UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA

Teoría de sistema lineales

Convolución de señales continuas

Escuela de Ciencias exactas e Ingeniería

Código: LST2021I_TTQ06

Profesor: Marco Teran

Name: ____________________________ **Deadline:** 12 de abril

---

1. Calcule la convolución
$$e^{-t}u(t) * e^{-2t}u(t)$$

2. Sea
$$x(t) = u(1-t)u(t+1),$$
calcule y dibuje los resultados obtenidos.

(a) $x(t) * x(t)$

(b) $x(t) * [\delta(t+2) + 2\delta(t-2)]$

3. Calcule y dibuje el resultado de la integral de convolución $y(t) = x(t) * h(t)$ de los siguientes pares de señales:

(a) $x(t) = u(-t)$,
$h(t) = e^{-3t}u(t)$

(b) $x(t) = e^{j2t}$,
$h(t) = e^{t}u(t)$

(c) $x(t) = e^{j2t}$,
$h(t) = 3\delta(t-1)$

(d) $x(t) = u(-t)$,
$h(t) = e^{-3t}u(t)$

(e) $x(t) = u(t)$,
$h(t) = 2e^{-5|t|}(u(t+4) - u(t-4))$

(f) $x(t) = \begin{cases} t, & \text{si } 0 < t \leqslant 2 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$,
$h(t) = \begin{cases} t^2, & \text{si } 0 < t \leqslant 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$

(g) $x(t) = \begin{cases} e^{2\pi t}, & \text{si } 0 < t \leqslant \frac{1}{2\pi}\ln 5 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$,
$h(t) = \begin{cases} 2, & \text{si } 0 < t \leqslant 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$

(h) $x(t) = \begin{cases} \sin(t), & \text{si } 0 < t \leqslant \pi \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$,
$h(t) = \begin{cases} \cos(t), & \text{si } 0 < t \leqslant \frac{\pi}{2} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$

4. Determine la respuesta al impulso del sistema LTI
$$y(t) = \int_{t-1}^{t+1} x(\tau)\,\mathrm{d}\tau$$

5. Un sistema tiene la respuesta al impulso dada por
$$h(t) = \delta(t) - \delta(t-1),$$
a partir de ésta determina la relación de entrada- salida del sistema.

6. Un sistema LTI y causal tiene la respuesta al impulso (1):
$$h(t) = e^{-t} + \sin t, t \geqslant 0 \tag{1}$$

(a) Calcular la respuesta de salida para $t \geqslant 0$, cuando la entrada es el escalón $u(t)$

(b) Calcular la respuesta de salida para $t \geqslant 0$, cuando la entrada es el pulso con función:
$$u(t+2) - u(t-2)$$

7. Encuentre la respuesta al impulso del sistema compuesto mostrado en la figura 1.

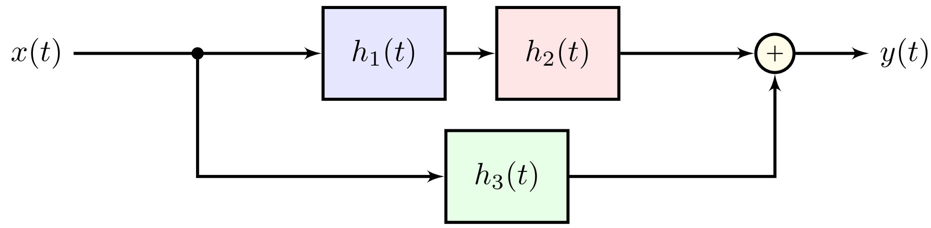

Fig. 1 – Diagrama de bloques

8. El sistema mostrado en la figura 2 esta formado por la conexión de dos sistemas en serie.

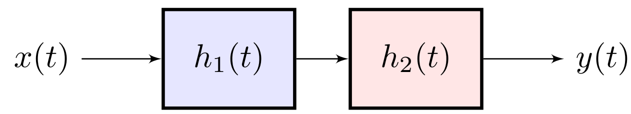

Fig. 2 – Diagrama de bloques en serie

Las respuestas al impulso están dadas:

$$h_1(t) = e^{-2t}u(t),$$
$$h_2(t) = 2e^{-t}u(t).$$

(a) Encuentre la respuesta al impulso $h_{total}(t)$ total del sistema.

(b) Cual sería la salida si la entrada al sistema fuera: $x(t) = u(t) - u(t-6)$