

# Algoritmos genéticos

## ➤ Exemplo2: Problema de otimização

- Maximizar a função  $f(x, y) = |x * y * \text{sen}(y^\pi/4)|$ , com  $x$  e  $y$  pertencentes ao intervalo  $[0,15]$ .

# Algoritmos genéticos

## ➤ Exemplo2: Problema de otimização, solução.

- Para evitar o valor de  $f(x, y) = 0$ , usaremos  $g(x, y) = 1 + f(x, y)$  como função de avaliação.
- Para o intervalo definido das variáveis, 4 bits para cada variável é suficiente. Logo, cada cromossomo será formado por 8 bits.
- Vamos utilizar uma taxa de mutação de 1%.
- Para fins explicativos, vamos manter uma população de 6 indivíduos.

# Algoritmos genéticos

➤ Exemplo2: Problema de otimização, solução.

Cromossomo	$x$	$y$	$g(x, y)$
0100 0011	4	3	9,5
0010 1001	2	9	13,7
1001 1011	9	11	71,0
0000 1111	0	15	1,0
0101 0101	5	5	16,7
1110 0011	14	3	30,7
Somatório das avaliações:			142,6

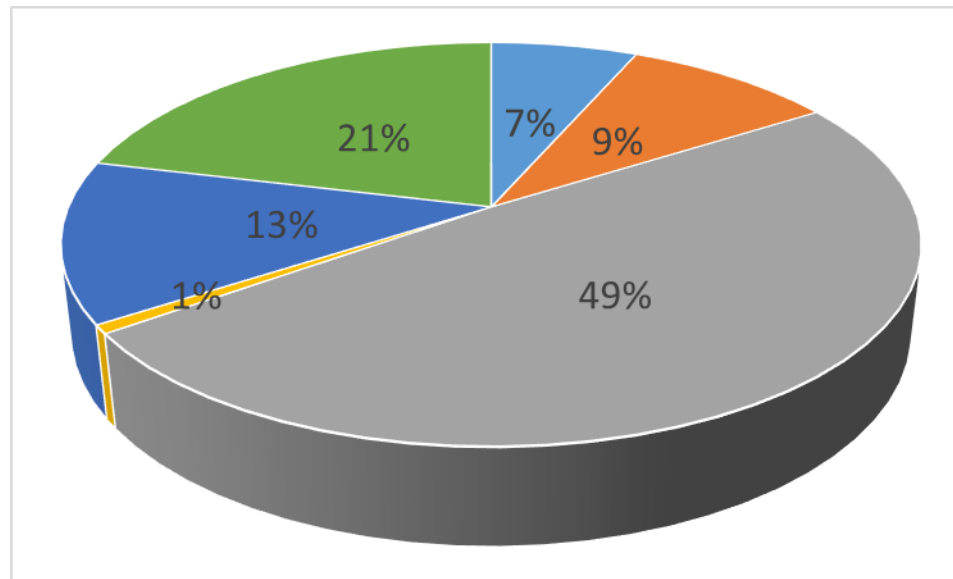
$$M_A = \frac{\sum_{i=1}^n f_o(i)}{n} = \frac{142,6}{6} = 23,76$$

- ✓ **População inicial:** Neste exemplo foram criados 6 indivíduos, onde os primeiros 4 bits representam o valor de  $x$  e os ultimos 4 bits o valor de  $y$ .
- ✓ **Função de avaliação:** Retorno da função  $g(x, y) = 1 + f(x, y)$

# Algoritmos genéticos

- A roleta para a população inicial

Cromossomo	$g(x, y)$	Intervalo	Aptidão (%)
0100 0011	9,5	$[0; 9,5[$	7%
0010 1001	13,7	$[9,5; 23,2[$	9%
1001 1011	71,0	$[23,2; 94,2[$	49%
0000 1111	1,0	$[94,2; 95,2[$	1%
0101 0101	16,7	$[95,2; 111,9[$	13%
1110 0011	30,7	$[111,9; 142,6[$	21%



# Algoritmos genéticos

➤ Exemplo2: Problema de otimização, solução.

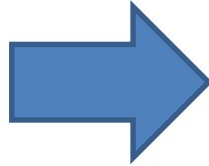
Números sorteados	Cromossomos escolhidos
12,8	00101001
65,3	10011011
108,3	01010101
85,3	10011011
1,8	01000011
119,5	11100011

✓ **Seleção:** Indivíduos são selecionados para reprodução com base na sua pontuação, de acordo com os intervalos definidos.

# Algoritmos genéticos

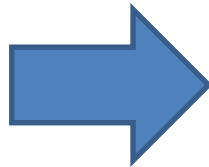
➤ Exemplo2: Problema de otimização, solução.

001 | 01001  
100 | 11011



00111011  
10001001

010101 | 01  
100110 | 11

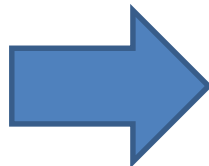


01010111  
10011001



Efeito da  
mutação

0100 | 0011  
1110 | 0011



01000011  
11100011



Efeito da  
mutação

✓ **Crossover:** Para cada par a ser cruzado é selecionado aleatoriamente um ponto de crossover dentre as posições na cadeia.

# Algoritmos genéticos

➤ Exemplo2: Problema de otimização, solução.

Cromossomo	$x$	$y$	$g(x, y)$
00111011	3	11	24,3
10001001	8	9	51,9
01010111	5	7	23,8
10011000	9	8	1
01000011	4	3	9,5
11101011	14	11	109,9
Somatório das avaliações:			220,4

$$M_A = \frac{\sum_{i=1}^n f_o(i)}{n} = \frac{220,4}{6} = 36,7 > 23,76$$

✓ **Função de avaliação:** Avaliação da nova população utilizando a função  $g(x, y) = 1 + f(x, y)$