



Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών

Ακαδημαϊκό Έτος: 2019-2020

Επεξεργασία Εικόνας (Εργαστήριο)

Εργασία 2

1. Στην εικόνα cameraman.tif προσθέστε γκαουσιανό θόρυβο μέσης τιμής 0 και διακύμανσης 0.05 παράγοντας μια νέα εικόνα (με θόρυβο) C. Εφαρμόστε τις ακόλουθες μεθόδους ανίχνευσης ακμών στην εικόνα C:

- (i) Prewitt
- (ii) Roberts
- (iii) Sobel
- (iv) Zero crossings της Laplacian
- (v) Zero crossings της Laplacian of Gaussian

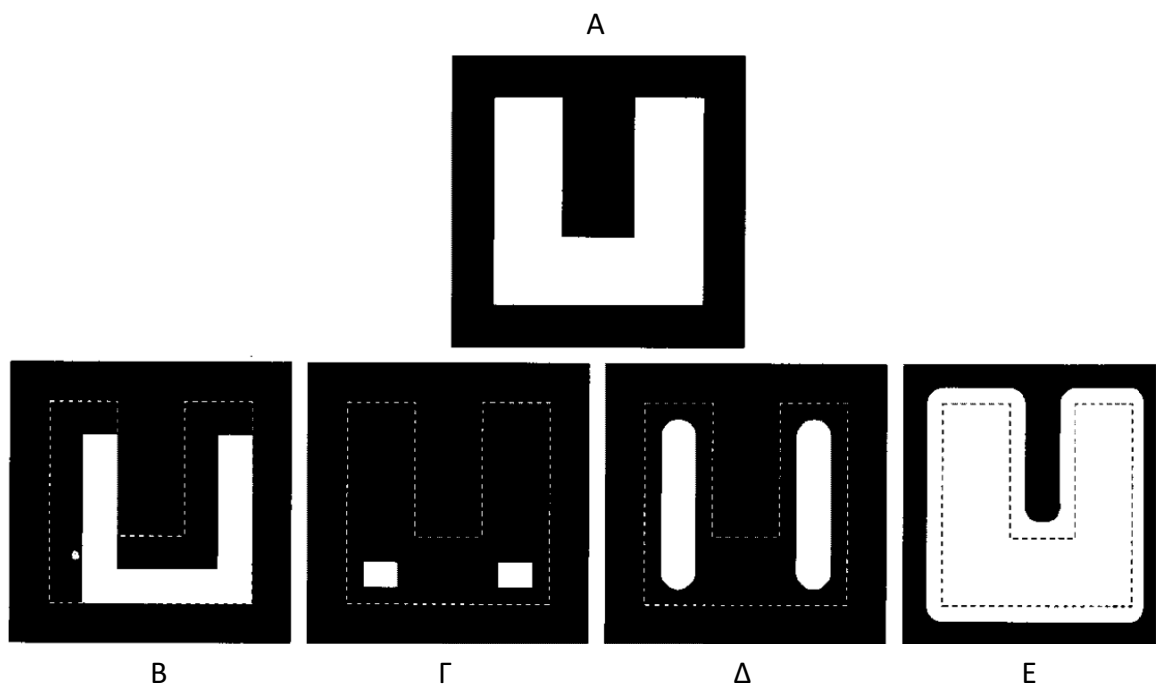
Ποια τεχνική φαίνεται να δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα και ποια τα χειρότερα; Σχολιάστε.

Ακολουθώντας, με τη βοήθεια της help του MATLAB, εξοικειωθείτε με τη μέθοδο ανίχνευσης Canny και περιγράψτε σύντομα τη βασική αρχή της μεθόδου. Εφαρμόστε τη μέθοδο στην εικόνα C για διαφορετικές τιμές των παραμέτρων threshold & sigma και σχολιάστε τα αποτελέσματα.

2. Γράψτε στο MATLAB συνάρτηση myEdge(im, filter) η οποία υλοποιεί τα φίλτρα Sobel και Roberts για ανίχνευση ακμών σε μια εικόνα im, **χωρίς να χρησιμοποιήσετε την edge**. Επομένως, αποδεκτές τιμές για την παράμετρο filter, δηλαδή, μπορεί να παίρνει την τιμή 'sobel' ή 'roberts'. Ο κώδικας πρέπει να είναι αναλυτικά σχολιασμένος. Εφαρμόστε τη δική σας αυτή εκδοχή των φίλτρων Sobel & Roberts στις εικόνες cameraman.tif και tire.tif.
3. Με τη βοήθεια του tutorial book και της help του MATLAB και χρησιμοποιώντας ως βάση την εικόνα cameraman.tif, πειραματιστείτε με την εφαρμογή του μετασχηματισμού Fourier (και του αντίστροφου μετασχηματισμού Fourier) και των παρακάτω φίλτρων. Σε κάθε περίπτωση, παραθέστε τον κώδικα με επεξηγήσεις, καθώς και τα αποτελέσματα που παίρνετε σχολιάζοντάς τα. Στην αναφορά θα πρέπει να συμπεριλάβετε τις μετασχηματισμένες στο πεδίο της συχνότητας εικόνες, καθώς και τις τελικές φιλτραρισμένες εικόνες.
 - (i) Ιδεατά φίλτρα (βαθυπερατό και υψιπερατό)
 - (ii) Φίλτρα Butterworth (βαθυπερατό και υψιπερατό)
 - (iii) Φίλτρα Gaussian (βαθυπερατό και υψιπερατό)

4. Αφού εξοικειωθείτε με την έννοια του homomorphic filtering, γράψτε πρόγραμμα στο MATLAB που εκτελεί σε μια εικόνα homomorphic filtering χρησιμοποιώντας φιλτράρισμα στο πεδίο της συχνότητας. Ο κώδικας πρέπει να είναι αναλυτικά σχολιασμένος. Παρουσιάστε τα αποτελέσματα σε εικόνα της επιλογής σας.
5. Χρησιμοποιώντας την εικόνα `circbw.tif` δημιουργήστε τις εικόνες που προκύπτουν από τη διαστολή (dilation), τη διάβρωση (erosion), το άνοιγμα (opening) και το κλείσιμο (closing) με χρήση των εξής structuring elements: (i) τετραγώνου 3x3, (ii) διαμαντιού με μήκος διαγωνίου 3 και (iii) αυθαίρετου (arbitrary) σχήματος που καθορίζεται από εσάς σύμφωνα με τον πίνακα:

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$
6. Χρησιμοποιώντας τη μορφολογική λειτουργία του ανοίγματος (opening) διαχωρίστε τους κύκλους από τις γραμμές στην εικόνα `circles_and_lines.png`. Σκοπός είναι να δημιουργήσετε δύο εικόνες: την `circles.png` που θα περιέχει μόνο τους κύκλους και την `lines.png` που θα περιέχει μόνο τις γραμμές. Πειραματιστείτε με διάφορα structuring elements διαφορετικών σχημάτων και μεγεθών, ώστε να καταλήξετε στο καταλληλότερο, σχολιάζοντας το πώς αυτά επιδρούν στο αποτέλεσμα που παίρνετε κάθε φορά.
7. (Άσκηση προς επίλυση **χωρίς** MATLAB/Octave) Για καθεμία από τις εικόνες Β, Γ, Δ, Ε περιγράψτε τη μορφολογική λειτουργία και το δομικό στοιχείο μέσω των οποίων έχουν προκύψει από την εικόνα Α. Οι διακεκομμένες γραμμές δείχνουν απλώς το περίγραμμα του αρχικού σχήματος για να σας βοηθήσουν και δεν ανήκουν στην τελική εικόνα. Σε κάθε περίπτωση, για το δομικό στοιχείο περιγράψτε σαφώς το ακριβές σχήμα, τις διαστάσεις και το σημείο που αποτελεί το κέντρο/αρχή (origin) του δομικού στοιχείου.



Παρατηρήσεις - Οδηγίες:

1. Η εργασία είναι **ατομική**.
2. Σε όλα τα ερωτήματα, οι εικόνες θεωρούνται grayscale εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.
3. Όπου σας ζητείται να γράψετε συγκεκριμένη συνάρτηση θα πρέπει να την αποθηκεύετε σε ξεχωριστό MATLAB m-file με όνομα ίδιο με αυτό της συνάρτησης. Επιπλέον, ο κώδικας για κάθε θέμα θα πρέπει να γραφτεί σε ένα ξεχωριστό m-file με ανάλογο όνομα (π.χ. ex1). Ο κώδικας θα πρέπει να είναι επαρκώς **σχολιασμένος**.
4. Στην αναφορά σας θα πρέπει να συμπεριλάβετε όλο το απαραίτητο **documentation** και όλα τα **outputs**, **σχολιάζοντας** και **απαντώντας** κάθε φορά σε ό,τι ζητείται.
5. Τελικά παραδοτέα είναι:
 - Όλα τα **m-files** (συναρτήσεις και τυχόν κώδικας για κάθε ερώτημα)
 - **Πλήρης αναφορά**, όπως περιγράφεται παραπάνω.
6. Όλα τα παραπάνω πρέπει να συμπιεστούν σε ένα zip file με όνομα της μορφής ΕΠΩΝΥΜΟ_ΟΝΟΜΑ.zip και να αναρτηθούν στο eClass.
7. Καταληκτική ημερομηνία παράδοσης (**δεν θα δοθεί παράταση**):
Για όλα τα τμήματα: **Δευτέρα 13 Ιανουαρίου 2020**