## Utilização de Métodos Númericos para Encontrar Raizes

Jhonattan C. B. Cabral<sup>1</sup>, Daniel M. P. Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Informática e Matemática Aplicada (DIMAp) Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

jhonattan.yoru@gmail.com, danielmarx08@gmail.com

**Abstract.** Task applied in the first unit of the discipline of Numerical Calculus (DIM0404), aims to formalize the knowledge acquired in numerical representation.

**Resumo.** Tarefa aplicada na primeira unidade da disciplina de Cálculo Numérico (DIM0404), tem como objetivo formalizar os conhecimentos adquiridos em representação numérica.

## 1. Represente o número −15382 em um inteiro de 32 bits usando complemento de 2.

Para resolver esse problema, primeiro devemos converter numero -15382 que está na base 10 para a base 2. Para isso, primeiro pegaremos 15382 usaremos divisões sucessivas por 2.

$$\begin{array}{rcl} \frac{15382}{2} & = 7691. & \text{Resto} = 0. \\ \frac{7691}{2} & = 3845. & \text{Resto} = 1. \\ \frac{3845}{2} & = 1922. & \text{Resto} = 1. \\ \frac{1922}{2} & = 961. & \text{Resto} = 0. \\ \frac{961}{2} & = 480. & \text{Resto} = 1. \\ \frac{480}{2} & = 240. & \text{Resto} = 0. \\ \frac{240}{2} & = 120. & \text{Resto} = 0. \\ \frac{120}{2} & = 60. & \text{Resto} = 0. \\ \frac{60}{2} & = 30. & \text{Resto} = 0. \\ \frac{30}{2} & = 15. & \text{Resto} = 0. \\ \frac{15}{2} & = 7. & \text{Resto} = 1. \\ \frac{7}{2} & = 3. & \text{Resto} = 1. \\ \frac{3}{2} & = 1. & \text{Resto} = 1. \\ \frac{3}{2} & = 0. & \text{Resto} = 1. \\ \end{array}$$

Depois de feita a conversão descobrimos que  $15382_{10} \Rightarrow 000000000000000011110000010110_2$  (representado em 32 bits). Agora nos resta aplicar o complemento de dois.

Primeiro vamos inverter todos os bits, o que nos resultará em: 11111111111111111100001111101001.

Por fim, somando +1 ao que foi nos dado acima teremos:

```
1111111111111111111111000011111101001 + \mathbf{1} = 11111111111111111111100001111101010
```

## 2. Represente o número 3.14 em um número em ponto flutuante de precisão simples (32 bits) de acordo com o padrão IEEE754.

Primeiro vamos ter que converter a parte decimal em binário, assim teremos:

$$\frac{3}{2} = 1$$
. Resto = 1.

$$\frac{1}{2} = 0$$
. Resto = 1.

Logo, temos que  $3_{10} \Rightarrow 11_2$ .

Agora vamos ter que converter a parte fracionária, ou seja, converter o 0.14 da base 10 para a base 2. Como faremos diversas multiplicações, vamos organizar nossos cálculos em uma tabela, separando o numero no qual sera multiplicado por 2 (chamaremos de X), o multiplicador que obviamente será 2 e o bit resultante, ou seja, a parte decimal da multiplicação. Lembrando que toda vez que a parte inteira resultar em 1, vamos substituir o 1 por 0 e retomar o calculo até não haver mais número para ser multiplicado ou até ocorrer uma repetição.

X	*2	Bit
0.14	0.28	0
0.28	0.56	0
0.56	1.12	1
0.12	0.24	0
0.24	0.48	0
0.48	0.96	0
0.96	1.92	1
0.92	1.84	1
0.84	1.68	1
0.68	1.36	1

```
0.36 \mid 0.72 \mid 0
0.72
      1.44
             1
      0.88
             0
0.44
0.88
      1.76
             1
0.76
      1.52
             1
      1.04
0.52
             1
0.04
      0.08
             0
      0.16
0.08
             0
      0.32
0.16
             0
0.32
      0.64
             0
      1.28
0.64
             1
0.28
      0.56
```

Note que a partir de um certo ponto da tabela, os números começam a se repetir. Concluímos então que o resultado será uma dízima periódica, sendo assim teremos que:

$$0.14 \Rightarrow 0010001111010111000010$$

Feito isso, temos que:

$$3.14_{10} \Rightarrow 11.0010001111010111000010_2$$

O próximo passo da resolução do problema é normalizar o numero que já temos. Assim, vamos obter:

$$1.100100011110101111000010 * 2^{1}$$

Obs. Já que o expoente é 1, ocultaremos a sua conversão.

Para concluir vamos seguir o padrão IEEEE, como é precisão simples, teremos 1 bit para o sinal, 8 bits para o expoente e 23 bits para a mantissa. Assim o nosso número ficara representado da seguinte forma:

0|00000001|10010001111010111000010