

Máster Universitario en Inteligencia Artificial

Métodos de Simulación

ENUNCIADO 1

1. **Generación de números y variables aleatorias.** Utilizando el generador congruencial multiplicativo de *IMSL*

$$x_{i+1} = 16807x_i \bmod (2^{31} - 1),$$

obtener 5000 números aleatorios en $(0, 1)$ y estudiar utilizando los contrastes de la librería *TestU01* para la aleatoriedad (explicando brevemente en qué consisten).

Por otro lado, analizar el *girador de Mersenne* y proporcionar una descripción del mismo y de sus principales características (periodo asociado, aleatoriedad, paquetes estadísticos o entornos de programación que lo emplean...).

2. **Simulación de sucesos discretos.** Para que un sistema funcione necesita que haya 10 máquinas operativas. Para evitar el fallo del mismo se disponen de 3 máquinas adicionales en reserva que reemplazarán a aquellas que se vayan estropeando.

Siguiendo la *teoría de fiabilidad* de sistemas, suponemos que las máquinas se encuentran en la *etapa de desgaste* dentro de la *curva de bañera* usada típicamente en las funciones de fiabilidad, por lo que la distribución del tiempo que tardan en estropearse las máquinas es una *normal* con media 1.8 horas y varianza 0.2. Las máquinas estropeadas son enviadas al taller de reparación en la que tres operarios trabajan individualmente y de forma paralela en la reparación. El tiempo de reparación se distribuye *exponencialmente* pero, debido a la experiencia que van acumulando los operarios, la tasa va aumentando con el tiempo linealmente entre 0.55 máquinas/hora (inicialmente) y 1.65 máquinas/hora (al final de la simulación).

Una vez reparada una máquina pasa a la reserva y, por lo tanto, queda disponible para su uso en caso de que sea necesario.

Simular el comportamiento del sistema durante 1000 horas y determinar la proporción de tiempo que el sistema ha estado en funcionamiento y el tiempo durante el cual los tres operarios han estado reparando máquinas de manera simultánea.

¿en qué proporción se mejoraría el tiempo que el sistema funciona si tuviésemos un cuarto operario reparando máquinas? ¿y si tuviésemos una cuarta máquina en reserva?

3. **Aplicaciones de la simulación.** Simulación de una línea de flujo de trabajo. Capítulo 11 del libro “Simulación: Métodos y Aplicaciones”, RaMa, 2008.