i
75
76     while [ "$t" -le "$UPPER_LIMIT" ]
77     do
78         let "t += $i "
79         Primes[t]=$NON_PRIME
80         # 标识为非素数.
81     done

```

```

82
83 fi
84
85     let "i += 1"
86 done
87
88
89 }
90
91
92 # =====
93 # main ()
94 # 继续调用函数.
95 initialize
96 sift
97 print_primes
98 # 这就是被称为结构化编程的东西了.
99 # =====
100
101 echo
102
103 exit 0
104
105
106
107 # ----- #
108 # 因为前面的一个'exit',所以下面的代码不会被执行.
109
110 # 下面是 Stephane Chazelas 写的一个埃拉托色尼素数筛子的改进版本,
111 #+ 运行会稍微快一点.
112
113 # 必须在命令行上指定参数(寻找素数的限制范围).
114
115 UPPER_LIMIT=$1                # 值来自命令行.
116 let SPLIT=UPPER_LIMIT/2        # 从中间值到最大值.
117
118 Primes=( " $(seq $UPPER_LIMIT) )
119
120 i=1
121 until (( ( i += 1 ) > SPLIT )) # 仅需要从中间值检查.
122 do
123     if [[ -n $Primes[i] ]]
124     then
125         t=$i

```

```

126     until (( t += i ) > UPPER_LIMIT ))
127     do
128         Primes[t]=
129     done
130 fi
131 done
132 echo ${Primes[*]}
133
134 exit 0
#####End
Script#####
比较这个用数组的素数产生器和另一种不用数组的例子 A-16.

--

```

数组可以做一定程度的扩展,以模拟支持 Bash 原本不支持的数据结构.

#### Example 26-14 模拟下推的堆栈

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # stack.sh: 下推的堆栈模拟
3
4 # 类似于 CPU 栈, 下推的堆栈依次保存数据项,
5 #+ 但取出时则反序进行, 后进先出.
6
7 BP=100          # 栈数组的基点指针.
8                 # 从元素 100 开始.
9
10 SP=$BP         # 栈指针.
11               # 初始化栈底.
12
13 Data=          # 当前栈的内容.
14               # 必须定义成全局变量,
15               #+ 因为函数的返回整数有范围限制.
16
17 declare -a stack
18
19
20 push()         # 把一个数据项压入栈.
21 {
22 if [ -z "$1" ] # 没有可压入的?
23 then
24     return

```

```

25 fi
26
27 let "SP -= 1"      # 更新堆栈指针.
28 stack[$SP]=$1
29
30 return
31 }
32
33 pop()              # 从栈中弹出一个数据项.
34 {
35 Data=              # 清空保存数据项中间变量.
36
37 if [ "$SP" -eq "$BP" ] # 已经没有数据可弹出?
38 then
39     return
40 fi                  # 这使 SP 不会超过 100,
41                    #+ 例如, 这可保护一个失控的堆栈.
42
43 Data=${stack[$SP]}
44 let "SP += 1"      # 更新堆栈指针.
45 return
46 }
47
48 status_report()    # 打印堆栈的当前状态.
49 {
50 echo "-----"
51 echo "REPORT"
52 echo "Stack Pointer = $SP"
53 echo "Just popped \"'$Data'\" off the stack."
54 echo "-----"
55 echo
56 }
57
58
59
#

```

```
=====
```

```

60 # 现在,来点乐子.
61
62 echo
63
64 # 看你是否能从空栈里弹出数据项来.
65 pop
66 status_report
67

```

```

68 echo
69
70 push garbage
71 pop
72 status_report      # 压入 garbage, 弹出 garbage.
73
74 value1=23; push $value1
75 value2=skidoo; push $value2
76 value3=FINAL; push $value3
77
78 pop                # FINAL
79 status_report
80 pop                # skidoo
81 status_report
82 pop                # 23
83 status_report      # 后进, 先出!
84
85 # 注意堆栈指针每次压栈时减,
86 #+ 每次弹出时加一.
87
88 echo
89
90 exit 0
91
92

```

#

=====

```

93
94
95 # 练习:
96 # -----
97
98 # 1) 修改"push()"函数,使其调用一次就能够压入多个数据项.
99 #
100
101 # 2) 修改"pop()"函数,使其调用一次就能弹出多个数据项.
102 #
103
104 # 3) 给那些有临界操作的函数增加出错检查.
105 # 即是指是否一次完成操作或没有完成操作返回相应的代码,
106 # + 没有完成要启动合适的处理动作.
107 #
108
109 # 4) 这个脚本为基础,
110 # + 写一个栈实现的四则运算计算器.

```

```
#####End
Script#####
--
```

要想操作数组的下标需要中间变量。如果确实要这么做，可以考虑使用一种更强功能的编程语言，例如 Perl 或 C。

Example 26-15 复杂的数组应用：列出一种怪异的数学序列

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # Douglas Hofstadter 的有名的"Q-series":
4
5 #  $Q(1) = Q(2) = 1$ 
6 #  $Q(n) = Q(n - Q(n-1)) + Q(n - Q(n-2))$ , 当  $n > 2$  时
7
8 # 这是令人感到陌生的也是没有规律的"乱序"整数序列.
9 # 序列的头 20 个如下所示:
10 # 1 1 2 3 3 4 5 5 6 6 6 8 8 8 10 9 10 11 11 12
11
12 # 参考 Hofstadter 的书, "Goedel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid",
13 #+ 页码 137.
14
15
16 LIMIT=100      # 计算数的个数.
17 LINEWIDTH=20   # 很行要打印的数的个数.
18
19 Q[1]=1          # 序列的头 2 个是 1.
20 Q[2]=1
21
22 echo
23 echo "Q-series [$LIMIT terms]:"
24 echo -n "${Q[1]} "      # 打印头 2 个数.
25 echo -n "${Q[2]} "
26
27 for ((n=3; n <= $LIMIT; n++)) # C 风格的循环条件.
28 do   #  $Q[n] = Q[n - Q[n-1]] + Q[n - Q[n-2]]$  当  $n > 2$  时
29 # 需要将表达式分步计算,
30 #+ 因为 Bash 不擅长处理此类复杂计算.
31
32   let "n1 = $n - 1"      # n-1
33   let "n2 = $n - 2"      # n-2
```

```

34
35  t0=`expr $n - ${Q[n1]}` # n - Q[n-1]
36  t1=`expr $n - ${Q[n2]}` # n - Q[n-2]
37
38  T0=${Q[t0]}             # Q[n - Q[n-1]]
39  T1=${Q[t1]}             # Q[n - Q[n-2]]
40
41  Q[n]=`expr $T0 + $T1`    # Q[n - Q[n-1]] + Q[n - Q[n-2]]
42  echo -n "${Q[n]} "
43
44  if [ `expr $n % $LINEWIDTH` -eq 0 ]    # 格式化输出.
45  then #      ^ 取模操作
46    echo # 把行分成内部的块.
47  fi
48
49  done
50
51  echo
52
53  exit 0
54
55 # 这是 Q-series 问题的迭代实现.
56 # 更直接明了的递归实现留给读者完成.
57 # 警告: 递归地计算这个序列会花很长的时间.
#####End
Script#####

```

--

Bash 只支持一维数组,但有一些技巧可用来模拟多维数组.

Example 26-16 模拟二维数组,并使它倾斜

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # twodim.sh: 模拟二维数组.
3
4 # 一维数组由单行组成.
5 # 二维数组由连续的行组成.
6
7 Rows=5
8 Columns=5
9 # 5 X 5 的数组 Array.
10

```

```

11 declare -a alpha      # char alpha [Rows] [Columns];
12                        # 不必要的声明. 为什么?
13
14 load_alpha ()
15 {
16     local rc=0
17     local index
18
19     for i in A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y
20     do      # 如果你高兴,可以使用不同的符号.
21         local row=`expr $rc / $Columns`
22         local column=`expr $rc % $Rows`
23         let "index = $row * $Rows + $column"
24         alpha[$index]=$i
25         # alpha[$row][$column]
26         let "rc += 1"
27     done
28
29     # 更简单的办法
30     #+ declare -a alpha=( A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y)
31     #+ 但这就缺少了二维数组的感觉了.
32 }
33
34 print_alpha ()
35 {
36     local row=0
37     local index
38
39     echo
40
41     while [ "$row" -lt "$Rows" ]      # 以行顺序为索引打印行的各元素:
42     do                                  #+ 即数组列值变化快,
43                                         #+ 行值变化慢.
44         local column=0
45
46         echo -n "          "          # 依行倾斜打印正方形的数组.
47
48         while [ "$column" -lt "$Columns" ]
49         do
50             let "index = $row * $Rows + $column"
51             echo -n "${alpha[index]} " # alpha[$row][$column]
52             let "column += 1"
53         done
54

```

```

55   let "row += 1"
56   echo
57
58 done
59
60 # 等同于
61 #     echo ${alpha[*]} | xargs -n $Columns
62
63 echo
64 }
65
66 filter ()      # 过滤出负数的数组索引.
67 {
68
69 echo -n " "    # 产生倾斜角度.
70               # 解释怎么办到的.
71
72 if [[ "$1" -ge 0 && "$1" -lt "$Rows" && "$2" -ge 0 && "$2" -lt "$Columns" ]]
73 then
74     let "index = $1 * $Rows + $2"
75     # Now, print it rotated 现在,打印旋转角度.
76     echo -n " ${alpha[index]}"
77     #             alpha[$row][$column]
78 fi
79
80 }
81
82
83
84
85 rotate () # 旋转数组 45 度 --
86 {        #+ 在左下角"平衡"图形.
87 local row
88 local column
89
90 for (( row = Rows; row > -Rows; row-- ))
91 do      # 从后面步进数组. 为什么?
92
93     for (( column = 0; column < Columns; column++ ))
94     do
95
96         if [ "$row" -ge 0 ]
97         then
98             let "t1 = $column - $row"

```

```

99         let "t2 = $column"
100     else
101         let "t1 = $column"
102         let "t2 = $column + $row"
103     fi
104
105     filter $t1 $t2    # 过滤出负数数组索引.
106                     # 如果你不这样做会怎么样?
107 done
108
109 echo; echo
110
111 done
112
113 # 数组旋转灵感源于 Herbert Mayer 写的
114 #+ "Advanced C Programming on the IBM PC," 的例子 (页码. 143-146)
115 #+ (看参考书目附录).
116 # 这也能看出 C 能做的事情有多少能用 shell 脚本做到.
117 #
118
119 }
120
121
122 #----- 现在, 可以开始了. -----#
123 load_alpha    # 加载数组.
124 print_alpha   # 打印数组.
125 rotate        # 反时钟旋转数组 45 度.
126 #-----#
127
128 exit 0
129
130 # 这是有点做作,不太优雅.
131
132 # 练习:
133 # -----
134 # 1) 重写数组加载和打印函数,
135 #     使其更直观和容易了解.
136 #
137 # 2) 指出数组旋转函数是什么原理.
138 #     Hint 索引: 思考数组从尾向前索引的实现.
139 #
140 # 3) 重写脚本使其可以处理非方形数组 Rewrite this script to handle a non-square array,
141 #     例如 6 X 4 的数组.
142 #     尝试旋转数组时做到最小"失真".

```

```
#####End
Script#####
```

二维数组本质上等同于一维数组，而只增加了使用行和列的位置来引用和操作元素的寻址模式。

关于二维数组更好的例子，请参考例子 A-10。

--

另一个有趣的使用数组的脚本：

\* 例子 14-3

## 第 27 章 /dev 和 /proc

=====

Linux 或 UNIX 机器都带有/dev 和/proc 目录用于特殊目的。

### 27.1. /dev

-----

在 /dev 目录内包含以或不以硬件形式出现的物理设备条目。[1] 包含被挂载的文件系统的硬设备分区在/dev 目录下都有对应的条目，就像 df 命令所展示的。

```
bash$ df
Filesystem            1k-blocks      Used Available Use%
Mounted on
/dev/hda6              495876       222748    247527  48% /
/dev/hda1              50755        3887     44248   9% /boot
/dev/hda8             367013       13262    334803   4% /home
/dev/hda5            1714416    1123624    503704  70% /usr
```

在其他方面，/dev 目录也包含环回设备(loopback devices)，例如/dev/loop0。环回设备是一个使普通文件能被像对待块设备一样来进行存取的机制。[2] 这使我们可以将一个大文件内的整个文件系统挂载到系统目录下。参考例子 13-8 和例子 13-7。

/dev 还有少量的伪设备用于特殊的用途，例如/dev/null, /dev/zero, /dev/urandom, /dev/sda1, /dev/udp, 和/dev/tcp。

例如：

为了挂载(mount) 一个 USB 闪存设备，将下面一行添加到/etc/fstab。[3]

```
1 /dev/sda1    /mnt/flashdrive    auto    noauto,user,noatime    0 0
```

(也请参考例子 A-23.)

当对/dev/tcp/\$host/\$port 伪设备文件执行一个命令时, Bash 会打开一个相关的 TCP 的 socket.  
[4]

从 nist.gov 得到时间:

```
bash$ cat </dev/tcp/time.nist.gov/13
53082 04-03-18 04:26:54 68 0 0 502.3 UTC(NIST) *
```

[Mark 贡献了上面的例子.]

下载一个 URL:

```
bash$ exec 5<>/dev/tcp/www.net.cn/80
bash$ echo -e "GET / HTTP/1.0\n" >&5
bash$ cat <&5
```

[Thanks, Mark 和 Mihai Maties.]

Example 27-1 利用/dev/tcp 来检修故障

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # dev-tcp.sh: 用/dev/tcp 重定向来检查 Internet 连接.
3
4 # Troy Engel 编写.
5 # 已得到作者允许.
6
7 TCP_HOST=www.dns-diy.com    # 一个已知的 ISP.
8 TCP_PORT=80                # http 的端口是 80 .
9
10 # 尝试连接. (有些像 'ping' . . .)
11 echo "HEAD / HTTP/1.0" >/dev/tcp/${TCP_HOST}/${TCP_PORT}
12 MYEXIT=$?
13
14 : <<EXPLANATION
15 If bash was compiled with --enable-net-redirections, it has the capability of
16 using a special character device for both TCP and UDP redirections. These
17 redirections are used identically as STDIN/STDOUT/STDERR. The device entries
18 are 30,36 for /dev/tcp:
19
20   mknod /dev/tcp c 30 36
21
22 >From the bash reference:
23 /dev/tcp/host/port
```

```

24      If host is a valid hostname or Internet address, and port is an integer
25 port number or service name, Bash attempts to open a TCP connection to the
26 corresponding socket.
27 EXPLANATION
28
29
30 if [ "$MYEXIT" = "X0" ]; then
31     echo "Connection successful. Exit code: $MYEXIT"
32 else
33     echo "Connection unsuccessful. Exit code: $MYEXIT"
34 fi
35
36 exit $MYEXIT
#####End
Script#####

```

译者补充上面这个例子输出的解释(EXPLANATION)译文:

如果 bash 以--enable-net- redirections 选项来编译,它就拥有了使用一个特殊字符设备来完成 TCP 和 UDP 重定向功能的能力.这种重定向能力就像 STDIN/STDOUT/STDERR 一样被标识.该字

符设备/dev/tcp 的主次设备号是 30,36:

```
mknod /dev/tcp c 30 36
```

>摘自 bash 参考手册:

```
/dev/tcp/host/port
```

如果 host 是一个有效的主机名或因特网有效地址,并且 port 是一个整数的端口号或是服务名称,Bash 会尝试打开一个相对应的 TCP 连接 socket.

注意事项:

- [1] /dev 目录中的条目是为各种物理设备和虚拟设备提供的挂载点. 这些条目使用非常少的设备空间.  
一些像/dev/null, /dev/zero, 和 /dev/urandom 的设备是虚拟的. 它们不是真正的物理设备,而只是存在于软件的虚拟设备.
- [2] 块设备读或写(或两者兼之)数据都是以块为单位的进行的, 与之相对应的字符设备则使用字符为单位来进行存取.块设备典型的有硬盘和 CD-ROM 设备,字符设备典型的例子如键盘.
- [3] 当然,挂载点/mnt/flashdrive 必须存在,如果不存在,以 root 用户来执行  
mkdir /mnt/flashdrive.  
为了最终能挂载设备,用下面的命令: mount /mnt/flashdrive  
较新的 Linux 发行版自动把闪盘设备挂载到/media 目录.

- [4] socket 是一种特殊的用于通信的 I/O 端口。它允许同一台主机内不同硬件设备间的数据传输,允许在相同网络中的主机间的数据传输,也允许穿越不同网络的主机间的数据传输,当然,也允许在 Internet 上不同位置主机间的数据传输。

## 27.2. /proc

-----

/proc 目录实际上是一个伪文件系统。在 /proc 目录里的文件是当前运行系统和内核进程及它们的相关信息和统计。

```
bash$ cat /proc/devices
```

Character devices:

```
1 mem
2 pty
3 tty
4 ttyS
5 cua
7 vcs
10 misc
14 sound
29 fb
36 netlink
128 ptm
136 pts
162 raw
254 pcmcia
```

Block devices:

```
1 ramdisk
2 fd
3 ide0
9 md
```

```
bash$ cat /proc/interrupts
```

```
          CPU0
0:      84505      XT-PIC  timer
1:      3375       XT-PIC  keyboard
2:         0       XT-PIC  cascade
5:         1       XT-PIC  soundblaster
8:         1       XT-PIC  rtc
12:     4231       XT-PIC  PS/2 Mouse
14:    109373       XT-PIC  ide0
NMI:         0
ERR:         0
```

```

bash$ cat /proc/partitions
major minor  #blocks  name          rio rmerge rsect ruse wio wmerge wsect wuse running use
aveq

      3      0    3007872 hda 4472 22260 114520 94240 3551 18703 50384 549710 0 111550
644030
      3      1      52416 hda1 27 395 844 960 4 2 14 180 0 800 1140
      3      2          1 hda2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
      3      4    165280 hda4 10 0 20 210 0 0 0 0 0 210 210
      ...

```

```

bash$ cat /proc/loadavg
0.13 0.42 0.27 2/44 1119

```

```

bash$ cat /proc/apm
1.16 1.2 0x03 0x01 0xff 0x80 -1% -1 ?

```

Shell 脚本可以从/proc 目录中的一些文件里提取数据. [1]

```

1 FS=iso                                # ISO 文件系统是否被内核支持?
2
3 grep $FS /proc/filesystems    # iso9660

1 kernel_version=$( awk '{ print $3 }' /proc/version )

1 CPU=$( awk '/model name/ {print $4}' < /proc/cpuinfo )
2
3 if [ $CPU = Pentium ]
4 then
5     run_some_commands
6     ...
7 else
8     run_different_commands
9     ...
10 fi

1 devfile="/proc/bus/usb/devices"
2 USB1="Spd=12"
3 USB2="Spd=480"
4

```

```

5
6 bus_speed=$(grep Spd $devfile | awk '{print $9}')
7
8 if [ "$bus_speed" = "$USB1" ]
9 then
10     echo "USB 1.1 port found."
11     # 这儿开始操作 USB 1.1 相关的动作.
12 fi

```

/proc 目录下有许多不相同的数字命名的子目录. 这些子目录的数字名字都映射对应的当前正在运行的进程的进程号(process ID). 这些子目录里面有许多文件用于保存对应进程的信息. 文件 stat 和 status 保存着进程运行时的各项统计, the cmdline 文件保存该进程的被调用时的命令行参数, 而 the exe 文件是该运行进程完整路径名的符号链接. 还有其他一些文件,但从脚本的观点来看它们都非常的有意思.

#### Example 27-2 搜索与一个 PID 相关的进程

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # pid-identifier.sh: 给出指定 PID 的进程的程序全路径.
3
4 ARGNO=1 # 此脚本期望的参数个数.
5 E_WRONGARGS=65
6 E_BADPID=66
7 E_NOSUCHPROCESS=67
8 E_NOPERMISSION=68
9 PROCFILE=exe
10
11 if [ $# -ne $ARGNO ]
12 then
13     echo "Usage: `basename $0` PID-number" >&2 # 帮助信息重定向到标准出错.
14     exit $E_WRONGARGS
15 fi
16
17 pidno=$( ps ax | grep $1 | awk '{ print $1 }' | grep $1 )
18 # 搜索命令"ps"输出的第一列.
19 # 然后再次确认是真正我们要寻找的进程,而不是这个脚本调用而产生的进程.
20 # 后一个"grep $1"会滤掉这个可能产生的进程.
21 #
22 #     pidno=$( ps ax | awk '{ print $1 }' | grep $1 )
23 #     也可以, 由 Teemu Huovila 指出.
24
25 if [ -z "$pidno" ] # 如果过滤完后结果是一个空字符串,
26 then             # 没有对应的 PID 进程在运行.

```

```

27 echo "No such process running."
28 exit $E_NOSUCHPROCESS
29 fi
30
31 # 也可以用:
32 # if ! ps $1 > /dev/null 2>&1
33 # then # 没有对应的 PID 进程在运行.
34 #     echo "No such process running."
35 #     exit $E_NOSUCHPROCESS
36 # fi
37
38 # 为了简化整个进程,使用"pidof".
39
40
41 if [ ! -r "/proc/$1/$PROCFILE" ] # 检查读权限.
42 then
43     echo "Process $1 running, but..."
44     echo "Can't get read permission on /proc/$1/$PROCFILE."
45     exit $E_NO_PERMISSION # 普通用户不能存取/proc 目录的某些文件.
46 fi
47
48 # 最后两个测试可以用下面的代替:
49 # if ! kill -0 $1 > /dev/null 2>&1 # '0'不是一个信号,
50 #     # 但这样可以测试是否可以
51 #     # 向该进程发送信号.
52 # then echo "PID doesn't exist or you're not its owner" >&2
53 #     exit $E_BADPID
54 # fi
55
56
57
58 exe_file=$( ls -l /proc/$1 | grep "exe" | awk '{ print $11 }' )
59 # 或 exe_file=$( ls -l /proc/$1/exe | awk '{print $11}' )
60 #
61 # /proc/pid-number/exe 是进程程序全路径的符号链接.
62 #
63
64 if [ -e "$exe_file" ] # 如果 /proc/pid-number/exe 存在 ...
65 then # 则相应的进程存在.
66     echo "Process #$1 invoked by $exe_file."
67 else
68     echo "No such process running."
69 fi
70

```

```

71
72 # 这个被详细讲解的脚本几乎可以用下面的命令代替:
73 # ps ax | grep $1 | awk '{ print $5 }'
74 # 然而, 这样并不会工作...
75 # 因为'ps'输出的第 5 列是进程的 argv[0](即命令行第一个参数,调用时程序用的程序路径本
身),
76 # 但不是可执行文件.
77 #
78 # 然而, 下面的两个都可以工作.
79 #         find /proc/$1/exe -printf '%l\n'
80 #         lsof -aFn -p $1 -d txt | sed -ne 's/^n//p'
81
82 # 由 Stephane Chazelas 附加注释.
83
84 exit 0
#####End
Script#####

```

#### Example 27-3 网络连接状态

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 PROCNAME=pppd          # ppp 守护进程
4 PROCFILENAME=status    # 在这儿寻找信息.
5 NOTCONNECTED=65
6 INTERVAL=2             # 两秒刷新一次.
7
8 pidno=$( ps ax | grep -v "ps ax" | grep -v grep | grep $PROCNAME | awk '{ print $1 }' )
9 # 搜索 ppp 守护进程'pppd'的进程号.
10 # 一定要过滤掉由搜索进程产生的该行进程.
11 #
12 # 正如 Oleg Philon 指出的那样,
13 #+ 使用"pidof"命令会相当的简单.
14 # pidno=$( pidof $PROCNAME )
15 #
16 # 颇有良心的建议:
17 #+ 当命令序列变得复杂的时候,去寻找更简洁的办法. .
18
19
20 if [ -z "$pidno" ]      # 如果没有找到此进程号,则进程没有运行.
21 then
22     echo "Not connected."
23     exit $NOTCONNECTED

```

```

24 else
25     echo "Connected."; echo
26 fi
27
28 while [ true ]          # 死循环,这儿可以有所改进.
29 do
30
31     if [ ! -e "/proc/$pidno/$PROCFILENAME" ]
32     # 进程运行时,对应的"status"文件会存在.
33     then
34         echo "Disconnected."
35         exit $NOTCONNECTED
36     fi
37
38 netstat -s | grep "packets received" # 取得一些连接统计.
39 netstat -s | grep "packets delivered"
40
41
42     sleep $INTERVAL
43     echo; echo
44
45 done
46
47 exit 0
48
49 # 当要停止它时,可以用 Control-C 终止.
50
51 #     练习:
52 #     -----
53 #     改进这个脚本,使它能按"q"键退出.
54 #     给脚本更友好的界面.
#####End
Script#####

```

注意: 一般来说, 写/proc 目录里的文件是危险 ,因为这样会破坏这个文件系统或摧毁机器.

注意事项:

[1] 一些系统命令, 例如 procinfo, free, vmstat, lsdev, 和 uptime 也能做类似的事情.

## 第 28 章 关于 Zeros 和 Nulls

=====

/dev/zero 和/dev/null

## 使用/dev/null

把/dev/null 看作"黑洞". 它非常等价于一个只写文件. 所有写入它的内容都会永远丢失. 而尝试从它那儿读取内容则什么也读不到. 然而, /dev/null 对命令行和脚本都非常的有用.

禁止标准输出.

```
1 cat $filename >/dev/null
2 # 文件内容丢失,而不会输出到标准输出.
```

禁止标准错误 (来自例子 12-3).

```
1 rm $badname 2>/dev/null
2 #          这样错误信息[标准错误]就被丢到太平洋去了.
```

禁止标准输出和标准错误的输出.

```
1 cat $filename 2>/dev/null >/dev/null
2 # 如果"$filename"不存在,将不会有任何错误信息提示.
3 # 如果"$filename"存在, 文件的内容不会打印到标准输出.
4 # 因此 Therefore, 上面的代码根本不会输出任何信息.
5 #
6 # 当只想测试命令的退出码而不想有任何输出时非常有用.
7 #
8 #
9 # cat $filename &>/dev/null
10 # 也可以, 由 Baris Cicek 指出.
```

删除一个文件的内容, 但是保留文件本身, 和所有的文件权限(来自于 Example 2-1 和 Example 2-3):

```
1 cat /dev/null > /var/log/messages
2 # : > /var/log/messages 有同样的效果, 但不会产生新的进程.(因为:是内建的)
3
4 cat /dev/null > /var/log/wtmp
```

自动清空日志文件的内容 (特别适合处理这些由商业 Web 站点发送的讨厌的"cookies"):

Example 28-1 隐藏 cookie 而不再使用

```
#####Start
Script#####
1 if [ -f ~/.netscape/cookies ] # 如果存在则删除.
2 then
3   rm -f ~/.netscape/cookies
```

```

4 fi
5
6 ln -s /dev/null ~/.netscape/cookies
7 # 现在所有的 cookies 都会丢入黑洞而不会保存在磁盘上了.
#####End
Script#####
使用/dev/zero
    像/dev/null 一样, /dev/zero 也是一个伪文件, 但它实际上产生连续不断的 null 的流
    (二进制的零流,而不是 ASCII 型的). 写入它的输出会丢失不见, 而从/dev/zero 读出一
    连串的 null 也比较困难, 虽然这也能通过 od 或一个十六进制编辑器来做到. /dev/zero 主
    要的用处是用来创建一个指定长度用于初始化的空文件,就像临时交换文件.

```

Example 28-2 用/dev/zero 创建一个交换临时文件

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 创建一个交换文件.
3
4 ROOT_UID=0          # Root 用户的 $UID 是 0.
5 E_WRONG_USER=65     # 不是 root?
6
7 FILE=/swap
8 BLOCKSIZE=1024
9 MINBLOCKS=40
10 SUCCESS=0
11
12
13 # 这个脚本必须用 root 来运行.
14 if [ "$UID" -ne "$ROOT_UID" ]
15 then
16     echo; echo "You must be root to run this script."; echo
17     exit $E_WRONG_USER
18 fi
19
20
21 blocks=${1:-$MINBLOCKS}          # 如果命令行没有指定,
22                                #+ 则设置为默认的 40 块.
23 # 上面这句等同如:
24 # -----
25 # if [ -n "$1" ]
26 # then
27 #     blocks=$1
28 # else
29 #     blocks=$MINBLOCKS

```

```

30 # fi
31 # -----
32
33
34 if [ "$blocks" -lt $MINBLOCKS ]
35 then
36     blocks=$MINBLOCKS          # 最少要有 40 个块长.
37 fi
38
39
40 echo "Creating swap file of size $blocks blocks (KB)."
```

41 dd if=/dev/zero of=\$FILE bs=\$BLOCKSIZE count=\$blocks # 把零写入文件.

```

42
43 mkswap $FILE $blocks          # 将此文件建为交换文件(或称交换分区).
44 swapon $FILE                  # 激活交换文件.
45
46 echo "Swap file created and activated."
47
48 exit $SUCCESS
#####End
Script#####
关于 /dev/zero 的另一个应用是为特定的目的而用零去填充一个指定大小的文件, 如挂载一个
文件系统到环回设备 (loopback device) (参考例子 13-8) 或"安全地" 删除一个文件
(参考例子 12-55).
```

### Example 28-3 创建 ramdisk

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # ramdisk.sh
3
4 # "ramdisk"是系统 RAM 内存的一段,
5 #+ 它可以被当成是一个文件系统来操作.
6 # 它的优点是存取速度非常快 (包括读和写).
7 # 缺点: 易失性, 当计算机重启或关机时会丢失数据.
8 #+ 会减少系统可用的 RAM.
9 #
10 # 那么 ramdisk 有什么作用呢?
11 # 保存一个较大的数据集在 ramdisk, 比如一张表或字典,
12 #+ 这样可以加速数据查询, 因为在内存里查找比在磁盘里查找快得多.
13
14
15 E_NON_ROOT_USER=70          # 必须用 root 来运行.
16 ROOTUSER_NAME=root
```

```

17
18 MOUNTPT=/mnt/ramdisk
19 SIZE=2000                # 2K 个块 (可以合适的做修改)
20 BLOCKSIZE=1024           # 每块有 1K (1024 byte) 的大小
21 DEVICE=/dev/ram0         # 第一个 ram 设备
22
23 username=`id -nu`
24 if [ "$username" != "$ROOTUSER_NAME" ]
25 then
26     echo "Must be root to run \"`basename $0`\"."
27     exit $E_NON_ROOT_USER
28 fi
29
30 if [ ! -d "$MOUNTPT" ]    # 测试挂载点是否已经存在了,
31 then                    #+ 如果这个脚本已经运行了好几次了就不会再建这个目
录了
32     mkdir $MOUNTPT        #+ 因为前面已经建立了.
33 fi
34
35 dd if=/dev/zero of=$DEVICE count=$SIZE bs=$BLOCKSIZE # 把 RAM 设备的内容用零填
充.
36                                # 为何需要这么做?
37 mke2fs $DEVICE              # 在 RAM 设备上创建一个 ext2 文件系统.
38 mount $DEVICE $MOUNTPT     # 挂载设备.
39 chmod 777 $MOUNTPT         # 使普通用户也可以存取这个 ramdisk.
40                            # 但是, 只能由 root 来卸载它.
41
42 echo "\"$MOUNTPT\" now available for use."
43 # 现在 ramdisk 即使普通用户也可以用来存取文件了.
44
45 # 注意, ramdisk 是易失的, 所以当计算机系统重启或关机时 ramdisk 里的内容会消失.
46 #
47 # 拷贝所有你想保存文件到一个常规的磁盘目录下.
48
49 # 重启之后, 运行这个脚本再次建立起一个 ramdisk.
50 # 仅重新加载 /mnt/ramdisk 而没有其他的步骤将不会正确工作.
51
52 # 如果加以改进, 这个脚本可以放在 /etc/rc.d/rc.local,
53 #+ 以使系统启动时能自动设立一个 ramdisk.
54 # 这样很合适速度要求高的数据库服务器.
55
56 exit 0
#####End
Script#####

```

最后值得一提的是, ELF 二进制文件利用了/dev/zero.

## 第 29 章 调试

=====

Debugging is twice as hard as writing the code in the first place. Therefore, if you write the code as cleverly as possible, you are, by definition, not smart enough to debug it.

Brian Kernighan

Bash shell 没有自带调试器, 甚至没有任何调试类型的命令或结构. [1] 脚本里的语法错误或拼写错误会产生含糊的错误信息, 通常这些在调试非功能性的脚本时没什么帮助.

### Example 29-1 一个错误的脚本

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # ex74.sh
3
4 # 这是一个错误的脚本.
5 # 哪里有错?
6
7 a=37
8
9 if [$a -gt 27 ]
10 then
11     echo $a
12 fi
13
14 exit 0
#####End
Script#####
```

脚本的输出:

./ex74.sh: [37: command not found

上面的脚本有什么错误(线索: 注意 if 的后面)?

### Example 29-2 丢失关键字(keyword)

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # missing-keyword.sh: 会产生什么样的错误信息?
3
4 for a in 1 2 3
5 do
```

```

6  echo "$a"
7  # done      # 第 7 行的必需的关键字 'done' 被注释掉了.
8
9  exit 0
#####End
Script#####

```

脚本的输出:

```
missing-keyword.sh: line 10: syntax error: unexpected end of file
```

注意错误信息中说明的错误行不必一定要参考, 但那行是 Bash 解释器最终认识到是个错误的地方.

出错信息可能在报告语法错误的行号时会忽略脚本的注释行.

如果脚本可以执行,但不是你所期望的那样工作怎么办? 这大多是由于常见的逻辑错误产生的.

#### Example 29-3 另一个错误脚本

```

#####Start
Script#####
1  #!/bin/bash
2
3  # 这个脚本目的是为了删除当前目录下的所有文件,包括文件名含有空格的文件.
4  #
5  # 但不能工作.
6  # 为什么?
7
8
9  badname=`ls | grep ' '`
10
11 # 试试这个:
12 # echo "$badname"
13
14 rm "$badname"
15
16 exit 0
#####End
Script#####

```

为了找出 例子 29-3 的错误可以把 echo "\$badname" 行的注释去掉. echo 出来的信息对你判断是否脚本以你希望的方式运行时很有帮助.

在这个实际的例子里, rm "\$badname" 不会达到想要的结果,因为\$badname 没有引用起来.

加上引号以保证 rm 命令只有一个参数(这就只能匹配一个文件名). 一个不完善的解决办法是

删除 A partial fix is to remove the quotes from \$badname and to reset \$IFS to contain only a newline, IFS=\$'\n'. 不过, 存在更简单的办法.<rojo bug>

```

1 # 修正删除包含空格文件名时出错的办法.
2 rm *\ *
3 rm *" "*
4 rm *' '*
5 # Thank you. S.C.

```

总结该脚本的症状,

1. 终止于一个"syntax error"(语法错误)的信息, 或
2. 它能运行, 但不是按期望的那样运行(逻辑错误).
3. 它能运行,运行的和期望的一样, 但有讨厌的副作用 (逻辑炸弹).

用来调试不能工作的脚本的工具包括

1. echo 语句可用在脚本中的有疑问的点上以跟踪了解变量的值, 并且也可以了解后续脚本的动作.

注意: 最好只在调试时才使用 echo 语句.

```

1 ### debecho (debug-echo), by Stefano Falsetto ###
2 ### 只有变量 DEBUG 设置了值时才会打印传递进来的变量值. ###
3 debecho () {
4     if [ ! -z "$DEBUG" ]; then
5         echo "$1" >&2
6         #             ^^^ 打印到标准出错
7     fi
8 }
9
10 DEBUG=on
11 Whatever=whatnot
12 debecho $Whatever    # whatnot
13
14 DEBUG=
15 Whatever=notwhat
16 debecho $Whatever    # (这儿就不会打印了.)

```

2. 使用 tee 过滤器来检查临界点的进程或数据流.
3. 设置选项 -n -v -x

sh -n scriptname 不会实际运行脚本,而只是检查脚本的语法错误. 这等同于把  
set -n 或 set -o noexec 插入脚本中. 注意还是有一些语法错误不能被这种检查找

出来.

sh -v scriptname 在实际执行一个命令前打印出这个命令. 这也等同于在脚本里设置 set -v 或 set -o verbose.

选项 -n 和 -v 可以一块使用. sh -nv scriptname 会打印详细的语法检查.

sh -x scriptname 打印每个命令的执行结果, 但只用在某些小的方面. 它等同于脚本中插入 set -x 或 set -o xtrace.

把 set -u 或 set -o nounset 插入到脚本里并运行它, 就会在每个试图使用没有申明过的变量的地方打印出一个错误信息.

4. 使用一个"assert"(断言) 函数在脚本的临界点上测试变量或条件.  
(这是从 C 语言中借用来的.)

Example 29-4 用"assert"测试条件

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # assert.sh
3
4 assert ()          # 如果条件测试失败,
5 {                  # + 则打印错误信息并退出脚本.
6     E_PARAM_ERR=98
7     E_ASSERT_FAILED=99
8
9
10    if [ -z "$2" ]      # 没有传递足够的参数.
11    then
12        return $E_PARAM_ERR    # 什么也不做就返回.
13    fi
14
15    lineno=$2
16
17    if [ ! $1 ]
18    then
19        echo "Assertion failed: \"$1\""
20        echo "File \"$0\", line $lineno"
21        exit $E_ASSERT_FAILED
22    # else
23    #     return
24    #     返回并继续执行脚本后面的代码.
25    fi
```

```

26 }
27
28
29 a=5
30 b=4
31 condition="$a -lt $b"      # 会错误信息并从脚本退出.
32                          # 把这个“条件”放在某个地方,
33                          #+ 然后看看有什么现象.
34
35 assert "$condition" $LINENO
36 # 脚本以下的代码只有当"assert"成功时才会继续执行.
37
38
39 # 其他的命令.
40 # ...
41 echo "This statement echoes only if the \"assert\" does not fail."
42 # ...
43 # 余下的其他命令.
44
45 exit 0
#####End
Script#####

```

5. 用变量\$LINENO 和内建的 caller.

6. 捕捉 exit.

脚本中的 The exit 命令会触发信号 0,终结进程,即脚本本身. [2] 这常用来捕捉 exit 命令做某事, 如强制打印变量值. trap 命令必须是脚本中第一个命令.

捕捉信号

trap

当收到一个信号时指定一个处理动作; 这在调试时也很有用.

注意: 信号是发往一个进程的非常简单的信息, 要么是由内核发出要么是由另一个进程, 以告诉接收进程采取一些指定的动作 (一般是中止). 例如, 按 Control-C, 发送一个用户中断( 即 INT 信号)到运行中的进程.

```

1 trap " 2
2 # 忽略信号 2 (Control-C), 没有指定处理动作.
3
4 trap 'echo "Control-C disabled."' 2
5 # 当按 Control-C 时显示一行信息.

```

Example 29-5 捕捉 exit

```
#####Start
```

Script#####

```
1 #!/bin/bash
2 # 用 trap 捕捉变量值.
3
4 trap 'echo Variable Listing --- a = $a  b = $b' EXIT
5 #  EXIT 是脚本中 exit 命令产生的信号的信号名.
6 #
7 #  由"trap"指定的命令不会被马上执行,只有当发送了一个适应的信号时才会执行.
8 #
9
10 echo "This prints before the \"trap\" --"
11 echo "even though the script sees the \"trap\" first."
12 echo
13
14 a=39
15
16 b=36
17
18 exit 0
19 #  注意到注释掉上面一行的'exit'命令也没有什么不同,
20 #+ 这是因为执行完所有的命令脚本都会退出.
#####End
```

Script#####

Example 29-6 在 Control-C 后清除垃圾

#####Start

Script#####

```
1 #!/bin/bash
2 # logon.sh: 简陋的检查你是否还处于连线的脚本.
3
4 umask 177  # 确定临时文件不是全部用户都可读的.
5
6
7 TRUE=1
8 LOGFILE=/var/log/messages
9 #  注意 $LOGFILE 必须是可读的
10 #+ (用 root 来做: chmod 644 /var/log/messages).
11 TEMPFILE=temp.$$
12 #  创建一个"唯一的"临时文件名,使用脚本的进程 ID.
13 #      用 'mktemp' 是另一个可行的办法.
14 #      举例:
15 #      TEMPFILE=`mktemp temp.XXXXXX`
16 KEYWORD=address
17 #  上网时, 把"remote IP address xxx.xxx.xxx.xxx"这行
```

```
18 #                                加到 /var/log/messages.
19 ONLINE=22
20 USER_INTERRUPT=13
21 CHECK_LINES=100
22 #  日志文件中有多少行要检查.
23
24 trap 'rm -f $TEMPFILE; exit $USER_INTERRUPT' TERM INT
25 #  如果脚本被 control-c 中断了,则清除临时文件.
26
27 echo
28
29 while [ $TRUE ]  #死循环.
30 do
31   tail - $CHECK_LINES $LOGFILE > $TEMPFILE
32   #  保存系统日志文件的最后 100 行到临时文件.
33   #  这是需要的, 因为新版本的内核在登录网络时产生许多日志文件信息.
34   search=`grep $KEYWORD $TEMPFILE`
35   #  检查"IP address" 短语是不是存在,
36   #+ 它指示了一次成功的网络登录.
37
38   if [ ! -z "$search" ] #  引号是必须的,因为变量可能会有一些空白符.
39   then
40     echo "On-line"
41     rm -f $TEMPFILE      #  清除临时文件.
42     exit $ONLINE
43   else
44     echo -n "."          #  -n 选项使 echo 不会产生新行符,
45                           #+ 这样你可以从该行的继续打印.
46   fi
47
48   sleep 1
49 done
50
51
52 #  注: 如果你更改 KEYWORD 变量的值为"Exit",
53 #+ 这个脚本就能用来在网络登录后检查掉线
54 #
55
56 #  练习: 修改脚本,像上面所说的那样,并修正得更好
57 #
58
59 exit 0
60
61
```

```

62 # Nick Drage 建议用另一种方法:
63
64 while true
65     do ifconfig ppp0 | grep UP 1> /dev/null && echo "connected" && exit 0
66     echo -n "."    # 在连接上之前打印点 (.....).
67     sleep 2
68 done
69
70 # 问题: 用 Control-C 来终止这个进程可能是不够的.
71 #+      (点可能会继续被打印.)
72 # 练习: 修复这个问题.
73
74
75
76 # Stephane Chazelas 也提出了另一个办法:
77
78 CHECK_INTERVAL=1
79
80 while ! tail -1 "$LOGFILE" | grep -q "$KEYWORD"
81 do echo -n .
82     sleep $CHECK_INTERVAL
83 done
84 echo "On-line"
85
86 # 练习: 讨论这几个方法的优缺点.
87 #
88 #####End
Script#####
    注意: trap 的 DEBUG 参数在每个命令执行完后都会引起一个指定的执行动作,例如,这可用来
        跟踪变量.

```

#### Example 29-7 跟踪变量

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 trap 'echo "VARIABLE-TRACE> \${variable} = \"\${variable}\"" DEBUG
4 # 在每个命令行显示变量${variable} 的值.
5
6 variable=29
7
8 echo "Just initialized \"\${variable}\" to $variable."
9
10 let "variable *= 3"

```

```

11 echo "Just multiplied \"\$variable\" by 3."
12
13 exit $?
14
15 # "trap 'command1 . . . command2 . . .' DEBUG" 的结构适合复杂脚本的环境
16 #+ 在这种情况下多次"echo $variable"比较没有技巧并且也耗时.
17 #
18 #
19
20 # Thanks, Stephane Chazelas 指出这一点.
21
22
23 脚本的输出:
24
25 VARIABLE-TRACE> $variable = ""
26 VARIABLE-TRACE> $variable = "29"
27 Just initialized "$variable" to 29.
28 VARIABLE-TRACE> $variable = "29"
29 VARIABLE-TRACE> $variable = "87"
30 Just multiplied "$variable" by 3.
31 VARIABLE-TRACE> $variable = "87"
#####End
Script#####

```

当然, trap 命令除了调试还有其他的用处.

Example 29-8 运行多进程 (在多处理器的机器里)

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # parent.sh
3 # 在多处理器的机器里运行多进程.
4 # 作者: Tedman Eng
5
6 # 这是要介绍的两个脚本的第一个,
7 #+ 这两个脚本都在要在相同的工作目录下.
8
9
10
11
12 LIMIT=$1          # 要启动的进程总数
13 NUMPROC=4         # 当前进程数 (forks?)
14 PROCID=1          # 启动的进程 ID
15 echo "My PID is $$"

```

```

16
17 function start_thread() {
18     if [ $PROCID -le $LIMIT ] ; then
19         ./child.sh $PROCID&
20         let "PROCID++"
21     else
22         echo "Limit reached."
23         wait
24         exit
25     fi
26 }
27
28 while [ "$NUMPROC" -gt 0 ]; do
29     start_thread;
30     let "NUMPROC--"
31 done
32
33
34 while true
35 do
36
37 trap "start_thread" SIGRTMIN
38
39 done
40
41 exit 0
42
43
44
45 # ===== 下面是第二个脚本 =====
46
47
48 #!/bin/bash
49 # child.sh
50 # 在多处理器的机器里运行多进程.
51 # 这个脚本由 parent.sh 脚本调用(即上面的脚本).
52 # 作者: Tedman Eng
53
54 temp=$RANDOM
55 index=$1
56 shift
57 let "temp %= 5"
58 let "temp += 4"
59 echo "Starting $index   Time:$temp" "$@"

```

```

60 sleep ${temp}
61 echo "Ending $index"
62 kill -s SIGRTMIN $PPID
63
64 exit 0
65
66
67      #      ===== 脚      本      作      者      注
===== #
68 # 这不是完全没有 bug 的脚本.
69 # 我运行 LIMIT = 500 ,在过了开头的一二百个循环后,
70 #+ 这些进程有一个消失了!
71 # 不能确定是不是因为捕捉信号产生碰撞还是其他的原因.
72 # 一但信号捕捉到,在下一个信号设置之前,
73 #+ 会有一个短暂的时间来执行信号处理程序,
74 #+ 这段时间内很可能会丢失一个信号捕捉,因此失去生成一个子进程的机会.
75
76 # 毫无疑问会有人能找出这个 bug 的原因,并且修复它
77 #+ ... 在将来的某个时候.
78
79
80
81
#
=====
===== #
82
83
84
85 # -----#
86
87
88
89
#####
####
90 # 下面的脚本由 Vernia Damiano 原创.
91 # 不幸地是, 它不能正确工作.
92
#####
####
93
94 #!/bin/bash
95
96 # 必须以最少一个整数参数来调用这个脚本

```

```

97 #+ (这个整数是协作进程的数目).
98 # 所有的其他参数被传给要启动的进程.
99
100
101 INDICE=8          # 要启动的进程数目
102 TEMPO=5           # 每个进程最大的睡眠时间
103 E_BADARGS=65      # 没有参数传给脚本的错误值.
104
105 if [ $# -eq 0 ] # 检查是否至少传了一个参数给脚本.
106 then
107     echo "Usage: `basename $0` number_of_processes [passed params]"
108     exit $E_BADARGS
109 fi
110
111 NUMPROC=$1         # 协作进程的数目
112 shift
113 PARAMETRI=( "$@" ) # 每个进程的参数
114
115 function avvia() {
116     local temp
117     local index
118     temp=$RANDOM
119     index=$1
120     shift
121     let "temp %= $TEMPO"
122     let "temp += 1"
123     echo "Starting $index Time:$temp" "$@"
124     sleep ${temp}
125     echo "Ending $index"
126     kill -s SIGRTMIN $$
127 }
128
129 function parti() {
130     if [ $INDICE -gt 0 ] ; then
131         avvia $INDICE "${PARAMETRI[@]}" &
132         let "INDICE--"
133     else
134         trap : SIGRTMIN
135     fi
136 }
137
138 trap parti SIGRTMIN
139
140 while [ "$NUMPROC" -gt 0 ]; do

```

```

141         parti;
142         let "NUMPROC--"
143 done
144
145 wait
146 trap - SIGRTMIN
147
148 exit $?
149
150 : <<SCRIPT_AUTHOR_COMMENTS
151 我需要运行能指定选项的一个程序,
152 能接受许多不同的文件,并在一个多处理器的机器上运行
153 所以我想(我也将会)使指定数目的进程运行,并且每个进程终止后都能启动一个新的
154
155
156 "wait"命令没什么帮助, 因为它是等候一个指定的或所有的后台进程.
157 所以我写了这个使用了 trap 指令的 bash 脚本来做这个任务.
158
159 --Vernia Damiano
160 SCRIPT_AUTHOR_COMMENTS
#####End
Script#####

```

注意:    trap " SIGNAL (两个引号引空) 在脚本中禁用了 SIGNAL 信号的动作(即忽略了).  
          trap SIGNAL 则恢复了 SIGNAL 信号前次的处理动作. 这在保护脚本的某些临界点的  
          位置不受意外的中断影响时很有用.

```

1   trap " 2  # 信号 2 是  Control-C, 现在被忽略了.
2   command
3   command
4   command
5   trap 2     # 再启用 Control-C
6

```

Bash 的版本 3 增加了下面的特殊变量用于调试.

1. \$BASH\_ARGC
2. \$BASH\_ARGV
3. \$BASH\_COMMAND
4. \$BASH\_EXECUTION\_STRING
5. \$BASH\_LINENO
6. \$BASH\_SOURCE
7. \$BASH\_SHELL

注意事项:

- [1] Rocky Bernstein 的 Bash debugger 实际上填补了这个空白.
- [2] 依据惯例,信号 0 被指定为退出(exit).

## 第 30 章 选项

=====

选项用来更改 shell 或/和脚本行为的机制.

set 命令用来在脚本里激活各种选项. 在脚本中任何你想让选项生效的地方,插入 set -o option-name 或, 用更简短的格式, set -option-abbrev. 这两种格式都是等价的.

```
1      #!/bin/bash
2
3      set -o verbose
4      # 执行前打印命令.
```

```
1      #!/bin/bash
2
3      set -v
4      # 和上面的有完全相同的效果.
```

注意: 为了在脚本里停用一个选项, 插入 set +o option-name 或 set +option-abbrev.

```
1      #!/bin/bash
2
3      set -o verbose
4      # 激活命令回显.
5      command
6      ...
7      command
8
9      set +o verbose
10     # 停用命令回显.
11     command
12     # 没有回显命令了.
13
14
15     set -v
16     # 激活命令回显.
17     command
18     ...
19     command
20
21     set +v
```

```

22      # 停用命令回显.
23      command
24
25      exit 0
26

```

另一个在脚本里启用选项的方法是在脚本头部的#!后面指定选项.

```

1      #!/bin/bash -x
2      #
3      # 下面是脚本的主要内容.
4

```

从命令行来激活脚本的选项也是可以办到的. 一些不能和 set 一起用的选项可以用在命令行指定. -i 是其中之一, 可以使脚本以交互方式运行.

bash -v script-name

bash -o verbose script-name

下面的表格列举了一些有用的选项. 它们都可以用简短格式来指定(以一个短横线开头)也可以用完整的名字来指定(用双短横线开头或用-o 来指定).

table 30-1 Bash 选项

=====		
缩写	名称	作用
=====		
-C	noclobber	防止重定向时覆盖文件 (此作用会被> 覆盖)
=====		
-D	(none)	列出双引号引起的含有\$前缀的字符串,但不执行脚本
		中的命令
=====		
-a	allexport	导出所有定义的变量到环境变量中
=====		
-b	notify	当后台任务终止时给出通知 (在脚本中用的不多)
=====		
-c...	(none)	从...读命令
=====		

-e	errexit	脚本发生第一个错误时就中止脚本运行,即当一个命令
		返回非零值时退出脚本 (除了 until 或 while loops,
		if-tests, list constructs)
=====		
-f	noglob	文件名替换停用(指像*这样的符号不能替换为文件名了)
=====		
-i	interactive	使脚本以交互式方式运行
=====		
-n	noexec	从脚本里读命令但不执行它们(语法检查)
=====		
-o Option-Name	(none)	调用 Option-Name 选项
=====		
-o posix	POSIX	更改 Bash 或脚本的行为,使之符合 POSIX 标准.
=====		
-p	privileged	脚本作为"suid"程序来运行 (小心!)
=====		
-r	restricted	脚本在受限模式中运行 (参考第 21 章).
=====		
-s	stdin	从标准输入读命令
=====		
-t	(none)	第一个命令后就退出
=====		
-u	nounset	当使用一个未定义的变量时产生一个错误信息,并强制
		退出脚本.
=====		
-v	verbose	执行命令之前打印命令到标准输出
=====		
-x	xtrace	与-v 相似, 但打印完整的命令
=====		
-	(none)	选项列表结束的标志. 后面的参数是位置参数.

```
=====
| --          | (none)          | 释放位置参数. 如果参数列表被指定了(-- arg1 arg2),
|             |                   | 则位置参数被依次设置为参数列表中的值.
=====
```

## 第 31 章 Gotchas

```
=====
```

Turandot: Gli enigmi sono tre, la morte una!

Caleph: No, no! Gli enigmi sono tre, una la vita!

Puccini

将保留字和字符声明为变量名.

```
1 case=value0      # 引发错误.
2 23skidoo=value1  # 也会有错误.
3 # 以数字开头的变量名是由 shell 保留使用的.
4 # 试试 _23skidoo=value1. 用下划线开头的变量名是允许的.
5
6 # 但是 ... 仅使用下划线来做变量名也是不行的.
7 _=25
8 echo $_          # $_ 是一个特殊的变量,被设置为最后命令的最后一个参数.
9
10 xyz(!(*=value2   # 引起严重的错误.
11 # 在第三版的 Bash, 标点不能在变量名中出现.
```

用连字符或其他保留字符当做变量名(或函数名).

```
1 var-1=23
2 # 用 'var_1' 代替.
3
4 function-whatever () # 错误
5 # 用 'function_whatever ()' 代替.
6
7
8 # 在第三版的 Bash, 标点不能在函数名中使用.
9 function.whatever () # 错误
10 # 用 'functionWhatever ()' 代替.
```

给变量和函数使用相同的名字. 这会使脚本不能分辨两者.

```
1 do_something ()
```

```

2 {
3   echo "This function does something with \"\$1\"."
4 }
5
6 do_something=do_something
7
8 do_something do_something
9
10 # 这些都是合法的,但让人混淆.

```

不适当地使用空白符(whitespace). 和其它的编程语言相比,Bash 非常讲究空白字符的使用.

```

1 var1 = 23    # 'var1=23' 正确.
2 # 上面一行,Bash 试图执行命令"var1"
3 # 并且它的参数是"="和"23".
4
5 let c = $a - $b    # 'let c=$a-$b' 或 'let "c = $a - $b"'是正确的.
6
7 if [ $a -le 5 ]    # if [ $a -le 5 ]    是正确的.
8 # if [ "$a" -le 5 ]    会更好.
9 # [[ $a -le 5 ]] 也可以.

```

未初始化的变量(指赋值前的变量)被认为是 NULL 值的,而不是有零值.

```

1 #!/bin/bash
2
3 echo "uninitialized_var = $uninitialized_var"
4 # uninitialized_var =

```

混淆测试里的= 和 -eq 操作符. 请记住, = 是比较字符变量而 -eq 比较整数.

```

1 if [ "$a" = 273 ]    # $a 是一个整数还是一个字符串?
2 if [ "$a" -eq 273 ]    # 如果$a 是一个整数,用这个表达式.
3
4 # 有时你能混用 -eq 和 = 而没有不利的结果.
5 # 然而 ...
6
7
8 a=273.0    # 不是一个整数.
9
10 if [ "$a" = 273 ]
11 then
12   echo "Comparison works."
13 else

```

```

14 echo "Comparison does not work."
15 fi      # Comparison does not work.
16
17 # 与 a=" 273" 和 a="0273" 一样.
18
19
20 # 同样, 问题仍然是试图对非整数值使用 "-eq" 测试.
21
22 if [ "$a" -eq 273.0 ]
23 then
24     echo "a = $a"
25 fi      # 因错误信息而中断.
26 # test.sh: [: 273.0: integer expression expected

```

误用字符串比较操作符.

Example 31-1 数字和字符串比较是不相等同的

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # bad-op.sh: 在整数比较中使用字符串比较.
3
4 echo
5 number=1
6
7 # 下面的 "while" 循环有两个错误:
8 #+ 一个很明显,另一个比较隐蔽.
9
10 while [ "$number" < 5 ]      # 错误! 应该是: while [ "$number" -lt 5 ]
11 do
12     echo -n "$number "
13     let "number += 1"
14 done
15 # 尝试运行时会收到错误信息而退出:
16 #+ bad-op.sh: line 10: 5: No such file or directory
17 # 在单括号里, "<" 需要转义,
18 #+ 而即使是如此, 对此整数比较它仍然是错的.
19
20
21 echo "-----"
22
23
24 while [ "$number" \< 5 ]      # 1 2 3 4
25 do                            #

```

```

26 echo -n "$number "          # 看起来好像是能工作的, 但 ...
27 let "number += 1"          #+ 它其实是在对 ASCII 码的比较,
28 done                        #+ 而非是对数值的比较.
29
30 echo; echo "-----"
31
32 # 下面这样便会引起问题了. 例如:
33
34 lesser=5
35 greater=105
36
37 if [ "$greater" \< "$lesser" ]
38 then
39   echo "$greater is less than $lesser"
40 fi                          # 105 is less than 5
41 # 事实上, "105" 小于 "5"
42 #+ 是因为使用了字符串比较 (以 ASCII 码的排序顺序比较).
43
44 echo
45
46 exit 0
#####End

```

Script#####

有时在测试时的方括号([ ])里的变量需要引用起来(双引号). 如果没有这么做可能会引起不可预料的结果. 参考例子 7-6, 例子 16-5, 和 例子 9-6.

在脚本里的命令可能会因为脚本没有运行权限而导致运行失败. 如果用户不能在命令行里调用一个命令,即使把这个命令加到一个脚本中也一样会失败. 这时可以尝试更改访问命令的属性,甚至可能给它设置 suid 位(当然是以 root 来设置).

试图用 - 来做重定向操作(事实上它不是操作符)会导致令人讨厌的意外.

```

1 command1 2> - | command2 # 试图把 command1 的错误重定向到一个管道里...
2 # ...不会工作.
3
4 command1 2>& - | command2 # 也没有效果.
5
6 Thanks, S.C.

```

用 Bash 版本 2+ 的功能可以当有错误信息时引发修复动作. 老一些的 Linux 机器可能默认的安装是 1.XX 版本的 Bash.

```

1 #!/bin/bash
2

```

```

3 minimum_version=2
4 # 因为 Chet Ramey 经常给 Bash 增加新的特性,
5 # 你把 $minimum_version 设为 2.XX 比较合适,或者是其他合适的值.
6 E_BAD_VERSION=80
7
8 if [ "$BASH_VERSION" \< "$minimum_version" ]
9 then
10  echo "This script works only with Bash, version $minimum or greater."
11  echo "Upgrade strongly recommended."
12  exit $E_BAD_VERSION
13 fi
14
15 ...

```

在非 Linux 的机器上使用 Bourne shell 脚本(`#!/bin/sh`)的 Bash 专有功能可能会引起不可预料的行为. Linux 系统通常都把 `sh` 取别名为 `bash`, 但在其他的常见的 UNIX 系统却不一定是这样.

使用 Bash 中没有文档化的属性是危险的尝试. 在这本书的前几版中有几个脚本依赖于 `exit` 或 `return` 的值没有限制不能用负整数(虽然限制了 `exit` 或 `return` 的最大值是 255). 不幸地是, 在版本 2.05b 以上这种情况就消失了. 参考 See 例子 23-9.

一个带有 DOS 风格新行符 (`\r\n`) 的脚本会执行失败, 因为 `#!/bin/bash\r\n` 不是合法的, 不同于合法的 `#!/bin/bash\n`. 解决办法就是把脚本转换成 UNIX 风格的新行符.

```

1 #!/bin/bash
2
3 echo "Here"
4
5 unix2dos $0    # 脚本先把自己改成 DOS 格式.
6 chmod 755 $0   # 更改回执行权限.
7               # 'unix2dos'命令会删除执行权限.
8
9 ./ $0          # 脚本尝试再次运行自己本身.
10              # 但它是一个 DOS 文件而不会正常工作了.
11
12 echo "There"
13
14 exit 0

```

shell 脚本以 `#!/bin/sh` 行开头将不会在 Bash 兼容的模式下运行. 一些 Bash 专有的功能可能会被禁用掉. 那些需要完全使用 Bash 专有扩展特性的脚本应该用 `#!/bin/bash` 开头.

脚本里在 here document 的终结输入的字符串前加入空白字符会引起不可预料的结果.

脚本不能 export(导出)变量到它的父进程(parent process),或父进程的环境里. 就像我们学的生物一样,一个子进程可以从父进程里继承但不能去影响父进程.

```
1 WHATEVER=/home/bozo
2 export WHATEVER
3 exit 0
```

```
bash$ echo $WHATEVER
```

```
bash$
```

可以确定, 回到命令提示符, \$WHATEVER 变量仍然没有设置.

在子 SHELL(subshell)设置和操作变量, 然后尝试在子 SHELL 的作用范围外使用相同名的变量将会导致非期望的结果.

#### Example 31-2 子 SHELL 缺陷

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 在子 SHELL 中的变量缺陷.
3
4 outer_variable=outer
5 echo
6 echo "outer_variable = $outer_variable"
7 echo
8
9 (
10 # 子 SHELL 开始
11
12 echo "outer_variable inside subshell = $outer_variable"
13 inner_variable=inner # Set
14 echo "inner_variable inside subshell = $inner_variable"
15 outer_variable=inner # Will value change globally?
16 echo "outer_variable inside subshell = $outer_variable"
17
18 # 导出变量会有什么不同吗?
19 #     export inner_variable
20 #     export outer_variable
21 # 试试看.
22
23 # 子 SHELL 结束
24 )
25
```

```

26 echo
27 echo "inner_variable outside subshell = $inner_variable" # Unset.
28 echo "outer_variable outside subshell = $outer_variable" # Unchanged.
29 echo
30
31 exit 0
32
33 # 如果你没有注释第 19 和 20 行会怎么样?
34 # 会有什么不同吗?
#####End
Script#####

```

把 echo 的输出用管道(Piping)输送给 read 命令可能会产生不可预料的结果。在这个情况下，read 表现地好像它是在一个子 SHELL 里一样。可用 set 命令代替（就像在例子 11-16 里的一样）。

Example 31-3 把 echo 的输出用管道输送给 read 命令

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # badread.sh:
3 # 尝试用 'echo 和 'read'
4 # + 来达到不用交互地给变量赋值的目的。
5
6 a=aaa
7 b=bbb
8 c=ccc
9
10 echo "one two three" | read a b c
11 # 试图重新给 a, b, 和 c 赋值。
12
13 echo
14 echo "a = $a" # a = aaa
15 echo "b = $b" # b = bbb
16 echo "c = $c" # c = ccc
17 # 重新赋值失败。
18
19 # -----
20
21 # 用下面的另一种方法。
22
23 var=`echo "one two three"`
24 set -- $var
25 a=$1; b=$2; c=$3

```

```

26
27 echo "-----"
28 echo "a = $a" # a = one
29 echo "b = $b" # b = two
30 echo "c = $c" # c = three
31 # 重新赋值成功.
32
33 # -----
34
35 # 也请注意 echo 值到'read'命令里是在一个子 SHELL 里起作用的.
36 # 所以,变量的值只在子 SHELL 里被改变了.
37
38 a=aaa # 从头开始.
39 b=bbb
40 c=ccc
41
42 echo; echo
43 echo "one two three" | ( read a b c;
44 echo "Inside subshell: "; echo "a = $a"; echo "b = $b"; echo "c = $c" )
45 # a = one
46 # b = two
47 # c = three
48 echo "-----"
49 echo "Outside subshell: "
50 echo "a = $a" # a = aaa
51 echo "b = $b" # b = bbb
52 echo "c = $c" # c = ccc
53 echo
54
55 exit 0
#####End
Script#####
事实上, 也正如 Anthony Richardson 指出的那样, 管道任何的数据到循环里都会引起相似的问题.

```

```

1 # 循环管道问题.
2 # Anthony Richardson 编写此例,
3 # + Wilbert Berendsen 补遗此例.
4
5
6 foundone=false
7 find $HOME -type f -atime +30 -size 100k |
8 while true
9 do

```

```

10  read f
11  echo "$f is over 100KB and has not been accessed in over 30 days"
12  echo "Consider moving the file to archives."
13  foundone=true
14  # -----
15  echo "Subshell level = $BASH_SUBSHELL"
16  # Subshell level = 1
17  # 没错, 现在是在子 shell 里头运行.
18  # -----
19 done
20
21 # foundone 变量在此总是有 false 值
22 #+ 因此它是在子 SHELL 里被设为 true 值的
23 if [ $foundone = false ]
24 then
25     echo "No files need archiving."
26 fi
27
28 # =====现在, 使用正确的方法:=====
29
30 foundone=false
31 for f in $(find $HOME -type f -atime +30 -size 100k) # 没有使用管道.
32 do
33     echo "$f is over 100KB and has not been accessed in over 30 days"
34     echo "Consider moving the file to archives."
35     foundone=true
36 done
37
38 if [ $foundone = false ]
39 then
40     echo "No files need archiving."
41 fi
42
43 # =====另一种方法=====
44
45 # 脚本中读变量值的相应部分替换在代码块里头读变量,
46 #+ 这使变量能在相同的子 SHELL 里共享了.
47 # Thank you, W.B.
48
49 find $HOME -type f -atime +30 -size 100k | {
50     foundone=false
51     while read f
52     do
53         echo "$f is over 100KB and has not been accessed in over 30 days"

```

```

54     echo "Consider moving the file to archives."
55     foundone=true
56     done
57
58     if ! $foundone
59     then
60         echo "No files need archiving."
61     fi
62 }

```

相关的问题是：当尝试写 `tail -f` 的输出给管道并传递给 `grep` 时会发生问题。

```

1 tail -f /var/log/messages | grep "$ERROR_MSG" >> error.log
2 # "error.log"文件里将不会写入任何东西.

```

--

在脚本中使用"suid" 的命令是危险的，因为这会危及系统安全。[1]

用 shell 编写 CGI 程序是值得商榷的。Shell 脚本的变量不是"类型安全的"，这样它用于 CGI 连接使用时会引发不希望的结果。其次，它很难防范骇客的攻击。

Bash 不能正确处理双斜线 (//) 字符串。

在 Linux 或 BSD 上写的 Bash 脚本可能需要修正以使它们也能在商业的 UNIX (或 Apple OSX)上运行。这些脚本常使用比一般的 UNIX 系统上的同类工具更强大功能的 GNU 命令和过滤工具。这方面一个明显的例子是文本处理工具 `tr`。

Danger is near thee --

Beware, beware, beware, beware.

Many brave hearts are asleep in the deep.

So beware --

Beware.

A.J. Lamb and H.W. Petrie

注意事项:

[1] 给脚本设置 `suid` 权限是没有用的。

## 第 32 章 脚本编程风格

=====

写脚本时养成结构化和系统方法的习惯. 即使你在信封背后随便做一下草稿也是有益的,要养成在写代码前花几分钟来规划和组织你的想法.

这儿是一些风格的指南. 注意这节文档不是想成为一个官方 Shell 编程风格.

### 32.1. 非官方的 Shell 脚本风格

-----

\* 注释你的代码.这会使你的代码更容易让别人理解和赏识,同时也便于你维护.

```
1 PASS="$PASS${MATRIX:$((($RANDOM%${#MATRIX})):1}"
2 # 当你去年写下这句代码时非常的了解它在干什么事,但现在它完全是一个谜.
3 # (摘自 Antek Sawicki 的"pw.sh" 脚本.)
```

给脚本和函数加上描述性的头部信息.

```
1 #!/bin/bash
2
3 #*****#
4 #                xyz.sh                #
5 #                written by Bozo Bozeman    #
6 #                July 05, 2001              #
7 #                #                          #
8 #                清除项目文件.              #
9 #*****#
10
11 E_BADDIR=65                # 没有那样的目录.
12 projectdir=/home/bozo/projects    # 要清除的目录.
13
14 # ----- #
15 # cleanup_pfiles ()                #
16 # 删除指定目录里的所有文件.                #
17 # 参数: $target_directory            #
18 # 返回: 成功返回 0 , 失败返回$E_BADDIR 值.    #
19 # ----- #
20 cleanup_pfiles ()
21 {
22     if [ ! -d "$1" ] # 测试目标目录是否存在.
23     then
24         echo "$1 is not a directory."
25         return $E_BADDIR
26     fi
```

```

27
28  rm -f "$1"/*
29  return 0    # 成功.
30 }
31
32 cleanup_pfiles $projectdir
33
34 exit 0

```

确认 `#!/bin/bash` 在脚本的第一行,在任何头部注释行之前.

- \* 避免使用 "魔数," [1] 它是硬编码的字符常量. 用有意义的变量名来代替. 这使脚本更容易理解并允许在不破坏应用的情况下做改变和更新.

```

1 if [ -f /var/log/messages ]
2 then
3     ...
4 fi
5 # 一年以后,你决定让脚本改为检查 /var/log/syslog.
6 # 那么现在就需要你手动修改脚本里每一处的要改动的代码,
7 # 希望不要有你疏漏的地方.
8
9 # 更好的办法是:
10 LOGFILE=/var/log/messages # 只需要改动一行.
11 if [ -f "$LOGFILE" ]
12 then
13     ...
14 fi

```

- \* 为变量和函数选择描述性的名字.

```

1 fl=`ls -al $dirname`           # 含义含糊.
2 file_listing=`ls -al $dirname` # 更好的名字.
3
4
5 MAXVAL=10 # 同一个脚本所有程序代码使用脚本常量.
6 while [ "$index" -le "$MAXVAL" ]
7 ...
8
9
10 E_NOTFOUND=75                # 把错误代码的代表的变量名大写 U,
11                               # +并以"E_"开头.
12 if [ ! -e "$filename" ]
13 then

```

```

14  echo "File $filename not found."
15  exit $_NOTFOUND
16 fi
17
18
19 MAIL_DIRECTORY=/var/spool/mail/bozo # 环境变量名用大写.
20 export MAIL_DIRECTORY
21
22
23 GetAnswer ()                                # 函数名用适当的大小写混合组成.
24 {
25     prompt=$1
26     echo -n $prompt
27     read answer
28     return $answer
29 }
30
31 GetAnswer "What is your favorite number? "
32 favorite_number=$?
33 echo $favorite_number
34
35
36 _uservariable=23                            # 语法允许, 但不推荐.
37 # 用户定义的变量最好不要用下划线开头.
38 # 把这个留给系统变量使用更好.

```

\* 用有含义和系统的方法来使用退出代码(exit codes).

```

1 E_WRONG_ARGS=65
2 ...
3 ...
4 exit $E_WRONG_ARGS

```

也参考附录 D.

最后 建议在脚本中使用/usr/include/sysexits.h 的退出码, 虽然它们主要由 C 和 C++ 语言编程时使用.

\* 使用标准的参数选项. 最后 建议使用下面一组参数标志.

```

1 -a      All: Return all information (including hidden file info).
2 -b      Brief: Short version, usually for other scripts.
3 -c      Copy, concatenate, etc.
4 -d      Daily: Use information from the whole day, and not merely
5          information for a specific instance/user.

```

6 -e	Extended/Elaborate: (often does not include hidden file info).
7 -h	Help: Verbose usage w/descs, aux info, discussion, help.
8	See also -V.
9 -l	Log output of script.
10 -m	Manual: Launch man-page for base command.
11 -n	Numbers: Numerical data only.
12 -r	Recursive: All files in a directory (and/or all sub-dirs).
13 -s	Setup & File Maintenance: Config files for this script.
14 -u	Usage: List of invocation flags for the script.
15 -v	Verbose: Human readable output, more or less formatted.
16 -V	Version / License / Copy(right left) / Contribs (email too).

也参考附录 F.

- \* 把复杂的脚本分割成简单一些的模块. 用合适的函数来实现各个功能. 参考例子 34-4.
- \* 如果有简单的结构可以使用,不要使用复杂的结构.

```

1 COMMAND
2 if [ $? -eq 0 ]
3 ...
4 # 多余的并且也不直接明了.
5
6 if COMMAND
7 ...
8 # 更简练 (或者可能会损失一些可读性).
```

... reading the UNIX source code to the Bourne shell (/bin/sh). I was shocked at how much simple algorithms could be made cryptic, and therefore useless, by a poor choice of code style. I asked myself, "Could someone be proud of this code?"

Landon Noll

注意事项:

[1] 在上下文, "魔数" 和用来指明文件类型的 魔数(magic numbers)有完全不同的意思.

## 第 33 章 杂项

=====

Nobody really knows what the Bourne shell's grammar is. Even examination of the source code is little help.

Tom Duff

### 33.1. 交互式和非交互式的 shells 和脚本

-----  
交互式的 shell 在 tty 终端从用户的输入中读取命令。另一方面, shell 能在启动时读取启动文件,显示一个提示符并默认激活作业控制。用户能交互地使用 shell。

运行脚本的 shell 一般都是非交互的 shell。但脚本仍然可以存取它拥有的终端。脚本里甚至可以仿效成可交互的 shell。

```
1 #!/bin/bash
2 MY_PROMPT='$ '
3 while :
4 do
5     echo -n "$MY_PROMPT"
6     read line
7     eval "$line"
8     done
9
10 exit 0
11
12 # 这个例子脚本, 和上面的解释由
13 # Stéphane Chazelas 提供(再次感谢)。
```

让我们考虑一个要求用户交互式输入的脚本,通常用 read 语句 (参考例子 11-3)。真正的情况可能有些混乱。以现在假设的情况来说,交互式脚本被限制在一个 tty 设备上,它本身已经是从一个控制终端或一个中被用户调用的。

初始化和启动脚本不必是非交互式的,因为它们必须不需要人为地干预地运行。许多管理和系统维护脚本也同样是非交互式的。不多变的重复性的任务可以自动地由非交互式脚本完成。

非交互式的脚本可以在后台运行,但交互脚本在后台运行则会被挂起,等待永远不会到达的输入。解决这个难点的办法可以写预料这种情况的脚本或是内嵌 here document 的脚本来获取脚本期望的输入,这样就可作为后台任务运行了。在最简单的情况,重定向一个文件给一个 read 语句提供输入(read variable <file)。这就可能适应交互和非交互的工作环境下都能达成脚本运行的目的。

如果脚本需要测试当前是否运行在交互 shell 中,一个简单的办法是找一下是否有提示符变量,即\$PS1 是否设置了。(如果脚本需要用户输入数据,则脚本会显示一个提示符。)

```
1 if [ -z $PS1 ] # 没有提示符?
2 then
3     # 非交互式
4     ...
5 else
6     # 交互式
7     ...
```

8 fi

另一个办法是脚本可以测试是否在变量\$-中出现了选项"i".

```
1 case $- in
2  *i*)    # 交互式 shell
3 ;;
4 *)      # 非交互式 shell
5 ;;
6 # (Courtesy of "UNIX F.A.Q.," 1993)
```

注意： 脚本可以使用-i 选项强制在交互式模式下运行或脚本头用#!/bin/bash -i. 注意这样可能会引起脚本古怪的行为或当没有错误出现时也会显示错误信息.

### 33.2. Shell 包装

-----

包装脚本是指嵌有一个系统命令和程序的脚本,也保存了一组传给该命令的参数. [1] 包装脚本使原本很复杂的命令行简单化. 这对 sed 和 awk 特别有用.

sed 和 awk 命令一般从命令行上以 sed -e 'commands' 和 awk 'commands' 来调用. 把 sed 和 awk 的命令嵌入到 Bash 脚本里使调用变得更简单, 并且也可多次使用. 也可以综合地利用 sed 和 awk 的功能, 例如管道(piping)连接 sed 命令的输出到 awk 命令中. 保存为可执行的文件, 你可以用脚本编写的或修改的调用格式多次的调用它, 而不必在命令行上重复键入复杂的命令行.

#### Example 33-1 shell 包装

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # 这是一个把文件中的空行删除的简单脚本.
4 # 没有参数检查.
5 #
6 # 你可能想增加类似下面的代码:
7 #
8 # E_NOARGS=65
9 # if [ -z "$1" ]
10 # then
11 #   echo "Usage: `basename $0` target-file"
12 #   exit $E_NOARGS
13 # fi
14
15
16 # 就像从命令行调用下面的命令:
```

```

17 #    sed -e '/^$/d' filename
18 #
19
20 sed -e '/^$/d' "$1"
21 #  The '-e' 意味着后面跟的是编辑命令 (这是可选的).
22 #  '^' 匹配行的开头, '$' 则是行的结尾.
23 #  这个表达式匹配行首和行尾之间什么也没有的行,
24 #+ 即空白行.
25 #  'd'是删除命令.
26
27 #  引号引起命令行参数就允许在文件名中使用空白字符和特殊字符
28 #
29
30 #  注意这个脚本不能真正的修改目标文件.
31 #  如果你需要保存修改,就要重定向到某个输出文件里.
32
33 exit 0
#####End
Script#####

```

#### Example 33-2 稍微复杂一些的 shell 包装

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 #  "subst", 把一个文件中的一个模式替换成一个模式的脚本
4 #
5 #  例如, "subst Smith Jones letter.txt".
6
7 ARGS=3          # 脚本要求三个参数.
8 E_BADARGS=65    # 传递了错误的参数个数给脚本.
9
10 if [ $# -ne "$ARGS" ]
11 #  测试脚本参数的个数 (这是好办法).
12 then
13     echo "Usage: `basename $0` old-pattern new-pattern filename"
14     exit $E_BADARGS
15 fi
16
17 old_pattern=$1
18 new_pattern=$2
19
20 if [ -f "$3" ]
21 then

```

```

22     file_name=$3
23 else
24     echo "File \"$3\" does not exist."
25     exit $E_BADARGS
26 fi
27
28
29 # 这儿是实现功能的代码.
30
31 # -----
32 sed -e "s/$old_pattern/$new_pattern/g" $file_name
33 # -----
34
35 # 's' 在 sed 命令里表示替换,
36 # + /pattern/表示匹配地址.
37 # The "g"也叫全局标志使 sed 会在每一行有$old_pattern 模式出现的所有地方替换,
38 # + 而不只是匹配第一个出现的地方.
39 # 参考'sed'的有关书籍了解更深入的解释.
40
41 exit 0    # 脚本成功调用会返回 0.
#####End
Script#####

```

### Example 33-3 写到日志文件的 shell 包装

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # 普通的 shell 包装,执行一个操作并记录在日志里
3 #
4
5 # 需要设置下面的两个变量.
6 OPERATION=
7 #      可以是一个复杂的命令链,
8 # +      例如 awk 脚本或是管道 ...
9 LOGFILE=
10 #      不管怎么样,命令行参数还是要提供给操作的.
11
12
13 OPTIONS="$@"
14
15
16 # 记录操作.
17 echo "`date` + `whoami` + $OPERATION \"$@\" >> $LOGFILE
18 # 现在, 执行操作.

```

```

19 exec $OPERATION "$@"
20
21 # 在操作之前记录日志是必须的.
22 # 为什么?
#####End
Script#####

```

#### Example 33-4 包装 awk 的脚本

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # pr-ascii.sh: 打印 ASCII 码的字符表.
3
4 START=33    # 可打印的 ASCII 字符的范围 (十进制).
5 END=125
6
7 echo " Decimal    Hex      Character"    # 表头.
8 echo " -----    ---      ----"
9
10 for ((i=START; i<=END; i++))
11 do
12   echo $i | awk '{printf("  %3d          %2x          %c\n", $1, $1, $1)}'
13 # 在这个上下文,不会运行 Bash 的内建 printf 命令:
14 #   printf "%c" "$i"
15 done
16
17 exit 0
18
19
20 #  Decimal    Hex      Character
21 #  -----    ---      ----
22 #    33         21         !
23 #    34         22         "
24 #    35         23         #
25 #    36         24         $
26 #
27 #    . . .
28 #
29 #   122         7a         z
30 #   123         7b         {
31 #   124         7c         |
32 #   125         7d         }
33
34

```

```

35 # 把脚本的输出重定向到一个文件或是管道给 more 命令来查看:
36 #+ sh pr-asc.sh | more
#####End
Script#####

```

Example 33-5 另一个包装 awk 的脚本

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # 给目标文件增加一列由数字指定的列.
4
5 ARGS=2
6 E_WRONGARGS=65
7
8 if [ $# -ne "$ARGS" ] # 检查命令行参数个数是否正确.
9 then
10     echo "Usage: `basename $0` filename column-number"
11     exit $E_WRONGARGS
12 fi
13
14 filename=$1
15 column_number=$2
16
17 # 传递 shell 变量给脚本的 awk 部分需要一点技巧.
18 # 方法之一是在 awk 脚本中使用强引用来引起 bash 脚本的变量
19 #
20 #     '$BASH_SCRIPT_VAR'
21 #     ^             ^
22 # 这个方法在下面的内嵌的 awk 脚本中出现.
23 # 参考 awk 文档了解更多的细节.
24
25 # 多行的 awk 脚本调用格式为: awk '.....'
26
27
28 # 开始 awk 脚本.
29 # -----
30 awk '
31
32 { total += "${column_number}"
33 }
34 END {
35     print total
36 }

```

```

37
38 ' "$filename"
39 # -----
40 # awk 脚本结束.
41
42
43 # 把 shell 变量传递给 awk 变量可能是不安全的,
44 #+ 因此 Stephane Chazelas 提出了下面另外一种方法:
45 # -----
46 # awk -v column_number="$column_number" '
47 # { total += $column_number
48 # }
49 # END {
50 #     print total
51 # }' "$filename"
52 # -----
53
54
55 exit 0
#####End
Script#####
对于要实现这些功能而只用一种多合一的瑞士军刀应该用 Perl. Perl 兼有 sed 和 awk 的能力, 并且具有 C 的一个很大的子集. 它是标准的并支持面向对象编程的方方面面,甚至是很琐碎的东西. 短的 Perl 脚本也可以嵌入到 shell 脚本中去,以至于有些人宣称 Perl 能够完全地代替 shell 编程(本文作者对此持怀疑态度).

Example 33-6 把 Perl 嵌入 Bash 脚本
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # Shell 命令可以包含 Perl 脚本.
4 echo "This precedes the embedded Perl script within \"$0\"."
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

```

12

13 exit 0

#####End

Script#####

把 Bash 脚本和 Perl 脚本放在同一个文件是可能的。依赖于脚本如何被调用，要么是 Bash 部分被执行，要么是 Perl 部分被执行。

Example 33-7 Bash 和 Perl 脚本联合使用

#####Start

Script#####

1 #!/bin/bash

2 # bashandperl.sh

3

4 echo "Greetings from the Bash part of the script."

5 # 下面可以有更多的 Bash 命令。

6

7 exit 0

8 # 脚本的 Bash 部分结束。

9

10

#

=====

11

12 #!/usr/bin/perl

13 # 脚本的这个部分必须用-x 选项来调用。

14

15 print "Greetings from the Perl part of the script.\n";

16 # 下面可以有更多的 Perl 命令。

17

18 # 脚本的 Perl 部分结束。

#####End

Script#####

bash\$ bash bashandperl.sh

Greetings from the Bash part of the script.

bash\$ perl -x bashandperl.sh

Greetings from the Perl part of the script.

注意事项:

[1] 事实上,相当数量的 Linux 软件工具包是 shell 包装脚本。例如/usr/bin/pdf2ps, /usr/bin/batch, 和 /usr/X11R6/bin/xmkmf.

33.3. 测试和比较: 另一种方法

-----

对于测试,[[ ]]结构可能比[]更合适.同样地,算术比较可能用(( ))结构更有用.

```
1 a=8
2
3 # 下面所有的比较是等价的.
4 test "$a" -lt 16 && echo "yes, $a < 16"          # "与列表"
5 /bin/test "$a" -lt 16 && echo "yes, $a < 16"
6 [ "$a" -lt 16 ] && echo "yes, $a < 16"
7 [[ $a -lt 16 ]] && echo "yes, $a < 16"          # 在[[ ]]和(( ))中不必用引号引起变量
8 (( a < 16 )) && echo "yes, $a < 16"            #
9
10 city="New York"
11 # 同样,下面的所有比较都是等价的.
12 test "$city" \< Paris && echo "Yes, Paris is greater than $city" # 产生 ASCII 顺序.
13 /bin/test "$city" \< Paris && echo "Yes, Paris is greater than $city"
14 [ "$city" \< Paris ] && echo "Yes, Paris is greater than $city"
15 [[ $city < Paris ]] && echo "Yes, Paris is greater than $city"   # 不需要用引号引起$city.
16
17 # 多谢, S.C.
```

### 33.4. 递归

-----

脚本是否能 递归地 调用自己本身? 当然可以.

Example 33-8 递归调用自己本身的(无用)脚本

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # recurse.sh
3
4 # 脚本能否递归地调用自己?
5 # 是的, 但这有什么实际的用处吗?
6 # (看下面的.)
7
8 RANGE=10
9 MAXVAL=9
10
11 i=$RANDOM
12 let "i %= $RANGE" # 产生一个从 0 到 $RANGE - 1 之间的随机数.
13
14 if [ "$i" -lt "$MAXVAL" ]
15 then
16     echo "i = $i"
17     ./ $0          # 脚本递归地调用再生成一个和自己一样的实例.
```

```

18 fi                # 每个子脚本做的事都一样,
19                  #+ 直到产生的变量 $i 和变量 $MAXVAL 相等.
20
21 # 用"while"循环代替"if/then"测试会引起错误.
22 # 解释为什么会这样.
23
24 exit 0
25
26 # 注:
27 # ----
28 # 脚本要正确地工作必须有执行权限.
29 # 这是指用"sh"命令来调用这个脚本而没有设置正确权限导致的问题.
30 # 请解释原因.
#####End
Script#####

```

#### Example 33-9 递归调用自己本身的(有用)脚本

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # pb.sh: 电话本(phone book)
3
4 # 由 Rick Boivie 编写,已得到使用许可.
5 # 由 ABS 文档作者修改.
6
7 MINARGS=1        # 脚本需要至少一个参数.
8 DATAFILE=./phonebook
9                  # 在当前目录下名为"phonebook"的数据文件必须存在
10                 #
11 PROGNAME=$0
12 E_NOARGS=70      # 没有参数的错误值.
13
14 if [ $# -lt $MINARGS ]; then
15     echo "Usage: \"$PROGNAME\" data"
16     exit $E_NOARGS
17 fi
18
19
20 if [ $# -eq $MINARGS ]; then
21     grep $1 "$DATAFILE"
22     # 如果$DATAFILE 文件不存在,'grep' 会打印一个错误信息.
23 else
24     ( shift; "$PROGNAME" $* ) | grep $1
25     # 脚本递归调用本身.

```

```

26 fi
27
28 exit 0      # 脚本在这儿退出.
29           # 因此 Therefore, 从这行开始可以写没有#开头的的注释行
30           #
31
32 # -----
33 "phonebook"文件的例子:
34
35 John Doe      1555 Main St., Baltimore, MD 21228      (410) 222-3333
36 Mary Moe      9899 Jones Blvd., Warren, NH 03787      (603) 898-3232
37 Richard Roe    856 E. 7th St., New York, NY 10009      (212) 333-4567
38 Sam Roe        956 E. 8th St., New York, NY 10009      (212) 444-5678
39 Zoe Zenobia    4481 N. Baker St., San Francisco, SF 94338 (415) 501-1631
40 # -----
41
42 $bash pb.sh Roe
43 Richard Roe    856 E. 7th St., New York, NY 10009      (212) 333-4567
44 Sam Roe        956 E. 8th St., New York, NY 10009      (212) 444-5678
45
46 $bash pb.sh Roe Sam
47 Sam Roe        956 E. 8th St., New York, NY 10009      (212) 444-5678
48
49 # 当超过一个参数传给这个脚本时,
50 #+ 它只打印包含所有参数的行.
#####End
Script#####

```

Example 33-10 另一个递归调用自己本身的(有用)脚本

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # usrmnt.sh, 由 Anthony Richardson 编写
3 # 得到允许在此使用.
4
5 # usage:      usrmnt.sh
6 # 描述: 挂载设备, 调用者必须列在/etc/sudoers 文件的 MNTUSERS 组里
7 #
8
9 # -----
10 # 这是一个用户挂载设备的脚本,它用 sudo 来调用自己.
11 # 只有拥有合适权限的用户才能用
12
13 #   usermount /dev/fd0 /mnt/floppy

```

```

14
15 # 来代替
16
17 #   sudo usermount /dev/fd0 /mnt/floppy
18
19 #   我使用相同的技术来处理我所有的 sudo 脚本,
20 #+ 因为我觉得它很方便.
21 # -----
22
23 #   如果 SUDO_COMMAND 变量没有设置,我们不能通过 sudo 来运行脚本本身.
24 #+ 传递用户的真实 ID 和组 ID ...
25
26 if [ -z "$SUDO_COMMAND" ]
27 then
28     mntusr=$(id -u) grpusr=$(id -g) sudo $0 $*
29     exit 0
30 fi
31
32 #   如果我们以 sudo 来调用运行,就会运行这儿.
33 /bin/mount $* -o uid=$mntusr,gid=$grpusr
34
35 exit 0
36
37 # 附注 (由脚本作者加注):
38 # -----
39
40 # 1) Linux 允许在/etc/fstab 文件中使用"users"选项
41 #   以使任何用户能挂载可移动的介质.
42 #   但是, 在一个服务器上,
43 #   我只想有限的几个用户可以存取可移动介质.
44 #   我发现使用 sudo 可以有更多的控制.
45
46 # 2) 我也发现 sudo 能通过组更方便地达成目的.
47 #
48
49 # 3) 这个方法使给予任何想给合适权限的人使用 mount 命令
50 #   所以要小心使用.
51 #   你也可以开发类似的脚本 mntfloppy, mntcdrom,和 mntsamba 来使 mount 命令得到更
好的控制
52 #
53 #
54 #
#####End
Script#####

```

注意： 过多层次的递归调用会耗尽脚本的堆栈空间,会引起段错误.

### 33.5. 彩色脚本

ANSI [1] 定义了屏幕属性的转义序列集合,例如粗体文本,背景和前景颜色. DOS 批处理文件(batch files) 一般使用 ANSI 的转义代码来控制色彩输出,Bash 脚本也是这么做的.

Example 33-11 一个 "彩色的" 地址资料库

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # ex30a.sh: ex30.sh 的"彩色" 版本.
3 #          没有加工处理的地址资料库
4
5
6 clear                      # 清除屏幕.
7
8 echo -n "                  "
9 echo -e '\E[37;44m""\033[1mContact List\033[0m"
10                                # 白色为前景色,蓝色为背景色
11 echo; echo
12 echo -e "\033[1mChoose one of the following persons:\033[0m"
13                                # 粗体
14 tput sgr0
15 echo "(Enter only the first letter of name.)"
16 echo
17 echo -en '\E[47;34m""\033[1mE\033[0m"    # 蓝色
18 tput sgr0                        # 把色彩设置为"常规"
19 echo "vans, Roland"              # "[E]vans, Roland"
20 echo -en '\E[47;35m""\033[1mJ\033[0m"    # 红紫色
21 tput sgr0
22 echo "ones, Mildred"
23 echo -en '\E[47;32m""\033[1mS\033[0m"    # 绿色
24 tput sgr0
25 echo "mith, Julie"
26 echo -en '\E[47;31m""\033[1mZ\033[0m"    # 红色
27 tput sgr0
28 echo "ane, Morris"
29 echo
30
31 read person
32
33 case "$person" in
34 # 注意变量被引起来了.
```

```

35
36 "E" | "e" )
37 # 接受大小写的输入.
38 echo
39 echo "Roland Evans"
40 echo "4321 Floppy Dr."
41 echo "Hardscrabble, CO 80753"
42 echo "(303) 734-9874"
43 echo "(303) 734-9892 fax"
44 echo "revans@zzy.net"
45 echo "Business partner & old friend"
46 ;;
47
48 "J" | "j" )
49 echo
50 echo "Mildred Jones"
51 echo "249 E. 7th St., Apt. 19"
52 echo "New York, NY 10009"
53 echo "(212) 533-2814"
54 echo "(212) 533-9972 fax"
55 echo "milliej@loisaida.com"
56 echo "Girlfriend"
57 echo "Birthday: Feb. 11"
58 ;;
59
60 # 稍后为 Smith 和 Zane 增加信息.
61
62      * )
63 # 默认选项 Default option.
64 # 空的输入(直接按了回车) 也会匹配这儿.
65 echo
66 echo "Not yet in database."
67 ;;
68
69 esac
70
71 tput sgr0                                # 把色彩重设为"常规".
72
73 echo
74
75 exit 0
#####End
Script#####

```

### Example 33-12 画盒子

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # Draw-box.sh: 用 ASCII 字符画一个盒子.
3
4 # Stefano Palmeri 编写,文档作者作了少量编辑.
5 # 征得作者同意在本书使用.
6
7
8
#####
#####
9 ### draw_box 函数的注释 ###
10
11 # "draw_box" 函数使用户可以在终端上画一个盒子.
12 #
13 #
14 # 用法: draw_box ROW COLUMN HEIGHT WIDTH [COLOR]
15 # ROW 和 COLUMN 定位要画的盒子的左上角.
16 #
17 # ROW 和 COLUMN 必须要大于 0 且小于目前终端的尺寸.
18 #
19 # HEIGHT 是盒子的行数,必须 > 0.
20 # HEIGHT + ROW 必须 <= 终端的高度.
21 # WIDTH 是盒子的列数,必须 > 0.
22 # WIDTH + COLUMN 必须 <= 终端的宽度.
23 #
24 # 例如: 如果你当前终端的尺寸是 20x80,
25 # draw_box 2 3 10 45 是合法的
26 # draw_box 2 3 19 45 的 HEIGHT 值是错的 (19+2 > 20)
27 # draw_box 2 3 18 78 的 WIDTH 值是错的 (78+3 > 80)
28 #
29 # COLOR 是盒子边框的颜色.
30 # 它是第 5 个参数,并且它是可选的.
31 # 0=黑色 1=红色 2=绿色 3=棕褐色 4=蓝色 5=紫色 6=青色 7=白色.
32 # 如果你传给这个函数错的参数,
33 #+ 它就会以代码 65 退出,
34 #+ 没有其他的信息打印到标准出错上.
35 #
36 # 在画盒子之前要清屏.
37 # 函数内不包含有清屏命令.
38 # 这使用户可以画多个盒子,甚至叠接多个盒子.
39
```

```

40 ### draw_box 函数注释结束 ###
41
#####
#####
42
43 draw_box(){
44
45 #=====#
46 HORZ="-"
47 VERT="|"
48 CORNER_CHAR="+"
49
50 MINARGS=4
51 E_BADARGS=65
52 #=====#
53
54
55 if [ $# -lt "$MINARGS" ]; then          # 如果参数小于 4,退出.
56     exit $E_BADARGS
57 fi
58
59 # 搜寻参数中的非数字的字符.
60 # 能用其他更好的办法吗 (留给读者的练习?).
61 if echo $@ | tr -d [:blank:] | tr -d [:digit:] | grep . &> /dev/null; then
62     exit $E_BADARGS
63 fi
64
65 BOX_HEIGHT=`expr $3 - 1`    # -1 是需要的,因为因为边角的"+"是高和宽共有的部分.
66 BOX_WIDTH=`expr $4 - 1`    #
67 T_ROWS=`tput lines`        # 定义当前终端长和宽的尺寸,
68 T_COLS=`tput cols`         #
69
70 if [ $1 -lt 1 ] || [ $1 -gt $T_ROWS ]; then    # 如果参数是数字就开始检查有效性.
71     exit $E_BADARGS                            #
72 fi
73 if [ $2 -lt 1 ] || [ $2 -gt $T_COLS ]; then
74     exit $E_BADARGS
75 fi
76 if [ `expr $1 + $BOX_HEIGHT + 1` -gt $T_ROWS ]; then
77     exit $E_BADARGS
78 fi
79 if [ `expr $2 + $BOX_WIDTH + 1` -gt $T_COLS ]; then
80     exit $E_BADARGS
81 fi

```

```

82 if [ $3 -lt 1 ] || [ $4 -lt 1 ]; then
83     exit $E_BADARGS
84 fi                                     # 参数检查完毕.
85
86 plot_char(){                           # 函数内的函数.
87     echo -e "\E[${1}];${2}H"$3
88 }
89
90 echo -ne "\E[3${5}m"                   # 如果传递了盒子边框颜色参数,则设置它.
91
92 # start drawing the box
93
94 count=1                                # 用 plot_char 函数画垂直线
95 for (( r=$1; count<=$BOX_HEIGHT; r++)); do #
96     plot_char $r $2 $VERT
97     let count=count+1
98 done
99
100 count=1
101 c=`expr $2 + $BOX_WIDTH`
102 for (( r=$1; count<=$BOX_HEIGHT; r++)); do
103     plot_char $r $c $VERT
104     let count=count+1
105 done
106
107 count=1                                # 用 plot_char 函数画水平线
108 for (( c=$2; count<=$BOX_WIDTH; c++)); do #
109     plot_char $1 $c $HORZ
110     let count=count+1
111 done
112
113 count=1
114 r=`expr $1 + $BOX_HEIGHT`
115 for (( c=$2; count<=$BOX_WIDTH; c++)); do
116     plot_char $r $c $HORZ
117     let count=count+1
118 done
119
120 plot_char $1 $2 $CORNER_CHAR           # 画盒子的角.
121 plot_char $1 `expr $2 + $BOX_WIDTH` +
122 plot_char `expr $1 + $BOX_HEIGHT` $2 +
123 plot_char `expr $1 + $BOX_HEIGHT` `expr $2 + $BOX_WIDTH` +
124
125 echo -ne "\E[0m"                       # 恢复最初的颜色.

```

```

126
127 P_ROWS=`expr $T_ROWS - 1`      # 在终端的底部打印提示符.
128
129 echo -e "\E[${P_ROWS}];1H"
130 }
131
132
133 # 现在, 让我们来画一个盒子.
134 clear                               # 清屏.
135 R=2      # 行
136 C=3      # 列
137 H=10     # 高
138 W=45     # 宽
139 col=1    # 颜色(红)
140 draw_box $R $C $H $W $col    # 画盒子.
141
142 exit 0
143
144 # 练习:
145 # -----
146 # 增加可以在盒子里打印文本的选项
#####End

```

Script#####

最简单也可能是最有用的 ANSI 转义序列是加粗文本, \033[1m ... \033[0m. \033 触发转义序列, 而 "[1" 启用加粗属性, 而"[0" 表示切换回禁用加粗状态. "m"则表示终止一个转义序列.

```
bash$ echo -e "\033[1mThis is bold text.\033[0m"
```

一种相似的转义序列可切换下划线效果 (在 rxvt 和 aterm 上).

```
bash$ echo -e "\033[4mThis is underlined text.\033[0m"
```

注意: echo 使用 -e 选项可以启用转义序列.

其他的转义序列可用于更改文本或/和背景色彩.

```
bash$ echo -e '\E[34;47mThis prints in blue.'; tput sgr0
```

```
bash$ echo -e '\E[33;44m"yellow text on blue background"; tput sgr0
```

```
bash$ echo -e '\E[1;33;44m"BOLD yellow text on blue background"; tput sgr0
```

注意: 通常为淡色的前景色文本设置粗体效果是较好的.

tput sgr0 把终端设置恢复为原样。如果省略这一句会使后续在该终端的输出仍为蓝色。

注意： 因为 tput sgr0 在某些环境下不能恢复终端设置, echo -ne \E[0m 会是更好的选择。

可以在有色的背景上用下面的模板写有色彩的文本。

```
echo -e '\E[COLOR1;COLOR2mSome text goes here.'
```

"\E[" 开始转义序列。分号分隔的数值"COLOR1" 和 "COLOR2" 指定前景色和背景色, 数值和色彩的对应参见下面的表格。(数值的顺序不是有关系的,因为前景色和背景色数值都落在不重叠的范围里。) "m"终止该转义序列, 然后文本以结束的转义指定的属性显示。

也要注意到用单引号引用了 echo -e 后面的余下命令序列。

下表的数值是在 rxvt 终端运行的结果。具体效果可能在其他的各种终端上不一样。

table 33-1. 转义序列中数值和彩色的对应

色彩	前景色	背景色
黑	30	40
红	31	41
绿	32	42
黄	33	43
蓝	34	44
洋红	35	45
青	36	46
白	37	47

#### Example 33-13 显示彩色文本

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # color-echo.sh: 用彩色来显示文本.
3
4 # 依照需要修改这个脚本.
5 # 这比手写彩色的代码更容易一些.
6
7 black='\E[30;47m'
8 red='\E[31;47m'
9 green='\E[32;47m'
10 yellow='\E[33;47m'
11 blue='\E[34;47m'
```

```

12 magenta='\E[35;47m'
13 cyan='\E[36;47m'
14 white='\E[37;47m'
15
16
17 alias Reset="tput sgr0"      # 把文本属性重设回原来没有清屏前的
18                               #
19
20
21 cecho ()                      # Color-echo.
22                               # 参数 $1 = 要显示的信息
23                               # 参数 $2 = 颜色
24 {
25 local default_msg="No message passed."
26                               # 不是非要一个本地变量.
27
28 message=${1:-$default_msg}    # 默认的信息.
29 color=${2:-$black}            # 如果没有指定,默认使用黑色.
30
31 echo -e "$color"
32 echo "$message"
33 Reset                          # 重设文本属性.
34
35 return
36 }
37
38
39 # 现在,让我们试试.
40 # -----
41 cecho "Feeling blue..." $blue
42 cecho "Magenta looks more like purple." $magenta
43 cecho "Green with envy." $green
44 cecho "Seeing red?" $red
45 cecho "Cyan, more familiarly known as aqua." $cyan
46 cecho "No color passed (defaults to black)."
```

```

47     # 缺失 $color (色彩)参数.
48 cecho "\"Empty\" color passed (defaults to black)." ""
49     # 空的 $color (色彩)参数.
50 cecho
51     # $message(信息) 和 $color (色彩)参数都缺失.
52 cecho "" ""
53     # 空的 $message (信息)和 $color (色彩)参数.
54 # -----
55

```

```

56 echo
57
58 exit 0
59
60 # 练习:
61 # -----
62 # 1) 为'cecho ()'函数增加粗体的效果.
63 # 2) 增加可选的彩色背景.
#####End
Script#####

```

#### Example 33-14 "赛马" 游戏

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # horserace.sh: 非常简单的赛马模拟.
3 # 作者: Stefano Palmeri
4 # 已取得使用许可.
5
6
#####
###
7 # 脚本目的:
8 # 使用转义字符和终端颜色.
9 #
10 # 练习:
11 # 编辑脚本使其更具有随机性,
12 #+ 设置一个假的赌场 ...
13 # 嗯 ... 嗯 ... 这个开始使我想起了一部电影 ...
14 #
15 # 脚本给每匹马一个随机的障碍.
16 # 不均等会以障碍来计算
17 #+ 并且用一种欧洲风格表达出来.
18 # 例如: 机率(odds)=3.75 意味着如果你押 1 美元赢,
19 #+ 你可以赢得 3.75 美元.
20 #
21 # 脚本已经在 GNU/Linux 操作系统上测试过 OS,
22 #+ 测试终端有 xterm 和 rxvt, 及 konsole.
23 # 测试机器有 AMD 900 MHz 的处理器,
24 #+ 平均比赛时间是 75 秒.
25 # 在更快的计算机上比赛时间应该会更低.
26 # 所以, 如果你想有更多的悬念,重设 USLEEP_ARG 变量的值.
27 #
28 # 由 Stefano Palmeri 编写.

```

29

```
#####  
####
```

30

31 E\_RUNERR=65

32

33 # 检查 md5sum 和 bc 是不是安装了.

34 if ! which bc &> /dev/null; then

35 echo bc is not installed.

36 echo "Can't run . . ."

37 exit \$E\_RUNERR

38 fi

39 if ! which md5sum &> /dev/null; then

40 echo md5sum is not installed.

41 echo "Can't run . . ."

42 exit \$E\_RUNERR

43 fi

44

45 # 更改下面的变量值可以使脚本执行的更慢.

46 # 它会作为 usleep 的参数 (man usleep)

47 #+ 并且它的单位是微秒 (500000 微秒 = 半秒).

48 USLEEP\_ARG=0

49

50 # 如果脚本接收到 ctrl-c 中断,清除临时目录, 恢复终端光标和颜色

51 #

52 trap 'echo -en "\E[?25h"; echo -en "\E[0m"; stty echo;\

53 tput cup 20 0; rm -fr \$HORSE\_RACE\_TMP\_DIR' TERM EXIT

54 # 参考调试的章节了解'trap'的更多解释

55

56 # 给脚本设置一个唯一(实际不是绝对唯一的)的临时目录名.

```
57 HORSE_RACE_TMP_DIR=$HOME/.horserace-`date +%s`-`head -c10 /dev/urandom |  
md5sum | head -c30`
```

58

59 # 创建临时目录,并切换到该目录下.

60 mkdir \$HORSE\_RACE\_TMP\_DIR

61 cd \$HORSE\_RACE\_TMP\_DIR

62

63

64 # 这个函数把光标移动到行为 \$1 列为 \$2 然后打印 \$3.

65 # 例如: "move\_and\_echo 5 10 linux" 等同于

66 #+ "tput cup 4 9; echo linux", 但是用一个命令代替了两个.

67 # 注: "tput cup" 表示在终端左上角的 0 0 位置,

68 #+ echo 是在终端的左上角的 1 1 位置.

69 move\_and\_echo() {

```

70         echo -ne "\E[${1}];${2}H""$3"
71 }
72
73 # 产生 1-9 之间伪随机数的函数.
74 random_1_9 () {
75         head -c10 /dev/urandom | md5sum | tr -d [a-z] | tr -d 0 | cut -c1
76 }
77
78 # 画马时模拟运动的两个函数.
79 draw_horse_one() {
80         echo -n " "//$MOVE_HORSE//
81 }
82 draw_horse_two(){
83         echo -n " "\\\$MOVE_HORSE\\
84 }
85
86
87 # 取得当前的终端尺寸.
88 N_COLS=`tput cols`
89 N_LINES=`tput lines`
90
91 # 至少需要 20-行 X 80-列 的终端尺寸. 检查一下.
92 if [ $N_COLS -lt 80 ] || [ $N_LINES -lt 20 ]; then
93     echo "`basename $0` needs a 80-cols X 20-lines terminal."
94     echo "Your terminal is ${N_COLS}-cols X ${N_LINES}-lines."
95     exit $E_RUNERR
96 fi
97
98
99 # 开始画赛场.
100
101 # 需要一个 80 个字符的字符串,看下面的.
102 BLANK80=`seq -s "" 100 | head -c80`
103
104 clear
105
106 # 把前景和背景颜色设置成白色的.
107 echo -ne '\E[37;47m'
108
109 # 把光标移到终端的左上角.
110 tput cup 0 0
111
112 # 画六条白线.
113 for n in `seq 5`; do

```

```

114      echo $BLANK80      # 线是用 80 个字符组成的字符串.
115 done
116
117 # 把前景色设置成黑色.
118 echo -ne '\E[30m'
119
120 move_and_echo 3 1 "START  1"
121 move_and_echo 3 75 FINISH
122 move_and_echo 1 5 "|"
123 move_and_echo 1 80 "|"
124 move_and_echo 2 5 "|"
125 move_and_echo 2 80 "|"
126 move_and_echo 4 5 "|  2"
127 move_and_echo 4 80 "|"
128 move_and_echo 5 5 "V  3"
129 move_and_echo 5 80 "V"
130
131 # 把前景色设置成红色.
132 echo -ne '\E[31m'
133
134 # 一些 ASCII 艺术.
135 move_and_echo 1 8 "..@@@..@@@@@...@@@@@.@...@..@@@@@..."
136 move_and_echo 2 8 ".@...@...@.....@...@...@.@....."
137 move_and_echo 3 8 ".@@@@@...@.....@...@@@@@.@@@@@..."
138 move_and_echo 4 8 ".@...@...@.....@...@...@.@....."
139 move_and_echo 5 8 ".@...@...@.....@...@...@.@@@@@..."
140 move_and_echo 1 43 "@@@@@...@@@...@@@@@..@@@@@..@@@@@."
141 move_and_echo 2 43 "@...@...@...@...@.....@.....@....."
142 move_and_echo 3 43 "@@@@@..@@@@@@@.@.....@@@@@...@@@@.."
143 move_and_echo 4 43 "@..@...@...@...@.....@.....@.."
144 move_and_echo 5 43 "@...@...@...@...@@@@@..@@@@@.@@@@@.."
145
146
147 # 把前景和背景颜色设为绿色.
148 echo -ne '\E[32;42m'
149
150 # 画 11 行绿线.
151 tput cup 5 0
152 for n in `seq 11`; do
153     echo $BLANK80
154 done
155
156 # 把前景色设为黑色.
157 echo -ne '\E[30m'

```

```

158 tput cup 5 0
159
160 # 画栅栏.
161 echo "+++++\
162 ++++++"
163
164 tput cup 15 0
165 echo "+++++\
166 ++++++"
167
168 # 把前景和背景色设回白色.
169 echo -ne '\E[37;47m'
170
171 # 画 3 条白线.
172 for n in `seq 3`; do
173     echo $BLANK80
174 done
175
176 # 把前景色设为黑色.
177 echo -ne '\E[30m'
178
179 # 创建 9 个文件来保存障碍物.
180 for n in `seq 10 7 68`; do
181     touch $n
182 done
183
184 # 设置脚本要画的马的类型为第一种类型.
185 HORSE_TYPE=2
186
187 # 为每匹马创建位置文件和机率文件.
188 #+ 在这些文件里保存了该匹马当前的位置,
189 #+ 类型和机率.
190 for HN in `seq 9`; do
191     touch horse_${HN}_position
192     touch odds_${HN}
193     echo \-1 > horse_${HN}_position
194     echo $HORSE_TYPE >> horse_${HN}_position
195     # 给马定义随机的障碍物.
196     HANDICAP=`random_1_9`
197     # 检查 random_1_9 函数是否返回了有效值.
198     while ! echo $HANDICAP | grep [1-9] &> /dev/null; do
199         HANDICAP=`random_1_9`
200     done
201     # 给马定义最后的障碍的位置.

```

```

202     LHP=`expr $HANDICAP \* 7 + 3`
203     for FILE in `seq 10 7 $LHP`; do
204         echo $HN >> $FILE
205     done
206
207     # 计算机率.
208     case $HANDICAP in
209         1) ODDS=`echo $HANDICAP \* 0.25 + 1.25 | bc`
210             echo $ODDS > odds_{$HN}
211         ;;
212         2 | 3) ODDS=`echo $HANDICAP \* 0.40 + 1.25 | bc`
213             echo $ODDS > odds_{$HN}
214         ;;
215         4 | 5 | 6) ODDS=`echo $HANDICAP \* 0.55 + 1.25 | bc`
216             echo $ODDS > odds_{$HN}
217         ;;
218         7 | 8) ODDS=`echo $HANDICAP \* 0.75 + 1.25 | bc`
219             echo $ODDS > odds_{$HN}
220         ;;
221         9) ODDS=`echo $HANDICAP \* 0.90 + 1.25 | bc`
222             echo $ODDS > odds_{$HN}
223     esac
224
225
226 done
227
228
229 # 打印机率.
230 print_odds() {
231     tput cup 6 0
232     echo -ne '\E[30;42m'
233     for HN in `seq 9`; do
234         echo "#$HN odds->" `cat odds_{$HN}`
235     done
236 }
237
238 # 在起跑线上画马.
239 draw_horses() {
240     tput cup 6 0
241     echo -ne '\E[30;42m'
242     for HN in `seq 9`; do
243         echo /\$HN/\\"
244     done
245 }

```

```
246
247 print_odds
248
249 echo -ne '\E[47m'
250 # 等待回车按键开始赛马.
251 # 转义序列'\E[?25l'禁显了光标.
252 tput cup 17 0
253 echo -e '\E[?25l'Press [enter] key to start the race...
254 read -s
255
256 # 禁用了终端的常规显示功能.
257 # 这避免了赛跑时不小心按了按键键入显示字符而弄乱了屏幕.
258 #
259 stty -echo
260
261 # -----
262 # 开始赛跑.
263
264 draw_horses
265 echo -ne '\E[37;47m'
266 move_and_echo 18 1 $BLANK80
267 echo -ne '\E[30m'
268 move_and_echo 18 1 Starting...
269 sleep 1
270
271 # 设置终点线的列数.
272 WINNING_POS=74
273
274 # 记录赛跑开始的时间.
275 START_TIME=`date +%s`
276
277 # COL 是由下面的"while"结构使用的.
278 COL=0
279
280 while [ $COL -lt $WINNING_POS ]; do
281
282     MOVE_HORSE=0
283
284     # 检查 random_1_9 函数是否返回了有效值.
285     while ! echo $MOVE_HORSE | grep [1-9] &> /dev/null; do
286         MOVE_HORSE=`random_1_9`
287     done
288
289     # 取得随机取得的马的类型和当前位置.
```

```

290 HORSE_TYPE=`cat horse_${MOVE_HORSE}_position | tail -1`
291 COL=$(expr `cat horse_${MOVE_HORSE}_position | head -1`)
292
293 ADD_POS=1
294 # 检查当前的位置是否是障碍物的位置.
295 if seq 10 7 68 | grep -w $COL &> /dev/null; then
296     if grep -w $MOVE_HORSE $COL &> /dev/null; then
297         ADD_POS=0
298         grep -v -w $MOVE_HORSE $COL > ${COL}_new
299         rm -f $COL
300         mv -f ${COL}_new $COL
301     else ADD_POS=1
302     fi
303 else ADD_POS=1
304 fi
305 COL=`expr $COL + $ADD_POS`
306 echo $COL > horse_${MOVE_HORSE}_position # 保存新位置.
307
308 # 选择要画的马的类型.
309 case $HORSE_TYPE in
310     1) HORSE_TYPE=2; DRAW_HORSE=draw_horse_two
311     ;;
312     2) HORSE_TYPE=1; DRAW_HORSE=draw_horse_one
313 esac
314 echo $HORSE_TYPE >> horse_${MOVE_HORSE}_position # 保存当前类型.
315
316 # 把前景色设为黑,背景色设为绿.
317 echo -ne '\E[30;42m'
318
319 # 把光标位置移到新的马的位置.
320 tput cup `expr $MOVE_HORSE + 5` `cat horse_${MOVE_HORSE}_position |
head -1`
321
322 # 画马.
323 $DRAW_HORSE
324 usleep $USLEEP_ARG
325
326 # 当所有的马都越过 15 行的之后,再次打印机率.
327 touch fieldline15
328 if [ $COL = 15 ]; then
329     echo $MOVE_HORSE >> fieldline15
330 fi
331 if [ `wc -l fieldline15 | cut -f1 -d " "` = 9 ]; then
332     print_odds

```

```

333             : > fieldline15
334             fi
335
336             # 取得领头的马.
337             HIGHEST_POS=`cat *position | sort -n | tail -1`
338
339             # 把背景色重设为白色.
340             echo -ne '\E[47m'
341             tput cup 17 0
342             echo -n Current leader: `grep -w $HIGHEST_POS *position | cut -c7`"
"
343
344 done
345
346 # 取得赛马结束的时间.
347 FINISH_TIME=`date +%s`
348
349 # 背景色设为绿色并且启用闪动的功能.
350 echo -ne '\E[30;42m'
351 echo -en '\E[5m'
352
353 # 使获胜的马闪动.
354 tput cup `expr $MOVE_HORSE + 5` `cat horse_${MOVE_HORSE}_position | head -1`
355 $DRAW_HORSE
356
357 # 禁用闪动文本.
358 echo -en '\E[25m'
359
360 # 把前景和背景色设为白色.
361 echo -ne '\E[37;47m'
362 move_and_echo 18 1 $BLANK80
363
364 # 前景色设为黑色.
365 echo -ne '\E[30m'
366
367 # 闪动获胜的马.
368 tput cup 17 0
369 echo -e "\E[5mWINNER: $MOVE_HORSE\E[25m"" Odds: `cat odds_${MOVE_HORSE}`"\
370 " Race time: `expr $FINISH_TIME - $START_TIME` secs"
371
372 # 恢复光标和最初的颜色.
373 echo -en "\E[?25h"
374 echo -en "\E[0m"
375

```

```

376 # 恢复回显功能.
377 stty echo
378
379 # 删除赛跑的临时文件.
380 rm -rf $HORSE_RACE_TMP_DIR
381
382 tput cup 19 0
383
384 exit 0
#####End
Script#####
参考 例子 A-22.

```

注意: 然而,有一个主要的问题,那就是 ANSI 转义序列是不可移植的. 在一些终端运行的很好的代码可能在另外一些终端上可能运行地很糟糕. 在彩色脚本作者终端上运行的很好的脚本可能在另外一些终端上就产生不可阅读的输出了. 这给彩色脚本的用处大大打了个折扣,而很可能使这些技术变成一个暗机关或只是一个玩具而已.

Moshe Jacobson 的颜色工具(<http://runlinux.net/projects.html#color>)能相当容易地使用 ANSI 转义序列. 它用清晰和较有逻辑的语法来代替刚才讨论的难用的结构.

Henry/teikedvl 也同样开发了一个软件包来简化彩色脚本的一些操作(<http://scriptechocolor.sourceforge.net/>).

注意事项:

[1] 当然,ANSI 是 American National Standards Institute(美国国家标准组织)的缩写. 这个令人敬畏的组织建立和维护着许多技术和工业的标准.

### 33.6. 优化

-----

大多数 shell 脚本处理不复杂的问题时会有很快的解决办法. 正因为这样,优化脚本速度不是一个问题. 考虑这样的情况,一个脚本处理很重要的任务,虽然它确实运行的很好很正确,但是处理速度太慢. 用一种可编译的语言重写它可能不是非常好的选择. 最简单的办法是重写使这个脚本效率低下的部分. 这个代码优化的原理是否同样适用于效率低下的 shell 脚本?

检查脚本中的循环. 反复执行操作的时间消耗增长非常的快. 如果可能,可以从循环中删除时间消耗的操作.

优先使用内建(builtin)命令而不是系统命令. 内建命令执行起来更快并且一般调用时不会产生新的子 shell.

避免不需要的命令,特别是管道(pipe).

```
1 cat "$file" | grep "$word"
```

```

2
3 grep "$word" "$file"
4
5 # 上面的命令行有同样的效果,
6 #+ 但第二个运行的更有效率,因为它不产生新的子进程.

```

cat 命令似乎特别常在脚本中被滥用.

用 time 和 times 工具去了解计算花费的时间. 考虑用 C 甚至是汇编重写关键的消耗时间的部分.

尝试最小化文件 I/O. Bash 在文件处理上不是特别地有效率, 所以要考虑在脚本中使用更合适地工具来处理, 比如说 awk 或 Perl.

采用结构化的思想来写脚本, 使各个模块能够依据需要组织和合并起来. 一些适用于高级语言的优化技术也可以用在脚本上, 但有些技术, 比如说循环优化, 几乎是不相关的. 上面的讨论, 依据经验来判断.

怎样优化减少执行时间的优秀脚本示例, 请参考例子 12-42.

### 33.7. 各种小技巧

\* 为了记录在一个实际的会话期或多个会话期内运行的用户脚本, 可以加下面的代码到每个你想追踪记录的脚本里. 这会记录下连续的脚本名记录和调用的次数.

```

1 # 添加(>>)下面几行到你追踪记录的脚本末尾处.
2
3 whoami>> $SAVE_FILE      # 记录调用脚本的用户.
4 echo $0>> $SAVE_FILE     # 记录脚本名.
5 date>> $SAVE_FILE        # 记录日期和时间.
6 echo>> $SAVE_FILE        # 空行作为分隔行.
7
8 # 当然, SAVE_FILE 变量应在 ~/.bashrc 中定义并导出(export)
9 #+ (变量值类似如 ~/.scripts-run)

```

\* >> 操作符可以在文件尾添加内容. 如果你想在文件头添加内容, 那应该怎么办?

```

1 file=data.txt
2 title="***This is the title line of data text file***"
3
4 echo $title | cat - $file >$file.new
5 # "cat -" 连接标准输出的内容和$file 的内容.
6 # 最后的结果就是生成了一个新文件,
7 #+ 文件的头添加了 $title 的值, 后跟$file 的内容.

```

这是早先例子 17-13 中的简化变体. 当然, , sed 也可以办到.

- \* 脚本也可以像内嵌到另一个 shell 脚本的普通命令一样调用, 如 Tcl 或 wish 脚本, 甚至可以是 Makefile. 它们可以作为外部 shell 命令用 C 语言的 system() 函数调用, 例如., system("script\_name");.
- \* 把内嵌的 sed 或 awk 脚本的内容赋值给一个变量可以增加包装脚本(shell wrapper)的可读性. 参考 例子 A-1 和 例子 11-18.
- \* 把你最喜欢和最有用的定义和函数放在一些文件中. 当需要的使用的时候, 在脚本中使用 dot (.) 或 source 命令来"包含(include)"这些"库文件"的一个或多个.

```
1 # 脚本库
2 # -----
3
4 # 注:
5 # 本文件没有"#!"开头.
6 # 也没有真正做执行动作的代码.
7
8
9 # 有用的变量定义
10
11 ROOT_UID=0           # Root 用户的 $UID 值是 0.
12 E_NOTROOT=101        # 非 root 用户出错代码.
13 MAXRETVAL=255        # 函数最大的返回值(正值).
14 SUCCESS=0
15 FAILURE=-1
16
17
18
19 # 函数
20
21 Usage ()              # "Usage:" 信息(即帮助信息).
22 {
23     if [ -z "$1" ]    # 没有传递参数.
24     then
25         msg=filename
26     else
27         msg=$@
28     fi
29
30     echo "Usage: `basename $0` "$msg""
31 }
32
```

```

33
34 Check_if_root ()      # 检查是不是 root 在运行脚本.
35 {                    # 取自例子"ex39.sh".
36     if [ "$UID" -ne "$ROOT_UID" ]
37     then
38         echo "Must be root to run this script."
39         exit $E_NOTROOT
40     fi
41 }
42
43
44 CreateTempfileName () # 创建一个"唯一"的临时文件.
45 {                    # 取自例子"ex51.sh".
46     prefix=temp
47     suffix=`eval date +%s`
48     Tempfilename=$prefix.$suffix
49 }
50
51
52 isalpha2 ()          # 测试字符串是不是都是字母组成的.
53 {                    # 取自例子"isalpha.sh".
54     [ $# -eq 1 ] || return $FAILURE
55
56     case $1 in
57         *[!a-zA-Z]*|'') return $FAILURE;;
58         *) return $SUCCESS;;
59     esac              # Thanks, S.C.
60 }
61
62
63 abs ()               # 绝对值.
64 {                    # 注意: 最大的返回值 = 255.
65     E_ARGERR=-999999
66
67     if [ -z "$1" ]   # 要传递参数.
68     then
69         return $E_ARGERR      # 返回错误.
70     fi
71
72     if [ "$1" -ge 0 ]   # 如果非负的值,
73     then                #
74         absval=$1        # 绝对值是本身.
75     else                # 否则,
76         let "absval = (( 0 - $1 ))" # 改变它的符号.

```

```

77 fi
78
79 return $absval
80 }
81
82
83 tolower ()          # 把传递的字符串转为小写
84 {                  #
85
86     if [ -z "$1" ]    # 如果没有传递参数,
87     then              #+ 打印错误信息
88         echo "(null)"  #+ (C 风格的 void 指针的错误信息)
89         return         #+ 然后从函数中返回.
90     fi
91
92     echo "$@" | tr A-Z a-z
93     # 转换传递过来的所有参数($@).
94
95     return
96
97 # 用命令替换功能把函数的输出赋给变量.
98 # 例如:
99 #     oldvar="A seT of miXed-caSe LEtTerS"
100 #     newvar=`tolower "$oldvar"`
101 #     echo "$newvar"    # 一串混合大小写的字符转换成了全部小写字符
102 #
103 # 练习: 重写这个函数把传递的参数变为大写
104 #     ... toupper() [容易].
105 }

```

\* 在脚本中添加特殊种类的注释开头标识有助于条理清晰和可读性.

```

1 ## 表示注意.
2 rm -rf *.zzy    ## "rm"命令的"-rf"组合选项非常的危险,
3                 ##+ 尤其是对通配符而言.
4
5 #+ 表示继续上一行.
6 # 这是第一行
7 #+ 这是多行的注释,
8 #+ 这里是最后一行.
9
10 #* 表示标注.
11
12 #o 表示列表项.
13
14 #> 表示另一个观点.

```

```
15 while [ "$var1" != "end" ]    #> while test "$var1" != "end"
```

- \* if-test 结构的一种聪明用法是用来注释一块代码块.

```
1 #!/bin/bash
2
3 COMMENT_BLOCK=
4 # 给上面的变量设置某个值就会产生讨厌的结果
5 #
6
7 if [ $COMMENT_BLOCK ]; then
8
9 Comment block --
10 =====
11 This is a comment line.
12 This is another comment line.
13 This is yet another comment line.
14 =====
15
16 echo "This will not echo."
17
18 Comment blocks are error-free! Wheel!
19
20 fi
21
22 echo "No more comments, please."
23
24 exit 0
```

把这种方法和使用 here documents 来注释代码块作一个比较.

- \* 测试 \$? 退出状态变量, 因为一个脚本可能想要测试一个参数是否只包含数字,以便后面可以把它当作一个整数.

```
1 #!/bin/bash
2
3 SUCCESS=0
4 E_BADINPUT=65
5
6 test "$1" -ne 0 -o "$1" -eq 0 2>/dev/null
7 # 整数要么等于零要么不等于零.
8 # 2>/dev/null 可以抑制错误信息.
9
10 if [ $? -ne "$SUCCESS" ]
11 then
12     echo "Usage: `basename $0` integer-input"
13     exit $E_BADINPUT
14 fi
```

```

15
16 let "sum = $1 + 25"          # 如果$1 不是整数就会产生错误.
17 echo "Sum = $sum"
18
19 # 任何变量,而不仅仅命令行参数可用这种方法来测试.
20
21 exit 0

```

- \* 0 - 255 范围的函数返回值是个严格的限制. 用全局变量和其他方法常常出问题. 函数内返回值给脚本主体的另一个办法是让函数写值到标准输出(通常是用 echo) 作为"返回值", 并且将其赋给一个变量. 这实际是命令替换(command substitution)的变体.

#### Example 33-15 返回值技巧

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # multiplication.sh
3
4 multiply ()          # 传递乘数.
5 {                  # 能接受多个参数.
6
7     local product=1
8
9     until [ -z "$1" ]      # 直到所有参数都处理完毕...
10 do
11     let "product *= $1"
12     shift
13 done
14
15 echo $product          # 不会打印到标准输出,
16 }                    #+ 因为它要赋给一个变量.
17
18 mult1=15383; mult2=25211
19 val1=`multiply $mult1 $mult2`
20 echo "$mult1 X $mult2 = $val1"
21                      # 387820813
22
23 mult1=25; mult2=5; mult3=20
24 val2=`multiply $mult1 $mult2 $mult3`
25 echo "$mult1 X $mult2 X $mult3 = $val2"
26                      # 2500
27
28 mult1=188; mult2=37; mult3=25; mult4=47
29 val3=`multiply $mult1 $mult2 $mult3 $mult4`

```

```
30 echo "$mult1 X $mult2 X $mult3 X $mult4 = $val3"
```

```
31                                     # 8173300
```

```
32
```

```
33 exit 0
```

```
#####End
```

```
Script#####
```

相同的技术也可用在字符串中。这意味着函数可以"返回"一个非数字的值。

```
1 capitalize_ichar ()          # 把传递来的参数字符串的第一个字母大写
2 {                             #
3
4   string0="$@"                # 能接受多个参数.
5
6   firstchar=${string0:0:1}    # 第一个字符.
7   string1=${string0:1}        # 余下的字符.
8
9   FirstChar=`echo "$firstchar" | tr a-z A-Z`
10                                # 第一个字符转换成大写字符.
11
12   echo "$FirstChar$string1"  # 打印到标准输出.
13
14 }
15
16 newstring=`capitalize_ichar "every sentence should start with a capital letter."`
17 echo "$newstring"           # Every sentence should start with a capital letter.
```

用这种办法甚至可能"返回" 多个值。

Example 33-16 整型还是 string?

```
#####Start
```

```
Script#####
```

```
1 #!/bin/bash
2 # sum-product.sh
3 # 函数可以"返回"多个值.
4
5 sum_and_product ()    # 计算所传参数的总和与乘积.
6 {
7   echo $(( $1 + $2 )) $(( $1 * $2 ))
8 # 打印每个计算的值到标准输出,各值用空格分隔开.
9 }
10
11 echo
12 echo "Enter first number "
13 read first
```

```

14
15 echo
16 echo "Enter second number "
17 read second
18 echo
19
20 retval=`sum_and_product $first $second`      # 把函数的输出赋值给变量.
21 sum=`echo "$retval" | awk '{print $1}'`      # 把第一个域的值赋给 sum 变量.
22 product=`echo "$retval" | awk '{print $2}'`  # 把第二个域的值赋给 product 变量.
23
24 echo "$first + $second = $sum"
25 echo "$first * $second = $product"
26 echo
27
28 exit 0
#####End
Script#####

```

\* 下一个技巧是传递数组给函数的技术, 然后 "返回" 一个数组给脚本.

用 变量替换(command substitution)把数组的所有元素用空格分隔开来并赋给一个变量  
 就可以实现给函数传递数组. 用先前介绍的方法函数内 echo 一个数组并"返回此值", 然后  
 调用命令替换用 ( ... ) 操作符赋值给一个数组.

#### Example 33-17 传递和返回数组

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # array-function.sh: 传递一个数组给函数并且...
3 #                      从函数"返回"一个数组
4
5
6 Pass_Array ()
7 {
8     local passed_array    # 局部变量.
9     passed_array=( `echo "$1"` )
10    echo "${passed_array[@]}"
11    # 列出新数组中的所有元素
12    #+ 新数组是在函数内声明和赋值的.
13 }
14
15
16 original_array=( element1 element2 element3 element4 element5 )
17

```

```

18 echo
19 echo "original_array = ${original_array[@]}"
20 #           列出最初的数组元素.
21
22
23 # 下面是传递数组给函数的技巧.
24 # *****
25 argument=`echo ${original_array[@]}`
26 # *****
27 # 把原数组的所有元素用空格分隔开合成一个字符串并赋给一个变量
28 #
29 #
30 # 注意: 只是把数组本身传给函数是不会工作的.
31
32
33 # 下面是允许数组作为"返回值"的技巧.
34 # *****
35 returned_array=( `Pass_Array "$argument"` )
36 # *****
37 # 把函数的输出赋给数组变量.
38
39 echo "returned_array = ${returned_array[@]}"
40
41
42
43 # 现在,再试一次 Now, try it again,
44 #+ 尝试在函数外存取(列出)数组.
45 Pass_Array "$argument"
46
47 # 函数本身可以列出数组,但...
48 #+ 函数外存取数组被禁止.
49 echo "Passed array (within function) = ${passed_array[@]}"
50 # 因为变量是函数内的局部变量,所以只有 NULL 值.
51
52 echo
53
54 exit 0
#####End
Script#####
    在例子 A-10 中有一个更精心制作的给函数传递数组的例子.

```

\* 利用双括号结构,使在 for 和 while 循环中可以使用 C 风格的语法来设置和增加变量. 参

考例子 10-12 和 例子 10-17.

- \* 在脚本开头设置 path 和 umask 增加脚本的"可移植性" -- 在某些把 \$PATH 和 umask 弄乱的系统里也可以运行.

```
1 #!/bin/bash
2 PATH=/bin:/usr/bin:/usr/local/bin ; export PATH
3 umask 022    # 脚本的创建的文件有 755 的权限设置.
4
5 # 多谢 Ian D. Allen 提出这个技巧.
```

- \* 一个有用的脚本技术是: 重复地把一个过滤器的输出回馈(用管道)给另一个相同过滤器, 但过滤器有不同的参数和/或选项. 尤其对 tr 和 grep 更合适.

```
1 # 取自例子"wstrings.sh".
2
3 wlist=`strings "$1" | tr A-Z a-z | tr '[:space:]' Z | \
4 tr -cs '[:alpha:]' Z | tr -s '\173-\377' Z | tr Z ' '`
```

Example 33-18 anagrams 游戏

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # agram.sh: 用 anagrams 玩游戏.
3
4 # 寻找 anagrams ...
5 LETTERSET=etaoinshrdlu
6 FILTER='.....'      # 最小有多少个字母?
7 #      1234567
8
9 anagram "$LETTERSET" | # 找出这串字符中所有的 anagrams ...
10 grep "$FILTER" |      # 至少 7 个字符,
11 grep '^is' |          # 以'is'开头
12 grep -v 's$' |        # 不是复数的(指英文单词复数)
13 grep -v 'ed$'         # 不是过去式的(当然也是英文单词)
14 # 可以加许多组合条件和过滤器.
15
16 # 使用 "anagram" 软件
17 #+ 它是作者 "yawl" 单词列表软件包的一部分.
18 # http://ibiblio.org/pub/Linux/libs/yawl-0.3.2.tar.gz
19 # http://personal.riverusers.com/~thegrendel/yawl-0.3.2.tar.gz
20
21 exit 0                # 代码结束.
22
```

```

23
24 bash$ sh agram.sh
25 islander
26 isolate
27 isolead
28 isotheral
29
30
31
32 # 练习:
33 # -----
34 # 修改这个脚本使 LETTERSET 能作为命令行参数来接受.
35 # 能够传递参数给第 11 - 13 行的过滤器(就像 $FILTER),
36 #+ 以便能靠传递参数来指定一种功能.
37
38 # 参考 agram2.sh 了解些微不同的 anagram 的一种方法
39 #
#####End
Script#####
See also Example 27-3, Example 12-22, and Example A-9.

```

- \* 使用"匿名的 here documents" 来注释代码块,这样避免了对代码块的每一块单独用#来注释了. 参考例子 17-11.
- \* 当依赖某个命令脚本在一台没有安装该命令的机器上运行时会出错. 使用 whatis 命令可以避免此问题.

```

1 CMD=command1                # 第一选择 First choice.
2 PlanB=command2              # 第二选择 Fallback option.
3
4 command_test=$(whatis "$CMD" | grep 'nothing appropriate')
5 # 如果'command1'没有在系统里发现 , 'whatis'会返回:
6 #+ "command1: nothing appropriate."
7 #
8 # 另一种更安全的办法是:
9 #     command_test=$(whereis "$CMD" | grep \)
10 # 但后面的测试判断应该翻转过来,
11 #+ 因为$command_test 只有当系统存在$CMD 命令时才有内容.
12 #
13 #     (Thanks, bojster.)
14
15
16 if [[ -z "$command_test" ]] # 检查命令是否存在.
17 then

```

```

18 $CMD option1 option2      # 调用 command1.
19 else                      # 否则,
20 $PlanB                    #+ 调用 command2.
21 fi

```

- \* 在发生错误的情况下 if-grep test 可能不会返回期望的结果,因为文本是打印在标准出错而不是标准输出上.

```

1 if ls -l nonexistent_filename | grep -q 'No such file or directory'
2 then echo "File \"nonexistent_filename\" does not exist."
3 fi

```

把标准出错重定向到标准输出上可以修改这个.

```

1 if ls -l nonexistent_filename 2>&1 | grep -q 'No such file or directory'
2 #                               ^^^^
3 then echo "File \"nonexistent_filename\" does not exist."
4 fi
5
6 # 多谢 Chris Martin 指出.

```

- \* The run-parts 命令很容易依次运行一组命令脚本,特别是和 cron 或 at 组合起来.
- \* 在 shell 脚本里能调用 X-Windows 的窗口小部件将多么美好. 已经存在有几种工具包实现这个了, 它们称为 Xscript, Xmenu, 和 widtools. 头两个已经不再维护. 幸运地是仍然可以从这儿下载 widtools.

注意: widtools (widget tools) 工具包要求安装了 XForms 库. 另外, 它的 Makefile 在典型的 Linux 系统上安装前需要做一些合适的编辑. 最后, 提供的 6 个部件有 3 个不能工作 (事实上会发生段错误).

dialog 工具集提供了 shell 脚本使用一种称为"对话框"的窗口部件. 原始的 dialog 软件包工作在文本模式的控制台下, 但它的后续软件 gdialog, Xdialog, 和 kdialog 使用基于 X-Windows 的窗口小部件集.

Example 33-19 在 shell 脚本中调用的窗口部件

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # dialog.sh: 使用 'gdialog' 窗口部件.
3 # 必须在你的系统里安装'gdialog'才能运行此脚本.
4 # 版本 1.1 (04/05/05 修正)
5
6 # 这个脚本的灵感源自下面的文章.

```

```
7 #      "Scripting for X Productivity," by Marco Fioretti,
8 #      LINUX JOURNAL, Issue 113, September 2003, pp. 86-9.
9 # Thank you, all you good people at LJ.
10
11
12 # 在窗口中的输入错误.
13 E_INPUT=65
14 # 输入窗口显示的尺寸.
15 HEIGHT=50
16 WIDTH=60
17
18 # 输出文件名 (由脚本名构建而来).
19 OUTFILE=$0.output
20
21 # 把这个脚本的内容显示在窗口中.
22 gdialog --title "Displaying: $0" --textbox $0 $HEIGHT $WIDTH
23
24
25
26 # 现在,保存输入到输出文件中.
27 echo -n "VARIABLE=" > $OUTFILE
28 gdialog --title "User Input" --inputbox "Enter variable, please:" \
29 $HEIGHT $WIDTH 2>> $OUTFILE
30
31
32 if [ "$?" -eq 0 ]
33 # 检查退出状态是一个好习惯.
34 then
35     echo "Executed \"dialog box\" without errors."
36 else
37     echo "Error(s) in \"dialog box\" execution."
38     # 或者, 点击"Cancel", 而不是"OK" 按钮.
39     rm $OUTFILE
40     exit $E_INPUT
41 fi
42
43
44
45 # 现在,我们重新取得并显示保存的变量.
46 . $OUTFILE # 'Source' 保存的文件(即执行).
47 echo "The variable input in the \"input box\" was: \"$VARIABLE\""
48
49
50 rm $OUTFILE # 清除临时文件.
```

```

51          # 有些应用可能需要保留这些文件.
52
53 exit $?
#####End
Script#####
    其他的在脚本中使用窗口的工具还有 Tk 或 wish (Tcl 派生物), PerlTk (Perl 的 Tk
    扩展), tksh (ksh 的 Tk 扩展), XForms4Perl (Perl 的 XForms 扩展), Gtk-Perl
    (Perl 的 Gtk 扩展), 或 PyQt (Python 的 Qt 扩展).

*   为了对复杂的脚本做多次的版本修订管理, 可以使用 rcs 软件包.

    使用这个软件包的好处之一是会自动地升级 ID 头标识.在 rcs 的 co 命令处理一些预定义的
    关键字参数替换,例如,代替脚本里头#$Id$,如类似下面的行:

        1 #$Id: hello-world.sh,v 1.1 2004/10/16 02:43:05 bozo Exp $

```

## 33.8. 安全话题

### 33.8.1. 被感染的脚本

有一个简短的关于脚本安全的介绍是适当的. 脚本程序可能会包含蠕虫病毒,特洛伊木马,或是其他的病毒. 由于这些原因,决不要以 root 身份运行脚本(或允许它被插入到系统的 /etc/rc.d 里的启动脚本中)除非你确定这是值得信赖的源码或你已经很小心地分析过了脚本并确信它不会有什么危害.

Bell 实验室及其他地方的病毒研究人员, 包括 M. Douglas McIlroy, Tom Duff, 和 Fred Cohen 已经调查过了 shell 脚本病毒的实现. 他们认为写脚本病毒甚至对于新手来说也是很容易的,就像“脚本小子(script kiddie)”也能容易地写出. [1]

这也是学习脚本编程的原因之一: 学习读懂脚本和理解脚本可以保护你的系统免受骇客攻击或破坏.

### 33.8.2. 隐藏 Shell 脚本源码

为了安全,使脚本不可读是有必要的. 如果有软件可以把脚本转化成相应的二进制执行文件就好了. Francisco Rosales 的 shc - 通用的 Shell 脚本编译器(generic shell script compiler) 可以出色地完成目标.

不幸地,依照发表在 2005 年十月的 Linux Journal 杂志上的一篇文章,二进制文件可以,至少在某些情况下能被恢复回脚本的原始代码. 但不管怎么说,这对大多数技术不高超的骇客来说仍然是一个保持脚本安全的有效的方法.

注意事项:

[1] 参考 Marius van Oers 的文章(Unix Shell Scripting Malware),和列在参考书目(bibliography)的参考资料.

### 33.9. 移植话题

-----  
这本书是关于在 GNU/Linux 系统下的 Bash 编程. 但同样,sh 和 ksh 用户也能在这儿得到许多有用的价值.

以现在的情况来看,许多种 shell 和脚本语言都尽力使自己符合 POSIX 1003.2 标准. 用 --posix 选项调用 Bash 或在脚本开头插入 set -o posix 就能使 Bash 能以很接近这个标准的方式运行. 在脚本开头用

```
1 #!/bin/sh
```

比用

```
1 #!/bin/bash
```

会更好.注意在 Linux 和一些 UNIX 风格的系统里/bin/sh 是/bin/bash 的一个链接(link), 并且如果脚本以/bin/sh 调用时会禁用 Bash 的扩展功能.

大多数的 Bash 脚本能不作修改就能运行在 ksh 下, 反之亦然, 因为 Chet Ramey 辛勤地把 ksh 的属性移植到了最新的 Bash 版本.

在商业的 UNIX 机器上, 使用了 GNU 扩展属性的标准命令的脚本可能不会工作. 这个问题在最近几年已经有所改观了, 因为 GNU 软件包完美地代替了在这些"大块头的"UNIX 运行的相应工具. 源码分发 给传统 UNIX 上加快了这种趋势.

Bash 有传统的 Bourne shell 缺乏的一些属性. 下面是其中一些:

- \* 一些扩展的 调用选项(invocation options)
- \* 使用 \$( ) 结构来完成命令替换(Command substitution)
- \* 一些 字符串处理(string manipulation) 操作符
- \* 进程替换(Process substitution)
- \* Bash 的 内建(builtins) 命令

参考 Bash F.A.Q. 查看完整的列表.

### 33.10. 在 Windows 下进行 Shell 编程

-----  
使用其他操作系统用户希望能运行 UNIX 类型的脚本能在他们的系统上运行, 因此也希望能在本书里能学到这方面的知识. 来自 Cygnus 的 Cygwin 软件结合来自 Mortice Kern 的 MKS 软件包

(MKS utilities)可以给 Windows 添加 shell 脚本的兼容.

已经有正式宣布 Windows 的将来版本会包含 Bash 风格的命令行和脚本能力,但目前为止还没有结果.

## 第 34 章 Bash, 版本 2 和 3

=====

### 34.1. Bash, 版本 2

-----

当前运行在你的机器里的 Bash 版本号是版本 2.xx.y 或 3.xx.y.

```
bash$ echo $BASH_VERSION
2.05.b.0(1)-release
```

经典的 Bash 版本 2 编程语言升级版增加了数组变量, [1] 字符串和参数扩展, 和间接变量引用的更好的方法,及其他的属性.

#### Example 34-1 字符串扩展

```
#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # 字符串扩展.
4 # Bash 版本 2 引入的特性.
5
6 # 具有'$xxx'格式的字符串
7 #+ 将会解释里面的标准的转义字符.
8
9 echo $'Ringing bell 3 times \a \a \a'
10      # 可能在一些终端只能响铃一次.
11 echo $'Three form feeds \f \f \f'
12 echo $'10 newlines \n\n\n\n\n\n\n\n\n\n'
13 echo $'\102\141\163\150'    # Bash
14                             # 八进制相等的字符.
15
16 exit 0
#####End
Script#####
```

#### Example 34-2 间接变量引用 - 新方法

```
#####Start
Script#####
```

```

1 #!/bin/bash
2
3 # 间接变量引用.
4 # 这有点像 C++ 的引用属性.
5
6
7 a=letter_of_alphabet
8 letter_of_alphabet=z
9
10 echo "a = $a"           # 直接引用.
11
12 echo "Now a = ${!a}"    # 间接引用.
13 # ${!variable} 形式比老的"eval var1=\${$var2}"更高级
14
15 echo
16
17 t=table_cell_3
18 table_cell_3=24
19 echo "t = ${!t}"        # t = 24
20 table_cell_3=387
21 echo "Value of t changed to ${!t}"    # 387
22
23 # 这在用来引用数组或表格的成员时非常有用,
24 # + 或用来模拟多维数组.
25 # 如果有可索引的选项 (类似于指针运算)
26 # + 会更好. 唉.
27
28 exit 0
#####End
Script#####

```

#### Example 34-3 使用间接变量引用的简单数据库应用

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2 # resistor-inventory.sh
3 # 使用间接变量引用的简单数据库应用.
4
5
=====
== #
6 # 数据
7
8 B1723_value=470          # 值

```

```

9 B1723_powerdissip=.25                                # 是什么
10 B1723_colorcode="yellow-violet-brown"                # 色彩带宽
11 B1723_loc=173                                         # 它们存在哪儿
12 B1723_inventory=78                                   # 有多少
13
14 B1724_value=1000
15 B1724_powerdissip=.25
16 B1724_colorcode="brown-black-red"
17 B1724_loc=24N
18 B1724_inventory=243
19
20 B1725_value=10000
21 B1725_powerdissip=.25
22 B1725_colorcode="brown-black-orange"
23 B1725_loc=24N
24 B1725_inventory=89
25
26                                                         #
=====
== #
27
28
29 echo
30
31 PS3='Enter catalog number: '
32
33 echo
34
35 select catalog_number in "B1723" "B1724" "B1725"
36 do
37     Inv=${catalog_number}_inventory
38     Val=${catalog_number}_value
39     Pdissip=${catalog_number}_powerdissip
40     Loc=${catalog_number}_loc
41     Ccode=${catalog_number}_colorcode
42
43     echo
44     echo "Catalog number $catalog_number:"
45     echo "There are ${!Inv} of [${!Val} ohm / ${!Pdissip} watt] resistors in stock."
46     echo "These are located in bin # ${!Loc}."
47     echo "Their color code is \"${!Ccode}\"."
48
49     break
50 done

```

```

51
52 echo; echo
53
54 # 练习:
55 # -----
56 # 1) 重写脚本,使其从外部文件里读数据.
57 # 2) 重写脚本,用数组代替间接变量引用
58 #
59 #     用数组会更简单明了
60
61
62 # 注:
63 # ----
64 # Shell 脚本除了最简单的数据应用,其实并不合适数据库应用,
65 #+ 它过多地依赖实际工作的环境和命令.
66 # 写数据库应用更好的还是用一门自然支持数据结构的语言,
67 #+ 如 C++ 或 Java (或甚至是 Perl).
68
69 exit 0
#####End
Script#####

```

#### Example 34-4 用数组和其他的小技巧来处理四人随机打牌

```

#####Start
Script#####
1 #!/bin/bash
2
3 # Cards:
4 # 处理四人打牌.
5
6 UNPICKED=0
7 PICKED=1
8
9 DUPE_CARD=99
10
11 LOWER_LIMIT=0
12 UPPER_LIMIT=51
13 CARDS_IN_SUIT=13
14 CARDS=52
15
16 declare -a Deck
17 declare -a Suits
18 declare -a Cards
19 # 用一个三维数据来描述数据会更容易实现也更明了一些.

```

```
20 #
21 # 可能 Bash 将来的版本会支持多维数组.
22
23
24 initialize_Deck ()
25 {
26 i=$LOWER_LIMIT
27 until [ "$i" -gt $UPPER_LIMIT ]
28 do
29     Deck[i]=$UNPICKED    # 把整副牌的每张牌都设为没人持牌.
30     let "i += 1"
31 done
32 echo
33 }
34
35 initialize_Suits ()
36 {
37 Suits[0]=C #梅花
38 Suits[1]=D #方块
39 Suits[2]=H #红心
40 Suits[3]=S #黑桃
41 }
42
43 initialize_Cards ()
44 {
45 Cards=(2 3 4 5 6 7 8 9 10 J Q K A)
46 # 另一种初始化数组的方法.
47 }
48
49 pick_a_card ()
50 {
51 card_number=$RANDOM
52 let "card_number %= $CARDS"
53 if [ "${Deck[card_number]}" -eq $UNPICKED ]
54 then
55     Deck[card_number]=$PICKED
56     return $card_number
57 else
58     return $DUPE_CARD
59 fi
60 }
61
62 parse_card ()
63 {
```

```

64 number=$1
65 let "suit_number = number / CARDS_IN_SUIT"
66 suit=${Suits[suit_number]}
67 echo -n "$suit-"
68 let "card_no = number % CARDS_IN_SUIT"
69 Card=${Cards[card_no]}
70 printf %-4s $Card
71 # 优雅地打印各张牌.
72 }
73
74 seed_random () # 随机产生牌上数值的种子.
75 {             # 如果你没有这么做会有什么发生?
76 seed=`eval date +%s`
77 let "seed %= 32766"
78 RANDOM=$seed
79 # 其他的产生随机用的种子的方法还有什么 W?
80 #
81 }
82
83 deal_cards ()
84 {
85 echo
86
87 cards_picked=0
88 while [ "$cards_picked" -le $UPPER_LIMIT ]
89 do
90     pick_a_card
91     t=$?
92
93     if [ "$t" -ne $DUPE_CARD ]
94     then
95         parse_card $t
96
97         u=$cards_picked+1
98         # 改回 1 步进的索引(临时的). 为什么?
99         let "u %= $CARDS_IN_SUIT"
100        if [ "$u" -eq 0 ] # 内嵌的 if/then 条件测试.
101        then
102            echo
103            echo
104        fi
105        # Separate hands.
106
107        let "cards_picked += 1"

```

```

108 fi
109 done
110
111 echo
112
113 return 0
114 }
115
116
117 # 结构化编程:
118 # 整个程序逻辑模块化.
119
120 #=====
121 seed_random
122 initialize_Deck
123 initialize_Suits
124 initialize_Cards
125 deal_cards
126 #=====
127
128 exit 0
129
130
131
132 # 练习 1:
133 # 把这个脚本完整地做注释.
134
135 # 练习 2:
136 # 增加一个处理例程 (函数) 来以花色排序打印出每个人手中的牌.
137 # 如果你高兴,可增加你喜欢的各种酷的代码.
138
139 # 练习 3:
140 # 简化和理顺脚本的逻辑.
#####End
Script#####

```

注意事项:

- [1] Chet Ramey 承诺会在 Bash 的未来版本中实现关联数组(associative arrays) (一个 Perl 特性). 到了版本 3,这个特性还没有实现.

## 34.2. Bash 版本 3

-----

在 2004 年 7 月 27 日, Chet Ramey 发布了 Bash 的第三版本. 它修复了许多 bug 并加入了一些新

的  
属性.

增加的一些属性有:

- \* 新的,更特别的不可移植的 {a..z} 花括号扩展(brace expansion) 操作符.

```
1 #!/bin/bash
2
3 for i in {1..10}
4 #   比下面的更简单并且更易于理解
5 #+ for i in $(seq 10)
6 do
7     echo -n "$i "
8 done
9
10 echo
11
12 # 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

- \* \${!array[@]} 操作符, 它扩展给定的数组(array)的所有元素下标.

```
1 #!/bin/bash
2
3 Array=(element-zero element-one element-two element-three)
4
5 echo ${Array[0]}    # 元素 0
6                     # 数组的第一个元素.
7
8 echo ${!Array[@]}   # 0 1 2 3
9                     # 数组所有的下标.
10
11 for i in ${!Array[@]}
12 do
13     echo ${Array[i]} # element-zero
14                     # element-one
15                     # element-two
16                     # element-three
17                     #
18                     # 在数组里的所有元素.
19 done
```

- \* =~ 正则表达式(Regular Expression) 匹配操作符在双方括号(double brackets) 测试表达式中使用. (Perl 也有一个相似的操作符.)

```

1 #!/bin/bash
2
3 variable="This is a fine mess."
4
5 echo "$variable"
6
7 if [[ "$variable" =~ "T*fin*es" ]]
8 # 在双方括号([[ ]])里用=~操作符进行正则匹配.
9 then
10     echo "match found"
11     # match found
12 fi

```

或, 更有用的用法:

```

1 #!/bin/bash
2
3 input=$1
4
5
6 if [[ "$input" =~ "[1-9][0-9][0-9]-[0-9][0-9]-[0-9][0-9][0-9]" ]]
7 # NNN-NN-NNNN
8 # 每个 N 是一个数字.
9 # 但, 开头的第一个数字不能是 0.
10 then
11     echo "Social Security number."
12     # 处理 SSN.
13 else
14     echo "Not a Social Security number!"
15     # 或者, 要求正确的输入.
16 fi

```

还有一个使用 `=~` 操作符的例子, 参考例子 A-28.

注意: 升级到 Bash 版本 3 使原来在早先版本可以工作的少部分脚本不能工作了. 要重新测试原来的脚本看是否它们仍然可以工作!

确实发生不能工作的情况, 在 *Advanced Bash Scripting Guide* 里的部分脚本代码不得不修复 (例如, 例子 A-20 和 例子 9-4).

## 第 35 章 后记

=====

### 35.1. 作者后记

-----

doce ut discas

(Teach, that you yourself may learn.)

我怎么会写这本脚本编程的书?这有一个很奇怪的故事.时间回到前几年,那时我准备学习 shell 脚本编程——这最好的办法莫过于读一本这方面的好书了.我一直在找一本能覆盖这个主题方方面面的指南参考书.我也在找一本能把难点说得清楚容易并能用实际的代码和代码注释解释这些难以理解的细节. [1] 事实上,我在找一本非常满意的书,或者是类似的东西.不幸的是,这是不存在的.如果我想要一本,那我不得不自己写一本.于是,它就写出来了.

这使我想起一个关于疯子教授的故事.下面的事像笨蛋那样荒谬.当这本书上架之前,对于所有的在图书馆的书使他有了想写一本书的主意.他就这样做了,开始了这项好处多多的工作.他争分夺秒地开始完成和现在这本书标题很像的书,他每天都很快地奔跑回家来做这件事.当几年之后他死掉了,他有了写几千本书保存下来,可能会被和其他的破书一块放在书架上.可能他写的书不是那么的好,但这有什么关系呢?这是一个活在幻想里的一个朋友.即使他没有被幻想给迷惑驱使...但我忍不住地钦佩这个老笨蛋.

注意事项:

[1] 这是声名狼藉使人郁闷到死的技术.

### 35.2. 关于作者

-----

这家伙到底是谁?

作者没有外交特权,不是被强迫写作的. [1] 这本书有点违背他的其他的主要工作, HOW-2 Meet Women: The Shy Man's Guide to Relationships. 他另外也写了 Software-Building HOWTO. 近来, 他尝试写一些虚构的短篇小说.

自 1995 年成为一个 Linux 用户以来(Slackware 2.2, kernel 1.2.1), 作者已经发表了一些软件包,包括 cruft 一次性加密软件包(one-time pad encryption utility), 软件 mcalc 可用做计算器, 软件 judge 是 Scrabble 拼字游戏的自动求解包, 和软件包 yawl 一起组成猜词表. 他从一台 CDC 3800 上使用 FORTRAN IV 开始他的编程之旅, 但那种日子一点也不值得怀念.

作者和他的妻子还有他们的狗隐居在一个偏远的地方,他幻想着人性是善良的.

注意事项:

[1] 这些谁可以做,谁不可以做...拿到一个 MCSE 证书.

### 35.3. 哪里可以取得帮助?

-----

作者不是太忙(并且心情不错)的话,会回答一般性的脚本编程问题.但是,如果你的特定应用的脚本不工作,建议你最好把问题发到 comp.os.unix.shell 新闻组去.

#### 35.4. 制作这本书的工具

-----

##### 35.4.1 硬件

-----

一个运行着 Red Hat 7.1/7.3 的 IBM Thinkpad, model 760XL(P166, 104 meg RAM)的笔记本. 是的,它非常的缓慢并且还有一个更人胆战心惊的键盘,但它总比一根铅笔加一个巨大的写字板好多了.

升级: 升级到了运行着 FC3 的 770Z Thinkpad (P2-366, 192 meg RAM)笔记本.谁想捐赠一个更新的一点笔记本给这个快饿死的作者 <g>?

##### 35.4.2 软件和排版软件

-----

1. Bram Moolenaar 的功能强大的 SGML 软件 vim 文本编辑器.
2. OpenJade, 一个把 SGML 文档转换为其他格式的 DSSSL 翻译引擎.
3. Norman Walsh 的 DSSSL 排版框架.
4. 由 Norman Walsh 和 Leonard Mueller (O'Reilly, ISBN 1-56592-580-7)写的最权威的指南: DocBook. 它仍然是任何一个想写 Docbook SGML 格式的书的标准参考书.

todo

====

- 12.22 第 2 部分翻译结束.阶段性总结.
- 12.02 本打算自己看,做做笔记就算了,如果要大家看,就不行了.补全前 3 章所有未译的地方.
- 01.06 所有的没翻译或翻译不对的地方标记<rojy bug>.
- 01.08 一些朋友提出想要,可惜没译完,最近效率比较低,手里还有些其它的活:(.丑媳妇总要见公婆,还是放了吧.
- 01.13 11 章结束
- 01.14 12 章开始, 翻译 html 版本.
- 01.19 开始 12.4 节.
- 02.16 开始 12.6 节.
- 03.23 12 章终于结束了...
- 04.15 前 3 部分终于结束了, 历时 4 个多月:(, 后边的部分就交给
- 05.15 终于完成了, 没有黄毅兄的帮助, 真是不敢想象, 恐怕就要流产了  
接下来就要搞 sgml 版本的了, 唉... 到底走弯路了...