

Nombre y apellido, legajo: _____

1. **Cuestionario conceptual.** Marcar la opción más correcta (justificar la respuesta elegida).

10% (a) Un modelo nominal $G_0(s)$ es estabilizado con un controlador $K(s)$ en un lazo de realimentación de un grado de libertad como el de la Figura 1. Si $G_0(s)$ tiene al menos un polo real inestable a lazo abierto, entonces la señal de control $u(t)$ generada por un escalón en la entrada de referencia

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> presenta subvalor, que disminuye si el sistema a lazo cerrado se hace más lento. | <input type="checkbox"/> presenta subvalor, que disminuye si el sistema a lazo cerrado se hace más lento. |
| <input type="checkbox"/> presenta sobrevalor, que aumenta si el sistema a lazo cerrado se hace más lento. | <input type="checkbox"/> presenta sobrevalor, que aumenta si el sistema a lazo cerrado se hace más lento. |

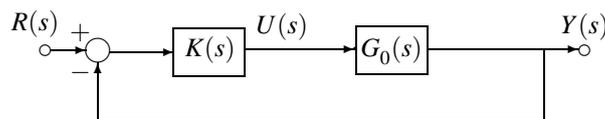


Figura 1: Lazo de control de un grado de libertad

10% (b) El lazo de la Figura 2 está estabilizado por un controlador $K(s)$ que además provee seguimiento asintótico exacto de referencias constantes. Dado el actuador con restricciones según se muestra en la figura, puede garantizarse que ante una entrada de referencia $r(t)$ escalón unitario

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> el actuador no satura en ningún momento. | <input type="checkbox"/> el actuador inevitablemente satura. |
| <input type="checkbox"/> el actuador sólo satura si el ancho de banda de lazo cerrado es demasiado pequeño. | <input type="checkbox"/> el actuador sólo satura si el ancho de banda de lazo cerrado es demasiado grande. |

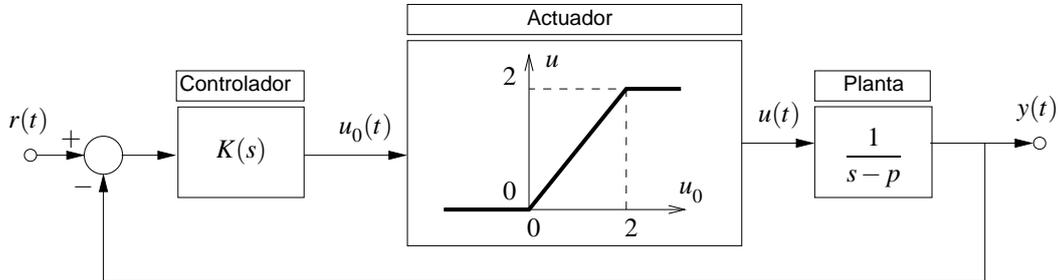


Figura 2: Sistema del punto 1(b)

10% (c) Un sistema de control cuya función de sensibilidad complementaria $T_0(s)$ se grafica en el diagrama de Bode de la Figura 3 **no podrá** atenuar

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> una perturbación constante de salida. | <input type="checkbox"/> una perturbación de salida $d_o = \sin(200t)$. |
| <input type="checkbox"/> una perturbación constante de entrada. | <input type="checkbox"/> ruido de medición $d_m(t)$ con energía en el rango 30 – 100 rad/s. |
| <input type="checkbox"/> una perturbación de salida $d_o(t) = \cos(0,2t)$. | |

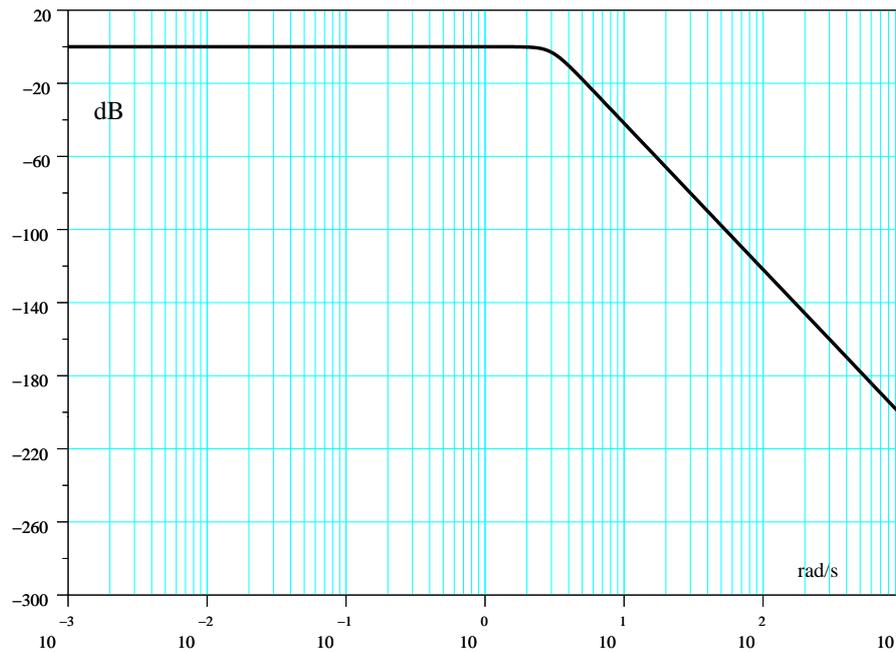


Figura 3: Diagrama de Bode de $T_0(s)$ para el problema 1(c)

2. **Problema de diseño.** La Figura 4 representa esquemáticamente un sistema de control de un proceso integrador con un retardo puro $T = 0,25s$.

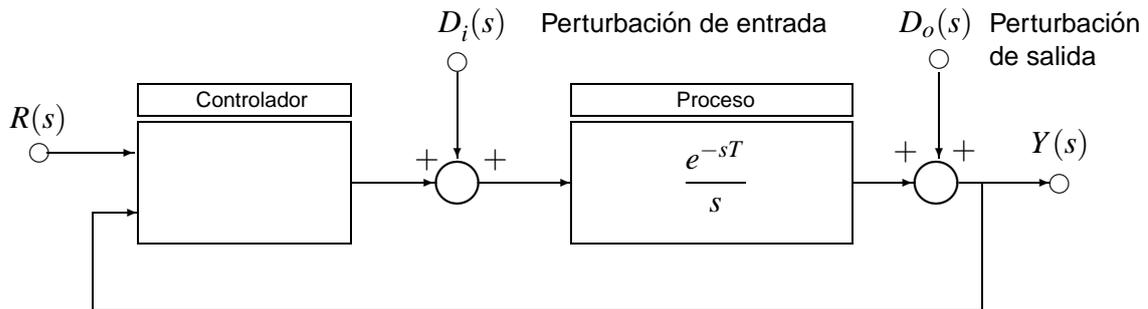


Figura 4: Control de un proceso con retardo

- 35% (a) Diseñar un controlador para satisfacer las siguientes especificaciones de desempeño:
- (I) Seguimiento asintótico exacto y robusto de referencias constantes.
 - (II) Rechazo asintótico exacto y robusto de perturbaciones de salida constantes.
 - (III) Respuesta a la referencia con sobrevalor $y_{SOB} \leq 20\%$.
 - (IV) Tiempo de establecimiento al 2% en la respuesta a la referencia $t_{e2\%} < 4s$.
- 15% (b) Construir un diagrama SIMULINK del sistema a lazo cerrado obtenido en el punto (a) y simular su respuesta a una entrada escalón de referencia, $r(t) = 1$, aplicada en $t = 0s$ y una perturbación escalón de salida, $d_o(t) = 0,2$, aplicada en $t = 5s$. **Salvar, para entregar,** el diagrama SIMULINK en el archivo [Apellido]2B.mdl.
- 20% (c) Eventualmente sacrificando sólo la especificación (III), o alternativamente, sólo la (IV), rediseñar el controlador para ahora también rechazar asintóticamente perturbaciones constantes de entrada $d_i(t)$. Implementar el nuevo diseño en SIMULINK y salvar el diagrama en el archivo [Apellido]2C.mdl.