Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)
Curso: Bacharelado em Ciência da Computação (BCC)
Disciplina: Linguagem de Programação (LPG0001)
Prof. Rui Tramontin

Lista de Exercícios – Geração de Séries

1) Faça um algoritmo que mostre na tela os **k** termos da **série harmônica** e, ao final, mostre o **somatório** dos termos. O número de termos da série é definido pelo usuário.

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \cdots$$

2) Faça um algoritmo que mostre na tela os **k** termos da série definida a seguir e, ao final, mostre o **somatório** dos termos (o resultado converge para o ***logaritmo natural de 2***). O número de termos da série é definido pelo usuário.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n} = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \cdots = \ln(2)$$

3) Implemente as duas formas para calcular o valor aproximado de π, conforme as séries a seguir. O número de termos é definido pelo usuário.

   a) Série de *Gregory-Leibniz*:

$$\pi = \frac{4}{1} - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \frac{4}{11} + \frac{4}{13} - \frac{4}{15} + \cdots$$

   b) Série de *Nilakantha*:

$$\pi = 3 + \frac{4}{2 \cdot 3 \cdot 4} - \frac{4}{4 \cdot 5 \cdot 6} + \frac{4}{6 \cdot 7 \cdot 8} - \frac{4}{8 \cdot 9 \cdot 10} + \frac{4}{10 \cdot 11 \cdot 12} - \cdots$$

4) Implemente o programa para determinar o valor da constante ***e***:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} = \frac{1}{0!} + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} + \cdots + \frac{1}{n!}$$

O programa deve solicitar como entrada a quantidade *n* de termos da série.

5) Implemente a série de Taylor para calcular a função exponencial $\boldsymbol{e}^x$:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} = \frac{x^0}{0!} + \frac{x^1}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^5}{5!} + \cdots$$

O algoritmo deve solicitar como entrada o valor de x e quantidade de termos da série.

6) Escreva um algoritmo que determine o valor aproximado do **seno de *x*** com base na série abaixo. O número de termos da série bem como o valor de *x* são determinados pelo usuário. **Obs.**: para a **potenciação**, **não é permitido** o uso de **funções** ou **operadores predefinidos**.

$$seno(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \cdots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n+1)!}$$

7) Escreva um algoritmo que determine o valor aproximado do **cosseno de *x*** com base na série abaixo. O número de termos da série bem como o valor de *x* são determinados pelo usuário. **Obs.**: para a **potenciação**, **não é permitido** o uso de **funções** ou **operadores predefinidos**.

$$cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \cdots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n}}{2n!}$$

8) Para cada uma das séries, implemente **uma função recursiva** para calcular da soma dos seus termos.