

Especificação do 1º Trabalho Prático:

Resolução do Problema do Caixeiro Viajante usando Algoritmo Genético

1. Descrição do Problema:

O problema do caixeiro viajante (*Travelling Salesman Problem* – TSP) é de natureza combinatória e é uma referência para diversas aplicações como, por exemplo, projeto de circuitos integrados, roteamento de veículos, programação de produção, robótica, etc. Em sua forma mais simples, no TSP, o caixeiro deve visitar cada cidade somente uma vez e depois retornar a cidade de origem. Dado o custo da viagem (ou distância) entre cada uma das cidades, o problema do caixeiro é determinar qual o itinerário que possui o menor custo. Neste projeto, considere que o grafo (mapa) que representa as ligações entre as cidades é completo, ou seja, uma cidade se liga a todas as outras.

2. Objetivo do Trabalho:

Este trabalho consiste em implementar um algoritmo genético para resolver o problema do caixeiro viajante, considerando as cidades ilustradas na Figura 1.

O algoritmo genético pode ser implementado em qualquer linguagem de programação. A instância a ser testada deve ser lida do arquivo “*instancia.txt*”, disponível no Moodle (disciplina de Inteligência Artificial).

Na instância de teste (arquivo *instancia.txt*), encontram-se:

- primeiro o número de cidades do problema e;
- em seguida as coordenadas x e y de cada cidade.

Deve-se calcular a distância Euclidiana entre uma cidade e todas as demais.

As três representações mais utilizadas para o Problema do Caixeiro Viajante são: *adjacency*, *ordinal* e *path*. Pesquise sobre elas. Outra sugestão de representação poderá ser encontrada em Larrañaga et al. (1999) ¹.

Veja também sobre operadores de cruzamento e mutação para problemas de permutação como o problema caixeiro viajante.

O trabalho poderá ser feito em duplas e é permitida a utilização de bibliotecas externas.

Obs: É permitida a sugestão de outro problema, desde que isso seja comunicado antecipadamente ao professor.

¹ Larrañaga, P.; Kuijpers, C.; Murga, R.; Inza, I.; Dizdarevic, S. (1999). Genetic algorithms for the travelling salesman problem: A review of representations and operators. *Artificial Intelligence Review*, 13, 129-170.

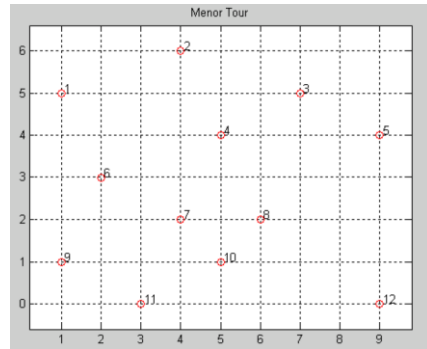


Figura 1 - Localização das cidades a serem visitadas.

3. Entrega do Trabalho

O **prazo final para a entrega** do trabalho é **dia 11/05/2018**. O trabalho deverá ser entregue através do Moodle, na disciplina de Inteligência Artificial. Deve-se enviar o arquivo compactado (“.zip” ou “.rar”) contendo um **artigo em formato científico** (contendo entre 6 e 8 páginas, conforme o template sugerido em: <http://ijcai-17.org/FormattingGuidelinesIJCAI-17.zip>) que relate o desenvolvimento do trabalho e códigos fontes (mais o executável “exe”).

O texto científico deve conter (sugestão):

- Introdução descrevendo as justificativas, motivação e objetivos do trabalho.
- Referencial teórico contendo conceitos e definições do problema do caixeiro viajante, do algoritmo genético e trabalhos relacionados (artigos que apliquem técnicas evolutivas na resolução do problema do caixeiro viajante e que foram utilizados como referências no trabalho).
- Metodologia detalhando o desenvolvimento do algoritmo genético:
 - pseudo-código do algoritmo genético ou fluxograma;
 - forma de codificação (representação) dos indivíduos;
 - Número de indivíduos na população inicial;
 - função de avaliação e mecanismo de seleção;
 - operadores genéticos utilizados;
 - critérios para escolha de quais indivíduos comporão a nova geração;
 - critério de parada;
- Experimentos e análise dos resultados.
- Conclusão e Referências Bibliográficas.

É interessante a utilização de gráficos para acompanhar a evolução do melhor *fitness* (aptidão) e do *fitness* médio da população;

4. Forma de Avaliação:

Este trabalho tem o **valor de 15% da nota total**. Será avaliada a implementação do algoritmo e a qualidade do artigo científico, observando-se a escrita correta, o conteúdo apresentado e a formatação adequada.