

Trabalho 1 - Traveling Salesman Problem (TSP) with limited free toll

O trabalho consiste em implementar métodos heurísticos para resolver uma variante do Problema do Caixeiro Viajante (TSP, *Traveling Salesman Problem*), um problema clássico de otimização combinatória. No TSP, dado um conjunto de n cidades e a distância entre cada par de cidades, deve-se determinar a rota de menor distância total que visita cada cidade exatamente uma vez e retorna à cidade de origem. É um problema classificado como NP-Difícil, portanto não é conhecido um algoritmo eficiente para resolvê-lo e nem se sabe se é possível desenvolver um¹. Na Fig. 1 há um exemplo do TSP com 7 cidades, sendo 1 a origem, e duas possíveis rotas.

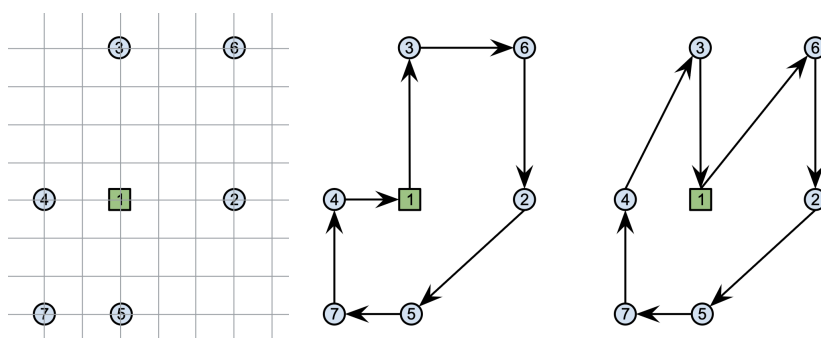


Figura 1: Exemplo do TSP. Na esquerda, as 7 cidades, localizadas nas coordenadas $(0,0)$, $(3,0)$, $(0,4)$, \dots , $(-2,-3)$. Considerando distância euclidiana, a rota do centro tem distância total 22.24.

Na variação estudada no trabalho, TSPFT, há praças de pedágio entre algumas cidades mas o caixeiro tem um plano mensal que permite passar em até T delas sem pagar. O custo total de uma rota é o custo de percorrê-la (proporcional à distância total) somado ao custo dos pedágios além dos gratuitos. Por exemplo, se $T = 1$ e existem pedágios entre as cidades $(1,4)$, $(1,7)$, $(1,5)$ e $(2,5)$, a rota da direita da Figura 1 pode ser uma solução melhor que a do centro, mesmo percorrendo uma distância maior, pois não usa pedágios além do limite gratuito.

O trabalho será desenvolvido de forma incremental (enunciado de cada parte no PVANet):

- Parte 0: entender o problema e as entradas
- Parte 1: melhorar uma solução inicial até chegar em um ótimo local (busca local)
- Parte 2: gerar uma boa solução inicial (construtivo)
- Parte 3: explorar outros ótimos locais (metaheurística)

Ao final, prepare e entregue um relatório completo, em formato PDF, conforme descrito no enunciado da Parte 3 e um arquivo compactado ZIP contendo os códigos implementados.

Para verificar a correção e a qualidade dos métodos, consulte os resultados compartilhados pelos colegas (e compartilhe os seus!) nas planilhas criadas pelo professor (links no PVANet).

¹Já existem métodos excelentes, mas não eficiente no sentido “polinomial em relação ao tamanho da entrada”.