

Programación de comandos combinados (*shell scripts*)

Remo Suppi Boldrito

PID_00167541



Universitat Oberta
de Catalunya

www.uoc.edu

Índice

| | |
|---|----|
| Introducción | 5 |
| 1. Introducción: el shell | 7 |
| 1.1. Redirecciones y pipes | 9 |
| 1.2. Aspectos generales | 9 |
| 2. Elementos básicos de un shell script | 11 |
| 2.1. ¿Qué es un <i>shell script</i> ? | 11 |
| 2.2. Variables y <i>arrays</i> | 12 |
| 2.3. Estructuras condicionales | 14 |
| 2.4. Los bucles | 16 |
| 2.5. Funciones, select, case, argumentos y otras cuestiones | 17 |
| 2.6. Filtros: Grep | 24 |
| 2.7. Filtros: Awk | 26 |
| 2.8. Ejemplos complementarios | 29 |
| Actividades | 33 |
| Bibliografía | 34 |

Introducción

En este módulo veremos la importancia fundamental que tiene el intérprete de órdenes o comandos (*shell*) y sobre todo analizaremos con cierto detalle las posibilidades de estos para ejecutar ficheros de órdenes secuenciales y escritos en texto plano (ASCII) que serán interpretados por el shell. Estos ficheros, llamados *shell scripts*, son la herramienta fundamental de cualquier usuario avanzado e imprescindible para un administrador de sistemas *nix.

1. Introducción: el shell

El *shell* es una pieza de software que proporciona una interfaz para los usuarios en un sistema operativo y que provee acceso a los servicios del núcleo. Su nombre proviene de la envoltura externa de algunos moluscos, ya que es la parte externa que protege al núcleo.

Los *shells* se dividen en dos categorías: línea de comandos y gráficos, ya sea si la interacción se realiza mediante una línea de comandos (CLI) o en forma gráfica a través de una GUI. En cualquier categoría el objetivo principal del *shell* es invocar o "lanzar" otro programa, sin embargo, suelen tener capacidades adicionales, tales como ver el contenido de los directorios, interpretar órdenes condicionales, trabajar con variables internas, gestionar interrupciones, redirigir entrada/salida, etc.

Si bien un *shell* gráfico es agradable para trabajar y permite a usuarios sin muchos conocimientos desempeñarse con cierta facilidad, los usuarios avanzados prefieren los de modo texto ya que permiten una forma más rápida y eficiente de trabajar. Todo es relativo, ya que en un servidor es probable que un usuario administrador no utilice ni siquiera interfaz gráfica, mientras que para un usuario de edición de vídeo nunca trabajará en modo texto. El principal atractivo de los sistemas **nix* es que también en modo gráfico se puede abrir un terminal y trabajar en modo texto como si estuviera en un *shell* texto, o cambiar interactivamente del modo gráfico y trabajar en modo texto (hasta con 5 terminales diferentes) y luego regresar al modo gráfico con una simple combinación de teclas. En este apartado nos dedicaremos a *shell* en modo texto y las características avanzadas en la programación de *shell scripts*.

Entre los *shells* más populares (o históricos) en los sistemas **nix* tenemos:

- Bourne shell (sh).
- Almquist shell (ash) o su versión en Debian (dash).
- Bourne-Again shell (bash).
- Korn shell (ksh).
- Z shell (zsh).
- C shell (csh) o la versión Tenex C shell (tcsh).

El Bourne shell ha sido el estándar *de facto* en los sistemas **nix*, ya que fue distribuido por Unix Version 7 en 1977 y Bourne-Again (Bash) es una versión mejorada del primero escrita por el proyecto GNU bajo licencia GPL, la cual se ha transformado en el estándar de los sistemas GNU/Linux. Bash será el intérprete que analizaremos, ya que, además de ser el estándar, es muy potente,

posee características avanzadas, recoge las innovaciones planteadas en otros *shells* y permite ejecutar sin modificaciones (generalmente) *scripts* realizados para cualquier *shell* con sintaxis Bourne compatible. La orden `cat /etc/shells` nos proporciona los *shells* conocidos por el sistema Linux, independientemente de si están instalados o no. El *shell* por defecto para un usuario se obtendrá del último campo de la línea correspondiente al usuario del fichero `/etc/passwd` y cambiar de *shell* simplemente significa ejecutar el nombre del *shell* sobre un terminal activo, por ejemplo:

```
RS@DebSyS:~$ echo $SHELL
/bin/bash
RS@DebSyS:~$ tcsh
DebSyS:~>
```

Una parte importante es lo que se refiere a los modos de ejecución de un *shell*. Se llama *login* interactivo cuando proviene de la ejecución de un *login*, lo cual implicará que se ejecutarán los archivos `/etc/profile`, `~/.bash_profile`, `~/.bash_login` o `~/.profile` (la primera de las dos que exista y se pueda leer) y `~/.bash_logout` cuando terminemos la sesión. Cuando es de *no-login* interactivo (se ejecuta un terminal nuevo) se ejecutará `~/.bashrc`, dado que un bash interactivo tiene un conjunto de opciones habilitadas a si no lo es (consultar el manual). Para saber si el shell es interactivo, ejecutar `echo $-` y nos deberá responder **himBH** donde la *i* indica que sí lo es.

Existen un conjunto de comandos internos¹ a *shell*, es decir, integrados con el código de *shell*, que para Bourne son:

`;`, `.`, `break`, `cd`, `continue`, `eval`, `exec`, `exit`, `export`, `getopts`, `hash`, `pwd`, `readonly`, `return`, `set`, `shift`, `test`, `[`, `times`, `trap`, `umask`, `unset`.

Y además Bash incluye:

`alias`, `bind`, `builtin`, `command`, `declare`, `echo`, `enable`, `help`, `let`, `local`, `logout`, `printf`, `read`, `shopt`, `type`, `typeset`, `ulimit`, `unalias`.

Cuando Bash ejecuta un *script shell*, crea un proceso hijo que ejecuta otro Bash, el cual lee las líneas del archivo (una línea por vez), las interpreta y ejecuta como si vinieran de teclado. El proceso Bash padre espera mientras el Bash hijo ejecuta el *script* hasta el final que el control vuelve al proceso padre, el cual vuelve a poner el *prompt* nuevamente. Un comando de *shell* será algo tan simple como `touch archivo1 archivo2 archivo3` consiste en el propio comando seguido de argumentos, separados por espacios considerando *archivo1* el primer argumento y así sucesivamente.

⁽¹⁾Consultar el manual para una descripción completa.

1.1. Redirecciones y pipes

Existen 3 descriptores de ficheros: *stdin*, *stdout* y *stderr* (la abreviatura *std* significa estándar) y en la mayoría de los *shells* (incluso en Bash) se puede redirigir *stdout* y *stderr* (juntas o separadas) a un fichero, *stdout* a *stderr* y viceversa, donde el número 0 representa a *stdin*, 1 a *stdout*, y 2 a *stderr*.

Por ejemplo, enviar *stdout* del comando *ls* a un fichero será: **ls -l > dir.txt**, donde se creará un fichero llamado 'dir.txt', que contendrá lo que se vería en la pantalla si se ejecutara **ls -l**.

Para enviar la salida *stderr* de un programa a un fichero, haremos **grep xx yy 2> error.txt**. Para enviar la *stdout* a la *stderr*, haremos **grep xx yy 1>&2** y a la inversa simplemente intercambiando el 1 por 2, es decir, **grep xx yy 2>&1**.

Si queremos que la ejecución de un comando no genere actividad por pantalla, lo que se denomina ejecución silenciosa, solamente debemos redirigir todas sus salidas a */dev/null*, por ejemplo pensando en un comando del *cron* que queremos que borre todos los archivos acabados en *.mov* del sistema:

rm -f \$(find / -name "*.mov") &> /dev/null pero se debe ir con cuidado y estar muy seguro, ya que no tendremos ninguna salida por pantalla.

Los *pipes* permiten utilizar en forma simple tanto la salida de una orden como la entrada de otra, por ejemplo, **ls -l | sed -e "s/[aeio]/u/g"**, donde se ejecuta el comando *ls* y su salida, en vez de imprimirse en la pantalla, se envía (por un tubo o *pipe*) al programa *sed*, que imprime su salida correspondiente. Por ejemplo, para buscar en el fichero */etc/passwd* todas las líneas que acaben con *false* podríamos hacer **cat /etc/passwd | grep false\$**, donde se ejecuta el *cat*, y su salida se pasa al *grep* donde el *\$* al final de la palabra le está indicando al *grep* que es final de línea.

1.2. Aspectos generales

Si la entrada no es un comentario, es decir (dejando de lado los espacios en blanco y tabulador) la cadena no comienza por *#*, el shell lee y lo divide en palabras y operadores, que se convierten en comandos, operadores y otras construcciones. A partir de este momento, se realizan las expansiones y sustituciones, las redirecciones, y finalmente, la ejecución de los comandos.

En Bash se podrán tener funciones, que son una agrupación de comandos que se pueden invocar posteriormente. Y cuando se invoca el nombre de la función de shell (se usa como un nombre de comando simple), la lista de comandos

relacionados con el nombre de la función se ejecutará teniendo en cuenta que las funciones se ejecutan en el contexto del *shell* en curso, es decir, no se crea ningún proceso nuevo para ello.

Un parámetro es una entidad que almacena valores, que puede ser un nombre, un número o un valor especial. Una variable es un parámetro que almacena un nombre y tiene atributos (1 o más o ninguno) y se crean con la sentencia **declare** y se remueven con **unset** y si no se les da valor, se les asigna la cadena nula.

Por último, existen un conjunto de expansiones que realiza el shell que se lleva a cabo en cada línea y que pueden ser enumeradas como: de tilde/comillas, parámetros y variables, substitución de comandos, de aritmética, de separación de palabras y de nombres de archivos.

2. Elementos básicos de un shell script

2.1. ¿Qué es un *shell script*?

Un *shell script* es simplemente un archivo (mysystem.sh para nosotros) que tiene el siguiente contenido (hemos numerado las líneas para referirnos a ellas con el comando el cat -n pero no forman parte del archivo):

```
RS@debian:~$ cat -n mysys.sh
1 #!/bin/bash
2 clear; echo "Información dada por el shell script mysys.sh. "
3 echo "Hola, $USER"
4 echo
5 echo "La fecha es `date`, y esta semana `date +%V`."
6 echo
7 echo "Usuarios conectados:"
8 w | cut -d " " -f 1 - | grep -v USER | sort -u
9 echo
10 echo "El sistema es `uname -s` y el procesador es `uname -m`."
11 echo
12 echo "El sistema está encendido desde hace:"
13 uptime
14 echo
15 echo "¡Esto es todo amigos!"
```

Para ejecutarlo podemos hacer **bash mysys.sh** o bien cambiarle los atributos para hacerlo ejecutable y ejecutarlo como una orden (al final se muestra la salida después de la ejecución):

```
RS@debian:~$ chmod 744 mysys.sh

RS@debian:~$ ./mysys.sh

Información dada por el shell script mysys.sh.
Hola, RS

La fecha es Sat Apr 17 07:04:36 EDT 2010, y esta semana 15.

Usuarios conectados:

RS
```

```

El sistema es Linux y el procesador es i686.

El sistema está encendido desde hace:
07:04:36 up 1:45, 2 users, load average: 0.29, 0.10, 0.03

¡Esto es todo amigos!
```

El script comienza con "#!", que es una línea especial para indicarle con qué shell se debe interpretar este script. La línea 2 es un ejemplo de dos comandos (uno borra la pantalla y otro imprime lo que está a la derecha) en la misma línea, por lo que deben estar separados por ";". El mensaje se imprime con la sentencia *echo* (comando interno) pero también se podría haber utilizado la sentencia *printf* (también comando interno) para una salida con formato. En cuanto a los aspectos más interesantes del resto: la línea 3 muestra el valor de una variable, la 5 forma un string con la salida de un comando (reemplazo de valores), la 8 ejecuta la secuencia de 4 comandos con parámetros encadenados por pipes "|" y la 10 (similar a la 5) también reemplaza valores de comandos para formar una cadena de caracteres antes de imprimirse por pantalla.

#!/bin/bash

Así evitamos que si el usuario tiene otro shell, su ejecución dé errores de sintaxis, es decir, garantizamos que este script siempre se ejecutará con bash.

Para depurar un shell script podemos ejecutar el script con **bash -x mysys.sh** o incluir en la primera línea el **-x: #!/bin/bash -x**.

También se puede depurar una sección de código incluyendo:

```

set -x # activa debugging desde aquí
código a depurar
set +x # para el debugging
```

2.2. Variables y *arrays*

Se pueden usar variables pero no existen tipos de datos. Una variable de bash puede contener un número, un carácter o una cadena de caracteres; no se necesita declarar una variable, ya que se creará con sólo asignarle un valor. También se puede declarar con *declare* y después asignarle un valor:

```

#!/bin/bash
a="Hola UOC"
echo $a
declare b
echo $b
b="Cómo están Uds.?"
echo $B
```

Como se puede ver, se crea una variable *a* y se le asigna un valor (que para delimitarlo se deben poner entre " ") y se recupera el VALOR de esta variable poniéndole un '\$' al principio, y si no se antepone el \$, sólo imprimirá el nombre de la variable no su valor. Por ejemplo, para hacer un script que haga una copia (*backup*) de un directorio, incluyendo la fecha y hora en el momento de hacerlo en el nombre del archivo (intentad hacer esto tan fácil sobre un sistema W y solo con el SO y terminaréis frustrados):

```
#!/bin/bash
OF=/home/$USER-$(date +%d%m%Y).tgz
tar -czf $OF /home/$USER
```

Este *script* introduce algo nuevo, ya que estamos creando una variable y asignando un valor (resultado de la ejecución de un comando en el momento de la ejecución). Fijaos en la expresión `$(date +%d%m%Y)` que se pone entre `()` para capturar su valor. `USER` es una variable de entorno y solamente se reemplazará por su valor. Si quisiéramos agregar (concatenar) a la variable `USER`, por ejemplo, una string más, deberíamos delimitar la variable con `{}`. Por ejemplo:

```
RS@debian:~$OF=/home/${USER}uppi-$(date +%d%m%Y).tgz
RS@debian:~$ echo $OF
/home/RSuppi-17042010.tgz
```

Así, el nombre del fichero será distinto cada día. Es interesante ver el reemplazo de comandos que hace el bash con los `()`, por ejemplo, `echo $(ls)`.

Las variables locales pueden declararse anteponiendo *local* y eso delimita su ámbito.

```
#!/bin/bash
HOLA=Hola
function uni {
local HOLA=UOC
echo -n $HOLA
}
echo -n $HOLA
uni
echo $HOLA
```

La salida será *HolaUOCHola*, donde hemos definido una función con una variable local que recupera su valor cuando se termina de ejecutar la función.

Las variables las podemos declarar como `ARRAY[INDEXNR]=valor`, donde `INDEXNR` es un número positivo (comenzando desde 0) y también podemos declarar un array como `declare -a ARRAYNAME` y se pueden hacer asignaciones múltiples con: `ARRAY=(value1 value2 ... valueN)`

```
RS@debian:~$ array=( 1 2 3)
RS@debian:~$ echo $array
1
RS@debian:~$ echo ${array[*]}
1 2 3
RS@debian:~$ echo ${array[2]}
3
RS@debian:~$ array[3]=4
RS@debian:~$ echo ${array[*]}
1 2 3 4
RS@debian:~$ echo ${array[3]}
4
RS@debian:~$ unset array[1]
RS@debian:~$ echo ${array[*]}
1 3 4
```

2.3. Estructuras condicionales

Las estructuras condicionales le permiten decidir si se realiza una acción o no; esta decisión se toma evaluando una expresión.

- La más básica es: **if** *expresión* **then** *sentencia* donde 'sentencia' sólo se ejecuta si 'expresión' se evalúa como verdadera. '2<1' es una expresión que se evalúa falsa, mientras que '2>1' se evalúa verdadera.
- Los condicionales tienen otras formas, como: **if** *expresión* **then** *sentencia1* **else** *sentencia2*. Aquí 'sentencia1' se ejecuta si 'expresión' es verdadera. De otra manera se ejecuta 'sentencia2'.
- Otra forma más de condicional es: **if** *expresión1* **then** *sentencia1* **else if** *expresión2* **then** *sentencia2* **else** *sentencia3*. En esta forma sólo se añade "else if 'expresión2' then 'sentencia2'", que hace que *sentencia2* se ejecute si *expresión2* se evalúa verdadera. La sintaxis es:

```
if [expresión];
then
código si 'expresión' es verdadera.
fi
```

Un ejemplo en el que el código que se ejecutará si la expresión entre corchetes es verdadera se encuentra entre la palabra *then* y la palabra *fi*, que indica el final del código ejecutado condicionalmente:

```
#!/bin/bash
if [ "pirulo" = "pirulo" ]; then
echo expresión evaluada como verdadera
fi
```

Otro ejemplo con variables y comparación por igualdad y por diferencia (= o !=):

```
#!/bin/bash
T1="pirulo"
T2="pirulon"
if [ "$T1" = "$T2" ]; then
echo expresión evaluada como verdadera
else
echo expresión evaluada como falsa
fi
if [ "$T1" != "$T2" ]; then
echo expresión evaluada como verdadera
else
echo expresión evaluada como falsa
fi
```

Un ejemplo de expresión de comprobación si existe un fichero (vigilar con los espacios después de [y antes de]):

```
FILE=~/.basrc
if [ -f $FILE ]; then
echo el fichero $FILE existe
else
echo fichero no encontrado
fi
if [ 'test -f $FILE' ]
echo Otra forma de expresión para saber si existe o no
fi
```

Existen versiones cortas del **if**, como por ejemplo:

```
[ -z "${COLUMNS:-}" ] && COLUMNS=80
```

Es la versión corta de:

```
if [ -z "${COLUMNS:-}" ]; then
  COLUMNS=80
fi
```

2.4. Los bucles

El bucle **for** es distinto a los de otros lenguajes de programación, ya que permite iterar sobre una serie de 'palabras' contenidas dentro de una cadena. El bucle **while** ejecuta una sección de código si la expresión de control es verdadera, y sólo se para cuando es falsa (o se encuentra una interrupción explícita dentro del código en ejecución). El bucle **until** es casi idéntico al bucle **while**, excepto en que el código se ejecuta mientras la expresión de control se evalúe como falsa. Veamos unos ejemplos y observemos la sintaxis:

```
#!/bin/bash
for i in $( ls ); do
  echo elemento: $i
done
```

En la segunda línea declaramos *i* como la variable que recibirá los diferentes valores contenidos en $\$(ls)$, que serán los elementos del directorio obtenido en el momento de la ejecución. El bucle se repetirá (entre **do** y **done**) tantas veces como elementos tenga la variable y en cada iteración la variable *i* adquirirá un valor diferente de la lista. Otra sintaxis aceptada podrá ser:

```
#!/bin/bash
for i in `seq 1 10`;
do
  echo $i
done
```

La sintaxis del **while** es:

```
#!/bin/bash
contador=0
while [ $contador -lt 10 ]; do
  echo El contador es $contador
  let contador=contador+1
done
```

Como podemos ver, además de **while** hemos introducido una comparación en la expresión por menor "-lt" y una operación numérica con `let contador=contador+1`. La sintaxis del **until** es equivalente:

```
#!/bin/bash
contador=20
until [ $contador -lt 10 ]; do
echo Contador-Until $contador
let contador-=1
done
```

En este caso vemos la equivalencia de la sentencia y además otra forma de hacer operaciones sobre las mismas variables con el "-=".

2.5. Funciones, `select`, `case`, argumentos y otras cuestiones

Las funciones son la forma más fácil de agrupar secciones de código que se podrán volver a utilizar. La sintaxis es *function nombre { mi_código }*, y para llamarlas sólo es necesario que estén dentro de mismo archivo y escribir su nombre.

```
#!/bin/bash
function salir {
exit
}
function hola {
echo Hola UOC!
}
hola
salir
echo Nunca llegará a esta línea
```

Como se puede ver tenemos dos funciones, *salir* y *hola*, que luego se ejecutarán (no es necesario declararlas en un orden específico) y como la función *salir* ejecuta un `exit` en shell nunca llegará a ejecutar el `echo` final. También podemos pasar argumentos a las funciones, que serán leídos por orden (de la misma forma como se leen los argumentos de un *script*) por \$1, el primero, \$2 el segundo y así sucesivamente:

```
#!/bin/bash
function salir {
exit
}
function hola-con-parametros {
```

```
echo $1
}
hola-con-parametros Hola
hola-con-parametros UOC
salir
echo Nunca llegará a esta línea
```

El **select** es para hacer opciones y leer desde teclado:

```
#!/bin/bash
OPCIONES="Salir Opción1"
select opt in $OPCIONES; do
if [ "$opt" = "Salir" ]; then
echo Salir. Adiós.
exit
elif [ "$opt" = "Opción1" ]; then
echo Hola UOC
else
clear
echo opción no permitida
fi
done
```

El **select** permite hacer menús modo texto y es equivalente a la sentencia **for**, solo que itera sobre el valor de la variable indicada en el **select**. Otro aspecto importante es la lectura de argumentos, como por ejemplo:

```
#!/bin/bash
if [ -z "$1" ]; then
echo uso: $0 directorio
exit
fi
A=$1
B="/home/$USER"
C=backup-home-$(date +%d%m%Y).tgz
tar -czf $A$B $C
```

Si el número de argumentos es 0, escribe el nombre del comando (**\$0**) con un mensaje de uso. El resto es similar a lo que hemos visto anteriormente excepto por el primer argumento (**\$1**). Mirad con atención el uso de **"** y la sustitución de variables. El **case** es otra forma de selección, miremos este ejemplo que nos alerta en función del espacio de disco que tenemos disponible:

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

```
space=`df -h | awk '{print $5}' | grep % \  
| grep -v Use | sort -n | tail -1 | cut -d "%" -f1 -`  
  
case $space in  
  [1-6]*)  
    Message="todo ok."  
    ;;  
  [7-8]*)  
    Message="Podría comenzar a borrar algo en $space %"  
    ;;  
  9[1-8])  
    Message="Uff. Mejor un nuevo disco. Partición $space % a tope."  
    ;;  
  99)  
    Message="Pánico! No tiene espacio en $space %!"  
    ;;  
  *)  
    Message="NO tienen nada..."  
    ;;  
esac  
  
echo $Message
```

Además de prestar atención a la sintaxis del **case**, podemos mirar cómo escribir un comando en dos líneas con "\", el filtrado secuencia con varios greps y | y un comando interesante (filtro) como el **awk** (el mejor comando de todos los tiempos).

En muchas ocasiones, puede querer solicitar al usuario alguna información, y existen varias maneras para hacer esto:

```
#!/bin/bash  
echo Por favor, introduzca su nombre  
read nombre  
echo "Hola $nombre!"
```

Como variante, se pueden obtener múltiples valores con read:

```
#!/bin/bash  
echo Por favor, introduzca su nombre y primer apellido  
read NO AP  
echo "Hola $AP, $NO!"
```

Si hacemos `echo 10 + 10` y esperabais ver 20 quedaréis desilusionados, la forma de evaluación directa será con `echo $((10+10))` o también `echo ${10+10}` y si necesitáis operaciones como fracciones u otras podéis utilizar `bc`, ya que lo anterior solo sirve para números enteros. Por ejemplo, `echo ${3/4}` dará 0 pero `echo 3/4|bc -l` sí que funcionará. También recordemos el uso del `let`, por ejemplo, `let a=75*2` asignará 150 a la variable a. Un ejemplo más:

```
RS@debian:~$ echo $date
20042011
RS@debian:~$ echo $((date++))
20042011
RS@debian:~$ echo $date
20042012
```

Es decir, como operadores podemos utilizar:

- VAR++ VAR-- variable post-incremento y post-decremento.
- ++VAR --VAR ídem anterior pero antes.
- + - operadores unarios.
- ! ~ negación lógica y negación en *strings*.
- ** exponente.
- / + - % operaciones.
- << >> desplazamiento izquierda y derecha.
- <= >= < > comparación.
- == != igualdad y diferencia.
- & ^ | operaciones and, or exclusivo y or.
- && || operaciones and y or lógicos.
- expr ? expr : expr evaluación condicional.
- = *= /= %= += -= <<= >>= &= ^= |= operaciones implícitas.
- , separador entre expresiones.

Para capturar la salida de un comando, es decir, el resultado de la ejecución, podemos utilizar el nombre del comando entre comilla hacia la izquierda (```).

```
#!/bin/bash
A=`ls`
for b in $A ;
do
file $b
done
```

Para la comparación tenemos las siguientes opciones:

- `s1 = s2` verdadero si s1 coincide con s2.
- `s1 != s2` verdadero si s1 no coincide con s2.

- $s1 < s2$ verdadero si $s1$ es alfabéticamente anterior a $s2$.
- $s1 > s2$ verdadero si $s1$ es alfabéticamente posterior a $s2$.
- $-n s1$ $s1$ no es nulo (contiene uno o más caracteres).
- $-z s1$ $s1$ es nulo.

Por ejemplo, se debe ir con cuidado porque si $S1$ o $S2$ están vacíos, nos dará un error de interpretación (*parse*):

```
#!/bin/bash
S1='cadena'
S2='Cadena'
if [ $S1!=S2 ];
then
echo "S1('$S1') no es igual a S2('$S2')"
fi
if [ $S1=$S1 ];
then
echo "S1('$S1') es igual a S1('$S1')"
fi
```

En cuanto a los operadores aritméticos y relacionales, podemos utilizar:

a) Operadores aritméticos:

- + (adición).
- - (sustracción).
- * (producto).
- / (división).
- % (módulo).

b) Operadores relacionales:

- -lt (<).
- -gt (>).
- -le (<=).
- -ge (>=).
- -eq (==).
- -ne (!=).

Hagamos un ejemplo de *script* que nos permitirá renombrar ficheros $S1$ con una serie de parámetros (prefijo o sufijos) de acuerdo a los argumentos. El modo será p [prefijo] ficheros... o si no, s [sufijo] ficheros.. o también r [patrón-antiguo] [patrón-nuevo] ficheros.. (y como siempre decimos, los scripts son mejorables):

```
#!/bin/bash -x
# renom: renombra múltiples ficheros de acuerdo con ciertas reglas
# Basado en original de F. Hudson Enero - 2000
# comprueba si deseo renombrar con prefijo y dejo solo los nombres de
# archivos
if [ $1 = p ]; then
    prefijo=$2 ; shift ; shift

    # si no hay entradas de archivos termino.
    if [ "$1" = '' ]; then
        echo "no se especificaron ficheros"
        exit 0
    fi
    # Interacción para renombrar
    for fichero in $*
    do
        mv ${fichero} $prefijo$fichero
    done
    exit 0
fi
# comprueba si deseo renombrar con prefijo y dejo solo los nombres de
# archivos
if [ $1 = s ]; then
    sufijo=$2 ; shift ; shift
    if [ "$1" = '' ]; then
        echo "no se especificaron ficheros"
        exit 0
    fi
    for fichero in $*
    do
        mv ${fichero} $fichero$sufijo
    done
    exit 0
fi
# comprueba si es una sustitución de patrones
if [ $1 = r ]; then
    shift
    # se ha incluido esto como medida de seguridad
    if [ $# -lt 3 ] ; then
        echo "uso: renom r [expresión] [sustituto] ficheros... "
        exit 0
    fi
    VIEJO=$1 ; NUEVO=$2 ; shift ; shift
    for fichero in $*
    do
        nuevo=`echo ${fichero} | sed s/${VIEJO}/${NUEVO}/g`
        mv ${fichero} $nuevo
    done
fi
```

```

done
exit 0
fi
# si no le muestro la ayuda
echo "uso:"
echo " renom p [prefijo] ficheros.."
echo " renom s [sufijo] ficheros.."
echo " renom r [patrón-antiguo] [patrón-nuevo] ficheros.."
exit 0

```

Especial atención se debe prestar a las "", ", `` }etc., por ejemplo:

```

RS@debian:~$ date=20042010
RS@debian:~$ echo $date
20042010
RS@debian:~$ echo \ $date
 $date
RS@debian:~$ echo ' $date'
 $date
RS@debian:~$ echo " $date"
20042010
RS@debian:~$ echo "`date`"
Sat Apr 17 14:35:03 EDT 2010
RS@debian:~$ echo "lo que se me ocurre es: \"Estoy cansado\""
lo que se me ocurre es: "Estoy cansado"
RS@debian:~$ echo "\"
>
(espera más entradas: hacer Ctrl-C)
remo@debian:~$ echo "\\\"
\
RS@debian:~$ echo grande{cit,much,poc,ningun}o
grandecito grandemucho grandepoco grandeninguno

```

Una combinación de entrada de teclado y operaciones/expresiones para calcular un año bisiesto:

```

#!/bin/bash
clear;
echo "Entre el año a verificar (4 digits), y después [ENTER]:"
read year
if (( (" $year" % 400) == "0" )) || (( (" $year" % 4 == "0" ) \
&& (" $year" % 100 != "0" ) )); then
    echo "$year es bisiesto."
else
    echo "$year este año NO es bisiesto."

```

```
fi
```

Un comando interesante combinado de **read** con delimitador en una expresión (está puesto todo en una línea y por eso la sintaxis está separada por **;**). El resultado será "interesante" (nos mostrará todos los string dados por el **find** en un línea y sin **/:**

```
find "$PWD" -name "m*" | while read -d "/" file; do echo $file; done
```

Un aspecto interesante para trabajar con *string* (ver manual de bash: `man bash`) es `${VAR:OFFSET:LENGTH}`.

```
RS@debian:~$ export str="unstring muy largo"
RS@debian:~$ echo $str
unstring muy largo
RS@debian:~$ echo ${str:4}
ring muy largo
RS@debian:~$ echo $str
unstring muy largo
RS@debian:~$ echo ${str:9:3}
muy
RS@debian:~$ echo ${str%largo}
unstring muy
```

La sentencia **trap** nos permitirá capturar una señal (por ejemplo, de teclado) dentro de un script.

```
#!/bin/bash
# Para finalizar hacer desde otro terminal kill -9 pid

trap "echo ' Ja!'" SIGINT SIGTERM
echo "El pid es $$"

while : # esto es lo mismo que "while true".
do
    sleep 10 # El script no hace nada.
done
```

2.6. Filtros: Grep

El `grep` es un filtro de patrones muy útil y versátil, a continuación podemos ver algunos ejemplos:

```

RS@debian:~$ grep root /etc/passwd busca patron root
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash

RS@debian:~$ grep -n root /etc/passwd además numera las líneas
1:root:x:0:0:root:/root:/bin/bash

RS@debian:~$ grep -v bash /etc/passwd | grep -v nologin

    lista los que no tienen el patrón y bash ni el patrón nologin
daemon:x:1:1:daemon:/usr/sbin:/bin/sh
bin:x:2:2:bin:/bin:/bin/sh
sys:x:3:3:sys:/dev:/bin/sh
sync:x:4:65534:sync:/bin:/bin/sync
...

RS@debian:~$ grep -c false /etc/passwd cuenta los que tienen false
7
RS@debian:~$ grep -i ps ~/.bash* | grep -v history
    busca patrón ps en todos los archivos que comienzan por .bash en el directorio home
    excluyendo los que el archivo contenga history
/home/RS/.bashrc:[ -z "$PS1" ] && return
/home/RS/.bashrc:export HISTCONTROL=$HISTCONTROL${HISTCONTROL+,}ignoredups
/home/RS/.bashrc:# ... or force ignoredups and ignorespace
...

RS@debian:~$ grep ^root /etc/passwd busca a inicio de línea
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash

RS@debian:~$ grep false$ /etc/passwd busca a final de línea
Debian-exim:x:101:105::/var/spool/exim4:/bin/false
statd:x:102:65534::/var/lib/nfs:/bin/false

RS@debian:~$ grep -w / /etc/fstab busca /
/dev/hda1 / ext3 errors=remount-ro 0 1

RS@debian:~$ grep [yf] /etc/group busca y o Y
sys:x:3:
tty:x:5:
....

RS@debian:~$ grep '\<c...h\>' /usr/share/dict/words busca comenzando por c y terminando
por h con un máximo de tres.
catch
cinch
cinch's
....

```

```
RS@debian:~$ grep '\<c.*h\>' /usr/share/dict/words busca comenzando por c y terminando
por h todas.

caddish
calabash
...
```

2.7. Filtros: Awk

Awk, o también la implementación de GNU **gawk**, es un comando que acepta un lenguaje de programación diseñado para procesar datos basados en texto, ya sean ficheros o flujos de datos, y ha sido la inspiración de Larry Wall para escribir Perl. Su sintaxis más común es **awk 'programa' archivos ...** y donde programa puede ser: **patrón {acción} patrón {acción}...**, awk lee la entrada de archivos un renglón a la vez. Cada renglón se compara con cada patrón en orden; para cada patrón que concuerde con el renglón se efectúa la acción correspondiente. Un ejemplo pregunta por el primer campo si es *root* de cada línea del `/etc/passwd` y la imprime considerando como separador de campos el ":" con `-F:`; en el segundo ejemplo reemplaza el primer campo por *root* e imprime el resultado cambiado.

```
RS@debian:~$ awk -F: '$1=="root" {print}' /etc/passwd
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash

RS@debian:~$ awk -F: '$1="root" {print}' /etc/passwd
root x 0 0 root /root /bin/bash
root x 1 1 daemon /usr/sbin /bin/sh
root x 2 2 bin /bin /bin/sh
root x 3 3 sys /dev /bin/sh
root x 4 65534 sync /bin /bin/sync
root x 5 60 games /usr/games /bin/sh
root x 6 12 man /var/cache/man /bin/sh
```

El **awk** divide automáticamente la entrada de líneas en campos, es decir, cadena de caracteres que no sean blancos separados por blancos o tabuladores, por ejemplo, el **who** tiene 5 campos y **awk** nos permitirá filtrar cada uno de estos campos.

```
RS@debian:~$ who
RS tty7 2010-04-17 05:49 (:0)
RS pts/0 2010-04-17 05:50 (:0.0)
RS pts/1 2010-04-17 16:46 (:0.0)
remo@debian:~$ who | awk '{print $4}'
05:49
05:50
```

16:46

El awk llama a estos campos \$1 \$2 ... \$NF donde NF es una variable igual al número de campos (en este caso NF=5). Por ejemplo:

```
ls -al | awk '{print NR, $0}'  Agrega números de entradas (la variable NR cuenta el
                             número de líneas, $0 es la línea entera.
awk '{printf "%4d %s\n", NR, $0}'  significa un número decimal (NR) un string ($0)
                             y un new line
awk -F: '$2 == "" ' /etc/passwd  Dará los usuarios que en el archivo de passwd no
                             tengan puesto la contraseña
```

El patrón puede escribirse de varias formas:

```
$2 == "" si el segundo campo es vacío
$2 ~ /^$/ si el segundo campo coincide con la cadena vacía
$2 !~ ./ si el segundo campo no concuerda con ningún carácter (! es negación)
length($2) == si la longitud del segundo campo es 0, length es una función interna del awk
~ indica coincidencia con una expresión
!~ significa los contrario (no coincidencia)
NF % 2 != 0 muestra el renglón solo si hay un número par de campos
awk 'lenght ($0) 32 {print "Línea", NR, "larga", substr($0,1,30)} ' /etc/passwd
evalúa las líneas de /etc/passwd y genera un substring de esta
```

Existen dos patrones especiales BEGIN y END. Las acciones BEGIN se realizan antes que el primer renglón se haya leído; puede usarse para inicializar las variables, imprimir encabezados o posicionar separadores de un campo asignándoselos a la variable FS por ejemplo:

```
awk 'BEGIN {FS = ":"} $2 == "" ' /etc/passwd  igual que el ejemplo de antes
awk 'END { print NR } ' /etc/passwd  imprime el número de líneas procesadas al
final de la lectura del último renglón.
```

El awk permite operaciones numéricas en forma de columnas, por ejemplo, para sumar todos los números de la primera columna:

```
{ s=s + 1 } END { print s }  y para la suma y el promedio END { print s, s/NR }
```

Las variables se inicializan a cero al declararse, y se declaran al utilizarse, por lo que resulta muy simple (los operadores son los mismos que en C):

```
{ s+=1 } END {print s} Por ejemplo, para contar renglones, palabras y caracteres:
```

```
{ nc += length($0) +1 nw +=NF } END {print NR, nw, nc}
```

Existen variables predefinidas en el awk:

- FILENAME nombre del archivo actual.
- FS carácter delimitador del campo.
- NF número de campos del registro de entrada.
- NR número del registro de entrada.
- OFMT formato de salida para números (%g default).
- OFS cadena separadora de campo en la salida (blanco por default).
- ORS cadena separadora de registro de salida (*new line* por default).
- RS cadena separador de registro de entrada (*new line* por default).

Operadores (ídem C):

- = += -= *= /= %= || && ! >> >>= << <<= == != ~ !~
- + - * / %
- ++ --

Funciones predefinidas en awk: cos(), exp(), getline(), index(), int(), length(), log(), sin(), split(), sprintf(), substr().

Además soporta dentro de acción sentencias de control con la sintaxis similar a C:

```
if (condición)
  proposición1
else
  proposición2

for (exp1;condición;exp2)

while (condición) {
  proposición
  expr2
}
continue  sigue, evalúa la condición nuevamente
break    rompe la condición
next     lee la siguiente línea de entrada
exit     salta a END
```

También el awk maneja arreglos, por ejemplo, para hacer un head de */etc/passwd*:

```
awk '{ line[NR] = $0} \
END { for (i=NR; i>2; i--) print line[i]} ' /etc/passwd
```

Otro ejemplo:

```
awk 'BEGIN { print "Usuario UID Shell\n----- --- ----" } $3 >= 500 { print $1, $3,
  $7 | "sort -r"}' FS=":" /etc/passwd
Usuario UID Shell
----- --- ----
RS 1001 /bin/bash
nobody 65534 /bin/sh
debian 1000 /bin/bash
RS@debian:~$ ls -al | awk '
BEGIN { print "File\t\t\tOwner" }
{ print $8, "\t\t\t", \
$3}
END { print "done"}
```

```
File Owner
. RS
.. root
.bash_history RS
.bash_logout RS
.bashrc RS
.config RS
...
```

2.8. Ejemplos complementarios

1) Un ejemplo completo para borrar los logs (borra */var/log/wtmp* y se queda con 50 líneas –o las que pase el usuario en línea de comando– de */var/log/messages*).

```
#!/bin/bash
#Variables
LOG_DIR=/var/log
ROOT_UID=0 # solo lo pueden ejecutar el root
LINES=50 # Líneas por defecto.
E_XCD=86 # NO me puedo cambiar de directorio
E_NOTROOT=87 # Salida de No-root error.

if [ "$UID" -ne "$ROOT_UID" ] # Soy root?
then
echo "Debe ser root. Lo siento."
```

```
    exit $E_NOTROOT
fi

if [ -n "$1" ] # Número de líneas a preservar?
then
    lines=$1
else
    lines=$LINES # valor por defecto.
fi

cd $LOG_DIR

if [ `pwd` != "$LOG_DIR" ]
# también puede ser if [ "$PWD" != "$LOG_DIR" ]
then
    echo "No puedo ir a $LOG_DIR."
    exit $E_XCD
fi #

# Otra forma de hacerlo sería :
# cd /var/log || {
# echo "No puedo !" >&2
# exit $E_XCD;
# }

tail -n $lines messages > mesg.temp # Salvo en temporal
mv mesg.temp messages # Muevo.

cat /dev/null > wtmp #Borro wtmp.
echo "Logs Borrados."
exit 0
# Un cero indica que todo Ok.
```

2) Utilización del expr.

```
#!/bin/bash
echo "Aritméticos"
echo
a=`expr 5 + 3`
echo "5 + 3 = $a"
a=`expr $a + 1`
echo
echo "a + 1 = $a"
echo "(incremento)"
a=`expr 5 % 3`
# módulo
```

```
echo
echo "5 mod 3 = $a"

# Lógicos
# 1 si true, 0 si false,
#+ opuesto a normal Bash convention.

echo "Lógicos"
x=24
y=25
b=`expr $x = $y` # por igual.
echo "b = $b" # 0 ( $x -ne $y )
a=3
b=`expr $a \> 10`
echo 'b=`expr $a \> 10`, por lo cual...'
echo "If a > 10, b = 0 (false)"
echo "b = $b" # 0 ( 3 ! -gt 10 )
b=`expr $a \< 10`
echo "If a < 10, b = 1 (true)"
echo "b = $b" # 1 ( 3 -lt 10 )
echo
# Cuidado con los operadores de escape \.
b=`expr $a \<= 3`
echo "If a <= 3, b = 1 (true)"
echo "b = $b" # 1 ( 3 -le 3 )
# Se utiliza un operador "\>=" operator (greater than or equal to).

echo "String"
echo
a=1234zipper43231
echo "String base \"$a\"."
b=`expr length $a`
echo "Long. de \"$a\" es $b."
# index: posición del primer caracter que satisface en el string
#
b=`expr index $a 23`
echo "Posición numérica del \"2\" en \"$a\" es \"$b\"."
# substr: extract substring, starting position & length specified
b=`expr substr $a 2 6`
echo "Substring de \"$a\", comenzando en 2,\
y de 6 chars es \"$b\"."
# Using Regular Expressions ...
b=`expr match "$a" '[0-9]*'` # contador numérico.
echo Número de dígitos de \"$a\" es $b.
b=`expr match "$a" '\([0-9]*\)\'` # cuidado los caracteres de escape
echo "Los dígitos de \"$a\" son \"$b\"."
```

```
exit 0
```

Actividades

1. Cread un script interactivo que calcule el número de días entre dos fechas introducidas por el usuario en el siguiente formato día/mes/año. También deberéis calcular el número de horas si el usuario introduce hora de inicio y hora de final en el siguiente formato hh:mm. Si introduce solo una hora, se calculará hasta las 23:59 del día dado como final del período a calcular.
2. Cread un script que se haga una copia (recursiva) de los archivos en */etc*, de modo que un administrador del sistema pueda modificar los archivos de inicio sin temor.
3. Escribid un script llamado *homebackup* que automatice el **tar** con las opciones correctas y en el directorio */var/backups* para hacer una copia de seguridad del directorio principal del usuario con las siguientes condiciones:
 - a. Haced un test del número de argumentos. El script debe ejecutarse sin argumentos y si hay, debe imprimir un mensaje de uso.
 - b. Determinad si el directorio de copias de seguridad tiene suficiente espacio libre para almacenar la copia de seguridad.
 - c. Preguntad al usuario si desea una copia completa (todo) o una copia incremental (solo aquellos archivos que hayan cambiado). Si el usuario no tiene una copia de seguridad completa, se deberá hacer, y en caso de una copia de seguridad incremental, sólo hacerlo si la copia de seguridad completa no tiene más de una semana.
 - d. Comprimid la copia de seguridad utilizando cualquier herramienta de compresión.
 - e. Informad al usuario que se hará en cada momento, ya que esto puede tardar algún tiempo y así se evitará que el usuario se ponga nervioso si la salida no aparece en la pantalla.
 - f. Imprimid un mensaje informando al usuario sobre el tamaño de la copia de seguridad sin comprimir y comprimida, el número de archivos guardados/actualizados y el número de directorios guardados/actualizados.
4. Escribid un script que ejecute un simple navegador web (en modo texto), utilizando **wget** y **links -dump** para mostrar las páginas HTML en un terminal.

El usuario tiene 3 opciones: introducir una dirección URL, entrar **b** para retroceder (back) y **q** para salir. Las 10 últimas URL introducidas por el usuario se almacenan en una matriz, desde donde el usuario puede restaurar la URL utilizando la funcionalidad **b** (back).

Bibliografía

Es recomendable complementar la lectura en la que se ha basado parte de esta documentación y sobre todo para aspectos avanzados, ya que aquí solo se ha visto un breve resumen de lo esencial:

Barnett, Bruce. "AWK". © General Electric Company.

"Big Admin: Script Examples".

Cooper, Mendel. "Advanced Bash-Scripting Guide".

Garrels, Machtelt. "Bash Guide for Beginners".

"Man bash".

Mike G. "Programación en BASH - COMO de introducción".

Robbins, Arnold. "UNIX in a Nutshell" (3ª ed.).

"The GNU awk programming language".