
Guía de ejercicios N°4 (ELO-270)

26 de diciembre de 2011

Nota: Todas las preguntas se refieren a un lazo estándar como el estudiado en clase.

Problema 1 Use el criterio de Routh para evaluar la estabilidad de las funciones de transferencia cuyos denominadores se indican a continuación (verifique usando el comando `roots` en Matlab):

1. $s^3 + 4s^2 + 5s + 2$.
 2. $s^5 + 2s^4 + 3s^3 + 4s^2 + s + 1$.
 3. $5s^5 + 3s^4 + 2s^3 + s^2 + 2s + 3$.
 4. $2s^3 + 3s^2 + 2s + 3$.
-

Problema 2 Considere el controlador constante $C = K$, con $K \in \mathbb{R}$, y las plantas siguientes:

1. $\frac{1}{(s+1)(s-2)}$.
2. $\frac{s-1}{(s+1)(s+2)}$.
3. $\frac{s+3}{s(s+1)(s+2)}$.
4. $\frac{s^2+s+1}{s^2(s+3)}$.

Determine, en cada caso, el lugar geométrico de raíces del lazo asociado cuando $K > 0$ y $K < 0$. Calcule, además, los valores de K que estabilizan al lazo resultante. Verifique sus respuestas con Matlab (use los comandos `rlocus`, `rlocfind`, `sisotool`).

Problema 3 Considere un lazo tal que

$$G_o = \frac{s+3}{(s+1)(s+5)}, \quad C = \frac{K(s+3)}{s}.$$

1. Construya el lugar geométrico de raíces del lazo para valores de K positivos y negativos (use gráficos separados).
 2. Determine el rango de valores de K que estabilizan al lazo resultante.
 3. ¿Es posible que el lazo tenga alguna raíz en $s = -4$ para $K > 0$? ¿Cambia su respuesta si $K < 0$? Calcule explícitamente el valor de K , si existe, que permite dar respuesta positiva a las preguntas anteriores.
 4. Verifique sus respuestas con Matlab.
-

Problema 4 Considere un lazo en que

$$G_o = \frac{s-1}{(s+1)^2(s-3)}, \quad C = \frac{K(s+5)}{s}.$$

Determine el lugar geométrico de las raíces del lazo para $K < 0$. ¿Existe un valor negativo de K que estabilice al lazo? Verifique sus respuestas con Matlab.

Problema 5 Considere un lazo tal que

$$C = \frac{8\alpha(s+1)}{s} \quad G_o = \frac{1}{(s+4)(s-1)}$$

1. Grafique el lugar geométrico de raíces para $\alpha < 0$.
2. Determine el rango de valores negativos de α que hacen al lazo estable.
3. Determine si es posible que el lazo tenga raíces en -1 para algún valor de α (positivo o negativo).
4. Determine si es posible que el lazo tenga raíces en $-1 \pm j$ para algún valor de α (positivo o negativo).
5. Verifique sus respuestas con Matlab.

Problema 6

1. Considere un lazo para el cual el lugar geométrico de raíces, en función de un parámetro K , está dado por los gráficos de la Figura 1. ¿Para qué valores de K es el lazo estable? ¿Existe algún valor de $K > 0$ tal que el lazo tenga un modo natural del tipo e^{-5t} ?
2. Considere un lazo para el cual el lugar geométrico de raíces, en función de un parámetro $K > 0$, está dado por el gráfico de la Figura 2. En dicha figura se indica, además, la ubicación de las raíces del lazo para $K = 0.5$ (cuadrados rojos). ¿Para que valores de $K > 0$ es estable el lazo resultante?

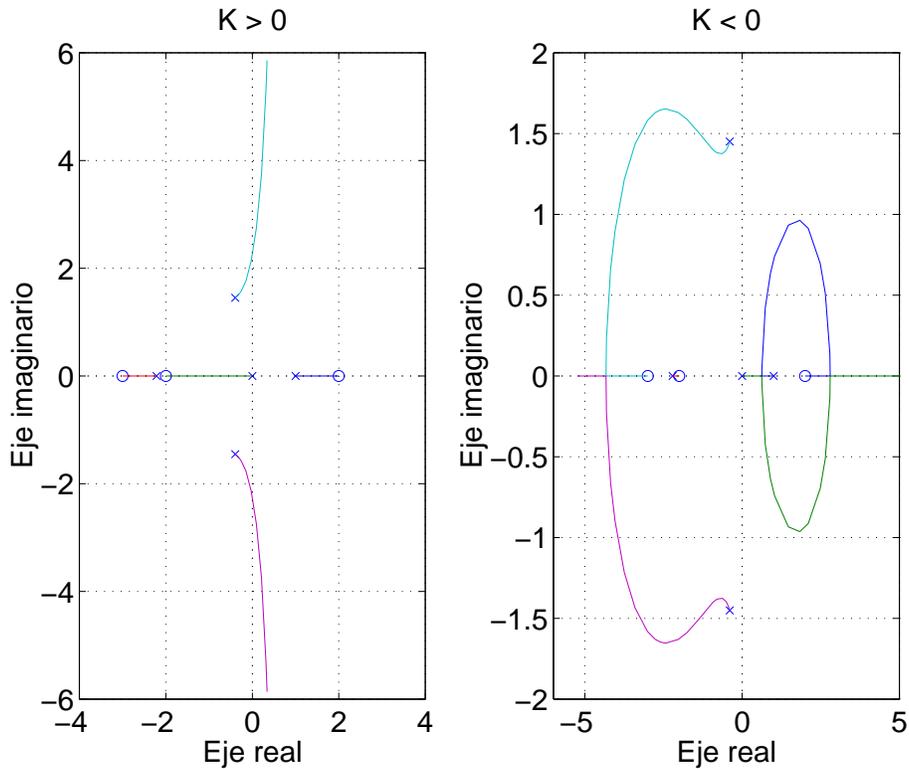


Figura 1: Lugar geométrico de raíces para la parte 1.

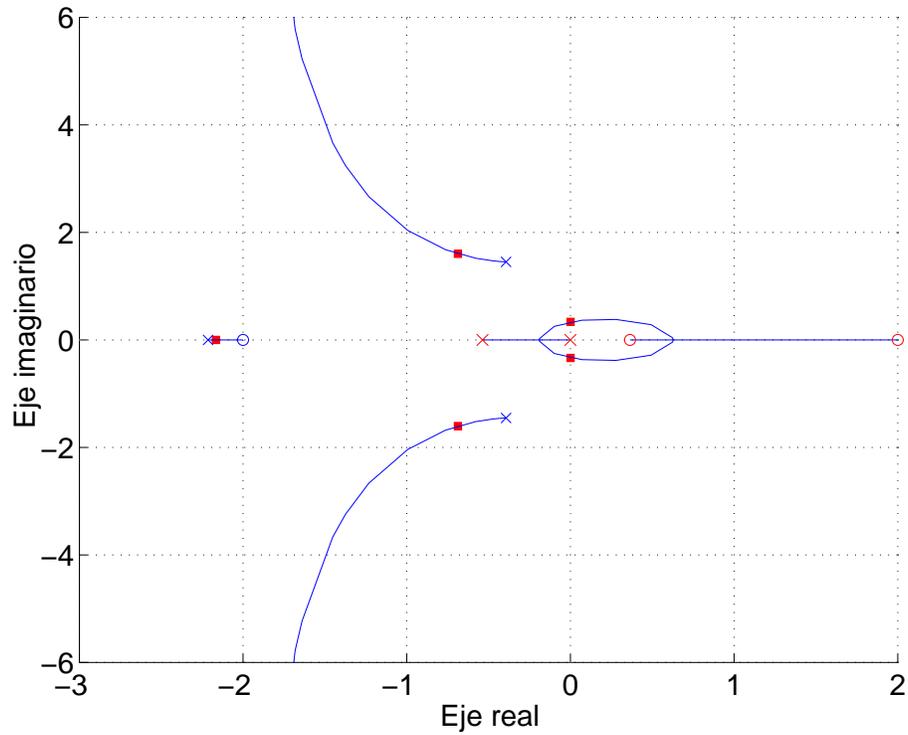


Figura 2: Lugar geométrico de raíces para la parte 2.

Problema 7 Demuestre o refute las siguientes afirmaciones:

1. Existe un controlador de primer orden que estabiliza (en lazo cerrado) a la planta $G_o = \frac{1}{(s-2)^2}$.
 2. Existe un controlador de segundo orden que estabiliza (en lazo cerrado) a la planta $G_o = \frac{1}{(s-2)^2}$.
 3. Existe un controlador estable que estabiliza (en lazo cerrado) a la planta $G_o = \frac{3(s+1)}{(s-2)^2}$.
 4. Existe un controlador estable que estabiliza (en lazo cerrado) a la planta $G_o = \frac{s-1}{s(s-2)}$.
-

ESV - 26 DE DICIEMBRE DE 2011