



SECRETARIA DE EDUCACION PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLOGICO DE VERACRUZ

MATERIA:

Simulación

UNIDAD 1

Teoría y modelos de simulación

CARRERA:

Ing. Mecatrónica

MAESTRO TITULAR:

Dr. José Antonio Garrido Natarén

EQUIPO 2:

Luna Nava Jonathan

Santos Méndez Andrea Karyme

Ramos Sánchez Silvio Rafael

1.1 GENERALIDADES DE MODELOS DE SIMULACIÓN

¿QUÉ ES UN SISTEMA?

Es un conjunto ordenado de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí.

¿QUE ES LA SIMULACION?

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.

¿QUE ES UN MODELO?

Un modelo en sentido genérico es una representación simplificada de la realidad en la que aparecen algunas de sus propiedades, es decir, construcción de modelos donde se realiza el estudio con el fin de obtener conclusiones aplicables al sistema real.

1.2 ÁREAS DE APLICACIÓN DE LA SIMULACIÓN

- **ÁREA DE LA SALUD.** La simulación en la Educación Médica ha presentado un desarrollo importante a nivel mundial, ésta se ha convertido en una herramienta mediante la cual se favorece la adquisición de habilidades clínicas previo al contacto real con el paciente y fomenta la seguridad para éste, mediante la realización de destrezas para disminuir la posibilidad de errores o complicaciones en la realización de procedimientos.
- **ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE.** Los modelos de simulación ambiental son herramientas que pretenden simular el comportamiento de sistemas complejos a partir de datos físicos, químicos o hidrológicos que deben dar un resultado acerca de qué consecuencias podría tener un proyecto o instalación nueva a nivel medioambiental. Para presentar un trabajo de investigación sobre ecología la propuesta debe ser sólida y convincente y en muchos casos precisa de los citados modelos de simulación para que analice las hipótesis y los resultados consecuentes de las mismas.
- **NEGOCIOS.** Los simuladores de negocios son herramientas de capacitación que permiten a los participantes representar aspectos de la vida real del mundo de los negocios, pero sin tener que asignar recursos reales. Es por ello que no incurren en los riesgos verdaderos ni en los costos asociados para una empresa real.

- **CONSTRUCCIÓN.** En el área de arquitectura es muy común el uso de simuladores para plasmar la idea de una construcción de interés, a la cual le pueden asignar diversas características y modificarlo.

1.3 CONCEPTO DE SISTEMA

¿QUÉ ES UN SISTEMA?

Es un conjunto de elementos agrupados con la intención de alcanzar un objetivo.

¿QUÉ ES LA SIMULACIÓN DE SISTEMAS?

Son procesos que realizan un diseño lógico-matemático de un sistema real para estudiar su comportamiento. permita virtualmente, simular su actividad; esto con el fin de analizar su comportamiento, evolución, dinamismo, rendimiento y efectividad de acuerdo con los objetivos planteados.

CARACTERÍSTICAS:

- **ENTIDADES:** objetos físicos o lógicos que resultan de interés en un sistema y cuyas actividades son las que modelamos, esto quiere decir que, deben ser planteados de manera explícita en nuestro modelo y de esta manera, lograr una descripción clara del funcionamiento del sistema que estamos tratando.
- **ATRIBUTOS:** Indican características o propiedades asociadas a las entidades (Parámetros fijados durante el diseño del sistema, Variable de entrada y variable de salida).
- **SUCESOS:** Se refieren a la ocurrencia de “algo interesante” en el sistema y causan su cambio de estado, así como también hacen que avance el reloj de simulación.
- **COLAS:** Es una “línea de espera” antes del inicio de alguna actividad.
- **ESTADOS:** El estado de un sistema es el conjunto de variables necesario para describir el status del sistema en algún momento determinado.
- **ELEMENTOS:** Partes de cómo está constituido un sistema.
- **INTERACCIÓN:** Influencia que tienen los elementos entre sí para llevar a cabo una función.
- **ESTRUCTURA:** Organización del sistema para que le sea posible lograr su objetivo.
- **ENTORNO:** Es un complejo de factores externos que actúan sobre un sistema y determinan su curso y su forma de existencia.

CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE SIMULACIÓN

- **ESTÁTICO:** La simulación estática es un modelo de simulación que no tiene un historial interno de los valores de entrada y salida que se aplicaron previamente. También representa un modelo en el que el tiempo no es un factor. Representa la relación en el sistema cuando esta quiero o en equilibrio.
- **DINÁMICO:** Su estado evoluciona conforme al tiempo.
- **DETERMINISTA:** Cuenta con una salida esperada, no contiene ningún elemento aleatorio. Se realiza con datos conocidos y genera resultados exactos. Un ejemplo puede ser el funcionamiento de un automóvil, en el cual ya están determinados los resultados al momento de accionar el acelerador, freno, girar el volante o tocar el claxon.
- **ESTOCÁSTICO:** Un modelo es estocástico cuando al menos una variable del mismo es tomada como un dato al azar y las relaciones entre variables se toman por medio de funciones probabilísticas. Sirve para representar magnitudes aleatorias que varían con el tiempo o para caracterizar una sucesión de variables aleatorias (estocásticas) que evolucionan en función de otra variable, generalmente el tiempo.
- **CONTINUO:** Se desea representar cada cambio del sistema, conforme avanza el tiempo. Ejemplo: evolución de la temperatura en un calentador con termostato
- **DISCRETO:** La simulación describe cada evento discreto, moviéndose de uno a otro, a medida que el tiempo transcurre. Ejemplo: Calentador con termostato eléctrico, puede ser modelado por los eventos prender y apagar.

TIPO DE SISTEMAS

- **SISTEMAS FÍSICOS O CONCRETOS:** Es un agregado de objetos o entidades materiales entre cuyas partes existe una conexión o interacción. Están compuestos por equipos, por maquinaria, por objetos y cosas reales. Pueden ser descritos en términos cuantitativos de desempeño. Un ejemplo es el hardware, es la computadora física que podemos tocar.
- **SISTEMAS ABSTRACTOS:** Cuando están compuestos por conceptos, planes, hipótesis e ideas. Aquí, los símbolos representan atributos y objetos, que muchas veces sólo existen en el pensamiento de las personas. Un ejemplo de estos es el software en el campo de la informática.
- **SISTEMAS CERRADOS:** Estos sistemas tienen nulo intercambio con el medio ambiente. Se trata de un sistema apartado del entorno, cerrado en sí mismo. Por ejemplo, existen sistemas informáticos que no pueden ser modificados por lo cual no hay ingreso de información.
- **SISTEMAS ABIERTOS:** Es lo contrario al sistema cerrado, este tiene intercambio de información con el ambiente, por sus entradas y salidas.

1.4 CONCEPTO DE MODELO

¿QUE ES UN MODELO?

Un modelo en sentido genérico es una representación simplificada de la realidad en la que aparecen algunas de sus propiedades, es decir, construcción de modelos donde se realiza el estudio con el fin de obtener conclusiones aplicables al sistema real.

Un modelo es una representación simplificada de un sistema que nos facilitara explicar, comprender, cambiar, prever y posiblemente controlar el comportamiento del mismo.



CLASIFICACION DE LOS MODELOS

- **MODELOS ICÓNICOS:** Estos son modelos físicos que se asemejan a un sistema real, puede hacerse a escala como por ejemplo una maqueta o de tamaño real. No se emplean muchos detalles, solo tiene que contar con las características necesarias para la situación a tratar.
- **MODELOS ANÁLOGOS:** En él se representa un conjunto de propiedades del sistema estudiado a través de elementos que poseen propiedades similares. Por ejemplo, en un mapa una línea continua representa una autopista o una línea punteada representa una carretera en construcción.
- **MODELOS SIMBÓLICOS:** Son aquéllos en los que se utiliza un conjunto de símbolos en lugar de una entidad física para representar a la realidad. La realidad se representa en cifras, se hace el uso de funciones. Estos nos sirven para analizar el comportamiento del sistema.

CLASIFICACION DE LOS MODELOS DE SIMULACION

- **MODELOS DETERMINÍSTICOS:** En estos modelos, los valores de las variables no se ven afectados por variaciones aleatorias y se conocen con exactitud.

- **MODELOS ESTOCÁSTICOS O PROBABILÍSTICOS:** Los valores de las variables dentro de un modelo estocástico sufren modificaciones aleatorias con respecto a un valor promedio; dichas variaciones pueden ser manejadas mediante distribuciones de probabilidad.
- **MODELOS DINÁMICOS:** La característica de estos modelos es el cambio que presentan las variables en función del tiempo.
- **MODELOS ESTÁTICOS:** En este tipo de modelos no se maneja la variable tiempo, esto es, representan a un sistema en un punto particular del tiempo.
- **MODELOS CONTINUOS:** Son modelos en los que las variables pueden tomar valores reales y manejarse mediante las técnicas de optimización clásica.
- **MODELOS DISCRETOS:** Las variables del sistema toman valores sólo en el rango de números enteros

TIPOS DE MODELOS MATEMÁTICOS

- Cuantitativos y cualitativos
- Estándares y hechos a la medida
- Probabilísticas y determinísticos
- Descriptivos y de optimización
- Estáticos y dinámicos
- De simulación y no simulación

MODELO CUALITATIVO Y CUANTITATIVO

La mayor parte de los problemas de un negocio u organización comienzan con un análisis y definición de un modelo cualitativo y se avanza gradualmente hasta obtener un modelo cuantitativo.

MODELO ESTÁNDAR

Se llaman modelos estándar a los que solo hay que insertar o sustituir diferentes valores con el fin de obtener un valor a una respuesta de un sistema y son aplicables al mismo tipo de problemas en negocios afines.

MODELOS HECHOS A LA MEDIDA

Se llaman modelos hechos a la medida cuando se crean modelos para resolver un caso de problema en específico que se ajusta únicamente a este problema.

MODELO PROBABILÍSTICO Y DETERMINÍSTICO

Los modelos que se basan en las probabilidades y estadísticas y que se ocupan de incertidumbres futuras se llaman probabilísticas y los modelos que no tienen consideraciones probabilísticas se llaman determinísticos el PERT, los inventarios, la programación lineal, enfocan su atención en aquellas circunstancias que son críticas y en los que las cantidades son determinadas y exactas.

MODELO DESCRIPTIVO Y DE OPTIMIZACIÓN

Cuando un modelo constituye sencillamente una descripción matemática de una condición real del sistema se llama descriptivo. Algunos de estos modelos se emplean para mostrar geográficamente una situación y ayudan al observador a evaluar resultados por secciones una sobre otra.

MODELO ESTÁTICO Y DINÁMICO

Los modelos estáticos se ocupan de determinar una respuesta para una serie especial de condiciones fijas que probablemente no cambiaran significativamente a corto plazo, es decir, la solución está basada en una condición estática.

MODELOS SIMULADOS Y NO SIMULADOS

Con el uso de la computadora es fácil preparar un modelo simulado paso por paso donde se puede reproducir el funcionamiento de sistemas o problemas de gran escala. En un modelo de simulación los datos de entrada pueden ser reales o generados en forma aleatoria.

MODELOS ANALÓGICOS Y MODELOS DIGITALES

Otra clasificación de los modelos que nos interesa para nuestro tema los divide en modelos digitales y modelos analógicos. La diferencia básica entre los modelos digitales y los modelos analógicos reside en que los primeros están codificados en cifras lo que, entre otras cosas, permite su tratamiento informático.

Los pasos sugeridos para la construcción de un modelo son:

- Establecer una definición clara de los objetivos.
- Analizar el sistema real.
- Dividir el problema del sistema en problemas simples.
- Buscar analogías.
- Considerar un ejemplo numérico específico del problema.
- Determinar las variables de interés.

- Escribir los datos obvios.
- Escribir las ecuaciones teóricas o empíricas que describen los fenómenos presentes y relacionan las variables de interés.
- Si se tiene un modelo manejable, enriquecerlo. De otra manera, simplificarlo.

1.5 PROCESOS DE SIMULACIÓN

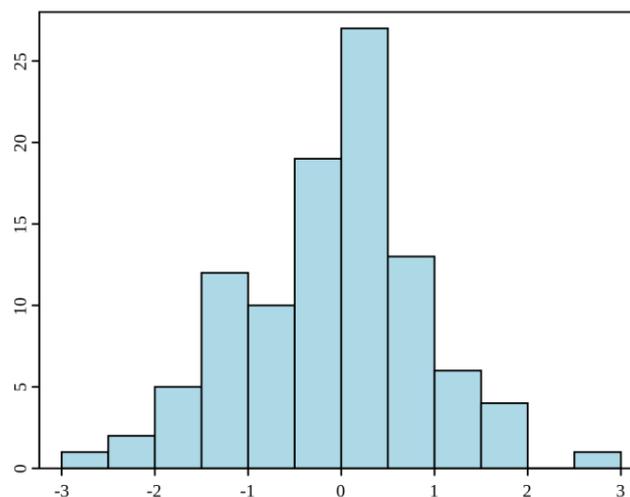
DEFINICIÓN DEL SISTEMA

Para tener una definición exacta del sistema que se desea simular es necesario hacer un análisis preliminar del mismo con el fin de determinar:

- La interacción del sistema con otros sistemas.
- Las restricciones del sistema.
- Las variables que interactúan dentro del sistema y sus interrelaciones.
- Las medidas de efectividad que se van a utilizar para definir y estudiar el sistema.
- Los resultados que esperan obtener en el estudio.

Formulación del modelo

La formulación de los modelos de simulación requiere de la cuantificación de los parámetros de las variables. Cuando se dispone de datos históricos el proceso inicia con la recolección de datos a los cuales se les denomina datos en bruto y posteriormente se les organiza en histogramas los que sirven de base para formular modelos matemáticos que describen su comportamiento.



EL ANÁLISIS SE LLEVA A CABO EN TRES PASOS:

1. Recolección y procesamiento de los datos simulados.
2. Cálculo de la estadística de las pruebas.
3. Interpretación de los resultados.



PREPARACIÓN DE DATOS

Obtener las entradas y las salidas, relaciones cuantitativas y cualitativas. Los datos deber ser convenientemente tratados para que se puedan realizar predicciones del comportamiento del sistema. Si nos quedamos con los datos como los obtenemos del sistema real, podemos caer en la mera simulación del pasado.



TRASLACIÓN DEL MODELO

Con el modelo definido, el siguiente paso es decir si utiliza algún lenguaje como el FROTAN, ALGOL, LIPS, etc., o se utiliza algún simulador como PROMODEL, VENSIM, STELLA, ITHINK, GPSS, SIMULA, SIMSCRIP, ROCKWELL, ARENA, FLEXSIM, etc. Para el procesarlo en los computadores y obtener resultados deseados.

VALIDACIÓN

A través de esta etapa es posible detallar deficiencias en la formulación del modelo o en los datos alimentados al modelo. Las formas más comunes de validar un modelo son:

- ✓ La opinión de expertos sobre los resultados de la simulación.
- ✓ La exactitud con que se predicen los datos.
- ✓ La exactitud en la predicción del futuro.



PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Significa decidir que variables modificar, en cuanto hacerlo, como evaluar las salidas, etc. De acuerdo con el problema a resolver. No se utilizará la misma técnica si el problema es optimizado, que si es de elección entre varias alternativas o si es explicable de porque el sistema se comporta de una manera determinada.

PLANEACIÓN TÁCTICA

Implica la pregunta:

¿Cómo realizar las corridas necesarias de acuerdo a lo planificado en la estrategia?

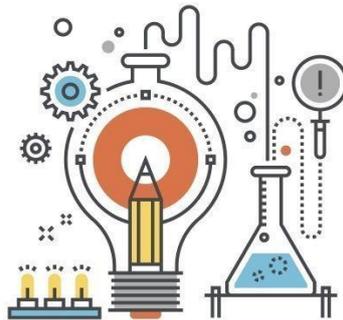
Debe definirse en este punto que es una muestra: ¿Una corrida?, ¿una parte?

También debe definirse en qué momento puede comenzar a tomarse datos; si el programa de simulación se inicia con todas sus variables en cero y en realidad no es así.

¿Cuánto tiempo se deja pasar antes de considerar que los datos son válidos?

EXPERIMENTACIÓN

La experimentación con el modelo se realiza después de que este ha sido validado. La experimentación consiste en generar los datos deseados y realizar un análisis de sensibilidad requeridos.



INTERPRETACIÓN

En esta etapa del estudio, se interpreta los resultados que arrojan la simulación y en base a esto se toma una decisión. Es obvio que los resultados que se obtienen de un estudio de simulación ayudan a soportar decisiones del tipo semi-estructurado.



DOCUMENTACIÓN

Dos tipos de documentación son requeridos para hacer un mejor uso del modelo de simulación. La primera se requiere la documentación de tipo técnico, es decir, a la documentación que el departamento de procesamiento de datos debe tener del

modelo. La segunda se refiere al manual de usuario, con el cual él se facilita la interacción y el uso del modelo desarrollado a través de una terminal de computadora.

