

Lista 9 - Programação Não Linear Irrestrita

Exercício 1

Considerar a função $f(x) = x^3 - 3x^2 + 11x$ e o ponto $x = 3$.

- a) Determinar a aproximação de 1ª ordem de $f(x + \lambda)$
- b) Determinar a aproximação de 2ª ordem de $f(x + \lambda)$

Exercício 2

Verificar, para cada um dos modelos de programação não linear abaixo, se o ponto x é um ponto estacionário da função objetivo ou, caso contrário, fornecer uma direção de busca.

- a) $\min (x_1)^2 + x_1x_2 - 6x_1 - 8x_2, x = (8, -10)$.
- b) $\max 10(x_1)^2 + 12\ln x_2, x = (1,2)$.
- c) $\min x_1x_2 - 10x_1 + 4x_2, x = (-4,10)$.

Exercício 3

Para cada uma das funções abaixo, classificar o ponto x especificado em uma das seguintes opções: definitivamente um máximo local, possivelmente um máximo local, definitivamente um mínimo local, possivelmente um mínimo local, definitivamente nenhuma das anteriores.

- a) $f(x_1, x_2) = 3(x_1)^2 - x_1x_2 + (x_2)^2 - 11x_1, x = (2,1)$.
- b) $f(x_1, x_2) = -(x_1)^2 - 6x_1x_2 + 9(x_2)^2 - 11x_1, x = (-3,1)$

Exercício 4

Determinar se as funções abaixo são, no domínio especificado, convexas, côncavas ou nem côncava e nem convexa.

- a) $f(x_1, x_2) = \ln(x_1)^2 + 20\ln(x_2) - 11x_1, \forall x_1, x_2 > 0$.
- b) $f(x) = x \operatorname{sen} x, x \in [0, 2\pi]$.

Exercício 5

Considerar o modelo PNL irrestrito: $\max x_1 x_2 - 5(x_1 - 2)^4 - 3(x_2 - 5)^4$

- a) Plote a função para $x_1 \in [1,4]$ e $x_2 \in [2,8]$.
- b) Determinar uma direção de busca para o algoritmo do gradiente em $x = [1,3]$.
- c) Formular o problema de busca unidimensional para a direção do item anterior.