

Shell scripting

Explicación de práctica

Introducción a los Sistemas Operativos
Conceptos de Sistemas Operativos

Facultad de Informática Universidad Nacional de La Plata

2025



1 Introducción

2 Conceptos básicos

- Comandos
- Redirecciones y pipes
- Variables y sustitución de comandos
- Reemplazo de comandos

3 Programación de scripts

- Scripts
- Estructuras de control
- Comparaciones
- Estructuras de control en detalle
- Argumentos y valor de retorno
- Funciones
- Alcance y visibilidad



1 Introducción

2 Conceptos básicos

- Comandos
- Redirecciones y pipes
- Variables y sustitución de comandos
- Reemplazo de comandos

3 Programación de scripts

- Scripts
- Estructuras de control
- Comparaciones
- Estructuras de control en detalle
- Argumentos y valor de retorno
- Funciones
- Alcance y visibilidad



¿Qué es una shell?

- Intérprete de **comandos**
- Interactivo
- En sistemas operativos *nix es configurable
- Proveen estructuras de control que permiten programar *shell scripts*

¿Qué puedo hacer con *shell scripts*?

- **Automatización** de tareas
- Aplicaciones interactivas
- Aplicaciones con interfaz gráfica (con el comando zenity, por ejemplo)



Existen muchas *shells*. Sus diferencias consisten principalmente en sintaxis. A continuación se listan las más utilizadas:

- sh: Shell por defecto en Unix.
- bash: Cómoda, instalada por defecto en la mayoría de las distribuciones.
- dash: Eficiente, parcialmente compatible con bash.
- csh: Sintaxis incompatible con bash/dash.
- Otros...

Tip

En la materia utilizaremos bash.



¿Por qué *shell script* y no C, o Java, o Python?

- Práctico para manejar archivos
- Extremadamente **simple** para crear procesos y manipular sus salidas
- **Independiente** de la plataforma (a diferencia de C)
- Funciona en cualquier sistema operativo de tipo *nix (distribución GNU/Linux, Mac OS X, etc.)
- Se puede probar en el **intérprete interactivo** (a diferencia de C y Java)



- Instrucciones: comandos
 - Internos o *built-in* (`help` para verlos)
 - Externos (archivos separados `man` comando)
- Redirecciones y *pipes*
- Comentarios que empiezan con `#`
- Estructuras de control
 - `if`
 - `while`
 - `for` (2 tipos)
 - `case`
- Variables
 - *Strings*
 - Arreglos ()
- Funciones



1 Introducción

2 Conceptos básicos

- Comandos
- Redirecciones y pipes
- Variables y sustitución de comandos
- Reemplazo de comandos

3 Programación de scripts

- Scripts
- Estructuras de control
- Comparaciones
- Estructuras de control en detalle
- Argumentos y valor de retorno
- Funciones
- Alcance y visibilidad



Repaso de algunos comandos útiles

- Imprimir el contenido de un archivo

```
cat archivo
```

- Imprimir texto

```
echo "Hola mundo"
```

- Leer una línea desde entrada estándar en la variable var

```
read var
```

- Quedarme con la primer columna de un texto separado por : desde entrada estándar

```
cut -d: -f1
```

- Contar la cantidad de líneas que se leen desde entrada estándar

```
wc -l
```



Repaso de algunos comandos útiles

- Buscar todos los archivos que contengan la cadena pepe en el directorio /tmp

```
grep pepe /tmp/*
```

- Buscar todos los archivos dentro del *home* del usuario, cuyo nombre termine en .doc

```
find $HOME -name "*.doc"
```

- Buscar todos los archivos dentro del directorio actual que sean enlaces simbólicos

```
find . -type l
```



Repaso de algunos comandos útiles

- **Empaquetado:** Se unen varios archivos en uno solo (tar)

```
tar -cvf archivo.tar archivo1 archivo2 archivo3  
tar -xvf archivo.tar
```

- **Compresión:** Se reduce el tamaño de un archivo (gzip/bzip2/etc.)

```
gzip archivo.tar # Genera archivo.tar.gz comprimido  
gzip -d archivo.tar.gz # Descomprime archivo.tar
```

- El comando tar puede invocar a gzip por nosotros (argumento z):

```
tar -cvzf archivo.tar.gz arch1 arch2 arch3  
tar -xvzf archivo.tar.gz
```



Redirecciones y pipes: stdin, stdout, stderr

Los procesos (programas en ejecución) normalmente cuentan con 3 archivos abiertos.

- **stdin:** Entrada estándar, normalmente el teclado.
- **stdout:** Salida estándar, normalmente el monitor.
- **stderr:** Salida de error estándar, normalmente la salida estándar.

Estos archivos se identifican con un número, el *file descriptor* (descriptor de archivo):

- 0 stdin
- 1 stdout
- 2 stderr



Sintaxis básica:

comando > archivo

comando >> archivo

- Redirección destructiva (>):

- Si archivo no existe, se crea.
- Si archivo existe, lo sobreescribe.

- Redirección no destructiva (>>):

- Si archivo no existe, se crea.
- Si archivo existe, se le agrega al final.

¿Qué hacen los siguientes scripts?

```
cd  
ls > /tmp/lista.txt  
cd /tmp  
ls > /tmp/lista.txt
```

```
cd  
ls >> /tmp/lista.txt  
cd /tmp  
ls >> /tmp/lista.txt
```



Sintaxis básica:

```
comando 2> archivo  
comando 2>> archivo  
comando < archivo
```

- 2> y 2>> Redirigen la salida de error estándar
- < Hace que *archivo* sea la entrada de *comando*.

En otras palabras cuando *comando* intente leer entrada del teclado, en realidad, va a leer el contenido de *archivo*.



Sintaxis básica:

```
comando | comando2 | comando3
```

- Conectan la salida de un comando con la entrada de otro.
- Indispensables para hacer programas potentes en *shell script*.

Ejemplos:

```
cat archivo | tr a-z A-Z
cat archivo | grep hola | cut -d, -f1
cat /etc/passwd | cut -d: -f1 | grep a | wc -l
cat /etc/passwd | cut -d: -f7 | sort | uniq > res.txt
```



- bash soporta strings y arrays
- Los nombres son case sensitive
- Para crear una variable:

```
NOMBRE="pepe" # SIN espacios alrededor del =
```

- Para accederla se usa \$:

```
echo $NOMBRE
```

- Para evitar ambigüedades se pueden usar llaves:

```
# Esto no accede a $NOMBRE
echo $NOMBREesto_no_es_parte_de_la_variable
# Esto sí
echo ${NOMBRE}esto_no_es_parte_de_la_variable
```



Los nombres de las variables pueden contener mayúsculas, minúsculas, números y el símbolo _ (*underscore*), pero no pueden empezar con un número.

```
NOMBRE="Fulano De Tal"  
facultad=Informatica  
carrera_1="Licenciatura en Sistemas"  
carrera_2="Licenciatura en Informatica"  
echo El alumno $NOMBRE de la Facultad de $facultad cursa  
$carrera_1 y $carrera_2  
# imprime:  
# El alumno Fulano De Tal de la Facultad de  
Informática cursa Licenciatura en Sistemas y  
Licenciatura en Informática
```



```
nombre=Carlos
echo "Hola $nombre" # Hola Carlos
echo Hola ${nombre} # Hola Carlos
nombre=5
echo "Hola $nombre" # Hola 5
```



- Creación:

```
arreglo_a=() # Se crea vacío  
arreglo_b=(1 2 3 5 8 13 21) # Inicializado
```

- Asignación de un valor en una posición concreta:

```
arreglo_b[2]=spam
```

- Acceso a un valor del arreglo (en este caso las llaves no son opcionales):

```
echo ${arreglo_b[2]}  
copia=${arreglo_b[2]}
```

- Acceso a todos los valores del arreglo:

```
echo ${arreglo[@]} # o bien ${arreglo[*]}
```



- Tamaño del arreglo:

```
$#{arreglo[@]}\n$#{arreglo[*]}
```

- Borrado de un elemento (reduce el tamaño del arreglo pero no elimina la posición, solamente la deja vacía):

```
unset arreglo[2]
```

- Los índices en los arreglos comienzan en 0



Variables: Ejemplo de arreglos

```
#!/bin/bash

arreglo=(1 2 3 5 8 13 21)

arreglo[2]=spam

echo "El primer elemento es ${arreglo[0]}"

echo "El tercer elemento es ${arreglo[2]}"

echo "La longitud: ${#arreglo[*]}"

echo "Todos sus elementos: ${arreglo[*]}"
```



- No hacen falta, a menos que:
 - el *string* tenga espacios.
 - que sea una variable cuyo contenido pueda tener espacios.
 - son importantes en las condiciones de los *if*, *while*, etc...

- Tipos de comillas

- Comillas dobles (""):

```
var='variables'  
echo "Permiten usar $var"  
echo "Y resultados de comandos $(ls)"
```

- Comillas simples ('):

```
echo 'No permiten usar $var'  
echo 'Tampoco resultados de comandos $(ls)'
```



```
# Un ejemplo:  
variable="un texto de varias palabras"  
variable_2=UnaSolaPalabra  
  
echo "Podemos leer $variable"  
echo 'No podemos leer $variable'  
  
variable_3="Asi concateno $variable_2 a otro string"  
  
echo $variable_3  
echo variable_3
```

- ¿Qué se imprime en cada caso?



- Permite utilizar la salida de un comando como si fuese una cadena de texto normal.
- Permite guardarla en variables o utilizarlos directamente.
- Se la puede utilizar de dos formas, cada una con distintas reglas:

```
$ (comando_valido)  
`comando_valido`
```

Nota: La primer forma resulta más clara y posee reglas de anidamiento de comandos más sencillas.

Ejemplo:

```
arch="$(ls)"  
mis_archivos="$(ls /home/$whoami)"
```



1 Introducción

2 Conceptos básicos

- Comandos
- Redirecciones y pipes
- Variables y sustitución de comandos
- Reemplazo de comandos

3 Programación de scripts

- Scripts
- Estructuras de control
- Comparaciones
- Estructuras de control en detalle
- Argumentos y valor de retorno
- Funciones
- Alcance y visibilidad



- Crear un archivo con cualquier editor de texto.
- Indicar el intérprete (opcional) en la primer línea con:

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

Esta línea, denominada *shebang*, especifica el intérprete que se utilizará para ejecutar *script*. Si no se especifica, se utiliza el intérprete por defecto del usuario.

- ¿Qué problemas puede traer esto?
- Escribir una serie de comandos en el archivo, de la misma manera que lo haríamos en la terminal.
- ¿Guardar el script con terminación *.sh*?
- ¿Permisos de ejecución?



Ejemplos

```
#!/bin/bash
# Si la primera línea de mi script comienza
# con la cadena #! se interpretará como el
# path al intérprete a utilizar (podrá ser
# ruby, python, php, node, etc...)
# Ahora el script en sí:

echo "Hola mundo"
```



Repaso de conceptos:

- **Path absoluto:** Empieza desde el directorio raíz /
- **Path relativo:** Empieza desde donde estamos posicionados
- . y .. son el directorio actual y el directorio padre
- **Variable de entorno PATH**

¿Cómo ejecutar un *script*?

- ¿Le damos permisos de ejecución?
- Lo ejecutamos
 - ./mi_script.sh
 - bash mi_script.sh
 - O podemos también ejecutarlo en modo *debug* (depuración)
bash -x mi_script.sh



Selección de alternativas:

Decisión:

```
if [ condition ]
then
    bloque
elif [ condition ]
then
    bloque
else
    bloque
fi
```

Selección:

```
case $variable in
"valor 1")
    bloque
;;
"valor 2")
    bloque
;;
*)
    bloque
;;
esac
```



Menú de opciones:

```
select variable in opcion1 opcion2 opcion3
do
    # en $variable está el valor elegido
    bloque
done
```



Menú de opciones:

Ejemplo:

```
select accion in Nuevo Salir
do
    case $accion in
        "Nuevo")
            echo "Seleccionado: Nuevo"
            ;;
        "Salir")
            exit 0
            ;;
    esac
done
```



- C-style:

```
for ((i=0; i < 10; i++))  
do  
    bloque  
done
```

- Con lista de valores (foreach):

```
for i in valor1 valor2 valor3 valorN  
do  
    bloque  
done
```



Iteración - Bucles while y until

while

```
while [ condicion ] # Mientras se cumpla la condición
do
    bloque
done
```

until

```
until [ condition ] # Mientras NO se cumpla la condición
do
    bloque
done
```



Evaluación de condiciones lógicas

Las condiciones lógicas normalmente se evalúan mediante:

```
[ condicion ]  
test condicion
```

Operadores para condición:

Operador	Con strings	Con números
Igualdad	<code>"\$nombre" = "Maria"</code>	<code>\$edad -eq 20</code>
Desigualdad	<code>"\$nombre" != "Maria"</code>	<code>\$edad -ne 20</code>
Mayor	<code>A > Z</code>	<code>5 -gt 20</code>
Mayor o igual	<code>A >= Z</code>	<code>5 -ge 20</code>
Menor	<code>A < Z</code>	<code>5 -lt 20</code>
Menor o igual	<code>A <= Z</code>	<code>5 -le 20</code>



Ejemplos

```
if [ "$USER" == root ]
then
    echo "superuser"
else
    echo "Ud es $USER"
fi

n=0
while [ $n -ne 5 ]; do
    echo $n
    let n++
done
```

```
for archivo in $(ls)
do
    echo "- $archivo"
done

for ((i=0; i < 5; i++))
do
    echo $i
done
```

Adicionalmente:

- **break [n]** corta la ejecución de n niveles de *loops*.
- **continue [n]** salta a la siguiente iteración del enésimo *loop* que contiene esta instrucción.



Estructuras de control - break

```
#!/bin/bash
# Imprime los números del 1 al 5
# (no es un código para nada elegante)
# true es un comando que siempre retorna 0
i=0
while true
do
    let i++ # Incrementa i en 1
    if [ $i -eq 6 ]; then
        break # Corta el loop (while)
    fi
    echo $i
done
```



¿Qué hace el siguiente script?

```
#!/bin/bash
i=0
while true; do
    let i++
    if [ $i -eq 6 ]; then
        break # Corta el while
    elif [ $i -eq 3 ]; then
        continue # Salta una iteración
    fi
    echo $i
done
```



Condiciones compuestas

```
# AND
if [ $a = $b ] && [ $a = $c ]; then

# OR
if [ $a = $b ] || [ $a = $c ]; then
```



- Los *scripts* pueden recibir argumentos en su invocación.
- Para accederlos, se utilizan variables especiales:
 - \$0 contiene la invocación al script.
 - \$1, \$2, \$3, ... contienen cada uno de los argumentos.
 - \$# contiene la cantidad de argumentos recibidos.
 - \$* contiene la lista de todos los argumentos.
 - \$? contiene en todo momento el valor de retorno del último comando ejecutado.

```
if [ $# -ne 2 ]; then
    exit 1 # Error
else
    echo "Nombre: $1, Apellido: $2"
fi
exit 0 # Funcionó correctamente
```



Para terminar un script usualmente se utiliza el comando `exit`:

- Causa la terminación de un script.
- Puede devolver cualquier valor entre 0 y 255:
 - El valor 0 indica que el script se ejecutó de forma exitosa
 - Un valor distinto indica un código de error
 - Se puede consultar el `exit status` imprimiendo la variable `$?`



Las funciones permiten modularizar el comportamiento de los scripts.

- Se pueden declarar de 2 formas:
 - `function nombre { bloque }`
 - `nombre() { bloque }`
- Con la sentencia `return` se retorna un valor entre 0 y 255
- El valor de retorno se puede evaluar mediante la variable `$?`
- Reciben argumentos en las variables `$1, $2, etc.`



```
# Recibe 2 argumentos y devuelve:  
# 1 si el primero es el mayor  
# 0 en caso contrario  
  
mayor() {  
    echo "Se van a comparar los valores: $*"  
    if [ $1 -gt $2 ]; then  
        echo "$1 es el mayor"  
        return 1  
    fi  
    echo "$2 es el mayor"  
    return 0  
}  
  
mayor 5 6      # Invocación  
echo $?        # Imprime el exit status de la función
```



- Las variables no inicializadas son reemplazadas por un valor nulo o 0, según el contexto de evaluación.
- Por defecto las variables son globales.
- Una variable local a una función se define con `local`

```
test() {  
    local variable  
}
```

- Las variables de entorno son heredadas por los procesos hijos.
- Para exponer una variable global a los procesos hijos se usa el comando `export`:

```
export VARIABLE_GLOBAL="Mi var global"  
comando  
# comando verá entre sus variables de  
# entorno a VARIABLE_GLOBAL
```



¿Preguntas?

