

T1 – Introducción a la SIMULACIÓN

1.- Definición

Naylor [Naylor,71] "La Simulación es una técnica numérica para realizar experimentos con cierto tipo de modelos matemáticos que describen el comportamiento de sistemas complejos a lo largo de grandes periodos de tiempo".

Shannon [Shannon,75] "La Simulación es el proceso de diseñar un modelo de un sistema real y llevar a cabo experiencias con él, con la finalidad de aprender el comportamiento del sistema o de evaluar diversas estrategias para el funcionamiento del mismo".

Prawda [Prawda,80] "La Simulación es un proceso numérico diseñado para experimentar el comportamiento de cualquier sistema en una computadora digital a lo largo de la dimensión tiempo".

Schroeder [Schroeder,83] "La Simulación proporciona, para unas condiciones dadas, un modelo descriptivo de un problema de decisión que se usará sólo con fines descriptivos o predictivos y no para indicar qué debería hacerse con relación a criterios específicos de decisión".

Turban y Meredith [Turban, Meredith,91] "La Simulación es una técnica para conducir, con un ordenador digital, experimentos relativos a sistemas reales en un periodo de tiempo fijado".

Sistema:

Conjunto de objetos que están interrelacionados entre sí con un fin común

Clasificación de los Sistemas según la complejidad, hecha por Kenneth Boulding:

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1.Sistemas estáticos | (estructuras, puentes, organigramas...) |
| 2.Sistemas dinámicos simples | (máquinas, sist. con mov. regular) |
| 3.Sistemas de control cerrados | (sistemas con retroalimentación) |
| 4.Sistemas abiertos | (células, adaptabilidad, ..) |
| 5.Organismos inferiores | (plantas, partes funcionales, crec, reprod.) |
| 6.Animales | (cerebro gestor, aprendizaje, ...) |
| 7.Hombre | (razón, creatividad, ..) |
| 8.Sistemas socioculturales | (sociedades complejas) |
| 9.Sistemas trascendentes | (trascendencia, religión, Dios, ...) |

Hasta el nivel 3 es posible en general modelizar los sistemas globalmente.

Desde el nivel 4 y superiores la modelización global es inviable y se recurre a la modelización parcial y a la simulación.

Modelo: Simplificación de la realidad que se usa con fines de predicción y control

De los varios tipos de modelos que hay usaremos los modelos simbólicos:

- El modelo es una abstracción de la realidad
- Se usan letras, números, variables, parámetros, ecuaciones, ..
- Las variables se consideran cuantificables
- Se pueden manejar con un Computador.

Es muy difícil, y a la vez lo más importante, el tener un buen modelo

Experimentación: Cuando los sistemas se hacen complejos se hace muy difícil o imposible hallar resultados de forma analítica y hay que recurrir a la experimentación.

2.- ¿Por qué no suele ser recomendable la experimentación directa?

1. La experimentación puede interrumpir el funcionamiento del sistema real.
2. Las personas pueden modificar su comportamiento si se sienten observadas.
3. Las condiciones de partida consideradas en el experimento se pueden modificar, sobre todo si éste se tiene que repetir numerosas ocasiones.
4. Suele ocurrir con frecuencia que el sistema real sufra modificaciones cuando se experimenta con él.
5. Limitaciones materiales o físicas pueden impedir la evaluación de las diferentes alternativas seleccionadas.
6. Razones éticas, religiosas o morales pueden impedir experimentar con ciertos sistemas (biológicos, humanos, etc.).

3.- Más motivos para simular (experimentar sobre modelos)

1. La complejidad del problema no permite una formulación matemática del mismo, o su formulación es tan complicada que no existen procedimientos analíticos que resuelvan el modelo de manera económica y práctica.
(o para poder resolverlo analíticamente habría que hacer tantas simplificaciones del modelo, que éste ya no reflejaría la realidad)
2. Una experimentación directa tediosa y larga.
3. Permite jugar con los parámetros y ver qué es lo que pasa
4. En el estudio de sistemas dinámicos hay ocasiones en las que es preciso dilatar o reducir el periodo de tiempo considerado.

4.- Simulación determinista y Simulación Estocástica

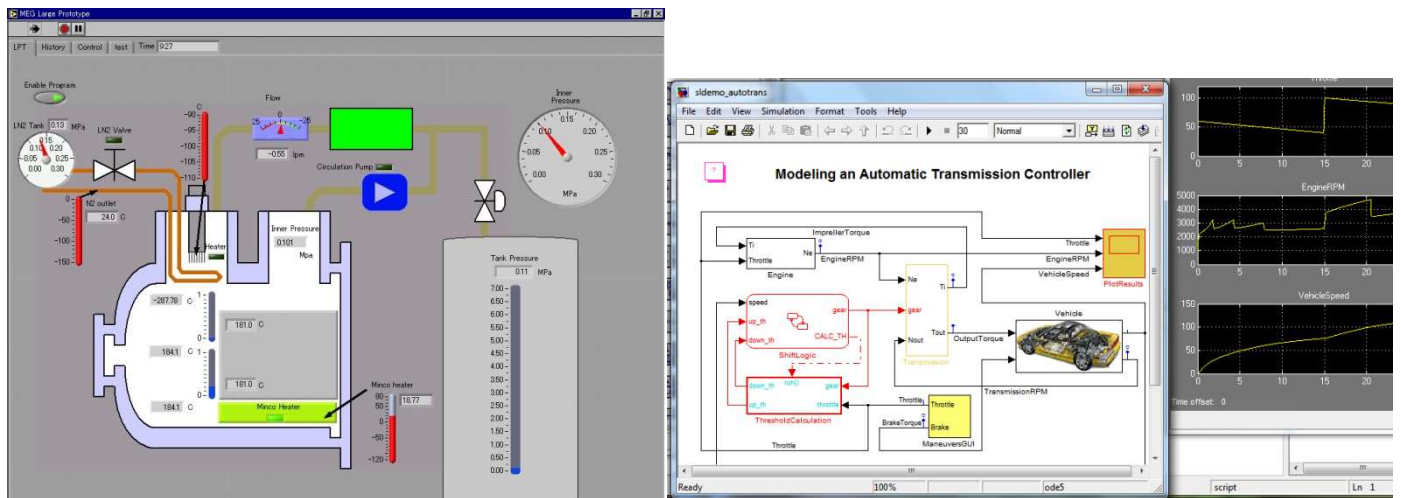
4.1.- Simulación determinista: Todas las variables y efectos, y sus relaciones se pueden conocer con certeza a partir de los datos de entrada

4.2.- Simulación estocástica: Una o más variables son aleatorias, y se espera que sigan una distribución de probabilidad

5.- Simulación Visual Interactiva:

Se muestra por pantalla una representación del modelo, y se puede visualizar la evolución temporal del sistema, incluso interactuando en vivo con el sistema.

Incluso “el decisor”, sin los conocimientos técnicos del analista puede interactuar con la simulación.



6.- Otros tipos de simulación:

6.1.- Los juegos de empresa

Son modelos de simulación en las que participan varios actores inmersos en un juego con sus propias reglas.

Cada participante intenta optimizar una serie de criterios (usualmente el beneficio) tomando decisiones en diferentes ámbitos: producción, marketing, ...

La finalidad de estos juegos es:

- la formación,
- el entrenamiento y
- la investigación.

Nótese que las maniobras militares son una forma de juego de empresa.

6.2.- Modelos corporativos

En las grandes empresas se desarrollan modelos de simulación corporativa donde se integran módulos de producción, marketing y finanzas, se establece una planificación a corto y largo plazo y se simulan las actividades.

Permite evaluar las diferentes estrategias y analizar parámetros y riesgos.

Están relacionados con los sistemas ERP (Planificación de Recursos Empresariales), aunque éstos están más orientados a la gestión.

Los sistemas ERP son sistemas de gestión que típicamente manejan la producción, logística, distribución, inventario, envíos, facturas y contabilidad de la compañía. Es un sistema que trata directamente con los proveedores, no estableciendo únicamente una relación administrativa.

Problema a resolver

Una gasolinera tiene un depósito de capacidad 50m litros, inicialmente lleno.

Se nos encarga elegir entre 3 alternativas de política de abastecimiento:

A1.- Solicitar el llenado de depósitos cuando el nivel sea $\leq 10m$ L

A2.- Solicitar el llenado de depósitos cuando el nivel sea $\leq 15m$ L

A3.- Los 4 primeros meses llenar el depósito, y el 5^o mes hasta atender la demanda del 6^o mes.

Costes:

- El coste de almacenaje es cada mes 10€ por cada 1m Litros
- El coste del pedido es de 200€, se hace el 1er día del mes sig.
- El coste de un pedido extraordinario, de tamaño variable hasta que no queden clientes insatisfechos, tiene un coste de 20€ / 1m

a) Caso determinista

La demanda es conocida, y es igual en miles de litros a: 35, 18, 42, 48, 40, 20

b) Caso estocástico: Admite una variación de un 10% según una distrib. unif.