

GUÍA DE TRABAJO ESPECIAL

Objetivo

Estudiar distintos métodos de generación de números pseudoaleatorios uniformes, compararlos mediante análisis estadístico y aplicarlos a un problema concreto de simulación.

Consigna

Utilizar los dos primeros métodos de generación de números uniformes de la siguiente lista y seleccionar otro más:

- Generador congruencial lineal (LCG), con $a = 16807$, $c = 0$, $m = 2^{31} - 1$
- XORShift
- Mersenne Twister (MT19937)
- Xoshiro, PCG, WELL
- Otros generadores (justificados)

Implementar los tres generadores seleccionados o utilizar bibliotecas que permitan acceder a su funcionamiento interno.

Aplicación de los generadores

Problema:

Se desea simular un sistema de colas de un solo servidor, donde:

- Los tiempos de arribos de clientes siguen un proceso de Poisson no homogéneo con intensidad:

$$\lambda(t) = 30 + 30 \cdot \sin\left(\frac{2\pi t}{24}\right) \quad (\text{clientes/hora})$$

- Los tiempos de atención siguen una distribución exponencial, con tasa $\mu = 40$ clientes por hora.
- El sistema atiende a los clientes por orden de llegada.
- No hay límite en la cantidad de clientes que pueden esperar en la cola.

Se pide simular el proceso durante 48 horas. Utilizar esta simulación para comparar el desempeño de los tres generadores mediante análisis estadístico y resultados del problema. Para ello, estimar mediante simulación estocástica y presentar visualizaciones que analicen características tales como:

- Tasa de utilización del servidor en función del tiempo. Visualizar cómo varía el comportamiento según la hora del día.
- El tiempo promedio en el sistema por cliente.

- La distribución de los tiempos de espera.
- El porcentaje de tiempo que el servidor está ocupado.
- Evolución de la longitud de la cola en el tiempo.
- Histograma de los tiempos de espera en el sistema.
- Distribución del tiempo entre arribos y de servicios simulados.

Estructura sugerida del informe

1. **Portada:** Título del trabajo, nombres del grupo, fecha.
2. **Resumen:** Objetivo, generadores elegidos, problema simulado.
3. **Descripción teórica de los generadores:** Fórmulas, parámetros, calidad esperada.
4. **Descripción del problema:** Detalles del método de simulación, justificación.
5. **Metodología:** Tests realizados, implementación del experimento.
6. **Resultados:** Gráficos, medidas, comparación entre generadores.
7. **Conclusiones:** Impacto del generador, aprendizajes, recomendaciones.
8. **Código fuente:** Incluir archivo `.py` o `.ipynb`.