

Trabalho 1 - Traveling Salesman Problem (TSP) with penalties

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.

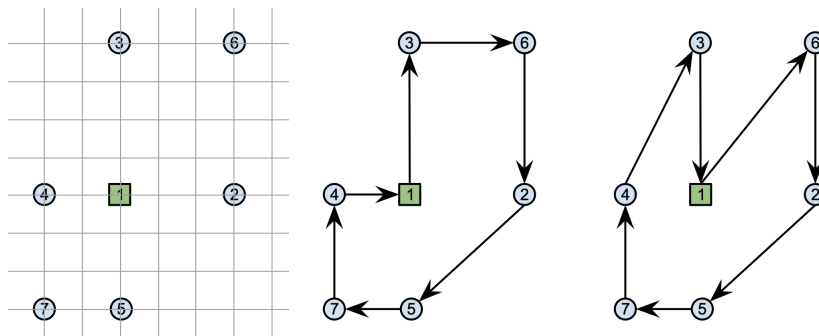


Figura 1: Exemplo do TSP. Na esquerda, as 7 cidades, localizadas nas coordenadas (0,0), (3,0), (0,4), ..., (-2,-3). Considerando distância euclidiana, a rota do centro tem distância total 22.24.

Na variação estudada no trabalho, TSPP, cada cidade pode indicar quando prefere receber a visita do caixeiro. Por exemplo, uma cidade prefere ser visitada no início da rota, enquanto outra prefere ser visitada no meio ou no fim. As cidades que não forem visitadas conforme a preferência geram “multas” (*penalties*) estipuladas por cada cidade. O custo total de uma rota é então o custo de percorrê-la (proporcional à distância total) somado ao custo das multas. Por exemplo, se a cidade 6 prefere ser visitada no início da rota e a cidade 3 no final, dependendo dos valores das multas por não seguir esta preferência, a rota da direita da Figura 1 pode ser uma solução melhor que a do centro, mesmo percorrendo uma distância maior.

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

- Parte 0: entender o problema e as entradas
- Parte 1: gerar uma solução inicial (construtivo)
- Parte 2: melhorar a solução inicial até chegar em um ótimo local (busca local)
- 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”.