

3.3 Εργαστηριακές ασκήσεις

Άσκηση 3.3α: Εξομάλυνση καρδιογραφικού σήματος.

Δημιουργήστε ένα πρόγραμμα (program33a.m), το οποίο να προκαλεί εξομάλυνση (smoothing) σε ένα καρδιογραφικό σήμα. Η εξομάλυνση πρέπει να πραγματοποιείται με τη συνέλιξη ενός συστήματος κρουστικής απόκρισης ίσης με $[0.25 \ 0.5 \ 0.25]$ σε ένα τμήμα ενός προσομοιωμένου καρδιογραφήματος. Η συνέλιξη πρέπει να πραγματοποιείται μέσω του πεδίου των συχνοτήτων (χρήση συνάρτησης convolution_freq.m). Ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα:

(i) Δημιουργείτε ένα φίλτρο εξομάλυνσης στο πεδίο του χρόνου με κρουστική απόκριση ίση με $[0.25 \ 0.5 \ 0.25]$.

(ii) Φορτώστε το καρδιογραφικό σήμα 'ecg.txt' από το δίσκο σε έναν πίνακα (πρέπει να βρίσκεται στο Current Directory).

(iii) Για λόγους ταχύτητας, επιλέξτε μόνο ένα μικρό κομμάτι του σήματος, π.χ. τις χρονικές στιγμές από 50 έως 250, αποθηκεύοντάς τις σε έναν άλλο πίνακα για τη συνέχεια της άσκησης.

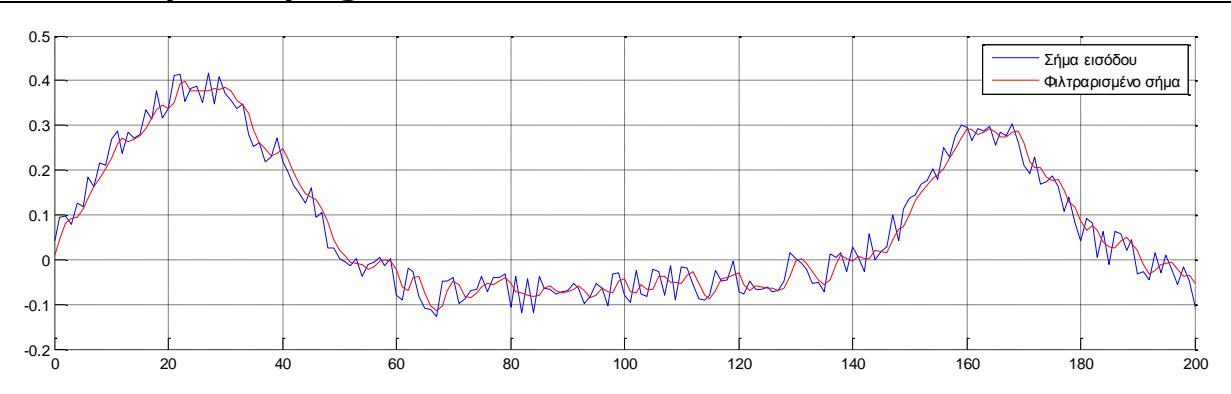
(iii) Πραγματοποιείτε τη συνέλιξη του φίλτρου με το τμήμα του καρδιογραφικού σήματος μέσω του πεδίου των συχνοτήτων χρησιμοποιώντας το θεώρημα συνέλιξης (δηλ. χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση convolution_freq.m).

(iv) Απεικονείτε το αρχικό και το εξομαλυνμένο σήμα στους ίδιους άξονες, χρησιμοποιώντας διαφορετικά χρώματα.

Σημείωση: Το παραγόμενο σήμα της συνέλιξης έχει διπλάσιο μήκος από το αναμενόμενο, λόγω του διπλασιασμού του μήκους των σημάτων (επανζάνοντας με 0). Για το λόγο αυτό, μπορεί κανείς να διατηρήσει μόνο το πρώτο μισό του παραγόμενου σήματος.

Το αποτέλεσμα πρέπει να είναι όπως στο παρακάτω σχήμα:

Αποτέλεσμα του program33a.m



Απαιτούμενα αρχεία για το program33a.m:

- ecg.txt: Αρχείο προσομοιωμένου καρδιογραφήματος.
- sread.m: Συνάρτηση για το διάβασμα του σήματος από το δίσκο.
- dft.m.m: Συνάρτηση διάκριτου μετασχηματισμού Fourier.
- idft.m.m: Συνάρτηση αντίστροφου διάκριτου μετασχηματισμού Fourier.
- convolution_freq.m: Συνάρτηση συνέλιξης μέσω πεδίου συχνοτήτων.

Άσκηση 3.3β: Υπολογισμός συσχέτισης με χρήση του θεωρήματος της συσχέτισης:

Με τη βοήθεια του θεωρήματος της συσχέτισης και με μικρές τροποποιήσεις του προγράμματος program32a.m (Εργασία 3.2α), κατασκευάστε πρόγραμμα (program33b.m), στο οποίο να υπολογίζεται η συσχέτιση μεταξύ δύο σημάτων με τη βοήθεια του θεωρήματος της συσχέτισης.

Να ληφθούν υπ' όψιν οι σημειώσεις για την κατασκευή του προγράμματος program32a.m (Εργασία 3.2α), με τη διαφορά ότι κατά το διπλασιασμό του μήκους των δύο σημάτων επαυξάνοντας με 0 (σημείωση 2) το ένα σήμα πρέπει να επαυξηθεί προς τα δεξιά, ενώ το άλλο προς τ' αριστερά (μπορείτε να εξηγήσετε γιατί;).

Απαιτούμενες συναρτήσεις: correlation.m , dft.m και idft.m .

Άσκηση 3.3γ: Κατασκευή και χρήση συνάρτησης για τον υπολογισμό της συσχέτισης μέσω του πεδίου των συχνοτήτων:

Βασίζόμενοι στο πρόγραμμα program33b.m, κατασκευάστε το αρχείο συναρτήσεων correlation_freq.m, για τον υπολογισμό της συσχέτισης μέσω του πεδίου των συχνοτήτων. Στη συνέχεια, χρησιμοποιήστε στο Command Window με απλά σήματα τη συνάρτηση που κατασκευάσατε (correlation_freq.m), καθώς και την correlation.m για να διαπιστώσετε την ταύτιση των αποτελεσμάτων τους.