



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  
AP3 - 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. (2.0) 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) (0.4) O modo núcleo ou supervisor é aquele no qual o sistema operacional executa e o modo usuário é aquele no qual os programas de aplicação executam. Como o acesso ao hardware é limitado ao modo usuário, o sistema operacional precisa executar um programa especial para acessar e gerenciar um dispositivo do hardware.

**Resp.:** F (Falsa, pois o acesso aos dispositivos do hardware é limitado ao modo supervisor. Logo, o núcleo não precisa executar um programa especial para gerenciar os dispositivos).

- (b) (0.4) Um ponto de montagem é um arquivo especial do sistema de arquivos usado para acessarmos os blocos de um dispositivo baseado em blocos.

**Resp.:** F (Falsa, pois um ponto de montagem é um diretório do sistema de arquivos com o sistema operacional, usado para acessar um outro sistema de arquivos, montado neste diretório, através do comando **mount**).

- (c) (0.4) Ao executarmos uma chamada ao sistema operacional, deveremos sempre alterar, usando a instrução TRAP, o modo do processador de usuário para supervisor, porque as funções que tratam as chamadas fazem parte do núcleo do sistema operacional.

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

- (d) (0.4) A principal característica das máquinas virtuais criadas pelo monitor de máquina virtual é que elas são máquinas estendidas, com dispositivos mais fáceis de serem usados.

**Resp.:** F (Falsa, pois cada máquina virtual criada pelo monitor de máquina virtual é uma cópia exata da máquina real, com dispositivos tão difíceis de serem usados quanto os dispositivos da máquina real).

- (e) (0.4) Em um sistema operacional baseado no modelo cliente-servidor, o núcleo do sistema, chamado de micronúcleo, trata somente da troca de mensagens entre os processos clientes e servidores que executam no modo usuário. O acesso direto aos dispositivos físicos, pelos processos servidores que os gerenciam, é feito a partir de mensagens especiais enviadas por estes servidores.

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

2. (2.0) Descreva as condições necessárias para que a cooperação entre processos seja eficiente e correta, destacando a importância das seções críticas e dos algoritmos de escalonamento.

**Resp.:** Para que um conjunto de processos possa cooperar de modo correto e eficiente para executar uma tarefa em comum, precisamos garantir as condições descritas a seguir. A primeira condição é que dois ou mais destes processos não possam executar concorrentemente as suas seções críticas. A importância de cada uma destas seções críticas está em que é dentro delas que o código de cada processo acessa os recursos compartilhados (por exemplo, regiões de memória). Estes recursos devem ser exclusivamente acessados para que a tarefa seja executada de modo correto. A segunda condição é que nenhum processo possa bloquear um outro processo se não estiver executando a sua seção crítica, pois como este outro processo não está acessando os recursos compartilhados, bloqueá-lo reduziria a eficiência ao executar a tarefa. A terceira condição é que não podemos fazer nenhuma suposição sobre a velocidade de execução e o número de processadores. Finalmente, a quarta condição é que cada um destes processos sempre deve poder executar a sua seção crítica em um intervalo de tempo finito. A importância do algoritmo de escalonamento está exatamente no fato de que, quando bem projetado, permitirá que um processo sempre execute a sua seção

crítica em um intervalo de tempo finito. Isto ocorrerá porque cada processo terá uma fatia justa do tempo de processamento, pois o algoritmo de escalonamento não dependerá da velocidade de execução e do número de processadores.

3. (2.0) Descreva o que é um grafo de recursos, enfatizando como ele pode ser usado para detectar a ocorrência de impasses em um conjunto de processos em execução no sistema operacional.

**Resp.:** Um grafo de recursos é usado para modelar as solicitações de recursos feitas pelos processos e a quais processos estão associados os recursos do sistema operacional. Neste grafo, cada vértice representa um processo ou um recurso do sistema. Existe uma aresta orientada de um vértice que represente um recurso para um vértice que represente um processo se o processo possui o recurso. Existe também uma aresta orientada de um vértice que represente um processo para um vértice que represente um recurso se o processo deseja obter o recurso. Um grafo de recursos pode ser usado para detectar os impasses no sistema operacional, porque cada impasse cria um ciclo orientado neste grafo. Isto ocorre porque cada um dos processos do ciclo possui um recurso não-preemptivo que um outro processo do ciclo quer. Além disso, cada processo do ciclo deseja obter um recurso não-preemptivo possuído por um outro processo do ciclo, e este último somente poderá liberá-lo após ser desbloqueado (e obter o recurso que deseja), o que nunca ocorrerá.

4. (2.0) Suponha que a paginação e uma política de alocação local sejam usadas pelo sistema operacional ao gerenciar a memória. O comportamento do algoritmo de substituição de páginas usado pelo sistema será afetado se ele passar a usar a segmentação com paginação? E se a política de alocação for global ao invés de local? Justifique a sua resposta.

**Resp.:** -Não, o comportamento do algoritmo de substituição não será alterado, pois a única diferença entre a paginação e a segmentação com paginação é que, no primeiro caso, o espaço de endereçamento virtual é dividido em páginas virtuais e, no último caso, cada segmento é que

é dividido em páginas. Além disso, qualquer algoritmo de substituição de páginas com uma política de alocação local baseia a sua escolha somente em algumas propriedades das páginas virtuais (por exemplo, o último tempo de acesso no caso do algoritmo LRU) do processo que gerou a falha de página. Note que o uso da segmentação com paginação não mudará o comportamento do algoritmo e nem as páginas a serem consideradas (ou seja, a entrada do algoritmo), pois a política de alocação local sempre considera todas as páginas virtuais do processo armazenadas em molduras de página.

-Não, o comportamento do algoritmo de substituição também não será afetado, pois somente alteraremos a entrada do algoritmo ao usarmos a política de alocação global (e não o seu comportamento). Nesta política, ao invés de considerarmos somente as páginas virtuais do processo armazenadas em molduras de página, consideraremos todas as páginas virtuais (do mesmo processo que gerou a falha ou de um outro processo) armazenadas em molduras de página.

5. (2.0) Suponha que o sistema operacional use uma lista encadeada para gerenciar os blocos livres do disco. O uso desta lista pode gerar inconsistências no disco se qualquer técnica de alocação de blocos for usada para escolher um destes blocos livres? E se usarmos um mapa de bits para gerenciar os blocos livres? Justifique a sua resposta.

**Resp.:** -Sim, pois as técnicas de alocação que usam a lista encadeada para escolher os blocos livres do disco somente diferem em como escolhem estes blocos (por exemplo, a alocação contígua somente escolhe blocos consecutivos), e portanto não afetam os problemas que ocorrerão, como veremos a seguir. O primeiro problema, o de **blocos ausentes**, isto é, blocos do disco não usados e não marcados como livres, não dependerá da técnica de alocação usada. Isto é porque este problema sempre ocorrerá se, ao removermos um arquivo, não conseguirmos adicionar todos os seus blocos à lista de blocos livres. Já o segundo problema, o de existirem diversas ocorrências de um mesmo bloco na lista, também não dependerá da técnica de alocação usada. Este problema sempre ocorrerá ao associarmos blocos a um arquivo que, devido a algum erro, não tenham sido removidos da lista de blocos livres (por exemplo, o sistema operacional parou de responder antes

de atualizarmos a lista). Neste caso, ao removermos este arquivo, todos os seus blocos não removidos anteriormente aparecerão pelo menos duas vezes na lista encadeada de blocos livres.

-Sim, porque o único problema de inconsistência que poderemos ter neste caso, o de **blocos ausentes**, ocorrerá também se removermos um arquivo e não marcarmos um ou mais dos seus blocos como livres. Além disso, como também vimos anteriormente, este problema dependerá da técnica de alocação usada. Note que o segundo problema não poderá ocorrer ao usarmos um mapa de bits, pois existe um único bit neste mapa para cada bloco do disco.