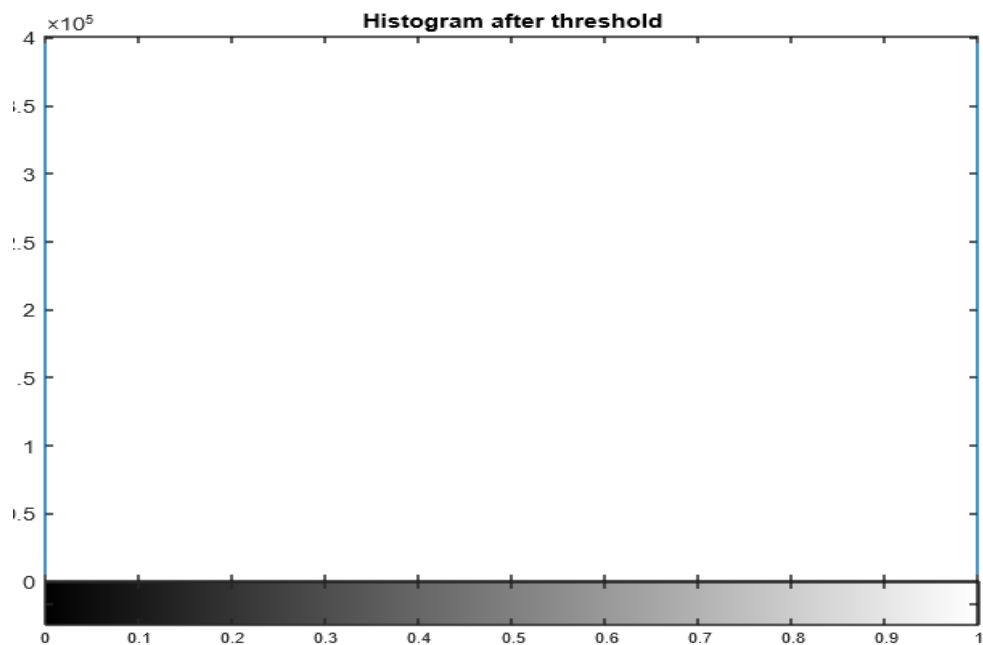
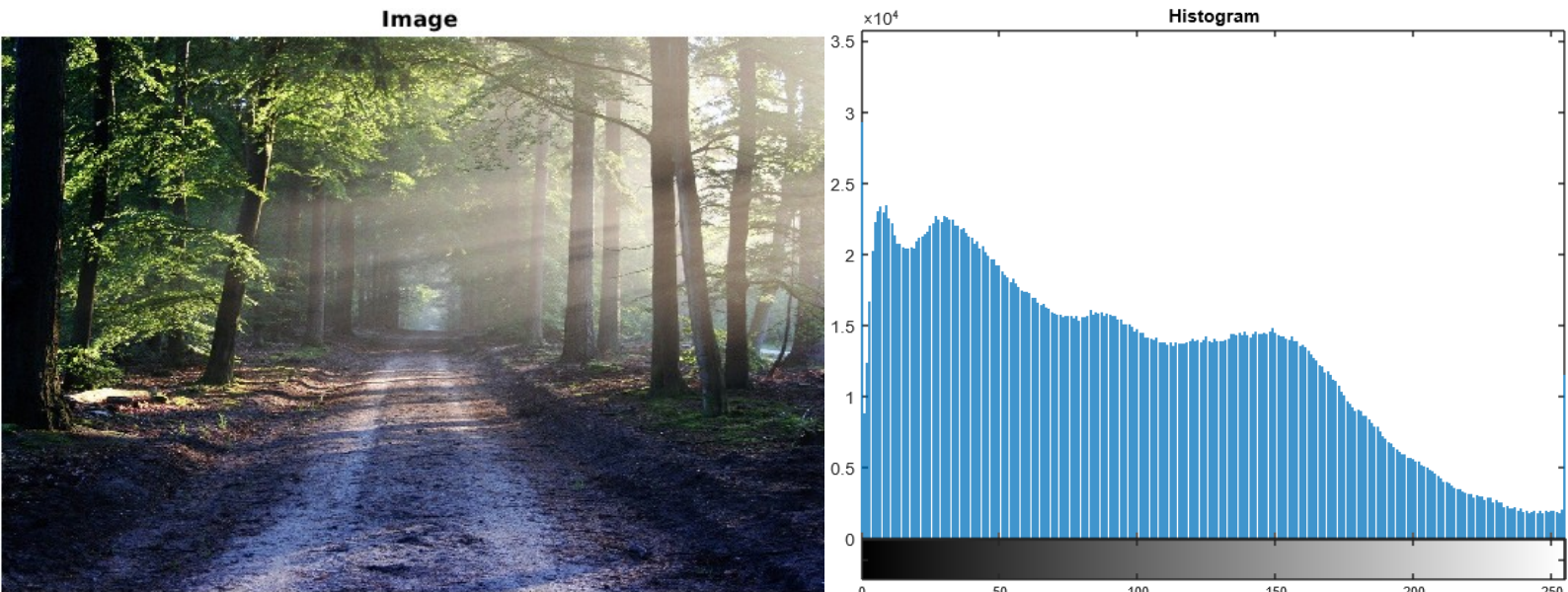


ΤΗΛ312 -2η Εργαστηριακή Άσκηση: Απλές τεχνικές στην επεξεργασία εικόνας

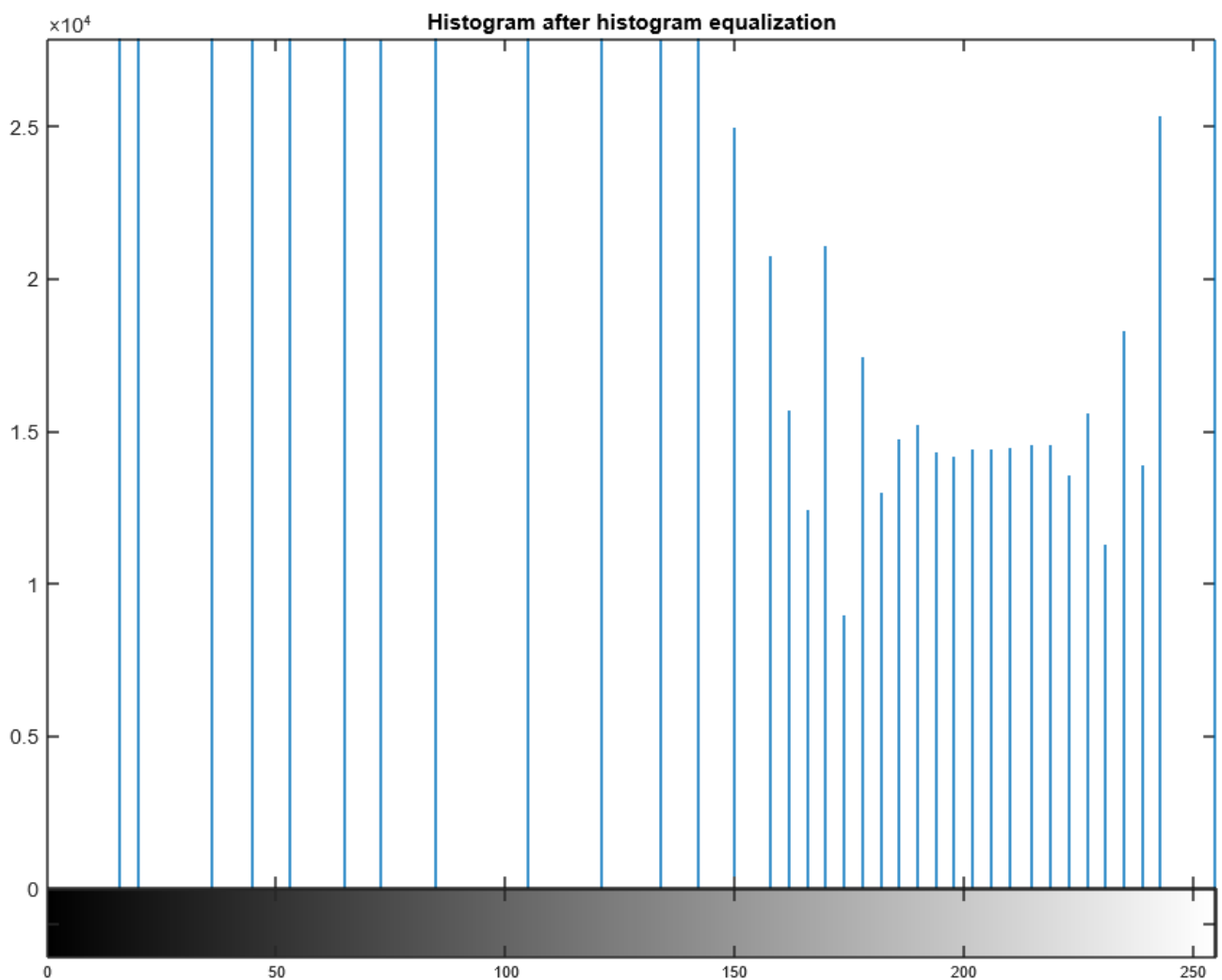
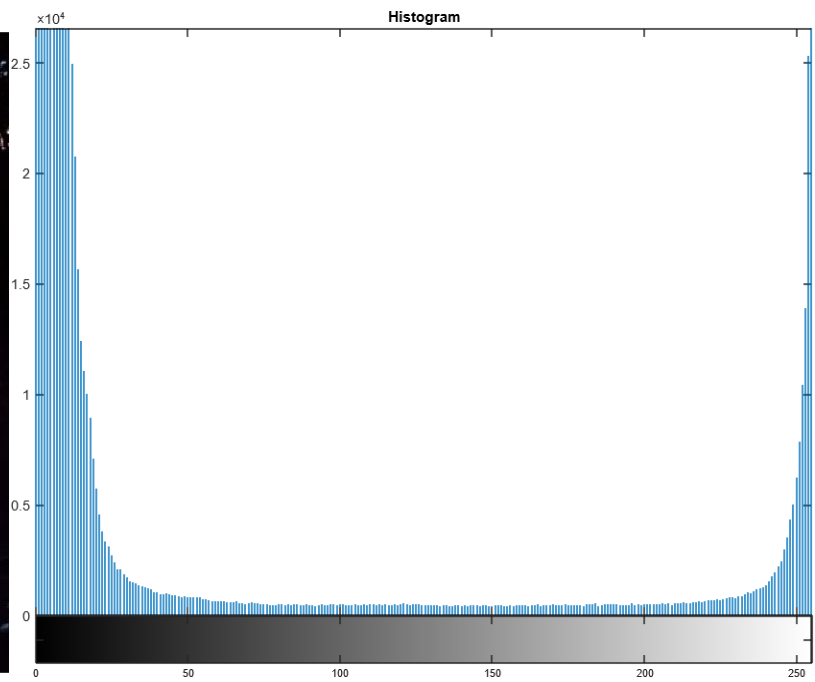
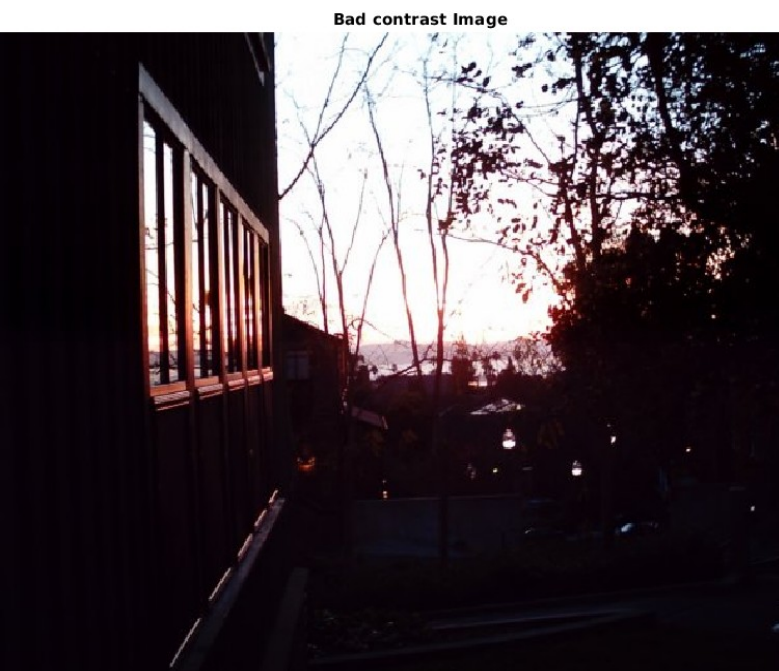
Νίκου Γεώργιος-Νεκτάριος AM:2016030125
LAB31245385

1. Για την πρώτη άσκηση διαβάζεται και απεικονίζεται μια εικόνα μέσω των `imread` και `imshow`. Για να εμφανιστεί έπειτα το ιστόγραμμα αξιοποιείται η συνάρτηση `imhist`. Ύστερα ζητείται από τον χρήστη να δώσει μια τιμή για το `threshold` και δημιουργείται ένας νέος κενός πίνακας με διαστάσεις ίσες με την εικόνα. Μέσω βρόχου στην νέα εικόνα κάθε πίξελ παίρνει τιμή 0 ή 255 ανάλογα αν η τιμή του είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη του `threshold` στην αρχική εικόνα.



Ιστόγραμμα μετά την εφαρμογή threshold

2. Για το δεύτερο ερώτημα επιλέχθηκε μια εικόνα με κακό contrast. Όπως παρατηρούμε στο ιστόγραμμα της οι τιμές είναι συγκεντρωμένες κυρίως στα άκρα, δηλαδή στην τιμή 0 και στην τιμή 255. Έπειτα με την βοήθεια της συνάρτησης `histeq` εφαρμόζεται η τεχνική της ισοστάθμισης σε όλο το εύρος της εικόνας. Το νέο ιστόγραμμα είναι σαφώς πιο ισορροπημένο και οι τιμές είναι απλωμένες σε όλο το εύρος του ιστογράμματος.



3. Αρχικά γίνεται η ανάγνωση και εμφάνιση της grayscale έκδοσης εικόνας fighter.jpg που είχε φτιαχτεί στο προηγούμενο εργαστήριο. Έπειτα μέσω της imfilter φτιάχνω 4 φίλτρα, 2 averaging και 2 gaussian με

διαστάσεις 3X3 και 5X5. Ύστερα μέσω της imfilter εφαρμόζω τα φίλτρα πάνω στην αρχική εικόνα και εμφανίζω σε subplot τις 4 απεικονίσεις της με τα φίλτρα.



Αρχική εικόνα

Gaussian 3x3



Gaussian 5x5



Average 3x3



Average 5x5



4. Για την εφαρμογή Gaussian θορύβου μηδενικής μέσης τιμής χρησιμοποιείται η συνάρτηση imnoise με TYPE 'gaussian' και τιμή μηδέν για την μέση τιμή. Επίσης δημιουργούνται μέσω της συνάρτησης medfilt2 δύο νέα φίλτρα median 2 διαστάσεων. Ύστερα τα εφαρμόζουμε στην εικόνα όπως και τα gaussian φίλτρα

που κατασκευάσαμε πριν. Τέλος εμφανίζουμε την αρχική εικόνα με τον θόρυβο και σε subplot τις εικόνες που τους έχουν εφαρμοστεί τα φίλτρα.

Image with gauss noise



Εικόνα με θόρυβο τύπου Gaussian

Gaussian lowpass 3x3(Gaussian noise)



Gaussian lowpass5x5(Gaussian noise)



Median lowpass 3x3(Median noise)



Median lowpass 5x5(Median noise)



Παρατηρείται, ότι με εφαρμογή των median φίλτρων δημιουργείται θόλωμα καθώς το φίλτρο αντικαθιστά το τρέχων pixel με τον μέσο όρο των γειτονικών του. Όμως αντιμετωπίζει καλύτερα το θόρυβο σε σύγκριση με τα Gaussian φίλτρα. Με την εφαρμογή των Gaussian φίλτρων, το θόλωμα που δημιουργείται είναι πιο ομαλό αλλά η εικόνα πάσχει πολύ από θόρυβο.

5. Για το πέμπτο ερώτημα αξιοποιήθηκε ξανά η συνάρτηση `imnoise` για την δημιουργία θορύβου τύπου salt and paper στην εικόνα, δηλαδή ένας αριθμός pixel στην εικόνα, γίνονται είτε λευκά, είτε μαύρα. Η υπόλοιπη διαδικασία είναι πανομοιότυπη όπως στο προηγούμενο ερώτημα

Image with salt and pepper noise



Gaussian lowpass 3x3(Salt and pepper)



Gaussian lowpass 5x5(Salt and pepper)



Median lowpass 3x3(Salt and pepper)



Median lowpass 5x5(Salt and pepper)



Στο συγκεκριμένο τύπο θορύβου η διαφορά των αποτελεσμάτων μεταξύ των δύο φίλτρων είναι χαώδης. Τα median φίλτρα αφαιρούν εξ ολοκλήρου τον θόρυβο με ένα μικρό θόλωμα στην εικόνα λόγω της ιδιότητας του να παίρνει τον μέσο όρο της τιμής των γειτονικών για κάθε pixel. Αντίθετα τα gaussian φίλτρα είναι αναποτελεσματικά στον συγκεκριμένο θόρυβο λόγω της γραμμικότητάς τους και την ύπαρξη ακραίων τιμών από τον θόρυβο salt and pepper.

6. Για αυτό το ερώτημα διαβάζουμε την εικόνα και αξιοποιώντας την συνάρτηση edge εφαρμόζουμε τα φίλτρα roberts, sobel και laplacian. Έπειτα σε ένα subplot εμφανίζονται όλες οι απεικονίσεις.

Original photo



Photo with roberts edge detection

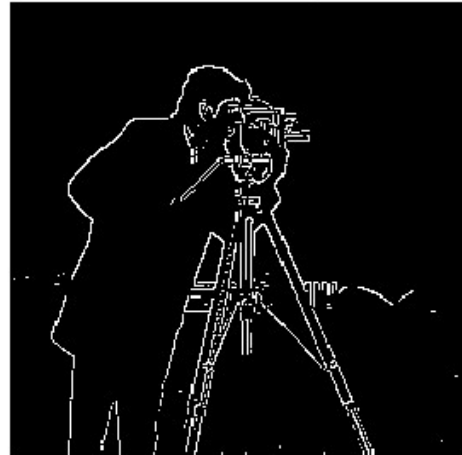


Photo with sobel edge detection

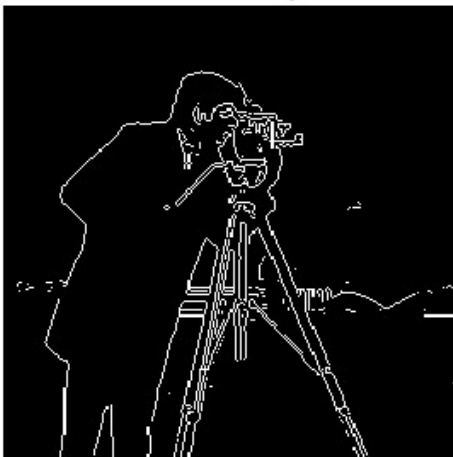


Photo with laplacian edge detection



Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα είναι εμφανές ότι ο τελεστής με την καλύτερη αποτύπωση ολικά είναι της λαπλασιανής μεθόδου αλλά υστερεί στις λεπτομέρειες κεντρικά στο προσκήνιο. Οι άλλοι δύο τελεστές έχουν παρόμοια καλή λεπτομέρεια στο κέντρο της εικόνας και η τεχνική sobel αποτυπώνει λίγες παραπάνω λεπτομέρειες στο πλάι.

7. Στο τελευταίο ερώτημα προστέθηκε θόρυβος όπως παραπάνω και απεικονίζονται οι εικόνες μετά την εφαρμογή των τελεστών με χρήση της edge.

Συγκρίνοντας τις δυο εικόνες είναι εμφανές ότι ο λαπλασιανός τελεστής επηρεάζεται πολύ από την εισαγωγή γκαουσσιανού θορύβου. Όμως ο τελεστής sobel επηρεάζεται λίγο σε σχέση με την εκδοχή του δίχως θόρυβο.

Image with gaussian noise



Photo with gauss noise and sobel edge detection



Photo with gauss noise and laplacian edge detection

