

## 1ª Lista de Exercícios

Supondo um disco com as características abaixo, responda a seguir:

- 8 superfícies
- 4.096 trilhas/superfície
- 110 setores/trilha
- 512 bytes/setor
- Velocidade de rotação = 5.400 RPM
- Tempo médio de seek = 12 ms
- Latência média = 5,6 ms

1. Quantos cilindros o disco possui?

4.096

2. Quantos cilindros serão necessários para armazenar um arquivo com 80.000 registros de 128 bytes cada?

Podem ser armazenados 4 registros por setor, logo serão necessários  $80.000/4 = 20.000$  setores.

Um cilindro possui 8 trilhas com 110 setores cada, então um cilindro tem 880 setores.

Logo, serão necessários  $20.000/880 = 22,73$  cilindros

3. Sabendo que o tempo de transferência de uma trilha é igual ao tempo de uma rotação, qual é o tempo (em milissegundos) de transferência de uma trilha?

A velocidade do disco é 5.400 RPM.

Em 1 minuto (60.000 milissegundos), o disco rotaciona 5.400 vezes.

Então, o tempo de uma rotação é  $60.000/5.400 \sim 11,11$  ms.

Logo, o tempo de transferência de uma trilha é de 11,11 ms.

4. Qual é o tempo médio (em milissegundos) estimado para a leitura de uma trilha aleatória do disco?

É a soma dos seguintes tempos:

= seek + latência + transferência de uma trilha

= 12 ms + 5,6 ms + 11,11 ms = 28,71 ms

5. Qual é o tempo médio (em milissegundos) estimado para a leitura de um setor aleatório?

Tempo de transferência de 1 trilha = 11,11 ms e 1 trilha tem 110 setores.

Então o tempo de transferência de um setor é  $11,11/110 = \sim 0,101$  ms.

Somando todos os tempos para a leitura de um setor aleatório:

= seek + latência + transferência de um setor

= 12 ms + 5,6 ms + 0,101 ms = 17,7 ms

6. Qual seria o tempo estimado para ler 110 trilhas distribuídas aleatoriamente pelo disco?

Como calculado no exercício 4, o tempo médio estimado para a leitura de uma trilha aleatória do disco é de 28,71 ms.

Como as 110 trilhas estão distribuídas aleatoriamente pelo disco, o tempo para ler as 110 trilhas será  $28,71 \times 110 = 3.158,1 \text{ ms}$  ou  $\sim 3,16 \text{ seg.}$

7. Qual seria o tempo estimado para ler todas as trilhas de um cilindro aleatório?

A alternância na leitura de trilhas de um mesmo cilindro não envolve seek e latência. Dessa forma, teremos apenas um seek e uma latência para o cilindro.

Tempo de transf. de 1 trilha = 11,11 ms e 1 cilindro tem 8 trilhas, então o tempo de transferência de um cilindro é  $11,11 \times 8 = 88,88 \text{ ms}$ .

Somando todos os tempos para a leitura de um cilindro aleatório:

= 1 seek + 1 latência + transferência de um cilindro

= 12 ms + 5,6 ms + 88,88 ms = 106,48 ms

8. Suponha que o arquivo do Exercício 2 esteja armazenado de tal forma que as trilhas que o armazenam se encontram aleatoriamente distribuídas pelo disco. Considere também que o arquivo foi gravado ocupando trilhas inteiras, exceto eventualmente a última delas.

- a. Supondo que o arquivo seja lido de forma sequencial, qual seria o tempo estimado para a leitura do arquivo completo?

Como o arquivo ocupa 20.000 setores e cada trilha possui 110 setores, o arquivo ocupará  $(20.000 \text{ setores} / 110 \text{ setores/trilha}) = 181 \text{ trilhas completas} + 1 \text{ trilha com } 90 \text{ setores}$ .

Como as trilhas estão espalhadas aleatoriamente pelo disco, elas deverão ser acessadas individualmente. Dessa forma, teremos seek + latência + transferência de 1 trilha, para cada trilha:

Para as 181 trilhas completas:

$181 * (12 \text{ ms} + 5,6 \text{ ms} + 11,11) = 181 * 28,71 \text{ ms} = 5.196,51 \text{ ms}$

Para a última trilha com 90 setores:

$1 * (12 \text{ ms} + 5,6 \text{ ms} + (90/110) * 11,11 \text{ ms}) = 26,69 \text{ ms}$

Totalizando:  $5.196,51 \text{ ms} + 26,69 \text{ ms} = 5.223,2 \text{ ms} = \underline{5,22 \text{ s.}}$

- b. Supondo que o arquivo seja lido de forma aleatória, isto é, um registro aleatório de cada vez, qual seria o tempo estimado para a leitura do arquivo completo?

Como cada registro deverá ser acessado individualmente, teremos seek + latência + transferência de um setor, para cada registro. Embora um registro ocupe  $\frac{1}{4}$  de um setor, para acessá-lo, o setor completo deve ser lido (note que não foi assumida a organização de cluster). Conforme calculado no exercício 5, o tempo de leitura de um setor aleatório é de 17,7 ms. Como o arquivo possui 80.000 registros:

$80.000 * 17,7 \text{ ms} = 1.416.000 \text{ ms} = \underline{1.416 \text{ s}} = \underline{23,6 \text{ min.}}$