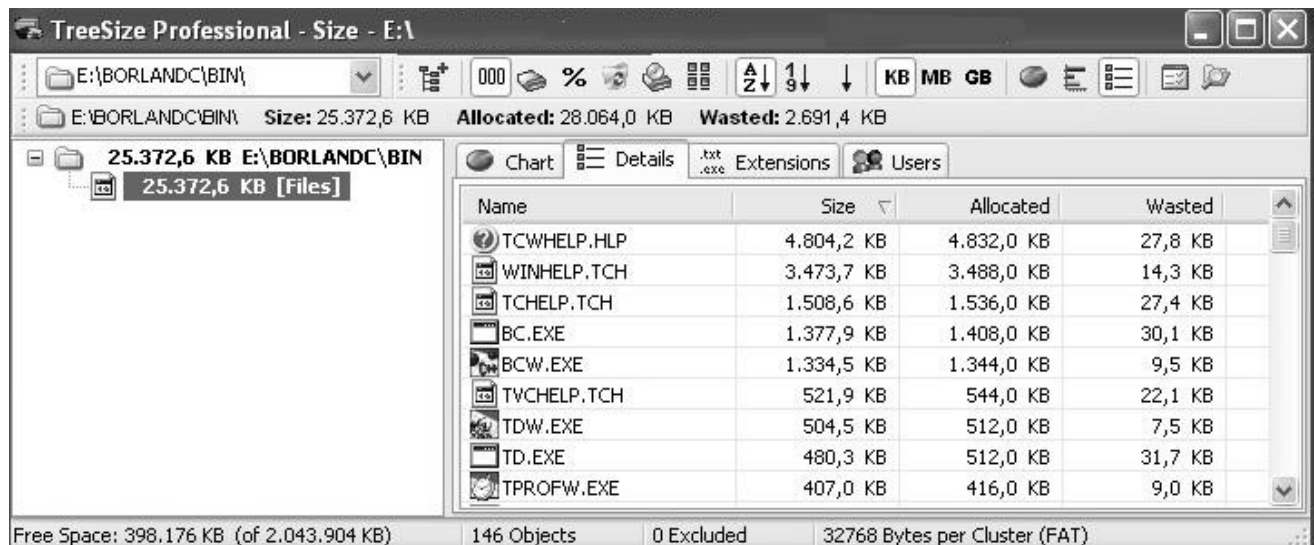


Sistemas Operativos

Problemas tema 4: Sistemas de Ficheros.

Grados en Ing. de Computadores, Informática y Software, 2019/20

1. Un disco duro gira a una velocidad angular constante de 1000 RPM. Calcular el tiempo máximo, en milisegundos, que tardará en encontrar un dato en una pista determinada una vez que el cabezal se encuentre ubicado en esa pista.
2. Calcula la tasa de transferencia o ancho de banda máximo en Mbytes/seg de un disco duro que gira a 7200 RPM y tiene 16 sectores de 8 Kbytes en cada pista.
3. Un disco duro se compone de 32 cabezas (*heads*), 16 platos (*platters*), 25600 cilindros (*cylinders*) y 128 sectores por pista, con un tamaño de sector de 8 Kbytes (suponer que coinciden el tamaño del sector y del cluster). Se pide calcular la capacidad del disco y el espacio ocupado por una FAT32.
4. Un Sistema Operativo utiliza clusters de 1 Kbyte y una FAT12 para gestionar el almacenamiento de un disco duro. ¿Qué capacidad máxima puede tener cada partición de ese disco? ¿Y si se trata de una FAT32? ¿Cuánto ocupa la FAT en cada caso?
5. Una conocida aplicación nos proporciona datos estadísticos de un directorio de un disco duro, de 2GBytes de capacidad de almacenamiento. Se trata de una máquina con Windows XP SP2, habiéndose formateado el disco para un sistema de ficheros FAT (*File Allocation Table*). El tamaño de *cluster* resultante es de 32Kbytes.



The screenshot shows the TreeSize Professional interface. The left pane displays a folder tree with 'E:\BORLANDC\BIN' selected, showing a total size of 25.372,6 KB. The right pane shows a detailed view of the files in this directory. The table below represents the data shown in the right pane.

Name	Size	Allocated	Wasted
TCWHELP.HLP	4.804,2 KB	4.832,0 KB	27,8 KB
WINHELP.TCH	3.473,7 KB	3.488,0 KB	14,3 KB
TCHHELP.TCH	1.508,6 KB	1.536,0 KB	27,4 KB
BC.EXE	1.377,9 KB	1.408,0 KB	30,1 KB
BCW.EXE	1.334,5 KB	1.344,0 KB	9,5 KB
TVCHHELP.TCH	521,9 KB	544,0 KB	22,1 KB
TDW.EXE	504,5 KB	512,0 KB	7,5 KB
TD.EXE	480,3 KB	512,0 KB	31,7 KB
TPROFW.EXE	407,0 KB	416,0 KB	9,0 KB

Free Space: 398.176 KB (of 2.043.904 KB) | 146 Objects | 0 Excluded | 32768 Bytes per Cluster (FAT)

A la vista de los resultados:

- a) ¿Por qué el tamaño de un fichero (*Size*) no coincide con el que realmente ocupa sobre el disco (*Allocated*)? ¿qué nombre recibe este fenómeno?
- b) Debido al fenómeno descrito, existe cierta cantidad de espacio desperdiciado (*Wasted*) en el disco por cada fichero. ¿Qué deberíamos cambiar para que el aprovechamiento fuera mayor? ¿Tendría este cambio algún efecto negativo?
- c) Establecer la relación matemática entre las variables *Size*, *Wasted* y *Allocated*

- d) Con los datos proporcionados, ¿podemos descartar que se trate de un sistema FAT16? ¿y FAT32?
- e) Suponiendo despreciable el tamaño ocupado por la FAT y otras estructuras de control existentes en el disco, ¿cuántos ficheros diferentes podríamos albergar en este disco a lo sumo?

6. Cierta sistema operativo organiza un sistema de ficheros sobre sus unidades de discos flexibles de 1.5Mbytes empleando un sistema FAT10 (FAT de 10 bits). Se pide:

- a) Calcular el menor tamaño posible de cada unidad de asignación (*cluster*) (Suponer el tamaño de la FAT despreciable con respecto a la capacidad del disco).
- b) ¿Cuál es tamaño total ocupado por la tabla de asignación de archivos?
- c) ¿Cuál es el número máximo de archivos que podríamos almacenar en dicha unidad?
- d) ¿Cuántos bytes quedan ocupados al almacenar un fichero ASCII compuesto por $(2^{10} + 2^9 + 2)$ caracteres?

7. Cierta sistema operativo organiza un sistema de ficheros sobre un disco duro de 1.5Gbytes, de capacidad total, empleando un sistema FAT16 (FAT de 16 bits).

- a) Calcula el menor tamaño posible de cada unidad de asignación (*cluster*) (Suponer el tamaño de la FAT despreciable con respecto a la capacidad del disco).
- b) Considerando que en el disco se guarda la FAT y una réplica exacta de la misma por si ocurriera algún error ¿cuánto espacio queda libre para almacenar datos?
- c) Evalúa el impacto de la fragmentación interna para un directorio que contiene 100 ficheros de 1Kbyte cada uno.

8. Cierta sistema operativo organiza un sistema de ficheros sobre un disco duro de 2Gbytes, de capacidad total, empleando un sistema FAT32

- a) Calcular el número de *clusters* sabiendo que su tamaño es de 64KB
- b) Calcular el tamaño de la FAT (1 sola copia)
- c) ¿Cuántos archivos, a lo sumo, podemos tener en ese espacio libre para almacenar datos?
- d) ¿Qué directorio sufriría un mayor impacto de la fragmentación interna: uno que contiene 50 ficheros de 1Kbyte cada uno, u otro que contiene 100 ficheros de 2Kbytes?

9. En un shell de Unix se formatea un dispositivo pendrive USB con formato tipo FAT. El comando `fsck` nos permite chequear el sistema de ficheros tras recibir formato. En la figura adjunta se muestra la salida de este comando:

```
> sudo mkfs.vfat /dev/sdb

> sudo fsck -v /dev/sdb

dosfsck 3.0.7, 24 Dec 2009, FAT32, LFN
Boot sector contents: System ID "MSDOS5.0"
Media byte 0xf8 (hard disk)
512 bytes per sector
2048 bytes per cluster
2 FATs, first FAT starts at byte 17408 (sector 34)
  32 bits per entry,
  975 sectors per FAT
Root directory start at cluster 2 (arbitrary size)
Data area starts at byte 1015808 (sector 1984)
63 sectors/track, 255 heads
```

Responde razonadamente a las siguientes cuestiones.

- a) ¿A qué hace referencia los términos *sector*, *track* y *head*? ¿Tienen sentido estos parámetros en este dispositivo?
- b) ¿Por qué se hace mención a dos tablas de asignación de archivos?
- c) ¿Cuál es el tamaño del fichero más pequeño libre de fragmentación interna?
- d) Atendiendo a la configuración de la FAT, determinar el número de *clusters* y bytes totales del dispositivo.
- e) ¿Cuánto costará el dispositivo en cuestión, si se vende a 5µ€/KByte?

10. Un Sistema Operativo UNIX utiliza clusters de 2 Kbytes y punteros de 32 bits para direccionarlos, gestionando el espacio de almacenamiento para cada archivo en disco mediante el típico i-nodo que registra 10 punteros directos, un puntero indirecto simple, un puntero indirecto doble y otro triple. Responder a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Cuántos punteros de clusters caben en un cluster de disco?
- b) ¿Cuál es el máximo tamaño de fichero soportado
- c) ¿Cuántos punteros indirectos deben habilitarse para albergar un fichero de 20 Mbytes?

11. La organización de un Sistema Operativo Linux utiliza i-nodos con 16 punteros directos a clusters de 8 Kbytes, un puntero indirecto simple, otro doble y otro triple. Los punteros son de 32 bits, de los cuales 8 tienen información de control para la partición y los 24 bits restantes se utilizan para direccionar al cluster. Se pide:

- a) ¿Cuál es el máximo tamaño de fichero soportado?
- b) ¿Cuál es el máximo tamaño de partición soportado?
- c) ¿Puede ser el límite máximo para la partición inferior al límite máximo para cada uno de sus ficheros? ¿Por qué? ¿Qué tamaño de fichero cubre la inclusión en el i-nodo del puntero indirecto triple?

12. Un disco duro de 16 Terabytes está formateado con una única partición de i-nodos en Linux que utiliza clusters de 4 Kbytes.

- a) ¿Cuántos bits serían necesarios para que los punteros a estos clusters puedan direccionar todo el espacio de datos del disco?
- b) Si la partición anterior alberga un fichero miscosas.txt de 30 Kbytes, ¿cuántos punteros o índices a clusters contiene el i-nodo de ese fichero? (considera que el i-nodo no guarda bits de control ni de partición en el puntero, sino únicamente los bits necesarios para direccionar a los clusters)
- c) ¿Y si miscosas.txt ocupara 30 Mbytes?
- d) ¿Y si miscosas.txt ocupara 30 Gbytes?

13. Considérese la organización de un archivo tipo UNIX representado por su i-node. Se asumirá que:

- (i) cada i-node contiene 12 punteros directos a bloque, uno indirecto simple, otro doble y otro triple
- (ii) el tamaño de bloque es igual al tamaño de sector que es 8KB;
- (iii) cada puntero es de 32 bits, de los cuales se usan 8 bits para identificar la partición y 24 para identificar el bloque.

Se pide contestar las siguientes cuestiones:

- a) ¿Cuál es el tamaño máximo de fichero soportado por este sistema de ficheros?
- b) ¿Cuál es el tamaño máximo de partición soportado?
- c) Si se quisiera acceder al byte 13400100 del fichero, ¿cuántos accesos al disco se requerirían?

14. Cierta equipo PVR para TDT permite la grabación en disco de las emisiones digitales. El equipo incluye un disco duro interno de 64Gbytes que puede ser formateado desde el menú de configuración en dos formatos diferentes, a elegir:

- (I) FAT16 con el menor tamaño de cluster posible, o
- (II) FAT32 con tamaño de clúster fijo de 32 KBytes.

A efectos del ejercicio se considerará que una hora de grabación requiere 1 GB de disco duro y que cada grabación diferente se guarda en un sólo archivo. Se pide:

- a) Calcular el máximo número de grabaciones diferentes que podamos almacenar en cada caso, considerando despreciable el espacio ocupado por la FAT.
- b) ¿Cuántos segundos útiles de grabación se pierden debido al espacio ocupado por la FAT en el caso (II)?
- c) ¿Para qué tamaño de cluster la FAT del formato (II) tendrá el mismo número de entradas que la del formato (I)?

15 ¿Cuál es el principal inconveniente de la asignación FAT frente a la asignación contigua?

16. ¿Cuáles son las principales debilidades del sistema de ficheros basado en FAT?