



El sistema operativo UNIX

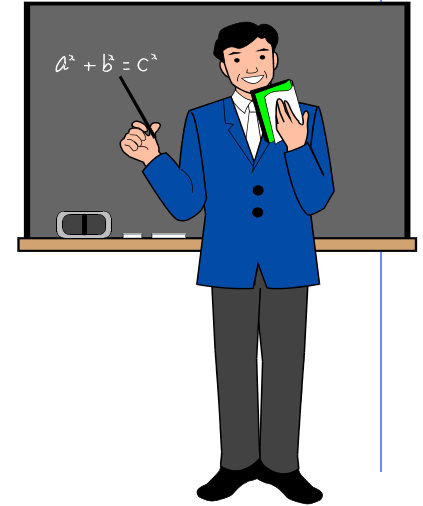
El sistema de archivos I

Juan Carlos Yelmo

Contenidos

2. El sistema de archivos

- Introducción
- Ficheros en UNIX
- Estructura del sistema de archivos
- Edición de ficheros



Introducción

- ◆ Los ordenadores pueden almacenar información de forma persistente en distintos medios físicos: cinta o disco magnético, disco óptico, discos SSD, etc.
- ◆ El sistema operativo presenta una visión lógica del almacenamiento de información que abstrae características de dispositivos físicos concretos y cuya unidad de almacenamiento es el *fichero* o *archivo*

Introducción

◆ Fichero

- Conjunto de información relacionada que se almacena en un dispositivo secundario (persistente) y a la cual se asigna un nombre
- Es la unidad lógica de almacenamiento secundario
- Normalmente es una secuencia simple de bytes de longitud finita

Introducción

◆ Sistema de archivos

- Mecanismo software que permite crear, almacenar, recuperar, proteger y gestionar ficheros
- Suele estar implementando como parte del núcleo (kernel) del sistema operativo y asocia ficheros con su implementación en los dispositivos de almacenamiento
- El sistema de archivos asocia a los ficheros información adicional como permisos de acceso, atributos, etc.

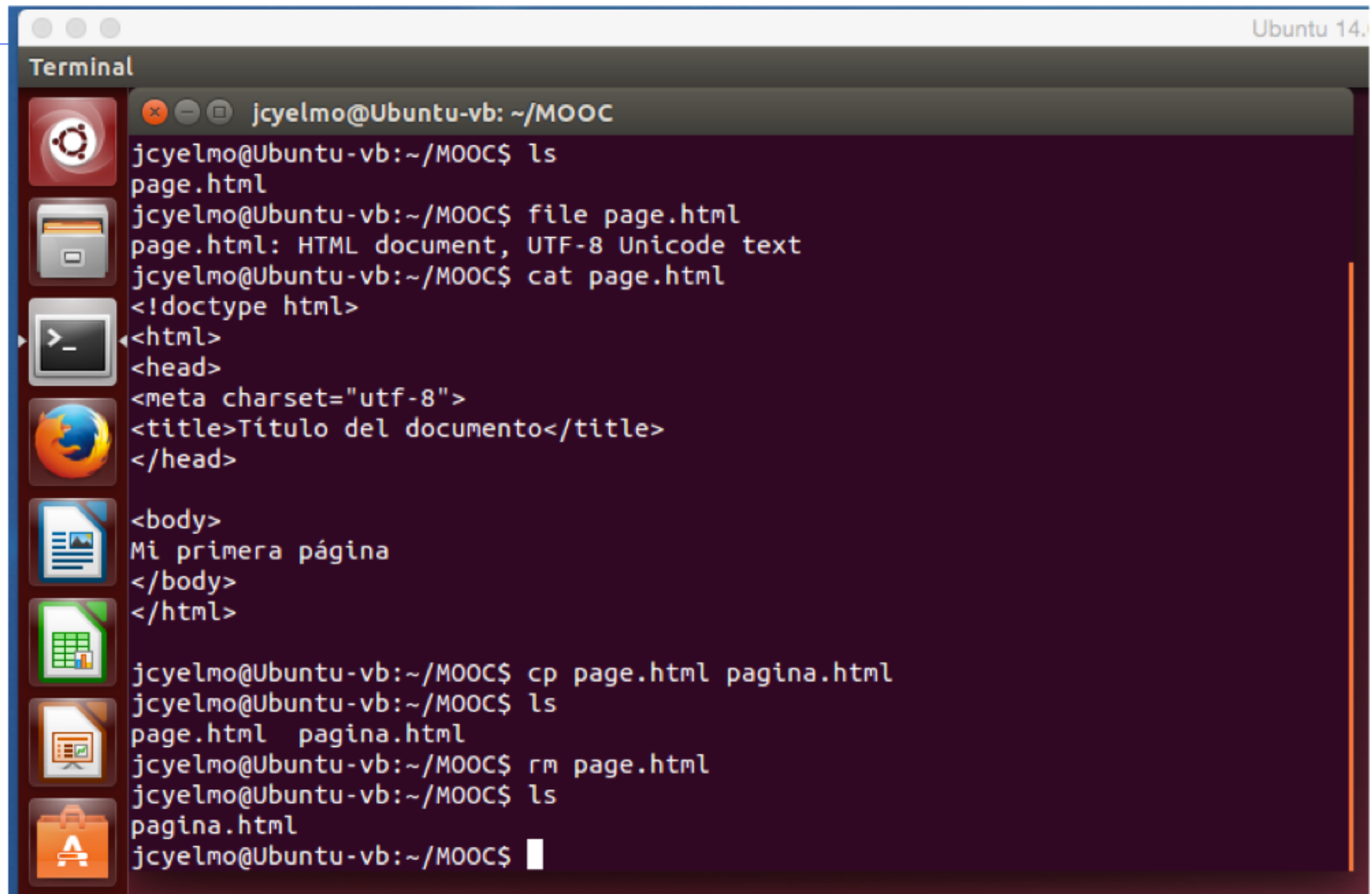
Ficheros en UNIX

- ◆ Los archivos pueden contener textos, documentos, código fuente, ejecutables, directorios, páginas web, etc.
- ◆ Gran parte del sistema UNIX gira en torno al concepto de fichero. Se utilizan para representar también: dispositivos, buffers, sockets, etc.
- ◆ UNIX no impone estructura ni interpretación a la información contenida en un fichero. Éstas dependerán de las aplicaciones que lo utilizan.

Comandos básicos

| | |
|---|--|
| Para listar ficheros | |
| ls | Contenido de un directorio |
| Mostrar el contenido de un fichero | |
| cat more less | Vuelca contenido a pantalla Ambos muestran el contenido página a página |
| Copiar, renombrar y mover ficheros | |
| cp mv rm | Copia ficheros Mueve y renombra ficheros Elimina ficheros |
| Conocer el tipo de un fichero | |
| file | Muestra el tipo de un fichero |

Ficheros en UNIX

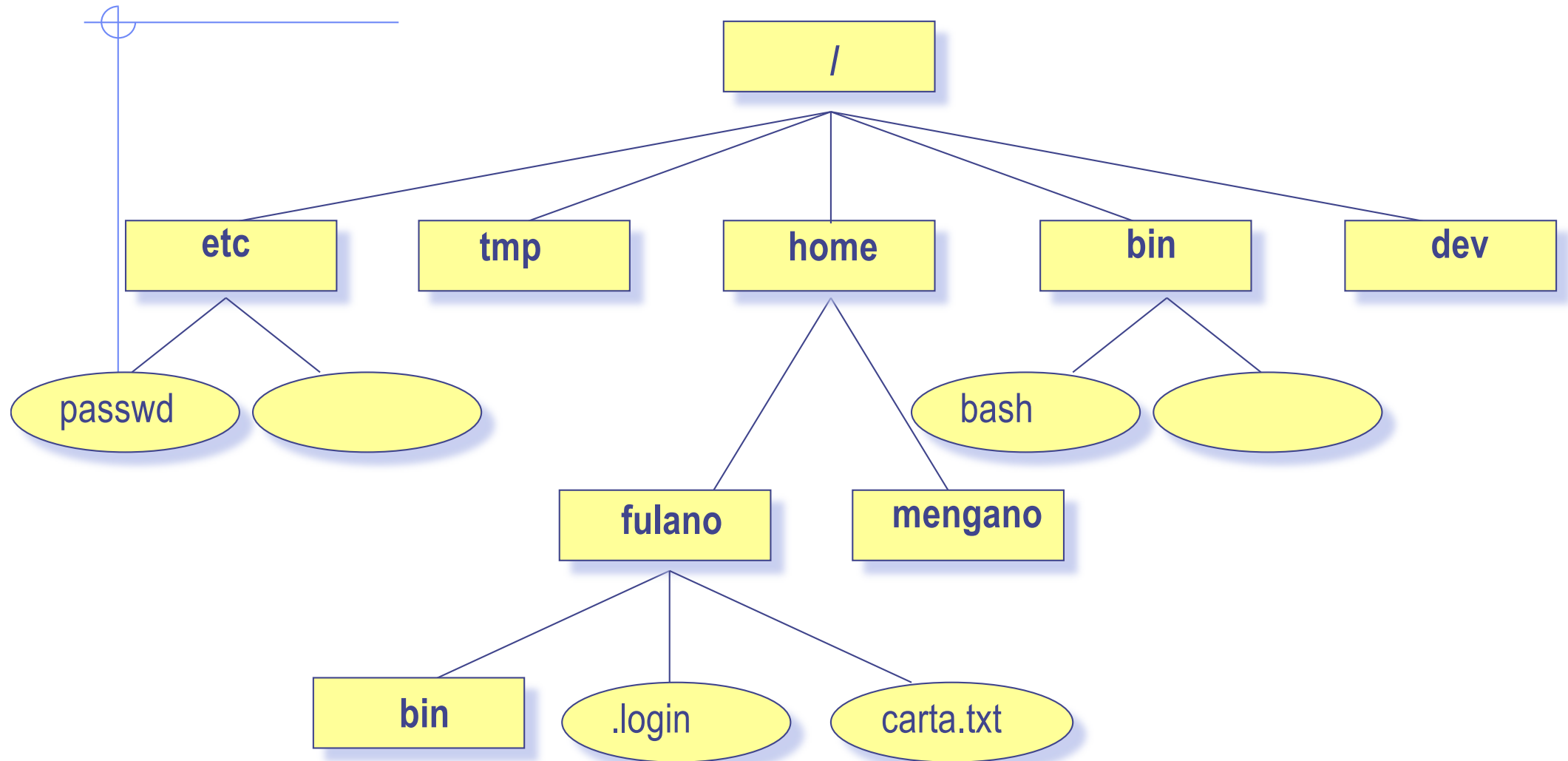


The image shows a terminal window titled "Terminal" with the Ubuntu 14.04 logo in the top right corner. The terminal is running a series of commands to create, inspect, and manipulate a file named "page.html". The user is "jcyelmo" and the current directory is "~/MOOC". The commands and their outputs are as follows:

```
jcyelmo@Ubuntu-vb: ~/MOOC
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ ls
page.html
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ file page.html
page.html: HTML document, UTF-8 Unicode text
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ cat page.html
<!doctype html>
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Título del documento</title>
</head>
<body>
Mi primera página
</body>
</html>
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ cp page.html pagina.html
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ ls
page.html  pagina.html
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ rm page.html
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ ls
pagina.html
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$
```

The terminal window has a dark background with a light-colored text. The left sidebar of the window shows various application icons, including the Dash icon, Home icon, Files icon, Terminal icon (which is highlighted), Firefox icon, LibreOffice Writer icon, LibreOffice Calc icon, LibreOffice Impress icon, and a folder icon.

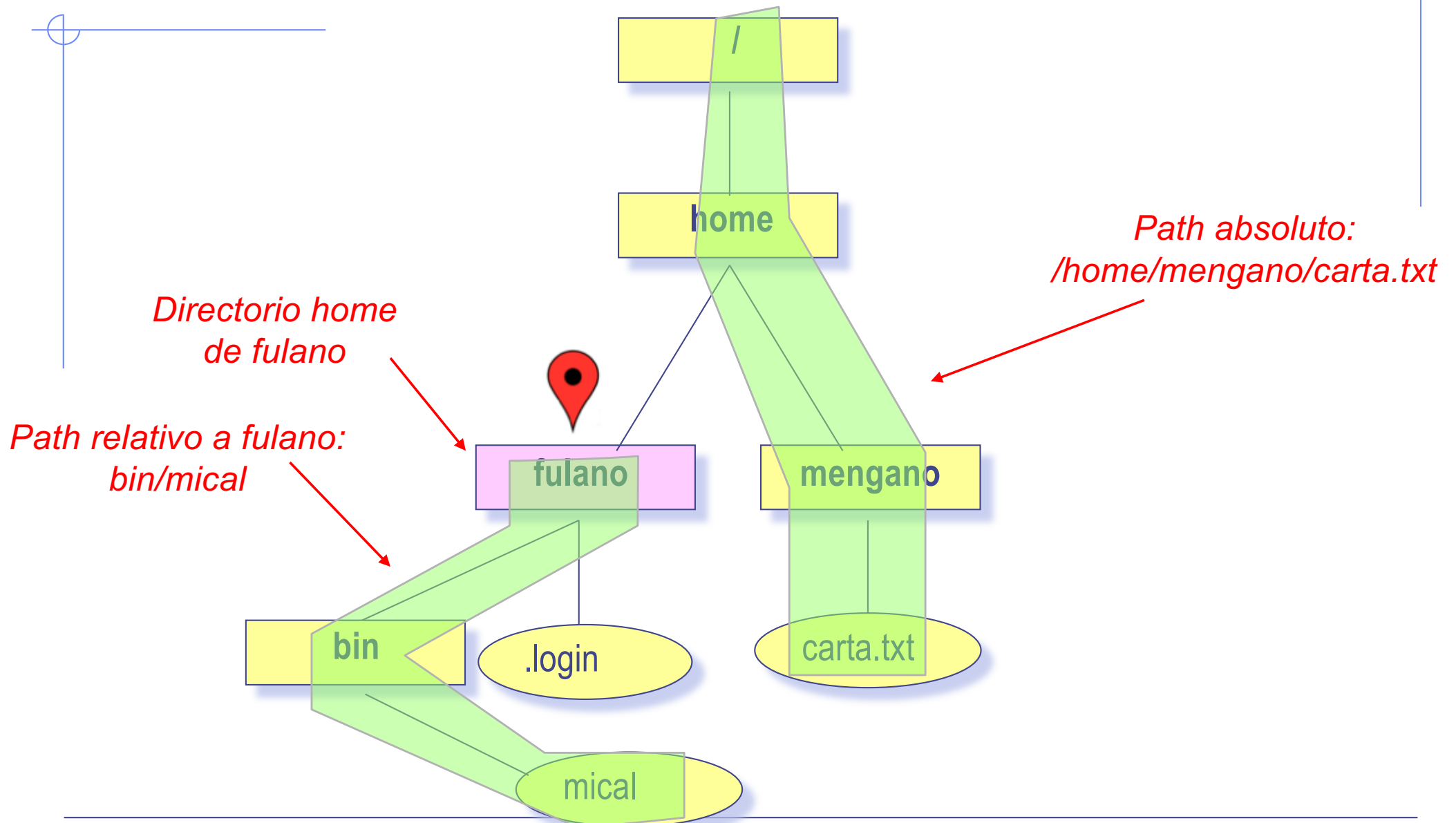
Árbol de directorios



Directorios en UNIX

- ◆ Los directorios son nodos del sistema de archivos y contienen otros nodos del sistema (ficheros o directorios)
- ◆ Los directorios son ficheros que contienen información sobre cómo encontrar otros ficheros
- ◆ El directorio inicial del sistema de archivos se denomina raíz (/)
- ◆ Todo directorio contiene al menos dos subdirectorios:
 - él mismo (.) y su antecesor (..)

Path de un fichero



Comandos básicos

| Situarse y moverse por el sistema | |
|-----------------------------------|--|
| cd pwd | Cambio de directorio ¿Dónde estoy? |
| Crear y borrar directorios | |
| mkdir rmdir | Crea directorios Borra directorios |
| Ocupación del sistema de archivos | |
| df du | Muestra el espacio disponible Espacio ocupado por un subárbol del sistema de archivos |

Cambio de directorio

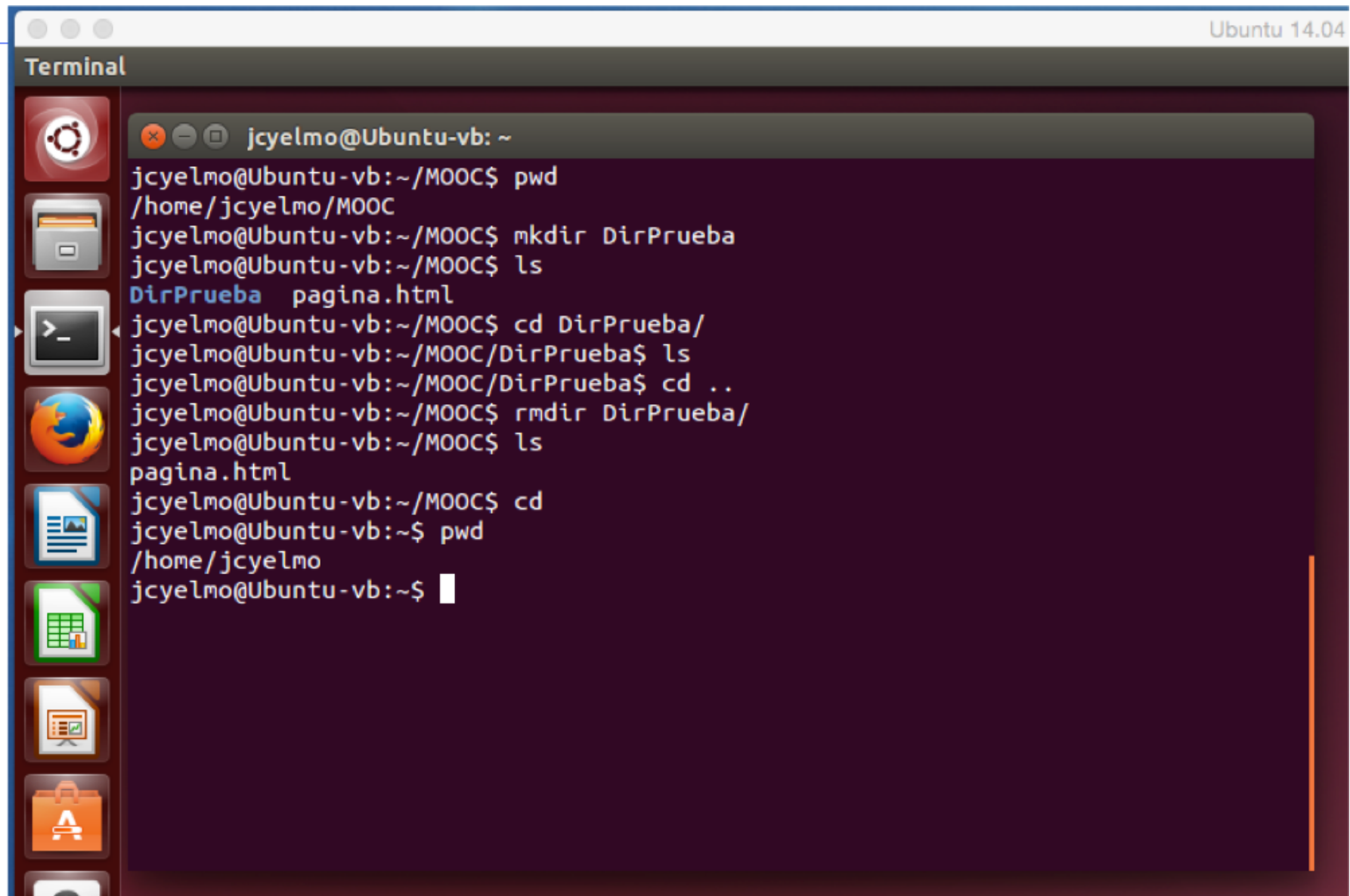
`cd [directorio]`

Cambia al directorio especificado o, en su defecto, al directorio home del usuario. Es un comando interno del intérprete de comandos (shell).

Ejemplos

| | |
|------------------------------|---|
| <code>cd</code> | Cambia al directorio home del usuario |
| <code>cd ~</code> | Cambia al directorio home del usuario |
| <code>cd ~fulano</code> | Cambia al directorio home del usuario fulano |
| <code>cd /home/fulano</code> | Cambia al directorio home del usuario fulano |
| <code>cd ..</code> | Cambia al directorio superior |
| <code>cd mibin</code> | Cambia al subdirectorio “mibin” del directorio actual |

Directorios en UNIX



The image shows a terminal window titled "Terminal" with the Ubuntu 14.04 logo in the top right corner. The terminal displays a series of commands and their outputs for a user named jcyelmo. The commands include navigating to a directory, creating a new directory, listing files, changing the current directory, removing a directory, and returning to the home directory.

```
jcyelmo@Ubuntu-vb: ~  
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ pwd  
/home/jcyelmo/MOOC  
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ mkdir DirPrueba  
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ ls  
DirPrueba  pagina.html  
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ cd DirPrueba/  
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC/DirPrueba$ ls  
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC/DirPrueba$ cd ..  
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ rmdir DirPrueba/  
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ ls  
pagina.html  
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ cd  
jcyelmo@Ubuntu-vb:~$ pwd  
/home/jcyelmo  
jcyelmo@Ubuntu-vb:~$
```

Directorios de interés

| | |
|-----------------------|---|
| /bin, /usr/bin | Comandos básicos del sistema: ls, mv, pwd, etc. |
| /usr/local | Comandos propios de la instalación local |
| /etc | Administración del sistema |
| /dev | Dispositivos: discos, red, impresoras, etc |
| /home | Usuarios del sistema |
| /tmp, /usr/tmp | Ficheros temporales con permiso para todos |
| /lib, /usr/lib | Bibliotecas del sistema |



El sistema operativo UNIX

El sistema de archivos I

Fin del tema

Juan Carlos Yelmo



El sistema operativo UNIX

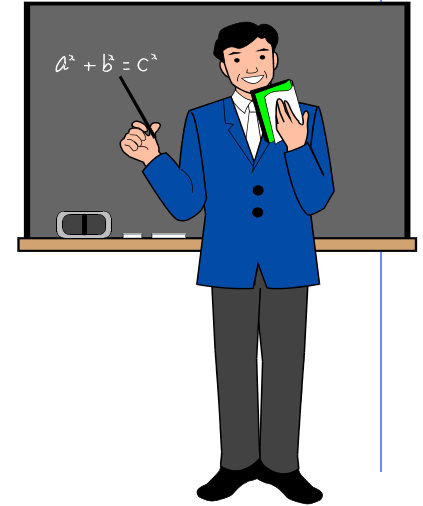
El sistema de archivos II

Juan Carlos Yelmo

Contenidos

2. El sistema de archivos

- Introducción
- Ficheros en UNIX
- Estructura del sistema de archivos
- Edición de ficheros



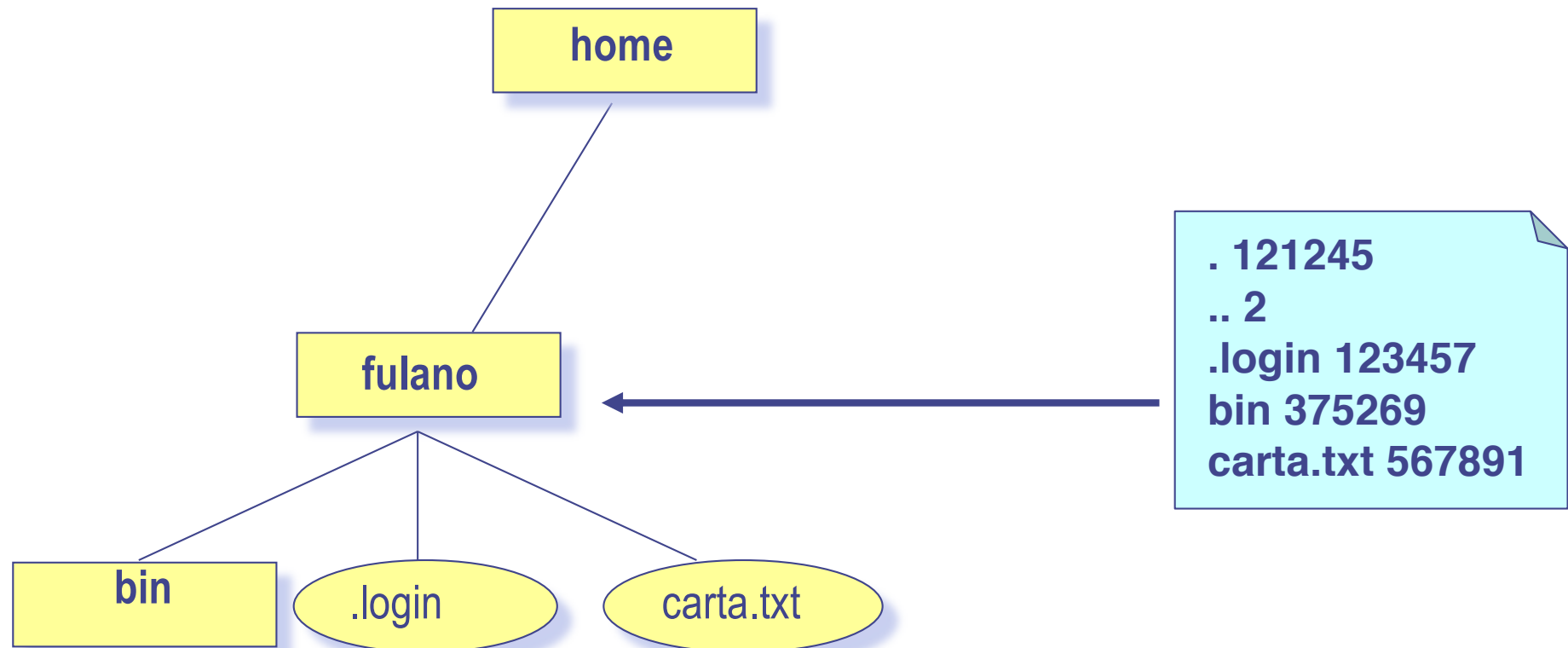
Estructura del sistema de archivos

- ◆ El sistema de archivos de UNIX se estructura como un árbol de nodos: ficheros y directorios
- ◆ Un directorio es un fichero que contiene una lista de nodos, incluyendo una referencia a si mismo y a su ancestro
- ◆ UNIX guarda el sistema de archivos en disco como una lista de nodos: nodos-i

Los nodos índice (nodo-i)

- ◆ Representación interna de un fichero en UNIX.
- ◆ Contienen información de localización en disco del contenido del fichero e información adicional para la gestión y manipulación del fichero en el sistema de archivos
- ◆ Una entrada en un directorio (fichero) consta del nombre del fichero y el número de su nodo-i

Contenido de un directorio



Información en un nodo-i

◆ Modo.

- Tipo de fichero, modo de ejecución y permisos de acceso

◆ Número de enlaces al fichero

◆ Identificación de propietario y grupo

◆ Tamaño del fichero en bytes

◆ Fecha y hora de último acceso, modificación y cambio

Información en un nodo-i

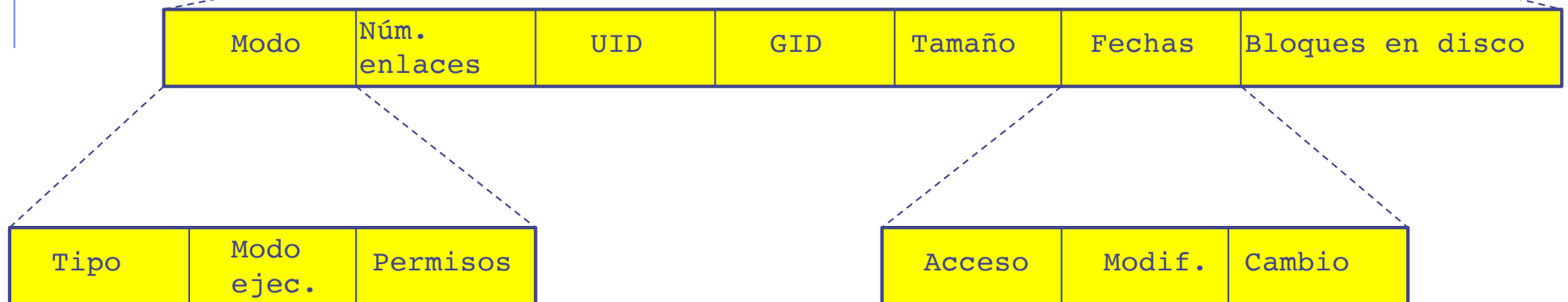
- ◆ Dispositivo donde está almacenado el fichero
- ◆ Dirección de los bloques de disco que componen el fichero
- ◆ Tamaño óptimo del bloque de disco
- ◆ Número de bloques de disco asignados al fichero

Nodos-i

Lista de nodos-i

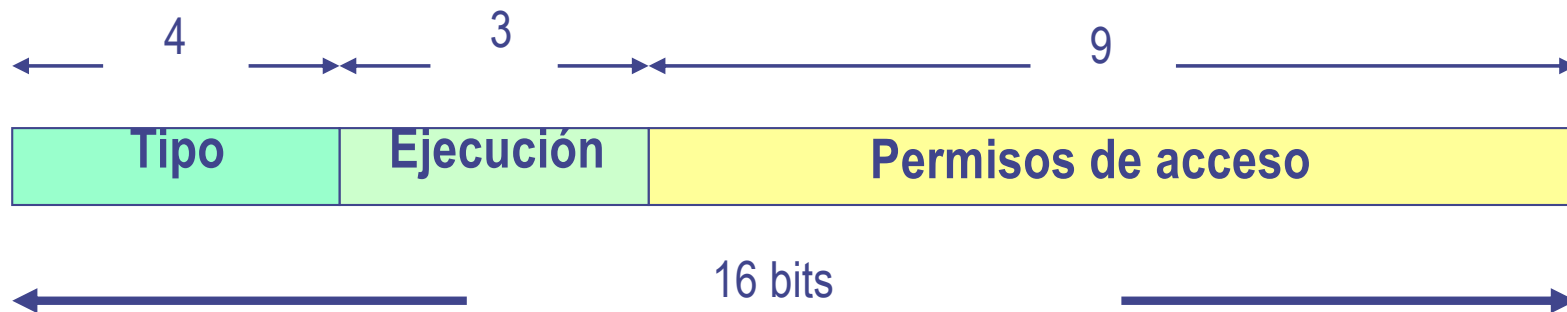


Un nodo-i



Modo de ficheros

- ◆ Entero de 16 bits que codifica el tipo de fichero, forma de ejecución y permisos de acceso



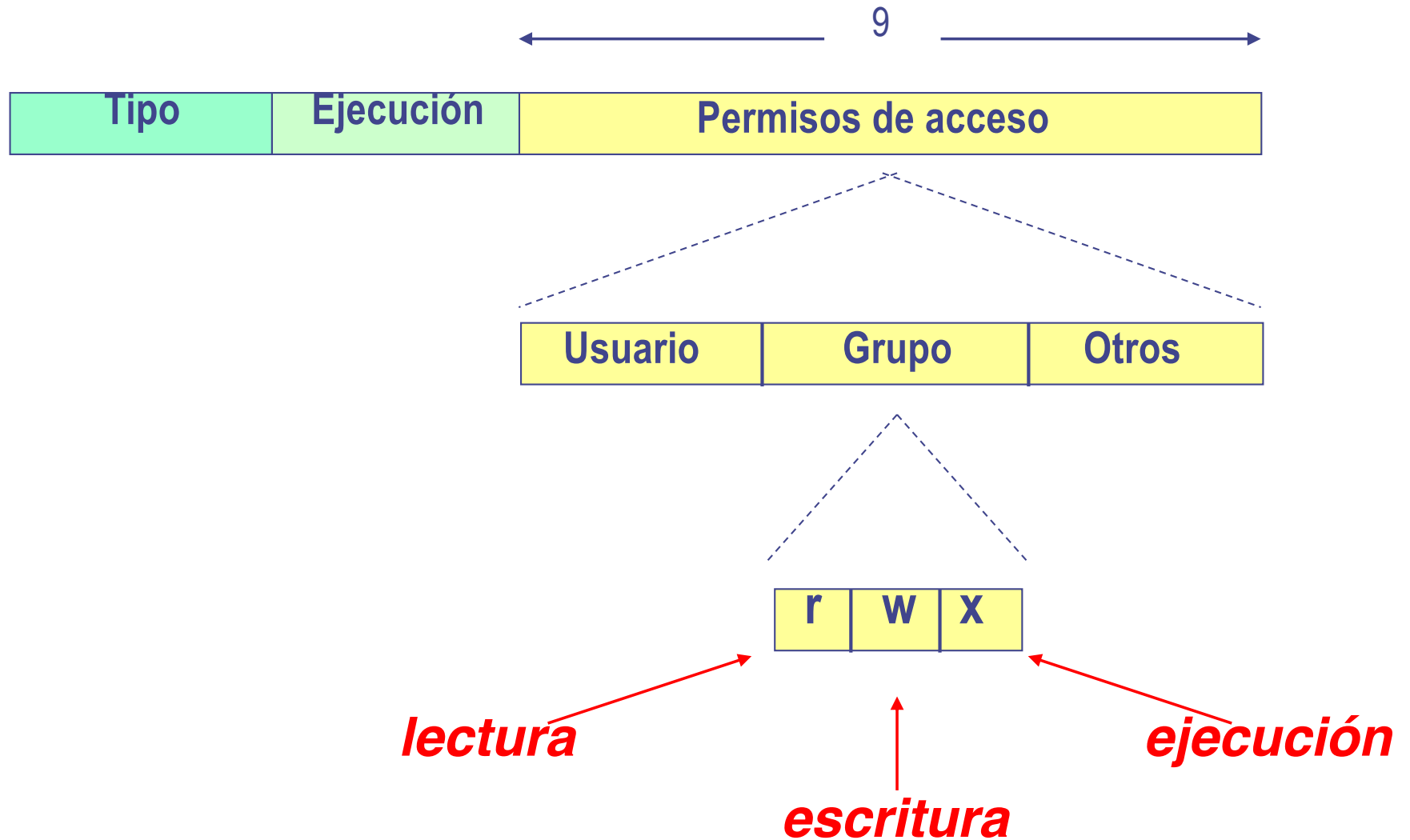
Tipo de fichero

- ◆ Se establece cuando se crea el fichero y no se puede cambiar
 - Fichero normal (-)
 - Directorio (d)
 - Fichero pipe (p)
 - Enlace simbólico (l)
 - Dispositivo de almacenamiento por caracteres (c)
 - Dispositivo de almacenamiento por bloques (b)
 - ...

Permisos de acceso

- ◆ Cada fichero en UNIX tiene un propietario y un conjunto de *permisos* asociados que determinan qué puede hacerse con él y quién puede hacerlo
- ◆ Hay tres tipos de permisos por fichero: lectura (r), escritura (w) y ejecución (x)
- ◆ Estos permisos se pueden asignar a tres tipos de usuario: el propietario (*user*), los miembros del grupo del propietario (*group*) y terceras personas (*others*)

Permisos de acceso



Permisos de acceso

- ◆ Los permisos de acceso de un fichero pueden cambiarse
- ◆ Existe un tipo de usuario especial (*e/ superusuario*) que puede leer, modificar o ejecutar cualquier fichero del sistema
- ◆ El identificador de acceso *root* (el administrador del sistema) tiene permisos de superusuario

Cambiar permisos de acceso

| chmod permisos fichero | |
|--|--|
| Cambia los permisos de un fichero a los valores proporcionados | |
| Ejemplos | |
| <code>chmod a+r page.html</code> | Añade permiso de lectura del fichero <i>page.html</i> para todos (usuario, grupo y otros) |
| <code>chmod g+w page.html</code> | Añade permiso de escritura del fichero <i>page.html</i> para los miembros del grupo del propietario |
| <code>chmod u-x page.html</code> | Elimina el permiso de ejecución del fichero <i>page.html</i> para el propietario |
| <code>chmod +x comando</code> | Añade permiso de ejecución del fichero <i>comando</i> para todos (usuario, grupo y otros) |
| <code>chmod 700 comando</code> | Añade permisos de lectura, escritura y ejecución del fichero <i>comando</i> para el usuario y elimina todos los permisos para los miembros del grupo y otros (permisos en octal) |

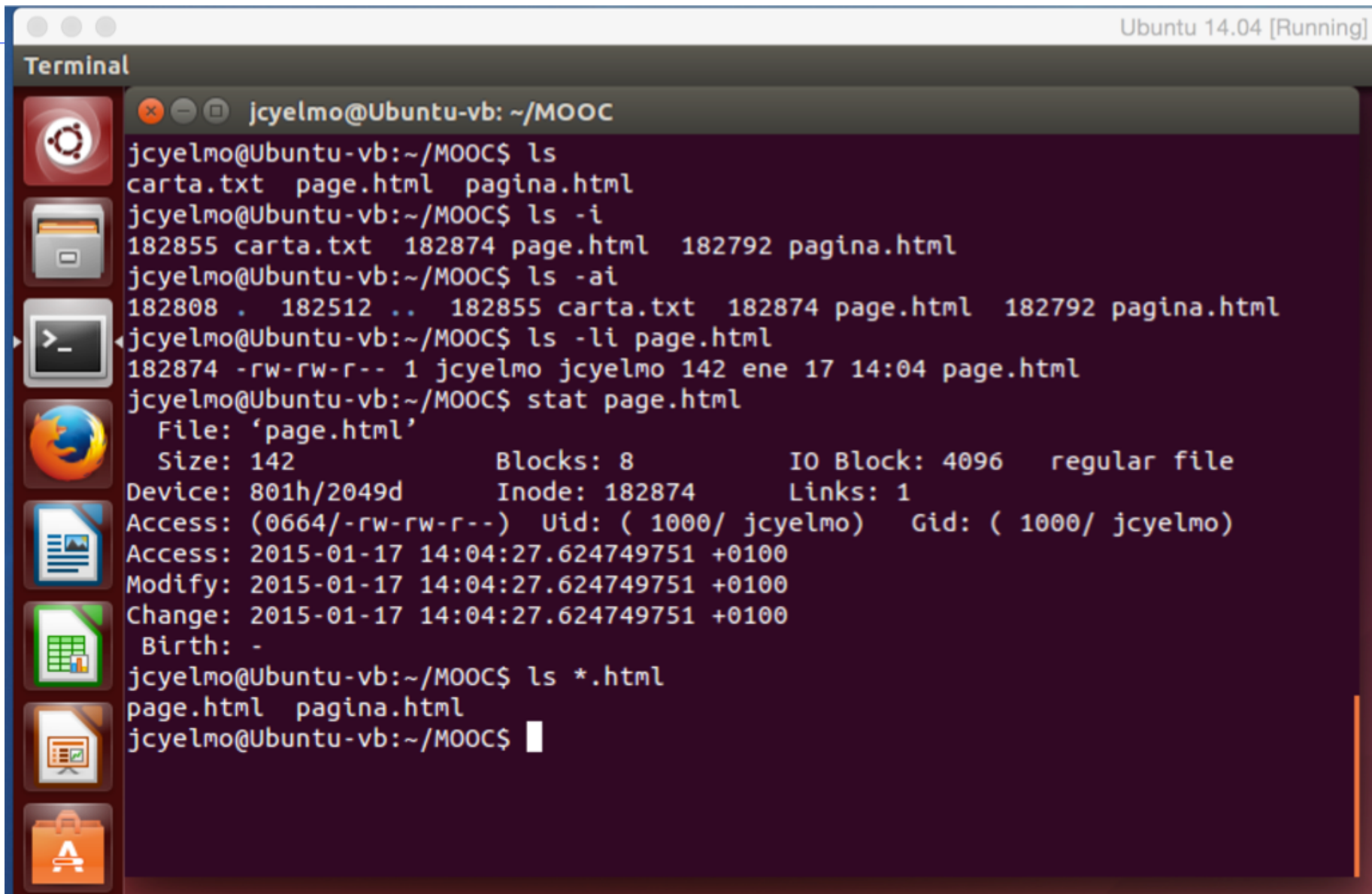
Listar ficheros

| ls [opciones] [ficheros] | |
|--|--|
| Lista los ficheros contenidos en el directorio actual o los nombrados explícitamente como argumentos | |
| Opciones principales | |
| -l | Listado en formato largo. Incluye permisos, propietario, tamaño, última modificación, etc. |
| -t | Listar por orden de fecha/hora de última modificación, primero el más reciente |
| -r | Listar en orden inverso. Para combinar con otras opciones |
| -a | Listado que incluye ficheros ocultos (e.g. .login) |
| -i | Listado que incluye el número de nodo-i |
| Ejemplos | |
| <code>ls -lt *.html</code> | Listar en formato largo y por orden de antigüedad los ficheros cuyo nombre acaba en .html |

Metacaracteres

- ◆ Caracteres especiales utilizados para nombrar grupos de ficheros de forma simbólica
 - *: Cualquier cadena de caracteres
 - ◆ `rm *.html`: Borra los ficheros que acaban en `.html`
 - ?: Cualquier carácter individual
 - ◆ `ls modulo.?`: Lista `modulo.c`, `modulo.o`, etc.
 - `[c1,c2,..,cn]` o `[c1-cn]`: Cualquier carácter dentro de una enumeración o rango
 - ◆ `ls capitulo[1-9]`: Lista `capitulo1`, ..., `capitulo9`

Sesión con nodos-i



The image shows a terminal window titled "Terminal" with the Ubuntu 14.04 [Running] logo in the top right corner. The terminal is running on a system named "jcyelmo@Ubuntu-vb" in the directory "~/MOOC". The user has executed several commands to list files, show permissions, and get detailed file statistics for "page.html".

```
jcyelmo@Ubuntu-vb: ~/MOOC
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ ls
carta.txt  page.html  pagina.html
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ ls -l
-rw-rw-r-- 1 jcyelmo jcyelmo 142 ene 17 14:04 page.html
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ stat page.html
  File: 'page.html'
  Size: 142          Blocks: 8          IO Block: 4096   regular file
Device: 801h/2049d  Inode: 182874       Links: 1
Access: (0664/-rw-rw-r--)  Uid: ( 1000/ jcyelmo)   Gid: ( 1000/ jcyelmo)
Access: 2015-01-17 14:04:27.624749751 +0100
Modify: 2015-01-17 14:04:27.624749751 +0100
Change: 2015-01-17 14:04:27.624749751 +0100
 Birth: -
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$ ls *.html
page.html  pagina.html
jcyelmo@Ubuntu-vb:~/MOOC$
```



El sistema operativo UNIX

El sistema de archivos II

Fin del tema

Juan Carlos Yelmo



El sistema operativo UNIX

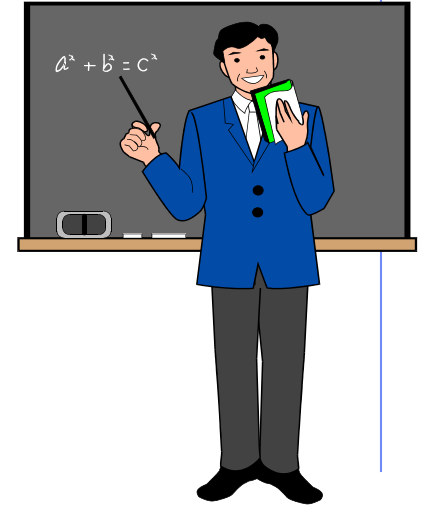
El sistema de archivos III

Juan Carlos Yelmo

Contenidos

2. El sistema de archivos

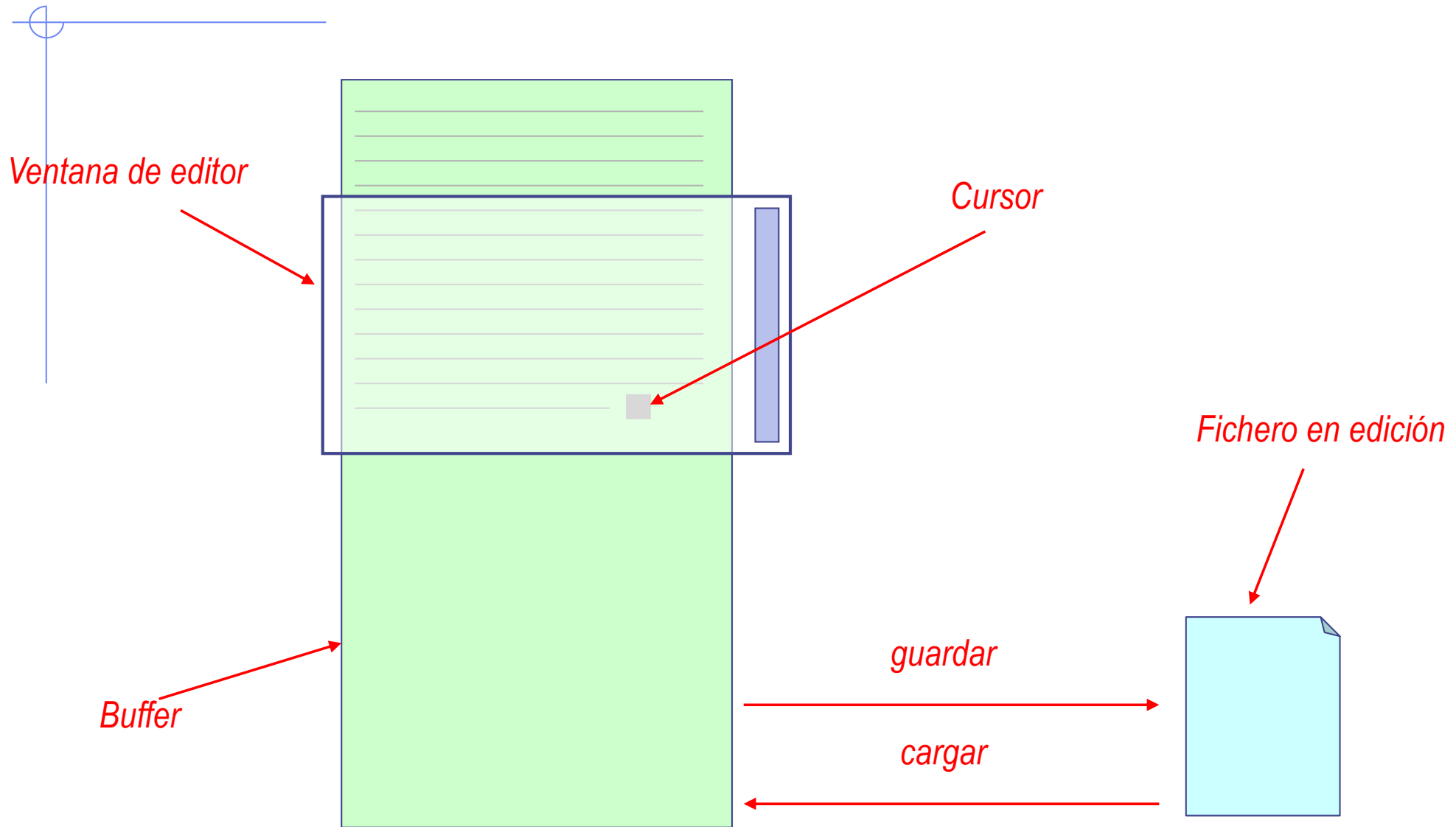
- Introducción
- Ficheros en UNIX
- Estructura del sistema de archivos
- Edición de ficheros



Edición de ficheros

- ◆ Un editor es un programa que se utiliza para crear o modificar ficheros que contienen texto simple: código fuente, datos de configuración, html, etc.
- ◆ El editor crea un buffer temporal donde almacena el fichero editado
- ◆ La pantalla del terminal actúa de ventana a través de la que se visualiza parte del buffer. Esta ventana puede deslizar arriba y abajo en el buffer
- ◆ Ejemplos de editores de texto: Notepad (Windows), TextEdit (OS X), Sublime Text, Emacs, Vi, Vim....

Editor de pantalla



Editores de texto

```
jcyelmo@Ubuntu-vb: ~/MOOC
<!doctype html>
<html>
<head>
<meta charset="utf-8">
<title>Mi primera página</title>

<style type="text/css">
body {
    background-color: #FF1;
}
p {
    font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
    font-size: 24px;
    color: red;
}
</style>
</head>

<body>
<p> Mi primera página Web con estilo</p>
</body>

</html>
```

```
primeraCSS.html UNREGISTERED
primeraCSS.html x
1 <!doctype html>
2 <html>
3 <head>
4 <meta charset="utf-8">
5 <title>Mi primera página</title>
6
7 <style type="text/css">
8 body {
9     background-color: #FF1;
10 }
11 p {
12     font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;
13     font-size: 24px;
14     color: red;
15 }
16 </style>
17 </head>
18
19 <body>
20 <p> Mi primera página Web con estilo</p>
21 </body>
22
23 </html>
23 lines, 308 characters selected Tab Size: 4 HTML
```

El editor vi

- ◆ Desarrollado para una de las primeras versiones de BSD UNIX
- ◆ Estándar de facto en UNIX y omnipresente en todas sus variantes
- ◆ Muy utilizado por su potencia, difusión, necesitar pocos recursos, velocidad de arranque y por ser editor secundario de otras aplicaciones
- ◆ Tanto el texto como los comandos propios del editor se introducen desde el teclado
- ◆ Puede resultar incómodo de utilizar al principio

El editor vi

| vi [opciones][ficheros] | |
|--------------------------------|--|
| Editor de pantalla | |
| Opciones principales | |
| -r file | Recupera y edita “file” después de una caída del sistema o del editor vi |
| +n | Edita el fichero en la línea n |
| Ejemplos | |
| vi file | Edita el fichero file |
| vi +20 geo.htm | Edita el fichero geo.htm y sitúa el cursor en la línea 20 |
| vi file1 file2 | Carga file1 y file2 y edita file1. file2 se edita con el comando :n |

El editor vi

- ◆ El editor vi tiene dos modos
 - **Modo comando.** Lo que el usuario teclea se interpreta como un comando de vi
 - **Modo inserción.** Lo que el usuario teclea se interpreta como texto a insertar
- ◆ Inicialmente, vi arranca en modo comando
 - Para pasar a modo inserción: i
 - Para volver a modo comando: ESC

Vi. comandos básicos

| Pasar a modo inserción | |
|------------------------|--|
| i | Antes del cursor |
| a | Detrás del cursor |
| o | Al comienzo de nueva línea |
| Salir de vi | |
| ZZ | Guardar y salir |
| :q | Salir sin guardar (pregunta) |
| ^z | Suspender edición (se recupera con fg) |
| Otros | |
| dd | Borrar línea donde está el cursor |
| u | Deshacer último cambio |
| /<texto> | Buscar <texto> hacia adelante |
| :r fichero | Inserta el contenido de fichero |



El sistema operativo UNIX

El sistema de archivos III

Fin del tema

Juan Carlos Yelmo