

Atividade Tópicos Especiais Em Inteligência Artificial

Alunos: Luiz Henrique Oliveira Nascimento e Arthur Ângelo Gomes de Oliveira

Professor: Rodrigo Lira

Objetivo Da Atividade:

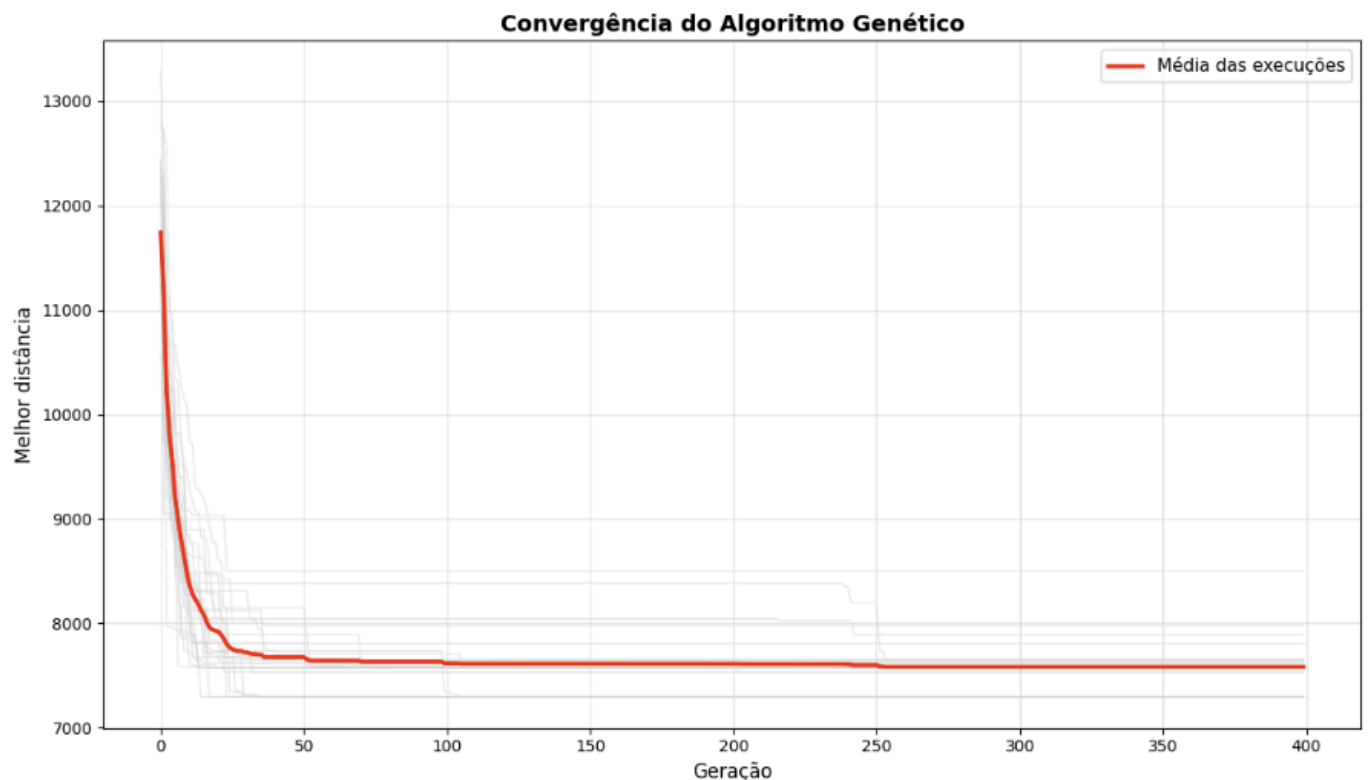
Nesta atividade, foi necessário implementar um Algoritmo Genético completo para resolver o problema do Caixeiro Viajante (TSP) utilizando o código base desenvolvido na Atividade 5. O algoritmo utilizou 400 gerações e foi executado 30 vezes para análise estatística dos resultados. Tais estatísticas incluem métricas como média e desvio padrão.

Resultado das 30 execuções:

Execução 1/30 finalizada	Melhor distância: 7622
Execução 2/30 finalizada	Melhor distância: 7293
Execução 3/30 finalizada	Melhor distância: 7293
Execução 4/30 finalizada	Melhor distância: 7808
Execução 5/30 finalizada	Melhor distância: 7573
Execução 6/30 finalizada	Melhor distância: 7569
Execução 7/30 finalizada	Melhor distância: 7569
Execução 8/30 finalizada	Melhor distância: 7622
Execução 9/30 finalizada	Melhor distância: 7293
Execução 10/30 finalizada	Melhor distância: 7534
Execução 11/30 finalizada	Melhor distância: 7573
Execução 12/30 finalizada	Melhor distância: 7573
Execução 13/30 finalizada	Melhor distância: 7639
Execução 14/30 finalizada	Melhor distância: 7651
Execução 15/30 finalizada	Melhor distância: 7534
Execução 16/30 finalizada	Melhor distância: 7293
Execução 17/30 finalizada	Melhor distância: 7573
Execução 18/30 finalizada	Melhor distância: 8499
Execução 19/30 finalizada	Melhor distância: 7295
Execução 20/30 finalizada	Melhor distância: 7534
Execução 21/30 finalizada	Melhor distância: 7293
Execução 22/30 finalizada	Melhor distância: 7622
Execução 23/30 finalizada	Melhor distância: 7569
Execução 24/30 finalizada	Melhor distância: 7651
Execução 25/30 finalizada	Melhor distância: 7569
Execução 26/30 finalizada	Melhor distância: 7651
Execução 27/30 finalizada	Melhor distância: 7978
Execução 28/30 finalizada	Melhor distância: 7293
Execução 29/30 finalizada	Melhor distância: 7890
Execução 30/30 finalizada	Melhor distância: 7573

As 30 execuções do algoritmo genético para o TSP na instância USA13 apresentaram resultados de alta qualidade. O valor de fitness mais frequente foi 7293, aparecendo em várias execuções. A variação entre os resultados ficou entre 7569 e 8499, indicando uma boa consistência do algoritmo. O desvio padrão relativamente baixo demonstra estabilidade na convergência, com a maioria das execuções encontrando soluções próximas ao valor ótimo.

Gráfico de Convergência:



O gráfico mostra o processo de otimização do Algoritmo Genético ao longo das 400 gerações. A linha vermelha representa a média das 30 execuções. Inicialmente, a média de distância é alta (aproximadamente 11.700), mas cai drasticamente nas primeiras 50 gerações, indicando que o AG encontra soluções melhores rapidamente.

A partir da Geração 50, a curva entra em fase de estagnação, estabilizando-se em torno de 7.600. As linhas cinzas representam as 30 execuções individuais, mostrando que a maioria converge para a mesma região de fitness. A baixa variação confirma a estabilidade do algoritmo e sugere convergência para um ótimo local de boa qualidade.

Gráfico de boxplot:

O Boxplot resume a distribuição dos melhores fitness finais obtidos nas 30 execuções do Algoritmo Genético. A mediana está próxima de 7.570, com o corpo da caixa se estendendo de aproximadamente 7.550 até 7.630, mostrando alta concentração dos resultados nessa faixa.

Os outliers aparecem em valores como 7.293 (melhor resultado), 7.800, 7.900 e 8.499 (pior resultado). A compactação da caixa e a proximidade entre mediana e quartis reforçam a alta estabilidade do algoritmo em convergir para soluções de qualidade similar, demonstrando robustez na resolução do TSP.



Repositório: <https://github.com/LuizHenOliveira/Implementa-o-AG.git>