

Tema 4. Simulación

Calendario

	Semana	Tema	Refuerzo	Laboratorio	Actividad
09/11/2020					
16/11/2020	1	S0 + T1			
23/11/2020	2	T2			
30/11/2020	3	T3		L1	
07/12/2020	4	T4			
14/12/2020	5	T5			L1
21/12/2020	--	Semana de repaso	R-L1		
28/12/2020	--	Semana de repaso			
04/01/2021	6	T6			
11/01/2021	7	T6			
18/01/2021	8	T7			
25/01/2021	9	T7			AG
01/02/2021	10	T8			
08/02/2021	11	T9		L2	
15/02/2021	12	T10	R-AG1		
22/02/2021	13	T11			L2
01/03/2021	14	Sesión examen	R-L2		
08/03/2021	15	Repaso (sesión doble)			
15/03/2021	16	Semana			

Próximas sesiones
T4-> (10/12 19:00CET)
T5-> (15/12 18:00CET)

Contenidos

- Tema 1. Conceptos generales de modelado matemático y simulación
- Tema 2. Modelado matemático de sistemas físicos
- Tema 3. Sistemas físicos y sus modelos
- Tema 4. Simulación
- Tema 5. Generación de números aleatorios
- Tema 6. Generación de variables aleatorias
- Tema 7. Medidas estadísticas
- Tema 8. Simulación de Monte Carlo
- Tema 9. Conceptos y elementos de simulación con eventos
- Tema 10. Modelado y simulación de sistemas de eventos discretos
- Tema 11. *Software* para modelado matemático y simulación

Definición de simulación

Sistema: Es un conjunto de objetos o ideas que están interrelacionados entre sí como una unidad para la consecución de un fin (Shannon, 1988). También se puede definir como la porción de la realidad observada que será objeto de la simulación.

Modelo: Un objeto X es un modelo del objeto Y para el observador Z, si Z puede emplear X para responder cuestiones que le interesan acerca de Y.

Simulación: 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 sistema (Shannon, 1988).

Definiciones importantes

- **Estado del sistema** en un instante de tiempo.
- **Entidades** que son los elementos que hacen que cambie el estado del sistema: representan los datos o flujos de entrada.
- **Atributos**, que representan las propiedades de los elementos o entidades del sistema.
- **Actividad o evento** es cualquier proceso que provoca un cambio en el sistema.
- **Variables de estado**, sirven para determinar de forma unívoca el estado del sistema.

Herramientas para la simulación

- Reloj
 - Absoluto
 - Relativo
- Generador de números aleatorios

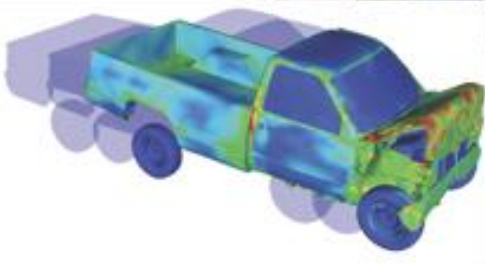
¿Cuándo utilizamos la simulación?

- No existe una formulación matemática analíticamente resoluble.
- Existe una formulación matemática, pero es difícil obtener una solución analítica.
- No existe el sistema real.
- Los experimentos son imposibles debido a impedimentos económicos, de seguridad, de calidad o éticos.
- El sistema evoluciona muy lentamente o muy rápidamente.

Problemas de la simulación

- El desarrollo de un modelo puede ser costoso, laborioso y lento.
- Existe la posibilidad de cometer errores.
- A veces no se puede conocer el grado de imprecisión de los resultados.

Ejemplos de Simulación



Ejemplos de Simulación

- **Política:** Simulaciones económicas.
- **Economía:** Caída de la bolsa de New York en 1988 por falsas inestabilidades en simulaciones.
- **Ingeniería espacial:** Regreso del Apolo 13, sondas Voyager.
- **Ingeniería nuclear:** Proyecto Monte Carlo.
- **Meteorología:** Modelos planetarios.
- **Capacitación de tropas:** Operación Tormenta del desierto.
- **Capacitación de policías:** Situaciones de riesgo.
- **Simuladores de vuelos:** Entrenamiento de pilotos.

Partes de la simulación

Un modelo simbólico: ecuaciones, reglas lógicas o modelo estadístico.

Evaluador; Conjunto de procedimientos que procesarán el modelo para obtener los resultados de la simulación.

- resolución de sistemas de ecuaciones
- generadores de números aleatorios
- rutinas estadísticas, etc.

La interfaz: Parte dedicada a interactuar con el usuario.

Etapas de desarrollo

1. Formulación del problema.

- Objetivo de la simulación
- Resultados esperados
- Plan de experimentación
- Tiempo disponible
- Variables de interés
- Perturbaciones a estudiar
- Tratamiento estadístico
- Complejidad del interfaz

- Solo simulación o optimización

Etapas de desarrollo

2. Definición del sistema

3. Formulación del modelo (T3)

4. Colección de datos

- Registro histórico
- Experimentos de laboratorio
- Mediciones en tiempo real

Usar formato adecuado.

5. Implementación del modelo en la computadora

6. Verificación

7. Validación

Etapas de desarrollo

8. Diseño de experimentos

9. Experimentación

10. Interpretación

- Análisis de sensibilidad

11. Implementación

- Seguimiento de la utilización.

12. Documentación

Tipos de simulación

Según la **naturaleza** del modelo utilizado,

- **Identidad:** réplica exacta del sistema en estudio.
Ej: industria de la automoción.
- **Cuasi-identidad:** ligeramente simplificada del sistema real.
Ej: entrenamientos militares, no hay batalla real.
- **Laboratorio:** bajo las condiciones controladas de un laboratorio.
 - Juego operacional. La máquina solo recolecta info.
 - Hombre-Máquina. La máquina tb. genera info.
- **Simulación por computadora:**
 - Digital: modelo simbólico implementado en un lenguaje computacional.
 - Analógica: se utiliza una computadora analógica.

Tipos de simulación

Según la **naturaleza** del modelo utilizado,

- **Simulación por computadora:**
 - Digital: modelo simbólico implementado en un lenguaje computacional.
 - Analógica: se utiliza una computadora analógica.



Tipos de simulación

Según la aleatoriedad de los resultados

- **Determinista.**



- **Estocástico.**



Tipos de simulación

Según el tipo de variables

- **Continuo**
- **Discreto**

Los sistemas reales son combinaciones de continuos y discretos. La forma de tratarlos se adoptará de acuerdo a la característica dominante.

Tipos de simulación

Según la evolución temporal

- **Estática**
- **Dinámica**

Clasificación de las simulaciones

De acuerdo al tipo de variables de salida del modelo, el modo de simulación será:

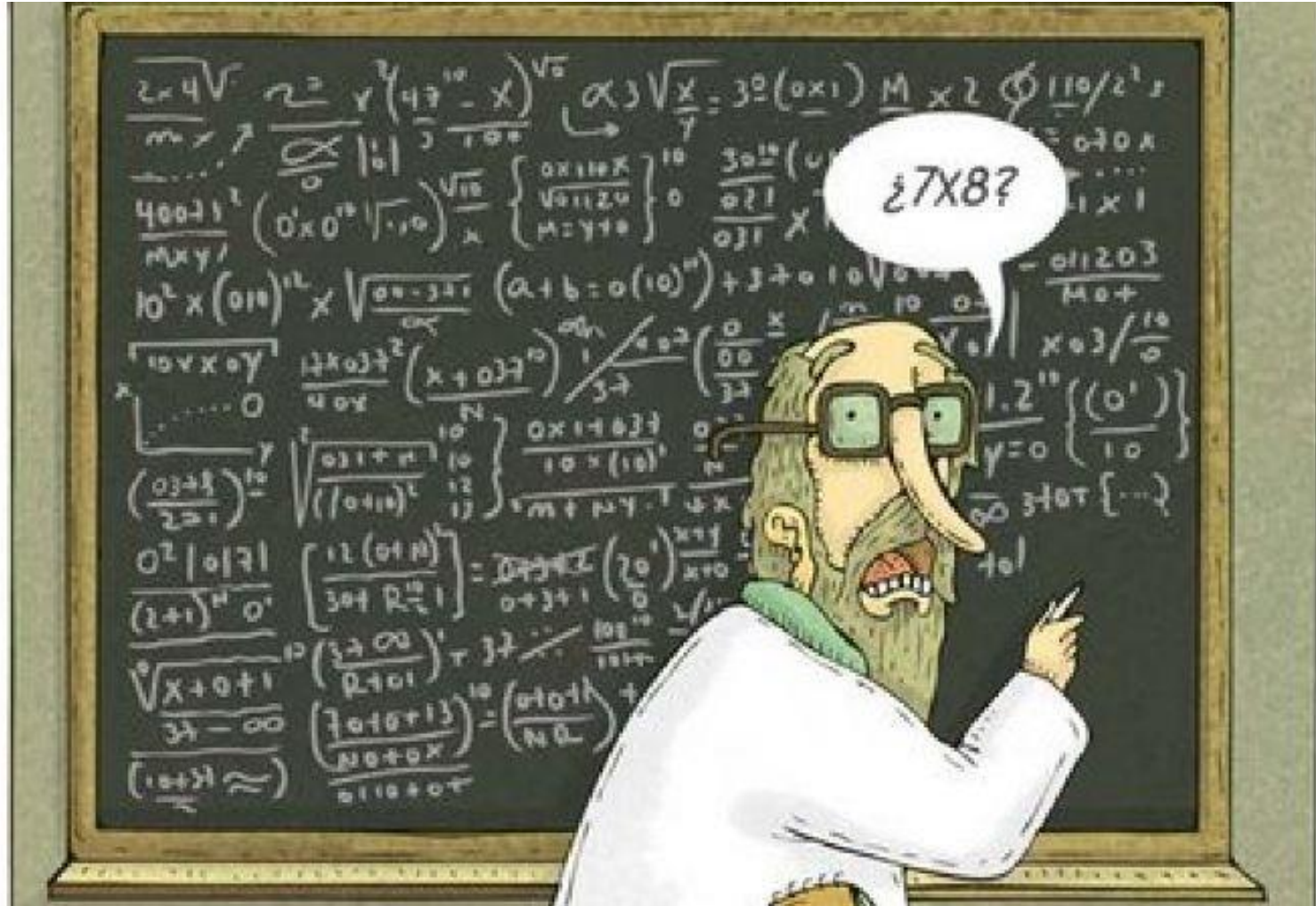
- **Análisis.**
 - Es el modo más empleado.
 - **Las variables de salida del modelo representan a las variables de salida del sistema real.**
 - En la etapa de validación se pueden comparar las salidas de la simulación con las salidas del sistema real.
- **Diseño.**
 - **Las salidas del modelo representan a los parámetros del sistema real.**
 - Se utiliza en la etapa de diseño para **determinar los parámetros**

Clasificación de las simulaciones

De acuerdo al tipo de variables de salida del modelo, el modo de simulación será:

- **Control.**
 - Las variables de salida del modelo representan a las variables de entrada del sistema real.
 - Sirve para determinar los valores que deberán adoptar las entradas del sistema para producir los resultados deseados

¿Dudas?





www.unir.net