SCC0172 - Introdução à Programação para Biologia Molecular

Professor: Rosane Minghim **Monitor:** Gustavo Schimiti
Monitores PAE: Carlos E. A. Zampieri e Renato R. O. da Silva

Lista 3 - Estruturas de Controle Iterativas

1. Faça um programa que receba como entrada um número inteiro **n** e gere como saída o valor da seguinte série:

$$4\sum_{i=0}^{n}\frac{(-1)^i}{2i+1}$$

2. Terno pitagórico é a denominação para três medidas de lados quaisquer de um triângulo retângulo, ou seja, dados lados **a**, **b** e **c**. Tais medidas serão consideradas como constituintes de um terno pitagórico se é válida a seguinte equação:

$$a^2 = b^2 + c^2$$

   onde **a** é a hipotenusa do triângulo.

   Faça um programa que receba uma entrada contendo um número **n** limitante da medida da hipotenusa e forneça uma saída com todas as possibilidades de ternos pitagóricos com lados de medidas inteiras entre **1** e **n**.

   (**Dica**: Não se preocupe com as permutações das medidas).

3. O Método de Monte Carlo é um método estatístico que pode ser usado para aproximação do número π. Para tal, basta tomar um quadrado de lado **r** no primeiro quadrante do plano cartesiano, que contenha um quarto de circunferência de raio **r** em seu interior. A razão entre a área do setor circular contido no quadrado e o próprio quadrado é $\pi/4$ e tal resultado corresponde aproximadamente a probabilidade de um par de coordenadas **(x, y)** estar contido dentro do setor circular.

   Faça um programa que receba uma entrada contendo um número **n** de randomizações e um número **r** representando o lado do quadrado. Faça randomizações de pontos **(x, y)** contidos no interior do quadrado e a partir da probabilidade de os pontos randomizados estarem contidos dentro do setor circular aproxime π utilizando o Método de Monte Carlo.

   (**Dica**: Importe a função **uniform** do módulo **random** para randomizar números reais e utilize a fórmula de distância para verificar se o ponto **(x, y)** está contido no setor circular, utilizando o centro do setor circular como origem do plano cartesiano).

   # -*- coding: latin1 -*-
   from random import uniform

```
# randomiza um número real em [0, r]
x = uniform(0, r)
y = uniform(0, r)
```

A distância entre um ponto e a origem do plano cartesiano é dada por:

$$d = \sqrt{x^2 + y^2}$$

onde x e y são as coordenadas do ponto em questão.

4. Uma forma de calcular a integral definida de uma função é utilizando um método de aproximação chamado Soma de Riemann. Dada uma função $f(x)$ e um intervalo $[a, b]$ de seu domínio onde tal função é contínua, divide-se tal intervalo em **n** pontos e esboça-se retângulos de base $x_i - x_{i-1}$ e altura $f(x_i)$, onde i é um índice em $[1, n]$ e soma-se as áreas de tais retângulos, obtendo assim a Soma de Riemann:

   $$S = \sum_{i=1}^{n} f(x_i)(x_i - x_{i-1})$$

   Faça um programa que calcule a integral definida de uma função $f(x)$ em um intervalo $[a, b]$ usando Soma de Riemann. O programa deve receber como entrada um número **n**, representando o número de divisões do intervalo $[a, b]$, e o os limitantes **a** e **b** do intervalo a ser calculada a integral da função e gerar como saída o resultado numérico da aproximação da integral definida.

   (**Dica**: Use uma função na qual você já conheça o resultado exato da integral diretamente no código, como uma função trigonométrica ou polinomial e aumente os valores de n para obter maior precisão).