

Sistemas Operacionais

Exercício de Revisão

*Bibliografia: Arquitetura de Sistemas Operacionais – 5ª
Edição; Autor: Luiz Paulo Maia & Francis Berenger Machado.*

Prof. Relyson Ramos
E-mail: relyson.ramos@udf.edu.br

Conceito de Sistema Operacional

1. Quais são suas duas principais funções?

Quais são suas duas principais funções?

Gerenciar os recursos de hardware e criar uma interface entre hardware e usuários/programas

Conceito de Hardware e Software

2. O que são memórias voláteis e não voláteis?

Memórias voláteis precisam estar sempre energizadas para manter suas informações, o que não acontece com as não voláteis.

3.Quais as diferenças entre a memória principal e a memória secundária?

A memória principal é um dispositivo de armazenamento, em geral volátil, onde são armazenados instruções e dados utilizados pelo processador durante a execução de programas. A memória secundária é um dispositivo não volátil com maior capacidade de armazenamento, porém com menor velocidade de acesso aos seus dados armazenados.

4.Por que a execução de programas interpretados é a mais lenta que a de programas compilados?

Como não existe a geração de um código executável, as instruções de um programa devem ser traduzidas toda vez que este for executado.

Concorrência

5.O que é concorrência e como este conceito está presente nos sistemas operacionais multiprogramáveis?

Concorrência é o princípio básico para projeto e implementação dos sistemas operacionais multiprogramáveis onde é possível o processador executar instruções em paralelo com operações de E/S. Isso possibilita a utilização concorrente da CPU por diversos programas sendo implementada de maneira que, quando um programa perde o uso do processador e depois retorna para continuar o processamento, seu estado deve ser idêntico ao do momento em que foi interrompido. O programa deverá continuar sua execução exatamente na instrução seguinte àquela em que havia parado, aparentando ao usuário que nada aconteceu.

6.Por que o mecanismo de interrupção é fundamental para a implementação da multiprogramação?

Porque é em função desse mecanismo que o sistema operacional sincroniza a execução de todas as suas rotinas e dos programas dos usuários, além de controlar dispositivos.

Concorrência

7.Como a técnica de buffering permite aumentar concorrência em um sistema computacional?

Como o buffering permite minimizar o problema da disparidade da velocidade de processamento existente entre o processador e os dispositivos de E/S, esta técnica permite manter, na maior parte do tempo, processador e dispositivos de E/S ocupados.

8.Explique o mecanismo de spooling de impressão.

No momento em que um comando de impressão é executado, as informações que serão impressas são gravadas antes em um arquivo em disco, conhecido como arquivo de spool, liberando imediatamente o programa para outras atividades. Posteriormente, o sistema operacional encarrega-se em direcionar o conteúdo do arquivo de spool para a impressora.

Estrutura do Sistema Operacional

9.O que é o núcleo do sistema e quais são suas principais funções?

É o conjunto de rotinas que oferece serviços aos usuários, suas aplicações, além do próprio sistema operacional. As principais funções do núcleo encontradas na maioria dos sistemas comerciais são: tratamento de interrupções e exceções; criação e eliminação de processos e threads; sincronização e comunicação entre processos e threads; escalonamento e controle dos processos e threads; gerência de memória; gerência do sistema de arquivos; gerência de dispositivos de E/S; suporte a redes locais e distribuídas; contabilização do uso do sistema; auditoria e segurança do sistema.

10.O que são instruções privilegiadas e não-privilegiadas? Qual a relação dessas instruções com os modos de acesso?

Instruções privilegiadas são instruções que só devem ser executadas pelo sistema operacional ou sob sua supervisão, impedindo, assim, a ocorrência de problemas de segurança e integridade do sistema. As instruções não privilegiadas não oferecem risco ao sistema. Quando o processador trabalha no modo usuário, uma aplicação só pode executar instruções não privilegiadas, tendo acesso a um número reduzido de instruções, enquanto no modo kernel ou supervisor a aplicação pode ter acesso ao conjunto total de instruções do processador.

Estrutura do Sistema Operacional

11. Como o kernel do sistema operacional pode ser protegido pelo mecanismo de modos de acesso?

Através do modo de acesso de uma aplicação determinado por um conjunto de bits localizado no registrador de status do processador ou PSW. Através desse registrador, o hardware verifica se a instrução pode ou não ser executada pela aplicação, possibilitando proteger o kernel do sistema operacional de um acesso indevido.

12. Por que as rotinas do sistema operacional possuem instruções privilegiadas?

As rotinas do sistema precisam ter acesso a estruturas de dados internas do SO e para isso se utilizam de instruções privilegiadas. Como essas instruções podem causar sérios problemas ao sistema quando executadas de maneira indevida, o SO se utiliza de um mecanismo de hardware para garantir a segurança e estabilidade do sistema. Desta forma, usuários comuns não conseguem utilizar qualquer rotina do sistema sem que haja uma permissão específica controlado pelo SO.

Estrutura do Sistema Operacional

13.O que é uma system call e qual sua importância para a segurança do sistema? Como as system calls são utilizadas por um programa?

As system calls podem ser entendidas como uma porta de entrada para o acesso ao núcleo do sistema operacional e a seus serviços. Sempre que um usuário ou aplicação desejar algum serviço do sistema, é realizada uma chamada a uma de suas rotinas através de uma system call. Através dos parâmetros fornecidos na system call, a solicitação é processada e uma resposta é retornada a aplicação juntamente com um estado de conclusão indicando se houve algum erro. O mecanismo de ativação e comunicação entre o programa e o sistema operacional é semelhante ao mecanismo implementado quando um programa chama uma sub-rotina.

14.Por que a utilização da programação orientada a objetos é um caminho natural para o projeto de sistemas operacionais?

Existe uma série de vantagens na utilização de programação por objetos no projeto e na implementação de sistemas operacionais. Os principais benefícios são: melhoria na organização das funções e recursos do sistema; redução no tempo de desenvolvimento; maior facilidade na manutenção e extensão do sistema; facilidade de implementação do modelo de computação distribuída.

Processo

15. Defina o conceito de processo.

Um processo pode ser definido como o ambiente onde um programa é executado. Este ambiente, além das informações sobre a execução, possui também o quanto de recursos do sistema cada programa pode utilizar, como o espaço de endereçamento, tempo de processador e área em disco.

16. O que é o contexto de hardware de um processo e como é a implementação da troca de contexto?

O contexto de hardware armazena o conteúdo dos registradores gerais da UCP, além dos registradores de uso específico como program counter (PC), stack pointer (SP) e registrador de status. Quando um processo está em execução, o seu contexto de hardware está armazenado nos registradores do processador. No momento em que o processo perde a utilização da UCP, o sistema salva as informações no contexto de hardware do processo.

17. Qual a função do contexto de software? Exemplifique cada grupo de informação.

No contexto de software são especificadas características e limites dos recursos que podem ser alocados pelo processo, como o número máximo de arquivos abertos simultaneamente, prioridade de execução e tamanho do buffer para operações de E/S. O contexto de software é composto por três grupos de informações sobre o processo: identificação, quotas e privilégios.

Processo

18.O que é o espaço de endereçamento de um processo?

O espaço de endereçamento é a área de memória pertencente ao processo onde as instruções e dados do programa são armazenados para execução. Cada processo possui seu próprio espaço de endereçamento, que deve ser devidamente protegido do acesso dos demais processos.

19.Como o sistema operacional implementa o conceito de processo? Qual a estrutura de dados indicada para organizar os diversos processos na memória principal?

O processo é implementado pelo sistema operacional através de uma estrutura de dados chamada bloco de controle do processo (Process Control Block — PCB). A partir do PCB, o sistema operacional mantém todas as informações sobre o contexto de hardware, contexto de software e espaço de endereçamento de cada processo.

20.Defina os cinco estados possíveis de um processo.

Estado de Execução: processo que está sendo processado pela UCP no momento.

Estado de Pronto: processo que aguarda para ser executado.

Estado de Espera: processo que aguarda por algum evento ou recurso para prosseguir processamento.

Estado de Criação: processo cujo PCB já foi criado porém ainda não teve seu processamento iniciado.

Estado de Terminado: processo que não pode ter mais nenhum programa executado no seu contexto, porém o sistema operacional mantém suas informações de controle presentes na memória

Thread

21. Como uma aplicação pode implementar concorrência em um ambiente monothread?

Através de processos independentes e subprocessos.

22. Quais os problemas de aplicações concorrentes desenvolvidas em ambientes monothread?

Um problema é que o uso de processos no desenvolvimento de aplicações concorrentes demanda consumo de diversos recursos do sistema. Sempre que um novo processo é criado, ***o sistema deve alocar recursos para cada processo***, consumindo tempo de processador neste trabalho. No caso do término do processo, o sistema dispensa tempo para desalocar recursos previamente alocados.

Outro problema a ser considerado é quanto ao compartilhamento do espaço de endereçamento. Como cada processo possui seu próprio espaço de endereçamento, a comunicação entre processos torna-se difícil e lenta, pois utiliza mecanismos como pipes, sinais, semáforos, memória compartilhada ou troca de mensagem.

23. O que é um ambiente multithread e quais as vantagens de sua utilização?

Um thread pode ser definido como uma sub-rotina de um programa que pode ser executada de forma assíncrona, ou seja, executada paralelamente ao programa chamador. A grande vantagem no uso de threads é a possibilidade de minimizar a alocação de recursos do sistema, além de diminuir o overhead na criação, troca e eliminação de processos.

Thread

24.Explique a diferença entre unidade de alocação de recursos e unidade de escalonamento.

Em ambientes monothread, o processo é ao mesmo tempo a unidade de alocação de recursos e a unidade de escalonamento. A independência entre os conceitos de processo e thread permite separar a unidade de alocação de recursos da unidade de escalonamento, que em ambientes monothread estão fortemente relacionadas. Em um ambiente multithread, a unidade de alocação de recursos é o processo, onde todos os seus threads compartilham o espaço de endereçamento, descritores de arquivos e dispositivos de E/S. Por outro lado, cada thread representa uma unidade de escalonamento independente e, neste caso, o sistema não seleciona um processo para a execução, mas sim um de seus threads.

25.Como o uso de threads pode melhorar o desempenho de aplicações paralelas em ambientes com múltiplos processadores?

Para obter os benefícios do uso de threads, uma aplicação deve permitir que partes diferentes do seu código sejam executadas em paralelo de forma independente. O uso de uma arquitetura com múltiplos processadores beneficia a concorrência entre os threads com a possibilidade do paralelismo de execução entre processadores.

Gerência do Processador

26.O que é política de escalonamento de um sistema operacional?

Uma política de escalonamento é composta por critérios estabelecidos para determinar qual processo em estado de pronto será escolhido para fazer uso do processador.

27.Quais as funções do escalonador e do dispatcher?

O escalonador é uma rotina do sistema operacional que tem como principal função implementar os critérios da política de escalonamento. O dispatcher é responsável pela troca de contexto dos processos após o escalonador determinar qual processo deve fazer uso do processador.

28.Quais os principais critérios utilizados em uma política de escalonamento?

Utilização do processador, throughput, tempo de Processador (tempo de UCP), tempo de espera, tempo de turnaround e tempo de resposta.

Gerência do Processador

29. Diferencie os tempos de processador, espera, turnaround e resposta.

Tempo de processador ou tempo de CPU é o tempo que um processo leva no estado de execução durante seu processamento. Tempo de espera é o tempo total que um processo permanece na fila de pronto durante seu processamento, aguardando para ser executado. Tempo de turnaround é o tempo que um processo leva desde a sua criação até ao seu término, levando em consideração todo o tempo gasto na espera para alocação de memória, espera na fila de pronto (tempo de espera), processamento na CPU (tempo de processador) e na fila de espera, como nas operações de E/S. Tempo de resposta é o tempo decorrido entre uma requisição ao sistema ou à aplicação e o instante em que a resposta é exibida.

30. Diferencie os escalonamentos preemptivos e não-preemptivos.

No escalonamento preemptivo, o sistema operacional pode interromper um processo em execução e passá-lo para o estado de pronto, com o objetivo de alocar outro processo na UCP. No escalonamento não preemptivo, quando um processo está em execução, nenhum evento externo pode ocasionar a perda do uso do processador. O processo somente sai do estado de execução, caso termine seu processamento ou execute instruções do próprio código que ocasionem uma mudança para o estado de espera.

Gerência do Processador

31.Qual a diferença entre os escalonamentos FIFO e circular?

- O FIFO é um escalonamento não preemptivo onde o processo que chegar primeiro ao estado de pronto é o selecionado para execução. Este algoritmo é bastante simples, sendo necessária apenas uma fila, onde os processos que passam para o estado de pronto entram no seu final e são escalonados quando chegam ao seu início. Quando um processo vai para o estado de espera, o primeiro processo da fila de pronto é escalonado. Todos os processos quando saem do estado de espera entram no final da fila de pronto.
- O Circular é um escalonamento preemptivo, projetado especialmente para sistemas de tempo compartilhado. Esse algoritmo é bastante semelhante ao FIFO, **porém**, quando um processo passa para o estado de execução, existe um **tempo limite** para o uso contínuo do processador denominado fatia de tempo (time-slice) ou quantum

Gerência de Memória

32. Quais as funções básicas da gerência de memória?

Maximizar o número de processos na memória, permitir a execução de programas maiores que a memória física, compartilhamento de dados na memória e proteção da memória utilizada por cada processo e pelo sistema operacional.

33. Qual a diferença entre fragmentação interna e externa da memória principal?

Fragmentação interna ocorre em espaços livres e contíguos na memória principal que são prealocados por processos, não possibilitando, portanto, o uso por outros processos. Fragmentação externa ocorre em espaços livres e contínuos, porém tão pequenos que não possibilitam a alocação de programas por processos.

Gerência de Memória

34. Considerando as estratégias para escolha da partição dinamicamente, conceitue as estratégias best-fit e worst-fit especificando prós e contras de cada uma.

Best-fit

- Na estratégia best-fit, a melhor partição é escolhida, ou seja, aquela em que o programa deixa o menor espaço sem utilização.
- Nesse algoritmo, a lista de áreas livres está ordenada por tamanho;
- Menor tempo de busca por uma área desocupada.

Desvantagem:

- É consequência do próprio algoritmo. Como é alocada a partição que deixa a menor área livre, a **tendência** é que cada vez mais a memória fique com pequenas áreas não contíguas, *aumentando o problema da fragmentação*.

Gerência de Memória

34. Considerando as estratégias para escolha da partição dinamicamente, conceitue as estratégias best-fit e worst-fit especificando prós e contras de cada uma.

Worst-fit

Na estratégia worst-fit, a pior partição é escolhida, ou seja, aquela em que o programa deixa o **maior espaço sem utilização**.

A pesar de utilizar as maiores partições, a técnica de worst-fit **deixa espaços livres maiores** que permitem a um maior número de programas utilizar a memória, *diminuindo o problema da fragmentação*.

Gerência de Memória

35.O que é swapping e para que é utilizada esta técnica?

A técnica de swapping foi introduzida para contornar o problema da insuficiência de memória principal. Essa técnica é aplicada à gerência de memória para programas que esperam por memória livre para serem executados. Nesta situação, o sistema escolhe um processo residente, que é transferido da memória principal para a memória secundária (swap out), geralmente disco. Posteriormente, o processo é carregado de volta da memória secundária para a memória principal (swap in) e pode continuar sua execução como se nada tivesse ocorrido.

Gerência de Memória Virtual

36. Quais os benefícios oferecidos pela técnica de memória virtual? Como este conceito permite que um programa e seus dados ultrapassem os limites da memória principal?

Os principais benefícios da técnica de memória virtual são possibilitar que programas e dados sejam armazenados independentemente do tamanho da memória principal, permitir um número maior de processos compartilhando a memória principal e minimizar o problema da fragmentação. O que possibilita que um programa e seus dados ultrapassem os limites da memória principal é a técnica de gerência de memória virtual que combina as memórias principal e secundária, estendendo o espaço de endereçamento dos processos

37. Explique como um endereço virtual de um processo é traduzido para um endereço real na memória principal?

a tarefa de **tradução de endereços virtuais** é realizada por hardware *juntamente* com o sistema operacional, de forma a não comprometer seu desempenho e torná-lo transparente a usuários e suas aplicações. O dispositivo de hardware responsável por esta tradução é conhecido como unidade de gerência de memória (**Memory Management Unit – MMU - Unidade de gerenciamento de memória**)

Gerência de Memória Virtual

38.Qual a principal diferença entre os sistemas que implementam paginação e os que implementam segmentação?

A principal diferença entre os dois sistemas está relacionada a forma como o espaço de endereçamento virtual está dividido logicamente. Na paginação, o espaço de endereçamento está dividido em blocos com o mesmo número de endereços virtuais (páginas), enquanto na segmentação o tamanho dos blocos pode variar (segmentos).

39.Diferencie página virtual de página real.

Página virtual é um conjunto de endereços virtuais que faz parte do espaço de endereçamento virtual de um processo. Página real é um conjunto de endereços reais localizado na memória principal. A página real está sempre associada a uma página virtual.

40.O que é o thrashing em sistemas que implementam memória virtual?

Thrashing é consequência da excessiva paginação/segmentação em sistemas que implementam memória virtual, levando o sistema a dedicar mais tempo com operações relacionadas à gerência da memória do que no processamento das aplicações dos usuários.

Sistemas de Arquivos

41.O que é um arquivo?

Um arquivo é um **conjunto de registros definidos pelo sistema de arquivos**, tornando seu **conceito abstrato** e generalista. Um arquivo é constituído por informações logicamente relacionadas, podendo representar instruções ou dados. Arquivos são gerenciados pelo sistema operacional de maneira a facilitar o acesso dos usuários ao seu conteúdo.

42.Qual a função das rotinas de E/S?

Possibilitar o acesso as rotinas de E/S que têm como função disponibilizar uma interface simples e uniforme entre a aplicação e os diversos dispositivos.

43.O que é alocação contígua de blocos e quais benefícios a desfragmentação pode proporcionar quando esta técnica é utilizada?

A alocação contígua consiste em armazenar um arquivo em blocos sequencialmente dispostos no disco. A desfragmentação pode solucionar o problema da fragmentação reorganizando todos os arquivos no disco de maneira que só exista um único segmento de blocos livres.

Sistemas de Arquivos

44. Quais os tipos de proteção de acesso a arquivos existentes e quais suas principais vantagens?

Senha de acesso, proteção por grupos de usuários e lista de controle de acesso. A vantagem da associação de uma senha de acesso a um arquivo é a simplicidade, pois o controle resume-se ao usuário ter conhecimento da senha e, conseqüentemente, ter a liberação do acesso ao arquivo concedida pelo sistema. A vantagem da proteção por grupos de usuários é oferecer uma proteção em três níveis: owner (dono), group (grupo) e all (todos). Já a lista de controle de acesso tem a vantagem de especificar individualmente para cada arquivo qual usuário e tipo de acesso é concedido.

45. O que é a técnica denominada buffer cache?

É a técnica em que o sistema operacional reserva uma área da memória para que se tornem disponíveis caches utilizados em operações de acesso ao disco. Quando uma operação é realizada, o sistema verifica se a informação desejada se encontra no buffer cache. Em caso positivo, não é necessário o acesso ao disco. Caso o bloco requisitado não se encontre no cache, a operação de E/S é realizada e o cache é atualizado.

Gerência de Dispositivos

46. Explique o modelo de camadas aplicado na gerência de dispositivos.

A gerência de dispositivos é estruturada através de camadas em um modelo semelhante ao apresentado para o sistema operacional como um todo.

As camadas de mais baixo nível escondem características dos dispositivos das camadas superiores, oferecendo uma interface simples e confiável ao usuário e suas aplicações.

As camadas são divididas em dois grupos, onde o primeiro grupo visualiza os diversos tipos de dispositivos do sistema de um modo único, enquanto o segundo é específico para cada dispositivo. A maior parte das camadas trabalha de forma independente do dispositivo.

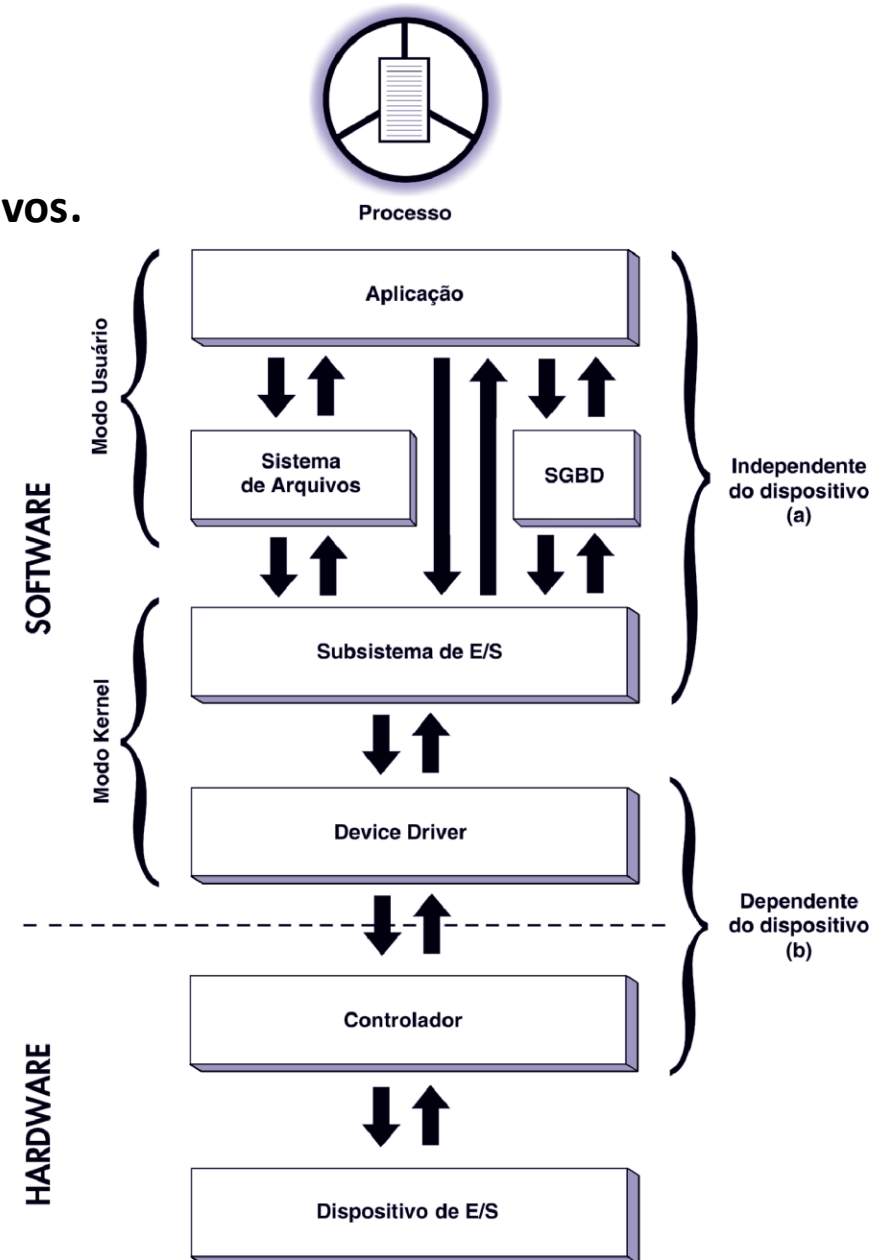


Fig. 12.1 Arquitetura de camadas da gerência de dispositivos.

Gerência de Dispositivos

47. Qual a principal finalidade das rotinas de E/S?

Tornar as operações de E/S o ***mais simples possível para o usuário e suas aplicações***. Com isso, é possível ao usuário realizar operações de E/S sem se preocupar com detalhes do dispositivo que está sendo acessado.

48. Quais as diferentes formas de um programa chamar rotinas de E/S?

Por comandos de leitura/gravação e chamadas a bibliotecas de rotinas oferecidas por linguagens de alto nível ou diretamente através de uma system call em um código de alto nível.

Gerência de Dispositivos

49. Quais as principais funções do subsistema de E/S?

Criar uma interface padronizada com os device drivers e oferecer uma interface uniforme com as camadas superiores.

50. Qual a principal função de um device driver?

Implementar a comunicação do subsistema de E/S com os dispositivos, através de controladores.