Desafio Software Engineer Especialista I

Comunidade de Prevenção a Fraudes

_cultura itubers

Valores que guiam a jornada de transformação cultural

a gente_ trabalha para o cliente

a gente_ é movido por resultado

pra gente_ ética é inegociável

a gente_ não sabe tudo

a gente_ quer diversidade

a gente_ vai de turma

_Bem-vindo

Obrigado por participar do nosso processo! 😊

_Cenário

📌 O Banco ACME está conduzindo a modernização de sua plataforma legada, adotando uma arquitetura distribuída baseada em microsserviços.

Nesta fase inicial do projeto, será desenvolvido um novo serviço responsável pela avaliação de risco de transações financeiras, exposto por meio de uma API REST.

_Objetivo

🎯 Projetar e implementar um sistema distribuído baseado em HTTP REST, responsável por realizar a análise de risco de um tipo específico de operação financeira.

O sistema deve ser construído com foco em modularidade e aderência a boas práticas de arquitetura de microsserviços - MSA.

📦 Escopo da Entrega Inicial:

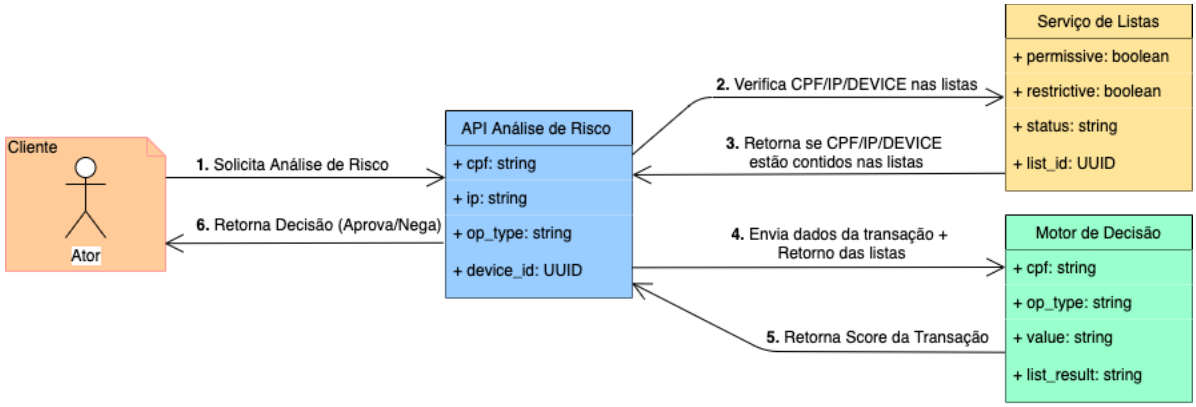
Nesta primeira fase, o sistema deverá contemplar as seguintes funcionalidades principais:

1. **Orquestração do Pedido de Análise de Risco**
   Responsável por coordenar os componentes envolvidos na avaliação de risco, assegurando o fluxo adequado de dados e decisões entre os módulos do sistema.

2. **Listas Restritivas e Permissivas (Allow e Deny Lists)**
   Módulo encarregado de verificar se a operação ou o cliente está presente em listas de bloqueio ou permissão, impactando diretamente a decisão de risco.

3. **Motor de Decisão**
   Componente que aplica as regras de negócio definidas para classificar o risco da operação, com base em critérios como valor da transação, variáveis contidas em listas, entre outros parâmetros relevantes.

A figura abaixo ilustra o ecossistema e a sequência macro do processo descrito anteriormente:



🔢 Passos do Fluxo da Requisição:

1. **Cliente → API de Análise de Risco**
   O cliente envia uma requisição HTTP REST contendo os dados da transação: `CPF`, `IP`, `device_id`, `tipo` e `valor`. Essa requisição inicia o processo de avaliação de risco.

2. **API de Análise de Risco → Serviço de Listas**
   A API consulta o serviço de listas para verificar se o `CPF`, `IP` ou `device_id` estão presentes em listas permissivas ou restritivas. Essa verificação influencia diretamente o cálculo do risco.

3. **Serviço de Listas → API de Análise de Risco**
   O serviço de listas retorna se cada variável consultada está ou não contida nas listas permissivas ou restritivas.

4. **API de Análise de Risco → Motor de Decisão**
   Com os dados da transação e os resultados das listas, a API envia essas informações ao motor de decisão para que ele aplique as regras de negócio configuradas.

5. **Motor de Decisão → API de Análise de Risco**
   O motor de decisão processa todas as regras aplicáveis e retorna apenas o score numérico da transação. A classificação de risco (baixo, médio, alto) é processada posteriormente pela API de análise de risco com base nesse score.

6. **API de Análise de Risco → Cliente**
   A API interpreta o score recebido e retorna ao cliente a decisão final da análise: Aprovado ou Negado, sem expor o score ou a classificação diretamente.

Atenção: A ilustração acima representa exclusivamente a comunicação entre os domínios funcionais do sistema. Ela não reflete a arquitetura técnica nem define a divisão de serviços ou microsserviços a serem adotados. Como parte do desafio, espera-se que os participantes modelem os componentes arquiteturais da forma mais adequada para atender aos requisitos do problema.

_Requisitos Funcionais

⚙️ Funcionalidade de Pedido de Análise de Risco:

1. Desenvolva um serviço HTTP REST que receba solicitações de avaliação de risco de aplicações cliente, orquestre chamadas a serviços internos e retorne uma decisão de avaliação da transação. Aprovado ou Negado.

2. O serviço de análise de risco deve permitir a configuração dinâmica dos intervalos de score utilizados para determinar a classificação de risco. Essa configuração deve ser externa ao código-fonte, podendo ser realizada por meio de:

    - Arquivo de configuração (ex: JSON, YAML)
    - Banco de dados
    - Endpoint administrativo

    Nas seções seguintes serão apresentados os valores padrão dos intervalos de score, que poderão ser ajustados conforme necessidade.

🧩 Fluxo operacional da funcionalidade de Análise de Risco:

A funcionalidade deve ser capaz de receber transações e orquestrar a avaliação de risco de forma eficiente, seguindo as etapas descritas abaixo:

📥 Requisição (Input)

A seguir, apresentamos uma tabela com os campos e suas descrições para o input de dados, facilitando a visualização e entendimento do fluxo:

Campo	Tipo	Descrição
IP	string	Identificador do endereço IP do dispositivo do cliente
device_id	uuid	Identificador único do dispositivo

tx_type	string	Tipo da transação: PIX, CARTAO, TED, etc.
tx_value	decimal	Valor monetário da transação

1. O serviço de listas deve ser consultado para identificar se o CPF, IP ou DeviceID do cliente está presente em listas permissivas ou restritivas. Um mesmo CPF pode estar em ambas, enquanto IP e DeviceID aparecem apenas em listas restritivas. Também é possível que nenhum dado esteja em qualquer lista. As informações obtidas serão posteriormente enviadas ao motor de decisão.

2. **Consultar o serviço de Motor de Decisão para obter o score da transação:**

    - Este serviço retorna um score de risco representado por um valor numérico inteiro.
    - Para evitar a exposição do score completo e reduzir a complexidade, o serviço traduz o intervalo do score em classificações de risco, conforme abaixo:

        - **Risco Baixo**: score entre números inteiros positivos ($x \in Z \mid x > 0$) e **399**
        - **Risco Médio**: score entre **400** e **699**
        - **Risco Alto**: score a partir de **700** ($x \in Z \mid x \geq 700$)

    - O resultado da avaliação segue a seguinte lógica inicialmente:
        - Para risco baixo e risco médio: aprovar a transação
        - Para risco alto: negar a transação

📥 Resposta (Output)

A seguir, apresentamos uma tabela com os campos e suas descrições para o output de dados, facilitando a visualização e entendimento do fluxo:

Campo	Tipo	Descrição
tx_decision	string	Indica o resultado da avaliação da transação. Valores possíveis: Aprovada ou Negada

⚙️Funcionalidade de Listas Permissivas e Restritivas:

1. Desenvolver um serviço HTTP REST capaz de verificar se determinadas variáveis estão presentes em listas permissivas ou restritivas, retornando de forma clara se cada variável consultada está contida em uma dessas listas, em ambas ou em nenhuma delas.

2. Não é necessária a implementação de um CRUD completo para as listas e os dados nelas contidos. No entanto, o serviço deve ser capaz de recarregar essas listas sempre que forem atualizadas, garantindo que o processamento utilize sempre as informações mais recentes.

🧩 Fluxo operacional da funcionalidade de Listas:

A funcionalidade deve retornar se uma ou mais variáveis estão presentes em listas permissivas ou restritivas, ou se não pertencem a nenhuma delas. Esse resultado será consumido pelo motor de execução de regras que poderá utilizar essa informação como um dos fatores para compor o score de risco da transação.

📥 Requisição (Input)

A seguir, apresentamos uma tabela com os possíveis campos e suas descrições para o input de dados, facilitando a visualização e entendimento do fluxo:

Campo	Tipo	Descrição
cpf	string	CPF do cliente, apenas números.
ip	string	Endereço IP do cliente.
device_id	uuid	Identificador único do dispositivo.

1. **Regras para verificação do enquadramento de variáveis em listas:**

   - O CPF pode estar contido em listas permissivas.
   - O CPF pode estar contido em listas restritivas.
   - O CPF pode estar contido tanto em listas permissivas quanto restritivas.
   - O IP e DeviceID do cliente, podem estar em listas restritivas.
   - O CPF, o IP e o DeviceID podem não estar em nenhuma das listas.

2. **As listas podem ser armazenadas em diferentes formatos dependendo da estratégia de persistência e desempenho adotada pelo sistema, como por exemplo:**

    - Arquivos.
    - Banco de Dados (SQL, NoSQL).
    - Mecanismos de Cache.
    - etc

    A decisão sobre a forma de armazenamento das listas é totalmente flexível, ficando a critério do(a) candidato(a) escolher a abordagem que considerar mais adequada.

📥 Resposta (Output)

A **definição dos contratos de requisição e resposta**, a quantidade de listas utilizadas e a forma de verificação das variáveis (se estão ou não contidas nas listas) ficam sob total responsabilidade do(a) candidato(a), que poderá adotar a abordagem que considerar mais adequada à solução proposta.

⚙️Funcionalidades do Motor de Decisão:

1. Uma **regra de decisão** é uma instrução lógica que define **o que deve acontecer quando certas condições são atendidas**. Ela é composta por:

    - **Condições**: critérios que precisam ser verdadeiros (ex: valor da transação maior que x, CPF contido em lista restritiva, etc.).
    - **Ação**: o que deve ser feito quando as condições são satisfeitas (ex: somar ou subtrair pontos de score).

2. O serviço deve ser capaz de realizar as operações de consulta, inclusão, atualização e exclusão das regras que serão processadas pelo motor de decisão. Esse serviço deve permitir o gerenciamento completo das regras, possibilitando que sejam criadas, modificadas, removidas ou recuperadas conforme necessário para garantir flexibilidade e controle sobre o comportamento do motor.

3. A definição dos contratos de requisição e resposta, a forma de armazenamento e execução das regras ficam sob total responsabilidade do(a) candidato(a), que poderá adotar a abordagem que considerar mais adequada à solução proposta.

🧩 Fluxo operacional da funcionalidade de Motor de Decisão:

Desenvolva uma funcionalidade que calcule o score de risco de uma transação financeira com base em regras de decisão. Cada regra possui condições (como valor da transação, tipo, presença em listas restritivas ou permissivas) e uma ação (somar ou subtrair pontos). A aplicação deve processar os dados da transação, aplicar as regras compatíveis e retornar o score final, refletindo o risco envolvido.

📥 Requisição (Input)

A seguir, apresentamos uma tabela com os **possíveis** campos e suas descrições para o input de dados, facilitando a visualização e entendimento do fluxo:

Campo	Tipo	Descrição
cpf	string	CPF do cliente, apenas números.
ip	string	Endereço IP do cliente.
device_id	uuid	Identificador único do dispositivo.
tx_type	string	Tipo da transação: PIX, CARTAO, TED, etc.
tx_value	decimal	Valor monetário da transação
inPermissiveList ou inRestrictiveList	boolean	Indica se a variável está presente em uma das listas

1. **As regras devem ser dinâmicas e interpretáveis em tempo de execução, permitindo que sejam incluídas, alteradas ou removidas sem a necessidade de realizar um novo deploy da aplicação. Isso garante flexibilidade para que usuários de negócio possam gerenciar as regras diretamente, conforme a evolução das necessidades do sistema.**

2. **As regras poderão ser armazenadas em diferentes formatos dependendo da estratégia de persistência e desempenho adotada pelo sistema, como por exemplo:**

    - Arquivos.
    - Banco de Dados (SQL, NoSQL).
    - Mecanismos de Cache.

3. O score de risco calculado deverá ser qualquer inteiro maior que zero $\{x \in Z \mid x>0\}$

4. O score final de risco é calculado de forma cumulativa, a partir da soma ou subtração de pontos definidos nas ações das regras cujas condições forem atendidas.

5. Todas as regras precisam ser processadas para que o score final seja computado.

6. O conjunto de regras deve ser específico para cada tipo de transação. Por exemplo, transações do tipo PIX podem ter regras com atributos diferentes das regras aplicadas a transações do tipo Cartão. Isso permite personalizar a lógica de decisão conforme o contexto da operação.

7. Para facilitar a modelagem e reutilização de regras, o sistema pode contar com um conjunto de regras padrão (default), aplicável a todos os tipos de transações.

   Exemplo:

   - 4 regras default aplicáveis a qualquer tipo de transação;
   - Regras adicionais específicas por tipo (ex: 2 regras extras ou com valores diferentes para transações do tipo Cartão).

🧠 Exemplo de Lógica Aplicada ao Motor de Decisão:

Durante o startup da aplicação, o sistema deve carregar um conjunto de regras padrão (default) aplicáveis a todos os tipos de transações. Essas regras são:

- 💰 Faixa de valor da transação:
  - Entre R$0,01 e R$300, soma 200 pontos ao score.
  - Entre R$301 e R$5.000, soma 300 pontos.
  - Entre R$5.001 e R$20.000, soma 400 pontos.
  - Acima de R$20.000, soma 500 pontos.

- 🔍 Listas de verificação:
  - Se o CPF estiver na lista permissiva, subtrai 200 pontos.
  - Se o CPF estiver na lista restritiva, soma 400 pontos.
  - Se o IP ou dispositivo estiver na lista restritiva, soma 400 pontos.

🔄 Regras Dinâmicas por Tipo de Transação:

O sistema deve permitir a configuração dinâmica de regras específicas para cada tipo de transação.

Exemplos:

- Para transações do tipo CARTÃO:
    - Valor entre R$0,01 e R$300 → soma 300 pontos ao invés de 200.
    - CPF na lista permissiva → subtrai 300 pontos ao invés de 200.

Esses exemplos ilustram que a lógica do motor de decisão deve ser flexível e parametrizável, permitindo:

- A substituição ou extensão das regras padrão por regras específicas de tipo.
- A atualização das regras em tempo de execução, sem necessidade de reiniciar a aplicação.
- A coexistência de regras padrão (default) com regras customizadas por tipo de transação, garantindo cobertura ampla e adaptabilidade.

Exemplo de Estrutura JSON para Modelagem das Regras:

```json
{
  "regrasPorTipoTransacao": {
    "PIX": [
      {
        "id": "pix_valor_ate_300",
        "condicoes": {
          "valorMinimo": 0.01,
          "valorMaximo": 300.0
        },
        "acao": {
          "tipo": "SOMAR",
          "valor": 300
        }
      },
      {
        "id": "pix_valor_301_a_5000",
        "condicoes": {
          "valorMinimo": 301.0,
          "valorMaximo": 5000.0
        },
        "acao": {
          "tipo": "SOMAR",
          "valor": 400
        }
      },
      {
        "id": "pix_valor_5001_a_20000",
        "condicoes": {
          "valorMinimo": 5000.01,
          "valorMaximo": 20000.0
        },
        "acao": {
          "tipo": "SOMAR",
          "valor": 430
        }
      },
      {
        "id": "pix_valor_acima_20000",
        "condicoes": {
          "valorMinimo": 20000.01
        },
        "acao": {
          "tipo": "SOMAR",
          "valor": 700
        }
      },
      {
        "id": "pix_cpf_lista_permissiva",
        "condicoes": {
          "cpfEmListaPermissiva": true
        },
        "acao": {
          "tipo": "SUBTRAIR",
          "valor": 100
        }
      },
      {
        "id": "pix_cpf_lista_restritiva",
        "condicoes": {
          "cpfEmListaRestritiva": true
        },
        "acao": {
          "tipo": "SOMAR",
          "valor": 200
        }
      },
```

```
        {
          "id": "pix_ip_ou_device_lista_restritiva",
          "condicoes": {
            "ipEmListaRestritiva": true,
            "deviceEmListaRestritiva": true
          },
          "acao": {
            "tipo": "SOMAR",
            "valor": 400
          }
        }
      ],
      "CARTAO": [
        {
          "id": "cartao_valor_ate_300",
          "condicoes": {
            "valorMinimo": 0.01,
            "valorMaximo": 300.0
          },
          "acao": {
            "tipo": "SOMAR",
            "valor": 350
          }
        },
        {
          "id": "cartao_cpf_lista_permissiva",
          "condicoes": {
            "cpfEmListaPermissiva": true
          },
          "acao": {
            "tipo": "SUBTRAIR",
            "valor": 400
          }
        }
      ],
      "TED": [
        {
          "id": "ted_valor_ate_300",
          "condicoes": {
            "valorMinimo": 0.01,
            "valorMaximo": 300.0
          },
          "acao": {
            "tipo": "SOMAR",
            "valor": 280
          }
        },
        {
          "id": "ted_valor_acima_20000",
          "condicoes": {
            "valorMinimo": 20000.01
          },
          "acao": {
            "tipo": "SOMAR",
            "valor": 750
          }
        }
      ]
    }
}
```

Atenção: A ilustração acima representa apenas um exemplo não exaustivo de como as regras poderiam ser estruturadas em formato JSON. Fica a critério do(a) candidato(a) modelar, estruturar e armazenar as regras da forma que considerar mais adequada, desde que atenda aos requisitos de flexibilidade e clareza na definição das condições e ações do motor de decisão.

_Requisitos Não Funcionais

✅ Requisitos Não Funcionais Prioritários para Avaliação!

1. **Performance**
   - O sistema deve processar regras e calcular o score de risco com baixa latência, mesmo com grandes volumes de transações.
2. **Escalabilidade**
   - A arquitetura deve permitir o crescimento do número de regras, tipos de transações e volume de dados sem perda significativa de desempenho.
3. **Manutenibilidade**
   - O código deve ser modular, legível e de fácil manutenção, permitindo ajustes e inclusão de novas regras de negócio com o mínimo de impacto.
4. **Flexibilidade e Configurabilidade**
   - As funcionalidades devem ser facilmente configuráveis (por exemplo, via arquivos JSON, banco de dados ou interface administrativa).
5. **Confiabilidade**
   - O sistema deve garantir consistência no cálculo do score, mesmo em cenários de falhas parciais ou dados incompletos.
6. **Testabilidade**
   - A lógica de decisão deve ser testável de forma isolada, com cobertura de testes unitários e testes de integração para diferentes cenários.

📌 Por que avaliamos requisitos não funcionais em um desafio com aplicação simples?

Mesmo sendo uma aplicação simples e voltada apenas para fins de teste, avaliamos os requisitos não funcionais para entender como o(a) candidato(a) pensa sobre aspectos críticos de **qualidade de software**. Nosso objetivo é analisar se a arquitetura e o código propostos seriam capazes de evoluir para um ambiente produtivo, caso essa aplicação fosse escalada.

Queremos observar, por exemplo:

- Se a solução suportaria um alto volume de transações por segundo (TPS);
- Como ela se comportaria diante de falhas em serviços ou microsserviços;
- Se há preocupação com resiliência, escalabilidade e desempenho.

Essa análise nos ajuda a simular um cenário real de evolução do sistema e identificar se a solução proposta foi pensada com visão de longo prazo e boas práticas de engenharia de software.

_Orientações Gerais

• **Crie um arquivo docker-compose.yml contendo toda a infraestrutura necessária para executar o desafio.**

Exemplo:

- Banco de dados
- Broker de mensageria
- Mock server
- Sua aplicação principal

• **No arquivo README.md, documente de forma clara e objetiva:**

- O método escolhido para interação com o sistema (ex: API REST, etc.).
- Como executar o sistema (ex: comandos para subir as aplicações).
- Como testar o sistema (ex: endpoints, dados de exemplo, ferramentas recomendadas).
- Qualquer outra informação relevante que facilite o entendimento e uso do projeto
- Detalhes sobre a solução, gostaríamos de saber qual foi o seu racional nas decisões.
- Caso algo não esteja claro e você precisou assumir alguma premissa quais foram e o que te motivou a tomar essas decisões.

_Linguagem de Programação

Dê preferência a uma linguagem suportada pelo Itaú — as mais utilizadas em prevenção a fraudes são Java e Python. No entanto, sinta-se à vontade para utilizar a linguagem com a qual você tem mais familiaridade.

Nosso foco está em avaliar a qualidade da solução, e não restringir a escolha da linguagem!

_Modelagem dos Endpoints

Espera-se que os participantes realizem a modelagem completa dos endpoints das APIs, incluindo:

- Definição das rotas (URLs)
- Estrutura dos headers
- Formato do body das requisições e respostas
- Utilização adequada dos códigos de status HTTP

Os campos de input e output apresentados neste documento têm caráter exemplificativo e representam os principais fluxos esperados. Os participantes têm liberdade para utilizá-los conforme estão descritos ou adaptá-los de acordo com suas decisões de projeto, desde que respeitem os objetivos funcionais propostos.

_Pontos que daremos mais atenção

Abaixo os pontos que daremos mais atenção na avaliação do desafio:

- Arquitetura utilizada
- Abstração, acoplamento, extensibilidade e coesão
- Análise assintótica, utilizando a notação Big O
- Design Patterns (Ex: Singleton, Strategy, Factory, etc.)
- Microservices Patterns (Ex: CQRS, SAGA, ACL, etc.)
- Clean Architecture
- Clean Code
- SOLID
- Testes de unidade e integração
- Cobertura de testes (Code Coverage)
- Documentação da Solução no README.md

_Pontos que não iremos avaliar

Neste desafio, a avaliação estará focada no código-fonte e na interação entre os componentes da arquitetura da aplicação.

📌 Importante: Aspectos relacionados à infraestrutura do desafio não serão avaliados neste momento.

⚠️ É possível que alguns arquivos adicionais sejam necessários para executar ou testar o desafio. No entanto, eles não serão avaliados. Portanto, implemente apenas o que for necessário para garantir o funcionamento e a testabilidade do projeto.

Itens que não serão avaliados:

- Qualquer ponto relacionado à **infraestrutura**
- Orquestração de containers
- Tunning de Database
- **Dockerfile**
- Scripts **CI/CD**
- **Terraform**
- **Collections** de ferramentas como Postman, Insomnia ou similares

_Como esperamos receber sua solução

- Esta etapa é eliminatória, e por isso esperamos que o código reflita essa importância.
- Enviar o desafio em formato .zip
- Se tiver algum imprevisto, dúvida ou problema, por favor entre em contato com a gente, estamos aqui para ajudar.
- BOA SORTE \0/