



**Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κεντρικής Μακεδονίας**

**Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών**

**Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε.**

# **Ανάλυση ψηφιακών εικόνων στην εργαλειοθήκη του MATLAB**

**Νικολάου Ραφαέλα (2684)**

**Επιβλέπων: Στρουθόπουλος Χαράλαμπος, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

# ΒΑΣΙΚΕΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ

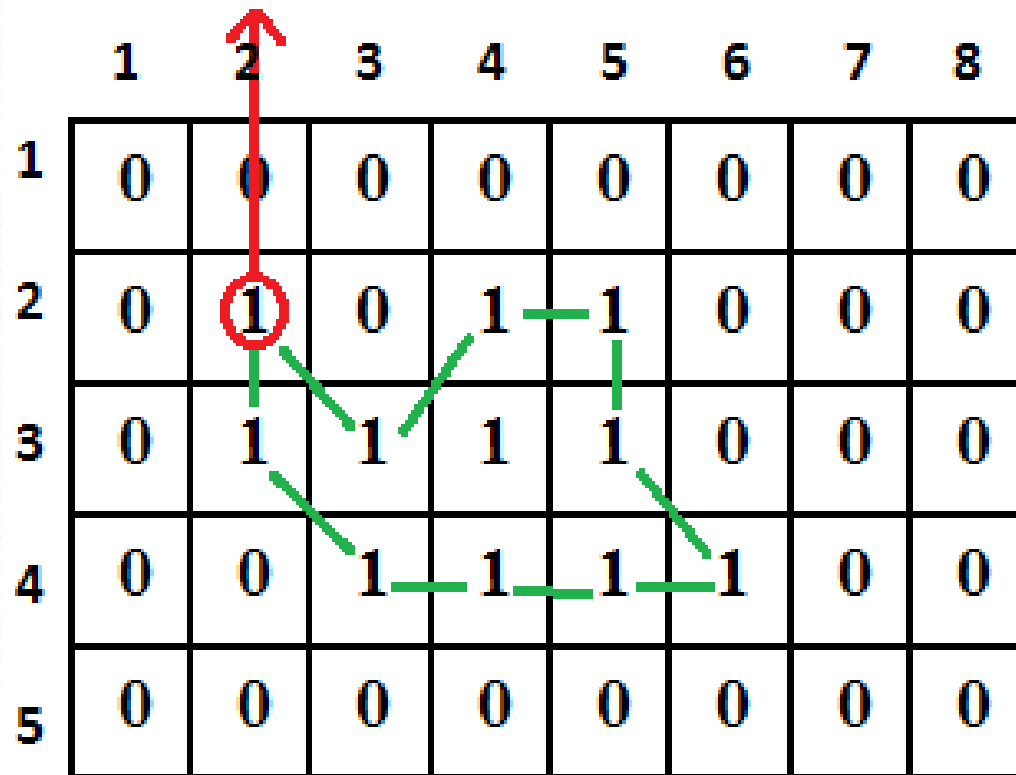
<b>Imfinfo</b>	πληροφορίες σχετικά με το αρχείο εικόνας.
<b>Imread</b>	εισαγωγή εικόνας.
<b>Imwrite</b>	γράφει την εικόνα σε ένα αρχείο γραφικών.
<b>Imshow</b>	εμφανίζει την εικόνα.
<b>Imhist</b>	υπολογίζει και εμφανίζει το ιστόγραμμα.
<b>Histeq</b>	ενισχύει την αντίθεση (εξισορρόπηση ιστογράμματος).
<b>Subimage</b>	εμφάνιση εικόνων σε ενιαίο σχήμα.
<b>Im2bw</b>	μετατροπή εικόνας σε δυαδική εικόνα.

<b>Ind2gray</b>	μετατροπή σε εικόνα κλίμακας του γκρι.
<b>Rgb2gray</b>	μετατροπή RGB εικόνας σε ασπρόμαυρη.
<b>Imnoise</b>	προσθέτει θόρυβο στην εικόνα.
<b>Medfilt2</b>	μεσαίο φιλτράρισμα.
<b>Graythresh</b>	κατωφλίωση με τη μέθοδο Otsu.
<b>Bwlabel</b>	επισήμανση συνδεδεμένων στοιχείων.
<b>Bwarea</b>	περιοχή των αντικειμένων.
<b>Bwmorph</b>	μορφολογικοί χειρισμοί.
<b>Imfill</b>	γεμίζει περιοχές και τρύπες της εικόνας.
<b>Regionprops</b>	μετρά ιδιότητες των περιοχών.



# ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΩΝ ΟΡΙΩΝ ΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΕΙΚΟΝΑ

Σημείο εκκίνησης με συντεταγμένες [2,2]

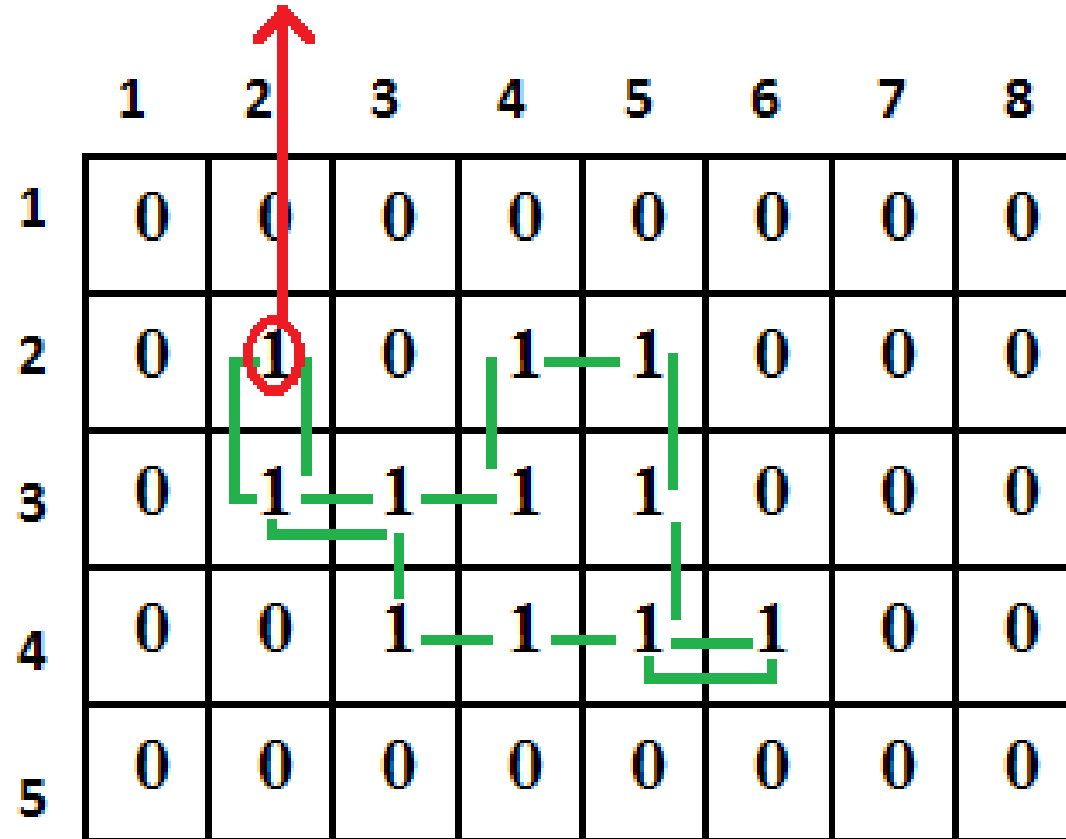


`B = bwtraceboundary(BW,[2, 2],'E')`

B =

2 2  
3 3  
2 4  
2 5  
3 5  
4 6  
4 5  
4 4  
4 3  
3 2  
2 2

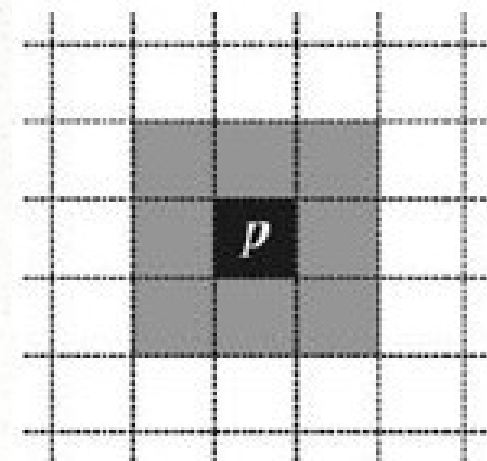
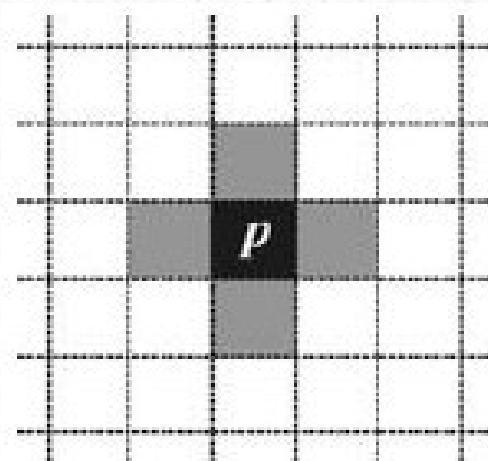
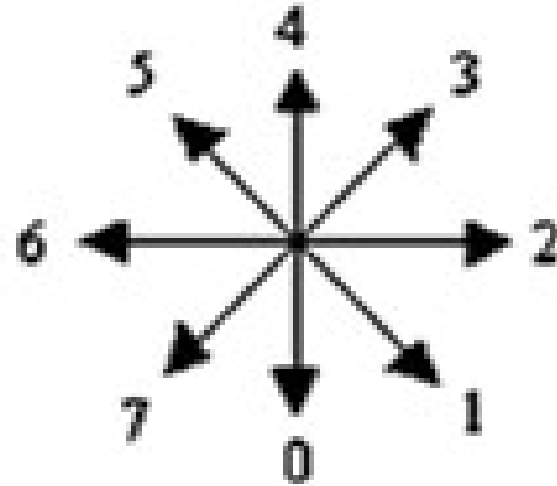
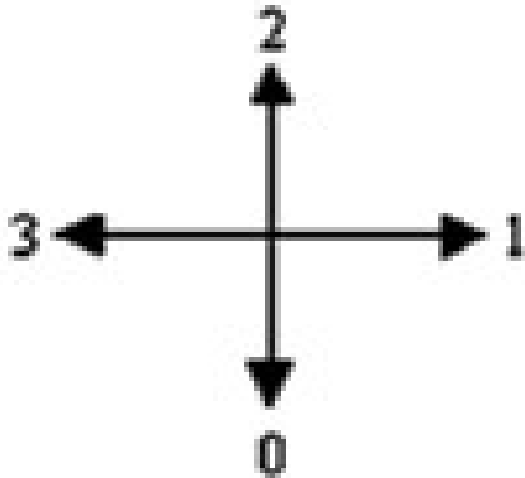
Σημείο εκκίνησης με συντεταγμένες [2,2]



`B = bwtraceboundary(BW,[2, 2],'E',4)`

B =  
2 2  
3 2  
3 3  
3 4  
2 4  
2 5  
3 5  
4 5  
4 6  
4 5  
4 4  
4 3  
3 3  
3 2  
2 2

# Connectivity (conn) :



4-connected neighborhood

8-connected neighborhood



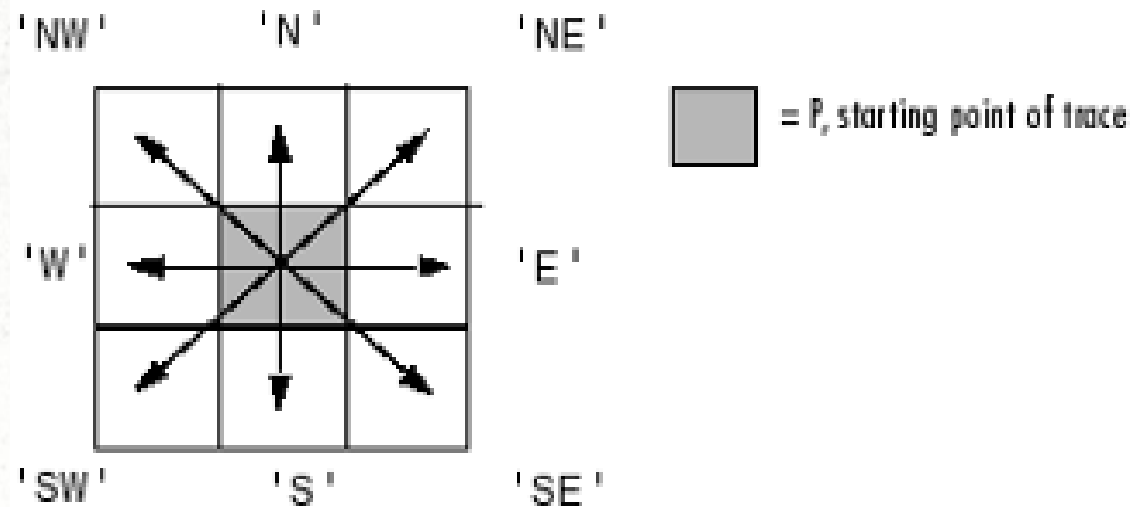
- `bwtraceboundary`

`B = bwtraceboundary(BW,P,fstep)`

`B = bwtraceboundary(BW,P,fstep,conn)`

`B = bwtraceboundary(...,N,dir)`

Fstep:

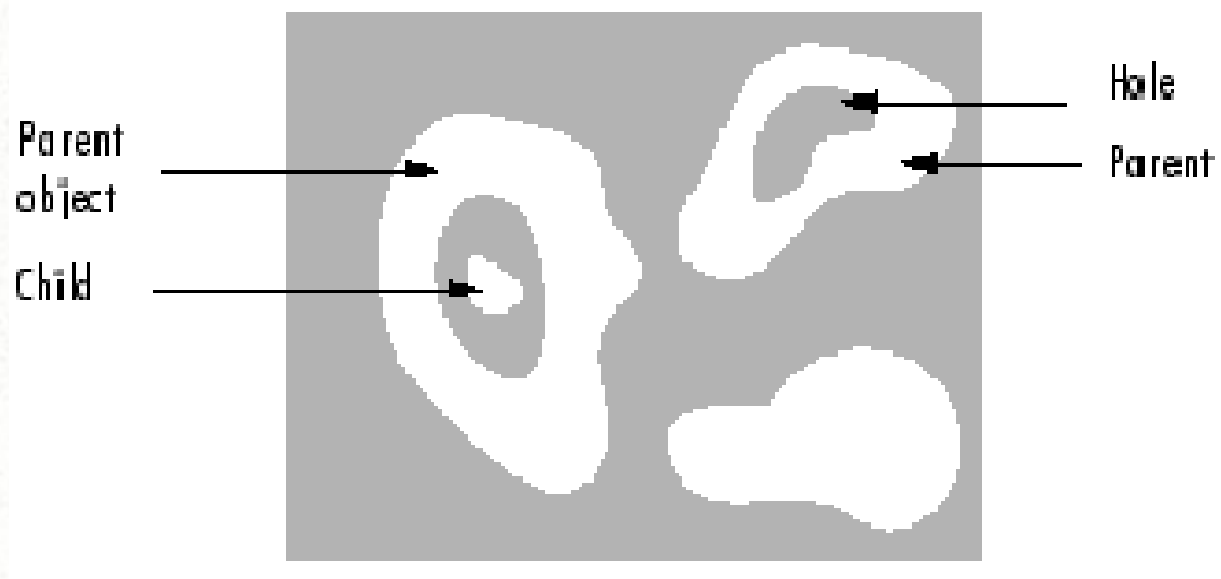


- Bwboundaries

$B = \text{bwboundaries}(BW)$

$B = \text{bwboundaries}(BW, \text{conn})$

$B = \text{bwboundaries}(BW, \text{conn}, \text{options})$



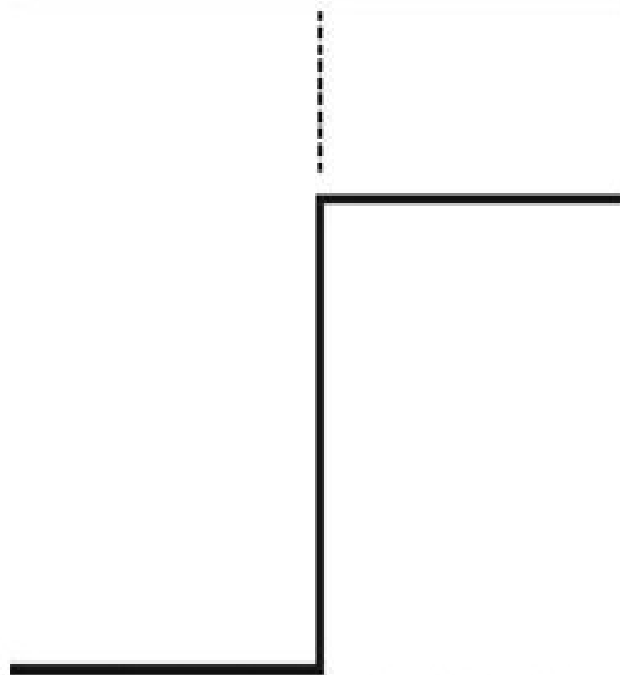
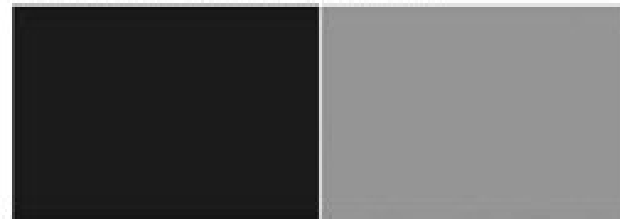
Options : 'holes' , 'noholes'



# ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΚΜΩΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΤΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ EDGE

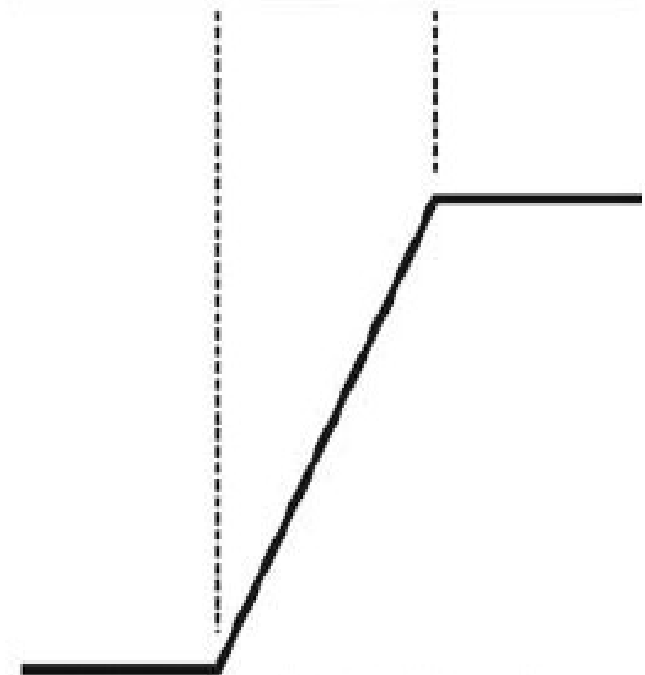
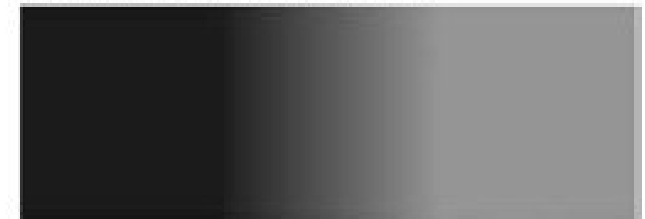
- Fspecial
- Imfilter
- Edge

Model of an ideal digital edge

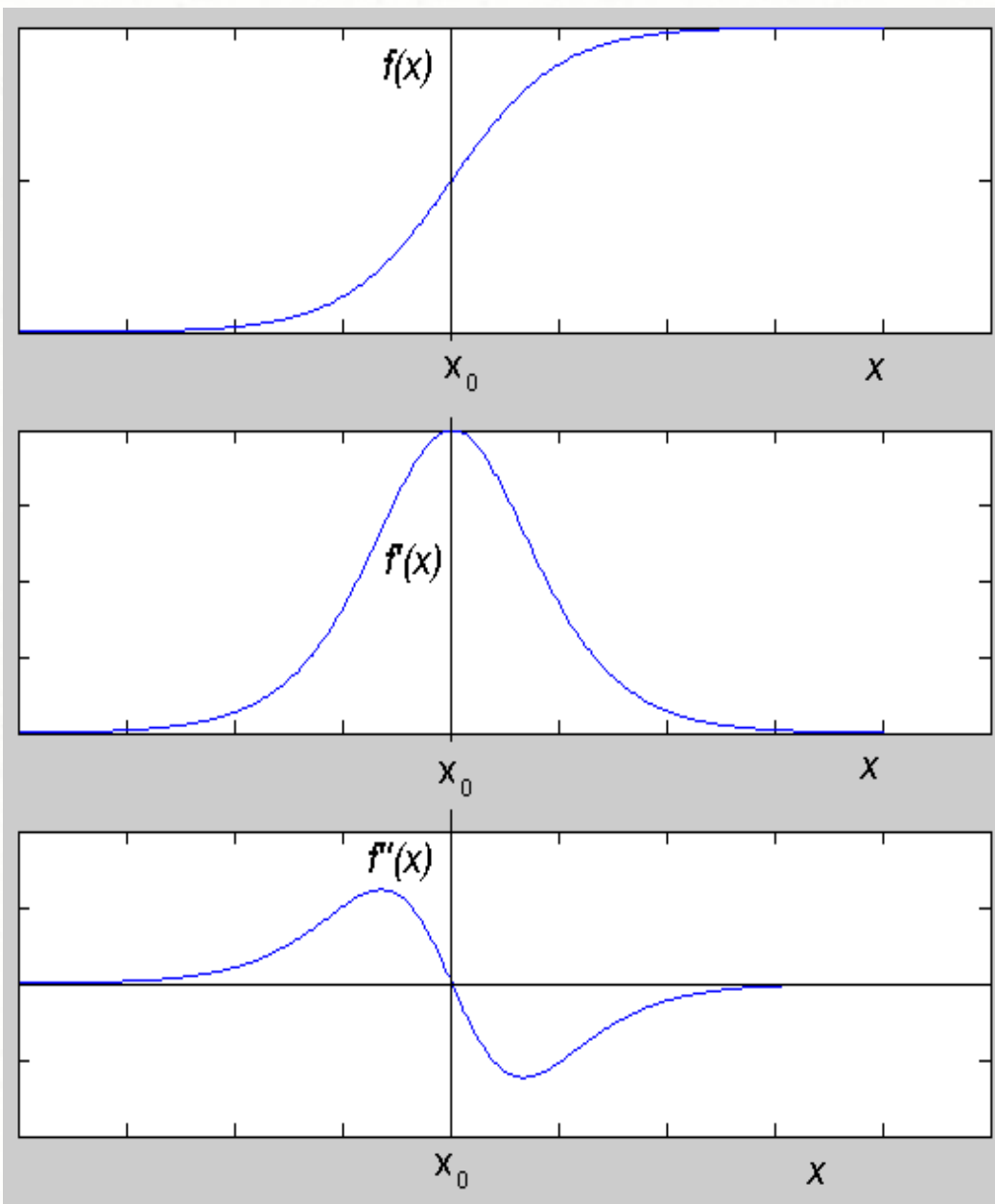


Gray-level profile of a horizontal  
line through the image

Model of a ramp digital edge



Gray-level profile of a horizontal  
line through the image



Αν το σημείο  $x_0$  είναι σημείο ακμής, η φωτεινότητα παρουσιάζει μέγιστη μεταβολή στο  $x_0$  και συνεπώς η πρώτη παράγωγος έχει ακρότατη τιμή ενώ η δεύτερη παράγωγος μηδενίζεται.

## Roberts

$$g_x = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$g_y = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

## Prewitt

$$h_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$h_y = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

## Sobel

$$h_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$h_y = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$





sobel



prewitt



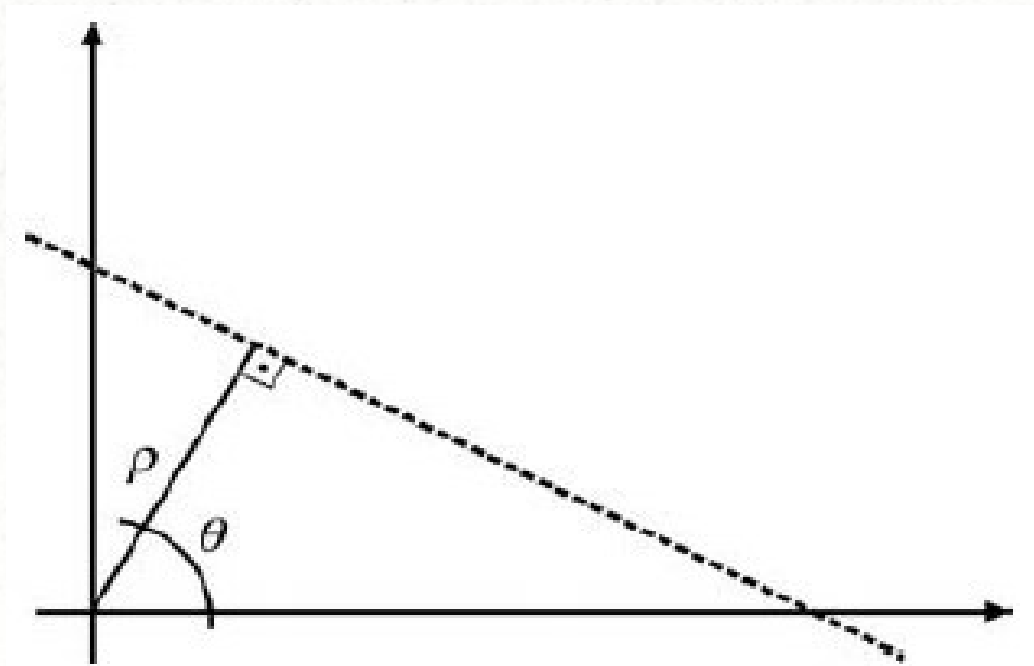
roberts



canny

# ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΟΝ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟ HOUGH

Standard Hough Transform(SHT):  
 $\rho = x \cdot \cos(\theta) + y \cdot \sin(\theta)$



## hough

$[H, \theta, \rho] = \text{hough}(BW)$

$[H, \theta, \rho] = \text{hough}(BW, \text{param1}, \text{val1}, \text{param2}, \text{val2})$

## houghpeaks

$\text{peaks} = \text{houghpeaks}(H, \text{numpeaks})$

$\text{peaks} = \text{houghpeaks}(\dots, \text{param1}, \text{val1}, \text{param2}, \text{val2})$

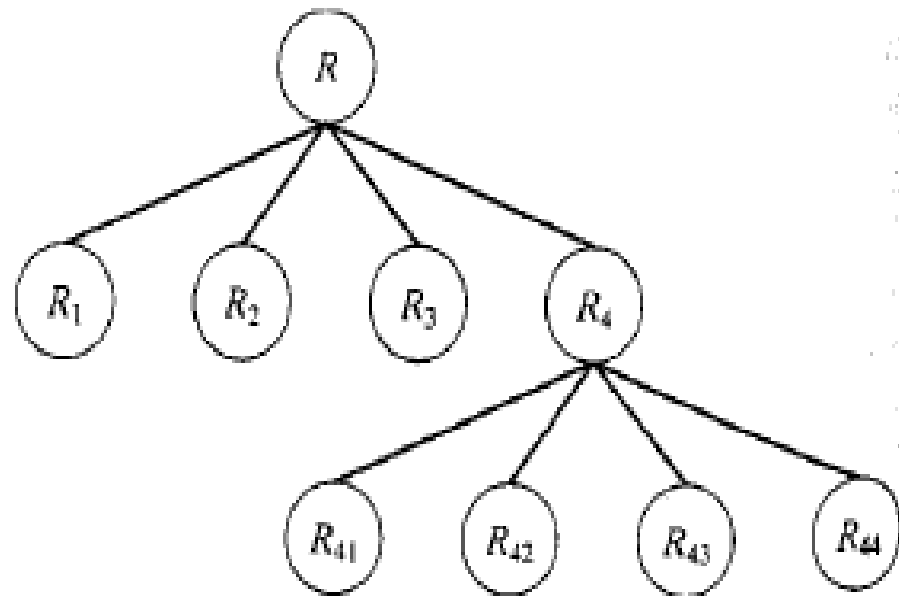
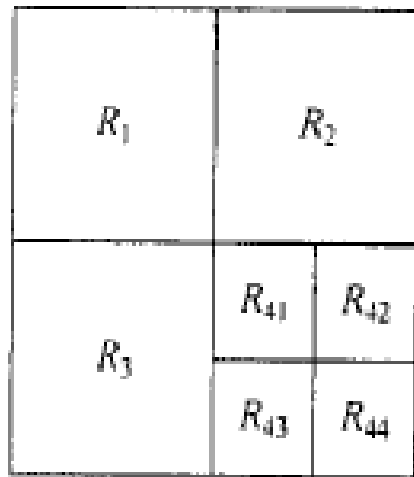
## houghlines

$\text{lines} = \text{houghlines}(BW, \theta, \rho, \text{peaks})$

$\text{lines} = \text{houghlines}(\dots, \text{param1}, \text{val1}, \text{param2}, \text{val2})$



# ΑΝΑΛΥΣΗ ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΤΕΤΡΑΔΙΚΑ ΔΕΝΔΡΑ



1	1	1	1	2	3	6	6
1	1	2	1	4	5	6	8
1	1	1	1	7	7	7	7
1	1	1	1	6	6	5	5
20	22	20	22	1	2	3	4
20	22	22	20	5	4	7	8
20	22	20	20	9	12	40	12
20	22	20	20	13	14	15	16

## qtdecomp

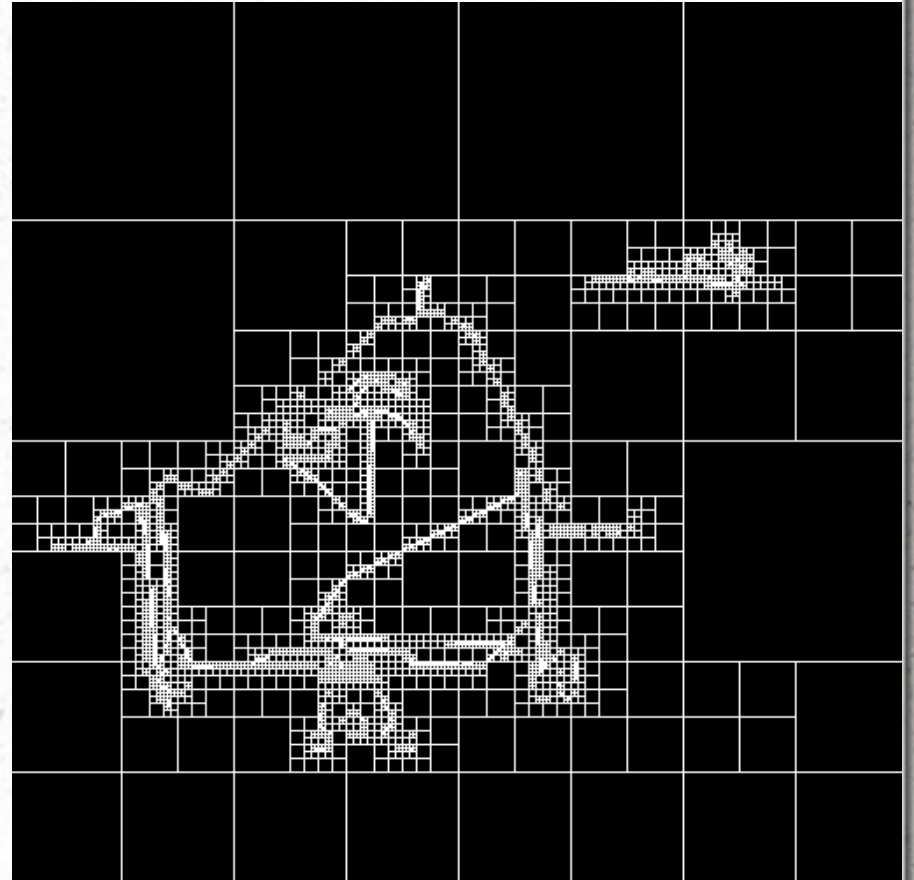
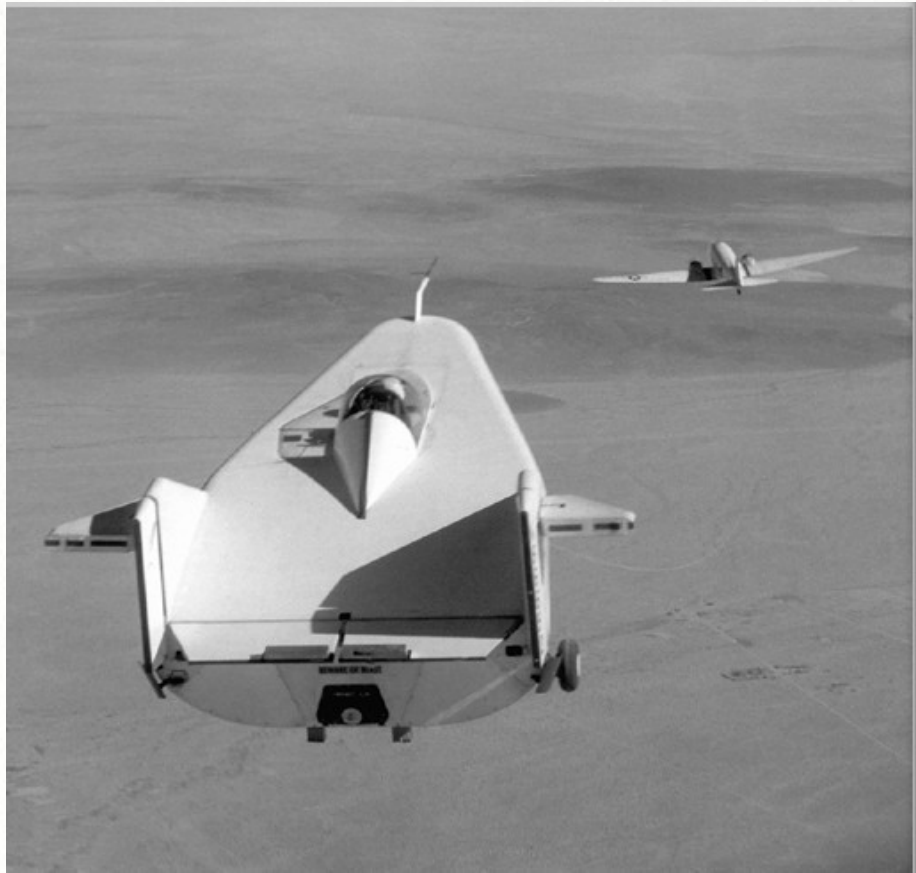
$S = \text{qtdecomp}(I)$

$S = \text{qtdecomp}(I, \text{threshold})$

$S = \text{qtdecomp}(I, \text{threshold}, \text{mindim})$

$S = \text{qtdecomp}(I, \text{threshold}, [\text{mindim} \text{maxdim}])$

$S = \text{qtdecomp}(I, \text{fun})$

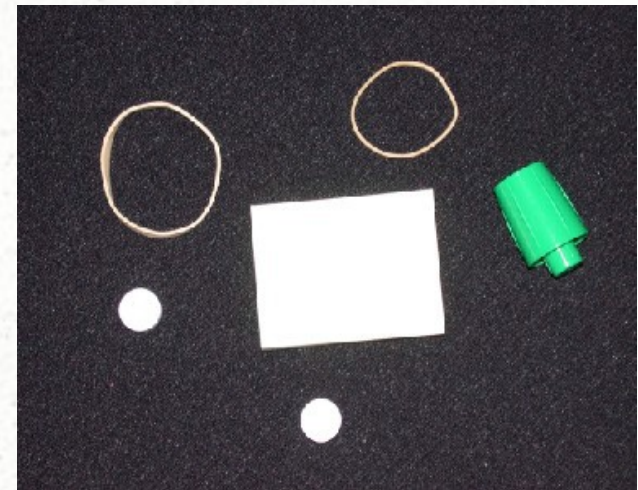




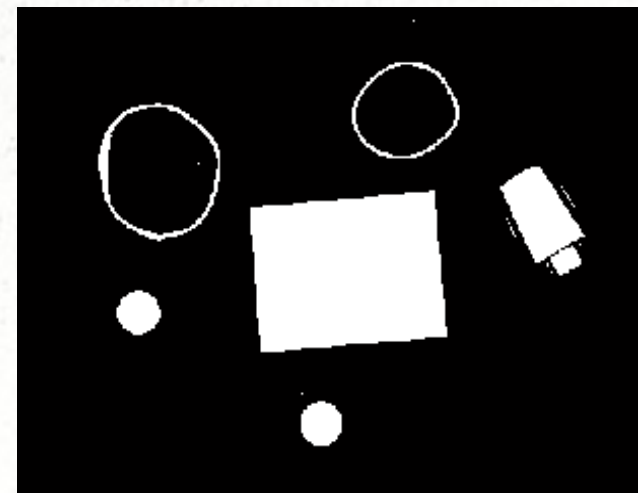
# ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

## Αναγνώριση στρογγυλών αντικειμένων:

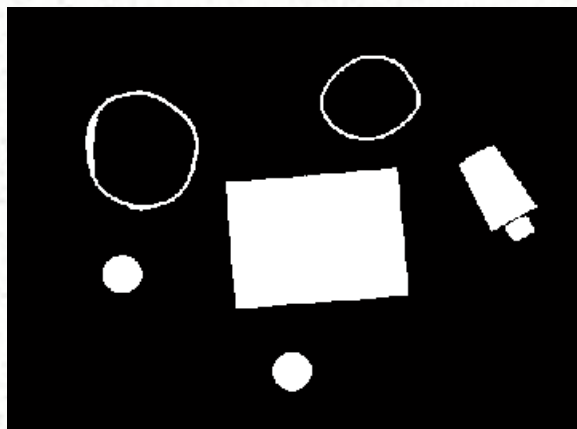
1. Διαβάζουμε την εικόνα



2. Μετατρέπουμε την εικόνα σε μαύρο και άσπρο, προκειμένου να προετοιμαστεί για την ανίχνευση των ορίων με την `bwboundaries`.



3. Αφαιρούμε το θόρυβο, τα pixels που δεν ανήκουν στα αντικείμενα ενδιαφέροντος και όλα τα αντικείμενα που περιέχουν λιγότερα από 30 pixels.

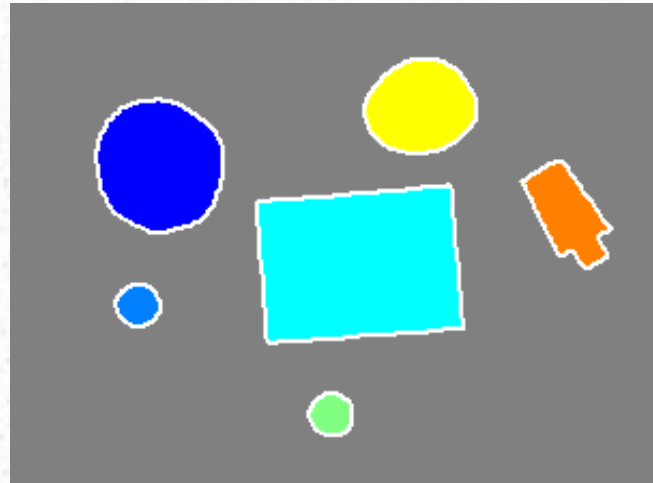


4. Καλύπτουμε ένα κενό στο καπάκι του στυλού και τυχόν οπές.





5. Βρίσκουμε τα εξωτερικά όρια. Εμφανίζουμε την ετικέτα του πίνακα και συντάσσουμε κάθε όριο.



6. Εκτίμηση της περιοχής και της περιμέτρου του κάθε αντικειμένου. Χρησιμοποιούμε αυτά τα αποτελέσματα για να σχηματίσουμε μια απλή μετρική που δείχνει την στρογγυλάδα ενός αντικειμένου:

$$\text{metric} = 4 * \pi * \text{area} / \text{perimeter}^2$$

Αυτή η μετρική είναι ίση με 1 μόνο για έναν κύκλο και είναι μικρότερη από 1 για οποιοδήποτε άλλο σχήμα.



Metrics closer to 1 indicate that the object is approximately round

