**Ασκηση 1**

**Ερώτηση 1 (Ερωτήματα 1,2,3)** Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα με τα μέτρα απόκρισης συχνότητας των φίλτρων που σχεδιάσατε. Τι παρατηρείτε;

**Απάντηση:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Fourier Series** | **Don’t care** | **Min-Max** |
| **Χαμηλοπερατό** |  |  |  |
| **Υψιπερατό** |  |  |  |

**Ερώτηση 2 (Ερώτημα 1,2,3)** Χρησιμοποιήστε διαφορετικές τιμές στο όρισμα της συνάρτησης . Τι παρατηρείτε; Με ποιά ιδιότητα του MF θα μπορούσατε να δικαιολογήσετε αυτό που ακούτε;

**Απάντηση:**

Παρατηρούμε ότι ,καθώς αλλάζουμε την συχνότητα δειγματοληψίας fs, το ηχητικό σήμα ακούγεται πιο γρήγορα ή πιο αργά. Αυτό γίνεται με την ιδιότητα κλιμάκωσης του Μετασχηματισμού Fourier.

**Ασκηση 2**

**Ερώτηση 1** Σχεδιάστε τα πρώτα και τελευταία 100 δείγματα ενός εκ των τριών αποθορυβοποιημένων σημάτων που προέκυψαν από την εφαρμογή της **fitfilt(.)** στο σήμα και τα αντίστοιχα του ιδανικού σήματος και σχολιάστε την διάρκεια των μεταβατικών φαινομένων (αν υπάρχουν).

**Απάντηση:**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**Ερώτηση 2 (Ερωτήματα 1,2,3)** Συμπληρώστε την πρώτη γραμμή του παρακάτω πίνακα με τα σήματα , και την δεύτερη γραμμή με το αποθορυβοποιημένο σήμα που προέκυψε από την εφαρμογή καθενός από τα φίλτρα που σχεδιάσατε. (Για κάθε γράφημα σχεδιάστε μόνο τα πρώτα 100 δείγματα από το κάθε ένα ώστε να φαίνονται ευκρινώς οι καμπύλες)

**Απάντηση:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
| **Fourier Series** | **Don’t care** | **Min-Max** |
|  |  |  |

**Ερώτηση 3** Υπολογίστε τον μέσο τετραγωνικό σφάλμα (MSE)για κάθε ένα από τα αποθορυβοποιημένα σήματα.Αξιολογήστε την απόδοση κάθε φίλτρου. Είναι αυτή η απόδοση σε πλήρη συμφωνία με αυτό που ακούτε; Πού αποδίδετε την ασυμφωνία (αν υπάρχει);

**Απάντηση:**

Το μέσο τετραγωνικό σφάλμα για το κάθε ένα από τα αποθορυβοποιημένα σήματα είναι : Min-max =0.1323

Don’t care =0.1233

Fourier =0.1113

Δηλαδή δεν υπάρχει μεγάλο σφάλμα και την καλύτερη απόδοση την έχει το φιλτρο των Fourier Series. Παρ’όλ’αυτά το σήμα έχει ακόμα πάρα πολύ θορυβο, όπως φαίνεται και στις γραφικές, αλλά και στο άκουσμα.

**Άσκηση 3**

**Ερώτηση 1** Καταγράψτε τα πιθανά είδη θορύβου που έχουν κατά τη γνώμη σας μολύνει το σήμα εισόδου.

**Απάντηση:**

**Ερώτηση 2** Αιτιολογήστε την επιλογή της κατηγορίας του φίλτρου που επιλέξατε να χρησιμοποιήσετε.

**Απάντηση:**

**Ερώτηση 3** Υπολογίστε την ενέργεια του σήματος θορύβου. Καθώς και την κατανομή της στο πεδίο της συχνότητας. Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

**Απάντηση:**

**Ερώτηση 4** Σχεδιάστε, με την βοήθεια της συνάρτησης , την κυματομορφή (τμήμα διάρκειας 250 δειγμάτων μετά τα μεταβατικά φαινόμενα) του θορύβου που είχε μολύνει το σήμα και καταγράψτε τις απαραίτητες τιμές των παραμέτρων του.

**Απάντηση:**

**Ερώτηση 5** Σχεδιάστε, με την βοήθεια της συνάρτησης , την κυματομορφή (τμήμα διάρκειας των τελευταίων 250 δειγμάτων της μόνιμης κατάστασης) του αποθορυβοποιημένου σήματος.

**Απάντηση:**