

Gabriel Barbosa da Silva

Juliana

MENC5

## 1ª LISTA DE EXERCÍCIOS

1. Dado o sistema de ponto flutuante  $F(10,3,-4,4)$ , represente os números utilizando, quando necessário, arredondamento, indicando possíveis casos de *underflow* e *overflow*.

a)  $1,35 = fl(0,135 \cdot 10^1);$

b)  $0,024712 = fl(0,247 \cdot 10^{-1});$

c)  $-10,093 = fl(-0,101 \cdot 10^2);$

d)  $\pi = fl(0,314 \cdot 10^1);$

e)  $-0,0000007 = fl(-0,700 \cdot 10^{-6}) \notin F(10,3,-4,4)$  Underflow;

f)  $102983,65 = fl(0,103 \cdot 10^6) \notin F(10,3,-4,4)$  Overflow;

2. Dado o sistema de ponto flutuante  $F(10,3,-4,4)$ , represente os números utilizando, quando necessário, truncamento, indicando possíveis casos de *underflow* e *overflow*.

a)  $1,35 = tr(0,135 \cdot 10^1);$

b)  $0,024712 = tr(0,247 \cdot 10^{-1});$

c)  $-10,093 = tr(-0,100 \cdot 10^2);$

d)  $\pi = tr(0,314 \cdot 10^1);$

e)  $-0,0000007 = tr(-0,700 \cdot 10^{-6}) \notin F(10,3,-4,4)$  Underflow;

f)  $102983,65 = tr(0,102 \cdot 10^6) \notin F(10,3,-4,4)$  Overflow;

3. Determine (em valores absolutos) o maior e o menor número representado pelos seguintes sistemas:

$$a) F(10, 3, -4, 4) \Rightarrow 0,999 \cdot 10^4 = 9990 \rightarrow 0,100 \cdot 10^{-4} = -0,00001;$$

$$b) F(10, 4, -4, 5) \Rightarrow 0,9999 \cdot 10^5 = 99990 \rightarrow 0,1000 \cdot 10^{-4} = 0,00001;$$

$$c) F(2, 4, -2, 2) \Rightarrow 0,1100 \cdot 2^2 = 11 \rightarrow 0,1000 \cdot 2^{-2} = 0,0001;$$

4. Dados os números  $x$  e  $y$ , efetue as operações:

$x + y, x - y, xy, x/y$   
apresentando o resultado exato obtido, o resultado truncado e o resultado arredondado, sendo  $F(10, 4, L, U)$ :

$$a) x = 0,937 \cdot 10^4 \text{ e } y = 0,1272 \cdot 10^2$$

$$x + y = 0,937 \cdot 10^4 + 0,1272 \cdot 10^2 = 0,937 \cdot 10^4 + 0,001272 \cdot 10^4$$

$$= (0,937 + 0,001272) \cdot 10^4 = 0,938272 \cdot 10^4$$

$$\rightarrow tr(0,9382 \cdot 10^4) \rightarrow fl(0,9383 \cdot 10^4);$$

$$x - y = 0,937 \cdot 10^4 - 0,1272 \cdot 10^2 = 0,937 \cdot 10^4 - 0,001272 \cdot 10^4$$

$$= (0,937 - 0,001272) \cdot 10^4 = 0,935728 \cdot 10^4$$

$$\rightarrow tr(0,9357 \cdot 10^4) \rightarrow fl(0,9357 \cdot 10^4);$$

$$xy = 0,937 \cdot 10^4 \cdot 0,1272 \cdot 10^2 = (0,937 \cdot 0,1272)(10^4 \cdot 10^2)$$

$$= 0,1191864 \cdot 10^6 \rightarrow tr(0,1191 \cdot 10^6) \rightarrow fl(0,1192 \cdot 10^6);$$

$$x/y = 0,937 \cdot 10^4 / 0,1272 \cdot 10^2 = (0,937 / 0,1272)(10^4 / 10^2)$$

$$= 7,366352201 \cdot 10^2 \cdot 10^1 = 0,7366352201 \cdot 10^3$$

$$\rightarrow tr(0,7366 \cdot 10^3) \rightarrow fl(0,7366 \cdot 10^3);$$

$$\text{b) } x = 3,14159 \text{ e } y = 4,0 \cdot 10^4 \rightarrow \overline{x} = 0,314159 \cdot 10^1 \text{ e } \overline{y} = 0,4 \cdot 10^5$$

$$x + y = 0,314159 \cdot 10^1 + 0,4 \cdot 10^5 = 0,0000314159 \cdot 10^5 + 0,4 \cdot 10^5 =$$

$$= (0,0000314159 + 0,4)10^5 = 0,400031416 \cdot 10^5$$

$$\rightarrow tr(0,4000 \cdot 10^5) \rightarrow fl(0,4000 \cdot 10^5);$$

$$x - y = 0,314159 \cdot 10^1 - 0,4 \cdot 10^5 = 0,0000314159 \cdot 10^5 - 0,4 \cdot 10^5 =$$

$$= (0,0000314159 - 0,4)10^5 = -0,399968584 \cdot 10^5$$

$$\rightarrow tr(-0,3999 \cdot 10^5) \rightarrow fl(-0,4000 \cdot 10^5);$$

$$xy = 0,314159 \cdot 10^1 \cdot 0,4 \cdot 10^5 = (0,314159 \cdot 0,4)(10^1 \cdot 10^5) = 0,1256636 \cdot 10^6$$

$$\rightarrow tr(0,1256 \cdot 10^6) \rightarrow fl(0,1257 \cdot 10^6);$$

$$x/y = 0,314159 \cdot 10^1 / 0,4 \cdot 10^5 = (0,314159 / 0,4)(10^1 / 10^5) = 0,7853975 \cdot 10^{-4}$$

$$\rightarrow tr(0,7853 \cdot 10^{-4}) \rightarrow fl(0,7854 \cdot 10^{-4});$$

5. Com base nos exercícios anterior, calcule o erro absoluto e relativo nos dois casos, arredondamento e truncamento.

$$\text{a) } Ea(x + y) = \text{truncado} \rightarrow 0,72; \text{ arredondado} \rightarrow 0,28;$$

$$Er(x + y) = \text{truncado} \rightarrow 0,000076737; \text{ arredondado} \rightarrow 0,000029842 ;$$

$$Ea(x - y) = \text{truncado} \rightarrow 0,28 ; \text{ arredondado} \rightarrow 0,28;$$

$$Er(x - y) = \text{truncado} \rightarrow 0,000029923; \text{ arredondado} \rightarrow 0,000029923;$$

$$Ea(xy) = \text{truncado} \rightarrow 86,4; \text{ arredondado} \rightarrow 13,6;$$

$Er(xy) = \text{truncado} \rightarrow 0,000724915; \text{arredondado} \rightarrow 0,000114107;$

$Ea(x / y) = \text{truncado} \rightarrow 0,035220126; \text{arredondado} \rightarrow 0,035220126;$

$Er(x / y) = \text{truncado} \rightarrow 0,000047812; \text{arredondado} \rightarrow 0,000047812;$

b)  $Ea(x + y) = \text{truncado} \rightarrow 3,14159; \text{arredondado} \rightarrow 3,14159;$

$Er(x + y) = \text{truncado} \rightarrow 0,000078534; \text{arredondado} \rightarrow 0,000078534;$

$Ea(x - y) = \text{truncado} \rightarrow 6,85841; \text{arredondado} \rightarrow 3,14159;$

$Er(x - y) = \text{truncado} \rightarrow 0,000171474; \text{arredondado} \rightarrow 0,000078546;$

$Ea(xy) = \text{truncado} \rightarrow 63,6; \text{arredondado} \rightarrow 36,4;$

$Er(xy) = \text{truncado} \rightarrow 0,000506113; \text{arredondado} \rightarrow 0,000289662;$

$Ea(x / y) = \text{truncado} \rightarrow 0,000000001; \text{arredondado} \rightarrow 0,00000000025;$

$Er(x / y) = \text{truncado} \rightarrow 0,000127324; \text{arredondado} \rightarrow 0,000003183;$

6. Efetue as operações indicadas, com 3 dígitos, utilizando arredondamento:

$$a) (11,4 + 3,18) + 5,05 = (0,114 \cdot 10^2 + 0,318 \cdot 10^1) + 0,505 \cdot 10^1 =$$

$$(0,114 \cdot 10^2 + 0,0318 \cdot 10^2) + 0,505 \cdot 10^1 =$$

$$((0,114 + 0,0318)10^2) + 0,505 \cdot 10^1 =$$

$$0,1458 \cdot 10^2 + 0,505 \cdot 10^1 = fl(0,146 \cdot 10^2) + 0,505 \cdot 10^1 =$$

$$0,146 \cdot 10^2 + 0,0505 \cdot 10^2 = (0,146 + 0,0505)10^2 = 0,1965 \cdot 10^2$$

$$= fl(0,196 \cdot 10^2)$$

$$\text{b) } 11,4 + (3,18 + 5,05) = 0,114 \cdot 10^2 + (0,318 \cdot 10^1 + 0,505 \cdot 10^1) =$$

$$0,114 \cdot 10^2 + ((0,318 + 0,505)10^1) = 0,114 \cdot 10^2 + 0,823 \cdot 10^1 =$$

$$0,114 \cdot 10^2 + 0,0823 \cdot 10^2 = (0,114 + 0,0823)10^2 = 0,1963 \cdot 10^2$$

$$= fl(0,196 \cdot 10^2)$$

$$\text{c) } (3,18 \times 11,4) / 5,05 = (0,318 \cdot 10^1 \times 0,114 \cdot 10^2) / 0,505 \cdot 10^1$$

$$= ((0,318 \cdot 0,114)(10^1 \cdot 10^2 \cdot 10^{-1})) / 0,505 \cdot 10^1$$

$$= (0,36252 \cdot 10^2) / 0,505 \cdot 10^1 = fl(0,362 \cdot 10^2) / 0,505 \cdot 10^1$$

$$= (0,362 / 0,505)(10^2 / 10^1) = 0,716831683 \cdot 10^1 = fl(0,717 \cdot 10^1)$$

$$\text{d) } (3,18 / 5,05) \cdot 11,4 = (0,318 \cdot 10^1 / 0,505 \cdot 10^1) \cdot 0,114 \cdot 10^2$$

$$= ((0,318 / 0,505) \cdot (10^1 / 10^1)) \cdot 0,114 \cdot 10^2 = 0,62970297 \cdot 10^0 \cdot 0,114 \cdot 10^2$$

$$= fl(0,630 \cdot 10^0) \cdot 0,114 \cdot 10^2 = (0,630 \cdot 0,114)(10^0 \cdot 10^2) = 0,07182 \cdot 10^2$$

$$= fl(0,072 \cdot 10^2)$$

$$\text{e) } 3,18 \cdot (5,05 + 11,4) = 0,318 \cdot 10^1 \cdot (0,505 \cdot 10^1 + 0,114 \cdot 10^2)$$

$$= 0,318 \cdot 10^1 \cdot (0,0505 \cdot 10^2 + 0,114 \cdot 10^2)$$

$$= 0,318 \cdot 10^1 \cdot ((0,0505 + 0,114) \cdot 10^2) = 0,318 \cdot 10^1 \cdot (0,1645 \cdot 10^2)$$

$$= 0,318 \cdot 10^1 \cdot fl(0,164 \cdot 10^2) = (0,318 \cdot 0,164)(10^1 \cdot 10^2 \cdot 10^{-1})$$

$$= 0,52152 \cdot 10^2 = fl(0,521 \cdot 10^3)$$

$$\begin{aligned}
f) \quad & 3,18 \cdot 5,05 + 3,18 \cdot 11,4 = \\
& = 0,318 \cdot 10^1 \cdot 0,505 \cdot 10^1 + 0,318 \cdot 10^1 \cdot 0,114 \cdot 10^2 = \\
& = (0,318 \cdot 0,505)(10^1 \cdot 10^1) + 0,318 \cdot 10^1 \cdot 0,114 \cdot 10^2 = \\
& = 0,16059 \cdot 10^2 + 0,318 \cdot 10^1 \cdot 0,114 \cdot 10^2 = \\
& = fl(0,160 \cdot 10^2) + 0,318 \cdot 10^1 \cdot 0,114 \cdot 10^2 = \\
& = 0,160 \cdot 10^2 + (0,318 \cdot 0,114)(10^1 \cdot 10^2 \cdot 10^{-1}) = \\
& = 0,160 \cdot 10^2 + (0,36252 \cdot 10^2) = 0,160 \cdot 10^2 + fl(0,362 \cdot 10^2) = \\
& = 0,160 \cdot 10^2 + 0,362 \cdot 10^2 = (0,160 + 0,362) \cdot 10^2 = 0,522 \cdot 10^2 \\
& = fl(0,522 \cdot 10^2)
\end{aligned}$$

7. Com base no exercício anterior, comente o que você observou referente as operações associativa da soma, associativa da multiplicação e distributiva.

Observei que a quantidade de operações aumenta drasticamente ao mudar a ordem das operações.