

Trabalho Individual Algoritmos Evolutivos

Implementação de um conjunto de algoritmos de otimização, evolucionários, mono-objetivo, para tratar problemas não lineares restritos e irrestritos, com as seguintes características:

- As implementações deverão utilizar codificação real para os algoritmos:
 - Estratégias Evolutivas do tipo (μ, λ) ou $(\mu + \lambda)$ com os seguintes parâmetros:

- Recombinação: Sejam dados os seguintes indivíduos

$$v_1 = (x_1, \sigma_1) = ((x_1^1, \dots, x_1^n), (\sigma_1^1, \dots, \sigma_1^n))$$

e

$$v_2 = (x_2, \sigma_2) = ((x_2^1, \dots, x_2^n), (\sigma_2^1, \dots, \sigma_2^n))$$

A solução v resultante da recombinação:

$$v = (x, \sigma) = ((x_1, \dots, x_n), (\sigma_1, \dots, \sigma_n))$$

Onde

$$x_i = x_1^i + (x_2^i - x_1^i) \cdot N(0,1) \quad e \quad \sigma_i = \sigma_1^i + (\sigma_2^i - \sigma_1^i) \cdot N(0,1), i = 1, \dots, n;$$

- Implemente um dos operadores de mutação apresentados em sala (Sugestão: *Um desvio padrão para cada x_i*);
- $N_{pop} = 20$;
- Recozimento simulado com os parâmetros: $T_0 = 1e5$; $T_f = 1e-10$; $\alpha = 0,995$; $iter_{max}$ = Vide slides.
- Algoritmo genético com parâmetros: $N_{pop} = 20$; $T_c = 0,80$. Os demais parâmetros são livres (Operadores de seleção, cruzamento, mutação e elitismo);
- Evolução Diferencial com parâmetros: $N_{pop} = 20$; $C = 0,70$ (Sugestão). NÃO PRECISA IMPLEMENTAR.
- Realizar 100 simulações com cada algoritmo (para cada condição de parada – Detalhes na próxima seção). Gerar um gráfico mostrando a evolução da FO para o problema com condição de parada baseada no número de avaliações da FO.
 - Elaborar um relatório contemplando os gráficos gerados anteriormente juntamente com uma análise comparando o desempenho de cada algoritmo, para cada contexto e condição de parada.
 - Em se tratando da condição de parada baseada em tempo de execução, gerar uma tabela, vide a seguir, com o valor médio (desvio padrão - DP) e valor mínimo (desvio padrão - DP) da FO gerada por cada algoritmo ao final da execução:

Algoritmo	Valor Médio (DP)	Valor mínimo (DP)
-----------	------------------	-------------------

Estratégias evolutivas		
Algoritmo genético		
Recozimento simulado		

- **Condição de parada:** As seguintes condições de paradas devem ser investigadas separadamente. O objetivo é analisar o desempenho dos algoritmos para cada situação:
 - **Condição 01:** 10.000 avaliações da FO;
 - **Condição 02:** 03 minuto(s) de processamento – Verificar se este tempo de processamento é suficiente para resolução do problema

Problema 01

Rastrigin restrita com n variáveis:

$$\text{Min } f(x) = 10n + \sum_{i=1}^n [x_i^2 - 10 \cos(2\pi x_i)], \text{ onde } -5,12 \leq x_i \leq 5,12, \\ i = 1, \dots, n$$

Sujeito a:

$$g_i(x) = \sin(2\pi x_i) + 0,5 \leq 0 \quad i = 1, 2, \dots, ng$$

$$h_j(x) = \cos(2\pi x_j) + 0,5 = 0 \quad j = 1, 2, \dots, nh$$

Neste caso, $n = ng = nh$. Mas, num problema genérico isto pode ser diferente.

Para resolução do exercício, utilizar os seguintes valores para $n = 3, 5$ e 10 .

Tratamento das restrições (Código matlab):

```
function [FValue] = rastriginPF(x, nVar, tpFuncao)
    penalS = 10^4;
    penalR = 10^4;

    %Determino o valor da função objetivo no ponto xk.
    vFoRastrigin = fRastrigin (0, x, nVar);

    %Somatório das restrições de desigualdades. O modelo considera as
    %restrição i onde restricao(i) + teta(i) > 0
    sumINE = 0;
    %Somatório das restrições de igualdades.
    sumEQU = 0;

    if tpFuncao == 1 % com restrições
        for i=1:nVar
            sumAux = fRastrigin (1, x(i), nVar);
            if (sumAux > 0)
                sumINE = sumINE + sumAux^2;
            end
        end
    end
```

```

    for i=1:nVar
        sumAux = fRastrigin (2, x(i), nVar);
        sumEQU = sumEQU + sumAux^2;
    end
end

FValue = vFoRastrigin +(penalR * sumINE) + (penalS * sumEQU);
End

```

Problema 02

Rastrigin irrestrita com n variáveis:

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

onde $-5,12 \leq x_i \leq 5,12 \quad i = 1, \dots, n$

Observe que em não havendo restrições, $ng = nh = 0$.

Utilizar os seguintes valores para $n = 3, 5$ e 10 .

Data da Entrega e apresentação: Impreterivelmente para 08/03/2017.