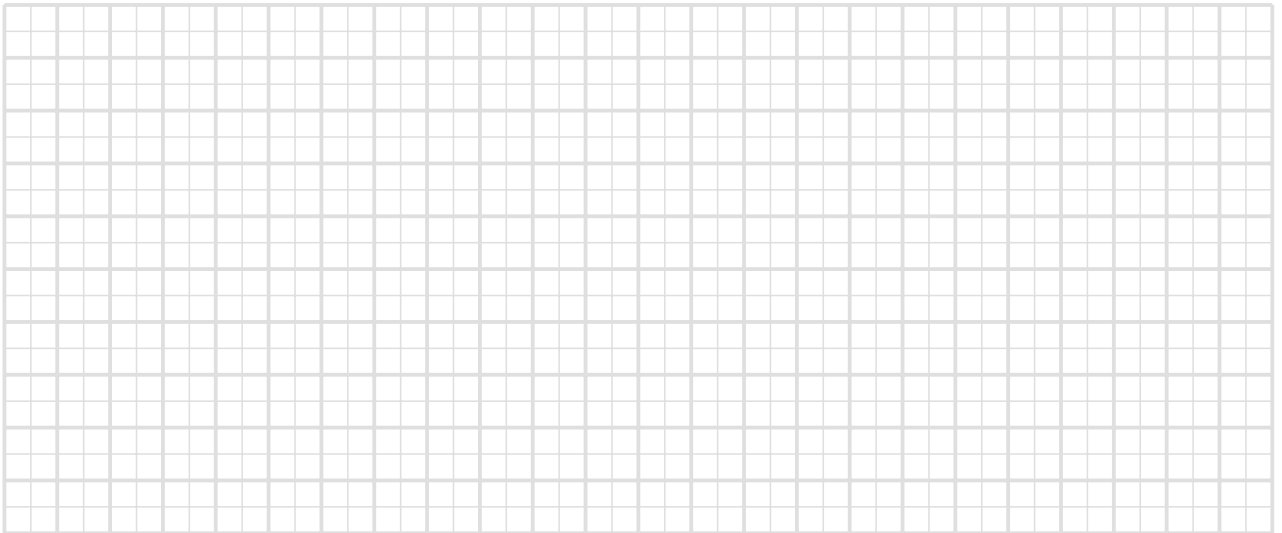
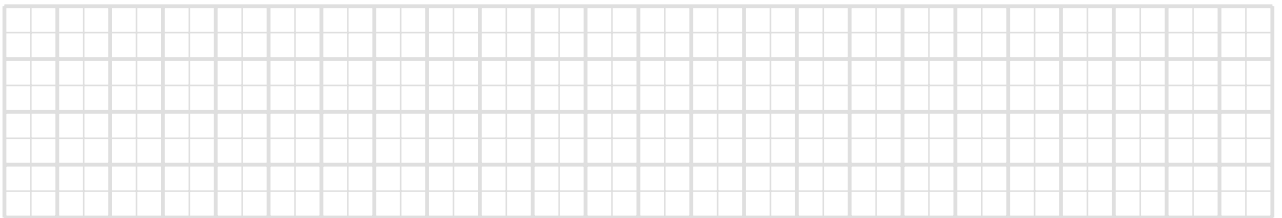


c) Implementeu-lo en la seva *forma directa II*



d) Compareu el nombre d'elements de retard, de multiplicadors (per un coeficient) i de sumadors (de dues entrades) de les dues implementacions anteriors.



Exercici 2 [2 punts]. *Elecció múltiple*

Per a les següents preguntes considereu una entrada $x(n)$ que excita el filtre definit per $H(z) = \frac{5}{1 + \frac{1}{3}z^{-1}}$, amb sortida $y(n)$.

a) Quin és el valor d' $y(1)$ quan $x(n) = \delta(n)$?

-3

5

$\frac{3}{5}$

$-\frac{5}{3}$

Cap dels anteriors

b) El filtre es pot obtenir a partir de:

$h(n) = -5\left(\frac{1}{3}\right)^n u(n)$

$h(n) = 5\left(-\frac{1}{3}\right)^n u(n)$

$y(n) = \frac{1}{3}y(n-1) - 5x(n)$

$y(n) = -\frac{1}{3}y(n-1) + 5x(n)$

$H(z) = \frac{15z}{3z+1}$

$H(z) = \frac{15z}{3z-1}$

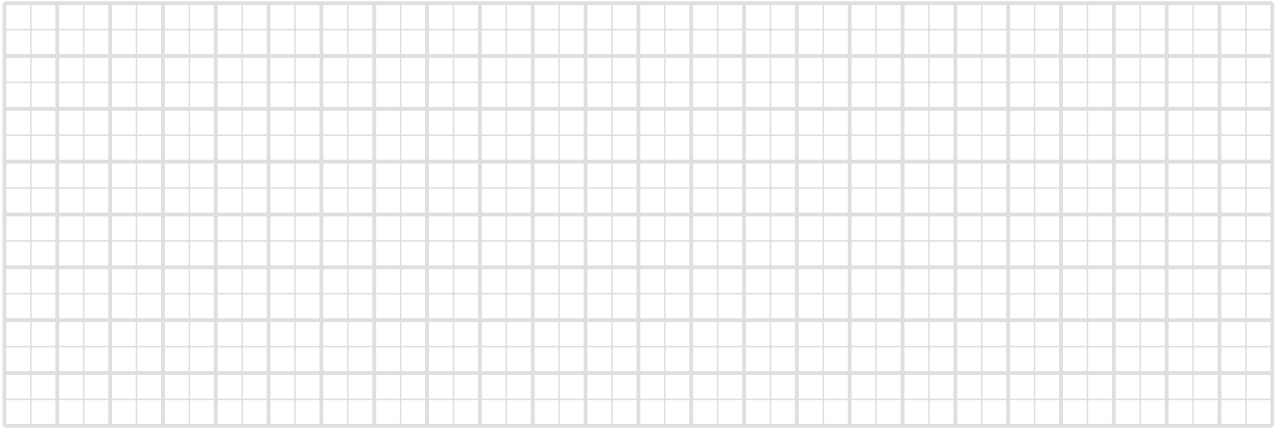
Exercici 3 [5 punts]. *Elecció múltiple*

Per a les següents preguntes considereu el senyal $x(t) = \cos(2\pi F_a t)$, que mostrejat a F_s dona lloc a l'entrada $x(n)$ que excita el filtre definit per $H(z) = (1 - z^{-1})(1 - 2 \cos(\frac{\pi}{5})z^{-1} + z^{-2})$, amb sortida $y(n)$.

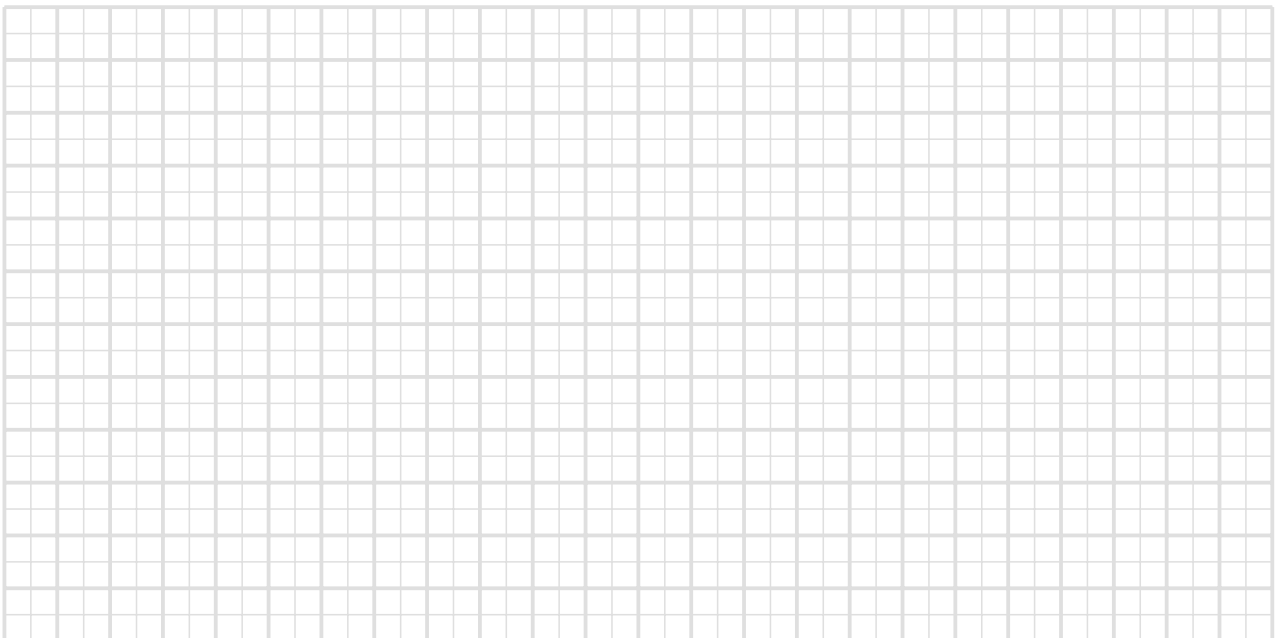
- a) Quina de les següents afirmacions és certa?
- El filtre és de tipus FIR
 - El filtre és una combinació de banda eliminada i pas alt
 - La resposta impulsional del filtre és finita
 - Cap de les anteriors
- b) En relació a l'amplitud A del senyal sinusoidal que apareixerà a la sortida, quina de les següents afirmacions és certa en règim permanent sinusoidal (RPS)?
- El valor màxim d' A es produeix a la freqüència $F_a = \frac{F_s}{2}$
 - El valor màxim d' A és superior a 7
 - El valor mínim d' A és $2 * (2 + 2 * \cos(\frac{\pi}{5}))$
 - Cap de les anteriors
- c) Si $F_s = 10$ kHz i $F_a = 1$ kHz, quina serà l'amplitud A del senyal sinusoidal que apareixerà a la sortida en RPS?
- $A = 0$
 - $0 < A < 0.5$
 - $A = 0.5$
 - $0.5 < A < 1$
 - $A = 1$
 - Cap de les anteriors
- d) Si $F_s = 10$ kHz i $F_a = 2$ kHz, quina serà l'amplitud A del senyal sinusoidal que apareixerà a la sortida en RPS?
- $A = 0$
 - $0 < A < 0.5$
 - $A = 0.5$
 - $0.5 < A < 1$
 - $A = 1$
 - Cap de les anteriors
- e) Si $F_s = 10$ kHz i $F_a = 100$ Hz, quina serà la fase ϕ expressada en graus del senyal sinusoidal que apareixerà a la sortida en RPS?
- $\phi = 0$
 - $0 < \phi < 45$
 - $\phi = 45$
 - $45 < \phi < 90$
 - $\phi = 90$
 - Cap de les anteriors

Exercici 4 [3 punts]. $z \longleftrightarrow z^M$

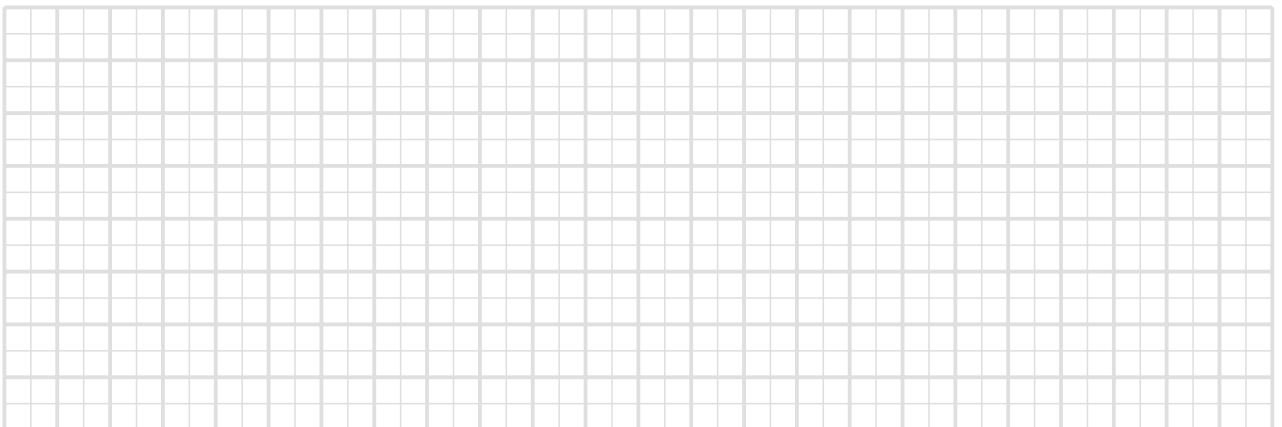
- a) Expliqueu la utilitat de la transformació $z \longleftrightarrow z^M$ per a dissenyar un filtre a partir d'un altre.



- b) Dissenyeu un filtre $H_a(z)$ que contingui un zero a una freqüència qualsevol. Representeu aproximadament la seva resposta en freqüència.



- c) Apliqueu la transformació $z \longleftrightarrow z^M$ sobre el filtre $H_a(z)$ per obtenir el filtre $H_b(z)$ amb un nombre de zeros quatre vegades superior. Representeu aproximadament la seva resposta en freqüència.



Exercici 5 [1 punt]. *Aliasing*

Considereu $x(t) = \cos(2\pi F_x t)$, amb $F_x = 10$ kHz, mostrejat amb un ADC (amb error de quantificació menyspreable) amb freqüència de mostreig F_s . Les mostres s'envien a un DAC ideal i s'obté la sortida $y(t) = \cos(2\pi F_y t)$, amb $F_y = 1$ kHz.

a) Indiqueu quines afirmacions són certes.

- $y(t)$ es pot obtenir amb $F_s = 22$ kHz
- $y(t)$ es pot obtenir amb $F_s = 11$ 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 6 [2 punts]. *La transformada discreta de Fourier*

a) Indiqueu quines afirmacions són certes.

- La component $X(0)$ de la DFT d'un senyal $x(n)$ és la mitjana d'aquest senyal multiplicada pel nombre de mostres
- Si un senyal és mostrejat durant a $F_s = 30$ kHz durant $t = 5$ ms, la component $X(15)$ de la seva DFT ens dona informació sobre l'espectre del senyal a la freqüència $F_a = 3$ kHz
- Per saber de quina freqüència de l'espectre dona informació la component $X(k)$ de la DFT d'un senyal, només necessitem saber durant quan temps s'ha mostrejat el senyal.
- En una DFT de longitud N , $|X(k)| = |X(N - k)|$
- Si $y(n) = x(n) * h(n)$, $x(n)$ de longitud N_x i $h(n)$ de longitud N_h , podem calcular la DFT d' $y(n)$ a partir de les DFT d' $x(n)$ i $h(n)$ sempre que prèviament al càlcul de la DFT allarguem amb zeros la durada dels senyals $x(n)$ i $h(n)$ fins la seva durada sigui com a mínim $N = N_x + N_h - 1$
- El cost computacional de calcular una DFT usant l'algorisme FFT és superior si la longitud del senyal és $N = 1025$ que si és $N = 1024$
- Cap de les anteriors és certa

Draft area

