

ΑΣΚΗΣΗ 5

ΣΥΝΕΛΙΞΗ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ - ΑΝΕΥΡΕΣΗ ΑΚΜΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ

Σκοπός της άσκησης είναι η εφαρμογή των μασκών SOBEL, των μερικών παραγώγων 1^{ης} τάξης της γκαουσιανής, καθώς και της λαπλασιανής της γκαουσιανής, για τον εντοπισμό ακμών ιατρικών εικόνων.

Σας δίνεται οριζόντια τομή αξονικού τομογράφου στο ύψος της καρδιάς CT006.tif. Διαβάστε τα δεδομένα της εικόνας (imread).

1. **Λέπτυνση ακμών:** Για κάθε pixel (i,j) της I , του οποίου το μέτρο του διανύσματος κλίσης είναι μεγαλύτερο από ένα κατώφλι T (τελευταίο ερώτημα άσκησης 4), εφαρμόστε τον ακόλουθο αλγόριθμο: Αν το μέτρο $G(i,j)$ δεν αποτελεί τοπικό μέγιστο κατά γραμμή ή κατά στήλη, τότε το pixel (i,j) δεν θεωρείται pixel ακμής. Σαν μήκος γραμμής και στήλης θεωρείστε 3 pixel με κέντρο το τρέχον pixel.

Ανεύρεση ακμών της εικόνας με χρήση παραγώγου γκαουσιανής 2^{ης} τάξης (Λαπλασιανή της Γκαουσιανής – Laplacian of Gaussian LoG)

2. Κατασκευάστε τον πίνακα της Λαπλασιανής με χρήση της συνάρτησης `fspecial('log', HSIZE, SIGMA)` καθορίζοντας το μέγεθος και σ . Το μέγεθος θα πρέπει να είναι περίπου $[7\sigma, 7\sigma]$.
3. Υπολογίστε τη συνέλιξη $I_{Lap} = I * Lap$ της εικόνας I με τον πίνακα της Λαπλασιανής.
4. Για κάθε pixel (x, y) της I_{Lap} , για το οποίο $I_{Lap}(x, y) < 0$,
 - a. υπολόγισε την μέγιστη τιμή v των 4 γειτονικών Pixel του (x, y)
 - b. Αν $v > 0$ τότε το (x, y) είναι pixel ακμής (δηλ. $BW(x, y) = 1$, όπου BW δυαδική εικόνα ακμών).
5. Επαναλάβετε το βήμα 4 μεταβάλλοντας την τιμή του σ και του κατωφλίου και παρατηρείστε την εικόνα ακμών που δημιουργείται -βλ. Σχ.4 (α), (β).

Ανεύρεση ακμών εικόνας με βάση τον αλγόριθμο Canny.

6. Ο αλγόριθμος αυτός είναι ένας από τους πιο ισχυρούς και διαδεδομένους για ανεύρεση ακμών. Χρησιμοποιείστε την έτοιμη υλοποίηση του Matlab (συνάρτηση `edge`, παράμετρος "canny"). Ο αλγόριθμος χρειάζεται την τιμή για 2 κατώφλια, καθώς και την τυπική απόκλιση σ , οι τιμές των οποίων προσδιορίζονται βάσει δοκιμών. Εφαρμόστε τον αλγόριθμο στις προηγούμενες εικόνες και συγκρίνετε τις εικόνες ακμών που παράγονται.