

Trabalho 1 - Traveling Salesman Problem (TSP) with delivery

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 se conhece um algoritmo eficiente para resolvê-lo e nem se sabe se é possível desenvolver algum¹. A Figura 1a mostra um exemplo do TSP com 7 cidades, sendo 1 a origem.

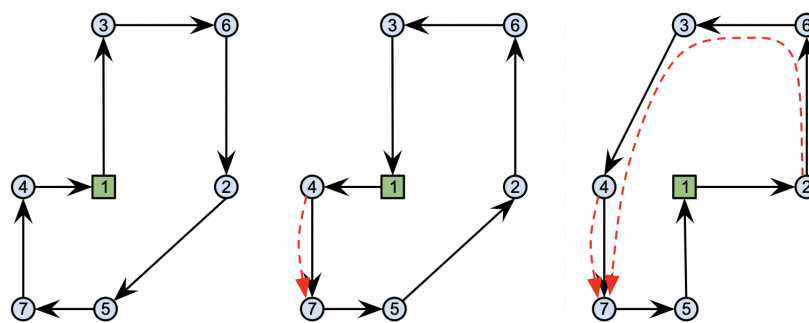


Figura 1: Exemplo do TSP (esquerda) e do TSP com entregas (centro e direita)

A variação estudada no trabalho permite que o caixeiro faça entregas de uma cidade para outra ao longo da rota, sendo aqui chamada (TSPd, *Traveling Salesman Problem with delivery*). Por exemplo, se existe uma entrega da cidade 4 para a cidade 7, o caixeiro não consegue realizá-la se usar a rota da Figura 1a, pois ele visita a cidade 7 antes da 4. Se ele fizer a rota no sentido inverso (Figura 1b), ele pode fazer a entrega. Se existem duas entregas, da cidade 4 para a 7 e da cidade 2 para a 7, nenhuma dessas rotas permite realizar as duas. Já a rota da figura 1c permite realizar ambas as entregas. No TSPd, além do conjunto de cidades e da distância entre elas, é dada uma lista de entregas e o valor pago por cada uma delas. O objetivo é encontrar a rota de menor custo que visita cada cidade exatamente uma vez. O custo da rota é proporcional à distância total percorrida, sendo descontados os valores recebidos pelas entregas realizadas.

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

- 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 qualidade dos métodos, consulte os resultados compartilhados pelos colegas (e compartilhe os seus!) nas planilhas criadas pelo professor (links no Classroom).

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