

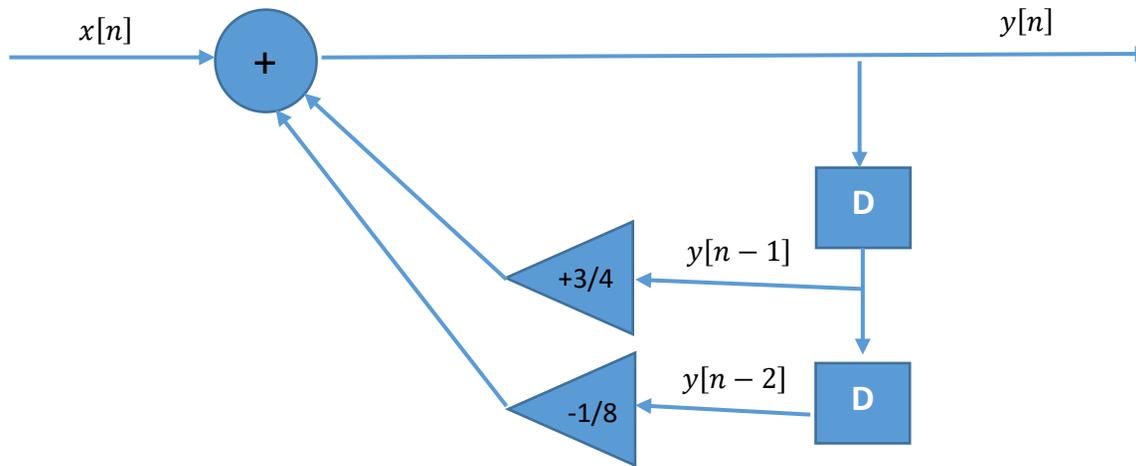
# Filtros | Respuesta en Frecuencia | T. Fourier TD.

Un sistema lineal e invariante en el tiempo (LTI) está descrito por la siguiente ecuación a diferencias:

$$x[n] = y[n] - \frac{3}{4}y[n - 1] + \frac{1}{8}y[n - 2]$$

- 1) Realice el diagrama de simulación del sistema.
- 2) Determine la respuesta en frecuencia del sistema  $H(e^{j\omega})$ .
- 3) Obtenga la respuesta al impulso del sistema.
- 4) Grafique el módulo de  $H(e^{j\omega})$  y en función a esto, determine qué tipo de filtrado se está implementando.

## Diagrama de Simulación



$$x[n] + \frac{3}{4}y[n-1] - \frac{1}{8}y[n-2] = y[n]$$

## Respuesta en Frecuencia

Tomando la TFTD a la ecuación a diferencias queda:

$$x[n] = y[n] - \frac{3}{4}y[n-1] + \frac{1}{8}y[n-2]$$

$$X(e^{j\omega}) = Y(e^{j\omega}) - \frac{3}{4}e^{-j\omega}Y(e^{j\omega}) + \frac{1}{8}e^{-2j\omega}Y(e^{j\omega})$$

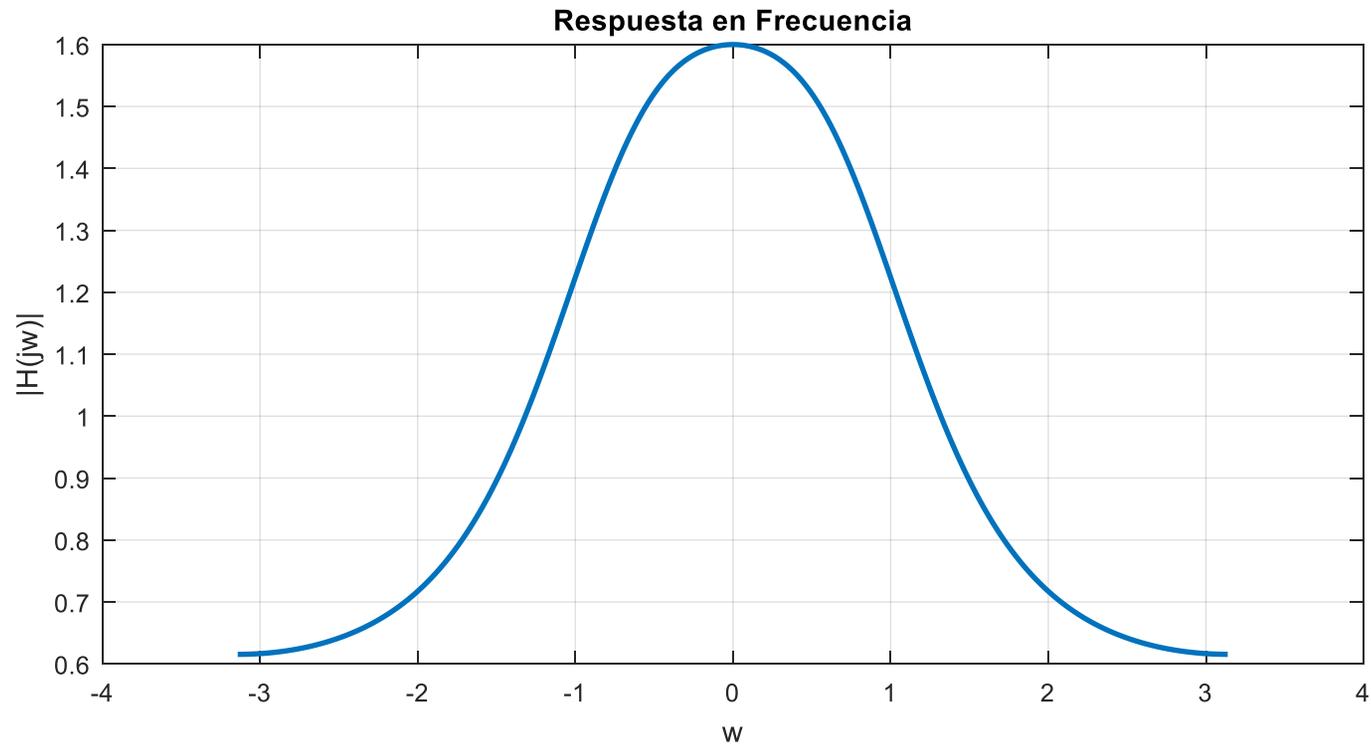
$$\frac{Y(e^{j\omega})}{X(e^{j\omega})} = \frac{1}{1 - \frac{3}{4}e^{-j\omega} + \frac{1}{8}e^{-2j\omega}} = \frac{1}{\left(1 - \frac{1}{2}e^{-j\omega}\right)\left(1 - \frac{1}{4}e^{-j\omega}\right)}$$

$$H(e^{j\omega}) = \frac{Y(e^{j\omega})}{X(e^{j\omega})} = \frac{2}{\left(1 - \frac{1}{2}e^{-j\omega}\right)} - \frac{1}{\left(1 - \frac{1}{4}e^{-j\omega}\right)}$$

Antitransformando, la Respuesta al Impulso queda:

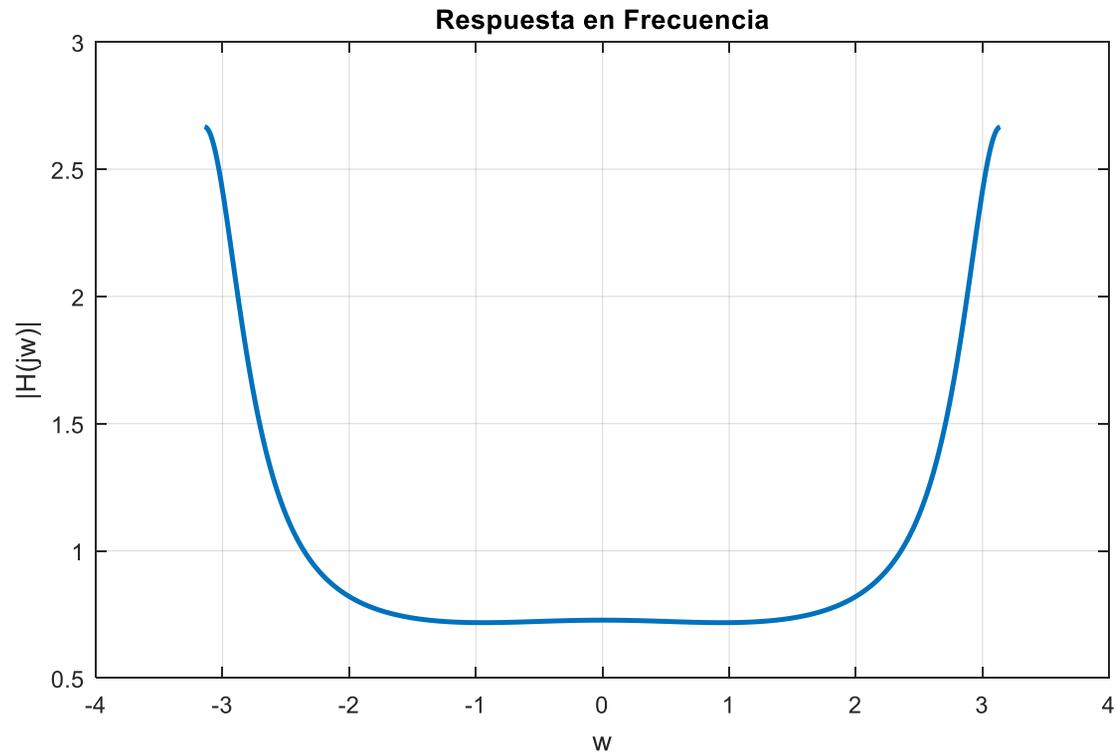
$$h[n] = \left[2\left(\frac{1}{2}\right)^n - \left(\frac{1}{4}\right)^n\right]u[n]$$

## Gráfico de Respuesta en Frecuencia



¿Qué tipo de filtro es?

$$H_2(e^{j\omega}) = \frac{1}{\left(1 + \frac{1}{2}e^{-j\omega}\right)\left(1 - \frac{1}{4}e^{-j\omega}\right)}$$



¿Y ahora?