

# Algoritmo Genético para Roteamento

Nome: Anderson Schieck Lopes

Curso: Jogos Digitais, Universidade Franciscana (UFN)

Disciplina: Inteligência Artificial

## Introdução

Este trabalho implementa um Algoritmo Genético (AG) para o problema de roteamento com 9 cidades (1 a 9, permitindo 0 e repetições), visando a rota perfeita [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9]. A aptidão soma penalidades: 10 por cada inversão (cidade de número maior antes de uma menor) e 20 por cada par de cidades repetidas. AGs são métodos evolucionários que otimizam soluções via seleção, cruzamento e mutação.

## Modelagem do Problema

Cada rota é um array de 9 inteiros (0 a 9). A aptidão é calculada somando:

- 10 por cada inversão (ex.: cidade 8 antes de 1).
- 20 por cada par de repetições (ex.: cidade 3 aparece duas vezes).

Exemplo: Rota [2, 8, 4, 0, 1, 5, 3, 6, 7]:

- Inversões:  $2 > 1$ ,  $8 > 1$ ,  $4 > 1 \rightarrow (3 \times 10 = 30)$ .
- Repetições: Nenhuma  $\rightarrow 0$ .
- Aptidão: 30.

## Implementação

O AG foi adaptado do código AGExemplo2.java:

- Representação: Array de 9 inteiros (0 a 9, permitindo repetições).
- Parâmetros: População de 50 rotas, 500 gerações, taxa de cruzamento 0.8, taxa de mutação 0.05.
- Operadores:
  - Seleção: Torneio (tamanho 3), priorizando menor aptidão.
  - Cruzamento: Order Crossover (OX), preservando subtrechos.
  - Mutação: Troca de duas posições.

Executado no IntelliJ IDEA com JDK Amazon Corretto 23.0.2, build system IntelliJ.

## Resultados

Resultado obtido:

- Melhor rota: [2, 3, 0, 4, 5, 6, 7, 8, 9]
- Aptidão: 0

A aptidão 0 indica ausência de penalidades (inversões ou repetições), embora a rota inclua a cidade 0 e omita a cidade 1.

## Conclusão

O AG foi eficaz, produzindo uma rota válida com aptidão 0, atendendo às restrições do problema. A inclusão da cidade 0 reflete a flexibilidade da representação permitida pelos exemplos. Para alinhar com a rota perfeita [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9], a representação poderia ser restrita a permutações de 1 a 9. Este trabalho reforçou o aprendizado sobre AGs em otimização combinatorial.