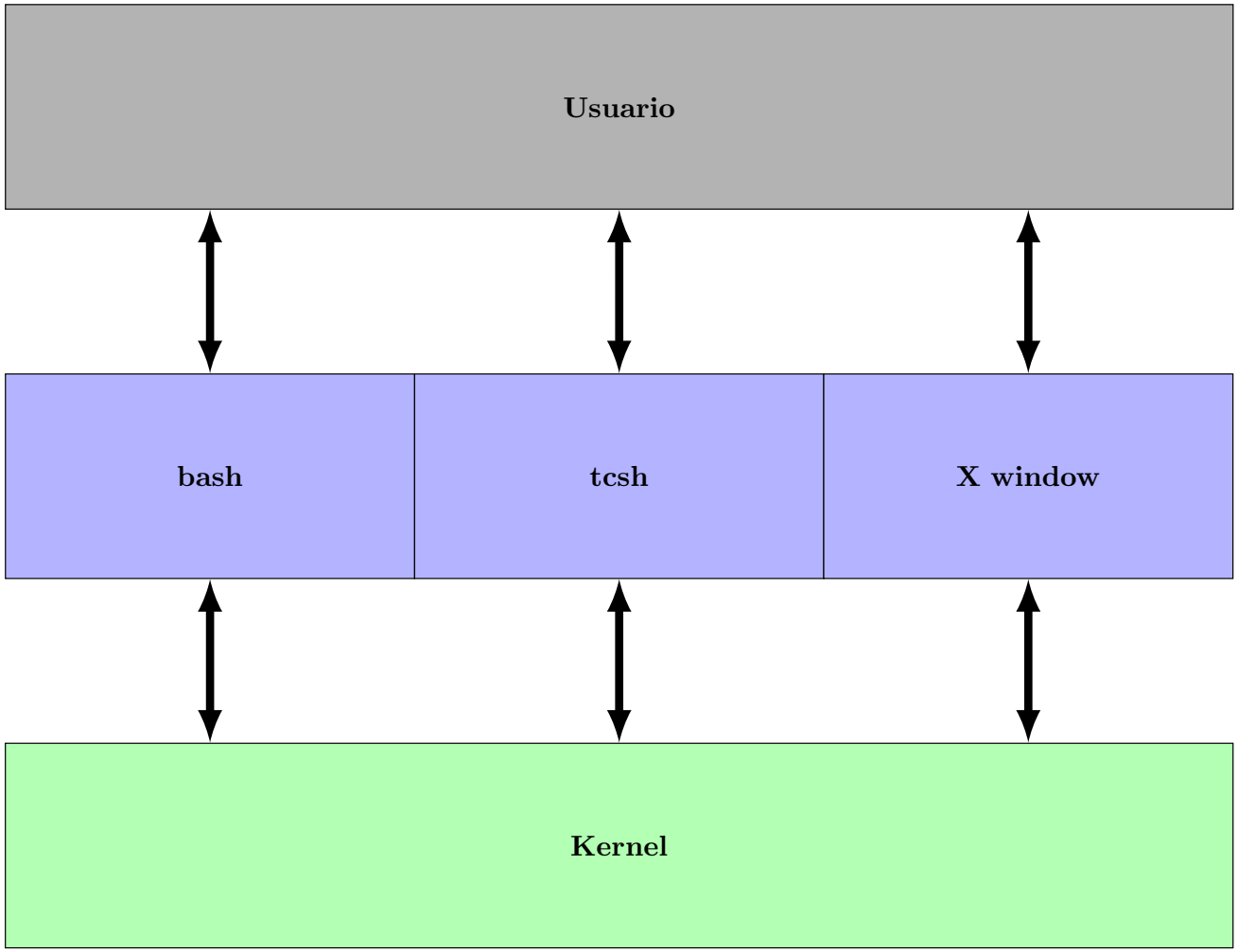
Sistemas Operativos

Introducción

Introducción al Shell

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
- 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 en UNIX

Ejecución Bash I

- 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`)

Ejecución Bash II

- Se permite la expansión de alias.
  - Ejemplo: alias `ls='ls --color'`
- Se pueden modificar los manejadores de señal
  - Bash maneja SIGINT (Ctrl+C)
  - La orden trap puede usarse para especificar comandos a ejecutar cuando se recibe alguna señal
  - Uso frecuente: nohub
- Se puede controlar la acción a tomar cuando el interprete de comandos recibe un carácter EOF (Ctrl+D)
  - export IGNOREEOF=2 (ignora EOF 2 veces)

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*)
- Las secuencias de comandos pueden incluirse en un fichero denominado guión o *Script Bash*
  - Cuando el programa es un guión, *Bash* creará un nuevo proceso usando `fork()`

Comandos propios

- 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
mv files dest	Mueve/Cambia la ruta de los ficheros
diff file1 file2	Muestra las diferencias de dos ficheros
patch file patchfile	Aplica un parche (diff) a un fichero (ver op. -p
cp files dest	Copia ficheros a una nueva ruta
tail file	Muestra las últimas líneas de un fichero
head file	Muestra las primeras líneas de un fichero
mkdir dirname	Crea un nuevo directorio
rm files	Borra ficheros (elimina su nombre, unlink)
file filename	Muestra el tipo de fichero dado

Comandos básicos

Comando	Descripción
cat text_file	Muestra el contenido del archivo en pantalla
man command	Muestra la página de manual para el comando dad
apropos string	Busca la cadena en la base de datos whatis
exit/logout	Abandona la sesión
grep	Busca en archivos líneas que contengan un patrón
echo	Muestra una línea de texto
env	Guarda información en el 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 de bits*
- Operadores aritméticos y de bits:
  - `+ - / *% & | ^ << >>`

Listas de órdenes

- Variable `$?`
  - `status` de la última orden ejecutada
- `orden1 ; orden2`
  - `orden2` se ejecuta cuando acaba `orden1`
  - `$?` es el `status` de `orden2`
- `orden1 && orden2`
  - `orden2` sólo se ejecuta si `status` de `orden1 == 0` (éxito)
- `orden1 || orden2`
  - `orden2` sólo se ejecuta si `status` de `orden1 != 0` (fallo)

Ejecución en primer y segundo plano

- *foreground* y *background*
  - En modo interactivo los procesos se ejecutan en primer plano (*foreground*): el *shell* no muestra el *prompt* hasta que no finaliza la ejecución de la última orden introducida.
  - Si queremos dejar el proceso en segundo plano (*background*) se añade &:

```
$ xeyes &
[2] 7584      -> [job_id] PID
```

Páginas de manual en UNIX

- `man` da un formato y muestra las páginas de manual
  - Pasa a la siguiente página usando la barra espaciadora
  - Vuelve a la página anterior pulsando la tecla "b"
  - Para salir se pulsa la tecla "q"
- Las páginas de manual están divididas en secciones:
  1. Comandos generales
  2. Llamadas al sistema
  3. Funciones en bibliotecas, especialmente la biblioteca estándar de C
  4. Ficheros especiales (dispositivos ubicados en /dev) y controladores
  5. Formatos de archivo y convenciones
  6. Juegos y protectores de pantalla
  7. Miscelánea
  8. Comandos de administración del sistema y demonios
  9. API del kernel (módulos y core kernel)

Uso del programa "man"

- Manual de un comando/función:

```
man [1-9] command
```

- Buscar en descriptores y nombres de páginas de manual para la clave "keyword":

```
man -k keyword
```

- Introducción acerca de una sección

```
man [1-9] intro
```

- Llamadas al sistema Linux:

```
man 2 syscalls
```

- Buscar texto en la página de manual:

```
/caracteres (siguiente: 'n', anterior: 'N')
```

Subsecciones del manual

- **NAME** : La primera línea contiene el nombre del comando
- **SYNOPSIS**: Notación técnica con todas las opciones y/o argumentos que este comando puede aceptar
- **DESCRIPTION**: Descripción extensa del comando
- **OPTIONS**: Opciones y su descripción
- **ENVIRONMENT**: Las variables shell que afectan al comportamiento de este comando
- **EXIT STATUS**
- **BUGS**, **SEE ALSO**, **NOTES**, **EXAMPLES**, etc.

Redirecciones

- Tres descriptores de ficheros predeterminados:

```
stdin (0) stdout (1) stderr (2)
```

- Redirección de la salida estándar:

```
orden > fichero
```

- Redirección de la salida de error:

```
orden 2> fichero
orden > fichero 2>&1
```

- Redirección de la entrada estándar:

```
orden < fichero
```

Ejemplos I

Salida por terminal:

```
$ ls -l > listado
$ cat listado
total 0
-rw-r--r-- 1 usuarioso usuarioso 0 Jan 25 17:27 f1.txt
-rw-r--r-- 1 usuarioso usuarioso 0 Jan 25 17:27 f2.txt
-rw-r--r-- 1 usuarioso usuarioso 0 Jan 25 17:27 listado
$ ls -l /home >> listado
$ cat listado
total 0
-rw-r--r-- 1 usuarioso usuarioso 0 Jan 25 17:27 f1.txt
-rw-r--r-- 1 usuarioso usuarioso 0 Jan 25 17:27 f2.txt
-rw-r--r-- 1 usuarioso usuarioso 0 Jan 25 17:27 listado
total 12
drwx------ 58 usuarioso usuarioso 12288 Jan 24 21:46 usuarioso
```

Ejemplos II

Salida por terminal:

```
$ ls /bin/basha > error
ls: cannot access '/bin/basha': No such file or directory
$ ls
error  f1.txt  f2.txt  listado
$ cat error
$ ls /bin/basha > error 2>&1
$ cat error
ls: cannot access '/bin/basha': No such file or directory
```

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
```

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:
  - `?[a-c]*.h`
  - Ficheros cuyo nombre comience por un carácter cualquiera seguido de las letras `a`, `b` ó `c` y que acabe en `.h`

Expansión de órdenes

- Podemos guardar en una variable la salida estándar de una orden o lista de órdenes.
- Ejemplo:

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

- Forma equivalente:

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

Guiones Shell

- Un guión *shell* es un fichero que contiene una secuencia de órdenes *shell*.
- Se crea un proceso *shell* que interpreta las líneas
- Los comentarios comienzan por el carácter #
- Ejemplo:

```
#!/bin/bash
mkdir tmp
cd tmp
touch hola
cd ..
```

Guiones Shell

- Un guión es más versátil si su ejecución depende de parámetros.
- Los parámetros posicionales se denotan por

  `$1, $2, $3 ... $9`

- Pueden usarse como si fueran variables normales pero además:
  - `$#` es el número total de parámetros.
  - `shift` desplaza a la izquierda los parámetros (decrementando `$#`).

Sentencias condicionales I

- Estructura if-then-else:

```
if condicion ; then
   bloque then
else
   bloque else
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 es ejecutable"
else
    echo "/bin/bash no es ejecutable"
fi
```

- También

```
if [ -x /bin/bash ] ; then...
fi
```

Condiciones I

- Cadenas:

`cadena1 = cadena2`	Verdadero si son iguales
`cadena1 != cadena2`	Verdadero si no son iguales
`-n cadena`	Verdadero cadena no nula
`-z cadena`	Verdadero si cadena nula

- Ficheros

`-d fichero`	es un directorio
`-e fichero`	existe
`-f fichero`	es un fichero regular
`-r fichero`	tiene permisos de lectura
`-s fichero`	tiene longitud > 0
`-w fichero`	tiene permisos de escritura
`-x fichero`	tiene permisos de ejecución

Condiciones II

- Aritméticas:

```
expresión1 -eq expresión2    #ambas expresiones son
    iguales
expresión1 -ne expresión2    #ambas expresiones no son
    iguales
expresión1 -gt expresión2    #expresión1 >  expresión2
expresión1 -ge expresión2    #expresión1 >= expresión2
expresión1 -lt expresión2    #expresión1 <  expresión2
expresión1 -le expresión2    #expresión1 <= expresión2
! expresión                 #expresión es falsa
```

Bucles `for`

```
for variable in valores
    ))
do
  cuerpo del for
done
```

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

Salida por terminal:

```
$ for i in `seq 0 1 5`
> do
>     echo $i
> done
0
1
2
3
4
5
```

Bucles `while`

```
while condición ; do
   cuerpo del while
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.
- Bloques básicos:
  - carácter: coincide con un carácter concreto (p.ej. 'a')
  - `.` : (punto) coincide con cualquier carácter.
  - `^` : principio de línea.
  - `$` : final de línea.
  - `[lista]` : cualquier carácter dentro de lista
  - `[^lista]` : cualquier carácter fuera de lista

Expresiones regulares II

- Operadores de repetición. El 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.

Ejemplos

- `a` : cualquier cadena que contenga al menos una `a`
- `ab*` : cualquier cadena que contenga al menos una `a`
- `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`