

EXERCICIO PROGRAMA 1 - MAP2212 2024

Victor Rocha Cardoso Cruz

11223757

1 Enunciado

Neste EP, você deve implementar um programa para estimar π .

- Utilize a função **rand** ou similar em seu ambiente de programação para gerar pontos uniformemente distribuídos $x_i \in [-1, 1]^2$, $i \in \{1, \dots, n\}$;
- Estime π pela proporção $p = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T(x_i)$, onde $T(x) = \text{Ind}(\|x\|_2 \leq 1)$ testa se x está dentro do círculo unitário;
- Determine n de modo a obter uma estimativa que seja precisa com margem de erro de até 0.05% .

2 Código em Python

```
1
2 import numpy as np
3
4 def main():
5     print("-----")
6     print("** EP 1 INICIADO **")
7     print("-----")
8
9     # Definindo as variaveis do par ordenado (x,y) a ser testado,
10    # bem como o numero total de pontos sorteados Nt (n) e a
11    soma de pontos
12    # dentro do circulo unitario Nin (T(x))
13    x, y, Nin, Nt = 0, 0, 0, 0
14    # Definindo o valor de Pi da biblioteca numpy (PINp) e a
15    variavel para o PI calculado pela proporcao (PIcalc)
16    PINp, PIcalc = np.pi, 4
17    # A variavel sigma sera responsavel pelo calculo do erro
18    entre os Pis
19    sigma = abs(PINp - PIcalc)
20
21    # Executa a validacao pelo metodo de Monte Carlo ate que o
22    erro seja menor que 0,05%
23    while sigma > 0.0005:
24        # Popula as variaveis do par ordenado, sorteando
25        aleatoriamente pontos, tal qual xi, yi pertencente
26        [-1,1]
27
28        x = np.random.uniform(-1,1)
29        y = np.random.uniform(-1,1)
30
31        # Para que o ponto (x,y) sorteado esteja dentro da
32        circunferencia unitaria, ele deve ter distancia r
33        # menor ou igual a 1, o raio da circunferencia. Portanto,
```

```

    sera testado a igualdade entre r (a soma dos
27     # quadrados das coordenadas do ponto) e o raio da
        circunferencia.
28     if x**2 + y**2 <= 1:
29         # O numero de pontos dentro do circulo e incrementado
30         Nin = Nin + 1
31
32     # O numero de pontos sorteados e incrementado
33     Nt = Nt + 1
34
35     # O valor PI e calculado, a cada loop, pela proporcao p
        multiplicada por 4, que e a area do quadrado de lado 2
36     Picalc = 4*Nin/Nt
37     sigma = abs(PINp - Picalc)
38
39     print("O numero pi foi calculado com precisao de %f%% e tem
        valor de %f" %(sigma*100, Picalc))
40     print("pi_calc = ", Picalc)
41     print("pi_numpy =", PINp)
42     print("Foram sorteados n =", Nt, "pontos e" , Nin, "deles
        estavam contidos no circulo")
43     print()
44
45 main()

```