



Railway Network

- Eva Carvalho - 202006379
- Miguel Marinho - 202108822
- Rúben Fonseca - 202108830

A nossa interpretação

- Consideramos que um node do grafo corresponde a uma estação, e que um edge corresponde a uma ligação.
- Para este trabalho decidimos dividir a network em 2 grafos diferentes. Ambos os grafos possuem as mesma estações, mas as ligações são de serviços diferentes. Ou seja, existe um grafo para o alfa pendular e outro para o standard. A razão para a divisão do grafo foi que iria simplificar o algoritmo maxflow, já que se fosse um só grafo, teríamos de arranjar um algoritmo para ter a certeza de que um comboio standard nunca entraria numa ligação alfa pendular, ou vice versa. Desta forma, comboios alfa pendular só andam em ligações ALFA PENDULAR e os outros comboios só andam em ligações STANDARD.

Classes e funções utilizadas

- Foi definida uma classe para as estações, assim como foram utilizadas as classes para definir grafos provenientes das aulas práticas.
- Os ficheiros `file_reader` contém funções que servem para ler os ficheiros dados para a realização deste trabalho. Desta forma o código fica mais limpo e fácil de se perceber.
- Também foi utilizado o algoritmo de Edmond's Karp para resolver os problemas de flow do trabalho.



Basic Services Metrics



1

Maximum amount of trains between two stations - Esta opção mostra o máximo número de comboios que passam entre 2 estações.

2


The pair of stations that require the most amount of trains when taking full advantage of the network. - Esta opção descobre o/s par de estações com maior flow de comboios.

3

Budget information - Esta opção diz ao user em que distritos/municípios existem mais movimento de comboios.

4

Maximum amount of trains arriving at a station simultaneously. - Esta opção dá uma estimativa de quantos comboios podem chegar a uma estação ao mesmo tempo.



Operation Cost Optimization

- Maximum amount of trains that can simultaneously travel between two specific stations with minimum cost for the company – Esta opção dá o número de máximo de comboios com custo mínimo entre duas estações.

Tendo em conta a escolha feita em relação ao tipo de grafos escolhidos, foi assumido que, neste caso, seria calculada a soma entre o melhor caminho de cada serviço

Reliability and Sensitivity to Line Failures

Maximum number of trains that can travel simultaneously between two specific stations in a network of reduced connectivity. – Esta função pede ao usuário para inserir as 2 estações que o user quer verificar e 1 ou mais ligações para se remover do grafo. O output é máximo número de comboios que podem passar simultaneamente entre as 2 estações, sem os segmentos inseridos.

Top-k most affected stations for each segment failure. – Esta função pede ao usuário para inserir 1 ou mais ligações para se remover do grafo. O seu output é o top de estações mais afetadas devido à remoção dos segmentos.