



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 - Segundo Semestre de 2009

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) Defina as multiplexações dos recursos gerenciados pelo sistema operacional: (i) por tempo e (ii) por espaço.

Resp.: A multiplexação dos recursos por tempo é usada pelo sistema operacional para gerenciar os recursos que devem ser usados, de modo exclusivo, por um dado processo (ou programa) durante um dado intervalo de tempo. Já a multiplexação dos recursos por espaço é usada pelo sistema operacional para gerenciar os recursos que podem ser compartilhados por mais de um processo (ou programa) ao mesmo tempo, sendo que somente uma parte do recurso (e não todo o recurso) é usada por cada processo. Por exemplo, o processador do computador (se não for um processador multicore) pode somente executar um processo de cada vez por um dado intervalo de tempo e, por isso, precisa ser um recurso multiplexado por tempo. Já a memória principal do computador precisa ser um recurso multiplexado por espaço, pois ela é dividida entre os diversos processos em execução no computador.

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) Em uma árvore de processos, o fato de um nó possuir filhos significa que o processo correspondente ao nó criou todos os processos correspondentes aos filhos.

Resp.: V (Verdadeira).

- (b) (0.5) O nome de caminho absoluto é obtido a partir do diretório de trabalho, e o nome de caminho relativo a partir do diretório raiz do sistema de arquivos.

Resp.: F (Falsa, pois as duas definições, de caminho absoluto e de caminho relativo, estão trocadas).

- (c) (0.5) Qualquer sistema de arquivos pode ser acessado sem ser montado, independentemente de conter ou não o sistema operacional.

Resp.: F (Falsa, pois a necessidade ou não de montarmos um sistema de arquivos depende do sistema operacional. Por exemplo, no Linux a montagem é necessária, enquanto no Windows não é).

- (d) (0.5) Os arquivos especiais de bloco são usados para representar os dispositivos divididos em conjuntos de blocos que podem ser acessados aleatoriamente. Os arquivos especiais de caractere são usados para representar os dispositivos modelados por fluxos de caracteres.

Resp.: V (Verdadeira).

- (e) (0.5) Ao executar uma chamada ao sistema operacional, não é necessário mudarmos o processador do modo usuário para o modo supervisor se usarmos uma biblioteca para fazer a chamada, porque o código desta biblioteca executa no modo supervisor.

Resp.: F (Falsa, pois as bibliotecas executam no modo usuário.)

3. (1.5) Qual é a diferença entre um sistema operacional estruturado em camadas e um sistema operacional baseado em anéis? Justifique a sua resposta.

Resp.: Como vimos na Aula 3, em ambas as estruturas o núcleo do sistema operacional é dividido em diversas camadas organizadas de modo hierárquico, sendo que cada uma destas camadas gerencia uma parte do hardware do computador. Além disso, cada camada oferece, às camadas superiores a ela na hierarquia, uma versão abstrata da parte do hardware mais fácil de ser usada. A diferença está em que em um sistema operacional estruturado em camadas, uma camada não é obrigada a usar as versões abstratas das partes do hardware gerenciadas pelas camadas inferiores a ela na hierarquia, isto é, ela pode acessar diretamente as partes do hardware. Com isso, a abstração fornecida pela estruturação não é obrigatória e somente serve para organizar o código do núcleo. Já em um sistema operacional baseado em anéis, a estruturação é forçada pelo hardware do computador. Nesta última

estruturação, um anel (é assim que uma camada é chamada nesta estruturação) somente pode acessar as versões abstratas das partes do hardware gerenciadas pelos anéis inferiores da hierarquia. Isto ocorre porque o hardware sempre gera um erro se um anel tenta acessar diretamente uma dessas partes do hardware. Logo, a abstração fornecida pela estruturação deve sempre ser respeitada e, portanto, não é somente uma organização para o código do núcleo.

4. (1.5) Como vimos nas aulas, existem três estados, *executando*, *pronto* e *bloqueado*, em que um processo pode estar em um dado momento. É possível desenvolver um sistema operacional sem um destes estados? Justifique a sua resposta.

Resp.: Sim, é possível desenvolver um sistema operacional sem o estado *bloqueado*. Neste caso, ao invés de suspendermos a execução de um processo quando ele precisar esperar pela ocorrência de um evento externo, podemos simplesmente colocar o processo em espera ocupada. Isto pode ser feito com uma verificação contínua da ocorrência do evento e permitindo que o processo somente saia deste laço de verificação quando o evento ocorrer. Em relação aos outros estados, eles sempre são necessários, pois mesmo que o sistema operacional não use a multiprogramação e não bloqueie os processos, ainda precisamos suspender a execução dos processos. Isto ocorre quando precisamos tratar os eventos externos prioritários, como as interrupções geradas pelos dispositivos de E/S, e não existir um processador disponível para executar o código do tratador da interrupção.

5. (1.5) Descreva como os semáforos podem ser usados para simplificar o tratamento das interrupções dos dispositivos de E/S.

Resp.: Os semáforos poderão facilitar o tratamento das interrupções se associarmos, a cada um dos dispositivos de E/S do computador, um semáforo binário, o qual será usado para bloquear o processo que executa o driver deste dispositivo até que o dispositivo gere uma interrupção. Quando uma interrupção for gerada pelo dispositivo, uma operação **V** sobre o semáforo associado ao dispositivo será executada

pelo sistema operacional, o que fará com que o seu driver seja desbloqueado e possa tratar a interrupção. Além disso, ao inicializar e sempre após tratar de uma interrupção, o driver de um dispositivo deverá executar uma operação **P** sobre o semáforo associado ao dispositivo. Finalmente, como um dispositivo somente gera interrupções após uma operação de E/S ser inicializada sobre ele, o valor inicial do seu semáforo deverá ser de 0, o que fará com o que o seu driver seja bloqueado ao inicializar até que uma interrupção seja gerada.

6. (1.5) Descreva o funcionamento do escalonamento de dois níveis, enfatizando por que o seu uso é necessário.

Resp.: Dependendo do número de processos em execução no sistema operacional, nem sempre podemos armazenar todos eles na memória, ou seja, alguns processos devem necessariamente ser armazenados no disco. Porém, como os tempos de comutação dos processos são bem maiores se a comutação é feita diretamente do disco, devido ao tempo de acesso ao disco ser bem maior do que à memória, é inviável usarmos um algoritmo de escalonamento tradicional. O algoritmo de escalonamento de dois níveis, descrito a seguir, foi criado exatamente para resolver este problema. Neste algoritmo, dois escalonadores (e portanto dois algoritmos de escalonamento não necessariamente iguais) serão usados: o **escalonador de baixo nível** e o **escalonador de alto nível**. O **escalonador de baixo nível** executa a tarefa do escalonador tradicional, isto é, ele é o responsável por escolher, dentre os processos prontos que estão na memória, qual deles é o próximo a ser executado no processador. Já o **escalonador de alto nível** escolhe qual dos processos do disco deve ser carregado na memória, no lugar de um outro processo, também escolhido, que é então salvo no disco. Note que o tempo de comutação dos processos não depende mais do tempo de acesso ao disco, porque o **escalonador de baixo nível** somente escolhe um processo dentre os processos que estão na memória.