



## EEE882 – Computação Evolucionária

Prof. Frederico Gadelha Guimarães

### 1 Análise de hiper-parâmetros no PSO

Um modelo comumente utilizado na literatura para a atualização das velocidades é dado pela equação a seguir.

$$\mathbf{v}_i(t+1) = \chi [w\mathbf{v}_i(t) + c_1\mathbf{r}_1 \circ (\mathbf{p}_i(t) - \mathbf{x}_i(t)) + c_2\mathbf{r}_2 \circ (\mathbf{g}_i(t) - \mathbf{x}_i(t))] \quad (1)$$

Neste modelo,  $\chi$  é o parâmetro de constrição,  $w$  é o peso de inércia,  $c_1$  e  $c_2$  são os coeficientes de aceleração.

Para resolver um dado problema de otimização usando o algoritmo PSO deve-se, primeiramente, definir:

- o tamanho da população;
- uma estrutura de vizinhança entre os indivíduos;
- os valores dos coeficientes de aceleração;
- os valores de  $\chi$  e  $w$ ;
- uma condição de término, por exemplo, número de gerações ou um valor de *fitness*.

Para este trabalho computacional, deve-se implementar as tarefas a seguir.

#### Tarefa 1

Visite o site da *Competition on Real-Parameter Single Objective Optimization at IEEE CEC-2013*:

[http://www.ntu.edu.sg/home/epnsugan/index\\_files/cec2013/cec2013.htm](http://www.ntu.edu.sg/home/epnsugan/index_files/cec2013/cec2013.htm)

Lá pode-se encontrar as definições de algumas funções de teste para a comparação de algoritmos, incluindo o código fonte já implementado das funções. Entre as funções de teste apresentadas no relatório *Problem Definitions and Evaluation Criteria for the CEC 2013 Special Session on Real-Parameter Optimization*, escolha **1 função unimodal e 1 função multimodal da Tabela 1**.

#### Tarefa 2

Desenvolva um PSO conforme modelo geral na equação (1). Para cada uma das duas funções de teste escolhidas, execute o PSO com as configurações apresentadas na Tabela a seguir, totalizando 8 versões distintas do PSO.

Configuração	Local best (vizinhança em anel)	Global best
$\chi = 1, w = 1$		
$\chi = 1, 0 < w < 1$		
$0 < \chi < 1, w = 1$		
$0 < \chi < 1, 0 < w < 1$		

Execute cada versão do algoritmo 31 vezes nas duas funções de teste escolhidas na Tarefa 1 da seguinte forma:

- Dimensão  $D = 10$  variáveis;
- Número de execuções: 31 vezes;
- Critério de parada: 100 mil avaliações de função (orçamento computacional)
- Espaço de busca:  $[-100, 100]^D$
- Inicialização uniforme no espaço de busca;

**Tarefa 3**

Analise os resultados obtidos e discuta.

**Observações importantes:**

- Registrar a melhor solução encontrada em cada execução e a média e desvio padrão desses valores.

## 2 Entrega

**Entrega:** Enviar na plataforma Moodle no prazo indicado.

Conteúdo do pacote:

- Notebook python com todo o código do programa e relatório com análise crítica dos resultados. Foque no que foi implementado e quais estratégias utilizou para obter os resultados.

## Referências

- [1] J. J. Liang, B-Y. Qu, P. N. Suganthan, Alfredo G. Hernández-Díaz, "Problem Definitions and Evaluation Criteria for the CEC 2013 Special Session and Competition on Real-Parameter Optimization", Technical Report 201212, Computational Intelligence Laboratory, Zhengzhou University, Zhengzhou China and Technical Report, Nanyang Technological University, Singapore, January 2013.