

Este programa utiliza o método de Monte Carlo para estimar o valor de pi através da geração aleatória de pontos dentro de um quadrado circunscrito a um círculo.

Funcionalidades Principais

- Geração de pontos aleatórios dentro de um quadrado 2x2
- Contagem de pontos que caem dentro de um círculo unitário
- Cálculo da estimativa de pi baseado na razão de pontos
- Uso de números pseudoaleatórios de alta qualidade

Fundamentos Matemáticos

O método se baseia na razão entre:

- Área do círculo: $\pi * r^2$ ($r = 1$) $\rightarrow \pi$
- Área do quadrado: $(2r)^2 \rightarrow 4$

Portanto:

$\pi \text{ aproximado} = 4 * (\text{pontos dentro do círculo}) / (\text{total de pontos})$

Fluxo de Execução

Configuração Inicial:

- Inicializa o gerador de números aleatórios com `srand48(time(NULL))`
- Solicita ao usuário o número de pontos a serem gerados

Geração de Pontos:

- Para cada ponto, gera coordenadas (x,y) aleatórias entre -1 e 1
- Verifica se o ponto está dentro do círculo ($x^2 + y^2 \leq 1$)

Cálculo Final:

- Calcula a estimativa de pi usando a proporção de pontos
- Exibe o resultado na tela

Precisão e Desempenho

- Precisão: Aumenta com o número de pontos
- Tempo de Execução: Proporcional ao número de pontos

Exemplo:

- 10.000 pontos -> Aproximadamente 2 casas decimais corretas
- 1.000.000 pontos -> Aproximadamente 3 a 4 casas decimais corretas

Aplicações

- Demonstração de métodos estatísticos
- Introdução à simulação computacional
- Exemplo didático de cálculo numérico
- Base para algoritmos mais complexos de Monte Carlo

Limitações

- Precisão limitada pelo número de pontos
- Depende da qualidade do gerador aleatório
- Consumo de memória para armazenar muitos pontos