



HOA SEN  
UNIVERSITY

# CÁC THUẬT TOÁN XÁC SUẤT (PROBABILISTIC)



## ❖ Giới thiệu:

- Thuật toán xác suất về số dùng để tính toán 1 kết quả gần đúng của vấn đề toán học (Kết quả gần chính xác nhất với kết quả thực tế).

### 1. Buffon's Needle:

- Gạch những đường thẳng có khoảng cách  $D$  đều nhau trên bảng
- Có 355 que tăm có chiều dài  $L=1/2 D$ .
- Tung những que này lên bảng, thì bao nhiêu que sẽ rơi vào giữa 2 đường thẳng?



## ❖ Giải quyết bài toán:

- Số que sẽ rơi vào giữa 2 đường thẳng  $0 \rightarrow 355$
- Giả sử que rơi vuông góc với đường thẳng: sẽ có  $\frac{1}{2}$  khả năng que rơi vào giữa 2 đường thẳng
- Nếu que rơi song song với đường thẳng thì xác suất rơi ra ngoài là rất nhỏ
- Mỗi que có  $\frac{1}{\pi}$  khả năng để rơi vào 2 đường thẳng
- Bài toán Buffon's Needle tính ra được là 113 que ( $355/\pi$ ) sẽ rơi vào giữa 2 đường thẳng



## ❖ Kết luận:

- Từ bài toán Buffon's needle có thể được dùng để tính  $\pi = n/k$  (  $n$ - số que ném ban đầu,  $k$  – số que rơi vào giữa 2 đường thẳng)

## ❖ Cách giải quyết khác:

- Cho 1 hình vuông có cạnh là  $2R$  chứa 1 hình tròn có bán kính là  $R$ .
- Ném phi tiêu ngẫu nhiên vào trong hình vuông. Đếm xem có bao nhiêu phi tiêu rơi vào hình tròn



- Diện tích hình tròn:  $S_T = \pi R^2$
- Diện tích hình vuông:  $S_V = (2R)^2$
- Tỷ lệ:  $S_T/S_V = \pi/4$
- Hay nói cách khác:  $\pi = 4 * c/s$  (c- số phi tiêu rơi vào hình tròn, s- số phi tiêu được ném)
- ❖ Từ kỹ thuật này có thể được ứng dụng để tính diện tích những hình không quy tắc:
  - Cho 1 hình bất kì A, và 1 hình vuông bao trùm ngoài hình A.
  - Ném ngẫu nhiên phi tiêu vào hình vuông

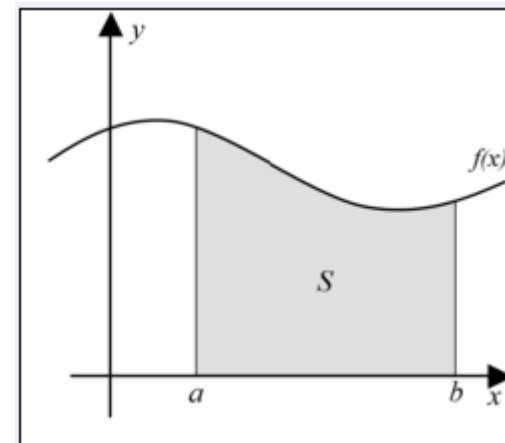


→ Tính tỉ lệ:  $T = \text{phi tiêu rơi vào } A / \text{tổng phi tiêu được ném.}$

→  $T = \text{Diện tích } A / \text{Diện tích hình vuông}$

## 2. Monte Carlo Intergration:

- Cho 1 hàm  $f$  liên tục → vùng dưới đường cong của  $f$  chính là tích phân của hàm  
(Tích phân xem như diện tích  $S$  dưới đường cong  $y = f(x)$  với  $x$  chạy từ  $a \rightarrow b$ )





- Tuy nhiên có những hàm rất khó hoặc không thể lấy tích phân
- Cần sử dụng đến kỹ thuật Monte Carlo:
- Cho 1 hàm  $y=f(x)$  bất kì
- Vẽ 1 hình vuông bao bọc đoạn  $f(x)$  cần tính tích phân
- Ném ngẫu nhiên phi tiêu vào trong hình vuông, và đếm bao nhiêu phi tiêu rơi vào dưới đường cong
- Diện tích dưới đường cong xấp xỉ = Số phi tiêu dưới đường cong/số phi tiêu ném