



Θεωρία Σημάτων & Συστημάτων

1^η ΕΡΓΑΣΙΑ - ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2022-2023

1. Να υπολογιστούν αναλυτικά οι παρακάτω συνελιξίες και να γίνουν οι σχετικές γραφικές παραστάσεις με χρήση της MATLAB. Η γραφική παράσταση για καθένα από τα παραπάνω θα είναι ένα subplot με 3 γραμμές και 1 στήλη, με κάθε γραμμή να απεικονίζει τα $x(t)$, $h(t)$ και $x(t) * h(t)$, αντίστοιχα, για $t \in [-10, 10]$ και βήμα 0,01. Οι τιμές των παραμέτρων k και m προκύπτουν από τα δύο δεξιότερα μη μηδενικά ψηφία του AM δια 4 (π.χ. για AM=1470 είναι $k=4/4=1$ και $m=7/4=1,75$).

$$1. \quad x(t) = ku(t+m) \quad \quad \quad h(t) = e^{-mt}u(t-k)$$

$$2. \quad x(t) = u(t+m) - u(t-1) \quad \quad \quad h(t) = e^{-\frac{mt^2}{k}}$$

$$3. \quad x(t) = e^{-kt}(u(t+2) - u(t-k)) \quad \quad \quad h(t) = ku(t) - m$$

$$4. \quad x(t) = \begin{cases} k, & -m\pi \leq t < m\pi \\ 0, & \text{αλλού} \end{cases} \quad \quad \quad h(t) = \cos(mt)$$

$$5. \quad x(t) = u(t+1) - u(t-2) \quad \quad \quad h(t) = \begin{cases} m, & -k \leq t < k \\ 0, & \text{αλλού} \end{cases}$$

$$\text{με: } \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\lambda t^2} dt = \sqrt{\frac{\pi}{\lambda}}$$

2. a. Να υπολογιστεί η τριγωνομετρική σειρά Fourier της περιοδικής συνάρτησης:
 $x(t) = \pi^2 - t^2$ για $t \in [-\pi, \pi]$.

$$\text{Λύση: } \frac{2}{3}\pi^2 + \sum_{n=1}^{+\infty} \left((-1)^n \frac{-4\cos(nt)}{n^2} \right)$$

- b. Να γίνουν γραφικές παραστάσεις της συνάρτησης και της τριγωνομετρικής σειράς (σε ένα γράφημα) για $n = 1, 2, 3, 5, 10$ (συνολικά 5 εικόνες).

Παρατηρήσεις:

- Η εργασία είναι ατομική και υποχρεωτική, και υπολογίζεται 15% στον τελικό βαθμό.
- Η εργασία θα παραδοθεί ηλεκτρονικά (μέσω eclass) και θα περιλαμβάνει **ΜΟΝΟ 3 αρχεία**:
 - Ένα αρχείο .pdf (**ask1_AM.pdf**) με τις μαθηματικές λύσεις (όχι φωτογραφίες χειρόγραφων λύσεων!) και εικόνες των γραφικών παραστάσεων.
 - Δύο αρχεία .m (**ask1a_AM.m** και **ask1b_AM.m**) με τον κώδικα για την δημιουργία όλων των γραφικών παραστάσεων (ένα αρχείο για κάθε άσκηση).
- Η εργασία θα παραδοθεί μέχρι την **Κυριακή 7/5/2023**.