

1. Considerar una planta con modelo nominal

$$G_o(s) = \frac{(s+5)}{(s+1)(s+3)} e^{-0.5s}.$$

- Sin tener en cuenta el retardo, diseñar un controlador tal que ubique los polos dominantes a lazo cerrado en $s = -2 \pm 0.5j$. Simular el sistema a lazo cerrado.
- Aproximar el retardo con una aproximación de *Padé* de segundo orden y diseñar un controlador bajo las mismas condiciones que antes. Simular el sistema a lazo cerrado.
- Simular el controlador diseñado en (a) y con un predictor de Smith.
- Decidir cuál de los desempeños es el mejor.
- Suponiendo que el retardo del sistema real tiene un 20% de error, simular los controladores obtenidos considerando el retardo de la planta $ret = 0.6$ y $ret = 0.4$.
- Calcular el valor de retardo máximo que mantiene el sistema estable.

2. Considerar el sistema nominal

$$G_o(s) = \frac{e^{-5s}}{s(s+1)(s+20)}.$$

- Sintonizar un PID utilizando la regla de Ziegler-Nichols sin tener en cuenta el retardo.
- Modificar el diseño anterior agregando un predictor de Smith.
- Comparar ambos resultados mediante simulación.

3. Dada la función de transferencia nominal

$$G_o(s) = \frac{2}{(s+1)(s+2)}.$$

Ajustar un controlador PID con el método de Ziegler-Nichols. Simular el sistema a lazo cerrado y obtener el sobrevalor y el tiempo de establecimiento. Supongamos que ahora deseamos mejorar el desempeño tal que el tiempo de establecimiento sea $t_s = 2\text{seg}$. y el sobrevalor $SE = 15\%$. Ajustar un PID con el método de asignación de polos tal que se cumplan las especificaciones.

4. Considerar una planta lineal, con entrada $u(t)$, salida $y(t)$ y perturbación de entrada $d(t)$. Suponer que el modelo de la planta viene dado por

$$Y(s) = \frac{1}{s-3}(U(s) + D(s))$$

Además suponer que la perturbación es una onda senoidal de frecuencia 2[rad/seg], con magnitud y fase desconocida.

Utilizar el método de asignación de polos para sintetizar un controlador $K(s)$ que permita seguir una referencia constante y anule el error en el régimen permanente.

Utilizar el método de asignación de polos, eligiendo un polinomio a lazo cerrado, $A_{cl}(s)$ apropiado.