

**Departamento de Engenharia Elétrica
ELE-083 Computação Evolucionária**

Laboratório 3

Considere a notação a seguir:

Problema de Otimização não linear irrestrito de variáveis contínuas:

$$x^* = \arg \min_x f(x)$$

$\mu_{[a,b]}$ = amostragem com distribuição uniforme entre a e b .

C = probabilidade de recombinação. Sugestão: $C \in [0.6, 0.9]$

F = fator de escala. Sugestão $F \in [0.7, 0.9]$

Seja uma população de N soluções candidatas na t -ésima iteração:

$$X_t = \{x_{t,i}; i = 1, \dots, N\}.$$

Cada indivíduo é representado por um vetor coluna:

$$x_{t,i} = [x_{t,i,1}, x_{t,i,2}, \dots, x_{t,i,j}, \dots, x_{t,i,n}]^T$$

em que o terceiro índice indica uma entre as n variáveis de decisão do problema.

Tarefa:

Implementar o algoritmo de Evolução Diferencial (ED) conforme o pseudocódigo a seguir:

$t \leftarrow 1$

Inicializar população $X_t = \{x_{t,i}; i = 1, \dots, N\}$

Enquanto algum critério de parada não for satisfeito **faça**

Para $i = 1$ até N **faça**

 Selecione aleatoriamente $r1, r2, r3 \in \{1, \dots, N\}$

 Selecione aleatoriamente $\delta_i \in \{1, \dots, N\}$

Para $j = 1$ até n **faça**

Se $\mu_{[0,1]} \leq C \vee j == \delta_i$ **então**

$$\mu_{t,i,j} = x_{t,r1,j} + F(x_{t,r2,j} - x_{t,r3,j})$$

Senão

$$\mu_{t,i,j} = x_{t,i,j}$$

```

        Fim se
    Fim para
    Se  $f(\mu_{t,i}) \leq f(x_{t,i})$  então
         $x_{t+1,i} \leftarrow \mu_{t,i}$ 
    Senão
         $x_{t+1,i} \leftarrow x_{t,i}$ 
    Fim se
Fim para
 $t \leftarrow t + 1$ 
Fim enquanto

```

1. Testar o código do Algoritmo de Evolução Diferencial para os seguintes problemas multimodais de otimização continua:
 - a. *peaks*, para $-3 \leq x_1 \leq 3$, $-3 \leq x_2 \leq 3$ com $N = 100$; mínimo global em $x^* = [0.228, -1.625]$ com $f(x^*) = -6.5511$;
 - b. *rastrigin*, para $-2 \leq x_1 \leq 2$, $-2 \leq x_2 \leq 2$ com $N = 100$; mínimo global em $x^* = [0, 0]$ com $f(x^*) = -20$.