

Atividade de sistemas operacionais

Capítulo 1

1º Quais os dois principais objetivos dos sistemas operacionais?

Resposta: Abstração e Gerência de Recursos.

2º Por que a abstração de recursos é importante para os desenvolvedores de aplicações? Ela tem utilidade para os desenvolvedores do próprio sistema operacional?

Resposta 1: Devido a abstração prover interfaces de acesso a dispositivos mais simples de usar que as de construção de baixo nível, também serve para simplificar a construção de programas aplicativos

Resposta 2: Sim, a abstração é bem útil porque o acesso se faz através de interfaces simples.

3º A gerência de atividades permite compartilhar o processador, executando mais de uma aplicação ao mesmo tempo. Identifique as principais vantagens trazidas por essa funcionalidade e os desafios a resolver para implementá-la.

Resposta: A melhor vantagem é realizar várias atividades simultaneamente. Os desafios para a implementação são o uso do processador para distribuição entre todos os aplicativos do sistema.

4º O que caracteriza um sistema operacional de tempo real? Quais as duas classificações de sistemas operacionais de tempo real e suas diferenças?

Resposta 1: um sistema operacional de tempo real não precisa ser necessariamente ultrarrápido; sua característica essencial é ter um comportamento temporal previsível, a estrutura interna de um sistema operacional de tempo real deve ser construída de forma a minimizar esperas e latências imprevisíveis, como tempos de acesso a disco e sincronizações excessivas.

Resposta 2: soft real-time systems, nos quais a perda de prazos implica na degradação do serviço prestado. Um exemplo seria o suporte à gravação de CDs ou à reprodução de músicas. Caso o sistema se atrase, pode ocorrer a perda da mídia em gravação ou falhas na música que está sendo tocada.

hard real-time systems a perda de prazos pelo sistema pode perturbar o objeto controlado, com graves consequências humanas, econômicas ou ambientais. Exemplos desse tipo de sistema seriam o controle de funcionamento de uma turbina de avião a jato ou de uma caldeira industrial.

5º O que diferencia o núcleo do restante do sistema operacional?

Resposta: O núcleo é o coração do sistema operacional, responsável pela gerência dos recursos do hardware usados pelas aplicações. Ele também implementa as principais abstrações utilizadas pelos programas aplicativos.

6º Seria possível construir um sistema operacional seguro usando um processador que não tenha níveis de privilégio? Por quê?

Resposta: Não, pois uma aplicação poderá interferir nas áreas de memória de outras aplicações ou do núcleo.

7º O processador Pentium possui dois bits para definir o nível de privilégio, resultando em 4 níveis distintos. A maioria dos sistemas operacionais para esse processador usa somente os níveis extremos (0 e 3, ou 002 e 112). Haveria alguma utilidade para os níveis intermediários?

Resposta: sim, se houvesse processamento entre os níveis.

8º Quais as diferenças entre interrupções, exceções e traps?

Resposta: Interrupção é quando o processador suspende seu fluxo de execução corrente e desvia para um endereço pré-definido, onde assim onde se encontra uma rotina de tratamento de interrupção. Exceções são os eventos gerados pelo próprio processador, que podem ocasionar o desvio de execução usando o mesmo mecanismo das interrupções. Traps é uma interrupção que comuta o processador para o nível privilegiado e procede de forma similar ao tratamento de uma interrupção.

9º Quais as implicações de mascarar interrupções? O que pode ocorrer se o processador ignorar interrupções por muito tempo? O que poderia ser feito para evitar o mascaramento de interrupções?

Resposta: o processador perde muito tempo pra varrer todos os dispositivos do sistema para verificar se há eventos a serem tratados ou não.

10º O comando em linguagem C fopen é uma chamada de sistema ou uma função de biblioteca? Por quê?

Resposta: é uma função porque recebe como parâmetros o nome do arquivo a ser aberto e o tipo de abertura a ser realizado.

11º Monte uma tabela com os benefícios e deficiências mais significativos das principais arquiteturas de sistemas operacionais.

Resposta: Sistemas monolíticos Vantagem de desempenho. Desvantagem de robustez e velocidade de desenvolvimento.

Sistemas em camadas Vantagem de domínio das redes de computadores. Desvantagem demora no pedido de aplicação que resulta prejudicando o desempenho do sistema.

Sistemas micronúcleos Vantagem de robustez e flexibilidade. Desvantagem custo associado a troca de mensagens muito elevado.

Maquinas virtuais Vantagem de evitar a construção de novas aplicações. Desvantagem custo adicional de execução dos processos na máquina virtual em comparação a máquina real.

12º Relacione as afirmações aos respectivos tipos de sistemas operacionais:

distribuído (D), multiusuário (M), desktop (K), servidor (S), embarcado (E) ou de tempo real (T)

(D) Deve ter um comportamento temporal previsível, com prazos de resposta claramente definidos.

(M) Sistema operacional usado por uma empresa para executar seu banco de dados corporativo.

- (E) São tipicamente usados em telefones celulares e sistemas eletrônicos dedicados.
- (S) Neste tipo de sistema, a localização física dos recursos do sistema computacional é transparente para os usuários.
- (D) Todos os recursos do sistema têm proprietários e existem regras controlando o acesso aos mesmos pelos usuários.
- (T) A gerência de energia é muito importante neste tipo de sistema.
- (K) Sistema que prioriza a gerência da interface gráfica e a interação com o usuário.
- (M) Construído para gerenciar de forma eficiente grandes volumes de recursos.
- (T) O MacOS X é um exemplo típico deste tipo de sistema.

(E) São sistemas operacionais compactos, construídos para executar aplicações específicas sobre plataformas com poucos recursos.

13º A operação em modo usuário permite ao processador executar somente parte das instruções disponíveis em seu conjunto de instruções. Quais das seguintes operações não deveriam ser permitidas em nível usuário? Por quê?

- (a) Ler uma porta de entrada/saída
- (b) Efetuar uma divisão inteira
- (c) Escrever um valor em uma posição de memória
- (d) Ajustar o valor do relógio do hardware
- (e) Ler o valor dos registradores do processador
- (f) Mascara uma ou mais interrupções

Resposta: C, E e F as seguintes alternativas lidam diretamente com o hardware

14º Considerando um processo em um sistema operacional com proteção de memória entre o núcleo e as aplicações, indique quais das seguintes ações do processo teriam de ser realizadas através de chamadas de sistema, justificando suas respostas:

- (a) Ler o relógio de tempo real do hardware.
- (b) Enviar um pacote através da rede.
- (c) Calcular uma exponenciação.
- (d) Preencher uma área de memória do processo com zeros.)
- (e) Remover um arquivo do disco.

Resposta: D e E as alternativas escolhidas ambas lidam com o hardware diretamente.

15º Coloque na ordem correta as ações abaixo, que ocorrem durante a execução da função printf ("Hello world") por um processo (observe que nem todas as ações indicadas fazem parte da sequência).

- (5) A rotina de tratamento da interrupção de software é ativada dentro do núcleo.

- (9) A função printf finaliza sua execução e devolve o controle ao código do processo.
- (1) A função de biblioteca printf recebe e processa os parâmetros de entrada (a string "Hello world").
- (4) A função de biblioteca printf prepara os registradores para solicitar a chamada de sistema write().
- (8) O disco rígido gera uma interrupção indicando a conclusão da operação.
- (2) O escalonador escolhe o processo mais prioritário para execução.
- (7) Uma interrupção de software é acionada.
- (3) O processo chama a função printf da biblioteca C.
- (6) A operação de escrita no terminal é efetuada ou agendada pela rotina de tratamento da interrupção.
- (10) O controle volta para a função printf em modo usuário.

16º Considere as afirmações a seguir, relativas aos diversos tipos de sistemas operacionais:

- I. Em um sistema operacional de tempo real, a rapidez de resposta é menos importante que a previsibilidade do tempo de resposta.
- II. Um sistema operacional multi-usuários associa um proprietário a cada recurso do sistema e gerencia as permissões de acesso a esses recursos.
- III. Nos sistemas operacionais de rede a localização dos recursos é transparente para os usuários.
- IV. Um sistema operacional de tempo real deve priorizar as tarefas que interagem com o usuário.
- V. Um sistema operacional embarcado é projetado para operar em hardware com poucos recursos.

Indique a alternativa correta:

- (a) As afirmações II e III estão corretas.
- (b) Apenas a afirmação V está correta.
- (c) As afirmações III e IV estão erradas.
- (d) As afirmações III, IV e V estão erradas.
- (e) Todas as afirmações estão erradas.

Resposta: III - está errado pois é uma característica de sistemas distribuídos e não de rede; e IV está errado pois é uma característica de sistemas desktop e não de tempo real.

17º Considere as afirmações a seguir, relativas às diversas arquiteturas de sistemas operacionais:

- I. Uma máquina virtual de sistema é contruída para suportar uma aplicação escrita em uma linguagem de programação específica, como Java.

II. Um hipervisor convidado executa sobre um sistema operacional hospedeiro.

III. Em um sistema operacional micro-núcleo, os diversos componentes do sistema são construídos como módulos interconectados executando dentro do núcleo.

IV. Núcleos monolíticos são muito utilizados devido à sua robustez e facilidade de manutenção.

V. Em um sistema operacional micro-núcleo, as chamadas de sistema são implementadas através de trocas de mensagens.

Indique a alternativa correta:

(a) Todas as afirmações estão erradas.

(b) As afirmações II e III estão corretas.

(c) As afirmações II e IV estão erradas.

(d) Apenas a afirmação V está correta.

(e) As afirmações II e V estão corretas.

Resposta: A alternativa certa é a letra E

I - Está errada pois uma máquina virtual de sistema é construída para suportar sistemas operacionais convidados completos; III está errada pois isso ocorre em sistemas monolíticos e não micro-núcleos; IV está errada pois sistemas monolíticos não tem uma manutenção fácil e sim complexa.

18º O utilitário `strace` do UNIX permite observar a sequência de chamadas de sistema efetuadas por uma aplicação. Em um terminal UNIX, execute `strace date` para descobrir quais os arquivos abertos pela execução do utilitário `date` (que indica a data e hora correntes). Por que o utilitário `date` precisa fazer chamadas de sistema?

Resposta: Para o carregamento de bibliotecas compartilhadas, mapeamento da memória e no final do rastreamento a emissão das informações sobre a data para a saída padrão.

19º O utilitário `ltrace` do UNIX permite observar a sequência de chamadas de biblioteca efetuadas por uma aplicação. Em um terminal UNIX, execute `ltrace date` para descobrir as funções de biblioteca chamadas pela execução do utilitário `date` (que indica a data e hora correntes). Pode ser observada alguma relação entre as chamadas de biblioteca e as chamadas de sistema observadas no item anterior?

Resposta: O utilitário `date` chama uma biblioteca com o fim de comunicar com o núcleo. Esta biblioteca manipula os detalhes de baixo nível relacionados com a passagem de informação para o núcleo e com a chamada da rotina privilegiada propriamente dita, nomeadamente a conversão de convenções de chamadas. As chamadas de sistema são oferecidas para as aplicações em modo usuário através do `system library` que prepara os parâmetros, invoca a interrupção de software e retorna à aplicação os resultados obtidos.