

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)
- Basándose en el generador implementado en el ítem a, implemente el generador aditivo propuesto por Mitchell y Moore

$$x_{i+1} = (x_{i-24} + x_{i-55}) \bmod 2^{24}$$

Donde x_0, x_1, \dots, x_{54} son números arbitrarios no todos iguales.

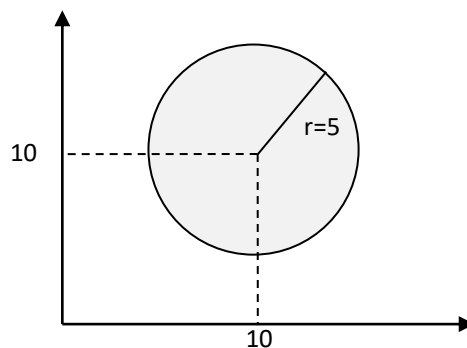
Ejercicio 2

Para cada uno de los generadores del ejercicio 1, proponer, y realizar, al menos 2 tests para evaluar su comportamiento. Evaluar e interpretar los resultados de cada uno para distintos tamaños de muestras.

Ejercicio 3

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

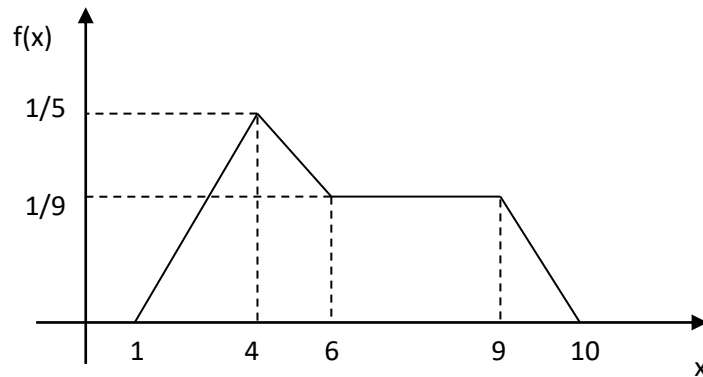
- Generadores de números al azar con distribución uniforme, provistos por el lenguaje elegido para resolver el tp
- Alguno de los generadores de números al azar implementados con el algoritmo del ejercicio 1.
- Calcule el factor de rendimiento del método.



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 implementado en el ítem b del ejercicio 1, 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

Implemente un método para generar variables aleatorias con distribución normal con media 15 y desvío 3.

Muestre gráficamente la distribución que siguen los números pseudoaleatorios generados.

Realice 2 tests de los explicados en la materia para verificar si los números generados siguen la distribución pedida (evalúe los resultados para distintos tamaños de muestra).

Ejercicio 6

En el trabajo práctico se incluye un archivo con números pseudoaleatorios.

Determine, y justifique, a cuál de las siguientes distribuciones pertenecen los números suministrados:

- Uniforme

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{10} & 25 \leq x \leq 35 \\ 0 & \forall \text{ otro } x \end{cases}$$

- Exponencial

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{30} e^{-\frac{1}{30}x} & x \geq 0 \\ 0 & \forall \text{ otro } x \end{cases}$$

- Normal Media 30 Desvío 5

Valide contra cada una de las 3 hipótesis los números suministrados.

Ejercicio 7

Se propone simular la evolución de una epidemia utilizando un modelo basado en agentes, en el cual el desplazamiento se modela como random walking.

Se considera una población de N individuos (utilizar distintos valor de N) distribuidos uniformemente sobre un área de 100 m x 100 m

(Representar esta área como una grilla de celdas de 0,5 x 0,5 m)

Se considera que inicialmente el 2% de los individuos tiene la enfermedad, y existen 3 tipos e individuos:

Tipo	%	Características
A	70	Se desplaza 1 celda por instante de tiempo
B	25	Se desplaza 1 celda cada 2 instantes de tiempo
C	5	Se desplaza 1 celda cada 4 instantes de tiempo

Esta enfermedad puede ser transmitida con una la siguiente probabilidad:

Prob	Distancia ente individuo sano y enfermo
0.5	$3 < \text{celdas} \leq 6$
0.7	3 celdas o menos

Suponer que las personas contagiadas no se pueden curar.

Realice una simulación hasta 5000 instantes de tiempo, o hasta que la población completa se contagie.

Se pide:

- Una animación de la situación planteada
- Obtenga estadísticas de los tiempos que demoran los individuos en contagiarse. Grafique.
- 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

Ejercicio 8

Repita el ejercicio 7 modelando el desplazamiento de la población como correlated random walking. En este modelo suponer que, para cada individuo, la probabilidad de continuar desplazándose en la misma dirección que el paso de tiempo anterior es 0,4, y equiprobable para las restantes direcciones.

Suponer que las personas contagiadas no se pueden curar.

Realice una simulación hasta 5000 instantes de tiempo, o hasta que la población completa se contagie.

Se pide:

- Una animación de la situación planteada
- Obtenga estadísticas de los tiempos que demoran los individuos en contagiarse. Grafique.
- 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

Ejercicio 9

Para alguno de los modelos de desplazamiento implementado en los ejercicios 7 u 8, evalúe alternativas siguiendo los siguientes criterios (también se pueden proponer alternativas por fuera del enunciado).

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.

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.

Se pide:

- Una animación de la situación planteada
- Obtenga estadísticas de los tiempos que demoran los individuos en contagiarse. Grafique.
- 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

Ejercicio 10

Elegir alguna de las alternativas propuestas en el ejercicio 9, y suponer que el gobierno implementa medidas por las cuales sólo se mueve el $\lambda\%$ de la población (probar con distintos valores de λ), el resto mantiene sus posiciones durante toda la simulación, y las probabilidades de contagio se modifican a

Prob	Distancia ente individuo sano y enfermo
0.25	$3 < \text{celdas} \leq 6$
0.4	3 celdas o menos

Se pide:

- Comparar con la situación elegida en el punto 9.
- Estadísticas de los tiempos que demoran los individuos en contagiarse. Graficar.
- 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