



## Ejercicio

### Ejercicio 3 (3,5 puntos para eval continua, 2 puntos para NO eval continua).

Dado el sistema de ficheros de la figura, que tiene las siguientes características:

- Tamaño de bloque: 1024 bytes.
- Tamaño de dirección de bloque: 2 bytes.
- Número de sectores por bloque: 2
- Tiempo de lectura de un sector: 1 ms.
- Cada i-nodo ocupa un bloque.
- Campos de un i-nodo:
  - Identificador de i-nodo (ID)
  - Metadatos (atributos del fichero, identificador propietario y grupo, etc.)
  - Tipo de elemento: directorio (dir), fichero (fil) o enlace (lnk).
  - Contador de enlaces (CE)
  - 1 punteros directos (PD),
  - 1 puntero indirecto simple (PIS)
  - 1 puntero indirecto doble (PID).

La siguiente figura muestra una configuración del sistema de ficheros. Un valor en blanco significa que la entrada asociada está vacía (es tipo void/null).

Bloque 0	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5	Bloque 6	Bloque 7	Bloque 8
Superbloque i-nodo raíz: 0	ID: 0 Metadatos Tipo: dir CE: 3 PD: 51 PIS: PID:	ID: 1 Metadatos Tipo: fil CE: 1 PD: 100 PIS: PID:	ID: 2 Metadatos Tipo: fil CE: 1 PD: 103 PIS: 52 PID:	ID: 3 Metadatos Tipo: dir CE: 4 PD: 53 PIS: PID:	ID: 4 Metadatos Tipo: dir CE: 2 PD: 54 PIS: PID:	ID: 5 Metadatos Tipo: lnk CE: 1 PD: 55 PIS: PID:	ID: 6 Metadatos Tipo: dir CE: 2 PD: 56 PIS: PID:	ID: 7 Metadatos Tipo: fil CE: 1 PD: 120 PIS: 121 PID: 57

Bloque 51	Bloque 52	Bloque 53	Bloque 54	Bloque 55	Bloque 56	Bloque 57	Bloque 58	Bloque 59
. 0 .. 0 Madrid 1 Lugo 2 Murcia 3	104 105 106	. 3 .. 0 Norte 4 Sur 6 Centro 7	. 4 .. 3 Ciudad 5	/Murcia	. 6 .. 3	130 58	131 132 133	

Se pide:

1. Representar la estructura del árbol de ficheros/directorios. ¿Qué problema puede existir al recorrer la estructura anterior en la búsqueda de un fichero?
2. ¿Cuál es el tamaño máximo que puede tener un fichero?
3. Describa cómo se realizan la siguiente operación y qué cambios se efectuarían en el sistema de ficheros.

`rm /Murcia/Norte/Ciudad`



4. Calcule el tiempo necesario para leer el primer byte del fichero /Madrid
5. Calcule el tiempo necesario para leer el último byte del fichero /Murcia/Centro

NOTA: Comando *rm*: borra un fichero.

#### SOLUCIÓN:

1. Representar la estructura del árbol de ficheros/directorios. ¿Qué problema puede existir al recorrer la estructura anterior en la búsqueda de un fichero? En caso en que hubiera un problema ¿cómo se podría resolver?

/Madrid	(Fichero)
/Lugo	(Fichero)
/Murcia/Norte/Ciudad	(Enlace)
/Murcia/Sur	(Directorio vacío)
/Murcia/Centro	(Fichero)

El problema es una referencia circular a través del enlace:

/Murcia/Norte/Ciudad que apunta a /Murcia

Dos posibles soluciones es no utilizar enlaces simbólicos en las búsquedas o restringir el número de directorios de las mismas.

2. ¿Cuál es el tamaño máximo que puede tener un fichero?

Un puntero directo direcciona un bloque de 1 KB.

Dado que el tamaño de bloque es 1KB y el tamaño de dirección son 2B, cada punto indirecto simple direcciona un bloque que contiene  $1\text{KB}/2\text{B}=512$  punteros directos. Pudiendo direccionar 512 KB en total.

Un puntero indirecto doble direcciona un bloque que contiene  $1\text{KB}/2\text{B}=512$  punteros indirectos simples, cada uno de los cuales direcciona 512 KB. Pudiendo direccionar:  $512 * 512\text{KB} = 256 \text{ MB}$

El tamaño máximo de fichero será:  $1\text{KB} + 512\text{KB} + 256 \text{ MB}$ .

3. Describa cómo se realizan cada una de siguiente operación y qué cambios se efectuarían en el sistema de ficheros.

*rm* /Murcia/Norte/Ciudad

Se accede al bloque 0 y se identifica el i-nodo raíz, se accede al i-nodo 0 (bloque 1) y su contenido (bloque 51). Se accede al i-nodo 3 (bloque 4) y a su contenido (bloque 53). Se accede al i-nodo 4 (bloque 5) y a su contenido (bloque 54). Se accede al i-nodo 5 (bloque 6) y se observa que el contador de enlaces es 1, por lo que puede ser borrado el enlace. Tanto el i-nodo 5 como el bloque 55 quedan libres. El resultado es:



Universidad Carlos III de Madrid  
Departamento de Informática  
Curso de Sistemas Operativos  
Autor: Jesús Carretero



Bloque 0	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5	Bloque 6	Bloque 7	Bloque 8
Superbloque i-nodo raíz: 0	ID: 0 Metadatos Tipo: dir CE: 3 PD: 51 PIS: PID:	ID: 1 Metadatos Tipo: fil CE: 1 PD: 100 PIS: PID:	ID: 2 Metadatos Tipo: fil CE: 1 PD: 103 PIS: 52 PID:	ID: 3 Metadatos Tipo: dir CE: 4 PD: 53 PIS: PID:	ID: 4 Metadatos Tipo: dir CE: 2 PD: 54 PIS: PID:	ID: 5 Metadatos Tipo: <del>lnk</del> <del>CE: 1</del> <del>PD: 55</del> <del>PIS:</del> <del>PID:</del>	ID: 6 Metadatos Tipo: dir CE: 2 PD: 56 PIS: PID:	ID: 7 Metadatos Tipo: fil CE: 1 PD: 120 PIS: 121 PID: 57

Bloque 51	Bloque 52	Bloque 53	Bloque 54	Bloque 55	Bloque 56	Bloque 57	Bloque 58	Bloque 59
. 0 .. 0 Madrid 1 Lugo 2 Murcia 3	104 105 106	. 3 .. 0 Norte 4 Sur 6 Centro 7	. 4 .. 3 Ciudad 5	<del>/Murcia</del>	. 6 .. 3	130 58	131 132 133	

- Calcule el tiempo necesario para leer el primer byte del fichero /Madrid  
El acceso al fichero requiere las siguientes operaciones:  
Se accede al bloque 0 y se identifica el i-nodo raíz, se accede al i-nodo 0 (bloque 1) y su contenido (bloque 51). Se accede al i-nodo 1 (bloque 2) y a su contenido (bloque 100). En total, se acceden a 5 bloques, lo que supone 10 sectores, que tardan 10 ms.
- Calcule el tiempo necesario para leer el último byte del fichero /Murcia/Centro  
Se accede al bloque 0 y se identifica el i-nodo raíz, se accede al i-nodo 0 (bloque 1) y su contenido (bloque 51). Se accede al i-nodo 3 (bloque 4) y a su contenido (bloque 53). Se accede al i-nodo 7 (bloque 8). El último byte del fichero está asociado al puntero indirecto doble. Por lo que es necesario, acceder al bloque 57 y a través de la última entrada del mismo al bloque 58. La última entrada del mismo apunta al último bloque de datos que es el 133.  
Así es necesario acceder a: 9 bloques de datos que suponen 18 sectores con un tiempo asociado de 18 ms.