

Ακαδημαϊκό Έτος : 2017/2018 (Εαρινό Εξάμηνο)

ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΚΟΝΑΣ

2^η ΑΣΚΗΣΗ

Όλες οι ασκήσεις πρέπει να παραδοθούν μέχρι 29/4/2018, 23:59, στο e-class.

Οι ασκήσεις παραδίδονται ατομικά ή σε ομάδες των 2 ατόμων.

Ένας φοιτητής από κάθε ομάδα πρέπει να ανεβάσει στο e-class ένα αρχείο .zip που θα περιέχει τα παραδοτέα όλων των ασκήσεων (περιγράφονται στο τέλος).

Τα στοιχεία της ομάδας πρέπει να εμφανίζονται στο όνομα του .zip και στην τεχνική αναφορά.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Εικόνες

noisy_clock test

ΖΗΤΟΥΜΕΝΑ

Για κάθε ερώτημα θα πρέπει να υλοποιήσετε δικές σας συναρτήσεις. Έτοιμες συναρτήσεις Matlab μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μόνο όταν αυτό αναφέρεται.

1. i) Η εικόνα noisy_clock έχει προσθετικό λευκό Gaussian θόρυβο. Να εφαρμόσετε στην εικόνα χαμηλοπερατό (lowpass) φίλτρο Butterworth (γιατί;). Η συχνότητα αποκοπής και η τάξη του φίλτρου να δίνονται σαν παράμετροι στη συνάρτησή σας. Να απεικονιστούν τα αποτελέσματα για 3 διαφορετικές τιμές της τάξης του φίλτρου (επιλέξτε 3 χαρακτηριστικές περιπτώσεις) και διαφορετικές τιμές της συχνότητας αποκοπής. Σχολιάστε τα αποτελέσματα.

Βήματα φιλτραρίσματος στο πεδίο των συχνοτήτων

Έστω f η αρχική εικόνα, διαστάσεων $M \times N$.

- a) Zero-padding \rightarrow εικόνα f_p διαστάσεων $2M \times 2N$
- b) Υπολογισμός του γινομένου της f_p με $(-1)^{x+y}$ (έστω g), για ολίσθηση του μετασχηματισμού Fourier γύρω από το κέντρο
- c) Υπολογισμός μετασχηματισμού Fourier (fft2) του $g \rightarrow G$
- d) Κατασκευή φίλτρου H , διαστάσεων $2M \times 2N$, συμμετρικού γύρω από το κέντρο.
- e) $S =$ γινόμενο της G με την $H \rightarrow$ φιλτράρισμα στο πεδίο των συχνοτήτων
- f) $s =$ γινόμενο του $\text{real}(\text{ifft2}(S))$ με το $(-1)^{x+y}$
- g) Κρατάμε το κομμάτι που αντιστοιχεί στη $M \times N$ εικόνα

Ο ορισμός των φίλτρων (H) απλοποιείται σημαντικά, χρησιμοποιώντας συναρτήσεις συμμετρικές γύρω από το κέντρο. Άρα και ο μετασχηματισμός Fourier πρέπει να είναι μετατοπισμένος γύρω από το κέντρο.

ii) Στο καλύτερο αποτέλεσμα (ποιο είναι αυτό και γιατί) του ερωτήματος i) να γίνει όξυνση, κάνοντας χρήση φίλτρου δεύτερης παραγώγου (Laplacian). Η εικόνα που προκύπτει από το φιλτράρισμα πρέπει να προστεθεί στην αρχική εικόνα ή να αφαιρεθεί από αυτή, ανάλογα με τον τύπο του φίλτρου που θα χρησιμοποιηθεί.

2. Να εφαρμοστεί ομοιομορφικό φιλτράρισμα στην εικόνα test. Αν η αρχική εικόνα έχει διαστάσεις $M \times N$, το φίλτρο θα κατασκευαστεί σε διαστάσεις $2M \times 2N$ και θα είναι συμμετρικό γύρω από το κέντρο. Άρα, και ο μετασχηματισμός Fourier πρέπει να είναι μετατοπισμένος γύρω από το κέντρο (και σε διαστάσεις $2M \times 2N$). Να ακολουθηθεί διαδικασία ανάλογη με αυτή του ερωτήματος 1.

Παραδοτέα

- ❖ Τεχνική αναφορά με συνοπτική παρουσίαση της εκάστοτε μεθοδολογίας, παρατηρήσεις και σχόλια σχετικά με την υλοποίηση των επεξεργασιών και τα αποτελέσματα. Η αναφορά θα περιέχει επίσης τις αρχικές εικόνες, καθώς και τα τελικά (ή και ενδιάμεσα αν χρειάζεται) αποτελέσματα για κάθε ερώτημα. Τέλος στην αναφορά θα περιέχεται παράρτημα με τον κώδικα και λίστα με όλα τα *.m και *.mat αρχεία, τα οποία παραδίδονται.
- ❖ Όλα τα *.m αρχεία, καθώς και τα *.mat αρχεία των τελικών αποτελεσμάτων (ή όποιων άλλων ζητούνται στα ερωτήματα).

Πρακτικά Ζητήματα

- ❖ Περιβάλλον υλοποίησης: MATLAB.