

Mini Proyecto # 2

Ejercicio 1 Función acumulada ponderada:

Un algoritmo eficiente que además es rápido ya que no necesita calcular la inversa es el de composición.

Entonces suponemos que podemos encontrar $F_1, F_2 \dots F_n$ y pesos $p_1, p_2 \dots p_n$ donde $p_1 + p_2 + \dots + p_n = 1$.

$$\text{Entonces, } F(x) = p_1 * F_1(x) + p_2 * F_2(x) + \dots + p_n * F_n(x)$$

Algoritmo:

1. Generar un entero positivo aleatoriamente J donde $P(J=j) = p_j$
2. Devolvemos X con CDF F_j dado $J = j$, X es generado independientemente de J

Demostración:

$$\begin{aligned} P(\text{returned } X \leq x) &= \text{Sum} [P(X \leq x \mid J = j) P(J = j)] && (\text{donde } J = j) \\ &= \text{Sum} [P(X \leq x \mid J = j) p_j] && (\text{distribución de } J) \\ &= \text{Sum} [F_j(x) p_j] && (\text{dado que } J = j, X \sim F_j) \\ &= F(x) && (\text{descomposición de } F) \end{aligned}$$

Ejercicio 2 Función acumulada ponderada:

Para 100000 simulaciones de la variable aleatoria X es la siguiente.

```
Suma de probabilidades es 1
***** (30089, %30.089)
***** (14932, %14.932)
***** (30028, %30.028)
***** (19950, %19.95)
* (2483, %2.483)
* (2518, %2.518)
```

Figura 1: Resultado del algoritmo que genera una variable aleatoria.

```
dist = [0.3, 0.15, 0.3, 0.2, 0.025, 0.025]
```

Figura 2: Distribución de la variable aleatoria.

La distribución de ejemplo es la presentada en la figura 2, y el resultado de la variable aleatoria es la figura 1. Nótese que el histograma esta girado 90 grados.

Ejercicio 3 Valor Presente Neto:

```
Ejercicio 3
Simulación con 100 Iteraciones
Promedio de Valor Presente Neto en la inversión del proyecto del Hotel: 307.29686549
Promedio de Valor Presente Neto en la inversión del proyecto del Centro Comercial: 481.941274622
El proyecto mas rentable es el Hotel.
Simulación con 1000 Iteraciones
Promedio de Valor Presente Neto en la inversión del proyecto del Hotel: 216.831569508
Promedio de Valor Presente Neto en la inversión del proyecto del Centro Comercial: 516.461743142
El proyecto mas rentable es el Hotel.
Simulación con 10000 Iteraciones
Promedio de Valor Presente Neto en la inversión del proyecto del Hotel: 234.056244267
Promedio de Valor Presente Neto en la inversión del proyecto del Centro Comercial: 506.37791169
El proyecto mas rentable es el Hotel.
```

Figura 3: Resultados del ejercicio 3 con 100 iteraciones, 1000 iteraciones y 10000 iteraciones

El proyecto más rentable entre el centro comercial y el hotel, según las iteraciones, fue el proyecto del Hotel. Es recomendable apostar por el proyecto del hotel.

Ejercicio 4 Repartidor de periódicos:

```
Ejercicio 4
1 MES
Ganancia con 9 periodicos: 270.0
Ganancia con 10 periodicos: 284.0
Ganancia con 11 periodicos: 272.0
1 AÑO
Ganancia con 9 periodicos: 3285.0
Ganancia con 10 periodicos: 3416.0
Ganancia con 11 periodicos: 3239.0
10 AÑOS
Ganancia con 9 periodicos: 32850.0
Ganancia con 10 periodicos: 34290.0
Ganancia con 11 periodicos: 32760.0
```

Figura 4: Resultados del ejercicio 4 con 30 iteraciones, 365 iteraciones y 3650 iteraciones

La cantidad de periódicos más rentable en todos los escenarios, 1 mes, 1 año y 10 años, es comprar en todas las ocasiones 10 periódicos. La ganancia con 10 periódicos en un mes es de 284; para un año es de 3416 y para 10 años es de 34290. Sin embargo, le hago notar que vivir de periódicos con esa ganancia en un solo mes ni siquiera es el sueldo mínimo.