

Bonificación 1 Evaluación 2

Maximiliano Antonio Gaete Pizarro

1. Definición de Linealidad

Un sistema es lineal si cumple con dos propiedades clave:

- **Superposición:** La salida para una suma de entradas debe ser igual a la suma de las salidas de cada entrada por separado.
- **Homogeneidad:** La salida para una entrada escalada debe ser igual a la salida escalada de esa entrada.

Esto significa que, si tenemos dos entradas $x_1(n)$ y $x_2(n)$ con salidas respectivas $y_1(n)$ y $y_2(n)$, el sistema será lineal si se cumple la siguiente relación:

$$y_{12}(n) = a_1 y_1(n) + a_2 y_2(n)$$

donde a_1 y a_2 son constantes.

2. Evaluación del sistema para entradas individuales

Empecemos por evaluar el sistema para dos entradas $x_1(n)$ y $x_2(n)$. Las salidas correspondientes serán:

$$y_1(n) = 2x_1(n) + 3$$

$$y_2(n) = 2x_2(n) + 3$$

3. Combinación lineal de las entradas

Ahora, combinamos las dos entradas de forma lineal:

$$x_{12}(n) = a_1 x_1(n) + a_2 x_2(n)$$

y aplicamos el sistema a esta combinación.

4. Evaluación de la combinación lineal

Aplicando el sistema a la combinación $x_{12}(n)$, obtenemos:

$$y_{12}(n) = 2x_{12}(n) + 3 = 2[a_1 x_1(n) + a_2 x_2(n)] + 3$$

$$y_{12}(n) = 2a_1 x_1(n) + 2a_2 x_2(n) + 3$$

5. Comparación con la combinación lineal de las salidas

Por otro lado, si calculamos la combinación lineal de las salidas $y_1(n)$ y $y_2(n)$, obtenemos:

$$\begin{aligned} a_1 y_1(n) + a_2 y_2(n) &= a_1 [2x_1(n) + 3] + a_2 [2x_2(n) + 3] \\ &= 2a_1 x_1(n) + 3a_1 + 2a_2 x_2(n) + 3a_2 \\ &= 2a_1 x_1(n) + 2a_2 x_2(n) + 3(a_1 + a_2) \end{aligned}$$

6. Conclusión

Si comparamos los dos resultados obtenidos, podemos ver que $y_{12}(n)$ no es exactamente igual a la combinación lineal de las salidas $y_1(n)$ y $y_2(n)$ debido al término constante 3, que no escala adecuadamente con los coeficientes a_1 y a_2 .

Esto nos lleva a concluir que el sistema no es lineal, ya que no cumple con la propiedad de superposición.