Lista 1 de Cálculo Numérico

Discente: Jheickson Felipe Sousa Santos

1. Descrever em palavras uma aplicação ou uso do cálculo numérico.

O Cálculo Numérico é uma ferramenta essencial para resolver problemas matemáticos complexos em muitas áreas do conhecimento. Suas aplicações e usos incluem a resolução de equações, integração numérica, interpolação e ajuste de curvas, resolução de equações diferenciais, otimização e simulação.

O Cálculo Numérico é particularmente útil em situações onde as soluções analíticas não são possíveis, como quando se trata de sistemas ou dados complexos. Esta área da matemática desempenha um papel crucial em campos como engenharia, física, economia e ciência da computação, e permite que cientistas e engenheiros simulem diferentes cenários e analisem o comportamento de sistemas em diferentes condições.

2. Escreva um algoritmo que converta números inteiros decimais em binários.

```java
import java.util.Scanner;

public class intParaBinario {

    public static void main(String[] args) {

        Scanner scanner = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Insira um número decimal inteiro: ");
        int decimal = scanner.nextInt();
        String binario = "";

        while (decimal > 0) {

            int resto = decimal % 2;
            binario = resto + binario;
            decimal = decimal / 2;

        }

        System.out.println("O número inserido em binário é: " + binario);
        scanner.close();

    }

}
```

3. Escreva um algoritmo que converta números inteiros binários em decimais.

```
import java.util.Scanner;

public class binarioParaDecimal {

    public static void main(String[] args) {

        Scanner scanner = new Scanner(System.in);
        System.out.print("Insira um número binário: ");
        String binario = scanner.nextLine();
        int decimal = 0;

        for (int i = binario.length() - 1, j = 0; i >= 0; i--, j++) {

            if (binario.charAt(i) == '1') {

                decimal += Math.pow(2, j);

            }

        }

        System.out.println("O número inserido em decimal é: " + decimal);
        scanner.close();

    }

}
```

4. Converta de decimal para binário ou binário para decimal

a) 23

- 23 / 2 1
- 11 / 2 1
- 5 / 2 1
- 2 / 2 0
- 1 / 1 1

Resultado: (10111)2

b) (1010)2

- $(1 * 2^3) + (0 * 2^2) + (1 * 2^1) + (0 * 2^0)$
- $8 + 0 + 2 + 0$
- 10

Resultado: (10)10

c) 0,1

- $0.1 * 2 = 0.2$
- $0.2 * 2 = 0.4$
- $0.4 * 2 = 0.8$
- $0.8 * 2 = 1.6$
- $0.6 * 2 = 1.2$
- $0.2 * 2 = 0.4$
- $0.4 * 2 = 0.8$
- $0.8 * 2 = 1.6$
- ...

Resultado: (0.00011001...)2

d) 37

- 37 / 2 1
- 18 / 2 0
- 9 / 2 1
- 4 / 2 0
- 2 / 2 0
- 1 / 2 1

Resultado: (100101)2

e) 0,1212

- $0.1212 \times 2 = 0.2424$
- $0.2424 \times 2 = 0.4848$
- $0.4848 \times 2 = 0.9696$
- $0.9696 \times 2 = 1.9392$
- $0.9392 \times 2 = 1.8784$
- $0.8784 \times 2 = 1.7568$
- $0.7568 \times 2 = 1.5136$
- $0.5136 \times 2 = 1.0272$
- ...

Resultado: (0.00011111)2

f) (101101)2

- $(1 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (1 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (1 \times 2^0)$
- $32 + 8 + 4 + 1$
- 45

Resultado: (45)10

g) (0,1101)2

- $(0 \times 2^0) + (1 \times 2^{-1}) + (1 \times 2^{-2}) + (0 \times 2^{-3}) + (1 \times 2^{-4})$
- $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{16}$
- 0.8125

Resultado: (0.8125)10

5. Considere o sistema $F(10,3,-4,4)$ normalizado. Represente neste sistema os números:

a) $x1 = 1{,}25 = 0{,}125 * 10^1$

b) $x2 = 10{,}053 = 0{,}10053 * 10^2 = 0{,}100 * 10^2$

c) $x3 = -238{,}15 = -0{,}23815 * 10^3 = -0{,}238 * 10^3$

d) $x4 = 2{,}71828 = 0{,}271828 * 10^1 = 0{,}272 * 10^1$

e) $x5 = 0{,}000007 = 0{,}7 * 10^{-5}$

(Não é possível representar o número no sistema, Underflow)

f) $x6 = 718235{,}82 = 0{,}71823582 * 10^6$

(Não é possível representar o número no sistema, Overflow)

Obs. Considere apenas arredondamento nas conversões

6. Seja um sistema de aritmética de ponto flutuante de quatro dígitos e base decimal. Dado os números: $x = 0{,}7237.10^4$; $y = 0{,}2145.10^{-3}$ e $z = 0{,}2585.10^1$. Efetue as seguintes operações

a) $x + y + z$

$$0{,}7237 * 10^4 + 0{,}2145 * 10^{-3} + 0{,}2585 * 10^1$$

$$0{,}7237 * 10^4 + 0{,}00000002145 * 10^4 + 0{,}0002585 * 10^4$$

$$0{,}72370002145 * 10^4 + 0{,}0002585 * 10^4$$

$$0{,}72395852145 * 10^4$$

Truncando: $0{,}7239 * 10^4$

Arredondando: $0{,}7240 * 10^4$

b) $x - y - z$

$$0{,}7237 * 10^4 - 0{,}00000002145 * 10^4 - 0{,}0002585 * 10^4$$
$$0{,}72369997855 * 10^4 - 0{,}0002585 * 10^4$$
$$0{,}72344147855 * 10^4$$

Truncando: $0{,}7234 * 10^4$

Arredondando: $0{,}7234 * 10^4$

c) *x/y*

$$\frac{0{,}7237 * 10^4}{0{,}00000002145 * 10^4} = 0{,}33738927 * 10^8$$

Truncando: $0{,}3373 * 10^4$

Arredonando: $0{,}3374 * 10^4$

d) *(x.y)/z*

$$\frac{(0{,}7237 * 10^4 * 0{,}00000002145 * 10^4)}{0{,}0002585 * 10^4}$$

$$\frac{(0{,}000000015523365 * 10^4)}{0{,}0002585 * 10^4}$$

$$0{,}0000600517 * 10^4$$

Truncando: $0{,}0006 * 10^3$

Arredondando: $0{,}0001 * 10^4$

7. Suponha que tenhamos um valor aproximado de 0,00004 para um valor exato de 0,00005. calcular os erros absoluto, relativo e percentual para este caso.

$x = 0{,}00005$
$y = 0{,}00004$

$$E_{abs} = 0{,}00005 - 0{,}00004 = 0{,}00001$$
$$E_{Rltv} = \frac{E_{abs}}{X} = \frac{0{,}00001}{0{,}00005} = 0{,}2$$
$$E_{Prcnt} = E_{Rltv} * 100 = 0{,}2 * 100 = 20\%$$

8. Suponha que tenhamos um valor aproximado de 100000 para um valor exato de 101000. calcular os erros absoluto, relativo e percentual para esse caso.

$x = 101000$
$y = 100000$

$$E_{abs} = 101000 - 100000 = 1000$$
$$E_{Rltv} = \frac{E_{abs}}{X} = \frac{1000}{101000} = 0{,}0099$$
$$E_{Prcnt} = E_{Rltv} * 100 = 0{,}0099 * 100 = 0{,}99\%$$

9. Considerando os dois casos nos exercícios 7 e 8, onde se obteve uma aproximação com maior precisão? Justifique sua resposta.

   A questão com maior precisão foi a nº 8. A justificativa está nos valores de erro relativo/percentual onde na questão 7 observamos 22% de erro mas na questão 8 observamos 0,99% de erro.