

Simulación de sucesos discretos (SSD)

La simulación implica experimentar con un sistema, aplicándole ciertas entradas y observar y estudiar sus salidas.

MODELACION Y SIMULACION

Es el conjunto de actividades asociadas con la construcción de modelos de sistema del mundo real y su simulación en el mundo real y su simulación en un ordenador. Se relacionan 3 elementos en la simulación que son:

Sistema, modelo, ordenador Por sistema entendemos la parte del mundo real por la que mostramos interés como un conjunto de elementos o componentes que interaccionan para alcanzar un meta común. Un modelo será una representación simplificada de un sistema que tendrá un conjunto de instrucciones para generar datos del comportamiento del sistema.

Los 3 métodos anteriores no están aislados entre si sino están conectados a través de las relaciones de modelización y simulación. La modelización relaciona los sistemas reales y los modelos y estudia la validez de estos, y se refiere de imitación de aspectos importantes del comportamiento del sistema en tiempo real.

Los sistemas pueden estudiarse mediante experimentarse directa, la construcción de un prototipo a escala o el desarrollo de un modelo de relación lógica o cuantitativas razones como coste, riesgos elevados, consumo de tiempo, problemas éticos o simplemente la imposibilidad de llevar a cabo, pueden conducirnos a rechazar los 2 primeros procedimientos de estudio. Los modelos cuantitativos que son fácilmente tratables con los métodos analíticos o numéricos tradicionales forman una subclase de modelos, denominada de simulación que es la que nos interesa aquí.

SISTEMA

Es una fuente de datos de comportamiento de alguna parte del mundo real por la que mostramos interés.

Se centra más en la organización de los elementos que actúan de modo conjunto en el sistema que en los elementos mismos. Los sistemas pueden ser naturales o artificiales, actuales o planificados para un futuro.

Los elementos poseen ciertas características o atributos, parámetros y variables, que toman valores numéricos o lógicos y en conjunto se denominan variables de descriptivas del sistema.

Consideramos relaciones internas y externas al sistema. Las primeras conectan los elementos dentro del sistema; las segundas conectan los elementos con el mundo exterior. Por ejemplo una relación interna es la interacción entre analistas y programadores o entre analistas y terminales. Una relación externa es la llegada de usuarios al centro de cálculo para procesar y depurar sus programas.

Cualquier proceso que cambie los atributos de una entidad se denomina *actividad* como por ejemplo la llegada o salida de un usuario al centro de cálculo.

Un sistema puede ser *cerrado o abierto*. Un sistema cerrado no se relaciona con el medio que le rodea; uno abierto recibe de su medio entradas que lo influyen. Si el sistema tiene la capacidad de relacionar a cambios en su propio estado, entonces el sistema tiene retroalimentación. Además los sistemas pueden ser naturales (una colonia de abejas) o artificial (un automóvil); dinámicos (información enviada a través de un

sistema de canales) o estática (una línea); estables (regresan al equilibrio después de una perturbación) o inestables; estocásticos (incluyen elementos aleatorios) o determinísticos: adaptativos (responden a cambios en el medio) o no adaptativos; lineales (todas las relaciones son lineales) o no lineales.

También pueden tener variables independientes (no manipulables) o dependientes; no controlables (radiación) o controlables; continuas, discretas o mixtas,

ESTADO DE UN SISTEMA

Las variables que intervienen y describen el comportamiento de un sistema se denominan *no observables* ya que no son accesibles para su posible observación y medición. Las variables que pueden medirse se denominan *observables* y podrán ser de entrada o de salida.

Las reglas que especifican la interacción entre los componentes determinan la forma en que estas variables descriptivas cambian a lo largo del tiempo para que un ordenador sea capaz de simular un modelo debe conocer estas reglas de interacción. También pueden ser que tenga que guardar los valores pasados de las variables descriptivas para poder calcular los valores futuros, ya que las reglas de interacción son función de tales valores.

Tal subconjunto mínimo de variables que se describe las entidades, los atributos y las actividades de un sistema en un instante particular del tiempo y que permiten predecir su comportamiento futuro. Se denomina de variable de estado. Los valores de las variables de estado en un instante de tiempo t proporcionan el estado del sistema en ese instante. Las variables de estado relacionan el futuro del sistema con el pasado a través del presente.

El estado del sistema puede cambiar como resultado de actividades *internas o endógenas*, o bien *actividades externas o exógenas*. En nuestro ejemplo la caída de una Terminal sería una actividad endógena, mientras que la llegada de un usuario sería exógena. Ambos sucesos cambian el estado del sistema.

Los atributos de los elementos del sistema definen su estado. Si el comportamiento de los elementos pueden predecirse con seguridad, estamos ante un sistema *determinísticos*. Si no es posible una predicción exacta, entonces nos enfrentamos con un sistema *estocástico*.

Si se pasa de S_1 a un estado S_2 en la unidad, entonces tenemos un sistema determinístico.

En los sistemas estocásticos, la probabilidad de que el sistema cambie de un estado S_1 a un estado S_2 , S_3 , es menor que la unidad.

Un sistema se encuentra en equilibrio o es estacionario si la probabilidad de encontrarse en alguno de los estados no cambia. En el caso de un sistema evolutivo o dinámico, las probabilidades cambian con el paso del tiempo. En términos matemáticos, la caracterización de los sistemas estáticos se hace generalmente con ecuaciones algebraicas y la de los dinámicos con ecuaciones diferenciales o en diferencias.

FRONTERAS DE UN SISTEMA.

Esta clara la necesidad de identificar el medio y las fronteras del sistema para poder conocer cómo le afecta. El medio del sistema es un subconjunto del medio global formando por aquellos elementos conceptuales o físicos que están fuera del mismo aunque no puedan controlarse desde el sistema.

La frontera del sistema encierra las entidades y relaciones que lo describen que no tienen por qué ser exclusivas de un sistema.

La mayor parte de los sistemas son abiertos e interaccionan con su medio cambiando los estados del sistema tanto por actividades endógenas como exógenas.

El proceso de delimitación de las fronteras entre el sistema y su medio y entre el medio y el mundo que lo rodea a ese medio no es sencillo. Si se consideran demasiados rasgos de pueden estar asumiendo tal grado de complejidad que haría imposible la posterior construcción y gestión del correspondiente modelo. Por otra parte una simplificación excesiva aunque facilitaría el manejo del modelo, podría conducir a dejar fuera aspectos que pueden ser relevantes produciéndose un modelo de escasa o nula utilidad.

MODELOS

Rosenbluth y Wiener (1945)

Ninguna parte sustancial del universo es lo suficientemente simple como para que pueda ser comprendida y controlada sin abstracción.

Un modelo científico puede definirse como una representación simplificada de un sistema real o un proceso o una teoría, con el que se pretende aumentar su comprensión, hacer predicciones y posiblemente, ayudar a controlar el sistema, el propósito de un modelo es capacitar a un individuo para determinar como uno o varios cambios en aspectos del sistema modelización pueden afectarle parcial o globalmente.

Modelo físico: representación de sistemas físicos y están descritos por variables medibles. Dentro de esta clasificación se consideran también modelos a escala (avión), de imitación (mapa de relieve), analógicos (reloj de arena) y prototipos (circuito electrónico).

Modelos Mentales: son heurísticas o intuitivos que solo existen en nuestra mente, son imprecisos, difíciles de comunicar a diferencia de los animales, el ser humano es capaz de acumular experiencias.

Modelos Simbólicos: Son aquellos que incluyen operaciones lógicas o matemáticas que pueden utilizarse para formular una solución de un problema se construyen más fácilmente y resultan más económicos que los modelos físicos, se subdividen en modelos matemáticos y no matemáticos, a su vez estos últimos pueden ser: lingüísticos (descripción verbal), gráficos (dibujos) y esquemáticos (diagrama de flujo).

VALIDEZ DE UN MODELO

Es necesario que incluya elementos de 2 atributos conflictivos: el realismo y la simplicidad. Por un lado de modelo debe ser una buena aproximación al sistema real e incorporar los aspectos importantes del sistema. Por otro lado, el modelo no tiene que ser tan complejo que resulte difícil de comprender y manejar. La consideración de mayor número de detalles y aspectos confidenciales al modelo un mejor reflejo de la realidad, sin embargo una consecuencia puede ser el momento de la dificultad en la realidad sin embargo, una consecuencia pueden ser utilizarse un método numérico de solución.

Observamos que no es ni siquiera necesario que la aproximación del modelo al sistema indique las medidas de eficacia de las alternativas, sino que lo que se requiere es una correlación alta entre lo que predice el modelo y lo que actualmente ocurre la solución dando sentido a la ecuación.

Datos generados por el modelo = Datos observados en el sistema

Para tener garantías suficientes algunas formas son:

- Reexaminar la formulación del problema para determinar posibles errores y defectos.
- Determinar si todas las expresiones matemáticas son dimensionalmente consistentes.

- Variar los parámetros de entrada y ver que la salida del modelo se comporta de manera plausible.
- Utilizar datos históricos para reconstruir el paso y determinar lo bien que se habría comportado la solución resultante si se hubiera utilizado, una desventaja de este contraste es que se utiliza los mismos datos que posiblemente guiaron la construcción del modelo.

Otro aspecto importante, previo a las validaciones la verificación del modelo. Permite asegurar que el modelo se construye de acuerdo con ciertas especificaciones así como a eliminar errores en la estructura en el algoritmo en la implementación del ordenador. La comprobación de que el programa es correcto, la convergencia exactitud, robustez y errores de transcripción serán los rasgos fundamentales de esta fase. Destaquemos aquí la robustez y errores de transcripción serán los rasgos fundamentales de esta fase. Destaquemos aquí la robustez relacionada con el análisis del modelo debida variaciones en los parámetros. Cambiando las condiciones bajo las que se han construido el modelo, se pueden identificar los parámetros de entrada críticos que afecten de forma notable a la solución.

SIMULACION Y OPTIMIZACION

Existen otra conexión entre simulación y optimización que es la optimización de una función objetivo definida implícitamente por el ejemplo a través de un programa de simulación o bien conocida salvo ruido y sujeta a restricciones.

OPTIMIZACION LOCAL Y GLOBAL

SISTEMA ADMINISTRATIVO

Sistema administrativo autocrático y fuerte, coercitivo y notoriamente arbitrario que controla rigidamente todo lo que ocurre dentro de la organización. Es el sistema más estricto y cerrado. Sus principales características son:

Proceso decisorio: totalmente centralizado en la culpa de la organización.

Todos los sucesos imprevistos y no rutinarios deben ser solucionados por la alta gerencia.

Sistema de comunicaciones: es bastante precario, las comunicaciones verticales y descendentes, siempre llevan orden, y raras veces, orientaciones.

Relaciones interpersonales: consideran perjudiciales para la buena marcha del trabajo. La culpa se ve con extrema desconfianza las conversaciones informales entre las personas y procura restringirlas al máximo.

Sistema de recompensas y castigos: hace énfasis en los castigos y las medidas disciplinarias, lo genera un ambiente de temor y desconfianza. Las personas necesitan obedecer las reglas y reglamentos internos al pie de la letra y ejecutar sus tareas de acuerdo con los métodos y procedimientos vigentes.

Sistema 2.

autoritario benevolente: sistema administrativo autoritario que constituye una variable atenuada del sistema 1. en el fondo es el sistema 1 pero condescendiente y menor riesgo. Sus principales características son:

Proceso decisivo: centralizado en la alta gerencia permite una mínima delegación de decisiones menores, rutinarias y repetitivas, basadas en rutinas y prescripciones sujetas a aprobación posterior

Sistemas de comunicaciones: relativamente precario; prevalecen las comunicaciones verticales, en sentido descendente, aunque la culpa utiliza las comunicaciones ascendentes que provienen de los niveles inferiores

de la organizaci3n como retroalimentaci3n de sus decisiones.

Relaciones interpersonal: las personas permiten que se relacionen entre si, en un clima de condescendencia relativa. No obstante la interacci3n humana es escasa y la organizaci3n informal incipiente. Aunque en ocasiones pueda desarrollarse, la organizaci3n informal todav-a se considera una amenaza a los intereses y objetivos de la empresa.

Sistema de recompensas y castigos: aunque se hace 3nfasis en los castigos y las medidas disciplinarias, el sistema es menos arbitrario y ofrece ciertas recompensas materiales y salariales y de vez en cuando recompensas de tipo simb3lico o social.

Sistema 3

Consultivo. Se inclina mas hacia la participaci3n que hacia la autocracia y la imposici3n, como ocurria en los dos sistemas anteriores. la arbitrariedad organizacional se va suavizando gradualmente. Sus principales caracteristicas son las siguientes:

Modelizaci3n

Simulaci3n

Ordenador

Sistema real

Modelo