

# Tarea 3

## Análisis de sistemas discretos

Procesamiento Digital de Señales, FI, UNAM, 2023-1

Nombre: \_\_\_\_\_

- [1 punto] Calcule las componentes par e impar de la señal  $x(n) = \{3, 1, \underline{4}, 1, 5, 9, 2\}$
- [3 puntos] Para cada uno de los siguientes sistemas:

a)  $y(n) = \cos[x(n)]$

d)  $y(n) = |x(n)|$

g)  $y(n) = x(2n)$

b)  $y(n) = x(n) \cos(\omega n)$

e)  $y(n) = x(n)u(n)$

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

c)  $y(n) = x(-n + 2)$

f)  $y(n) = x(n) + x(n - 1)$

i)  $y(n) = \text{sign}[x(n)]$

Determine si es estático o dinámico, lineal o no lineal, variante o invariante ante el desfase, causal o no causal, estable o inestable.

- [1 punto] Considere un sistema discreto  $G$  cuya respuesta al impulso está dada por

$$h(n) = \delta(n) + 2\delta(n - 1)$$

Calcule la salida  $y(n)$  cuando la entrada al sistema es una señal  $x(n) = \{0, 2, 3\}$

- [1 punto] Calcule a mano la convolución  $x_1(n) * x_2(n)$  de las siguientes señales:

a)  $x_1(n) = \{3, 1, 4, 1\}$

$x_2(n) = \{5, 9, 2, 6, 5\}$

b)  $x_1(n) = \{3, 1, 4, 1, 5, 9, 2, 6\}$

$x_2(n) = \delta(n + 2)$

c)  $x_1(n) = \{3, 1, 4, 1, 5, 9, 2, 6\}$

$x_2(n) = \{1, -1\}$

- [3 puntos] Determine la respuesta  $y(n)$ ,  $n \geq 0$ , del sistema causal:

$$y(n) - 3y(n - 1) - 4y(n - 2) = x(n) + 2x(n - 1)$$

cuando la entrada es  $x(n) = 4^n u(n)$

- [1 punto] Determine la respuesta al impulso del sistema anterior.
- [1 punto] Considere las señales  $x(n) = \{3, 1, 4, 1, 5\}$  y  $y(n) = \{9, 2, 6, 5, 3\}$ . Calcule a mano lo siguiente:
  - La correlación cruzada  $r_{xy}$
  - La autocorrelación  $r_{xx}$
  - La autocorrelación  $r_{yy}$