

UAL

Engenharia Informática,

Informática de Gestão,

Engenharia Eletrónica e de Telecomunicações

Sistemas Operativos - Trabalho Prático

Publicação: 17 de Maio de 2022.

Data limite de entrega: 10 de Junho de 2022 (Trabalhos entregues até 12 de Junho têm penalidade de 2 valores por cada dia de atraso. Após 12 de Junho os trabalhos não são aceites.).

I Introdução

Uma técnica frequentemente utilizada para aproximar uma função consiste em utilizar escolhas aleatórias na realização, dos cálculos. Dá-se genericamente o nome de simulação de monte carlo a este tipo de aproximação. Como exemplo consideremos como objetivo o cálculo do valor de π que, como sabemos, é um número irracional e portanto tem como representação decimal uma **dízima infinita não periódica**. Por esta razão a determinação do valor de π como número decimal apenas pode ser feita aproximadamente. Tal aproximação pode ser realizada através de simulação de monte carlo.

Consideremos um quadrado e um círculo nele inscrito. Denominando por r o raio do círculo, o lado do quadrado será $2r$. As áreas do quadrado e do círculo serão respetivamente $A_{\square} = (2r)^2 = 4r^2$ e $A_{\circ} = \pi r^2$. Se dividirmos a área do círculo pela área do quadrado obtemos $\frac{A_{\circ}}{A_{\square}} = \frac{\pi}{4}$, pelo que $\pi = 4 \times \frac{A_{\circ}}{A_{\square}}$. Um algoritmo utilizando simulação de monte carlo pode gerar n pontos aleatórios dentro do quadrado, contar quantos desses estão no círculo e dividir essa contagem pelo total de pontos gerados. Dessa forma obtém um valor aproximado para o rácio $\frac{A_{\circ}}{A_{\square}}$. Multiplicando por quatro esse valor obtém uma estimativa de π .

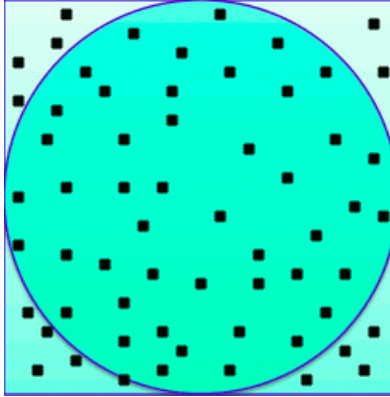


Figura 1: Quadrado com círculo inscrito, e conjunto de pontos aleatórios dentro do quadrado.

II Objetivo

Pretende-se implementar o algoritmo de simulação de monte carlo para estimativa do valor de π descrito na secção anterior, recorrendo a múltiplas threads de forma a paralelizar a tarefa. Deverá utilizar a linguagem de programação C e um sistema operativo Linux. Os grupos poderão trocar ideias entre si, porém não podem trocar código e o código terá que ser pensado e realizado por cada grupo individualmente.

III Descrição

Deverá:

- Para a geração dos pontos aleatórios, considerar que o quadrado está centrado na origem e tem o canto superior direito de coordenadas $(1, 1)$.
- Considerar 20000, 100000, 1000000 e 10000000 pontos.
- Considerar 2, 4, 6 e 8 threads para cada uma das quantidades de pontos acima definidas.
- Contabilizar o tempo que demora cada estimação do valor de π e medir a qualidade de cada estimativa.
- Deverá elaborar um relatório (formato pdf) estruturado e cuidado onde conste:

- Introdução
 - Descrição do trabalho realizado (do ponto de vista técnico)
 - Apresentação dos resultados
 - Análise crítica dos resultados
 - Bibliografia
- Deverá enviar o relatório (**em pdf**) e os ficheiros de **código em C** por email para o professor (**gmattias@autonoma.pt**).

IV Bibliografia

1. A. Silberschatz, P. Galvin, , G. Gagne, Operating System Concepts, Eighth Edition,, 2008.
2. M. Mitchell, J. Oldham, A. Samuel, Advanced Linux Programming, 1st Edition, New Riders Publishing, 2001.