

Trabalho Prático 2

Métodos Numéricos e Otimização Não Linear

MIETI

Ano letivo de 2019/2020

Apresente todos os cálculos que tiver de efetuar e use **4 casas decimais**

Parte A (à mão)

- Se a soma dos números mecanográficos dos elementos do grupo for ímpar resolvem o problema 1, senão resolvem o problema 2.

1. Calcule e use as condições de optimalidade para classificar os pontos estacionários da seguinte função:

$$f(x_1, x_2) = \frac{1}{3}x_1^3 + \frac{1}{2}x_1^2 + 2x_1x_2 + \frac{1}{2}x_2^2 - x_2 + 1$$

2. Considere

$$f(x, y, z) = x^2 + xy + y^2 + yz + z^2 - 6x - 7y - 8z + 9$$

uma forma quadrática nas variáveis x, y e z . Use as condições de optimalidade de primeira e segunda ordem para:

- (a) calcular o seu ponto estacionário recorrendo a uma técnica numericamente estável (Eliminação de Gauss, calculadora ou no MATLAB)
 - (b) classificar o ponto calculado.
- Uma águia, ao efetuar um voo planado à procura de alimento, avistou uma lebre no fundo do vale de um parque natural. Iniciou um voo picado, a grande velocidade, em direcção à presa, capturando-a em poucos segundos. Após a captura, transportou a lebre para o cimo de um penhasco, terminando aí o seu voo. O momento da captura corresponde ao instante em que a águia atingiu, no seu voo, a distância mínima ao fundo do vale. Admita que a distância, h , em metros, a que a águia se encontra do fundo do vale, t segundos após o início do voo picado, é dada por:

$$h(t) = -0.125t^4 + 2.5t^3 - 12.9t^2 - 1.1t + 94.8.$$

Determine o instante de tempo t e a distância da águia ao fundo do vale, $h(t)$, no momento da captura da lebre fazendo no máximo 2 iterações do algoritmo DSC (interpolação quadrática).

Se a soma dos números mecanográficos dos elementos do grupo for ímpar resolvem o problema com as condições iniciais 1, senão resolvem com as condições iniciais 2:

1. $t_1 = 7, \delta = 1, M = 0.5$.
2. $t_1 = 2, \delta = 1, M = 0.5$.

Objectivo: Usar uma das funções:

I `fminsearch` do **MATLAB**

II `fminunc` do **MATLAB**,

dependendo do tipo de problema de optimização não linear sem restrições nas variáveis.

Se a soma dos números mecanográficos do grupo for par, devem resolver o problema I, se for ímpar devem resolver o problema II.

1. Façam uma pesquisa (*na internet*) para encontrar um problema, de uma área à vossa escolha, cuja formulação matemática se encaixa na descrita acima.
2. Criem um ficheiro `m`, com a descrição do problema.
3. Resolvam o problema usando a função `fminsearch` ou `fminunc` do **MATLAB**.
4. Apresentem um relatório, com 4 páginas no máximo, que contenha:
 - (i) Uma breve descrição e enquadramento do problema, e a sua formulação matemática;
 - (ii) O objetivo e as condições de aplicabilidade da função do **MATLAB** usada;
 - (iii) O ficheiro `m`, com a implementação do problema;
 - (iv) Os resultados, tal como aparecem na janela de comandos do **MATLAB** e sua análise.