

MATA64 - Inteligência Artificial - Atividade Avaliativa

2021.1

Metrô de Paris

Descrição

Suponha que queremos construir um sistema para auxiliar um usuário do metrô de Paris a saber o trajeto mais rápido entre a estação onde ele se encontra e a estação de destino. Dadas as estações de origem e destino, o sistema indica no mapa o melhor trajeto a seguir (em termos de quais estações ele vai atravessar, e quais as conexões mais rápidas a fazer – se for o caso). Para facilitar, serão consideradas apenas 4 linhas do metrô (azul, vermelho, verde e amarelo). A **Imagem 1** apresenta o mapa do metrô de Paris.

Considere que:

- A distância em linha reta entre duas estações quaisquer do mapa é dada pela **Tabela 1** e a distância real entre as estações vizinhas é dada pela **Tabela 2**;
- A velocidade média do trem, em km/h, será fornecida como entrada do sistema;
- O tempo gasto para trocar de linha do metrô (fazer baldeação), em minutos, também será fornecido como entrada do sistema.
- Formule este problema em termos de estado inicial, estado final, operadores e função de avaliação para Busca Heurística com A*.

Entrada

A entrada do seu código terá a seguinte estrutura:

- Na primeira linha serão fornecidos dois números inteiros s e t ($1 \leq s, t \leq 14$) que representam a estação de início e a estação de destino, respectivamente.
- Na segunda linha será fornecido um número inteiro representando a velocidade média v do trem em km/h ($v > 0$).
- Na terceira linha será fornecido um número inteiro u ($u > 0$) que representa o tempo para trocar de linha do metrô (fazer baldeação).

Saída

A saída do seu código deverá ter a seguinte estrutura:

- Na primeira linha devem ser exibidos os nós (estações) na ordem em que foram expandidos pelo seu algoritmo separados por um sinal de menos '-'. Ex: 14-13-4-3
- Na segunda linha deve ser exibida a rota que será tomada. Ex: 14-13-3.
- Na terceira linha deverá ser exibido um número decimal que representa o custo total em minutos para percorrer a rota escolhida.

Exemplo

- Entrada

1 9

40

10

- Saída

1-2-9

1-2-9

40.0

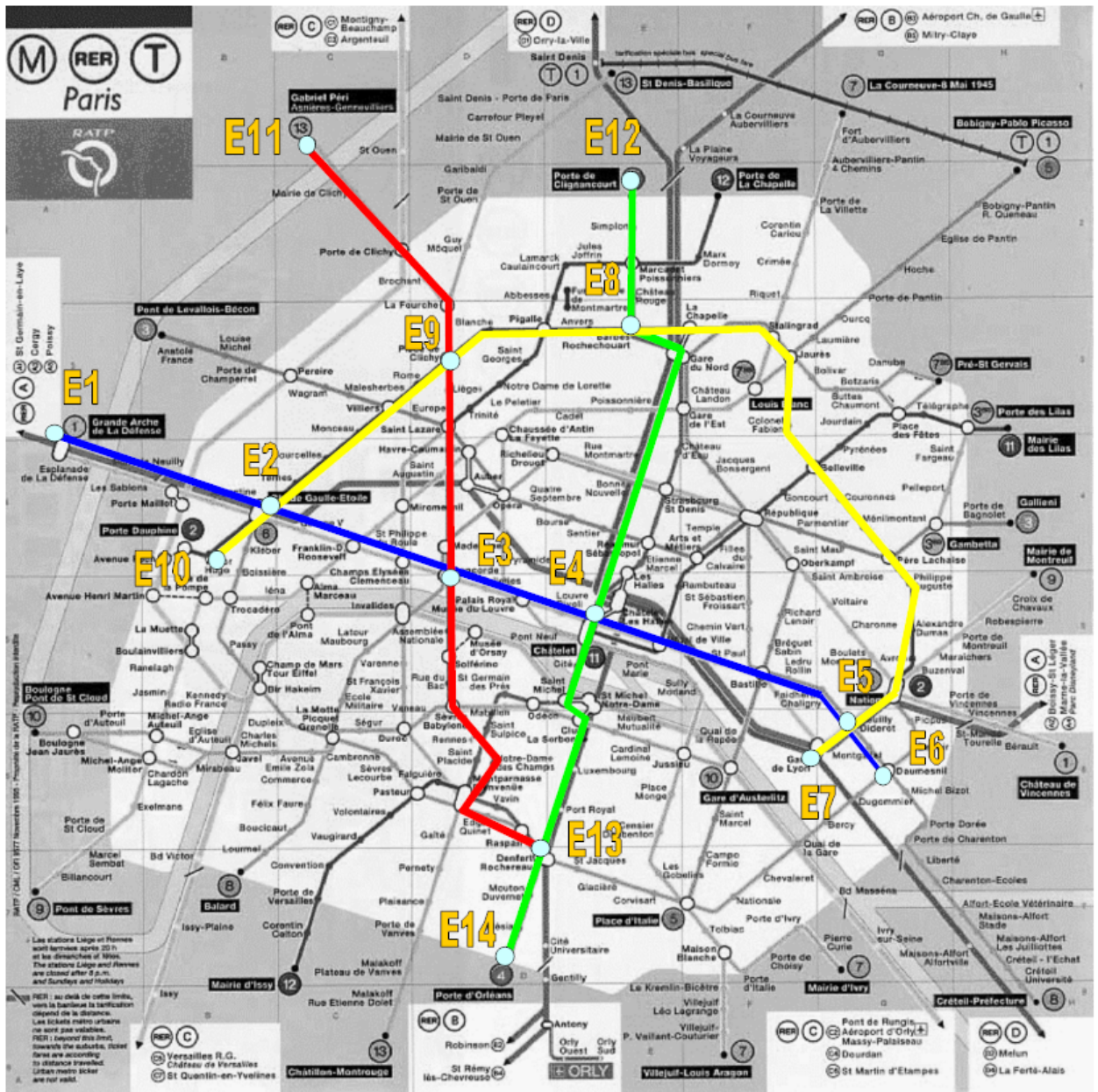
Tabela 1: Distância em linha reta entre duas estações quaisquer (em km)

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14
E1	0	10	18.5	24.8	36.4	38.8	35.8	25.4	17.6	9.1	16.7	27.3	27.6	29.8
E2	-	0	8.5	14.8	26.6	29.1	26.1	17.3	10	3.5	15.5	20.9	19.1	21.8
E3	-	-	0	6.3	18.2	20.6	17.6	13.6	9.4	10.3	19.5	19.1	12.1	16.6
E4	-	-	-	0	12	14.4	11.5	12.4	12.6	16.7	23.6	18.6	10.6	15.4
E5	-	-	-	-	0	3	2.4	19.4	23.3	28.2	34.2	24.8	14.5	17.9
E6	-	-	-	-	-	0	3.3	22.3	25.7	30.3	36.7	27.6	15.2	18.2
E7	-	-	-	-	-	-	0	20	23	27.3	34.2	25.7	12.4	15.6
E8	-	-	-	-	-	-	-	0	8.2	20.3	16.1	6.4	22.7	27.6
E9	-	-	-	-	-	-	-	-	0	13.5	11.2	10.9	21.2	26.6
E10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	17.6	24.2	18.7	21.2
E11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	14.2	31.5	35.5
E12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	28.8	33.6
E13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	5.1
E14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Tabela 2: Distância real entre estações vizinhas (em km)

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14
E1	0	10												
E2	-	0	8.5						10	3.5				
E3	-	-	0	6.3					9.4				18.7	
E4	-	-	-	0	13			15.3					12.8	
E5	-	-	-	-	0	3	2.4	30						
E6	-	-	-	-	-	0								
E7	-	-	-	-	-	-	0							
E8	-	-	-	-	-	-	-	0	9.6			6.4		
E9	-	-	-	-	-	-	-	-	0		12.2			
E10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0				
E11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0			
E12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		
E13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	5.1
E14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Imagem 1: Mapa do metrô de Paris.



Atenção: Cuidado com espaços em excesso ou quebras de linhas ao final da saída do seu código pois o sistema de submissão dos códigos pode acusar a saída obtida diferente da esperada.