



Universidad de  
Huelva



Escuela Técnica  
Superior de  
Ingeniería  
ETSI  
Grado en Informática

# Diseño y Estructura de los Sistemas Operativos

## *Problemas de Sistemas de Ficheros (Soluciones)*

Miguel Ángel Vélez Vélez

José Ponce González

Huelva, Enero de 2021

# Diseño y Estructura de los Sistemas Operativos

## Problemas de Sistemas de Ficheros (Soluciones)

Autores:

MIGUEL ÁNGEL VÉLEZ VÉLEZ

JOSÉ PONCE GONZÁLEZ

ISBN: XXXXXXXXX

Usted es libre de:



copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra



Hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



**Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).



**No** comercial. No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

- Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.
- Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor
- Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.

Esto es un resumen del texto legal (la licencia completa) disponible en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/es/legalcode.es>

# TABLA DE CONTENIDOS

---

<b>1. No me vengas con esa.....</b>	<b>2</b>
1.1. Solución.....	3
<b>2. Buen olFATo.....</b>	<b>4</b>
2.1. Solución.....	5
<b>3. No Te FíeS.....</b>	<b>8</b>
3.1. Solución.....	9

## 1. No me vengas con esa

Un disco duro de 512 Mbytes con sistema de ficheros tipo NTFS está estructurado de la siguiente forma:

Boot	MFT	Datos

8 Kb

Una entrada de la MFT tiene la siguiente estructura:

Cabec.	Inf. Estandar	Nom. Fich.	Descrip. Seg.	Datos
10bytes	3 Kbyte	256 bytes	22448 bits	10 Kbytes

Y las extensiones están definidas de la siguiente forma:

1º Bloq.	Nº Bloq.

17 bits    15 bits

Si conocemos que la MFT tiene un total de 8192 entradas, responda a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el tamaño del bloque en este sistema de ficheros?
2. ¿Qué tamaño tiene la MFT? ¿Cuánto espacio nos queda en el disco para datos?
3. ¿Qué tamaño máximo puede tener una extensión?
4. ¿Cuántas extensiones se pueden almacenar en una entrada de la MFT?
5. Si un fichero sólo pudiera ocupar una entrada de la MFT, ¿cuál es el tamaño máximo de un fichero si no estamos limitados por el tamaño del disco?

## 1.1. Solución

1. El disco es de 512 Mbytes = 524.288 Kbytes

$$2^{17} = 131.072 \text{ bloques}$$

$$2^{15} = 32.768 \text{ bloques}$$

$$524.288 \text{ Kbytes} / 131.072 \text{ bloques} = 4 \text{ Kbytes por bloque}$$

Tamaño del bloque = **4 Kbytes**

2. Una entrada de la MFT tiene:

$$(10 \text{ bytes} + 256 \text{ bytes} + 22448 \text{ bits}) + 3 \text{ Kbytes} + 10 \text{ Kbytes} =$$

$$(10 \text{ bytes} + 256 \text{ bytes} + 2806 \text{ bytes}) + 13 \text{ Kbytes} =$$

$$(3072 \text{ bytes}) + 13 \text{ Kbytes} = 16 \text{ Kbytes} = 4 \text{ Bloques}$$

Si hay 8192 entradas en la MFT y cada una ocupa 16 Kbytes entonces:

$$\text{Tamaño MFT} = 8192 \times 16 \text{ Kbytes} = 131.072 \text{ Kbytes} = \mathbf{128 \text{ Mbytes}}$$

Nos queda para datos 512 Mbytes - 128 Mbytes - 8 Kbytes (Boot) = **393.208 Kbytes**

3.  $2^{15} = 32.768 \text{ bloques} \times 4 \text{ Kbytes} = 131.072 \text{ Kbytes} = \mathbf{128 \text{ Mbytes}}$

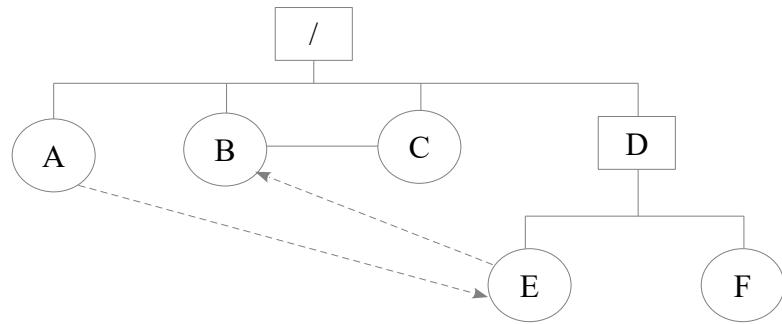
4. La información de cada extensión se guarda en 32 bits (17+15).

En cada entrada de la MFT disponemos de 10 Kbytes para almacenar esta información, en dicho espacio somos capaces de almacenar 10240 bytes / 4 bytes = **2560 extensiones**

5. El tamaño máximo del fichero sería de 2560 extensiones \* 128 Mbytes = 327.680 Mbytes = **320 Gbytes**

## 2. Buen olFATo

Un disco de 1 Mbyte, formateado con FAT16 contiene 2048 bloques. En ese disco se encuentra el siguiente árbol de ficheros y directorios:



Estos ficheros y directorios se encuentran situados en los siguientes bloques:

Raíz: B8

A: B9, soft link a E

B: B10, B11, B14, B18 y B21

C: hard link a B

D: B12

E: B13, soft link a B

F: B15, B16, B17, B19 y B20

1. Dibuja como se encuentra el disco y la FAT.

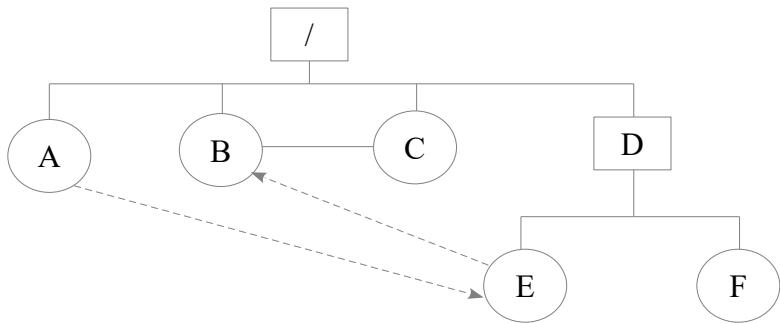
2. Indicar a qué bloques del disco habrá que acceder para leer el registro lógico 9 del fichero B si el tamaño de un registro lógico es de 256 bytes y la FAT se encuentra cargada en memoria.

3. Dibuja cómo quedaría el disco si lo pasamos a un sistema de ficheros tipo Unix donde no hay boot, el superbloque ocupa 4 bloques y contiene los mapas de bits, los apuntadores se mantienen con un tamaño de 2 bytes y tenemos 32 i-nodos con 4 apuntadores directos, uno indirecto simple y otro indirecto doble. El tamaño de la información (una vez excluidos los apuntadores) del i-nodo es de 52 bytes. Los bloques de los ficheros deben mantenerse igual que en la FAT.

4. Con esta estructura Unix, indica a qué bloques del disco se accedería para leer el registro lógico 10 de A.

## 2.1. Solución

Un disco de 1 Mbyte, formateado con FAT16 contiene 2048 bloques. En ese disco se encuentra el siguiente árbol de ficheros y directorios:



Estos ficheros y directorios se encuentran situados en los siguientes bloques:

Raíz: B8

A: B9, soft link a E

B: B10, B11, B14, B18 y B21

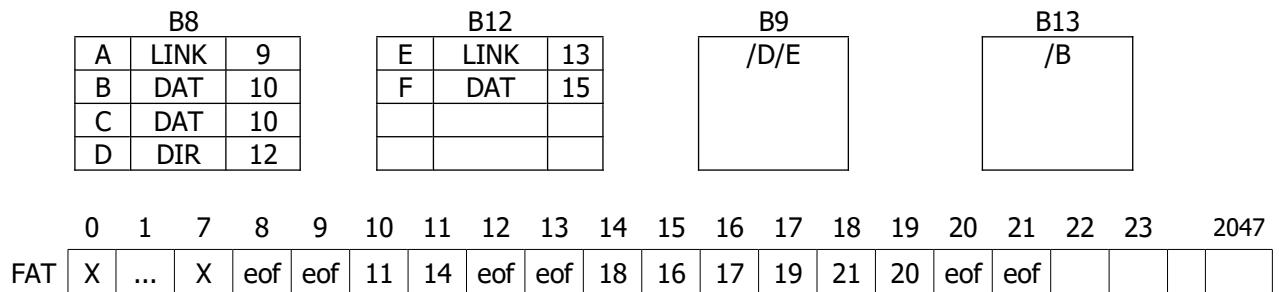
C: hard link a B

D: B12

E: B13, soft link a B

F: B15, B16, B17, B19 y B20

1. Dibuja como se encuentra el disco y la FAT.



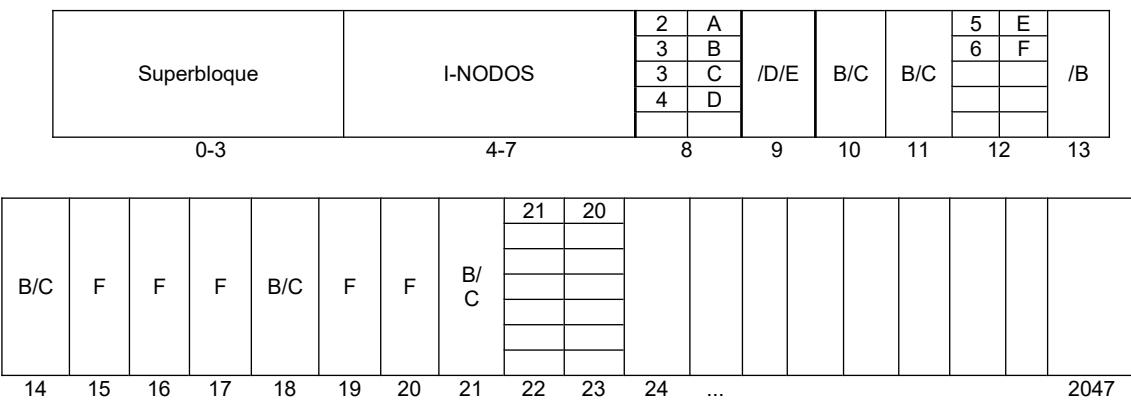
2. Indicar a qué bloques del disco habrá que acceder para leer el registro lógico 9 del fichero B si el tamaño de un registro lógico es de 256 bytes y la FAT se encuentra cargada en memoria.

1. Bloque del directorio Raíz (bloque 8)

Leer la FAT. Como está en memoria no supone acceso al disco.

2. 5º Bloque del fichero B (bloque 21)

3. Dibuja cómo quedaría el disco si lo pasamos a un sistema de ficheros tipo Unix donde no hay boot, el superbloque ocupa 4 bloques y contiene los mapas de bits, los apuntadores se mantienen con un tamaño de 2 bytes y tenemos 32 i-nodos con 4 apuntadores directos, uno indirecto simple y otro indirecto doble. El tamaño de la información (una vez excluidos los apuntadores) del i-nodo es de 52 bytes. Los bloques de los ficheros deben mantenerse igual que en la FAT.



Inf /	Inf A	Inf B/C	Inf D	Inf E	Inf F		
8	9	10	12	13	15		
		11			16		
		14			17		
		18			19		
		22			23		
1	2	3	4	5	6	32	

4. Con esta estructura Unix, indica a qué bloques del disco se accedería para leer el registro lógico 10 de A.

1. i-nodo del directorio Raíz (bloque 4)
2. Bloque de datos del directorio Raíz (bloque 8)
3. i-nodo del fichero (*soft-link*) A (bloque 4)
4. Bloque de datos del fichero (*soft-link*) A (bloque 9)
5. i-nodo del directorio Raíz (bloque 4)
6. Bloque de datos del directorio Raíz (bloque 8)
7. i-nodo del directorio D (bloque 4)

8. Bloque de datos del directorio D (bloque 12)
9. i-nodo del fichero (*soft-link*) E (bloque 4)
10. Bloque de datos del fichero (*soft-link*) E (bloque 13)
11. i-nodo del directorio Raíz (bloque 4)
12. Bloque de datos del directorio Raíz (bloque 8)
13. i-nodo del fichero B (bloque 4)
14. Bloque de apuntadores indirectos simples ( bloque 22)

**15. Bloque de datos número 5 del fichero B. (bloque 21)**

### 3. No Te FíeS

Un disco duro de 1 Gbyte con sistema de ficheros tipo NTFS tiene 524.288 sectores. El tamaño del bloque es el doble que el tamaño del sector.

1. ¿Qué tamaño de bloque tiene este sistema de ficheros?
2. ¿Cuántos bloques tiene el disco?

Si sabemos, además, que el tamaño máximo que puede tener una extensión es de 64 Mbytes y la estructura de una extensión es:

Nº Bloq.	1º Bloq.

3. ¿Qué tamaño en bytes tiene una extensión?

Si la MFT ocupa un 12.5% del espacio del disco y no hay Boot:

4. ¿Qué espacio del disco nos queda para los datos?

Si una entrada de directorio de la MFT ocupa 32 Kbytes y tiene 32 bytes para la cabecera, 6 Kbytes de Información Estandar, 512 bytes para los nombres de los directorios y 9696 bytes de Descriptor de Seguridad:

5. ¿Cuánto espacio está dedicado para los Índices?
6. ¿Cuántas entradas tiene la MFT?

Si no estamos limitados por el número de entradas de la MFT y si el tamaño de un índice fuese el mínimo para poder apuntar a esta MFT:

7. ¿Cuántos ficheros podría tener como máximo un directorio si sólo ocupa una entrada de la MFT?

### 3.1. Solución

1. ¿Qué tamaño de bloque tiene este sistema de ficheros?

Tam. Disco = N° de sectores x Tam. Sector

1.048.576 Kbytes = 524.288 sectores x Tam. Sector

Tam. Sector = 2 Kbytes

**Tam. Bloque= 4 Kbytes**

2. ¿Cuántos bloques tiene el disco?

Si hay 524.288 sectores y el bloque es el doble del sector => **Nº Bloques= 262.144 Bloques**

3. ¿Qué tamaño en bytes tiene una extensión?

Tam. Extensión= Nº Bloques máx. de una extensión x Tam. Bloque

64 Mbytes = 65536 Kbytes = Nº Bloques máx. de una extensión x 4 Kbytes

**Nº Bloques** máx. de una extensión = 16384 bloques => Se necesitan **14 bits**

Si el disco tiene 262.144 bloques => Se necesitan **18 bits** para indicar **1º bloque**

Por tanto, una extensión tiene 14 + 18 bits = 32 bits => **Tam. Extensión = 4 bytes**

4. ¿Qué espacio del disco nos queda para los datos?

Calculamos el tamaño de la MFT:

**Tamaño MFT** = 12.5% de 1 Gbyte = 1024 Mbytes x 12.5/100 = **128 Mbytes**

**Espacio para datos** = Tamaño disco - Tamaño MFT = **896 Mbytes**

5. ¿Cuánto espacio está dedicado para los Índices?

Cabecera+ Inf. Estándar + Nombre directorio + Descriptor Seguridad + Índices = 32 Kbytes

32 bytes + 6 Kbytes + 512 bytes + 9696 bytes + Índices = 32 Kbytes

Índices = 32 Kbytes - 6 Kbytes - (32 + 512 + 9696) bytes

**Índices** = 32 Kbytes - 6 Kbytes - 10 Kbytes = **16 Kbytes**

6. ¿Cuántas entradas tiene la MFT?

Tamaño MFT = Tamaño entrada MFT x N<sup>o</sup> entradas MFT

128 Mbytes = 32 Kbytes x N<sup>o</sup> entradas MFT

**N<sup>o</sup> entradas MFT = 131.072 Kbytes / 32 Kbytes = 4096 entradas**

7. ¿Cuántos ficheros podría tener como máximo un directorio si sólo ocupa una entrada de la MFT?

Si la MFT tiene 4096 entradas necesitamos 12 bits para apuntar a una de esas entradas, por

lo que un índice tiene 12 bits. Si para índices disponemos de 16 Kbytes

N<sup>o</sup> de índices = 16 Kbytes / 12 bits = 131.072 bits / 12 bits = 10.922' 666

Podríamos tener como máximo **10.922 ficheros** en un directorio