

Introdução a Algoritmos

Raoni F. S. Teixeira

Lista 2 - Comandos de Repetição

1. Escreva um programa em C que calcula a soma dos primeiros N números naturais:

$$S = 1 + 2 + 3 + \dots + N.$$

Compare o resultado com a fórmula fechada $S = \frac{N(N+1)}{2}$.

2. Escreva um programa que calcula a soma dos quadrados dos primeiros N números naturais

$$S = 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + N^2$$

Não use funções da biblioteca `math.h`.

3. Escreva um programa que calcula a soma dos inversos dos naturais (Série Harmônica truncada):

$$H_N = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{N}$$

Observe como a soma cresce lentamente conforme N aumenta.

4. Escreva um programa que calcula o produto dos números ímpares até N :

$$P = 1 \times 3 \times 5 \times \dots \times N$$

5. Escreva um programa que calcula uma aproximação de e usando a fórmula:

$$e \approx \sum_{k=0}^N \frac{1}{k!}$$

6. Escreva um programa que calcula a série Alternada de Leibniz para π

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots$$

Teste com $N = 100$, $N = 1000$, $N = 100000$.

7. Escreva um programa que calcula a série Alternada para $\ln(2)$:

$$\ln(2) = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$$

Implemente um laço que pare quando o termo for menor que 10^{-6} .

8. Escreva um programa que calcula a série de Basel (Euler)

$$S = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

Calcule a soma até $N = 1000$ e compare com $\frac{\pi^2}{6}$.

9. Escreva um programa que calcula a série geométrica

$$S = 1 + r + r^2 + \dots + r^N$$

Compare com a fórmula fechada:

$$S = \frac{r^{N+1} - 1}{r - 1}$$

10. Escreva um programa que calcula o produto de Wallis (Aproximação de π)

$$\frac{\pi}{2} = \prod_{n=1}^{\infty} \frac{2n \cdot 2n}{(2n-1)(2n+1)}$$

Calcule a aproximação de π para diferentes valores de N .