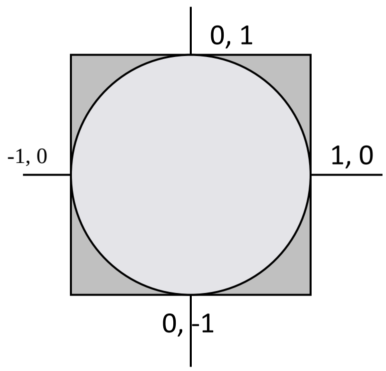
ICOM-2016 Práctica 5

1. Si tiramos puntos a azar en un plano, sobre la región (x=-1, y=-1)(x=1,y=1) y contamos la cantidad de puntos que quedan a una distancia < 1 del origen de coordenadas, estos cumplirán aproximadamente con la relación:



N1/N = Pi/4

En donde

N1: Número de puntos con distancias <= 1
N: Número total de puntos
Pi: 3.14159...
4: superficie de la región
Con estos datos, hacer un programa que aproxime el valor de Pi realizando un número de iteraciones definida por el usuario.

2. Modificar el problema de la entidad que se mueve al azar, para que:

   a. Imprima la posición actual cada PASOS_INTERMEDIOS valores.

   b. Permitir movimientos en las diagonales.

   c. Salte una distancia D en cada paso (en lugar de 1). ¿Cómo se debería modificar la predicción teórica?

3. A partir de los ejemplos dados, realizar un programa que cuente la cantidad de caracteres, líneas y palabras leídas. Defina que una palabra está separada por caracteres ' ', '\n' ó '\t'.

4. Hacer un programa que escriba en el dispositivo estándar de salida todo lo que lea del dispositivo estándar de entrada pero en mayúsculas.

5. Realizar un programa que funcione como filtro de comentarios, definiendo como comentario a todo aquello colocado entre paréntesis (con posibilidad de comentarios anidados). Por ejemplo si se ingresa: "Juan (mi mejor amigo) llega hoy de viaje" la salida sería "Juan llega hoy de viaje".

6. La aguja de Buffon es un clásico problema de probabilidad geométrica, de inmediata realización práctica y cuyo interés radica en que es un método sencillo para ir aproximando el valor del número π a partir de sucesivos intentos. Fue planteado por el naturalista francés Buffon en 1733 y reproducido por él mismo ya resuelto en 1777. Se trata de lanzar una aguja sobre un papel en el que se han trazado rectas paralelas distanciadas entre sí de manera uniforme. Se puede demostrar que si la distancia entre las rectas es igual a la longitud de la aguja, la probabilidad de que la aguja cruce alguna de las líneas es 2 / π.

   De esa manera: siendo N el número total de intentos y A el número de veces que la aguja ha cruzado alguna línea, π ≈ 2.N/A. Realice una simulación de este experimento para aproximar π.

7. El teorema del límite central establece que si S_n es la suma de n variables aleatorias independientes x_i, de media m y de varianza no nula pero finita σ^2, entonces la función de distribución de S_n/n se aproxima a una distribución normal (Gaussiana) con media μ y varianza σ^2/n.

   Considerar una serie de 10000 números tomados de una distribución uniforme y testear la validez del teorema. Analizar la convergencia cada 1000 números acumulados.

   La media se define como:

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

   y la varianza como:

$$\sigma^2 = \left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i^2\right) - \bar{x}^2$$