Mestrado em Modelagem e Otimização – PPGMO

Disciplina: Modelagem Computacional
Prof. Thiago Alves de Queiroz

Lista de Exercícios – 2

1. Escreva o código em Octave para o método da Bisseção e, a partir dele, determine a raiz da função $f(x) = x^3 + 4x^2 - 10$ no intervalo [0, 3] com precisão de 10^{-7}. Imprima também o número de iterações necessárias para alcançar o resultado dentro da precisão indicada.

2. Use o código da questão 1 para determinar a raiz da função $f(x) = 2xcos(2x) - (x+1)^2$ para $-4 \leq x \leq -1{,}5$. Considere uma precisão de 10^{-6} e determine também o número de iterações.

3. Escreva o código em Octave para o método de Newton e, a partir dele, determine a raiz da função $f(x) = 2x\cos(2x) - (x-2)^2$ no intervalo [0, 3] com precisão de 10^{-7}. Imprima também o número de iterações que foram necessárias para obter a solução.

4. Resolve o problema adiante usando o código para o método de Newton com precisão de 10^{-5}. Encontre dois números tais que a soma resulte em 20. Além disso, se cada número é adicionado a sua raiz quadrada, o produto das duas somas é 155,55.

5. Escreva o código em Octave para imprimir o polinômio interpolador de Lagrange de grau 3 para aproximar $f(x) = \cos(x) - \sin(x)$ com $x_0 = 1$, $x_1 = 0{,}25$, $x_2 = 0{,}5$ e $x_3 = 1{,}0$.

6. Escreva o código em Octave para imprimir os coeficientes Q da tabela de Neville considerando $f(x) = \ln(x)$, para $x_0 = 2$, $x_1 = 2{,}2$ e $x_2 = 2{,}3$.

7. Escreva o código em Octave para imprimir o polinômio interpolador $P_3(x)$ com os coeficientes obtidos a partir da fórmula de Diferenças Divididas para aproximar *f(x)* sabendo que f(8,1) = 16,94410, f(8,3) = 17,56492, f(8,6) = 18,50515, f(8,7) = 18,82091. Imprima o valor de $P_3(8{,}5)$ também.

8. Estenda o código da questão 7 para imprimir o polinômio interpolador $P_4(x)$ sabendo que f(-0,1) = 5,30000, f(0) = 2,00000, f(0,2) = 3,19000, f(0,3) = 1,00000 e f(0,35) = 0,97260.

9. Use a fórmula de três pontos para determinar as derivadas de primeira e segunda ordem em 2,9, 3,0, 3,1 e 3,2, sabendo que $f(x) = \mathrm{x}\cos(\mathrm{x}) - x^2\sin(x)$. Estime o erro absoluto a partir da aproximação feita para cada caso.

10. Escreva o código em Octave para aproximar a integral $\int_0^{0,45} \frac{2}{x^2-4}dx$ usando a fórmula de Newton-Cotes aberta para n=3. Imprima também o erro absoluto ao realizar a aproximação.

11. Escreva o código em Octave para aproximar a integral $\int_0^{2,5} e^{2x}\sin(3x)\,dx$ usando a regra do Trapézio Composta com a precisão de 10^{-5}. Imprima o valor de *n*, de *h*, a aproximação encontrada e o erro absoluto ao realizar a aproximação.

12. Escreva o código em Octave da regra Simpson Composta para integrais duplas de forma a aproximar a integral $\int_{0,2}^{0,6}\int_{x^3}^{x^2} e^{\frac{y}{x}}\,dy\,dx$ para *n=m=10*. Compare o resultado com o valor exato, isto é, apresente o erro absoluto.

13. Use o código da questão 12 para aproximar as seguintes integrais considerando *n=6* e *m=10*, além de apresentar o erro absoluto ao comparar com o valor exato.

a) $\int_{0,1}^{\frac{\pi}{4}}\int_{\sin(x)}^{\cos(x)} (2y\sin(x) + \cos^2(x))\,dy\,dx$

b) $\int_{0,1}^{\frac{\pi}{4}}\int_{0}^{\sin(x)} \frac{1}{\sqrt{1-y^2}}\,dy\,dx$