TAREA 1 - INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CONTROL

Emisión: Agosto 29 de 2012 – Entrega: Septiembre 07 de 2012

INDICACIONES: Desarrollo en grupos de máximo tres personas. Los desarrollos analíticos, fuentes bibliográficas y calidad de la redacción serán tenidos en cuenta para efectos de calificación. Impresión a doble cara.

TEMARIO

1. Estructura jerárquica de automatización.

   Realice una búsqueda de fabricantes de equipos de automatización industrial en medios impresos o electrónicos y presente un caso específico (comercial) de estructura jerárquica de automatización diferente a los abordados en clase. Mencione los nombres dados a cada uno de los niveles de la estructura, relaciónelos con el modelo de 5 niveles tratado en clase y describa brevemente su función. Cite las fuentes o referencias consultadas.

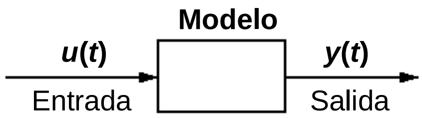
2. Términos frecuentes en automatización y control de procesos.

   Para <u>cada uno</u> de los términos citados a continuación mencione el significado de la sigla en inglés en el contexto de automatización, su traducción en castellano así como un párrafo que describa el concepto asociado. Cite las fuentes o referencias consultadas.

1. CIM	8. MES
2. CNC	9. MPC
3. DCS	10. P&ID
4. ERP	11. PID
5. HMI	12. PLC
6. IEEE	13. SCADA
7. ISA	14. SLC

3. Desarrollo en fracciones parciales y respuesta temporal.

   Considere un sistema dinámico SISO LTI representado en el siguiente diagrama:



Aplicando fracciones parciales y transformada inversa de Laplace, obtenga las expresiones matemáticas para la salida $y(t)$ en cada uno de los siguientes casos. Presente este desarrollo realizado a mano:

3.1. Factores lineales distintos $$Y(s) = \frac{1}{s(s-1)(s+2)(s+4)}$$

3.2. Factores lineales repetidos $$Y(s) = \frac{s+1}{s^2(s+2)^3}$$

3.3. Factor cuadrático irreducible $$Y(s) = \frac{3s-2}{s^3(s^2+4)}$$

4. Análisis de respuesta.

Considere un sistema dinámico de primer orden con función de transferencia de la forma $G(s) = K/(\tau s+1)$. El sistema es excitado en *t*=0 por una entrada tipo pulso de amplitud *A* y duración *T*.

4.1. Obtenga la expresión matemática genérica para la respuesta temporal del sistema en términos de los parámetros K, τ, A y T.

4.2. Considere ahora los siguientes valores de los parámetros $K = 0.7, A = 10, \tau = 0.3$ y $T = 1$. Indique la expresión matemática correspondiente para la respuesta temporal del sistema.

4.3. Realice una simulación en Simulink del comportamiento del sistema y adjunte la gráfica obtenida de la señal de entrada y el comportamiento de salida. Puede utilizar un bloque multiplexor (mux) para visualizar las dos gráficas en un solo scope. ¿Es consecuente con lo esperado? (justifique su análisis)

Nota:

Con el fin de tener acceso a los parámetros del scope y poder así cambiar el color de fondo de la gráfica de simulación, puede correr los siguientes comandos desdel prompt de Matlab:

Manipulación de las propiedades del Scope en Matlab

Subject: How do I manipulate the graph properties of my Scope plot?

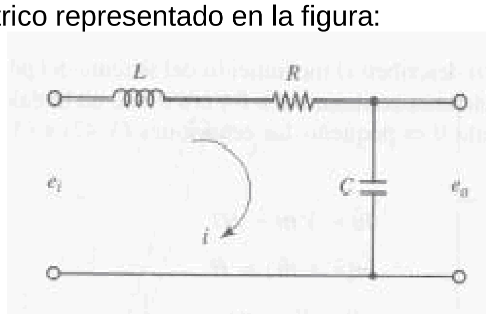
Solution:

By default you cannot interact with your Scope plot properties because the handle of your Scope figure is not turned on. To turn the handle of your Scope figure on, and show the menus, type the following at the MATLAB command prompt (after opening the Scope figure):

```
shh = get(0,'ShowHiddenHandles');
set(0,'ShowHiddenHandles','On')
set(gcf,'menubar','figure')
set(gcf,'CloseRequestFcn','closereq')
set(gcf,'DefaultLineClipping','Off')
set(0,'ShowHiddenHandles',shh)
```

5. Modelado matemático.

Considere el sistema eléctrico representado en la figura:



Los parámetros del sistema son la resistencia *R*, la inductancia *L* y la capacitancia *C*. El sistema es excitado en *t*=0 por una entrada de voltaje $e_i(t)$. El voltaje $e_0(t)$ sobre el condensador es considerado la salida del sistema.

Se desea modelar el sistema empleando ecuaciones diferenciales, función de transferencia y representación de estado.

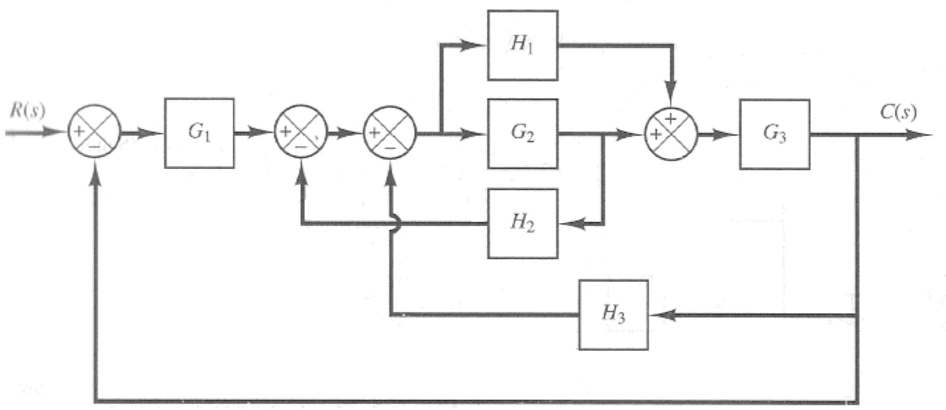
5.1. Plantee la ecuación diferencial teniendo en cuenta que las caídas de tensión sobre la resistencia, inductancia y capacitancia pueden expresarse como $e_R(t) = Ri(t)$, $e_L(t) = L\frac{di(t)}{dt}$, y $e_C(t) = \frac{1}{C}\int i(t)$, respectivamente.

5.2. Considere condiciones iniciales nulas. Obtenga la función de transferencia del sistema de la forma $E_o(s)/E_i(s)$. En qué caso la respuesta del sistema sería subamortiguada? Justifique su respuesta.

5.3. Obtenga la representación de estado del sistema considerando como variables de estado $x_1 = e_0\ y\ x_2 = \dot{e}_0$. Utilice la función de transferencia del paso anterior para obtener la ecuación diferencial a partir de la cual se genera la representación de estado del sistema.

6. Reducción diagrama de bloques.

Considere el sistema de control representado en la figura:



Obtenga la función de transferencia $C(s)/R(s)$ aplicando álgebra de bloques. Presente los pasos intermedios de la simplificación así como el resultado final obtenido.