



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 AP3 - Segundo Semestre de 2018

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) Diga a quais conceitos vistos em aula se referem as seguintes definições:

- (a) (0,5) Classificação dada ao sistema operacional no qual é permitido a vários programas estarem residentes na memória.

**Resp.:** Multiprogramado.

- (b) (0,5) Estado no qual um processo passa a estar após deixar de executar no processador devido ao escalonador ter escolhido um outro processo para executar, ou após ser desbloqueado devido ao evento externo que bloqueou o processo ter ocorrido.

**Resp.:** Pronto.

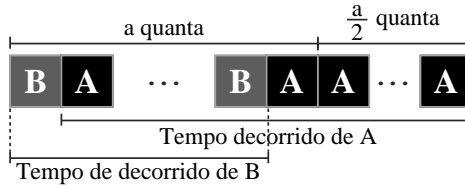
- (c) (0,5) Algoritmo de substituição de páginas que divide as páginas em quatro classes, de acordo com os valores dos bits **referenciada** (R) e **modificada** (M) de cada página, e depois escolhe uma das páginas da classe não vazia de menor número para ser substituída. As classes são 0 (R=0 e M=0), 1 (R=0 e M=1), 2 (R=1 e M=0) e 3 (R=1 e M=1).

**Resp.:** NRU.

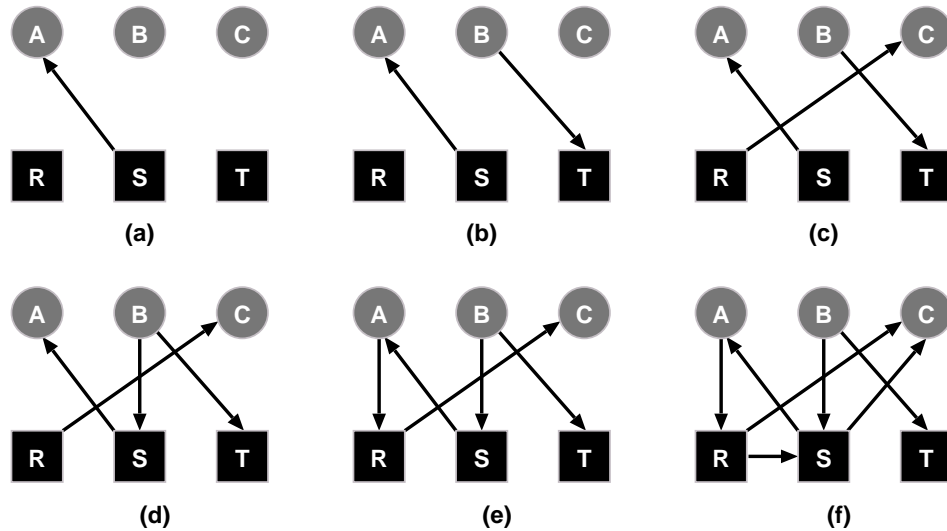
2. (2,0) Suponha que dois processos, A e B, precisem executar por, respectivamente,  $2a$  ms e  $a$  ms no processador. Se B iniciar a sua execução antes de A, e se o algoritmo por *round robin*, com um **quantum** de 2ms, for usado para escalonar os processos, quais serão os tempos decorridos entre o início e o término de A e de B? Justifique a sua resposta.

**Resp.:** Para fins deste gabarito, vamos supor que  $a$  é inteiro e par. Toda resposta que não faça essas hipóteses também será considerada. Pelo enunciado, vemos que os processos A e B precisam executar por, respectivamente,  $a$  **quanta** e  $\frac{a}{2}$  **quanta**. Assim, ocorrerá uma sequência de  $a$  **quanta** em que B e A se alternam, seguida por  $\frac{a}{2}$  **quanta** adicionais em que somente A executa. Nesse caso (figura a seguir), o tempo

decorrido entre o início e o término de B será de  $a - 1$  **quanta**, ou  $2a - 2$  ms; para A, será de  $\frac{3a}{2} - 1$  **quanta**, ou  $3a - 2$  ms.



3. (2,0) Um aluno de sistemas operacionais disse que a figura a seguir é um possível exemplo de uma sequência de alocações de recursos, onde A, B e C são processos, R e T são recursos não-preemptivos e S é um recurso preemptivo e compartilhável. Cada passo dado na figura do aluno está correto? Se você acha que sim, basta dizer isso mas, se você acha que não, diga quais foram os passos errados.



**Resp.:** A figura do aluno está incorreta porque ele cometeu quatro erros. O primeiro erro está no grafo do passo (b), pois como B solicitou

e obteve T, a aresta deveria estar direcionada de T para B ao invés de B para T. O segundo erro está no texto do passo (c), porque um recurso não pode solicitar ou obter ele mesmo. Como podemos supor que a aresta de R para C está correta, pois o texto do passo (c) não diz que ocorreu um bloqueio, então o texto deveria ser “C solicita e obtém R”. O terceiro erro está no grafo do passo (d) porque, como S é preemptivo e compartilhável, ele pode ser alocado simultaneamente a A e B. Logo, a aresta deveria ser direcionada de S para B e não de B para S e o texto do passo (d) deveria ser “B solicita e obtém S”. Finalmente, o último erro está na aresta entre R e S no grafo do passo (f) porque, além de a aresta não estar relacionada ao texto do passo, também um grafo de recursos somente possui arestas entre processos e recursos.

4. (2,0) Suponha que dois processos, A e B, acessem as páginas virtuais na ordem 0, 1, 2, 4, 3, 2, 1, 2, 0 e 1, que o algoritmo de segunda chance seja usado para substituir as páginas, e que o bit **referenciada** de uma página, ligado quando ela é copiada para a memória, somente seja desligado ou pelo algoritmo ou quando essa página é substituída. Se uma política de alocação local e igualitária for usada junto com o algoritmo de substituição, e se quatro molduras de página, inicialmente vazias, estiverem disponíveis para serem usadas por A e por B, quantas falhas de página B irá gerar se A somente acessa as páginas 0 e 4 e B as páginas 1, 2 e 3? Justifique a sua resposta.

**Resp.:** Como vimos na aula 9, no algoritmo de segunda chance as páginas são primeiramente ordenadas, em ordem crescente, de acordo com o tempo em que elas foram copiadas para a memória. A página a ser substituída é a primeira página segundo essa ordenação, isto é, a página copiada há mais tempo, se o seu bit **referenciada** for 0. Se o bit **referenciada** da página copiada há mais tempo para a memória for 1, esse bit se tornará 0, a página deixará de ser a escolhida e será colocada no final da ordenação, e a próxima página da ordenação será considerada. Finalmente, quando a política de alocação local e igualitária é usada, duas molduras de página são alocadas a cada processo, já que temos quatro molduras no total. Para o processo A, como ele somente acessa as páginas 0 e 4, e como 2 molduras foram alocadas a

ele então, independentemente de o algoritmo de substituição ser o de segunda chance, somente 2 falhas de página serão geradas, quando A acessar pela primeira vez cada página. Já para o processo B, como ele acessa as páginas 1, 2 e 3, e como 2 molduras também foram alocadas a ele, precisaremos usar o algoritmo de segunda chance para a sequência de páginas 1, 2, 3, 2, 1, 2 e 1. Na tabela dada a seguir mostramos, em cada linha, o que ocorre ao B acessar as páginas na ordem dada anteriormente. 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 consideradas, sendo que ao lado da página, em parênteses, mostramos o valor atual do bit **referenciada**. Quando necessário, mostramos nesta coluna como o algoritmo procura pela primeira página com o bit **referenciada** igual a 0 se o bit correspondente da página acessada há mais tempo for igual a 1. Finalmente, na última coluna, mostramos se o acesso à página gera uma falha. Como podemos ver pela tabela, terão ocorrido 5 falhas após B acessar as páginas.

Página	Ordenação	Falha?
1	1(1)	Sim
2	1(1) 2(1)	Sim
3	2(1) 1(0)	Sim
	1(0) 2(0)	
	2(0) 3(1)	
2	2(0) 3(1)	Não
1	3(1) 1(1)	Sim
2	1(1) 3(0)	Sim
	3(0) 1(0)	
	1(0) 2(1)	
1	1(0) 2(1)	Não

5. (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) O interpretador de comandos é a principal interface entre o sistema operacional e um usuário que acesse o sistema a partir de

um terminal.

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

- (b) (0,5) Quando um recurso é compartilhado por um conjunto de processos concorrentes, um semáforo binário pode ser usado para garantir a exclusão mútua ao acessar esse recurso. Já um semáforo de contagem pode ser usado para garantir a sincronização dos processos que acessam o recurso.

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

- (c) (0,5) Quando o algoritmo do trabalho mais curto primeiro é usado para escalonar processos, eles são executados, até terminarem ou serem bloqueados, em uma ordem crescente definida pelos tamanhos dos seus códigos.

**Resp.:** F (Falsa), pois os processos são executados em ordem crescente de acordo com os seus tempos de execução.

- (d) (0,5) Uma TLB é uma memória associativa usada pelo gerenciamento por memória virtual ou paginação para armazenar a informação contida nos endereços físicos mais acessados e mapeados em endereços virtuais.

**Resp.:** F (Falsa), pois cada entrada da TLB armazena as informações mais importantes de uma entrada da tabela de páginas (como a moldura de página que mapeia uma página virtual), para as páginas mais acessadas, com o objetivo de evitar o acesso à memória principal, mais lenta, para obter as mesmas informações da tabela de páginas.

- (e) (0,5) Quando um mapa de bits é usado para gerenciar os blocos livres de um disco, nunca temos blocos ausentes no disco.

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