CEFET/RJ - Engenharia - Cálculo Numérico
Professor: Roberto Carlos Antunes Thomé
e-mail: rthome@cefet-rj.br
homepage: www.rcthome.pro.br

LISTA DE EXERCÍCIOS 01

1) Para encontrar a raiz quadrada de um número A positivo, basta aplicar um método que encontre um zero da função $f(x) = x^2 - A$. Se $A = 10$, então aplique o método de Newton para encontrar uma aproximação para $\sqrt{10} \in [3, 4]$, fazendo apenas 4 iterações.

2) Aplique o método do Ponto Fixo a $f(x) = x^2 - 5x + 5$ com $\varphi(x) = \frac{x^2}{5} + 1$ e $x_o = 1.5$. Faça apenas 5 iterações.

3) Aplique o método do Ponto Fixo a $f(x) = x^3 - x - 1$ com $\varphi(x) = \sqrt[3]{x+1}$ e $x_o = 1$. Faça apenas 4 iterações.

4) Aplique o método da Bissecção a $f(x) = x^3 - x - 1$ com $I = [1, 2]$. Faça apenas 4 iterações.

5) Aplique o método da Bissecção a $f(x) = x^2 - 5x + 5$ com $I = [1, 2]$. Faça apenas 4 iterações.

6) Aplique o método de Newton a $f(x) = x^2 - 5x + 5$ com $x_o = 1.5$. Faça apenas 4 iterações.

7) Utilize um dos métodos estudados para encontrar os autovalores da matriz

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -2 & 3 \\ -2 & 5 & -2 \\ 3 & -2 & 8 \end{pmatrix}.$$

8) Utilizando algum software é possível verificar graficamente que a função $f(x) = e^{-x^2} - cos(x)$ possui um ponto de máximo no intervalo [3,4]. Utilize um dos métodos estudados para encontrar esse valor, resolvendo computacionalmente a equação $f'(x) = 0$.

9) Calcule os zeros da função $f(x) = det \begin{pmatrix} x & 1 & 0 & 0 \\ 1 & x & 1 & 0 \\ 0 & 1 & x & 1 \\ 0 & 0 & 1 & x \end{pmatrix}$.

10) Encontre os valores a_4, a_3, a_2, a_1 e a_0 para que o polinômio:

$$f(x) = a_4x^4 + a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$$

passe pelos pontos $(-2, -24)$, $(-1, 10)$, $(1, 6)$, $(2, 4)$ e $(3, -54)$. Encontre uma estimativa para $f(-3)$ e para $f(4)$.

11) Resolva os sistemas abaixo pelos métodos de Jacobi e Gauss-Seidel:

a) $\begin{cases} 10x_1 & + & x_2 & + & x_3 & = & 12 \\ x_1 & + & 10x_2 & + & x_3 & = & 12 \\ x_1 & + & x_2 & + & 10x_3 & = & 12 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 4x_1 & - & x_2 & & & & & = & 1 \\ -x_1 & + & 4x_2 & - & x_3 & & & = & 1 \\ & - & x_2 & + & 4x_3 & - & x_4 & = & 1 \\ & & & - & x_3 & + & 4x_4 & = & 1 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 2x_1 & & & & & = & 3 \\ x_1 & + & 1,5x_2 & & & = & 4,5 \\ & - & 3x_2 & + & 0,5x_3 & = & -6,6 \end{cases}$

12) Aplique os métodos de Jacobi e Gauss-Seidel ao sistema abaixo. Em seguida, permute as equações e resolva o sistema novamente.

$\begin{cases} 2x_1 & + & 5x_2 & = & -3 \\ 3x_1 & + & x_2 & = & 2 \end{cases}$

13) Utilize a forma de Lagrange para encontrar o polinônio que interpola $f(x) = 1/x^2$ nos pontos $x_o = 2$, $x_1 = 2,5$ e $x_2 = 4$

14) Obtenha a polinomial interpoladora de Lagrange que passa pelos pontos $(-1, 1)$, $(1, 3)$, $(2, -1)$ e $(3, -4)$

15) Utilize a forma de Lagrange para encontrar o polinônio que interpola $f(x) = \frac{10x^2}{9-x^2}$ nos pontos onde $x_o = -2$, $x_1 = 0$ e $x_2 = 1$

16) Uma partícula sai do repouso em um plano inclinado liso, culo ângulo θ está mudando em uma taxa constante

$$\frac{d\theta}{dt} = \omega < 0.$$

Após t segundos, a posição do objeto é dada por

$$x(t) = -\frac{g}{2\omega^2}\left(\frac{e^{\omega t} - e^{-\omega t}}{2} - sen(\omega t)\right).$$

Suponha que a partícula tenha se movido por 1,7 ft em 1 s. Utilize o Método da Bissecção para encontrar, com uma precisão de 10^{-5}, a taxa ω à qual θ está mudando. Assuma que $g = 32,17 ft/s^2$.