

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE BUENOS AIRES

22.05 - ANÁLISIS DE SEÑALES Y SISTEMAS DIGITALES

GUÍA DE PROBLEMAS N°1

SISTEMAS DISCRETOS

Grupo 4:

Agustín Ignacio GALDEMAN
Leg. 59827

Juan Martín LAGUINGE
Leg. 57430

Victor Christian OH
Leg. 56679

João ROSA
Leg. 62370

Profesor:

Daniel Andres JACOBY

Carlos F. BELAUSTEGUI GOITIA

Entregado: 31 de marzo de 2020

ÍNDICE

Ejercicio 1	2
Parte d	2
Parte e	2
Parte i	3
Ejercicio 2	4
Parte b	4

EJERCICIO 1

PARTE D

Tenemos el siguiente filtro:

$$R_x(nT) = 5nTx^2(nT)$$

Ya podemos observar que este va a no ser invariante en el tiempo, ni lineal. Pero vamos a demostrarlo a continuación.

Es invariante en el tiempo?

Siendo T_k un retardo en el tiempo k veces.

$$\begin{aligned} T_k[x(nT)] &= x(nT - kT) = x_k \dashrightarrow R_{x_k}(nT) = 5nTx^2(nT - kT) \\ R_x(nT) &= 5nTx^2(nT) \dashrightarrow T_k[R_x(nT)] = 5(nT - kT)x^2(nT - kT) \end{aligned}$$

Las ecuaciones son diferentes por lo tanto no es invariante en el tiempo.

Es causal?

Tengamos las siguientes entradas x_1 y x_2 definidas de la siguiente manera:

$$\begin{cases} x_1 = x_2 & \text{Para todo } n \leq k \\ x_1 \neq x_2 & \text{Para el resto} \end{cases}$$

$$R_{x_1}(nT) = 5nTx_1^2(nT)$$

$$R_{x_2}(nT) = 5nTx_2^2(nT)$$

Las evaluó en $n = k$;

$$R_{x_1}(kT) = 5kTx_1^2(kT)$$

$$R_{x_2}(kT) = 5kTx_2^2(kT)$$

Las ecuaciones son iguales para todo $n \leq k$, luego es causal.

Es Lineal?

$$aR_x(nT) = a5nTx^2(nT)$$

$$ax(nT) = g(nT) \dashrightarrow R_g(nT) = 5nTg^2(nT) = 5nTa^2x^2(nT)$$

Las ecuaciones son diferentes, entonces no es lineal.

PARTE E

Tenemos el siguiente filtro:

$$R_x(nT) = 3x(nT + 3T)$$

Ya podemos observar que este va a no ser causal. Pero vamos a demostrarlo a continuación.

Es invariante en el tiempo?

Siendo T_k un retardo en el tiempo k veces.

$$T_k[x(nT)] = x(nT - kT) = x_k \dashrightarrow R_{x_k}(nT) = 3x(nT - kT + 3T)$$

$$R_x(nT) = 3x(nT + 3T) \rightarrow T_k[R_x(nT)] = 3x(nT + 3T - kT)$$

Las ecuaciones son iguales por lo tanto es invariante en el tiempo.

Es causal?

Tengamos las siguientes entradas x_1 y x_2 definidas de la siguiente manera:

$$\begin{cases} x_1 = x_2 & \text{Para todo } n \leq k \\ x_1 \neq x_2 & \text{Para el resto} \end{cases}$$

$$R_{x_1}(nT) = 3x_1(nT + 3T)$$

$$R_{x_2}(nT) = 3x_2(nT + 3T)$$

Las evaluó en $n = k$;

$$R_{x_1}(kT) = 3x_1(kT + 3T)$$

$$R_{x_2}(kT) = 3x_2(kT + 3T)$$

Las ecuaciones son iguales para todo $n \leq k - 3$, luego no es causal.

Es Lineal?

$$aR_x(nT) = a3x(nT + 3T)$$

$$ax(nT) = g(nT) \rightarrow R_g(nT) = 3g(nT + 3T) = 3ax(nT + 3T)$$

Las ecuaciones son iguales, entonces es lineal.

PARTE I

Tenemos el siguiente filtro:

$$R_x(nT) = x(nT + T)e^{-nT}$$

Ya podemos observar que este va a no ser causal. Pero vamos a demostrarlo a continuación.

Es invariante en el tiempo?

Siendo T_k un retardo en el tiempo k veces.

$$T_k[x(nT)] = x(nT - kT) = x_k \rightarrow R_{x_k}(nT) = x(nT - kT + T)e^{-nT}$$

$$R_x(nT) = x(nT + T)e^{-nT} \rightarrow T_k[R_x(nT)] = x(nT + T - kT)e^{-nT + kT}$$

Las ecuaciones son diferentes por lo tanto no es invariante en el tiempo.

Es causal?

Tengamos las siguientes entradas x_1 y x_2 definidas de la siguiente manera:

$$\begin{cases} x_1 = x_2 & \text{Para todo } n \leq k \\ x_1 \neq x_2 & \text{Para el resto} \end{cases}$$

$$R_{x_1}(nT) = x_1(nT + T)e^{-nT}$$

$$R_{x_2}(nT) = x_2(nT + T)e^{-nT}$$

Las evaluó en $n = k$;

$$R_{x_1}(kT) = x_1(kT + T)e^{-kT}$$

$$R_{x_2}(kT) = x_2(kT + T)e^{-kT}$$

Las ecuaciones son iguales para todo $n \leq k - 1$, luego no es causal.

Es Lineal?

$$aR_x(nT) = ax(nT + T)e^{-nT}$$

$$ax(nT) = g(nT) \rightarrow R_g(nT) = g(nT + T)e^{-nT} = ax(nT + T)e^{-nT}$$

Las ecuaciones son iguales, entonces es lineal.

EJERCICIO 2

PARTE B