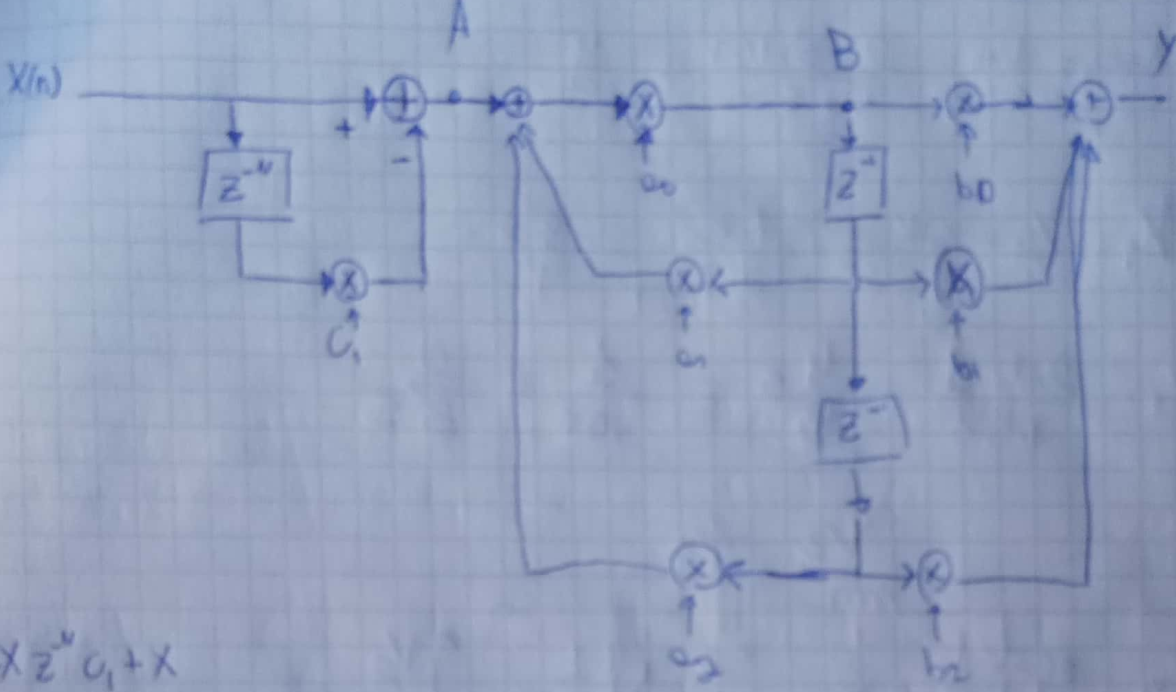
TPS

4




$A = -X z^{-N} c_1 + X$

$A = X(1 - z^{-N} c_1)$

$B = (A + B z^{-1} a_1 + B z^{-2} a_2) a_0 \Rightarrow B(1 - a_1 a_0 z^{-1} - a_2 a_0 z^{-2}) = A a_0$

$B = X(1 - z^{-N} c_1) \dfrac{b_0}{(\frac{1}{a_0} - a_1 z^{-1} - a_2 z^{-2})\cancel{a_0}}$

$Y = B b_0 + B z^{-1} b_1 + B z^{-2} b_2 = X(1 - c_1 z^{-N}) \dfrac{(b_0 + z^{-1} b_1 + z^{-2} b_2)}{\frac{1}{a_0} - a_1 z^{-1} - a_2 z^{-2}}$

a) $\boxed{\dfrac{Y}{X} = H = (1 - c_1 z^{-N}) \dfrac{(b_0 + z^{-1} b_1 + z^{-2} b_2)}{\frac{1}{a_0} - a_1 z^{-1} - a_2 z^{-2}}}$

b) $a_0=1$ $a_1=1$ $b_0=\frac{1}{N}$ $a_1=1$ y $N=3,4$ y $5$

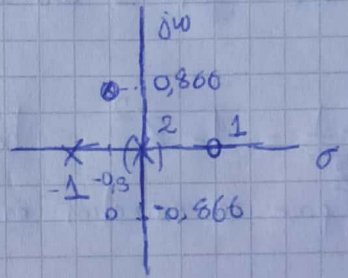
$$H(z)=(1-z^{-N})\,\frac{1}{N}\cdot\frac{1}{1-z^{-1}}$$

Es un filtro IIR porque tiene polos fuera del cero

para $N=3$

$$H(z)=\frac{1-z^{-3}}{3}\cdot\frac{1}{z^{-1}}=\frac{z^3}{z^3}\,\frac{z^1}{z}\cdot\frac{(1-z^3)}{3}\,\frac{1}{z^1}=\frac{(z^3-1)\cancel{z}}{z^{\cancel{3}\,2}(z-1)\,3}$$

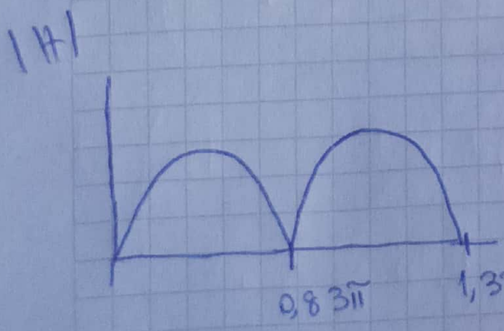
$$H(z)=\frac{1}{3}\,\frac{z^3-1}{z^2(z-1)}$$

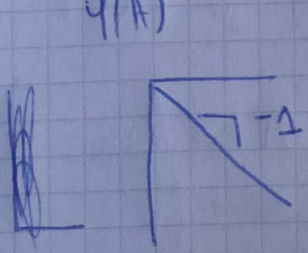



$$H(e^{j\omega})=\frac{1}{3}\,\frac{e^{3j\omega}-1}{e^{2j\omega}(e^{j\omega}-1)}=\frac{e^{3j\omega}-e^{j0}}{3e^{2j\omega}(e^{j\omega}-e^{j0})}=\frac{e^{3j\omega}-e^{j\frac{3}{2}}\,e^{-j3/2}}{3e^{2j\omega}(e^{j\omega}-e^{j\omega/2}\,e^{j\omega/2})}$$

$$H(e^{j\omega})=\frac{1}{3}\,\frac{e^{3/2\,j\omega}\left(e^{3/2\,j\omega}-e^{-3/2\,j\omega}\right)}{e^{j2\omega}\,e^{j\omega/2}\left(e^{j\omega/2}-e^{-j\omega/2}\right)}=\frac{1}{3}\,\frac{e^{3/2\,j\omega}}{e^{\frac{5}{2}j\omega}}\,\frac{2\,\overset{\mathrm{sen}}{\cancel{\cos}}(3/2\,\omega)}{2\,\underset{\mathrm{sen}}{\cancel{\cos}}(\omega)}$$

$$H(e^{j\omega})=e^{-j\omega}\,\frac{1}{3}\,\frac{\overset{\mathrm{sen}}{\cancel{\cos}}(3/2\,\omega)}{\mathrm{sen}(\omega)}$$



Para $N=4$ y $5$ se puede realizar el mismo procedimiento pero tendremos nuevos valores de fase y modulo. Aumentaron la cantidad de ceros y tambien los polos en 0.

3. No se puede implementar ya que se perdería el polo en 1.

2.

c. Para obtener un diferenciador de primer orden $H(z) = \frac{z-1}{z} = 1 - z^{-1}$

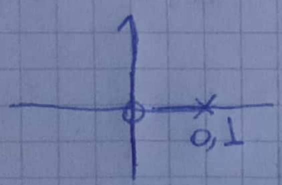
Suponiendo $c_1 = 0$ $\quad b_0 = 1 \quad b_1 = -1 \quad a_0 = 1$ y el resto $= 0$

Para 2° orden $\frac{z^2-1}{z} = 1 - z^{-2}$ $\quad b_0 = 1 \quad b_2 = -1 \quad a_0 = 1$ y el resto cero

Los graficos de modulo y fase se encuentran en el ejercicio 3b

d. $H(z) = \frac{\alpha}{1 - z^{-1}(1-\alpha)} = \frac{0,9}{1 - z^{-1}\,0,1}$ $\qquad H(z) = \frac{0,9}{1 - 0,1\,z^{-1}} = \frac{0,9}{1 - \frac{0,1}{z}} = \frac{z \cdot 0,9}{z - 0,1}$

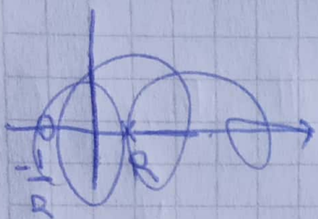
Este tipo de transferencia es un integrador

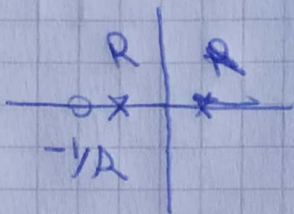


| HOJA N° |
|---|
| FECHA |

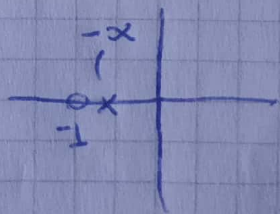
f) $H(z) = \dfrac{R + z^{-1}}{1 - Rz^{-1}} = \dfrac{zR + 1}{z - R}$

$R = \dfrac{-D}{D+2}$




e) $H(z) = \dfrac{1 - z^{-1}}{1 + \alpha z^{-1}} = \dfrac{z - 1}{z + \alpha}$




$H(j\omega) = \dfrac{e^{j\omega} - 1}{e^{j\omega} + \alpha} = \dfrac{2\,\mathrm{sen}(\frac{\omega}{2})\; e^{-j\omega/2}}{e^{j\omega}\cos(\omega) + j\,\mathrm{sen}(\omega) + \alpha}$