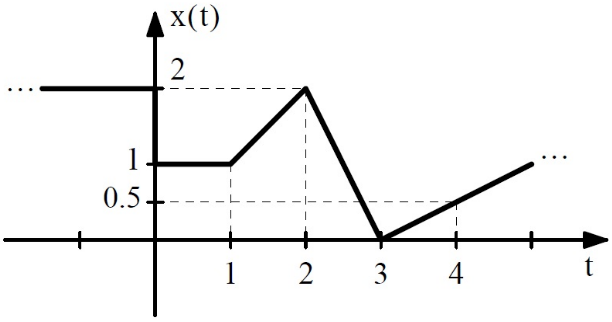
SISTEMAS LINEALES Y APLICACIONES A CIRCUITOS
INGENIERÍA BIOMÉDICA
Bloque I - Sistemas Lineales
14 de Noviembre de 2018

Apellidos: ______________________

Nombre: ______________________

1. [2 puntos] Sea la siguiente señal de la figura x(t)



(a) [1 puntos] Represente gráficamente la señal

$$z(t) = 2\, y(2t)\, [u(t+1) - u(t-1)]$$

siendo $y(t) = Impar\{x(t)\}$.

(b) [0.75 puntos] Calcule la potencia y la energia de $z(t)$.

(c) [0.25 puntos] Verifique si $l(t) = \cos(t)u(-t) + sen(t)u(t)$ es períodica y si lo es indique el periodo.

2. [2 puntos] Considere el siguiente sistema, cuya salida se puede representar con la siguiente integral:

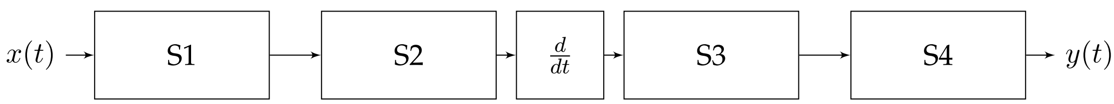
$$y(t) = \frac{1}{T}\int_{t-T}^{t} x(\tau - t_0)d\tau \quad t_0 > 0$$

(a) [1 puntos] Razone las propiedades de memoria, causalidad, linealidad, estabilidad e invarianza temporal del sistema.

(b) [1 puntos] En el caso de que se trate de un sistema lineal e invariante en el tiempo (SLIT), halle y represente la respuesta impulsiva $h(t)$ del sistema.

3. [2 puntos] Sea ahora el siguiente SLIT, de cuyos subsistemas conocemos los siguientes datos:

- S1: $h_1(t) = u(t-1)$
- S2: $h_2(t) = e^{-5(t-2)}u(t-2)$
- S3: $s_3(t) = u(t-3)$
- S4: $h_4(t) = \sqcap(\frac{t}{2T})$



Utilizando la operación de convolución y las propiedades de los SLIT, y donde $s_3(t)$ es la **respuesta al escalón** del sistema S3:

(a) [0.5 puntos] Calcule $q(t)$ como la asociación de los subsistemas S1, S2 y el bloque derivador.

(b) [0.5 puntos] Calcule $r(t)$ como la asociación de los subsistemas S3 y S4.

(c) [0.5 puntos] Utilizando $q(t)$ y $r(t)$, calcule la respuesta al impulso equivalente $h_{eq}(t)$ de la asociación de todos los subsistemas del diagrama.

(d) [0.5 puntos] Utilizando la respuesta al impulso equivalente $h_{eq}(t)$, estudie las propiedades de memoria, causalidad y estabilidad del sistema completo en función del parámetro T.

Nota: Recuerde que:

$$\sqcap(\frac{t}{T}) = \begin{cases} 1; & \frac{-T}{2} \leq t < \frac{+T}{2} \\ 0; & resto \end{cases}$$

4. [2 puntos] Sea la señal $x(t)$ real y periódica, con periodo, $T = 3sec$. Dadas las siguientes propiedades:

1. La potencia media es igual a 10 W.
2. $x(t)$ posee 6 coeficientes del Desarrollo en Series de Fourier no nulos.
3. El módulo de cada a_k, $k > 0$ es el mismo.
4. Los coeficientes tiene las siguientes propiedades de fase:

$$\angle a_1 = \angle a_{-1}; \quad \angle a_2 = \frac{\pi}{2}; \quad \angle a_3 = -\frac{\pi}{3}$$

Exprese $x(t)$ como la suma de señales sinusoidales reales.

5. [2 puntos] Dada la Transformada de Fourier, $Y(j\omega)$, calcule y represente $y(t)$:

$$Y(j\omega) = \frac{\sin(3\omega)}{\omega} \cos(\omega)$$