Teoría de Control - Práctica

Transformada de Laplace

1. Hallar x(s) para las siguientes ecuaciones diferenciales:

a) $x'+3x = 0$ $\qquad x(0) = 2$

b) $x'''+x = 1$ $\qquad x(0) = x'(0) = x''(0) = 0$

c) $x''+3x'+2x = 0$ $\qquad \begin{cases} x(0) = a \\ x'(0) = b \end{cases}$

d) $x'''+4x''+5x'+2x = 2$ $\qquad x(0) = x'(0) = x''(0) = 0$

e) $x''+2x'+5x = 3$ $\qquad x(0) = x'(0) = 0$

2. Determinar x(t) o f(t) para las siguientes ecuaciones:

a) $x'+x = 1$ $\qquad x(0) = 0$

b) $x'+3x = 0$ $\qquad x(0) = 2$

c) $x'''+2x''-x'-2x = 4 + e^{2t}$ $\qquad \begin{cases} x(0) = 1 \\ x'(0) = 0 \\ x''(0) = -1 \end{cases}$

d) $f(s) = \dfrac{1}{s(s^2 + 2s + 2)}$

Expansión en fracciones parciales cuando f(s) involucra polos múltiples

3. Determinar f(t) para las siguientes transformadas:

a) $f(s) = \dfrac{s^2 + 2s + 3}{(s + 1)^3}$

b) $f(s) = \dfrac{5(s + 2)}{s^2(s + 1)(s + 3)}$

c) $f(s) = \dfrac{1}{s(s^2 + w^2)}$

Teorema del valor final

4. Determinar $f(t = \infty)$

a) $f(s) = \dfrac{1}{s(s+1)}$

Naturaleza Cualitativa de las Soluciones

5. Hallar y(t) a partir de las siguientes ecuaciones diferenciales, graficar las salidas y ubicar los polos de la función de transferencia en el plano complejo:

a) $y''(t) + 2y'(t) + 2y(t) = x(t)$ $\qquad y(0) = y'(0) = 0$

b) $y'(t) + y(t) = x(t)$ $\qquad y(0) = 0$

c) $y''(t) - 2y'(t) + 2y(t) = x(t)$ $\qquad y(0) = y'(0) = 0$

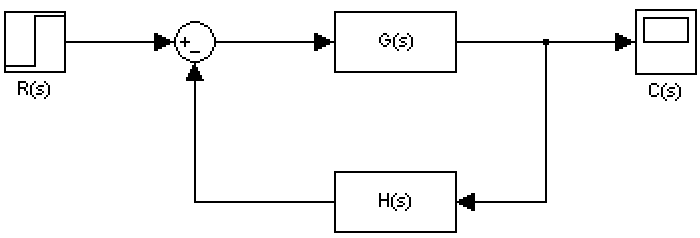
d) $y'(t) - y(t) = x(t)$ $\qquad y(0) = 0$

e) $y''(t) + y(t) = x(t)$ $\qquad y(0) = y'(0) = 0$

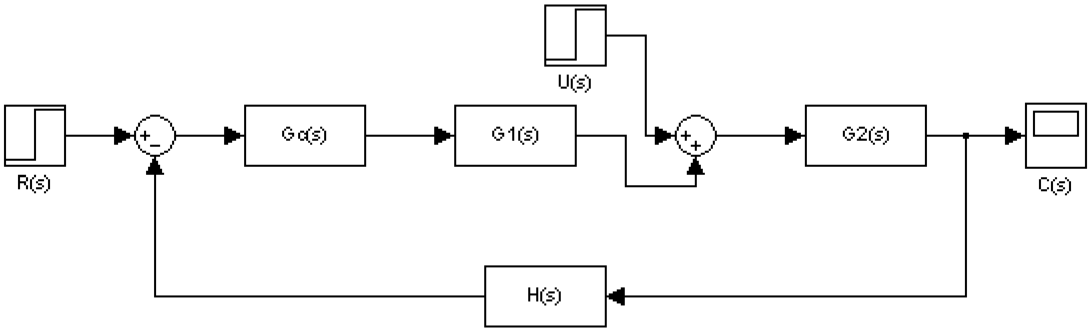
Diagramas de Bloques

6. Reducir los siguientes diagramas de bloques:

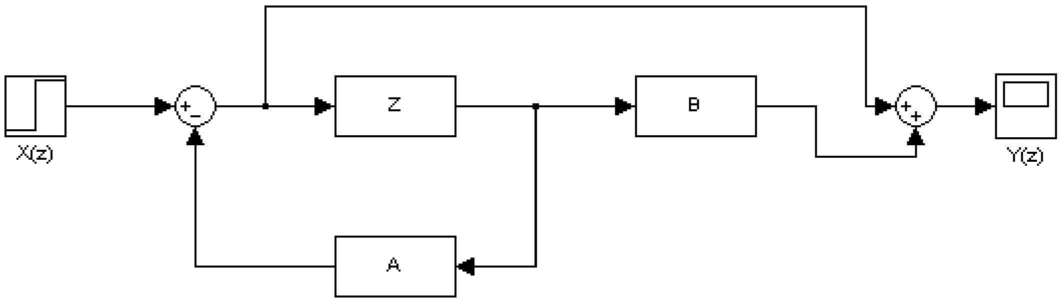
a) Hallar $\dfrac{C(s)}{R(s)}$



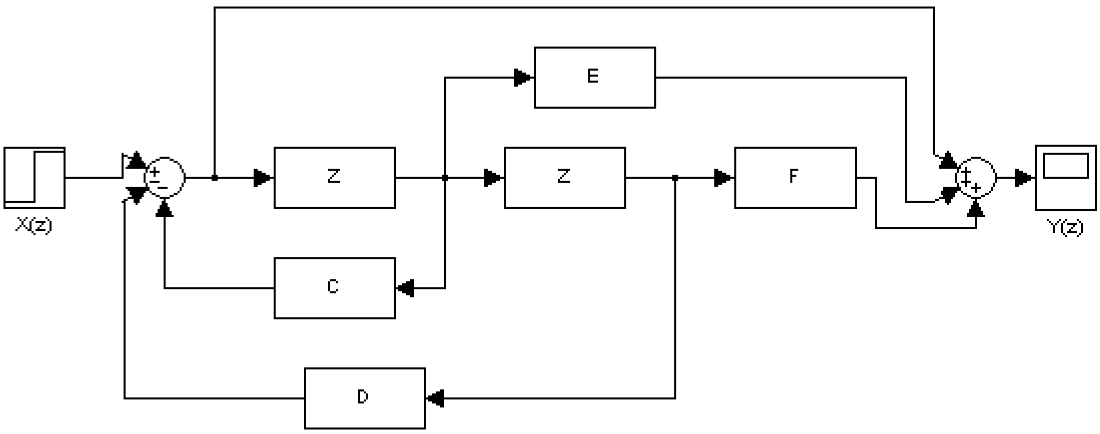
b) Hallar $\dfrac{C(s)}{R(s)}$ y $\dfrac{C(s)}{U(s)}$



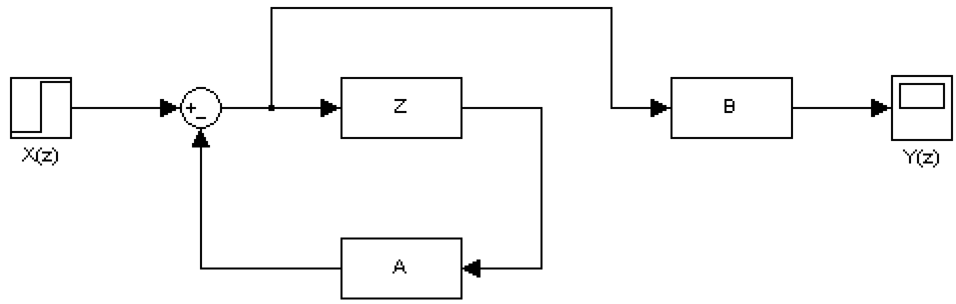
c) Hallar $\frac{Y(z)}{X(z)}$



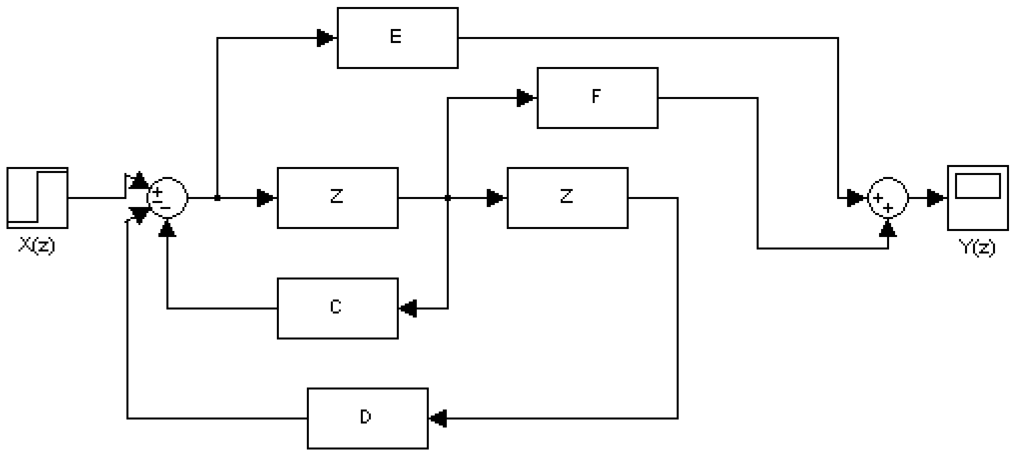
d) Hallar $\frac{Y(z)}{X(z)}$



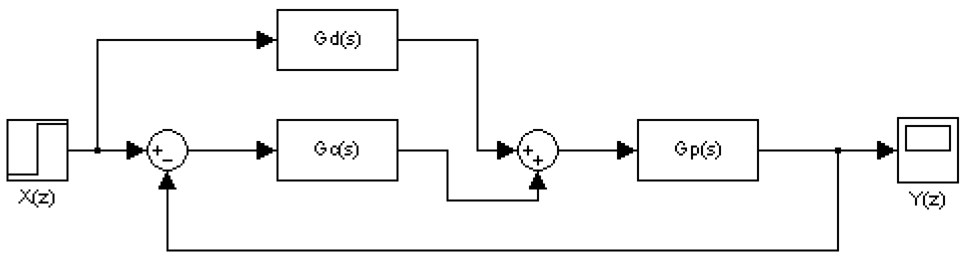
e) Hallar $\frac{Y(z)}{X(z)}$



f) Hallar $\dfrac{Y(z)}{X(z)}$



g) Hallar $\dfrac{Y(z)}{X(z)}$



Respuestas de sistemas de Primer Orden

7. Determinar la respuesta de un sistema de primer orden para las siguientes entradas:

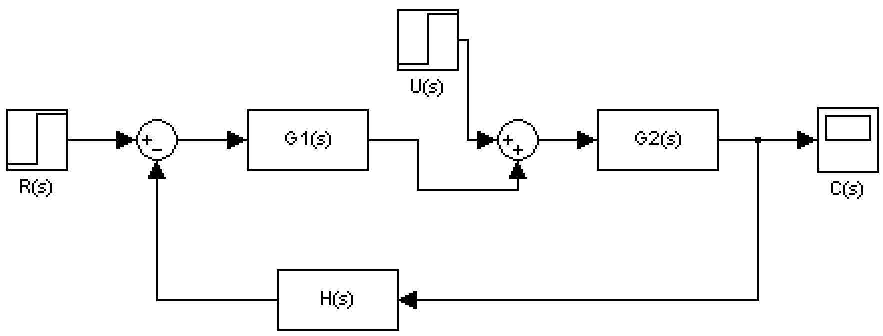
a) Escalón
b) Impulso
c) Senoidal

Controladores

8. Determinar la función de transferencia de los controladores:

a) Proporcional
b) Proporcional Integral
c) Proporcional Derivativo
d) Proporcional Integral Derivativo

9. Dado el siguiente diagrama de bloques:



Y siendo:

- $G_1(s)$: función de transferencia del controlador
- $G_2(s) = \dfrac{1}{s^2 + 10s + 20}$
- $H(s) = 1$
- Problema Servo

- Entrada Escalón unitaria

Determinar el error en estado estacionario para los siguientes controladores:

a) Proporcional
b) Proporcional Integral
c) Proporcional Derivativo
d) Proporcional Integral Derivativo

Trabajando con los siguientes parámetros:

Controlador	Función de transferencia	k_p	k_p/τ_i	$k_p\tau_d$
P	k_p	300	-	-
PI	$k_p(1 + \frac{1}{\tau_i s})$	30	70	-
PD	$k_p(1 + \tau_d s)$	300	-	10
PID	$k_p(1 + \frac{1}{\tau_i s} + \tau_d s)$	350	300	50

Estabilidad. Criterio de Routh

10. Dados los sistemas cuya función de transferencia en lazo cerrado esta definida por:

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{b_0 s^m + b_1 s^{m-1} + ... + b_{m-1} s + b_m}{a_0 s^n + a_1 s^{n-1} + ... + a_{n-1} s + a_n} = \frac{B(s)}{A(s)}$$

Determinar si los sistemas siguientes son estables y en caso contrario, determinar cuantos polos inestables poseen:

a) $A(s) = s^4 + 3s^3 + 5s^2 + 4s + 2$

b) $A(s) = s^4 + 2s^3 + 3s^2 + 4s + 5$

c) $A(s) = s^3 + 2s^2 + s + 2$

d) $A(s) = s^3 - 3s + 2$

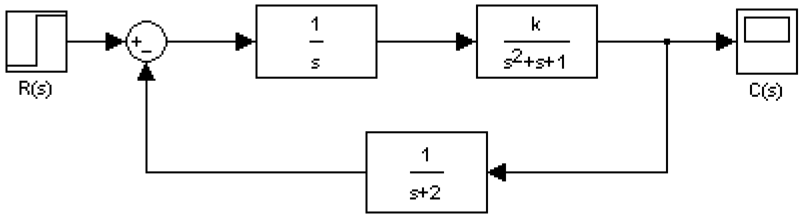
e) $A(s) = s^5 + 2s^4 + 24\ s^3 + 48\ s^2 - 25\ s - 50$

11. Determinar los valores de k para los cuales el sistema es estable, cuya ecuación característica es la siguiente:

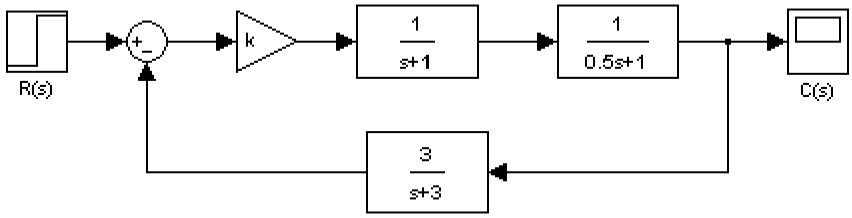
a) $A(s) = \frac{1}{6}s^3 + s^2 + \frac{11}{6}s + (1 + k)$

12. Determinar los valores de k para los cuales el sistema modelado por el siguiente diagrama de bloques es estable:

a)



b)



c)