

# Sistemas Operacionais I

## Listão de Exercícios – Memória

- 1) Qual a diferença entre espaço de endereçamento lógico e espaço de endereçamento físico.
- 2) Exemplifique uma situação na qual exista uma fragmentação interna na paginação.
- 3) Exemplifique uma situação na qual exista fragmentação externa.
- 4) Exemplifique com um exemplo a diferença entre a estratégia de partição fixa da estratégia de partição variável. Cite quais são as vantagens e desvantagens de cada estratégia.
- 5) O que é a MMU e qual sua importância para o sistema operacional?
- 6) Diferencie paginação e segmentação.
- 7) Considerando partições de memória de 100k, 500k, 200k, 300k, 600k (nessa ordem), como cada um dos algoritmos abaixo alocaria os seguintes processos: 212k, 417k, 112k, 426k (nessa ordem)? Qual algoritmo foi mais eficiente?
  - a) *First-fit*
  - b) *Best-fit*
  - c) *Worst-fit*
  - d) *Next-fit*

*a) First-fit*  
*P1 - Espaço B, sobrando 288k*  
*P2 - Espaço E, sobrando 183k*  
*P3 - Espaço de 288k, sobrando 176k*  
*P4 - Não tem espaço suficiente*

*b) Best-fit*  
*P1 - Espaço D, sobrando 88k*  
*P2 - Espaço B, sobrando 83k*  
*P3 - Espaço C, sobrando 88k*  
*P4 - Espaço E, sobrando 174k*

*c) Worst-fit*  
*P1 - Espaço E, sobrando 388k*  
*P2 - Espaço B, sobrando 83k*  
*P3 - Espaço de 388k, sobrando 276k*  
*P4 - Não há espaço suficiente*

*d) Next-fit*  
*P1 - Espaço B, sobrando 288k*  
*P2 - Espaço E, sobrando 183k*  
*P3 - Espaço de 288k, sobrando 176k*  
*P4 - Não há espaço suficiente*

- 8) Por que o *bit M* é importante para a troca de páginas?
- 9) Discuta qual a influência que o tamanho da página tem no gerenciamento de memória.
- 10) Em que situações ocorrem faltas de páginas? Descreva sucintamente quais as ações realizadas pelo sistema operacional quando uma falta de página ocorre.
- 11) Quando a memória virtual é implementada em um sistema de computação, ela incorre em certos custos e benefícios. Liste alguns desses custos e benefícios.
- 12) Qual é a causa do *thrashing*? Como o sistema o detecta? Uma vez detectado, o que o sistema pode fazer para eliminar o problema?

13) Considerando a seguinte seqüência de requisições de páginas e que existem apenas três molduras de página na memória RAM para alocar as páginas virtuais, simule a execução dos seguintes algoritmos de troca de páginas e calcule a quantidade de falta de páginas em cada um:

- a) Ótimo
- b) FIFO
- c) LRU

**Seqüência:** 7 0 1 2 0 3 0 4 2 3 0 3 2 1 2 0 1 7 0 1

**OBS:** Inicialmente, todas as molduras estão vazias, ou seja, nenhuma página está carregada na memória.

a) Ótimo

9 faltas de páginas

0	7	2	2	2	2	2	7
1	0	0	0	4	0	0	0
3	1	1	3	3	3	1	1

b) FIFO

15 faltas de páginas

0	7	2	2	2	4	4	0	0	0	7	7	7
1	0	0	3	3	3	2	2	1	1	1	0	0
3	1	1	1	0	0	3	3	3	2	2	2	1

c) LRU (considerando somente **quando** a página foi utilizada)

12 faltas de páginas

0	7	2	2	4	4	4	0	1	1	1
1	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0
3	1	1	3	3	2	2	2	2	2	7

14) Repita o exercício anterior considerando que existem quatro molduras de páginas na memória RAM. Compare os resultados para cada um dos algoritmos.

d) Ótimo

8 faltas de páginas

0	7	3	3	1	1
1	0	0	0	0	0
3	1	1	4	4	7
4	2	2	2	2	2

ou

0	7	3	3	1	1
1	0	0	0	0	0
3	1	1	4	4	4
4	2	2	2	2	7

ou

0	7	3	3	3	7
1	0	0	0	0	0

3	1	1	4	1	1
4	2	2	2	2	2

ou

0	7	3	3	3	3
1	0	0	0	0	0
3	1	1	4	1	1
4	2	2	2	2	7

e) FIFO

9 faltas de páginas

0	7	3	3	3	3	2	2
1	0	0	4	4	4	4	7
3	1	1	1	0	0	0	0
4	2	2	2	2	1	1	1

f) LRU (considerando somente **quando** a página foi utilizada)

8 faltas de páginas

0	7	3	3	3	7
1	0	0	0	0	0
3	1	1	4	1	1
4	2	2	2	2	2

15) Considerando a figura 4.21 do Livro do Tanenbaum e supondo que  $t=400$ , qual página será removida?

**Resposta:** a página removida será aquela com  $R=0$  e com idade  $\geq 400$ . Iniciando a busca de baixo para cima, será a primeira página:  $(2204 - 1620 = 584 > 400)$

16) Um sistema trabalha com gerência de memória virtual por paginação. Para todos os processos do sistema, o limite de páginas na memória principal é igual a 10. Considere um processo que esteja executando um programa e em um determinado instante de tempo (T) a sua tabela de páginas possui o conteúdo abaixo, sendo que o bit de validade igual a 1 indica página na memória principal e bit de modificação igual a 1 indica que a página sofreu alteração.

Número da Página	BV	BM	Endereço do Frame (hexadecimal)
0	1	0	3303A5
1	1	0	AA3200
2	1	0	111111
3	1	1	BFDCCA
4	1	0	765BFC
5	1	0	654546
6	1	1	B6B7B0
7	1	1	999950

8	1	0	888BB8
9	0	0	N/A
10	0	0	N/A

Responda as perguntas abaixo, considerando que os seguintes eventos seguintes ocorrerão nos instantes de tempo indicados:

- (T + 1) O processo referencia um endereço na página 9 com page fault.
- (T + 2) O processo referencia um endereço na página 1.
- (T + 3) O processo referencia um endereço na página 10 com page fault.
- (T + 4) O processo referencia um endereço da página 3 com page fault.
- (T + 5) O processo referencia um endereço da página 6 com page fault.

- a) Em quais instantes de tempo ocorrem um page out?
- b) Em que instante de tempo o limite de páginas do processo na memória principal é atingido?
- c) Caso a política de realocação de páginas utilizada seja FIFO, no instante (T + 1), qual a página há mais tempo na memória principal?
- d) Como o sistema identifica que no instante de tempo (T + 2) não há ocorrência de page fault?

a) Em quais instantes de tempo ocorrem um page out?

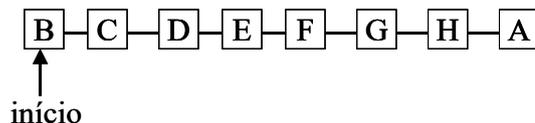
Nos instantes (T + 3) quando a página 3 é descartada e (T + 4) quando a página 6 é descartada. Ambas as páginas têm indicativo que sofreram modificação, sendo necessário armazená-las no arquivo de paginação.

b) Em que instante de tempo o limite de páginas do processo na memória principal é atingido?  
No instante (T + 1) pois com o page in da página 9 chega-se ao limite de 10 páginas na memória principal.

c) Caso a política de realocação de páginas utilizada seja FIFO, no instante (T + 1), qual a página há mais tempo na memória principal?  
A página 3 já que é a primeira a ser descartada.

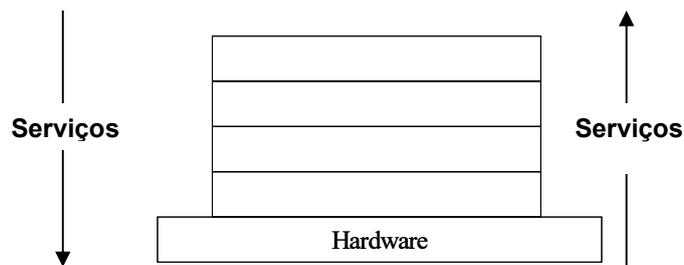
d) Como o sistema identifica que no instante de tempo (T + 2) não há ocorrência de page fault?  
Através do bit de validade da página 1.

17) Observe a figura abaixo (figura 4.16b do Livro do Tanenbaum). Suponha que os *bits R*, para as páginas de B a A, sejam 11011011, respectivamente. Quais páginas serão removidas pelo algoritmo **Segunda Chance**?



**Resposta:** página D é removida, e as páginas B e C são colocadas no final da fila com R=0.

- 18) Um computador com um endereço de 32 bits usa uma tabela de páginas de dois níveis. Os endereços virtuais são quebrados em um campo de tabela de página de nível 1 de 9 bits, e um campo de tabela de página de nível 2 de 11 bits, e um deslocamento. Qual o tamanho das páginas e quantas existem no espaço de endereço virtual?
- 19) Suponha que um endereço virtual de 32 bits seja quebrado em quatro campos: **a**, **b**, **c** e **d**. Os primeiros três campos são usados por um sistema de tabela de páginas de três níveis. O quarto campo, **d**, é o deslocamento. O número de páginas depende do tamanho de todos os quatro campos? Se não, quais são importantes e quais não são?
- 20) Uma máquina tem endereços virtuais de 48 bits e endereços físicos de 32 bits. As páginas são de tamanho 8K. Quantas entradas são necessárias para uma tabela de páginas convencional? Esse esquema funciona para um computador de 32 bits? Justifique sua resposta.
- 21) Descreve o funcionamento do algoritmo *Aging* e como ele resolve o problema apresentado pelo algoritmo NFU.
- 22) Descreve como o sistema operacional trata uma interrupção.
- 23) O que é um RAID? Qual é a principal diferença entre o RAID3 e o RAID5?
- 24) O que é a técnica de Interleaving? Apresente um exemplo no qual  $n$  (fator de entrelaçamento) é igual a 02 e uma trilha possui 16 setores (0-15).
- 25) Quais são os três fatores que podem influenciar o tempo para leitura/escrita no disco rígido.
- 26) Como o uso da DMA influencia o desempenho do sistema operacional?
- 27) Complete a figura abaixo identificando as camadas dos princípios de software relacionados ao gerenciamento dos dispositivos de E/S e suas funcionalidades:



- 28) Por que os arquivos de saída para a impressora são normalmente "*spooled*" no disco antes de serem impressos, em vez de serem impressos diretamente da aplicação?
- 29) As solicitações de disco chegam para o driver de disco na seguinte ordem: 10, 22, 20, 2, 40, 6 e 38. Uma busca leva **6 msec** por cilindro movido. Quanto tempo de busca é necessário para:
  - FCFS;
  - SSF;
  - *Elevator*.

Posição inicial do braço do disco: cilindro 20.  
Elevador para a direita.