
Algoritmo Genético

N Rainhas e Caixeiro Viajante

Álvaro de Araújo
Rômulo Barreto

RA 120113
RA117477

Disciplina: Modelagem e Otimização Algorítmica
Professor: Igor da Penha Natal

Sumário

1. Introdução	3
2. Problema das n rainhas	3
2.1. Primeira configuração	3
2.1.1. Primeira execução	3
2.1.2. Segunda execução	4
2.1.3. Terceira execução	4
2.2. Segunda configuração	5
2.2.1. Primeira execução	5
2.2.2. Segunda execução	6
2.2.3. Terceira execução	6
3. Problema do Caixeiro Viajante	7
3.1. Primeira configuração	8
3.1.1. Primeira execução	8
3.1.2. Segunda execução	8
3.1.3. Terceira execução	8
3.2. Segunda configuração	9
3.2.1. Primeira execução	9
3.2.2. Segunda execução	9
3.2.3. Terceira execução	9

1. Introdução

Para esse trabalho foi utilizada a linguagem de programação Python na versão 3.8.1. Também foi feito o uso das bibliotecas numpy e deap. Os problemas escolhidos para a implementação e análise do algoritmo genético foram N Rainhas e Caixeiro Viajante.

2. Problema das n rainhas

N rainhas é um famoso problema de quebra-cabeça em que se deve posicionar um número N de rainhas em um tabuleiro de xadrez NxN sem que elas se ataquem.

2.1. Primeira configuração

A primeira configuração para as oito rainhas foi: população de tamanho 100, probabilidade de crossover de 90%, probabilidade de mutação de 10% e 100 gerações.

2.1.1. Primeira execução

Melhor indivíduo: [4, 7, 2, 6, 1, 1, 0, 5]

Fitness score: 0.25

-	-	-	-	Q	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	Q
-	-	Q	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	Q	-
-	Q	-	-	-	-	-	-
-	Q	-	-	-	-	-	-
Q	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	Q	-	-

Apesar deste ser o melhor indivíduo, não é uma solução válida, uma vez que existem duas rainhas na mesma coluna e na mesma diagonal.

2.1.2. Segunda execução

Melhor indivíduo: [6, 0, 3, 4, 7, 5, 5, 2]

Fitness score: 0.2

-	-	-	-	-	-	Q	-
Q	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	Q	-	-	-	-
-	-	-	-	Q	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	Q
-	-	-	-	-	Q	-	-
-	-	-	-	-	Q	-	-
-	-	Q	-	-	-	-	-

Apesar deste ser o melhor indivíduo, não é uma solução válida, uma vez que existem duas rainhas na mesma coluna e na mesma diagonal.

2.1.3. Terceira execução

Melhor indivíduo: [4, 2, 7, 3, 7, 0, 3, 6]

Fitness score: 0.25

-	-	-	-	Q	-	-	-
-	-	Q	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	Q

-	-	-	Q	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	Q
Q	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	Q	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	Q	-

Apesar deste ser o melhor indivíduo, não é uma solução válida, uma vez que existem duas rainhas na mesma coluna.

2.2. Segunda configuração

A segunda configuração para as oito rainhas foi uma população de tamanho 389, probabilidade de crossover de 79%, probabilidade de mutação de 3% e 200 gerações.

2.2.1. Primeira execução

Melhor indivíduo: [7, 5, 3, 0, 4, 0, 4, 6]

Fitness score: 0.25

-	-	-	-	-	-	-	Q
-	-	-	-	-	Q	-	-
-	-	-	Q	-	-	-	-
Q	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	Q	-	-	-
Q	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	Q	-	-	-
-	-	-	-	-	-	Q	-

Apesar deste ser o melhor indivíduo, não é uma solução válida, uma vez que existem duas rainhas na mesma coluna.

2.2.2. Segunda execução

Melhor indivíduo: [4, 0, 3, 6, 2, 2, 5, 7]

Fitness score: 0.3333333333333333

-	-	-	-	Q	-	-	-
Q	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	Q	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	Q	-
-	-	Q	-	-	-	-	-
-	-	Q	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	Q	-	-
-	-	-	-	-	-	-	Q

Apesar deste ser o melhor indivíduo, não é uma solução válida, uma vez que existem duas rainhas na mesma coluna e na mesma diagonal.

2.2.3. Terceira execução

Melhor indivíduo: [2, 4, 2, 0, 7, 1, 1, 6]

Fitness score: 0.25

-	-	Q	-	-	-	-	-
-	-	-	-	Q	-	-	-
-	-	Q	-	-	-	-	-
Q	-	-	-	-	-	-	-

-	-	-	-	-	-	-	Q
-	Q	-	-	-	-	-	-
-	Q	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	Q	-

Apesar deste ser o melhor indivíduo, não é uma solução válida, uma vez que existem duas rainhas na mesma coluna.

3. Problema do Caixeiro Viajante

O problema do caixeiro viajante consiste em encontrar o menor caminho possível que um viajante deve percorrer para visitar um conjunto de cidades exatamente uma vez cada, retornando à cidade de origem. O objetivo é minimizar o comprimento total da rota percorrida pelo viajante. Para a execução do algoritmo, foram dadas 10 cidades em diferentes coordenadas xy para encontrar o menor caminho. Neste trabalho será considerada a distância entre as cidades e o caminho percorrido em quilômetros.

- Cidade 1 - (10, 20)
- Cidade 2 - (35, 35)
- Cidade 3 - (20, 10)
- Cidade 4 - (50, 75)
- Cidade 5 - (20, 30)
- Cidade 6 - (50, 80)
- Cidade 7 - (70, 52)
- Cidade 8 - (140, 30)
- Cidade 9 - (90, 10)
- Cidade 10 - (100, 50)

3.1. Primeira configuração

A primeira configuração para o caixeiro viajante foi uma população de tamanho 50, probabilidade de crossover de 50%, probabilidade de mutação de 20% e 100 gerações.

A segunda execução obteve melhor resultado, com um caminho de 324,86 quilômetros e a terceira execução obteve o pior resultado com 361,54 quilômetros.

3.1.1. Primeira execução

Distância percorrida: 340,28 quilômetros

Melhor rota encontrada:

['Cidade 2', 'Cidade 9', 'Cidade 8', 'Cidade 10', 'Cidade 7',
'Cidade 4', 'Cidade 6', 'Cidade 5', 'Cidade 1', 'Cidade 3']

3.1.2. Segunda execução

Distância percorrida: 324,86 quilômetros

Melhor rota encontrada:

['Cidade 9', 'Cidade 8', 'Cidade 10', 'Cidade 7', 'Cidade 6',
'Cidade 4', 'Cidade 2', 'Cidade 5', 'Cidade 1', 'Cidade 3']

3.1.3. Terceira execução

Distância percorrida: 361,54 quilômetros

Melhor rota encontrada:

['Cidade 1', 'Cidade 5', 'Cidade 2', 'Cidade 6', 'Cidade 4',
'Cidade 7', 'Cidade 9', 'Cidade 8', 'Cidade 10', 'Cidade 3']

3.2. Segunda configuração

A primeira configuração para o caixeiro viajante foi uma população de tamanho 50, probabilidade de crossover de 70%, probabilidade de mutação de 50% e 500 gerações.

A terceira execução obteve melhor resultado, com um caminho de 324,86 quilômetros e a segunda execução obteve o pior resultado com 358,83 quilômetros.

3.2.1. Primeira execução

Distância percorrida: 339,98 quilômetros

Melhor rota encontrada:

['Cidade 1', 'Cidade 5', 'Cidade 4', 'Cidade 6', 'Cidade 7', 'Cidade 10', 'Cidade 8', 'Cidade 9', 'Cidade 2', 'Cidade 3']

3.2.2. Segunda execução

Distância percorrida: 358,83 quilômetros

Melhor rota encontrada:

['Cidade 3', 'Cidade 1', 'Cidade 5', 'Cidade 4', 'Cidade 6', 'Cidade 10', 'Cidade 8', 'Cidade 9', 'Cidade 7', 'Cidade 2']

3.2.3. Terceira execução

Distância percorrida: 324,86 quilômetros

Melhor rota encontrada:

['Cidade 9', 'Cidade 3', 'Cidade 1', 'Cidade 5', 'Cidade 2', 'Cidade 4', 'Cidade 6', 'Cidade 7', 'Cidade 10', 'Cidade 8']