Exame Preliminar de Doutorado em Sistemas Operacionais

Duração: 4 horas

8 de agosto de 1997

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)*

Suponha que um espaço de endereçamento de 32 bits seja particionado em quatro campos `a`, `b`, `c` e `d`. Os primeiros três são usados em um sistema de paginação em três níveis, e o quarto é o deslocamento (offset). O número de páginas depende do tamanho dos quatro campos? Se não, quais são os que importam?

Questão 2 *(1 Ponto)*

Em Unix, um programa atribui à variável `nome` um pathname para um arquivo inexistente, e, a seguir, executa o seguinte trecho de código:

```
arq = open(nome, O_RDWR|O_CREAT);
if (arq == -1) {
    exit(1); /* nao abriu o arquivo */
} else
    unlink(nome);
```

Após a execução desse trecho o processo continua a escrever no descritor de arquivos `arq`.

1. Que processos enxergam o arquivo com aquele pathname em `nome`?
2. O que ocorre com a área de disco ocupada pelo arquivo quando o processo termina?
3. O que ocorre com a área de disco ocupada pelo arquivo se o sistema cai (crash) antes que o processo termine?

Questão 3 *(1 Ponto)*

O que é entrelaçamento de blocos em disco? Qual a sua utilidade para tornar DMA mais eficiente?

Questão 4 *(1 Ponto)*

É possível que um sistema com um único processador não tenha nenhum processo pronto e nenhum processo sendo executado? Este sistema está "morto"? Explique sua resposta.

questao2 Pontos Um sistema dispõe de m fitas, com n processos competindo por elas. Cada processo pode precisar de k fitas. Para que valores de n, m e k o sistema é seguro (deadlock free):

1. Se controlado pela política do banqueiro?
2. Independentemente de qualquer política de alocação?

Questão 5 *(2 pontos)*

Monitores são usados para sincronização através de variáveis especiais, `WAIT` e `SIGNAL`. uma forma mais geral poderia ter uma única primitiva `WAITUNTIL` com um predicado booleano arbitrário como parâmetro. Por exemplo

`WAITUNTIL` $x < 0$ `or` $y + z < n$.

Não seria necessário `SIGNAL` e o esquema é claramente mais geral que o de Hoare. Mas não é usado. Por que?

Questão 6 *(3 Pontos)*

Parte de um novo jogo (video game) inclui a animação de macaquinhos cruzando um desfiladeiro atrevés de uma corda. Os macaquinhos não têm dificuldade em ir pela corda usando as mãos, desde que não venha um macaquinho no outro sentido (neste caso ficam paralisados no meio, sem conseguirem se cruzar).

Escreva um programa que, usando semáforos, evite deadlock e starvation, ou seja, todo macaquinho deve conseguir ir de um lado para outro se tiver paciência.

Questão 7 *(3 Pontos)*

Você está implementando um novo shell para Unix, já que existem poucos. Sua sintaxe para pipes é igual à do Bourne shell, mas não admite concatenação de mais de dois pipes, isto é: algo como `ls | wc -l` pode, mas `ps -ef | grep -v grep | grep gr` já é demais.

Suponha que no trecho do shell que implementa o pipe já foi feita a separação dos comandos: o primeiro está no string `comando1`, com seus argumentos no array de strings `com1[]`, o segundo em `comando2` e `com2[]`. Implemente a abertura dos processos e e o pipe.

Ao usar system calls, não se preocupe com a sintaxe ou mesmo o nome correto da chamada. Descreva superficialmente o que você acha que cada chamada faz.