CÁLCULO NUMÉRICO – 2015/1

Prof. Thomé

2ª Lista de Exercícios – ZERO DE FUNÇÕES

1. **Execução e Prazo de Entrega**
   1.1 Execução usando MatLab ou Scilab.
   1.2 Trabalho em Duplas.
   1.3 Pode haver troca de experiência entre as duplas, porém cada uma deve desenvolver sua própria solução. Se detectadas soluções iguais ou simplesmente maquiadas, ambas as duplas sofrem penalidade de 50% e, no caso de reincidência a nota será zero.
   1.4 A entrega após o prazo sofrerá uma penalidade de 5% no valor da nota por dia.
   1.5 Data para entrega: **16/03/2015**

2. **Instruções para Submissão**
   2.1 Os arquivos a serem submetidos com as respostas devem identificar, de forma clara, os componentes do grupo e o título do trabalho.
   2.2 Todos os arquivos gerados devem ser incluídos em apenas 01 arquivo comprimido (.RAR), cujo nome deve ser uma composição do número do grupo e o número da lista (ex.: G03_Lista01).
   2.3 As respostas das questões que não envolvem a construção de programas devem ser resolvidas usando um processador de texto ou à mão e escaneadas. As que envolvem a construção de programas devem ter os respectivos programas “devidamente documentados” e enviados para testes de execução.
   2.4 O arquivo com o trabalho deve ser enviado via SIGAA.

3. Sabendo que encontrar a p-ésima raiz de um número positivo α é equivalente a achar a raiz positiva da equação $x = \sqrt[p]{\alpha}$ responda:

   3.1 Encontre um intervalo que dependa do valor de α e que contenha a raiz (Dica: considere o caso em que p = 2 para depois pensar no caso geral)

   3.2 Verifique se a função $\Phi(x) = \alpha / x^{p-1}$ é uma função de iteração válida.

   3.3 Se a função é válida, calcule a raiz da equação considerando $\alpha = 8$ e p = 3. Justifique o resultado analisando os critérios para convergência.

   3.4 Sugira uma nova função de iteração que convirja considerando $\alpha = 8$ e p = 3.

   3.5 Verifique (comprove) que a função de iteração pelo método de Newton-Raphson é dada pela fórmula a seguir e calcule a raiz considerando $\alpha = 8$ e p = 3.

$$x_{n+1} = \frac{1}{p}\left[(p-1)x_n + \frac{\alpha}{x_n^{p-1}}\right]$$

4. Construa um algoritmo que mostre graficamente as funções abaixo com o objetivo de isolar as raízes da equação.

   4.1 $\ln(x) + 2x = 0$

   4.2 $x^2 + x - 6 = 0$

   4.3 $x\ln(x) - 1 = 0$

5. Implemente os métodos da bissecção, iterativo linear e Newton-Raphson que calcule qualquer raiz, dado um intervalo, para cada uma das funções do item 4. Use como critério de parada a

precisão de 10^{-1} para o método da bissecção, 10^{-2} para o iterativo linear e 10^{-3} para o Newton-Raphson. Compare a velocidade de convergência dos 3 métodos considerando a precisão de 10^{-1}. (Dica: funções TIC e TOC)

6. Considere a função f(x) abaixo. Esta função tem uma raiz no intervalo [0.8, 1.2].

$$f(x) = x^3 - 3.5x^2 + 4x - 1.5$$

6.1 Ache a raiz usando o método de Newton-Raphson e uma precisão de 10^{-6} (programa desenvolvido em 5).

6.2 Altere o programa para calcular agora a mesma raiz usando o método da secante, que é uma modificação do Newton-Rapshon onde a derivada da função é substituída pela expressão abaixo. Compare os resultados obtidos.

$$f'(x_k) \approx \frac{f(x_k) - f(x_{k-1})}{x_k - x_{k-1}}$$