

# Control Automático I – ELO-270 – S2, 2009

## Tarea 3: Lugar geométrico de raíces

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.

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. Haga un ejemplo del LGR obtenido cuando se varía la ganancia del controlador  $K_p \geq 0$  en cada uno de los casos considerados en la discusión del punto anterior.
3. Para los casos en que se obtiene un controlador estabilizante:
  - a) Obtenga los polos de lazo cerrado.
  - b) Obtenga la salida  $y(t)$ , cuando  $r(t)$  es un escalón unitario, indicando sus principales características: valor estacionario, *rise time*, *settling time*, *overshoot*, *undershoot*, etc..
  - c) 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.
4. Discuta los resultados obtenidos ¿Propondría ud. algún cambio en la estructura del controlador? Obtenga el LGR y algunas respuestas temporales para el controlador propuesto.

---

Para entregar la tarea se debe enviar un e-mail a `juan.yuz@usm.cl` con asunto `ELO270.T3_rol-del-alumno`, adjuntando un archivo comprimido `ELO270_T3_rol-del-alumno.zip` que contenga:

- Archivo `tarea3.pdf`, con sus resultados, gráficos y análisis.
- Archivo `tarea3.mdl`, con el o los modelos SIMULINK utilizados.

**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 en el rango [50,54] en los tres certámenes.

**Plazo de entrega: hasta el miércoles 14 de octubre a las 17hrs.**