

**Atividade: 02 - Data: 30/03/2023**

**Conteúdo: Algoritmos Genéticos**

**Data de Entrega: 06/03/2023 até às 23:59hs.**

**Aluno: Felipe Archanjo da Cunha Mendes**

Com o objetivo de encontrar o valor de  $x$  que maximiza a função  $f(x) = \sin\left(\frac{\pi \cdot x}{256}\right)$ , demonstre a segunda, terceira e quarta geração do Algoritmo Genético.

**População Inicial** (selecionada aleatoriamente)

Indivíduos	$x$	$f(x)$	$f_{norm}$	$f_{acm}$
10111101	189	0.733	0.144	0.144
11011000	216	0.471	0.093	0.237
01100011	99	0.937	0.184	0.421
11101100	236	0.243	0.048	0.469
10101110	174	0.845	0.166	0.635
01001010	75	0.788	0.155	0.790
00100011	35	0.416	0.082	0.872
00110101	53	0.650	0.128	1.000

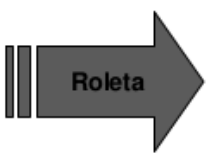
**Reprodução**

**Número gerados aleatoriamente:**

0.293, 0.971, 0.160, 0.469, 0.664, 0.568, 0.371, 0.109

**Indivíduos selecionados:**

3, 8, 2, 5, 6, 5, 3, 1

População Inicial		Indivíduos Reproduzidos	
Indivíduos		Índice	Indivíduos
10111101		3	01100011
11011000		8	00110101
01100011		2	11011000
11101100		5	10101110
10101110		6	01001010
01001010		5	10101110
00100011		3	01100011
00110101		1	10111101

## Cruzamento (dos 6 primeiros indivíduos)

		Indivíduos	X
<div> <div>1</div> <div>2</div> </div>	0 1 1 0 0 0	0 1 1 1 0 1 1 1	119
	0 0 1 1 0 1	0 0 1 0 0 0 1 1	33
<div> <div>1</div> <div>2</div> </div>	1 1 0 1	1 0 1 0 1 0 0 0	168
	1 0 1 0	1 1 0 1 1 1 1 0	222
<div> <div>1</div> <div>2</div> </div>	0 1 0 0 1 0 1	0 1 1 0 1 1 1 0	138
	1 0 1 0 1 1 1	1 0 1 0 1 0 1 0	110
	0 1 1 0 0 0 1 1	0 1 1 0 0 0 1 1	99
	1 0 1 1 1 1 0 1	1 0 1 1 1 1 0 1	189

## Mutação

		Indivíduos após o cruzamento	Fitness
Bit Selecionado Aleatoriamente $P_m = 1/64$		0 1 1 1 0 1 1 1	119
		0 0 1 0 0 0 1 1	33
		1 0 1 0 1 0 0 0	168
		1 1 0 1 1 1 1 0	222
		0 1 1 0 1 1 1 0	138
		1 0 1 0 1 0 1 0	110
	→	0 1 1 0 0 0 1 1	227
		1 0 1 1 1 1 0 1	189
		1 1 1 0 0 0 1 1	

**Nova População** (A nova população (que dá início a segunda geração do algoritmo) deve ser do tamanho da população inicial, ou seja, 8 indivíduos.)

População Inicial	Fitness	População Intermediária	Fitness
0 1 1 0 0 0 1 1	189	0 1 1 1 0 1 1 1	119
0 0 1 1 0 1 1 1	216	0 0 1 0 0 0 1 1	33
1 1 0 1 1 0 0 0	99	1 0 1 0 1 0 0 0	168
1 0 1 0 1 1 1 0	236	1 1 0 1 1 1 1 0	222
0 1 0 0 1 0 1 0	174	0 1 1 0 1 1 1 0	138
1 0 1 0 1 1 1 0	75	1 0 1 0 1 0 1 0	110
0 1 1 0 0 0 1 1	35	1 1 1 0 0 0 1 1	227
1 0 1 1 1 1 0 1	53	1 0 1 1 1 1 0 1	189

**Exercício:** A partir da população intermediária, faça a segunda geração.

<i>Indivíduos</i>	<i>x</i>	<i>f(x)</i>	<i>fnorm</i>	<i>facum</i>
01110111	119	0.994	0.177	0.177
00100011	35	0.416	0.074	0.251
10101000	168	0.882	0.157	0.408
11011110	222	0.405	0.072	0.480
01101110	110	0.976	0.174	0.654
10101010	170	0.870	0.155	0.809
11100011	227	0.348	0.061	0.870
10111101	189	0.732	0.130	1.000

**Valores Aleatórios para segunda geração:**

0.1270, 0.9134, 0.6324, 0.0975, 0.2785, 0.5469, 0.4456, 0.6463

**Indivíduos Selecionados:**

1, 8, 5, 1, 3, 5, 4, 5

**Cruzamento** (pontos de cruzamento igual ao da primeira geração)

<i>Pais</i>	<i>Filhos</i>	<i>x</i>
01110111	01111111	127
10111101	10110101	181
01101110	01111110	126
01110111	01100111	103
10101000	10101110	174
01101110	01101000	104
11011110	11011110	222
01101110	01101110	110

**Mutação:** 1/64 (Demonstre só o novo indivíduo mutado -- Indivíduo = 17)

Indivíduo	Novo Indivíduo após mutação	fitness
01111110	11111110	254

**População Intermediária (final da segunda geração)**

<i>População Inicial da 2 Geração</i>	<i>Fitness</i>	<i>População Intermediária</i>	<i>Fitness</i>
01110111	119	01111111	127
00100011	35	10110101	181

10101000	168	11111110	254
11011110	222	01100111	103
01101110	110	10101110	174
10101010	170	01101000	104
11100011	227	11011110	222
10111101	189	01101110	110

**Exercício:** A partir da população intermediária (segunda geração), faça a terceira geração

<i>Indivíduos</i>	<i>x</i>	<i>f(x)</i>	<i>fnorm</i>	<i>facum</i>
01111111	127	0.999	0.168	0.168
10110101	181	0.796	0.133	0.301
11111110	254	0.024	0.004	0.305
01100111	103	0.953	0.160	0.465
10101110	174	0.845	0.142	0.607
01101000	104	0.957	0.161	0.768
11011110	222	0.405	0.068	0.836
01101110	110	0.976	0.164	1.000

**Valores Aleatórios para segunda geração:**

0.8147, 0.9058, 0.1270, 0.9134, 0.6324, 0.0975, 0.7952, 0.1869

**Indivíduos Selecionados:**

7, 8, 1, 8, 6, 1, 7, 2

**Cruzamento** (pontos de cruzamento igual ao da primeira geração)

<i>Pais</i>	<i>Filhos</i>	<i>x</i>
11011110	11001110	206
01101110	01111110	126
01111111	01101111	111
01101110	01111110	126
01101000	01111110	126
01111111	01101001	105
11011110	11011110	222
10110101	10110101	181

**Mutação:** 1/64 (Demonstre só o novo indivíduo mutado = Indivíduo = 41)

Indivíduo	Novo Indivíduo após mutação	fitness
01101001	11101001	233

**População Intermediária (final da segunda geração)**

<i>População Inicial da 3 Geração</i>	<i>Fitness</i>	<i>População Intermediária</i>	<i>Fitness</i>
01111111	127	11001110	206
10110101	181	01111110	126
11111110	254	01101111	111
01100111	103	01111110	126
10101110	174	01111110	126
01101000	104	11101001	233
11011110	222	11011110	222
01101110	110	10110101	181

**Exercício:** A partir da população intermediária (terceira geração), faça a quarta geração

<i>Indivíduos</i>	<i>x</i>	<i>f(x)</i>	<i>fnorm</i>	<i>facum</i>
11001110	206	0.576	0.095	0.095
01111110	126	1.000	0.166	0.261
01101111	111	0.978	0.162	0.423
01111110	126	1.000	0.166	0.589
01111110	126	1.000	0.166	0.755
11101001	233	0.278	0.046	0.801
11011110	222	0.405	0.067	0.868
10110101	181	0.796	0.132	1.000

**Valores Aleatórios para segunda geração:**

0.2785, 0.5469, 0.9575, 0.1576, 0.4854, 0.8003, 0.1419, 0.4218

**Indivíduos Selecionados:**

3, 4, 8, 2, 4, 6, 2, 3

**Cruzamento** (pontos de cruzamento igual ao da primeira geração)

<i>Pais</i>	<i>Filhos</i>	<i>x</i>
01101111	01111111	127
01111110	01101110	110
10110101	11110101	245
01111110	00111110	62
01111110	01101000	104
11101001	11111111	255
01111110	01111110	126

<b>01101111</b>	<b>01101111</b>	<b>111</b>
-----------------	-----------------	------------

**Mutação:** 1/64 (Demonstre só o novo indivíduo mutado = Indivíduo = **57**)

<b>Indivíduo</b>	<b>Novo Indivíduo após mutação</b>	<b>fitness</b>
<b>01101111</b>	<b>11101111</b>	<b>239</b>

**População Intermediária (final da segunda geração)**

<i>População Inicial da 4 Geração</i>	<i>Fitness</i>	<i>População Intermediária</i>	<i>Fitness</i>
<b>11001110</b>	<b>206</b>	<b>01111111</b>	<b>127</b>
<b>01111110</b>	<b>126</b>	<b>01101110</b>	<b>110</b>
<b>01101111</b>	<b>111</b>	<b>11110101</b>	<b>245</b>
<b>01111110</b>	<b>126</b>	<b>00111110</b>	<b>62</b>
<b>01111110</b>	<b>126</b>	<b>01101000</b>	<b>104</b>
<b>11101001</b>	<b>233</b>	<b>11111111</b>	<b>255</b>
<b>11011110</b>	<b>222</b>	<b>01111110</b>	<b>126</b>
<b>10110101</b>	<b>181</b>	<b>11101111</b>	<b>239</b>