

Análise de sistema

Authors: Tanjil Khan, Dmytro Bohutsky, Luís Martins, Ricardo Magalhães

Date: 01/19/2026

Requisitos funcionais

O sistema deve ter as seguintes funcionalidades:

RF01 – Introdução de Matrizes

O sistema deve permitir ao utilizador introduzir matrizes de dimensão variável, definindo explicitamente o número de linhas e colunas, bem como os respetivos valores reais.

RF02 – Soma de Matrizes

O sistema deve permitir a soma de duas matrizes

RF03 – Subtração de Matrizes

O sistema deve permitir a subtração de duas matrizes

RF04 – Multiplicação de Matriz por Escalar

O sistema deve permitir a multiplicação de uma matriz

RF05 – Multiplicação de Matrizes

O sistema deve permitir a multiplicação de duas matrizes

RF06 – Cálculo do Determinante

O sistema deve calcular o determinante de uma matriz quadrada: - Matrizes de ordem superior através da expansão por cofatores - Caso a matriz não seja quadrada, o sistema deve informar o utilizador.

RF07 – Cálculo da Matriz Inversa

O sistema deve calcular a matriz inversa de uma matriz quadrada, desde que o determinante seja diferente de zero. Caso contrário, o sistema deve apresentar uma mensagem de erro adequada.

RF08 – Conversão de Texto para Matriz Numérica

O sistema deve converter uma mensagem de texto numa matriz numérica com base numa tabela de codificação pré-definida (A=1, B=2, ..., Z=26, sinais especiais).

RF09 – Criptografia de Mensagens

O sistema deve permitir a criptografia de mensagens através da multiplicação da matriz da mensagem por uma matriz de codificação.

RF10 – Descritografia de Mensagens

O sistema deve permitir a recuperação da mensagem original através da multiplicação da matriz criptografada pela matriz inversa de decodificação.

RF11 – Validação de Dados

O sistema deve validar:

- Dimensões das matrizes
- Valores numéricos introduzidos
- Condições matemáticas necessárias para cada operação

Requisitos não funcionais

RNF01 – Desempenho

O sistema deve executar operações matriciais de pequena e média dimensão num tempo de resposta inferior a 1 segundo, garantindo fluidez na interação com o utilizador.

RNF02 – Usabilidade

O sistema deve apresentar uma interface simples e intuitiva, permitindo que utilizadores com conhecimentos básicos de matemática consigam realizar operações sem dificuldade.

RNF03 – Fiabilidade

O sistema deve garantir resultados matematicamente corretos, respeitando rigorosamente as definições formais das operações matriciais.

RNF04 – Segurança dos Dados

O sistema não deve armazenar permanentemente mensagens introduzidas para criptografia, garantindo a confidencialidade dos dados do utilizador durante a execução.

RNF05 – Robustez

O sistema deve lidar corretamente com erros, como: - Matrizes incompatíveis - Determinantes nulos - Introdução de dados inválidos - Apresentar mensagens claras ao utilizador.

RNF06 – Escalabilidade

O sistema deve ser projetado de forma a permitir, no futuro, a adição de novas operações matemáticas ou métodos de criptografia sem necessidade de reestruturação profunda.

RNF07 – Conformidade

O sistema deve respeitar boas práticas de desenvolvimento de software e normas académicas, garantindo clareza, organização e manutenção do código.

Casos de uso

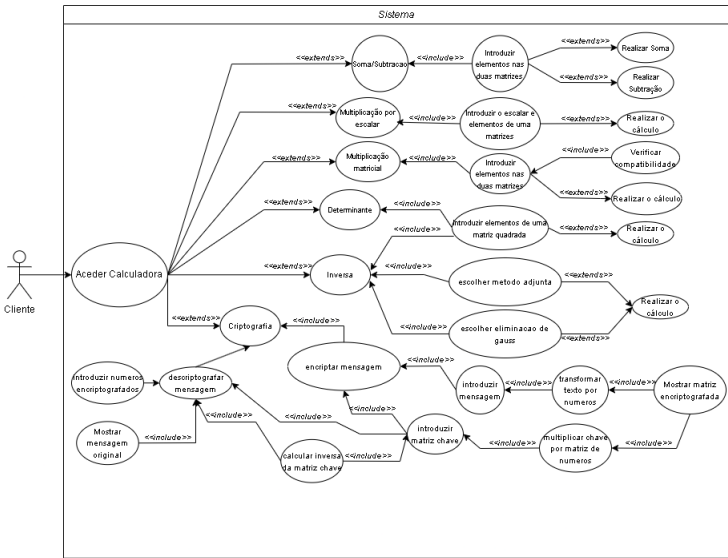
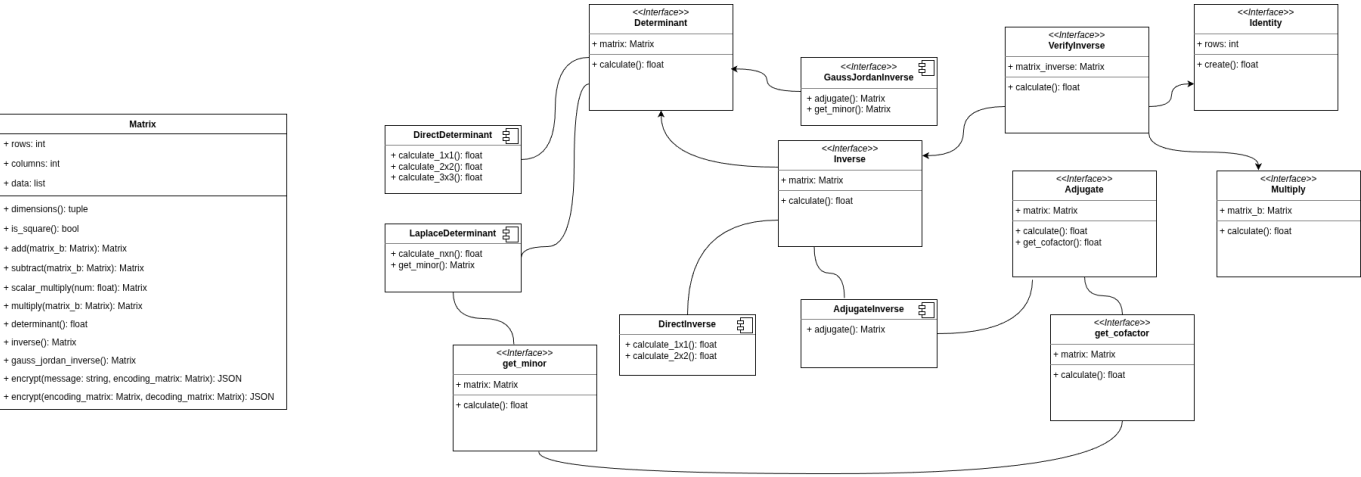


Diagrama de classes

Neste diagrama, representamos a estrutura e relações da classe Matriz:



Matriz Transposta (Transpose)

Matriz obtida trocando linhas por colunas:
Exemplo: $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ $A^T = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$

Matriz Transposta (Transpose)

Matriz obtida trocando linhas por colunas:
Exemplo: $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ $A^T = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$

Cofator (Cofactor)

Número calculado para cada elemento de uma matriz
 $Cof(A_{ij}) = (-1)^{i+j} \cdot det(M_{ij})$, onde M_{ij} é a matriz menor (sem linha i e coluna j).
Usado em determinantes e matriz inversa.

Adjunta (adjugate)

Matriz transposta da matriz de cofatores.
Usada para calcular a matriz inversa
 $A^{-1} = \frac{1}{det(A)} \cdot adj(A)$. Cada elemento $adj(A_{ij})$ é cofator de A_{ji} .

Matriz Identidade (Identity)

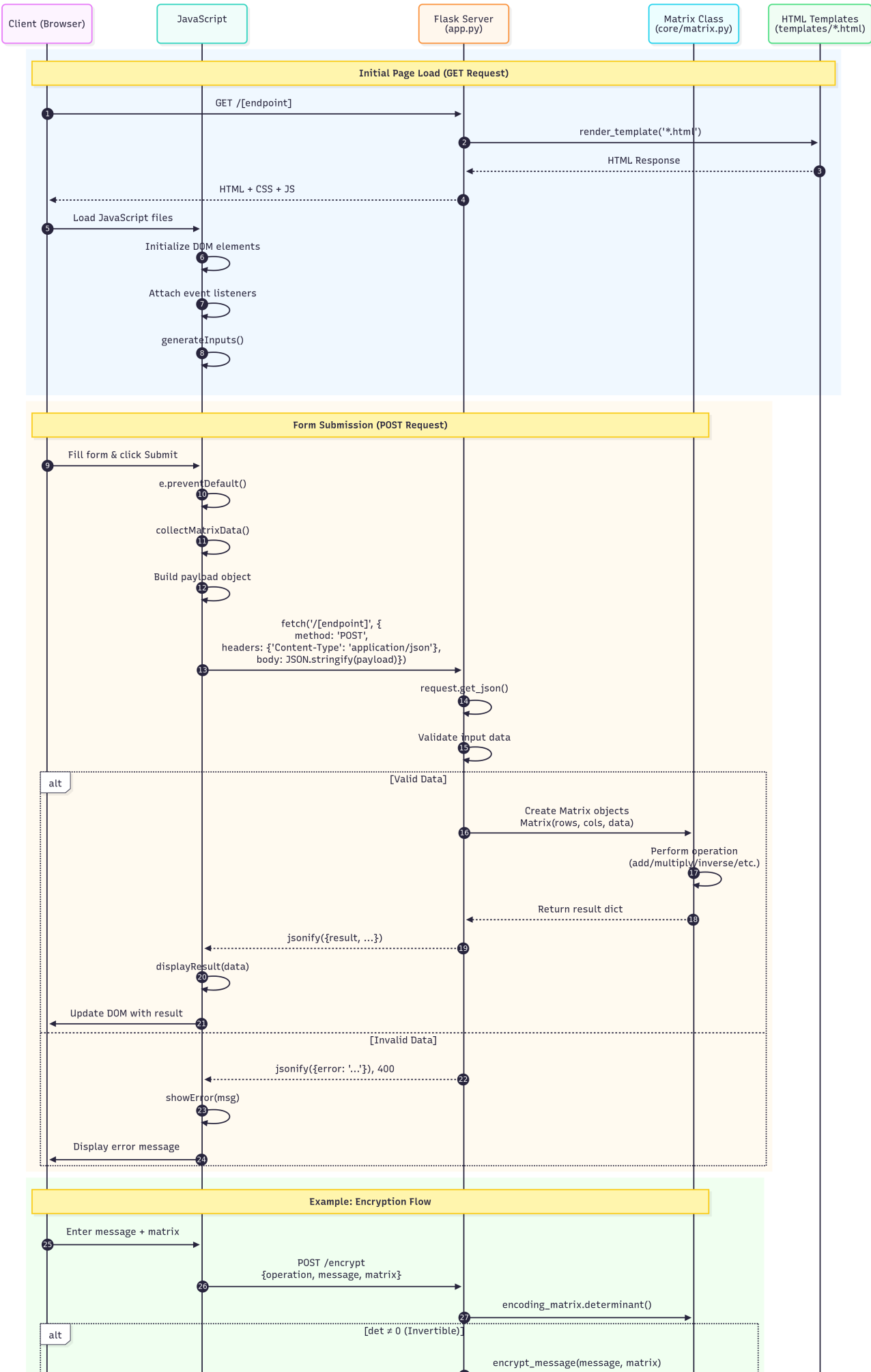
Matriz quadrada com 1 na diagonal principal e 0 nos outros elementos
 $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

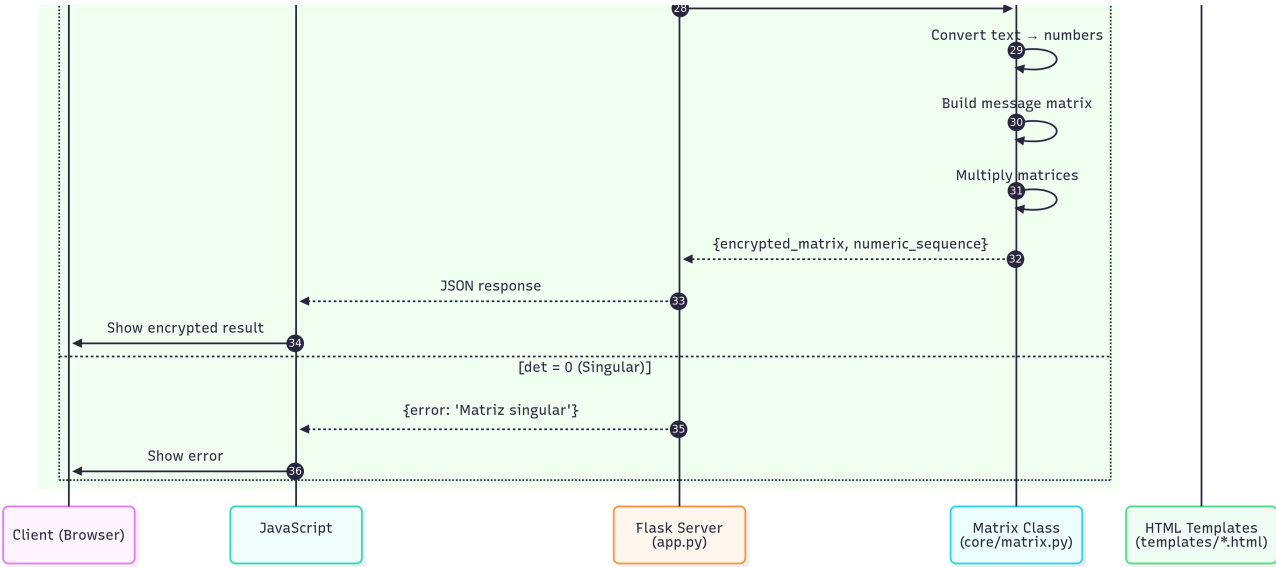
Matriz Menor (Minor)

Submatriz obtida removendo uma linha e uma coluna da matriz original.
Usada para calcular cofatores e determinantes por expansão de Laplace.

Diagrama de sequências

O seguinte diagrama mostra a sequência dos processos e a estrutura do nosso projeto:





Fluxograma - unit test

O seguinte fluxograma descreve como seria o fluxo enquanto se executa os testes:

