

## Ministério da Educação

## Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Campus Campo Mourão Wellington José Corrêa



## 1ª Lista de Cálculo Numérico

## DAMAT, 2020

Nome:

Na maioria dos exercícios desta lista, o aluno terá que verificar suas respostas fazendo uso da plataforma Google Colab.

1 Calcule o erro absoluto e o erro relativo na aproximação de a<sub>ex</sub> por a<sub>aprox</sub>.

(a) 
$$a_{ex} = \pi$$
,  $a_{aprox} = 22/7$ 

(c) 
$$a_{ex} = e^{10}$$
,  $a_{aprox} = 22\,000$ 

(b) 
$$a_{ex} = e$$
,  $a_{aprox} = 2,718$ 

(d) 
$$a_{ex} = 8!$$
,  $a_{aprox} = 39\,900$ 

**2** Determine o maior intervalo no qual  $a_{aprox}$  deve estar contido a fim de aproximar  $a_{ex}$  com erro relativo de no máximo  $10^{-4}$  para cada valor de  $a_{ex}$ .

$$(a) \pi$$
  $(b) e$ 

Sugestão: recorra a definição de módulo e depois use o software ou sua calculadora.

3 Efetue os cálculos abaixo (i) exatamente, (ii) usando aritmética de truncamento, com três algarismos, (iii) usando aritmética de arredondamento com três algarismos e, (iv) calcule o erro relativo nas partes (ii) e (iii).

(a) 
$$\frac{4}{5} + \frac{1}{3}$$

$$(c)$$
 133+0,327

(b) 
$$\left(\frac{1}{3} - \frac{3}{11}\right) + \frac{3}{20}$$

(d) 
$$\frac{\pi - \frac{22}{7}}{\frac{1}{7}}$$

**4** Considere uma máquina cujo sistema de representação de números é definido por B=10, p=4 e  $e\in[-5,5]$ .

- (a) Qual é o menor e o maior número em valor absoluto representados nesta máquina?
- (b) Como será representado o número 73,758 nesta máquina, se for usado o arredondamento? E o truncamento?
- (c) Se a = 42450 e b = 3, qual o resultado de a + b (lembre-se de escrever a e b na forma  $0, d_1 d_2 d_3 d_4 \times 10^e$ ).
- (d) Qual o resultado das somas

$$S_1 = 42450 + \sum_{k=1}^{10} 3$$
  $e$   $S_2 = \sum_{k=1}^{10} 3 + 42450$ .

Observação 0.1 Obviamente o resultado deveria ser o mesmo, isto é,  $S_1 = S_2$ . Contudo, as operações devem ser realizadas na ordem em que aparecem as parcelas, o que conduzirá a resultados distintos.

5 Converta os seguintes números decimais para sua forma binária

- (b)  $(2345)_{10}$ (a)  $(37)_{10}$ (c)  $(0,1217)_{10}$ 
  - 6 Converta os sequintes números binários para sua forma decimal:
  - (a)  $x = (101101)_2$
- $(b) (0,1101)_2$
- $(c) (110101011)_2 (d) (0,111111101)_2$

(d)  $(25,75)_{10}$ 

- 7 O valor de  $\sqrt{9876} \sqrt{9875}$  com dezesseis casas decimais de precisão é 0,0050314187. Deste modo, calcule o valor de  $\sqrt{9876} - \sqrt{9875}$  com dez casas decimais de precisão:
- (a) pelo método usual;
- (b) empregando a racionalização
- (c) Calcule o erro relativo referente aos itens (a) e (b). Qual resultado foi melhor?
- 8 Temos a vívida lembrança que as raízes da equação de segundo grau a  $x^2 + bx + c = 0$  quando  $a \neq 0$  são

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \qquad e \qquad x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$
 (1)

Considere a equação  $x^2 + 62, 10x + 1 = 0$ , cujas raízes são aproximadamente

$$x_1 = -0.01610723$$
  $e$   $x_2 = -62.08390$ .

- (a) Usando as fórmulas dadas em (1), usando a aritmética de arredondamento com quatro algarismos, obtenha uma aproximação das raízes da equação dada.
- (b) Calcule os erros relativos das raízes  $x_1$  e  $x_2$  obtidas no item (a). Qual destas raízes teve grande erro relativo?
- (c) Considere a raiz que teve grande erro absoluto obtida no item anterior. Para obter uma aproximação mais precisa desta, faça uma racionalização da raiz  $x_i$ , i = 1, 2 dada em (1) e calcule o erro relativo.
- 9 (Estudo dirigido APS 1) Usando o sistema padrão IEEE 754, determine o equivalente decimal dos sequintes números de máquina em ponto flutuante:

Sucesso!!!