

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΚΟΝΑΣ

Εργασία 3

ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ ΠΡΩΙΟΣ

ice18390023

9ο Εξάμηνο

ice18390023@uniwa.gr

Πέμπτη 16:00-19:00

Ομάδα χρηστών 18



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

Υπεύθυνοι καθηγητές

ΕΥΦΡΟΣΥΝΗ ΔΟΥΤΣΗ

Τμήμα Μηχανικών και Πληροφορικής Υπολογιστών
27 Ιανουαρίου 2023

Περιεχόμενα

1	Εξαγωγή νευρωνικού άξονα 1	1
1.1	Denoise	1
1.2	Edge	1
1.3	Extra denoise	2
1.4	Thining and final result	2
2	Εξαγωγή νευρωνικού άξονα 2	4
2.1	Denoise	4
2.2	Edge	4
2.3	Extra denoise	5
2.4	Thin and final result	5

Κώδικες

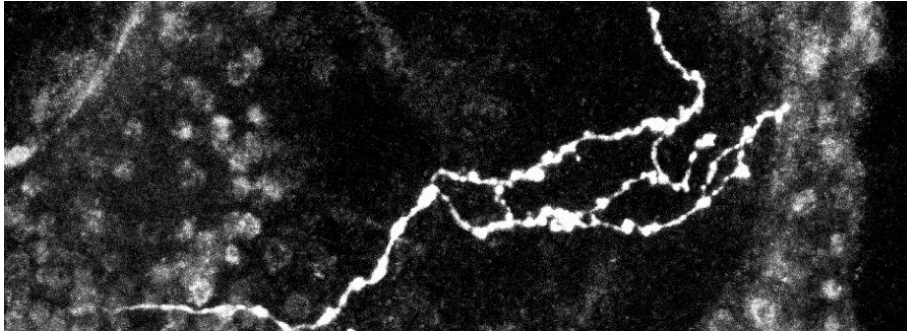
Κατάλογος σχημάτων

1.1	Axones1	1
1.2	Axones1 denoise	1
1.3	Axones1 edge	2
1.4	Axones1 bin	2
1.5	Axones1 extra denoise	2
1.6	Axones1 thin	3
1.7	Axones1 result	3
2.1	Axones2 original	4
2.2	Axones2 denoise	4
2.3	Axones2 edge	4
2.4	Axones2 bin	5
2.5	Axones2 extra denoise	5
2.6	Axones2 thin	5
2.7	Axones2 result	6

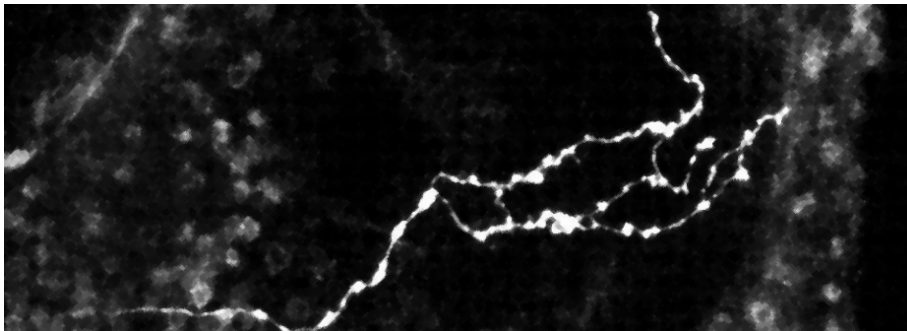
1 Εξαγωγή νευρωνικού άξονα 1

1.1 Denoise

Έχοντας την εικόνα 1.1, παρατηρούμε πως μπορεί να γίνει κάποια εξομάλυνση του θορύβου αρχικά με την χρήση κάπου gaussian ή median filter, ωστόσο, στην πράξει κανέναν από τα δύο δεν βοήθησαν. Για αυτό, η προσέγγιση που υπήρξε μεταγενέστερα, ήταν η διάβρωση με την χρήση ενός δίσκου μεγέθους 2 και μετά η διαστολή με την χρήση ενός δίσκου μεγέθους 1, δηλαδή opening απλά με διαφορετικού μεγέθους δομικά στοιχεία. Έπειτα, με το closing και την χρήση δίσκου μεγέθους 2, έγινε ένα smoothing στα σημεία που έμειναν και υπήρχε ένα επιθυμητό αποτέλεσμα εξομάλυνσης του θορύβου (εικ. 1.2).



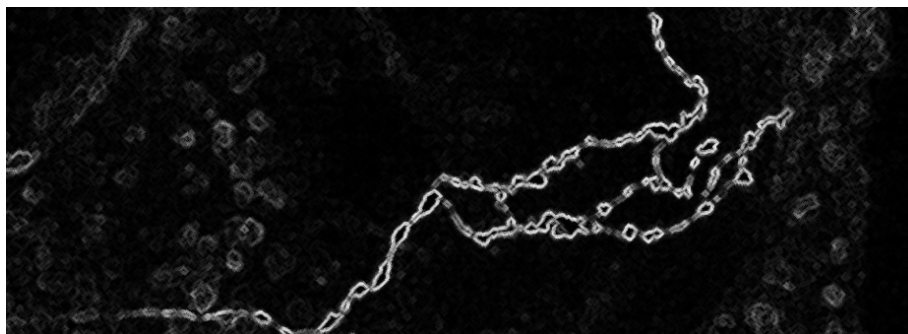
Σχήμα 1.1: Axones1



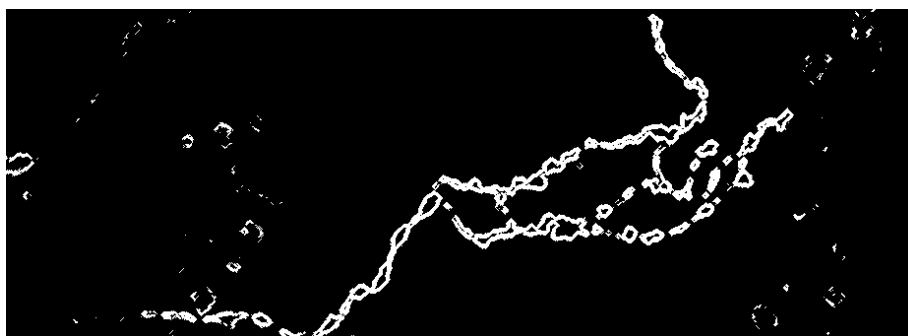
Σχήμα 1.2: Axones1 denoise

1.2 Edge

Στο επόμενο βήμα, προσπαθούμε να κρατήσουμε της υψηλές συχνότητες, δηλαδή τις ακμές. Βλέπουμε στην εικόνα 1.3, την αφαίρεση της διαστολής και της διάβρωσης και αυτό μας δίνει, έναν βασικό κορμό του νευρωνικού άξονα συν κάποιον θόρυβο. Έπειτα, υπολογίζοντας το κατώφλι με την χρήση της `graythresh()` το κάνουμε δυαδικό (εικ. 1.4).



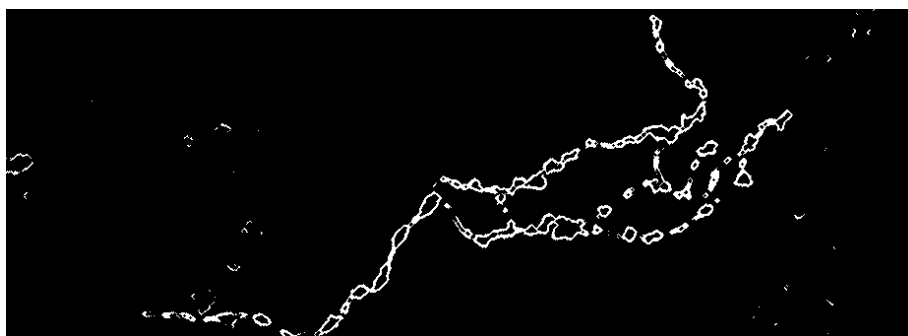
Σχήμα 1.3: Axones1 edge



Σχήμα 1.4: Axones1 bin

1.3 Extra denoise

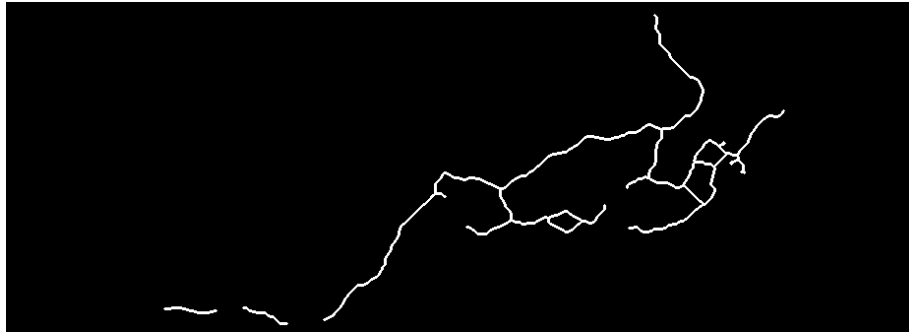
Έχοντας την δυαδική εικόνα, προσπαθούμε να εξαλείψουμε κάποια σημεία τα οποία είναι θόρυβος και να κάνουμε ποίο smooth το σχήμα. Οπότε με την χρήση της open και της διάβρωσης απέμειναν σημαντικά κομμάτια και το σχήμα που θέλουμε (εικ. 1.5).



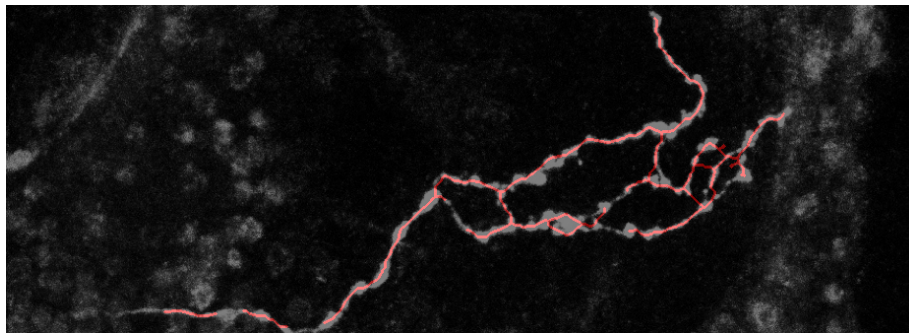
Σχήμα 1.5: Axones1 extra denoise

1.4 Thining and final result

Στην συνέχεια, χρησιμοποιούμε με την bwmorph() την τεχνική majority, έτσι ώστε να γεμίσει κάποια κενά και να εξαφανίσει σχεδόν όλο τον θόρυβο. Ακολουθεί διαστολή με την χρήση δίσκου μεγέθους 8, για να υπάρξει μια τόνωση στο σχήμα, έτσι ώστε να μην χαθούν κάποια μονοπάτια. Ακολουθεί thinning, το οποίο αφήνει μόνο ένα pixel, οπότε γίνεται ξανά χρήση της διαστολής με δίσκο μεγέθους 1 έτσι ώστε να κάνω λίγο ποίο ευδιάκριτο το σχήμα (εικ. 1.6). Το σχήμα που λεπτίναμε, το κάναμε κόκκινο και το μεταφέραμε επάνω στην αρχική εικόνα για να φανεί το τελικό αποτέλεσμα (εικ. 1.7)



Σχήμα 1.6: Axones1 thin



Σχήμα 1.7: Axones1 result

```

1 axones1 = rgb2gray(imread("axones1.png"));
2
3 %%
4 img1 = imclose(imdilate(imerode(axones1,strel('disk', 2)),strel('disk',1)),strel('disk',2));
5 figure, montage({axones1,img1},"Size",[2 1])
6
7 %%
8
9 img2 = imdilate(img1,strel('disk',2)) - imerode(img1,strel('disk',2));
10 level = graythresh(img2);
11 img3 = imbinarize(img2,level);
12 figure, montage({axones1,img1,img2,img3},"Size",[2 2])
13
14 %%
15 img4 = imopen(img3,strel('disk',1));
16 img5 = imerode(img4,strel('disk',1));
17 figure, montage({img3,img4,img5},"Size",[3 1]);
18
19
20 %%
21
22 img6 = bwmorph(img5,'majority',Inf);
23
24 img7 = imdilate(img6, strel('disk',8));
25 img8 = imdilate(bwmorph(img7,'thin',Inf),strel('disk',1));
26 figure, imshow(img8)
27
28 %%
29 R = 1; G = 0; B = 0;
30 RGB = cat(3, img8 * R, img8 * G, img8 * B);

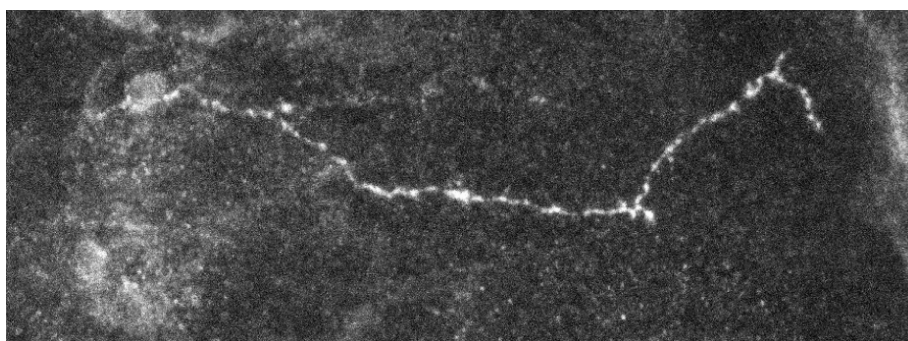
```

31 `figure, imshow(imfuse(axones1,RGB,'blend'));`

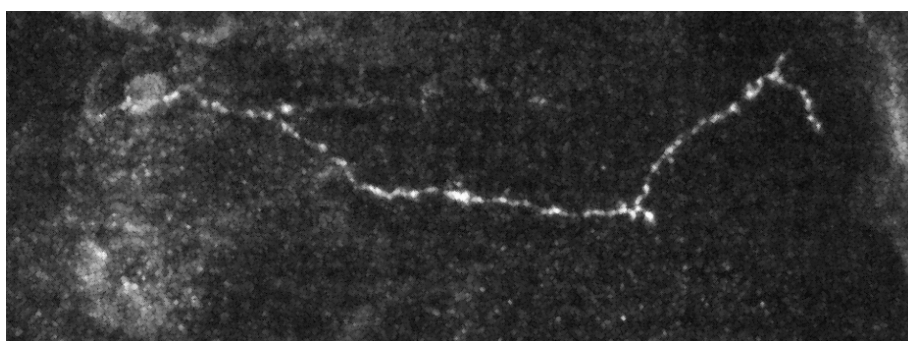
2 Εξαγωγή νευρωνικού άξονα 2

2.1 Denoise

Η εικόνα 2.1, έχει αρκετό θόρυβο έτσι ώστε να τον εξομαλύνουμε όλο. Για να εξουδετερώσουμε τον περισσότερο θόρυβο, χρησιμοποιούμε πρώτα την τεχνική *open* και μετά την τεχνική *close* με την χρήση του δοκιμίου στοιχείου σταυρου 3x3 (εικ. 2.2).



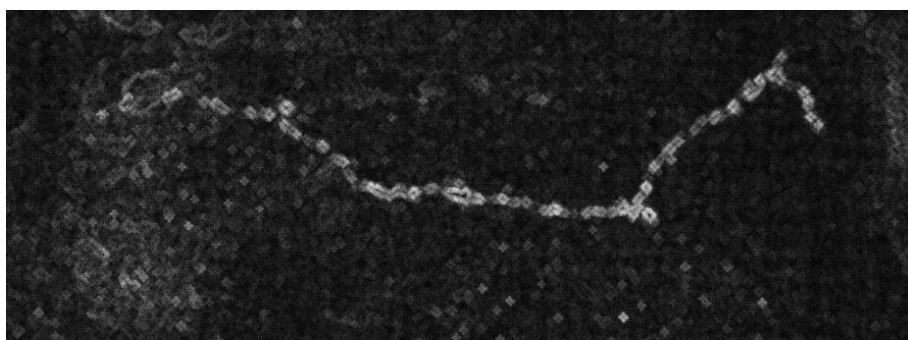
Σχήμα 2.1: Axones2 original



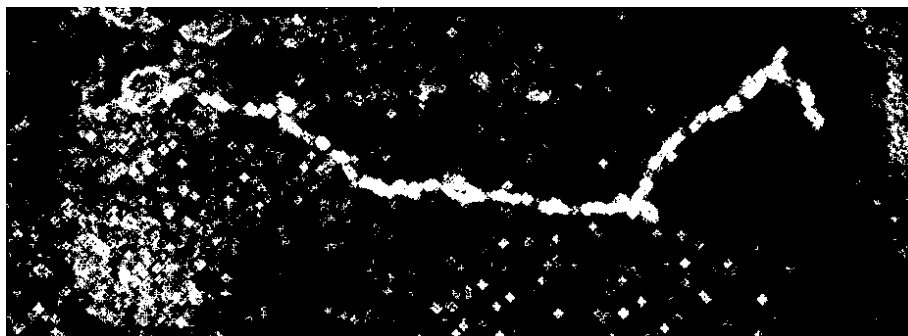
Σχήμα 2.2: Axones2 denoise

2.2 Edge

Για να κρατήσουμε τις ακμές, αφαιρούμε το αποτέλεσμα της διαστολής της προηγούμενης εικόνας (εικ. 2.2) και την διάβρωση της με την χρήση δομικού στοιχείου σταυρού μεγέθους 7x7 (εικ. 2.3). Εν συνεχεία, υπολογίζουμε το κατώφλι, έτσι ώστε να την κάνουμε δυαδική (εικ. 2.4).



Σχήμα 2.3: Axones2 edge

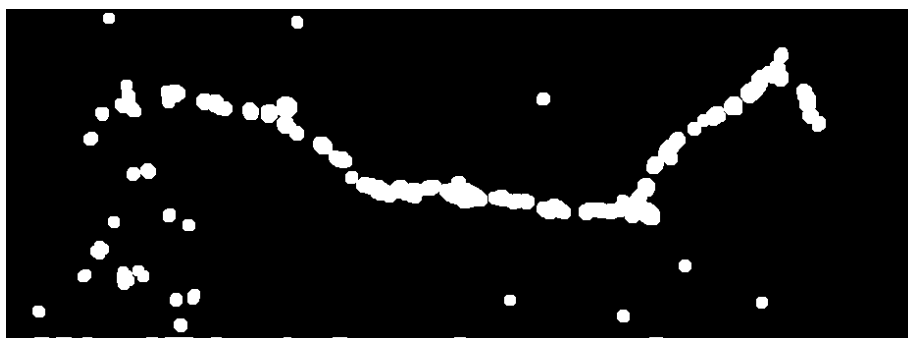


Σχήμα 2.4: Axones2 bin

2.3 Extra denoise

Έχοντας την εικόνα 2.4, προσπαθούμε να αφαιρέσουμε περισσότερο θόρυβο με την χρήση:

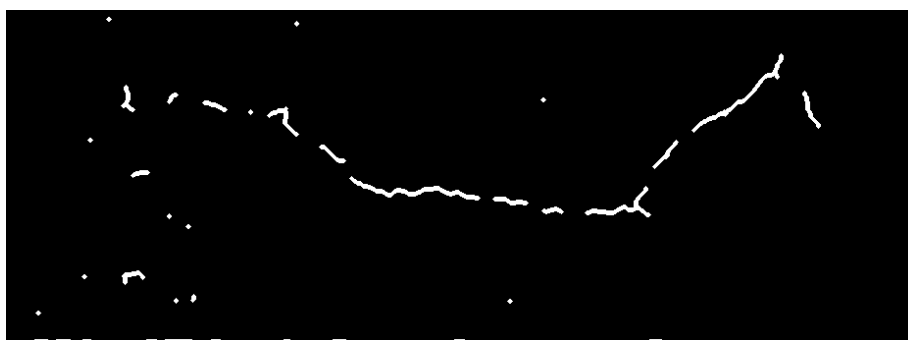
- open με χρήση δομικού στοιχείου δίσκου μεγέθους 4
- διάβρωση με χρήση δομικού στοιχείου δίσκου μεγέθους 4
- καθαρισμό από μεμονομένα bits
- close με χρήση δομικού στοιχείου δίσκου μεγέθους 4
- διαστολή με χρήση δομικού στοιχείου δίσκου μεγέθους 6 (εικ. 2.6)



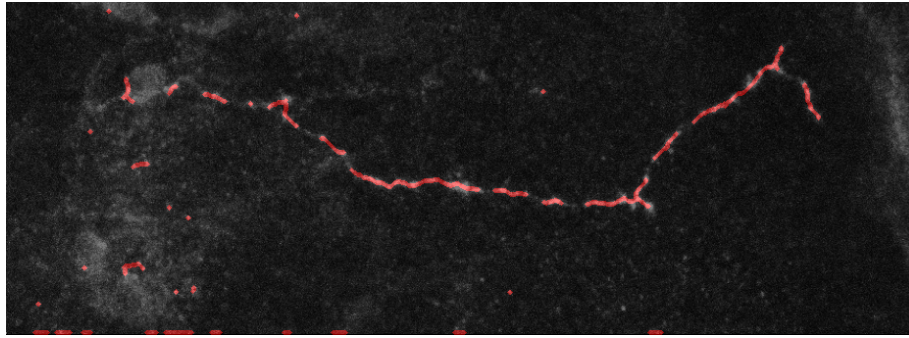
Σχήμα 2.5: Axones2 extra denoise

2.4 Thin and final result

Ως τελευταίο βήμα, κάνουμε thin την εικόνα 1.5 έτσι ώστε να μείνει ο σκελετός και τέλος κάνουμε μια διαστολή για να είναι λίγο ποίο μεγάλο το σχήμα (εικ. 2.7).



Σχήμα 2.6: Axones2 thin



Σχήμα 2.7: Axones2 result

```

1 axones2 = rgb2gray(imread("axones2.png"));
2
3 %% denoise
4 cross_3 = strel([0 1 0; 1 1 1; 0 1 0]);
5
6 img_open3 = imopen(axones2,cross_3);
7
8 img_o_close3 = imopen(img_open3,cross_3);
9
10 %% edge
11 cross_7 = [0 0 0 1 0 0 0; 0 0 0 1 0 0 0; 0 0 0 1 0 0 0; 1 1 1 1 1 1 1; 0 0 0 1 0 0 0; 0 0 0 1 0 0 0; 0 0 0 1 0 0 0];
12
13 img_edge_oc3 = imdilate(img_o_close3,cross_7) - imerode(img_o_close3,cross_7);
14
15 %% bin
16 level = graythresh(img_edge_oc3);
17 img_bin_eoc3 = imbinarize(img_edge_oc3,level);
18
19 %% extra denoise
20 img_close_beoc3 = imopen(img_bin_eoc3, strel('disk',4));
21
22 img_erode_c4beoc3 = imerode(img_close_beoc3,strel('disk',4));
23
24 img_clean = bwmorph(img_erode_c4beoc3,'clean',Inf);
25
26 img_close = imclose(img_clean,strel('disk',4));
27
28 img_dilate = imdilate(img_close,strel('disk',6));
29
30 img_thin = bwmorph(img_dilate,'thin',Inf);
31
32 img_clean= bwmorph(img_thin,'clean',Inf);
33 img_result = imdilate(img_clean,strel('disk',2));
34 RGB = cat(3 , img_result * 1, img_result * 0, img_result * 0);
35 img_final = imfuse(axones2,RGB,'blend');
36 figure, imshow(img_final);

```