



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 - Primeiro Semestre de 2019

Nome -  
Assinatura -

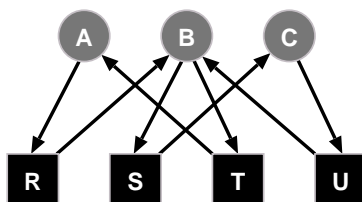
---

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 em execução no sistema operacional, e que quatro recursos não-preemptivos, R, S, T e U, estejam disponíveis para serem solicitados pelos processos. Se cada solicitação por um processo puder conter até dois recursos, como B poderá pertencer a um ciclo com A e a um outro ciclo com C, supondo que B tenha solicitado com sucesso R e U, A tenha solicitado com sucesso T e C tenha solicitado com sucesso S? Justifique sua resposta.

**Resp.:** Como B tem dois recursos, existem quatro casos a serem considerados, sendo que em todos eles B solicita os recursos S e T ao mesmo tempo e é bloqueado. Na figura a seguir mostramos um desses casos, no qual A solicita R e é bloqueado, e C solicita U e é bloqueado, formando os ciclos  $B \rightarrow T \rightarrow A \rightarrow R \rightarrow B$  e  $B \rightarrow S \rightarrow C \rightarrow U \rightarrow B$ . Qualquer um dos quatro casos será aceito como resposta.



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 condição de espera circular poderá ser evitada se os recursos forem numerados e se um processo somente puder solicitar um deles caso o seu número seja maior do que os números de todos os recursos já alocados ao processo.

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

- (b) (0,5) Quando o gerenciamento por memória virtual é usado, os campos deslocamento dos endereços virtual e físico sempre têm o mesmo tamanho em bits e sempre estão nos bits menos significativos desses endereços, porque são usados como índices, respectivamente, na página virtual e na moldura de página, e porque o

tamanho da página é igual ao da moldura.

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

- (c) (0,5) Na segmentação com paginação, ocorre fragmentação interna devido à contínua criação, remoção e realocação dos segmentos no disco.

**Resp.:** F (Falsa), porque essa fragmentação é externa.

- (d) (0,5) A desvantagem da alocação por lista encadeada utilizando um índice em relação à alocação contígua é que nunca podemos armazenar um arquivo em blocos consecutivos do disco.

**Resp.:** F (Falsa), porque tal alocação não impede que um arquivo seja armazenado em blocos consecutivos quando existem blocos consecutivos suficientes, já que não impõe nenhuma restrição a como os blocos devem ser alocados aos arquivos.

- (e) (0,5) O problema de usarmos uma lista encadeada ao gerenciar os blocos livres do disco, em relação a usar um mapa de bits, é que a escolha de um bloco livre é muito mais lenta.

**Resp.:** F (Falsa), porque é exatamente o contrário, ou seja, no caso da lista encadeada, basta usar o primeiro bloco da lista. Já o mapa de bits é bem mais lento, pois precisamos varrer o mapa, a partir do bit 0, até encontrar o primeiro bit cujo valor seja igual a 1.

3. (1,5) Suponha que o algoritmo LRU com uma política de alocação local e proporcional tenha sido usado pelo sistema operacional, e que as páginas 0, 1, 3, 4, 2, 3, 1, 5, 0, 3, 5 e 2 tenham sido acessadas nessa ordem. Se o processo A, com tamanho de 12KB, acessou as páginas 0, 2 e 4, se o processo B, com tamanho de 8KB, acessou as páginas 1, 3 e 5, e se cinco molduras de página, inicialmente vazias, estiverem disponíveis para serem usadas pelos processos, quantas falhas de página

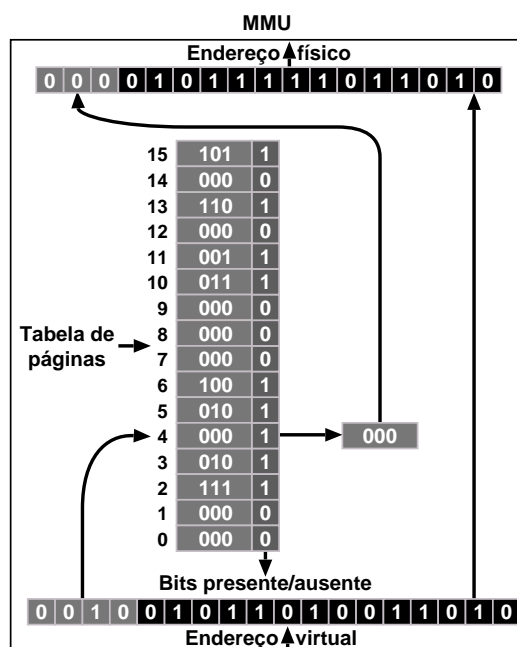
terão sido geradas por cada processo? Justifique a sua resposta.

**Resp.:** Devido a usarmos a política de alocação local, quando uma falha de página ocorre em um dos processos, somente as molduras de página alocadas a ele podem ser usadas. Além disso, como temos cinco molduras e a política de alocação proporcional é usada, e como os tamanhos dos processos A e B são de, respectivamente, 12KB e 8KB, então são alocadas três molduras a A e duas molduras a B, todas inicialmente vazias. Como A acessa somente três páginas, 0, 2 e 4, e como foram alocadas três molduras a ele, então somente três falhas de página serão geradas por A, quando as páginas 0, 2 e 4 forem copiadas para a memória, independentemente de o algoritmo de substituição de páginas ser o LRU. 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. Assim, no caso de B, que acessa três páginas, 1, 3 e 5, e para o qual foram alocadas duas molduras, na tabela a seguir mostramos o que ocorrerá quando as páginas usadas por ele forem acessadas na ordem 1, 3, 3, 1, 5, 3 e 5, dada no enunciado. Para cada linha da tabela mostramos na primeira coluna a página que é acessada, na segunda coluna a ordem em que as páginas devem ser escolhidas e, na última coluna, se o acesso à página gerou ou não uma falha de página. Como podemos ver pela tabela, ocorrerão 4 falhas de página após B acessar todas as páginas.

Página	Ordenação		Falha?
1	1		Sim
3	1	3	Sim
3	1	3	Não
1	3	1	Não
5	1	5	Sim
3	5	3	Sim
5	3	5	Não

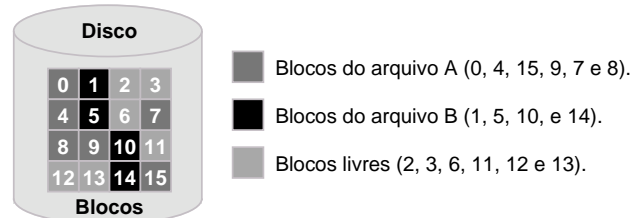
4. (1,5) Um aluno de sistemas operacionais disse que a figura a seguir, que

mostra o interior de uma MMU, representa corretamente uma tabela de páginas válida e a conversão de um endereço virtual no endereço físico correspondente. O aluno disse que os campos deslocamento dos endereços virtual e físico são mostrados em uma cor e os campos restantes em outra cor. Supondo que o espaço de endereçamento virtual tem 256KB, que o espaço de endereçamento físico tem 128KB, e que a página virtual tem 16KB, a figura do aluno está correta? Se você acha que sim, basta dizer isso mas, se você acha que não, indique os erros na figura do aluno.



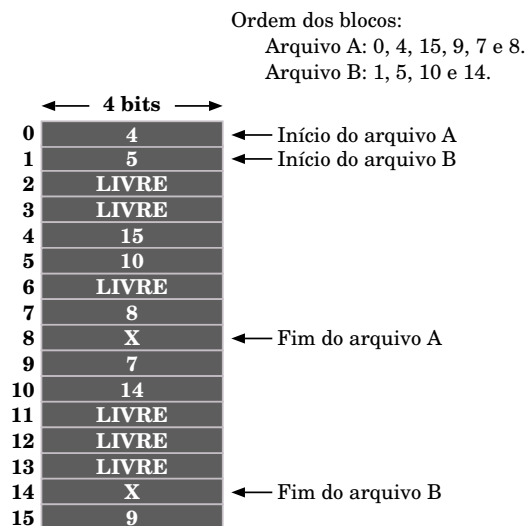
**Resp.:** A figura do aluno está errada porque existem três erros nela. O primeiro erro está na tabela de páginas, pois duas páginas virtuais, a 3 e a 5, estão mapeadas na mesma moldura de página, a 010. O segundo erro é que o aluno usa o mapeamento, dado na tabela de páginas, da página virtual 4 ao invés do mapeamento da página virtual 2, cujo número é indicado pelo campo número da página virtual do endereço virtual (0010). Finalmente, o último erro é que o aluno não copiou corretamente o deslocamento do endereço virtual para o endereço físico.

5. (1,5) Considere a alocação do disco dada na figura a seguir. Responda, justificando a sua resposta:



- (a) (0,5) Se a alocação por lista encadeada utilizando um índice for usada para gerenciar os blocos usados, como será preenchida a tabela usada por este método de alocação?

**Resp.:** Será preenchida como na figura a seguir. Note que ela tem 16 entradas, referenciadas pelos endereços dos blocos, pois temos 16 blocos no disco, numerados de 0 até 15. Nessa tabela, um “X” na entrada indica que o bloco associado a ela é o último bloco do arquivo.



- (b) (0,5) Como será o mapa de bits deste disco depois de os arquivos A e B serem armazenados nele?

**Resp.:** O mapa será como na figura a seguir:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0

- (c) (0,5) Qual é o tamanho máximo em KB que um novo arquivo C poderá ter, se ele for armazenado em blocos consecutivos do disco, supondo que o tamanho de cada bloco é de 8KB?

**Resp.:** Pelo mapa de bits do item anterior, vemos que a maior sequência de blocos livres é composta pelos blocos 11, 12 e 13. Logo, o arquivo C poderá ter no máximo  $3 \times 8 = 24\text{KB}$ .

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

- (a) (0,5) Nome dado à condição necessária à ocorrência de um impasse que determina que cada recurso esteja alocado a no máximo um processo a qualquer instante.

**Resp.:** Condição de exclusão mútua.

- (b) (0,5) Nome dado à estrutura usada pelo gerenciamento de memória virtual que contém, para cada página virtual, todas as informações necessárias para garantir o correto acesso a ela.

**Resp.:** Tabela de páginas.

- (c) (0,5) Nome dado à técnica de gerenciamento de memória na qual a memória é bidimensional ao invés de unidimensional.

**Resp.:** Segmentação.