

Ejercicio 3H

Dados los siguientes respuestas al impulso de polo:

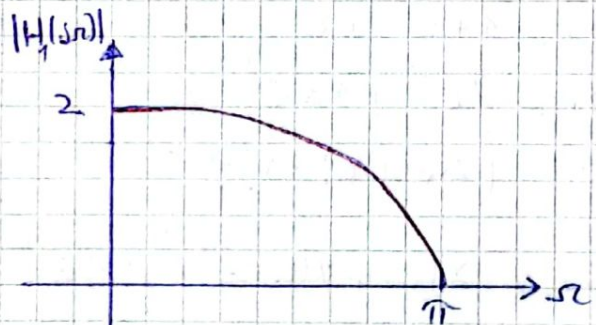
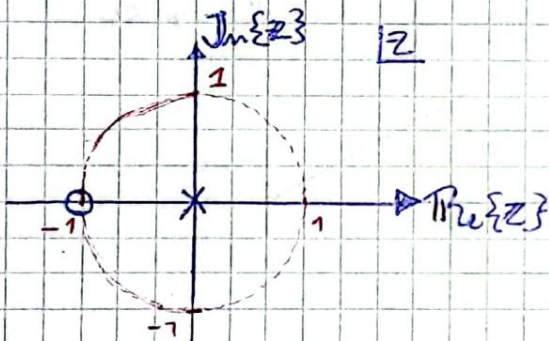
- Transferencia del sistema $H(z)$
- Singularidades en el plano z
- Respuesta de módulo y fase

3) Filtro de media móvil

$h_1(k) = (1, 1)$ \rightarrow respuesta al impulso finita FIR

$$H_1(z) = 1 + z^{-1} = \frac{z+1}{z}$$

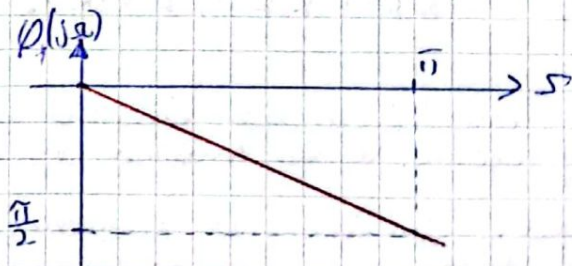
Cero en $z = -1$; Poles en $z = 0$



$$H_1(j\omega) = 1 + e^{-j\omega}$$

$$H_1(j\omega) = (e^{+j\frac{\omega}{2}} + e^{-j\frac{\omega}{2}}) e^{-j\frac{\omega}{2}}$$

$$H_1(j\omega) = 2 \cos\left(\frac{\omega}{2}\right) e^{-j\frac{\omega}{2}}$$



$$Y_1(z) = X_1(z) + X_1(z) z^{-1}$$

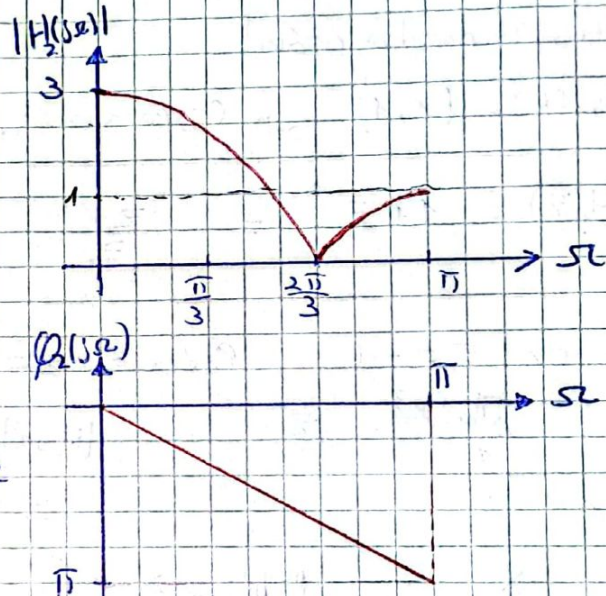
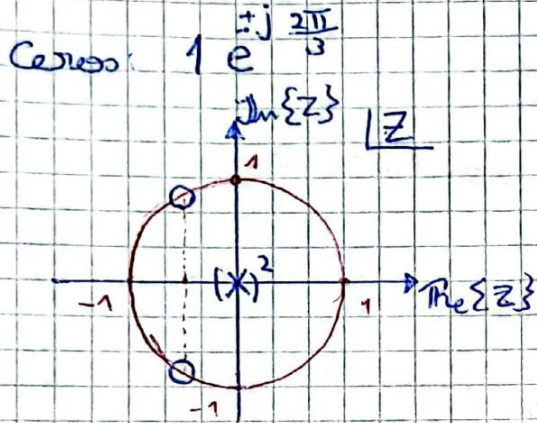
$$y_1(k) = x_1(k) + x_1(k-1)$$

$$h_2(k) = (1, 1, 1)$$

$$H_2(z) = 1 + z^{-1} + z^{-2} = \frac{z^2 + z + 1}{z^2}$$

Poles dobles en $z=0$

Ceros conjugados en $-\frac{1}{2} \pm \frac{\sqrt{3}}{2}j$ \rightarrow Módulo 1
Están sobre circunferencia de polos unitarios



$$H_2(j\omega) = 1 + e^{-j\omega} + e^{-j2\omega}$$

$$H_2(j\omega) = (e^{j\omega} + 1 + e^{-j\omega}) e^{-j\omega}$$

$$H_2(j\omega) = (2\cos(\omega) + 1) e^{-j\omega}$$

$$Y(z) = X(z) + X(z)z^{-1} + X(z)z^{-2}$$

$$y(k) = x(k) + x(k-1) + x(k-2)$$

¿Qué modificación debería implementarse para que lo salido represente a la media aritmética?

Se debe cambiar el peso de los coeficientes por $\frac{1}{N}$, donde N es el número de muestras que componen a $x(k)$.

Es decir

$$h_1(k) = \left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$$

$$h_2(k) = \left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$$

Para el último sistema, ¿Qué frecuencia de muestreo se deberá adoptar para eliminar la interferencia causada por la frecuencia de línea de 50Hz?

La frecuencia eliminada es

$$f_{\text{eliminada}} = \frac{2\pi}{3} \frac{f_s}{2\pi} \Rightarrow$$

$$f_s = 3 f_{\text{eliminada}} = 3 \cdot 50 \text{ Hz}$$

$$f_s = 150 \text{ Hz} //$$