

2º Atividade de Inteligência Artificial

Prof. Alexandre Arruda

Sobre a atividade

- Deverá ser submetida pelo SIGAA até o dia **25 de junho**;
- Deverá ser feito por grupo de no máximo **3 pessoas** (mais que isso acarretará em penalização da equipe);
- Poderá ser feito em qualquer linguagem de sua preferência.

TSP (Traveling Salesman Problem) - O problema do caixeiro viajante

Definição:

O problema do caixeiro viajante é um problema clássico em teoria dos grafos e otimização combinatória. Ele pode ser enunciado da seguinte forma:

Dado um conjunto de cidades e as distâncias entre cada par delas (um grafo completo de distâncias), o problema consiste em encontrar a menor rota possível que permita que um caixeiro viajante visite cada cidade exatamente uma vez e retorne à cidade de origem.

Exemplo Simples:

Imagine que você tem quatro cidades: A, B, C e D. As distâncias entre cada par de cidades são conhecidas, e o objetivo é encontrar a rota que permita visitar todas as cidades uma vez e voltar ao ponto de partida com a menor distância total percorrida.

Características do Problema:

Combinatório: À medida que o número de cidades aumenta, o número de possíveis rotas cresce exponencialmente. Para n cidades, há $(n-1)!(n-1)!$ rotas possíveis (considerando que o ponto de partida é fixo).

NP-difícil: O TSP pertence a uma classe de problemas conhecida como NP-difícil. Isso significa que não existe (até onde sabemos) um algoritmo eficiente que resolva todos os casos do problema em tempo polinomial.

Importância:

O TSP tem muitas aplicações práticas, como planejamento de rotas para entregas, organização de circuitos eletrônicos, planejamento de viagens e mais.

Sobre o trabalho:

Sua equipe irá utilizar métodos de busca local para buscar otimizar de forma satisfatória cada uma das instâncias fornecidas do problema TSP, comparando com a solução ótima.

Uma base de dados é fornecida no link:

<https://people.sc.fsu.edu/~jburkardt/datasets/tsp/tsp.html>

no formato de matrizes de distâncias para cada instância.

Sobre a implementação:

Os seguintes algoritmos devem ser implementados para otimizar as instâncias:

1. Hill Climbing (Descida de encosta)
2. Algoritmo genético
3. Têmpera simulada
4. (opcional) Busca Tabu

Relatório

Você deve produzir um relatório com as instâncias testadas. Cada instância testada por cada método deve conter:

- Quantidade de passos de sua solução (por exemplo, no genético é a quantidade de gerações produzidas);
- Total de tempo gasto no uso do algoritmo para obtenção da solução;
- Comparação da solução obtida com o valor da solução ótima;

Dicas

1. Utilize uma representação adequada do problema. Uma boa representação impacta diretamente na performance da solução;
2. Uma boa representação de transição de estados também é fundamental para a obtenção de performance e boas soluções;
3. Gerar um estado inicial aleatório;

Sobre a avaliação da atividade

Os seguintes pontos serão avaliados para atribuir uma nota para a atividade:

- Resultados obtidos ao resolver o problema;
- Legibilidade do código;
- Produção do relatório;
- Apresentação da Equipe.