

Consideraciones generales

Debe entregarse un informe explicando el procedimiento utilizado para resolver cada ejercicio, detallando las conclusiones que se solicitan en cada punto, e integrando el código fuente utilizado.

Trabajo Práctico 1

Ejercicio 1

- Implementar un Generador Congruencial Lineal (GCL) de módulo 2^{32} , multiplicador 1013904223, incremento de 1664525 y semilla igual a la parte entera del promedio de los números de padrón de los integrantes del grupo.
- Modificar el GCL implementado en el punto a) para que devuelva números al azar entre 0 y 1
- Realizar los gráficos que considere necesarios para mostrar las distribuciones de números al azar generados en los puntos a) y b)

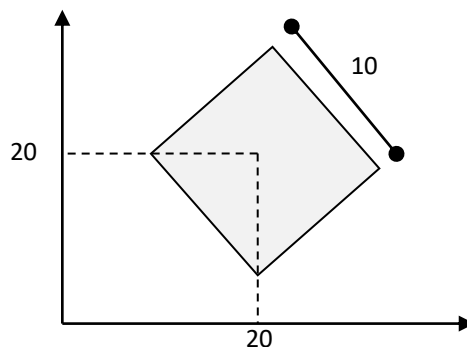
Ejercicio 2

Proponer, y realizar, al menos 2 tests sobre el generador congruencial lineal implementado en el Ejercicio 1. Evaluar e interpretar los resultados de cada uno.

Ejercicio 3

Se desea generar puntos al azar con distribución uniforme dentro del área descrita en el gráfico utilizando los siguientes generados de números al azar:

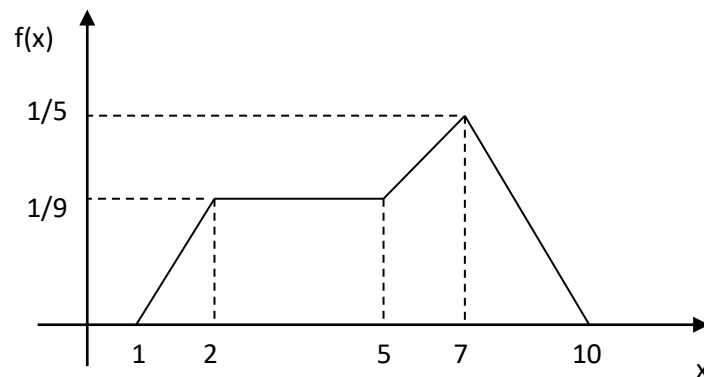
- Generadores de números al azar con distribución uniforme, provistos por el lenguaje elegido para resolver el tp
- Generadores de números al azar implementados con el algoritmo del ejercicio 1.
- Calcule el factor de rendimiento del método.
- Proponga el test que considere necesario para demostrar que los números generados siguen la distribución pedida.



Ejercicio 4

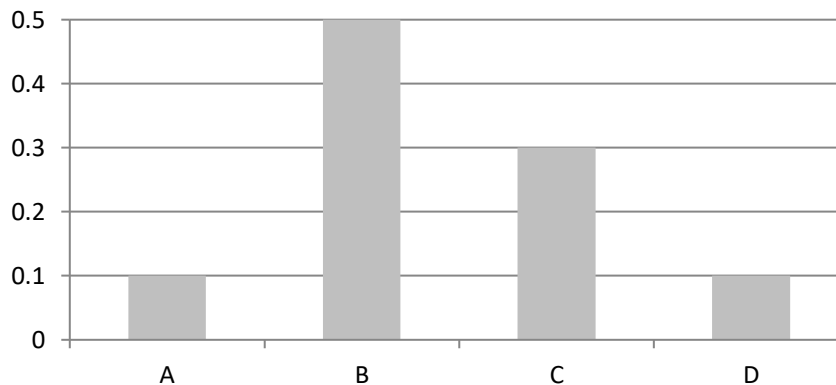
Para la siguiente densidad de probabilidad, se pide:

- Definir la función de densidad de probabilidad.
- Calcular y graficar la función de probabilidad acumulada y su inversa.
- Utilizando el generador de números aleatorios con distribución uniforme $[0,1]$ implementado en el ejercicio 1 y aplicando el método de la transformada inversa, genere números al azar con la distribución propuesta.
- Realice los gráficos que considere necesarios para mostrar la distribución de números al azar generados.



Ejercicio 5

Para la siguiente función de probabilidad empírica se pide:



- Desarrolle un algoritmo para generar la distribución de probabilidad anterior utilizando el generador de números aleatorios implementado en el ejercicio 1
- Mostrar la distribución obtenida en un histograma.
- Proponga un test para aplicarle a los números al azar generados, y evalúe si los mismos pueden ser aceptados.

Ejercicio 6

Aplicando el algoritmo de Aceptación y rechazo se pide:

- Generar 2 distribuciones normales independientes. Una con media 10 y desvío 2, y la otra con media 20 y desvío 15
- Muestre gráficamente las distribuciones de números al azar generadas.
- Calcular la media y la varianza de la distribución obtenida y compararlos con los valores teóricos.
- Utilizar las distribuciones generadas en el punto a) para generar una distribución normal bivariada.
- Graficar la distribución obtenida en el punto d).

Ejercicio 7

Aplicar el test de Kolmogorov-Smirnov a uno de los generadores de números al azar con distribución normal univariada generado en el ejercicio 4. Utilizar un nivel de significación del 5%, y probar con distintos tamaños de muestras, analizar el resultado, e indicar si la distribución puede o no ser aceptada.

Ejercicio 8

Se desea simular la evolución de una epidemia, para lo cual se decide modelar las interacciones de una población de N individuos distribuidos uniformemente sobre un área de $100\text{ m} \times 100\text{ m}$, simulando el desplazamiento de cada individuo como un camino al azar en 2 dimensiones.

Se propone, modelar esta área como una grilla de celdas de $0,4 \times 0,4\text{ m}$, donde en cada celda sólo puede haber una persona a la vez.

Se considera que inicialmente el 3% de los individuos tiene la enfermedad, y existen 3 tipos de individuos:

Tipo	%	Características
A	70	Se mueve 1 celda por instante de tiempo
B	20	Se mueve 1 celda cada 2 instantes de tiempo
C	10	Se mueve 1 celda cada 4 instantes de tiempo

Esta enfermedad puede ser transmitida con una probabilidad del 65% si alguien enfermo está a menos de 5 celdas de alguien sano.

Las personas enfermas, luego de pasar α instantes de tiempo en ese estado, tienen una probabilidad de sanar del $\beta\%$ en cada uno de los instantes de tiempo siguientes. Considerar escenarios en donde una persona curada puede volver a contagiarse, y escenarios en donde una persona recuperada no puede contagiarse nuevamente.

Considerar además, la situación que en el instante T de la simulación el gobierno propone utilizar nuevas medidas de seguridad y la probabilidad de contagio entre personas se reduce a 15%.

Utilizando distintos valores de N , α , β y T , y las situaciones anteriores simular la evolución de la epidemia, a través de 5.000 instantes de tiempo, considerando además las siguientes estrategias:

- Todos los individuos de la población se mueven sin restricciones dentro del área.
- Sólo se mueve el $\lambda\%$ de las personas, el resto mantiene sus posiciones durante toda la simulación.

Elija al menos 3 modelos simulados y realice:

- Una animación de la situación planteada
- Graficar la curva de evolución de la epidemia midiendo.
 - Cantidad de personas sanas en función del tiempo
 - Cantidad de personas enfermas en función del tiempo