

Processament Digital del Senyal

Problemes Tema 5

1. Determinau la magnitud i la fase de $H(\omega)$ per al filtre següent (filtre de mitjana de tres punts):

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

De quin tipus de filtre es tracta (passa-alt, passa-baix, passa-banda, passa tot o banda eliminada)?

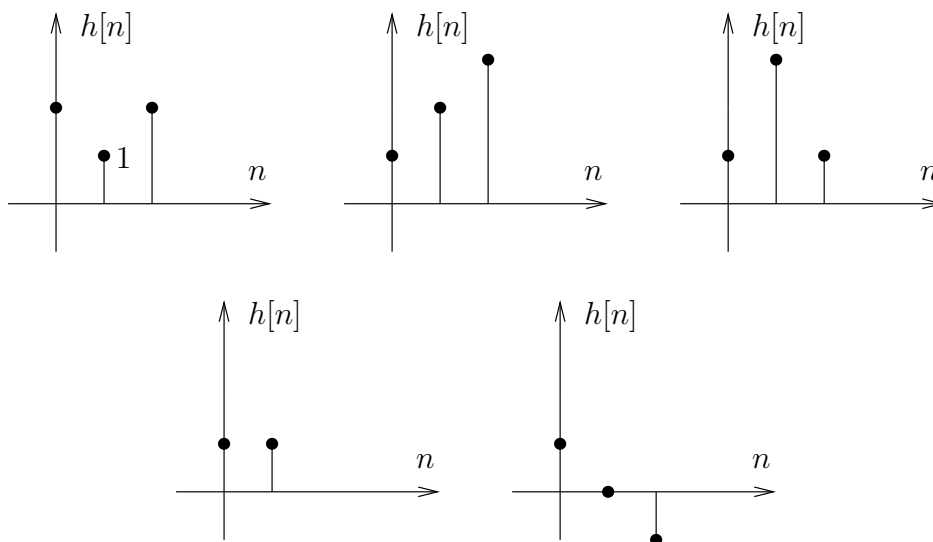
2. Considerau el sistema causal definit per la següent equació en diferències:

$$y[n] = ay[n-1] + (1-a)x[n] \quad 0 < a < 1$$

Determinau la sortida del sistema a l'entrada per al cas $a = 0,9$.

$$x[n] = 5 + 12 \sin\left(\frac{\pi}{2}n\right) - 20 \cos\left(\pi n + \frac{\pi}{4}\right)$$

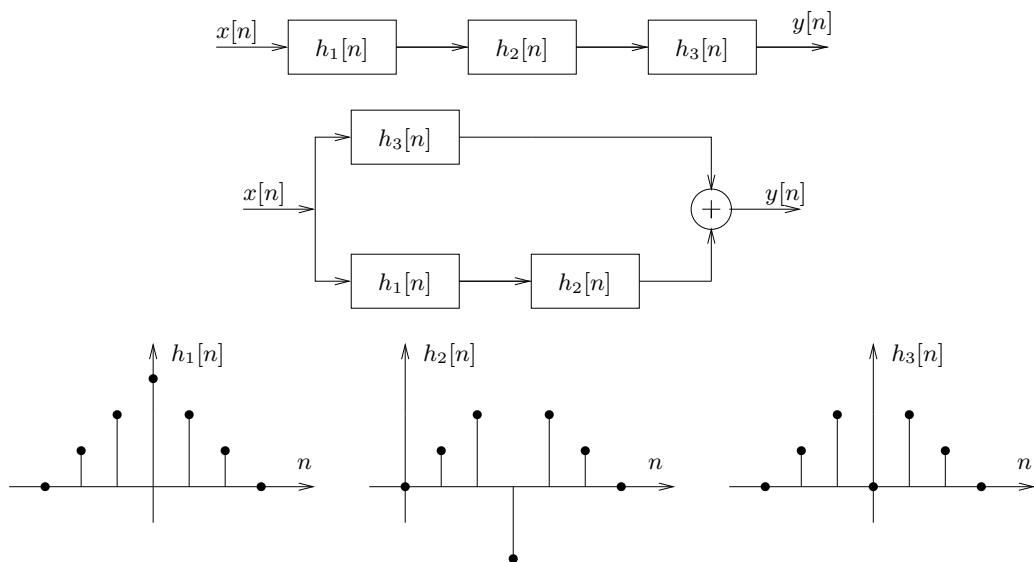
3. Per a cadascuna de les següents respostes impulsional, digueu si correspon a un filtre de fase lineal generalitzada. En tal cas, trobeu $H(\omega)$ i els paràmetres α i β .



4. S'interconnecten els sistemes donats per les respostes impulsional h_1 , h_2 i h_3 de les dues maneres que segueix:

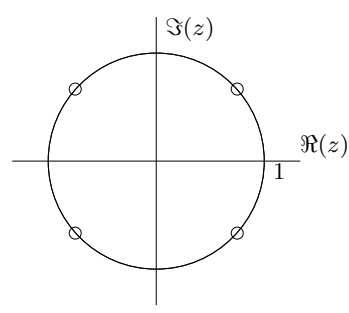
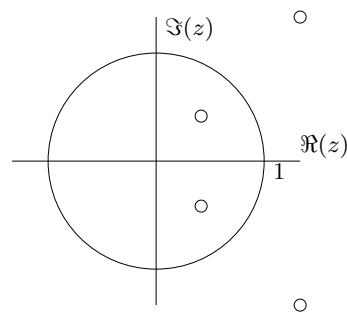
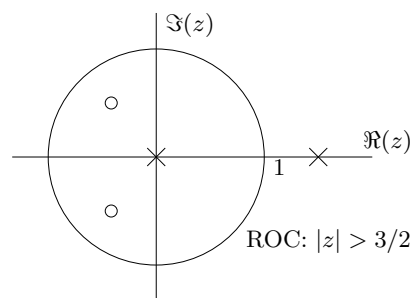
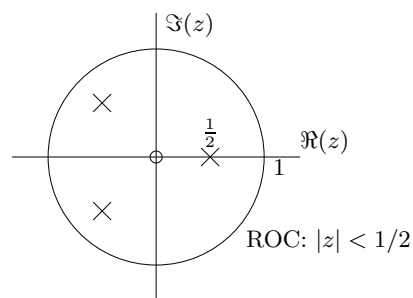
Les respostes impulsional venen donades per:

Digueu si els sistemes resultants tenen o no fase lineal generalitzada.



5. Per a cadascun dels següents diagrames de zeros i pols (i les ROC corresponents), digueu si són certes o falses:

- (a) El sistema té fase zero o fase lineal generalitzada.
- (b) El sistema té invers estable.



6. Sigui $h_l[n]$ la resposta impulsional d'un sistema passa-baix FIR de fase lineal generalitzada. Vegeu que el sistema definit per $h_h[n] = (-1)^n h_l[n]$ és passa-alt, FIR i de fase lineal generalitzada. Si volem que h_h sigui de tipus I o II (és a dir, simètric) de quin tipus ha de ser h_l ?

7. Un sistema causal té per funció de transferència:

$$H(z) = \frac{(1 - 0.5z^{-1})(1 + 4z^{-2})}{(1 - 0.64z^{-2})}.$$

- (a) Trobeu l'expressió per a un sistema de fase mínima $H_{\text{fm},1}$ i un sistema passa tot H_{pt} de manera que la composició d'aquests ens doni el sistema original.
- (b) Trobeu l'expressió per a un sistema de fase mínima $H_{\text{fm},2}$ i un sistema FIR de fase lineal generalitzada H_{fl} de manera que la composició d'aquests ens doni el sistema original.

8. Sigui un sistema de fase mínima, amb funció de transferència $H_{\text{fm}}(z)$ tal que

$$H_{\text{fm}}(z)H_{\text{pt}}(z) = H_{\text{fl}}(z),$$

on H_{pt} i H_{fl} corresponen, respectivament a un sistema passa-tot i un sistema causal de fase lineal generalitzada. Què en podem dir dels zeros de H_{fm} ?

- 9. Un sistema FIR de fase lineal generalitzada té resposta impulsional real $h[n]$ que s'anul·la per a $n < 0$ i $n \geq 8$. Aquest sistema té un zero a $z = 0.8e^{j\pi/4}$ i un altre zero a $z = -2$. Trobeu $H(z)$.