ELO270 – S2 2020 – Examen Final

Problema 1.1 *Considere un sistema con entrada $u(t)$ y salida $y(t)$ definido por la ecuación diferencial*

$$A\cos(u(t))\,\frac{dy(t)}{dt} = Bu(t-C) - Dy^2(t)$$

en que A, B, C, D son constantes positivas.

Determine el o los puntos de operación en equilibrio del sistema, cuando la entrada es $u(t) = 1$, indicando si son estables o inestables.

Problema 1.2 *Considere un lazo de control nominal estándar en que*

$$G_o(s) = \frac{-s + c}{s^2 + 2\xi\omega_n s + \omega_n^2} \qquad T_o(s) = \frac{\alpha}{s + \alpha}$$

en que $c > 0$, $0 < \xi < 1$, $\omega_n > 0$ *y* $\alpha > 0$.

Determine todos los polos de lazo cerrado. ¿Es el lazo internamente estable?

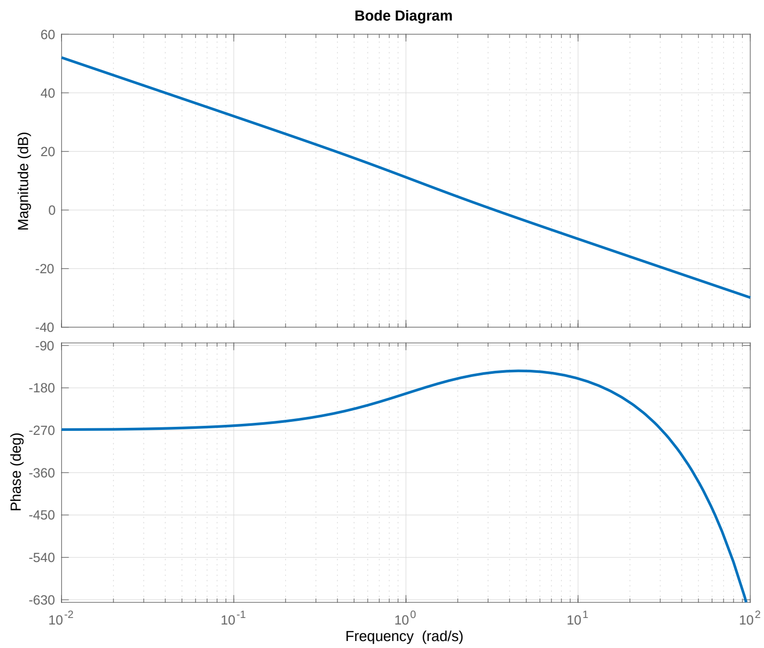
Problema 1.3 *Considere un lazo de control nominal estándar en que*

$$G_o(s) = \frac{20a^2}{(s+a)(s+10a)}$$

Determine si ***usando un control PI*** *es posible obtener un lazo cerrado tal que todos los transientes decaigan a cero mas rápido que* e^{-3at}.

Problema 1.4 *En un lazo de control estándar, se sabe que la planta $G_o(s)$ tiene un polo inestable en $p_1 > 0$ y que el controlador $C(s)$ es un PI. La figura muestra el diagrama de Bode de la transferencia de lazo abierto $G_o(s)C(s)$ (sin cancelaciones inestables).*

Determine, si es posible, si el lazo cerrado es o no internamente estable.



Problema 1.5 *Considere un lazo de control estándar en que la planta tiene modelo nominal*

$$G_o(s) = \frac{b_o}{s + a_o}$$

en que b_o y a_o son constantes positivas. Se sabe que la señal de referencia es $r(t) = \cos(\omega_{ref} t)$ y que la actuación está limitada a $|u(t)| \leq U_{\text{máx}}$.

Proponga un controlador estabilizante tal que, en estado estacionario, no haya saturación en la actuación.

Problema 1.6 *Considere un lazo de control estándar en que la planta tiene la estructura que se muestra en la figura.*

Si la perturbación $d_g(t)$ es medible, indique cómo utilizaría dicha medición para mejorar el desempeño del lazo.