

## EXAMEN DE PROCESAMIENTO DE SEÑALES

BELARMINO SEGURA-GIRALDO  
JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ-SOTELO

### 1. PRIMER PUNTO

Considere un sistema con entrada  $x(n)$  y salida  $y(n)$ , como en la Figura 1. Suponga que este sistema es lineal e invariante en el tiempo con respuesta a impulso  $h(n) = \delta(n)$ .



FIGURE 1. sistema discreto

Encuentre una expresión para la *DTFT*  $Y(\omega)$  de la salida en términos de la *DTFT*  $X(\omega)$  de la entrada.

Ahora considere al sistema descrito por la relación  $y(n) = (-1)^n x(n)$ . Determine

- (1) ¿Es lineal este sistema?
- (2) ¿Es invariante en el tiempo?
- (3) Encuentre la respuesta a impulso para este sistema.
- (4) Repita el punto (1.1) para este nuevo sistema.
- (5) Realizar el código en Matlab para analizar gráficamente cada propiedad de los sistemas.

### 2. SEGUNDO PUNTO

Dada la señal discreta

$$x(n) = 0.8 \sin\left(\frac{2\pi}{128}n\right) + 0.2 \cos\left(\frac{2\pi 32}{128}n\right) + 0.2 \cos\left(\frac{2\pi 63}{128}n + \frac{\pi}{3}\right);$$

Y la respuesta impulsional:

$$h(n) = \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} \delta(n-k) = \begin{cases} \frac{1}{M} & \text{para } 0 \leq n < M \\ 0 & \text{para } n < 0 \text{ y } n \geq M \end{cases}$$

Encuentre<sup>1</sup>:

---

<sup>1</sup>se recomienda usar un programa matemático

(1)

$$y(n) = x(n) * h(n)$$

por vía DFT y por vía convolución lineal.

- (2) Qué puede inferir sobre el comportamiento de  $h(n)$  sobre la señal  $x(n)$  y como le llamaría a este efecto o proceso?.
- (3) Qué puede inferir sobre la variación del parámetro  $M$  en la función  $h(n)$  y los resultados sobre  $y(n)$ ?

#### REFERENCES

DOCTORADO EN INGENIERÍA

*E-mail address:* `jlrodriguez@autonoma.edu.co`