Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Departamento de Electrónica y Telecomunicaciones
Procesamiento Digital de Señales
Semestre 2024-1

Taller Unidad 1: Procesamiento Digital de Señales

1. Determinar si las siguientes señales son periódicas. Si lo son, especificar su frecuencia y período fundamental.

$$x_1(n) = cos\left(\frac{\pi(n-2)}{5}\right)$$

$$x_2(n) = cos\left(\frac{\pi(n+3)}{4}\right)$$

$$x_3(n) = e^{j\left(\frac{n}{7}-\frac{\pi}{2}\right)}$$

2. Determinar la energía y la potencia de las señales:

$$x_1(n) = 2^n u(n)$$

$$x_2(n) = 3^{-n} u(n)$$

$$x_3(n) = 7^{-n} u(n-1)$$

3. Encontrar la primera, segunda y tercera diferencia hacia atrás de:

$$x_1(n) = 5^{n-1}$$

$$x_2(n) = 9^{n+1}$$

$$x_3(n) = 7^n$$

4. Usando su número de cédula como $c_0c_1c_2c_3c_4c_5c_6c_7c_8c_9$, haga un filtro de media móvil y encuentre y(0), y(2), y(4).

$$x_1(n) = \left[2\ 3\ \vec{5}\ c_0\ 7\ c_3\ 6\right] \rightarrow 2\ puntos$$

$$x_2(n) = \left[3\ \vec{c}_1\ 2\ 6\ c_7\ 7\ 4\ 2\ c_9\right] \rightarrow 4\ puntos$$

$$x_3(n) = \left[\vec{1}\ c_4\ 3\ 2\ \ 4\ 7\ c_2\right] \rightarrow 3\ puntos$$

5. Usando su número de cédula como $c_0c_1c_2c_3c_4c_5c_6c_7c_8c_9$, encontrar la salida y(n) del sistema.

$$x_1(n) = \left[\vec{c_1}\ 6\ c_2\ c_4\ c_7\right]; \quad h_1(n) = [c_9\ \vec{2}\ 7]$$

$$x_2(n) = \left[c_6\ \vec{2}\ c_2\right]; \quad h_2(n) = [c_0\ \vec{8}\ 7\ c_5\ 5\ c_3]$$

$$x_3(n) = c_4[u(n-1) - u(n-2)] + \delta(n+1) + c_5[u(n) - u(n-1)] + c_1\delta(n-2);$$

$$h_3(n) = \left[\vec{1}\ 5\ 2\ 3\ 4\right]$$

6. Usando su número de cédula como $c_0c_1c_2c_3c_4c_5c_6c_7c_8c_9$, encontrar la correlación cruzada entre las señales.

$$x_1(n) = \left[2\ c_8\ \vec{1}\ c_1\ c_3\ 4\right]; \quad y_1(n) = \left[\vec{c_3}\ 1\ 3\ c_8\right]$$

$$x_2(n) = \left[\vec{3}\ c_4\ 5\ c_1\ c_2\right]; \quad y_2(n) = [c_4\ \vec{c_6}\ c_8]$$

$$x_3(n) = 2\delta(n+2) + u(n) - u(n-1) + c_1\delta(n-1); \quad y_3(n) = [\vec{4}\ 3\ 2]$$

7. Calcular la transformada Z de las siguientes funciones:

$$x_1(n) = [3\ 2\ 1\ \vec{4}\ 5\ 6\ 7]$$

$$x_2(n) = \left(\left(\frac{1}{6}\right)^n - \left(\frac{2}{3}\right)^n\right)u(n-1)$$

$$x_3(n) = 3^{-n+1}u(n-1)$$

$$x_4(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n u(n-1) - \left(\frac{1}{4}\right)^{n-2} u(n-2)$$

8. Calcular la transformada Z inversa de las siguientes funciones:

$$X_1(z) = \frac{z^{-1} - \frac{1}{2}z^{-2}}{1 - z^{-1} + \frac{1}{3}z^{-2}}$$

$$X_2(z) = \frac{1 - \frac{2}{3}z^{-1}}{1 - \frac{41}{35}z^{-1} + \frac{12}{35}z^{-2}}$$

$$X_3(z) = \frac{1}{1 - \frac{3}{4}z^{-1} + \frac{1}{8}z^{-2}}$$

9. Determinar la respuesta al impulso unitario del sistema caracterizado por la ecuación en diferencias.

$$y_1(n) = \frac{1}{2}y_1(n-1) + x(n)$$

$$y_2(n) = \frac{5}{6}y_2(n-1) - \frac{1}{6}y_2(n-2) + x_2(n) - \frac{3}{2}x_2(n-1) + \frac{1}{2}x_2(n-2)$$

$$y_3(n) = \frac{5}{4}y_3(n - 1) - \frac{3}{8}y_3(n - 2) + x_3(n - 1) - \frac{2}{3}x_3(n - 2)$$