

Prova Final

18 de gener de 2024

Processament Digital del Senyal - grau iTIC

150 MINUTS

COGNOMS:

NOM:

SUBGRUP:

Exercici 1 [1 punt]. Forma directa I

Considereu el filtre caracteritzat per $y(n) = \frac{5}{6}y(n-1) - \frac{1}{6}y(n-2) + 4x(n) - 5x(n-1) + 6x(n-2)$

a) Determineu la seva estabilitat

b) Implementeu-lo en la seva forma directa I

c) D'aquesta implementació, feu-ne un recompte del nombre d'elements de retard, de multiplicadors (per un coeficient) i de sumadors de dues entrades.

Exercici 2 [1 punt]. Forma directa II

Considereu el filtre caracteritzat per $H(z) = \frac{3-4z^{-1}}{12+5z^{-1}-2z^{-2}}$

a) Determineu la seva estabilitat

- $y(t)$ es pot obtenir amb $F_s = 22$ kHz
- $y(t)$ es pot obtenir amb $F_s = 2.75$ kHz
- $y(t)$ es pot obtenir amb $F_s = 2.25$ kHz
- $y(t)$ es pot obtenir amb $F_s = 2.2$ kHz
- $y(t)$ es pot obtenir amb $F_s = 1.8$ kHz
- $y(t)$ es pot obtenir amb $F_s = 1.75$ kHz
- cap de les anteriors és certa

Exercici 8 [1 punt]. Disseny elemental de filtres

Dissenyu un filtre banda eliminada (de banda estreta: *notch filter*) normalitzat $H(z)$ a la freqüència $F_0 = 3$ kHz.

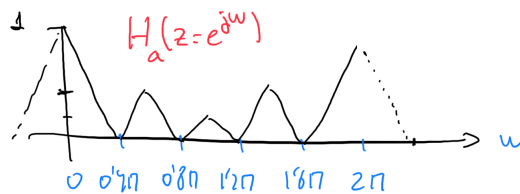
a) Determineu $H(z)$ quan $F_s = 9$ kHz.

b) Feu una representació aproximada de la seva resposta en freqüència, indicant amb exactitud el valor en els extrems freqüencials.

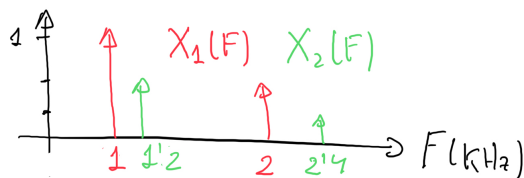
c) Calculeu la resposta impulsional.

Exercici 9 [1 punt]. $z \longleftrightarrow z^M$

La funció de xarxa $H_a(z)$ té una resposta en freqüència com la de la figura.

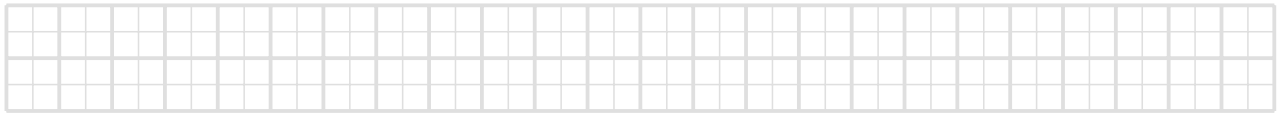


Disposeu d'una entrada formada per la suma del senyal útil $x_1(t)$ i el senyal interferent $x_2(t)$. La seva TF es mostra a la figura.

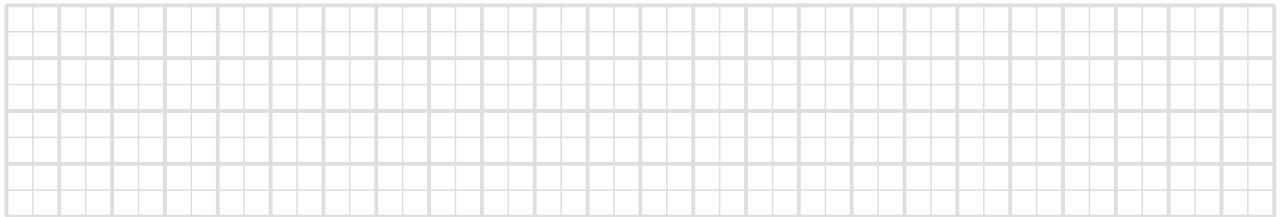


En mostrejar l'entrada a F_s , obteui el senyals discret útil $x_1(n)$ i el senyal interferent discret $x_2(n)$. Utilitzeu la funció de xarxa $H_b(z) = H_a(z^M)$ per tal de preservar $x_1(n)$ i eliminar $x_2(n)$.

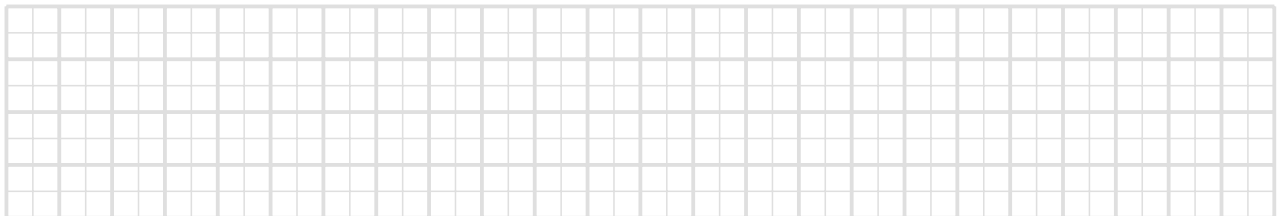
- a) Escolliu M i la freqüència de mostreig F_s .



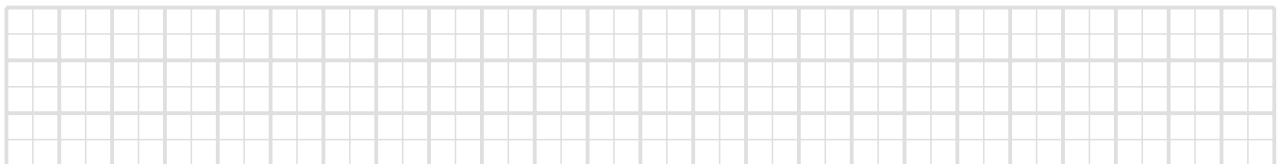
- b) Feu la representació gràfica de la resposta en freqüència d' $H_b(z)$ indicant en l'eix d'abcisses la freqüència discreta ω i, també, la freqüència F .



- c) Superposeu la resposta en freqüència i els espectres dels dos senyals



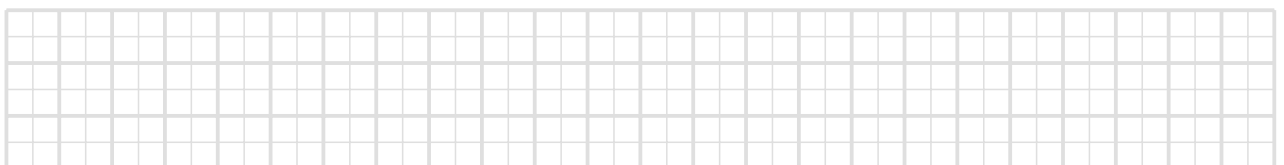
- d) Finalment, representeu l'espectre a la sortida del filtre H_b .



Exercici 10 [1 punt]. *Diferents maneres de calcular una resposta*

Considereu el filtre caracteritzat per $H(z) = \frac{2}{1 + \frac{1}{5}z^{-1}}$.

- a) Calculeu la resposta impulsional $h(n)$.



En endavant considereu l'entrada $x(n) = \left(\frac{1}{3}\right)^n u(n)$.

- b) Determineu la resposta $y(n)$, per $n = 0, 1$ a partir de l'equació temporal en diferències.

Draft area

