

Projeto de Avaliação
Estruturas de Dados Avançadas (EDA)
EST-IPCA

Barcelos
5 de março de 2025

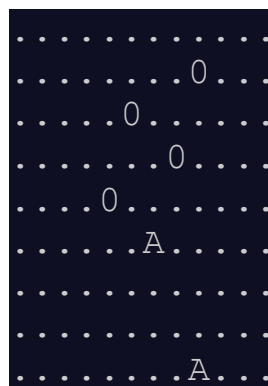
Motivação

Este projeto de avaliação de realização individual da Unidade Curricular (UC) *Estruturas de Dados Avançadas* (EDA), integrada no 2º semestre do 1º ano, visa o reforço e a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do semestre.

Com este projeto de avaliação pretende-se sedimentar os conhecimentos relativos à definição e manipulação de estruturas de dados dinâmicas na linguagem de programação C. Este documento deve ser visto como uma referência para uma abordagem clássica de desenvolvimento de soluções de software para um problema de dimensão média. A implementação das soluções deverá considerar estruturas de dados dinâmicas, armazenamento em ficheiro, modularização e apresentar uma estruturação e documentação com Doxygen.

Contextualização

Pretende-se considerar uma cidade com várias antenas. Cada antena é sintonizada numa frequência específica indicada por um carácter. O mapa das antenas com as suas localizações (coordenadas na matriz) e frequências é representado através de uma matriz. Por exemplo:





Considere que o sinal de cada antena aplica um efeito nefasto em localizações específicas L com base nas frequências de ressonância das antenas. Em particular, o efeito nefasto ocorre em qualquer localização L que esteja perfeitamente alinhada com duas antenas da mesma frequência - mas apenas quando uma das antenas está duas vezes mais distante que a outra. Isso significa que para qualquer par de antenas com a mesma frequência, existem duas localizações, uma de cada lado das antenas.

A título de exemplo, para duas antenas com frequência a , as localizações com efeito nefasto encontram-se representadas com #:



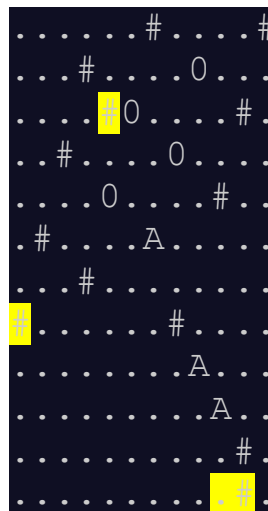
Adicionar uma terceira antena com a mesma frequência cria várias localizações adicionais com efeito nefasto:





Antenas com frequências diferentes (caracteres diferentes) não criam localizações com efeito nefasto. Localizações com efeito nefasto podem ocorrer em locais que contêm antenas. Uma localização com efeito nefasto pode surgir na sequência das várias combinações de antenas em simultâneo.

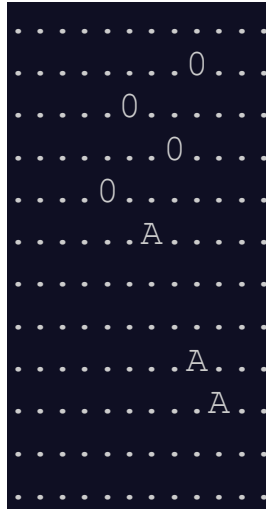
O primeiro exemplo tem antenas com duas frequências diferentes (A e O), dando origem as localizações com efeito nefasto seguintes:



Fase 1 - Listas ligadas

Considerando a contextualização supra-mencionada, procure implementar as funcionalidades seguintes:

1. Definição de uma estrutura de dados *ED*, para a representação das antenas, sob a forma de uma lista ligada simples. Cada registo da lista ligada deverá conter a frequência de ressonância de uma antena e suas coordenadas;
2. Carregamento para uma estrutura de dados *ED* dos dados das antenas constantes num ficheiro de texto. A operação deverá considerar matrizes de caracteres com qualquer dimensão. A título de exemplo, o ficheiro de texto deverá respeitar o formato seguinte:



3. Implementar operações de manipulação da lista ligada do tipo *ED*, incluindo:
 - a. Inserção de uma nova antena na lista ligada;
 - b. Remoção de uma antena constante na lista ligada;
 - c. Dedução automática das localizações com efeito nefasto e respetiva representação sob a forma de uma lista ligada;
 - d. Listagem de forma tabular na consola das antenas e localizações com efeito nefasto.

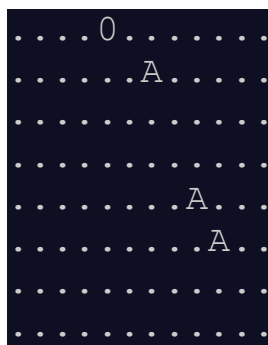
Fase 2 - Grafos

Na segunda fase, pretende-se aplicar conceitos avançados de teoria dos grafos e programação em C para resolver o mesmo problema computacional.

Assim, procure implementar as funcionalidades seguintes:

1. Definir um tipo de dados *GR* para representação de grafos, permitindo suportar um número qualquer de vértices. Cada vértice deverá representar uma antena e a sua localização numa cidade. As arestas deverão interligar somente antenas com frequências de ressonância iguais.
2. Carregamento dos dados referentes às antenas de uma cidade, constantes num ficheiro de texto, devendo dar origem a um grafo com tipo de dados *GR*. A título de exemplo, o ficheiro de texto deverá respeitar o formato seguinte:





3. Implementar operações de manipulação de grafos do tipo GR , incluindo:

- Procura em profundidade a partir de uma determinada antena, listando na consola as coordenadas das antenas alcançadas;
- Procura em largura a partir de uma determinada antena, listando na consola as coordenadas das antenas alcançadas;
- Identificar todos os caminhos possíveis entre duas determinadas antenas, listando na consola as sequência de arestas interligando as antenas;
- Dadas duas frequências de ressonância distintas A e B , listar na consola todas as intersecções de pares de antenas com ressonância A e B , indicando as respectivas coordenadas.

Documente extensivamente o código desenvolvido, explicando a lógica por trás das principais funções e decisões de implementação. Execute casos de teste com matrizes de diferentes dimensões e complexidades, demonstrando a eficiência da solução desenvolvida.

Entrega

A submissão de cada projeto deverá ser efetuada através da página da unidade curricular na plataforma *Moodle* em conformidade com as datas seguintes:

Fase 1: até dia 30 de março de 2025

Fase 2: até dia 18 de maio de 2025

Deverá ser submetido um ficheiro ZIP com todo o material desenvolvido (código e documentação).

Defesa de cada fase

A defesa de cada fase é obrigatória, realizando-se em data a divulgar posteriormente.

Crêterios de Avaliação

Os critérios de avaliação incorporam os pontos seguintes:

- Qualidade do código desenvolvido (15%);
- Qualidade da solução desenvolvida (15%);
- Qualidade da documentação produzida (10%);
- Qualidade da defesa do projeto desenvolvido (60%);