

PROBLEMAS TEMA 4

PROBLEMA 1

- Capacidad: 1 Tbyte
- Seek time medio: 8 ms
- Latencia media: 2 ms
- Transfer Rate: 256 Mbytes/s
- MTTF 50000 h
- Tamaño sector 512 bytes

a) Calcula cuanto tiempo tarda en transferirse un bloque de datos de 5000 sectores

$$5000 \cdot 512 = 2560000 \text{ bytes} = 2,56 \text{ Mbytes}$$

$$2,56 \text{ Mbytes} / 256 \text{ Mbytes/s} = 0,01 \text{ s} = 10 \text{ ms}$$

Tiempo perdido: situar el cabezal (seek time + latencia) solo el primero de los sectores

b) Calcula el tiempo total necesario para leer un bloque de datos de 5000 sectores consecutivos desde que se envía la petición al disco hasta que los datos están en memoria

$$10 \text{ ms} + 8 \text{ ms} + 2 \text{ ms} = 20 \text{ ms}$$

c) Calcula el ancho de banda efectivo al leer un bloque de datos de 5000 sectores consecutivos.

$$\frac{2,56 \text{ Mbytes}}{20 \cdot 10^{-3} \text{ s}} = 128 \text{ Mbytes/s}$$

3 fases:

- 1: leer 8 bloques de datos (de 5000 sectores consecutivos cada uno) de disco
- 2: realiza los cálculos y representa el 40% del tiempo de la aplicación
- 3: escribe 4 bloques de datos (de 5000 sectores consecutivos cada uno) de disco

d) Calcula el tiempo que tarda la fase 2

$$t_{\text{total}} = 8 \cdot 20 \text{ ms} + 0,4 \cdot t_{\text{total}} + 4 \cdot 20 \text{ ms} ; t_{\text{total}} = 400 \text{ ms}$$

$$\text{Fase 2: } 0,4 \cdot 400 = 160 \text{ ms}$$

RAID 0: 8 discos iguales con tiras de 5000 sectores de forma que los 8 bloques de la fase 1 están en 8 discos distintos. Lo mismo con los bloques de la fase 3.

e) Calcula el ancho de banda efectivo al leer los 8 bloques de datos del RAID 0

$$\frac{2,56 \cdot 8}{20 \cdot 10^{-3}} = 1024 \text{ Mbytes/s}$$

f) Calcula el ancho de banda efectivo al leer los 4 bloques de datos del RAID 0

$$\frac{2,56 \cdot 4}{20 \cdot 10^{-3}} = 512 \text{ Mbytes/s}$$

g) Calcula el speed-up de la fase 1

$$\frac{160}{20} = 8 \quad (700 \% \text{ más rápido})$$

h) Calcula el speed-up de la fase 3

$$\frac{80}{20} = 4 \quad (300 \% \text{ más rápido})$$

i) Calcula el speed-up de la aplicación

$$\frac{400}{200} = 2 \quad (100 \% \text{ más rápido})$$

PROBLEMA 2

60 discos físicos de 300 Gbytes

Ancho de banda = 100 Mbytes/s por disco

- RAID 6
- RAID 10 (mirror doble con 30 grupos de 2 discos)
- RAID 50 (con 6 grupos de 10 discos)
- RAID 51 (mirror doble con 2 grupos de 30 discos)

a) Calcular la cantidad de información útil que puede almacenar cada uno de los RAID considerados.

$$\text{RAID 6: } 60 - 2 (\text{paridad}) = 58 \text{ discos} \cdot 300 \text{ GB} = 17400 \text{ GB}$$

$$\text{RAID 10: } 60 / 2 = 30 \text{ discos} \cdot 300 \text{ GB} = 9000 \text{ GB}$$

$$\text{RAID 50: } 4 \cdot 6 = 54 \text{ discos} \cdot 300 \text{ GB} = 16200 \text{ GB}$$

$$\text{RAID 51: } 60 / 2 - 1 = 29 \text{ discos} \cdot 300 \text{ GB} = 8700 \text{ GB}$$

b) Calcular el ancho de banda efectivo, si hacemos lecturas secuenciales, para cada uno de los RAID considerados.

$$100 \text{ MBytes/s} \cdot 60 \text{ discos} = 6000 \text{ MBytes/s} = 6 \text{ GB/s}$$

c) Calcular el ancho de banda efectivo, si hacemos lecturas aleatorias, para cada uno de los RAID considerados.

$$100 \text{ MBytes/s} \cdot 60 \text{ discos} = 6000 \text{ MBytes/s} = 6 \text{ GB/s}$$

d) Calcular el ancho de banda efectivo, si hacemos escrituras secuenciales, para cada uno de los RAID considerados.

$$\text{RAID 6: } 100 \text{ MBytes/s} \cdot 58 \text{ discos} = 5800 \text{ MB/s}$$

$$\text{RAID 10: } 100 \text{ MBytes/s} \cdot 30 \text{ discos} = 3000 \text{ MB/s}$$

$$\text{RAID 50: } 100 \text{ MBytes/s} \cdot 54 \text{ discos} = 5400 \text{ MB/s}$$

$$\text{RAID 51: } 100 \text{ MBytes/s} \cdot 29 \text{ discos} = 2900 \text{ MB/s}$$

e) Calcular el ancho de banda efectivo, si hacemos escrituras aleatorias, para cada uno de los RAIDS considerados.

$$\text{RAID 6} : 100 \text{ MB/s} \cdot (60/6) \text{ discos} = 1000 \text{ MB/s}$$

$$\text{RAID 10} : 100 \text{ MB/s} \cdot (60/2) \text{ discos} = 3000 \text{ MB/s}$$

$$\text{RAID 50} : 100 \text{ MB/s} \cdot (60/4) \text{ discos} = 1500 \text{ MB/s}$$

$$\text{RAID 54} : 100 \text{ MB/s} \cdot ((60/2)/4) \text{ discos} = 750 \text{ MB/s}$$