

# الدرس الرابع في : الدرس الرابع في :

## معالجة الصورة الرقمية باستخدام الماتلاب

حسين الرويم

جامعة حلب

كلية الهندسة الكهربائية والإلكترونية

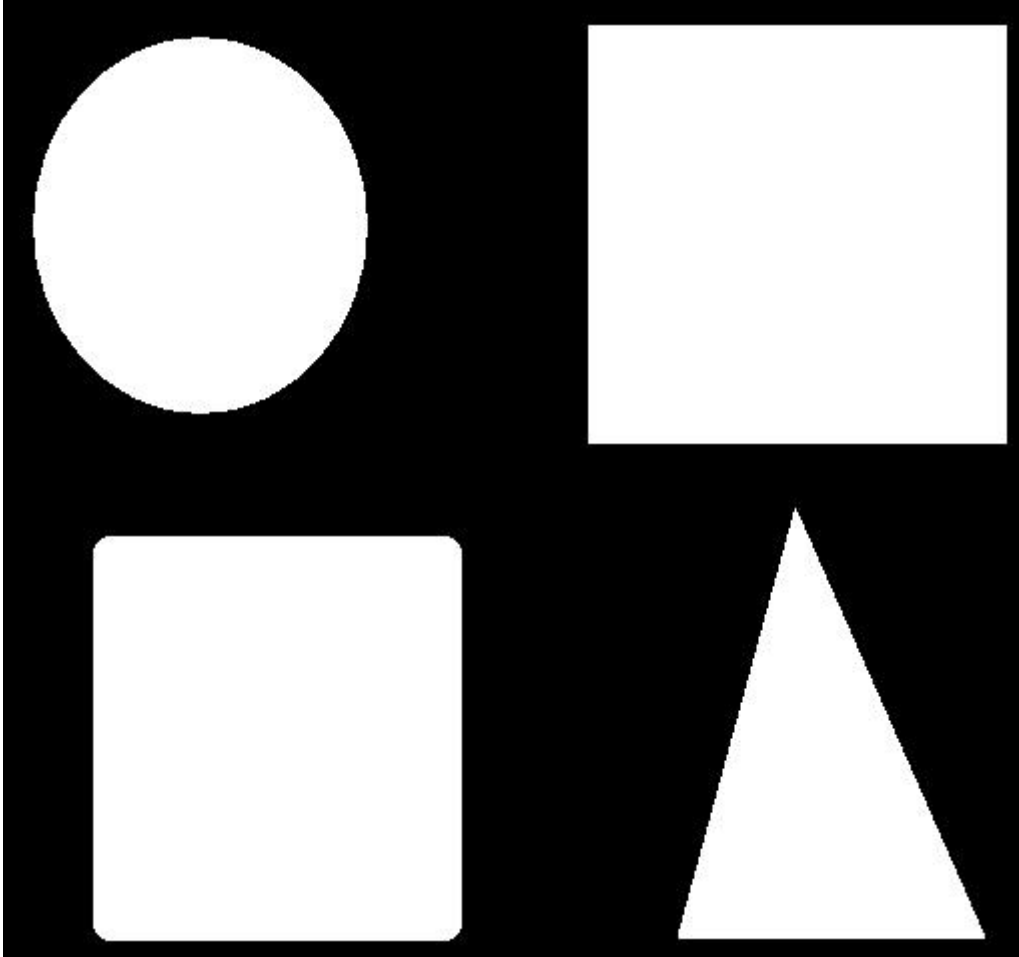
هندسة التحكم الآلي والأتمتة الصناعية

لأي استفسار راسلوني على البريد الإلكتروني :

[hussien-al-roem@hotmail.com](mailto:hussien-al-roem@hotmail.com)

## خصائص الصورة المؤشرة

لنكن لدينا الصورة الثنائية التالية :



أولاً قم بنسخ هذه الصورة الثنائية Binary Image إلى السواقة D ثم باستخدام الماتلاب نحولها إلى صورة مؤشرة labeled Image كما شرحنا في الدروس السابقة ونلاحظ أن الصورة تحوي على 4 Objects كل منها يحمل رقم 1,2,3,4 حيث يحمل Object الدائرة الرقم 1 ويحمل Object المربع ذو الحواف الرقم 2 أما Object المربع يحمل الرقم 3 و Object المثلث الرقم 4 حيث تتم عملية الترقيم وفق لعملية مسح الصورة عمود تلو الآخر ويعطى أول Object الرقم 1 والثاني رقم 2 وهكذا .

ويصبح الكود :

```
I=imread('D:\shapes.jpg');  
level=graythresh(I);  
bw=im2bw(I,level);  
[labeled,numObjects]=bwlabel(bw,4);  
info=regionprops(labeled,'all');
```

طبعاً قبل البدء بشرح خصائص الصورة نلاحظ أن الصورة تتألف من أربعة Objects ومن هذا الكود يعبر المتحول numObjects عن عدد Objects والتعليمة regionprops تعطي خصائص الصورة المؤشرة وهذه الخصائص التي سندرسها تصف كل Object من الصورة واخترت هذه الصورة لقلة عدد Objects مما يؤدي إلى سهولة في الفهم .

حيث سوف نقوم بدراسة خصائص الصورة التالية :

## أولاً : مساحة كل Object في الصورة Area

ماذا نقصد بمساحة الـ Object ؟

المساحة هي مجموع بكسلات الصورة الواقعة ضمن الـ Object .

حيث تحسب مساحة الـ Object الأول ( الدائرة ) :

```
info(1).Area
```

```
ans =
```

```
24496
```

مساحة الـ Object الثاني ( المربع ذو الحواف ) :

```
info(2).Area
```

```
ans =
```

```
37100
```

مساحة الـ Object الثالث ( المربع ) :

```
info(3).Area
```

```
ans =
```

```
43681
```

مساحة الـ Object الرابع ( المثلث ) :

```
info(4).Area
```

```
ans =
```

```
16681
```

حيث تقدر مساحة الـ Object بالبكسل .

يمكن جمع المساحات في مصفوفة واحدة باستخدام التعليمة cat

```
Areas=cat(1,info.Area)
```

## ثانياً : المركز الهندسي لكل Object في الصورة Centroid

ما المقصود بالمركز الهندسي للـ Object ؟

هو نقطة أو بكسل من الصورة إحداثياته ( x , y ) وهو عبارة عن مركز ثقل الـ Object فمثلاً المركز الهندسي للدائرة هو مركزها والمركز الهندسي للمربع هو نقطة التقاء قطريه .

المركز الهندسي للـ Object الأول ( الدائرة ) :

```
info(1).Centroid
```

```
ans =
```

```
99      113.5
```

المركز الهندسي للـ Object الثاني ( المربع ذو الحواف ) :

```
info(2). Centroid
```

```
ans =
```

```
137.5    369.5
```

المركز الهندسي للـ Object الثالث ( المربع ) :

```
info(3). Centroid
```

```
ans =
```

```
397      118
```

المركز الهندسي للـ Object الرابع ( المثلث ) :

```
info(4). Centroid
```

```
ans =
```

```
407.9634    397.5332
```

يمكن جمع المراكز الهندسية في مصفوفة واحدة باستخدام التعليمة cat

```
Centroids=cat(1,info.Centroid)
```

## ثالثاً : إطار كل Object في الصورة BoundingBox

ما هو الإطار ؟

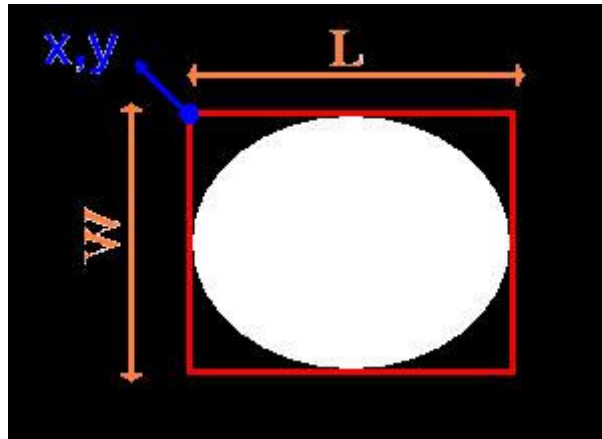
هو أصغر مستطيل يحوي الـ Object .

حيث تعطي هذه الخاصية إحداثيات النقطة العليا اليسارية من إطار Object وطول وعرض Object [ x y L W ] .

بماذا يفيد الإطار ؟

يفيد كشف الإطار في الكثير من التطبيقات منها عندما نريد التعرف على الأشكال والأحرف العربية أو الانكليزية وغيرها حيث يمكن الاستفادة من نسبة مساحة الـ Object وهي Area والتي تحسب من الخاصة الأولى إلى مساحة الإطار W x L في ذلك .

مثلاً الإطار المحيط بالدائرة له الشكل :



بالعودة إلى الشكل الأولي ومتابعة إيجاد إطار كل شكل من الأشكال :

نجد أن إطار الـ Object الأول ( الدائرة ) له البارمترات التالية :

info(1).BoundingBox

ans =

15.5000 19.5000 167.0000 188.0000

بارمترات إطار الـ Object الثاني ( المربع ذو الحواف ) :

info(2). BoundingBox

ans =

45.5000 268.5000 184.0000 202.0000

بارمترات إطار الـ Object الثالث ( المربع ) :

info(3). BoundingBox

ans =

292.5000 13.5000 209.0000 209.0000

بارمترات إطار الـ Object الرابع ( المثلث ) :

info(4). BoundingBox

ans =

337.5000 254.5000 153.0000 215.0000

يمكن جمع بارمترات الإطارات في مصفوفة واحدة باستخدام التعليمة cat

BoundingBoxes=cat(1,info.BoundingBox)

## رابعاً : رقم Euler لكل Object في الصورة EulerNumber

ما هو رقم Euler ؟

هو رقم يمكننا حسابه من حساب عدد الثقوب في الصورة

رقم Euler للـ Object = ١ - عدد الثقوب ضمن الـ Object

من خلال رقم Euler يمكن الحصول على عدد الثقوب ضمن الـ Object

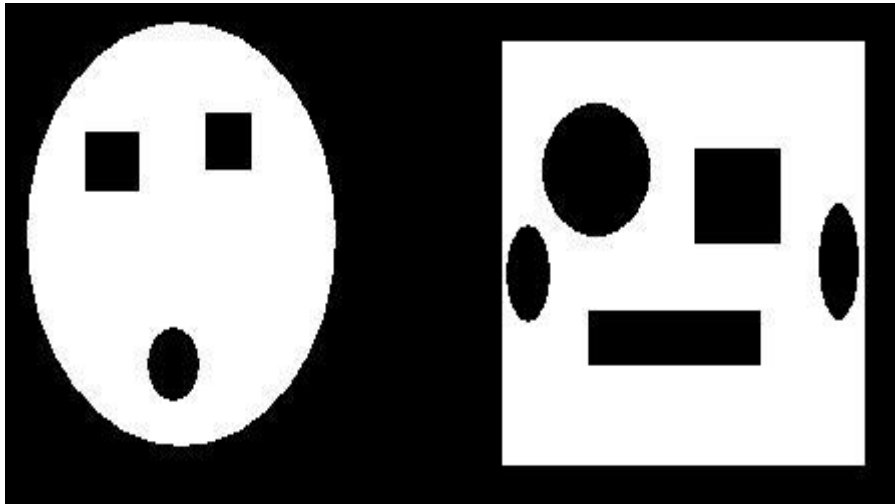
عدد الثقوب ضمن الـ Object = ١ - رقم Euler للـ Object

ما هو الثقب Holes ؟

هو نقيض الـ Object أي هو كل جزء من الصورة الثنائية لونه أسود أحيط من جوانبه باللون الأبيض ويقع الثقب ضمن الـ Object .

مثال :

لتكن لدينا الصورة التالية :



وكود حساب عدد الثقوب في كلا ال Object :

```
I=imread('D:\Shapes1.jpg');  
level=graythresh(I);  
bw=im2bw(I,level);  
[labeled,numObjects]=bwlabel(bw,4);  
info=regionprops(labeled,'all');  
Euler_Number1=info(1).EulerNumber;  
NumHoles1=1-Euler_Number1  
Euler_Number2=info(2).EulerNumber;  
NumHoles2=1-Euler_Number2
```

والنتيجة هي :

NumHoles1 =

3

NumHoles2 =

5

## خامساً : مدى الـ Object في الصورة Extent

ما هو المدى ؟

مدى الـ Object هو نسبة مساحة الـ Object إلى مساحة إطار الـ Object .

$$\text{Extent} = \text{Area}(\text{Object}) / \text{Area}(\text{BoundingBox})$$

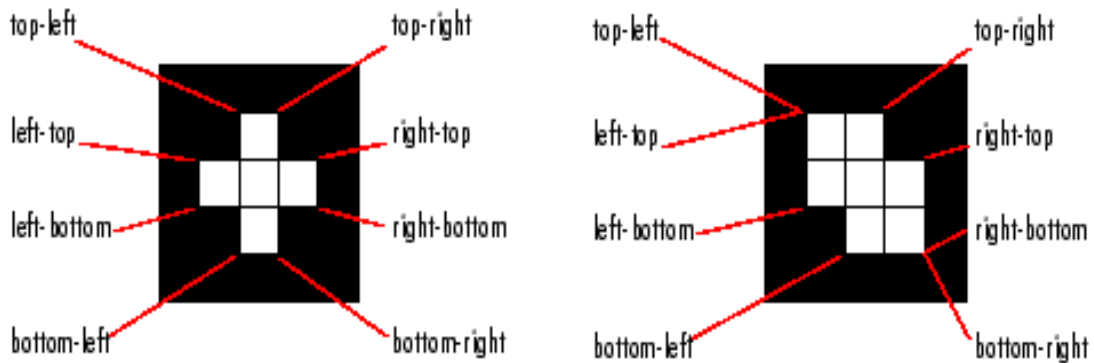
ولحساب المدى لكلا الـ Object :

```
I=imread('D:\Shapes1.jpg');  
level=graythresh(I);  
bw=im2bw(I,level);  
[labeled,numObjects]=bwlabel(bw,4);  
info=regionprops(labeled,'all');  
Extent1=info(1).Extent  
Extent2=info(2).Extent
```

والنتيجة هي :

```
Extent1=  
0.7129  
Extent2=  
0.7678
```

## سادساً : زوايا الـ Object في الصورة Extrema



تعطي هذه الخاصية ثمان نقاط تحدد الـ Object من الجهات الأربع  
( العليا – اليمينية – السفلى – اليسارية ) ومرتبطة على الشكل التالي :

top-left

top-right

right-top

right-bottom

bottom-right

bottom-left

left-bottom

left-top

حيث top-right تعني النقطة الأعلى من الـ Object أولاً والأكثر يمينية ثانياً

أما right-top تعني النقطة الأكثر يمينية من الـ Object أولاً والأعلى ثانياً

تفيد هذه الخاصية في تحديد شكل Object من خلال معرفة مواقع النقاط الثمانية .

مثال :

```
I=imread('D:\Shapes1.jpg');
```

```
level=graythresh(I);
```

```

bw=im2bw(I,level);

[labeled,numObjects]=bwlabel(bw,4);

info=regionprops(labeled,'all');

Extrema1=info(1).Extrema

Extrema2=info(2).Extrema

```

والنتيجة هي الحصول على إحداثيات  $x, y$  للنقاط الثمانية :

Extrema1 =

```

84.5000  8.5000
92.5000  8.5000
165.5000 91.5000
165.5000 103.5000
92.5000 186.5000
84.5000 186.5000
11.5000 103.5000
11.5000  91.5000

```

Extrema2 =

```

248.5000 16.5000
429.5000 16.5000
429.5000 16.5000
429.5000 194.5000
429.5000 194.5000
248.5000 194.5000
248.5000 194.5000
248.5000 16.5000

```

## سابعاً : مساحة الـ Object بعد ملء الثقوب في الصورة FilledArea

بماذا تفيد هذه الخاصية ؟

تفيد هذه الخاصية معرفة مساحة الـ Object وهو ممتلئ في معرفة مساحة الثقوب داخل الـ Object

مساحة الثقوب ضمن الـ Object = مساحة الـ Object وهو ممتلئ - مساحة الـ Object بوجود الثقوب .

مثال :

```
I=imread('D:\Shapes1.jpg');  
level=graythresh(I);  
bw=im2bw(I,level);  
[labeled,numObjects]=bwlabel(bw,4);  
info=regionprops(labeled,'all');  
Object_Area1=info(1).Area;  
Object_Filled_Area1=info(1).FilledArea;  
Object_Area2=info(2).Area;  
Object_Filled_Area2=info(2).FilledArea;  
Holes_Area1= Object_Filled_Area1- Object_Area1  
Holes_Area2= Object_Filled_Area2- Object_Area2
```

والنتيجة هي :

Holes\_Area1 =

1839

Holes\_Area2 =

7481

## ثامناً : طول القطر الرئيسي للـ `MajorAxisLength` Object

إن هذه الخاصية تعطي طول القطر الرئيسي للشكل البيضاوي المحيط بالـ `Object` مقدرةً بالعكس والشكل التالي يوضح ذلك :



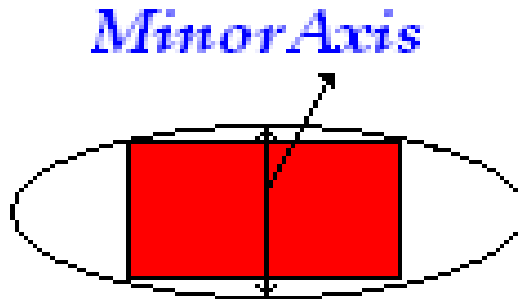
```
I=imread('D:\Shapes1.jpg');  
level=graythresh(I);  
bw=im2bw(I,level);  
[labeled,numObjects]=bwlabel(bw,4);  
info=regionprops(labeled,'all');  
Major_Axis1=info(1).MajorAxisLength  
Major_Axis2=info(2).MajorAxisLength
```

والنتيجة هي :

```
Major_Axis1 =  
177.8260  
Major_Axis2 =  
224.9245
```

## تاسعاً :طول القطر الثانوي للـ MinorAxisLength Object

إن هذه الخاصية تعطي طول القطر الثانوي للشكل البيضوي المحيط بالـ Object مقدرةً بالبكسل والشكل التالي يوضح ذلك :



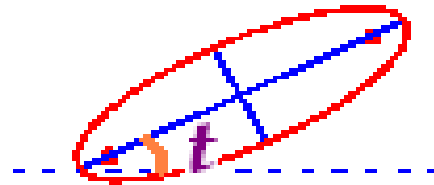
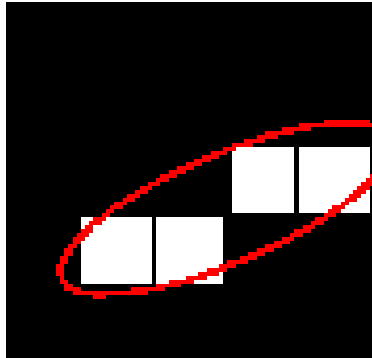
```
I=imread('D:\Shapes1.jpg');  
level=graythresh(I);  
bw=im2bw(I,level);  
[labeled,numObjects]=bwlabel(bw,4);  
info=regionprops(labeled,'all');  
Minor_Axis1=info(1).MinorAxisLength  
Minor_Axis2=info(2).MinorAxisLength
```

والنتيجة هي :

```
Minor_Axis1 =  
157.4666  
Minor_Axis2 =  
214.1390
```

## أخيراً الزاوية بين القطر الرئيسي والأفق للـ Orientation Object

إن هذه الخاصية تعطي الزاوية بين القطر الرئيسي والأفق بالـ Object مقدرةً بالدرجات وتتراوح ما بين  $[-90 \ 90]$



```
I=imread('D:\Shapes1.jpg');  
level=graythresh(I);  
bw=im2bw(I,level);  
[labeled,numObjects]=bwlabel(bw,4);  
info=regionprops(labeled,'all');  
Orientation1=info(1). Orientation  
Orientation2=info(2). Orientation
```

والنتيجة هي :

Orientation1 =

89.4732

Orientation2 =

73.5117