



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Τμήμα Πληροφορικής

ΕΥ431 - Σήματα και Συστήματα

1^ο Σετ Ασκήσεων
Εαρινό εξάμηνο 2017-18

Ημερομηνία Παράδοσης:
Δευτέρα 7/05

Άσκηση 1.

Δίνεται το σύστημα Δ.Χ. $y[n] = x^2[n - 2]$. Εξετάστε αν είναι:

- a. Γραμμικό
- b. Χρονικά ανεξάρτητο
- c. Ή και τα δυο

Άσκηση 2.

Εξετάστε αν το σύστημα $y(t) = \frac{dx(t)}{dt}$ είναι αντιστρέψιμο. Αν ναι κατασκευάστε το αντίστροφο σύστημα.

Άσκηση 3.

Έστω:

$$x(t) = u(t - 3) - u(t - 5) \text{ και } h(t) = e^{-3t}u(t)$$

- a. Να υπολογιστεί η $y(t) = x(t) * h(t)$.
- b. Να υπολογιστεί η $g(t) = (dx(t)/dt) * h(t)$.
- c. Πως συνδέεται η $g(t)$ με την $y(t)$;

Άσκηση 4.

Εξετάστε αν η κρουστική απόκριση $h[n] = 3^n u[20 - n]$ αντιστοιχεί σε ευσταθές σύστημα LTI.

Άσκηση 5.

Έστω $x(t)$ ένα χρονοσυνεχές περιοδικό σήμα με θεμελιώδη συχνότητα ω και συντελεστές Fourier a_k . Αν $y(t) = x(t - 1) + x(1 - t)$ πώς συνδέεται η θεμελιώδης συχνότητα φ της $y(t)$ με την ω . Επίσης βρείτε μια σχέση μεταξύ των συντελεστών Fourier της $y(t)$ και των συντελεστών a_k .

Άσκηση 6.

Κάθε μια από τις ακολουθίες $x[n]$ και $y[n]$ έχει περίοδο $N=4$ ενώ οι συντελεστές Fourier της $x[n]$ είναι $a_0 = a_3 = 0,5$ και $a_1 = 0,5$ $a_2 = 0,5$ και οι συντελεστές Fourier για την $y[n]$ είναι $b_0 = b_1 = b_2 = b_3 = 1$. Να υπολογίσετε τους συντελεστές Fourier του σήματος $g[n] = x[n] \cdot y[n]$.

Άσκηση 7.

Ένα αιτιατό και ευσταθές LTI σύστημα S έχει απόκριση συχνότητας:

$$H(j\Omega) = \frac{j\Omega + 4}{6 - \Omega^2 + 5j\Omega}$$

- Προσδιορίστε μια διαφορική εξίσωση η οποία να συνδέει την είσοδο $x(t)$ και την έξοδο $y(t)$ του S.
- Προσδιορίστε την κρουστική απόκριση $h(t)$ του S.
- Ποια είναι η έξοδος του S όταν η είσοδος είναι $x(t) = e^{-4t}u(t) - te^{-4t}u(t)$

Προσοχή! Οι ασκήσεις είναι ατομικές.