

Problem set 2

Sistemas discretos en el tiempo Procesamiento de señales

1. P1

Determine si el sistema:

$$y[n] = x[n] \sin(n\pi/2)$$

es homogéneo, aditivo, y por lo tanto, lineal.

2. P2

Determine si el sistema:

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^n x[k]$$

es invariante en el tiempo.

3. P3

Determine si el sistema:

$$y[n] = \sum_{k=n_0}^n x[k]$$

es estable, causal, lineal e invariante en el tiempo.

4. P4

Determine la señal:

$$x[n] = e^{j(3\pi n/4)}$$

es periódica, y si lo es, cuál es su periodo.

5. P5

Un sistema tiene una respuesta al impulso:

$$h[n] = u[-n - 1]$$

Encuentre la salida del sistema si la entrada es:

$$x[n] = -n3^n u[-n]$$

Grafique $h[n]$, $x[n]$ y encuentre una expresión analítica para $y[n]$.

MATLAB

6. P1

Genere y grafique las siguientes secuencias:

- a). $x_1[n] = [-2 \ -1 \ 0 \ 1 \ 2]$. Grafique 5 periodos.
- b). $x_2[n] = \sin(0,1\pi n)(u[n] - u[n - 10])$. Grafique 4 periodos.

7. P2

Sea $x[n] = [2 \ 4 \ -3 \ 1] - [5 \ 4 \ 7]$. Genere y grafique (usando la función `stem`) las siguientes secuencias:

- a). $x_1[n] = 3x[n - 3] + 3x[n + 4] - x[n]$
- b). $x_2[n] = 4x[4 + n] + 5x[n + 5] + 2x[n]$

8. P3

Determine analíticamente la convolución $y[n] = x[n] * h[n]$ de las siguientes secuencias y verifique sus respuestas con la función `conv` de MATLAB.

- a). $x[n] = [2 \ -4 \ 5 \ 3] - [1 \ -2 \ 6]$, $h[n] = [1 \ (-1) \ 1 \ -1 \ 1]$.
- b). $x[n] = [1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1]$, $h[n] = [1 \ -2 \ -3 \ 4]$.

Con estas secuencias compruebe las siguientes propiedades de la convolución:

Conmutación. $x_1[n] * x_2[n] = x_2[n] * x_1[n]$.

Identidad. $x[n] * \delta[n - n_0] = x[n - n_0]$.