

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: Gerência de Memória

Gabaritos de algumas questões no final da lista

1. Esboce um desenho da *hierarquia de memória*. Quais são as partes dessa hierarquia em que o Gerenciador de Memória atua?
2. Suponha que, em um dado momento da execução de um programa, a área de *heap* contenha os seguintes blocos livres: 10 MB, 4MB, 20 MB, 18 MB, 7MB, 9 MB, 12 MB, e 15MB.

Se for solicitado 3 MiB de memória, quais serão os blocos tomados considerando os algoritmos: *first-fit*, *next-fit*, *best-fit*, *worst-fit*?

3. Suponha um espaço de endereçamento virtual criado por um registrador de endereços de memória de n bits. Suponha, ainda, que o gerenciador de espaço livre do kernel esteja endereçando byte-a-byte os espaços livres de memória.
Considerando o pior caso de utilização da memória pelo gerenciador, responda:
(a) Qual será o tamanho ocupado pela lista de blocos livres, considerando que estejam sendo utilizados bitmaps e listas encadeadas, respectivamente?

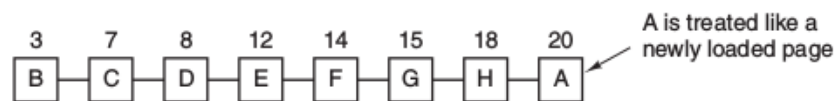
No caso das listas encadeadas, considere que é necessário utilizar 1 byte para armazenar a flag de Ocupado/Livre do nodo da lista encadeada; 1 inteiro para o bloco de início e 1 inteiro para o tamanho do bloco.

- (b) Considere agora que, ao invés de se listar blocos livres byte a byte, esteja se listando grupos de 32 bytes. O que muda no item anterior?
4. Qual é a diferença entre um endereço virtual e um endereço físico?
5. Para cada um dos endereços virtuais a seguir, calcule a página virtual correspondente e o deslocamento considerando páginas de 4KB e 8KB de tamanho:
(a) 20000
(b) 32768
(c) 60000
6. Que tipo de suporte do hardware é necessário para que a paginação funcione?
7. O espaço em disco necessário para armazenar as páginas na memória secundária é relacionado com o número máximo de processos, n ; o total de bytes do espaço de endereçamento virtual, v ; e o total de bytes do espaço de endereçamento físico, r .

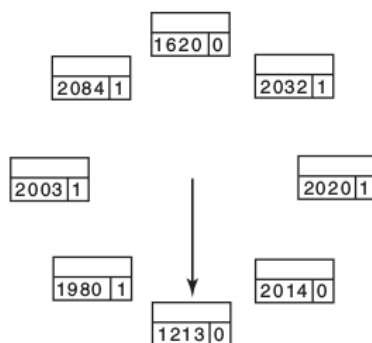
Formule uma expressão para descrever o pior caso de utilização do disco por páginas não presentes na memória. Quão realístico é essa estimativa?

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: Gerência de Memória

8. Um sistema de paginação de um dado computador utiliza endereços virtuais de 48 bits de largura, 32 bits de largura de endereços físicos, e molduras com 16KB de tamanho. Além disso, cada entrada da tabela de páginas contém 3 bits de proteção; 1 bit de Referenciado; 1 de Modificado; 1 bit de Fixo
- (a) Quantas molduras de página existem na memória principal?
- (b) Quantas páginas virtuais existem nesse sistema?
- (c) Qual será o tamanho *mínimo* ocupado pela tabela de páginas? Qual será o tamanho *real*, considerando que a memória é endereçada a *bytes*?
9. Considerando o algoritmo de substituição de páginas FIFO em um sistema de paginação com 4 molduras e 8 páginas, quantas faltas de página ocorrerão com a sequência de referências 0 → 1 → 7 → 2 → 3 → 2 → 7 → 1 → 0 → 3 se inicialmente as 4 molduras estiverem vazias?
10. Considerando o algoritmo da FIFO com segunda chance e a sequência de páginas abaixo:



- Sabendo que os bits *R* das página B até A são 11011011, qual será a página escolhida para ser removida em caso de falta de página?
11. Um computador pequeno possui 4 molduras. No primeiro *tick* de relógio, os bits *R* das páginas são 0111 (página 0 com 0, página 1 com 1, e assim sucessivamente). Nos tiques de relógio subsequentes, os valores são 1011, 1010, 1101, 0010, 1100, e 0001. Considerando que o algoritmo do envelhecimento é utilizado com um contador de 8 bits, e que inicialmente esse contador seja igual a 0, dê o valor dos contadores após o último tick. Qual página será escolhida para remoção em caso de falta de página?
12. Considere o algoritmo WSClock com a seguinte situação:



- A página apontada será ou não removida, sabendo que o relógio virtual está marcando 2204 e considerando os valores de τ abaixo:
- (a) 400
- (b) 1000

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: Gerência de Memória

13. Considere o algoritmo WSClock utilizando τ de 2 ticks e o estado do sistema abaixo:

Página	Timestamp	V	R	M
0	6	1	0	1
1	9	1	1	0
2	9	1	1	1
3	7	1	0	0
4	4	0	0	0

Onde as flags V, R e M significam *Válido*, *Referenciado*, e *Modificado*, responda:

- (a) Se uma interrupção de relógio ocorrer no tick 10, mostre os novos valores da tabela. Explique.
- (b) Suponha agora que ao invés de uma interrupção ocorra uma falta de página devido a uma requisição de leitura à página 4. Mostre o novo conteúdo da tabela. Explique.
14. Explique o que é fragmentação interna. Como o tamanho da página interfere na fragmentação interna?
15. Em quais situações suporte à memória virtual seria uma idéia ruim, e o que se ganha desabilitando-a? Explique.
16. Um computador oferece para processos 65536 bytes de espaço de endereçamento físico, com páginas de 4096 bytes de tamanho. Um programa em particular possui área *text* com 32768 bytes de tamanho; área *data* com 16386 bytes; e área de *stack* com 15870 bytes.
- (a) Esse programa cabe inteiro na memória?
- (b) Suponha agora que o tamanho da página seja 512 bytes. Ele cabe agora?

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: Gerência de Memória

Gabaritos

2)

first-fit: 10MiB
next-fit: 4 MiB
best-fit: 4 MiB
worst-fit: 20 MiB

3.a)

5)

	4K		8K	
	Página	Deslocamento	Página	Deslocamento
20000	4	3616	2	3616
32768	8	0	4	0
60000	14	2656	7	2656

7.

$$n * 2^v - 2^r$$

8.

- a) $2^{18} * (262144)$
- b) $2^{34} * (17179869184)$
- c) $2^{34} * 24$ bits

9

6 faltas

10.

D

11.

0101110

0101001

0010111

1001011

Página 2

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: Gerência de Memória

12.

- a) Sim
- b) Não

16.

- a) Não
- b) Sim