|  |
| --- |
| **RELATÓRIO** PROJETO ESTRUTURA DE DADOS AVANÇADOS |

|  |
| --- |
| **Tiago Barroso Fontes 33222** |

|  |
| --- |
| Licenciatura em Engenharia de Sistemas Informáticos |

Índice

[Resumo 5](#_Toc195183720)

[Introdução 6](#_Toc195183721)

[1. Estruturas de dados 7](#_Toc195183722)

[1.1. Estrutura Antena 7](#_Toc195183723)

[1.2. Estrutura EfeitoNefasto 7](#_Toc195183724)

[2. Algoritmos e Funções Principais 8](#_Toc195183725)

[2.1. Criação de Antenas 8](#_Toc195183726)

[2.2. Carregamento dos dados 8](#_Toc195183727)

[2.3. Cálculo dos Efeitos Nefasto 9](#_Toc195183728)

[2.4. Gestão da Memória 10](#_Toc195183729)

[2.5. Função Principal 10](#_Toc195183730)

[3. Testes e Validações 12](#_Toc195183731)

[3.1. Resultados Obtidos 12](#_Toc195183732)

[Conclusão 13](#_Toc195183733)

[GitHub 14](#_Toc195183734)

Índice de Figuras

[Fig. 1 - Representação da Estrutura de Dados Antena. 7](#_Toc195184130)

[Fig. 2 - Representação da Estrutura de Dados EfeitoNefasto. 7](#_Toc195184131)

[Fig. 3 - Código relativo à criação das antenas. 8](#_Toc195184132)

[Fig. 4 - Função de Carregamento dos Dados. 8](#_Toc195184133)

[Fig. 5 - Função de Cálculo dos Efeitos Nefastos. 9](#_Toc195184134)

[Fig. 6 - Representação gráfica das funções de gestão da memória. 10](#_Toc195184135)

[Fig. 7 - Diagrama da Função Principal. 10](#_Toc195184136)

[Fig. 8 - Matriz utilizada no teste do programa. 11](#_Toc195184137)

[Fig. 9 - Resultado obtido para a matriz de teste. 11](#_Toc195184138)

Resumo

Este relatório apresenta o trabalho desenvolvido na Fase 2 do Projeto da Unidade Curricular de Estruturas de Dados Avançadas (EDA), centrado na aplicação de grafos para modelar e analisar uma rede de antenas com frequências de ressonância específicas. A problemática envolve a deteção de locais com efeito nefasto devido à interação entre antenas sintonizadas na mesma frequência. Foram exploradas técnicas de representação de grafos, implementadas funcionalidades de pesquisa (em profundidade e largura) e análise de caminhos. Este trabalho contribui com uma abordagem programática eficiente em linguagem C para problemas relacionados com propagação de sinais e análise de redes.

Introdução

Este relatório descreve o trabalho realizado na segunda fase do projeto da unidade curricular de Estruturas de Dados Avançadas (EDA), que consistiu na modelação e análise de redes de antenas utilizando grafos.

A problemática envolve a identificação de localizações com efeito nefasto devido à interação entre antenas com a mesma frequência. Para tal, foi desenvolvida uma solução em linguagem C que representa cada antena como um vértice de um grafo, interligando as que partilham a mesma frequência.

O objetivo principal foi aplicar algoritmos de procura e análise de caminhos sobre esta estrutura, permitindo explorar a conectividade entre antenas e a ocorrência de interferências. A metodologia seguiu uma abordagem incremental, desde a modelação do tipo de dados até à implementação e testes com ficheiros de entrada.

# Estruturas de dados

O sistema foi construído com base em duas estruturas de dados principais, a estrutura Antena e a estrutura EfeitoNefasto.

## Estrutura Antena

A estrutura ‘Antena’ armazena as informações necessárias para determinar a posição das antenas na matriz. Cada nó da lista contém:

* As coordenadas (x,y) que identificam a localização na matriz;
* O carácter que representa a frequência de transmissão;
* Um apontador para o próximo elemento, permitindo a constituição de uma lista dinamicamente estruturada.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra

Os conteúdos gerados por IA poderão estar incorretos.

Fig. - Representação da Estrutura de Dados Antena.

## Estrutura EfeitoNefasto

Nesta estrutura, os pontos críticos de interferência (efeito nefasto) são armazenados. Cada elemento contém a coordenada associada ao efeito identificado, bem como um apontador para o próximo elemento, constituindo uma lista independente dos demais dados.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, número

Os conteúdos gerados por IA poderão estar incorretos.

Fig. - Representação da Estrutura de Dados EfeitoNefasto.

# Algoritmos e Funções Principais

## Criação de Antenas

A função responsável pela criação das antenas recebe, como parâmetros, as coordenadas (coluna e linha) e a frequência da antena. Esta função efetua a verificação de erros na alocação de memória e retorna um apontador para a estrutura criada, sendo utilizada como procedimento auxiliar durante o carregamento dos dados.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, software

Os conteúdos gerados por IA poderão estar incorretos.

Fig. - Código relativo à criação das antenas.

## Carregamento dos dados

Esta função processa o ficheiro de entrada, interpretando-o linha a linha. Para cada linha, identifica as posições das antenas, instância a sua estrutura correspondente e adiciona o elemento à lista ligada, implementando mecanismos de controlo de erro para garantir a integridade dos dados lidos.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, software

Os conteúdos gerados por IA poderão estar incorretos.

Fig. - Função de Carregamento dos Dados.

## Cálculo dos Efeitos Nefasto

Após a leitura dos dados, o sistema procede à análise das combinações possíveis entre antenas de mesma frequência. Aplicam-se regras geométricas específicas para determinar os pontos de interferência. Esta comparação sistemática resulta na identificação dos pontos críticos, os quais são registados na estrutura ‘EfeitoNefasto’.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, software

Os conteúdos gerados por IA poderão estar incorretos.

Fig. - Função de Cálculo dos Efeitos Nefastos.

## Gestão da Memória

Reconhecendo a importância do controlo dos recursos computacionais, o sistema implementa funções específicas para a gestão das listas ligadas, garantindo a libertação correta da memória utilizada e prevenindo vazamentos.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra

Os conteúdos gerados por IA poderão estar incorretos.

Fig. - Representação gráfica das funções de gestão da memória.

## Função Principal

A função “Main” organiza a execução do programa. Segue uma sequência lógica de operações que inicia com o carregamento dos dados, passa pelo processamento através dos algoritmos anteriormente descritos e conclui com a exibição dos resultados obtidos.

Uma imagem com texto, captura de ecrã

Os conteúdos gerados por IA poderão estar incorretos.

Fig. - Diagrama da Função Principal.

# Testes e Validações

Como caso de teste, foi utilizada uma matriz 12x12 contendo 14 antenas de diferentes frequências. A disposição das antenas foi definida de forma a explorar diversos cenários de interferência, possibilitando a validação dos algoritmos de comparação.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, preto e branco, Tipo de letra

Os conteúdos gerados por IA poderão estar incorretos.

Fig. - Matriz utilizada no teste do programa.

## Resultados Obtidos

O teste verificou, de forma satisfatória, a deteção dos pontos de efeito nefasto, tendo sido identificadas 5 localizações críticas.

Uma imagem com texto, captura de ecrã, Tipo de letra, menu

Os conteúdos gerados por IA poderão estar incorretos.

Fig. - Resultado obtido para a matriz de teste.

Conclusão

Conclui-se que a implementação das estruturas de dados dinâmicas, através do emprego de listas ligadas, demonstrou ser eficaz para a gestão de antenas e para o cálculo dos efeitos de interferência. A abordagem modular permitiu um código organizado e de fácil manutenção, constituindo uma base sólida para futuras investigações que possam, por exemplo, explorar a transição para a utilização de grafos. O projeto contribuiu para uma melhor compreensão dos desafios inerentes ao processamento de dados em sistemas de telecomunicações.

GitHub

O repositório do projeto encontra-se disponível em:

<https://github.com/Fontes9/Projeto-EDA>