

FALLAS Y MALENTEDIDOS: INCONSISTENCIA DIMENSIONAL

PRESENTADO POR:

SILVIO CANNTILLO CANTILLO

DOCENTE:

SAMUEL PRIETO MEJIA

ASIGNATURA:

DINÁMICA DE SISTEMAS

04 OCTUBRE 2013

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

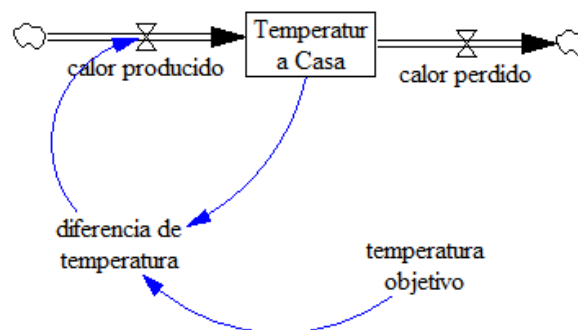
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

EL SISTEMA

Nos encontramos con el siguiente sistema físico, que nos habla acerca del funcionamiento del horno mediante un termostato en una casa. La mecánica de este sistema es simple, el horno se enciende o apaga en función de la temperatura dentro de la casa. Supongamos que el termostato se fija en 75°F . el horno permanece apagado, siempre y cuando la temperatura en la casa se mantenga por encima de 75°C . Cuando el calor escapa de la casa a través de ventanas, paredes y puertas, la temperatura en la casa cae por debajo de 75°C , y el horno se enciende. Después de un tiempo, la temperatura alcanza los 75°F de nuevo, después, el horno se apaga hasta que se reactiva por otro descenso de la temperatura. En resumen, la diferencia entre la temperatura dentro de la casa y el ajuste de la temperatura en el termostato representa una brecha de temperatura que controla si el horno está encendido o apagado.

Dada la información que tenemos sobre el sistema, se obtuvo el siguiente esquema:



Esquema No.1 Diagrama de Nivel del Sistema.

FALLAS Y ERRORES DEL MODELO

Si analizamos detenidamente este modelo, podemos encontrar que hay algunos errores en el modelado, por ejemplo: si decimos que la calor producido es un flujo que afecta directamente la temperatura de la casa, entonces ¿Cuáles son las unidades de la Temperatura de la casa? Obviamente la respuesta sería Grados Celsius o Grados Fahrenheit, pero si analizamos el flujo de calor producido de entrada podemos observar que se va encontrar con BTU por tiempo o calorías por unidad de tiempo. Lo cual da a conocer que Las unidades para la acción no es compatibles con las unidades del flujo. Recuerde que una acción es algo que se

acumula con el tiempo, y los flujos de entrada y salida de las acciones se definen en stock unidades por hora. Usando la temperatura de casa como una acción y la producción de calor como una entrada no es la opción más adecuada de modelado. Producción de calor debe fluir en un depósito de BTU o calorías, no a los grados. La producción de calor en unidades de BTU por tiempo o calorías por unidad de tiempo la unidad, no puede influir directamente en el tiempo a las unidades de grados. Debe haber una conversión desde BTU o calorías a grados. Las dimensiones deben ser consistentes para las ecuaciones sean las apropiadas que permitan modelar de forma correcta el sistema.

Otra rasgo a resaltar es que la temperatura no es una medida que se puede acumular en el mundo real, para explicar mejor mostraremos unos experimentos que explican el porqué de esta premisa.

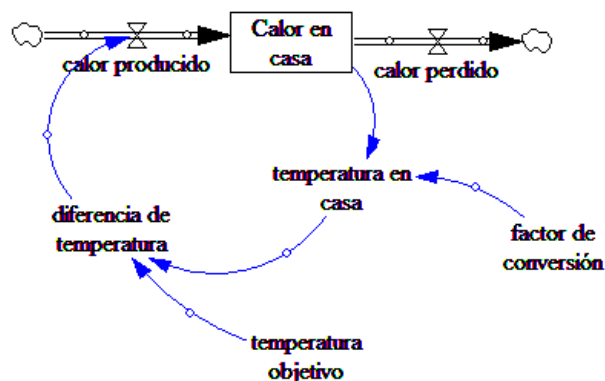
Experimento 1: Coloca una olla con 25,4 mm de agua en una estufa, y mide el tiempo que tarda en hervir. Ahora, haz el mismo experimento con 101,6 mm de agua. ¿Haría falta más, menos o la misma cantidad de tiempo para hervir? Es evidente que se necesitaría más tiempo para hervir. En ambos casos, el agua hierve a 100°C . La diferencia en el tiempo para hervir diferentes cantidades de agua no se debe a que se esté calentando el agua a diferentes temperaturas. A mayor volumen de agua se requiere más tiempo que a menor volumen, para lograr la misma temperatura de ebullición de 100°C , ya que se necesita más calor para elevar una mayor cantidad de agua a la temperatura de ebullición. No estamos añadiendo grados de temperatura, estamos añadiendo calor. Si hervir era simplemente añadir grados al agua, que tomaría la misma cantidad de tiempo para elevar las diferentes cantidades de agua a la temperatura de ebullición. Esto demuestra que la temperatura no se acumula como lo debería hacer variable normalmente.

Experimento 2: Imagina una pequeña habitación con calentador eléctrico, y un calentador idénticos en un gran almacén. Turnamos a ambos calefactores y medimos la temperatura en la pequeña habitación y en el gran almacén después de unas horas. ¿Qué lugar tendrá la temperatura más alta? La pequeña habitación estará más caliente que el gran almacén. ¿Por qué? Si los calentadores eléctricos fueron simplemente añadiendo grados de temperatura en el sistema, tanto en la pequeña habitación como en el gran almacén, estos deben estar a la misma temperatura. ¡Pero no lo están! Esto se debe a que los calentadores están añadiendo calor y no temperatura. Es el calor que se acumula en la habitación y no la temperatura. El gran almacén tiene un mayor volumen de aire que se calienta a comparación con la pequeña habitación. Esta tarda más en calentar un volumen mayor de aire que un pequeño volumen de aire a una temperatura particular.

La adición de calor resulta en aumento de la temperatura. Sin embargo, la velocidad a la que la temperatura va en aumento depende también de la cantidad de objetos que se están calentando, como vimos en el Experimento 1. La temperatura de una mayor cantidad aumentará a un ritmo más lento que una cantidad más pequeña de ser calentada por la misma fuente de calor. Además, la velocidad a la que aumenta la temperatura depende de las propiedades físicas del objeto que se está calentando. Por ejemplo, el tiempo que se necesita para calentar una sartén de aceite a cierta temperatura no es igual al tiempo que se necesita para calentar la misma cantidad de agua a la misma temperatura.

Hemos visto que no se puede añadir directamente un grado en la temperatura de un sistema. Para cambiar la temperatura hay que añadir calor al sistema. El resultado final de esta distinción es que la propiedad de un objeto, identificado como la temperatura, no se constituye como una acumulación. No se puede cambiar la temperatura apenas añadiendo o quitando grados. Sin embargo, se puede añadir calor a un sistema, el cual posteriormente resultará en un cambio de temperatura. Por lo tanto, el calor debe ser la medida en el sistema porque el calor es la cantidad que puede fluir y se acumulan.

Luego de haber visto esas inconsistencias que se nos presentaron en el primer modelo, podemos modificar el modelo teniendo en cuenta toda la información analizada anteriormente, lo que nos indica que debemos agregar un factor de conversión que nos ayude a solucionar el problema con las unidades y modificar la variable de nivel de temperatura a calor, por las razones explicadas en el experimento No. 2.



Esquema No.2 Modificación del Diagrama de Nivel del Sistema.

El cambio en el modelo define la situación física con más precisión. El calentador produce y llena a la casa de calor. Mediante el cambio de la cantidad de calor en la casa, se puede cambiar la temperatura. A continuación, se puede calcular la temperatura de la casa de la cantidad total de calor en la casa con el factor de conversión. La diferencia de temperatura impulsa la producción de calor, tal como se ha descrito para el modelo del primer esquema.

Para concluir podemos ver la importancia de la unidades del sistema ya que esto nos permite tener una coherencia lógica al momento de realizar el modelado de un sistema, para el caso de este sistema en particular fue vial importancia casi que imprescindible haber realizado un buen análisis de la unidades que se ve iba a escoger para cada flujo y variable de sistema, si no se hubiese hecho el adecuado el sistema estuviese mal representado.