

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Sistemas Distribuídos 2019.1

Profa.: Simone Martins

Lista 1

1. Defina um sistema computacional distribuído.

R: Algumas definições:

- Coleção de entidades independentes que colaboram para resolver um problema que não poderia ser resolvido individualmente (Kshemkalyani e Singhal).
- Sistema onde componentes de hardware ou software localizados em computadores em rede comunicam-se e coordenam suas ações através somente de troca de mensagens (Couloris, Dollimore e Kindberg).
- Um conjunto de computadores independentes que se apresenta a seus usuários como um sistema único e coerente (Tanenbaum e Van Steen).
- Uma coleção de computadores independentes fornecendo a visão de ser um sistema único, isto é, fica completamente escondido dos usuários que existem vários computadores executando os processos.

2. Quais as principais diferenças entre um sistema paralelo e um sistema distribuído?

R: Algumas diferenças segundo Wickramasinghe e Fox:

- Em geral sistemas distribuídos oferecem tolerância a falhas enquanto que em sistemas paralelos, isso fica a cargo do programador
- Comunicação coletiva em sistemas distribuídos é limitada, em geral não é oferecida comunicação todos para todos. Em sistemas paralelos, existem todos os tipos de comunicação coletiva
- Sistemas paralelos suportam um maior número de protocolos de comunicação do que sistemas distribuídos
- Nível de abstração oferecido aos programadores é maior em sistemas distribuídos do que em sistemas paralelos
- Sistemas distribuídos consomem mais CPU principalmente devido aos mecanismos de tolerância a falhas. Sistemas paralelos não consomem tanta CPU principalmente porque permitem comunicações coletivas
- Tempo de execução das aplicações é maior em sistemas distribuídos do que em sistemas paralelos

3. Do ponto de vista da arquitetura de memória, há duas abordagens fundamentalmente distintas para o projeto de sistemas paralelos: memória compartilhada e troca de mensagens.

a) Descreva a diferença entre essas duas arquiteturas.

R: Em memória compartilhada, todos os processadores acessam uma memória comum. Em troca de mensagens, os processadores não possuem memória comum e a comunicação é realizada por troca de mensagens.

b) Em qual das duas arquiteturas se encaixa um cluster de estações de trabalho interconectadas por uma rede local (LAN)?

R: troca de mensagens

c) Em qual das duas arquiteturas se encaixa uma única estação de trabalho equipada com quatro processadores?

R: memória compartilhada

d) Em qual dos dois sistemas das questões acima a programação por troca de mensagens pode ser utilizada? Qual dos dois pode compartilhar memória em um espaço de endereçamento global?

R: Em qualquer dos sistemas pode ser utilizado qualquer tipo de programação, desde que exista um software que ofereça este serviço.

4. Em um sistema com arquitetura de memória compartilhada distribuída:
- Qual o significado de acesso à memória local e remoto? Qual a maior diferença prática entre esses dois tipos de acesso?
R: O acesso local é feito à memória fisicamente localizada na máquina que está fazendo o acesso. Acesso remoto significa acessar informações que estão armazenadas na memória de um outro processador através de troca de mensagens. A diferença é o tempo de acesso.
 - Esse sistema é provavelmente um sistema NUMA ou UMA?
R: Provavelmente um sistema NUMA, porque o acesso à memória local vai ser mais rápido que o acesso à memória de outros processadores.
 - Qual o perigo oferecido por um sistema NUMA em termos de eficiência?
R: Se forem realizados muitos acessos à memória remota, o sistema pode ficar muito ineficiente.
 - O modelo de programação de troca de mensagens poderia ser utilizado nesse sistema?
R: Sim
5. Explique o que se entende por Middleware.
R: Middleware é o software distribuído que coordena o sistema distribuído enquanto fornece transparência de heterogeneidade.
6. Explique o significado de transparência de distribuição e mencione 5 tipos de transparência.
R: Transparência de distribuição se refere a ocultar o fato dos recursos estarem distribuídos. Alguns tipos de transparência: acesso, localização, migração, relocação e replicação.
7. Dê um exemplo que mostre porque nem sempre é uma boa ideia obter transparência total de distribuição.
R: Quando um canal de comunicação fica mais lento ou um servidor está mais lento por exemplo, pode ser melhor avisar o usuário para ele explicitamente utilizar outro recurso.
8. Dê exemplos de problemas de escalabilidade em arquiteturas cliente-servidor.
R: Quando existe apenas um servidor, quando aumenta o número de clientes, o servidor pode não ter eficiência para atender os pedidos e o meio de comunicação pode ficar muito utilizado, baixando a taxa de transmissão que pode ser utilizada.
9. Qual a diferença básica entre caching e replicação?
R: Caching é uma decisão tomada pelo cliente enquanto replicação é decidida pelo proprietário.
10. Sítios web geralmente são organizados como um sistema cliente-servidor multinível, consistindo de um servidor web, um servidor de aplicação e um servidor de banco de dados. Cite vantagens desse esquema.
R: Dessa maneira, os três componentes que são logicamente diferentes podem ser executados em máquinas diferentes. A divisão lógica e física da implementação permite cada máquina execute grupo específico de funções.
11. Os três níveis lógicos em arquiteturas cliente-servidor podem ser distribuídos pelos servidores físicos de cinco maneiras diferentes, como mostrado em sala de aula. Descreva um exemplo de aplicação para cada uma das cinco configurações.
R:
- Ter na máquina do cliente somente a interface do usuário que é dependente do dispositivo. As aplicações tem controle remoto sobre a apresentação dos seus dados.
 - Todo o software de interface de usuário está localizado no lado do cliente. O software cliente não faz nenhum processamento, exceto o necessário para apresentar a interface da aplicação.
 - Todo o software de interface de usuário está no lado do cliente.
 - Grande parte da aplicação é executada na máquina cliente, mas todas as operações com arquivos e entradas em banco de dados vão para o servidor.
 - Situação em que o disco local do cliente contém parte dos dados.
12. Explique os princípios de um sistema publicar/inscrever (“publicar/subscrever”). Por que esse tipo de sistema sugere um desacoplamento entre os participantes?
R: Neste sistema processos publicam eventos e o middleware transmite somente para assinantes. Processos são fracamente acoplados porque não precisam se referir explicitamente uns aos outros.
13. Podemos dizer que sistemas P2P resolvem o problema de escalabilidade administrativa. Explique.
R: Em sistemas P2P, os usuários finais tem controle administrativo, reduzindo o problema da dependência de políticas das organizações. Mas ainda se tem que contar com as colaborações humanas.
14. O que é uma rede de sobreposição (overlay)? O que diferencia uma rede de sobreposição estruturada de uma rede não estruturada?

R: Rede de sobreposição é uma rede lógica na qual os nós são os processos e os enlaces representam os canais de comunicação possíveis. As redes estruturadas são construídas com um procedimento determinístico. As redes não estruturadas são construídas com procedimento aleatório.

15. Por que uma busca por item em uma rede P2P estruturada consome potencialmente menos recursos que em uma rede P2P não estruturada?

R: Porque em redes P2P não estruturada não existe um método determinístico para se rotear requisições.

16. Descreva um exemplo onde threads podem ser utilizadas para melhorar o desempenho do lado do cliente, e um exemplo do lado do servidor.

R: Um exemplo do lado do cliente é utilizar uma thread para receber e enviar dados e outra para processar a interface. No lado do servidor, simplifica o código e pode explorar o paralelismo para ter um melhor desempenho do servidor.

17. Explique qual a função de um Monitor de Máquina Virtual (MMV ou VVM em inglês).

R: O Monitor de Máquina Virtual (VMM) é uma camada de *software* entre o *hardware* e o sistema operacional que é responsável por fornecer ao sistema operacional visitante a abstração da máquina virtual. Ele controla o acesso dos sistemas operacionais visitantes aos dispositivos de *hardware*.

18. Explique como o MMV trata chamadas ao sistema operacional.

R: Ele intercepta o processo que fez a chamada e realiza a chamada ao sistema operacional com privilégio reduzido. Quando ele detecta que a chamada foi finalizada e necessita retornar o controle para o chamador da chamada, ele faz o retorno real da chamada.

19. Explique como o MMV pode tratar faltas na TLB.

R: Tratador de falta na TLB do MMV chama tratador de falta na TLB do SO com privilégio reduzido. Quando o tratador de falta do SO tenta atualizar TLB, o tratador do MMV detecta esta tentativa e atualiza a TLB com o endereço real de máquina e retorna para SO com privilégio reduzido. O SO retorna da chamada que é interceptada pelo MMV que faz o retorno real para quem fez a chamada.