
Teste de MATLAB (protótipo - parte de MN)

1h15m 2015

Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Departamento de Produção e Sistemas

Apresente e justifique todos os cálculos e decisões que tiver de efectuar

Nome _____ N.º: _____

Nome _____ N.º: _____

1. O sistema

$$\begin{cases} -5x_1 + 3\sin(x_1) + \cos(x_2) = 0 \\ 4\cos(x_1) + 2\sin(x_2) = 5x_2 \end{cases}$$

tem uma única solução. Calcule-a utilizando para aproximação inicial $x^{(1)} = (0, 0.1)^T$, $TolX = 10^{-2}$ e $TolFun = 10^{-1}$. Não forneça as derivadas das funções.

a) Aproximação à solução (10 casas decimais):

b) Quantas iterações precisou?

2. O preço de uma mercadoria a pronto pagamento (PP) é de 315€, mas pode ser financiado com uma entrada (E) de 91€ e 12 (P) prestações mensais (PM) de 24€. Calcule a taxa de juro (x) sabendo que

$$\frac{1 - (1 + x)^{-P}}{x} = \frac{PP - E}{PM}$$

Não forneça as derivadas. Considere para aproximação inicial $x_1 = 0.04$. Utilize no critério de paragem $TolX = 10^{-1}$.

(a) O método convergiu? Justifique.

(b) Quantas iterações?

(c) Qual a aproximação à solução (12 casas decimais)?

3. A resistência de um certo fio de metal, $f(x)$, varia com o diâmetro desse fio, x . Foram medidas as resistências de 6 fios de diversos diâmetros:

| | | | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| x_i | 1.5 | 2.0 | 2.2 | 3.0 | 3.8 | 4.0 |
| $f(x_i)$ | 4.9 | 3.3 | 3.0 | 2.0 | 1.75 | 1.5 |

(a) Estime a resistência para um diâmetro $x = 2.8$, utilizando um polinómio interpolador de Newton de grau 2.

(b) Escreva o polinómio.

(c) Estime $f(2.5)$ usando uma spline cúbica forçando um declive -2 e 3 nos extremos inferior e superior, respetivamente.

- (d) Escreva o respetivo segmento da spline.
- (e) Estime a resistência para um diâmetro $x = 3.5$, utilizando uma reta no sentido dos Mínimos Quadrados.
- (f) Escreva a equação da reta.
- (g) Estime a resistência para um diâmetro $x = 3.3$, utilizando uma parábola no sentido dos Mínimos Quadrados.
- (h) Escreva a equação da parábola.
- (i) Compare os dois modelos.
- (j) Calcule o modelo do tipo $m(x) = c_1 * \cos(x) + c_2 * \frac{1}{x} + c_3 * x$ que ajusta os valores da tabela no sentido dos Mínimos Quadrados (use o vetor unitário para valor inicial dos parâmetros).
- (k) Avalie o modelo construído na alínea anterior.
4. Considere a tabela com as velocidades instantâneas dum carro de Fórmula 1 durante uma volta completa à pista

| | | | | | | | | | |
|-------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| $\mathbf{t}(s)$ | 0 | 10 | 15 | 25 | 30 | 48 | 60 | 70 | 90 |
| $\mathbf{v} (m s^{-1})$ | 0 | 10 | 30 | 25 | 10 | 28 | 40 | 42 | 30 |

Calcule o comprimento da pista de Fórmula 1.

5. Estime o valor do seguinte integral:

$$I = \int_0^{10} x * (1 - e^{-x}) + x^3 dx.$$

FIM