



**BRUNO ARAÚJO DE OLIVEIRA**  
**GUILHERME DE MORAES LEMOS**  
**JOÃO VITOR DOS SANTOS RIBEIRO**

**ATIVIDADE PONTUADA**

**Sistema Distribuídos**

**SALVADOR/BA**

**2023**

**BRUNO ARAÚJO DE OLIVEIRA**  
**GUILHERME DE MORAES LEMOS**  
**JOÃO VITOR DOS SANTOS RIBEIRO**

**ATIVIDADE PONTUADA**

**Sistema Distribuídos**

Trabalho apresentado para o curso superior de Ciências da Computação (UNIJORGE), como requisito parcial para obtenção de nota referente a disciplina de Sistemas Distribuídos.

Orientador: Celso Barreto

EXAMINADOR:

---

Prof.(a) Celso Barreto

UNIJORGE, Av. Antônio Carlos Magalhães

## Questão 1

**Texto 1:** Os sistemas distribuídos são compostos por múltiplos componentes interconectados, que colaboram entre si para realizar tarefas complexas. Esses sistemas permitem a execução de processos paralelos, o compartilhamento de recursos e a escalabilidade, possibilitando o processamento de grandes volumes de dados. No entanto, a distribuição dos componentes e a comunicação entre eles apresentam desafios que precisam ser considerados.

**Quais são as principais características dos sistemas distribuídos e por que eles são utilizados em diversas aplicações?**

Os sistemas distribuídos são compostos por vários computadores interconectados, trabalhando juntos de forma coordenada. Eles possuem características como heterogeneidade, transparência, escalabilidade, confiabilidade, tolerância a falhas e compartilhamento de recursos. Essas características tornam os sistemas distribuídos adequados para diversas aplicações. Eles oferecem escalabilidade para lidar com grandes volumes de dados, alta disponibilidade, melhor desempenho, compartilhamento de recursos, integração de sistemas e flexibilidade. Essa flexibilidade permite que os sistemas distribuídos se adaptem às necessidades e demandas em constante mudança.

## Questão 2

**Texto 2:** A escalabilidade é um aspecto fundamental nos sistemas distribuídos. Ela se refere à capacidade de um sistema lidar com o aumento da demanda e do volume de dados. Uma abordagem comum para alcançar a escalabilidade é a divisão do trabalho em múltiplos componentes, permitindo que diferentes partes do sistema sejam executadas em paralelo. Além disso, é necessário considerar a capacidade de comunicação entre os componentes distribuídos.

**Explique como a escalabilidade é abordada nos sistemas distribuídos e por que isso é importante para lidar com um grande volume de dados.**

A escalabilidade de um sistema é caracterizada pela capacidade de permanecer eficiente mesmo diante de um aumento significativo no número de recursos e usuários. Quando a demanda por um recurso aumenta, é importante que seja possível expandir o sistema de maneira viável em termos de custos, para atender a essa demanda crescente.

### Questão 3

**Texto 3:** A tolerância a falhas é um requisito crítico nos sistemas distribuídos, uma vez que a presença de múltiplos componentes aumenta a probabilidade de falhas ocorrerem. Para garantir a tolerância a falhas, é comum a utilização de técnicas como replicação de dados e redundância de componentes. Além disso, é necessário ter mecanismos de detecção e recuperação de falhas para manter a disponibilidade e confiabilidade do sistema.

**Como a tolerância a falhas é alcançada nos sistemas distribuídos e quais técnicas são utilizadas para garantir a confiabilidade do sistema?**

A tolerância a falhas nos sistemas distribuídos é alcançada por meio de técnicas como a replicação de dados, redundância de hardware, detecção e recuperação de falhas, roteamento e comunicação robustos, controle de concorrência, além de testes e simulações. Essas abordagens garantem a confiabilidade do sistema, permitindo que ele permaneça operacional mesmo diante de falhas individuais nos componentes.

### Questão 4

**Texto 4:** A consistência dos dados é um desafio dos sistemas distribuídos, uma vez que os dados podem ser acessados e atualizados por diferentes componentes de forma concorrente. Existem diferentes modelos de consistência, como consistência forte e consistência eventual, que determinam a forma como as operações de leitura e escrita são tratadas. A escolha do modelo de consistência deve levar em consideração as necessidades da aplicação e o trade-off entre desempenho e consistência dos dados.

Os desafios relacionados à consistência dos dados surgem devido a acessos e atualizações concorrentes realizados por diferentes componentes do sistema. Isso pode levar a problemas como leituras sujas, leituras não repetíveis e escritas perdidas. Para lidar com esses desafios, diferentes modelos de consistência são utilizados.

A consistência forte garante uma ordem linear consistente das operações, mas pode resultar em degradação de desempenho devido à sincronização intensiva. A consistência eventual permite uma escalabilidade e desempenho melhores, mas não oferece garantia imediata de consistência dos dados. A consistência fraca relaxa os requisitos de consistência em troca de melhor desempenho e escalabilidade.

Além disso, existem outros modelos, como a consistência causal, que estabelece uma ordem parcial entre as operações com base em suas dependências causais, e a consistência sequencial, que garante uma ordem total e consistente para todas as operações em todos os nós.

Cada modelo de consistência tem impactos diferentes no comportamento do sistema, equilibrando entre garantir a consistência dos dados e permitir um desempenho e escalabilidade adequados. A escolha do modelo de consistência adequado depende dos requisitos e necessidades específicas do sistema distribuído.

## Questão 5

**Texto 5:** A comunicação entre os componentes distribuídos é um aspecto crítico nos sistemas distribuídos. Existem diferentes protocolos de comunicação, como RPC (Remote Procedure Call) e REST (Representational State Transfer), que oferecem mecanismos para troca de mensagens entre os componentes. Além disso, é necessário considerar a latência da rede e a confiabilidade da comunicação para garantir o bom funcionamento do sistema.

**Quais são os desafios relacionados à comunicação entre os componentes distribuídos nos sistemas distribuídos e quais são os principais protocolos utilizados para visualizar essa comunicação?**

Na comunicação em sistemas distribuídos, a latência da rede é o tempo de viagem das mensagens entre componentes, podendo ser afetada por fatores como distância, congestão e qualidade da conexão. A confiabilidade da comunicação envolve a garantia de entrega correta e ordenada das mensagens, evitando perdas ou entregas incorretas. A garantia de entrega busca assegurar que as mensagens sejam entregues pelo menos uma vez ou exatamente uma vez, mesmo diante de falhas temporárias. Os protocolos TCP, RPC e REST são utilizados nesse contexto, sendo o TCP com confirmações para garantir a entrega confiável, e o RPC e REST como mecanismos de comunicação simplificados entre os componentes distribuídos.

## Questão 6

**Texto 6:** A segurança é um aspecto crítico nos sistemas distribuídos, uma vez que a distribuição dos componentes pode expor o sistema a ameaças. É necessário adotar medidas de segurança, como autenticação e criptografia, para proteger os dados e as comunicações entre os componentes. Além disso, é importante considerar a auditoria e o controle de acesso para garantir a integridade e a privacidade das informações.

**Quais são os principais desafios relacionados à segurança nos sistemas distribuídos e quais medidas podem ser adotadas para garantir a proteção dos dados e das comunicações?**

A segurança em sistemas distribuídos envolve desafios como autenticação, criptografia, auditoria, controle de acesso e aplicação de atualizações e patches. A autenticação verifica a identidade dos componentes ou usuários, enquanto a criptografia protege os dados em trânsito e em repouso. A auditoria registra atividades relevantes, e o controle de acesso limita o acesso a entidades autorizadas. Manter as atualizações e patches atualizados é essencial para evitar vulnerabilidades conhecidas. Essas medidas são importantes para garantir a segurança.

## Questão 7

**Texto 7:** A eficiência é um aspecto importante nos sistemas distribuídos, uma vez que o processamento paralelo e a distribuição dos componentes podem impactar o desempenho do sistema. É necessário considerar a alocação adequada de recursos e a otimização dos algoritmos para garantir a eficiência do sistema distribuído. Além disso, técnicas de cache e balanceamento de carga podem ser utilizadas para melhorar o desempenho e a utilização dos recursos.

**Como a eficiência é abordada nos sistemas distribuídos e quais técnicas podem ser utilizadas para melhorar o desempenho e a utilização dos recursos?**

A eficiência nos sistemas distribuídos é alcançada através da alocação adequada de recursos e da otimização dos algoritmos. Para melhorar o desempenho e a utilização dos recursos, são utilizadas técnicas como cache e balanceamento de carga. O cache permite armazenar dados frequentemente acessados em uma memória mais rápida, reduzindo a necessidade de buscar esses dados em locais mais lentos. O balanceamento de carga distribui o trabalho de forma equilibrada entre os componentes, evitando sobrecarga em alguns e subutilização em outros, maximizando a eficiência do sistema como um todo.

## Questão 8

**Texto 8:** A sincronização e a coordenação entre os componentes distribuídos são aspectos desafiadores nos sistemas distribuídos. A ordem de execução das tarefas e a manutenção de estados consistentes requerem mecanismos de sincronização, como bloqueios e semáforos. Além disso, é necessário ter mecanismos de coordenação para garantir que as diferentes partes do sistema trabalhem em conjunto de forma eficiente.

**Quais são os desafios relacionados à sincronização e coordenação entre os componentes em sistemas distribuídos e quais são os mecanismos utilizados para alcançar esses objetivos?**

Os desafios relacionados à sincronização e coordenação em sistemas distribuídos incluem a ordenação das operações, a resolução de conflitos e a garantia da consistência dos dados. Alguns mecanismos utilizados para alcançar esses objetivos são o uso de algoritmos de relógio lógico, transações atômicas, bloqueios e protocolos de consenso, como o algoritmo Paxos ou o algoritmo, esses mecanismos ajudam a garantir a sincronização e a coordenação adequadas entre os componentes do sistema distribuído.

## Questão 9

**Texto 9:** A escalabilidade horizontal é uma abordagem comumente adotada nos sistemas distribuídos para lidar com o aumento da carga de trabalho. Essa abordagem consiste em adicionar novos nós ou instâncias ao sistema, distribuindo a carga entre eles. Isso permite que o sistema seja dimensionado de acordo com as demandas, mantendo o desempenho adequado. No entanto, é necessário considerar os desafios relacionados à consistência dos dados e à coordenação entre os nós adicionados.

**Explique como a escalabilidade horizontal é alcançada nos sistemas distribuídos e quais são os desafios associados a essa abordagem.**

A escalabilidade horizontal nos sistemas distribuídos é alcançada ao adicionar novos nós ou componentes ao sistema para lidar com o aumento da carga de trabalho. Isso permite distribuir a carga entre os nós, aumentando a capacidade de processamento e armazenamento do sistema. Os desafios associados a essa abordagem incluem a coordenação entre os nós, a manutenção da consistência dos dados e a gestão da comunicação e sincronização entre os componentes distribuídos. Além disso, a escalabilidade horizontal também requer uma boa arquitetura de software e estratégias eficientes de balanceamento de carga para garantir um bom desempenho do sistema distribuído.

## Questão 10

**Texto 10:** A disponibilidade é um requisito crítico nos sistemas distribuídos, uma vez que eles devem estar operacionais mesmo diante de falhas ou interrupções. Para garantir a disponibilidade, é comum a utilização de técnicas como replicação de dados e redundância de componentes. Além disso, a detecção e a recuperação rápida de falhas são essenciais para minimizar o impacto nas operações do sistema.

**Como a disponibilidade é assegurada nos sistemas distribuídos e quais são as estratégias utilizadas para lidar com falhas e interrupções?**

A disponibilidade nos sistemas distribuídos é assegurada através da redundância e da recuperação de falhas. Estratégias como a replicação de dados em múltiplos nós, a detecção de falhas e a troca automática de nós defeituosos são utilizadas para lidar com falhas e interrupções. Além disso, técnicas como a divisão de tarefas entre os componentes e o uso de algoritmos de consenso, como o Paxos ou o Raft, também ajudam a garantir a disponibilidade contínua do sistema, mesmo diante de falhas parciais ou temporárias.