



CSI557 – Computação Evolucionária
Atividade Prática 2 e 3
Evolution Strategy e Differential Evolution
Entrega/apresentação: 29/05/2018
Valor: 20 pontos

Prof. Fernando Bernardes de Oliveira – fboliveira@ufop.edu.br

<https://github.com/fboliveira>

2018/01

Instruções

a) **Data da entrega/apresentação: 29/05/2018.**

- **Moodle:** poste o link (apenas) do **GitHub** com a atividade. Utilize o repositório criado pelo *GitHub Classroom*.
- **GitHub:** código-fonte e afins.

b) A atividade é **INDIVIDUAL**.

c) Elabore uma **apresentação** para discutir sobre a sua estratégia de implementação para o problema. Aborde, principalmente, os parâmetros definidos, os operadores utilizados, os resultados, os problemas durante o desenvolvimento, as considerações e as conclusões acerca do trabalho.

1 Implementação do Evolution Strategy e do Differential Evolution

O objetivo desta atividade é o desenvolvimento do *Evolution Strategy* (ES) e do *Differential Evolution* (DE) para encontrar soluções factíveis para a Função de Rastrigin.

1.1 Considerações gerais

Considere para todos os casos de teste as seguintes características:

1. Representação: **real**;
2. Inicialização da população/vetores: **aleatória**;
3. Critério de parada: **número de gerações: 300**;
4. **Variáveis:** $n = 100$;

Os demais parâmetros do ES e do DE a seguir você poderá defini-los do modo que for mais apropriado, seja por meio de experimentos, tentativa e erro e/ou utilizar valores reportados na literatura.

1. Tamanho da população/ Np ;
2. Taxa de **mutação** do ES;
3. Número de vetores associados no processo de evolução do DE;

1.2 Função de avaliação

Como função de avaliação será utilizada a **Função de Rastrigin**, a qual deve ser **minimizada**. Essa função é definida pela Equação 1.

$$f(x) = 10n + \sum_{i=1}^n [x_i^2 - 10 \cos(2\pi x_i)] \quad (1)$$

As variáveis são definidas no intervalo $-5,12 \leq x_i \leq 5,12$. Além disso, o mínimo global é igual a $f(x) = 0$, o qual é obtido por $x_i = 0, i = 1..n$. Para $n = 2$, a função é representada pela Figura 1.

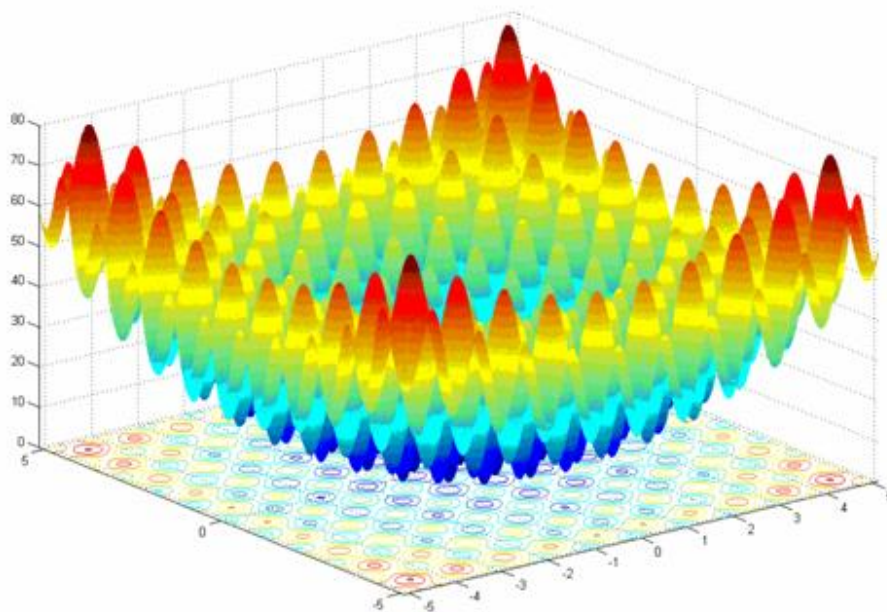


Figura 1 – Função de Rastrigin com 2 variáveis – Fonte: <http://goo.gl/pB4Sm>

1.3 Casos de Teste

Defina dois casos de testes distintos para o ES e para o DE a partir da utilização dos operadores de cada um deles. A escolha desses operadores é livre: você pode utilizar aqueles que foram definidos em aula, pesquisar na literatura e/ou definir as suas próprias estratégias. O importante é quem devem ser respeitadas as características de cada tipo de operador. Por exemplo, no ES você pode modificar o processo de mutação. No DE você pode utilizar operações $DE/rand/1$, $DE/best/2$, dentre outras.

1.4 Experimento

A execução do experimento e a avaliação dos resultados será realizada da seguinte maneira:

1. Número de execuções para cada caso de teste: **30 execuções**;
2. Aleatorize as execuções;
3. **Apresente os seguintes resultados:** o Melhor e o Pior Indivíduos, a Média e o Desvio Padrão para cada um dos casos de teste.
4. Apresente o tempo médio de execução;
5. Comparar os resultados utilizando o *Teste T* para identificar se os casos de teste são iguais ou estatisticamente diferentes, de acordo com as seguintes hipóteses: $H_0 : C1 = C2$; $H_1 : C1 \neq C2$;
6. Apresentar o *p - value*;
7. Utilize uma calculadora estatística (<<http://goo.gl/4zCtu>>) ou o *script* em R.
8. Compare o melhor resultado de cada algoritmo com o melhor caso de teste da Atividade Prática 1 com o Algoritmo Genético. Assim, avalie os melhores resultados do AG com ES, do AG com DE e do ES com o DE. Você pode utilizar também a análise de variância para essas comparações e os demais testes associados.