

ΗΥ-370: Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος
Χειμερινό Εξάμηνο 2025
Διδάσκων: Γ. Στυλιανού

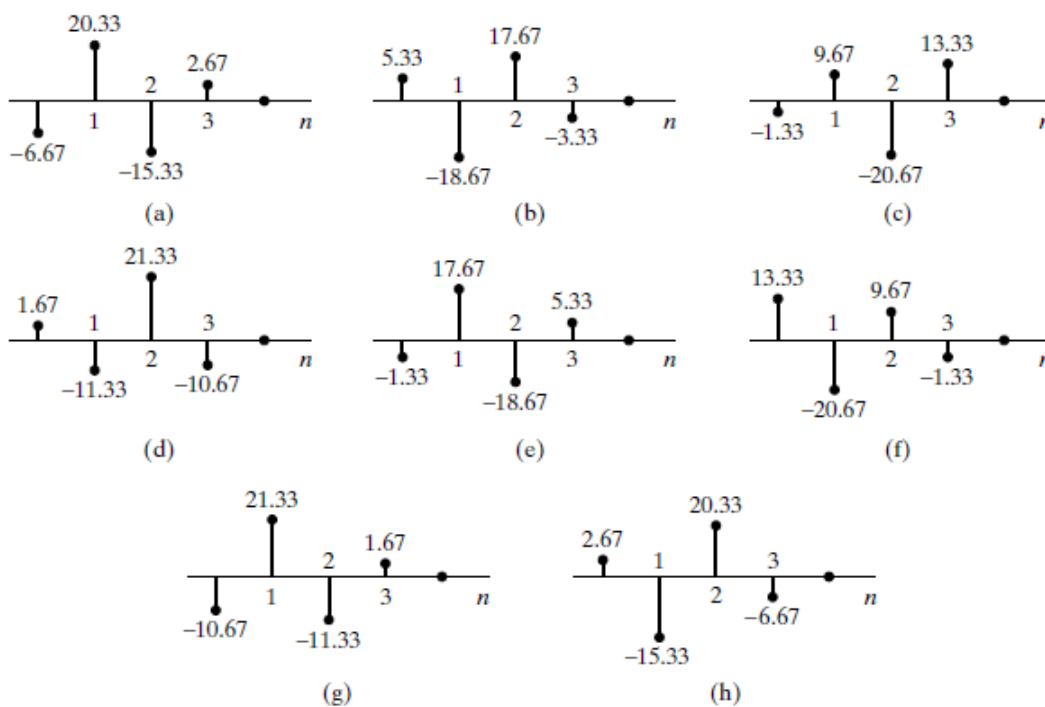
Τέταρτη Σειρά Ασκήσεων

Ημερομηνία Ανάθεσης: 5/12/2025

Ημερομηνία Παράδοσης: 19/12/2025, ως τις 11:00 το πρωί
ή ηλεκτρονικά στο csd4641@csd.uoc.gr

Άσκηση 1.

Στο Σχήμα 1 βλέπετε 8 διαφορετικές κρουστικές αποκρίσεις. Καθεμία έχει μήκος 4 δείγματα. Η απόκριση πλάτους τους είναι ακριβώς η ίδια σε όλες. Ποιά κρουστική απόκριση έχει όλα τα μηδενικά εντός μοναδιαίου κύκλου;



Σχήμα 1: Σχήμα Ασκήσης 1.

Άσκηση 2.

Έστω το ΓΧΑ σύστημα

$$y[n] = x[n] - 0.65x[n-1] + 0.1x[n-2] \quad (1)$$

- (α) Βρείτε τη συνάρτηση μεταφοράς του, $H(z)$, και ελέγξτε αν είναι ελάχιστης φάσης.
- (β) Βρείτε ένα allpass φίλτρο $A(z)$ που να έχει ως παρονομαστή το $H(z)$.
- (γ) Είναι η σειριακή μορφή $H(z)A(z)$ ελάχιστης φάσης; Είναι το συνολικό σύστημα ευσταθές; Αιτιολόγηση;

Άσκηση 3.

Ένα ΓΧΑ σύστημα περιγράφεται από την εξίσωση διαφορών

$$2y[n] - y[n-2] - 4y[n-3] = 3x[n-2] \quad (2)$$

Σχεδιάστε την Direct Form II υλοποίησή της, καθώς και την ανάστροφη (transposed) μορφή της.

Άσκηση 4.

Ποιός είναι ο ελάχιστος αριθμός πολλαπλασιασμών, αθροιστών, και καθυστερήσεων που θα χρειαστεί κανείς για να υλοποιήσει ένα FIR φίλτρο γραμμικής φάσης με $h[n] = 0$ για $n < 0$ και $n > 63$;

Άσκηση 5.

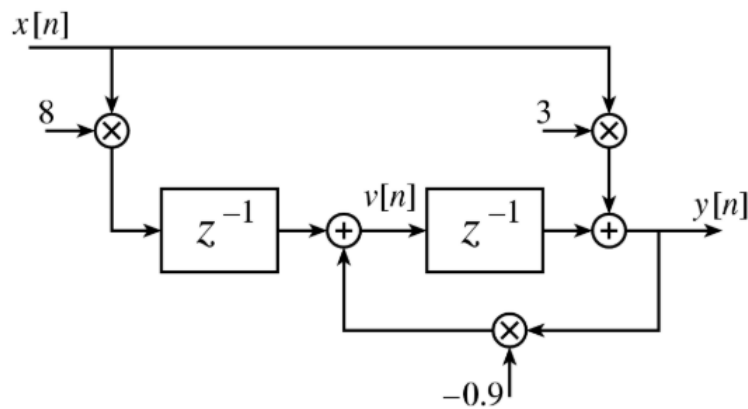
Έστω το ΓΧΑ σύστημα με εξίσωση διαφορών

$$y[n] = x[n-1] + \frac{1}{4}x[n-2] + \frac{1}{4}x[n-4] + x[n-5] \quad (3)$$

Σχεδιάστε την Direct Form υλοποίησή του καθώς και μια οικονομικότερη από πλευράς πόρων.

Άσκηση 6.

Βρείτε τη συνάρτηση μεταφοράς της υλοποίησης του Σχήματος 2.



Σχήμα 2: Σχήμα Άσκησης 6.