



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  
AP1 - Primeiro Semestre de 2011

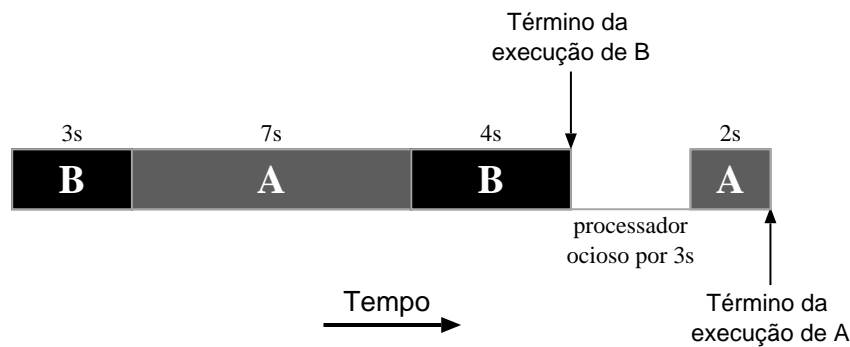
Nome -  
Assinatura -

---

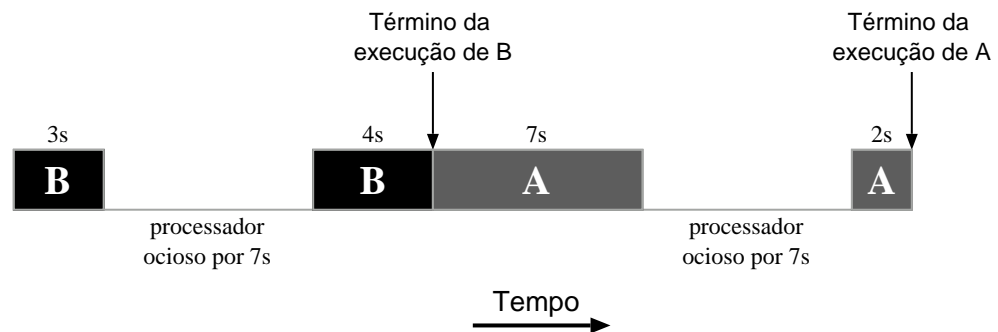
Observações:

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) Suponha que dois programas, A e B, tenham sido executados como mostrado na figura a seguir, em um sistema operacional que somente use a multiprogramação para evitar a ociosidade do processador durante operações de E/S. Mostre como os programas seriam executados se o sistema não usasse a multiprogramação, supondo que os tempos das operações de E/S feitas por A e B sejam idênticos.



**Resp.:** Como podemos ver pela figura, o programa B foi executado por 3s até ser suspenso, significando que ele fez uma operação de E/S após esses 3s, já que a multiprogramação não foi usada para dividir o uso do processador entre os programas em execução. Além disso, como o programa A executou por 7s antes de B voltar a executar por 4s, podemos também concluir que A fez uma operação de E/S após esses 7s de execução, e que o tempo da operação de E/S de B foi no máximo de 7s. Finalmente, como o processador ficou ocioso por 3s após B executar por mais 4s e antes de A voltar a executar por mais 2s, sabemos que o tempo da operação de E/S de A foi de 7s. Assim, concluímos que o tempo da operação de E/S de B também foi de 7s, pois é igual ao tempo da operação de E/S de A. Logo, a execução dos processos em um sistema operacional sem a multiprogramação seria a dada na figura a seguir, na qual podemos notar que o tempo de ociosidade do processador é de 14s.



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) Uma entrada da tabela de processos armazena todas as informações de um processo, incluindo o que está no espaço de endereçamento deste processo.

**Resp.:** F (Falsa, porque o conteúdo do espaço de endereçamento do processo não é armazenado na sua entrada da tabela de processos).

- (b) (0,5) O uso de sinais permite que os processos em execução no sistema operacional tratem de eventos externos.

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

- (c) (0,5) Um arquivo deve sempre ser referenciado por um dos seus possíveis nomes de caminho.

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

- (d) (0,5) O interpretador de comandos sempre cria um processo especial, o qual é responsável por executar todos os programas do usuário.

**Resp.:** F (Falsa, pois o interpretador de comandos cria um processo diferente para cada programa executado pelo usuário).

- (e) (0,5) As chamadas ao sistema operacional são caracterizadas por serem de fácil utilização e implementação, pois a sua execução independe da máquina na qual o sistema está executando.

**Resp.:** F (Falsa, pois as chamadas ao sistema operacional são de difícil implementação justamente por dependerem da máquina na qual o sistema está executando).

3. (1,5) Descreva a diferença entre um processo executar em um sistema operacional sobre uma máquina real e sobre uma máquina virtual em relação a: (i) execução das instruções do processador e (ii) execução das operações de E/S.

**Resp.:** Quando um processo executa em um sistema operacional sobre uma máquina virtual, todo acesso a um componente do hardware acessa uma versão virtual dele. Isto ocorre porque a máquina virtual é uma simulação na qual o processador virtual simula o processador real e os dispositivos virtuais simulam os dispositivos físicos. Então, em relação ao item (i), é o processador virtual que executa as instruções do processo. Naturalmente, o monitor de máquina virtual usa o processador real para executar, alternadamente, a simulação do processador virtual de cada máquina virtual. Já em relação ao item (ii), cada operação é executada sobre um dispositivo virtual e é interceptada pelo monitor de máquina virtual. O monitor de máquina virtual, como parte da simulação da máquina real, então mapeia todas as operações de E/S feitas sobre um dispositivo virtual para o dispositivo físico correspondente, que em geral é compartilhado por todas as máquinas virtuais.

4. (1,5) Em que circunstâncias é possível dois processos estarem simultaneamente no estado executando? Justifique a sua resposta.

**Resp.:** Quando o hardware no qual o sistema operacional está executando permite o paralelismo real, e não somente o pseudoparalelismo.

Nesse caso, dois ou mais processos podem executar paralelamente no computador, cada um em uma das unidades de processamento do hardware. Essas unidades de processamento são processadores, núcleos (*cores*) de um mesmo processador, ou *threads* de um mesmo núcleo.

5. (1,5) Um aluno de sistemas operacionais afirmou que, para evitar uma condição de corrida, um semáforo binário inicializado com o valor 0 deve ser sempre definido para garantir a exclusão mútua. A afirmação do aluno está correta? Justifique a sua resposta.

**Resp.:** A afirmação do aluno não está correta. Como inicialmente nenhum dos processos está executando, então o semáforo binário deve ser inicializado com o valor 1, a fim de que o primeiro processo a acessá-lo através de uma operação **P** consiga executar sua seção crítica. A inicialização com 0 proibiria a entrada de qualquer processo em sua seção crítica, o que configuraria um impasse.

6. (1,5) Um sistema operacional usa o algoritmo de escalonamento por prioridades, sendo que a prioridade do processo em execução é reduzida em três unidades a cada duas unidades de tempo, e que um processo executa enquanto a sua prioridade é a maior. Mostre como dois processos serão executados, supondo que as suas prioridades iniciais sejam, respectivamente, 24 e 19, e que ambos os processos precisem ser executados por 6 unidades de tempo.

**Resp.:** Seja A o processo de prioridade 24 e B o processo de prioridade 19. A tabela dada a seguir mostra a ordem de execução de A e B no processador. Nessa tabela, a primeira linha mostra a passagem do tempo de duas em duas unidades. As duas próximas linhas mostram, respectivamente, o processo em execução durante as duas unidades de tempo dadas pela coluna e a prioridade desse processo no início dessas duas unidades. Como podemos ver pela tabela, a sequência de execução será AABABB.

0	2	4	6	8	10
A	A	B	A	B	B
24	21	19	18	16	13