

Ejercicio final de evaluación continua
Sistemas Operativos Avanzados
Parte Práctica

Ejercicio 2

Sea una unidad física con una única partición recién formateada con un sistema de archivos, similar al de UNIX, con las siguientes características:

- El máximo número de bloques que puede soportar este sistema de archivos es de 2^{32} .
- El tamaño de un bloque es de 1.024 bytes.
- El **superbloque** mantiene información acerca del estado del sistema de archivos: tamaño del bloque de datos, número de bloques de datos disponibles en la unidad lógica, número de nodos índice, mapa de bits de nodos libres y mapa de bits de bloques de datos libres. (En los mapas de bits, el valor 1 indica que el elemento está libre).
- Cada nodo índice ocupa 32 bytes y almacena, entre otras, la siguiente información:
 - Tipo de archivo: archivo regular (REG), directorio (DIR), enlace (LNK) y tubería con nombre (FIFO).
 - Contador de enlaces.
 - Tamaño del archivo en bytes.
 - 2 punteros directos: PtrDir1 y PtrDir2.
 - 2 punteros indirectos simples: PtrIndSim1 y PtrIndSim2.
 - 2 punteros indirectos dobles: PtrIndDob1 y PtrIndDob2.
- Un archivo de tipo directorio siempre requiere de 1.024 bytes.

1. Indique el tamaño total en bloques, que tendría el archivo de mayor tamaño que puede crearse en una partición de la máxima capacidad. **(2 puntos)**

RESPUESTA:

Tamaño del puntero a bloque de datos: 32 bits/puntero (= 4 bytes/puntero).

En cada bloque de datos caben 1024 bytes/bloque / 4 bytes/puntero \Rightarrow 256 punteros.

Para calcular el tamaño máximo de archivo, el sistema necesitaría de:

- Bloques referenciados por los punteros directos: 2 x 1 bloques de datos.
- Bloques referenciados por los dos punteros indirectos simples:
2 x (1 bloque de punteros directos + 256 bloques de datos).
- Bloques referenciados por 2 punteros indirectos dobles:
2 x (1 bloque ptrs. ind. simples + 256 bloques ptrs. directos + 256^2 bloques de datos).

Por tanto, el archivo de mayor tamaño, necesitaría de:

$$\begin{aligned} & 2 \times (1 \text{ blq. datos} + (1 \text{ blq. ptrs.} + 256 \text{ blqs. datos}) + \\ & \quad + (1 \text{ blq. ptrs.} + 256 \text{ blqs. ptrs.} + 256^2 \text{ blqs. datos})) = \\ & = 516 \text{ bloques de punteros} + 131.586 \text{ bloques de datos} = \mathbf{132.102 \text{ bloques.}} \end{aligned}$$

Tamaño máx.: 132.102 bloques x 1024 bytes/bloque = 135.272.448 bytes \approx **129 MB.**

Contenido máx.: 131.586 blqs. datos x 1024 bytes/bloque = 134.744.064 B \approx **128,5 MB.**

2. En dicho archivo habrá bloques de punteros y bloques de datos. Indique sólo la cantidad de caracteres (bytes) contenidos en dicho archivo. **(0,5 puntos)**

RESPUESTA:

La cantidad de caracteres contenidos en dicho archivo es el número de bytes: 134.744.064 caracteres.

Tras interactuar con dicha unidad lógica, se ejecuta la orden `$ ls -Rli /`, que muestra un listado recursivo en el formato largo del directorio raíz, con la información del nodo índice, permisos, número de enlaces asociados al archivo, tamaño total del archivo y nombre.

```

5  drwxr-xr-x 5 1024  Documentos
3  drwxr-xr-x 3 1024  Media
./Documentos:
7  drwxr-xr-x 2 1024  Libros
8  drwxr-xr-x 2 1024  Otros
6  drwxr-xr-x 2 1024  Practicas
./Documentos/Libros:
11 -rw-r--r-- 1 5120  caperucita.txt
15 -rw-r--r-- 1 270336 principito.txt
./Documentos/Otros:
9  -rwxrwxrwx 2 1000  pract1.c
12 lrwxr-xr-x 1 21    pract2.c ->../Practicas/pract2.c
13 lrwxr-xr-x 1 22    pract3.slnk ->/Media/Pen/practica3.c
14 prw-r--r-- 1 0     tuberia (Recién creado, no requiere espacio de disco).
./Documentos/Practicas:
9  -rwxrwxrwx 2 1000  pract1.c
10 -rwxrwxrwx 1 1100  pract2.c
./Media:
4  drwxr-xr-x 2 1024  Pen
./Media/Pen:
(Directorio vacío).

```

3. Complete las tablas de la plantilla adjunta indicando el contenido del superbloque, la lista de nodos índice y los bloques de la partición. **(5 puntos)**

RESPUESTA:

Tamaño del bloque de datos	1024
Número de bloques de datos	60000
Número de nodos índice	60000
Mapa de bits de bloques libres	0000 ... <i>hasta bit</i> ₂₈₀ ... 0111...1111
Mapa de bits de nodos libres	--00 0000 0000 0000 0111 1111...1111

Cuadro 3: Contenido del superbloque.

Nodo-i	2	3	4	5	6	7	8
Tipo	DIR	DIR	DIR	DIR	DIR	DIR	DIR
Enlaces	4	3	2	5	2	2	2
Tam.(bytes)	1024	1024	1024	1024	1024	1024	1024
PtrDir1	0	1	2	3	4	5	6
PtrDir2	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
PtrIndSim1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
PtrIndSim2	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
PtrIndDob1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
PtrIndDob2	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
Nodo-i	9	10	11	12	13	14	15
Tipo	REG	REG	REG	LNK	LNK	FIFO	REG
Enlaces	2	1	1	1	1	1	1
Tam.(bytes)	1000	1100	5120	21	22	0	270336
PtrDir1	7	8	10	15	16	NULL	17
PtrDir2	NULL	9	11	NULL	NULL	NULL	18
PtrIndSim1	NULL	NULL	12	NULL	NULL	NULL	19
PtrIndSim2	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	276
PtrIndDob1	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
PtrIndDob2	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Cuadro 4: Tabla de nodos índice.

0	1	2	3	4	5
. 2	. 3	. 4	. 5	. 6	. 7
.. 2	.. 2	.. 3	.. 2	.. 5	.. 5
Media 3	Pen 4		Practicas 6	pract1.c 9	caperucita.txt 11
Documentos 5			Libros 7	pract2.c 10	principito.txt 15
			Otros 8		
6	7	8	9	10	11
. 8	Cont. de	Contenido del		Contenido del archivo	
.. 5	/Documentos	/Documentos/		/Documentos/Libros	
pract1.c 9	/Practicas/	Practicas/pract2.c		/caperucita.txt	
pract2.c 12	pract1.c y				
pract3.slnk 13	/Documentos/				
tuberia 14	Otros/pract1.c				
12	13	14	15	16	17
Ptrs. directos a bloques 13 y 14	Contenido del archivo caperucita.txt (cont.)		../Practicas/pract2.c	/Media/Pen practica3.c	Cont de archivo /Documentos...
18	19	20	...	275	276
.../Libros/principito.txt	Ptrs. dirs. a bloques 20 .. 275	Contenido del archivo principito.txt (cont.)			Ptrs. directos a bloques 277 .. 280
277	...	280	...		
Contenido del archivo principito.txt (cont.)					

Cuadro 5: Bloques de datos.

4. Indique qué cambios tendrán lugar en el sistema de archivos (superbloque, lista de nodos índice y bloques de datos) al ejecutar cada una de las órdenes siguientes:

```
$ rm /Documentos/Practicas/pract1.c (0,5 puntos)
$ rm /Documentos/Otros/pract1.c (0,5 puntos)
$ gedit /Documentos/Practicas/entregaP2.rtf (1,5 puntos)
```

Nota: El archivo **entregaP2.rtf** ocupará 520 KB totales (incluyendo los bloques de datos y de punteros).

RESPUESTA:

```
$ rm /Documentos/Practicas/pract1.c
```

- Superbloque: No se modifica.
- Lista de nodos índice: Se decrementa el número de enlaces del nodo índice 9, siendo su valor 1.
- Bloques de datos: Se elimina la entrada de directorio **pract1.c** en el bloque 4.

```
$ rm /Documentos/Otros/pract1.c
```

- Superbloque:
 - Mapa de bits de bloques libres: $bit_7 = 1$.
 - Mapa de bits de nodos libres: $bit_9 = 1$.
- Lista de nodos índice: El nodo-i 9 queda libre.
- Bloques de datos: Se elimina la entrada de directorio **pract1.c** en el bloque 6.

```
$ gedit /Documentos/Practicas/entregaP2.rtf
```

- Superbloque:
 - Mapa de bits de bloques libres: $bit_7 = 0, bit_{281..bit_{800}} = 0$.
 - Mapa de bits de nodos libres: $bit_9 = 0$.
- Lista de nodos índice: Se rellena el nodo índice 9, con el tipo REG, 1 enlace, 532.480 bytes, PtrDir1 = 7, PtrDir2 = 281, PtrIndSim1 = 282, PtrIndSim2 = 539, PtrIndDob1 = 796 y el resto de punteros estarían NULL.
- Bloques de datos: Se añade la entrada de directorio **entregaP2.rtf** en el bloque 4. El bloque 282 contiene punteros a los bloques 283..538, el bloque 539 contiene punteros a los bloques 539..795, el bloque 796 contiene un puntero al bloque 797 y el bloque 797 contiene punteros a los bloques 798 y 799. El contenido del archivo ocupará los bloques: 7, 281, 283..538, 540..795, 798 y 799.