

Questão 1 (Comunicação RPC) (1.0)

Suponha que um cliente faça uma chamada RPC assíncrona para um servidor e, em seguida, espere até que o servidor retorne um resultado usando outra chamada RPC assíncrona. Essa abordagem é equivalente a permitir que o cliente execute uma chamada RPC normal? E se substituirmos as chamadas RPC assíncronas por outras chamadas RPC assíncronas?

Resp: Não, não é a mesma coisa. Uma RPC assíncrona retorna um reconhecimento ao chamador, o que significa que, após a primeira chamada do cliente, uma mensagem adicional é enviada pela rede. Da mesma forma, o servidor recebe um reconhecimento de que sua resposta foi entregue ao cliente. Duas RPCs assíncronas podem ser iguais, desde que a comunicação confiável seja garantida. Geralmente, isso não acontece.

Questão 2 (Comunicação Assíncrona) (1.0)

Suponha que você pudesse usar apenas primitivas de comunicação assíncrona transitória, incluindo apenas uma primitiva de recebimento assíncrono. Como você implementaria primitivas para comunicação síncrona transitória?

Resp: Considere uma primitiva de envio síncrono. Uma implementação simples consiste em enviar uma mensagem ao servidor usando comunicação assíncrona e, subsequentemente, permitir que o chamador verifique continuamente a chegada de uma confirmação ou resposta do servidor. Se assumirmos que o sistema operacional local armazena as mensagens recebidas em um buffer local, uma implementação alternativa consiste em bloquear o chamador até que ele receba um sinal do sistema operacional indicando a chegada de uma mensagem, após o qual o chamador realiza um recebimento assíncrono.

Questão 3 (Nomeação) (1.0)

Considere uma entidade se movendo do local A para o B, passando por vários locais intermediários onde permanecerá por um período relativamente curto. Ao chegar em B, ela se estabelece por um tempo. Alterar um endereço em um serviço de localização hierárquico ainda pode levar um tempo relativamente longo para ser concluído e, portanto, deve ser evitado ao visitar um local intermediário. Como a entidade pode ser localizada em um local intermediário?

Resp: Combine o serviço de localização hierárquica com ponteiros de encaminhamento. Quando a entidade começa a se mover, ela deixa um ponteiro de encaminhamento em A para sua próxima localização (intermediária). Cada vez que ela se move novamente, um ponteiro de encaminhamento é deixado para trás. Ao chegar em B, a entidade insere seu novo endereço no serviço de localização hierárquica. A cadeia de ponteiros é então limpa e o endereço em A é excluído.

Questão 4 (Nomeação) (1.0)

Explique a diferença entre um link físico (hard link) e um link simbólico (soft link) em sistemas UNIX. Existem ações que podem ser realizadas com um link físico que não podem ser realizadas com um link simbólico, ou vice-versa?

Resp: Um link físico é uma entrada nomeada em um arquivo de diretório que aponta para o mesmo descritor de arquivo que outra entrada nomeada (possivelmente em um diretório diferente). Um link simbólico é um arquivo que contém o nome (cadeia de caracteres) de outro arquivo. Com um link simbólico, você pode criar um link para uma partição de disco diferente ou até mesmo para uma máquina diferente.

Questão 5 (Sincronismo) (1.0)

Suponha que dois processos detectem simultaneamente a morte do coordenador e ambos decidam realizar uma eleição usando o algoritmo do valentão. Quais são as ações e os passos consequentes deste tipo de situação?

Resp: Cada um dos processos de número superior receberá duas mensagens ELEIÇÃO, mas ignorará a segunda. A eleição prosseguirá normalmente.

Questão 6 (Replicação) (1.0)

A transmissão multicast totalmente ordenada por meio de um sequenciador, visando à consistência na replicação ativa, viola o princípio de comunicação de ponta a ponta no projeto de sistemas? Responda sim ou não e explique sua resposta.

Resp: Sim. O argumento de ponta a ponta afirma que os problemas devem ser resolvidos no mesmo nível em que ocorrem. Neste caso, estamos lidando com o problema de multicast totalmente ordenado para alcançar consistência na replicação ativa. Em protocolos baseados em primários, a consistência é alcançada encaminhando-se primeiro todas as operações para o primário. Usando um sequenciador, estamos fazendo exatamente a mesma coisa, mas em um nível de abstração mais baixo. Neste caso, talvez fosse melhor usar um protocolo baseado em primários no qual as atualizações são propagadas pelo envio de operações.

Questão 7 (Replicação) (1.0)

Para que a replicação ativa funcione em geral, é necessário que todas as operações sejam executadas na mesma ordem em cada réplica. Essa ordem é sempre necessária? Sim ou não e explique sua resposta.

Resp: Não. Considere operações de leitura que operam em dados não modificados ou operações de escrita comutativas. Em princípio, tais situações permitem que a ordenação seja diferente em réplicas diferentes. No entanto, pode ser difícil ou impossível detectar se, por exemplo, duas operações de escrita são comutativas.