

Ministério da Educação
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
UNED Nova Friburgo
Bacharelado em Sistemas de Informação
Disciplina de Sistemas Operacionais
Professor Bruno Policarpo Toledo Freitas

Lista de Exercícios: Entrada e Saída

1. Explique os métodos de Entrada e Saída *polling*, *interrupção*, e *DMA*, comparando suas vantagens e desvantagens.
2. Suponha que um dado processo realize entrada e saída por meio de *polling*. Ainda, suponha que, em média, o escalonador do sistema operacional dedique 20% de seu tempo para atender esse processo. Dessas 20%, 10% desse tempo é gasto com E/S e, desses 10%, apenas 30% desse tempo existe entrada e saída de fato.
 - (a) Qual é a proporção de uso da CPU por esse processo?
 - (b) Qual é a proporção de uso do computador desperdiçada com *busy-waiting* por causa das operações de E/S desse processo?
3. **(TANENBAUM, A.S, Sistemas Operacionais Modernos, 3ª. Ed.)** Suponha que um dado computador leva 10ns para escrever ou ler uma palavra de memória. Ainda, suponha que cada vez que ocorre uma interrupção são salvos 32 registradores na memória (entre registradores de uso geral, contador de programa, dentre outros).

Qual é o número máximo de interrupções por segundo que esse computador pode atender, desconsiderando o tempo gasto nas tratadoras de interrupção?
4. **(TANENBAUM, A.S, Sistemas Operacionais Modernos, 3ª. Ed.)** Suponha que um sistema utilize DMA para transferir dados do disco para a memória. Assuma que se leve em média t_1 ns para obter o barramento e t_2 ns para transferir uma palavra pelo barramento ($t_1 \gg t_2$).

Após a CPU programar a controladora da DMA, quanto tempo levará para transferir 1000 palavras do disco para a memória utilizando:

 - (a) Modo palavra.
 - (b) Modo rajada, considerando que a rajada continue até o fim da transferência.
 - (c) Modo rajada, considerando que a rajada tenha um limite de 100 palavras.

Assuma que comandar a controladora do disco necessite adquirir o barramento para transferir uma palavra e que confirmar o recebimento também necessite adquirir o barramento para enviar uma palavra.
5. Em qual das 4 camadas de software de entrada e saída se realiza cada uma das operações abaixo:
 - (a) Calcular a trilha, o setor, e o cabeçote para uma leitura do disco.
 - (b) Escrever comandos no registrador do dispositivo.
 - (c) Verificar se o usuário possui permissão para usar o dispositivo.
 - (d) Converter inteiros binários em ASCII para impressão.

Ministério da Educação
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
UNED Nova Friburgo
Bacharelado em Sistemas de Informação
Disciplina de Sistemas Operacionais
Professor Bruno Policarpo Toledo Freitas

Lista de Exercícios: Entrada e Saída

6. Considere um disco magnético que possui 16 pratos, 400 cilindros, e dividido em 4 zonas de 100 cilindros cada uma com 160, 200, 240 e 280 setores, respectivamente. Supondo velocidade de rotação de 7200 RPM e tempo de seek de 1ms, e que cada setor tenha 512 Bytes, responda:
 - (a) Qual é o tamanho do disco?
 - (b) Qual é o deslocamento de cilindro ótimo para esse disco?
 - (c) Quais são as taxas de transferências mínima e máxima desse disco?
7. Compare discos magnéticos com ópticos. Quais as vantagens e desvantagens de cada um desses discos?
8. Compare RAID level 0 até 5 com respeito a performance de leitura, escrita, *overhead* de armazenamento e confiabilidade.
9. Requisições chegam ao driver de disco para os cilindros 10, 22, 20, 2, 40, 6, e 38. Considerando que o tempo de *seek* é de 6ms por cilindro e que o braço do disco se encontra no cilindro 20, qual é o tempo total de seek gasto para os algoritmos:
 - (a) First-Come, First-Served
 - (b) Shortest Seek Time First
 - (c) Algoritmo do Elevador (considere o elevador descendo)
10. A tratadora de interrupção de relógio em um dado computador requer 2ms (incluindo troca de processos) por *tick* de relógio. O relógio é executado a 60 Hz. Qual é a porcentagem de uso da CPU pelo relógio?
11. Um computador utiliza um relógio programável em modo onda quadrada. Considerando um cristal de 500MHz, qual deverá ser o valor do registrador para que o relógio consiga uma resolução temporal de:
 - (a) 1 milissegundo (um tick de relógio a cada milissegundo)
 - (b) 100 microsegundos
12. Muitas versões de UNIX utilizam um inteiro sem sinal de 32 bits para manter o números de segundos desde a origem do tempo desde 1º. de Janeiro de 1970. Por causa disso, haverá um ponto em que haverá um estouro de representação, e os computadores irão apresentar uma data “negativa”. Qual será o ano e o mês em que isso ocorrerá? Você acha que isso realmente irá acontecer? Justifique.
13. Assumindo que leve 2ns para copiar um byte, quanto tempo é necessário para desenhar no monitor com resolução de 1920x1080 com 32 bits por pixel? Qual é máximo *framerate* que pode ser suportado nesse monitor?

Ministério da Educação
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
UNED Nova Friburgo
Bacharelado em Sistemas de Informação
Disciplina de Sistemas Operacionais
Professor Bruno Policarpo Toledo Freitas

Lista de Exercícios: Entrada e Saída

14. Quantas combinações de teclas são possíveis com CTRL, SHIFT, ALT, e um teclado com 100 teclas?
15. Considere uma pessoa que digita cerca de 120 caracteres por minuto. Considere, ainda, que são necessários 300ns para salvar os registradores na memória ou carregar todos os registradores da memória para o processador.
 - (a) Quantas interrupções por segundo essa pessoa gera?
 - (b) Qual é o tempo gasto por segundo tratando as interrupções?
 - (c) Qual é a taxa de utilização do processador devido ao uso do teclado?

Ministério da Educação
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
UNED Nova Friburgo
Bacharelado em Sistemas de Informação
Disciplina de Sistemas Operacionais
Professor Bruno Policarpo Toledo Freitas

Lista de Exercícios: Entrada e Saída

Gabaritos

2

- (a) 18%
- (b) 1,4 %

3

1.562.500 interrupções

6

- (a) 687,5 MiB
 - (b) 34 cilindros
 - (c)
- Max: ~ 16 MiB/s
Min: ~ 9,4 MiB/s

9

- (a) 876ms
- (b) 360ms
- (c) 336ms

10

12 %

11

- (a) 500.000
- (b) 50.000

12

Fevereiro de 2106

13

16588800 ns
60 Hz

14

800 combinações

15

- (a) 2 interrupções / s
- (b) 1200 ns
- (c) 0,00012 %