

ΗΥ-370: Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος
Χειμερινό Εξάμηνο 2022
Διδάσκων: Γ. Στυλιανού

Τρίτη Σειρά Ασκήσεων

Ημερομηνία Ανάθεσης: 16/11/2022

Ημερομηνία Παράδοσης: 29/11/2022, 11:59 πρωί

Ασκηση 1.

Έστω

$$\sum_{n=-\infty}^{+\infty} y[n] = 7 \quad (1)$$

και

$$x[n] = \begin{cases} 1, & n = 0 \\ 2, & n = 1 \\ 3, & n = 3 \\ 0, & \text{αλλού} \end{cases} \quad (2)$$

Υπολογίστε το

$$\sum_{n=-\infty}^{+\infty} w[n] \quad (3)$$

με

$$w[n] = x[n] * y[n] \quad (4)$$

Απ.: 42

Ασκηση 2.

Ένα σήμα έχει μετασχ. Z

$$X(z) = \frac{1 + 2z^{-1} + z^{-2}}{1 - \frac{3}{2}z^{-1} + \frac{1}{2}z^{-2}} \quad (5)$$

Βρείτε όλες τις πιθανές περιοχές σύγκλισης και τα αντίστοιχα σήματα στο χρόνο.

Ασκηση 3.

Το αιτιατό σύστημα

$$H_1(z) = \frac{3}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}} \quad (6)$$

συνδέεται παράλληλα με το αντι-αιτιατό σύστημα

$$H_2(z) = \frac{2}{1 - 2z^{-1}} \quad (7)$$

Υπολογίστε το

$$\int_{-\pi}^{\pi} H(e^{j\omega}) d\omega \quad (8)$$

αν $H(e^{j\omega})$ είναι η συνολική απόκριση συχνότητας του συστήματος.

Απ.: 6π

Ασκηση 4.

Έστω το αιτιατό και ευσταθές σύστημα με συνάρτηση μεταφοράς $H_1(z)$, που περιγράφεται από την εξίσωση διαφορών

$$y[n] = x[n] + y[n - 1] - \frac{1}{4}y[n - 2] \quad (9)$$

Θεωρούμε επίσης το σύστημα $H_2(z) = H_1(-z)$.

- (α) Σχεδιάστε το διάγραμμα πόλων-μηδενικών για τα δυο συστήματα.
- (β) Χαρακτηρίστε τα δυο συστήματα ως προς την περατότητά τους (χαμηλοπερατά, ψηυπερατά, ζωνοπερατά/ζωνοφρακτικά). Δικαιολογήστε με επάρκεια.

Απ.: (β) χαμηλοπερατό και ψηυπερατό, αντίστοιχα

Ασκηση 5.

Έστω το ΓΧΑ σύστημα που περιγράφεται από την κρουστική απόκριση

$$h[n] = (n - 2) \left(-\frac{1}{3}\right)^n u[n - 2] \quad (10)$$

- (α) Βρείτε τη συνάρτηση μεταφοράς και την περιοχή σύγκλισης.
- (β) Βρείτε τους πόλους και τα μηδενικά του.
- (γ) Μπορείτε να βρείτε την απόκριση σε συχνότητα από τη συνάρτηση μεταφοράς; Αιτιολογήστε και βρείτε τη, ή εξηγήστε γιατί δεν μπορείτε να τη βρείτε.