

Universidad del Valle de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ciencias de la Computación



Mini-Proyecto #3

Link del repositorio: https://github.com/alegudiel/Modelacion_MiniProyecto_3

Alejandra Gudiel 19232
Diego Álvarez 19498

Ejercicio 1: Función Acumulada Ponderada

Suponiendo que es simple generar variables aleatorias con función probabilidad acumulada $F_i(x)$ para i de 1 a n , tenemos la variable aleatoria V con una función de probabilidad acumulada.

$$F(x) = \sum_{i=1}^n p_i F_i(x)$$

Donde p_i constituye una distribución probabilística

Tasks:

1. Describa un algoritmo para generar V
Consideramos variables discretas X_1 y X_2 que tienen funciones de probabilidad s_i y t_i respectivamente.
Suponemos que deseamos generar valores de una variable aleatoria V la cual tiene una función de probabilidad la siguiente
 $P(V = i) = p_i = \alpha s_i + (1 - \alpha)t_i$
Esto se lee así: La probabilidad que V tome el valor de i sería p_i
Donde s_i es la probabilidad que suceda el evento i para la variable X_1
Donde t_i es la probabilidad que suceda el evento i para la variable X_2
 α y $1 - \alpha$ Son las probabilidades dentro de la variable V

Se asume que debemos generar valores de X_1 y X_2 para generar un valor de X por lo que generamos un valor aleatorio u . Comparando este con α y si es menor generamos un valor de X_1 de lo contrario uno de X_2 .

Luego generamos 2 valores de forma independiente: u_1, u_2 donde u_1 será para evaluar con α y u_2 en las funciones definidas para V .

2. Demuestre que el algoritmo genera adecuadamente V
Teniendo

i	0	1	2	3	4	5
p_i	0.12	0.12	0.12	0.12	0.32	0.2

Y $\alpha = 0.6$

Para $i = 0, 1, 2, 3$ tenemos que $S_i = \frac{1}{5}$ y $t_i = 0$

Ya que $p_i = P(X = i) = 0.12 = 0.6 * \frac{1}{5} + 0.4 * 0$

Para $i = 4$ tenemos que $S_i = \frac{1}{5}$ y $t_i = \frac{1}{2}$

Ya que $p_i = P(X = i) = 0.32 = 0.6 * \frac{1}{5} + 0.4 * \frac{1}{2}$

Para $i = 5$ tenemos que $S_i = 0$ y $t_i = \frac{1}{2}$

Ya que $p_i = P(X = i) = 0.32 = 0.6 * 0 + 0.4 * \frac{1}{2}$

Por lo tanto llegamos a tener

$S_i = \frac{1}{5}$ para $i = 0, 1, 2, 3, 4$

$t_i = \frac{1}{2}$ para $i = 4, 5$

Sea u un valor aleatorio generado independiente, si este es menor a α (0.6) generamos un valor de $X_1 = \{0, 1, 2, 3, 4\}$

Vemos que la probabilidad acumulado sería,

$$u = \sum_{i=1}^x \frac{1}{5} = \frac{x}{5} \Rightarrow x = 5u$$

$u \in (0, 1)$ por lo que solo consideramos la parte entera de $5u$.

Si u es mayor a α (0.6) generamos un valor de $X_2 = \{4, 5\}$

Vemos que la probabilidad acumulado sería,

$$u = \sum_{i=1}^x \frac{1}{2} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 2u$$

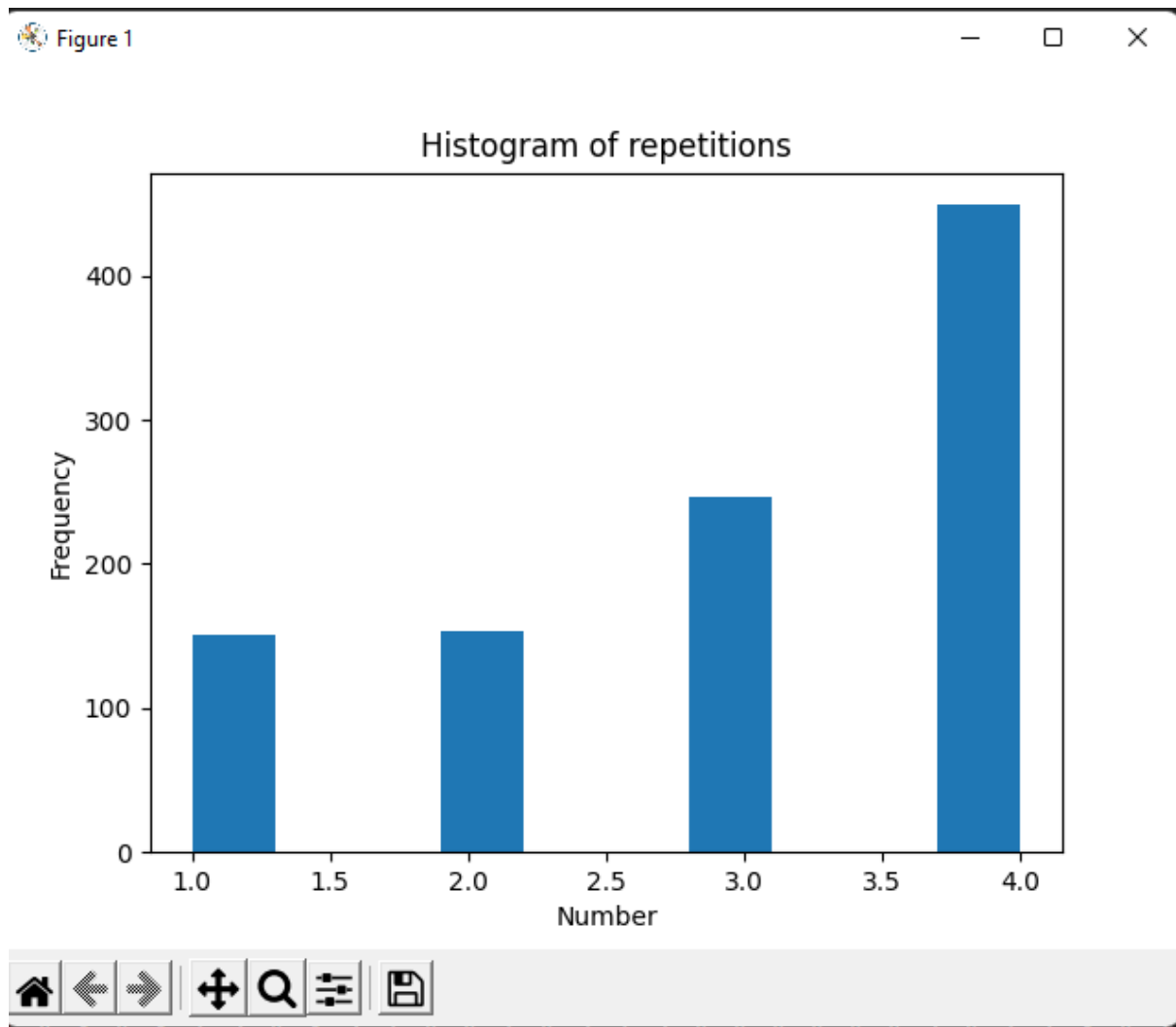
$u \in (0, 1)$ debemos considerar la parte entera de $5u$ más 4 unidades para ajustar los valores resultantes sean $x \in \{4, 5\}$.

Finalmente podemos generar valores de X mediante los siguientes pasos

- Generar independientemente dos valores u_1 y u_2
- Si $u_1 < 0.6$ entonces utilizamos la función $X = [5u_2]$
- Si $u_1 \geq 0.6$ entonces utilizamos la función $X = [2u_2] + 4$

Ejercicio 2: Función Acumulada Ponderada

Escriba un programa tal que, dada una función de masa de probabilidad (p_i para i de 1 a n), proporcione como salida el valor de una variable aleatoria con esta función masa. Haga un histograma para alguna distribución de ejemplo.



Ejercicio 3: Valor Presente Neto

Suponga que usted es gerente de proyecto Inversiones ChilerasS.A.; y debe elegir entre dos proyectos a realizar, la construcción de un Hotel o la construcción de un Centro Comercial. Los flujos de caja esperados para cada proyecto son los siguientes:

Proyecto Hotel

Tiempo	Vt
0	-800
1	normal(-800,50)
2	normal(-800,100)
3	normal(-700,150)
4	normal(300,200)
5	normal(400,200)
6	normal(500,200)
7	uniform(200,8440)

Proyecto Centro Comercial

Tiempo	Vt
0	-900
1	normal(-600,50)
2	normal(-200,50)
3	normal(-600,100)
4	normal(250,150)
5	normal(350,150)
6	normal(400,150)
7	uniform(1600,6000)

Si el parámetro que quiere utilizar para comprar ambos proyectos es el Valor Presente Neto al 10% del costo de capital.

Tasks:

1. Realice tres simulaciones para determinar cuál de los proyectos es el más rentable. Utilice 100, 1,000 y 10,000 iteraciones

Simulando la rentabilidad del proyecto del Hotel

Resultados del proyecto Hotel usando 100 iteraciones
El valor esperado del proyecto hotelero es: 1472.9
La desviación estándar del proyecto hotelero es: 1059.3

Resultados del proyecto Hotel usando 1000 iteraciones
El valor esperado del proyecto hotelero es: 1687.97
La desviación estándar del proyecto hotelero es: 1087.64

Resultados del proyecto Hotel usando 10000 iteraciones
El valor esperado del proyecto hotelero es: 1650.28
La desviación estándar del proyecto hotelero es: 1090.49

Simulando la rentabilidad del proyecto del Centro Comercial

Resultados del proyecto Centro Comercial usando 100 iteraciones
El valor esperado del proyecto CC es: 1457.67
La desviación estándar del proyecto CC es: 707.24

Resultados del proyecto Centro Comercial usando 1000 iteraciones
El valor esperado del proyecto CC es: 1560.79
La desviación estándar del proyecto CC es: 752.84

Resultados del proyecto Centro Comercial usando 10000 iteraciones
El valor esperado del proyecto CC es: 1545.99
La desviación estándar del proyecto CC es: 744.07

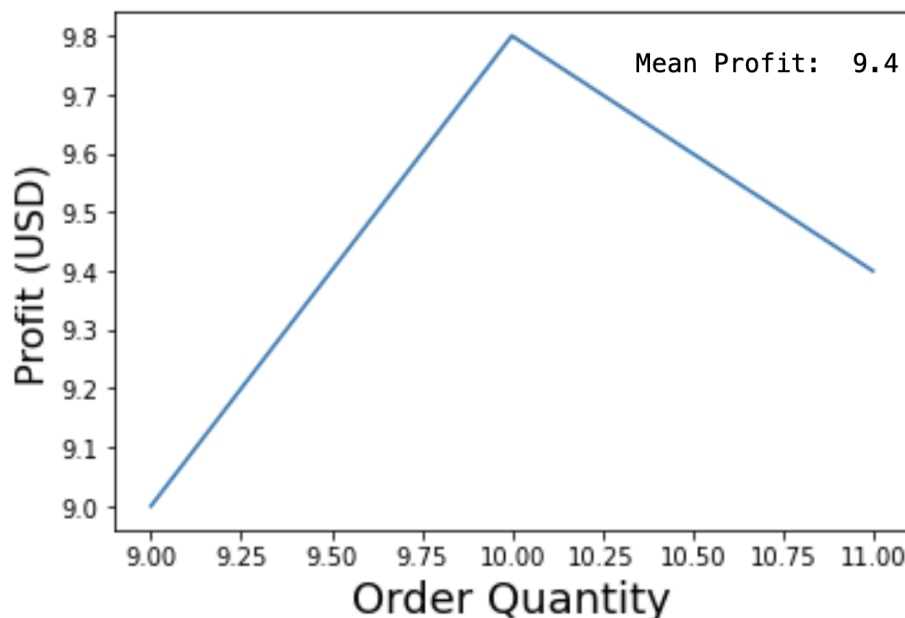
Ejercicio 4: Repartidor de Periódicos

Suponga que usted es un voceador de periódicos que quiere saber si le conviene más comprar diariamente 9, 10 u 11 periódicos. Además sabe que el 30% de los días le piden 9, el 40% de los días le piden 10 y el 30% de los días le piden 11 periódicos. Si usted compra los periódicos para luego venderlos, y paga \$1.50 por periódico, lo vende a \$2.50 y por cada periódico no vendido se le reembolsa \$0.50.

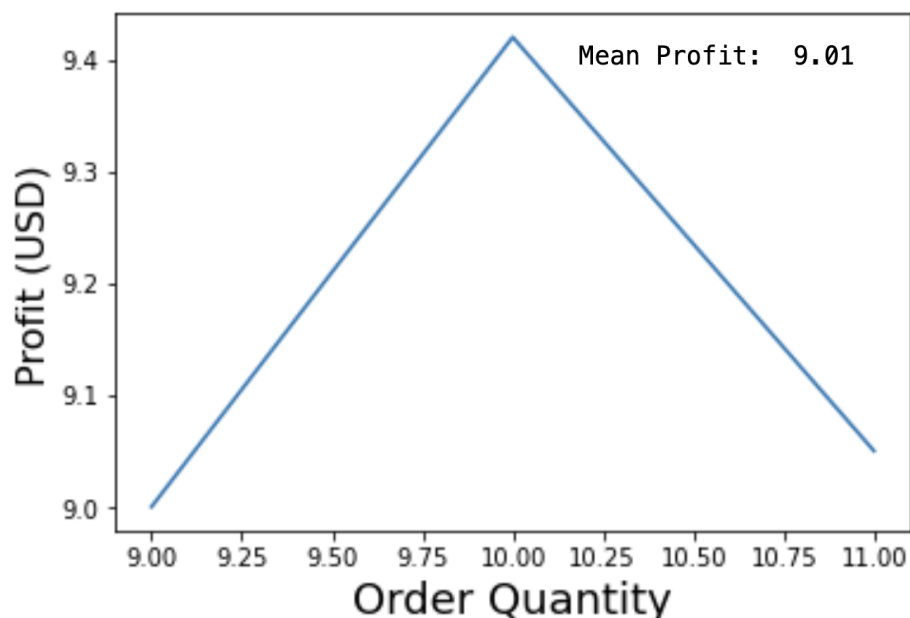
Tasks:

1. ¿Cuál es la cantidad que más le conviene comprar todos los días? Simule para un mes, un año y diez años?

Monte Carlo Simulation for 30 days



Monte Carlo Simulation for 365 days



Monte Carlo Simulation for 3650 days



Con las gráficas anteriores podemos observar que al voceador le conviene comprar siempre 9 periódicos diarios. De esta manera se está asegurando de que no tenga excedentes y por lo tanto, que no pierda dinero.