

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
Campus Florestal

Trabalho Prático II

Valor: 32 pontos

Disciplina: Meta-heurísticas – CCF-480
Curso: Ciência da Computação
Professor: Marcus Henrique Soares Mendes

Data: 25/05/2023

O trabalho é em trio (poderá ser formado um grupo com 4 pessoas devido à quantidade de estudantes). A entrega do trabalho será via PVANet Moodle até o dia 05/07/23 às 23:59.

Considerando a seguinte formulação:

$$\text{Minimize } f(\vec{x}), \vec{x} = [x_1, x_2, \dots, x_n]$$

subject to:

$$g_i(\vec{x}) \leq 0, i = 1, \dots, q$$

$$h_j(\vec{x}) = 0, j = q + 1, \dots, m$$

Usually equality constraints are transformed into inequalities of the form

$$|h_j(\vec{x})| - \epsilon \leq 0, \text{ for } j = q + 1, \dots, m$$

A solution \vec{x} is regarded as **feasible** if $g_i(\vec{x}) \leq 0, \text{ for } i = 1, \dots, q$ and $|h_j(\vec{x})| - \epsilon \leq 0, \text{ for } j = q + 1, \dots, m$. In this special session ϵ is set to 0.0001.

Implementar um algoritmo baseado em Computação Evolutiva (AG, ES, PE ou PG) ou Evolução Diferencial (ED) ou Particle Swarm Optimization (PSO) para resolver os seguintes problemas restritos de otimização:

- 1) Problema com 13 variáveis de decisão (x_1 até x_{13}) e 9 restrições de desigualdade.

g01

Minimize [1]:

$$f(\vec{x}) = 5 \sum_{i=1}^4 x_i - 5 \sum_{i=1}^4 x_i^2 - \sum_{i=5}^{13} x_i$$

subject to:

$$g_1(\vec{x}) = 2x_1 + 2x_2 + x_{10} + x_{11} - 10 \leq 0$$

$$g_2(\vec{x}) = 2x_1 + 2x_3 + x_{10} + x_{12} - 10 \leq 0$$

$$g_3(\vec{x}) = 2x_2 + 2x_3 + x_{11} + x_{12} - 10 \leq 0$$

$$g_4(\vec{x}) = -8x_1 + x_{10} \leq 0$$

$$g_5(\vec{x}) = -8x_2 + x_{11} \leq 0$$

$$g_6(\vec{x}) = -8x_3 + x_{12} \leq 0$$

$$g_7(\vec{x}) = -2x_4 - x_5 + x_{10} \leq 0$$

$$g_8(\vec{x}) = -2x_6 - x_7 + x_{11} \leq 0$$

$$g_9(\vec{x}) = -2x_8 - x_9 + x_{12} \leq 0$$

com

$$0 \leq x_i \leq 1 \ (i = 1, \dots, 9), \ 0 \leq x_i \leq 100 \ (i = 10, 11, 12) \text{ and } 0 \leq x_{13} \leq 1$$

2) Problema com 2 variáveis de decisão (x_1 até x_2) e 5 restrições (2 de desigualdade e 3 de igualdade).

g05

Minimize [3]:

$$f(\vec{x}) = 3x_1 + 0.000001x_1^3 + 2x_2 + (0.000002/3)x_2^3$$

subject to:

$$g_1(\vec{x}) = -x_4 + x_3 - 0.55 \leq 0$$

$$g_2(\vec{x}) = -x_3 + x_4 - 0.55 \leq 0$$

$$h_3(\vec{x}) = 1000 \sin(-x_3 - 0.25) + 1000 \sin(-x_4 - 0.25) + 894.8 - x_1 = 0$$

$$h_4(\vec{x}) = 1000 \sin(x_3 - 0.25) + 1000 \sin(x_3 - x_4 - 0.25) + 894.8 - x_2 = 0$$

$$h_5(\vec{x}) = 1000 \sin(x_4 - 0.25) + 1000 \sin(x_4 - x_3 - 0.25) + 1294.8 = 0$$

com

$$0 \leq x_1 \leq 1200, \ 0 \leq x_2 \leq 1200, \ -0.55 \leq x_3 \leq 0.55 \text{ and } -0.55 \leq x_4 \leq 0.55.$$

Cada trio deve resolver o problema usando duas formas de tratamento de restrições. A primeira forma para todos os trios é o tratamento das restrições com Penalidade Estática.

A segunda forma de tratamento **será sorteada para o trio**, são elas: Penalidade Adaptativa, Regras de Factibilidade, Stochastic Ranking e ϵ -constrained method.

Execute o algoritmo genético proposto 30 vezes de modo independente para cada função objetivo utilizando a Configuração A (Penalidade Estática) e uma configuração B (tratamento sorteado). E baseado no valor final da função objetivo retornado em cada uma das 30 execuções faça uma tabela que mostre: média, valor mínimo, valor máximo e desvio padrão do valor da função objetivo retornada pelo algoritmo. Mostre também o resultado graficamente com boxplot. **Faça um relatório** que explique como os algoritmos foram implementados (**pode ser feito em qualquer linguagem de programação**), quais foram as configurações utilizadas para os parâmetros da meta-heurística escolhida e como foi feito o tratamento das restrições em cada problema. Envie também o código fonte. **Para a melhor solução encontrada para cada problema com cada configuração especifique os valores das variáveis de decisão.** Apresente as seguintes tabelas e discuta os resultados obtidos.

Problema com função objetivo 1

Nome do Algoritmo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão	Valor do X^*
Configuração A					
Configuração B					

Problema com função objetivo 2

Nome do Algoritmo	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão	Valor do X^*
Configuração A					
Configuração B					

Bom Trabalho!