

# Exame Preliminar de Sistemas Operacionais

21 de fevereiro de 2003

Duração: 3 horas

Você pode fazer quantas questões quiser, mas só serão considerados os pontos de questões que totalizem 10 pontos; a escolha das questões será feita de forma a maximizar a nota final.

1. (2.0 pontos) No gerenciamento de memória, quais aspectos da paginação tornam os algoritmos de substituição muito mais simples do que para segmentação?
2. (1.0 ponto) Como você trataria o acesso a uma página de memória virtual que está presente na memória física? Qual a seqüência de passos tomada pelo hardware e pelo sistema operacional?
3. (1.0 ponto) Em que tipos de sistemas é necessária a compactação de memória? Quando ela deve ser feita?
4. (1.0 ponto) Um gargalo de desempenho devido ao disco nem sempre pode ser resolvido simplesmente com a simples adição de mais discos. Por quê? Como resolver este problema?
5. (3.0 pontos) Compare o tempo médio de execução e o tempo médio de término (*turnaround*) para os seguintes processos, de acordo com as políticas *FCFS* e *Shortest Job Next*:

Processo	Chegada	Processamento
A	0	3
B	1	5
C	3	2
D	9	5
E	12	5

6. (1.0 ponto) Em quais circunstâncias a compactação de espaço em disco pode ser útil? Que riscos a esta compactação pode gerar? Como resolvê-los?
7. (2.0 pontos) Semáforos, *test-and-set* e o algoritmo de Dekker são três maneiras de se conseguir exclusão mútua que são de certo modo equivalentes. Pode-se descrever a implementação de cada um usando-se as outras. Descreva brevemente **UMA** destas implementações, isto é, escolha dois dos mecanismos de exclusão mútua e descreva como implementar um deles usando o outro (vice-versa não é necessário).
8. (2.0 pontos) As tarefas executadas pelo núcleo podem ser implementadas na forma de *co-rotinas* (como no Linux). Outra possibilidade é construir um núcleo *multi-threaded* (Solaris). Discuta as vantagens e desvantagens de cada estratégia.
9. (1.0 ponto) Uma heurística usada freqüentemente em escalonamento de processos é de que o comportamento passado de um processo é uma boa indicação do seu comportamento futuro. Dê um exemplo de uma situação onde esta heurística não funciona.

10. (8.0 pontos) Você consegue um emprego num centro de processamento de dados. Em seu primeiro dia de trabalho você descobre que existem sérios problemas de desempenho, e você está encarregado de solucioná-los. Leia a descrição que se segue com cuidado e faça uma proposta de ação para tentar descobrir primeiro qual o problema específico, e depois como descobrir uma solução com custo mínimo.

O sistema executa dois tipos de programa, um programa com uso intensivo do processador que é executado 20 vezes por dia e uma série de programas de usuários interativos, a maioria com uso intensivo de entrada e saída. O sistema tem sempre entre 3 e 30 usuários (ou seja, o número máximo de usuários interativos é limitado). Quando o sistema está com poucos usuários interativos não há problema de desempenho, mesmo quando o programa que usa o processador intensamente está em execução. Quando o sistema fica ruim, você percebe que as luzes dos discos ficam permanentemente acesas. O algoritmo de administração de páginas é *write-through*, isto é, toda vez que uma página da memória tem seu conteúdo modificado, sua versão em disco é atualizada. O sistema é um computador de grande porte antigo com 2 discos rígidos e 2MB de memória. Os discos tem escalonamento FIFO. Devido à quantidade de software já escrito, a troca de sistema é uma possibilidade remota pois envolveria um custo imenso (em torno de US\$1.000.000,00) para reescrever todas as aplicações. As opções dadas a você para tentar resolver o problema são:

- A compra de mais memória até o máximo de 50MB, ao preço de US\$500,00 o megabyte (lembre-se, é um sistema antigo).
- A compra de mais discos, até um para cada tipo de aplicativo com uso intensivo de entrada e saída, ao preço de US\$10.000,00 cada (são 5 tipos de aplicativos).
- A compra de um algoritmo de escalonamento de disco da firma que desenvolveu o Sistema Operacional, ao preço de US\$10.000,00.
- Trocar o algoritmo de reposição de páginas para LRU, ao preço de US\$10.000,00.
- Comprar uma modificação no sistema de arquivos que dedica um disco só para só para a área de *swapping* do esquema de memória virtual, ao preço de US\$10.000,00.
- Comprar uma modificação no esquema de paginação fazendo com que o conteúdo de uma página modificada só seja escrito de volta no disco quando esta página for retirada da memória. O preço é US\$9.000,00.

A firma coloca dois analistas no serviço, você e um outro. Quem chegar a solução mais barata o mais rápido possível ganhará uma promoção e um carro importado com o tanque cheio. Você inicialmente constrói uma simulação do sistema para tentar avaliar as possíveis soluções. Cada simulação demora duas horas para ser executada (isto é, uma vez decidida uma configuração de soluções, o seu sistema de simulação só mostra como seria o resultado 2 horas depois). Portanto testar todas as possibilidades está fora de questão (seu adversário certamente tentará ser mais esperto). Redija um relatório listando quais as possíveis causas da queda de desempenho e, baseado neste relatório, elabore um esquema de simulações que forneça a melhor solução com o menor número possível de simulações.