

**MIEIC - Concepção e Análise de Algoritmos**

**Planeamento de itinerários multimodais**

**Relatório Intercalar**

**realizado por:**

**2MIEIC01 - Grupo B - Tema 4**

**João Nogueira, up201303882;**

**António Pedro Fraga, up201303095;**

**Filipa Barroso, up201307852.**

Índice

[Introdução 3](#_Toc415248333)

[Explicação do Problema 4](#_Toc415248334)

[Descrição do Problema 5](#_Toc415248335)

[*Input* 5](#_Toc415248336)

[*Introdução de dados* 5](#_Toc415248337)

[*Output* 5](#_Toc415248338)

[*Objetivo* 5](#_Toc415248339)

[*Restrição* 5](#_Toc415248340)

[Formalização do Problema 6](#_Toc415248341)

[*Input* 6](#_Toc415248342)

[*Output* 6](#_Toc415248343)

[*Objetivo* 6](#_Toc415248344)

[*Restrição* 6](#_Toc415248345)

[Perspectivas de solução 7](#_Toc415248346)

[*Algoritmos* 7](#_Toc415248347)

[Métricas de avaliação 8](#_Toc415248348)

[*Avaliação empírica do seu desempenho* 8](#_Toc415248349)

[*Complexidade temporal* 8](#_Toc415248350)

[*Complexidade espacial* 8](#_Toc415248351)

[Conclusão 9](#_Toc415248352)

# Introdução

Foi no âmbito da Unidade Curricular de Concepção e Análise de Algoritmos do 2º ano do MIEIC que nos foi apresentado um problema que nos foi pedido para resolver da forma mais eficiente possível.

Neste relatório está explicado o problema em si, por forma a que se entenda exatamente qual o nosso objetivo e como o pretendemos atingir.

Depois de explicitar qual o problema que procuraremos resolver, explicamos neste relatório os métodos que usaremos para a resolução do problema em questão.

# Explicação do Problema

É uma preocupação cada vez maior, o facto de nas grandes cidades o transporte individual ser demasiado utilizado, em deterimento dos. Um problema presente na maior parte das cidades com vários serviços de transportes públicos é o facto de não haver plataformas que facilitem ao utilizador a escolha do melhor itinerário tendo em conta os vários tipos de transporte. Estas plataformas teriam em conta os transportes com paragens em comum e os horários dos vários transportes e linhas diferentes.

Nesta plataforma, caberia ao utilizador apenas introdroduzir a origme e o destino do percurso. A plataforma calcularia os vários itinerários possíveis, e mostraria ao utilizador o etinirário multimodal mais curto/rápido.

Para avaliar o itinerário podem ser utilizados critérios como o tempo de viagem e distância.

# Descrição do Problema

De uma forma geral, pretendemos resolver o problema de itinerários intermodais através de uma aplicação que, apenas recebendo a estação de origem e a de destino, consiga devolver o itinerário mais rápido, curto ou barato dependendo das preferências do utilizador.

## Input

Construção de um grafo, G = (V, E), de estações e linhas no qual:

* V – vértices – representam todas as paragens/estações dos meios de transportes disponíveis;
* E – arestas – representam todas as distâncias, tempos de viagens e custos;
* Nó de início de viagem e nó de destino.

## Introdução de dados

Um ficheiro das estações com respetivas linhas de transportes que nelas passam, id e coordenadas de cada um deles.

## Output

Todas as estações em que o utilizador passou por forma a otimizar o seu trajeto e o valor final da distância, duração da viagem dependendo da preferência do utilizador.

## Objetivo

Facilitar aos utilizadores a escolha dos melhores trajetos consoante os critérios por estes preferidos.

## Restrição

No mesmo caminho não se passa pela mesma estação mais do que uma vez.

# Formalização do Problema

Formalizamos agora o problema, de acordo com aquela que achamos ser a melhor forma para resolver aquilo a que nos propusemos.

## Input

*;*

*.*

## Output

## Objetivo

## Restrição

# Perspectivas de solução

## *Algoritmos*

Pensamos que o melhor algoritmo a ser usado neste trabalho é o **algoritmo de Dijkstra,** que encontra o caminho mais curto num grafo dirigido ou não dirigido em **tempo computacional O([arestas + vértices]log (vértices)),** este algoritmo não serve para grafos com pesos negativos, mas visto que este não é o caso, o algoritmo é perfeitamente aplicável.

Este algoritmo é um algoritmo ganancioso, tomando decisões que parecem óptimas no momento, determinando assim o conjunto de melhores caminhos intermediários. O valor de cada aresta está associado ou à distância, calculada através das coordenadas de cada estação, ou ao tempo, calculado com uma velocidade média. A única diferença entre estes dois pesos, são as trocas de linha, estas apenas têm peso aquando o tempo for tido em conta.

Esquema do programa

Começamos por introduzir dados de graphos, vértices (estações) e arestas (linhas), e agrupamos os graphos em dois tipos de estruturas de dados. Uma das estruturas é utilizada para representação gráfica e outra delas é utilizada para cálculos de rotas ideais, cálculos esses efetuados pelo algoritmo descrito em cima. As duas estruturas de dados apresentam ligeiras diferenças, de forma a tornar a representação gráfica mais “*user friendly*”.

Depois de carregar todos os dados, é altura do utilizador escolher o tipo de optimização de viagem, a estação de origem e a estação de destino, seguido da indicação de rota (diferente cor de arestas) na representação gráfica e uma lista das estações que constituem a rota otimizada.

# Métricas de avaliação

## *Avaliação empírica do seu desempenho*

Para avaliar e testar a complexidade temporal dos algoritmos utilizamos diferentes dados de entrada.

## *Complexidade temporal*

Como já foi referido anteriormente, a complexidade temporal do algoritmo que estamos a pensar utilizar é de **O([arestas + vértices]log (vértices)).**

# Conclusão

Após um grande debate dentro do grupo acerca daquilo que o problema exigia por forma a atingir um resultado ótimo, tendo em conta todos os pormenores e possibilidades de resolução, acreditamos que os algoritmos especificados nas Prespetivas de Solução são os mais adequados para uma boa resolução do problema.

A falta de experiência em todos os algoritmos relacionados com a estrutura de dados que iremos implementar neste trabalho foi provavelmente a nossa maior dificuldade. A parte que se segue será um desafio. No entanto, estamos confiantes que iremos superar esse desafio e contamos resolver o problema da forma mais adequada possível.