

## Avaliação 7 – Gerência de memória

Fonte: Prof. Msc. Jacson Rodrigues; Maziero, 2019.

Responda as questões **justificando** sua solução.

1. Como é organizado o espaço de memória de um processo?
2. Explique a diferença entre endereços lógicos e endereços físicos e as razões que justificam o uso de endereços lógicos.
3. O que é uma falta de página? Quais são suas causas possíveis e como o sistema operacional deve tratá-las?
4. Sobre as afirmações a seguir, relativas ao uso da memória RAM pelos processos, indique quais são incorretas, justificando sua resposta:
  - a) Os endereços físicos gerados pelo processador são convertidos em endereços lógicos através da MMU - Memory Management Unit.
  - b) O acesso a endereços de memória inválidos é notificado ao processador através de interrupções geradas pela MMU.
  - c) A área de memória TEXT contém o código-fonte a ser compilado e executado pelo processo.
  - d) A área de memória DATA é usada para armazenar todas as variáveis e constantes usadas pelo processo.
  - e) A área de memória HEAP é usada para as alocações dinâmicas de memória, sendo usada através de funções como *malloc* e *free*.
  - f) A área de memória STACK contém as pilhas do programa principal e das demais threads do processo.
5. Um sistema de memória virtual paginada possui tabelas de página com três níveis e tempo de acesso à memória RAM de 100 ns. O sistema usa um cache TLB de 64 entradas, com taxa estimada de acerto de 98%, custo de acerto de 10 ns e penalidade

de erro de 50 ns. Qual o tempo médio estimado de acesso à memória pelo processador? Apresente e explique seu raciocínio.

6. Considere um processo com limite de páginas reais igual a quatro (4 quadros físicos disponíveis) e um sistema que implemente a política de substituição **FIFO**. Quantas *page faults* ocorrerão, considerando que as páginas virtuais são referenciadas na seguinte ordem: 0172327103? Repita o problema utilizando a política **LRU**.

Obs.: Considere que a numeração inicia em zero. Ilustre seu raciocínio graficamente.

7. Calcule o tempo médio efetivo de acesso à memória se o tempo de acesso à RAM é de 5 ns, o de acesso ao disco é de 5 ms e em média ocorre uma falta de página a cada 1.000.000 ( $10^6$ ) de acessos à memória. Considere que a memória RAM sempre tem espaço livre para carregar novas páginas. Apresente e explique seu raciocínio.
8. Um sistema operacional implementa gerência de memória virtual por paginação, com quadros de 2kB. A partir da tabela abaixo, que representa o mapeamento de páginas de um processo em um determinado instante de tempo, responda:

Página	Residente	Frame
0	Sim	20
1	Sim	40
2	Sim	100
3	Sim	10
4	Não	50
5	Não	70
6	Sim	1000

OBS.: Valores da tabela em decimal.

- a) Qual o endereço físico de uma variável que ocupa o último byte da página 3?
- b) Qual o endereço físico de uma variável que ocupe o primeiro byte da página 2?
- c) Qual o endereço físico de uma variável que tenha deslocamento (off-set) 10 na página 3?
- d) Quais páginas do processo estarão na memória?

9. Uma firma de consultoria foi contratada por uma grande empresa de exploração de petróleo para analisar um sistema de computação pertencente a uma das suas divisões. O sistema é composto de um servidor, que emprega memória virtual, conectado a várias estações clientes. Nesse servidor, verifica-se que as taxas de utilização da Unidade Central de Processamento (UCP) e do disco, na realização de paginação, são, respectivamente, iguais a 10 % e 96,7 %. Para possibilitar um aumento na taxa de utilização desta UCP, deve-se
- a) instalar uma UCP mais rápida.
  - b) instalar mais memória principal.
  - c) aumentar o tamanho de página utilizado.
  - d) aumentar o nível de multiprogramação do sistema.
  - e) aumentar a capacidade de armazenamento do disco de paginação.
10. Considere um sistema com 4 quadros de memória. Os seguintes valores são obtidos em dez leituras consecutivas dos bits de referência desses quadros: 0101, 0011, 1110, 1100, 1001, 1011, 1010, 0111, 0110 e 0111. Considerando o algoritmo de envelhecimento, determine o valor final do contador associado a cada página e indique que quadro será substituído.
11. Em um sistema que usa o algoritmo *WSClock*, o conteúdo da fila circular de referências de página em  $t_c = 220$  é indicado pela tabela a seguir. Considerando que o ponteiro está em  $p_0$  e que  $\tau = 50$ , qual será a próxima página a substituir? E no caso de  $\tau = 100$ ?

página	último acesso	bit R	bit M
$p_0$	142	1	0
$p_1$	197	0	0
$p_2$	184	0	1
$p_3$	46	0	1
$p_4$	110	0	0
$p_5$	167	0	1
$p_6$	97	0	1
$p_7$	129	1	0