

Lista de Exercícios 1

Entrega dos exercícios SOMENTE por Google Classroom até Domingo 8/09/2024, h.13:00 .

A atividade pode ser desenvolvida em grupos de até 4 (quatro) membros. Escreva os nomes e os RAs dos membros com destaque na primeira página. Começa cada questão numa nova página.

A atividade tem de ser redigida a mão escrevendo com caneta preta ou azul sobre folhas brancas com ou sem pauta, ou em forma digital.

Os códigos, tabelas e os gráfico utilizado para responder as questões podem ser fornecidas digitalmente em ficheiro separados.

Note que usamos a notação $FP(\beta, t, \ell, u)$ para a aritmética finita em base β com t dígitos na mantissa e com o expoente que está no intervalo $[\ell, u]$.

1. (1 ponto) Considere o sistema de ponto flutuante $FP(10, 4, -9, 9)$ com *arredondamento*. Arredonde se for possível neste sistema os seguintes valores:

- $x = -0.299908$,
- $y = 10001.2$,
- $z = -0.00012547$,
- $y + z$,
- $x * (y + z)$,
- $-1.729 * 10^{-10}$,
- $1.499 * 10^{11}$,
- -0.000000000764 ,
- 0.000000000101 ,
- -99999999990

2. (2 pontos) Quais dos seguintes problemas é bem posto? Motive a sua resposta. [2 pontos]

- Computar a idade média das pessoas presentes numa sala especificada.
- Avaliar $x^3 - x$ em $[-1, 1]$.
- Avaliar $x^3 - x$ em $[-10^5, 10^5]$.

3. (2 pontos) Determinar em $FP(10, 4, -9, 9, T)$ com um método estável e com um método não estável:

- Os zeros de $x^2 - 10000x + 0.1$.

Comparar os resultados obtidos com os dois métodos.

4. (5 pontos) Um robot é lançado de uma astronave sobre um planeta para poder explorar o seu solo na proximidade de uma montanha alta 1000 m . Veja o desenho abaixo. Conhece-se que a velocidade $v = dx/dt$ respeito x do robot durante o seu lance é constante e igual a $v = 1\text{ m/s}$. Durante o lance o deslocamento vertical $y(t)$ em vez tem uma aceleração $a = d^2y/dt^2 = -3 \cdot 10^{-3}\text{ m/s}^2$. A este deslocamento vertical $y(t)$ tem de adicionar o efeito devido ao vento que leva a ter um deslocamento vertical que varia de $\sin(t)$.

O robot se desloca no tempo no céu (bidimensional) nas posições

$$(x(t), \tilde{y}(t)) = (x(t), y(t) + \sin(t)), \quad t \geq 0$$

partindo da posição da astronave $(x(0), \tilde{y}(0)) = (0, 2000\text{ m})$

No solo do planeta a montanha (triangular) dista de 500 metros do ponto $x(0)$ donde foi lançado o robot da astronave, ver o desenho.

Problema: Determinar a posição de impacto do robot com o solo do planeta.

Resolver os seguintes itens:

- Modelizar o problema;
- O problema é bem posto?
- O robot vai se posar na montanha? A que altura y_{hit} vai se posar, e em que posição x ? Em que tempo t vai impactar o solo (ou a montanha) do planeta?

Para responder ao último item use métodos numéricos para a procura de zeros, em particular:

- Encontrar a solução y_{hit} a menos de um $\varepsilon = 10^{-3}\text{ m}$ usando dois métodos diferentes.
- Comparar os resultados obtidos.
- Quais erros podem afetar (ou ter afetado) a resolução numérica deste problema? Elenca eles.

