

# Atividade 03

1. Realize os seguintes crossovers de um ponto

a. 000111 e 101010 com ponto de corte em 4:

Original 1: 0001 | 11

Original 2: 10 | 1010

Resultado: 0001 | 1010

b. 11011110 e 00001010 com ponto de corte em 1:

Original 1: 1 | 1011110

Original 2: 0 | 00001010

Resultado: 1 | 00001010

c. 1010 e 0101 com ponto de corte em 2:

Original 1: 10 | 10

Original 2: 01 | 01

Resultado: 10 | 01

2. Simule a execução de uma geração de um GA com população de 6 elementos dados por 001100, 010101, 111000, 000111, 101011, 101000, cuja função a ser maximizada é  $f(x) = x^2$

exemplo, pega-se os pais 111000 e 101011, os filhos resultantes são:

Filho 1: 1110 + 11 = 111011

Filho 2: 1010 + 00 = 101000

Nova geracao:

001100

010101

111000

101011

111011

101000

5. Explique por que o módulo de população que usamos atualmente não reflete o que efetivamente acontece na natureza.

Não reflete pois o modelo que utilizamos é pensado para atender nossas necessidades, modelado e limitado buscando a melhoria de performance, tratando em linguagem matemática, moldamos o módulo de população como

sendo a imagem de nosso problema. Enquanto na natureza, múltiplos fatores, biológicos, ambientais e de diversas naturezas são responsáveis pela composição genética de novos indivíduos.

6. Seja uma população formada pelos indivíduos a, com avaliação 30, b, com avaliação 22, c, com avaliação 45, d, com avaliação 53, e, com avaliação 21 e f, com avaliação 109.

a) Monte a roleta para esta população.

Indivíduo a: Avaliação 30, Probabilidade de Seleção =  $30 / \text{soma(avaliao\c{oes})}$   
 $\approx 0,081$

Indivíduo b: Avaliação 22, Probabilidade de Seleção =  $22 / \text{soma(avaliao\c{oes})}$   
 $\approx 0,060$

Indivíduo c: Avaliação 45, Probabilidade de Seleção =  $45 / \text{soma(avaliao\c{oes})}$   
 $\approx 0,122$

Indivíduo d: Avaliação 53, Probabilidade de Seleção =  $53 / \text{soma(avaliao\c{oes})}$   
 $\approx 0,144$

Indivíduo e: Avaliação 21, Probabilidade de Seleção =  $21 / \text{soma(avaliao\c{oes})}$   
 $\approx 0,057$

Indivíduo f: Avaliação 109, Probabilidade de Seleção =  $109 / \text{soma(avaliao\c{oes})}$   
 $\approx 0,536$

b) Diga qual indivíduo será escolhido se o sorteio retornar os seguintes valores:

1 → a

61 → f

82 → f

285 → f

21 → e

279 → f

6 → a

0 → a

7. Suponha que desejemos otimizar um parâmetro inteiro no intervalo -10 a 10. Quantos bits devemos usar no nosso cromossomo?

Para representar o intervalo de -10 a 10 seriam necessários 5 bits.

8. Suponha que o parâmetro do exercício anterior agora é real e deve ser otimizado com precisão de  $10^{-5}$ . Quantos bits devemos usar agora?

Para representar uma precisão de  $10^{-5}$ , seriam necessários aproximadamente 17 bits.

11. Qual é o problema associado a se usar uma taxa de mutação muito alta?

Ter uma alta taxa de mutação pode causar perda de informação podendo fazer com que a solução ótima seja perdida. O principal problema causado por uma alta taxa de mutação é a distorção genética

12. Por que precisamos do operador de crossover? Por que não fazer um algoritmo genético que use apenas a mutação?

O crossover permite a combinação de informações genéticas de dois ou mais indivíduos, possibilitando a criação de novos descendentes que herdam características benéficas de seus pais, assim aumentando a diversidade genética, ao mesmo tempo que promove uma melhor convergência para a solução ótima.

14. Por que precisamos do operador de mutação? Por que não fazer um algoritmo genético que use apenas o crossover?

A mutação é responsável por fazer pequenas alterações aleatórias nos genes dos indivíduos, o que é fundamental por várias razões. Em primeiro lugar, a mutação ajuda a evitar que o algoritmo fique preso em máximos locais, introduzindo variações que podem levar a novas soluções promissoras.

17. Que é convergência genética? Como podemos evitá-la?

A convergência genética em algoritmos genéticos se refere à redução da diversidade genética na população, levando os indivíduos a se tornarem muito semelhantes. Para evitá-la, adotamos estratégias como ajustar parâmetros, como taxas de mutação e crossover, selecionar pais de forma a favorecer a diversidade.

18. Explique por que ter um superindivíduo pode levar à convergência genética

Isso ocorre porque o superindivíduo tende a ser selecionado repetidamente como pai ou mãe durante o processo de reprodução, transmitindo suas características genéticas dominantes para a próxima geração. Dessa forma a população torna-se cada vez mais semelhante ao superindivíduo.