

PROCESAMIENTO DE SEÑALES E IMÁGENES

PRIMER PARCIAL

Fecha: Jueves 30 de Mayo de 2024

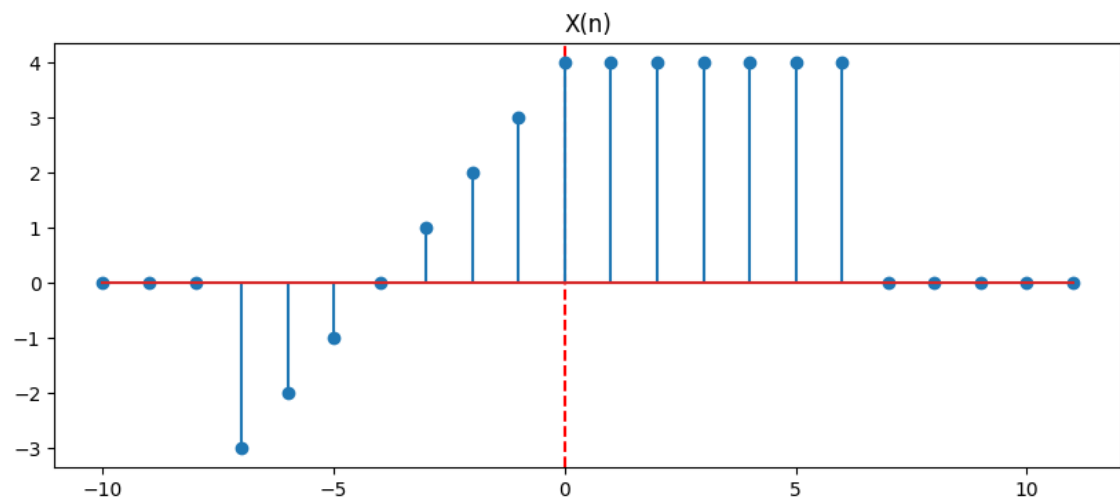
Alumno: Pablo Correa

Resolver:

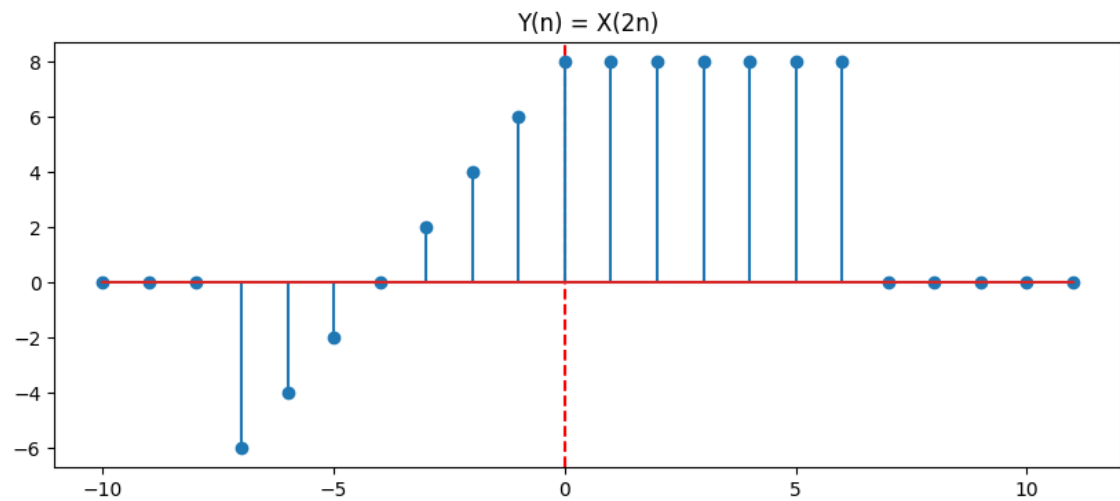
1. **Marque con una X lo que corresponda. Dentro de la clasificación de una Señal se pueden encontrar**
 - a. Señales Multicanal ...X.....
 - b. Señales Multitareas
 - c. Señales Derivadas ...X.....
 - d. Señales Adimensionales
 - e. Señales Discretas y Continuas ...X.....

2. **Responda Verdadero o Falso en las siguientes afirmaciones.**
 - a. Una señal continua en el tiempo puede tomar infinitos valores. Verdadero
 - b. En una señal analógica la amplitud es continua y el tiempo es discreto. Falso
 - c. En una señal digital la amplitud y el tiempo son discretos. Verdadero
 - d. Una señal es periódica en el tiempo continuo si se cumple que: $x(t) = x(t + mT)$, donde T es el periodo de la señal y m es un número entero. Verdadero
 - e. La amplitud de una señal es el valor que tiene una señal cuando cae por debajo de 3dB. Falso

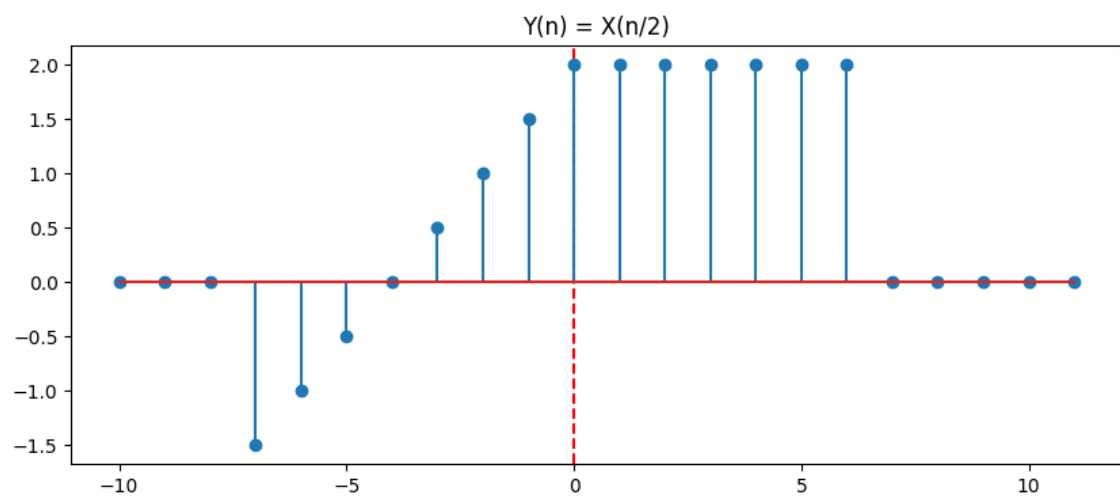
3. **Responda Verdadero o Falso en las siguientes afirmaciones**
 - a. Un sistema es lineal si cumple con el principio de superposición. Verdadero
 - b. Un sistema es causal si su salida en cualquier instante de tiempo depende solo de las entradas futuras. Falso
 - c. Un sistema estable es aquel en el que cualquier entrada acotada produce una salida acotada. Verdadero
 - d. Un sistema dinámico o con memoria es aquel cuya salida depende únicamente de la entrada en ese mismo instante. Falso
 - e. La respuesta al impulso de un sistema LTI es suficiente para conocer su respuesta a cualquier otra señal. Verdadero

4. Dada la siguiente gráfica representa las siguientes señales

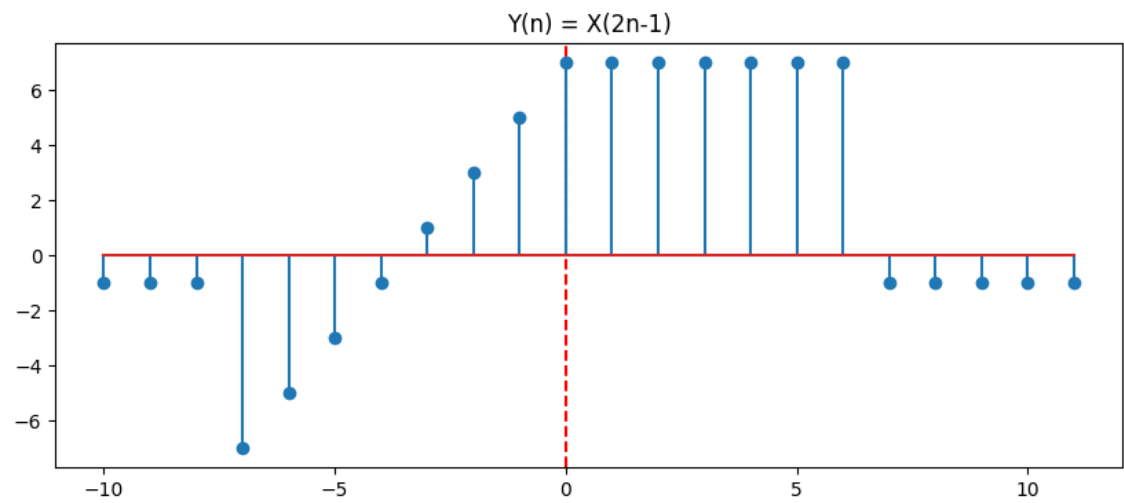
a. $y(n) = x(-2 \cdot n)$



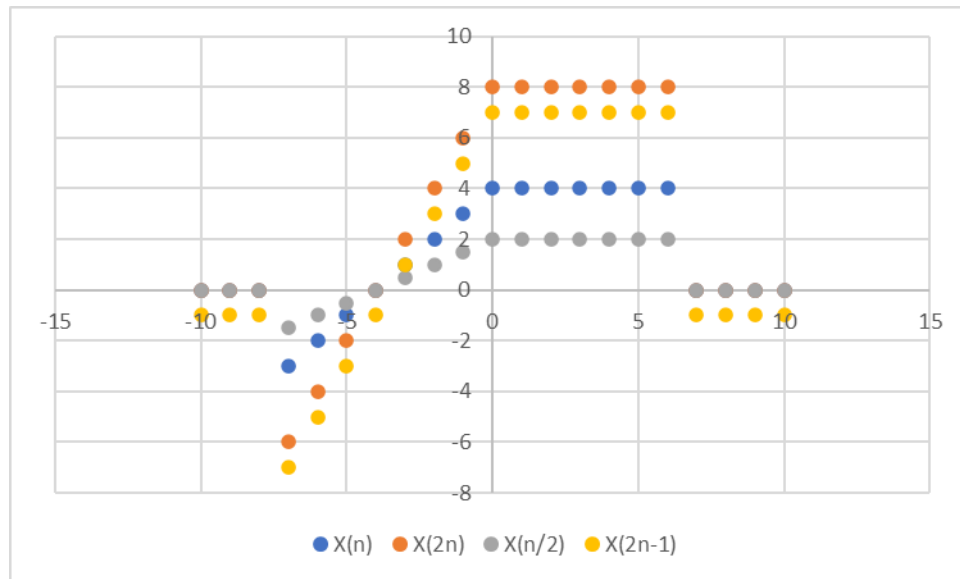
b. $y(n) = x(n/2)$



c. $y(n) = x(2*n-1)$



X	X(n)	X(2n)	X(n/2)	X(2n-1)	
-10	0	0	0	0	-1
-9	0	0	0	0	-1
-8	0	0	0	0	-1
-7	-3	-6	-1.5	-3	-7
-6	-2	-4	-1	-2	-5
-5	-1	-2	-0.5	-1	-3
-4	0	0	0	0	-1
-3	1	2	0.5	1	1
-2	2	4	1	2	3
-1	3	6	1.5	3	5
0	4	8	2	4	7
1	4	8	2	4	7
2	4	8	2	4	7
3	4	8	2	4	7
4	4	8	2	4	7
5	4	8	2	4	7
6	4	8	2	4	7
7	0	0	0	0	-1
8	0	0	0	0	-1
9	0	0	0	0	-1
10	0	0	0	0	-1



5. **Determine si las siguientes sinusoidales son periódicas e indique su periodo.**

a. $\sin(0.01 * \pi * t)$

$$T = \frac{2 \cdot \pi}{\omega}$$

$$T = \frac{2 \cdot \pi}{0,01 \pi} = \frac{2}{0,01} = 200$$

La señal es periódica porque el periodo es un número entero: 200

b. $2 * \sin(\pi * t) + 3 * \sin(3 * \pi * t)$

$$T_1 = \frac{2 \cdot \pi}{\omega}$$

$$T_1 = \frac{2 \cdot \pi}{\pi} = 2$$

$$T_2 = \frac{2 \cdot \pi}{\omega}$$

$$T_2 = \frac{2 \cdot \pi}{3 \cdot \pi} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{2}{\frac{2}{3}} = 3$$

La señal es periódica porque el cociente de los periodos es igual a 3.

Periodo: el múltiplo común menor de 2 y $2/3=2$.

El periodo común de la señal es 2.

c. $\sin(\pi * t) + \sin(12 * t)$

$$T_1 = \frac{2 \cdot \pi}{\omega}$$

$$T_1 = \frac{2 \cdot \pi}{\pi} = 2$$

$$T_2 = \frac{2 \cdot \pi}{\omega}$$

$$T_2 = \frac{2 \cdot \pi}{12} = \frac{1}{6} \pi$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \frac{2}{\frac{\pi}{6}} = \frac{12}{\pi}$$

El cociente de los periodos no es número racional, por lo que la señal no es periódica.

6. Una señal analógica contiene frecuencias hasta los 10kHz.

- a. ¿Qué valor de frecuencia de muestreo permite su reconstrucción exacta a partir de sus muestras?

Por el teorema de Nyquist, la frecuencia de muestreo recomendada será de 20kHz

- b. Si muestreamos esta señal a una velocidad de 8kHz. ¿Qué sucede con la frecuencia de 5kHz?

Si muestreamos la señal de 10kHz a una velocidad de 8kHz, no vamos a poder observar la señal real, sino que se mostrará una señal distorsionada. Al querer visualizar una señal de 5kHz vamos a poder observar una señal más cercana a la original, pero que todavía no se distingue correctamente

7. Cierta forma de onda $x(t) = 10 * \cos\left(2400 * \pi * t + \frac{\pi}{3}\right) + 20 * \cos\left(800 * \pi * t + \frac{\pi}{6}\right)$ se muestrea para su almacenamiento en formato digital.

- a. Calcule la frecuencia mínima de muestreo necesaria para asegurar una recuperación perfecta de la señal analógica.

$$T_1 = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$T_1 = \frac{2\pi}{2400 \pi} = \frac{1}{1200}$$

$$f_1 = \frac{1}{T_1} = \frac{1}{\frac{1}{1200}} = 1200 \text{ Hz}$$

$$T_2 = \frac{2\pi}{800 \pi} = \frac{1}{400}$$

$$f_2 = \frac{1}{\frac{1}{400}} = 400 \text{ Hz}$$

La mayor frecuencia del sistema es de 1200Hz por lo que la frecuencia de muestreo mínima requerida para que el sistema pueda recuperar correctamente la señal será:

$$f_s = 2 \cdot f_1 = 2 \cdot 1200 \text{ Hz} = 2400 \text{ Hz}$$

8. Indique la respuesta correcta:

a. En un sistema de conversión A-D el filtro antialiasing:

- I. Asegura que el ancho de banda de la señal que se va a muestrear esté limitado al rango de frecuencias deseadas **Correcto**
- II. Permite el paso de frecuencias altas que mejora la relación señal-ruido
- III. Sirve para establecer los parámetros del circuito de muestreo

b. Según el teorema de Nyquist, para poder reconstruir una señal analógica la frecuencia de muestreo debe ser: (nota: F_s frecuencia de muestreo y AB ancho de banda)

i) $F_s < 2 * AB$

ii) $F_s = 2 * AB$

iii) $F_s > 2 * AB$ **Correcto**