LISTA 1 Análise Numérica - 2021

(A questão sinalizada com **(**)** *deverá ser entregue até o dia* 20 *de Agosto)*

1. Determine a representação em ponto flutuante (considerando precisão dupla) do número $x = 20.1$
   (a) Qual é o número de máquina de 64 bits usado para armacener $fl(x)$ no computador?
   (b) Determine o valor exato do erro de arredondamento. Ou seja, determine: $20.1 - fl(20.1)$

2. Determine o equivalente decimal dos seguintes números de máquina em ponto flutuante

(a)	1	10000001010	1001001100000000000000000000000000000000000000000000
(b)	0	01111111111	0101001100000000000000000000000000000000000000000000
(c)	0	00000000000	0101001100000000000000000000000000000000000000000000
(d)	1	11111111111	0000000000000000000000000000000000000000000000000000
(e)	1	11111111111	0000000000000000000000000000000000000000000000001111

   (f) Determine os próximos números de máquina para os números fornecidos nos itens anteriores, e escreva os mesmos na forma decimal.

3. Coverte em binário ou converte em decimal, segundo seja o caso, e determine $fl(x)$:
   - a) $x = 1/4$ b) $x = 1/3$ c) $x = 2/3$ d) $x = 0.9$ e) $x = 0.\overline{1000111}$ f) $x = 0.101\overline{100011}$

4. Para quais $k \in \mathbb{N}$ o número $5 + 2^k$ é representado de forma exata no computador?

5. **(**)** Considere a equação recursiva

$$x_{n+1} = \frac{22}{7}x_n - \frac{3}{7}x_{n-1}; \quad x_0 = 1,\ x_1 = \frac{1}{7} \tag{1}$$

   (a) Demonstre que a equação acima tem solução $x_n = \left(\frac{1}{7}\right)^n$
   (b) Implemente o proceso iterativo (1) para calcular x_n
   (c) Compare (para diferentes valores de n) os valores de x_n obtidos usando a solução em a) e usando a implementação computacional feita em b). Por qué a partir de um certo valor de n, os valores são completamente diferentes?. Reflita sobre isso!
   (d) Faça uma análise da estabilidade do algoritmo implementado em b) para calcular x_n.

Obs: Recomendo ver o site: *http://www.ima.umn.edu/~arnold/disasters/* **onde se mostra (através de alguns exemplos da vida real) o que pode acontecer quando algoritmos numéricos não são aplicados corretamente.**