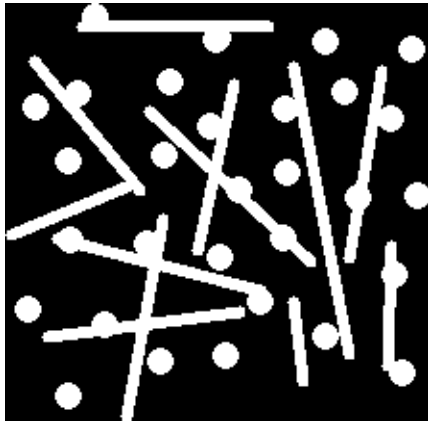


ΑΣΚΗΣΗ_5

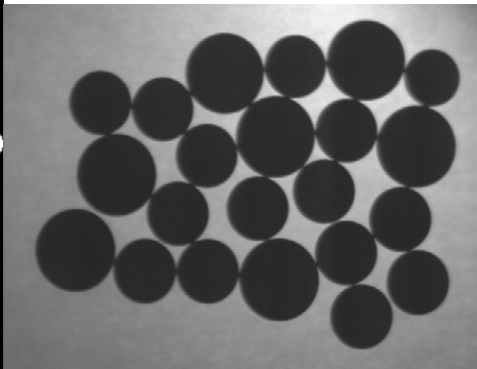
6Α) Ζητείται να υλοποιήσετε πρόγραμμα με το οποίο να καταμετρηθούν αυτόματα οι κυκλικοί δίσκοι της εικόνας του Σχήματος 5.1

6Β) Δίνεται η εικόνα του Σχήματος 5.2. Ζητείται να υλοποιήσετε πρόγραμμα, με το οποίο να απομονωθούν και να καταμετρηθούν αυτόματα οι σκοτεινοί κύκλοι.

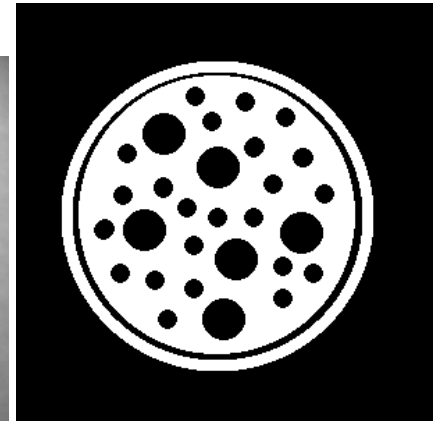
6Γ) Δίνεται η εικόνα του Σχήματος 5.3. Ζητείται να υλοποιήσετε πρόγραμμα με το οποίο να απομονωθούν και να καταμετρηθούν αυτόματα και χωριστά οι μεγάλοι σκοτεινοί κύκλοι και οι μικροί σκοτεινοί κύκλοι.



Σχήμα 5.1



Σχήμα 5.2



Σχήμα 5.3

Υπόδειξη

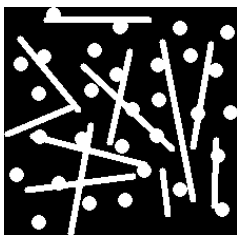
- Εκτός από τις MATLAB functions των σημειώσεων σας προτείνουμε να δείτε τις:
Imcomplement: Δημιουργεί τη συμπληρωματική εικόνα μιας αρχικής B/W (εικόνας δύο τόνων).
Bwlabel: Εντοπίζει και καταμετρά χωριστές λευκές περιοχές σε μια B/W εικόνα.
- Για την Εικόνα του Σχήματος 5.1 δίνεται ότι ισχύει: ακτίνα κύκλου >5 pixels, πάχος ράβδων <5 pixels.
- Οι διαστάσεις των σκοτεινών σχημάτων της εικόνας του Σχ. 5.3 είναι:
Ακτίνα Μεγάλου Κύκλου 15 pixels, Ακτίνα Μικρού Κύκλου 8 pixels. Πλάτος Δακτυλίου 4 pixels.

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

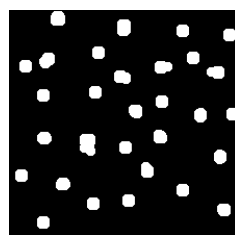
6Α)

Προτείνουμε να διαγραφούν τα ραβδία και αν απομείνουν οι κύκλοι. Αυτό φαίνεται εύκολο καθώς η διάμετρος των κύκλων είναι μεγαλύτερη από το πάχος των ραβδίων. Η πράξη θα γίνει με τον τελεστή διάνοιξης, ο οποίος αρχικά θα εξαφανίσει με erosion τα ραβδία και στη συνέχεια θα αποκαταστήσει τους κύκλους. Μετά από δοκιμές βρέθηκε ότι η ακτίνα του δομικού στοιχείου αρκεί να είναι 5 pixels.

Τέλος με τη function `bwlabel` καταμετρώνται οι λευκές περιοχές και βρέθηκε **num=30**.



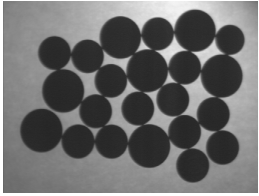
Αρχική Εικόνα



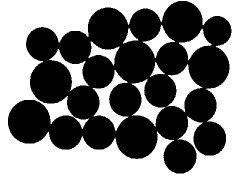
Εικόνα μετά τη διάνοιξη.

6Β)

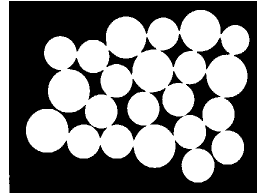
Προτείνουν να γίνει κατωφλίωση με αυτόματο υπολογισμό του κατωφλίου, στη συνέχεια αναστροφή των εντάσεων (αλλαγή των μαύρων περιοχών σε λευκές και αντίστροφα), erosion, ώστε να αποσυνδεθούν οι λευκοί κύκλοι και τέλος καταμέτρηση των διαχωρισμένων λευκών περιοχών. Το erosion γίνεται δομικό στοιχείο κύκλο και ακτίνα 10 pixels. Τελικά μετρήθηκαν **num=22** δίσκοι.



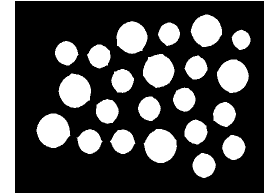
Αρχική Εικόνα



Εικόνα μετά την
κατωφλίωση



Εικόνα μετά την
συμπλήρωση
φωτεινότητας

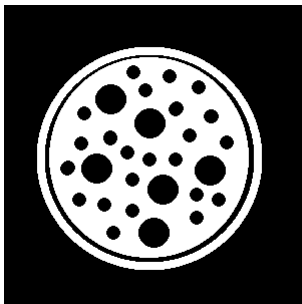


Εικόνα μετά την
erosion

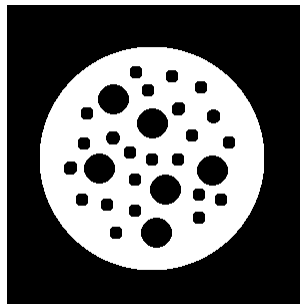
6Γ)

Προτείνουμε:

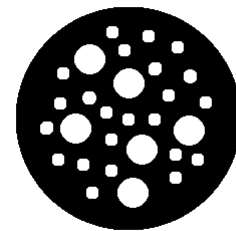
1. Αφαίρεση του λεπτού μαύρου δακτυλίου με τελεστή closing δομικό στοιχείο κυκ. δίσκο με ακτίνα 5 pixels.
2. Συμπλήρωση της φωτεινότητας ώστε οι κύκλοι να γίνουν λευκοί. Εικόνα S2.
3. από την εικόνα του βήματος 1 αφαίρεση των μαύρων κύκλων με τελεστή closing δομικό στοιχείο κυκ. δίσκο με ακτίνα 15 pixels. Εικόνα S3
4. Λογικό AND των εικόνων S2 και S3 δίνει την εικόνα S4 που περιέχει λευκούς κύκλους σε μαύρο background. Καταμετρώνται όλοι οι λευκοί κύκλοι και βρίσκεται num=29.
5. Από την A4 αφαιρούνται οι μικροί κύκλοι με τελεστή OPENING και δ.στ. κυκλικό δίσκο ακτίνας 8pixels. Καταμετρώνται οι απομείναντες μεγάλοι κύκλοι. num1=6
6. Το πλήθος των μικρών κύκλων υπολογίζεται ως $num2=num-num1 \implies \underline{num2=23}$



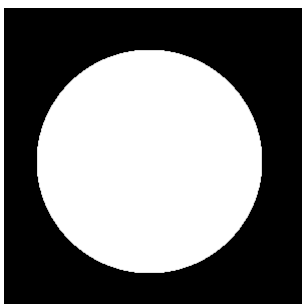
Αρχική Εικόνα



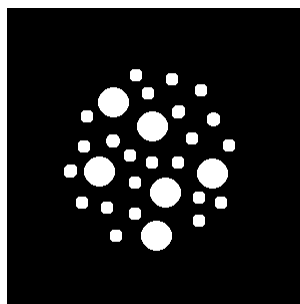
Εικόνα S1. Αφαίρεση
του μαύρου δακτυλίου
με τελεστή OPENING



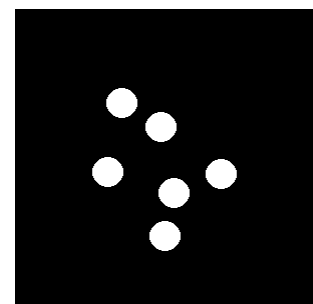
Εικόνα S2. Προκύπτει
από S1 με συμπλήρωση
φωτεινότητας



Εικόνα S3. Προκύπτει
από την S1 με closing



Εικόνα S4. Προκύπτει
λογικό AND μεταξύ S3
και S2



Εικόνα S5. Προκύπτει
από την S5 με τον
τελεστή opening.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ scripts

A

```
ii=imread('Image_1.tif');  
figure;imshow(ii)  
SE=strel('disk',5);  
ss=imopen(ii,SE);  
figure;imshow(ss)  
[L,num] = bwlabel(ss,8);
```

B

```
ii=imread('Image_2.tif');figure;imshow(ii)  
level = graythresh(ii);%Automatic determination of lobal threshold  
ss=im2bw(ii,level);%thresholding  
figure;imshow(ss,[])  
ss=imcomplement(ss);%Complement of Image  
figure;imshow(ss,[])  
SE=strel('disk',10);  
ss=imerode(ss,SE);%Eroction  
figure;imshow(ss,[])  
[L,num] = bwlabel(ss,8);%Countdown white areas
```

Γ

```
ii=imread('Image_3.tif');  
figure;imshow(ii)  
SE=strel('disk',5);  
S1=imclose(ii,SE);%Remove the thin ring  
figure;imshow(S1)  
S2=imcomplement(S1);figure;imshow(S2)  
SE=strel('disk',15);  
S3=imclose(S1,SE);%Construction of mask S3  
figure;imshow(S3)  
S4=S3&S2;%Isolation of the cyclic disks as white areas in black background  
figure;imshow(S4)  
[L,num] = bwlabel(S4,8);%Count down all cyclic disks  
SE=strel('disk',8);  
S5=imopen(S4,SE);figure;imshow(S5)%Remove small cyclic disks  
[L,num1] = bwlabel(S5,8);%Count down all large cyclic disks  
num2=num-num1;%Compute small disk population.
```