

Estudo de Caso - Exercício

- Assumindo que você seja responsável pela arquitetura de um **sistema de banco de dados distribuído** para uma rede global de lojas, onde cada loja coleta dados de vendas, inventário e clientes localmente, além de precisar manter a consistência entre os dados em diferentes regiões para garantir que:
 1. Todos os pontos de venda consigam acessar os dados de inventário e preço mais atualizados, mesmo quando a rede apresenta alta latência.
 2. As consultas de vendas globais e relatórios de clientes sejam executados com eficiência a partir de um único ponto de acesso, mas sem impacto significativo no desempenho da rede local.
 3. O sistema seja resiliente e consiga se recuperar rapidamente de falhas de rede, com mínimas operações pendentes ou perda de dados.

Perguntas

1. Qual tipo de **arquitetura de banco de dados distribuído** você escolheria para esse cenário?
Justifique sua escolha.
- Possíveis respostas e justificativas:
 - **Arquitetura híbrida:** Usando uma arquitetura multimestre com replicação geográfica.
 - **Nó mestre local:** Cada loja poderia ter um nó mestre local para leitura e escrita.
 - **Replicação de dados críticos:** Dados importantes (como inventário e preços) poderiam ser replicados para uma instância central.
 - **Disponibilidade local:** Isso mantém a disponibilidade dos dados mesmo em caso de falha na rede.
 - **Sincronização entre regiões:** A replicação geográfica permite sincronizar dados críticos entre diferentes locais.
 - **Latência reduzida:** A leitura/escrita local com sincronização assíncrona diminui a latência e melhora a experiência do cliente.

Perguntas

2. Suponha que, para lidar com a **alta disponibilidade e consistência** de dados de inventário e preço, você decidiu implementar o sistema usando um modelo de **consistência eventual**. Explique como esse modelo pode impactar a experiência do cliente na prática e que mecanismos você poderia adicionar para minimizar problemas causados por essa abordagem.
- Possíveis respostas e justificativas:
 - **Inconsistência momentânea:** A consistência eventual pode gerar pequenas inconsistências temporárias, como preços ou inventário desatualizados.
 - **Exemplo de impacto:** O inventário pode variar entre lojas até que a sincronização seja concluída.
 - **Mecanismos de compensação:**
 - **Bloqueios temporários de estoque:** Bloqueie o estoque ao processar uma compra para evitar inconsistências.
 - **Avisos ao cliente:** Informe o cliente se o estoque estiver em sincronização.
 - **Mecanismos de reconciliação:** Detecte e corrija rapidamente as discrepâncias de dados.

Perguntas

3. Imagine que uma das lojas da rede passa por uma **interrupção de rede prolongada**. Descreva como você garantiria que os dados de vendas coletados nessa loja sejam sincronizados com o sistema global assim que a conexão for restabelecida.
- Possíveis respostas e justificativas:
 - **Armazenamento local:** Durante uma interrupção, a loja armazena as transações localmente, com carimbos de data e hora.
 - **Envio ao sistema global:** Quando a rede é restaurada, o sistema local envia os registros para o sistema global.
 - **Resolução de conflitos:** A data e hora são usadas para resolver possíveis conflitos e garantir consistência.
 - **Verificação de integridade:** Um processo de verificação pós-sincronização compara os dados finais da loja com os do sistema global.

Perguntas

4. Você decide implementar um **protocolo de sincronização distribuído** para garantir a **consistência** dos dados críticos em tempo real (como preços e inventário). Explique como o protocolo escolhido pode impactar o desempenho do sistema e quais seriam as estratégias para reduzir a latência nas operações de leitura.
- Possíveis respostas e justificativas:
 - **Protocolo de sincronização:** Garante maior consistência, mas aumenta a latência, especialmente em redes globais.
 - **Réplicas em cache local:** Usar cache local para operações de leitura, enquanto operações de escrita usam sincronização total.
 - **Consenso geograficamente particionado:** Permite que apenas algumas regiões participem da sincronização em certos momentos, de acordo com a carga e proximidade da loja.