

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΑΡΧΕΙΟ ΓΡΑΦΙΚΩΝ .

Εντολή **imfinfo**(FILENAME , FMT) επιστρέφει μια δομή (πχ INFO) του οποίου τα πεδία περιέχουν πληροφορίες σχετικά με μια εικόνα που περιέχεται σε ένα αρχείο
FILENAME: είναι μια συμβολοσειρά που καθορίζει το όνομα του αρχείου FMT: είναι μια συμβολοσειρά που καθορίζει τη μορφή του αρχείου . . Εάν το αρχείο δεν βρίσκεται στον τρέχοντα κατάλογο ή σε έναν κατάλογο του MATLAB , πρέπει να καθορίζεται η πλήρης διαδρομή . Αν η **imfinfo** δεν μπορεί να βρει το αρχείο με το όνομα FILENAME , ψάχνει για ένα αρχείο που ονομάζεται FILENAME.FMT .

Οι πιθανές τιμές της FMT περιέχονται σε μητρώο , το οποίο είναι προσβάσιμο μέσω της εντολής IMFORMATS .

Αν παραληφθεί η παράμετρος FMT η **imfinfo** επιχειρεί να συναγάγει τη μορφή του αρχείου από το περιεχόμενό του.

imfinfo(URL , ...) διαβάζει την εικόνα από μια διεύθυνση URL στο Internet
Η διεύθυνση URL πρέπει να περιλαμβάνει τον τύπο πρωτοκόλλου (π.χ. , " http://") .

Το σύνολο των πεδίων εξαρτάται από τον εκάστοτε φάκελο και την μορφή του . Ωστόσο, τα πρώτα εννέα πεδία είναι πάντα τα ίδια. Αυτά τα κοινά πεδία είναι :

Filename: συμβολοσειρά που περιέχει το όνομα του αρχείου

FileModDate: συμβολοσειρά που περιέχει την ημερομηνία τροποποίησης του αρχείου

FileSize: Ένας ακέραιος αριθμός που δείχνει το μέγεθος του αρχείου σε bytes

Format: ένα string που περιέχει τη μορφή του αρχείου (π.χ. , αρχεία JPEG και TIFF)

FormatVersion: Μια συμβολοσειρά ή αριθμός που καθορίζει τη μορφή του αρχείου

Width: ένας ακέραιος που υποδεικνύει το πλάτος της εικόνας
σε pixels

Height: Ένας ακέραιος που υποδεικνύει το ύψος της εικόνας
σε pixels

BitDepth: Ένας ακέραιος που δείχνει τον αριθμό των bits ανά εικονοκύτταρο

ColorType: Μια συμβολοσειρά που υποδεικνύει τον τύπο της εικόνας. Μπορεί να περιλαμβάνουν, αλλά δεν περιορίζεται σε 'TrueColor' για μια truecolor (RGB) εικόνα , 'GrayScale' , για μια εικόνα αποχρώσεων γκρι , ή 'indexed' για εικόνα .που κωδικοποιεί το περιεχόμενο με δεικτοδότηση

Εάν το όνομα αρχείου περιέχει ετικέτες Exif (μόνο για JPEG και TIFF) , τότε η INFO struct μπορεί επίσης να περιέχει 'DigitalCamera' ή 'GPSInfo'.

Η τιμή του πεδίου 'DelayTime' αρχείων GIF μετριέται σε εκατοστά του δευτερολέπτου .

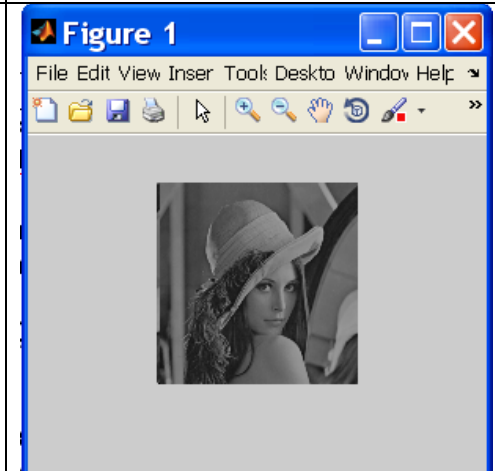
```
INFO = imfinfo('C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\DIPEnviroptmet\imagegray\lenag.bmp');  
INFO
```

Filename: [1x81 char]
FileModDate: '12-Ιουν-2009 18:48:58'
FileSize: 17462
Format: 'bmp'
FormatVersion: 'Version 3 (Microsoft Windows 3.x)'
Width: 128
Height: 128
BitDepth: 8
ColorType: 'indexed'
FormatSignature: 'BM'
NumColormapEntries: 256
Colormap: [256x3 double]
RedMask: []
GreenMask: []
BlueMask: []
ImageDataOffset: 1078
BitmapHeaderSize: 40
NumPlanes: 1
CompressionType: 'none'
BitmapSize: 16384

HorzResolution: 0 VertResolution: 0 NumColorsUsed: 256 NumImportantColors: 256	
Η εντολή imread διαβάζει μια εικόνα από ένα αρχείο γραφικών . A = imread (FILENAME , FMT) Το αρχείο της εικόνας (αποχρώσεων του γκρι ή έγχρωμης) καθορίζεται από την συμβολοσειρά FILENAME. Εάν το αρχείο δεν βρίσκεται στον τρέχοντα κατάλογο ή σε έναν κατάλογο του MATLAB , πρέπει να καθορίζεται η πλήρης διαδρομή . Η συμβολοσειρά FMT καθορίζει τη μορφή του αρχείου από το πρότυπο της επέκτασης του αρχείου . Για παράδειγμα « gif » για Graphics Interchange. Η τιμή επιστροφής A είναι ένας πίνακας που περιέχει τα δεδομένα της εικόνας . Εάν το αρχείο περιέχει μια ασπρόμαυρη εικόνα , το A είναι ένας πίνακας M x N. Αν το αρχείο περιέχει μια εικόνα TrueColor , το A είναι πίνακας M x N x 3. Για ένα αρχείο TIFF που περιέχει έγχρωμες εικόνες που χρησιμοποιούν το χρωματικό χώρο CMYK , το A είναι ένας πίνακας M x N x 4.	<pre>I = imread('lenag.bmp');</pre>
ΜΟΡΦΕΣ ΑΡΧΕΙΩΝ BMP -- Windows Bitmap CUR -- Cursor File GIF -- Graphics Interchange Format HDF -- Hierarchical Data Format ICO -- Icon File See CUR. JPEG -- Joint Photographic Experts Group JPEG 2000 - Joint Photographic Experts Group 2000 Note: Indexed JPEG 2000 images are not supported.	

PBM -- Portable Bitmap
PCX -- Windows Paintbrush
PGM -- Portable Graymap
PNG -- Portable Network Graphics
PPM -- Portable Pixmap
RAS -- Sun Raster
TIFF -- Tagged Image File Format

imshow(image, [low high]) : εμφάνιση εικόνας στο ενεργό παράθυρο γραφικών (ή σε νέο, αν δεν υπάρχει). Το πρώτο όρισμα είναι ο πίνακας που περιέχει τις τιμές φωτεινότητας. Το δεύτερο, αν υπάρχει, είναι ένα διάνυσμα δύο τιμών, όπου η πρώτη είναι η ελάχιστη τιμή φωτεινότητας (που απεικονίζεται ως μαύρο) και η δεύτερη είναι η μέγιστη (που απεικονίζεται ως λευκό).



[h, w]=size(A) : επιστρέφει τις διαστάσεις του πίνακα A που παίρνει ως όρισμα (όπου h το ύψος ή πλήθος γραμμών και w το πλάτος ή πλήθος στηλών).

B=double(A) : μετατρέπει τα στοιχεία του πίνακα A σε κινητής υποδιαστολής διπλής ακρίβειας (κι ενδεχομένως τα αναθέτει σε νέο πίνακα).

rgb2gray

Μετατρέπει μια εικόνα RGB σε εικόνα αποχρώσεων του γκρι.

Σύνταξη

GRAY = rgb2gray(RGB)

Περιγραφή

GRAY = rgb2gray(RGB) μετατρέπει μία εικόνα truecolor-RGB σε εικόνα τόνων του γκρι, σύμφωνα με τη σχέση

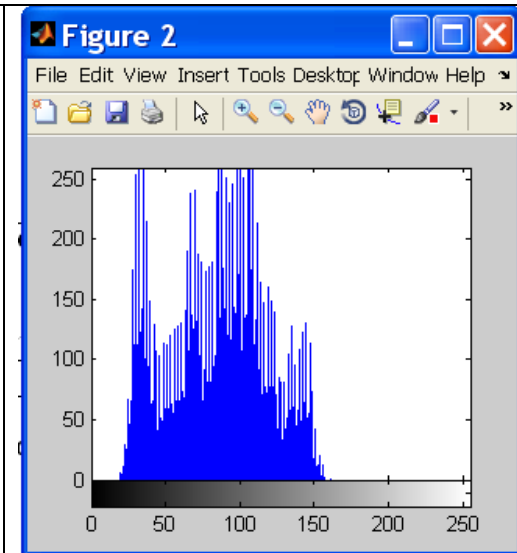
$$L = 0.2989 * R + 0.5870 * G + 0.1140 * B$$

Εμφάνιση ιστόγραμματος των δεδομένων εικόνας.

Η εντολή **imhist** (I) εμφανίζει ένα ιστόγραμμα των αποχρώσεων της εικόνας I. Οι κλάσεις προσδιορίζονται από τον τύπο της εικόνας. Αν η εικόνα είναι ασπρόμαυρη οι κλάσεις είναι 256 ως προεπιλεγμένη τιμή. Αν είναι μια δυαδική εικόνα οι κλάσεις είναι 2.

Το πλήθος των κλάσεων N μπορεί να ορισθεί ως παράμετρος, **imhist** (I, N)

plot(Y): σχεδιάζει ένα διάγραμμα των τιμών του διανύσματος Y ως προς τους δείκτες του.

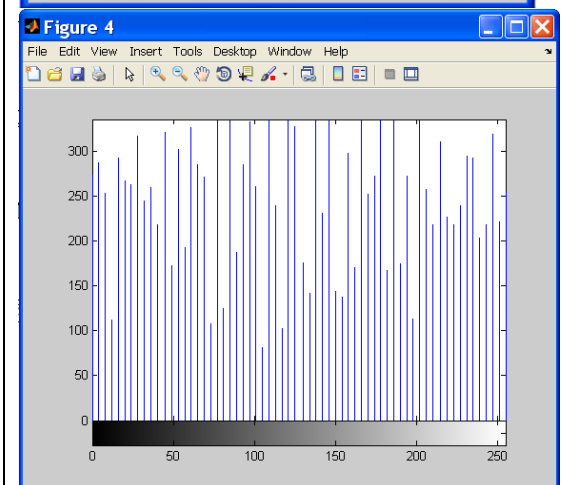
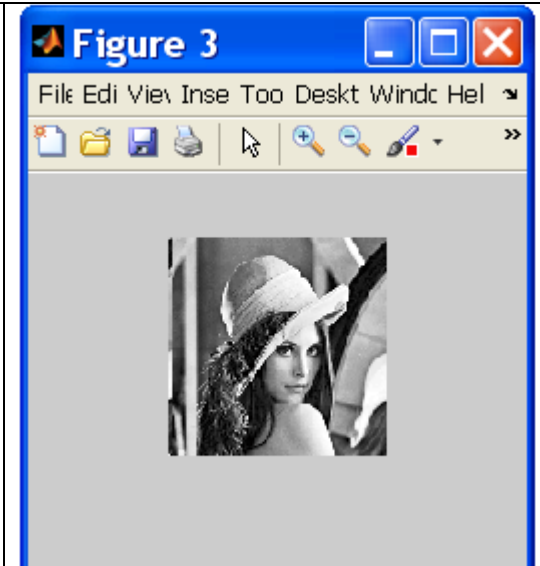


histeq(I).....

Eq=histeq(I)

Imshow(Eq)

imhist(Eq)



Description

`I = ind2gray(X,map)` converts the image `X` with colormap `map` to a grayscale image `I`. `ind2gray` removes the hue and saturation information from the input image while retaining the luminance.

Fspecial

Δημιουργεί προκαθορισμένα φίλτρα δύο διαστάσεων

Σύνταξη

`h = fspecial (τύπος )`

`h = fspecial (τύπος, παράμετροι)`

Περιγραφή

`h = fspecial (τύπος)` δημιουργεί ένα δισδιάστατο φίλτρο `h` του καθορισμένου τύπου. Η `fspecial` επιστρέφει τον πίνακα `h` ώστε αυτός να χρησιμοποιηθεί στην πράξη της συσχέτισης και να χρησιμοποιηθεί με την εντολή `imfilter`. Ο *τύπος* είναι μια συμβολοσειρά που έχει μία από τις τιμές αυτές .

'average'

'disk'

'gaussian'

'laplacian'

'log'

'motion'

'prewitt'

'sobel'

'unsharp'

`h = fspecial (τύπος , παράμετροι )` δέχεται το φίλτρο που καθορίζεται από τον τύπο και πρόσθετες παραμέτρους τροποποιήσεως αντίστοιχες με τον τύπο του φίλτρου που επιλέγεται. Εάν παραληφθούν οι παράμετροι, η `fspecial` χρησιμοποιεί προεπιλεγμένες τιμές.

Η λίστα που ακολουθεί δείχνει τη σύνταξη για κάθε τύπο φίλτρου.

`h = fspecial ('average' , hsize )` επιστρέφει ένα φίλτρο μέσου όρου του μεγέθους `hsize` . Η προεπιλεγμένη τιμή για `hsize` είναι `[ 3 3 ]` .

`h = fspecial ('disk' , radius)` επιστρέφει ένα κυκλικό φίλτρο μέσου όρου (`pillbox`) στο

τετράγωνο πλέγμα πλευράς $2 * radius + 1$. Η προεπιλεγμένη ακτίνα είναι 5 .

`h = fspecial ('gaussian', hsize , sigma)` επιστρέφει ένα περιστροφικά συμμετρικό Gaussian φίλτρο μεγέθους `hsize` με τυπική απόκλιση `sigma` . Η προεπιλεγμένη τιμή για `hsize` είναι [3 3] ? Η προεπιλεγμένη τιμή για το σίγμα είναι 0,5.

`h = fspecial ('laplacian' , alpha)` επιστρέφει ένα 3 X 3 φίλτρο που προσεγγίζει τον Λαπλασιανό τελεστή. Η παράμετρος `alpha` ελέγχει τη μορφή του τελεστή και πρέπει να είναι μεταξύ 0.0 και 1.0. Η προεπιλεγμένη τιμή για της είναι 0.2.

`h = fspecial ('log', hsize , sigma)` επιστρέφει ένα περιστροφικά συμμετρικό πίνακα του Laplacian of Gaussian φίλτρου, μεγέθους `hsize` με τυπική απόκλιση `sigma`. Η προεπιλεγμένη τιμή για την `hsize` είναι [5 5] και για την `sigma` 0.5.

`h = fspecial ('motion', len , theta )` επιστρέφει ένα φίλτρο για την προσέγγιση της γραμμικής κίνηση μιας κάμερας με γωνία `theta` βαθμών (αριστερόστροφα) . Η προεπιλεγμένη τιμή της `len` είναι 9 pixels και η προεπιλεγμένη τιμή της `theta` είναι 0 , η οποία αντιστοιχεί σε μια οριζόντια κίνηση εννέα pixels .

`h = fspecial ('prewitt' )` επιστρέφει το 3 X 3 φίλτρο
[1 1 1
0 0 0
-1 -1 -1]

`h = fspecial ('sobel' )` επιστρέφει το 3X3 φίλτρο
[1 2 1
0 0 0
-1 -2 -1]

`h = fspecial ('unsharp', alpha )` επιστρέφει 3 X 3 φίλτρο. Η `fspecial` δημιουργεί το αρνητικό φίλτρο Laplacian φίλτρου με παράμετρο `alpha` με τιμές από 0 έως 1. Η προεπιλεγμένη τιμή είναι 0.2.

imfilter

`B = imfilter ( A , H)`

`B = imfilter ( A, H , option1 , option2 , ... )`

περιγραφή

`B = imfilter (A , H)` φιλτράρει το πολυδιάστατο πίνακα A με τον πολυδιάστατο H. Το αποτέλεσμα B έχει το ίδιο μέγεθος τον A.

Κάθε στοιχείο της εξόδου B υπολογίζεται χρησιμοποιώντας διπλής ακρίβειας κινητή υποδιαστολή. Αν ο A είναι ένας ακέραιος ή λογική σειρά , στη συνέχεια, τα στοιχεία εξόδου που υπερβαίνουν το εύρος του τύπου integer περικόπτονται , και οι κλασματικές τιμές στρογγυλοποιούνται .

Επιλογές για τις τιμές έξω από τα όρια του πίνακα A

'symmetric'

Οι τιμές συμπληρώνονται κατοπτρικά.

'replicate'

Κάθε τιμή προκύπτει από την γειτονική της.

'circular'

Οι τιμές συμπληρώνονται θεωρώντας ότι ο πίνακας είναι περιοδικός

Αν δεν ορισθεί οι παράμετρος οι τιμές έξω από όρια του A θεωρούνται μηδενικές.

Παράμετροι για τις διαστάσεις του πίνακα εξόδου

'same'

Ο πίνακας εξόδου έχει το ίδιο μέγεθος με τον A. Το ίδιο συμβαίνει αν δεν δοθεί η παράμετρος.

'full'

Ο πίνακας εξόδου έχει το μέγεθος της συνέλιξης A με τον h.

Επιλογές Συσχέτισης και Συνέλιξης

'corr' 'conv'	
imnoise Προσθέτει θόρυβο σε μια εικόνα Σύνταξη <pre>J = imnoise(I,type) J = imnoise(I,type,parameters) J = imnoise(I,'gaussian',m,v) J = imnoise(I,'localvar',V) J = imnoise(I,'localvar',image_intensity,var) J = imnoise(I,'poisson') J = imnoise(I,'salt & pepper',d) J = imnoise(I,'speckle',v)</pre>	
<pre>J = imnoise(I, 'salt & pepper'); imshow(J)</pre>	
<pre>h = fspecial('average') imshow(imfilter(J,h))</pre>	<pre>h = 0.1111 0.1111 0.1111 0.1111 0.1111 0.1111 0.1111 0.1111 0.1111</pre>

```
h = fspecial('gaussian',3,0.7)
imshow( imfilter(J,h) )
```



```
h=[ 0.0439    0.1217    0.0439
    0.1217    0.3377    0.1217
    0.0439    0.1217    0.0439]
```



medfilt2

2-D median filtering

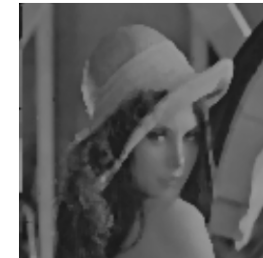
Σύνταξη

```
B = medfilt2(A, [m n])  
B = medfilt2(A)
```

Περιγραφή

Εφαρμόζει το φίλτρο της ενδιάμεσης τιμής στον πίνακα A. Το μέγεθος της γειτονιάς είναι $m \times n$

```
imshow(medfilt2(J))
```



```
h1 = fspecial('prewitt')  
E1 = imfilter(I,h1);  
h2 = h1'  
E2 = imfilter(I,h2);  
E = double(E1.^2+E2.^2);  
E = E.^.5  
T = mean(mean(E))  
Edges = E>2*T  
imshow(Edges)
```

h1 =

1	1	1
0	0	0
-1	-1	-1

h2 =

1	0	-1
1	0	-1
1	0	-1



edge

Προσδιορίζει της ακμές σε μία εικόνα αποχρώσεων του γκρι, σύμφωνα με μια ορισμένη μέθοδο.

Σύνταξη

```
BW = edge(I, 'sobel')  
BW = edge(I, 'sobel', thresh)  
BW = edge(I, 'sobel', thresh, direction)  
[BW, thresh] = edge(I, 'sobel', ...)
```

```
BW = edge(I, 'prewitt')  
BW = edge(I, 'prewitt', thresh)  
BW = edge(I, 'prewitt', thresh, direction)  
[BW, thresh] = edge(I, 'prewitt', ...)
```

```
BW = edge(I, 'roberts')  
BW = edge(I, 'roberts', thresh)  
[BW, thresh] = edge(I, 'roberts', ...)
```

```
BW = edge(I, 'log')  
BW = edge(I, 'log', thresh)  
BW = edge(I, 'log', thresh, sigma)  
[BW, threshold] = edge(I, 'log', ...)
```

```
BW = edge(I, 'zerocross', thresh, h)  
[BW, thresh] = edge(I, 'zerocross', ...)
```

```
BW = edge(I, 'canny')  
BW = edge(I, 'canny', thresh)  
BW = edge(I, 'canny', thresh, sigma)  
[BW, threshold] = edge(I, 'canny', ...)
```

im2bw

Μετατροπή εικόνας σε δυαδική εικόνα, καθορισμό του κατωφλίου

```
BW = im2bw(I, level)
```

περιγραφή

`BW = im2bw (I, threshold)` μετατρέπει μια εικόνα αποχρώσεων του γκρι `I` σε μία δυαδική εικόνα. Στην εικόνα εξόδου `BW` όλα τα εικονοστοιχεία της εικόνας εισόδου με φωτεινότητα μεγαλύτερη από `threshold` έχουν την τιμή 1 (λευκό) και όλα τα άλλα pixels την τιμή 0 (μαύρο). Καθορίστε το κατώφλι (`threshold`) στην κλίμακα $[0,1]$ Για να υπολογίσουμε την τιμή κατωφλίου, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εντολή `graythresh`. Εάν δεν καθορίσετε το επίπεδο, `im2bw` χρησιμοποιεί την τιμή 0,5.



graythresh

Υπολογίζει την τιμή κατωφλίου για την δυαδικοποίηση μιας εικόνας αποχρώσεων του γκρι χρησιμοποιώντας την μεθοδο του Otsu

Σύνταξη

$T = \text{graythresh}(I)$



$T = 80$

Bwlabel

$L = \text{bwlabel}(BW, n)$

επιστρέφει ένα μητρώο L , του ίδιου μεγέθους όπως το BW , που περιέχει ετικέτες για τα συνδεδεμένα αντικείμενα (connected components) του BW . Η μεταβλητή n μπορεί να έχει μία τιμή είτε 4 είτε 8, ορίζει την συνδετικότητα. Αν το όρισμα παραλειφθεί, η τυχή είναι 8.

Τα στοιχεία της L είναι τιμές ακέραιες μεγαλύτερες ή ίσες με μηδέν. Τα εικονοστοιχεία με τιμή 0 είναι το φόντο. Τα εικονοστοιχεία με τιμή 1 συνθέτουν ένα αντικείμενο, τα εικονοστοιχεία με την ένδειξη 2 συνθέτουν ένα δεύτερο αντικείμενο και ούτω καθεξής.

$[L, \text{num}] = \text{bwlabel}(BW, n)$ επιστρέφει στο num το πλήθος των συνδεδεμένων αντικειμένων που βρέθηκαν στο BW .

bwarea

Εμβαδό της περιοχής των αντικειμένων σε δυαδική εικόνα

σύνταξη

total = bwarea (BW)

περιγραφή

total = bwarea (BW) εκτιμά το εμβαδό των αντικειμένων σε μια δυαδική BW εικόνα, αντιστοιχεί χονδρικά στο συνολικό αριθμό των pixels των αντικειμένων της εικόνας, αλλά ενδέχεται να μην είναι ακριβώς το ίδιο, επειδή διαφορετικά πρότυπα pixels σταθμίζονται διαφορετικά.

Η BW μπορεί να είναι μητρώο με αριθμητικές ή λογικές τιμές. Μη μηδενικές τιμές εικονοστοιχείων θεωρούνται ότι ανήκουν σε αντικείμενα.
αλγόριθμος

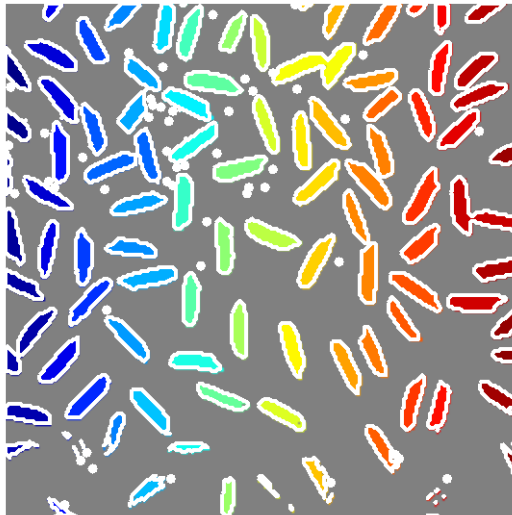
bwarea υπολογίζει το εμβαδόν όλων των pixels σε μια εικόνα αθροίζοντας τις περιοχές του κάθε pixel στην εικόνα. Η επιφάνεια ενός μεμονωμένου pixel προσδιορίζεται με την εξέταση της 2 X 2 γειτονιάς του. Υπάρχουν έξι διαφορετικά σχέδια, το καθένα αντιπροσωπεύει μια διαφορετική περιοχή :

Μοτίβα με μηδέν pixels (περιοχή = 0)

Μοτίβα με ένα εικονοστοιχείο (περιοχή = 1/4)

Μοτίβα με δύο παρακείμενα pixels (περιοχή = 1/2)

Μοτίβα με δύο διαγώνια pixels (περιοχή = 3/4)

Μοτίβα με τρία pixels (περιοχή = 7/8)	
Μοτίβα με τέσσερα σε pixels (περιοχή = 1).	
bwboundaries σύνταξη B = bwboundaries (BW) B = bwboundaries (BW , conn) B = bwboundaries (BW , conn , επιλογές) [B , L] = bwboundaries (...) [B , L , N , A] = bwboundaries (...) περιγραφή B = bwboundaries (BW) ανιχνεύει τα εξωτερικά όρια των αντικειμένων, καθώς επίσης και τα όρια των οπών μέσα σε αυτά τα αντικείμενα, της δυαδικής εικόνας BW. Η BW πρέπει να είναι μια δυαδική εικόνα όπου τα pixels με μηδενικές τιμές ανήκουν σε κάποιο αντικείμενο και τα pixels με μηδενικές τιμές ανήκου στο υπόβαθρο . B = bwboundaries επιστρέφει τη δομή B που είναι μια PX1 συστοιχία κελιών , όπου P είναι ο αριθμός των αντικειμένων και οπών. Κάθε κελί στη συστοιχία περιέχει ένα QX2 μητρώο. Κάθε σειρά στο μητρώο περιέχει τις σειρές και στήλες που είναι οι συντεταγμένες ενός οριακού pixel. Q είναι ο αριθμός των pixels ορίου για την αντίστοιχη περιοχή .	<pre>% ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ I = imread('rice.png'); BW = im2bw(I, graythresh(I)); [B,L] = bwboundaries(BW,'noholes'); imshow(label2rgb(L, @jet, [.5 .5 .5])) hold on for k = 1:length(B) boundary = B{k}; plot(boundary(:,2), boundary(:,1), 'w', 'LineWidth', 2) end</pre> 
Εφαρμογή	

```

close all;
I=imread('coins.png');
imshow(I)

BW = im2bw(I,graythresh(I));
figure;imshow(BW)
hold on
[LA, num] = bwlabel(BW);
objboundaries=bwboundaries(BW);
for k = 1:num
    b = objboundaries{k};
    plot(b(:,2),b(:,1),'g','LineWidth',3);
end
figure;

for k = 1:num
    area(k)=bwarea(LA==k);
end

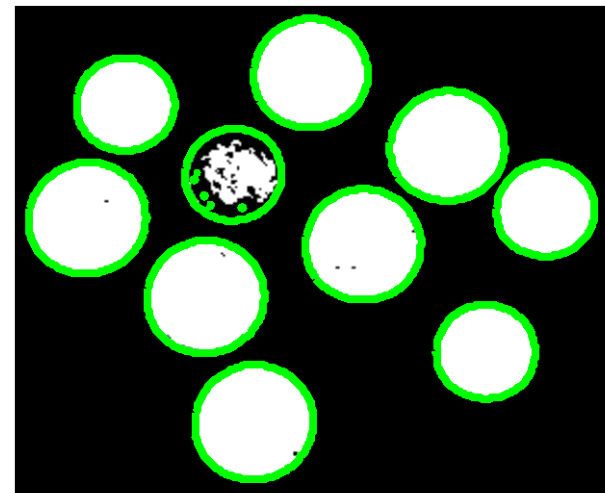
areathr = 1.5*mean(area)

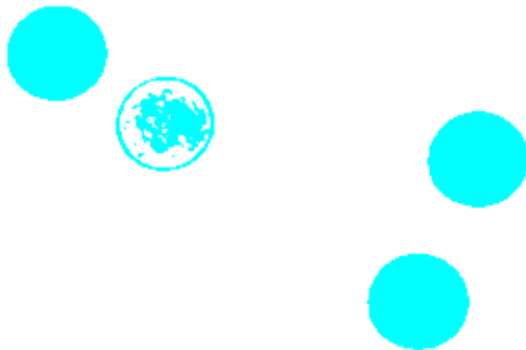
x=find(area<areathr);
[row col]=size(x);

R=zeros(size(LA));
for k=1:col

    R = R+(LA==x(k));
end
RGB = label2rgb(R);
imshow(RGB)

```



	
<code>bwmorph</code> Morphological operations on binary images Syntax <code>BW2 = bwmorph(BW,operation)</code> <code>BW2 = bwmorph(BW,operation,n)</code> Description <code>BW2 = bwmorph(BW,operation)</code> applies a specific morphological operation to the binary image BW. <code>BW2 = bwmorph(BW,operation,n)</code> applies the operation n times. n	

can be Inf, in which case the operation is repeated until the image no longer changes.

operation is a string that can have one of the values listed below.

ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ, Ο ΑΠΛΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ HOUGH

Hough transform

Σύνταξη

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

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

Περιγραφή

$[H, \theta, \rho] = \text{hough}(BW)$ υπολογίζεται ο τυπικός μετασχηματισμός του Hough (HT) της δυαδικής εικόνας BW. Χρησιμοποιείται για την ανίχνευση ευθυγράμμων τμημάτων μιας εικόνας. Η συνάρτηση επιστρέφει στο πίνακα H, τον πίνακα του HT (πεδίο (ρ, θ)). Η Παράμετρος θ σε μοίρες και η ρ χρησιμοποιούνται ως ορίσματα.

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

Η παράμετρος 'RhoResolution' προσδιορίζει το βήμα κβαντισμού του άξονα των ρ . Τυπική τιμή είναι το 1.

Η παράμετρος 'Theta', προσδιορίζει τα εύρος και το βήμα της γωνίας θ , π.χ. -90:1:89, δηλαδή από -90 έως 89 μοίρες με βήμα 1 μοίρα

houghpeaks

Βρίσκει μεγάλες τιμές – κορυφές (peaks) στον πίνακα του μετασχηματισμού Hough

Συντακτικό

<code>peaks = houghpeaks(H, numpeaks)</code> <code>peaks = houghpeaks(..., param1, val1, param2, val2)</code> Περιγραφή <code>peaks = houghpeaks(H, numpeaks).</code> Η τιμή της παραμέτρου <code>numpeaks</code> το μέγιστο πλήθος των κορυφών που θα εντοπισθούν. Η εξ ορισμού τιμή είναι 1. Η συνάρτηση επιστρέφει τις κορυφές σε ένα πίνακα $Q \times 2$ όπου Q το πλήθος των κορυφών που εντοπίστηκαν Q είναι μικρότερο του <code>numpeaks</code>. Ο πίνακας περιέχει τις γραμμές και τις στήλες των κορυφών. <code>peaks = houghpeaks(..., param1, val1, param2, val2)</code> specifies parameter/value pairs, listed in the following table. Parameter names can be abbreviated, and case does not matter. Με την παράμετρο 'Threshold' μπορούμε επιπρόσθετα να προσδιορίσουμε ελάχιστη τιμή ώστε ένα στοιχείο του πίνακα του HT να θεωρηθεί κορυφή	
houghlines Εξάγει τα ευθύγραμμα τμήματα μιας εικόνας βασισμένοι στα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή του μετασχηματισμού του Hough Σύνταξη <code>lines = houghlines(BW, theta, rho, peaks)</code> <code>lines = houghlines(..., param1, val1, param2, val2)</code> Περιγραφή BW η δυαδική εικόνα theta και rho τα ανύσματα (μονοδιάστατοι πίνακες) που επιστράφηκαν από την συνάρτηση <code>hough</code>. <code>peaks</code> και είναι οι συντεταγμένες γραμμής και στήλης των 'κελιών' του HT και θα χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση των ευθυγράμμων τμημάτων.	

Η lines είναι πίνακας στοιχείων δομής που είναι τα point1, point2, theta, rho, όπου point1, point2 οι συντεταγμένες των άκρων του ευθυγράμμου τμήματος που εντοπίστηκε σε απόσταση rho και γωνία theta.
 Με την παράμετρο 'FillGap' ορίζεται η μέγιστη απόσταση δύο συνευθειακών ευθυγράμμων τμημάτων (με το ίδιο ρ και θ) ώστε αυτά να συνενωθούν σε ένα.
 Με την παράμετρο 'MinLength' ορίζεται περιορισμός ελάχιστου μήκους για τα ευθύγραμμα τμήματα

Παράδειγμα

```
clear, close all
RGB = imread('C:\Documents and Settings\Administrator\My
Documents\ΨΕΕ\NewLabMaterial\houghtest1.bmp', 'bmp');
% Display the original image.
subplot(3,1,1); imshow(RGB);

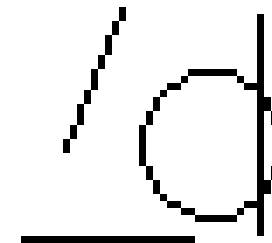
% Convert to intensity.
I = rgb2gray(RGB);

BW = im2bw(I)-1;
[H,T,R] = hough(BW, 'RhoResolution',1, 'Theta', -90:2:88);

% Display the Hough matrix.
subplot(3,1,2);
%imshow(H,[], 'XData',T, 'YData',R, 'fit');

imshow(H,[], 'XData',T, 'YData',R, 'InitialMagnification', 'fit');
xlabel('\theta'), ylabel('\rho');
axis on, axis normal, hold on;

P = houghpeaks(H,4, 'threshold',ceil(0.5*max(H(:))));
plot(T(P(:,2)),R(P(:,1)), 'o', 'color', 'white');
T(P(:,2))
R(P(:,1))
```

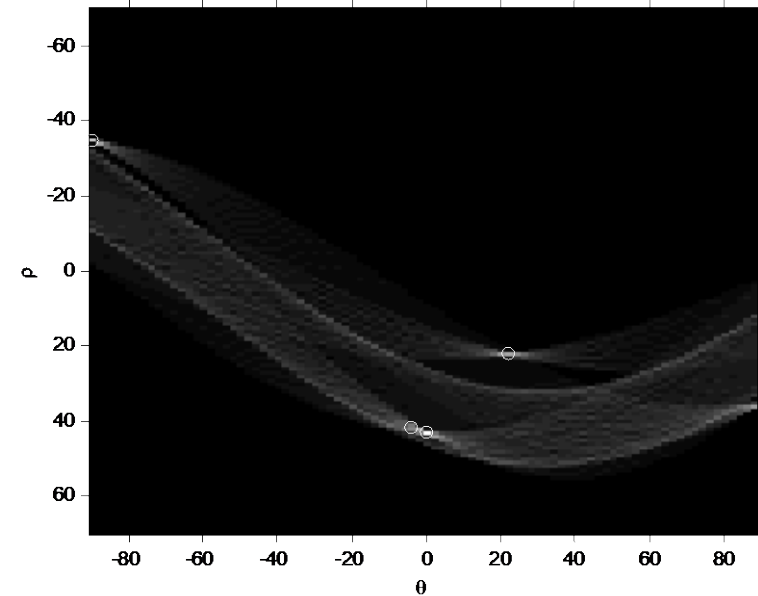


Η αρχική εικόνα

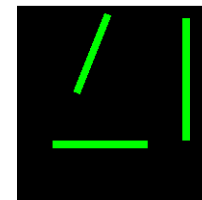
```

lines = houghlines(BW,T,R,P, 'FillGap',5, 'MinLength',7);
BG = zeros(size(BW));
subplot(3,1,3);imshow(BW);hold on
for k = 1:length(lines)
    xy = [lines(k).point1; lines(k).point2];
    plot(xy(:,1),xy(:,2), 'LineWidth',2, 'Color', 'green');
end

```



Το πεδίο (ρ, θ)



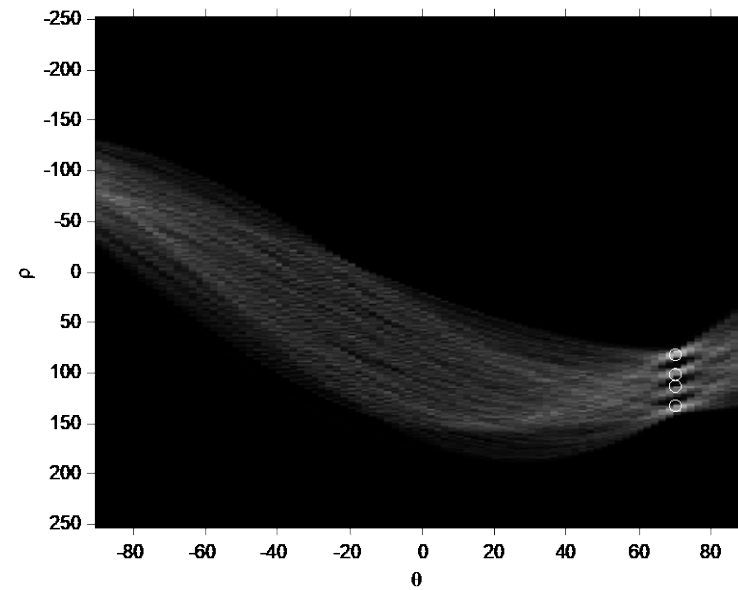
Η εικόνα των ευθυγράμμων τμημάτων

Εφαρμογή - Διόρθωση κλίσης εγγράφου	
<pre> clear, close all RGB = imread('imrotated.bmp','bmp'); imshow(RGB); % Convert to intensity. I = rgb2gray(RGB); BW = im2bw(I)-1; [H,T,R] = hough(BW, 'RhoResolution',1, 'Theta', -90:2:88); % Display the Hough matrix. %imshow(H,[], 'XData',T,'YData',R,'fit'); figure; imshow(H,[], 'XData',T, 'YData',R, 'InitialMagnification','fit'); xlabel('\theta'), ylabel('\rho'); axis on, axis normal, hold on; P = houghpeaks(H,4, 'threshold',ceil(0.5*max(H(:))))); plot(T(P(:,2)),R(P(:,1)), 'o', 'color','white'); T(P(:,2)) R(P(:,1)) lines = houghlines(BW,T,R,P, 'FillGap',5, 'MinLength',7); BG = zeros(size(BW)); figure;imshow(BW);hold on for k = 1:length(lines) xy = [lines(k).point1; lines(k).point2]; </pre>	Αρνάκι άσπρο και παχύ της μάνας του καμάρι επήγε εις την εξοχή και στο χλωρό χαρτάρι Η εικόνα του κεκλιμένου εγγράφου

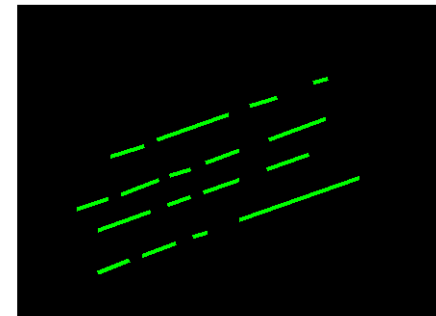

```

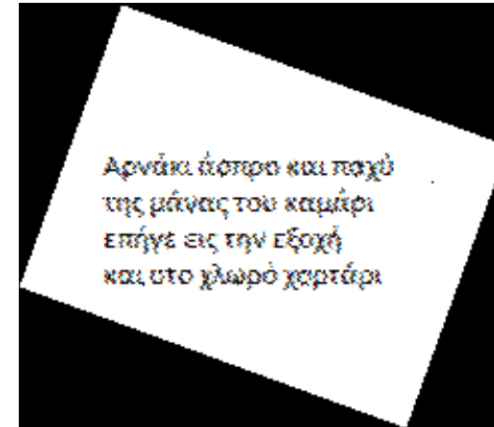
plot(xy(:,1),xy(:,2),'LineWidth',2,'Color','green');
end
thindex = max(P(:,2)); %T(max(P(:,2)))
figure; imshow( imrotate( RGB,T(thindex)-90) );

```



Το πεδίο (ρ, θ) του μετασχηματισμού Hough





Το έγγραφο μετά την διόρθωση της κλίσης

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΔΥΑΔΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ

Erosion (Διάβρωση)

Εντολή ***imerode***

Σύνταξη: BER = imerode(BW,SE)

Όπου BW ο πίνακας της δυαδικής εικόνας, SE ο πίνακας της εικόνας που χρησιμοποιείται ως δομικό στοιχείο και BER ο πίνακας που προκύπτει από την πράξη της διαστολής των BW και SE. Το όρισμα του δομικού στοιχείου είναι στο στοιχείο του πίνακα SE που βρίσκεται στη θέση $\text{floor}((\text{size}(\text{SE})+1)/2)$.

Παράδειγμα

```
BW = [0 0 0 0 0 0 0 0;
      0 1 1 1 0 0 0 0;
      0 1 1 0 0 0 0 0;
      0 1 0 1 1 1 0 0;
```

BW =

```
0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 1 1 1 0 0 0 0 0
0 1 1 0 0 0 0 0 0
0 1 0 1 1 1 0 0 0
0 0 0 1 1 0 0 0 0
0 0 0 1 0 1 1 1 0
0 0 0 0 0 1 1 0 0
0 0 0 0 0 1 0 1 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

```

0 0 0 1 1 0 0 0 0;
0 0 0 1 0 1 1 1 0;
0 0 0 0 0 1 1 0 0;
0 0 0 0 0 1 0 1 0;
0 0 0 0 0 0 0 0 0
]

```

```

SE = [ 0 0 0 0;
       0 1 1 1;
       0 1 0 0;
       0 1 0 0

```

BER = imerode(BW,SE); Dilation (Διαστολή)

BER =

```

0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 1 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 1 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 1 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0

```

Εντολή ***imdilate***

Σύνταξη

BDIL = imdilate(BW,SE)

Όπου BW ο πίνακας της δυαδικής εικόνας, SE ο πίνακας της εικόνας που χρησιμοποιείται ως δομικό στοιχείο και BDIL ο πίνακας που προκύπτει από την πράξη της διαστολής των BW και SE Το όρισμα του δομικού στοιχείου είναι στο στοιχείο του πίνακα SE που βρίσκεται στη θέση $\text{floor}((\text{size}(\text{SE})+1)/2)$.

Παράδειγμα

```

BW = [0 0 0 0 0 0 0 0 0;
       0 1 1 1 0 0 0 0 0;
       0 1 1 0 0 0 0 0 0;
       0 1 0 1 1 1 0 0 0;
       0 0 0 1 1 0 0 0 0;
       0 0 0 1 0 1 1 1 0;
       0 0 0 0 0 1 1 0 0;
       0 0 0 0 0 1 0 1 0;
       0 0 0 0 0 0 0 0 0
]

```

```
SE = [ 0 0 0 0;
      0 1 1 1;
      0 1 0 0;
      0 1 0 0
      ]
```

```
BER = imerode(BW,SE);
BDIL = imdilate(BER,SE);
```

Εφαρμογή

```
RGB =
imread('C:\Users\Acer\Desktop\ΨΕΕ\labs2014_15\musicmela2.bmp','bmp');
BW = im2bw( rgb2gray(RGB) ); BW = (BW==0);
imshow(BW)
RGB =
imread('C:\Users\Acer\Desktop\ΨΕΕ\labs2014_15\musicse.bmp','bmp');
SE = im2bw( rgb2gray(RGB) );
SE = (SE==0);
figure;imshow(SE)

BER = imerode(BW,SE);
BDIL = imdilate(BER,SE);
figure; imshow(BDIL)
B = BW-BDIL; S = [1 1; 1 1; 1 1 ];
figure; imshow( imerode( imdilate(B,S),S) );
```

Η αρχική εικόνα



Η εικόνα του δομικού στοιχείου



