



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 2015

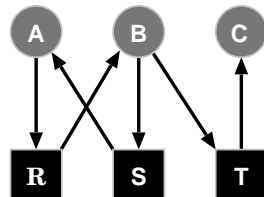
Nome -  
Assinatura -

---

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) Na figura a seguir é dado um grafo de recursos relacionando os processos A, B e C e os recursos R, S e T. Existem impasses no grafo? Justifique a sua resposta no caso de recursos preemptivos e não-preemptivos.



**Resp.:** Quando um impasse ocorre, é formado um ciclo no grafo de recursos e, além disso, todos os recursos associados ao ciclo são não-preemptivos. No grafo da figura existe somente um ciclo,  $A \rightarrow R \rightarrow B \rightarrow S \rightarrow A$ , logo existe um impasse se ambos os recursos R e S são não-preemptivos. Por outro lado, se pelo menos um dos recursos é preemptivo, então não existe impasse, já que sempre podemos retirar um recurso preemptivo de um processo e atribuí-lo a outro.

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) Um conjunto de processos está em um estado de impasse somente quando cada processo está bloqueado à espera da saída de um dos outros processos.

**Resp.:** F (Falsa), porque existem diversas outras situações em que ocorrem impasses.

- (b) (0,5) O objetivo da realocação é garantir que cada instrução de acesso à memória, executada por um processo, acesse os endereços corretos.

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

- (c) (0,5) Um algoritmo de substituição de páginas é sempre executado pelo sistema operacional quando uma falha de página ocorre, e define qual página será substituída caso não existam molduras de página livres associadas ao processo que gerou a falha.

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

- (d) (0,5) A escolha do tamanho ideal de cada página deve ponderar dois objetivos contraditórios: reduzir a fragmentação interna devido ao espaço médio desperdiçado na última página virtual de cada processo; e reduzir o espaço médio gasto pelas tabelas de página associadas aos processos.

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

- (e) (0,5) Quando uma cache de disco é usada, não é necessário salvar cada bloco alterado na cache, porque o bloco sempre é salvo no disco após ser alterado.

**Resp.:** F (Falsa), pois existem sistemas operacionais que salvam o bloco alterado no disco somente quando ele é removido da cache.

3. (1,5) Suponha que um processo tenha acessado, em ordem, as páginas virtuais 1, 2, 1, 1, 3, 2, 3 e 1. Suponha ainda que duas molduras, inicialmente vazias, tenham sido alocadas ao processo, e que o algoritmo LRU seja usado pelo sistema operacional. Quantas falhas de página serão geradas? Ainda teremos falhas se agora forem alocadas três molduras, inicialmente vazias, ao processo e o algoritmo FIFO passar a ser usado? Justifique a sua resposta.

**Resp.:** -Primeiramente vamos mostrar como as páginas são substituídas de acordo com o algoritmo LRU. Na tabela dada a seguir mostramos, em cada linha, o que ocorre ao acessarmos as páginas na ordem dada no enunciado. Para cada uma dessas linhas mostramos na primeira coluna a página que é acessada. Já na segunda coluna mostramos a ordem em que as páginas devem ser escolhidas de acordo com o

seu tempo de último acesso. Finalmente, na última coluna, mostramos se o acesso à página gerou uma falha de página. Pela tabela, vemos que 5 acessos geraram falhas de página.

Página	Ordenação		Falha?
1	1		Sim
2	1	2	Sim
1	2	1	Não
1	2	1	Não
3	1	3	Sim
2	3	2	Sim
3	2	3	Não
1	3	1	Sim

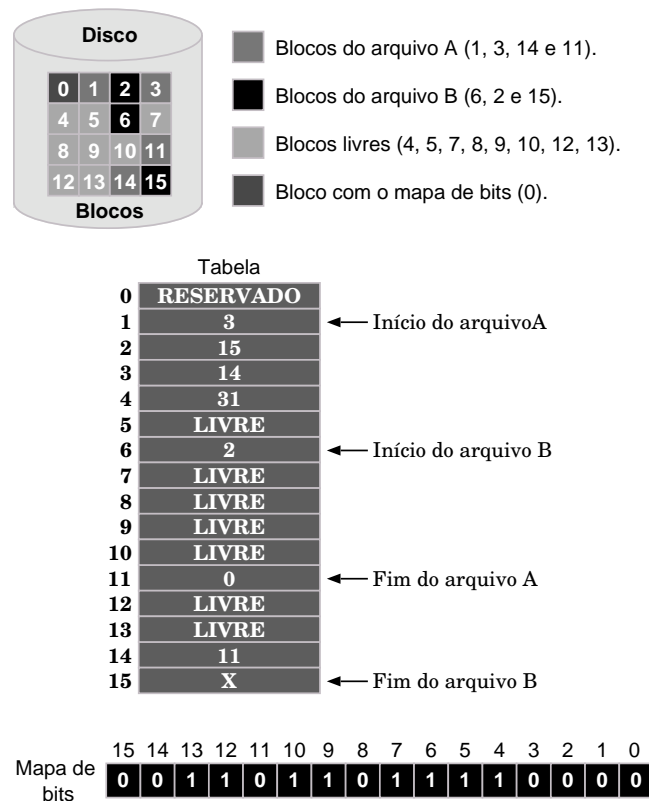
-Qualquer que seja o algoritmo de substituição, nunca ocorrem falhas, além das iniciais, se o número de páginas não ultrapassa o número de molduras. O número total de falhas é então 3, já que temos 3 molduras e 3 páginas.

4. (1,5) É possível ocorrer uma fragmentação da memória quando a paginação é usada? E se a segmentação pura for usada? E se ambas as técnicas forem usadas, ou seja, a segmentação com paginação? Justifique a sua resposta.

**Resp.:** Quando a paginação é usada, vamos provavelmente ter uma fragmentação interna dentro de algumas molduras da memória, devido às regiões de memória paginadas, associadas aos processos, nem sempre terem um tamanho múltiplo do tamanho da moldura. Já quando a segmentação pura é usada, vamos ter uma fragmentação externa da memória, entre os segmentos armazenados, devido à contínua alocação/desalocação dos segmentos, e à possibilidade de os segmentos serem movimentados na memória devido a alterações nos seus tamanhos. Finalmente, se a segmentação com paginação é usada temos, assim como na paginação, uma fragmentação interna dentro das molduras,

caso os tamanhos dos segmentos, que agora são divididos em páginas, não sejam múltiplos do tamanho da página.

5. (1,5) Um aluno de sistemas operacionais disse que o mapa de bits e a tabela a seguir representam como os blocos do disco dado na figura estão alocados aos arquivos A e B, sendo que a alocação por lista enca-deada utilizando um índice foi usada para gerenciar os blocos alocados aos arquivos. O mapa de bits e a tabela do aluno estão corretos? Se você achar que sim, basta dizer isso mas, se você achar que não, diga quais foram os erros do aluno.



**Resp.:** Não, porque existem dois erros na tabela e dois erros no mapa de bits. A entrada do bloco 11 na tabela deveria conter o valor que indica o fim de um arquivo, representado aqui por um “X”, e não o valor do bloco 0 em uso do disco. Além disso, entrada do bloco 4 deveria conter o valor que indicasse um bloco livre, representado aqui por

“LIVRE”, e não o número 31, que nem mesmo é um bloco válido do disco. Já no mapa de bits, o bloco 6 está marcado como livre apesar de estar sendo usado pelo arquivo B. Além disso, o bloco 8 está ausente, pois deveria estar marcado como livre, já que não está sendo usado nem por A nem por B (note que não importa ele estar marcado como livre na tabela porque, quando o sistema operacional procura por um bloco livre, ele sempre usa o mapa de bits).

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

- (a) (0,5) Nome do dispositivo no qual as informações são armazenadas em um conjunto consecutivos de blocos.

**Resp.:** Dispositivo de bloco.

- (b) (0,5) Estrutura que armazena as informações de cada página virtual de um processo como, por exemplo, o bit ausente/presente que indica se a página está ou não na memória, e a moldura de página na qual a página está mapeada caso esteja na memória.

**Resp.:** Tabela de páginas.

- (c) (0,5) Nome dado ao arquivo especial que é composto por um conjunto de entradas, sendo que cada uma delas contém, pelo menos, o nome de um arquivo e os atributos desse arquivo.

**Resp.:** Diretório.