Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Eléctrica
IEE2613 - Control Automático

Ayudantía I1

Profesor: Miguel Torres Torriti
Ayudante: Felipe Cid Díaz

4 de abril de 2025

Problema 1. Sistemas Lineales y Función de transferencia

a) El modelo entrada-salida de un sistema está dado por la ecuación diferencial:

$$\ddot{y}(t) + 4\dot{y}(t) + 3y(t) = 3u(t)$$

- Determine la función de transferencia del sistema.
- Calcule la respuesta a escalón unitario con condiciones iniciales iguales a cero.
- Calcule la respuesta a escalón unitario con condiciones iniciales $y(0) = -1$ y $\dot{y}(0) = 2$.

b) Considere la siguiente función de transferencia:

$$F(s) = \frac{2}{s+a}$$

Determine condiciones para las cuales la respuesta a escalón unitario converge más rápido que la señal e^{-4t}.

Problema 2. Respuesta de Sistemas Realimentados

a) En el lazo de control de la Figura 1, se tiene que:

$$G_o(s) = \frac{s+1}{s^2+s+1} \qquad \frac{Y(s)}{R(s)} = \frac{1}{\tau s+1}$$

donde τ es un número positivo muy pequeño. Haga un gráfico cualitativo de la actuación $u(t)$. Considere $r(t)$ como un escalón unitario y que no existen perturbaciones de entrada o salida.

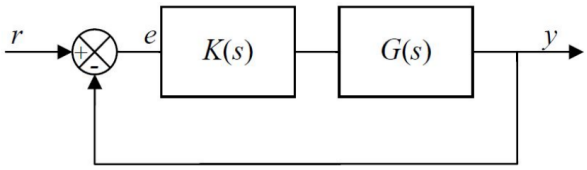


Figura 1. Sistema Realimentado (Lazo Cerrado).

b) La Figura 2 muestra la respuesta a escalón unitario de un sistema LTI, con condiciones iniciales iguales a cero. En base al gráfico:

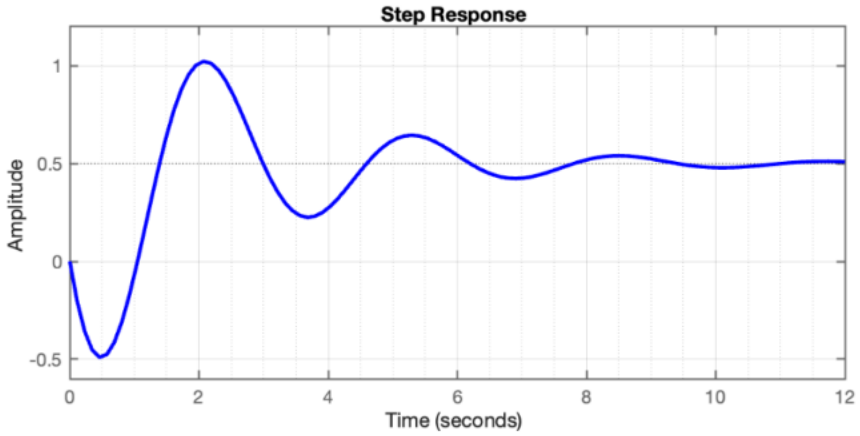


Figura 2. Respuesta a Escalón Unitario.

Proponga una estructura para la función de transferencia $F(s)$ del sistema, al igual que sus parámetros.

Problema 3. Análisis de Estabilidad: Routh-Hurwitz y LGR

Considere nuevamente el esquema de control realimentado (Figura 1):

$$K(s) = \frac{K(s+\alpha)}{s} \qquad\qquad G(s) = \frac{1}{s^2+s+1}$$

a) Determine si es posible estabilizar la planta con el controlador $K(s)$ y las condiciones para ello.

b) Considere ahora que:

$$K(s) = 2 + \frac{K}{s} \qquad\qquad G(s) = \frac{1}{s(s+2)}$$

Dibuje el LGR para $K \geq 0$ y $K \leq 0$. Para cada caso determine si existe un valor de K que estabilice el lazo.