

Όραση Υπολογιστών: Εργασία 1

Η παρούσα εργασία έχει ως στόχο την ανάλυση της δομής του περιεχομένου εικόνων μικροσκοπίου. Οι εικόνες με τις οποίες θα εργασθείτε βρίσκονται στον παρακάτω σύνδεσμο :

<https://vc.ee.duth.gr:6960/index.php/s/PeR1PP9zfWCCGvC>

Στην παραπάνω συλλογή υπάρχουν δύο είδη εικόνων: α) οι πρωτότυπες στον φάκελο 'original' και β) αυτές στις οποίες έχει προστεθεί θόρυβος τύπου "αλατιού και πιπεριού" (salt and pepper noise) στο φάκελο 'noise'. Ο κάθε φοιτητής θα πρέπει να επιλέξει **μία εικόνα από κάθε φάκελο**, της οποίας το όνομα αντιστοιχεί στο τελευταίο ψηφίο του αριθμού μητρώου του.

Ο κάθε φοιτητής θα πρέπει να αναπτύξει μια ολοκληρωμένη μεθοδολογία και να την υλοποιήσει σε κώδικα, ώστε στις οκτώ εικόνες να επιτύχει τα εξής:

1. **Ανίχνευση όλων κυττάρων** της εικόνας. Το πρόγραμμα θα πρέπει να **εμφανίζει και να αποθηκεύει την εικόνα**, στην οποία να είναι εμφανή τα διαφορετικά κύτταρα που απεικονίζονται. Συγκεκριμένα, για κάθε κύτταρο να σχεδιαστεί ένα **περιβάλλον κουτί** (bounding box) καθώς και ένας **μοναδικός αύξων αριθμός**.
2. Για κάθε κύτταρο να μετρηθούν και να εμφανίζονται ως έξοδος του προγράμματος τα ακόλουθα μεγέθη:
 - a. Η **επιφάνεια του κυττάρου**, που ορίζεται ως ο αριθμός των εικονοστοιχείων που ανήκουν σε αυτό.
 - b. Η **επιφάνεια του περιβάλλοντος κουτιού** (bounding box) του κυττάρου, ως αριθμός εικονοστοιχείων.
 - c. Η **μέση τιμή διαβάθμισης του γκρι** των εικονοστοιχείων που περιέχονται στο περιβάλλον κουτί, με τέτοιο τρόπο ώστε η **ταχύτητα εκτέλεσης υπολογισμού να είναι ανεξάρτητη του μεγέθους της υπο-περιοχής**. Για την επίλυση του ερωτήματος αυτού, να ΜΗΝ χρησιμοποιήσετε τη συνάρτηση 'cv2.integral'.

Ο κώδικας που θα παραχθεί θα πρέπει να συνοδεύεται από αναφορά η οποία θα πρέπει να πληροί τα ακόλουθα:

1. Να περιγράφονται και να αναλύονται τα βήματα και οι επιμέρους μέθοδοι που απαρτίζουν την ολοκληρωμένη μεθοδολογία.
2. Να παρουσιάζονται και να σχολιάζονται τα αποτελέσματα των ενδιάμεσων βημάτων, τα οποία αιτιολογούν την επιλογή της συγκεκριμένης μεθόδου.
3. Να παρουσιάζονται τα τελικά αποτελέσματα.
4. Να δικαιολογούνται πιθανές αστοχίες της μεθοδολογίας με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των εικόνων που τις προκαλούν.
5. Να συγκρίνεται ποιοτικά η επίδοση της εφαρμογής στις περιπτώσεις ύπαρξης και μη θορύβου.

ΥΠΟΔΕΙΞΗ

Για την επίτευξη των παραπάνω ζητούμενων, προτείνεται :

1. Στην αρχική εικόνα να εφαρμόσετε γραμμικό ή μη γραμμικό φίλτρο απόρριψης θορύβου της επιλογής σας. Το βήμα αυτό θα πρέπει να υλοποιηθεί **ΧΩΡΙΣ** τη χρήση των αντίστοιχων συναρτήσεων της OpenCV.

2. Στην εικόνα του αποτελέσματος του παραπάνω βήματος να **εφαρμόσετε κατάλληλο κατώφλι** για τη μετατροπή της εικόνας διαβάθμισης του γκρι σε δυαδική εικόνα, χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση `'cv2.threshold'`
3. Για να γίνουν οι ζητούμενες μετρήσεις θα πρέπει να εφαρμόσετε κατάλληλη μεθοδολογία που να βρίσκει **συνδεδεμένα αντικείμενα**, που υλοποιείται στη συνάρτηση `'cv2.connectedComponents'`.
4. Για την εύρεση του περιβάλλοντος κουτιού ενός συνόλου (λευκών) εικονοστοιχείων, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη συνάρτηση `'cv2.boundingRect'`.
5. Για την σχεδίαση παραλληλόγραμμων και κειμένου σε μια εικόνα, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις συναρτήσεις `'cv2.rectangle'` και `'cv2.putText'`, αντίστοιχα.

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ένα υπόδειγμα της παραγόμενης εξόδου του προγράμματος προς ανάπτυξη (χάριν συντομίας απεικονίζονται στατιστικά μόνο για 10 κύτταρα):

