

Operador de mutação na evolução diferencial (DE)

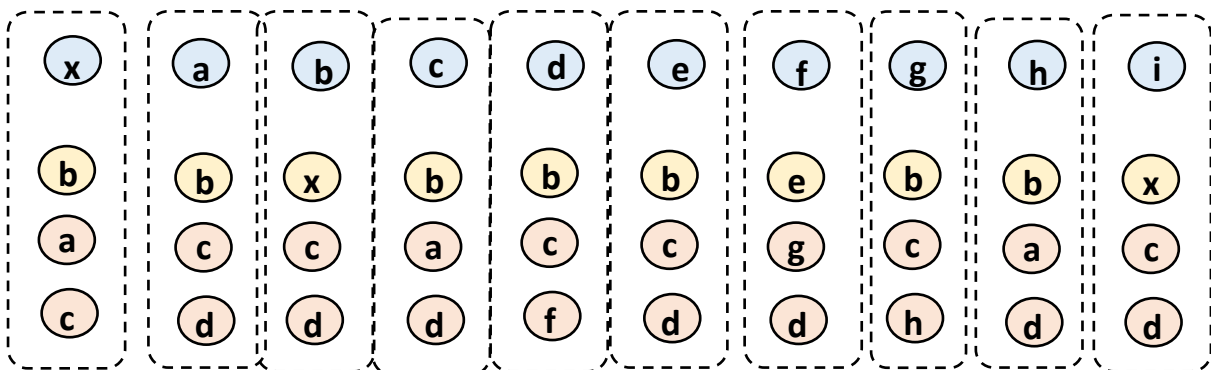
Hiperparâmetros

$F = 0.8$

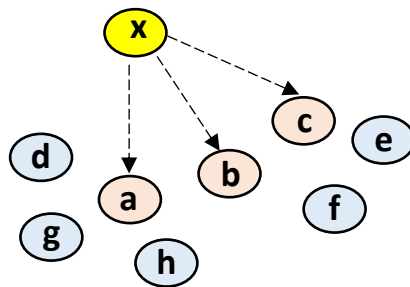
$CR = 0.2$

$NP = 10$

Para cada vetor na população (10 vetores no exemplo), selecionar outros 3 vetores, como representado na figura abaixo:



Pegando o primeiro exemplo, vamos selecionar o vetor **X** (aqui chamado de vetor parental), e outros 3 vetores (**a**, **b**, e **c**). Abaixo estão representados os vetores **a**, **b**, **c** e **X**.



$x = [3, 4, 3, 1, 7]$

$a = [1, 2, 2, 9, 6]$

$b = [8, 2, 1, 1, 7]$

$c = [3, 4, 5, 1, 9]$

Podemos ver que os vetores tem 5 posições. Vamos gerar uma lista de números aleatórios R, também com 5 posições:

$R = [0.3, 0.14, 0.35, 0.5, 0.4]$

$x = [3, 4, 3, 1, 7]$

$a = [1, 2, 2, 9, 6]$

$b = [8, 2, 1, 1, 7]$

$c = [3, 4, 5, 1, 9]$

Vamos estabelecer agora um vetor que será resultante da modificação de X, X1, chamado de vetor tentativa:

$X1 = []$

Vamos iterar as 5 posições ou índices i dos vetores a, b, c, x e R :

Se R_i for menor que CR (0.2):

Então $X1_i$ (posição do novo vetor) será:

$$X1_i = a_i + F(b_i - c_i)$$

Caso contrário:

$$X1_i = X_i \text{ (a posição do vetor tentativa é a mesma do parental)}$$

Vamos iterar as 5 posições para ver como funciona na prática:

Primeira posição

$R = [0.3, 0.14, 0.35, 0.5, 0.4]$

$x = [3, 4, 3, 1, 7]$

$a = [1, 2, 2, 9, 6]$

$b = [8, 2, 1, 1, 7]$

$c = [3, 4, 5, 1, 9]$

$x1 = []$

O valor de R_i (0.3) é maior que CR (0.2), então $X1_i$ é simplesmente $X1$

$X1_i = [3]$

Segunda posição

$$R = [0.3, 0.14, 0.35, 0.5, 0.4]$$

$$x = [3, 4, 3, 1, 7]$$

$$a = [1, 2, 2, 9, 6]$$

$$b = [8, 2, 1, 1, 7]$$

$$c = [3, 4, 5, 1, 9]$$

$$x_1 = [3]$$

O valor de R_i (0.14) é menor que CR (0.2), então X_{1i} é dado pela fórmula:

$$X_{1i} = a_i + F(b_i - c_i)$$

Portanto:

$$X_{1i} = 2 + 0.8(2 - 4)$$

$$X_{1i} = 2 + 0.8(2 - 4)$$

$$X_{1i} = 0.4$$

Terceira posição

$$R = [0.3, 0.14, 0.35, 0.5, 0.4]$$

$$x = [3, 4, 3, 1, 7]$$

$$a = [1, 2, 2, 9, 6]$$

$$b = [8, 2, 1, 1, 7]$$

$$c = [3, 4, 5, 1, 9]$$

$$x_1 = [3, 0.4]$$

O valor de R_i (0.35) é maior que CR (0.2), então X_{1i} é simplesmente X_1

$$X_{1i} = [3]$$

Quarta posição

$R = [0.3, 0.14, 0.35, 0.5, 0.4]$

$x = [3, 4, 3, 1, 7]$

$a = [1, 2, 2, 9, 6]$

$b = [8, 2, 1, 1, 7]$

$c = [3, 4, 5, 1, 9]$

$x1 = [3, 0.4, 3]$

O valor de R_i (0.5) é maior que CR (0.2), então $X1i$ é simplesmente $X1$

$X1i = [1]$

Quinta posição

$R = [0.3, 0.14, 0.35, 0.5, 0.4]$

$x = [3, 4, 3, 1, 7]$

$a = [1, 2, 2, 9, 6]$

$b = [8, 2, 1, 1, 7]$

$c = [3, 4, 5, 1, 9]$

$x1 = [3, 0.4, 3, 1]$

O valor de R_i (0.4) é maior que CR (0.2), então $X1i$ é simplesmente $X1$

$X1i = [7]$

Portanto, o vetor-tentativa tem a seguinte composição:

$x1 = [3, 0.4, 3, 1, 7]$

Podemos ver que nesse vetor, apenas a segunda posição ou índice foi modificado a partir de X , o resto dos índices permanecendo igual a X .