

# Discos magnéticos

## Tema 2

### Problemas

1) Un disco duro tiene las siguientes características:

- 4 superficies.
- 812 pistas/superficie.
- 16 sectores/pista
- 512 bytes/sector.
- 1 cluster = 2 sectores = 1024 bytes.
- Factor de intercalación = 3.
- 4000 r.p.m.
- $m = 0.1$  ms y  $s = 3$  ms
- Inicialmente la cabeza de L/E está en el cilindro 0.
- La cabeza de L/E lee/escribe sectores.

Se pide:

- a) Número de pistas/cilindro, número de revoluciones que tarda en leer una pista entera, y esquema de una superficie con todos sus sectores.
- b) Teniendo en cuenta que el número de sectores es 16, ¿podría haber sido el factor de intercalación igual a 2?. ¿E igual a 4?. Razona la respuesta utilizando un ejemplo y saca alguna conclusión al respecto.
- c) Capacidad de almacenamiento del disco.
- d) ¿Cuántos sectores, pistas y cilindros se necesitan para almacenar un fichero de 30000 registros de 300 bytes cada uno?.
- e) ¿Presenta fragmentación interna el fichero anterior?. Justifica numéricamente la respuesta.
- f) ¿Cuánto tiempo se tardaría en leer todo el archivo anterior si comenzase en el cilindro 100 (la cabeza de L/E está inicialmente en el cilindro 0) y los clusters y cilindros asociados estuviesen dispuestos de forma secuencial.
- g) Ídem si los clusters estuvieran diseminados de formar aleatoria por todo el disco.

2) Responder a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Qué es un sector?. ¿Y una pista?. ¿Y un cilindro?. Definir los conceptos y representarlos gráficamente.
- b) Considérese un disco duro con las siguientes características:
  - 2 platos (4 superficies útiles).
  - 4500 rpm.
  - 2048 pistas/superficie.
  - 128 sectores/pista.
  - 1 sector = 512 bytes
  - 1 cluster = 32 sectores.
  - Factor de intercalación = 5.
  - $s = 0.003$  seg = 3 mseg.
  - $m = 0.0001$  seg = 0.1 mseg.

Responder a las siguientes cuestiones:

- i) ¿Número de cilindros?. ¿Número de pistas por cilindro?.
- ii) ¿Número de revoluciones para leer una pista completa?. ¿Tiempo en dar una revolución?.
- iii) ¿Capacidad de la unidad?.
- iv) Dado un fichero de  $10^6$  registros de longitud fija (100 bytes), ¿existe fragmentación al almacenarlo en el disco?. En caso afirmativo, calcula la cantidad desperdiciada debida a dicha fragmentación interna.
- v) Tiempo en leer una pista aleatoria. Tiempo en leer un cluster aleatorio.
- vi) ¿A qué tipo de ficheros favorece el cluster pequeño?. ¿Y uno grande?. Razona la respuesta.

## Estructuras de Datos y de la Información

- 3) Se dispone de un disco duro con las siguientes características.
- 1024 cilindros.
  - 6000 rpm.
  - 256 sectores/pista.
  - 2 platos (4 superficies de L/E).
  - 512 bytes/sector.
  - $s = 1$  ms,  $m = 0.1$  ms.
  - Factor de intercalación = 5
  - 1 cluster = 32 sectores.

Realizar los siguientes apartados:

- a) Capacidad total de la unidad.
  - b) ¿Cuántas unidades de asignación y qué espacio ocuparía un fichero de 1 Kb?. ¿Y uno de 10 Kb?. ¿Y uno de 1 Mb?. Calcular además la fragmentación que se produce en cada caso.
  - c) Tiempo en leer un cluster aleatorio y tiempo en leer una pista aleatoria completa.
- 4) Un sistema informático que gestiona una base de datos (BD) dispone de los siguientes dispositivos:

Disco duro	
▪ 2 platos = 4 cabezas de L/E	▪ 512 bytes/sector
▪ 5400 rpm	▪ 128 sectores/pista
▪ $m = 0.1$ ms, $s = 3$ ms	▪ 4096 pistas/superficie
▪ Factor de intercalación = 1	▪ 1 cluster = 16 sectores

La BD está formada por un fichero de datos formado por registros de longitud fija, un índice primario estructurado en forma de árbol-B, y un índice secundario en forma de árbol-B\*. Los dos árboles tienen un orden  $m=128$  y una altura  $h=3$ . Realizar los siguientes apartados:

- a) ¿Cómo gestionarías las repeticiones de claves en el índice secundario (árbol-B\*)? Justificar la respuesta con un pequeño ejemplo.
- b) Calcular: número de cilindros, número de pistas/cilindro, capacidad del disco duro (en Mb), número de revoluciones necesarias para leer una pista entera, densidad de grabado nominal, tasa de transmisión nominal.
- c) Para el árbol-B, calcular el número máximo y mínimo de nodos, y el número máximo y mínimo de claves.
- d) Para el árbol-B\*, calcular para los 3 niveles definidos el número máximo y mínimo de nodos, y el número máximo y mínimo de claves.
- e) Suponiendo que el árbol-B tiene la media entre el máximo y el mínimo número de nodos, y siendo el tamaño de un nodo del árbol-B de 1024 bytes, ¿cuántas unidades de asignación del disco duro ocuparía el índice primario? ¿Existe fragmentación interna en esta asignación? Justificar numéricamente la pregunta.
- f) Sabemos a priori que algunos nodos del árbol-B han sido "extraídos" lógicamente por los algoritmos de extracción, pero no físicamente del fichero, pasando a ser huecos libres que pueden ser de nuevo usados. ¿Existe fragmentación externa en este fichero? ¿Qué estrategia de colocación de huecos implementarías para gestionar los huecos de forma eficiente? ¿Por qué? Razonar las respuestas.
- g) Supongamos que la extensión tiene como tamaño máximo 1 cilindro. Si el fichero del índice secundario ocupa 65576 Kb, ¿cuántas extensiones completas ocuparía dicho fichero?
- h) Tiempo en leer los clusters que sobraron del apartado anterior, suponiendo que están todos localizados sobre la misma pista.
- i) Si el fichero de datos contiene 3145728 registros de 128 bytes cada uno, calcular el tiempo en leer secuencialmente todas las extensiones completas de este fichero. La primera extensión está en una posición aleatoria. En la lectura de un cilindro se debe tener en cuenta la lectura de cada una de sus pistas individuales por separado. El tiempo que transcurre entre el final de lectura de una pista y el comienzo de la siguiente es de 3.5 ms.