

### Trabalho Prático

**Data de entrega:** 19/05/2022 até às 15:00 (1ª parte) e 21/06/2022 até às 15:00 (versão final) pelo Canvas

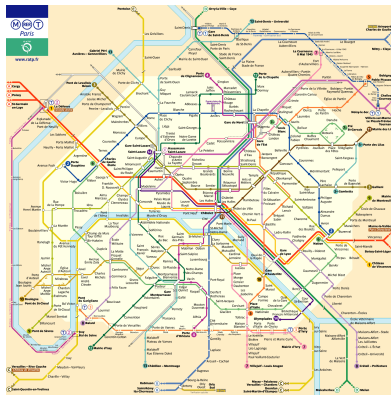
**Valor:** 35 pontos (8+27)

**Penalidade por atraso:** Valor total do trabalho, ou seja, não se aceita atraso.

**Trabalho individual**

### Descrição

Neste trabalho, você deverá implementar algoritmos em grafos aplicados ao problema de roteamento em um metrô.



<https://www.tudosobreparis.com/metro>

### Especificações do programa

- O programa deve ser implementado em C, C++, Python 3.8 ou Java
- Linhas a serem implementadas (apenas estações que sirvam 2 ou mais linhas:  
Bryan: 1,2,4,6,7,9,12  
Daniel: 1,2,3,4,6,11,13  
Gustavo: 1,2,4,5,6,9,11  
Henrique: 1,2,3,4,5,6,13  
João: 1,2,4,5,6,9,12
- O ambiente deve ser totalmente gráfico e deverá:
  - a) Ler um arquivo contendo a localização das estações, onde cada linha é da forma “Nome x y”, onde “Nome” é o nome da estação, “x” e “y” são as coordenadas aproximadas das estações, relativas ao canto superior esquerdo da janela. Exemplo:  

```
Nation 100 150
République 50 100
Opéra 50 50
```
  - b) Posicionar um círculo com o nome da estação ao lado, nas coordenadas lidas.
  - c) Ler um arquivo contendo as linhas do metrô. O arquivo é dividido em seções, cada uma iniciado pelo identificador da linha, cor e número de trechos, seguidos dos trechos da forma “Nome1 Nome2” contendo o nome das 2 estações ligadas. Exemplo:

Linha1 azul 2  
Nation République  
République Châtelet  
Linha2 vermelha 3  
Nation Odéon  
Odéon Châtelet  
Châtelet Rochereau

- d) Desenhar com uma reta no mapa o trecho ligando as estações, com a cor da linha correspondente.
- e) Oferecer menus para as seguintes tarefas:
- Encontrar a rota mais curta entre 2 estações, medida pela soma das distâncias entre coordenadas.
  - Encontrar a rota entre 2 estações que implique no menor número de estações intermediárias.
  - Encontrar a rota entre 2 estações que implique no menor número de baldeações entre linhas.
  - Considerando a necessidade de interromper alguns trechos para manutenção, determinar o menor subconjunto de trechos que precisam ser mantidos em funcionamento para que uma pessoa possa ir de qualquer estação para qualquer outra.
  - Considerando a necessidade de enviar uma equipe de manutenção para verificar o estado dos trilhos, determinar a sequência de trechos a serem percorridos de forma que todos eles sejam inspecionados. No caso de ser necessário passar por algum trecho mais de uma vez, escolher os que possuem menores distâncias.
  - O metrô oferece um passe para o turista poder visitar os pontos turísticos próximos de cada estação. O passe permite que ele desembarque na estação e depois reembarque nela em direção a outra. No entanto, assim que retornar a uma estação já visitada, o passe perde a validade. Determine o número máximo de estações que um turista poderá visitar com um só passe, saindo e retornando a uma mesma estação.
  - O metrô pretende instalar guichês para venda de passes nas estações de modo que um turista não precise caminhar mais que uma estação para encontrar um guichê. Determine o número mínimo de guichês a serem instalados e as estações que devem recebe-los.

As soluções devem ser mostradas de forma gráfica. Para os problemas de otimização que não possuam solução eficiente, apresentar uma solução por força bruta e uma heurística.

### Documentação

A documentação, em formato ABNT, deve conter:

- a) A descrição do problema, da modelagem utilizada e das técnicas implementadas para a solução.
- b) As medidas de tempo de execução para diversas exemplos de entradas.
- c) Referências bibliográficas.

### O que entregar:

1ª parte: itens de (a) a (d), apenas apresentados, sem necessidade de postar código

2ª parte: Trabalho completo com os arquivos fontes e documentação no padrão ABNT. Coloque todos os arquivos na raiz de um diretório cujo nome deve ser seu número de matrícula. Comprima o diretório em formato .zip e poste no Canvas até a hora especificada. O tamanho total dos arquivos não deve ultrapassar 4 Mbytes.