Sistemas Lineales 2 - Práctico 7

Estabilidad BIBO

2^{do} semestre 2013

1) En los siguientes sistemas, el bloque que se muestra en la figura 1.1 representa un retardo de duración τ. Es decir $y(t) = x(t-\tau)$. Para cada sistema, hallar la respuesta al impulso, la transferencia y decir si el sistema es estable desde el punto de vista

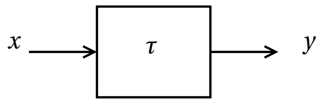
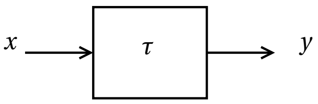


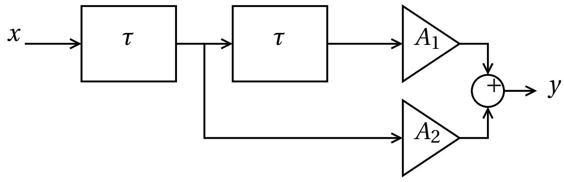
Figura 1.1: Bloque de retardo

entrada-salida (BIBO). Para los casos inestables, construir una entrada acotada con salida no acotada.

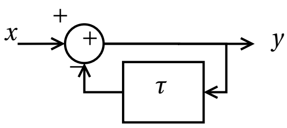
(a)



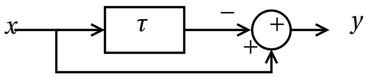
(b)



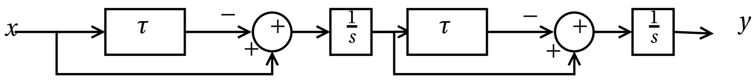
(c)



(d)



(e)



2) Para los circuitos de la figura 2.1, decir si se trata de un sistema estable BIBO. Si es inestable, mostrarlo mediante una entrada acotada con salida no acotada.

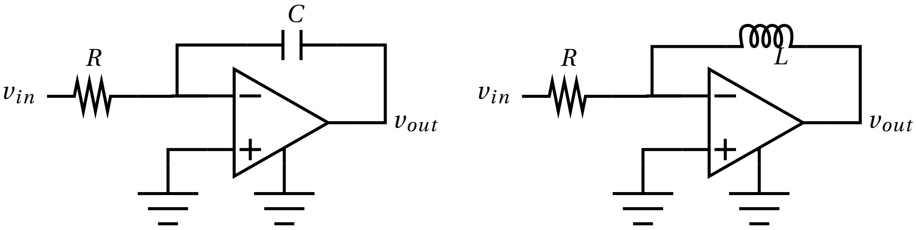


Figura 2.1: Circuitos del problema 2

3) Considere un sistema dinámico S descrito por:

$$\ddot{x}(t) + 2\omega_0\zeta\,\dot{x}(t) + \omega_0^2\,x(t) = u(t), \quad \dot{x}(0) = x(0) = 0, \quad t \geq 0$$

Donde $\omega_0 > 0$ y $0 < \zeta < 1$, son parámetros dados. Es decir, la ecuación diferencial de arriba, con condiciones iniciales nulas, describe la relación entre la entrada o excitación u y la correspondiente salida o respuesta x.

(a) ¿Es posible la descripción equivalente del sistema S via: $S(u)(t) = \int_0^t h(t-\tau)u(\tau)\,d\tau$ por medio de alguna función h? En caso afirmativo calcule dicha función.

(b) ¿Es el sistema S BIBO estable?

4) Considere los sistemas S cuyas funciones de transferencia $H = \mathscr{L}\{h\}$ son las que aparecen seguidamente.

(a) Determine en cada caso si el sistema es o no BIBO estable. Para cada sistema inestable, halle una señal $u \in \mathscr{L}_\infty$ tal que $S(u) \notin \mathscr{L}_\infty$.

I. $H(s) = \dfrac{1}{s^2+1}$

II. $H(s) = \dfrac{1}{s^2-1}$

III. $H(s) = \dfrac{s}{s^3+3s^2+3s+1}$

IV. $H(s) = \dfrac{S}{s^2+2s+1}$

V. $H(s) = \dfrac{1}{s}$

VI. $H(s) = \dfrac{1}{s^2}$

VII. $H(s) = \dfrac{s-1}{s^2+s+1}$

VIII. $H(s) = \dfrac{s^2+1}{s^3+3s^2+3s+1}$

5) Considere el circuito de la Figura 5.1 con $R_1 = R_2 = 10^2\Omega$, $C_1 = C_2 = 10^{-2}F$ y $L = 10^{-1}Hy$, determine si es o no BIBO estable, tomando como salida $y(t) = v_2(t)$.

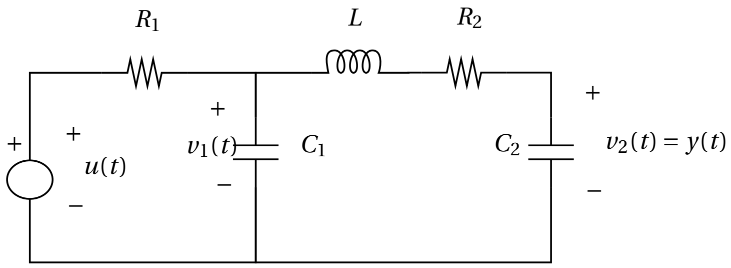


Figura 5.1: