Eje3

Sunday, August 28, 2022 9:41 PM

Ejercicio #3

Dadas las siguientes respuestas al impulso se pide:

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

a) ***Filtro de media móvil*** (*moving average*).

$h_1(k) = (1, 1)$ significa $h(0) = 1$ y $h(1) = 1$

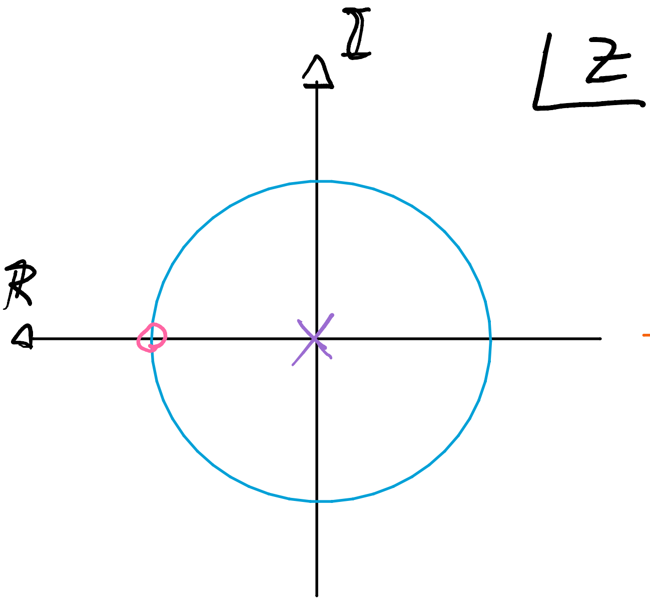
$h_2(k) = (1, 1, 1)$

1. ¿Qué modificación debería implementarse para que la salida representa la media aritmética?
2. Para el último sistema, ¿qué frecuencia de muestreo se debería adoptar si se quisiera eliminar con dicho filtro la interferencia causada por la frecuencia de línea de 50 Hz?

a) $h_1(k) = (1, 1) \rightarrow h(0) = 1$

$h(1) = 1$

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



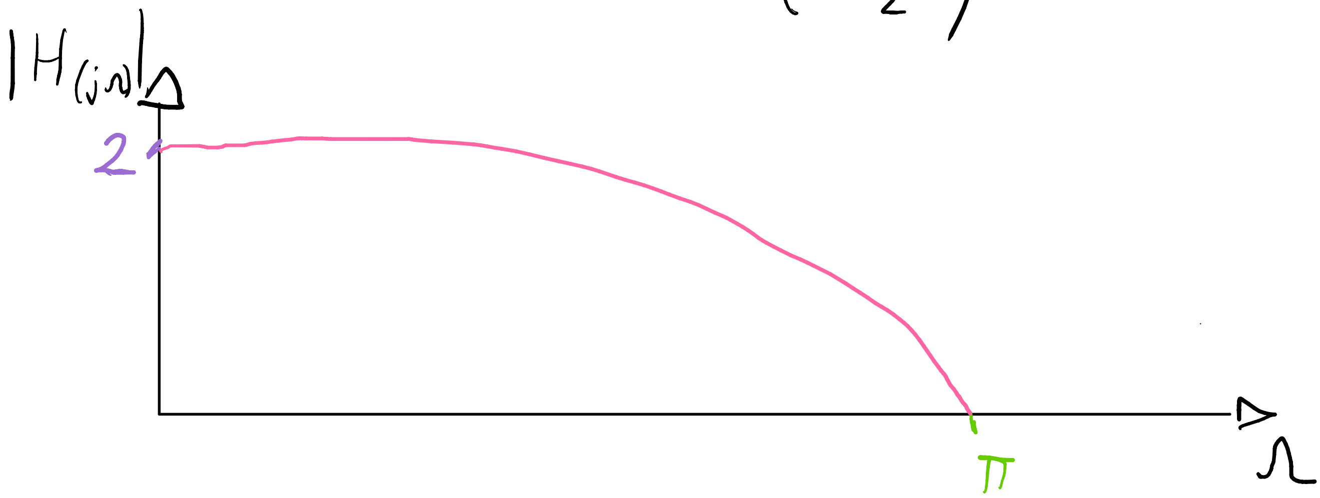
→ Filtro FIR y PasaBajos

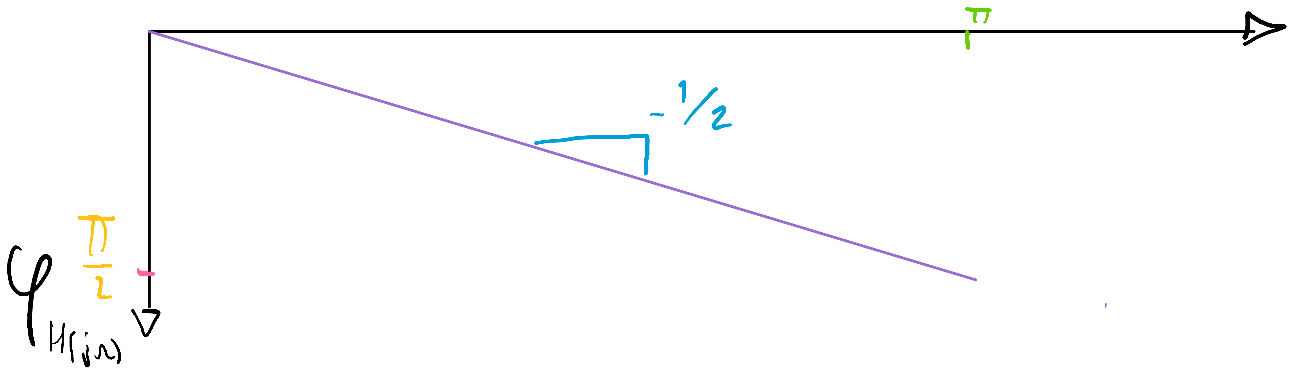
$$H(z)\Big|_{z=1.e^{j\Omega}} = \frac{1+e^{j\Omega}}{e^{j\Omega}}$$

$$H(j\Omega) = e^{j\Omega/2}\cdot\frac{\left(e^{-j\Omega/2}+e^{j\Omega/2}\right)}{e^{j\Omega}}$$

$$\cos x = \frac{e^{jx}+e^{-jx}}{2} \qquad \sin x = \frac{e^{jx}-e^{-jx}}{2j}$$

$$H(j\Omega) = 2\cos\left(\frac{\Omega}{2}\right)\cdot e^{-j\frac{\Omega}{2}}$$



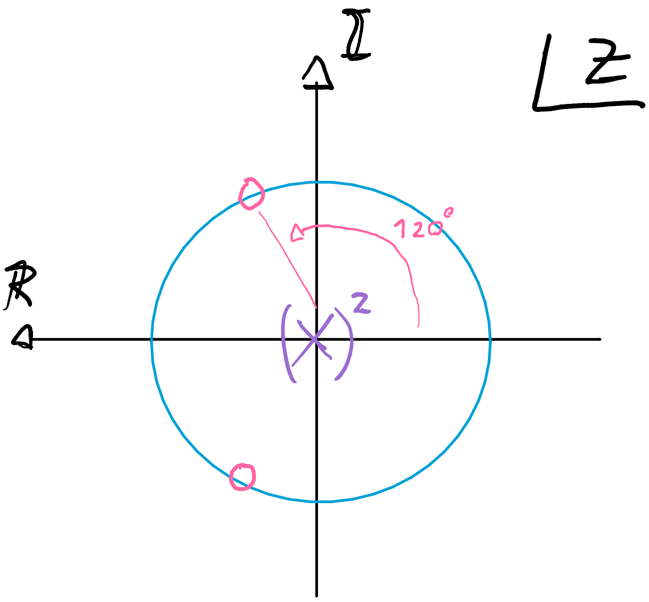


Para obtener la media aritmetica, faltaria dividir por la cantidad de muestras a promediar +1 (actual)

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

$\Rightarrow H(z) = 1 + z^{-1} + z^{-2}$

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



Filtro FIR y Notch
Pasabajos?

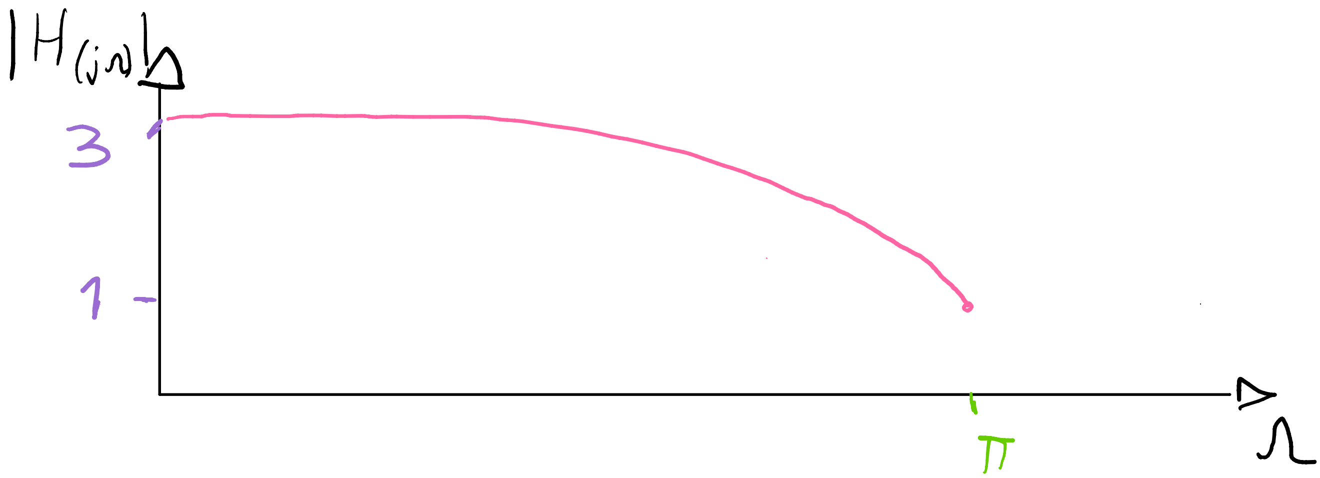
$$H(z)\Big]_{z=1e^{j\Omega}} = \frac{e^{j2\Omega} + e^{j\Omega} + 1}{e^{j2\Omega}}$$

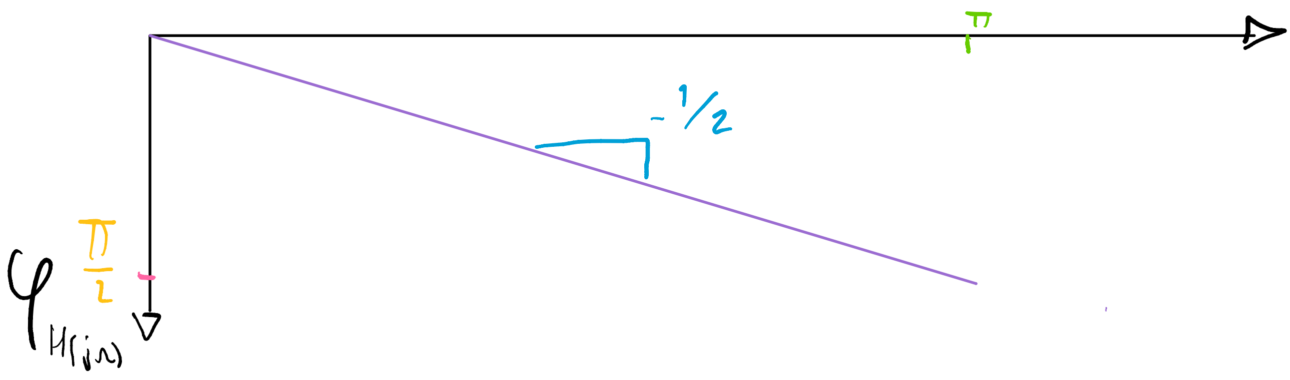
$$= 1 + \frac{e^{j\Omega} + 1}{e^{j2\Omega}}$$

= que el anterior

$$= 1 + 2\cos\left(\Omega/2\right) \cdot \frac{e^{j\Omega/2}}{e^{j2\Omega}}$$

$$H(j\Omega) = 1 + 2\cos\left(\Omega/2\right) \cdot e^{j\,-\frac{3}{2}\Omega}$$





Cero en 50 Mz

$$W = \overset{2f_s}{K} \cdot Tg\left(\Omega/2\right)$$

$$\cancel{2}\pi\, 50\,Mz = \cancel{2} f_s \cdot Tg\left(\frac{\overset{120°}{\Omega_{cero}}}{2}\right)$$

$$\boxed{f_s = \frac{\pi \cdot 50\,Mz}{Tg(60°)} = 90{,}68\,Mz}$$

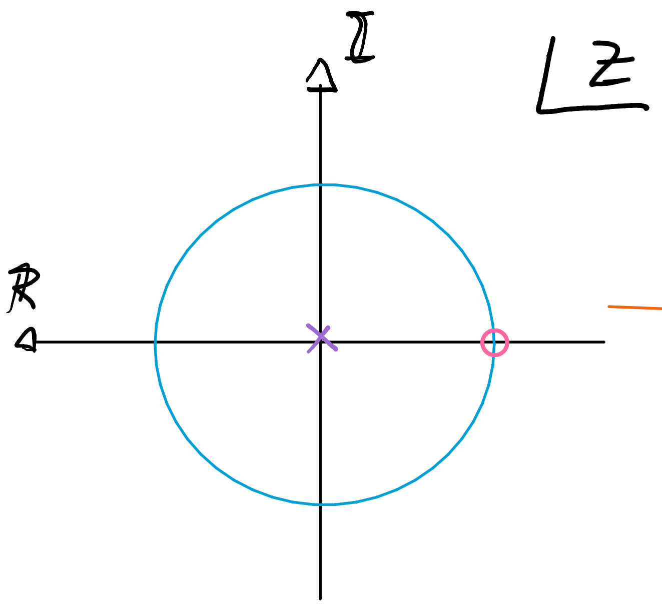
b) Filtro diferenciador

$h_1(k) = (1, -1)$ ***de primer orden***

$h_2(k) = (1, 0, -1)$ ***de segundo orden***

1. ¿Qué demora introducen ambos sistemas?
2. Hasta qué frecuencias estos sistemas se comportan como un derivador ideal. Considere una tolerancia admisible del 5% respecto a su respuesta ideal $|H(\Omega)| = \Omega$.

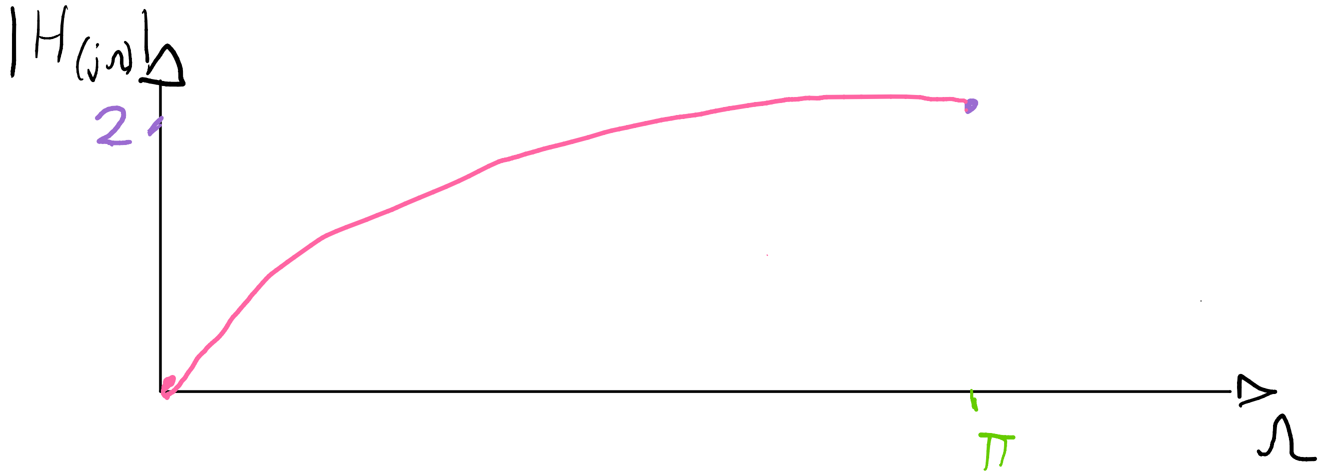
$$h_1(z) = 1 - z^{-1} = \frac{z-1}{z}$$

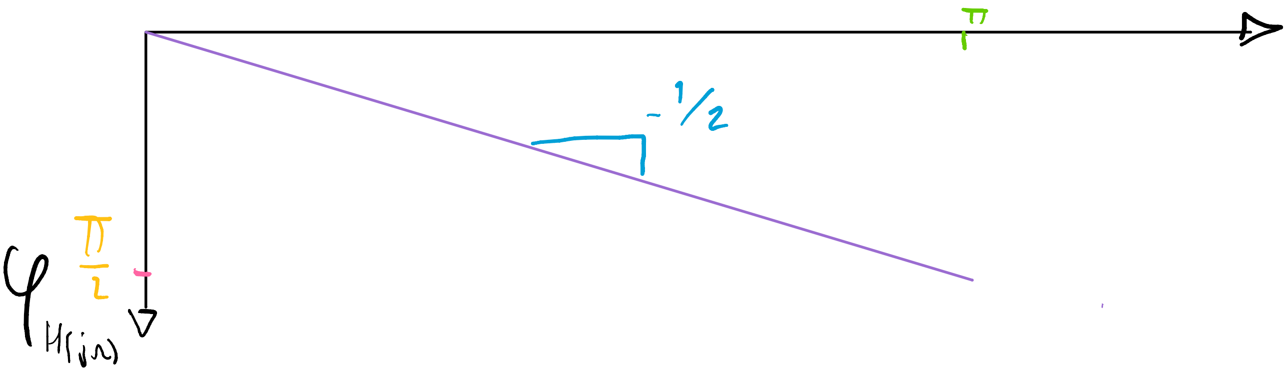


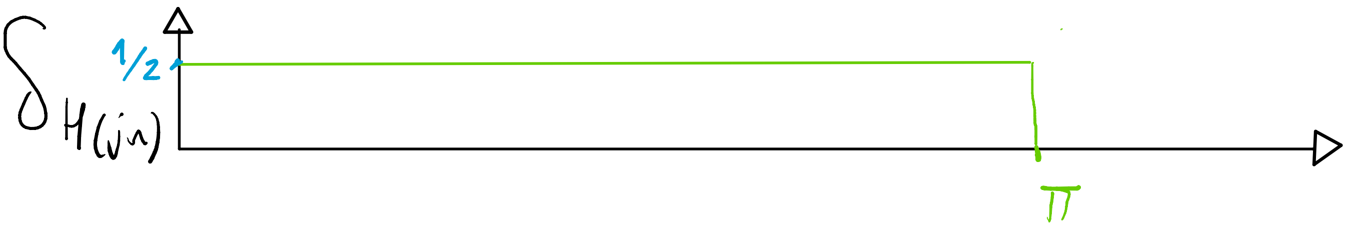
Filtro FIR y PasaAltos

$$H_{(j\Omega)} = \frac{e^{j\Omega} - 1}{e^{j\Omega}} = \frac{e^{j\Omega/2} \cdot \left(e^{j\Omega/2} - e^{-j\Omega/2} \right)}{e^{j\Omega}}$$

$$= 2 \operatorname{sen}\left(\Omega/2 \right) \cdot e^{-j\Omega/2}$$

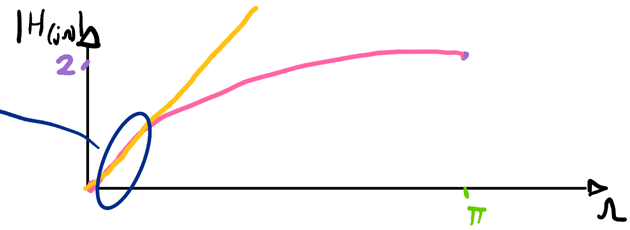






No esta bueno que tenga un retardo de media muestra porque no me define si es la anterior o la actual muestra. Siempre tienen que ser enteros

RT_A Ideal :



$$|H(j\Omega)| = \Omega = 2\,\text{sen}\left(\frac{\Omega}{2}\right)$$

$$\Omega - 2\,\text{sen}\left(\frac{\Omega}{2}\right) = e$$

$$\Omega - 2\,\text{sen}\left(\frac{\Omega}{2}\right) = \Omega \cdot 0{,}05$$

$$0{,}95\,\Omega - 2\,\text{sen}\left(\frac{\Omega}{2}\right) = 0$$

Con Calcu

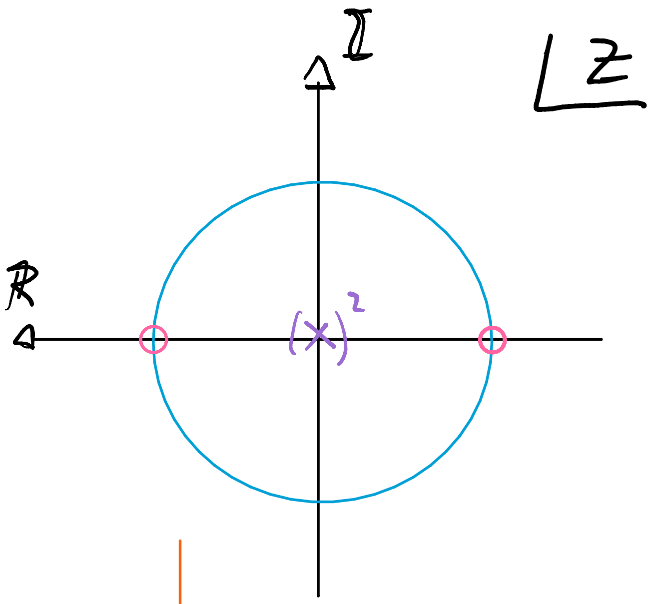
$$\boxed{\Omega_{MAX} = 1{,}104 \quad (5\%\ \text{de error})}$$

$$W = k \cdot Tg\left(\Omega/2\right)$$

$$\cancel{2}\pi \cdot f_{der_{Ideal}} = \cancel{2} f_s \cdot Tg\left(\frac{1{,}104}{2}\right)$$

$$\boxed{f_{der_{Ideal(5\%)}} = \frac{f_s \cdot 0{,}616}{\pi}}$$

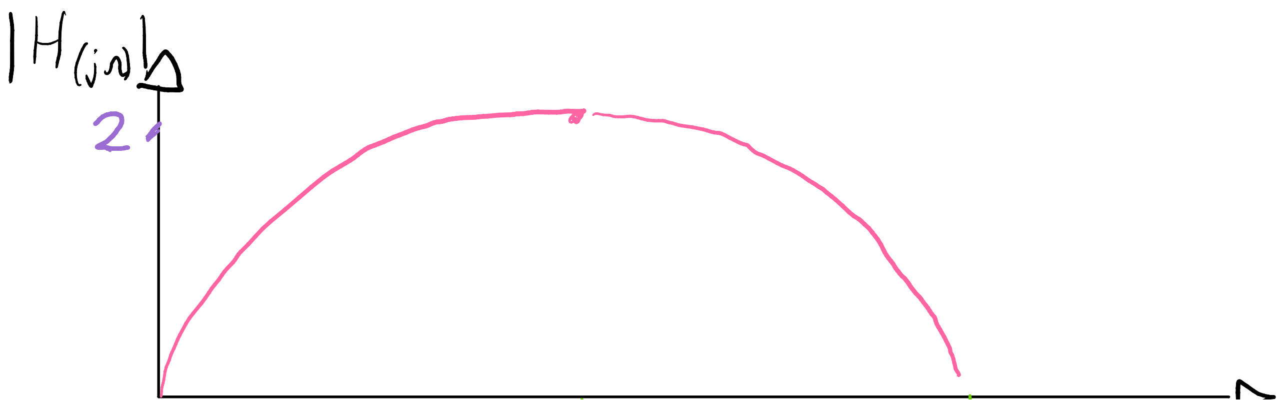
$$H_2(z) = 1 - z^{-2} = \frac{z^2-1}{z^2}$$

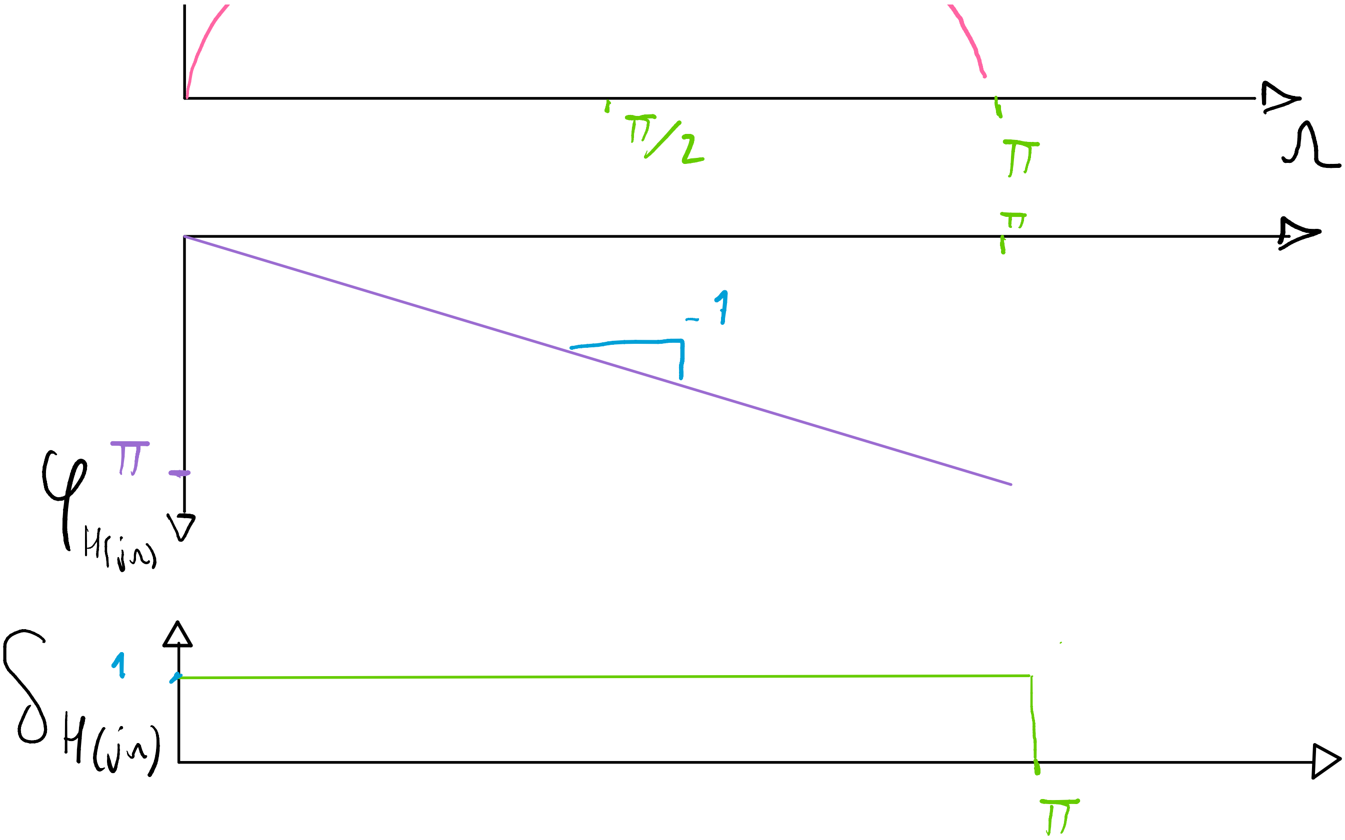


Filtro FIR y PasaBanda

$$H_{2(jw)} = \frac{e^{j2\Omega}-1}{e^{j2\Omega}} = \frac{e^{j\Omega}\cdot\left(e^{j\Omega}-e^{-j\Omega}\right)}{e^{j2\Omega}}$$

$$= 2\,\mathrm{sen}(\Omega)\cdot e^{j-\Omega}$$





Es mejor que tenga un retardo de una muestra entera para los sistemas discretos.

Derivador Ideal:

$$\Omega - 2\,\text{sen}(\Omega) = e$$

$$\Omega - 2\,\text{sen}(\Omega) = \Omega \cdot 0{,}05$$

$$\Omega_{\substack{MAX\\5\%}} = 1{,}95$$

$$W = k \cdot Tg\left(\Omega/2\right)$$

$$\cancel{2}\pi \cdot f_{der_{Ideal}} = \cancel{2} f_s \cdot T_g\left(\frac{1,104}{2}\right)$$

$$\boxed{f_{der_{Ideal\,(5\%)}} = \frac{f_s \cdot 1,47}{\pi}}$$