

Lista de Exercícios 1 - Erros e representações numéricas

Mestrado em Modelagem Computacional

Métodos Numéricos 1

Professor: Dany Sanchez Dominguez

1. Considere um computador onde a palavra de memória é de 16 bits. Nessa representação utiliza-se um bit para o sinal, 5 bits para o expoente (o primeiro para o sinal do expoente e os 4 restantes para o valor do expoente) e 10 para a mantissa do número. Dado o número de máquina representado abaixo

0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- a) Qual é o número decimal representado?
 - b) Qual é o numero de máquina imediato inferior? Informe seu valor decimal.
 - c) Qual é o numero de máquina imediato superior? Informe seu valor decimal.
 - d) Qual o intervalo de números reais que podem ser representados na notação de 16 bits?
 - e) Utilize os resultados anteriores para explicar porque apenas um subconjunto dos números reais pode ser representado pelo computador.
2. Considere a equação de segundo grau

$$ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$$

se $a = 1$, $b = 62,10$ e $c = 1$, obtemos as raízes aproximadas $x_1 = -0,01610723$ e $x_2 = -62,08390$. Determine $fl(x_1)$ e $fl(x_2)$ com 4 dígitos arredondados usando as fórmulas:

i) $fl(x_1) = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

ii) $fl(x_2) = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

iii) $fl(x_1) = \frac{-2c}{b + \sqrt{b^2 - 4ac}}$

iv) $fl(x_2) = \frac{-2c}{b - \sqrt{b^2 - 4ac}}$

- a) Calcule os erros absolutos para cada estimativa.
- b) Calcule os erros relativos para cada estimativa.

- c) Considerando os resultados de (a) e (b) qual definição de erro é mais apropriada? Justifique.
- d) Se compararmos os resultados obtidos pelas expressões (i) e (ii), com os das expressões (iii) e (iv). Porque os resultados são diferentes? Qual das alternativas devemos utilizar?

3. A constante de Euler é definida como

$$e = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$$

- a) Utilize a definição anterior para calcular estimativas de e para $x = \{10^0, 10^1, 10^2, 10^3, \dots, 10^{32}\}$.
- b) Para cada estimativa calcule o desvio relativo considerando como valor exato $e = 2,718281828459$.
- c) Qual o comportamento do erro com o aumento de x ? Comente os resultados.

NÃO use Python para resolver este exercício.