

Exercícios referentes à AULA 05

As duas formas do algoritmo PSO foram implementadas em MATHCAD-2001[®] e para os dois exemplos dados em aulas (o exemplo unidimensional e o exemplo bidimensional) e estão disponíveis (4 programas!) para *download* na *homepage* do curso. Para quem não tem o software MATHCAD-2001[®], estão disponíveis 4 arquivos AVI referentes a animações do algoritmo.

Divirtam-se!

Roberta & Evaristo

1. Implemente as duas versões apresentadas do método de Enxame de Partículas na linguagem de programação ou ambiente computacional de sua preferência, particularizando seus códigos à resolução de problemas com duas variáveis de decisão (Fortran, C, Matlab, Maple, Mathcad, etc..)
2. Use seu código para encontrar o mínimo global da função de Rosenbrock abaixo (popularmente conhecida como *função-banana*). Faça testes para identificar um conjunto de parâmetros adequado para cada uma das formas do PSO. Justifique suas escolhas.

$$\text{Função-Banana: } f(x, y) = 100 \cdot (y - x^2)^2 + (1 - x)^2$$

Adote em sua resolução: $x_{\min} = y_{\min} = -2$ e $x_{\max} = y_{\max} = +2$. [O mínimo global desta função encontra-se em $x = y = +1$]

3. Use seu código para encontrar o máximo global da função abaixo. Faça testes para identificar um conjunto de parâmetros adequado para cada uma das formas do PSO. Justifique suas escolhas.

$$f(x, y) = \left[\sin\left(\frac{x}{\pi}\right) \right]^2 \cdot \left[\sin\left(\frac{y}{\pi}\right) \right]^2 \left\{ |x| + |y| + \frac{x + y}{10} \right\} - \frac{x^2 + y^2}{30}$$

Adote em sua resolução: $x_{\min} = y_{\min} = -20$ e $x_{\max} = y_{\max} = +20$. [O máximo global desta função encontra-se em $x \approx 14.821$ e $y \approx 14.815$]

4. Verifique o desempenho de seus códigos quando no lugar de gerar aleatoriamente a localização inicial das partículas elas são especificadas de forma determinística pelo usuário [por exemplo dispondo as partículas em um malha uniforme do plano xy].
5. Uma outra forma do algoritmo PSO pode ser obtida integrando as equações do movimento da partícula pelo método do ponto-médio. O algoritmo resultante deste procedimento (quando aplicado no espaço bi-dimensional) é muito parecido com a forma clássica do método e é apresentada abaixo:

$$\left\{ \begin{array}{l} V_{x,k}^{(i+1)} = \omega^{(i)} \cdot V_{x,k}^{(i)} + c_1 \cdot \lambda \cdot [x_k^{melhor} - x_k^{(i)}] + c_2 \cdot \mu \cdot [\hat{x}_{global} - x_k^{(i)}] \\ x_k^{(i+1)} = x_k^{(i)} + \frac{V_{x,k}^{(i)} + V_{x,k}^{(i+1)}}{2} \\ V_{y,k}^{(i+1)} = \omega^{(i)} \cdot V_{y,k}^{(i)} + c_1 \cdot \eta \cdot [y_k^{melhor} - y_k^{(i)}] + c_2 \cdot \varepsilon \cdot [\hat{y}_{global} - y_k^{(i)}] \\ y_k^{(i+1)} = y_k^{(i)} + \frac{V_{y,k}^{(i)} + V_{y,k}^{(i+1)}}{2} \end{array} \right.$$

Os parâmetros/constantes são os mesmos da forma clássica do algoritmo. Implemente esta nova versão do PSO avalie seu desempenho executando novamente os exercícios 2 e 3 acima.