Taller #2

* TRANSFORMADA DE LA PLACE.

→ Demostrar si los siguientes sistemas de la forma $y = H(x)$ son lineales e invariables en el tiempo (SLIT)

[A] $$y[n] = \frac{x[n]}{3} + 2x[n-1] - y[n-1]$$

Sea $x_1[n] \to y_1[n]$, $x_2[n] \to y_2[n]$, definidas por

$$y_1[n] = \frac{x_1[n]}{3} + 2x_1[n-1] - y_1[n-1]$$

$$y_2[n] = \frac{x_2[n]}{3} + 2x_2[n-1] - y_2[n-1]$$

$$y[n] = \frac{a x_1[n] + b x_2[n]}{3} + 2(a x_1[n-1] + b x_2[n-1]] \ldots$$

$$\ldots - y[n-1]$$

Comparación directa.

$$y[n-1] = a y_1[n-1] + b y_2[n-1]$$

$$\therefore \ y[n] = a y_1[n] + b y_2[n]$$

cumple linealidad

$x[n-n_0] \rightarrow y[n-n_0]$ entonces:

$$y[n-n_0] = \frac{x[n-n_0]}{3} + 2x[n-n_0] - y[n-n_0-1]$$

NOTA: La forma de la ecuacion no cambio al desplazar su entrada, se dice que el sistema es invarable en el tiempo es SLIT.

[B.] $x[n] = ax_1[n] + bx_2[n]$,

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{n} \left(a^2 x_1^2[n][k]\right)^2$$

Factorizamos

$$= \sum_{k=-\infty}^{n} \left(a^2 x_1^2[k] + 2ab x_1[k] + b^2 x_2^2[k]\right) \neq$$

$$\neq a\sum x_1^2 + b\sum x_2^2[k]$$

* No cumple linealidad *
* Invarianza en el tiempo ✓

$$x[n] \rightarrow x[n-n_0]$$

$$y[n] = \sum_{k=-\infty}^{n} x^2[k-n_0] = \sum_{k=-\infty} x^2[k] = y[n-n_0]$$

$$\boxed{\text{EL SISTEMA NO ES SLIT}}$$

[C.] $Y[n] = \tilde{x}\left(x[n-1],\ x_n,\ x[n+1]\right)$

⇒ LINEALIDAD

$x_1 = [1,1,1]$, $\tilde{x} = 1$ $\quad x_5 = [3,3,3]$; $\tilde{x} = 3$

$0.5 * 1 + 0.5 * 3 = 2$ EN GENERAL FALLA

$x_3 = [0,5,100]$ $\tilde{x} = 5$

$x_4 = [0,6,100]$ $\tilde{x} = 6$

$x = x_3 + x_4 = [0,11,200]$, $\tilde{x} = 11$

NO SIEMPRE OCURRE = NO ES LINEAL

→ INVARIANZA ⇒ si se desplata, tambien se desplaza la ventana el sistema es variable en tiempo

$\boxed{\text{EL SISTEMA NO ES SLIT}}$

[D] $Y(t) = Ax(t) + B$

$T\{a x_1(t) + b x_2(t)\} = aT\{x_1(t)\} + bT\{x_2(t)\}$

$T\{x(t)\} = Ax(t) + B$

$aT\{x_1\} + bT\{x_2\} = a(Ax_1 + B) + b(Ax_2 + B)$

$= A(ax_1 + bx_2) + (a+b)B$

solo si $B = 0$ $\quad \boxed{\text{ES LINEAL CUANDO } B=0}$ ✓

$x(t) \Rightarrow x(t-t_0) \Rightarrow Y(t) = Ax(t-t_0) + B = y(t-t_0)$

$\boxed{\text{SOLO SI } B=0 \text{ ES SLIT}}$ ✓