

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

ΣΕΙΡΑ ΑΣΚΗΣΕΩΝ 1

ΑΣΚΗΣΗ 1 (20%)

Έστω η γραμμική εξίσωση διαφορών με σταθερούς συντελεστές

$$y[n] - \frac{3}{4}y[n-1] + \frac{1}{8}y[n-2] = 2x[n-1].$$

Προσδιορίστε το $y[n]$ για $n \geq 0$ όταν $x[n] = \delta[n]$ και $y[n] = 0, n < 0$.

ΑΣΚΗΣΗ 2 (20%)

(α) Βρείτε την απόκριση συχνοτήτων $H(e^{j\omega})$ του γραμμικού χρονικά αμετάβλητου συστήματος του οποίου η είσοδος και έξοδος ικανοποιούν την εξίσωση διαφορών

$$y[n] - \frac{1}{2}y[n-1] = x[n] + 2x[n-1] + x[n-2].$$

(β) Βρείτε μία εξίσωση διαφορών που χαρακτηρίζει το σύστημα με απόκριση συχνοτήτων

$$H(e^{j\omega}) = \frac{1 - \frac{1}{2}e^{-j\omega} + e^{-j3\omega}}{1 + \frac{1}{2}e^{-j\omega} + \frac{3}{4}e^{-j2\omega}}.$$

ΑΣΚΗΣΗ 3 (20%)

Έστω ένα γραμμικό χρονικά αμετάβλητο σύστημα με απόκριση συχνοτήτων

$$H(e^{j\omega}) = \frac{1 - e^{-j2\omega}}{1 + \frac{1}{2}e^{-j4\omega}}.$$

Προσδιορίστε την έξοδο του συστήματος $y[n]$ για κάθε n όταν η είσοδος είναι

$$x[n] = \sin\left(\frac{\pi n}{4}\right)$$

για κάθε n .

ΑΣΚΗΣΗ 4 (20%)

Έστω ένα σύστημα του οποίου η είσοδος $x[n]$ και η έξοδος $y[n]$ ικανοποιούν την εξίσωση διαφορών

$$y[n] = ny[n-1] + x[n].$$

Το σύστημα είναι αιτιατό και βρίσκεται σε κατάσταση αρχικής ηρεμίας, δηλ. αν $x[n] = 0$ για $n < n_0$, τότε $y[n] = 0$ για $n < n_0$.

(α) Αν $x[n] = \delta[n]$, προσδιορίστε το $y[n]$ για κάθε n .

(β) Είναι το σύστημα γραμμικό; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

(γ) Είναι το σύστημα χρονικά αμετάβλητο; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

ΑΣΚΗΣΗ 5 (20%)

Προσδιορίστε την έξοδο ενός γραμμικού χρονικά αμετάβλητου συστήματος αν η κρουστική απόκριση $h[n]$ και η είσοδος $x[n]$ είναι:

(α) $x[n] = u[n]$ και $h[n] = a^n u[-n - 1]$, με $a > 1$.

(β) $x[n] = u[n - 4]$ και $h[n] = 2^n u[-n - 1]$.

(γ) $x[n] = u[n]$ και $h[n] = (0.5)2^n u[-n]$.

(δ) $h[n] = 2^n u[-n - 1]$ και $x[n] = u[n] - u[n - 10]$.

Χρησιμοποιήστε την πληροφορία ότι το σύστημα είναι ΓΧΑ για να βρείτε πιο εύκολα τη λύση των (β), (γ) και (δ).

Η άσκηση θα παραδοθεί στο μάθημα την Παρασκευή 21 Νοεμβρίου 2008.