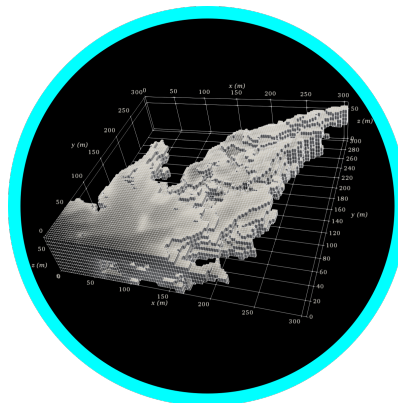




Laboratório
Nacional de
Computação
Científica

Programa de Pós-Graduação em
Modelagem Computacional

GA018 - Métodos Numéricos



Trabalho do Módulo II

Prof.: Marcio Borges
email: *mrborges@lncc.br*
Sala: 2A40

Petrópolis-RJ
28 de outubro de 2020

1. Considere a função

$$f(x, y) = 1 - \exp \left\{ - \left[\frac{(x - x_c)^2}{2\sigma_x^2} + \frac{(y - y_c)^2}{2\sigma_y^2} \right] \right\} + \frac{1}{25} [(x - x_c)^2 + (y - y_c)^2]$$

onde $x_c = 1$, $y_c = 2$, $\sigma_x = 0.75$ e $\sigma_y = 0.5$ (veja Figura 1).

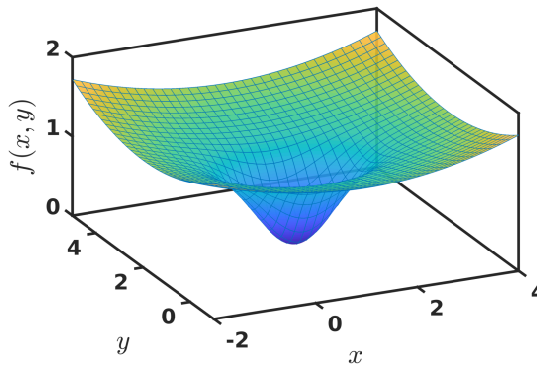


Figura 1: Superfície.

Utilize o **Método de Newton** para encontrar o mínimo dessa função.

- Deduza o método de Newton para o caso bidimensional, mostrando todas as hipóteses utilizadas;
- Escreva um código computacional para resolver o problema. Use a linguagem que melhor lhe convir. O código deve ser apresentado;
- Utilizando o seu código, aproxime, com precisão de 10^{-8} , o ponto $\bar{\mathbf{x}} = (\bar{x}, \bar{y})$ tal que o valor de $f(\bar{\mathbf{x}})$ seja mínimo. Use como ponto de partida o ponto $\mathbf{x}_0 = (0, 0)$. Apresente a evolução do processo iterativo por meio de tabelas e gráficos;
- Sabendo que a função atinge seu mínimo no ponto $\bar{\mathbf{x}} = (1, 2)$ faça uma análise do erro obtido em cada iteração. Verifique convergência.

REFERÊNCIAS

2. Um sistema mecânico é constituído de quatro segmentos, todos com comprimento L , unidos entre si e a uma parede por articulações (veja Figura 2). O momento em cada articulação é proporcional à deflexão com constante de proporcionalidade κ . Os segmentos são feitos de material homogêneo de peso P . A condição de equilíbrio pode ser expressa em termos dos ângulos $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ e θ_4 conforme:

$$\begin{aligned}\kappa\theta_1 &= \frac{7PL}{2}\cos(\theta_1) + \kappa(\theta_2 - \theta_1) \\ \kappa(\theta_2 - \theta_1) &= \frac{5PL}{2}\cos(\theta_2) + \kappa(\theta_3 - \theta_2) \\ \kappa(\theta_3 - \theta_2) &= \frac{3PL}{2}\cos(\theta_3) + \kappa(\theta_4 - \theta_3) \\ \kappa(\theta_4 - \theta_3) &= \frac{PL}{2}\cos(\theta_4)\end{aligned}, \tag{1}$$

onde $P = 15N$, $L = 1m$ e $\kappa = 100Nm/rad$.

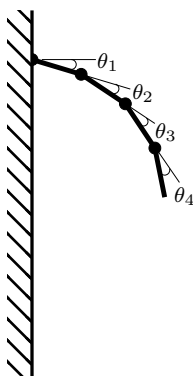


Figura 2: Sistema mecânico.

- Construa um código computacional para aproximar $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ e θ_4 usando o Método de Newton. Escolha um ponto inicial;
- Apresente o código (na linguagem que desejar);
- Apresente os resultados em tabelas e gráficos (se for o caso);
- Construa um código computacional para aproximar $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ e θ_4 usando um método *quasi*-Newton de sua escolha (Burden et al., 2017);
- Compare os resultados obtidos em (a) e (d).

REFERÊNCIAS

R.L. Burden, J.D. Faires, e A.M. Burden. *Análise numérica*. Cengage Learning, 10th edition, 2017.