

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ»

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 1

Παράδοση 17/04/2022

Η εργασία είναι **ατομική**. Η εργασία γίνεται δεκτή **μόνο μέσω του eclass** μέχρι την καταληκτική ημερομηνία παράδοσης. Πρέπει να παραδώσετε ένα φάκελο της μορφής **sdixxxx.zip** που θα περιέχει όλα τα εκτελέσιμα (scripts και functions) για κάθε ένα από τα ερωτήματα της εργασίας. Επίσης, θα πρέπει να περιέχετε ένα **report** με τις απαντήσεις και τις γραφικές παραστάσεις.

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 1

Θεωρείστε το σήμα

$$x(t) = \begin{cases} t, & 0 \leq t < 2 \\ \frac{1}{2(3-2t)}, & 2 \leq t < 4 \\ 0, & \text{αλλού} \end{cases}$$

Σχεδιάστε το σήμα  $x(t)$  καθώς και τα σήματα  $x(2t)$ ,  $x(t/2)$ .

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 2

Ένα σήμα λέγεται άρτιο όταν  $y(t) = y(-t)$ , ενώ λέγεται περιττό όταν  $y(t) = -y(-t)$ . Επιπλέον, κάθε σήμα  $y(t)$  μπορεί να αναλυθεί στις άρτιες και περιττές συνιστώσες του ως εξής:

$$\begin{aligned} y_{\text{even}} &= 0.5 [y(t) + y(-t)] \\ y_{\text{odd}} &= 0.5 [y(t) - y(-t)] \end{aligned}$$

$$\text{Δηλαδή } y(t) = y_{\text{even}} + y_{\text{odd}}$$

Γράψτε μία συνάρτηση με όνομα **evenodd**, που να σχεδιάζει (με χρήση subplot) το άρτιο και το περιττό μέρος για το  $y(t)$ .

#### ΕΡΩΤΗΜΑ 3

Δημιουργείστε μία τυχαία διαδικασία με  $N=2000$  παρατηρήσεις και κάθε παρατήρηση να έχει  $M=2000$  στοιχεία. Η διαδικασία να είναι ομοιόμορφη στο διάστημα  $[-1, 1]$  και να δημιουργηθεί χρησιμοποιώντας τη σχέση

$$X = (R_2 - R_1) * \text{rand}(M, N) + R_1, \text{ όπου } R_1 = -1 \text{ και } R_2 = 1.$$

A. Παρατηρήστε τη διαδικασία σε τρία διαφορετικά σημεία

$$M_1 = 1, \quad M_2 = 530, \quad M_3 = 800$$

Β. Ορίστε τα παραπάνω σημεία ως τρεις τυχαίες μεταβλητές  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  και σχεδιάστε τες με την εντολή plot

Γ. Υπολογίστε τη μέση τιμή των τυχαίων μεταβλητών  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$

Δ. Υπολογίστε τη διασπορά των τυχαίων μεταβλητών  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$

Ε. Σχεδιάστε τα ιστογράμματα των τυχαίων μεταβλητών  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$

ΣΤ. Μπορείτε να καταλάβετε αν η διαδικασία αυτή είναι εργοδική;