

2024 - 2025  
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΗΜΑΤΩΝ  
1<sup>η</sup> ΓΡΑΠΤΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

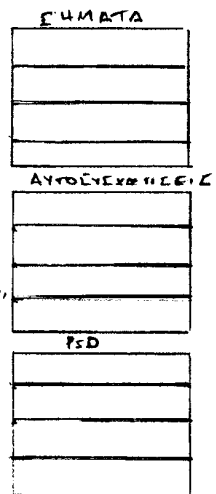
**ΑΣΚΗΣΗ 1.1** Δίνεται η τυχλίκ (στοχαστική) διαδικασία  $X(t) = \alpha + \beta \sin(\Omega_0 t + \theta)$ , όπου  $\theta$  τυχλίκ μεταβλητή ομοιόμορφα κατανοημένη στην περιοχή  $[-\pi, \pi]$ .

- (i) Είναι η  $X(t)$  στάσιμη με την ευρεία έννοια (WSS);
- (ii) Ποια η καλύτερη τιμή της εξόδου ενός ΓΧΑ με κρουστική απόκριση  $h(t) = e^{-\alpha t}$  υψώταν στην είσοδο κύτου εφαρμόσει η  $X(t)$ ;  
Σημείωση: Οι τιμές των  $\alpha, \beta$  είναι  $\alpha = 2 + (d_1 d_0) \bmod 4$ ,  $\beta = 1 + (d_1 d_0) \bmod 5$  και  $d_1, d_0$  τα δύο τελευταία ψηφία του ΑΜ σας. Τα ίδια  $\alpha, \beta$  ισχύουν και για την άσκηση 1.2.

**ΑΣΚΗΣΗ 1.2** Σταίσιμη με την ευρεία έννοια (WSS) στοχαστική διαδικασία  $\{X(t)\}$  έχει φασματική πυκνότητα ισχύος ίση με  $\alpha^2/2$ . Να υπολογίσετε και να σχεδιάσετε τη φασματική πυκνότητα ισχύος της τυχλίκ διαδικασίας  $\{Y(t)\}$ , όπου  $Y(t) = X(t) - X(t-\beta)$ .

**ΑΣΚΗΣΗ 1.3** Στα έγγραφα του eClass θα βρείτε το αρχείο 'Realisations.zip' το οποίο περιέχει 4 csv αρχία. Κάθε αρχείο αποτελεί μια πραγμάτωση καθενιάς από 4 στάσιμες και ερροδικές τυχλίκ διαδικασίες. Με χρήση Matlab/Octave/Python διαβάστε τα 4 σήματα.

- (i) Σχεδιάστε τα σήματα το ένα μετά το άλλο, όπως δείχνεται στο σχήμα δεξιά.  
[π.χ. subplot(4,1,x)]; Σχολιάστε αν φαίνονται (εξαιτίας) οπτικά.
- (ii) Υπολογίστε την μέση τιμή κάθε σήματος.
- (iii) Υπολογίστε και σχεδιάστε την αυτοσυσχετίση κάθε σήματος.  
Σχολιάστε τα αποτελέσματα. Πόσο κοντά είναι σ' αυτά που "φαντάζατε" στο ερώτημα (i);  
[Προσοχή: Το πλάτος των συχτήων της αυτοσυσχετίσης είναι  $2N-1$ , όπου  $N$  το πλάτος των συχτήων κάθε σήματος].



- (iv) Υπολογίστε και σχεδιάστε την φασματική πυκνότητα ισχύος (PSD) κάθε σήματος. Σχολιάστε.

**ΑΣΚΗΣΗ 1.4** Να δώσετε τις αιτίες της αβεβαιότητας σας που να αναφέρονται σε ένα ή περισσότερα από τα κριτήρια που κλήθηκε: στασιμότητα, ερροδικότητα, φάσμα ισχύος, ανεξαρτησία τυχλίκ σημάτων [Η άσκηση και η λύση που θα προτείνετε να είναι πλήρης και να μην έχει προκύψει από καμία παραλλαγή γνωστή άσκησης]. Γ<sup>ο</sup> (εκφώνηση και λύση)

- Προθεσμία: Τετάρτη 30.10.2024 @ 24:00
- Η υποβολή να γίνει στον αντίστοιχο χώρο "Εργασιών" του eClass.