

Assignment 6

ΟΝΟΜΑ: Μαυρογιώργης Δημήτρης

ΑΜ: 2016030016

ΤΗΛ411 - Ψηφιακή Επεξεργασία Εικόνας
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

April 19, 2021

Introduction

Ο σκοπός της 6ης εργαστηριακής άσκησης είναι να εντοπίσουμε σε μία φωτογραφία που λήφθηκε από δορυφόρο μια κατοικημένη περιοχή. Ειδικότερα, το πρόβλημα αυτό έχει να κάνει με τον εντοπισμό διαφορετικών υφών, καθώς μία κατοικημένη περιοχή έχει διαφορετική υφή από μια αγροτική περιοχή.

Implementation-Results

Στο πρώτο σκέλος της άσκησης, έπρεπε να κάνουμε binary την εικόνα που μας δώθηκε, δοκιμάζοντας διαφορετικές τιμές του threshold στο διάστημα $[0,1]$. Για το βήμα αυτό χρησιμοποιήθηκε η `im2bw` συνάρτηση της `matlab`, στην οποία δώθηκαν ως όρισμα το `map` της εικόνας και το `threshold`. Μετά από δοκιμές για τις διάφορες τιμές `threshold`, βρέθηκε ότι η βέλτιστη τιμή είναι 0.5. Για τις υπολοιπες τιμές η εικόνα ήταν όλη μαύρη ή άσπρη ή δεν απεικονιζόταν με αρκετή λεπτομέρεια η κατοικημένη περιοχή.

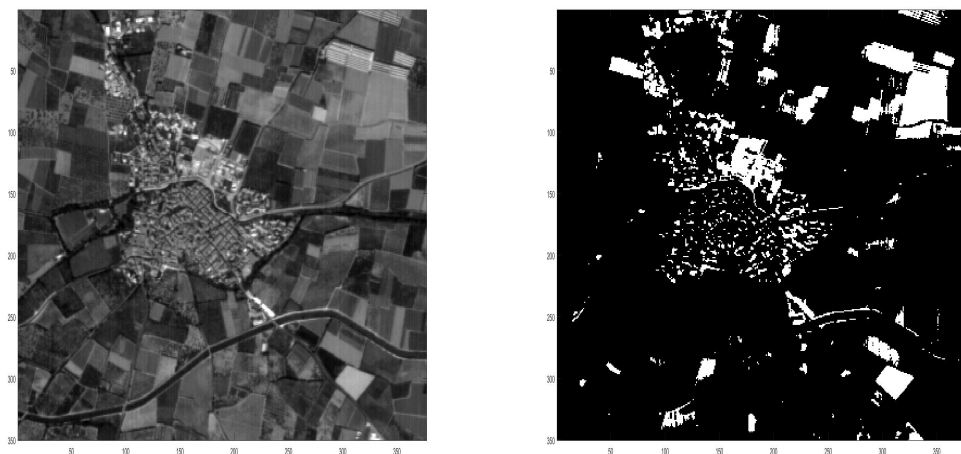
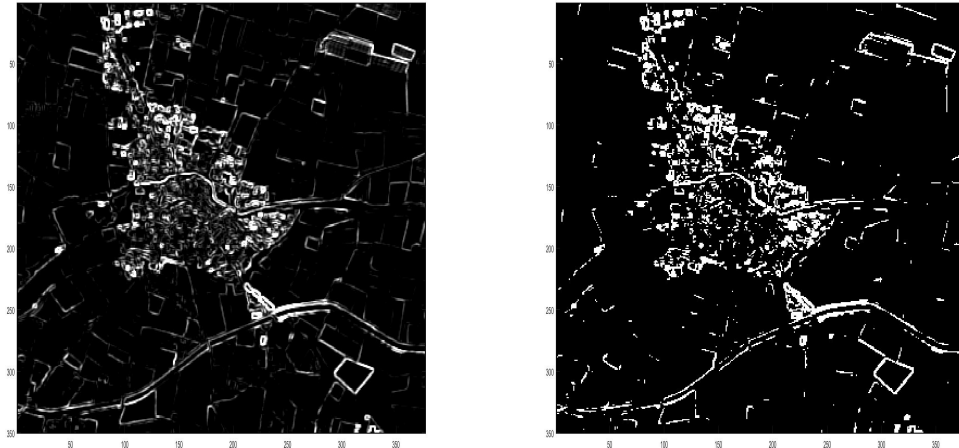


Figure 1: Application of 3x3, 5x5 and 9x9 Median filter to two different noisy images

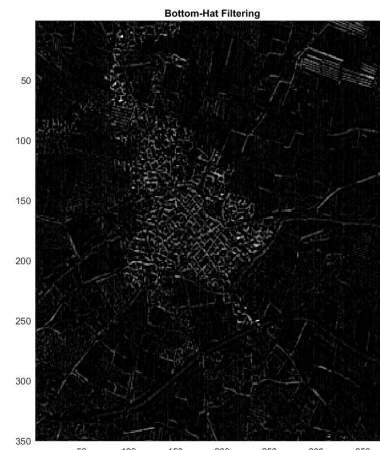
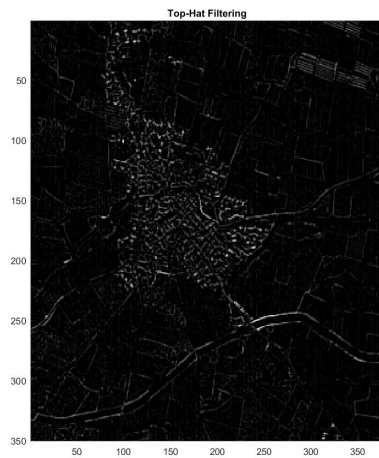
Στο δεύτερο σκέλος της άσκησης, μας δώθηκε μια συνάρτηση "UrbanDetec.m", η οποία με την μέθοδο window sliding επεξεργάζεται στατιστικά την εικόνα χρησιμοποιώντας την μέθοδο της διακύμανσης, ώστε να εντοπίσει την κατοικημένη περιοχή. Και σε αυτό το σκέλος έπρεπε να δοκιμάσουμε διαφορετικές τιμές για το window, το οποίο παίρνει τιμές 3, 5, 7 κλπ, και για το threshold και να απεικονίσουμε το βέλτιστο αποτέλεσμα. Έπειτα από δοκιμές βρέθηκε ότι οι βέλτιστες τιμές για window και threshold είναι 3 και 0.1 αντίστοιχα.



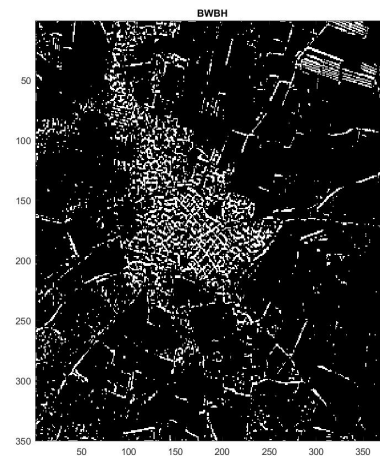
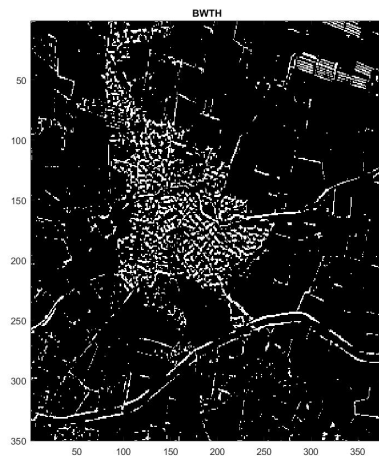
Αυτό που παρατηρούμε συγκρίνοντας το βήμα 1 με το βήμα 2 της άσκησης είναι ότι στη δεύτερη περίπτωση τα αποτελέσματα είναι καλύτερα, δηλαδή με τη στατιστική επεξεργασία της εικόνας μπορούμε να απεικονίσουμε με μεγαλύτερη λεπτομέρεια την κατοικημένη περιοχή. Επίσης, παρατηρήθηκε ότι για μέγεθος παραθύρου μεγαλύτερο του 3 τα αποτελέσματα ήταν χειρότερα. Τέλος, για μέγεθος παραθύρου 3 και διαφορετικές τιμές threshold μεγαλύτερες του 0.1, παρατηρήθηκε ότι η μέθοδος του βήματος 2 δεν απεικόνιζε με μεγάλη λεπτομέρεια την κατοικημένη περιοχή και χανόταν πληροφορία.

Στο τελευταίο κομμάτι της άσκησης, ο στόχος είναι να εντοπίσουμε το χωριό χρησιμοποιώντας τεχνικές μορφολογικής επεξεργασίας μιας εικόνας. Πιο συγκεκριμένα, μας δώθηκαν τα βήματα ενός αλγορίθμου που έπρεπε να ακολουθήσουμε για να εντοπίσουμε την κατοικημένη περιοχή.

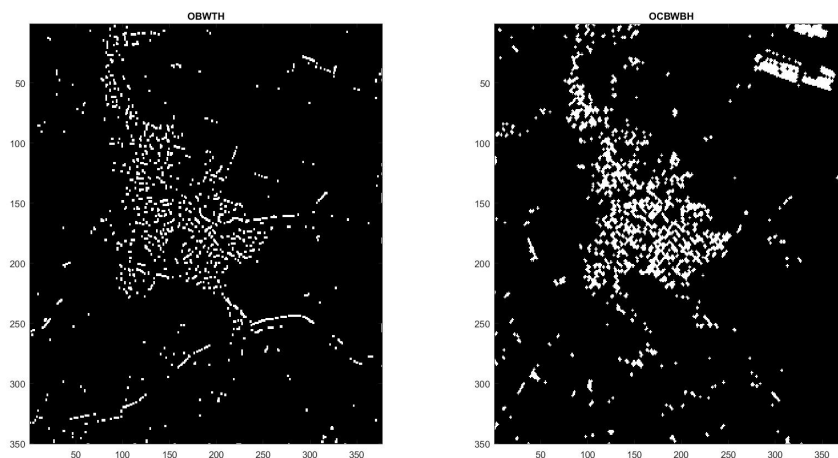
Στο 1ο βήμα ζητήθηκε να εφαρμόσουμε το Top-Hat και Bottom-Hat φίλτρο στην αρχική εικόνα. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν οι συναρτήσεις `imerode` και `imdilate`. Για τον TH υπολογισμό έγινε αφαίρεση από την αρχική εικόνα το αποτέλεσμα που προέκυψε από την `imerode` ακολουθούμενη από `imdilate`. Αντιστροφα, για το BH, αφού έγινε πρώτα `imdilate` ακολουθούμενο από `imerode`, αφαιρέθηκε η αρχική εικόνα. Για τον υπολογισμό των TH και BH χρησιμοποιήθηκε ως αντικείμενο ένα square 3x3.



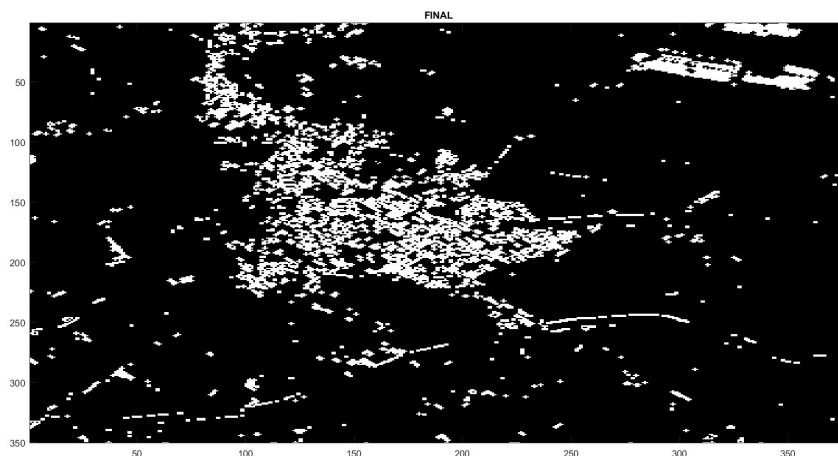
Στο 2ο και 3ο βήμα έπρεπε να κανονικοποιήσουμε την εικόνα και να χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο Otsu για τον υπολογισμό ενός βέλτιστου κατωφλίου χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση `graythresh`. Στη συνέχεια, στο βήμα 4 του αλγορίθμου χρησιμοποιήθηκε η συνάρτηση `im2bw` για να γίνουν binary οι εικόνες TH και BH, στην οποία χρησιμοποιήθηκε το κατώφλι από τη μέθοδο Otsu.



Στο βήμα 5, χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση `imopen` έγινε το άνοιγμα της binary εικόνα `TH`, δηλαδή απομακρύνθηκαν από την εικόνα μικρά αντικείμενα, διατηρώντας όμως το σχήμα. Για τον υπολογισμό του βήματος 5 χρησιμοποιήθηκε ως αντικείμενο ένα `square 2x2`. Στο βήμα 6, χρησιμοποιώντας τις συναρτήσεις `imclose` και `imopen` αντίστοιχα, έγινε το κλείσιμο της binary εικόνας `BH` για το γέμισμα οπών και έπειτα ακολουθήθηκε από το άνοιγμα για να απομακρυνθούν πάλι μικρά αντικείμενα. Για τον υπολογισμό του βήματος 6 χρησιμοποιήθηκε ως αντικείμενο ένα `diamond` διάστασης `3x3`, καθώς είχε καλύτερα αποτελέσματα από το `square`.



Τέλος, χρησιμοποιήθηκε η `imfuse` συνάρτηση με παράμετρο `'diff'` για να προκύψει το τελικό αποτέλεσμα, δηλαδή ο εντοπισμός της κατοικημένης περιοχής.



Γενικά, μετά από όλη την παραπάνω διαδικασία βλέπουμε ότι καταλήγουμε σε μια καλή απεικόνιση της κατοικημένης περιοχής. Το τελικό αποτέλεσμα εξαρτάται και από τα αντικείμενα που χρησιμοποιούμε σε κάθε βήμα, καθώς και από το βέλτιστο κατώφλι που προέκυψε από τη μέθοδο Otsu και χρησιμοποιούμε, για να κάνουμε binary τις `TH` και `BH` εικόνες.