

Universidad del Valle de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Departamento de ciencias de la computación
CC3039 - Modelación y Simulación
Sección 20



Modelación y Simulación

- Miniproyecto 3 -

Oscar René Saravia Donis 19322
Brandon Josué Hernández Marroquín 19376

Guatemala, Ciudad de Guatemala 10 de septiembre de 2022

Ejercicio 1

Para la solución del ejercicio # 1 se utilizó la explicación este [video](#)

Describe un algoritmo para generar V

Podemos considerar tener 2 variables discretas: X_1 y X_2 , cada una con su respectiva función de probabilidad s_i y t_i .

Supongamos que queremos generar valores de una variable aleatoria X cuya función de probabilidad está dada por $P(X = i) = p_i = \alpha s_i + (1 - \alpha)t_i$

Entonces la variable aleatoria X definida por

$$X = \begin{cases} X_1 & \text{con probabilidad } \alpha \\ X_2 & \text{con probabilidad } 1 - \alpha \end{cases}$$

Después asumimos que debemos generar valores de X_1 y X_2

Para generar un valor de X, generamos un número aleatorio u, donde comparamos si $u < \alpha$ generamos un valor de X_1 , de lo contrario generamos un valor de X_2

Demuestre que el algoritmo genera adecuadamente V

Supongamos que queremos generar valores de una variable aleatoria X con la siguiente función de probabilidad

$$P(X = i) = \begin{cases} 0.05 & i = 1, 2, 3, 4, 5 \\ 0.15 & i = 6, 7, 8, 9, 10 \end{cases}$$

Podemos escribir la función de la siguiente manera:

$$P(X = i) = 0.5s_i + 0.5t_i$$

Para $i = 1, 2, 3, 4, 5$

$$s_i = \frac{1}{10} \quad y \quad t_i = 0$$

dado que:

$$P(X = i) = 0.05 = 0.5 \cdot \frac{1}{10} + 0.5 \cdot 0$$

Para $i = 6, 7, 8, 9, 10$

$$s_i = \frac{1}{10} \quad y \quad t_i = \frac{1}{5}$$

dado que:

$$P(X = i) = 0.15 = 0.5 \cdot \frac{1}{10} + 0.5 \cdot \frac{1}{5}$$

Si generamos un valor aleatorio u

Si $u < 0.5$ generamos un valor de $X_1 = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

$$u = \sum_{i=1}^x \frac{1}{10} = \frac{x}{10}$$

por lo tanto

$$x = 10u$$

Si $u \geq 0.5$ generamos un valor de $X_1 = \{6, 7, 8, 9, 10\}$

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

por lo tanto

$$x = 5u$$

Para generar valores de la variable X ejecutamos el siguiente algoritmo

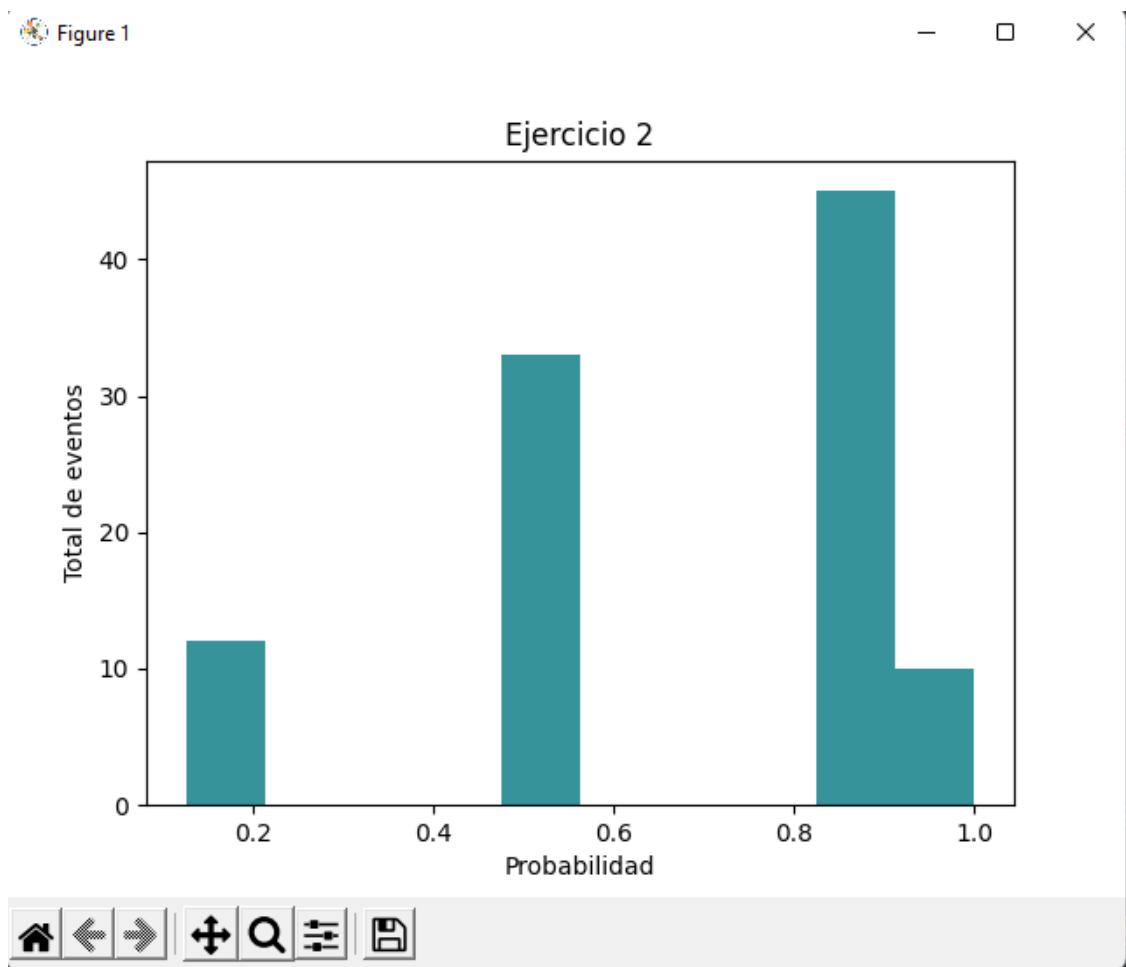
1. Generar dos números aleatorios u_1 y u_2
2. Si $u_1 < 0.5$ entonces, $X = [10u_2] + 1$
3. De lo contrario generamos el siguiente valor $X = [5u_2] + 6$

Ejercicio 2

Resultado con 100 iteraciones

```
# VARIABLE ALEATORIA: NUMERO DE CARAS AL TIRAR 3 MONEDAS DE UNA MONEDA JUSTA
probability_distribution = {
  0: 1/8,
  1: 4/8,
  2: 7/8,
  3: 1,
}
```

```
[0.5, 0.125, 0.5, 1, 0.5, 0.875, 0.875, 0.5, 0.5, 0.875, 0.5, 0.875, 0.5, 0.125, 1, 0.875, 0.5, 0.875, 0.5, 0.5, 0.875, 0.5, 0.875, 0.875, 0.5, 0.5, 0.875, 1, 0.875, 0.5, 0.875, 0.875, 0.5, 0.125, 0.875, 0.875, 0.875, 0.875, 0.875, 0.125, 0.5, 0.875, 1, 0.5, 0.875, 0.125, 0.875, 0.875, 0.875, 0.875, 0.125, 0.5, 0.875, 0.125, 0.875, 0.875, 0.5, 0.875, 0.875, 0.875, 0.875, 0.5, 0.875, 0.875, 0.125, 0.875, 0.5, 0.5, 0.5, 0.875, 0.875, 1, 0.5, 1, 0.5, 1, 0.875, 1, 0.875, 0.875, 0.125, 0.875, 0.5, 0.875, 1, 0.5, 0.875, 0.125, 0.5, 0.5, 0.5, 0.125, 0.875, 0.875, 0.125, 0.5, 1, 0.5, 0.5]
```



Ejercicio 3

Resultados con 100 iteraciones:

```
===== Iteraciones: 100 =====  
Valores del Mall  
Promedio: 433.82  
Desviacion Estandar: 640.23  
Rango: [-206.41 -> 1074.05]  
  
Valores del hotel  
Promedio: 706.25  
Desviacion Estandar: 953.88  
Rango: [-247.63 -> 1660.13]
```

Resultados con 10.000 iteraciones:

```
===== Iteraciones: 10000 =====  
Valores del Mall  
Promedio: 497.94  
Desviacion Estandar: 677.66  
Rango: [-179.73 -> 1175.6]  
  
Valores del hotel  
Promedio: 695.29  
Desviacion Estandar: 986.15  
Rango: [-290.86 -> 1681.44]
```

Resultados con 100.000 iteraciones:

```
===== Iteraciones: 100000 =====  
Valores del Mall  
Promedio: 503.53  
Desviacion Estandar: 677.79  
Rango: [-174.25 -> 1181.32]  
  
Valores del hotel  
Promedio: 695.71  
Desviacion Estandar: 987.73  
Rango: [-292.02 -> 1683.44]
```

Tras observar los resultados se puede confirmar que en promedio el hotel tendrá una mayor ganancia, pero el más seguro es el centro comercial. Pero al observar los rangos, se puede observar que la diferencia entre el rango mínimo es alrededor de 120 pero el superior es aproximadamente 500. Por lo que es recomendado hacer el hotel debido a que se puede obtener una mayor ganancia.

Ejercicio 4

Resultados con 31 iteraciones, 9 periódicos:

```
===== Iteraciones: 10 =====  
Promedio: 9.0  
Desviacion Estandar: 0.0
```

Resultados con 365 iteraciones, 9 periódicos:

```
===== Iteraciones: 365 =====  
Promedio: 9.0  
Desviacion Estandar: 0.0
```

Resultados con 3650 iteraciones, 9 periódicos:

```
===== Iteraciones: 3650 =====  
Promedio: 9.0  
Desviacion Estandar: 0.0
```

Resultados con 31 iteraciones, 10 periódicos:

```
===== Iteraciones: 31 =====  
Promedio: 9.42  
Desviacion Estandar: 0.91
```

Resultados con 365 iteraciones, 10 periódicos:

```
===== Iteraciones: 365 =====  
Promedio: 9.31  
Desviacion Estandar: 0.95
```

Resultados con 3650 iteraciones, 10 periódicos:

```
===== Iteraciones: 3650 =====  
Promedio: 9.41  
Desviacion Estandar: 0.91
```

Resultados con 31 iteraciones, 11 periódicos:

```
===== Iteraciones: 31 =====  
Promedio: 8.68  
Desviacion Estandar: 1.53
```

Resultados con 365 iteraciones, 11 periódicos:

```
===== Iteraciones: 365 =====  
Promedio: 8.93  
Desviacion Estandar: 1.5
```

Resultados con 3650 iteraciones, 11 periódicos:

```
===== Iteraciones: 3650 =====  
Promedio: 9.01  
Desviacion Estandar: 1.55
```

Como se puede observar en todas las iteraciones, la peor opción es comprar once periódicos, ya que se obtiene una desviación estándar de 1.5 y un promedio de 9. Dando resultados parecidos a como si se compraran y vendieran los nueve periódicos. Y al observar las ventas con diez periódicos se cuenta con un promedio de 9.42 y una desviación estándar de 0.9. En este caso se cuenta con una ganancia superior y se puede llegar a ganar menos, pero es de \$0.5, mientras que si logran vender todos se tendrá una ganancia de \$10.5 una diferencia de \$1.5 si se venden solamente 9. Por lo que es recomendable que compre siempre diez periódicos para la venta.