

**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**

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

**Senão**

$$u_{t,i,j} = x_{t,i,j}$$

```

        Fim se
    Fim para
    Se  $f(u_{t,i}) \leq f(x_{t,i})$  então
         $x_{t+1,i} \leftarrow u_{t,i}$ 
    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 contínua:
  - 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  $f(x^*) = -20$ .