Sistemas Operativos

Universidad Complutense de Madrid

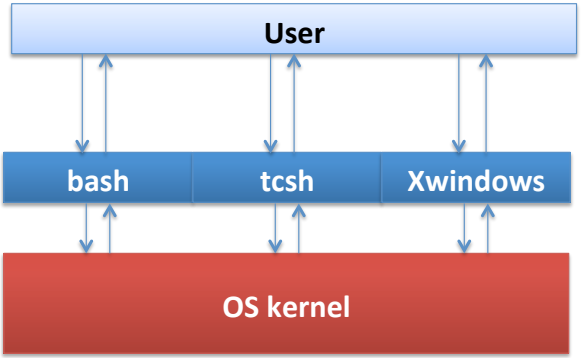
2020-2021

Introducción al shell BASH

Juan Carlos Sáez

Shell

- Programa que actúa como interfaz entre el usuario y el SO



Intérprete de comandos Bash

- Bash (Bourne-again shell) es una shell Unix escrita por Brian Fox para el proyecto GNU como una alternativa libre a la shell Bourne
- Bash es el intérprete predeterminado en muchos sistemas UNIX: la mayoría de sistemas GNU/Linux, Solaris y Mac OS X
- También se ha portado a Microsoft Windows (proyecto Cygwin)
- Otros intérpretes:
  - **sh**: Es el shell Bourne
  - **tcsh** o TENEX C shell: Derivado de csh, es un shell C
  - **ksh** o Korn shell: en ocasiones usado por usuarios con experiencia en UNIX

Ejecución BASH

Comportamiento del shell:

- Cuando un shell interactivo que no es un login shell arranca, Bash lee y ejecuta órdenes desde `~/.bashrc`, si existiese.
- Dispone de prefijos o "prompts" (`PS1` y `PS2`).
- Los mandatos se leen en línea (readline) y se ejecutan tras su lectura.
- La historia de mandatos se guarda en fichero (`HISTFILE`) y es posible realizar búsquedas en el historial (`CTRL+R`)
- Se permite la expansión de alias.
- Se pueden modificar los manejadores de señal (`Ctrl+C`).
- Se puede controlar la acción a tomar cuando el interprete de comandos recibe un carácter EOF ('ignoreeof.)

Ejecutando comandos

Tipos de comandos

- **Comandos internos** (*built-in commands*): Forman parte del repertorio del propio shell
- **Comandos externos**: Programas externos al shell instalados en el sistema (ficheros binarios ejecutables o scripts)

Scripts de BASH

- Es posible incluir una secuencia de comandos del shell en un fichero de texto, que se denomina **guión** o *script*
- Los comandos del *script* pueden ejecutarse como un todo (secuencialmente)
  - Al lanzar un script de BASH, el SO crea un nuevo proceso `bash`

Comandos internos

Bourne Shell built-ins:

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

BASH built-in commands:

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

Comandos básicos

Comando	Descripción
`ls`	Lista los ficheros del directorio actual
`pwd`	Muestra en qué directorio nos encontramos
`cd directory`	Cambia de directorio
`man command`	Muestra la página de manual para el comando dado
`apropos string`	Busca la cadena en la base de datos whatis
`file filename`	Muestra el tipo de fichero dado
`cat textfile`	Muestra el contenido del archivo en pantalla
`exit or logout`	Abandona la sesión
`grep`	Busca en archivos líneas que contengan un patrón de búsqueda dado
`echo`	Muestra una línea de texto
`env`	Muestra el conjunto de variables de entorno
`export`	Cambia el valor de una variable de entorno

Variables y operadores

Variables

```
a=5                 #asignación
echo $a             #expansión
b=$(( $a+3 ))       #aritmética entera
b=$(( $a<<1 ))      #operadores a nivel de bit
```

Operadores aritméticos y de bits:

```
+ - / *% & | ^ << >>
```

Redirecciones

- Tres descriptores de ficheros predeterminados:
  - `stdin`(0), `stdout`(1) and `stderr`(2)
- Comportamiento por defecto cuando se lanza un programa (binario o script) desde una consola de texto o terminal:
  - `stderr` y `stdout` se asocian al terminal
  - `stdin` se asocia al teclado
- Redirección de la salida estándar:
  - `comando > fichero`
- Redirección de la salida de error:
  - `comando 2> fichero`
- Redirección de la entrada estándar:
  - `comando < fichero`

Redirecciones

Ejemplos

```
ls -l > listing
ls -l /etc >> listing
ls /bin/basha 2> error
find / -name 'lib*' -print > libraries 2>&1
```

Cauces, tuberías o Pipes

- La salida estándar de una orden sirve como entrada estándar de otra:

```
ls -l | more
```

- Se combinan cauces y redirecciones:

```
ps aux | grep -v root > ps.out
```

Listas de órdenes

- Variable `$?`
  - Código de terminación (*status*) de la última orden ejecutada
  - Convenio: 0 → éxito; !=0 → fallo
- **`cmd1 ; cmd2`**
  - `cmd2` se ejecuta cuando acaba `cmd1`.
    - `$?` es el *status* de `cmd2`
- **`cmd1 && cmd2`**
  - `cmd2` sólo se ejecuta si *status* de `cmd1` = 0 (éxito)
- **`cmd1 || cmd2`**
  - `cmd2` sólo se ejecuta si *status* de `cmd1` != 0 (fallo)

Ejecución en primer y segundo plano

- En modo interactivo los procesos se ejecutan en primer plano (*foreground*)
  - Modo de ejecución por defecto
  - La shell no muestra el prompt hasta que no finaliza la ejecución de la última orden introducida
- Las aplicaciones con interfaz gráfica (GUI) se lanzan típicamente en segundo plano (*background*)
  - Si queremos dejar el proceso en segundo plano se añade '&' al final:

```
$ xeyes &
[2] 7584
```

Job_ID

PID

Comodines

- Permiten referirnos a un conjunto de ficheros con características comunes en sus nombres
  - `*` corresponde con cualquier conjunto de caracteres
  - `?` corresponde con cualquier carácter individual
  - `[conjunto]` corresponde con cualquier carácter dentro de `conjunto`
    - Ejemplo de conjunto: `[abc]`
- Ejemplo de patrón con comodines: `?[a-c]*.h`
  - cualquier fichero cuyo nombre acabe en ".h" y comience por un carácter cualquiera seguido de las letras 'a','b' or 'c'
- Los patrones con caracteres comodín pueden usarse tanto en scripts de BASH como en sesiones interactivas con el shell
  - Ejemplo: `rm ?[a-c]*.h`
  - ¿Qué hace ese comando?

Expansión de órdenes

- Las construcciones de expansión de ordenes permiten convertir la salida de un comando en una cadena de caracteres
  - Al hacer esto, los saltos de línea de la salida se eliminan
  - La cadena resultante se puede usar como argumento de otra orden o almacenarse en una variable de Bash

- Ejemplo:

```
num=$( ls a* | wc -w )
```

- Sintaxis alternativa:

```
num=`ls a* | wc -w`
```

Guiones o scripts de BASH

- Un *script* es un fichero de texto que contiene una secuencia de comandos del shell
  - Los comentarios comienzan con #
- Al lanzar un script, se crea un proceso `bash` que interpreta las líneas (*subshell*)

my-script.sh

```
#!/bin/bash
mkdir tmp
cd tmp
echo hi > file
cd ..
```

- ¿Cómo se ejecuta el script?:
  - `$ ./my-script.sh`
- El fichero debe tener permisos de ejecución
  - `$ chmod +x my-script.sh`

Guiones o scripts de BASH

Gestión de argumentos de línea de comandos

- Los argumentos se referencian mediante las siguientes variables especiales : $1, $2, $3 … $9
- **$0** almacena la ruta del script, especificada en la línea de comandos
- **$#** indica el número de argumentos
- El comando interno **`shift`** *builtin* elimina el primer parámetro y desplaza el resto hacia la izquierda
  - $2 será $1,$3 será $2, y así sucesivamente.

Sentencias condicionales (I)

if-then-else

```
if condition ; then
    THEN_BLOCK
else
    ELSE_BLOCK
fi
```

Nota importante

En la condición, 0 significa “verdadero”, otro valor significa “falso”

Sentencias condicionales (II)

Ejemplo

```
if test -x /bin/bash ; then
    echo "/bin/bash has execute permissions"
else
    echo "/bin/bash does not have execute permissions"
fi
```

Sintaxis alternativa ...

```
if [ -x /bin/bash ]; then
    echo "/bin/bash has execute permissions"
else
    echo "/bin/bash does not have execute permissions"
fi
```

Condiciones (I)

Cadenas de caracteres

```
str1 = str2   # Verdadero si son iguales
str1 != str2  # Verdadero si no son iguales
-n str        # Verdadero cadena no nula
-z str        # Verdadero si cadena nula
```

Ficheros

```
-d file    # es un directorio
-e file    # existe
-f file    # es un fichero regular
-r file    # tiene permisos de lectura
-s file    # es un fichero no vacío
-w file    # tiene permisos de escritura
-x file    # tiene permisos de ejecución
```

Condiciones (II)

Aritméticas

```
exp1 -eq exp2     # ambas expresiones son iguales
exp1 -ne exp2     # ambas expresiones son diferentes
exp1 -gt exp2     # exp1 > exp2
exp1 -ge exp2     # exp1 >= exp2
exp1 -lt exp2     # exp1 < exp2
exp1 -le exp2     # exp1 <= exp2
! exp             # exp es falsa
```

Condiciones (III)

- Las listas de comandos pueden emplearse para crear condiciones compuestas que requieran las operaciones **or** o **and**

Ejemplo

```
if [ "$filename" != "" ] && [ -d "$filename" ]; then
        echo "The variable stores the name of an existing directory"
fi
```

Bucles for

Sintaxis #1

```
for variable in values
do
    LOOP_BODY
done
```

Sintaxis #2

```
for (( i=0 ; $i<N; i++ ))
do
    LOOP_BODY
done
```

Ejemplo #1

```
for i in `seq 0 1 9`
do
    echo $i
    sleep 1
done
```

Ejemplo #2

```
for (( i=0 ; $i<10; i++ ))
do
    echo $i
    sleep 1
done
```

Bucles `while`

Sintaxis

```
while condition; do
    LOOP_BODY
done
```

Ejemplo

```
while [ $# -gt 0 ] ; do
    echo $1
    shift
done
```

Expresiones regulares (I)

- Son un mecanismo muy potente para la búsqueda de patrones en cadenas de caracteres
- Comandos externos como `grep`, `sed` o `awk` están equipados con soporte de expresiones regulares

Bloques básicos

- **`char`**: coincide con un carácter concreto (p.ej., 'a')
- **`.`** : coincide con cualquier carácter
- **`^`** : principio de línea
- **`$`**: final de línea
- **`[set]`** : cualquier carácter en `set`
- **`[^set]`**: cualquier carácter que no esté en `set`

Expresiones regulares (II)

Operadores de repetición (elemento precedente concuerda)

- `?` : como mucho una vez (puede ser ninguna).
- `*` : cero o más veces.
- `{n}` : exactamente n veces.
- `{n,}` : n o más veces.
- `{,m}` : como mucho m veces.
- `{n,m}` : al menos n veces y no más de m.

Expresiones regulares (III)

Ejemplos

- `a`: cualquier cadena que contenga una a.
- `ab*`: cualquier cadena que contenga al menos una a seguida de 0 o más 'b's.
- `ab`: cualquier cadena que contenga la subcadena "ab".
- `a.b`: cualquier cadena que tenga una a y una b separadas por un carácter cualquiera.
- `^[abc]`: cualquier línea que comience por a, b ó c..
- `[^abc]`: cualquier cadena que contenga cualquier carácter distinto de a, b ó c.