



Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação  
Disciplina de Sistemas Operacionais  
**Professores:** Valmir C. Barbosa e Felipe M. G. França  
**Assistente:** Alexandre H. L. Porto

Quarto Período  
Gabarito da AP2 - Segundo Semestre de 2014

Nome -  
Assinatura -

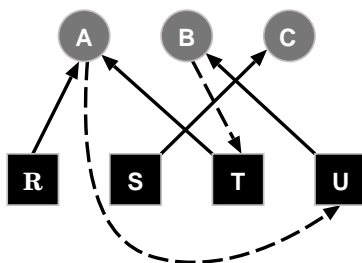
---

Observações:

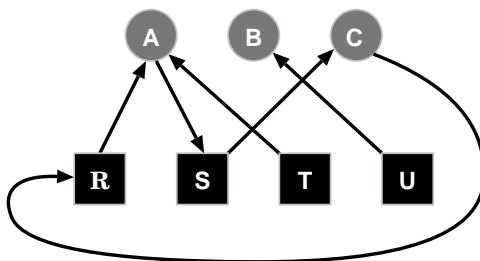
1. Prova sem consulta e sem uso de máquina de calcular.
  2. Use caneta para preencher o seu nome e assinar nas folhas de questões e nas folhas de respostas.
  3. Você pode usar lápis para responder as questões.
  4. Ao final da prova devolva as folhas de questões e as de respostas.
  5. Todas as respostas devem ser transcritas nas folhas de respostas. As respostas nas folhas de questões não serão corrigidas.
-

1. (1,5) Suponha que três processos, A, B e C, estejam compartilhando quatro recursos R, S, T e U, sendo que T é preemptivo e R, S e U são não-preemptivos. Suponha ainda que A tenha obtido R e T, B tenha obtido U e C tenha obtido S. Teremos um impasse se A tentar obter U e B tentar obter T? E se A tentar obter S e C tentar obter R? Justifique a sua resposta.

**Resp.:** -Se A tentar obter U e B tentar obter T não teremos um impasse porque, apesar de U ser não-preemptivo, T é preemptivo e não pode gerar um impasse devido a ele poder ser removido de A e depois alocado a B se não for compartilhável. Essa situação é ilustrada na figura a seguir, onde as duas novas tentativas são representadas por arestas tracejadas.



-Já no caso de A tentar obter S e C tentar obter R, como R e S são não-preemptivos, então teremos um impasse porque, como podemos ver pelo grafo a seguir, existirá o ciclo A-S-C-R-A envolvendo os processos A e C e os recursos R e S.



2. (2,5) Diga se as seguintes afirmativas são falsas ou verdadeiras. Para responder, escreva apenas F ou V para cada item em seu caderno de respostas.

- (a) (0,5) A DMA foi criada para permitir que um processo acesse diretamente um dispositivo físico.

**Resp.:** F (Falsa), porque a DMA foi criada para permitir que um dispositivo físico acesse diretamente a memória do computador, ou seja, o processador não precisa mais ser o responsável pela troca de dados entre a memória e o dispositivo.

- (b) (0,5) O gerenciamento por troca permite que os processos sejam maiores do que o tamanho da memória física.

**Resp.:** F (Falsa), pois somente o gerenciamento por *overlays* e o gerenciamento por memória virtual (normal e com segmentação) permitem processos maiores do que o tamanho da memória física.

- (c) (0,5) O conceito de tabela de páginas multinível permite reduzir o tamanho de cada tabela de páginas armazenada na memória porque divide essa tabela e mantém na memória somente as partes em uso.

**Resp.:** V (Verdadeira).

- (d) (0,5) Quando a alocação contígua é usada, o acesso aos arquivos é, em geral, mais eficiente, porque todos os blocos de cada arquivo são armazenados consecutivamente no disco.

**Resp.:** V (Verdadeira).

- (e) (0,5) Quando um mapa de bits é usado, existe um bit para cada bloco do disco, que é 1 se o bloco pode ser acessado ou 0 se o bloco está com defeito.

**Resp.:** F (Falsa), pois apesar de existir um bit para cada bloco do disco, ele indica se o bloco está sendo usado (se é igual a 0) ou se está livre (se é igual a 1).

3. (1,5) Suponha que um computador tenha 64KB de memória virtual e 32KB de memória física, e que o tamanho de cada página virtual seja de 4KB. Responda:

- (a) (0,5) Como o endereço virtual é dividido nos campos número da página virtual e deslocamento? E como o endereço físico é dividido nos campos número da moldura de página e deslocamento?

**Resp.:** Como cada página virtual tem 4KB, e como o tamanho da memória virtual é de 64KB, então temos 16 páginas virtuais na memória virtual. São portanto necessários 4 bits para identificar uma página, já que  $2^4 = 16$ , e 12 bits para identificar um endereço dentro de uma página, já que  $2^{12} = 4K$ . Assim, o endereço virtual tem  $4 + 12 = 16$  bits, dos quais os 4 bits superiores indicam o número da página virtual e os 12 inferiores indicam o deslocamento dentro da página. De forma semelhante, e considerando que cada moldura de página tem o mesmo tamanho de uma página virtual (4KB), vemos que há  $2^3 = 8$  molduras de página na memória física (que é de 32KB). Portanto, o endereço físico tem  $3 + 12 = 15$  bits, dos quais os 3 bits superiores indicam o número da moldura de página e os 12 inferiores indicam o deslocamento dentro da moldura.

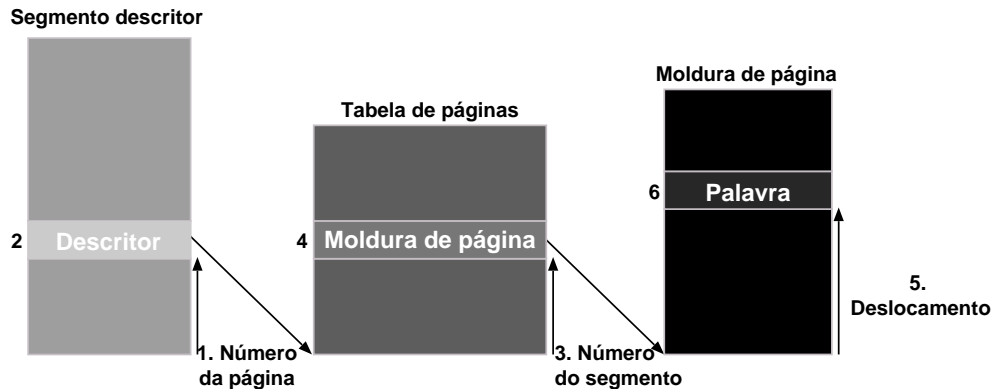
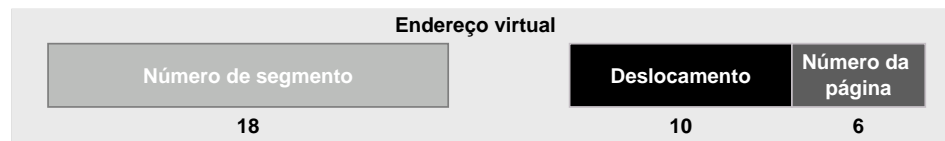
- (b) (1,0) Suponha que um processo tenha acessado, na ordem dada, as páginas virtuais 0, 2, 3, 2, 7, 2, 1 e 4. Quantas falhas de página ocorrerão se o algoritmo LRU for usado para substituir as páginas, dado que metade das molduras de página, inicialmente vazias, foram alocadas ao processo?

**Resp.:** Como metade das molduras foram alocadas ao processo, então foram alocadas 4 molduras, inicialmente vazias. Como vimos na aula 9, no algoritmo LRU as páginas são primeiramente ordenadas, em ordem crescente, de acordo com o tempo do seu

último acesso. A página a ser substituída é a primeira página segundo essa ordenação, isto é, a página não acessada há mais tempo. Na tabela dada a seguir mostramos, em cada linha, o que ocorrerá ao acessarmos as páginas na ordem dada no enunciado. Para cada uma dessas linhas mostramos na primeira coluna a página que será acessada. Na segunda coluna mostramos a ordem em que as páginas deverão ser consideradas para escolha. Finalmente, na terceira coluna, dizemos se o acesso à página gerará ou não uma falha de página. Como podemos ver pela tabela, serão geradas 6 falhas de página.

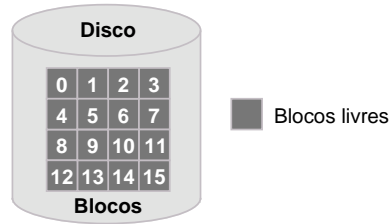
Páginas	Ordenação	Ocorreu uma falha?
0	0	Sim
2	0 2	Sim
3	0 2 3	Sim
2	0 3 2	Não
7	0 3 2 7	Sim
2	0 3 7 2	Não
1	3 7 2 1	Sim
4	7 2 1 4	Sim

4. (1,5) Um aluno de sistemas operacionais disse que a figura a seguir representa, ao ocorrer um mapeamento de um endereço virtual em um endereço físico no MULTICS, o modo correto como esse endereço é dividido e o mapeamento é feito. A figura do aluno está correta? Se você achar que sim, basta dizer isso mas, se você achar que não, diga quais foram os erros do aluno.



**Resp.:** O aluno está errado porque existem três erros na figura. O primeiro erro é que ele inverteu os campos “Deslocamento” e “Número da página” na segunda componente do endereço virtual. O correto é o número da página estar nos bits superiores e o deslocamento nos bits inferiores. O segundo erro é que o passo 1 deveria usar o número do segmento, não o da página, para descobrir o descritor do segmento. Finalmente, o terceiro erro é que o passo 3 deveria usar o número da página, não o do segmento, para descobrir o número da moldura de página.

5. (1,5) Suponha que temos um disco com 16 blocos, numerados de 0 até 15, como o da figura a seguir, com inicialmente todos os seus blocos livres. Suponha ainda que seja usado o método de alocação contígua e que dois arquivos, A e B, tenham sido armazenados no disco a partir, respectivamente, dos blocos  $i$  e  $j$ , com  $j < i$ , usando, respectivamente,  $a$  e  $b$  blocos do disco. Responda, justificando a resposta:



- (a) (0,7) Qual será o tamanho máximo em blocos de um novo arquivo C, supondo que o sistema de arquivos esteja consistente?

**Resp.:** Como o sistema de arquivos está consistente, então A e B não podem compartilhar blocos e devem ter todos os seus blocos armazenados no disco. Além disso, como a alocação contígua é usada, A usa os blocos do disco de  $i$  até  $i + a - 1$  e B os blocos de  $j$  até  $j + b - 1$ . Como  $j < i$ , C pode usar os  $j$  blocos antes de B, os  $i - j - b$  blocos entre B e A se  $j + b < i$ , e os  $16 - i - a$  blocos após o final de A se  $i + a < 16$ . Com isso, o tamanho máximo de C é  $\max\{j, i - j - b, 16 - i - a\}$  blocos.

- (b) (0,8) Existirá uma inconsistência no sistema de arquivos se  $i < j + b$ ? E se  $i + a < 16$ ?

**Resp.:** -Sim. Como  $j < i$ , usar  $i < j + b$  significa escolher para  $i$  um valor entre  $j + 1$  e  $j + b - 1$ , todos correspondentes a blocos utilizados por B, como visto no item anterior. (Note que, consequentemente, o que se pede só faz sentido se  $b > 1$ .)

-Depende dos valores de  $a$  e  $b$ . Se  $a + b > 16$ , então é certo que haverá inconsistência, já que ou o disco não comportará pelo menos um dos arquivos ou eles compartilharão pelo menos um bloco. Mesmo com  $a + b \leq 16$  poderá ocorrer inconsistência, já que, juntas, as desigualdades  $j < i$  e  $i + a < 16$  exigem que B tenha no máximo  $15 - a$  blocos, que é o maior número de blocos livres antes de A; a inconsistência ocorrerá caso tenhamos  $b > 15 - a$ .

6. (1,5) Diga a quais conceitos vistos em aula se referem as seguintes definições:

- (a) (0,5) Tipo de transferência de dados que não precisa bloquear quem faz a operação de transferência, porque uma interrupção é gerada quando a operação é finalizada.

**Resp.:** Transferência assíncrona.

- (b) (0,5) Algoritmo de substituição de página no qual as páginas são organizadas em uma lista, ordenada em ordem crescente de acordo com o tempo no qual elas foram copiadas para a memória, e no qual, ao ocorrer uma falha de página, é escolhida a primeira página dessa lista.

**Resp.:** FIFO (First In, First Out).

- (c) (0,5) Estrutura de dados, usada ao gerenciar os blocos livres do disco, na qual blocos do próprio disco são usados para armazenar os números dos blocos livres.

**Resp.:** Lista encadeada de blocos.