3

Programação em Bash Shell

(Bash Shell)

Os objectivos deste módulo são os seguintes:

- Programação do Bash Shell
- Estruturas de Controlo if e case
- Repetição

Referências

- A quick guide to writing scripts using the bash shell

https://www.panix.com/~elflord/unix/bash-tute.html

- Advanced Bash Scripting Guide : the Linux Documentation Project

http://www.tldp.org/LDP/abs/html/

1 Introdução

O *bash shell* é antes de mais um interpretador de comandos. Efectua a leitura de comandos introduzidos na linha de comando e *interpreta-os*. A interpretação significa uma ou mais acções do sistema operativo, por exemplo executar o comando que foi escrito! Resumindo, os interpretadores de comandos de linha, tipo *Bash Shell*, são uma maneira de efectuar a interface entre o utilizador e o sistema operativo.

No caso dos sistemas Linux/Unix, o interpretador de comandos afecto a cada utilizador por defeito encontra-se no ficheiro /etc/passwd. Execute, por exemplo, o comando finger para ver a sua informação.

Um *Shell Script* é um conjunto de comandos escritos numa linguagem de *script*. Uma linguagem *script* permite uma interpretação mais complexa dos nossos comandos. Portanto um shell script poderá ser apenas uma sequência de comandos existentes ou através de uma linguagem própria podemos usar variáveis, ciclos de repetição e outras estruturas de controlo típicos de qualquer linguagem imperativa, até há linguagens criptas baseados em outras paradigmas de programação utilizando por exemplo objectos. Normalmente os *shell scripts* são utilizados na construção de pequenas aplicações de auxílio à administração de sistemas e aos programadores experientes. São utilizados para automatizar tarefas diárias tais como realização de cópias de segurança, gestão de contas, remoção automática de determinado tipo de recursos, pesquisa de informação, etc. Também podem ser utilizados para prototipagem rápida de aplicações mais complexas, gerir projectos de programação e como partes pequenas de sistemas sofisticados.

1.1 O Primeiro Script

Um *shell script* não é mais do que uma sequência de comandos interpretados um após o outro pelo sistema operativo. Existem varias linguagens cada uma com o seu próprio sintaxe e nomes pelos vários comandos e funcionalidades do sistema operativo.

A primeira linha dum ficheiro "script" indica a linguagem que será utilizada para interpretar o script. De facto indica ao interpretador actual qual a aplicação a utilizar. Na figura 1 a aplicação indicada é `/bin/bash` (**b**ourne **a**gain **sh**ell) - o ficheiro *`bash`* no directório */bin*.

A segunda linha é apenas um comentário e será ignorado.

As restantes linhas são todas comandos que podiam ter sido introduzidos directamente na linha de comando.

```
#!/bin/bash
#primeiro script - ola.sh

echo ola $USER
pwd
date
```

Figura 1. Um Exemplo Simples - o ficheiro "ola.sh"

1.2 Atribuição de permissões de execução

Para executar o ficheiro é necessário atribuir permissões de execução, usando o comando *chmod* ou via o GUI.

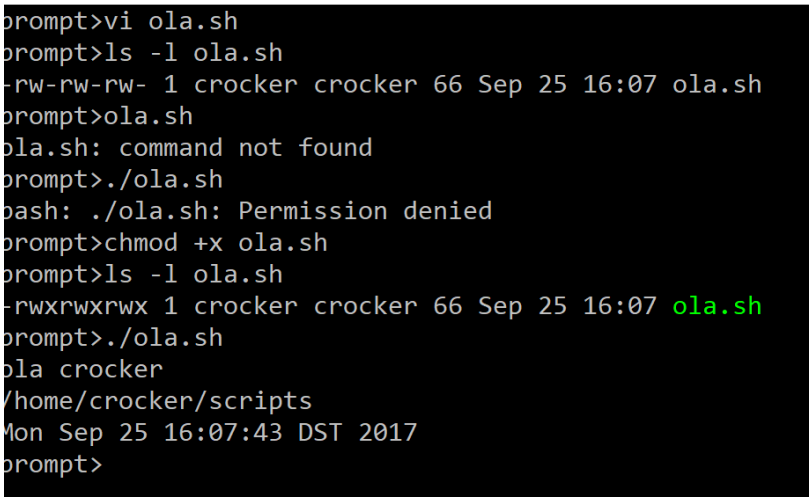
```
Usando a notação + → adicionar execução
alunos:~/scripts crocker$  chmod +x <nome_ficheiro_shell_script>

Usando a notação numérica
alunos:~/scripts crocker$  chmod 744 ola.sh
```

Figura 2 – Atribuição de permissões de execução

1.3 Execução.

Neste momento o ficheiro ***ola.sh*** pode ser executado, ou melhor dito "interpretado", escrevendo simplesmente o seu nome.

Exemplo completo em baixo:



`prompt> gedit ola.sh &` //eu usei o vi para criar o ficheiro

`prompt> ls -l ola.sh` //ver detalhes do ficheiro sem o "x"

`prompt> ola.sh` *`-bash: ola.sh: command not found`* // problema com o 'path'. Não está incluído o diretório atual o "ponto"

`prompt>./ola.sh` *`-bash:./ola.sh: Permission denied`* //problema com a permissão

`prompt> chmod +x ola.sh` //mudar permissão ficheiro agora executável.

`prompt> ls -l ola.sh` ////ver detalhes do ficheiro agora com o "x"

`prompt> ./ola.sh` → Finalmente vemos o resultado do nosso primeiro *shell script.*

2 Variáveis.

2.1 Variáveis Simples (escaleres)

A sintaxe de declaração duma variável: `<nome_variável>=<valor>`

- Não são permitidos espaços antes nem depois do carácter =
- Apenas caracteres alfanuméricos podem ser utilizados como identificadores válidos de variáveis.
- Os valores do tipo string que contenham espaços devem ser especificados entre aspas como no exemplo em baixo
- A sua utilização (aceder ao valor) $nome ou ${nome} para ser mais explicito

```
#!/bin/bash

var1=123
var2=Ola
var_ia_vel="Ola Mundo"
```

Figura 3: Exemplo Simple de variáveis

Exercício 1: Faça um bash shell script para experimentar com variáveis como no exemplo em baixo.

```
#!/bin/bash

# variáveis de ambiente
echo $USER $HOME
echo $PATH
# ver todas as variáveis do ambiente com o comando "env"

#variaveis locais

ola="bom dia"
echo "$ola   Paulo"
echo "$olaPaulo"        #Texto Pegado a variavel .. não funcione..
echo "${ola}Paulo"      #proteger a variável com as chavetas..ok
mesg="$ola  $USER"
echo $mesg

# input usando read

echo "Introduza qualquer Coisa"
read var
echo "Introduziu  $var"

#variaveis especiais

echo "Numero de Arguments para este script $#"
echo "Todos os argumentos para este script $*"
echo "O primeiro   $1  e segundo $2 argumentos para este script"
echo "O nome deste ficheiro $0"
echo "O  Processo ID deste script $$"
echo "Exit status do comando anterior $?"
```

Figura 4: Exemplo de variáveis

2.2 Substituição de Comandos

Esta facilidade do Bash Shell permite atribuir o output dum comando a uma variável.

Isto é feito usando (a) tradicionalmente plicas (acento) à volta do comando pretendido .. `comando` .

Ou usando a forma mais moderna **$(comando)** . Veja o exemplo seguinte

```
data=`date`     #ou data=$(date)  atribuição
echo $data

#um exemplo misturando vários comandos e variáveis.
info=`echo $HOME ;  echo " estamos no directorio  "; pwd`
echo $info
```

```
bash>date=$(date)
bash>echo $date
Qua Out 11 15:28:42 DST 2017
bash>info=`echo $HOME ;  echo " estamos no directorio  "; pwd`
bash>echo $info
/home/crocker estamos no directorio /mnt/c/Users/Paul Crocker
bash>
```

2.3 Variáveis Estruturados- Vectores (Arrays)

O Bash Shell permite a utilização de variáveis do tipo Array, apenas com uma dimensão (Vector).
Os elementos dum Array podem ser definidos usando a sintaxe `variable[índice]- onde indice é um valor inteiro 0,1,2..etc.`
Para obter o valor dum elemento dum array utilize-se a sinatxe`${variable[xx]}.`

```
v[2]=1
v[3]=ola
v[4]=12      #elementos dum array podem não ser consecutivas ou do mesmo tipo
v[7]="ola mundo"  #pode deixar buracos no array
echo ${v[2]}

dias=( domingo segunda terca quarta )    #declaração e inicialização dum array
indice=0
echo "Hoje é ${dias[indice]}"
```

Figura 5: Exemplos de Arrays

```
files=$(ls)  #output do comando ls passado para um vector

echo ${files[@]} - o array todo
echo ${files[2]} - o valor do índice 2
echo ${#files[@]}  -- numero de elementos do array
```

Figura 6: Exemplo de definição dum Array usando substituição dum comando.

3 Operadores

3.1 Operadores Aritméticos

+	Soma	-	Subtracção
*	Multiplicação	/	Divisão
**	Exponencial	%	Módulo(Resto da Divisão)

Exercício 2: Para avaliar uma expressão aritmética utiliza-se a função let Experimente com **`let`**

```
#!/bin/bash
x=1
let  x=x*2+3
echo  "x=$x"            #output 5
let  x--
echo  "x=$x"            #output 4
y=2 ; let  x=x + 3**y
echo "x=$x"             #output 13
```

3.2 Lógicos

&&	AND E	||	Or Ou

3.3 Comparação de Inteiros

-eq	Equal	Igual
-ne	Not Equal	Diferente
-gt	Greater than	Maior que
-ge	Gretaer or equal	Maior ou igual a
-lt	Less than	Menor que
-le	Less than or equal	Menor ou igual a

3.4 Comparação de strings

=	Igual
!=	Diferente
<	Menor que
>	Maior que
-z	String nula, ou seja, tamanho = 0
-n	String não é nula

3.5 Ficheiros

-e	Devolve verdade caso o ficheiro exista
-f	Devolve verdade se o ficheiro é regular e não uma directoria
-d	Devolve verdade caso se trate de uma directoria

```
#Exemplo 1
      num=42
      if [ $((num % 2)) == 0 ] && [ $((num % 7)) == 0 ]; then
          echo "$num é par e divisivel por 7"
      fi
#Exemplo 2 se o numero de argumentos é 1 e é um diretorio
      if [ $# -eq 1 ] && [ -d $1 ] ; then
        pastaInicial=$1
      else
        pastaInicial=$HOME
      fi
```

4. As Estruturas de Controlo de decisão "if" e "case"

4.1 A sintaxe do comando if

```
if [ condição1 ]
then
  comandos no caso da condição1 ser verdadeira
elif [ condição2 ]
then
  comandos no caso da condição2 ser verdadeira
else
  comandos no caso de nenhuma das condições ser verdadeira
fi
```

Importante : Os espaços entre as palavras chaves são importantes … `if_[_condição1_]`

4.2 A sintaxe do comando case

A estrutura ***case*** é similar à estrutura ***switch*** da linguagem C.

```
case valor_duma_variável in
constante 1) comando1;;
constante 2) comando2
             comando3 ;;
*)           comando_default ;;
esac
```

Exemplo 4(a): O script pass.sh

```
#!/bin/bash
#Script para saber se um user existe no ficheiro passwd  pass.sh

echo "Intro. Nome"
read nome

grep $nome /etc/passwd > /dev/null


if[ $? -eq 0 ] ; then
   echo "$nome existe no ficheiro passwd"
else
   printf "%s não está no ficherio passwd" $nome
fi
```

Exemplo 4(b): O script mywho

O script em baixo indicará se existe um utilizador actualmente ligado ao computador cujo username contem o string lido para a variável nome. Se for o caso o script executará o comando ***echo*** para imprimir uma mensagem no ecrã.

```
#!/bin/bash
# script mywho.sh

echo "Introduza Nome (userid) da Pessoa "
read nome

echo "Procurando  "$nome
# comando who seguido por um filtro.
who| grep $nome > /dev/null

# Nota : exit status of previous command is stored in  $?
# Valor por defeito é zero. Zero indique sucesso.

if [ $? -eq 0 ] ; then
  echo "$nome  está ligado "
else
 echo "$nome  Não está ligado a esta maquina "
fi
echo
```

Exercício 3: mywho

Implemente e Experimente o script "mywho".

A seguir modifique-o para aceitar um string como parâmetro em vez de ser lido do teclado. Se o username (string) for encontrado então o script deverá adicionalmente executar o comando ***finger*** filtrando o output pelo valor do string.

Solução: Em vez de ler o "nome" com o comando ***read*** utilizar-se-á a variável $1.

Exercício 4: Menu de Calendários

a) Faça um bash shell script que apresente ao utilizador um menu onde o utilizador pode escolher entre duas opções. A primeira opção deverá mostrar o calendário do mês actual e a segunda a data actual Utilize a estrutura de decisão if..else e os comandos "date" e"cal". Se o utilizador escolher outra opção então o programa dever responder com o texto "Opçao inválida"
b) Mudar a estrutura de decisão para "**case**"
c) Adicione mais três opções, "calendário do ano actual", "o numero de segundos desde 1970" e a "o calendário do ano 1752". Se o utilizador escolhe ruma opção inválida deverá aparecer a mensagem "opção invalida". Terá que investigar antes os comandos cal e date usando o comando man ou info
d) Adicione mais uma opção – "A data em português" .. "Hojé é quarta-feira, dia 15 de Março de 2007"

5 Estruturas de Repetição

Existem os seguinte ciclos de repetição:

- ciclos for
- ciclos while
- ciclos until

5.1 O comando for

A sintaxe do comando for: `for variável in Lista_de_Valores do .. done`

```
#!/bin/bash
for X in red green blue 11 21 23
do
      echo $X
done
```

Exemplo : imprimir cores e números numa lista simples

```
#!/bin/bash
for i in *.c
do
 cp $i ~/backup/
done
```

Exemplo: Copiar todos os ficheiro de C para um directório de backup

```
#!/bin/bash
y="ola bom dia"
for i in $y
do
  echo $y
done
```

Exemplo: Copiar todos os ficheiro de C para um directório de backup

```
#!/bin/bash
y="ola bom dia"
for i in $y
do
  echo $y
done
```

A lista neste caso é a variável y que contenha 3 strings

Exemplo: Calcular a soma duma coluna de números inteiros contido no ficheiro valores.txt (um valor por LINHA) passando primeiro os valores para um vector para ilustrar o uso dum vector ao mesmo tempo.

```
vec=$(cat valores.txt)
sum=0
for elemento in ${vec[@]}
do
  echo $elemento
  let sum=$sum+$elemento
done
echo "soma = $sum"
```

A lista neste caso é os valores do vector convertidos numa lista usando as aspas.

Exercício 6: Argumentos Implemente e experimente o seguinte Script args

```
#!/bin/bash
#script args

num=1

for x in $*
do
 echo "Argumento $num = $x"
 let num++
done


Execução:

$ args  12 in ola

Argumento1 = 12
Argumento2 = in
Argumento3 = ola
```

Exercício 7: mywho

Generalizar o script anterior "mywho" para aceitar N parâmetros. Precisará da estrutura de repetição "for"

Exercício 8: fichas

Faça um bash shell script, **fichas**, que faça uma listagem dos ficheiros no directório actual na seguinte forma

```
[crocker@penhas p2]$ fichas
Ficheiro 1  ex1.c
Ficheiro 2  fichas
Ficheiro 3  g1.c
Ficheiro 4  tmp
Ficheiro 5  stack.c
```

Solução :

Utilizar uma variável para guardar os nomes dos ficheiro f=`ls` ...
seguido por um ciclo **`for variavel in $f do.. done`**

Exercício 9: Enquanto

Implemente o script "enquanto" em baixo que ilustre o sintaxe do comando while.

```
#!/bin/bash
#script contar ou not-quite-enquanto
cnt=1
while [ $cnt -le 10 ]
do
  echo "cnt $cnt"
  let cnt++
done
```

Modifique o shell script, *enquanto*, que faça uma contagem apartir do valor do seu primeiro argumento até o valor do segundo. Deverá estudar e modificar o script em baixo

```
[bash]$  enquanto  2  5
cnt 2
cnt 3
cnt 4
cnt 5
```

Exercício 10: wcnovo

(a) Faça um bash shell script, *wcnovo*, que mostre apenas o numero de palavras e linhas de cada ficheiro no directório actual.

(b) Altere o script para que no fim apresente o número total de palavras elinhas de todos os ficheiros do directório.

8 Funções

Funções são blocos de comandos que podem ser executados em qualquer parte do código.
Ver o exemplo em baixo:

```
#!/bin/bash
#script backup

Listar()
{
 echo "Opcao 1  :listar ficheiros .c
 echo "Opcao 2  :listar ficheiros .txt"
 readop
 cd ~/backup
 if [ op –eq 1 ]
   ls –l *.c
 else
   ls –l *.txt
 fi
}

Main_Menu()
{
 opcao=1
 while [ $opcao -ne 0 ]
 do
 echo "1. Backup dos ficheiros"
 echo "2. Listagem da pasta ~/backup"
 echo "0. Sair"
 echo
 echo -n "Introduza a sua escolha "
  read opcao
  case $opcao in
   1) Backup ;;
   2) Listar ;;
   0) exit ;;
   *) "Opcao desconhecida"
 esac
 done
}

date
Main_Menu
```

9 Configuração e PATH

Para fazer que os seus scripts sejam acessíveis a partir de qualquer directório do seu login shell.

Coloca os seus scripts no seu directório raiz: ~/bin ($HOME/bin) e altere o seu PATH para incluir este directório.

Nota

No seu ambiente de trabalho, devem configurar a variável "PATH" para incluir o directório actual (o símbolo ".") e o seu directório $HOME/bin. Também devem conformar que tem um ficheiro ".alias", onde devem colocar comandos tipos aliases, e que este ficheiro é lido durante o processo de iniciar uma sessão interativa..

10 Utilidades

10.1 Formatação

Poderá formatar output no bash shell usando o comando bultin do shell"printf" ..
o sintaxe é muito parecido com o sintaxe do printf da linguagem C. Ver Exemplo seguinte

```
alunos:$ printf "%s\t%f\n%f\n" "ola" 12.2 13.3
ola 12.200000
13.300000
```

10.2 Ordenaçao

O comando sort (ordenar) é muito útil para ordenar usando critérios alfabéticos ou numéricos

Exemplo : Usando o ficheiro test.txt para experimentar que tem quatro campos

```
alunos:~/scripts$ cat test.txt
a:1:3.2
c:9:1.2
d:1:0.2
b:2:0.3
```

Ordenar alfabeticamente o primeiro campo (key –k 1) -t é para indicaro separador dos campos, neste caso o ":"

```
alunos:~/scripts$ sort -t ":" -k 1 test.txt
a:1:3.2
b:2:0.3
c:9:1.2
d:1:0.2
```

Ordenar numericamente (-n) usando o campo 2

```
alunos:~/scripts$ sort -n -t ":" -k 2  test.txt
a:1:3.2
d:1:0.2
b:2:0.3
c:9:1.2
```

Ordenar numericamente (-n) usando o campo 3

```
alunos:~/scripts $ sort -n -t ":" -k 3  test.txt
d:1:0.2
b:2:0.3
c:9:1.2
a:1:3.2
```

10.3 Cálculos Numéricos

COM INTEIROS Usando os comandos expr e let

```
$expr 1 + 3
4

$ expr 10 / 2
5

$ let x=3*5
$ echo $x
15
$ let x=15/3+2
$ echo $x
7
```

COM REAIS

Devem ter visto que os comandos do shell "let" e "expr"apenas permitem operações do tipo inteiro. E para efectuar cálculos numéricos com floats ?

Opção 1 : Utilizar o programa bc - arbitary precision calculator language

```
y=2.2
x=2.7
echo "$x/$y"| bc -l
1.22727272727272727272
```

Opção 2 : Utilzar o programa awk

```
x=2.2
y=3.3
echo $x $y | awk '{print $1+$2}'
```

Opção 3 : Escrever (em c) um comando próprio !!!!! chamado por exemplo mylet

Utilização seria :
mylet 2.2 2.4 +
OU
mylet 2.3 4.2 *

O programa depois será qualquer coisa como ...

```
#include ..
main( int argc , char**argv )
{
  float a,b;
  a= atof(argv[1] );
  b= atof( argv[1] );
  if  (  0==strcmp(argv[3],"+")) printf("%f\n",a+b);
  if  (  0==strcmp(argv[3],"/")) if (b!=0) printf("%f\n",a/b); else printf("NaN\n");
}
```

cc –o mylet mylet.c
mv mylet $HOME/bin - disponibilizar comando, copiando para um directoria do seu path!

11 Exercícios Suplementares

NOTA: não utilizem chamadas ao sistema **system** apenas os comandos e linguagem do shell.

EXERCÍCIO Nº1 (SCRIPT)

(a) Implemente um comando Unix, designado por **wh**,que envia para o écran o `path` completo do comando passado como parâmetro; por exemplo, **wh ls** devolverá `/bin/ls`.
(b) Generalize o comando para n parâmetros.

dica which

EXERCÍCIO Nº2 (SCRIPT)

Implemente um comando Unix, designado por **cpy**, que copie a primeira metade dum ficheiro para outro ficheiro. O ficheiro destino é um ficheiro criado pelo próprio comando e passado como parâmetro

dica . primeiro numero de linhas no ficheiro(wc) depois head/tail

EXERCÍCIO Nº3 (SCRIPT)

Implemente um comando Unix, designado por **ch**, que iniba recursivamente todas as permissões, excepto as do proprietário, das diretorias – a partir dum directório dado como parâmetro. Se for dado um segundo parâmetro o valor "read" então as directórias deviam também ter a permissão "rx" para o grupo.

dica chmod

EXERCÍCIO Nº4 (SCRIPT)

Implemente um comando Unix, designado por **us**, que faça uma listagem de todos os utilizadores autorizados do sistema, incluindo os usernames, nomes completos, e estado de utilização (IN ou OUT).

dica ficheiro /etc/passwd e o comando finger

EXERCÍCIO Nº5 (SCRIPT)

Implemente um comando Unix, designado por **matar**, que faça uma listagem de todos os processos do utilizador corrente (PID, nome do utilizador, e o nome do processo). A seguir deverá pedir um "nome" e depois remover *todos* os processos do utilizador com este nome.

dica ps, kill