

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

Atividade Prática 4

Considere a notação a seguir:

Problema de Otimização não linear irrestrito de variáveis contínuas:

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

V_{max} = Velocidade máxima das partículas. Sugestão: $V_{max} \in [0.5, 1.5]$

W = Peso de inércia. Sugestão: $W \in [0.3, 0.7]$

$C1$ = Fator de aprendizagem cognitiva. Sugestão: $C1 \in [0.5, 1.5]$

$C2$ = Fator de aprendizagem social. Sugestão: $C2 \in [0.5, 1.5]$

$P1$ e $P2$ = Variáveis aleatórias no intervalo de 0 a 1. Sugestão: Criar um novo valor a cada iteração.

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 Particle Swarm Optimization (PSO) conforme o pseudocódigo a seguir:

1	Iniciar uma nuvem de partículas de forma aleatória
2	Repetir
3	Para as N partículas
4	Avaliar $f(x_i)$
5	Se $f(x_i) < f(pbest_i)$, então $pbest_i = x_i$
6	$g = \min(p_{vizinhos})$
7	Para cada dimensão d
8	Atualizar componente da velocidade v_{id}
9	Se $v_{id} > V_{max}$, então refletir partícula
10	Fim Para
11	Deslocar as partículas para as suas novas posições x_{i+1}
12	Até critério de parada satisfeito

1. Testar o código do Algoritmo PSO para os seguintes problemas multimodais de otimização contínua:
 - a. *peaks*, para $-3 \leq x_1 \leq 3$, $-3 \leq x_2 \leq 3$ com $N = 50$; 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 $N = 50$; mínimo global em $x^*=[0,0]$ com $f(x^*) = -20$.