

Sistemas Operacionais

Sexta Lista de Exercícios

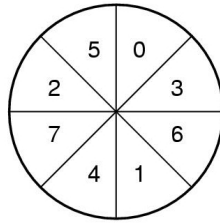
Norton Trevisan Roman
Clodoaldo Aparecido de Moraes Lima

6 de outubro de 2022

1. Imagine que um sistema usa um controlador DMA para transferência de dados do controlador de disco para a memória principal. Considere também que ele leva t_1 ns em média para obter o barramento e t_2 ns para transferir uma palavra pelo barramento ($t_1 \gg t_2$). Depois que a CPU programa o controlador DMA, quanto tempo será necessário para que sejam transferidas mil palavras do controlador de disco para a memória principal se for utilizado (a) o modo de uma palavra por vez (fly-by mode), (b) o modo surto (burst mode)? Considere que tanto o comando ao controlador de disco quanto a confirmação de uma transferência requerem a obtenção do barramento para envio de uma palavra.
2. Uma típica página de texto impressa contém 50 linhas de 80 caracteres cada. Imagine que uma certa impressora possa imprimir seis páginas por minuto e que o tempo para escrever um caractere no registrador de saída da impressora é tão pequeno que pode ser ignorado. Tem sentido usar essa impressora com E/S orientada à interrupção se cada caractere impresso requer uma interrupção que leva $50 \mu s$ para ser servida?
3. Quanto tempo leva para carregar um programa de 64 KB de um disco cujo tempo de posicionamento médio seja de 10 ms, o tempo de rotação seja de 10 ms e cujas trilhas contenham 32 KB, considerando:
 - (a) Tamanho de página de 2 KB?
 - (b) Tamanho de página de 4 KB?

Considere que as páginas são espalhadas aleatoriamente ao redor do disco, e o número de cilindros é tão grande que a probabilidade de duas páginas estarem no mesmo cilindro é desprezível.

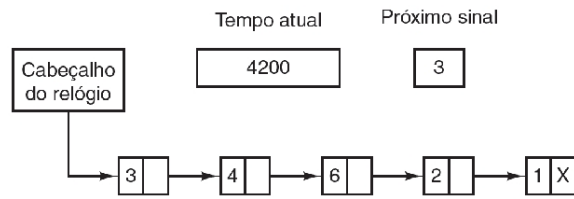
4. Quanta torção cilíndrica é necessária para um disco de 7200 rpm com um tempo de posicionamento trilha por trilha de 1 ms? (o disco tem 200 setores de 512 bytes em cada trilha)
5. Calcule a taxa máxima de dados em MB/s para o disco descrito no problema anterior.
6. Se um controlador de disco escreve os bytes que ele recebe do disco para a memória tão rápido quanto a taxa de recebimento, sem qualquer esquema de buffer interno, o entrelaçamento é conceivelmente útil? Discuta.
7. Um disco flexível é duplamente entrelaçado, como na Figura abaixo. Ele tem oito setores de 512 bytes por trilha e uma rotação de 300 rpm. Quanto tempo ele levará para ler todos os setores de uma trilha em ordem, supondo que o braço já esteja corretamente posicionado e que metade da rotação é necessária para obter o setor 0 sob o cabeçote? Qual é a taxa de dados? Agora repita o problema para um disco não entrelaçado com as mesmas características. Quanto é a degradação da taxa de dados devido ao entrelaçamento?



8. Se um disco apresenta entrelaçamento duplo, ele também precisa de torção cilíndrica para evitar a falta de dados durante um posicionamento trilha a trilha? Discuta sua resposta.
9. Considere um disco magnético de 16 cabeças e 400 cilindros. Este disco está dividido em quatro zonas de 100 cilindros cada, com cilindros em zonas diferentes contendo 160, 200, 240 e 280 setores por trilha, respectivamente. Considere que cada setor tem 512 B, que o tempo médio de posicionamento entre cilindros adjacentes é de 1 ms e que a rotação é de 7.200 rpm. Calcule (a) a capacidade do disco, (b) a torção cilíndrica ótima e (c) a taxa máxima de transferência de dados.
10. Requisições de disco chegam ao driver do disco para os cilindros 10, 22, 20, 2, 40, 6 e 38, nesta ordem. Um posicionamento leva 6 ms por cilindro movido. Quanto tempo é necessário para
 - (a) First-come-first-served?
 - (b) Shortest seek first?
 - (c) O algoritmo do elevador (inicialmente movendo-se para cima)?

Em todos os casos, o braço está inicialmente no cilindro 20.

11. Um vendedor de computador pessoal em visita a uma universidade do sudeste de Amsterdã ressaltou durante as vendas que sua empresa tinha dedicado um esforço substancial para deixar sua versão do Unix muito mais rápida. Como exemplo, ele esclareceu que o driver de seus discos usava o algoritmo do elevador e também enfileirava as várias requisições relativas a um mesmo cilindro por ordem dos setores. Harry Hacker, um estudante ficou impressionado e comprou um desses computadores. Ele o levou para casa e escreveu um programa para ler aleatoriamente dez mil blocos espalhados ao longo do disco. Para sua surpresa, o desempenho que ele havia medido era idêntico àquele que deveria ser obtido usando First-come-first-served. O vendedor estava mentindo?
12. Em certo computador, o tratador da interrupção do relógio requer 2 ms (incluindo a troca de processos) para cada tique do relógio. O relógio trabalha a 60 Hz. Qual fração da CPU é dedicada ao relógio?
13. Um computador utiliza um relógio programável no modo onda quadrada. Se for utilizado um cristal de 500 MHz, sem amplificação digital de frequência (ou seja, o que é usado são os 500MHz), qual deve ser o valor do registrador de apoio para alcançar uma resolução de
 - (a) 1 ms (1 tique do relógio a cada ms)?
 - (b) 100 μ s
14. Um sistema simula múltiplos relógios encadeando todas as solicitações pendentes do relógio, conforme mostrado abaixo. Suponha que o tempo corrente é 5.000 e que existam solicitações pendentes em 5.008, 5.012, 5.015, 5.029 e 5.037. Mostre os valores da lista armazenada em cabeçalho, o tempo real e o próximo sinal em 5.000, 5.005 e 5.013. Suponha que um novo sinal chegue (e fique pendente) em 5.017 para 5.033. Mostre os valores do cabeçalho do relógio, o tempo real e o próximo sinal em 5.023.



15. Muitas versões do Unix usam um inteiro de 32 bits sem sinal para manter o controle da hora como o número de segundos desde a origem do tempo. Quando esses sistemas vão zerar novamente o horário (ano e mês)? Podemos esperar que isso realmente ocorra?