



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL



ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

MATERIA: TEORÍA DE COMUNICACIONES Y SEÑALES

PROFESOR: GUTIERREZ ALDANA EDUARDO

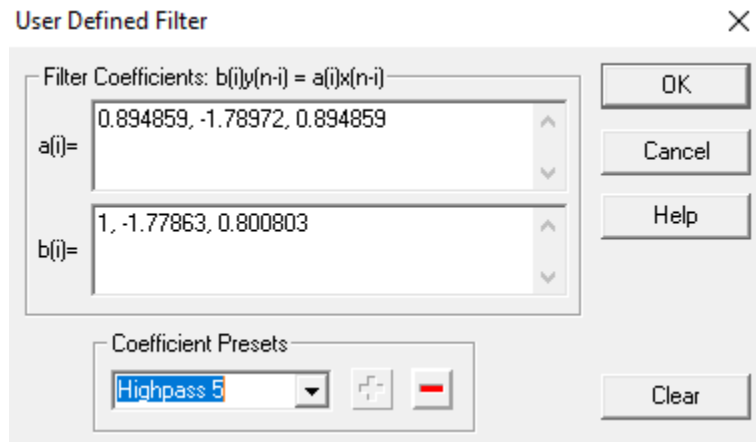
PRESENTA:

RAMIREZ BENITEZ BRAYAN

GRUPO: 3CM17

“RESPUESTA EN FRECUENCIA DEL FILTRO HIGHPASS 5”

CIUDAD DE MEXICO A 12 DE ABRIL DE 2022



La ecuación en diferencias del filtro digital es:

$$y[n] - 1.77863y[n-1] + 0.800803y[n-2] = 0.894859x[n] - 1.78972x[n-1] + 0.894859x[n-2]$$

La transformada Z es:

$$Y[z] - 1.77863Y[z]z^{-1} + 0.800803Y[z]z^{-2} = 0.894859X[z] - 1.78972X[z]z^{-1} + 0.894859X[z]z^{-2}$$

$$Y[z](1 - 1.77863z^{-1} + 0.800803z^{-2}) = X[z](0.894859 - 1.78972z^{-1} + 0.894859z^{-2})$$

La función de transferencia es:

$$\frac{Y[z]}{X[z]} = \frac{(0.894859 - 1.78972z^{-1} + 0.894859z^{-2})}{(1 - 1.77863z^{-1} + 0.800803z^{-2})}$$

Los polos y los ceros en el dominio de Z son:

$$\frac{Y[z]}{X[z]} = \frac{(0.894859 - 1.78972z^{-1} + 0.894859z^{-2})}{(1 - 1.77863z^{-1} + 0.800803z^{-2})} * \frac{z^2}{z^2}$$

$$\frac{Y[z]}{X[z]} = \frac{(0.894859z^2 - 1.78972z + 0.894859)}{(z^2 - 1.77863z + 0.800803)}$$

Para los ceros:

$$0.894859z^2 - 1.78972z + 0.894859 = 0$$

$$z_1 = 0.998506$$

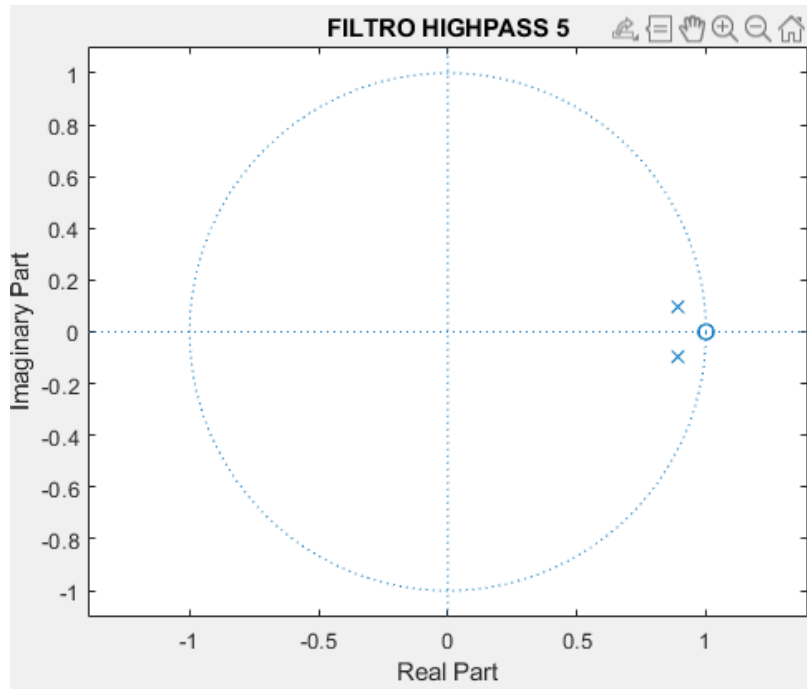
$$z_2 = 1.001496$$

Para los polos:

$$z^2 - 1.77863z + 0.800803 = 0$$

$$z_1 = 0.889315 + 0.099600j$$

$$z_2 = 0.889315 - 0.099600j$$



$$H(z) = k \frac{\prod_i (1 - c_i z^{-1})}{\prod_i (1 - p_i z^{-1})} = k \frac{(1 - 0.998506z^{-1})(1 - 1.001496z^{-1})}{(1 - (0.889315 + 0.099600j)z^{-1})(1 - (0.889315 - 0.099600j)z^{-1})}$$

$$\Rightarrow H(\Omega) = k \frac{(1 - 0.998506e^{-j\Omega})(1 - 1.001496e^{-j\Omega})}{(1 - (0.889315 + 0.099600j)e^{-j\Omega})(1 - (0.889315 - 0.099600j)e^{-j\Omega})}$$

$$H(\Omega) = k \frac{1 - 2.000002e^{-j\Omega} + 0.999999e^{-j2\Omega}}{1 - 1.77863e^{-j\Omega} + 0.80080e^{-j2\Omega}}$$

La respuesta en frecuencia es a partir del diagrama de polos y ceros es:

No	Fases Ω (rad)	Magnitudes $ H(\Omega) = k \left \frac{\prod_i (1 - c_i z^{-1})}{\prod_i (1 - p_i z^{-1})} \right $
1	0	0
2	$\pi/16$	$0.94 k $
3	$\pi/8$	$1.1 k $
4	$3\pi/16$	$1.11 k $
5	$\pi/4$	$1.12 k $
6	$5\pi/16$	$1.12 k $
7	$3\pi/8$	$1.12 k $
8	$7\pi/16$	$1.12 k $
9	$\pi/2$	$1.12 k $
10	$9\pi/16$	$1.12 k $
11	$5\pi/8$	$1.12 k $
12	$11\pi/16$	$1.12 k $
13	$3\pi/4$	$1.12 k $
14	$13\pi/16$	$1.12 k $
15	$7\pi/8$	$1.12 k $
16	$15\pi/16$	$1.12 k $
17	π	$1.12 k $