Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Programa de Pós-graduação em Engenharia Elétrica - PGEEL

EEL5102-57: Métodos Numéricos de Otimização I – Primeira Prova.

Aluno: **Data: 19/04/2024.**

1 **(2,0 pontos).** Considere $f(x,y) = 1.5x^2 + y^2 - 2xy + 2x^3 + 0.5x^4$. Determine e classifique todos os pontos estacionários desta função.

2 **(2,0 pontos).** Determine para quais valores de μ a função $f(x,y) = x^2 + y^2 - 2\mu xy$ possui um ponto de mínimo local.

3 **(3,0 pontos)** Considere a função $f(x)=(x_1+x_2^2)^2$. Em $x_0=[0\ -1]^T$ tem-se disponível a direção de busca $p=[-1\ 1]^T$. Nesse sentido, responda os seguintes itens:

(a) Mostre que p é uma direção de descida em x_0 e calcule todos os pontos estacionários de $f(x_0+\alpha p)$.

(b) Quais dos pontos estacionários determinados acima atendem a condição de curvatura presente nas condições fortes de Wolfe[1]?

(c) Verifique se as condições fortes de Wolfe são atendidas para α=5/2.

4 **(3,0 pontos)** Considere o problema de minimizar a função $f(x,y)=3x^2+y^4$. Sendo $x_0=[1\ -2]^T$ o ponto inicial:

(a) Aplique uma iteração do método de Newton[2] considerando passo unitário na busca linear.

(b) Aplique uma iteração do método do Gradiente. Para obter o tamanho de passo, aplique as condições de Wolfe com interpolação quadrática[3] considerando como tentativa inicial α=1.

(c) Qual dos métodos acima obteve a maior redução de $f(x,y)$?

---

[1] $f(x_k + \alpha p_k) \leq f(x_k) + c_1\alpha\nabla f_k^T p_k$ e $|\nabla f(x_k+ \alpha p_k)^T p_k| \leq c_2|\nabla f_k^T p_k|$, com $c_1 = 10^{-4}$ e $c_2 = 0{,}9$.

[2] $A^{-1} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^{-1} = \frac{1}{\det(A)}\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix} = \frac{1}{ad-bc}\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$.

[3] $\alpha_1 = -\frac{\phi'(0)\alpha_0^2}{2[\phi(\alpha_0)-\phi(0)-\phi'(0)\alpha_0]}$.