



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
AD2 - Segundo Semestre de 2010

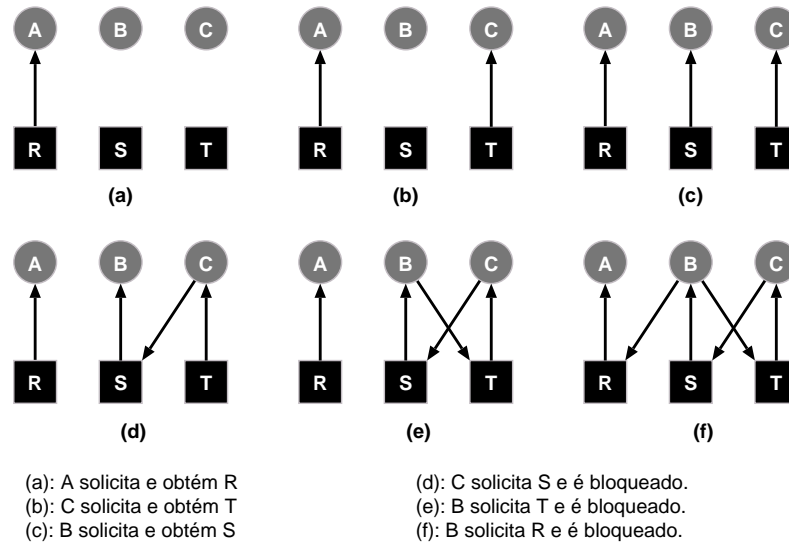
Atenção: ADs enviadas pelo correio devem ser postadas cinco dias antes da data final de entrega estabelecida no calendário de entrega de ADs.

Atenção: Tem havido muita discussão sobre a importância de que cada aluno redija suas próprias respostas às questões da AD2. Os professores da disciplina, após refletirem sobre o assunto, decidiram o seguinte: Cada aluno é responsável por redigir suas próprias respostas. Provas iguais umas às outras terão suas notas diminuídas. As diminuições nas notas ocorrerão em proporção à similaridade entre as respostas. Exemplo: Três alunos que respondam identicamente a uma mesma questão terão, cada um, 1/3 dos pontos daquela questão.

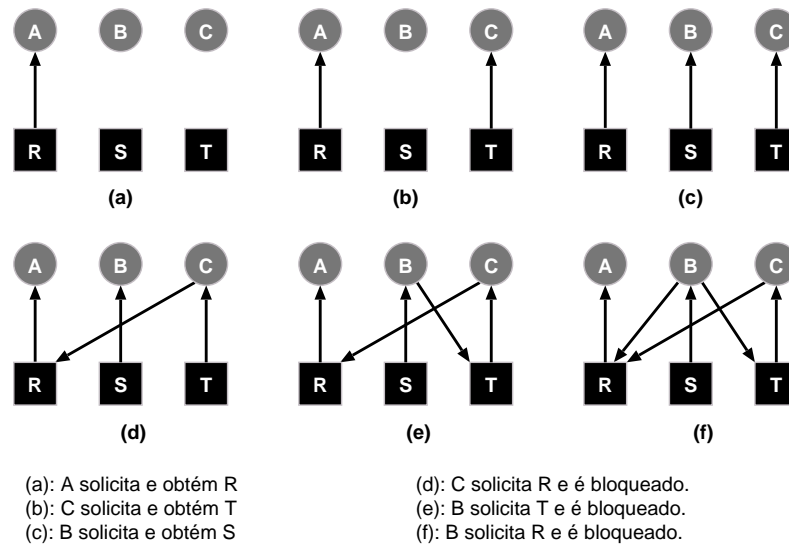
Observação: A questão 6 é opcional. Se você tentar resolvê-la, você poderá ganhar até 2,0 pontos adicionais na nota da prova, mas a sua nota ainda será limitada a 10,0 pontos.

Nome -
Assinatura -

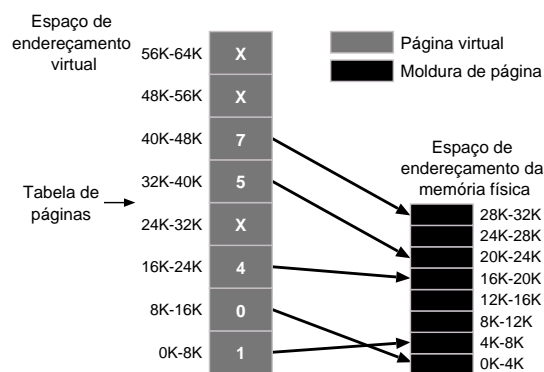
1. (2,0) Na figura dada a seguir mostramos um exemplo de um grafo de recursos com um impasse. Suponha que no passo (d) C tivesse solicitado R em vez de S . O impasse continuaria a existir? Justifique a sua resposta.



Resp.: Se C tivesse, no passo (d), solicitado R em vez de S , então não teríamos um impasse, pois como podemos ver pela figura dada a seguir, que representa a nova atribuição dos recursos aos processos, não existe mais um ciclo no grafo de recursos:

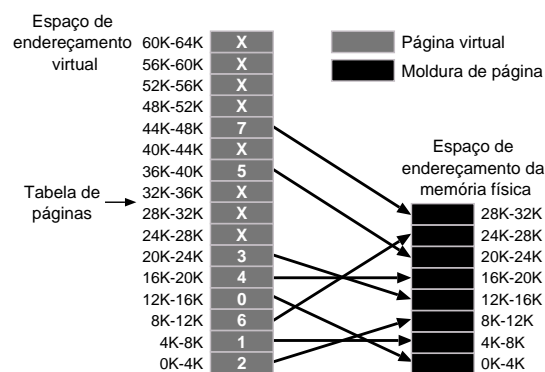


2. (2,0) Considere um sistema operacional que gerencie a memória de um computador usando a técnica de memória virtual. Além disso, suponha que os espaços de endereçamento virtual e físico tenham, respectivamente, 64KB e 32KB de tamanho. Um aluno de sistemas operacionais disse que a figura a seguir define uma divisão desses espaços de endereçamento e um possível mapeamento das páginas virtuais nas molduras de página. A afirmação do aluno está correta? Justifique a sua resposta.



Resp.: A alegação do aluno não está correta porque existem dois erros distintos nesta figura. O primeiro erro é que as páginas virtuais não possuem o mesmo tamanho das molduras de página. Na figura, as

páginas virtuais têm tamanho de 8KB e as molduras de página têm tamanho de 4KB. O segundo erro cometido pelo aluno foi o de tentar mapear algumas das páginas virtuais (0, 1, 2, 4 e 5) em molduras de página, o que não é possível devido ao fato de o tamanho da página virtual ser o dobro do tamanho da moldura de página. Somente como exemplo, a figura a seguir, vista na Aula 8, representa uma possível divisão dos espaços de endereçamento e um possível mapeamento das páginas virtuais nas molduras de página, supondo que os tamanhos das páginas e das molduras sejam todos de 4KB.



- (2,0) Suponha que o sistema operacional tenha reservado quatro molduras de página, inicialmente vazias, para um processo. Suponha também que o processo tenha acessado, nesta ordem, as páginas 1, 5, 0, 7, 13, 0, 5, 1, 7 e 9. Para o algoritmo LRU, diga quantas falhas de página ocorreram, e qual página será substituída se o processo posteriormente acessar a página 8.

Resp.: 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 será a primeira página segundo esta ordenação, isto é, a página não acessada há mais tempo. Na tabela dada a seguir mostramos, em cada linha, o que ocorre ao acessarmos as páginas na ordem dada no enunciado. Para cada uma destas linhas mostramos, na primeira coluna a página que é acessada, na segunda coluna a ordem em que as páginas devem ser escolhidas e, finalmente, na terceira coluna se o acesso gera uma falha de página. A

primeira página segundo a ordenação, que será a substituída, é mostrada em negrito. Como podemos ver por esta tabela, teremos 8 falhas de página, e a página a ser substituída quando a página 8 for acessada será a 5.

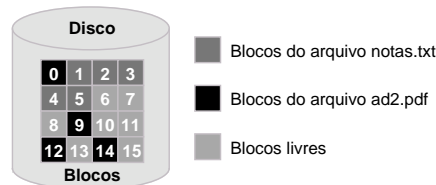
Páginas	Ordenação	Ocorreu uma falha?
1	1	Sim
5	1 5	Sim
0	1 5 0	Sim
7	1 5 0 7	Sim
13	5 0 7 13	Sim
0	5 7 13 0	Não
5	7 13 0 5	Não
1	13 0 5 1	Sim
7	0 5 1 7	Sim
9	5 1 7 9	Sim

4. (2,0) Suponha que a memória de um computador tenha tamanho de 64MB. Suponha ainda que existam três processos A, B e C com códigos de, respectivamente, 7MB, 17MB e 36MB. Se o hardware permitir páginas com tamanhos de 1MB, 2MB, 4MB e 8MB, então para quais tamanhos de página poderíamos copiar todos os códigos dos três processos na memória? Justifique a sua resposta.

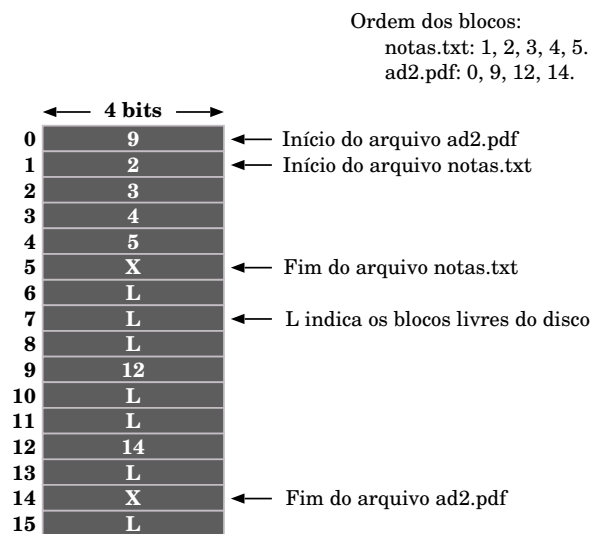
Resp.: Na tabela a seguir mostramos o número de páginas necessárias para cada um dos tamanhos de página dados no enunciado. Na primeira coluna mostramos o tamanho das páginas. Na segunda coluna mostramos o número total de páginas para o tamanho da primeira coluna. Nas colunas de três até cinco mostramos a quantidade de páginas usadas pelos processos. Finalmente, na última coluna, mostramos o número total de páginas necessárias para armazenar os processos A, B e C na memória (igual à soma das quantidades de páginas nas colunas de três até cinco). Como podemos ver pela tabela, não podemos armazenar todos os códigos dos processos somente para o tamanho de página de 8MB.

Tamanho da página	Número de páginas	Processos			Total de páginas
		A	B	C	
1MB	64	7	17	36	60
2MB	32	4	9	18	31
4MB	16	2	5	9	16
8MB	8	1	3	5	9

5. (2,0) Considere que um computador tenha um disco com 16 blocos de 32KB. Suponha também que dois arquivos, notas.txt e ad2.pdf, estejam armazenados no disco, como mostrado na figura a seguir. Suponha que o sistema operacional use a alocação por lista encadeada utilizando um índice, e que a ordem dos blocos lógicos de cada arquivo seja a mesma ordem dos blocos físicos no disco. Mostre a tabela usada por esta alocação para o disco dado na figura, destacando o início e o fim dos arquivos notas.txt e ad2.pdf, e os blocos livres do disco.



Resp.: A seguir mostramos a tabela obtida ao usarmos a alocação por lista encadeada utilizando um índice, supondo que os arquivos notas.txt e ad2.pdf sejam os únicos arquivos do disco, e que os blocos lógicos de cada arquivo sigam a ordem dos blocos físicos do disco. Nesta figura destacamos os blocos inicial e final de cada arquivo (indicados por setas, sendo que os blocos finais têm um “X” porque eles não apontam para outros blocos) e os blocos livres do disco (os com um “L”).



6. (2,0) Suponha que o computador tenha um disco de 4GB com blocos de 64KB. Em relação ao gerenciamento dos blocos livres, qual técnica vista na Aula 12 gastaria menos espaço se $x\%$ dos blocos estivessem livres? Justifique a sua resposta.

Resp.: Como o disco tem 4GB ou 4194304KB, e como o tamanho de cada bloco é de 64KB, então existem 65536 blocos no disco. Se usarmos a lista encadeada para armazenar os blocos livres, precisaremos de $2 \frac{65536x}{100} = \frac{131072x}{100}$ bytes, pois $x\%$ dos blocos estão livres. Além disso, existem 65536 blocos no disco, o que significa que cada endereço de um bloco precisa de 2 bytes para ser representado. Agora, se usarmos um mapa de bits, sempre precisaremos de 65536 bits, que ocuparão 8192 bytes, pois cada bloco do disco deve sempre ser representado por 1 bit no mapa de bits. Logo, se $\frac{131072x}{100} < 8192$, ou seja, se $x < 6,25\%$ (menos de 4096 blocos do disco estão livres), então a lista encadeada gasta menos espaço. Agora, se $x > 6,25\%$ (mais de 4096 blocos do disco estão livres), o mapa de bits é que gasta menos espaço. Finalmente, se $x = 6,25\%$ (exatamente 4096 blocos do disco estão livres), tanto a lista encadeada como o mapa de bits gastam 8192 bytes.