

Introducción a la Simulación

Carlos Javier Uribe Martes

Ingeniería Industrial
Universidad de la Costa

Febrero 3, 2020

Contenido

1 Simulación

2 Sistemas

- Componentes de un sistema
- Tipos de sistemas

3 Modelos

Simulación

- *Simulación* se refiere a un conjunto de métodos y aplicaciones que buscan *imitar* la operación de un sistema o proceso [1, 2].

Simulación

- Implica la generación de una *historia artificial* del sistema [1].
- Y también la observación de dicha historia artificial para obtener inferencias relacionadas con las características operacionales del sistema [1].

Ventajas de la simulación

Dentro de las ventajas del uso de la simulación se pueden mencionar:

- 1 Se puede experimentar con una variedad de escenarios, lo cual no sería posible en el sistema real [2].
- 2 Se puede obtener una visión de la relación entre las variables y su importancia en el desempeño del sistema [1].
- 3 Se pueden encontrar cuellos de botellas y determinar en qué parte del proceso ocurren demoras excesivas [1].

Desventajas de la simulación

Algunas de las desventajas del uso de la simulación son [1]:

- 1 La construcción de modelos es un arte que requiere entrenamiento y que se aprende con la experiencia.
- 2 Los resultados de los modelos de experimentación pueden ser difíciles de interpretar.
- 3 Modelar y analizar un problema con simulación puede ser costoso y laborioso.

Sistemas

- Un *sistema* es un conjunto de elementos interdependientes que interactúan hacia el logro de un objetivo en común [3].
- Durante el modelado, es necesario determinar los límites entre el sistema y su entorno. Esta decisión puede depender de los objetivos del estudio [3].

Entidades

- Una *entidad* es un objeto de interés dentro del sistema.
- La mayoría de entidades representan objetos reales dentro del sistema. Sin embargo, en ocasiones se utilizan entidades *dummies* o falsas para representar algunas situaciones dentro del sistema [2].

Atributos

- Un *atributo* es una propiedad de una entidad.
- Los atributos son características comunes para todas las entidades, pero cada entidad puede tener un valor diferente para cada característica.

Variables de estado

- Una *variable* representa un valor o característica de todo el sistema.
- Pueden ser escalares, vectores o matrices, suelen representar valores que cambian a lo largo de la simulación.
- Son accesibles por cualquier entidad, pertenecen al sistema y tienen un valor único en cada momento (ej: Reloj de la simulación).

Estado del sistema

- El *estado del sistema* se define como el conjunto mínimo de variables necesarias para caracterizar o describir todos aquellos aspectos de interés del sistema en un instante dado.

Recursos

- Un *recurso* se refiere a un servidor (operario, máquina, ubicación, etc.) capaz de ofrecer algún servicio a las entidades.
- Se asocia a restricciones del sistema.
- Las entidades compiten por el uso de los recursos.

Actividades

- Una *actividad* representa un lapso de una duración especificada.
- Se asocia a menudo operaciones que demandan tiempo de uno o más recursos.

Eventos

- Un *evento* se define como una ocurrencia instantánea que puede cambiar el estado del sistema.
- Durante la simulación se lleva un registro de los eventos que se espera que ocurran en el futuro; esta información se almacena en un *calendario de eventos*.

Ejemplos

Sistema	Bancario	Producción	Inventario
Entidad	Cliente	Órdenes de producción	Productos
Atributo	Edad Saldo en cuenta	Tamaño de orden Prioridad del cliente	Volumen Ubicación
Actividad	Depósito	Soldadura Maquinado	Inspección Picking
Evento	Llegada Salida	Falla de una máquina	Llegada de un pedido
Variables de estado	Número de cajeros ocupados Número de clientes esperando	Estado de las máquinas Producto en proceso	Nivel de inventario Demanda atrasada

Tipos de sistemas

Un sistema discreto es aquel en el cual las variables de estado cambian solo en puntos discretos en el tiempo.

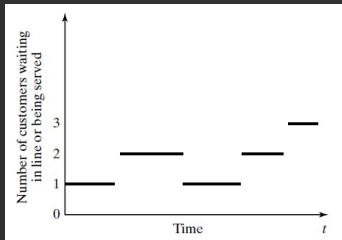


Figura: Sistema discreto

Un sistema continuo es aquel en el cual las variables de estado cambian continuamente a lo largo del tiempo.

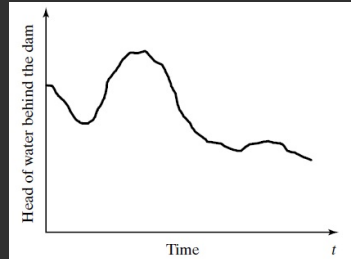


Figura: Sistema continuo

Estudio de sistemas complejos

La simulación es un método de estudiar un sistema complejo. Pero no es el único.

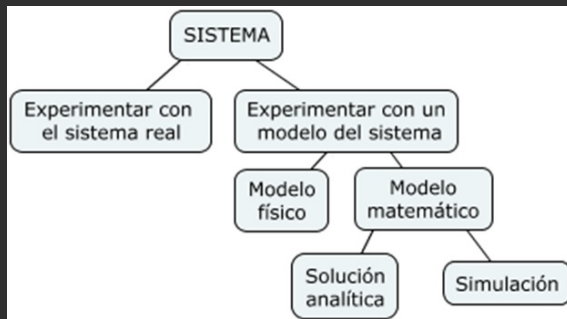


Figura: Aproximaciones al estudio de un sistema

Modelos

Un *modelo* es definido como una representación de un sistema con el propósito de estudiarlo [3].

Tipos de Modelos

Los modelos pueden clasificarse de acuerdo con diferentes criterios:

- Matemáticos vs físicos.
- Estáticos vs dinámicos.
- Determinísticos vs estocásticos.
- Discretos vs continuos.

Referencias



Banks, J., Carson II, J. S., Nelson, B. L. y Nicol, D. M. *Discrete-Event System Simulation*. Fifth (Pearson, 2014).



Kelton, W. D., Sadoski, R. P. y Sturrock, D. T. *Simulation with ARENA*. Fourth (McGraw-hill, 2002).



Law, A. M. *Simulation modeling and analysis*. Fifth (McGraw-Hill, 2015).

