**1. Quais os dois principais objetivos de um sistema operacional?**

Os dois principais objetivos de um sistema operacional são:

1. **Facilitar o uso do hardware**: O sistema operacional age como uma interface entre o usuário e o hardware, abstraindo a complexidade do hardware e fornecendo uma maneira mais simples de interagir com o computador.
2. **Gerenciar recursos de forma eficiente**: O sistema operacional gerencia recursos como processador, memória, dispositivos de entrada/saída e armazenamento, garantindo que eles sejam utilizados de maneira otimizada e justa entre os diferentes processos e usuários.

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

A abstração de recursos é importante para os desenvolvedores de aplicações porque permite que eles criem programas sem precisar se preocupar com os detalhes específicos do hardware. Por exemplo, um desenvolvedor não precisa saber como gravar dados em um disco rígido; ele simplesmente usa funções fornecidas pelo sistema operacional para realizar essa tarefa.

Para os desenvolvedores do sistema operacional, a abstração também é útil, pois permite que eles criem camadas de software que gerenciam o hardware de forma eficiente, isolando as complexidades do hardware em módulos específicos. Isso facilita a manutenção e a evolução do sistema operacional.

**3. A gerência de tarefas 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.**

**Vantagens:**

* **Melhor utilização do processador**: Permite que o processador seja compartilhado entre várias tarefas, evitando ociosidade.
* **Concorrência**: Várias aplicações podem ser executadas simultaneamente, melhorando a produtividade do usuário.
* **Isolamento de falhas**: Se uma aplicação falhar, outras continuam a funcionar.

**Desafios:**

* **Sincronização**: Garantir que as tarefas não interfiram umas nas outras ao acessar recursos compartilhados.
* **Escalonamento**: Decidir qual tarefa deve ser executada a cada momento, garantindo justiça e eficiência.
* **Proteção de memória**: Evitar que uma tarefa acesse a memória de outra, o que poderia causar falhas ou corrupção de dados.

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

Um sistema operacional de tempo real é caracterizado por sua capacidade de responder a eventos dentro de um prazo estritamente definido, garantindo previsibilidade e confiabilidade.

As duas classificações são:

1. **Sistemas de tempo real rígido (hard real-time)**: O não cumprimento de um prazo pode resultar em falhas catastróficas. Exemplo: sistemas de controle de usinas nucleares.
2. **Sistemas de tempo real flexível (soft real-time)**: O não cumprimento de um prazo é indesejável, mas não resulta em falhas graves. Exemplo: sistemas de streaming de vídeo.

**5. Relacione as afirmações aos respectivos tipos de sistemas operacionais: distribuído (D), multi-usuário (M), desktop (K), servidor (S), embarcado (E) ou de tempo-real (T):**

* **Deve ter um comportamento temporal previsível, com prazos de resposta claramente definidos.** → **T (Tempo-real)**
* **Sistema operacional usado por uma empresa para executar seu banco de dados corporativo.** → **S (Servidor)**
* **São tipicamente usados em telefones celulares e sistemas eletrônicos dedicados.** → **E (Embarcado)**
* **Neste tipo de sistema, a localização física dos recursos do sistema computacional é transparente para os usuários.** → **D (Distribuído)**
* **Todos os recursos do sistema têm proprietários e existem regras controlando o acesso aos mesmos pelos usuários.** → **M (Multi-usuário)**
* **A gerência de energia é muito importante neste tipo de sistema.** → **E (Embarcado)**
* **Sistema que prioriza a gerência da interface gráfica e a interação com o usuário.** → **K (Desktop)**
* **Construído para gerenciar de forma eficiente grandes volumes de recursos.** → **S (Servidor)**
* **MacOS X é um exemplo típico deste tipo de sistema.** → **K (Desktop)**
* **São sistemas operacionais compactos, construídos para executar aplicações específicas sobre plataformas com poucos recursos.** → **E (Embarcado)**

**6. Sobre as afirmações a seguir, relativas aos diversos tipos de sistemas operacionais, indique quais são incorretas, justificando sua resposta:**

* **(a) Em um sistema operacional de tempo real, a rapidez de resposta é menos importante que a previsibilidade do tempo de resposta.**  
  **Correta.** Em sistemas de tempo real, a previsibilidade é mais crítica do que a rapidez absoluta.
* **(b) Um sistema operacional multi-usuários associa um proprietário a cada recurso do sistema e gerencia as permissões de acesso a esses recursos.**  
  **Correta.** Sistemas multi-usuários gerenciam permissões de acesso para garantir segurança e privacidade.
* **(c) Nos sistemas operacionais de rede a localização dos recursos é transparente para os usuários.**  
  **Incorreta.** A afirmação se aplica a sistemas distribuídos, não a sistemas de rede.
* **(d) Um sistema operacional de tempo real deve priorizar as tarefas que interagem com o usuário.**  
  **Incorreta.** Sistemas de tempo real priorizam tarefas com prazos críticos, independentemente da interação com o usuário.
* **(e) Um sistema operacional embarcado é projetado para operar em hardware com poucos recursos.**  
  **Correta.** Sistemas embarcados são otimizados para operar em dispositivos com recursos limitados.

**7. Como seria utilizar um computador sem um sistema operacional? Quais são suas duas principais funções?**

Utilizar um computador sem um sistema operacional seria extremamente complexo, pois o usuário precisaria gerenciar manualmente todos os recursos do hardware, como memória, processador e dispositivos de entrada/saída. As duas principais funções de um sistema operacional são:

1. **Gerenciamento de recursos**: Controlar e alocar recursos de hardware de forma eficiente.
2. **Fornecer uma interface de uso**: Facilitar a interação entre o usuário e o hardware.

**8. Quais as principais dificuldades que um programador teria no desenvolvimento de uma aplicação em um ambiente sem um sistema operacional?**

Sem um sistema operacional, o programador teria que:

* Gerenciar manualmente a memória e o processador.
* Escrever código específico para cada dispositivo de hardware.
* Lidar com a complexidade de sincronização e concorrência.
* Implementar mecanismos de segurança e proteção de recursos.

**9. Explique o conceito de máquina virtual. Qual a grande vantagem em utilizar este conceito?**

Uma máquina virtual (VM) é um ambiente simulado que emula um computador completo, incluindo hardware, sistema operacional e aplicações. A grande vantagem é a **isolamento**: várias VMs podem rodar em um único hardware físico, cada uma com seu próprio sistema operacional e aplicações, sem interferência mútua.

**10. Defina o conceito de uma máquina de camadas.**

Uma máquina de camadas é uma abordagem de design de sistemas operacionais onde o software é organizado em camadas, cada uma fornecendo serviços para a camada superior e utilizando serviços da camada inferior. Isso facilita a modularidade, manutenção e escalabilidade do sistema.

**11. Quais os tipos de sistemas operacionais existentes?**

Os principais tipos de sistemas operacionais são:

* **Monousuário**: Suporta apenas um usuário por vez.
* **Multiusuário**: Suporta múltiplos usuários simultaneamente.
* **Monotarefa**: Executa uma tarefa por vez.
* **Multitarefa**: Executa várias tarefas simultaneamente.
* **Tempo real**: Garante prazos de resposta estritos.
* **Distribuído**: Gerencia recursos em vários computadores interconectados.
* **Embarcado**: Projetado para dispositivos com recursos limitados.

**12. Por que dizemos que existe uma subutilização de recursos em sistemas mono programáveis?**

Em sistemas mono programáveis, apenas um programa é executado por vez, o que pode levar à subutilização de recursos como processador e memória, pois eles ficam ociosos enquanto o programa atual não os utiliza plenamente.

**13. Qual a grande diferença entre sistemas mono programáveis e sistemas multiprogramáveis?**

A grande diferença é que sistemas mono programáveis executam apenas um programa por vez, enquanto sistemas multiprogramáveis permitem a execução concorrente de vários programas, melhorando a utilização dos recursos.

**14. Quais as vantagens dos sistemas multiprogramáveis?**

* **Melhor utilização de recursos**: O processador e outros recursos são compartilhados entre várias tarefas.
* **Concorrência**: Várias aplicações podem ser executadas simultaneamente.
* **Isolamento de falhas**: Problemas em um programa não afetam outros.

**15. Um sistema monousuário pode ser um sistema multiprogramável? Dê um exemplo.**

Sim, um sistema monousuário pode ser multiprogramável. Um exemplo é um computador pessoal onde um único usuário executa várias aplicações ao mesmo tempo, como um navegador, um editor de texto e um reprodutor de música.

**16. Quais são os tipos de sistemas multiprogramáveis?**

* **Batch (lote)**: Executa tarefas em lotes sem interação do usuário.
* **Tempo compartilhado**: Permite que vários usuários interajam com o sistema simultaneamente.
* **Tempo real**: Garante prazos de resposta estritos para tarefas críticas.

**17. O que caracteriza o processamento batch? Quais aplicações podem ser processadas neste tipo de ambiente?**

O processamento batch executa tarefas em lotes, sem interação do usuário. É comum em aplicações como processamento de folha de pagamento, geração de relatórios e cálculos científicos.

**18. Como funcionam os sistemas de tempo compartilhado? Quais as vantagens em utilizá-los?**

Sistemas de tempo compartilhado dividem o tempo do processador entre vários usuários, dando a impressão de que todos estão usando o sistema simultaneamente. As vantagens incluem:

* **Interatividade**: Vários usuários podem interagir com o sistema ao mesmo tempo.
* **Eficiência**: Melhor utilização dos recursos do sistema.

**19. Qual a grande diferença entre sistemas de tempo compartilhado e tempo real?**

A grande diferença é que sistemas de tempo compartilhado priorizam a interatividade e a justiça no uso dos recursos, enquanto sistemas de tempo real garantem prazos de resposta estritos para tarefas críticas.

**20. O que são sistemas com múltiplos processadores e quais as vantagens em utilizá-los?**

Sistemas com múltiplos processadores possuem mais de um processador trabalhando em conjunto. As vantagens incluem:

* **Maior desempenho**: Tarefas podem ser divididas entre os processadores.
* **Tolerância a falhas**: Se um processador falhar, outros podem continuar operando.

**21. Qual a grande diferença entre sistemas fortemente acoplados e fracamente acoplados?**

* **Fortemente acoplados**: Compartilham memória e recursos, sendo mais rápidos e eficientes.
* **Fracamente acoplados**: São sistemas distribuídos onde cada nó tem sua própria memória e recursos, sendo mais escaláveis.

**22. O que é um sistema SMP? Qual a diferença para um sistema assimétrico?**

Um sistema SMP (Symmetric Multiprocessing) possui vários processadores que compartilham a mesma memória e são gerenciados de forma simétrica. Em um sistema assimétrico, cada processador tem uma função específica, e não há compartilhamento de memória.

**23. O que é um sistema fracamente acoplado? Qual a diferença entre sistemas operacionais de rede e sistemas operacionais distribuídos?**

Um sistema fracamente acoplado é composto por vários nós independentes que se comunicam através de uma rede. A diferença entre sistemas de rede e distribuídos é que, nos sistemas distribuídos, a localização dos recursos é transparente para o usuário, enquanto nos sistemas de rede, o usuário precisa saber onde os recursos estão localizados.

**24. Quais os benefícios de um sistema com múltiplos processadores em um computador pessoal?**

* **Melhor desempenho**: Tarefas podem ser divididas entre os processadores.
* **Multitarefa eficiente**: Várias aplicações podem ser executadas simultaneamente sem lentidão.

**25. Qual seria o tipo de sistema operacional recomendável para uso como servidor de aplicações em um ambiente corporativo?**

Um sistema operacional **servidor** (como Windows Server ou Linux Server) é recomendado, pois é projetado para gerenciar grandes volumes de recursos e suportar múltiplos usuários simultaneamente.

**26. Qual seria o tipo de sistema operacional recomendável para executar uma aplicação que manipula grande volume de dados e necessita de um baixo tempo de processamento?**

Um sistema operacional de **tempo real** ou um sistema **distribuído** seria recomendado, dependendo da necessidade de previsibilidade ou escalabilidade.

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

Concorrência é a capacidade de executar várias tarefas simultaneamente. Nos sistemas multiprogramáveis, a concorrência é implementada através do compartilhamento do processador entre várias tarefas, alternando rapidamente entre elas.

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

O mecanismo de interrupção permite que o sistema operacional interrompa a execução de uma tarefa para atender a eventos externos ou internos, como uma solicitação de E/S. Isso é essencial para a multiprogramação, pois permite que o processador seja compartilhado entre várias tarefas de forma eficiente.

**29. Explique o mecanismo de funcionamento das interrupções.**

Quando ocorre uma interrupção, o processador salva o estado atual da tarefa em execução, atende à interrupção (por exemplo, uma solicitação de E/S) e depois retoma a execução da tarefa anterior. Isso permite que o sistema responda a eventos sem perder o contexto das tarefas em andamento.

**30. O que são eventos síncronos e assíncronos? Como estes eventos estão relacionados ao mecanismo de interrupção e exceção?**

* **Eventos síncronos**: Ocorrem em resposta a uma ação específica do programa, como uma divisão por zero.
* **Eventos assíncronos**: Ocorrem independentemente do programa, como uma interrupção de hardware.

Ambos estão relacionados ao mecanismo de interrupção, pois o sistema operacional usa interrupções para lidar com esses eventos, salvando o estado atual e tratando o evento de forma apropriada.

**31. Dê exemplos de eventos associados ao mecanismo de exceção.**

* **Divisão por zero**: Uma operação matemática inválida.
* **Acesso a memória inválida**: Tentativa de acessar uma área de memória não alocada.
* **Instrução ilegal**: Execução de uma instrução não suportada pelo processador.

**32. Qual a vantagem da E/S controlada por interrupção comparada com a técnica de spooling?**

A E/S controlada por interrupção permite que o processador execute outras tarefas enquanto aguarda a conclusão de uma operação de E/S, aumentando a eficiência. Já o spooling armazena as tarefas de E/S em uma fila, o que pode causar atrasos.

**33. O que é DMA e qual a vantagem desta técnica?**

DMA (Direct Memory Access) é uma técnica que permite que dispositivos de E/S acessem a memória diretamente, sem a intervenção do processador. A vantagem é que isso libera o processador para outras tarefas, aumentando a eficiência do sistema.

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

O buffering permite que dados sejam armazenados temporariamente em um buffer enquanto aguardam processamento. Isso permite que o processador e os dispositivos de E/S operem de forma assíncrona, aumentando a concorrência e a eficiência do sistema.

**35. Explique o mecanismo de spooling de impressão.**

O spooling de impressão armazena os trabalhos de impressão em uma fila em disco, permitindo que o usuário continue trabalhando enquanto a impressora processa os trabalhos em segundo plano. Isso evita que o sistema fique ocioso aguardando a conclusão da impressão.

**36. Em um sistema multiprogramável, seus usuários utilizam o mesmo editor de textos (200 Kb), compilador (300 Kb), software de correio eletrônico (200 Kb) e uma aplicação corporativa (500 Kb). Caso o sistema não implemente reentrância, qual o espaço de memória principal ocupado pelos programas quando 10 usuários estiverem utilizando todas as aplicações simultaneamente? Qual o espaço liberado quando o sistema implementa reentrância em todas as aplicações?**

**Sem reentrância**:  
Cada usuário teria uma cópia separada de cada aplicação na memória.  
Espaço total = 10 usuários × (200 + 300 + 200 + 500) Kb = 10 × 1200 Kb = 12.000 Kb.

**Com reentrância**:  
Apenas uma cópia de cada aplicação é carregada na memória, compartilhada entre todos os usuários.  
Espaço total = 200 + 300 + 200 + 500 = 1200 Kb.  
Espaço liberado = 12.000 Kb - 1200 Kb = 10.800 Kb.