

本笔记为北京千锋 V2017.1 《03 Linux Shell 脚本自动化编程实战》，笔记中所涉及到的项目均基于 Centos7u3 x86_64 或 Centos6u8 环境。

千锋所有学员均可自由使用和转载该笔记，为了尊重作者的辛劳，敬请注明出处！

文本处理 awk

=====

一、awk 简介

awk 是一种编程语言,用于在 linux/unix 下对文本和数据进行处理。数据可以来自标准输入、一个或多个文件,或其它命令的输出。它支持用户自定义函数和动态正则表达式等先进功能,是 linux/unix 下的一个强大编程工具。它在命令行中使用,但更多是作为脚本来使用。

awk 的处理文本和数据的方式是这样的,它逐行扫描文件,从第一行到最后一行,寻找匹配的特定模式的行,并在这些行上进行你想要的操作。如果没有指定处理动作,则把匹配的行显示到标准输出(屏幕),如果没有指定模式,则所有被操作所指定的行都被处理。awk 分别代表其作者姓氏的第一个字母。因为它的作者是三个人,分别是 Alfred Aho、Brian Kernighan、Peter Weinberger。gawk 是 awk 的 GNU 版本,它提供了 Bell 实验室和 GNU 的一些扩展。

二、awk 的两种形式语法格式

```
awk [options] 'commands' filenames
awk [options] -f awk-script-file filenames
```

==options:

-F 定义输入字段分隔符,默认的分隔符是空格或制表符(tab)

==command:

```
BEGIN{} {} END{}
```

行处理前 行处理 行处理后

```
# awk 'BEGIN{print 1/2} {print "ok"} END{print "-----"}' /etc/hosts
```

0.5

ok

ok

ok

BEGIN{} 通常用于定义一些变量,例如 BEGIN{FS=":";OFS="----"}

==awk 命令格式:

awk 'pattern' filename 示例: awk -F '/' /etc/passwd

awk '{action}' filename 示例: awk -F: '{print \$1}' /etc/passwd
awk 'pattern {action}' filename 示例: awk -F: '/root/{print \$1,\$3}' /etc/passwd
示例: awk 'BEGIN{FS=":"}' /root/{print \$1,\$3}' /etc/passwd
command |awk 'pattern{action}' 示例: df -P | grep '/' |awk '\$4 > 25000 {print \$4}'

=====

awk 工作原理

awk -F: '{print \$1,\$3}' /etc/passwd

(1)awk 使用一行作为输入，并将这一行赋给内部变量\$0，每一行也可称为一个记录，以换行符结束

(2)然后，行被:（默认为空格或制表符）分解成字段（或域），每个字段存储在已编号的变量中，从\$1 开始，
最多达 100 个字段

(3)awk 如何知道用空格来分隔字段的呢？ 因为有一个内部变量 FS 来确定字段分隔符。初始时，FS 赋为空格

(4)awk 打印字段时，将以设置的方法使用 print 函数打印，awk 在打印的字段间加上空格，因为\$1,\$3 之间
有一个逗号。逗号比较特殊，它映射为另一个内部变量，称为输出字段分隔符 OFS，OFS 默认为空格

(5)awk 输出之后，将从文件中获取另一行，并将其存储在\$0 中，覆盖原来的内容，然后将新的字符串分隔
成字段并进行处理。该过程将持续到所有行处理完毕

=====

==记录与字段相关内部变量: man awk

\$0: awk 变量\$0 保存当前记录的内容 # awk -F: '{print \$0}' /etc/passwd
NR: The total number of input records seen so far. # awk -F: '{print NR, \$0}' /etc/passwd /etc/hosts
FNR: The input record number in the current input file # awk -F: '{print FNR, \$0}' /etc/passwd /etc/hosts
NF: 保存记录的字段数，\$1,\$2...\$100 # awk -F: '{print \$0,NF}' /etc/passwd
FS: 输入字段分隔符，默认空格 # awk -F: '/alice/{print \$1, \$3}' /etc/passwd
awk -F: '\t' '{print \$1,\$2,\$3}' /etc/passwd
awk 'BEGIN{FS=":"}' {print \$1,\$3}' /etc/passwd
OFS: 输出字段分隔符 # awk -F: '/alice/{print \$1,\$2,\$3,\$4}' /etc/passwd
awk 'BEGIN{FS=":"; OFS="+++"}' /root/{print \$1,\$2,\$3,\$4}' /etc/passwd
RS The input record separator, by default a newline. # awk -F: 'BEGIN{RS=" "}' {print \$0}' a.txt
ORS The output record separator, by default a newline. # awk -F: 'BEGIN{ORS=" "}' {print \$0}' passwd

lab1:

```
[root@yang ~]# awk 'BEGIN{ORS=" "}{print $0}' /etc/passwd #将文件每一行合并为一行
```

lab2:

```
[root@yang ~]# head -1 /etc/passwd > passwd1
```

```
[root@yang ~]# cat passwd1
```

```
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
```

```
[root@yang ~]#
```

```
[root@yang ~]# awk 'BEGIN{RS=":"}{print $0}' passwd1
```

```
root
```

```
x
```

```
0
```

```
0
```

```
root
```

```
/root
```

```
/bin/bash
```

```
[root@yang ~]# awk 'BEGIN{RS=":"}{print $0}' passwd1 |grep -v '^$' > passwd2
```

```
=====
```

== 格式化输出:

print 函数

```
# date |awk '{print "Month: " $2 "\nYear: " $NF}'
```

```
# awk -F: '{print "username is: " $1 "\t uid is: " $3}' /etc/passwd
```

```
# awk -F: '{print "\tusername and uid: " $1,$3 "!"}' /etc/passwd
```

printf 函数

```
# awk -F: '{printf "%-15s %-10s %-15s\n", $1,$2,$3}' /etc/passwd
```

```
# awk -F: '{printf "|%-15s| %-10s| %-15s|\n", $1,$2,$3}' /etc/passwd
```

%s 字符类型

%d 数值类型

占 15 字符

- 表示左对齐，默认是右对齐

printf 默认不会在行尾自动换行，加\n

```
=====
```

三、awk 模式和动作

任何 awk 语句都由**模式**和**动作**组成。模式部分决定动作语句何时触发及触发事件。处理即对数据进行的操作。

如果省略模式部分，动作将时刻保持执行状态。模式可以是任何**条件语句**或**复合语句**或**正则**

表达式。模式包括两

个特殊字段 **BEGIN** 和 **END**。使用 **BEGIN** 语句设置计数和打印头。**BEGIN** 语句使用在任何文本浏览动作之前，之

后文本浏览动作依据输入文本开始执行。**END** 语句用来在 **awk** 完成文本浏览动作后打印输出文本总数和结尾状态。

模式可以是：

==正则表达式：

匹配记录（整行）：

```
# awk '/^alice/' /etc/passwd
```

```
# awk '$0 ~ /^alice/' /etc/passwd
```

```
# awk '!/alice/' passwd
```

```
# awk '$0 !~ /^alice/' /etc/passwd
```

匹配字段：匹配操作符（~ !~）

```
# awk -F: '$1 ~ /^alice/' /etc/passwd
```

```
# awk -F: '$NF !~/bash$/' /etc/passwd
```

==比较表达式：

比较表达式采用对文本进行比较，只有当条件为真，才执行指定的动作。比较表达式使用关系运算符，

用于比较**数字**与**字符串**。

关系运算符

运算符 含义 示例

< 小于 x<y

<= 小于或等于 x<=y

== 等于 x==y

!= 不等于 x!=y

>= 大于等于 x>=y

> 大于 x>y

```
# awk -F: '$3 == 0' /etc/passwd
```

```
# awk -F: '$3 < 10' /etc/passwd
```

```
# awk -F: '$7 == "/bin/bash"' /etc/passwd
```

```
# awk -F: '$1 == "alice"' /etc/passwd
```

```
# awk -F: '$1 ~ /alice/' /etc/passwd
```

```
# awk -F: '$1 !~ /alice/' /etc/passwd
```

```
# df -P | grep '/' | awk '$4 > 25000'
```

==条件表达式:

```
# awk -F: '{ $3>300 {print $0} }' /etc/passwd
# awk -F: '{ if($3>300) print $0 }' /etc/passwd
# awk -F: '{ if($3>300) {print $0} }' /etc/passwd
# awk -F: '{ if($3>300) {print $3} else{print $1} }' /etc/passwd
```

==算术运算: + - * / %(模) ^(幂 2^3)

可以在模式中执行计算, awk 都将按浮点数方式执行算术运算

```
# awk -F: '{ $3 * 10 > 500 }' /etc/passwd
# awk -F: '{ if($3*10>500){print $0} }' /etc/passwd
```

==逻辑操作符和复合模式

&& 逻辑与 a&&b

|| 逻辑或 a||b

! 逻辑非 !a

```
# awk -F: '{ $1~/root/ && $3<=15 }' /etc/passwd
# awk -F: '{ $1~/root/ || $3<=15 }' /etc/passwd
# awk -F: '{ !($1~/root/ || $3<=15) }' /etc/passwd
```

==范围模式

```
# awk '/Tom/,/Suzanne/' filename
```

awk 示例:

```
# awk '/west/' datafile
# awk '/^north/' datafile
# awk '$3 ~ /^north/' datafile
# awk '/^(no|so)/' datafile
# awk '{print $3,$2}' datafile

# awk '{print $3 $2}' datafile
# awk '{print $0}' datafile
# awk '{print "Number of fields: "NF}' datafile
# awk '/northeast/{print $3,$2}' datafile
# awk '/E/' datafile

# awk '/^[ns]/{print $1}' datafile
# awk '$5 ~ /\.[7-9]+/' datafile
# awk '$2 !~ /E/{print $1,$2}' datafile
# awk '$3 ~ /^Joel/{print $3 " is a nice boy."}' datafile
```

```
# awk '$8 ~ /[0-9][0-9]$/{print $8}' datafile
```

```
# awk '$4 ~ /Chin$/{print "The price is $" $8 "."}' datafile
```

```
# awk 'Tj/{print $0}' datafile
```

```
# awk '{print $1}' /etc/passwd
```

```
# awk -F: '{print $1}' /etc/passwd
```

```
# awk '{print "Number of fields: "NF}' /etc/passwd
```

```
# awk -F: '{print "Number of fields: "NF}' /etc/passwd
```

```
# awk -F"[:]" '{print NF}' /etc/passwd
```

```
# awk '$7 == 5' datafile
```

```
# awk '$2 == "CT" {print $1, $2}' datafile
```

```
# awk '$7 != 5' datafile
```

lab3:

```
[root@yang ~]# cat b.txt
```

```
yang sheng:is a:good boy!
```

```
[root@yang ~]# awk '{print NF}' b.txt
```

```
4
```

```
[root@yang ~]# awk -F: '{print NF}' b.txt
```

```
3
```

```
[root@yang ~]# awk -F"[:]" '{print NF}' b.txt
```

```
6
```

```
# awk '$7 < 5 {print $4, $7}' datafile
```

```
# awk '$6 > .9 {print $1,$6}' datafile
```

```
# awk '$8 <= 17 {print $8}' datafile
```

```
# awk '$8 >= 17 {print $8}' datafile
```

```
# awk '$8 > 10 && $8 < 17' datafile
```

```
# awk '$2 == "NW" || $1 ~ /south/ {print $1, $2}' datafile
```

```
# awk '!( $8 == 13){print $8}' datafile
```

```
# awk '/southem/{print $5 + 10}' datafile
```

```
# awk '/southem/{print $8 + 10}' datafile
```

```
# awk '/southem/{print $5 + 10.56}' datafile
```

```
# awk '/southem/{print $8 - 10}' datafile
```

```
# awk '/southem/{print $8 / 2 }' datafile
```

```
# awk '/southem/{print $8 / 3 }' datafile
```

```
# awk '/southem/{print $8 * 2 }' datafile
```

```
# awk '/southem/{print $8 % 2 }' datafile
```

```
# awk '$3 ~ /^Suan/ {print "Percentage: "$6 + .2 " Volume: " $8}' datafile
```

```
# awk '/^western/,/^eastern/' datafile
```

```
# awk '{print ($7 > 4 ? "high "$7 : "low "$7)}' datafile //三目运算符 a?b:c 条件?结果 1:结果 2
```

```
# awk '$3 == "Chris" { $3 = "Christian"; print $0 }' datafile //赋值运算符
# awk '/Derek/ { $8 += 12; print $8 }' datafile // $8 += 12 等价于 $8 = $8 + 12
# awk '{ $7 % = 3; print $7 }' datafile // $7 % = 3 等价于 $7 = $7 % 3
```

四、awk 脚本编程

== 条件判断

if 语句:

格式

{if(表达式) { 语句;语句;... } }

awk -F: '{if(\$3==0) {print \$1 " is administrator."}}' /etc/passwd

awk -F: '{if(\$3>0 && \$3<1000){count++;} END{print count}}' /etc/passwd //统计系统用户数

if...else 语句:

格式

{if(表达式) { 语句;语句;... } else{语句;语句;...}}

awk -F: '{if(\$3==0){print \$1} else {print \$7}}' /etc/passwd

awk -F: '{if(\$3==0) {count++;} else{i++;} }' /etc/passwd

awk -F: '{if(\$3==0){count++;} else{i++;} END{print "管理员个数: "count ; print "系统用户数: "i}}' /etc/passwd

if...else if...else 语句:

格式

{if(表达式 1) { 语句;语句; ... } else if(表达式 2) { 语句;语句; ... } else if(表达式 3) { 语句;语句; ... } else { 语句;语句; ... } }

awk -F: '{if(\$3==0){i++;} else if(\$3>999){k++;} else{j++;} END{print i; print k; print j}}' /etc/passwd

awk -F: '{if(\$3==0){i++;} else if(\$3>999){k++;} else{j++;} END{print "管理员个数: "i; print "普通用户数: "k; print "系统用户: "j}}' /etc/passwd

== 循环

while:

[root@tianyun ~]# awk 'BEGIN{ i=1; while(i<=10){print i; i++} }'

[root@tianyun ~]# awk -F: '{i=1; while(i<=7){print \$i; i++}}' passwd

[root@tianyun ~]# awk -F: '{i=1; while(i<=NF){print \$i; i++}}' /etc/hosts

[root@tianyun ~]# awk -F: '{i=1; while(i<=10) {print \$0; i++}}' /etc/passwd //将每行打印 10 次

[root@tianyun ~]# cat b.txt

111 222

333 444 555

666 777 888 999

[root@tianyun ~]# awk '{i=1; while(i<=NF){print \$i; i++}}' b.txt

111

222
333
444
555
666
777
888
999

for:

```
[root@tianyun ~]# awk 'BEGIN{for(i=1;i<=5;i++){print i}}' //C 风格 for
```

1
2
3
4
5

```
[root@tianyun ~]# awk -F: '{ for(i=1;i<=10;i++) {print $0} }' /etc/passwd //将每行打印 10 次
```

```
[root@tianyun ~]# awk -F: '{ for(i=1;i<=NF;i++) {print $i} }' passwd
```

root
x
0
0
root
/root
/bin/bash
bin
x
1
1
bin
/bin
/sbin/nologin

== 数组

```
# awk -F: '{username[+i]=$1} END{print username[1]}' /etc/passwd
```

root

```
# awk -F: '{username[i++]=$1} END{print username[1]}' /etc/passwd
```

bin

```
# awk -F: '{username[i++]=$1} END{print username[0]}' /etc/passwd
```

root

数组遍历:

1. 按索引遍历

2. 按元数个数遍历

==按元数个数遍历==

```
# awk -F: '{username[x++]= $1} END{for(i=0;i<x;i++) print i,username[i]} ' /etc/passwd
# awk -F: '{username[++x]= $1} END{for(i=1;i<=x;i++) print i,username[i]} ' /etc/passwd
```

==按索引遍历==

```
# awk -F: '{username[x++]= $1} END{for(i in username) {print i,username[i]} } ' /etc/passwd
# awk -F: '{username[++x]= $1} END{for(i in username) {print i,username[i]} } ' /etc/passwd
```

练习:

1. 统计/etc/passwd 中各种类型 shell 的数量

```
[root@tianyun ~]# awk -F: '{shells[$NF]++} END{ for(i in shells){print i,shells[i]} } ' /etc/passwd
```

2. 网站访问状态统计 <当前时实状态 netstat>

```
[root@tianyun ~]# netstat -ant |grep :80 |awk '{access_stat[$NF]++} END{for(i in access_stat){print i,access_stat[i]}}
```

```
TIME_WAIT 1064
```

```
ESTABLISHED 1
```

```
LISTEN 1
```

```
[root@tianyun ~]# netstat -ant |grep :80 |awk '{access_stat[$NF]++} END{for(i in access_stat){print i,access_stat[i]}}' |sort -k2 -n |head
```

```
[root@tianyun ~]# ss -an |grep :80 |awk '{access_stat[$2]++} END{for(i in access_stat){print i,access_stat[i]}}
```

```
LISTEN 1
```

```
ESTAB 5
```

```
TIME-WAIT 97
```

```
[root@tianyun ~]# ss -an |grep :80 |awk '{access_stat[$2]++} END{for(i in access_stat){print i,access_stat[i]}}' |sort -k2 -rn
```

```
TIME-WAIT 18
```

```
ESTAB 8
```

```
LISTEN 1
```

3. 统计当前访问的每个 IP 的数量 <当前时实状态 netstat,ss>

```
[root@tianyun ~]# netstat -ant |grep :80 |awk -F: '{ip_count[$8]++} END{for(i in ip_count){print i,ip_count[i]} }' |sort
```

```
172.16.130.16 289
```

```
172.16.130.33 254
```

```
172.16.130.44 158
```

```
172.16.130.99 4
```

```
[root@tianyun ~]# ss -an |grep :80 |awk -F":" '{!LISTEN/{ip_count[$NF-1]}++} END{for(i in ip_count){print i,ip_count[i]}}' |sort -k2 -rn |head
172.16.160.77 59
172.16.160.221 16
172.16.160.17 11
172.16.160.69 8
172.16.160.51 7
172.16.160.49 7
172.16.160.13 7
172.16.160.153 3
172.16.160.79 2
172.16.160.52 2
```

4. 统计 Apache/Nginx 日志中某一天的 PV 量 <统计日志>

```
[root@tianyun nginx_log]# grep '07/Aug/2012' access.log |wc -l
14519
```

5. 统计 Apache/Nginx 日志中某一天不同 IP 的访问量 <统计日志>

```
[root@tianyun nginx_log]# grep '07/Aug/2012' access.log |awk '{ips[$1]} END{for(i in ips){print i,ips[i]}}' |sort -k2 -rn |head
222.130.129.42 5761
123.126.51.94 988
123.126.68.22 588
123.114.46.141 418
61.135.249.218 368
110.75.173.162 330
110.75.173.163 327
110.75.173.161 321
110.75.173.160 319
110.75.173.164 314
```

```
[root@tianyun nginx_log]# grep '07/Aug/2012' access.log |awk '{ips[$1]} END{for(i in ips){print i,ips[i]}}' |awk '$2>100' |sort -k2 -rn
222.130.129.42 5761
123.126.51.94 988
123.126.68.22 588
123.114.46.141 418
61.135.249.218 368
110.75.173.162 330
110.75.173.163 327
110.75.173.161 321
110.75.173.160 319
110.75.173.164 314
```

```
1.202.218.67 313
110.75.173.159 311
203.208.60.80 294
221.221.207.202 266
203.208.60.82 230
203.208.60.81 209
38.111.147.83 206
61.135.249.220 187
183.39.187.86 178
61.156.142.207 129
```

思路：将需要统计的内容（某一个字段）作为数组的索引 ++

awk 函数 统计用户名为 4 个字符的用户：

```
[root@tianyun ~]# awk -F: '$1~/^....$/{count++; print $1} END{print "count is: " count}'
/etc/passwd
root
sync
halt
mail
news
uucp
nscd
vcsa
pcap
sshd
dbus
jack
count is: 12
```

```
[root@tianyun ~]# awk -F: 'length($1)==4{count++; print $1} END{print "count is: "count}'
/etc/passwd
root
sync
halt
mail
news
uucp
nscd
```

vcsa
pcap
sshd
dbus
jack
count is: 12

awk 自定义变量:

```
[root@tianyun ~]# awk -v user=root -F: '$1 == user' /etc/passwd  
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash  
[root@tianyun apache_log]# awk -v user=root -F: '$1 == "user" {print $0}' /etc/passwd
```

作业:

1. 取得网卡 IP (除 ipv6 以外的所有 IP)
2. 获得内存使用情况
3. 获得磁盘使用情况
4. 清空本机的 ARP 缓存
5. 打印出/etc/hosts 文件的最后一个字段 (按空格分隔)
6. 打印指定目录下的目录名

方法一:

```
[root@tianyun apache_log]# arp -n | awk '/^[0-9]/{print "arp -d "$1}'  
arp -d 172.16.100.10  
arp -d 172.16.100.178  
arp -d 172.16.100.208  
arp -d 172.16.100.49  
arp -d 172.16.100.250  
arp -d 172.16.100.127  
arp -d 172.16.100.11  
arp -d 172.16.100.148  
arp -d 172.16.100.128  
arp -d 172.16.100.59  
arp -d 172.16.100.183  
[root@tianyun apache_log]# arp -n | awk '/^[0-9]/{print "arp -d "$1}' | bash
```

方法二:

```
[root@tianyun apache_log]# arp -n | awk '/^[0-9]/{print $1}' | xargs -l {} arp -d {}
```

```
[root@tianyun ~]# awk -F: '{print $7}' /etc/passwd  
[root@tianyun ~]# awk -F: '{print $NF}' /etc/passwd  
[root@tianyun ~]# awk -F: '{print $(NF-1)}' /etc/passwd
```

```
[root@tianyun ~]# ll |grep '^d'
drwxr-xr-x 104 root root 12288 09-22 05:37 192.168.0.48
drwxr-xr-x 2 root root 4096 10-30 15:47 apache_log
drwxr-xr-x 2 root root 4096 10-30 15:23 awk
drwxr-xr-x 2 root root 4096 10-24 09:09 Desktop
drwxr-xr-x 12 root root 4096 10-08 06:12 LEMP_Soft
drwxr-xr-x 2 root root 4096 10-24 07:38 scripts
drwxr-xr-x 6 root root 4096 2012-03-29 uplayer
drwxr-xr-x 7 root root 4096 10-23 04:53 vmware
```

```
[root@tianyun ~]# ll |grep '^d' |awk '{print $NF}'
192.168.0.48
apache_log
awk
Desktop
LEMP_Soft
scripts
uplayer
vmware
```