



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CAMPUS QUIXADÁ

RELATÓRIO DO PROJETO DE MATRIZ ESPARSA

EMILLY EFANNY DANTAS DE ALMEIDA 514672

DISCIPLINA: ESTRUTURA DE DADOS
PROFESSOR: ATÍLIO

QUIXADÁ - CE
2025

ÍNDICE.....	2
DESENVOLVIMENTO.....	3
1. Estrutura de Dados Implementada.....	3
2. Decisões Tomadas.....	3
3. Dificuldades Encontradas.....	3
4. Testes Executados.....	4
5. Análise de Complexidade.....	4
Referências.....	4
Conclusão.....	5

1. Estrutura de Dados Implementada

A estrutura de dados utilizada para representar uma matriz esparsa foi baseada em uma lista ligada com um nó sentinela. A matriz esparsa é armazenada de forma eficiente, considerando apenas os elementos não nulos, o que reduz o uso de memória e melhora a performance em operações matemáticas.

Cada elemento da matriz é representado por um nó, contendo as seguintes informações:

- Linha e coluna onde o valor está localizado
- O valor do elemento
- Ponteiros para os próximos elementos na mesma linha e na mesma coluna

A estrutura permite a execução eficiente de operações como inserção, busca, soma e multiplicação de matrizes.

2. Decisões Tomadas

Foram tomadas algumas decisões para melhorar a eficiência e a organização da estrutura:

- O uso de um nó sentinela para facilitar a manipulação da lista ligada circular.
- A implementação de um vetor para armazenar múltiplas matrizes carregadas de arquivos.
- A criação de funções que permitem operações como soma e multiplicação entre matrizes já carregadas.
- Uma interface com os comandos para manipular facilmente as matrizes.
- Um código bem comentado para facilitar o entendimento do algoritmo.

3. Dificuldades Encontradas

A maior dificuldade encontrada foi a lógica para a função insert, que precisou tratar diversos casos:

- Inserção de novos elementos na estrutura mantendo a organização por linha e coluna.
- Atualização de elementos já existentes.
- Remoção de elementos quando o valor inserido for zero.
- Manutenção correta dos ponteiros para garantir a integridade da matriz.

Além disso, houve desafios na implementação das operações de soma e multiplicação, que exigiram percorrer a estrutura de forma eficiente.

4. Testes Executados

Foram realizados diversos testes para validar a corretude das funções implementadas. Os principais testes incluíram:

- Leitura de matrizes a partir de arquivos de entrada.
- Inserção manual de elementos na matriz.
- Impressão da matriz para verificação visual.
- Soma de duas matrizes e comparação com o resultado esperado.
- Multiplicação de duas matrizes e verificação do resultado.
- Testes de borda, como operações em matrizes vazias ou matrizes de tamanhos incompatíveis.

5. Análise de Complexidade

- **Insert (inserção de um elemento na matriz esparsa):** O pior caso ocorre quando o elemento precisa ser inserido no final da lista de uma linha e de uma coluna. Nesse caso, a complexidade é $O(n + m)$, onde n é o número de linhas e m o número de colunas.
- **Get (busca de um elemento na matriz):** No pior caso, percorre-se toda a linha até encontrar o elemento, resultando em uma complexidade $O(n)$.
- **Sum (soma de duas matrizes):** Percorre-se todas as entradas não nulas das duas matrizes, levando a uma complexidade $O(N)$, onde N é o número de elementos não nulos.

Referências

- <https://www.geeksforgeeks.org/cerr-standard-error-stream-object-in-cpp/>
- <https://en.cppreference.com/w/cpp/io/cerr>
- <https://stackoverflow.com/questions/13667364/exit-failure-vs-exit1>
- https://en.cppreference.com/w/c/program/EXIT_status
- <https://pythontutor.com/cpp.html#>
- https://www.youtube.com/watch?si=OQidGwX4I_k_bl8v&v=rwklzd6Zpoc&feature=youtu.be
- <https://www.youtube.com/watch?si=7BNEPE2Pp4hkAKNV&v=1fi2P08vNWI&feature=youtu.be>
- <https://vinicassol.medium.com/c-leitura-de-arquivo-texto-bae9d91febe4>

Conclusão

O projeto foi bem-sucedido na implementação de uma estrutura eficiente para matrizes esparsas, permitindo manipulação flexível e econômica de memória. Os testes realizados confirmaram o funcionamento correto das operações implementadas, e as análises de complexidade demonstram que a abordagem utilizada é eficiente para grandes matrizes esparsas.