Exame Preliminar de Doutorado em Sistemas Operacionais

Duração: 4 horas

10 de agosto de 1998

Atenção: Apesar da soma dos pontos das questões ser 14, tente responder corretamente o número máximo de questões, a fim de maximizar as suas chances de uma boa avaliação. A nota é o máximo das somas das notas de questões, tomado sobre os subconjuntos de questões cujo valor soma 10. Seja claro e preciso em suas respostas. Se quiser, use figuras para ilustrar suas respostas.
Boa sorte!

Questão 1 *(1 ponto)*

A criação de uma nova thread em um processo envolve um custo menor do que a criação de um novo processo. É também verdade que o custo da troca de contexto entre duas threads no mesmo processo é menor do que a troca de contexto entre processos diferentes? Justifique.

Questão 2 *(2 pontos)*

Mostre como semáforos de contagem (isto é, semáforos que podem armazenar um valor arbitrariamente grande) podem ser implementados usando somente semáforos binários e instruções de máquina usuais.

Questão 3 *(3 pontos)*

Escreva uma solução para o problema dos filósofos usando o mecanismo de *monitores*. Sua solução deve propiciar concorrência entre os n filósofos em suas atividades de "comer" e "pensar", evitando deadlock.

Questão 4 *(1 ponto)*

Discuta as vantagens e desvantagens de se usar uma tabela de páginas invertida para a implementação de memória virtual.

Questão 5 *(2 pontos)*

Assuma que uma referência à memória leva 200 nanosegundos, a consulta ao TLB (translation look-aside buffer) na MMU leva 1 nanosegundo e a transferência de uma página do disco para a memória leva 25 milisegundos. Além disto, assuma que estatísticamente, a probabilidade de ocorrência de page fault é $\rho = 0.5$. Calcule o tempo de acesso efetivo a um endereço nos seguintes casos, indicando quais expressões foram usadas.

1. sistema com dois níveis de paginação e sem MMU
2. sistema com 1 nível de paginação, com uma MMU e com taxa de localização do endereço no TLB (*TLB hit ratio*) de 80%.

Questão 6 *(1 ponto)*

Comente as duas seguintes semânticas de consistência para arquivos compartilhados:

1. semântica Unix
2. semântica de sessão, como é implementada pelo Andrew file system (AFS).

Questão 7 *(2 pontos)*

Quais são as duas principais maneiras de se manter a informação sobre blocos de disco livres. Quantos blocos são necessários para guardar esta informação em cada um dos métodos para um disco de 100 MB com blocos de 4 KB e cujo endereço usa 4 bytes.

Questão 8 *(1 ponto)*

Um processador pode tratar interrupções enquanto um programa não preemptivo está rodando? E com um programa preemptivo? Qual a diferença nos dois casos?

Questão 9 *(1 ponto)*

Explique como dispositivos de E/S são descritos em UNIX e como é feito o controle de acesso aos mesmos.