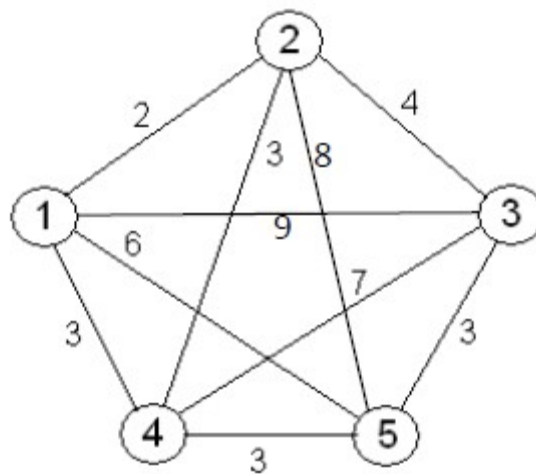


LISTA DE EXERCÍCIOS DE ALGORITMOS GENÉTICOS

Autor: Wdnei Ribeiro da Paixão

1 - O grafo abaixo mostra a ligação entre 5 cidades e as respectivas distâncias em quilômetros:



Tem-se um problema onde é necessário passar por todas as cidades, apenas uma vez. O objetivo é encontrar uma rota de menor custo usando um algoritmo genético.

Algoritmo de resolução segue em anexo;

Execução do algoritmo:

>>caxeiro

Digite o numero de populacoes: 10

Digite o numero maximo de geracoes: 20

Digite a taxa de combinaçãocrossover): 85

Digite a taxa de mutação: 3

Com elitismo 1-Sim 0-Não: 0

Populacao inicial

3 4 5 2 1

1 5 4 3 2

5 3 4 2 1

1 3 2 5 4

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 4 | 2 | 1 | 5 |
| 5 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 3 | 5 | 4 | 1 |
| 4 | 5 | 3 | 2 | 1 |
| 5 | 4 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 4 | 5 | 3 | 1 |

Finalizou

Maior aptidão:

0.0909

Caminho maior aptidão:

2 1 4 5 3

Distância Total:

11

2 - Considere a seguinte equação:

$$2x + y^2 + w = 52$$

a) Proponha uma maneira de codificar os cromossomos.

Cromossomo em binário contendo 12 bits sendo (4 bits por variável).

b) Defina uma função de aptidão para avaliar a qualidade dos cromossomos.

A função de aptidão ou fitness será a mesma função objetivo $f(x,y,w)=2x+y^2+w-52$. Sendo o objetivo encontrar o mínimo local da função com x,y e w variando entre 0 e 15 (somente números inteiros).

c) Defina como o método de seleção dos pais será utilizado.

Será usado o método de seleção por torneio, no qual dois indivíduos são selecionados aleatoriamente e comparados quem possui menor valor de aptidão.

d) Defina os operadores genéticos de recombinação e mutação.

Para a recombinação será usada o cruzamento com mascara de 2 pontos, sendo o primeiro ponto no 3 gene e o segundo no gene 10.

Para a mutação será usada a inversão de bits para determinados bits de acordo com a taxa de conversão.

e) Gere uma população inicial de 4 cromossomos e avalie a aptidão deles.

| ID | Cromossomo | X | Y | W | f(x,y,w) |
|----|--------------|----|----|----|----------|
| C1 | 111001011011 | 14 | 5 | 11 | 12 |
| C2 | 011100111001 | 7 | 3 | 9 | -20 |
| C3 | 001011100001 | 2 | 14 | 1 | 149 |
| C4 | 101100101001 | 11 | 2 | 9 | -17 |

f) Aplique os operadores de recombinação e mutação sobre essa população para gerar uma nova geração, em seguida avalie a aptidão da nova geração. Repita esse processo por 8 gerações ou até que a solução do problema seja encontrada.

geração G2:

Seleção 1 Torneio 1 entre C3 e C1 → C1 ganhou / Torneio 2 C4 e C1 → C4 ganhou

Cruzamento C1 e C4 → C5= 111100101011 C6=101001011001

Mutação : não ocorreu

Seleção 2 Torneio 1 entre C2 e C1 → C2 ganhou / Torneio 2 C2 e C2 → C2 ganhou

Cruzamento C2 e C2 → C7= 011100111001 C8=011100111001

Mutação C8=011100111001->011100011001

| ID | Cromossomo | X | Y | W | f(x,y,w) |
|----|--------------|----|---|----|----------|
| C5 | 111100101011 | 15 | 9 | 11 | 70 |
| C6 | 101001011001 | 10 | 5 | 9 | 2 |
| C7 | 011100111001 | 7 | 3 | 9 | -20 |
| C8 | 011100011001 | 7 | 1 | 9 | -28 |

geração G3:

Seleção 1 Torneio 1 entre C7 e C8 → C8 ganhou / Torneio 2 C5 e C7 → C7 ganhou

Cruzamento > não ocorreu C9=C8 e C10=C7

Mutação : C10=011100111001 → 011100110001

Seleção 2 Torneio 1 entre C6 e C7 → C7 ganhou / Torneio 2 C5 e C6 → C6 ganhou

Cruzamento C6 e C7 → C11= 101100111001 C12=011001011001

Mutação C12=011001011001-> 011011011101

| ID | Cromossomo | X | Y | W | f(x,y,w) |
|-----|--------------|----|----|----|----------|
| C9 | 011100011001 | 7 | 1 | 9 | -28 |
| C10 | 011100110001 | 7 | 3 | 1 | -28 |
| C11 | 101100111001 | 11 | 3 | 9 | -12 |
| C12 | 011011011101 | 6 | 13 | 13 | 142 |

geração G4:

Seleção 1 Torneio 1 entre C12 e C11 → C11 ganhou / Torneio 2 C9 e C11 → C9 ganhou

Cruzamento C9 e C11 → C13= 011100111001 C14=101100011001

Mutação : C13= 011100111001 → 000100111001

Seleção 2 Torneio 1 entre C12 e C9 → C9 ganhou / Torneio 2 C11 e C12 → C11 ganhou

Cruzamento C9 e C11 → C15= 011100111001 C16=101100011001

Mutação : C16= 101100011001 → 000100011001

| ID | Cromossomo | X | Y | W | f(x,y,w) |
|-----|--------------|----|---|---|----------|
| C13 | 000100111001 | 1 | 3 | 9 | -32 |
| C14 | 101100011001 | 11 | 1 | 9 | -20 |
| C15 | 011100111001 | 7 | 3 | 9 | -20 |
| C16 | 000100011001 | 1 | 1 | 9 | -40 |

Resultado melhor alcançado: -40 (C16 - **000100011001**)