

Report: Επεξεργασία Εικόνας με Python Κουκόσιας Αθανάσιος

Αυτό το πρόγραμμα είναι ένα script επεξεργασίας εικόνας που αναπτύχθηκε σε Python, χρησιμοποιώντας τις βιβλιοθήκες OpenCV (cv2), NumPy και Matplotlib. Παρέχει διάφορες λειτουργίες βασικής επεξεργασίας εικόνας μέσω ενός μενού.

Λειτουργίες/Επιλογές:

1. Αρνητική Εικόνα: Δημιουργεί την αρνητική εκδοχή της εικόνας εισόδου αφαιρώντας κάθε pixel τιμή από το 255.
2. Φίλτρο Μέσου Όρου: Εφαρμόζει φίλτρα εξομάλυνσης με τρία επίπεδα έντασης (soft, medium, hard) με kernels 3x3, 9x9 και 15x15 αντίστοιχα.
3. Οξύνση Εικόνας: Χρησιμοποιεί Laplacian kernel για να αυξήσει την ευκρίνεια της εικόνας.
4. Ιστόγραμμα: Εμφανίζει το ιστόγραμμα της εικόνας με οπτικά ελκυστικό στυλ (gradient μπάρες, σκούρο φόντο).
5. Αντιστοίχιση Ιστογραμμάτων: Ευθυγραμμίζει το ιστόγραμμα μιας εικόνας εισόδου με αυτό μιας αναφοράς, επιτρέποντας στον χρήστη να επιλέξει και τις δύο εικόνες από προεπιλεγμένες επιλογές.

Δομή Κώδικα:

- `display_image()`: Βοηθητική συνάρτηση για εμφάνιση εικόνων.
- `negative_image()`: Υπολογισμός και επιστροφή αρνητικής εικόνας.
- `apply_average_filter()`: Εφαρμογή φίλτρου μέσου όρου με μεταβλητό μέγεθος πυρήνα.
- `sharpen_image()`: Οξύνση εικόνας με χρήση πυρήνα Laplacian.
- `plot_histogram()`: Οπτικοποίηση ιστογράμματος με προσαρμοσμένο στυλ.
- `histogram_matching()`: Αλγόριθμος αντιστοίχισης ιστογραμμάτων με χρήση CDF και lookup table.
- `main()`: Κύριο μενού διαχείρισης που καλεί τις παραπάνω συναρτήσεις βάσει χρήστη.

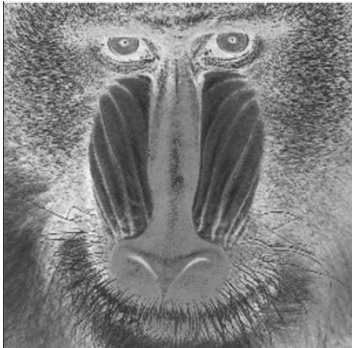
Οδηγίες Χρήσης:

Κατά την εκκίνηση, ο χρήστης εισάγει τη διαδρομή μιας grayscale εικόνας. Επιλέγει λειτουργίες από το μενού (1-6). Για τη λειτουργία αντιστοίχισης ιστογραμμάτων (5), επιλέγει πρώτα την εικόνα αναφοράς και μετά την εικόνα εισόδου. Όλες οι εικόνες εμφανίζονται σε νέα παράθυρα, ενώ τα ιστογράμματα σε matplotlib figures.

Παραδείγματα χρήσης και συμπεράσματα:

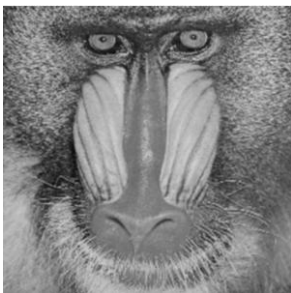
Για την δοκιμή λειτουργίας του κώδικα χρησιμοποιήθηκαν δείγματα εικόνων από το σετ [ImageProcessingPlace](#). Συγκεκριμένα οι εικόνες: “peppers_gray.tif” & “mandrill_gray.tif”. Για κάθε μία από τις λειτουργίες του script τα αποτελέσματα φαίνονται ενδεικτικά παρακάτω:

1.



2.

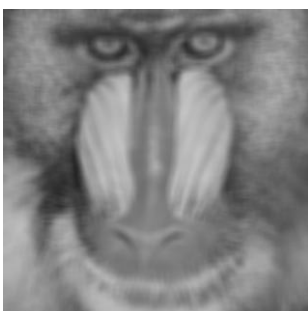
soft:



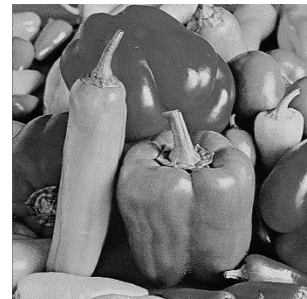
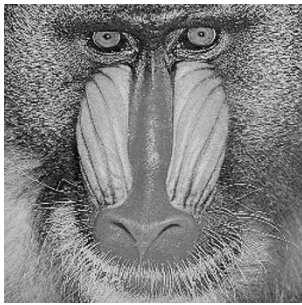
medium:



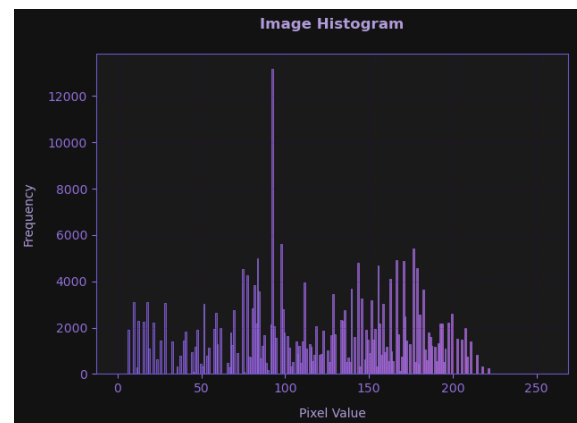
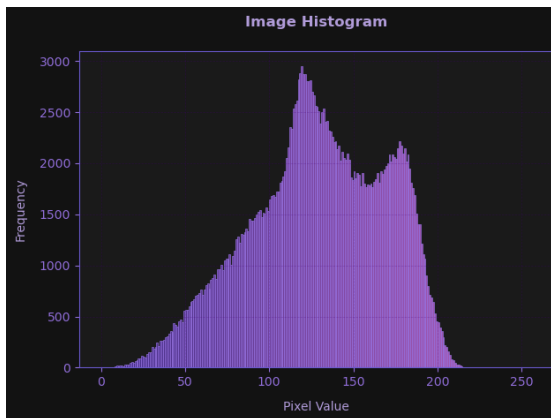
hard:



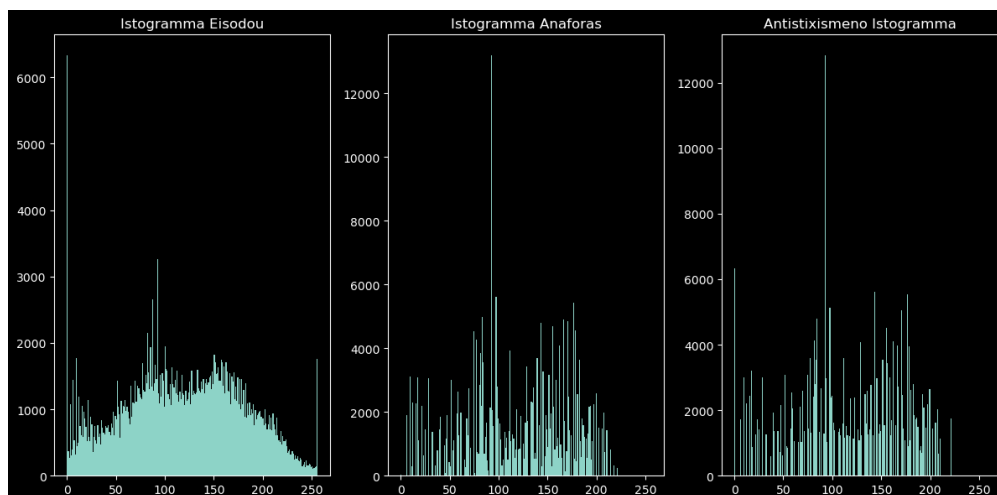
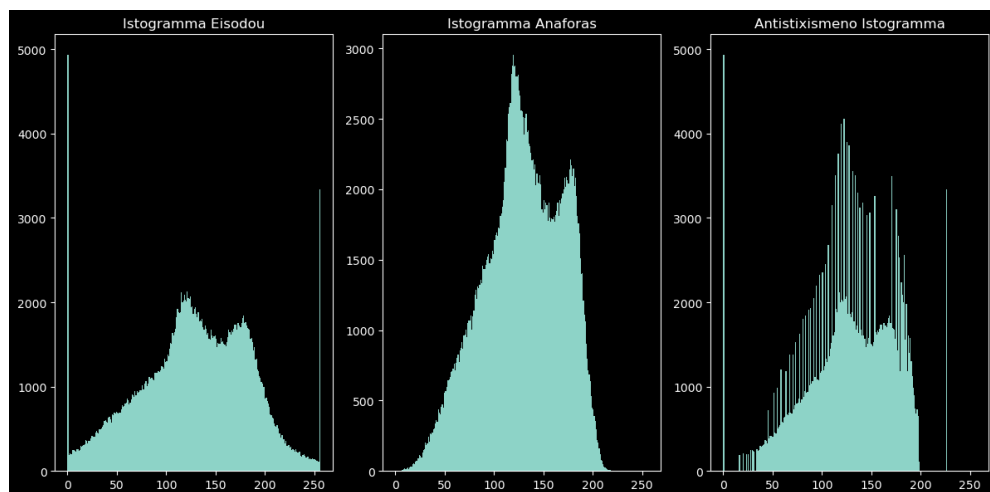
3.



4.



5. (παράδειγμα) Αρχική Εικόνα με Θολωμένη Εικόνα



Συνοψη: Το πρόγραμμα παρουσιάζει διαφορετικά οπτικά αποτελέσματα ανάλογα με τη λειτουργία που επιλέγει ο χρήστης. Στην περίπτωση της δημιουργίας αρνητικής εικόνας, παρατηρείται μια πιστή αναστροφή των τόνων, όπου τα φωτεινά pixels γίνονται σκούρα και αντίστροφα, διατηρώντας όλες τις λεπτομέρειες της αρχικής εικόνας. Οι λειτουργίες φιλτραρίσματος οδηγούν σε διαβαθμισμένα επίπεδα θόλωσης, από μια ήπια εξομάλυνση έως μια έντονη διάχυτη εμφάνιση, ανάλογα με το μέγεθος του kernel που εφαρμόζεται. Η λειτουργία οξύνσης δίνει στην εικόνα μια πιο ευκρινή εμφάνιση, αν και σε θορυβώδεις εικόνες μπορεί να ενισχύει τυχόν ατέλειες. Η προβολή του ιστογράμματος αποκαλύπτει την κατανομή των τόνων της εικόνας με ένα οπτικά ευανάγνωστο γραφικό στυλ. Τέλος, η αντιστοίχιση ιστογραμμάτων τροποποιεί τη φωτεινότητα και την αντίθεση της εικόνας εισόδου ώστε να μοιάζει οπτικά με την εικόνα αναφοράς, προσφέροντας έτσι μια ισχυρή τεχνική για τη βελτίωση ή τη δημιουργική μετατροπή της “ατμόσφαιρας” μιας εικόνας.