

Στον φάκελο του eclass "Exams" θα βρείτε αρχεία με όνομα s1 sXn και sXnh που περιέχει τα σήματα που χρειάζεστε για την σημερινή άσκηση, δηλαδή δύο αρχεία που περιέχουν σήματα ηλεκτροκαρδιογραφίας (ECG) sXn και sXnh για τις δύο ασκήσεις που πρέπει να παραδώσετε. Όλα τα σήματα έχουν δειγματοληπτηθεί στα 360 Hz. Δεν γνωρίζετε την ακρίβεια ψηφιοποίησης του αναλογικού σε ψηφιακό μετατροπέα.

Τα αρχεία που αντιστοιχούν σε εσας καθορίζονται από το τελευταίο ψηφίο του αριθμού μητρώου σας, π.χ. Αν ο αριθμός μητρώου σας τελειώνει στο ψηφίο 4 τότε πρέπει να χρησιμοποιήσετε τα αρχεία s1, s4n, s4nh.

Το σήμα s1 περιέχει σήμα ECG με παρα πολύ μικρή στάθμη αθροιστικού θορύβου.

Άσκηση 1 (μονάδες 6).

Φορτώνετε στην MATLAB το αρχείο sXn. Το σήμα sX περιέχει σήμα ECG ίδιων χαρακτηριστικών με το s1 και διάφορους τύπους αθροιστικών θορύβων. Θέλετε να αφαιρέσετε τον θόρυβο από το σήμα εισάγοντας όσο το δυνατόν μικρότερες παραμορφώσεις στο ECG σήμα.

A. Αναγνωρίστε το είδος του/των θορύβων, εξηγήστε με ποιον τρόπο μπορείτε να ελαχιστοποιήσετε την επίδρασή τους στο σήμα και την παραμόρφωση που θα εισάγεται στο αυθεντικό ECG χρησιμοποιώντας φίλτρα πεπερασμένης κρουστικής απόκρισης FIR.

B. Επιλύστε το ίδιο ερώτημα με το A χρησιμοποιώντας φίλτρα άπειρης κρουστικής απόκρισης FIR.

Γ. Επιλύστε το ίδιο ερώτημα με το A χρησιμοποιώντας IIR.

Δ. Επιλύστε το ίδιο ερώτημα με το A χρησιμοποιώντας τον διακριτό μετασχηματισμό Fourier.

E. Ποιά κατά την γνώμη σας είναι η αποδοτικότερη μέθοδος που σας δίνει σήμα με τις μικρότερες εμφανείς παραμορφώσεις στο αρχικό σήμα;

Z. Θεωρητικά ποιά είναι η ταχύτερη υπολογιστικά μέθοδος και γιατί;

Άσκηση 2. (μονάδες 4.)

Φορτώνετε στην MATLAB το αρχείο sXnh το οποίο περιέχει την πληροφορία δύο σημάτων ECG, των s2 και s3 που έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά με το s1. Η σχέση που συνδέει τα τρία σήματα είναι:

$$sXnn[n] = A \sin(\omega n + \varphi) \cdot s2[n] + s3[n], n=1, N$$

Το σήμα s2 έχει παραμορφωθεί από πολλαπλασιαστικό θόρυβο ενός ημιτονικού σήματος αγνώστου πλάτους A συχνότητας ω και φάσης φ .

Θέλετε να απομονώσετε τα σήματα s2 και s3 εισάγοντας όσο το δυνατόν μικρότερες παραμορφώσεις στα σήματα ECG.

A. Τι πρέπει να κάνετε;

B. Κάντε τους αναγκαίους υπολογισμούς και υπολογίστε τα s1 και s2 χρησιμοποιώντας φίλτρα FIR.

Όλα τα αρχεία, σήματα, προγράμματα μαζί με το αρχείο που θα περιγράφετε τις λύσεις θα το ανεβάσετε στο eclass.