Teoría de sistema lineales

Paridad y periodicicad de señales

Escuela de Ciencias exactas e Ingeniería

Código: LST2021I_TTQ03

Profesor: Marco Teran

Name: ____________________________ **Deadline:** 26 de Febrero

---

1. Considere la señal

$$x(t) = e^{-|t|}u(t+1)u(1-t),$$

(a) Descomponga la señal como una componente par, $x_{even}(t)$, mas una componente impar, $x_{odd}(t)$.

(b) Descomponga la señal como una componente causal $x_{cau}(t)$ mas una componente anti-causal $x_{ant}(t)$.

2. En la figura 1 se muestra una señal de tiempo discreto $x[n]$. Dibuje e indique con detalle cada una de las señales siguientes:

(a) La parte *par* de $x[n]$

(b) La parte *impar* de $x[n]$

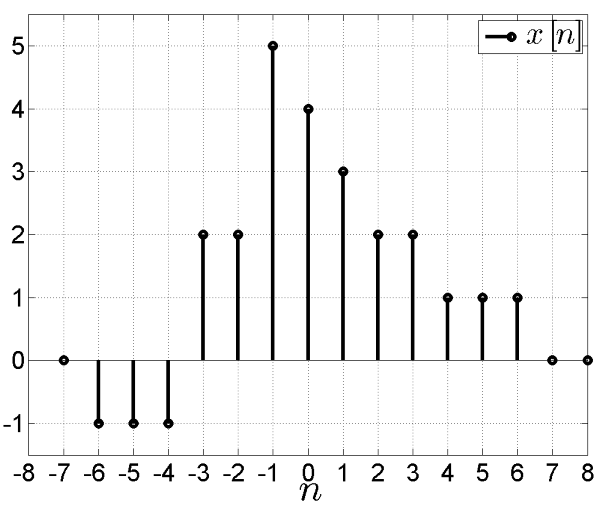

Fig. 1 – Señal discreta $x[n]$

3. Encuentre las componentes par e impar de las siguientes señales:

(a) $x[n] = \begin{cases} 2 - \frac{n}{3}, & \text{si } -10 \leqslant n \leqslant -1 \\ 1, & \text{si } 0 \leqslant n \leqslant 7 \\ 0, & \text{en otro caso} \end{cases}$

(b) $x[k] = \frac{10}{1-j4k}$

(c) $s[n] = \cos\left(\frac{2\pi n}{9} + \frac{\pi}{4}\right)$

4. Encuentre las componentes par e impar de la siguiente señal:

$$x(t) = \begin{cases} 2 - \frac{t}{3}, & \text{si } -10 \leqslant t \leqslant -1 \\ 1, & \text{si } -1 < t \leqslant 7 \\ 0, & \text{en otro caso} \end{cases}$$

5. Determinar si las siguientes señales de tiempo continuo son periódicas. En caso de que sean periódicas, determine el periodo fundamental de cada una de ellas.

(a) $s_1(t) = \sin^4\left(\frac{2\pi}{3}t\right)$

(b) $s_2(t) = \dfrac{\cot(2\pi t + 3)\sec(4\pi t)}{\sin\left(\frac{\pi}{2}t - 1\right)e^{j\left(\frac{2\pi}{3}t-1\right)}}$

(c) $s_3(t) = \text{Re}\left\{\frac{2}{4}e^{j\left(\frac{3\pi}{2}t-1\right)}\right\}$

(d) $s_4(t) = \cos\left(\frac{5\pi}{9}t\right)\cot\left(\frac{\pi}{4}t\right) + \sin(8\pi t)$

(e) $s_5(t) = \cos^2\left(\frac{4\pi}{6}t - \frac{\pi}{3}\right)$

(f) $s_6(t) = 1 + \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$

(g) $s_7(t) = \sqrt{\frac{\pi}{3}}\cos\left(\frac{2\pi}{10}t\right) + 3\sin\left(\frac{5\pi}{21}t\right)$

(h) $s_8(t) = \sin(\Omega_0 t) + \sin\left(\frac{\Omega_0 t}{2}\right) + \sin\left(\frac{\Omega_0}{8}t\right)$, $\Omega_0 \in \text{Re}$

(i) $s_9(t) = \sin(2t) + 3\sin(6t) + 4\sin(2t) + 5\sin(20t)$

(j) $s_{10}(t) = \sin\left(\frac{2\pi t}{7}\right) + \cos\left(\frac{2\pi}{5}t\right)$

(k) $s_{11}(t) = \sin^2(2t) + \sin(3t)$

(l) $s_{12}(t) = \cos(t) + \cos(\pi t)$

(m) $s_{13}(t) = \sin(\omega t) + \sin\left(\frac{\omega t}{3}\right) + \sin\left(\frac{\omega}{4}t\right)$

(n) $s_{14}(t) = \sin 2t + 3\sin 6t + 5\sin 10t + 10\sin 20t$

6. Determinar si las siguientes señales de tiempo discreto son periódicas. En caso de que sean periódicas, determine el periodo fundamental de cada una de ellas.

(a) $s_1[n] = \sin(0.005\pi n)$

(b) $s_2[n] = \sqrt{6}\cos\left(\frac{4\pi}{10}n\right)$

(c) $s_3[n] = \frac{\sin\left(\frac{3\pi}{27}n\right)}{\sin(0.02\pi n)\cos\left(\frac{4\pi}{32}n\right)}$

(d) $s_4[n] = \sin\left(\frac{\pi}{2}n\right) - \sin\left(\frac{9\pi}{81}n\right) + 2\cos\left(\frac{3\pi}{12}n + \frac{2\pi}{3}\right)$

(e) $s_5[n] = \cos^2\left(\frac{4\pi}{6}n - \frac{\pi}{3}\right)$

(f) $s_6[n] = e^{-\frac{j2\pi n}{8}} + e^{\frac{j2\pi n}{6}}$

(g) $s_7[n] = \sqrt{\frac{\pi}{3}}\cos\left(\frac{2\pi}{10}n\right) + 3\sin\left(\frac{5\pi}{21}n\right)$

(h) $s_8[n] = e^{-\frac{j2\pi n}{4}} + e^{\frac{j2\pi n}{4}}$

(i) $s_9[n] = 4e^{-\frac{j3\pi n}{28}} + 2\cos\left(\frac{11\pi}{16}n\right) - 0.5\sin\left(\frac{22\pi}{66}n\right)$

(j) $s_{10}[n] = 3\cos\left(\frac{4\pi}{10}n\right) + 4\cos\left(\frac{6\pi}{21}n\right)$