

Laboratorio #2 - Simulación de Montecarlo

Ejercicio #1:

Juan y Juana Doe están planeando ahorrar dinero para pagar una casa para su hijo de 6 meses, Patrick. Han decidido que les gustaría tener \$500,000 ahorrados para cuando Patrick esté listo para la universidad, dentro de 17 años a partir de hoy:

Juan y Juana planean ahorrar \$20,000 al año (al comienzo de cada año, sin considerar impuestos). Supongamos que el rendimiento cada año varía y se extrae de la misma distribución normal (la tasa de rendimiento promedio es del 4%, la desviación estándar también es del 10%, es decir, una desviación estándar en cualquier dirección sería un rendimiento del -6% o un rendimiento del 14%). (Por lo tanto, en cada intento hay 17 tasas de rendimiento diferentes, una para cada año).

Ejecuta una simulación de Montecarlo para determinar una estrategia de inversión con al menos 1000 intentos. Adicionalmente determine lo siguiente:

- Rendimiento promedio total al finalizar los 17 años.
- Monto promedio acumulado al finalizar los 17 años.
- Escenario de ahorro pesimista y optimista.
- Gráfica de los rendimientos obtenidos por cada año.
- Grafica del monto ahorrado por cada año.
- Grafica del monto acumulado por cada año dentro de los 17 años.

Deberá realizar su simulación en Python dentro de un Notebook y adicionalmente crear una aplicación con Streamlit para correr la simulación y reportando los puntos mencionados.

Ejercicio #2:

La empresa ABC Corp. realiza publicidad de sus productos por medio de periódico, televisión y radio. Sin embargo, el gerente general cree que el presupuesto que se ha invertido hasta el momento probablemente no ha generado los beneficios que se desean, por tal razón le ha solicitado a una compañía de consultora en investigación de operaciones especializada en simulación encontrar la combinación adecuada de presupuesto que se debe invertir para generar el mejor nivel de ventas.

Se le proporcionarán un conjunto de datos sobre las ventas, la inversión en televisión, radio y periódico deberá realizar los siguientes pasos para desarrollar este ejercicio:

- Desarrolle un modelo de regresión lineal usando la variable Sales como variable explicada y TV, Newspaper y Radio como variables explicatorias para determinar una expresión matemática que permita relacionar los tres valores tipos de inversión.
- Determine la distribución de probabilidad de las variables TV, Radio y Periódico para generar números aleatorios para cada tipo de publicidad. Si no es posible asuma que la distribución es Triangular determinando el valor mínimo, máximo y más probable.
- Realice una simulación de Montecarlo que le permita determinar en la mayoría de los casos cuales son los valores de inversión de cada tipo de publicidad maximizando el valor de ventas.
- Determine el valor del presupuesto para cada tipo de publicidad normalizado los valores y proporcionando un porcentaje.

Deberá realizar su simulación en Python dentro de un Notebook y adicionalmente crear una aplicación con Streamlit para correr la simulación y reportando los puntos mencionados.