

Θεωρία:

Άσκηση 3

Ζαμάγιας Μιχαήλ Ανάργυρος – ΤΠ5000

Ψηφιακή Επεξεργασία Σημάτων

9 Μαΐου 2021

Περιεχόμενα

Άσκηση 1	2
Άσκηση 2	2
Άσκηση 3	2
Άσκηση 4	2
Άσκηση 5	3

Άσκηση 1

Να βρεθεί ο μετασχηματισμός Z κάθε μιας από τις παρακάτω ακολουθίες:
Ακολουθία Α

$$x(n) = (0.5)^n u(n) + (-0.6)^n u(n)$$

Ακολουθία Β

$$x(n) = \begin{cases} (0.3)^{|n|}, & |n| < 4 \\ 0, & \text{αλλού.} \end{cases}$$

Άσκηση 2

Για το παρακάτω σύστημα:

$$y(n) = 0.8y(n-1) - 0.52y(n-2) + x(n) + 0.2x(n-1) - 0.15x(n-2)$$

- Α. Να βρεθεί η συνάρτηση μεταφοράς του συστήματος.
- Β. Να βρεθεί η κρουστική απόκριση του συστήματος με την μέθοδο άθροισμα μερικών κλασμάτων.
- Γ. Να βρεθεί η έξοδος στο σήμα $x(n) = u(n) - u(n-5)$.

Άσκηση 3

Για το παρακάτω γραμμικό, διακριτό, αιτιατό, χρονικά αμετάβλητο κατά την μετατόπιση σύστημα με μηδέν και πόλους στα σημεία:

$$p_1 = 0.4 + j0.6, p_2 = 0.4 - j0.5, z_1 = 0.5, z_2 = -0.6$$

- Α. Υπολογίστε την συνάρτηση μεταφοράς του συστήματος και να σχεδιάσετε τα μηδέν και τους πόλους στο z επίπεδο.
- Β. Υπολογίστε την κρουστική απόκριση του συστήματος $h(n)$ χρησιμοποιώντας την μέθοδο υπολοίπων.
- Γ. Το σύστημα είναι σταθερό και γιατί;

Άσκηση 4

Για το παρακάτω IIR φίλτρο με μηδέν και πόλους στα σημεία:

$$p_1 = 0.4 + j0.6, p_2 = 0.4 - j0.5, z_1 = 0.5, z_2 = -0.6$$

- Α. Σχεδιάστε τους πόλους και τα μηδέν στον μοναδιαίο κύκλο.
- Β. Να βρεθεί το μέγεθος και η φάση του φίλτρου χρησιμοποιώντας γεωμετρική εκτίμηση (geometric evaluation) στις συχνότητες $\pi/4, \pi/2, 3\pi/4, \pi$.

Άσκηση 5

Να βρεθεί με τις τρεις μεθόδους ο αντίστροφος μετασχηματισμός Z της συνάρτησης:

$$\begin{aligned} H(z) &= \frac{3z^2 + 0.4z + 1}{(z + 0.2)(z - 0.5)} \\ H(z) &= \frac{3z^2 + 0.4z + 1}{(z + 0.2)(z - 0.5)} \\ &= \frac{3z^2 + 0.4z + 1}{z^2 - 0.3z - 0.1} \end{aligned} \tag{1}$$