

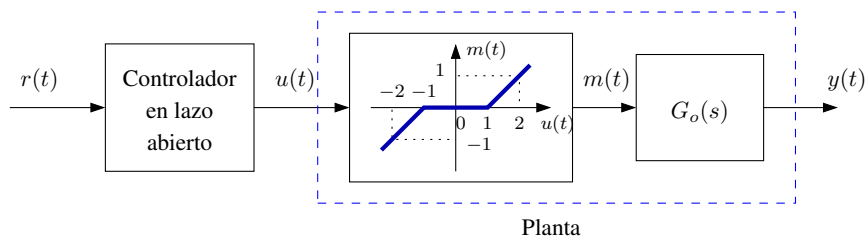
Control Automático I – ELO-270 – S2, 2009

Primer Certamen

Responder sólo **8 preguntas**. Puede utilizar sólo papel y lápiz. Tiempo: 100 minutos.

Problema 1.1 (10 puntos) Imagine una persona manejando su automóvil desde Valparaíso a Santiago en que la velocidad máxima es 120 km/h y desea llegar en el menor tiempo posible. Identifique en esta situación los elementos de un sistema de control (planta, controlador, señales involucradas, etc...)

Problema 1.2 (10 puntos) En el esquema de control en lazo abierto representado en la figura, $G_o(s) = \frac{1}{(s+a)^2}$, en que $a > 0$. Diseñe un controlador en lazo abierto que permita tener $y(t) = r(t)$, en estado estacionario para referencias constantes.



Problema 1.3 (10 puntos) En el esquema de control lineal en lazo abierto de la figura, determine **todas** las condiciones que debe satisfacer el controlador $C_a(s)$ para compensar perfectamente en estado estacionario una perturbación de salida de la forma $d_o(t) = A \cos(3t + \phi)$.

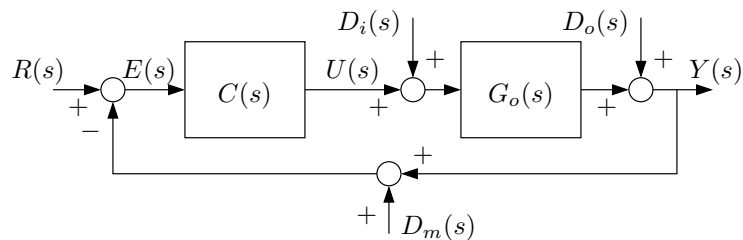
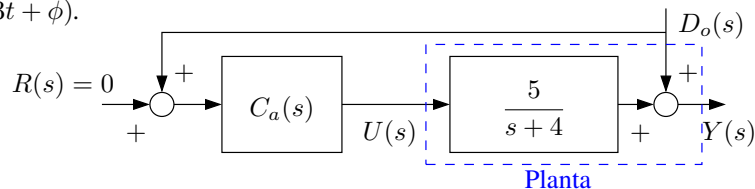


Figura 1: Lazo de control nominal con un grado de libertad

Problema 1.4 (10 puntos) En el lazo de control de la Figura 1, el controlador es $C(s) = K_p$, en que $K_p > 0$, y el modelo nominal de la planta es $G_o(s) = \frac{1}{s}$. Determine la máxima magnitud de la actuación, $|u(t)|$, cuando la perturbación de salida es un escalón unitario (suponiendo que las demás señales de entrada y las condiciones iniciales son cero).

Problema 1.5 (10 puntos) En el lazo de control de la Figura 1, el controlador y el modelo nominal de la planta son respectivamente:

$$C(s) = \frac{K_c}{s} \quad G_o(s) = \frac{1}{s^2 + a_1 s + a_o}$$

Si valor de $K_c > 0$ está fijo, determine todos los pares de valores en un plano (a_1, a_o) para los cuales el lazo es internamente estable.

Problema 1.6 (10 puntos) En el lazo de control de la Figura 1, el modelo nominal de la planta es

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

El controlador $C(s)$ es estabilizante, racional, bipropio y con integración. Con la información proporcionada, determine todas las características que sea posible de la función de sensibilidad de control nominal $S_{uo}(s)$.

Problema 1.7 (10 puntos) En el lazo de control de la Figura 1, suponga que no existen cancelaciones entre polos y ceros y que la sensibilidad complementaria nominal es

$$T_o(s) = \frac{2\sqrt{2}s+4}{s^2+2\sqrt{2}s+4}$$

Si existe una perturbación de salida de la forma $d_o(t) = \cos(2t)$, determine la salida $y(t)$ en estado estacionario (si existe).

Problema 1.8 (10 puntos) Considere un lazo de control como el de la Figura 1, internamente estable y en la **planta** tiene un polo en el origen $s = 0$, pero el controlador no. Se afirma que tal lazo de control, en estado estacionario, compensa perfectamente perturbaciones (de entrada y de salida) de tipo escalón y sigue perfectamente referencias de tipo escalón. Demuestre o refute esta afirmación fundamentando claramente su respuesta.

Problema 1.9 (10 puntos) En el lazo de control de la figura, determine la función de transferencia entre la perturbación de salida $d_o(t)$ y la salida $y(t)$ cuando el error de modelado multiplicativo es $G_{\Delta}(s) = 0$

