

2.1 Εργαστηριακές ασκήσεις

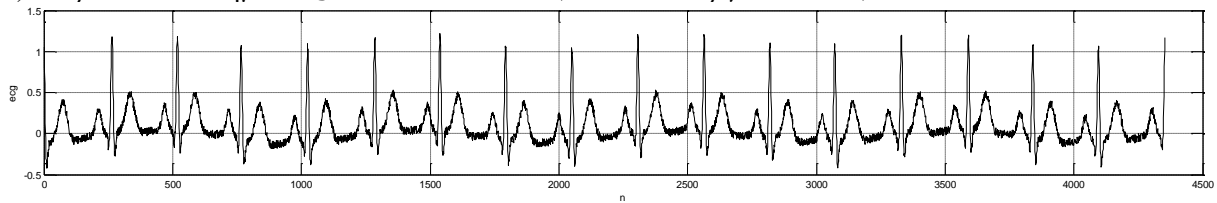
Άσκηση 2.1α: Αφαίρεση θορύβου από ηλεκτροκαρδιογραφικό σήμα:

Στην Άσκηση αυτή θα φορτώσουμε ένα ηλεκτροκαρδιογραφικό σήμα από το δίσκο, θα προσπαθήσουμε να εντοπίσουμε τις συχνότητες του θορύβου μέσα σ' αυτό και στη συνέχεια θα τις μηδενίσουμε ώστε να ελαττώσουμε το θόρυβο από το αρχικό σήμα.

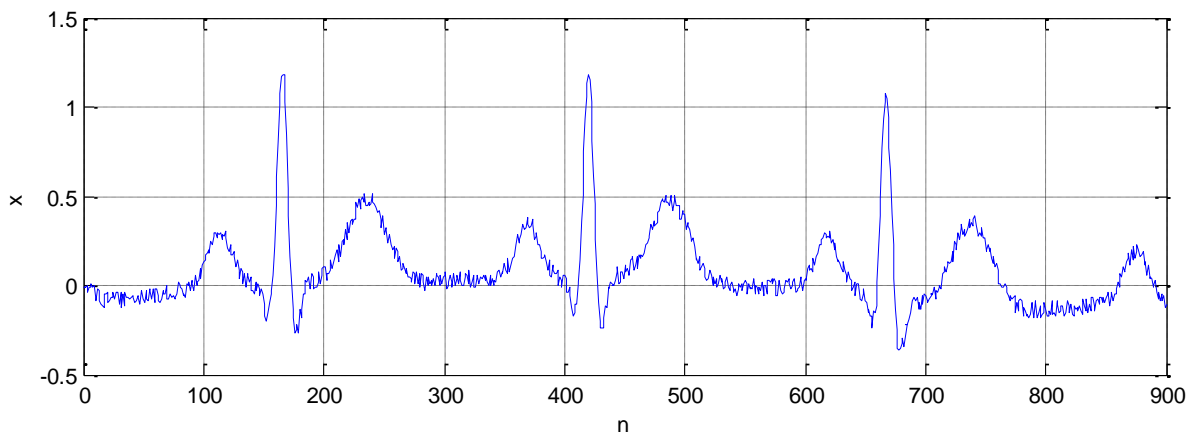
Θα χρειαστούμε τις συναρτήσεις `sread.m`, `dft.m` και `idft.m`.

- Κατασκευάστε πρόγραμμα (`program2a.m`) στο οποίο να κάνετε τα παρακάτω:

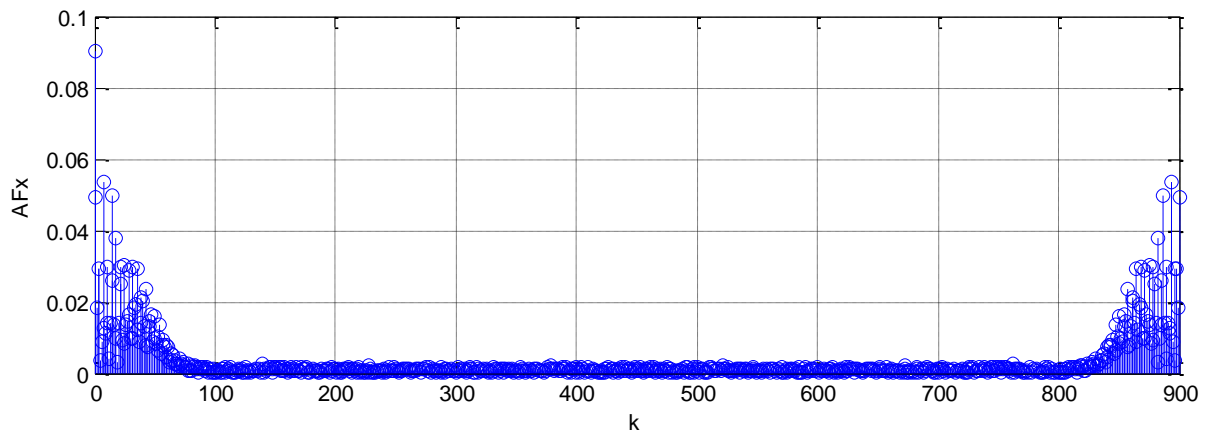
α) Φορτώστε το σήμα `ecg.txt` από το δίσκο (`sread.m`, Εργασία 1.2δ) και απεικονίστε το:



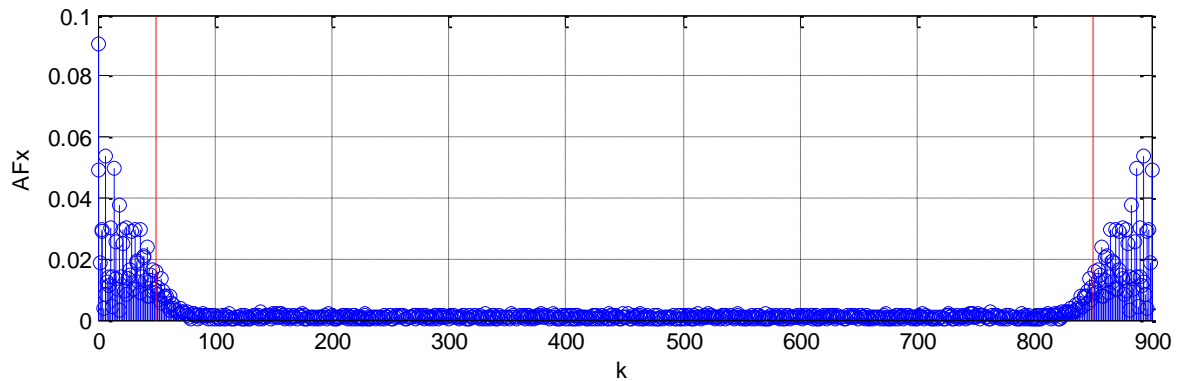
β) Το `ecg.txt` είναι αρκετά μεγάλο σήμα. Για το λόγο αυτό και για λόγους ταχύτητας υπολογισμών, θα εργαστούμε στη συνέχεια μόνο με ένα τμήμα του: Αποθηκεύστε σε έναν άλλο πίνακα ένα τμήμα του αρχικού σήματος (τις τιμές π.χ. από 100 έως 1000) και απεικονίστε το:



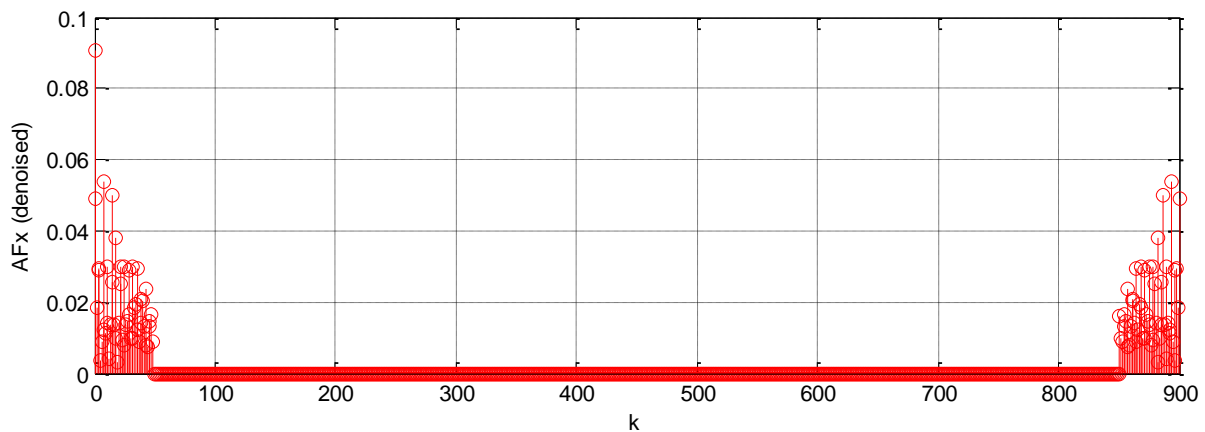
γ) Υπολογίστε το φάσμα πλάτους του στο πεδίο των συχνοτήτων και απεικονίστε το:



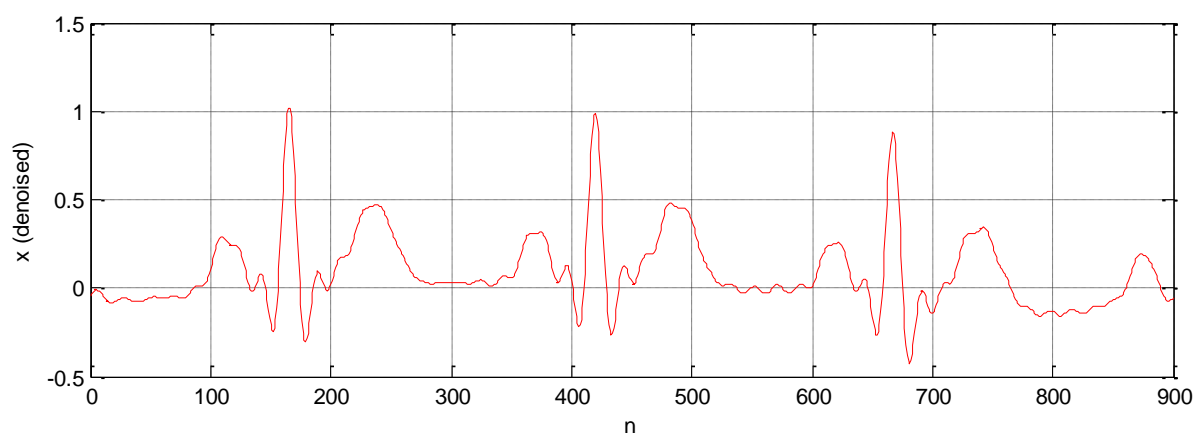
δ) Εντοπίστε (οπτικά) στο φάσμα πλάτους τη συχνότητα εκείνη (συχνότητα αποκοπής) πάνω από την οποία βρίσκεται ο θόρυβος (κατά την κρίση σας, π.χ. 50). Πρέπει (i) να αποκόπτονται αρκετές υψηλές συχνότητες, που περιέχουν το θόρυβο, αλλά (ii) να παραμένουν επίσης αρκετές χαμηλές συχνότητες, που περιέχουν τη χρήσιμη πληροφορία του σήματος.



ε) Μηδενίστε τις συνιστώσες του σήματος στο πεδίο των συχνοτήτων που αντιστοιχούν στις συχνοότητες που είναι μεγαλύτερες από τη συχνότητα αποκοπής, και απεικονίστε το νέο φάσμα πλάτους (προσοχή, πρέπει να μηδενιστούν και οι συζυγείς συχνότητες):



στ) Ανακατασκευάστε το σήμα στο πεδίο του χρόνου. Απεικονίστε το ανακατασκευασμένο σήμα:



Συγκρίνετε το ανακατασκευασμένο με το αρχικό σήμα. Η αφαίρεση του θορύβου είναι επιτυχής αν το σήμα έχει εξομαλυνθεί αρκετά, διατηρώντας όμως τη γενική μορφή του.

Δοκιμάστε τη διαδικασία με συχνότητες αποκοπής (α) 25 και (β) 200. Τι παρατηρείτε σε κάθε περίπτωση (i) για την αφαίρεση του θορύβου και (ii) για τη διατήρηση της μορφής του σήματος;

Στην επόμενη σελίδα φαίνεται η συνολική διαδικασία σε ένα figure με subplots.

