

Σειρά Ασκήσεων 2

Ημερομηνία παράδοσης: 4 Απριλίου 2012.

Άσκηση 1

α) Να γραφεί μία συνάρτηση `AverageFilter` σε αρχείο με όνομα `AverageFilter.m` σε MATLAB που εφαρμόζει ένα $N \times N$ φίλτρο μέσου όρου σε μία εικόνα. Η συνάρτηση θα έχει ως είσοδο την εικόνα και τη διάσταση του φίλτρου και θα δίνει στην έξοδο τη φιλτραρισμένη εικόνα

π.χ. `function ImageOut = AverageFilter(ImageIn, N)`.

β) Παρόμοια, να γραφεί μία συνάρτηση `MedianFilter` που εφαρμόζει ένα $N \times N$ median φίλτρο σε μία εικόνα.

γ) Χρησιμοποιώντας την εντολή `imnoise`, προσθέστε στην εικόνα "Cameraman.tif" θόρυβο κανονικής κατανομής μηδενικής μέσης τιμής και τυπικής απόκλισης ίσης με το 5% της μέσης τιμής της αρχικής εικόνας.

Να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο εύρος τιμών της αρχικής εικόνας και στον τυπο τους (`uint8`). Για να ξεπεραστεί το πρόβλημα αυτό συνήθως μετατρέπουμε τις τιμές της εικόνας σε `double` ή τις κλιμακώνουμε στο $[0,1]$, κάνουμε την επεξεργασία και στο τέλος μετασχηματίζουμε το αποτέλεσμα στο $[0,1]$. Χρήσιμες εντολές: `mat2gray`, `im2double`, `mean`.

Εφαρμόστε στη διαβρωμένη εικόνα το φίλτρο μέσης τιμής που αναπτύξατε στο ερώτημα α). Χρησιμοποιήστε διαστάσεις 3, 7 και 11. Να δείξετε τη διαβρωμένη από το θόρυβο εικόνα και τις φιλτραρισμένες εικόνες (όλες σε μία σελίδα).

δ) Χρησιμοποιώντας την εντολή `imnoise` προσθέστε στην εικόνα "Cameraman.tif" θόρυβο Salt and Pepper σε ποσοστό 30%.

Εφαρμόστε στη διαβρωμένη εικόνα το φίλτρο median που αναπτύξατε στο ερώτημα β). Χρησιμοποιήστε διαστάσεις 3, 7 και 11. Να δείξετε τη διαβρωμένη από το θόρυβο εικόνα και τις φιλτραρισμένες εικόνες (όλες σε μία σελίδα).

Να παραδοθούν εκτυπωμένα ο κώδικας σε MATLAB και τα αποτελέσματα.

Άσκηση 2

α) Να γραφεί μία συνάρτηση `ImageLaplacian` που εφαρμόζει τον Laplacian τελεστή σε μία εικόνα.

β) Χρησιμοποιήστε το Laplacian φίλτρο για να οξύνετε την εικόνα “Lena.jpg” όπως περιγράφεται στη διαφάνεια 48 (ενότητα Spatial Filtering).

γ) Χρησιμοποιήστε το φίλτρο μέσης τιμής (αντί για το Gaussian) για να εφαρμόσετε τον αλγόριθμο όξυνσης *unsharp masking*, με $k=1$ στην εικόνα “Lena.jpg”.

δ) Εφαρμόστε τον παραπάνω αλγόριθμο όξυνσης με $k>1$ (*high-boost filtering*) στην εικόνα “Lena.jpg”. Επιλέξτε ελεύθερα μία τιμή για την παράμετρο k που σας δίνει ικανοποιητικό αποτέλεσμα όξυνσης οπτικά (να αναφέρετε αυτήν την τιμή).

Μπορείτε να εφαρμόσετε τους αλγόριθμους σε οποιαδήποτε άλλη δική σας εικόνα. Η εικόνα “Lena.jpg” δίνεται ενδεικτικά.

Να παραδοθούν εκτυπωμένα ο κώδικας σε MATLAB και τα αποτελέσματα.

Όλες οι εικόνες να εκτυπωθούν σε μία σελίδα. Επιθυμητό είναι, για τα ερωτήματα γ) και δ), να φαίνεται η διαφορά μεταξύ των δύο αποτελεσμάτων (όπως π.χ. στη διαφάνεια 57, ενότητα Spatial Filtering). Σκοπός της άσκησης είναι να δείξετε ένα πιο ξεκάθαρο αποτέλεσμα από αυτό της διαφάνειας 57.