



FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

City Sightseeing

Relatório

Concepção e Análise de Algoritmos

Mestrado Integrado em Engenharia Informática e
Computação

Porto, 27 de Abril de 2016

Turma 6, Grupo 5:

João Henrique Poceiro Vieira de Araújo
José Pedro Teles da Silva Pereira

up201303962@fe.up.pt
up201305101@fe.up.pt

Índice

Introdução.....	pág. 3
Problema.....	pág. 4
Dados	
Restrições	
Resultado Esperado	
Solução.....	pág. 5
Técnicas de concepção	
Algoritmos utilizados	
Diagrama de Classes.....	pág. 8
Dificuldades encontradas.....	pág. 9
Esforço dedicado.....	pág. 9
Referências.....	pág. 9

Introdução

A cidade do Porto é cada vez mais um dos maiores destinos de turismo na Europa. Um dos meios disponíveis para o turista conhecer a cidade é o *city sightseeing*, ou seja, embarcando em autocarros de dois pisos, com o piso superior parcialmente ou totalmente aberto, que percorrem os locais onde os turistas podem facilmente avistar monumentos, prédios e outros pontos de interesse da cidade.

No âmbito da unidade curricular de *Concepção e Análise de Algoritmos*, ficámos encarregues de desenvolver uma aplicação que, recebendo os pontos de interesse a visitar, calcule o melhor trajecto para o autocarro.

Problema

1) Dados

A aplicação recebe como dados de entrada as informações das ruas (coordenadas, nome, comprimento e ligações) e os pontos de interesse da cidade a percorrer, com as ruas onde estes se localizam.

Para representar a cidade do Porto, deve ser utilizado um **grafo dirigido pesado** $G = (V, E)$.

- Vértices (V): cada vértice corresponde a uma rua (por convenção, um ponto médio da sua extensão);
- Arestas (E): correspondem às ligações entre ruas, com o respectivo tempo para nos deslocarmos entre elas.

2) Restrições

O trajecto tem obrigatoriamente de se iniciar na Avenida dos Aliados, pois é este o ponto de encontro para todos os turistas. Por outro lado, sendo um grafo dirigido, podem existir ruas de sentido único.

3) Resultado Esperado

Após calcular o melhor caminho, deve ser gerado um mapa, destacando o caminho seleccionado e os pontos de interesse por onde este passa.

Solução

1) Técnicas de concepção

Para resolver o problema, utilizámos uma estrutura de **grafos** semelhante à utilizada nas aulas práticas.

Os dados utilizados na aplicação são reais e foram retirados do site do *OpenStreetMap*. Foram criados dois ficheiros de texto, o primeiro contém os as informações sobre as **ruas** da cidade (coordenadas, nome e ligações a outras ruas), enquanto que o segundo contém os **pontos de interesse** a visitar e as ruas onde estes se inserem.

1	Avenida dos Aliados	1	Camara Municipal
2	450	2	Avenida dos Aliados
3	41.1486516	3	
4	-8.6110400	4	Torre dos Clerigos
5	Avenida D Afonso Henriques	5	Rua dos Clerigos
6	Praca Filipa de Lencastre	6	
7	Rua da Fabrica	7	Livraria Lello & Irmao
8	Rua dos Clerigos	8	Rua das Carmelitas
9	Rua de 31 de Janeiro	9	
10	Rua Dr Magalhaes Lemos	10	Palacio de Cristal
11	Rua Trindade Coelho	11	Rua Jorge Viterbo Ferreira
12		12	
13	Rua dos Clerigos	13	Muralha Primitiva
14	210	14	Rua Saraiva de Carvalho
15	41.1465855	15	
16	-8.6123639	16	Se do Porto
17	Rua de 31 de Janeiro	17	Rua Saraiva de Carvalho
18	Rua Conde de Vizela	18	
19	Rua das Carmelitas	19	Teatro Nacional de S Joao
20	Rua S Filipe de Nery	20	Rua Augusto Rosa
21	Rua Trindade Coelho	21	
22	Rua Arquitecto Nicolau Nasoni		

Figuras 1 e 2 - Exemplo de alguns dados contidos nos ficheiros de texto

Quanto à interface gráfica, tanto do grafo como do caminho seleccionado, recorremos ao GraphViewer API para visualização de grafos, disponibilizado na página da unidade curricular.

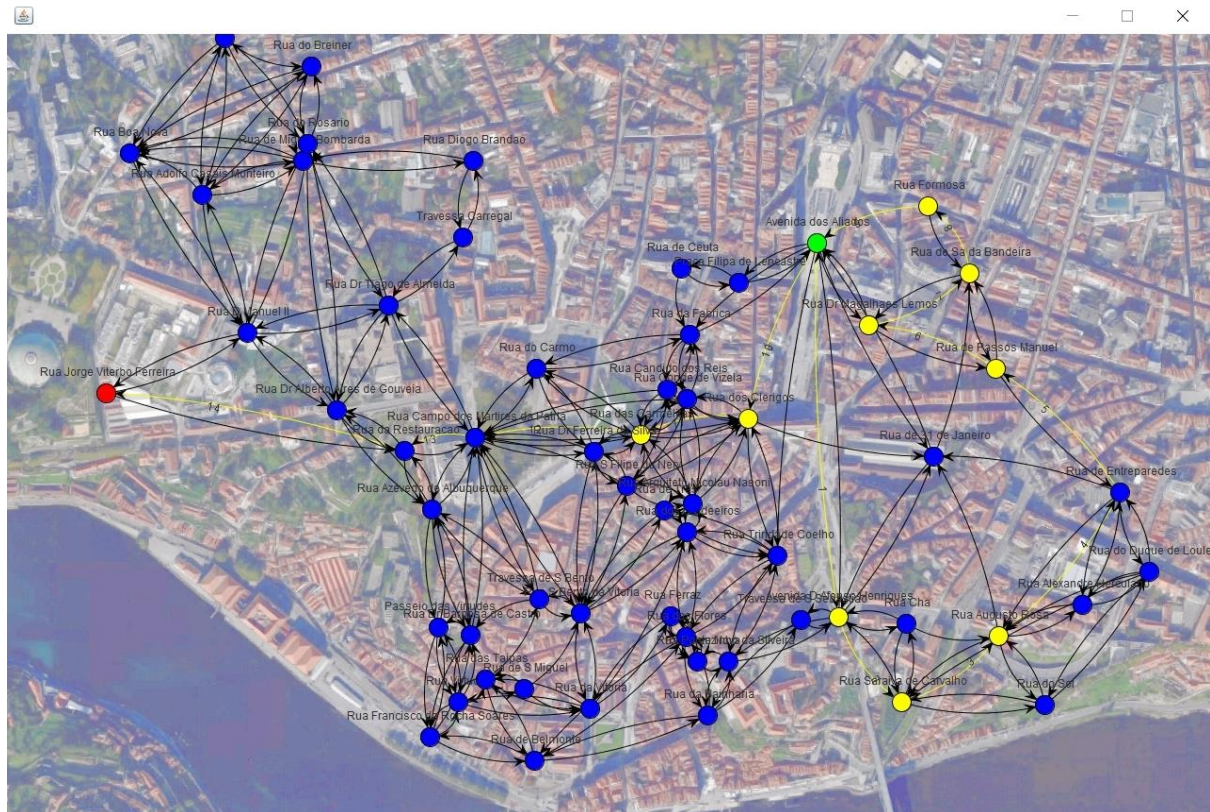


Figura 3 - Visualização gráfica do grafo e do caminho seleccionado

É possível observar, na figura acima, o grafo da rede da cidade do Porto. O vértice verde indica o **ponto de partida** (Avenida dos Aliados), enquanto que o vértice vermelho indica o **ponto de chegada** (que depende do caminho escolhido). Já os vértices amarelos indicam as ruas que contêm os **pontos de interesse** seleccionados. Por fim, o **melhor caminho** que é calculado é representado pelas arestas amarelas, que aparecem numeradas consoante a ordem pelas quais são percorridas.

2) Algoritmos utilizados

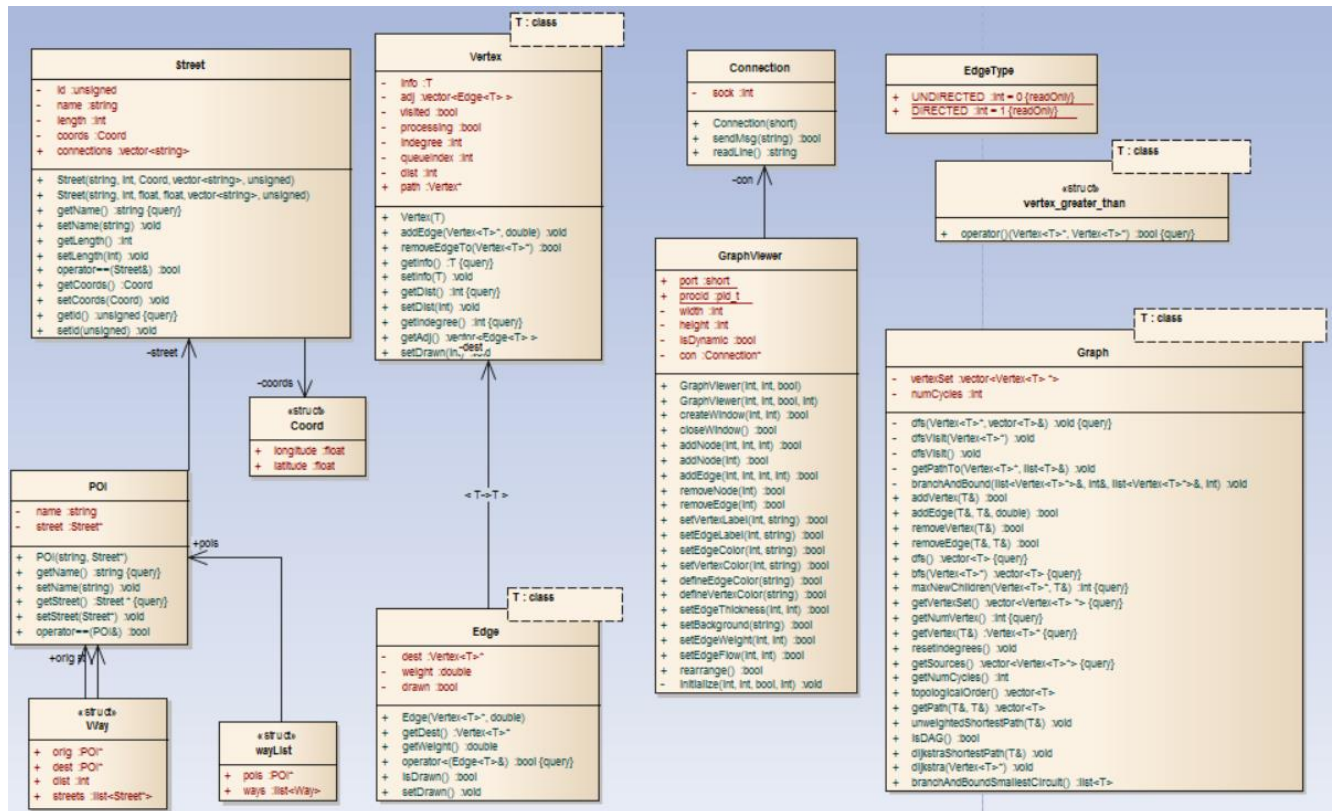
Para calcular o melhor trajecto ao longo do grafo, passando por todos os pontos de interesse escolhidos, utilizámos o **algoritmo de Dijkstra**.

Assumimos como **nó inicial** o vértice correspondente à Avenida dos Aliados e as distâncias entre os vértices correspondem ao **comprimento** das ruas.

Sendo E o número de arestas e V o número de vértices, a utilização deste algoritmo leva a complexidade temporal de:

$$O(|E| + |V| \log |V|)$$

Diagrama de classes



Dificuldades encontradas

Inicialmente, tínhamos a intenção de associar as ruas às arestas para uma representação próxima da realidade, mas devido às dificuldades levantadas pelas suas variadas configurações, decidimos representar as ruas por vértices.

Esforço dedicado

A colaboração de ambos os membros do grupo foi equitativa:

- João Araújo - 50%
- José Teles - 50%

Referências

ROSSETTI, R.; ROCHA, A.P.; - *Slides de CONCEPÇÃO E ANÁLISE DE ALGORITMOS*, 2015/2016

"Dijkstra's algorithm" Wikipedia. Wikimedia Foundation, n.d. Web. Abril. 2016 - https://en.wikipedia.org/wiki/Dijkstra%27s_algorithm