

6.003: Señales y sistemas – Otoño 2003

Boletín de problemas 10

Distribución: 25 de noviembre de 2003

Entrega: 5 de diciembre de 2003

AVISO: La práctica de informática 3 se entregará también el 5 de diciembre.

Trabajos de lectura:

Clases 21 y 22, boletín de problemas 10: capítulos 10 y 11 (hasta la subsección 11.3.4) de O&W

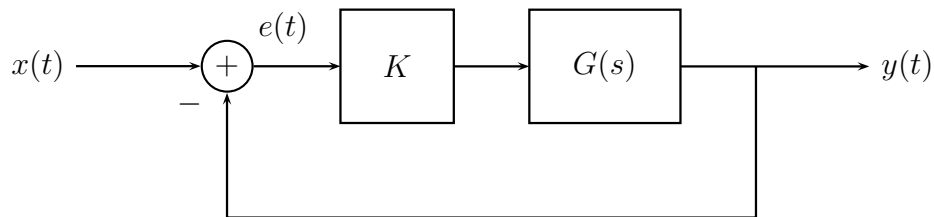
Clases 23 y 24, boletín de problemas 11: capítulos 10 y 11 (hasta la subsección 11.3.4) de O&W

Ejercicios para el estudio en casa (no hay que entregarlos. No obstante se facilitarán las soluciones):

(E1) O&W, problema 11.32, apartado (a) hasta el (d)

Problemas para entregar:

Problema 1: considere la siguiente configuración de retroalimentación.



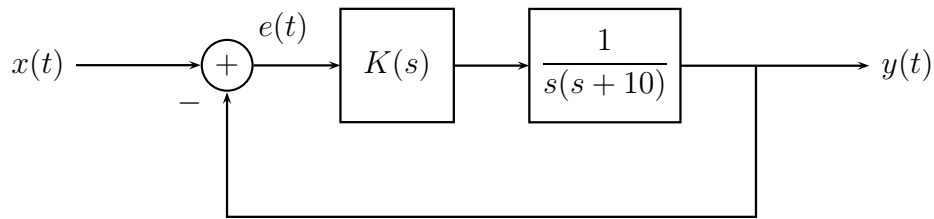
Dibuje los lugares de las raíces para $K > 0$ y $K < 0$ para cada uno de los casos siguientes:

(a) $G(s) = \frac{1}{s+1}$.

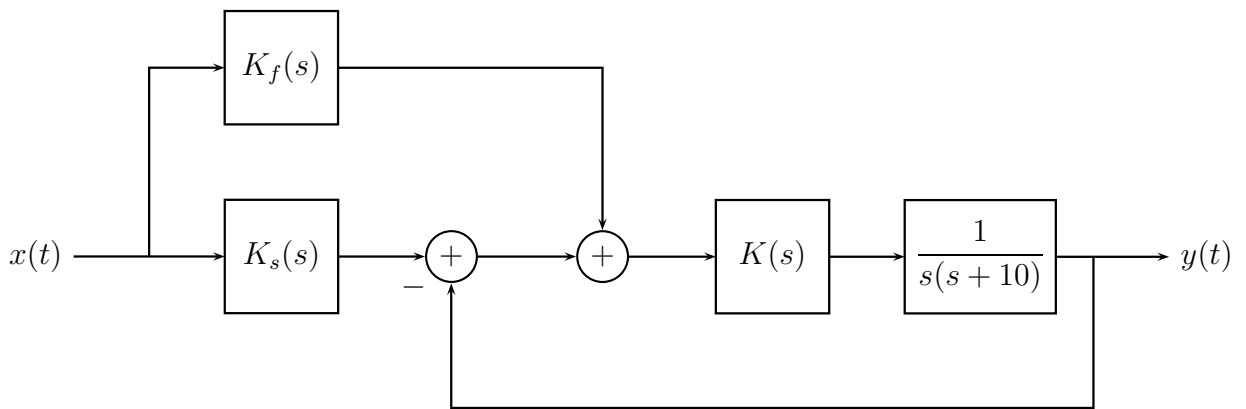
(b) $G(s) = \frac{1}{(s-5)(s+3)}$

(c) $G(s) = \frac{s+1}{s^2}$. En este apartado, indique claramente el punto en el que el sistema de bucle cerrado tiene un polo doble.

Problema 2: considere el sistema que se indica a continuación:



- (a) Calcule el error de seguimiento de estado estacionario, $e(\infty)$, debido a una entrada de escalón unitario $x(t) = u(t)$ cuando $K(s) = K$. ¿Cambia este error de seguimiento de estado estacionario cuando cambia K ?
- (b) Calcule el error de seguimiento de estado estacionario, $e(\infty)$, debido a una entrada rampa $x(t) = tu(t)$ cuando $K(s) = K$. ¿Cambia este error de seguimiento de estado estacionario cuando cambia K ?
- (c) En este apartado, suponga que $K(s) = 1$. Halle los sistemas $K_f(s)$ y $K_s(s)$ en el sistema modificado que se muestra a continuación, de modo que el error de seguimiento de estado estacionario debido a la entrada rampa $x(t) = tu(t)$ sea cero. *Sugerencia: uno de los dos sistemas, $K_f(s)$ y $K_s(s)$, es una ganancia constante.* Observe que el error de seguimiento de estado estacionario se define como $e(t) = x(t) - y(t)$.



Problema 3: O&W, problema 11.27

Problema 4: determine la transformada z para cada una de las siguientes secuencias. Dibuje el diagrama polo-cero e indique la región de convergencia (ROC). Indique si existe o no la transformada de Fourier de la secuencia.

(a) $x[n] = 2\delta[n + 3] - \delta[n - 2]$

(b) $x[n] = 2^n u[n - 1] + 4^n u[-n]$

Problema 5: para cada una de las siguientes transformadas z , determine la transformada z inversa.

(a) $X(z) = 12z^{-4} - z^{-1} + 6 + 9z^2 - 8z^5$

(b) $X(z) = \frac{5}{1 + \frac{1}{6}z^{-1} - \frac{1}{6}z^{-2}}, \quad \frac{1}{3} < |z| < \frac{1}{2}$

Problema 6: considere una señal $y[n]$ relacionada con dos señales $x_1[n]$ y $x_2[n]$ mediante:

$$y[n] = x_1[-n - 2] * x_2[n + 4]$$

donde,

$$x_1[n] = \left(-\frac{1}{2}\right)^n u[n] \quad \text{y} \quad x_2[n] = \left(\frac{1}{4}\right)^n u[n].$$

Determine la transformada z $Y(z)$ de $y[n]$, junto con su ROC.

Aviso: las respuestas de los 20 primeros problemas de cada capítulo de O&W se incluyen al final del libro. Tenga en cuenta el utilizarlas como práctica adicional al realizar los boletines de problemas o cuando se prepare para las pruebas.