

# Ejercicios resueltos de Sistemas de Ficheros

Sistemas Operativos

Grupo C – Grados Ing. Computadores, Informática y Software

Departamento de Arquitectura de Computadores

Universidad de Málaga

v.20220602

# EJERCICIOS DE SISTEMAS DE FICHEROS

- Calcula la tasa de transferencia o ancho de banda máximo en MB/s de un disco duro que gira a 7200 RPM y tiene 16 sectores de 8 KB en cada pista y 15 pistas

El ancho de banda máximo se consigue leyendo sectores contiguos de la misma pista

(no hay que mover la cabeza  $\rightarrow t_{\text{seek}} = 0$ )

$$16 \frac{\cancel{\text{sector}}}{\cancel{\text{pista}}} * 8 \frac{\cancel{\text{KB}}}{\cancel{\text{sector}}} * 7200 \frac{\cancel{\text{pistas}}}{\cancel{\text{min}}} * \frac{1 \cancel{\text{min}}}{60 \text{ s}} * \frac{1 \text{ MB}}{1024 \cancel{\text{KB}}}$$

Transfer = 15 MB/s

# EJERCICIOS DE SISTEMAS DE FICHEROS

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

Con 16 bits puedo direccionar  $2^{16}$  *clusters*. Con un HDD de 1.5GB =  $2^{30} + 2^{29}$  B, tendré *clusters* de  $2^{30}$  B +  $2^{29}$  B /  $2^{16} = 2^{14}$  B +  $2^{13}$  B = 16 KB + 8 KB = 24 KB

- 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?

Tamaño FAT =  $2^{16} * 2$  B = 128 KB

$\xleftarrow{\text{Tamaño entrada}}$   $\xleftarrow{\text{\#Entradas FAT}}$

Tamaño 2 FATs = 256KB  $\rightarrow$  1572864KB – 256 KB = 1572608KB

Capacidad HDD en KB

# EJERCICIOS DE SISTEMAS DE FICHEROS

- Evalúa el impacto de la fragmentación interna para un directorio que contiene 100 ficheros de 1KB cada uno  
100 ficheros de 1KB con un *cluster* de 24KB, hacen que se desperdicien 23KB por fichero.

Fragmentación interna =  $23\text{KB} * 100 = 2300\text{KB}$

# EJERCICIOS DE SISTEMAS DE FICHEROS

- Cierta sistema operativo organiza un sistema de ficheros sobre un disco duro de 2GB, de capacidad total, empleando un sistema FAT32

- Calcular el número de *clusters* sabiendo que su tamaño es de 64KB

Capacidad HDD = 2GB =  $2^{21}$  KB

$2^{21}$  KB /  $2^6$  KB =  $2^{15}$  *clusters* = 32 *Kclusters*

- Calcular el tamaño de la FAT (1 sola copia)

La FAT tendrá tantas entradas como *clusters* hay en el disco, y multiplicando por el tamaño de la entrada (punteros de 32 bits, o 4B, ya que es una FAT32):

Tamaño FAT = 32Kentradas \* 4B/entrada = 128KB = 1Mbit

# EJERCICIOS DE SISTEMAS DE FICHEROS

- ¿Cuántos archivos, a lo sumo, podemos tener en ese espacio libre para almacenar datos?

Si hay 32 Kclusters = 32768 clusters, podremos tener como máximo 1 archivo por cluster. Quitando 2 clusters para la FAT, nos quedan 32766 archivos

- ¿Qué directorio sufriría un mayor impacto de la fragmentación interna: uno que contiene 50 ficheros de 1KB cada uno, u otro que contiene 100 ficheros de 2KB?

Ficheros de 1KB tienen 63KB de fragmentación interna.

Frag. Interna (Caso 1) =  $63\text{KB} * 50 = 3150 \text{ KB}$

Ficheros de 2KB tienen 62KB de fragmentación interna.

Frag. Interna (Caso 2) =  $62\text{KB} * 100 = 6200 \text{ KB}$

El segundo caso sufriría mayor impacto

# EJERCICIOS DE SISTEMAS DE FICHEROS

- 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:

- ¿Cuántos punteros de *clusters* caben en un *cluster* de disco?

$$2\text{KB} / 4\text{B} = 2^{11} / 2^2 = 2^9 = 512 \text{ punteros (o índices/entradas)}$$

Tamaño *cluster*

Tamaño puntero

# EJERCICIOS DE SISTEMAS DE FICHEROS

- ¿Cuál es el máximo tamaño de fichero soportado?

De punteros directos:  $10 * 2KB = 20KB$

De punt. ind. simple:  $512 * 2KB = 2^9 * 2^{11} = 1MB$

De punt. ind. doble:  $512 * 512 * 2KB = 2^9 * 2^9 * 2^{11} = 512MB$

De punt. ind. triple:  $512 * 512 * 512 * 2KB = 2^9 * 2^9 * 2^9 * 2^{11} = 2^{38} = 256GB$

268960788KB

- ¿Cuántos punteros indirectos deben habilitarse para albergar un fichero de 20 Mbytes?

Hasta el puntero indirecto doble



# EJERCICIOS DE SISTEMAS DE FICHEROS

- Considérese la organización de un archivo tipo UNIX representado por su i-node. Se asumirá que:
  - Cada i-node contiene 12 punteros directos a bloque, uno indirecto simple, otro doble y otro triple
  - El tamaño de bloque es igual al tamaño de sector que es 8KB
  - 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:
  - ¿Cuál es el tamaño máximo de fichero soportado por este sistema de ficheros?

De punt. dir.:  $12 * 8KB = 96KB$

Número de punteros en  
*cluster* =  $8KB / 4B$

De punt. ind. simp.:  $2048 * 8KB = 2^{11} * 2^{13} = 2^{24} = 16MB$

De punt. ind. dob.:  $2^{11} * 2^{11} * 2^{13} = 2^{35} = 32GB$

De punt. ind. tri.:  $2^{11} * 2^{11} * 2^{11} * 2^{13} = 2^{46} = 64TB$

# EJERCICIOS DE SISTEMAS DE FICHEROS

- ¿Cuál es el tamaño máximo de partición soportado?

Como sólo 24 bits de los punteros identifican bloque (o *cluster*), cada partición sólo puede tener  $2^{24}$  clusters  $\rightarrow 2^{24}$  cluster \*

$$8\text{KB}/\text{cluster} = 2^{24} \text{ cluster} * 2^{13}/\text{cluster} = 2^{37} = 128\text{GB}$$

- Si se quisiera acceder al byte 13400100 del fichero, ¿cuántos accesos al disco se requerirían, suponiendo que el i-nodo no está en memoria?

El byte 13400100 está en el bloque (*cluster*) del fichero número  $\lfloor 13400100\text{B}/8\text{KB} \rfloor = \lfloor 1635,754394531 \rfloor = 1635$

Como cada bloque de índices tiene 2048 índices, nos basta con acceder al bloque apuntado por el puntero indirecto simple y luego acceder al bloque de datos: 2 accesos + el acceso previo al i-nodo = 3 accesos