Linux 操作系统

Shell 脚本编程

Shell 变量

主要内容和学习要求

- shell 变量的设置、查看和清除
- 局部变量与作用域
- 环境变量及其设置
- 内置命令 declare 和 printf
- 变量测试与赋值
- 位置变量与变量的间接引用
- 命令替换的两种方式
- 整型变量的算术运算和算术扩展
- 数组变量及其引用方法

变量

- 变量命名
  - 变量名必须以字母或下划线开头，后面可以跟字母、数字或下划线。任何其它字符都标志变量名的结束。
  - 变量名关于大小写敏感。
- 变量类型：
  - 根据变量的作用域，变量可以分为局部变量和环境变量
  - 局部变量只在创建它们的 shell 中可用。而环境变量则在所有用户进程中可用，通常也称为全局变量。
- 变量赋值：

```
variable=value
```

  - 等号两边不能有空格
  - 如果要给变量赋空值，可以在等号后面跟一个换行符

变量

- 显示变量的值

```
echo $variable  或  echo ${variable}
```

- 清除变量

```
unset variable
```

- 显示所有变量

```
set
```

例：

```
myname=jypan
echo $myname
unset myname
echo $myname
```

变量举例

```
[jypan@qtm213 ~]$ round=world
[jypan@qtm213 ~]$ echo $round

[jypan@qtm213 ~]$ name=Peter Piper

[jypan@qtm213 ~]$ name="Peter Piper"
[jypan@qtm213 ~]$ echo $name

[jypan@qtm213 ~]$ x=
[jypan@qtm213 ~]$ echo $x

[jypan@qtm213 ~]$ file.bak="$HOME/junk"
```

局部变量和作用域

- **变量的作用域**

  是指变量在一个程序中那些地方可见。对于 shell 来说，局部变量的作用域限定在创建它们的 shell 中。

例：

```
[jypan@qtm213 ~]echo $$
5617
[jypan@qtm213 ~]round=world
[jypan@qtm213 ~]echo $round
```

$ 是特殊变量，用来存储当前运行进程的PID

```
[jypan@qtm213 ~]bash
[jypan@qtm213 ~]echo $$
5751
[jypan@qtm213 ~]echo $round

[jypan@qtm213 ~]exit
```

只读变量

- **只读变量**

  是指不能被清除或重新赋值的变量。

```
readonly variable
```

例：

```
[jypan@qtm213 ~]myname=jypan
[jypan@qtm213 ~]readonly myname
[jypan@qtm213 ~]unset myname
bash: unset: myname: cannot unset: readonly variable
```

```
[jypan@qtm213 ~]myname="Jianyu Pan"
bash: myname: readonly variable
```

环境变量

- 环境变量
  - 作用域包含创建它们的 shell，以及从该 shell 产生的任意子 shell 或进程。
  - 按照惯例，环境变量通常使用大写。
  - 环境变量是已经用 export 内置命令输出的变量。
- 变量被创建时所处的 shell 称为父 shell。如果在父 shell 中启动一个新的 shell（或进程），则该 shell (或进程) 被称为子shell (或子进程)。
  - 环境变量就象 DNA，可以从父亲传递给儿子，再到孙子，但不能从子进程传递给父进程。

环境变量举例

- 设置环境变量

```
export variable=value
```

```
variable=value; export variable
```

例：

```
[jypan@fish213 ~]$ echo $$
[jypan@fish213 ~]$ export round=world
[jypan@fish213 ~]$ bash
[jypan@fish213 ~]$ echo $$
15175
[jypan@fish213 ~]$ echo $round
```

```
export -n variable
```

将全局变量转换成局部变量

```
export -p
```

列出所有全局变量

内置命令 declare

- 内置命令 declare 可用来创建变量。

```
declare [选项] variable=value
```

declare 常用选项

选项	含义
-r	将变量设为只读 (*readonly*)
-x	将变量输出到子 shell 中（*export* 为全局变量）
-i	将变量设为整型 (*integer*)
-a	将变量设置为一个数组 (*array*)
-f	列出函数的名字和定义 (*function*)
-F	只列出函数名

declare 举例

例：

```
declare myname=jypan
```

```
declare -r myname=jypan
unset myname
declare myname="Jianyu Pan"
```

```
declare -x myname2=pjy
```

```
myname2=pjy
declare -x myname2
```

```
declare
```

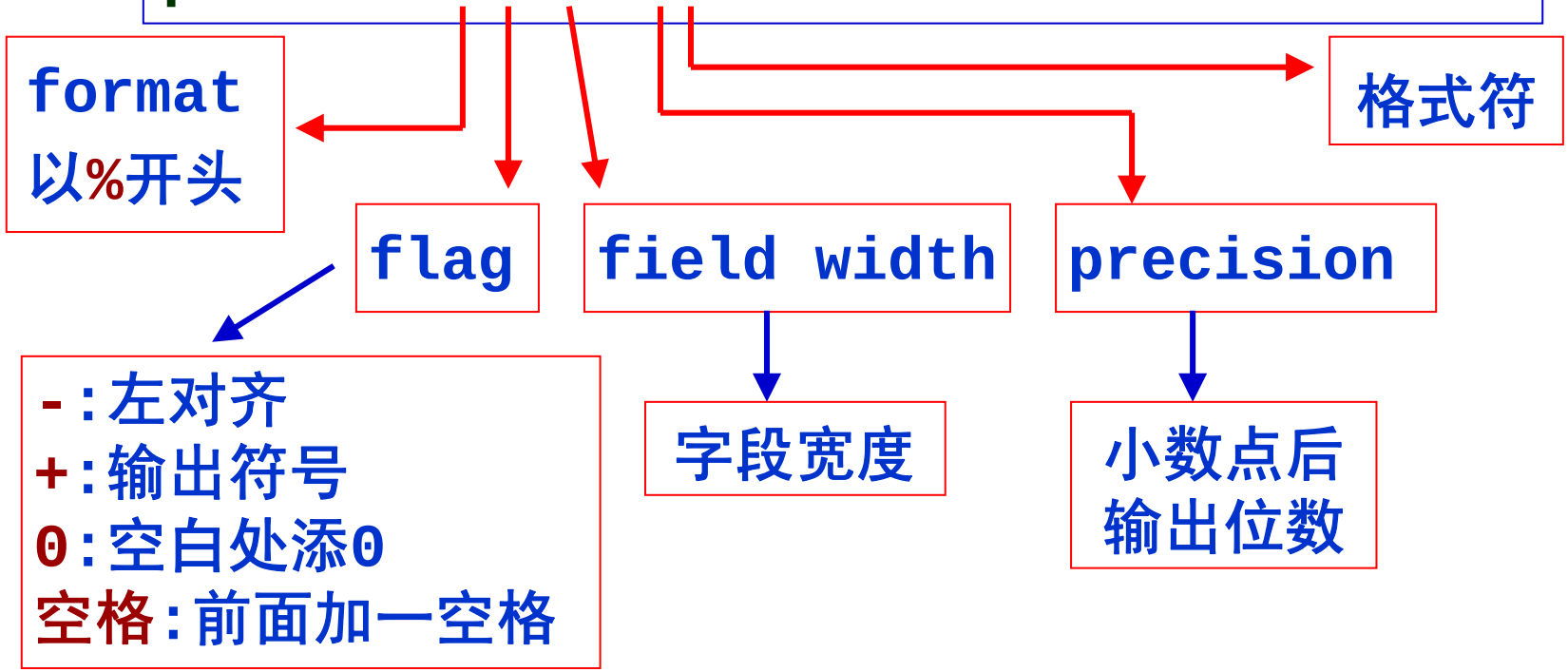
printf 命令

- printf 可用来按指定的格式输出变量

```
printf format 输出参数列表
```

printf 的打印格式与 C 语言中的 printf 相同

```
printf "%-12.5f\n"  123.456
```



printf 命令

printf 命令的格式说明符

c	字符型	g/G	浮点数（自动）
d	十进制整数	o	八进制
e/E	浮点数（科学计数法）	s	字符串
f	浮点数（小数形式）	x/X	十六进制

format 中还可以使用

\a	警铃	\t	水平制表符
\b	退后一格	\v	垂直制表符
\n	换行	\\	反斜杠
\f	换页	\"	双引号
\r	回车	%%	百分号

printf 命令举例

例：

```
printf "The number is: %.2f\n" 100
```

```
printf "%-20s|%12.5f|\n" "Joy" 10
```

```
printf "%-10d%010o%+10x\n" 20 20 20
```

```
printf "%6d\t%6o\"%6x\"\n" 20 20 20
```

变量测试

- shell 提供一些专用的修饰符来检查某个变量是否已被设置，然后根据测试结果指定变量的值，也称变量置换

${var:-word}	如果var存在且非空,则表达式${var:-word}的值为$var;如果var未定义或为空值,则表达式的值为word，但var的值不变。
${var:=word}	如果var存在且非空,则表达式${var:=word}的值为$var;如果var未定义或为空值,则表达式的值为word，且var被赋值word。
${var:?word}	如果var存在且非空,则表达式的值为$var;如果var未定义或为空值,则输出信息word，并终止脚本。
${var:+word}	如果var存在且非空,则表达式的值为word;否则返回空值，但var的值不变。

变量测试举例

例：

```
color=blue
newcolor=${color:-grey}
```

```
unset color
echo "The sky is ${color:-grey} today"
echo $color
```

```
echo "The sky is ${color:=grey} today"
echo $color
```

```
echo "The sky is ${color:?error} today"
echo $color
```

```
echo "The sky is ${color:+blue} today"
echo $color
```

位置参量（命令行参数）

- 位置参量是一组特殊的内置变量，通常被 shell 脚本用来从命令行接受参数，或被函数用来保存传递给它的参数。
- 执行 shell 脚本时，用户可以通过命令行向脚本传递信息，跟在脚本名后面的用空格隔开的每个字符串都称为位置参量。
- 在脚本中使用这些参数时，需通过位置参量来引用。例如： $1 表示第一个参数，$2 表示第二个参数，以此类推。 $9 以后需要用花括号把数字括起来，如第 10 个位置参量以 ${10} 的方式来访问。

位置参量列表

$0	当前脚本的文件名
$1-$9	第 1 个到第 9 个位置参量
${10}	第 10 个位置参量，类似地，有 ${11}，...
$#	位置参量的个数
$*	以单字符串显示所有位置参量
$@	未加双引号时与 $* 含义相同，加双引号时有区别
$$	脚本运行的当前进程号
$!	最后一个后台运行的进程的进程号
$?	显示前面最后一个命令的退出状态。 0 表示没有错误，其他任何值表示有错误。
$-	显示当前 shell 使用的选项

位置参量举例

例1：显示位置参量的值。

（shprg1.sh）

例2：$* 与 $@ 的区别：二者仅在被双引号括起来时有区别，此时前者将所有位置参量看成一个字符串，而后者将每个位置参量看成单独的字符串。

（shprg2.sh）

- 如果位置参量中含有空格，则需要使用双引号

```
args2.sh  This is "Peter Piper"
```

basename

- **basename**

  返回不含路径的文件名或目录名

```
basename /home/jypan/linux
```

```
basename ~
```

```
shprg3.sh
```

变量的间接引用

```
str1="Hello World"
str2=str1
echo $str2
```

- 如何通过 str2 的值来引用 str1 的值？(间接引用)

```
echo $$str2 ?
echo ${$str2} ?
```

```
eval newstr=\$$str2
echo $newstr
```

```
newstr=${!str2}   # bash2.0以上才支持
echo $newstr      # echo ${!str2}
```

脚本范例：args3.sh Hello world!

eval

```
eval arg1 [arg2] ... [argN]
```

- 将所有的参数连接成一个表达式，并计算或执行该表达式，参数中的任何变量都将被展开。

```
listpage="ls -l | more"
$listpage
```

```
listpage="ls -l | more"
eval $listpage
```

```
eval newstr=\$$str2
```

命令替换

- 命令替换的用处是将命令的输出结果赋给一个变量，或者用命令的输出结果代入命令所处的位置。
- 所有的 shell 都支持使用反引号来执行命令替换。

```
echo "The hostname is `hostname`"
```

- Bash 除了使用反引号来执行命令替换外，还有另外一种替换方法：将命令放在前有美元符的一对圆括号内。

```
echo "The hostname is $(hostname)"
```

- 命令替换可以嵌套使用。

  如果使用反引号，则内部的反引号必须用反斜杠来转义。

```
echo `basename \`pwd\``
echo $(basename $(pwd))  #see shprg4.sh
```

算术运算

- Bash 变量是没有严格的类型定义，本质上 Bash 变量都是字符串，但 Bash 也允许定义整型变量，可以参加运算与比较。
- 可以用 declare 命令定义整型变量。

```
declare -i  num
num=1; echo $num
num=$num+3; echo $num   #num=num+3
num2=$num+3; echo $num2
```

```
declare –i   #列出所有整型变量
```

```
num2=1; echo $num2
num2=$num2+1; echo $num2
```

未被定义为整型的变量不能直接参加算术运算！

整数运算

- declare 定义的整型变量可以直接进行算术运算。
- 未被定义为整型的变量，可用内置命令 let 进行算术运算。

```
num2=1; echo $num2
let num2=4+1; echo $num2
let num2=$num2+1; echo $num2
```

- 赋值符号和运算符两边不能留空格！
- 如果将字符串赋值给一个整型变量时，则变量的值为 0
- 如果变量的值是字符串，则进行算术运算时设为 0

```
let num2=4 + 1
let "num2=4 + 1" # 用引号忽略空格的特殊含义
```

用 let 命令进行算术运算时，最好加双引号。

let 命令运算操作符

let 命令操作符

+、 -、 *、 /	（四则运算）
**、 %	（幂运算 和 模运算，取余数）
<<、 >>	（按位左移 和 按位右移）
&、 ^、 |	（按位与 、按位异或 和 按位 或）
=、 +=、 -= 、 *=、 /= 、 %= <<= 、 >>= 、 &=、 ^=、 |=	（赋值运算）
<、 >、 <=、 >=、 ==、 !=	（比较操作符）
&&、 ||	（逻辑与 和 逻辑 或）

注：按位运算是以二进制形式进行的。

```
a=2; let "a<<=2"   #用引号忽略 << 的特殊含义
```

浮点数运算

- Bash 只支持整数运算，但可以通过使用 bc 和 awk 工具来处理更复杂的运算。

```
n=$(echo "scale=3; 13/2" | bc )
echo $n
```

```
m=`awk 'BEGIN{x=2.45;y=3.123; \
   printf "%.3f\n", x*y}'`
echo $m
```

算术扩展

- 除了使用 let 命令外，Shell 可以通过下面两种方式对一个算术表达式进行求值。

```
$[expression]
$((expression))
```

例：

```
num2=$[4 + 1]; echo $num2
num2=$(($num2*2-3)); echo $num2
```

用 let 命令和 $[…]，$((…)) 进行整数运算时，美元符号 $ 可以省略，但最好写上。

注意 ${…}，$(…)，$[…]，$((…)) 的不同作用

数组变量

- Bash 2.x 以上支持一维数组，下标从 0 开始。
- 数组可以用 declare 命令创建， 或直接给变量名加下标来创建。

```
declare -a variable
variable=(item1 item2 item2 ... )
```

```
variable=(item1 item2 item2 ... )
variable[n]=value
```

- 数组的引用

```
${variable[n]}
```

数组变量举例

```
declare -a stu
stu=(math1101 math1102 math1103)
echo ${stu[0]}  # 列出stu的第一个元素
echo ${stu[*]}  # 列出stu的所有元素
echo ${#stu[*]} # 给出数组stu中元素的个数
```

- 数组与数组元素的删除

```
unset stu[1]    # 删除stu的第二个元素
unset stu       # 删除整个数组
```

- 数组赋值时无须按顺序赋值

```
x[3]=100; echo ${x[*]}
state=(ME [3]=CA [2]=NT); echo ${state[*]}
```

相关命令小结

```
echo $variable  或  echo ${variable}
```

```
unset variable
```

```
set
```

```
readonly variable
```

```
export variable=value
export -n variable
export -p
```

```
declare [选项] variable=value
```

```
printf format 输出参数列表
```

相关命令小结

basename

let

$[expression] 、$((expression))

eval newstr=\$$str2 、newstr=${!str2}

`hostname` 、$(hostname)

${var:-word}、${var:=word}、${var:?word}、${var:+word}

$0、$1-$9、${n}、$#、$*、$@、$$、$!、$?、$-