



Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação
Disciplina de Sistemas Operacionais

Professores: Claudio Miceli de Farias e Diego L. C. Dutra

Assistente: Alexandre H. L. Porto e Davi Brilhante

AP2 - Primeiro Semestre de 2024

Atenção: 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. (2,0) Suponha que quatro processos, A, B, C e D, estejam em execução, e que seus tamanhos sejam de, respectivamente, 28MB, 571MB, 1211 MB e 234MB. Se a segmentação com paginação for usada pelo sistema operacional, se cada processo for armazenado em um segmento, e se os possíveis tamanhos da página virtual forem 32MB, 128MB, 768MB e 1536MB, qual será o maior conjunto de processos que poderá ser armazenado na memória para cada tamanho de página, supondo uma memória física com 3GB? Se, para um tamanho de página, existirem múltiplos conjuntos, escolha aqueles que minimizarem o desperdício de espaço devido à fragmentação interna dentro das páginas. Justifique a sua resposta.

Resp.: Primeiramente, na tabela a seguir, mostramos o número de molduras de página (igual ao número de páginas virtuais) necessário para armazenar cada um dos segmentos com os processos. Na primeira coluna mostramos o tamanho da moldura. Na segunda coluna mostramos o número total de molduras para o tamanho dado na primeira coluna e para uma memória de 3GB ou 3072MB. Nas colunas 3 a 6 mostramos a quantidade de molduras usadas pelos segmentos. Finalmente, na última coluna, mostramos o número total de molduras necessárias para armazenar simultaneamente todos os segmentos. Como podemos ver pela tabela, para os tamanhos 32MB e 128MB, conseguiremos armazenar todos os quatro segmentos na memória, ou seja, o conjunto com A, B, C e D. Porém, para o tamanho de 768MB, poderemos armazenar somente três segmentos. O segmento de C, com 1211MB, usa duas páginas de 768MB, sendo que o espaço gasto na última página devido à fragmentação interna é de $768 - (1211 - 768) = 325\text{MB}$. Além disso, como os segmentos de A, B e D usam somente uma página, então o espaço desperdiçado devido à fragmentação interna, para cada segmento, será 768MB menos o tamanho desse segmento, ou seja, as sobras serão de, respectivamente, $768 - 28 = 740\text{MB}$, $768 - 571 = 197\text{MB}$ e $768 - 234 = 534\text{MB}$. Como o processo A tem a maior sobra, para o tamanho de 768MB o conjunto será composto por B, C e D. Finalmente, para o tamanho de 1536MB,

poderemos somente armazenar dois segmentos e, similarmente ao que vimos para o tamanho de página de 768MB, escolheremos os processos com os maiores tamanhos (pois cada segmento também usa uma página, e novamente a fragmentação interna, igual a 1536 menos o tamanho do processo, é menor para os maiores processos). Assim, o conjunto será composto por B e C.

Tam. da Moldura	Num. De Processos	Processos				Total de Molduras
		A	B	C	D	
32 MB	96	1	18	38	8	65
128 MB	24	1	5	10	2	18
768 MB	4	1	1	2	1	5
1536 MB	2	1	1	1	1	4

2. (2,0) Acerca da gerência de memória dos sistemas operacionais, julgue as afirmativas abaixo como verdadeiras ou falsas e justifique sua resposta para cada uma delas.

I. A técnica de swapping consiste em dividir o programa em módulos de tamanhos iguais a fim de carregar o módulo que tiver o tamanho da área livre na memória principal.

II. A diferença entre fragmentação interna e externa é que a primeira ocorre dentro do processo, e a segunda, entre processos.

III. A segmentação é uma técnica onde o espaço de endereçamento virtual é dividido em blocos de tamanhos diferentes chamados segmentos. A segmentação não apresenta fragmentação interna, visto que a quantidade exata de memória necessária é alocada para cada segmento.

IV. Na paginação não há fragmentação externa.

A Apenas duas delas são verdadeiras.

B Apenas três delas são verdadeiras.

- C Apenas uma delas é verdadeira.
- D Todas são verdadeiras.

Resp: I. A técnica de swapping consiste em dividir o programa em módulos de tamanhos iguais a fim de carregar o módulo que tiver o tamanho da área livre na memória principal.

II. A diferença entre fragmentação interna e externa é que a primeira ocorre dentro do processo, e a segunda, entre processos.

III. A segmentação é uma técnica onde o espaço de endereçamento virtual é dividido em blocos de tamanhos diferentes chamados segmentos. A segmentação não apresenta fragmentação interna, visto que a quantidade exata de memória necessária é alocada para cada segmento.

Correto: ocorre a fragmentação externa, uma vez que os blocos alocados não são múltiplos da memória principal.

IV. Na paginação não há fragmentação externa.

Correto: as páginas ocupam um tamanho múltiplo da memória principal. Ocorre fragmentação interna, pois o processo pode não usar toda página alocada.

3. (2,0) Um sistema de banco de dados está em deadlock se há um conjunto de transações, e toda a transação desse conjunto está esperando outra transação também nele contida. Com relação ao deadlock e às respectivas características, assinale a alternativa correta e justifique porque as demais estão incorretas.

A) Após a detecção de deadlocks, deve-se utilizar o protocolo de prevenção de deadlocks para garantir o rollback das informações inconsistentes.

B) Para detectar deadlocks, o sistema deve manter um grafo de espera e invocar periodicamente um algoritmo que verifique a existência de ciclos. Só há deadlock em um sistema se, e somente se, o gráfico de espera contiver um ciclo.

C) O protocolo de detecção de deadlock pode garantir que um sistema de banco de dados nunca entre em tal situação. Porém, este sempre necessitará realizar o rollback de dados caso alguma anomalia aconteça.

D) Em razão da facilidade de se prever todos os itens de dados em uma transação, que podem sofrer algum bloqueio, o deadlock é uma situação de controle e prevenção simples.

E) O tratamento de deadlocks pode ter por base o tempo esgotado para o bloqueio. Esse método, altamente assertivo, garante que todos os deadlocks sejam tratados em tempo adequado

Resp: A alternativa E afirma que utilizar o tempo é um método altamente assertivo para detecção de deadlocks, porém isso não deve ser o fator determinante.

Visto que uma série de fatos pode alterar o tempo de uma consulta; por exemplo, problemas de conexão, consultas de natureza demorada, problemas de hardware, etc, sendo que em nenhum desses casos ocorreu o deadlock de fato. E ainda, utilizar o tempo de expiração/esgotado não garante que os deadlocks sejam tratados em tempo adequado, pois deve se esperar o tempo estourar para então tratar a falha.

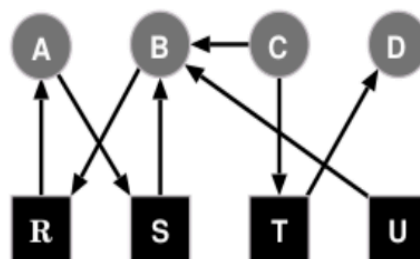
4. (2,0) Corrija a frase a seguir e justifique a sua correção: “Quando a política de alocação global de memória virtual é usada, todos os segmentos de todos os processos são consideradas pelo algoritmo de segmentação quando não existe mais espaço na memória para armazenar segmentos adicionais. Ao contrário disso, a política de alocação local somente considera os segmentos associados ao processo que precisa de mais espaço.”

Resp.: Correção possível: “Quando a política de alocação global é usada, todas as páginas virtuais de todos os processos são

consideradas pelo algoritmo de substituição de páginas quando uma falha de página ocorre. Ao contrário disso, somente as páginas alocadas ao processo que gerou a falha são consideradas pelo algoritmo.”

Justificativa: Na verdade as políticas se referem às páginas escolhidas pelo algoritmo de memória virtual ou paginação quando falhas de página ocorrem. Quando a política de alocação global é usada, todas as páginas virtuais de todos os processos são consideradas pelo algoritmo de substituição de páginas quando uma falha de página ocorre. Já na política de alocação local, somente as páginas alocadas ao processo que gerou a falha são consideradas pelo algoritmo.

5. (2,0) Um aluno de sistemas operacionais disse que o grafo de recursos a seguir mostra como os recursos não-preemptivos R, e U, e o recurso preemptivo e compartilhável S, estão associados aos processos A, B, C e D, após as solicitações serem feitas na ordem dada abaixo da figura. O grafo do aluno está correto e as solicitações estão coerentes? Se você acha que sim, basta dizer isso mas, se você acha que não, diga quais foram os erros do aluno, justificando a sua resposta.

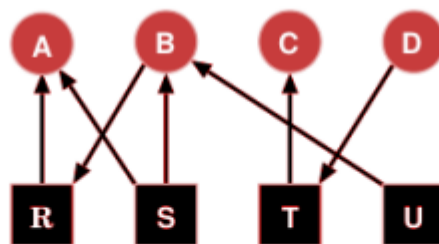


- | | |
|---|---|
| 1. O processo A solicita e obtém R. | 5. O processo B solicita R e é bloqueado. |
| 2. O processo B solicita e obtém S. | 6. O processo B solicita e obtém C. |
| 3. O processo C solicita T e é bloqueado. | 7. O processo A solicita S e é bloqueado. |
| 4. O processo D solicita e obtém T. | 8. O processo B solicita e obtém U. |

Resp: O grafo do aluno está errado porque existem quatro erros nele e em algumas descrições das solicitações. O primeiro e

o segundo erros estão nas solicitações 3 e 4, e nas arestas relacionadas a elas no grafo. Como, na solicitação 3, T não está sendo usado, então C deveria ter obtido T e, na solicitação 4, D deveria ter sido bloqueado ao obter T. Logo, no grafo, as arestas relacionadas às solicitações deveriam ser $T \rightarrow C$ ao invés de $C \rightarrow T$, e $D \rightarrow T$ ao invés de $T \rightarrow D$. Além disso, o texto da solicitação 3 deveria ser “O processo C solicita e obtém T.”, e o texto da solicitação 4 deveria ser “O processo D solicita T e é bloqueado.”. O terceiro erro é a aresta incorreta de C para o B, pois em um grafo de recursos existem somente arestas entre vértices representando recursos e vértices representando processos, o que implica também em que a solicitação 6 não é válida.

Finalmente, o quarto erro está na solicitação 7, porque, como S é preemptivo e compartilhável, então A poderia obter S com sucesso devido a ele poder ser usado simultaneamente por A e B. Logo, a aresta relacionada a essa solicitação deveria ser $S \rightarrow A$ ao invés de $A \rightarrow S$, e o texto da solicitação correspondente deveria ser “O processo A solicita e obtém S.”. A seguir está o grafo correto, com as solicitações e as arestas erradas corrigidas, e com a remoção da solicitação inválida 6 e a aresta correspondente $C \rightarrow B$.



- | | |
|---|---|
| 1. O processo A solicita e obtém R. | 5. O processo B solicita R e é bloqueado. |
| 2. O processo B solicita e obtém S. | 6. O processo A solicita e obtém S. |
| 3. O processo C solicita e obtém T. | 7. O processo B solicita e obtém U. |
| 4. O processo D solicita T e é bloqueado. | |