2.004: MODELISMO, DINÁMICA Y CONTROL II

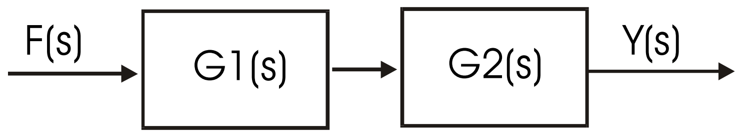
Primer trimestre, 2002

LE ROGAMOS TENGA EN CUENTA QUE LOS EJERCICIOS SE ENTREGAN AL COMIENZO DE LA SESIÓN DE PRÁCTICAS (EN LOS 10 PRIMEROS MINUTOS). NO SE ACEPTARÁN TRABAJOS ATRASADOS.

Ejercicio pre-práctica para el experimento 7

Reduzca el siguiente diagrama de bloques a una única función de transferencia.

(a) En cascada:

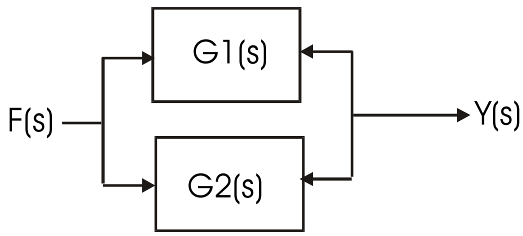


Y(s) = G2(s) G1(s) F(s)

T(s) = Y(s)/F(s)

T(s) = G1(s) G2(s)

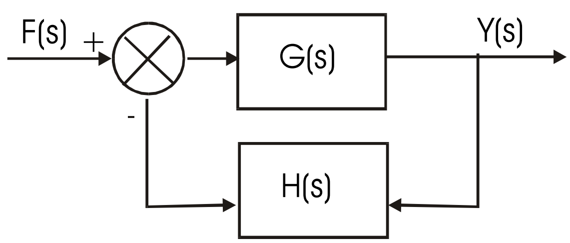
(b) En paralelo:



Y(s) = G1(s) F(s) + G2(s) F(s)

T(s) = G1(s) + G2(s)

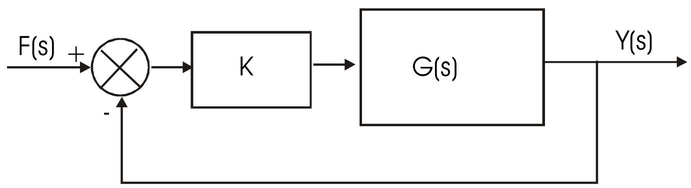
(c) En forma de retroalimentación:



Y(s) = G(s) (F(s) – H(s) Y(s))

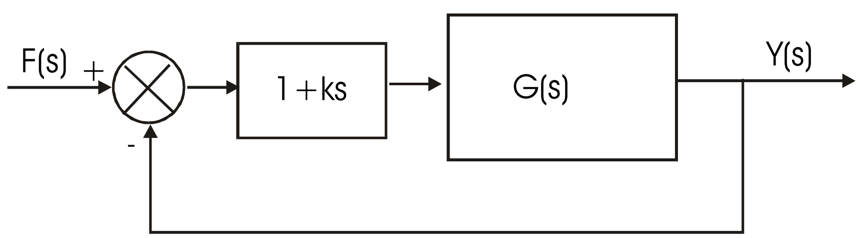
T(s) = $\dfrac{G(s)}{1 + H(s)G(s)}$

(d) Forma de retroalimentación en cascada proporcional:



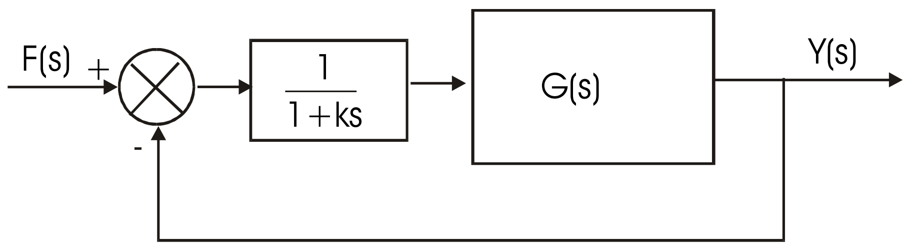
T(s) = $\dfrac{K * G(s)}{1 + K * G(s)}$

(e) Forma de retroalimentación en cascada diferencial:



T(s) = $\dfrac{(1 + ks)G(s)}{1 + G(s) + ksG(s)}$

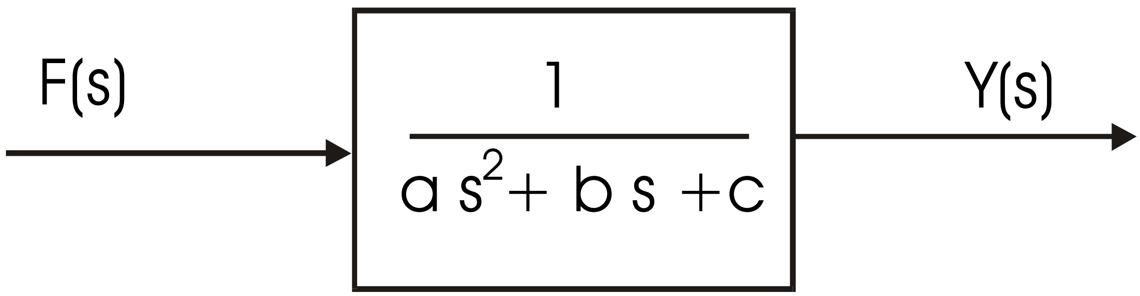
(f) Forma de retroalimentación en cascada integral:



T(s) = $\dfrac{G(s)}{1+ks+G(s)}$

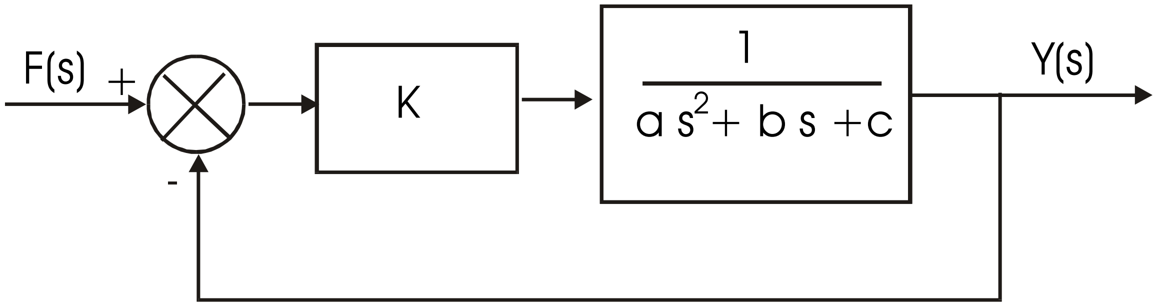
(b) Demuestre que la función de transferencia se puede expresar de la siguiente forma:

$$\frac{Y(s)}{F(s)} = \frac{1}{as^2 + bs + c}$$



sí, así es.

(c) Considere el siguiente esquema de retroalimentación con un compensador proporcional en cascada. Reduzca el diagrama de bloques a un único bloque. Exprese los polos y ceros de la función de transferencia en función de a, b, c, K, y K. Calcule el error de estado estacionario.



T(s) = $\dfrac{K}{as^2 + bs + c + K}$

no hay ceros

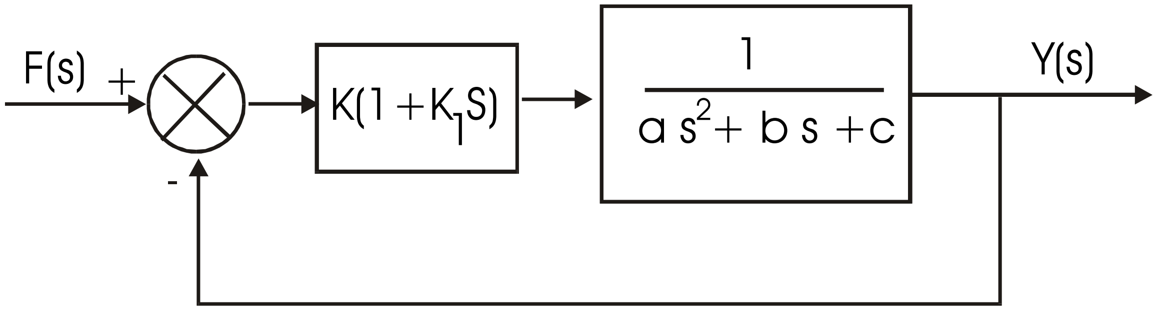
polos = $\dfrac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4a(c+K)}}{2a}$

Error$_{ss}$ = 1 – lim s→ 0 (entrada s T(s))
utilice la entrada de escalón unitario, 1/s

= 1 – lim s → 0 T(s)

= $\dfrac{c}{c+K}$

(d) Considere el siguiente esquema de retroalimentación con un compensador PD en cascada. Reduzca el diagrama de bloques a un único bloque. Exprese los polos y ceros de la función de transferencia en función de a, b, c, K, y K_1. Calcule el error de estado estacionario.



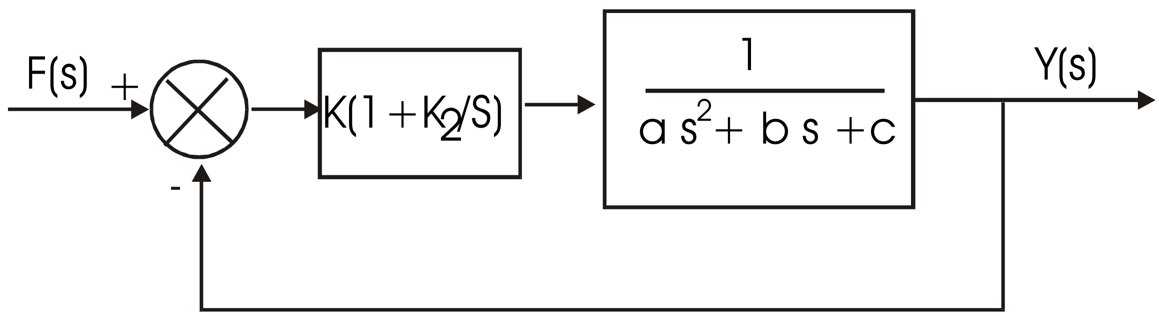
$$T(s) = \frac{K_1 K s + K}{as^2 + (b + K_1 K)s + c + K}$$

ceros = -1/k1

$$\text{polos} = \frac{-(b + K_1 K) \pm \sqrt{(b + K_1 K)^2 - 4a(c + K)}}{2a}$$

$Error_{ss}$ = igual que en (c), $\frac{c}{c + K}$

(e) Considere el siguiente esquema de retroalimentación con un compensador PI en cascada. Reduzca el diagrama de bloques a un único bloque. Exprese los ceros de la función de a, b, c, K1 y k2. ¿Cuántos polos hay? Calcule el error de estado estacionario. No es necesario que evalúe explícitamente las posiciones de los polos. En la práctica, se le proporcionarán los valores correspondientes a estos coeficientes, a partir de los cuales puede resolver las posiciones de los polos con ayuda de MatLab.



$$T(s) = \frac{Ks + KK_2}{as^3 + bs^2 + (c+K)s + KK_2}$$

ceros: $-K_2$

polos: 3 raíces del denominador de T(s)

$E_{ss} = 1 - KK_2/KK_2 = 0$