


MODELOS Y SIMULACION

Profesor
Ing. Jorge Moya Delgado

Introducción

- Un Modelo es una representación simplificada de la realidad, es una abstracción y simplificación de un sistema real, que tiene la posibilidad de emplearse para propósito de predicción y control
- Las ventajas de un modelo son:
 - Su economía de tiempo y esfuerzo
 - La persona que toma decisión puede entenderlo con rapidez
 - Si es necesario, el modelo puede modificarse fácilmente

- 
- Economía.- El modelo nos permite abaratar costos
 - Nos permite analizar situaciones complejas
 - Permite el diseño de un sistema hipotético puesto que el sistema real es bastante caro e impracticable
 - Permite analizar y experimentar situaciones complejas tanto en la economía, agricultura, industria, eléctrica, medicina, etc.

Características de los Modelos

- Completo: Modelo Natural
- Consistente: Tiene que cumplirse
- Coherente: Tenga sentido
- Real: Pueda acoplarse con lo real
- Simple: Se asemeja a lo real.

DESCRIPCION FORMAL DE MODELOS

1. CATEGORIA DE LOS MODELOS
 1. Primera Forma
 2. Segunda forma
2. ESPECIFICACIONES
 1. Componentes
 1. Estructurales
 2. Operativos
 3. Fluentes
 2. Variables Descriptivas
 1. Exógenas
 2. De Estado
 3. Endógenas
 3. Iteración entre componentes (RELACIONES MATEMATICAS)
 1. Identidades
 2. Ecuaciones matemáticas
 3. Características operativas (eventos)
 4. Red de Relaciones

CATEGORIA DE LOS MODELOS

Primera Forma:

Por su Función:

- **Descriptivos.-** Describen a la organización y el proceso. Ej. Un diagrama de una organización, un diagrama de un proceso.
- **Predictivos.-** Permiten contestar preguntas que relacionan las variables dependientes e independientes. Ej. Función lineal, poli nómica.
- **Normativas.-** Suministran una mejor respuesta a un problema. Ej. Programación lineal es normativa porque tiene restricciones.

Por su Estructura

- **Icónicos.-** Guardan ciertas características físicas del sistema real. Ej. Maquetas, modelos a escala, modelos en Auto CAD.
- **Analógicos.-** Se producen una sustitución de componentes por similares que permitan realizar un estudio mas lógico. Ej. circuito en Proto Board (equivalentes).
- **Simbólicos.-** Sustitución de componentes reales por símbolos o formulas. Ej. área de una localidad.
- A =
-

De Acuerdo a Referencia de Tiempo

- **Estáticos.-** No hace referencia al tiempo, es una representación de un sistema en instante de tiempo en particular, o bien un modelo que sirve para representar un sistema en el cual el tiempo no juega ningún papel.
- **Dinámicos.-** representa un sistema que evoluciona con el tiempo. El tiempo es una variable independiente
- **Discretos.-** Los cambios pueden ocurrir únicamente en instantes separados de tiempo. Sus variables de estado pueden cambiar de valor sólo un número finito de veces por unidad de tiempo.
 - Ej. Línea de espera.
- **Continuo.-** Esta caracterizado por el hecho de que el valor de sus variables de estado pueden cambiar infinitas veces (es decir de manera continua) en un intervalo finito de tiempo.
 - Ej. El nivel de agua de un deposito
- **Híbrido.-** se define como el modelo que tiene algunas de sus variables de estado de tiempo continuo y las restantes de tiempo discreto.
 - Modelo de flujo de tráfico de vehículos

De Acuerdo a Referencia de Incertidumbre

- **Determinista** .- A una entrada se tiene siempre una salida. Por lo tanto la probabilidad de este modelo será Uno(1)
 - Todas sus variables de entrada son deterministas. Es decir el valor de cada una de ellas es conocido en cada instante.
 - Ejemplo Líneas de visitas a una hora determinada. (no existe incertidumbre en el inicio y finalización del servicio)
- **Probabilístico**.- A un rango probable de entrada se tiene un rango probable de salida. Por lo tanto la probabilidad es menor que 1.
 - Cuando alguna de sus variables de entrada es aleatoria, las variables aleatorias calculadas a partir de las variables aleatorias son también aleatorias.
 - Ejemplo. Un modelo de estacionamiento de vehículos.
- **Juegos Matemáticos**.- Tiene que ver con el desarrollo de soluciones optimas en condiciones de incertidumbre. Ej. Juego de estrategia.

De Acuerdo a la Generalidad del Modelo:

- **Generales.-** La Programación Lineal, porque puede desarrollarse en cualquier ámbito
- **Particulares.-** Modelo de una empresa, porque es único, va a ser para sus necesidades

Segunda Forma

Físicos:

- **Icónicos.-** Modelos a escalas, maquetas. Ej. Modelos de aviones, para comprobar las propiedades estéticas, aerodinámicas, etc.
-
- **Analógicos.-** Circuitos equivalentes para el análisis. Ej. Un banco de prueba, hacer las pruebas posibles.

Modelos Matemáticos

- En él las relaciones entre las magnitudes del sistema que pueden ser observadas (distancias, velocidades, flujos, etc) son descritas mediante relaciones matemáticas.
- La mayoría de las teorías sobre las leyes de la naturaleza son descrita utilizando modelos matemáticos. Por ejemplo La ley de Newton del movimiento, sistema de resistencia eléctrica, La ley de Ohm, que describe la relación entre la tensión y la corriente eléctrica.

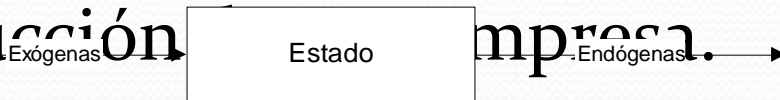
2.- ESPECIFICACIONES

- A) Componentes

- 1.- Estructurales.- El organigrama de una institución, los planos, mapas conceptuales
- 2.- Operativos.- En la producción, ventas, proceso operativos, gestión
- 3.- Fluentes.- Algo que fluye, el agua , electricidad, liquido.

b) Variables Descriptivas

1. Exógenas.- Representan a los componentes, son independientes de entrada y no reciben influencia del sistema que se está modelando. Ej. Numero de trabajadores de una empresa, tamaño de una cola o línea de espera.
2. Variables de Estado.- Describen es estado del sistema en un instante dado, estas variables interactúan con las variables exógenos y las endógenas mediante la relaciones funcional. Ej. El efectivo de una caja, inventario, pasivo, las ventas, los gastos de propaganda.
 - Se hablara específicamente del valor no del retraso.
3. Variables Endógenas.- Son dependientes, de salida del sistema Ej. La producción



c) Iteración entre componentes

Relaciones Matematicas

1. **Identidades.-** Utilidades = Ventas – Gastos
2. **Características Operativas.-** Las funciones de relaciones. $g = d + bp$, todo ajuste de curva es (función de relación) “es una hipótesis decir una ecuación que relaciona las endógenas y las variables de estado, con las exógenas”
 - Funciones de consumo
 - funciones de demanda, de producción
3. **Red de relaciones**
 - Modelo grafico (iteración cualitativa)

Red de Relaciones

- Lo red de relaciones sirven para hacer un bosquejo de todos los elementos de una problemática sin entrar en los detalles matemáticos del posible modelo. Para obtener un diagrama de red de un problema hay que considerar los siguientes aspectos:

Diseño de Modelos

- No existen reglas fijas para diseñar modelos, normas o procedimientos especialmente en modelos matematicos, se pueden sugerir reglas para diseñar modelos
 - El sistema se puede considerar en bloques pequeños
 - Deben tener pocas variables de entrada
 - Se deben generar en lo posible pocas variables de salida

Aplicación de los modelos

- Realizar un estudio del comportamiento del sistema real y se distinguen 3 niveles los mismos que son:
- Analisis
- Diseño
- Postulado

Analisis

- Tratar de estudiar de cómo trabaja un sistema que actualmente se esta proyectando realizar, y se lo realiza con el fin de optimizar el funcionamiento de un sistema real y obtener un mejor trabajo de dicho sistema, los resultados que se obtienen del modelo se debe interpretar con los resultados que se obtendrán del sistema real.

Diseño

- El objetivo principal es realizar un modelo que cumpla ciertas especificaciones preestablecidas, si los resultados obtenidos son aceptados comparados con los propuestos entonces el diseño se acepta, en caso contrario se debe repetir con el proceso.

Ejemplos

- Una planta de fabricación con máquinas, personal, dispositivos de transporte y almacén.
- El servicio de emergencias de un hospital, incluyendo al personal, las salas, el equipamiento, y el transporte de pacientes.
- Una red de ordenadores con servidores, clientes , dispositivos de disco, impresoras, etc.
- Un supermercado con control de inventario, cajeros y atención al cliente.
- Un parque temático con atracciones, tiendas, restaurantes, trabajadores, clientes y aparcamientos.

Modelo de Inventarios

- Objetivo: Minimizar el Costo del Inventario
- Categoría: Simbólico, Estático, Analítico, No lineal, General, Determinístico, probabilístico.
- Componentes (Modelo de un distribuidor)
 - Operativos
 - Costo de Compra
 - Costo de Ordenar el pedido
 - Costo de Mantener el pedido (Almacenamiento)
 - Costo por faltante
 - Con faltante
 - Sin faltante
 - Fluentes
 - Materiales, productos, ventas, compras, pedidos

Variables

- Exogenas:
 - **Demanda:** de un articulo a tasa constante
 - **Costo de ordenar:** cada vez que se realiza un pedido
 - **Costo de Mantenimiento:** Dinero invertido en el almacenamiento del inventario
 - **Costo del Producto:** precio por unidad de articulo
- Estado: Tamaño de pedido
- **Endogenas** Costo Minimo total, # pedidos, tiempo entre pedido

Variables utilizadas

- Exógenas:
 - **D** = Demanda
 - **Co** = Costo de ordenar
 - **Ch** = Costo de Mantenimiento
 - **P** = **Costo del Producto**: precio por unidad de articulo
- Estado:
 - **Q** = Cantidad optima de pedido
- **Endógenas**
- **MO(Q)** Costo Mínimo total, **N**=# pedidos, tiempo entre pedido

Modelos de Inventario Determinístico

- **Modelo Económico de Lote**
 - (Revisión Continua – Demanda uniforme)
 - El problema de inventario consiste en determinar la frecuencia con la que debe hacer una corrida de producción y el tamaño que debe para que el costo por unidad de tiempo sea mínimo.