

Control Automático I – ELO-270 – 2015 S2

Tarea 3: Lugar geométrico de raíces y Nyquist

El objetivo de esta tarea es utilizar MATLAB - SIMULINK para el diseño de un lazo de control lineal analizando el Lugar Geométrico de Raíces (LGR) del polinomio de lazo cerrado y el criterio de estabilidad de Nyquist.

Considere un lazo de control en que el modelo de la planta es

$$G_o(s) = \frac{1}{(s-a)(s-b)}$$

Para este modelo de la planta elija valores $a > 0$ y $b < 0$, tal que $|b| \geq 2|a|$

Considere los siguientes tres controladores:

$$C_1(s) = K_p \quad ; K_p > 0$$

$$C_2(s) = \frac{K_p(s+c)}{s} \quad ; K_p > 0$$

$$C_3(s) = \frac{K_p(s+c_1)(s+c_2)}{s(s+p)} \quad ; K_p > 0$$

Para cada uno de las estructuras de controlador (con restricciones) propuesta

1. Discuta, con ayuda del diagrama del LGR del polinomio de lazo cerrado, si es posible encontrar valores para los parámetros (ceros, polos y ganancia) del controlador que aseguren que el lazo sea internamente estable. (Se recomienda hacer un análisis teórico y, **después**, considerar ejemplos con ayuda de `sisotool`.)
2. Para los casos en que se obtiene un controlador estabilizante:
 - a) Obtenga los polos de lazo cerrado.
 - b) Obtenga gráficos de la salida $y(t)$, cuando $r(t)$ es un escalón unitario.
 - c) Obtenga el diagrama de Bode de la sensibilidad nominal, $S_o(s)$, y la sensibilidad nominal complementaria, $T_o(s)$.
 - d) Obtenga el diagrama de Nyquist de la transferencia en **lazo abierto**, es decir, de $G_o(s)C(s)$ y verifique que se cumple el criterio de estabilidad de Nyquist.
 - e) Determine el margen de ganancia, el margen de fase y el *peak* de sensibilidad.

Plazo de entrega: Viernes 11 de diciembre, 17hrs.

La tarea debe ser enviada a través de la aula.usm.cl, en un archivo comprimido que contenga:

- Archivo `.pdf`, con sus resultados, gráficos y análisis.
- Archivos `.m` o `.mdl`, con el código o los modelos SIMULINK utilizados y que incluyan toda la información para que, en caso necesario, se pueda replicar los resultados.

IMPORTANTE: Recuerde que se deben entregar al menos 3 tareas como requisito para aprobar la asignatura. Las tareas serán calificadas (a través de interrogación oral) para aquellos alumnos que tengan un promedio *final* en el rango [50,54].

JYE, 18 de noviembre de 2015