**Ασκηση 1**

**(α)** Υπολογίστε θεωρητικά την απόκριση συχνότητας της . Επίσης, υπολογίστε απόκριση μέτρου και φάσης με την χρήση της συνάρτησης *freqz(.)* της Matlab και τοποθετήστε την εικόνα στον παρακάτω πίνακα.

**Απάντηση:**

|  |
| --- |
| *freqz(.)* |
| Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... |

**(β)**  Απεικονίστε τα πρώτα 100 δείγματα της εισόδου και εξόδου του συστήματος (συνάρτηση *filter())*. Αιτιολογήστε τα αποτελέσματα της επεξεργασίας σας.

**Απάντηση:**

|  |  |
| --- | --- |
| *x(1:100)* | *y(1:100)* |
| Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... | Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... |

**(γ)** Απεικονίστε το αποτέλεσμα των έξι (6) διαφορίσεων που υλοποιήσατε με την χρήση της συνάρτησης *filter(.)* και της παραπάνω κρουστικής απόκρισης στον παρακάτω πίνακα.

**Απάντηση:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... | Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... | Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... |
|  |  |  |
| Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... | Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... | Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... |

**(δ)** Ποια η φυσική σημασία των παραπάνω ποσοτήτων;

**Απάντηση:**

**(ε)** Ορίστε νέες ποσότητες, βασιζόμενες σε αυτές, που θα μπορούσαν να χαρακτηρίσουν περιοχές (ή μεμονωμένα σημεία της εικόνας). Αναζητείστε ομογενείςς, επίπεδες, κοίλες, κυρτές, κτλ.

**Απάντηση:**

**(στ)** Χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση *filter2(·)* της Matlab δείτε και χαρακτηρίστε την επίδραση του διδιάστατου ΓΧΑ συστήματος στην εικόνα ***photo.jpg***. Δοκιμάστε 3 διαφορετικές τιμές του . Τί παρατηρείτε; Δικαιολογήστε τα αποτελέσματά σας:

**Απάντηση:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Ν = 2* | *Ν = 10* | *Ν = 20* |
| Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... | Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... | Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... |

**(ζ)** Επαναλάβετε τα του προηγούμενου ερωτήματος στην εικόνα ***photo-deg.jpg***. Καταγράψτε τα αποτελέσματα και τα σχόλιά σας

**Απάντηση:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Ν = 2* | *Ν = 10* | *Ν = 20* |
| Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... | Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... | Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... |

**(η)** Χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση *medfilt2(·)* της Matlab, δείτε και χαρακτηρίστε την επίδραση, στην παραπάνω εικόνα, του διδιάστατου συστήματος .

**Απάντηση:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Ν = 1* | *Ν = 2* | *Ν = 3* |
| Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... | Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... | Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... |
| *Ν = 4* | *Ν = 5* | *Ν = 6* |
| Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... | Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... | Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... |

**Ασκηση 2**

**(α)** Ακολουθήστε την διαδικασία που αναφέρθηκε στην ηλεκτρονική διάλεξη μέσω του συνδέσμου που σας δόθηκε στην εκφώνηση της άσκησης και εντοπίστε την θεμελιώδη συχνότητα ταλάντωσης της χορδής. Συμφωνεί η συχνότητα αυτή με την συχνότητα ταλάντωσης της χορδής αυτής (Η νότα της χορδής που ταλαντώνεται είναι η “E2”. Συμβουλευτείτε το link [*https://en.wikipedia.org/wiki/Piano\_key\_frequencies*](https://en.wikipedia.org/wiki/Piano_key_frequencies)).

**Απάντηση:**

|  |
| --- |
| *Μέτρο DFT* |
| Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... |

**(β)** Μπορείτε να εντοπίσετε τις αρμονικές συχνότητες;

**Απάντηση:**

**(γ)** Επαναλάβετε την παραπάνω διαδικασία για το αρχείο *500fps\_noisy.avi*, στο οποίο έχει προστεθεί κρουστικός θόρυβος. Χρησιμοποιήστε κατάλληλα τα φίλτρα της προηγούμενης άσκησης ώστε να ανακτήσετε τα επιθυμητά αποτελέσματα.

**Απάντηση:**

|  |  |
| --- | --- |
| *Μέτρο DFT προ αποθορυβοποίησης* | *Μέτρο DFT μετά αποθορυβοποίησης* |
| Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... | Remembering Joseph Fourier | FifteenEightyFour | Cambridge ... |

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

Επισυνάψτε τον κώδικα που χρησιμοποιήσατε για την απάντηση των ερωτημάτων