Universidade Federal de Campina Grande
Departamento de Sistemas e Computação
Disciplina: *Cálculo Numérico*
Prof.: *José Eustáquio Rangel de Queiroz*

MÓDULOS I (Motivação e Ferramentas de Suporte), II (Conceitos Básicos) & III (Zeros de Equações Não Lineares)

LISTA DE EXERCÍCIOS 01– TURMAS: 02 & 03

Data de Entrega: T2 19/10/2011
T3 20/10/2011

1. Considerando que em um sistema normalizado de representação com vírgula flutuante $F(\beta, t, m, M)$, β define a base do sistema de numeração, t representa o número de algarismos significativos da representação, enquanto m e M são tais que o expoente e da representação expoente-mantissa satisfaz a condição $-m \leq e \leq M$, verificar se algum dos números $(13{,}44)_5$, $(122{,}35)_8$ e $(3AB{,}DF2)_4$ tem representação exata no sistema $F(2, 10, 9, 10)$.

2. Sabendo que a equação $x^2 + (24/5)x - 1 = 0$ tem uma raiz em $(0;\ 0{,}2)$, verificar quais das funções de iteração a seguir produzem aproximações satisfatórias de tal raiz e qual delas produz uma aproximação mais precisa, considerando 3 casas decimais:

   a) $x_{k+1} = 5(1 - x_k^2)/24$
   b) $x_{k+1} = 5(x_k^2 + 1)/(10x_k + 24)$
   c) $x_{k+1} = (5 - 24x_k)/5x_k$
   d) $x_{k+1} = \sqrt{(5 - 24x_k)/5}$

3. Considerando um computador de 15 bits, com expoente máximo representável igual a 16 e representação numérica em aritmética de vírgula flutuante na base 2, determinar:

   a) o menor e o maior número positivo, na base 10, representável em tal computador.
   b) as representações dos números $0{,}72373.10^8$, $0{,}21459.10^{-9}$ e $0{,}25856.10^1$ nesse computador e os erros relativos associados.
   c) o menor valor do erro (ε) de representação que satisfaz a condição $0{,}72373.10^8 + \varepsilon > 0{,}72373.10^8$.

4. Converta os seguintes números da representação em ponto flutuante IEEE 754 para a representação decimal.

Binário(IEEE 754)	Decimal
0 0101 1010 1101 1100 0010...	
1 1010 1010 1111 0000 0011...	
0 1001 1101 1110 1001 1110...	
0 0111 1011 1010 0011 1011...	
1 0101 0111 1011 1001 1101...	

5. Considerando que a equação

$$52{,}36957.10^{-2}\,x^3 - 1{,}51478x^2 + 24{,}89999.10^{-1}\,x = 0$$

é processada em um sistema de vírgula flutuante $F(10, 5, 3, A)$, no qual não existem dígitos de guarda no processamento das operações em ponto flutuante:

a) Determinar os zeros da equação;
b) Calcular os erros absolutos e relativos cometidos nos cálculos dos três zeros;
c) Solucionar analiticamente a equação e comparar os zeros encontrados com aqueles determinados numericamente, explicando as discrepâncias porventura existentes e, em caso afirmativo, propondo uma alternativa para evitar que tais discrepâncias ocorram.

6. Dadas as seguintes funções:

$a(x) = x^3\cos(x/2) - 1/8$
$b(x) = 4x^5 - 48x^3 + 191x^2 - 252$
$c(x) = e^{2x/3} - 3\,x^2$

a) Utilize o Matlab para mostrar que cada uma delas apresenta pelo menos um zero no intervalo $[0;\ 3{,}5]$, apresentando os gráficos das funções com os zeros destacados.
b) Qual(ais) delas possui(em) uma única raiz no intervalo $[2{,}5;\ 3{,}5]$?
c) Considerando uma tolerância igual a 10^{-4}, determine um zero de $b(x)$, em $[3,\ 5]$, a partir da execução dos métodos da ***Secante*** e da ***Proporção Áurea***, comparando, em seguida, os resultados obtidos.
d) A equação $b(x) = a(x)$ tem solução no intervalo dado $I = [1{,}2]$? Em caso afirmativo, empregue o método de ***Newton-Raphson*** para determiná-la com uma precisão igual ou inferior a 5.10^{-3}.