

Universidade Federal da Bahia

ESCOLA POLITÉCNICA - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ELÉTRICA
Pós Graduação em Engenharia de Elétrica

ENG 574 - Otimização
Profa. Luciana Martinez

2018.2

TRABALHO COMPUTACIONAL (EQUIPE 1)

1. Considere a função:

$$f(x) = (x_2 - x_1)^2 + x_3 (x_1 + 3)^2 + (x_1 x_2 + 4x_3 - 5)^4$$

(a) Implementar computacionalmente funções para calcular $f(x)$, $\nabla f(x)$ e $F(x)$;

(b) Calcular a direção $d^0 = -\frac{\nabla f(x^0)}{\|\nabla f(x^0)\|}$ a partir do ponto $x^0 = \begin{bmatrix} 0,5 \\ 0,5 \\ 0,5 \end{bmatrix}$;

(c) Implementar na forma de funções os métodos de busca unidimensional:

- (i) **Fibonacci** (Com precisão $\Delta_N < 10^{-3}$, em que Δ_N é o tamanho do intervalo final de incerteza, com $\Delta_1 = 1$);
- (ii) **Newton** : (Com precisão $\|\alpha^k - \alpha^{k-1}\| < 10^{-3}$);
- (iii) **Falsa Posição**: (Com precisão $\|\alpha^k - \alpha^{k-1}\| < 10^{-3}$);
- (iv) **Armijo**;

(d) Discutir o desempenho de cada método e estabelecer comparações entre os mesmos em termos de convergência, facilidade de implementação, custo computacional, número de iterações, sensibilidade em relação ao ponto inicial, etc.

2. Considere a função $f(x)$ definida na questão 1.

(a) Obter a solução do problema de otimização irrestrito:

$$\min_x f(x)$$

através dos seguintes métodos, que deverão ser implementados computacionalmente:

- (i) **Gradiente Ótimo**;
- (ii) **Newton** (Se necessário, utilizar busca unidimensional);
- (iii) **Gradiente Conjugado**;
- (iv) **Davidon-Fletcher-Powell** (Fazendo $H^0 = I$).

(b) Nos métodos implementados, o método de busca unidimensional mais adequado entre aqueles implementados no item 1.(c), deverá ser considerado. A precisão da solução deve satisfazer $\|\nabla f(x^k)\| < 10^{-4}$.

(c) Para cada método implementado, analisar a otimalidade (local ou global) da solução obtida.

(d) Discutir o desempenho dos métodos em termos de convergência, custo computacional, número de iterações, sensibilidade em relação ao ponto inicial, etc.

3. Considere a função $f(x)$ definida na questão 1.

(a) Obter a solução do problema de otimização restrito:

$$\min_x f(x)$$

$$s.a : \begin{cases} x_1 + 4x_2 \geq 2 \\ -3x_1 + x_2 \leq 5 \\ x_2 - 4x_3 \leq 1 \end{cases}$$

através dos seguintes métodos, que deverão ser implementados computacionalmente:

- (i) Método do Gradiente Projetado.
 - (ii) Método da Lagrangeana Aumentada.
 - (iii) Método de Pontos Interiores.
- (b) Nos métodos implementados, o método de busca unidimensional mais adequado entre aqueles implementados no item 1.(c), deverá ser considerado. A precisão da solução deve ser 10^{-4} .
- (c) Para cada método implementado, analisar a otimalidade (local ou global) da solução obtida.
- (d) Discutir o desempenho dos métodos em termos de convergência, custo computacional, número de iterações, sensibilidade em relação ao ponto inicial, etc.
- (e) Testar o Método do Lagrangeano Aumentado partindo de um ponto inicial não factível. Analisar o desempenho do método quanto a factibilidade da solução inicial (ponto inicial factível e ponto inicial infactível).
- (f) Comparar as soluções obtidas com os diferentes métodos com a solução fornecida pelo toolbox de otimização do matlab (fmincon)

Observações:

- Os códigos das implementações, contendo documentação adequada, devem ser entregues juntamente com o relatório das análises realizadas, contendo os resultados obtidos.
- Procurar otimizar todos os programas em termos de espaço utilizado para o armazenamento de dados, número de operações requeridas e número de linhas de código.
- Serão definidos dias e horários para a entrega do relatório, assim como para as apresentações dos trabalhos de cada equipe. A ordem de apresentação deverá ser definida por sorteio. Todos os integrantes das equipes deverão comparecer nos horários pré-estabelecidos.