



Definição do Trabalho 2: Padrões de Projeto para Sistemas Distribuídos

Este trabalho prático explora o uso de padrões de projeto para mitigar os desafios inerentes aos sistemas distribuídos, como escalabilidade, disponibilidade, comunicação eficiente e uso eficiente de recursos. O objetivo é propor, justificar e implementar soluções específicas para o contexto distribuído, abordando comunicação, cooperação e desempenho.

Você e sua equipe são responsáveis por construir a infraestrutura central do Sistema de Cotações em Tempo Real. Este sistema deve suportar milhões de usuários, gerenciar um volume massivo de dados históricos de transações em tempo real e garantir altíssima disponibilidade, pois falhas podem resultar em perdas financeiras. O sistema deve processar e distribuir preços de produtos diversos. O sistema enfrenta os seguintes desafios arquitetônicos, que devem ser resolvidos com a aplicação de, ao menos, três padrões de projeto distribuídos:

- 1) O banco de dados de histórico de transações está ficando excessivamente grande e lento, com a quantidade de requisições de consulta excedendo a capacidade de um único servidor. É necessário particionar e distribuir esses dados para gerenciar o custo de armazenamento e a latência de consultas.
- 2) Clientes precisam ser avisados instantaneamente de mudanças de preço, mas sem que o serviço de cotação precise conhecer ou gerenciar ativamente cada conexão.
- 3) O motor de cotações primário depende de um serviço externo. Se este serviço falhar ou ficar lento, ele não pode derrubar todo o sistema.
- 4) O sistema deve ser capaz de responder rapidamente a uma consulta complexa, como "Obter o preço médio atual (usando dados em tempo real replicados) e as últimas 10 transações históricas (usando dados particionados), combinando ambos em uma única resposta".

Módulo/Componente	Padrão de Projeto	Descrição da Aplicação
Serviço de Cotações em Tempo Real	<i>Circuit Breaker</i>	Proteger o serviço primário contra falhas do Serviço externo, reduzindo o impacto das falhas e prevenindo falhas em cascata.
Distribuição de Preços	<i>Pub / Sub</i>	Utilizar um <i>Broker</i> para gerenciar e difundir eventos de novas cotações (mensagens com um tópico) de forma assíncrona.
Serviço de Agregação de Consultas	<i>Scatter / Gather</i>	Implementar um componente que distribua uma consulta complexa para diferentes réplicas que colete as respostas parciais e combine-as em uma resposta unificada para o cliente.
Repositório de Dados Históricos	<i>Sharding</i>	(Opcional, mas encorajada) Implementar a lógica de particionamento e distribuição dos dados.

O grupo deverá projetar e implementar a solução, focando em ao menos três componentes listados na tabela. A implementação deve ser dividida em módulos que apliquem padrões de projeto distribuídos (os quais deverão ser justificados no relatório):

Requisitos e avaliação

- O trabalho deve ser realizado em grupos de até 3 participantes.
- Entregar o código-fonte que implementa todos os módulos acima, demonstrando o uso dos padrões de projeto distribuídos definidos.
- A linguagem de programação é de escolha livre, mas a solução deve ser genuinamente distribuída (múltiplos processos ou máquinas virtuais).
- Fornecer um README detalhado com instruções para compilação, implantação (configuração das réplicas/*shards/broker*) e execução da aplicação.
- Relatório Técnico e Justificativa.

Entrega

- Estratégia de Implementação: Descrição da arquitetura distribuída adotada e como os componentes se comunicam.
- Justificativa dos Padrões: Para cada um dos padrões implementados (*Sharding*, *Pub/Sub*, *Circuit Breaker*, *Scatter/Gather*), o grupo deve explicar:
 - O problema que o padrão resolve: Por exemplo, o *Circuit Breaker* resolve o problema de recursos críticos ficarem ocupados esperando *time-outs* repetitivos durante falhas de conexão.
 - Adoção: Como o padrão foi implementado (p.ex., como as regras de distribuição foram definidas para o *Sharding*, ou como o *broker* gerencia as mensagens do *Pub/Sub*).

Defesa em Aula

Defesa em aula do código, explicando as decisões de projeto e a funcionalidade dos padrões aplicados.