

## **Uso de variables aleatorias en la simulación de demanda diaria (Distribución de Poisson)**

### **Modelado realista de eventos discretos con frecuencia variable:**

El uso de la distribución de Poisson para simular la demanda diaria permite capturar de manera precisa la naturaleza discreta y aleatoria de eventos, como la venta de productos que ocurren a intervalos de tiempo aleatorios. La demanda diaria, representada en este código con un parámetro  $\lambda$  de 5 productos por día, se ajusta a escenarios donde el número de ventas diarias puede variar, pero se centra en torno a una media establecida.

### **Representación de condiciones de baja o alta demanda:**

La capacidad de modificar el parámetro  $\lambda$  proporciona flexibilidad para simular diferentes niveles de demanda. Al variarlo, se pueden representar escenarios con baja demanda (por ejemplo, productos de compra esporádica) o alta demanda (productos de venta rápida). Esta flexibilidad es particularmente útil para modelar escenarios de ventas en entornos con picos de demanda o demanda baja, lo que facilita el análisis de recursos y estrategias de inventario.

### **Ventaja en el Cálculo de Recursos y Stock de Seguridad:**

Con la simulación de la demanda diaria mediante variables aleatorias de Poisson, los administradores pueden calcular mejor los recursos necesarios, incluidos los niveles de inventario y los recursos de distribución. Al entender la frecuencia de demanda diaria y sus fluctuaciones, se pueden implementar políticas de reabastecimiento más ajustadas y establecer niveles de inventario óptimos para minimizar los costos de almacenamiento y mejorar la eficiencia.

### **Análisis Visual de la Distribución de Demanda y Verificación de Ajustes:**

El histograma generado a partir de la demanda diaria simulada muestra cómo los datos de demanda se distribuyen en torno a la media esperada, con una frecuencia de demanda que sigue un patrón de campana alrededor de 5 productos por día. Esta visualización permite validar el ajuste de la simulación a la distribución de Poisson esperada y facilitar la interpretación de los resultados por parte de los analistas.

### **Simulación de Variabilidad y Análisis de Sensibilidad:**

La simulación basada en Poisson es útil para realizar análisis de sensibilidad, ya que permite a los usuarios observar cómo varía la demanda bajo diferentes valores de  $\lambda$ . Esto es clave para anticipar cómo responderá el sistema en condiciones de alta o baja demanda, evaluando si se requieren ajustes en el inventario, la producción o el servicio para evitar escasez o exceso de productos.

**Conclusión:**

Esta simulación no solo proporciona una visión más realista del comportamiento de la demanda en situaciones de inventario y ventas, sino que también permite ajustar recursos de manera óptima y planificar adecuadamente para una variedad de condiciones de mercado.

**Uso de variables aleatorias Lognormales en la simulación de tiempos de inactividad****Representación realista de tiempos con mayor variabilidad:**

El uso de la distribución lognormal para simular tiempos de inactividad permite modelar tiempos que son siempre positivos y que pueden tener una variabilidad amplia, adaptándose bien a contextos en los que los periodos de inactividad suelen ser largos, impredecibles y no siguen una media simple. Este tipo de distribución es especialmente útil en situaciones donde los periodos de espera pueden experimentar fluctuaciones considerables, como en el caso de mantenimiento de máquinas, procesos industriales o tiempos de recuperación.

**Captura de Sesgo en la Duración de los Periodos de Inactividad:**

La distribución lognormal, caracterizada por su sesgo hacia la derecha, permite que se generen valores que sean asimétricos, con una mayor probabilidad de observar tiempos cortos de inactividad junto con la posibilidad de tiempos de inactividad prolongados. En el código, al aplicar la transformada inversa y generar una distribución lognormal con parámetros  $\mu$  y  $\sigma$ , se logran tiempos que representan bien una situación en la que la mayoría de los tiempos de inactividad son cortos, pero algunos pueden extenderse mucho más.

**Flexibilidad para Ajustar la Escala y Dispersión de los Tiempos:**

La capacidad de ajustar los parámetros de la media y la desviación estándar de la variable logarítmica en una distribución lognormal proporciona una forma efectiva de modelar diversos escenarios de inactividad, desde aquellos con tiempos de espera cortos y consistentes hasta escenarios con alta dispersión en la duración de los tiempos de inactividad. Esto es útil para evaluar cómo un sistema responde en condiciones donde el tiempo entre fallos o inactividad puede extenderse considerablemente.

**Análisis Visual y Comparación con la Distribución Teórica:**

El histograma de los tiempos de inactividad generados, junto con la curva teórica de densidad de probabilidad de la distribución lognormal, facilita la comparación entre los

valores simulados y el comportamiento esperado de la distribución. Esto ayuda a confirmar que los datos simulados se ajustan a la forma esperada de la distribución lognormal, aumentando la confianza en la precisión del modelo.

#### **Aplicabilidad para la Optimización de Sistemas de Mantenimiento o Espera:**

Modelar tiempos de inactividad con una distribución lognormal permite realizar análisis de confiabilidad en sistemas de espera y mantenimiento, identificando posibles mejoras en la gestión del tiempo de inactividad. Con un modelo de inactividad ajustado a una distribución lognormal, los administradores pueden identificar estrategias para reducir la frecuencia de estos tiempos o mitigar el impacto de los periodos más largos en la eficiencia operativa general.

#### **Conclusión:**

El uso de variables aleatorias lognormales en la simulación de tiempos de inactividad proporciona una representación adecuada para situaciones donde los tiempos de espera varían ampliamente y donde es importante modelar una tendencia a tiempos de inactividad positivos y sesgados valores hacia más altos.

### **Uso de variables aleatorias en la simulación de tiempos de inactividad**

#### **1. Representación de la Naturaleza Aleatoria de la Inactividad:**

El uso de una variable aleatoria para generar tiempos de inactividad, basada en una distribución exponencial, permite simular la variabilidad y la aleatoriedad de los periodos en los que un sistema, proceso o máquina queda sin actividad. En entornos reales, los tiempos de inactividad pueden ser impredecibles y están influenciados por factores externos, por lo que una representación aleatoria es más realista y ayuda a prevenir estos periodos de manera precisa.

#### **2. Modelado de Intervalos Mediante la Distribución Exponencial:**

La distribución exponencial es una elección adecuada para modelar eventos que ocurren de forma continua y aleatoria a lo largo del tiempo, como los periodos de inactividad entre actividades. En el código, al definir un valor de  $\lambda$  bajo ( $1/10$ ) para obtener tiempos promedio de inactividad de 10 minutos, se logra simular correctamente una condición donde las pausas ocurren con menor frecuencia, algo común en sistemas donde los periodos de actividad son más extensos que los de pausa.

### **3. Adaptabilidad a Diversos Escenarios de Simulación de Pausas:**

La posibilidad de ajustar el parámetro  $\lambda$  ofrece flexibilidad para representar diferentes escenarios de inactividad, desde pausas frecuentes (alto  $\lambda$ ) hasta pausas prolongadas (bajo  $\lambda$ ). Esto es especialmente útil para simular tanto sistemas en los que la frecuencia de inactividad es alta (por ejemplo, dispositivos que entran en modo de ahorro de energía frecuentemente) como sistemas que requieren largos periodos de inactividad entre tareas intensivas.

### **4. Facilitación de Análisis de Eficiencia y Mejoras:**

Simular tiempos de inactividad mediante variables aleatorias permite estudiar cómo los periodos de inactividad afectan la eficiencia general del sistema y evaluar posibles estrategias para reducir estos tiempos. Con estos datos, es posible realizar un análisis detallado sobre si la reducción de la frecuencia o duración de la inactividad, mediante ajustes en el sistema o en los recursos, mejoraría el rendimiento general.

### **5. Visualización de los Tiempos y Patrones de Inactividad:**

El histograma generado para visualizar los tiempos de inactividad proporciona una representación estadística de su dispersión y promedio, facilitando el análisis visual del comportamiento de la inactividad en el sistema. Esto permite verificar que los tiempos generados se distribuyen adecuadamente según la distribución esperada, lo cual aumenta la confianza en la precisión de la simulación.

### **Conclusión:**

La simulación de tiempos de inactividad mediante variables aleatorias es crucial en el análisis de sistemas donde el comportamiento de la inactividad es impredecible y fluctuante. Permite una representación más fiel de la realidad operativa, al tiempo que proporciona la flexibilidad para analizar diferentes configuraciones y condiciones de inactividad.