

Problemas Resueltos

PROBLEMA 2.1

Dadas las señales $x(t)$ y $h(t)$ indicadas a continuación, calcule para cada pareja la convolución $y(t) = x(t) * h(t)$.

- | | | |
|-----|---|----------------------------|
| a.- | $x(t) = u(-t)$ | $h(t) = e^{-t} \cdot u(t)$ |
| b.- | $x(t) = e^{2t} \cdot (u(t) - u(t - 7))$ | $h(t) = x(t)$ |
| c.- | $x(t) = u(t - 1) + u(t) - 2 \cdot u(t - 2)$ | $h(t) = u(t)$ |

PROBLEMA 2.2

Dadas las secuencias $x[n]$ y $h[n]$ indicadas a continuación, determine la convolución $y[n] = x[n] * h[n]$.

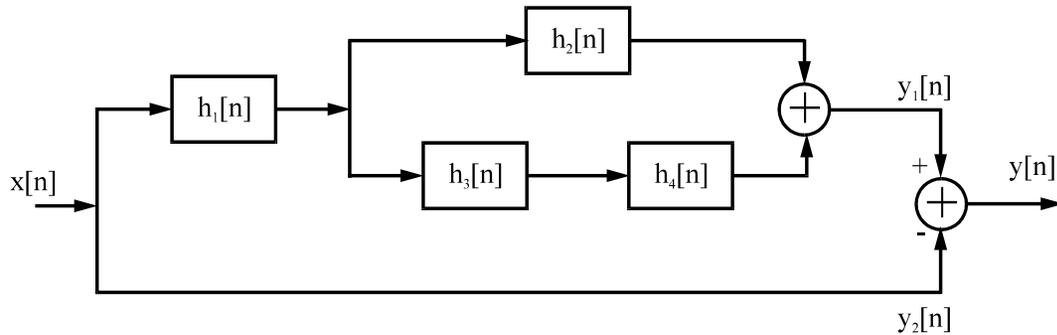
- | | | |
|-----|--|--------------------------|
| a.- | $x[n] = \delta[n] - \delta[n - 1]$ | $h[n] = 2^n \cdot u[n]$ |
| b.- | $x[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n \cdot u[n]$ | $h[n] = u[n]$ |
| c.- | $x[n] = u[n]$ | $h[n] = 2^n \cdot u[-n]$ |

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

PROBLEMA 2.3

Determine la respuesta al impulso $h_T[n]$, correspondiente a la interconexión de sistemas LTI representados en la figura.



Donde:

$$h_1[n] = -\delta[n] + \delta[n - 2]$$

$$h_2[n] = u[n + 3] - u[n]$$

$$h_3[n] = u[n]$$

$$h_4[n] = \delta[n] - \delta[n - 3]$$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

PROBLEMA 2.4

La figura 1.b representa la respuesta de un sistema LTI de tiempo continuo ante la entrada $x_1(t)$ mostrada en la figura 1.a. Determine la respuesta de dicho sistema a las entradas $x_2(t)$ y $x_3(t)$ (figuras 1.c y 1.d respectivamente).

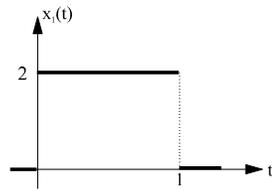


Figura 1.a

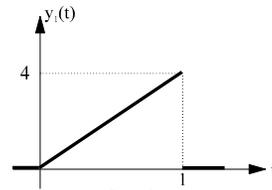


Figura 1.b

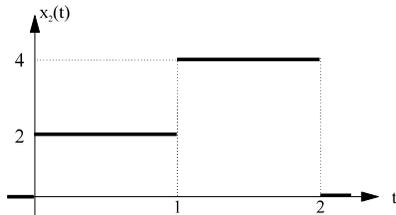


Figura 1.c

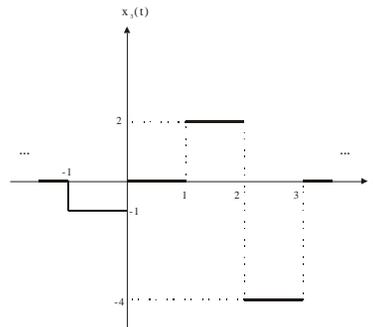


Figura 1.d

Cartagena99

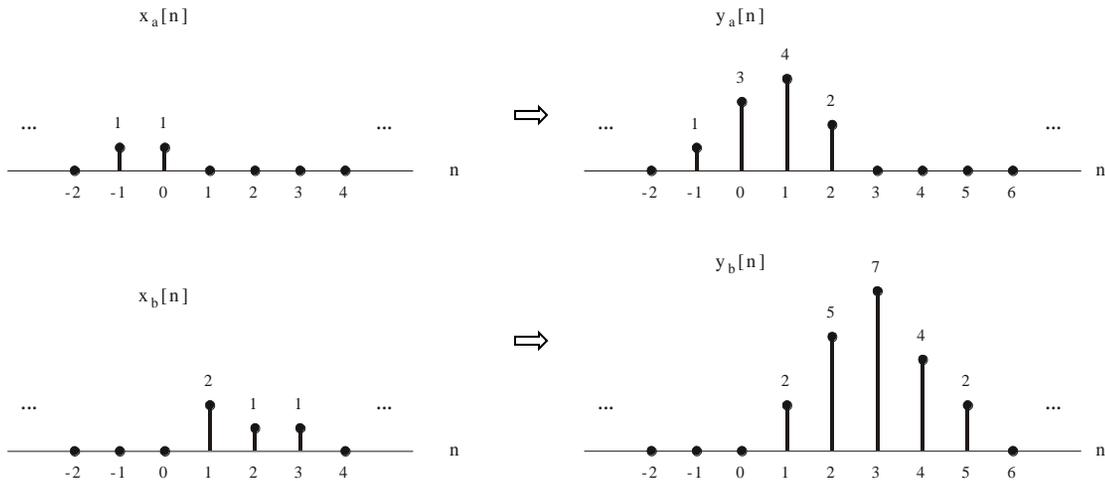
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

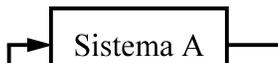
PROBLEMA 2.5

Se pretende analizar dos sistemas a partir de los siguientes datos:

- Sistema A: la relación entrada - salida que presenta es $y[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^n \cdot x[n]$.
- Sistema B: es lineal e invariante en el tiempo, y responde a las entradas $x_a[n]$ y $x_b[n]$ con $y_a[n]$ e $y_b[n]$ respectivamente.



- Calcule la respuesta de ambos sistemas cuando se aplica a sus entradas un impulso $x_1[n] = \delta[n]$. ¿Qué información proporciona de cada sistema las salidas anteriormente calculadas?
- Indique de forma razonada si los sistemas cumplen las propiedades de causalidad, memoria y estabilidad.
- Obtenga la salida $y_2[n]$ de la siguiente interconexión.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



PROBLEMA 2.6

Dado el sistema LTI de la figura en el que $y(t) = \sum_{k=0}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^k \cdot x(t - 3k)$.



- a.- Obtenga y represente la respuesta al impulso y al escalón unidad.
- b.- Discuta razonadamente, a partir de la respuesta al impulso, si se trata de un sistema:
 - b1.- Causal.
 - b2.- Estable.
 - b3.- Con memoria.
 - b4.- Invertible.

PROBLEMA 2.7

Dado un sistema LTI caracterizado por la relación entrada - salida:

$$y[n] = x[n] - x[n - 1]$$

Se pide:

- a.- Obtenga la respuesta al impulso que caracteriza al sistema.
- b.- A partir de $h[n]$ razone la causalidad, memoria y estabilidad del mismo.
- c.- Calcule, si procede, la respuesta al impulso del sistema inverso, razonando la causalidad, memoria y estabilidad del mismo.
- d.- Obtenga las señales $y[n]$ y $z[n]$ de la siguiente interconexión, siendo $x[n] = u[n + 4] - u[n - 5]$.

$x[n]$

$y[n]$

$z[n]$

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

PROBLEMA 2.8

Razone la causalidad, memoria y estabilidad de los sistemas LTI caracterizados por las siguientes respuestas al impulso:

a.- $h[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n \cdot u[n]$

b.- $h[n] = 2^n \cdot u[-n]$

c.- $h[n] = u[n-1] - u[n-6]$

d.- $h[n] = \text{sen}\left(\frac{2\pi}{5}n\right) \cdot (u[n+7] - u[n-8])$

PROBLEMA 2.9

Razone la causalidad, memoria y estabilidad de los sistemas LTI caracterizados por las siguientes respuestas al impulso:

a.- $h(t) = \delta(t) - e^{-2t} \cdot u(t)$

b.- $h(t) = 2 \cdot e^{-t} \cdot \text{sen}(t) \cdot u(t)$

c.- $h(t) = u(t)$

d.- $h(t) = e^t \cdot u(-t) + e^{-t} \cdot u(t)$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

PROBLEMA 2.10

Un sistema discreto está caracterizado por la siguiente ecuación en diferencias:

$$y[n] - 2 \cdot y[n - 1] = x[n] + x[n - 1]$$

- a.- Suponiendo que la entrada al sistema es $x[n] = 2\delta[n]$ y que la salida del mismo para $n = -1$ es 3 ($y[-1] = 3$), obtenga la secuencia de salida del sistema para todo valor de n .
- b.- Suponga ahora que el sistema parte del reposo inicial, y que por tanto es LTI causal, ¿cual será la respuesta al impulso del mismo?.

The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the rest of the text. The logo is set against a light blue background with a white arrow pointing to the right, and a yellow and orange gradient bar at the bottom.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70