

Seja sua matricula M4M3M2M1M0 = 71269.

- 1) Converter a= M4.M0 para ponto flutuante (7.9 para o exemplo)
- 2) Converter b= M3.M1 para ponto flutuante (1.6 para o exemplo)
- 3) Converter c= 0.M3M0 (0.19 para o exemplo)
- 4) S = a + b e P= a+c. Apresentar resultado em Ponto Flutuante binário e com algarismos decimais.
- 5) M = a*c
- 6) M= a*2.7

Exemplos de Ponto Flutuante

Suponha a representação de 3 bits de expoente e 4 de mantissa

$X = 2^{e-3} * (1 + \text{Mant})$

1) Converter para número real:

$$\text{100 1010} = 2^{(e-3)} * (1 + M) = 2^{(4-3)} * (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8}) = 2 * ((8+4+1)/8) = 13/4 = \mathbf{3,25}$$

$$\text{011 1000} \quad 2^{(e-3)} * (1 + M) = 2^{(3-3)} * (1 + \frac{1}{2}) = 2^0 * (1,5) = 1,5$$

$$\text{110 0100} \quad 2^{(6-3)} * (1 + \frac{1}{4}) = 8 * 5/4 = 10$$

$$\text{000 0001} = 2^{(e-3)} * (1 + M) = 2^{(0-3)} * (1 + 1/16) = \frac{1}{8} * 17/16 = 17/128 = 0,1328125$$

2) Converter para a representação binária:

1.6

Numero entre 1 e 2, reescrever no formato = $2^0 * (1 + 0,6) = 2^{(3-3)} * (1 + 0,6)$

Pesos: 0,5 0.25 0.125 0.0625

$$0.5 + \mathbf{0.25} + 0.125 = 0.625 > 0.6$$

$$0.5 + 0.0625 = 0.5625 < 0.6$$

$$0.5625 < 0.6 < \mathbf{0.625} \quad \text{pesos } \frac{1}{2} \text{ e } \frac{1}{8}$$

Arredondar para cima ?

Arredondar para o mais próximo ? Vamos usar esta opção.

$$2^{(3-3)} * (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8}) = 1 * 1.625 \quad \text{Formato binario } 011 \ 1010$$

$$\text{Segundo exemplo entre 1-2, } 1.2 = (011) (0011) = 2^0 * (1.1875)$$

$$2^0 * (1 + 0.2) = 2^{(3-3)} * (1 + 0.2)$$

pesos ? $\frac{1}{2}$ ou 0.5 ...muito....

$\frac{1}{4}$ ou 0.25 ...pode ser $< 0.2 < 0.25$

$$\frac{1}{8} + \frac{1}{16} = 0.125 + 0.0625 = 0.1875 < 0.2 < 0.25$$

$$\text{Primeiro exemplo maior que 2: para número 6.3 em binário } (101) (1001) = 6.25$$

$$6.3 * 2^0 = 6.3/2 * 2^1 = 3.15 * 2^1 = 1.575 * 2^2$$

$$2^{(5-3)} * (1 + 0.575) =$$

Resolver 1.575 com pesos 0.5, 0.25, 0.125, 0.0625

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{16} = 1 + 0.5 + 0.0625 = 1.5625 < 1.575 < 1.625$$

$$\text{Segundo exemplo maior que 2, } n=13.8 \text{ em binário } (110) (1100) = 8 * 1.725 = 14$$

$$2^0 * 13.8 = 2^1 * 6.9 = 2^2 * 3.45 = 2^3 * 1.725 = 2^{(6-3)} * (1 + 0.725)$$

$$\text{pesos } 0.5 + 0.25 = 0.75 > 0.725$$

$$0.5 + 0.125 + 0.0625 = 0.6875 < 0.725 < 0.75 \quad (\text{mais próximo})$$

13.5	13.8	14
------	------	----

Primeiro exemplo < 1

0.45 - menor que 1-2, converter para faixa 1-2 e calcular o expoente, depois converter o numero para calcular a mantissa. = $(001) (1101) = \frac{1}{4} * 1.8125 = 0.4531$

$$0.45 * 1 = 0.45 * 2^0 = 0.9 * 2^{-1} = 1.8 * 2^{-2} = 2^{(1-3)} * (1 + 0.8) = 2^{(1-3)} * (1 + 0.8)$$

$$0.8 = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{16} = 0.5 + 0.25 + 0.0625 = \mathbf{0.8125} > 0.8 > 0.75$$

Segundo Exemplo < 1

$$n = \mathbf{0.154} = (\mathbf{000}) (\mathbf{0100}) = \frac{1}{8} * (1 + \frac{1}{4}) = \frac{1}{8} * \frac{5}{4} = \mathbf{0.15625}$$

$$2^0 * 0.154 = 2^{-1} * 0.308 = 2^{-2} * 0.616 = 2^{-3} * 1.232 = 2^{(\mathbf{0-3})} * (1 + 0.232)$$

$$0.25 > 0.232$$

$$0.125 + 0.0625 = 0.1875 < 0.232 < \mathbf{0.25}$$

$$\mathbf{0,1484} < \mathbf{0,154} < \mathbf{0,156}$$

3) Realizar as operações aritméticas. Converter e depois fazer a soma.

$$2+2 = 4$$

$$2^{(e-3)} * (1+M) = 2^1 * (1+0) = 2^{(\mathbf{4-3})} * (\mathbf{1+0}) \quad [\mathbf{100}][\mathbf{0000}]$$

	E			1-implicito	M				
A	1	0	0	1	0	0	0	0	
B	1	0	0	1	0	0	0	0	
A+B				10	0	0	0	0	
normalizar	1	0	1	1	0	0	0	0	0

$$[\mathbf{101}] \mathbf{1} [\mathbf{0000}] = 2^{(5-3)} * (1+0) = 2^2 * 1 = 4$$

$$6.5 + 6.5 = [101][1010] + [101][1010] = [110][1010] = 2^{(6-3)} (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8}) = 8 * (8+4+1)/8 = 13$$

		e		implicito						
A	1	0	1	1	1	0	1	0		
B	1	0	1	1	1	0	1	0		
				11	0	1	0	0		
normalizar	1	1	0	-> 1	1	0	1	0	0	

$$6.5 = 2^{(5-3)} * (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8}) = [101] 1 [1010]$$

$$4 = [101] 1 [0000] = 2^{(5-3)} * (1+0) = 2^2 * 1 = 4$$

		e		implicito						
A= 6.5	1	0	1	1	1	0	1	0		
B = 4	1	0	1	1	0	0	0	0		
				10	1	0	1	0		
normalizar	1	1	0	-> 1	0	1	0	1	0	
						1/4		1/16		

$$10.5 = 2^{(6-3)} * (1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16}) = 8 * (16+4+1)/16 = (21)/2 = 10.5$$

		e		implicito						
A= 10.5	1	1	0	1	0	1	0	1		
B = 13	1	1	0	1	1	0	1	0		

				10	1	1	1	1		
normalizar	1	1	1	-> 1	0	1	1	1	1	
						1/4		1/16		

$$10.5 + 13 = 23.5 = 2^{(7-3)} * (1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16}) = 16 * (16+4+2+1)/16 = 23$$

Outra opção seria após a soma, arredondar [111] [1000] = $16 * (1 + \frac{1}{2}) = 16 * 3/2 = 24$

Primeiro ajustar os expoentes, depois fazer a soma e depois normalizar.

$$1.6 + 6.5 =$$

$$B = 1.6 = 2^{(3-3)} * (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8}) = 1 * 1.625 \text{ Formato binario } 011 \text{ } 1010$$

$$A = 6.5 = 2^{(5-3)} * (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8}) = [101] \text{ } 1 [1010], \text{ diferença de 2 no expoente}$$

		E															
B	0	1	1		1	1	0	1	0								
					1	1	1			vai							
B'	1	0	1	2->			1	1	0	1	0						
A	1	0	1		1	1	0	1	0								
N	1	1	0	1->	10	0	0	0	0								
	1	1	0		1	0	0	0	0	0							

$$6.5 + 1.625 = 8.125 = 2^{(6-3)} * (1 + 0) = 2^3 = 8$$

$$\text{original } 6.5 + 1.6 = 8.1 \dots = 8.0$$

$$6.5 + 0.45 =$$

$$1.6 * 1.6 = 2.56 \dots\dots 1.625 * 1.625 = 2.640625$$

$$A = 1.6 = 2^{(3-3)} * (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8}) = 1 * 1.625 \text{ Formato binario } 011 \text{ } 1010$$

$$M = A * B = 2^{(ea-3)} * (1+MA) * 2^{(eb-3)} * (1+MB) = 2^{(ea+eb-3)} * (1+MA) * (1+MB)$$

$$\text{Exp será } 2^{((3+3-3)-3)} = 2^{(3-3)}$$

Mantissa

																-1	-2	-3	-4
															1	1	0	1	0
															1	1	0	1	0
											1	1	1	1	0	0	0	0	0
															1	1	0	1	0
														0	0	0	0		
												1	1	0	1	0			
											1	1	0	1	0				
	e									-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	1	1						1	->	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
	+	1								1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8

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

$$2^{(4-3)} * (1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{16}) = 2 * (16+4+1)/16 = 21/8 = 2.625$$

$$1.6 * 1.6 = 2.56$$

$$6.5 * 0.45 = 2,925 \text{ exato...porém....}$$

$$A = 6.5 = 2^{(5-3)} * (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8}) = [101] \text{ 1 } [1010], \text{ diferença de 2 no expoente}$$

$$B = 0.45 \text{ (001) (1 1 0 1)} = \frac{1}{4} * 1.8125 = 0.4531$$

$$E_a = 5, E_b = 1$$

$$2^{(5-3)} * 2^{(1-3)} = 2^{([5-3+1] -3)} = 2^{(3-3)} * \dots$$