

ΘΕΜΑΤΑ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΗΜΑΤΟΣ:
ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΚΡΙΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ
ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2008-2009

ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ 2

ΑΣΚΗΣΗ 1 (25%)

Η συνάρτηση μεταφοράς ενός αιτιατού ΓΧΑ συστήματος είναι

$$H(z) = \frac{1 - z^{-1}}{1 + \frac{3}{4}z^{-1}}.$$

Η είσοδος του συστήματος είναι

$$x[n] = \left(\frac{1}{3}\right)^n u[n] + u[-n - 1].$$

(α) Βρείτε την κρουστική απόκριση του συστήματος $h[n]$.

(β) Βρείτε την έξοδο του συστήματος $y[n]$.

(γ) Είναι το σύστημα ευσταθές;

ΑΣΚΗΣΗ 2 (25%)

Ένα αιτιατό ΓΧΑ σύστημα έχει κρουστική απόκριση $h[n]$ και συνάρτηση μεταφοράς

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

(α) Ποια είναι η περιοχή σύγκλισης του $H(z)$;

(β) Είναι το σύστημα ευσταθές;

(γ) Βρείτε τον μετασχηματισμό $X(z)$ ενός σήματος $x[n]$ που δίνει έξοδο

$$y[n] = -\frac{1}{3}\left(-\frac{1}{4}\right)^n u[n] - \frac{4}{3}(2)^n u[-n - 1].$$

(δ) Βρείτε την κρουστική απόκριση $h[n]$ του συστήματος.

ΑΣΚΗΣΗ 3 (25%)

Έστω ένα ΓΧΑ σύστημα με κρουστική απόκριση

$$h[n] = \begin{cases} a^n, & n \geq 0, \\ 0, & n < 0 \end{cases}$$

και είσοδο

$$x[n] = \begin{cases} 1, & 0 \leq n \leq (N - 1), \\ 0, & \text{διαφορετικά.} \end{cases}$$

Υπολογίστε την έξοδο $y[n]$ παίρνοντας τον αντίστροφο μετασχηματισμό z του γινομένου των μετασχηματισμών z των $x[n]$ και $y[n]$.

ΑΣΚΗΣΗ 4 (25%)

Ένα ΓΧΑ σύστημα έχει συνάρτηση μεταφοράς

$$H(z) = \frac{1 - \frac{1}{2}z^{-2}}{(1 - \frac{1}{2}z^{-1})(1 - \frac{1}{4}z^{-1})},$$

με $|z| > \frac{1}{2}$.

(α) Προσδιορίστε την κρουστική απόκριση του συστήματος.

(β) Γράψτε την εξίσωση διαφορών που συνδέει την είσοδο $x[n]$ και την έξοδο $y[n]$ του συστήματος.

Η άσκηση θα παραδοθεί στο μάθημα την Παρασκευή 12 Δεκεμβρίου 2008.