Sesión 3: `man bash`

Programación para Sistemas

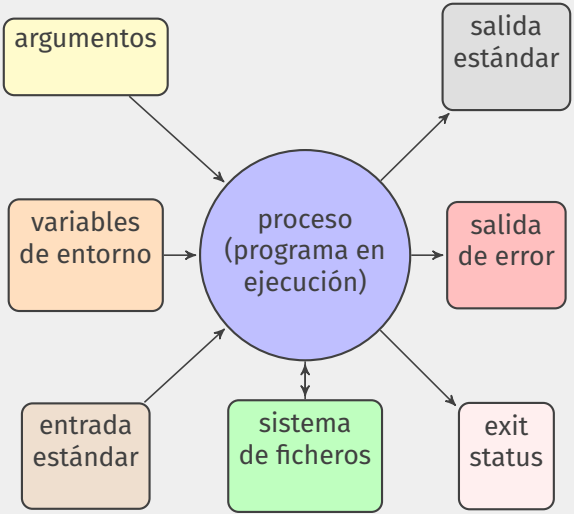
Ángel Herranz

Curso 2023-2024

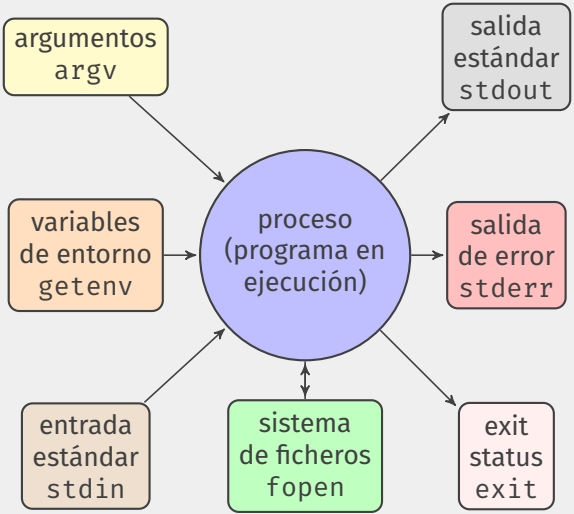
Recordatorio I

- *Todo* son ficheros y procesos en Unix
- Ficheros: nombres, permisos, propietarios
- Nombrado de ficheros
  - `http://refspecs.linuxfoundation.org/fhs.shtml`
  - Absoluto, ej. `/etc/password`
  - Relativo, ej. `../../etc/password` es `/home/angel` o `./secuencia`
- Línea de comandos: mandatos (ejecutando programas)
- Configuración: ficheros de configuración y variables de entorno

Recordatorio II



Recordatorio II

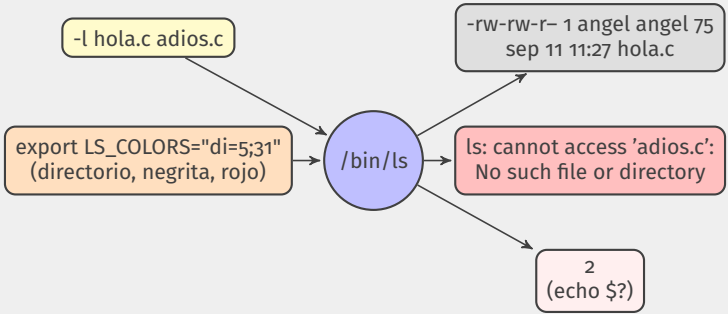


Ejemplo I

```
ls -l hola.c adios.c
```

Ejemplo I

```
ls -l hola.c adios.c
```

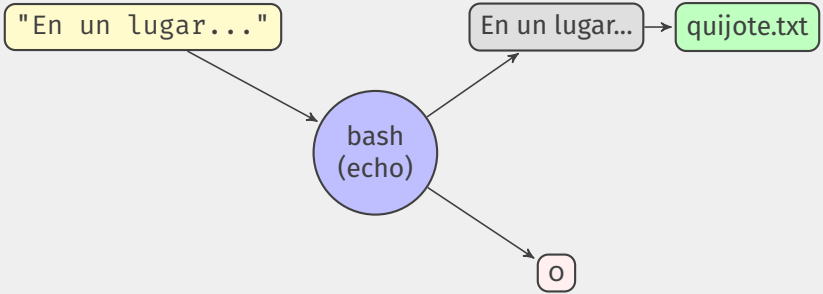


Ejemplo II

```
echo "En un lugar de la mancha..." > quijote.txt
```

Ejemplo II

```
echo "En un lugar de la mancha..." > quijote.txt
```

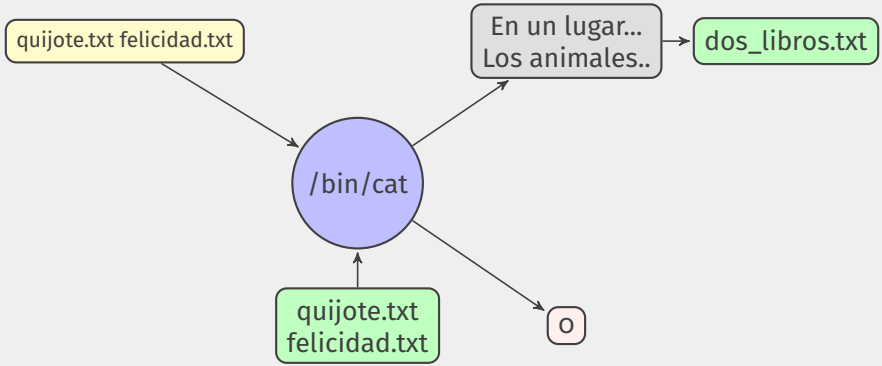


Ejemplo III

```
cat quijote.txt felicidad.txt > dos_libros.txt
```

Ejemplo III

```
cat quijote.txt felicidad.txt > dos_libros.txt
```



En el capítulo de hoy...

`man bash`

y algún programa útil como **`test`**

- Expansión,
- redirección,
- control de flujo, y
- operadores de control.

El juego de la expansión

- “No es oro todo lo que reluce…”
- Bash se basa en el concepto de expansión:

  Antes de interpretar la línea de comandos primero se expanden ciertas expresiones
- Expansión de variables: `echo $EDAD` ⇝ `echo 23`
- Es como haber escrito directamente `echo 23`
- Otras expansiones: `~` o `*`

man bash

```
BASH(1)                          General Commands Manual                          BASH(1)
NAME
       bash - GNU Bourne-Again SHell
SYNOPSIS
       bash [options] [command_string | file]
COPYRIGHT
       ...
DESCRIPTION
       ...
OPTIONS
       ...
ARGUMENTS
       ...
INVOCATION
       ...
DEFINITIONS
       ...
RESERVED WORDS
       ...
SHELL GRAMMAR
   Simple Commands
       A simple command is a sequence of optional variable assignments followed by  blank
       separated words and redirections, and terminated by a control operator.  The first
       word  specifies the  command to be executed,  and is passed as argument zero.  The
       remaining words are passed as arguments to the invoked command.
...
```

Secciones relevantes en el manual I

```
NAME
SYNOPSIS
COPYRIGHT
DESCRIPTION
OPTIONS
ARGUMENTS
INVOCATION
DEFINITIONS
```

(hasta aquí `man` como con cualquier otro *programa*)

Secciones relevantes en el manual II

RESERVED WORDS	(¡es un lenguaje de programación!)
SHELL GRAMMAR	(detalles más adelante)
Simple Commands	(ej. `ls -al`)
Pipelines	(`cmd1 | cmd2`)
Lists	(`cmd1 && cmd2` o `cmd1 || cmd2`)
Compound Commands	(**`for`, `if`, `case`, `while`**...)
Coprocesses	(no lo vemos)
Shell Function Definitions	(lo vemos en scripts)
COMMENTS	(líneas empezando en #)

Secciones relevantes en el manual III

PARAMETERS (variables de entorno y parámetros)

- Positional Parameters (lo vemos en scripts: `$1`, `$2`, ...)
- Special Parameters (`$?`, `$0`, `$#`, `$*`, ...)
- Shell Variables (ej. `MAX_OUTPUT=100`)
- Arrays (no lo vemos)

Secciones relevantes en el manual IV

EXPANSION	(detalles más adelante, ¡importante!)
Brace Expansion	(ej. `echo xxx{hola,adios}`, no lo vemos)
Tilde Expansion	(ej. ~)
Parameter Expansion	(ej. `$FECHA` o `${FECHA}`)
Command Substitution	(detalles más adelante)
Arithmetic Expansion	(no lo vemos)
Process Substitution	(no lo vemos)
Word Splitting	(no lo vemos)
Pathname Expansion	(ej. `ls -al *`)
Quote Removal	(tras la expansión \, ' y " se ignoran)

Secciones relevantes en el manual V

REDIRECTION

Redirecting Input	(`cmd < file`)
Redirecting Output	(`cmd > file` y `cmd 2> file`)
Appending Redirected Output	(`cmd >> file` y `cmd 2>> file`)
Redirecting Standard Output and Standard Error	(`cmd &> file`)
Appending Standard Output and Standard Error	(`cmd &>> file`)
Here Documents and Strings	(no lo vemos)
Duplicating File Descriptors	(no lo vemos)
Moving File Descriptors	(no lo vemos)
Opening File Descriptors for Reading and Writing	(no lo vemos)

Secciones relevantes en el manual VI

ALIASES (ej. **alias** `la=ls -al`)
ARITHMETIC EVALUATION (ej. `echo $((1+2))` o `echo $((A++))`)
CONDITIONAL EXPRESSIONS (detalles más adelante)

(las siguientes secciones describen formalmente el orden en el que Bash interpreta un comando, la expansión, la redirección, etcétera, no lo vemos)

SIMPLE COMMAND EXPANSION
COMMAND EXECUTION
COMMAND EXECUTION ENVIRONMENT
ENVIRONMENT

Secciones relevantes en el manual VII

`EXIT STATUS`	(ya lo conocemos, detalles más adelante)
`JOB CONTROL`	(&, `Ctrl-Z`, **fg**, **bg**)
`PROMPTING`	(ej. `PS1="# "`, no lo vemos)
`READLINE`	(biblioteca para editar la línea, no lo vemos)

Secciones relevantes en el manual VIII

`HISTORY` (Bash recuerda lo que has ejecutado)
`HISTORY EXPANSION(!!, !ls, !2)`

Secciones relevantes en el manual IX

SHELL BUILTIN COMMANDS

source (también `.`, con confundir con `./`)

alias

bg y **fg**

cd y pwd

echo y **read**

exec

exit

kill y **ulimit**

popd y **pushd**

…

Secciones relevantes en el manual X

`RESTRICTED SHELL` (modo restringido, no lo vemos, ej. no permite cambiar de directorio)

`SEE ALSO` (desde aquí `man` como con cualquier otro *programa*)
`FILES`
`AUTHORS`
`BUG REPORTS`
`BUGS`

Expansión: *parámetros* (aka variables)

- `man bash` y busca la sección *EXPANSION*, en concreto *Parameter Expansion*:

Expansión: *parámetros* (aka variables)

- `man bash` y busca la sección *EXPANSION*, en concreto *Parameter Expansion*:

  `${parameter}`

  - Se puede escribir sin llaves: `${A}` ≡ `$A`
  - *Parameter Expansion* (variantes):

    `${parameter:-word}`
    `${parameter:?word}`
    `${parameter:offset:length}`
    `${#parameter}`
    etc.

- `FECHA=2019-12-17` y entonces ¿a qué expande `${#FECHA}` o `${FECHA:2:2}`?

Expansión: *command substitution*

- Guardar en FECHA el resultado de `date +%Y-%m-%d`

[1]Comillas invertidas

Expansión: *command substitution*

- Guardar en FECHA el resultado de `date +%Y-%m-%d`
  - `man bash` y busca Command Substitution:

$$\$(\textbf{command})$$

[1]Comillas invertidas

Expansión: *command substitution*

- Guardar en FECHA el resultado de `date +%Y-%m-%d`
  - `man bash` y busca Command Substitution:

$$\$(\textbf{command}) \equiv \text{`}\textbf{command}\text{`}^{1}$$

[1] Comillas invertidas

Expansión: *command substitution*

- Guardar en FECHA el resultado de `date +%Y-%m-%d`
  - `man bash` y busca Command Substitution:

    $(**command**) ≡ ‘**command**‘[1]
  - Es una expansión extraordinariamente útil
  - Ejemplo:

    ```
    $ FECHA=‘date +%Y-%m-%d‘
    ```

[1] Comillas invertidas

Expansión: *command substitution*

- Guardar en FECHA el resultado de `date +%Y-%m-%d`
  - `man bash` y busca Command Substitution:

    $(**command**) ≡ ‘**command**‘[1]
  - Es una expansión extraordinariamente útil
  - Ejemplo:

    ```
    $ FECHA=‘date +%Y-%m-%d‘
    ```
  - Y luego...

    ```
    $ echo ${FECHA}
    $ echo ${FECHA:5:2}
    ```

[1] Comillas invertidas

Objetivo

No es necesario aprenderse el manual

Objetivo

No es necesario aprenderse el manual

Pero es necesario aprender a usarlo

Ejemplo de pregunta de examen

En el manual de Bash se puede leer la siguiente descripción sobre expansión de variables (en realidad es más compleja pero estas líneas son suficientes):

```
${!prefix*}
  Nombres que encajan con prefijo. Expande a los nombre de variables que
  empiezan por prefix separados por espacios y ordenados por orden alfabético.
```

Se pide escribir las cuatro líneas de la salida estándar resultado de la ejecución de los siguientes mandatos Bash, suponiendo que no hay otras variables definidas que empiecen por "MIV":

```
$ MIVUNO=
$ MIVDOS=
$ MIVTRES=
$ MIVCUATRO=
$ MIVCINCO=
$ echo ${!MIV*}
$ echo ${!MIVC*}
$ echo ${!MIVT*}
$ echo ${!MIVU*}
```

Redirección

- `man bash` y busca la sección *REDIRECTION*, en concreto *Redirecting Input* y *Redirecting output*:

Redirección

- `man bash` y busca la sección *REDIRECTION*, en concreto *Redirecting Input* y *Redirecting output*:

```
command < file
command > file
command >> file
command 2> file
command 2>> file
```

Redirección

- `man bash` y busca la sección *REDIRECTION*, en concreto *Redirecting Input* y *Redirecting output*:

```
command < file
command > file
command >> file
command 2> file
command 2>> file
```

- Otras redirecciones muy interesantes:

```
command 2>&1
command > file 2>&1 ≡ command &> file
```

Redirección

- `man bash` y busca la sección *REDIRECTION*, en concreto *Redirecting Input* y *Redirecting output*:

```
command < file
command > file
command >> file
command 2> file
command 2>> file
```

- Otras redirecciones muy interesantes:

```
command 2>&1
command > file 2>&1 ≡ command &> file
```

- Más: *here documents*, *duplicating file descriptors*, etc.

Control de flujo I

- if

```
if command; then command; else command; fi
```

≡

```
if list; then list; else list; fi
```

- for

```
for name in words: do list; done
```

- Otras estructuras en el manual:

case, **while**, etc.

Control de flujo II

- El programa test: `man` **`test`**
- Comprobaciones sobre ficheros y strings:

```
SYNOPSIS
  test EXPRESSION
  ...
  EXPRESSION sets exit status.  It is one of:
  ...
  -n STRING
    the length of STRING is nonzero
  STRING1 = STRING2
    the strings are equal
  ...
  -e FILE
    FILE exists
```

Control de flujo III

- Ejecuta `which [`
  - ¿Qué es `which [`?

Control de flujo III

- Ejecuta `which [`
  - ¿Qué es `which [`?
- Ejecuta

```
$ [
$ [ ]
$ [ -n "Hola"]
$ [ -z "Hola"]
$ test -n "Hola"
$ test -z "Hola"
```

  - ¿Qué está pasando?

Control de flujo III

- Ejecuta `which [`
  - ¿Qué es `which [`?
- Ejecuta

```
$ [
$ [ ]
$ [ -n "Hola"]
$ [ -z "Hola"]
$ test -n "Hola"
$ test -z "Hola"
```

  - ¿Qué está pasando?

```
$ if [ -e $VIDEO ]; echo "$VIDEO existe"; fi
```

Control de flujo IV

- Operadores de control

```
command ; command    (también command ;)
command & command    (también command &)
command | command
command && command
command || command
```

Control de flujo IV

- Operadores de control

```
command ; command    (también command ;)
command & command    (también command &)
command | command
command && command
command || command
```

- Observad las equivalencias que usan los programadores

```
command1 && command2

command1 || exit 1
command2
```

```
if command1; then command2; fi

if command1; then
  command2;
else
  exit 1;
fi
```

Background y Foreground

- Cuando se ejecuta un comando Bash se espera a que el programa termine (*foreground*), por ejemplo:

  ```
  $ gedit
  ```

- El operador de control `&` permite decirle a Bash que no espere a que el comando termine (*background*)
- Prueba:

  ```
  $ gedit &
  ```

- En esto entra en juego `Ctrl-Z`, **bg** y **fg**

Crawling I

- *¿Crawling?*

[2] Instalado en `triqui`, instalable en Ubuntu con `apt-get install curl`

Crawling I

- *¿Crawling?*
- Usaremos el programa cURL[2]: `man curl`

```
$ curl http://www.fi.upm.es

$ curl http://www.fi.upm.es | grep href
```

[2] Instalado en `triqui`, instalable en Ubuntu con `apt-get install curl`

Crawling I

- *¿Crawling?*
- Usaremos el programa cURL[2]: `man curl`

```
$ curl http://www.fi.upm.es

$ curl http://www.fi.upm.es | grep href
```

- ¿Qué es `grep`?

[2] Instalado en `triqui`, instalable en Ubuntu con `apt-get install curl`

Crawling I

- *¿Crawling?*
- Usaremos el programa cURL[2]: `man curl`

```
$ curl http://www.fi.upm.es
```

```
$ curl http://www.fi.upm.es | grep href
```

- ¿Qué es `grep`?
- *Crawling*:

```
$ curl -s http://www.fi.upm.es | grep -Po '(?<=href=")[^"]*(?=")'
```

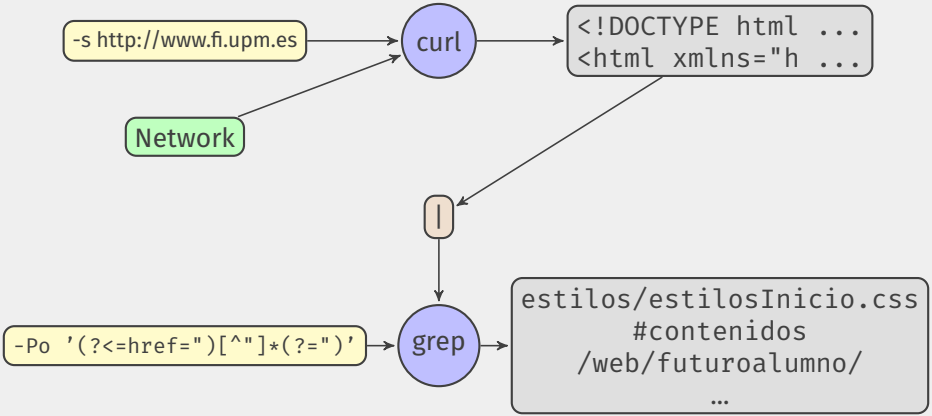
[2] Instalado en `triqui`, instalable en Ubuntu con `apt-get install curl`

Crawling II

```
curl -s http://www.fi.upm.es | grep -Po '(?<=href=")[^"]*(?=")'
```

Crawling II

```
curl -s http://www.fi.upm.es | grep -Po '(?<=href=")[^"]*(?=")'
```



Crawling III

- *Almost magic*:

```
$ curl -s http://www.fi.upm.es |
  grep -Po '(?<=href=")[^"]*(?=")' |
  sort |
  uniq
```