1. Considerar una planta con modelo nominal

$$G_0(s) = \frac{1}{s+2}$$

El objetivo de control es seguimiento a referencias constantes y rechazo de perturbaciones de entrada con energía significativa en la banda de frecuencia [0,6][rad/s]. Hallar un controlador propio utilizando la parametrización afín.

2. Para una planta con modelo nominal

$$G_0 = 2\frac{-s+15}{(s+5)(s+10)},$$

describir la clase de controladores $Q(s)$, que llevan a error nulo en el régimen permanente a lazo cerrado para referencias constantes.

3. Para la misma planta del Problema 2, hallar $Q(s)$ tal que la sensibilidad complementaria tenga polos dominantes, ubicados en $-2 \pm 1.5j$.

4. Dada una planta con modelo nominal $G_0(s) = (s+1)^{-2}$, caracterizar la clase de controladores que llevan a error nulo en el régimen permanente para referencias sinusoidales de frecuencia $0.5[rad/s]$.

5. Considerar una planta con modelo nominal

$$G_0(s) = \frac{s-2}{(s+1)(s+3)}$$

Suponer que el ancho de banda deseado a lazo cerrado está limitado por 8 [rad/s], para que tenga buena inmunidad al ruido. Diseñar un controlador utilizando parametrización afín.

6. Considerar una planta con modelo nominal

$$G_0(s) = \frac{1}{s^2+1.4s+1}$$

Hallar un controlador PID que estabilice la planta y que anule el error en el régimen permanente para frecuencia cero.

7. Considerar una planta con modelo nominal

$$G_0(s) = \frac{e^{-s}}{(s+1)(s+3)}$$

utilizando el controlador de Smith de la Figura 1, hallar un controlador que estabilice la planta y permita buen seguimiento (a pesar del retardo) de una referencia con energía en la banda [0,2][rad/s].

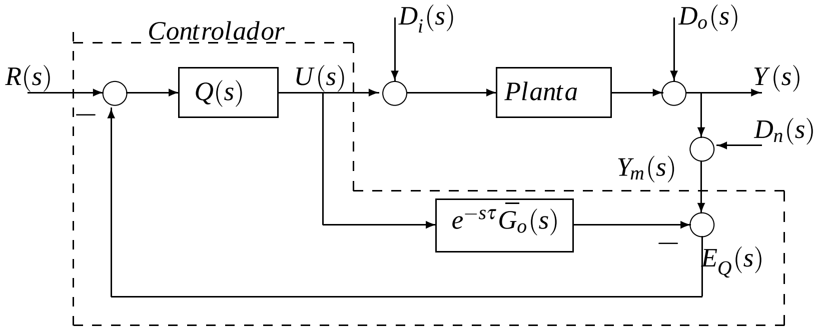

Figura 1: Controlador de Smith (forma Q)

8. Considerar una planta con un modelo nominal dado por

$$G_o(s) = \frac{2(-0.1s+1)}{(s+1)(s+3)}.$$

Suponer que la salida de esta planta tiene que ser regulada a un valor constante en presencia de una perturbación de entrada. Más aún, suponer que la perturbación de entrada tiene una componente de continua y una componente variable con energía distribuida en la banda de frecuencia $[0,4][rad/s]$.

   (a) Ajustar $Q(s)$, utilizando cancelación de las dinámicas estables de $G_o(s)$. La componente dominante en el denominador de $T_0(s)$ debe ser $s^2+6s+16$.
   (b) Testear el diseño usando el esquema de SIMULINK en el archivo **nmpq.mdl**.
   (c) Rediseñar el controlador para compensar perturbaciones, sin afectar significativamente el seguimiento de una referencia escalón.

9. Considerar la estructura de la Figura 2 y el diseño final del Problema 8.

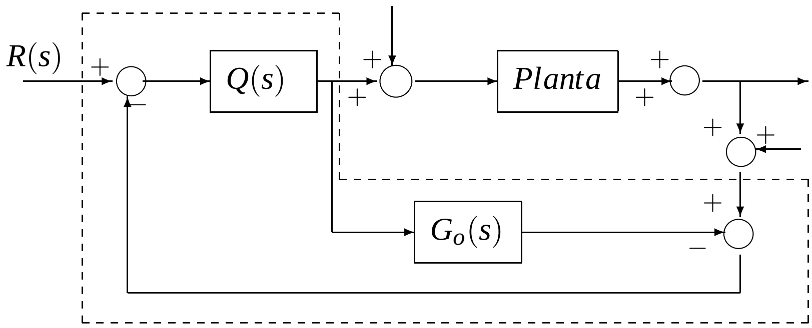

Figura 2: Control vía parametrización afín (plantas estables)

Supongamos que el modelo verdadero de la planta está dado por

$$G(s) = G_0(s)\frac{1}{\tau s+1} = \frac{2(-0.1s+1)}{(s+1)(s+3)(\tau s+1)}$$

Analizar el desempeño del diseño obtenido para $\tau = 0.05$ y $\tau = 0.2$. Rediseñar el controlador si es necesario.

10. Considerar una planta cuyo modelo nominal dado por

$$G_0(s) = \frac{-\alpha s+1}{(s+1)(s+2)}, \qquad \text{donde} \qquad \alpha \in \mathbb{R}.$$

   (a) Proponer un método para ajustar un controlador PID, siguiendo la línea de la Sección 4 del apunte ”*Parametrización Afín de Controladores SISO*”. Evaluar la metodología, utilizando simulación, para $\alpha \in [0.1, 20]$.
   (b) Comparar los resultados obtenidos con el que se obtiene de ajustar el PID con el método de Cohen-Coon.

11. Desarrollar un mecanismo *anti-windup* para la arquitectura de la Figura 2, que se asemeje a la estructura desarrollada en la Clase 16 *Manejo de Restricciones*.