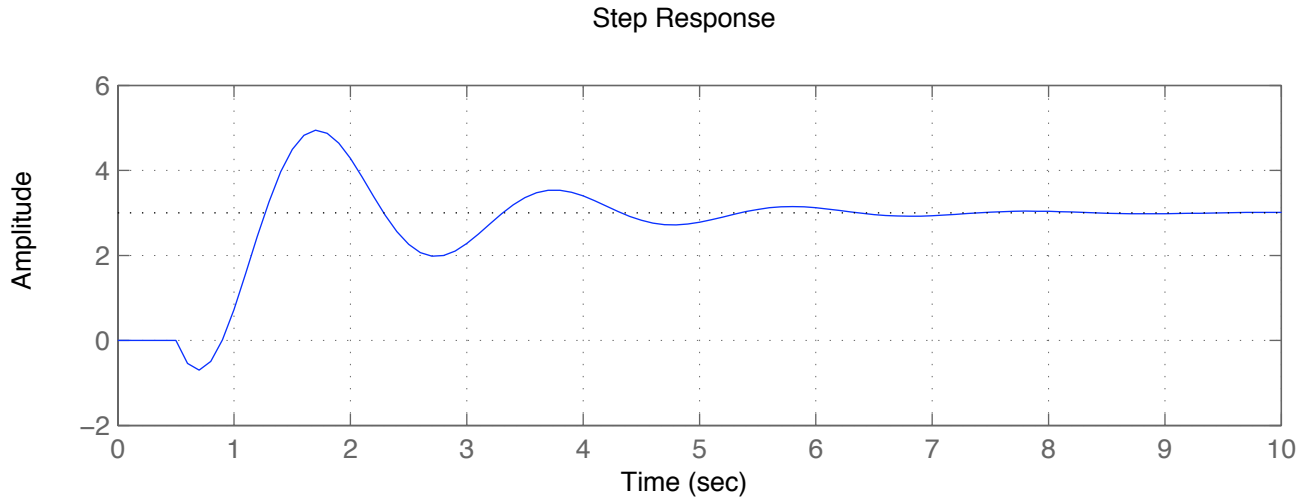
Control Automático I - ELO270 - 2016 S2
Ayudantía 3

Problema 3.1 *La omisión de resonancia es común al modelar los sistemas, suponga que se tiene un modelo nominal $G_o(s)$ y que el modelo en realidad está dado por $G(s)$, determine los errores aditivos y multiplicativos en el modelado y su comportamiento en frecuenica. Interprete los resultados anteriores.*

$$G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\phi\omega_n s + \omega_n^2} F(s) \qquad G_0(s) = F(s) \qquad 0 < \phi < 1 \tag{1}$$

Problema 3.2 *La figura muestra la respuesta de una planta cuando la entrada es un escalón unitario aplicado en $t = 0$, con condiciones iniciales iguales a cero.*



(a) Proponga para la planta un modelo nominal $G(s)$ que capture todas las características que se deducen de la respuesta a escalón.

(b) Proponga un modelo nominal $G_o(s)$ mas simple que $G(s)$.

(c) Determine el error de modelado aditivo y multiplicativo asociado al modelo nominal escogido.

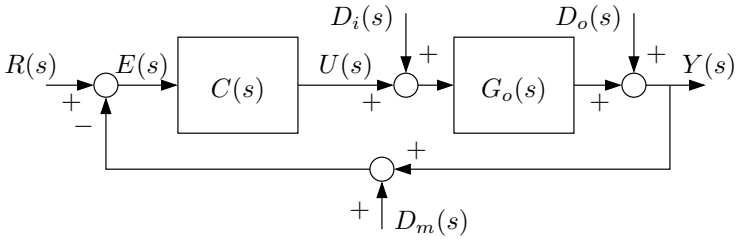


Figura 1: Lazo de control con un grado de libertad

Problema 3.3 *Para el lazo de control representado en la figura, considere:*

$$C(s) = \frac{K(s+\alpha)}{s} \qquad G_o(s) = \frac{1}{s-1}$$

Considere un primer controlador en que $K_1 = 1$ y $\alpha_1 = -1$, y otro en que $K_2 = 3$ y $\alpha_2 = 1$. En cada uno de ambos casos:

(a) *Determine los polos de lazo cerrado y si el lazo es internamente estable.*

(b) *Determine las funciones de sensibilidad del lazo de control.*

(c) *Obtenga el diagrama de Bode de $T_o(s)$ y de $S_o(s)$ ¿Cuál es el ancho de banda del sistema?*

(d) *Si la referencia es un escalón, detemine cada una de las señales del lazo ($e(t)$, $u(t)$ e $y(t)$) cuando $t \to \infty$.*

(e) *Determine el valor máximo de la actuación $u(t)$ cuando la referencia es un escalón unitario.*

Problema 3.4 *En el esquema de control de la figura, considere $G_o(s) = \dfrac{1}{s(s+\alpha)}$, en que $\alpha > 0$, y $C(s) = K$.*

(a) *Determine los polos de lazo cerrado,*

(b) *Para qué valores de K el lazo es internamente estable, y*

(c) *Haga un diagrama de cómo se mueven en el plano complejo los polos de lazo cerrado cuando K va desde 0 a ∞.*

Problema 3.5 *Para el esquema de control de la figura, determine las restricciones sobre el controlador y/o sobre las funciones de sensibilidad para cada uno de los siguientes puntos:*

(a) *El lazo debe ser internamente estable*

(b) *Se desea error estacionario cero cuando la referencia es una sinusoide de 5 [rad/s]*

(c) *Se desea compensar perfectamente en estado estacionario perturbaciones de salida constantes.*

(d) *El valor inicial de la actuacion no puede ser mayor que 1 cuando la referencia es un escalón unitario.*

(e) *Existe ruido de medición no despreciable para $\omega > 10$ rad/s*

(f) *La planta tiene un **cero inestable** en $s = 5$*

(g) *La planta tiene un **polo inestable** en $s = 3$*