



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 - Primeiro Semestre de 2012

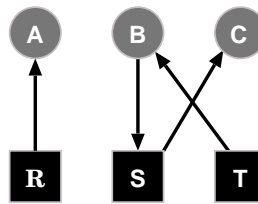
Atenção: ADs enviadas pelo correio devem ser postadas cinco dias antes da data final de entrega estabelecida no calendário de entrega de ADs.

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.

Nome -

Assinatura -

-
1. (1,5) Considere o grafo de recursos dado a seguir. Existe algum processo não-bloqueado no grafo que possa requerer um novo recurso sem que isso gere um impasse? Justifique a sua resposta.



Resp.: Há somente dois processos não-bloqueados: A e C. O processo A pode requisitar S ou T sem causar impasses. Já o processo C pode apenas requisitar R, uma vez que, ao requisitar T, formaria um ciclo no grafo (C-T-B-S-C) e portanto haveria um impasse.

2. (1,5) Um computador tem 4GB de RAM alocados em unidades de 32KB. Quantos bits são necessários se um mapa de bits é usado para gerenciar a memória? Qual é o valor dos bits do mapa se a memória não está sendo usada, exceto para armazenar o próprio mapa a partir de um endereço e da memória? Suponha que e é múltiplo de 32K.

Resp.: -Como o computador tem 4GB de RAM, isto é, 4194304KB de RAM, e como cada unidade de alocação possui 32KB, o número total de unidades de alocação é de 131072. Logo, o mapa de bits terá 131072 bits, isto é, 16384 bytes (ou 16KB), pois deve existir um bit no mapa para cada unidade de alocação.

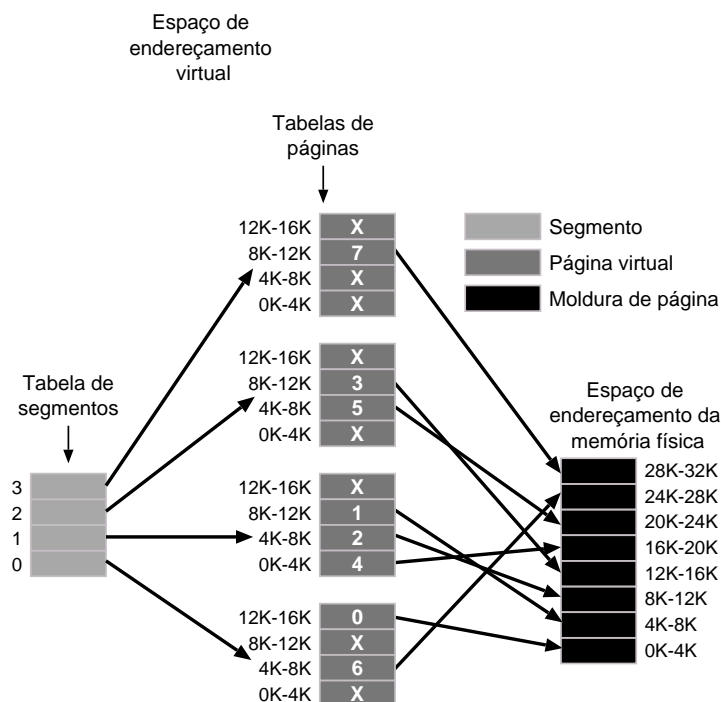
-Como o endereço e é múltiplo de 32K ou 32768, então o mapa de bits de 16KB é armazenado no início da unidade de alocação identificada por $\frac{e}{32768}$. Além disso, o mapa ocupa a metade inicial da unidade, pois ela tem 32KB de tamanho. Agora como a unidade de alocação associada ao bit $\frac{e}{32768}$ é a única usada da memória, somente esse bit é 1, sendo os demais iguais a 0.

3. (1,5) Suponha que toda referência à memória inicie simultaneamente duas buscas, uma na tabela de páginas armazenada na memória e outra (mais rápida) em uma TLB. Suponha também que quando há sucesso na busca na TLB a outra busca seja cancelada imediatamente. Seja h um número entre 0 e 1 indicando a taxa de sucesso nas buscas na TLB. Se o tempo de uma busca na tabela de páginas é de 275ns e na TLB é de 75ns, qual deve ser o valor de h para que, na média, sejam gastos

145ns por referência?

Resp.: Quando não usamos a TLB, o tempo médio para ler a palavra é sempre de 275ns. Por outro lado, se usarmos a TLB, o tempo médio será reduzido para 75ns se a palavra estiver na TLB. Note que o tempo médio para ler a palavra ainda será de 275ns caso a palavra não esteja na TLB, pois a procura da palavra na TLB é feita em paralelo com a leitura dela da tabela de páginas. Note também que se a palavra estiver na TLB, o tempo será de 75ns, pois poderemos abortar a leitura da tabela na memória. Agora, como a taxa de acerto (isto é, a fração das palavras da tabela de páginas encontradas na TLB) é h , então o tempo médio de acesso será de $75h + 275(1 - h)$. Como queremos um tempo médio de 145ns, basta resolvermos a equação $75h + 275(1 - h) = 145$, o que leva a $h = 0,65$.

4. (2,0) Suponha que o sistema operacional use a técnica de segmentação com paginação, e que o computador tenha um espaço de endereçamento virtual dividido como na figura dada a seguir. Responda:



- (a) (1,0) Para cada segmento, quais faixas de endereços geram falhas de página ao serem acessadas, sendo que “X” em uma entrada de uma tabela de páginas indica que a página não está na memória?

Resp.: Para o segmento 0, vemos que uma falha de página ocorrerá ao acessarmos os endereços de 0 até 4095 (faixa 0K-4K) ou os endereços de 8192 até 12287 (faixa 8K-12K). Para o segmento 1, uma falha de página será gerada se acessarmos os endereços de 12288 até 16383 (faixa 12K-16K). Para o segmento 2, uma falha de página será gerada ao acessarmos os endereços de 0 até 4095 (faixa 0K-4K) ou os endereços de 12288 até 16383 (faixa 12K-16K). Finalmente, para o segmento 3, os acessos aos endereços de 0 até 8191 (faixas 0K-4K e 4K-8K) ou aos endereços de 12288 até 16383 (faixa 12K-16K) gerarão falhas de página.

- (b) (1,0) Suponha que o processo A esteja usando os segmentos 1 e 2, e que o processo B esteja usando os segmentos 0 e 3. Suponha ainda que a ordem de carga das páginas nas molduras tenha sido a seguinte: 1, 0, 5, 4, 7, 3, 6 e 2. Qual será a página substituída quando o processo B acessar um endereço que não esteja na memória, se o sistema operacional usar o algoritmo LRU para substituir as páginas com uma política de alocação global? E se a política for local ao invés de global?

Resp.: Como vimos na Aula 9, no algoritmo LRU a página acessada há mais tempo será escolhida para ser substituída. E como podemos ver pela figura, as molduras 0, 6 e 7 estão associadas ao processo B enquanto as outras estão associadas ao processo A. Então:

- Se a política de alocação global for usada, todas as molduras deverão ser consideradas pelo algoritmo LRU. Agora, como a ordem 1, 0, 5, 4, 7, 3, 6 e 2 está também de acordo com a ordem crescente do tempo de último acesso das páginas, então a página 2 do segmento 1 (associado ao processo A), que está na moldura 1, será escolhida para ser substituída.

- Se a política de alocação for a local, então somente as molduras associadas ao processo B, ou seja, as molduras 0, 6 e 7, deverão ser consideradas. Como neste caso a ordenação de acordo com o tempo do último acesso é 0, 7 e 6, então a página 3 do segmento 0, que está na moldura 0, será escolhida para ser substituída.

5. (2,0) Imagine que você deseje acessar as posições do arquivo ad2.pdf dado na figura a seguir. Quantas vezes cada um dos blocos será acessado ao usarmos o acesso sequencial, se desejarmos:

Arquivo ad2.pdf (10 posições)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

- (0,6) acessar os 5 primeiros blocos em ordem crescente e os 5 últimos blocos em ordem decrescente?
- (0,7) acessar todos os blocos pares e depois todos os blocos ímpares?
- (0,7) acessar os blocos na seguinte ordem: 10, 5, 1, 6, 9, 3, 2, 4, 7 e 8?

Resp.: Quando usamos o acesso aleatório, as posições do arquivo podem ser acessadas independentemente umas das outras. Isso não ocorre no acesso sequencial, em que o acesso a uma posição x do arquivo pode exigir que acessemos outras posições também. Se a posição x foi a primeira a ser acessada ou se a posição anteriormente acessada se localiza no arquivo após x , precisamos acessar todas as posições até x , inclusive. Se a posição anteriormente acessada está antes de x , precisamos acessar, além de x , todas as posições entre a posição anterior e x . As respostas às questões são dadas em cada uma das tabelas a seguir. Cada tabela mostra as posições que precisam ser acessadas (indicadas por um “X”) para cada x . A última linha de cada tabela mostra, para cada posição, o número total de acessos.

- (a) 5 primeiras em ordem crescente e depois
e as 5 últimas em ordem decrescente

x	Precisam ser acessadas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	X									
2		X								
3			X							
4				X						
5					X					
10						X	X	X	X	X
9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
8	X	X	X	X	X	X	X	X		
7	X	X	X	X	X	X	X			
6	X	X	X	X	X	X				
Total	5	5	5	5	5	5	4	3	2	1

- (b) todos os blocos pares e depois
todos os blocos ímpares

x	Precisam ser acessadas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	X	X								
4			X	X						
6					X	X				
8							X	X		
10									X	X
1	X									
3		X	X							
5				X	X					
7						X	X			
9								X	X	
Total	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1

(c) as posições 10, 5, 1, 6, 9,
3, 2, 4, 7 e 8

x	Precisam ser acessadas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	X	X	X	X	X					
1	X									
6		X	X	X	X	X				
9							X	X	X	
3	X	X	X							
2	X	X								
4			X	X						
7					X	X	X			
8								X		
Total	5	5	5	4	4	3	3	3	2	1

6. (1,5) Suponha que três arquivos, A, B e C, estejam armazenados no disco do computador. O arquivo A está armazenado a partir do bloco que está a $1/4$ do início do disco e está usando 35% do disco. O arquivo B está armazenado a partir do bloco central do disco e está usando 30% do disco. Finalmente, o arquivo C está armazenado a $1/4$ do final do disco e está usando 20% do disco. Suponha ainda que 25% dos blocos do disco estejam marcados como livres. Dado que está sendo utilizada a alocação contígua, existe alguma inconsistência no sistema de arquivos? Justifique a sua resposta.

Resp.: A seguir mostramos uma figura com a disposição dos arquivos A, B e C no disco, sendo que os blocos do disco são numerados da esquerda para a direita. Note que o arquivo A, por começar no bloco que está a $1/4$ do início do disco, e por usar 35% do disco, está usando 10% dos blocos alocados ao arquivo B. Além disso, como o arquivo B começa no bloco central do disco e como ele usa 30% do disco, ele está usando 5% dos blocos alocados ao arquivo C. Isto significa que existem blocos do disco que estão alocados simultaneamente aos arquivos A e B e aos arquivos B e C. Finalmente, como somente 25% dos blocos do disco são marcados como livres e, como pela figura vemos que 30% dos blocos do disco estão livres, então 5% desses blocos estão ausentes. Logo, temos dois tipos de inconsistência no sistema de arquivos:

(i) existem blocos alocados a mais de um arquivo e (ii) existem blocos ausentes, não marcados como livres e nem usados pelos arquivos A, B ou C.

