

Universidade Federal da Fronteira Sul
Ciência da Computação

Laboratório de Programação Matemática e Otimização Combinatória

Prof. Andrei Braga

Trabalho 1

Instruções:

1. Prazo de entrega: Consultar a página do trabalho no SIGAA.
2. Forma de entrega: Através do SIGAA, deverá ser enviado o seguinte:
 - (a) um pacote ZIP contendo a implementação pedida no itens 1 a 3 abaixo;
 - (b) um arquivo PDF contendo o seu nome, a sua matrícula e as respostas dos itens 4 e 5 abaixo.
3. Deverão ser seguidas as demais instruções dadas em aula.
4. O plágio e a cola serão tratados de forma rígida: os envolvidos receberão nota zero.

Nota:

A atribuição da nota deste trabalho levará em conta o seguinte:

- Peso 85%: A qualidade da resposta apresentada em si;
- Peso 15%: A qualidade da resposta apresentada em comparação à qualidade das respostas apresentadas pelos demais estudantes.

Neste trabalho, você deve fazer uma análise experimental de abordagens computacionais para lidar com o Problema do Caixeiro Viajante (versão métrica 2D). Você deve fazer o que é pedido a seguir:

1. Na linguagem da sua preferência (recomenda-se usar C++ ou Python), implementar o algoritmo de busca completa (força bruta) especificado em aula para o Problema do Caixeiro Viajante. Para calcular a distância entre dois pontos i e j , utilize o cálculo representado no código abaixo:

```
dist_x = x[i] - x[j];  
dist_y = y[i] - y[j];  
dist = (int) (sqrt(dist_x * dist_x + dist_y * dist_y) + 0.5);
```

O algoritmo de busca completa deve ser implementado de forma que, ao atingir um **limite de tempo** especificado, a sua execução seja interrompida e o valor da melhor solução encontrada até o momento seja informado.

2. Na linguagem da sua preferência (recomenda-se usar C++ ou Python), implementar o algoritmo guloso especificado em aula para o Problema do Caixeiro Viajante. Para calcular a distância entre dois pontos i e j , utilize o mesmo cálculo descrito no item 1.
3. Na linguagem da sua preferência (recomenda-se usar C++ ou Python), implementar uma ou mais heurísticas para o Problema do Caixeiro Viajante que sejam diferentes do algoritmo do item 2 e que sejam criadas por você. Para calcular a distância entre dois pontos i e j , utilize o mesmo cálculo descrito no item 1.
4. Executar os algoritmos dos itens 1 a 3 para todas as instâncias especificadas para o trabalho – no caso do algoritmo de busca completa (item 1), você pode interromper a execução do mesmo após 4 minutos de tempo corrido. Elaborar uma tabela contendo as seguintes informações para cada instância:
 - O valor da solução encontrada pelo algoritmo do item 1;
 - A diferença percentual entre o valor do item anterior e o valor ótimo;
 - O tempo de execução do algoritmo do item 1;
 - O valor da solução encontrada pelo algoritmo do item 2;
 - A diferença percentual entre o valor do item anterior e o valor ótimo;
 - O tempo de execução do algoritmo do item 2;
 - O(s) valor(es) da(s) solução(ões) encontrada(s) pelo(s) algoritmo(s) do item 3;
 - A diferença percentual entre o(s) valor(es) do item anterior e o valor ótimo;
 - O(s) tempo(s) de execução do(s) algoritmo(s) do item 3;
 - O valor ótimo.
5. Analisar os resultados obtidos no item 4 respondendo ao seguinte:
 - Na sua interpretação, o algoritmo do item 2 gera soluções de boa qualidade?
 - Na sua interpretação, o(s) algoritmo(s) do item 3 gera(m) soluções de boa qualidade?
 - Em termos práticos, até que dimensão de instância é viável utilizar o algoritmo do item 1 sem interrupção por limite de tempo para resolver o Problema do Caixeiro Viajante?