

	<p>Universidade Federal de Campina Grande Departamento de Sistemas e Computação Disciplina: Cálculo Numérico Prof.: José Eustáquio Rangel de Queiroz</p> <p>MÓDULOS I (Motivação e Ferramentas de Suporte), II (Conceitos Básicos) & III (Erros)</p> <p>LISTA DE EXERCÍCIOS 01 – TURMAS: 02 e 03 Data de Entrega: T2 18/12/2013 T3 19/12/2013</p>
---	--

- Quantos números positivos de vírgula flutuante há em um sistema numérico de vírgula flutuante (β, t, L, U) , considerando-se que um número negativo em tal sistema tem a representação $x = -d_0, d_1 d_2 \dots d_t \times \beta^e$? Quantos números negativos de vírgula flutuante há, então, na representação IEEE de meia precisão?
- Considerando-se 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 a seguir tem representação exata no sistema **$F(2, 8, 62, 63)$** [Lembrar-se das combinações extremas do expoente para as representações não normalizada e de $\pm\infty$, respectivamente, bem como da representação da polarização (*bias*)].
 - 267
 - 449,27
 - 2502,09
 - 16,2
 - 14,5
 - 2,65
- Converter os seguintes números da representação em ponto flutuante IEEE 754 para a representação decimal.

Binário(IEEE 754)	Decimal
0 0000 1111 1101 1011 0011...	
0 1111 0000 1011 0110 1100...	
1 0111 1111 1110 1010 0001...	
0 0000 0001 1010 0011 1011...	
1 1000 0000 1101 1011 0101...	

- Considerando-se um computador hipotético com acumulador de 17 bits, com expoente máximo representável igual a +63 e representação numérica em aritmética de vírgula flutuante na base 2, determinar:
 - os correspondentes decimais ao menor e ao maior números positivos normais representados em tal computador;

- b) o correspondente decimal ao menor número positivo subnormal representado nesse computador;
- c) as representações dos números $2,3725473 \cdot 10^{-19}$, $4,59241989 \cdot 10^{-22}$ e $9,22330006 \cdot 10^{17}$ nesse computador e os erros relativos associados.
- d) o menor valor do erro (ϵ) de representação que satisfaz a condição $0,9999999 \cdot 10^{63} + \epsilon > 0,9999999 \cdot 10^{63}$.
5. Dado um sistema de aritmética de vírgula flutuante de quatro dígitos com arredondamento simétrico, em base decimal, efetuar as seguintes operações e obter os erros relativos associados aos resultados, considerando que $a = 0,9287 \cdot 10^5$, $b = 0,1254 \cdot 10^{-4}$ e $c = 0,6595$ estão exatamente representados.
- a) $a + b + c$
 b) $a - b - c$
 c) $a \cdot (b/c)$
 d) $(a-c)/b$
 e) $a \cdot (b/c)$
 f) $a/(b \cdot c)$
6. A área de um círculo é dada por $A^2 = \pi \times R$. Considerando-se o valor de π igual a $3,141590463236762$, quais serão os erros máximos absoluto e relativo do valor aproximado cometidos no cálculo da superfície de uma circunferência de raio igual a $2,5 \pm 0,0000000000000000005$?
7. Os 3 primeiros termos não nulos da série de Maclaurin para a função $\arctan(x)$ são $x - (1/3)x^3 + (1/5)x^5$. Computar os erros absoluto e relativo nas seguintes aproximações de π , empregando o polinômio em lugar da função $\arctan(x)$: (i) $4 \cdot [\arctan(1/2) + \arctan(1/3)]$; e (ii) $16 \cdot [\arctan(1/5) - 4\arctan(1/239)]$.
8. Considerando-se que a equação
- $$52,36957x^4 - 1,51478x^3 + 24,89999x^2 = 0$$
- 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:
- i. Determinar os zeros da equação;
- ii. Calcular os erros absolutos e relativos cometidos nos cálculos dos quatro zeros;
- iii. 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.
9. Considerando-se que o valor de e^x , para todo $x \in [-1, 1]$, é aproximado pelo valor do polinômio de Taylor de grau **4**, obtido a partir da expansão de e^x em série de Taylor em torno do ponto $x_0 = 0$:
- (a) Determinar o valor aproximado de $e^{0,25}$ fornecido por tal calculadora; e

- (b) Utilizando a expressão do erro cometido ao se aproximar a função e^x pela sua expansão em série de Taylor, explicitar um limitante superior para o erro cometido no item anterior.
10. O padrão IEEE 754 provê valores especiais para indicar duas situações excepcionais. Quais são tais situações e quais os valores especiais que as indicam, segundo o padrão IEEE 754?

BOM TRABALHO!