

# UAL

Engenharia Informática,

Informática de Gestão,

Engenharia Eletrónica e de Telecomunicações

## Sistemas Operativos - Trabalho Prático (grupos de 4 alunos)

Publicação: 28 de Abril de 2018.

Data limite de entrega: 25 de Maio de 2018.

### 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  $\pi$  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  $\pi$  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  $\pi$ .

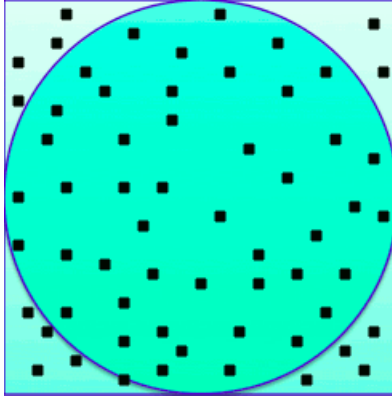


Figura 1: Quadrado com círculo inscrito, e conjunto de pontos aleatórios dentro do quadrado.

## II Objetivo

Pretende-se implementar o algoritmo de simulação de monte carlo para estimativa do valor de  $\pi$  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 o código terá que ser 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 500, 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  $\pi$  e medir a qualidade de cada estimativa.
- Deverá elaborar um relatório estruturado e cuidado onde conste:

– Introdução

- Descrição do trabalho realizado (do ponto de vista técnico)
- Apresentação dos resultados
- Análise crítica dos resultados

## **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.