

## Micro-parcial 4

---

**Este micro-parcial se trabajará en grupos de 3 personas (por el número de estudiantes puede que haya un único grupo de 4 personas).**

Considere que tiene el modelo estándar de un sistema LTI de segundo orden

$$G(s) = \frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2},$$

y especificaciones de rendimiento para la respuesta al escalón dados en forma de

$$t_r \leq \alpha, \quad M_p \leq \beta, \quad t_s \leq \gamma.$$

Si se quiere emplear un controlador PID estándar:

$$u(t) = k_P e(t) + k_I \int_0^t e(\tau) d\tau + k_D \dot{e}(t)$$

para lograr este rendimiento, emplee optimización para plantear y mostrar el funcionamiento (con un par de ejemplos concretos en MATLAB) de una metodología para tuneear automáticamente las constantes del controlador de forma offline.

Para facilitarle el desarrollo del problema, tome en consideración los siguientes puntos:

- Recuerde las partes principales de un problema de optimización y tome cuidado definiendo cada una de ellas: variables de decisión, función objetivo y restricciones. Debe procurar definir estas cantidades tal que el problema planteado corresponda a uno de los problemas conocidos: programa lineal, programa cuadrático (los programas de mínimos cuadrados son equivalentes a este) o programa no lineal.
- En esencia tiene dos formas de resolver el sistema, la primera empleando directamente la respuesta al escalón del sistema controlado (con la función `step` por ejemplo) y evaluando los parámetros de rendimiento en el tiempo (la función `stepinfo` puede ser de utilidad). La segunda forma consiste en emplear las aproximaciones de los parámetros de rendimiento que pueden calcularse directamente con los parámetros del modelo de segundo orden estándar (como se vio en el curso de Control 1).
- Asegúrese que no sólo su propuesta sea sólida sino que también esta se ponga a prueba en dos casos de ejemplo.

Suba al espacio correspondiente en Canvas un video (por grupo) en donde se muestre claramente el planteamiento de la metodología y su aplicación a un par de casos específicos de sistemas de segundo orden (tiene libertad de definirlo, procurando que se vean representados dos tipos distintos de estabilidad). En el video debe apreciarse la verificación del rendimiento deseado.