

---

# Problemas de Sistemas Operativos

Facultad de Informática, UCM

Módulo 2: Sistemas de Ficheros

---

## Problemas Básicos

**1.-** Considerar un sistema donde el espacio libre se especifica empleando una lista enlazada de bloques libres. Suponer que se pierde el puntero a la lista. ¿Puede el sistema reconstruirla?

**2.-** Calcular el número de accesos a disco necesarios (para el caso peor y para el caso mejor) para leer 20 bloques lógicos consecutivos (no necesariamente los 20 primeros) de un fichero en un sistema con:

- a) Asignación contigua (p.ej., ISO-9660)
- b) Asignación no contigua mediante índice enlazado (FAT)
- c) Asignación no contigua indexada (p.ej., UNIX)

**Nota:** Asumir que no hay ningún dato relacionado con el sistema de ficheros en memoria RAM y que el fichero se encuentra en el directorio actual.

**3.-** Un dispositivo de memoria flash de 64 MB de capacidad y bloques de 1KB, contiene un sistema de ficheros FAT. ¿Cuántos bytes son necesarios para almacenar la tabla FAT?

- a. 64 KB
- b. 128 KB
- c. 1 MB
- d. 512 KB
- e. Ninguna de las respuestas anteriores es correcta

¿Es posible realizar enlaces rígidos en un sistema de ficheros tipo FAT? ¿Por qué no se puede establecer enlaces rígidos a ficheros de volúmenes distintos en sistemas de ficheros tipo EXT2?

**4.-** En la siguiente figura se representa una tabla FAT. Al borde de sus entradas se ha escrito, como ayuda de referencia, el número correspondiente al bloque en cuestión. También se ha representado la entrada de cierto directorio. Como simplificación del ejemplo, suponemos que en cada entrada del directorio se almacena: Nombre de archivo/directorio, el tipo (F=archivo, D=directorio), la fecha de creación y el número del bloque inicial.

# Bloque	Índice	# Bloque	Índice
1		10	
2		11	
3	15	12	
4		13	
5		14	
6		15	<EOF>
7		16	
8		17	
9		18	

Nombre	Tipo	Fecha	Num. Bloque
DATA	F	8-2-05	3

Considere que el tamaño de bloque en este sistema de ficheros es 512 bytes y que el sistema operativo siempre selecciona el primer bloque libre (número inferior) cuando se crea un fichero o se redimensiona un fichero existente. En este supuesto, actualice el contenido de las estructuras del sistema de ficheros tras realizar cada una de las siguientes operaciones:

- Creación del fichero DATA1 con fecha 3-1-10 y tamaño 10 bytes.
- Creación del fichero DATA2 con fecha 3-2-10 y tamaño 1200 bytes.
- El archivo DATA aumenta de tamaño, necesitando 2 bloques más.
- Creación del directorio D con fecha 3-3-10 y tamaño 1 bloque.
- Creación del fichero CARDS con fecha 3-12-10 y tamaño 2 Kbytes.

5.-Un sistema de ficheros UNIX utiliza bloques de 1024 bytes y direcciones de disco de 16 bits. Los nodos-i (entradas en una tabla que contiene la información descriptiva de los ficheros) contienen 8 direcciones de disco para bloques de datos, una dirección de bloque índice indirecto simple y una dirección de bloque índice indirecto doble. ¿Cuál es el tamaño máximo de un fichero en este sistema? ¿Y el de la partición?

6.-. Un programa UNIX crea un fichero e inmediatamente se posiciona (con `lseek()`) en el byte 55 millones. Luego escribe un byte.

- ¿Cuántos bloques de disco ocupa ahora el fichero (incluyendo bloques indirectos)? Asúmase que los nodos-i contienen 10 índices directos, 1 índice indirecto simple, 1 índice indirecto doble y 1 índice indirecto triple, los bloques tienen un tamaño de 2 Kbytes y el tamaño de los índices (direcciones de bloques de disco) es de 32 bits.
- ¿Qué sucesión de índices lógicos nos lleva al byte posicionado por `lseek`?

7.-Juan crea un fichero de nombre *JFichero*. María crea un enlace físico a *JFichero* y le da el nombre *MFichero*. Juan elimina *JFichero*. Luego Juan crea un nuevo fichero y también le llama *JFichero*. ¿Cuántos ficheros diferentes existen después de las acciones anteriores? ¿Sería diferente la respuesta si el enlace que ha creado María fuese un enlace simbólico de nombre *MFichero* que apuntara a *JFichero*?

8.-Un sistema de ficheros basado en nodos-i y mapa de bits contiene la siguiente información:

Mapa de bits: 1 0 0 1 0 1 1 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 ..... 0

inode #2		nodo-i #3		nodo-i #4		nodo-i #5		nodo-i #9	
Tamaño	1	Tamaño	2	Tamaño	1	Tamaño		Tamaño	1
#Enlaces	N/A	#Enlaces	1	#Enlaces		#Enlaces	N/A	#Enlaces	N/A
Tipo F/D	D	Tipo F/D	F	Tipo F/D	F	Tipo F/D	D	Tipo F/D	D
Directo	3	Directo	6	Directo	12	Directo	0	Directo	
Indirecto	Null	Indirecto	7	Indirecto	Null	Indirecto	Null	Indirecto	Null

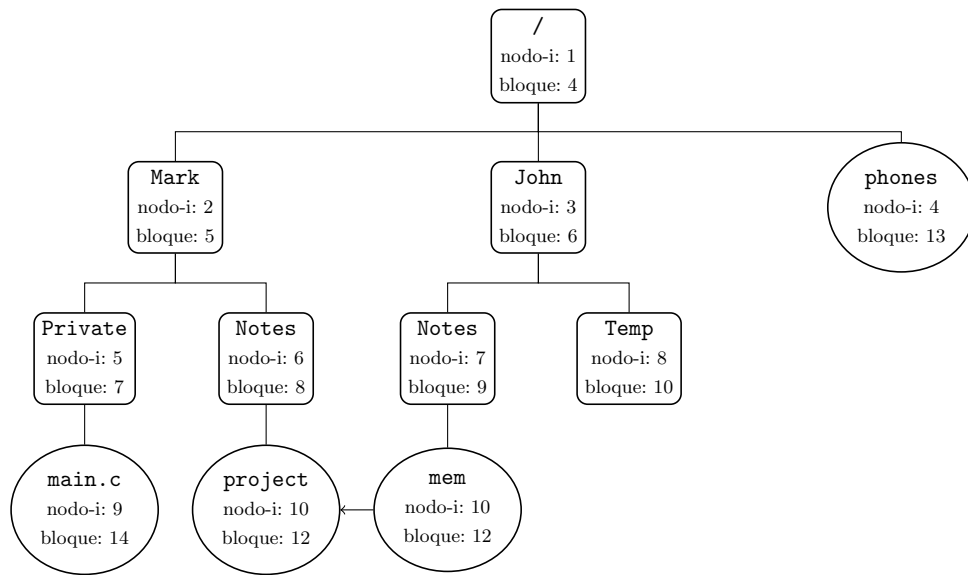
bloque #0	bloque #3	bloque #5	bloque #6	bloque #7	bloque #12	bloque #15																						
<table><tr><td>.</td><td>5</td></tr><tr><td>..</td><td>2</td></tr><tr><td>C</td><td>9</td></tr><tr><td>D</td><td>4</td></tr></table>	.	5	..	2	C	9	D	4	<table><tr><td>.</td><td>2</td></tr><tr><td>..</td><td></td></tr><tr><td>A</td><td>3</td></tr><tr><td>B</td><td>5</td></tr><tr><td>E</td><td>4</td></tr></table>	.	2	..		A	3	B	5	E	4	<table><tr><td>.</td><td>9</td></tr><tr><td>..</td><td>5</td></tr></table>	.	9	..	5	<div>Datos sin formato</div>	<div></div>	<div></div>	<div>Datos sin formato</div>
.	5																											
..	2																											
C	9																											
D	4																											
.	2																											
..																												
A	3																											
B	5																											
E	4																											
.	9																											
..	5																											

- Rellene los huecos para que el sistema sea consistente. Asuma para ello que el tamaño se expresa en bloques.
- Dibuje el árbol del directorio empleando óvalos para los directorios, rectángulos para los ficheros y triángulos para los datos

9.-El sistema de ficheros de un SO diseñado a partir de UNIX utiliza bloques de disco de 1024 bytes de capacidad. Para el direccionamiento de estos bloques se utilizan punteros de 16 bits. Para indicar el tamaño del fichero y el desplazamiento (offset) de la posición en bytes en las operaciones read y write, se utilizan números de 64 bits. Cada nodo-i tiene 8 punteros de direccionamiento directo, 1 puntero indirecto simple y 1 puntero indirecto doble

- ¿Cuál será el tamaño máximo de un fichero suponiendo despreciable el espacio ocupado por el superbloque y la tabla de nodos-i?
- Si se modifica el tamaño de puntero pasándolo a 32 bits, ¿cuál será el nuevo tamaño máximo?

- c) Dada la siguiente estructura de directorio<sup>1</sup> indicar los contenidos de los directorios y nodos-i que se encontrará el sistema (y el orden en que se los encontrará) al hacer la búsqueda del fichero *mem* desde el directorio raíz. Notese que *mem* es un enlace físico al fichero *project*.



## Problemas Adicionales

**10.-** Considerar un fichero que consta de 100 bloques. ¿Cuántas operaciones de disco son necesarias para cada una de las tres estrategias de asignación (contigua, enlazada e indexada) al realizar las siguientes operaciones?:

- Añadir/Eliminar un bloque de información al comienzo
- Añadirlo/Eliminarlo a la mitad
- Añadirlo/Eliminarlo al final

**11.-** Dar 5 nombres de ruta diferentes para el fichero */etc/passwd*. (Sugerencia: considerar las entradas de directorio “.” y “..”)

**12.-** ¿Cuántos accesos a disco son necesarios para abrir el fichero *games/chess* en UNIX?

**13.-** Sugerir una razón por la cual alguien pudiera desear construir un directorio sobre los cuales los demás usuarios tuvieran permiso de ejecución pero no de lectura, en un sistema de ficheros de tipo UNIX.

**14.-** Dos estudiantes de informática, *Estudiante1* y *Estudiante2*, sostienen una discusión respecto a los nodos-i. *Estudiante1* argumenta que, dado que las memorias son cada vez más grandes y baratas, cuando se abre un fichero es más sencillo y rápido obtener una nueva copia del nodo-i para llevarla a la tabla de nodos-i en memoria, que buscar en la tabla entera para comprobar si ya está allí. *Estudiante2* discrepa. ¿Quién tiene razón?

**15.-** Un sistema de ficheros UNIX utiliza bloques de 512 bytes y direcciones de disco de 16 bits. Los nodos-i contienen 10 direcciones de disco para bloques de datos, una dirección de bloque índice indirecto simple y una dirección de bloque índice indirecto doble. Conteste de manera razonada a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál es el tamaño máximo de un fichero en este sistema?
- Un programa UNIX crea un fichero en este sistema e inmediatamente después escribe un byte de datos en la posición 1.000 y otro en la posición 10.000. ¿Cuántos bloques de datos ocupa este nuevo fichero en disco?

<sup>1</sup>Los directorios se muestran como rectángulos con bordes redondeados, y los ficheros como óvalos.

**16.-**Dado un sistema de ficheros tipo UNIX, en el que los directorios son relativamente pequeños (cabén en un bloque de disco) y únicamente tiene una partición; razona qué operaciones de disco se necesitan para abrir el archivo “/usr/curso3/SO/alumnos.txt”. Suponer que el nodo-i del directorio raíz está ya en memoria y que no se ha cargado en memoria anteriormente ningún otro elemento de la ruta.