

الدرس الثالث في : الدرس الثالث 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

تحويل الصورة إلى صورة ثنائية

يمكن تحويل الصورة أيا كان نوعها إلى صورة ثنائية (أبيض – أسود)
Binary Image باستخدام التعليمة `im2bw` بالشكل :

```
binary image=im2bw(image,level);
```

حيث `image` الصورة الأصلية

أما `level` فهي شدة العتبة

تتراوح قيمة شدة العتبة ضمن المجال [0 1] حيث تتحول جميع البكسلات التي تحمل قيمة فوق شدة العتبة `level` إلى اللون الأبيض أو تحمل القيمة '1' أما البكسلات التي تحمل قيم تحت شدة العتبة `level` إلى اللون الأسود أو تحمل القيمة '0' .

مثال :

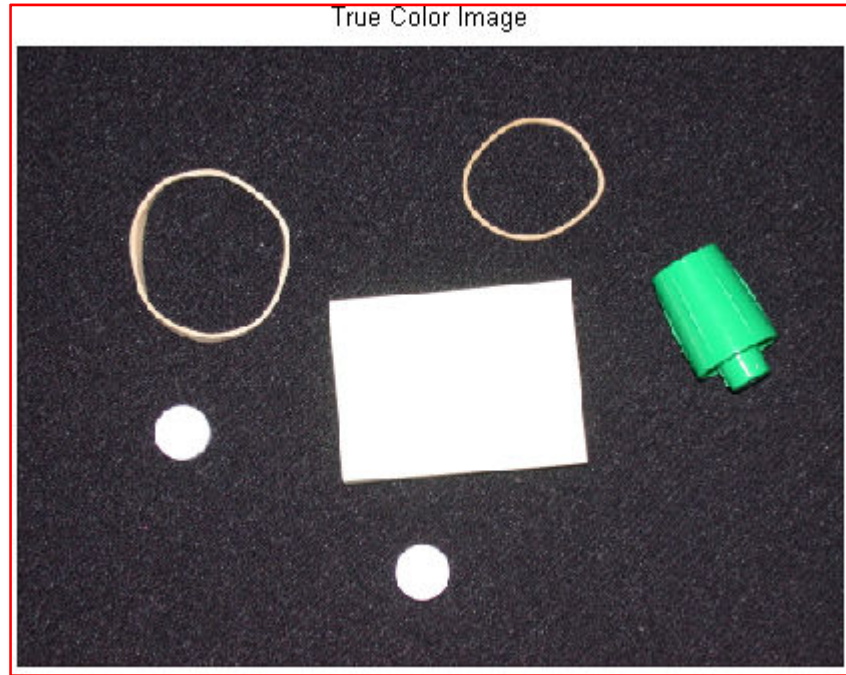
```
I=imread('pillsetc.png');
```

```
imshow(I)
```

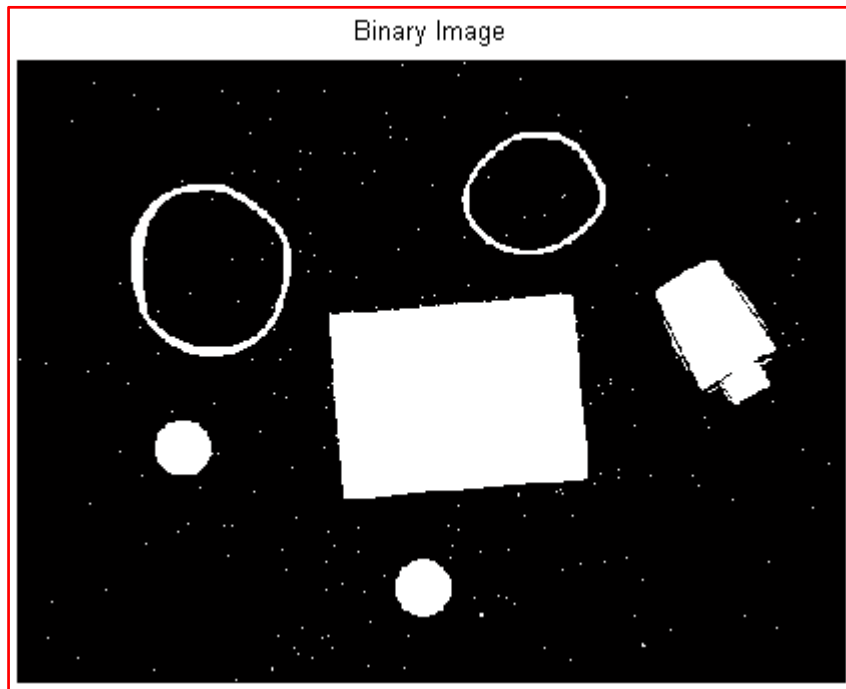
```
bw=im2bw(I,0.4);
```

```
figure, imshow(bw)
```

الصورة الأصلية :



الصورة الناتجة :



- نلاحظ أن شدة العتبة غير مناسبة بسبب احتواء الصورة الناتجة Binary Image على بعض التشويش (مجموعة منتشرة من النقاط) في الصورة الثنائية .

كيف نحصل على شدة العتبة للصورة؟

- تعبر شدة العتبة عن قيمة كثافة الصورة الطبيعية ولاختيار شدة العتبة بالشكل الأمثلي نستخدم التعليمة graythresh والتي تعطي رقم يقع ضمن المجال [0 , 1] يشير إلى شدة عتبة الصورة على الشكل التالي :

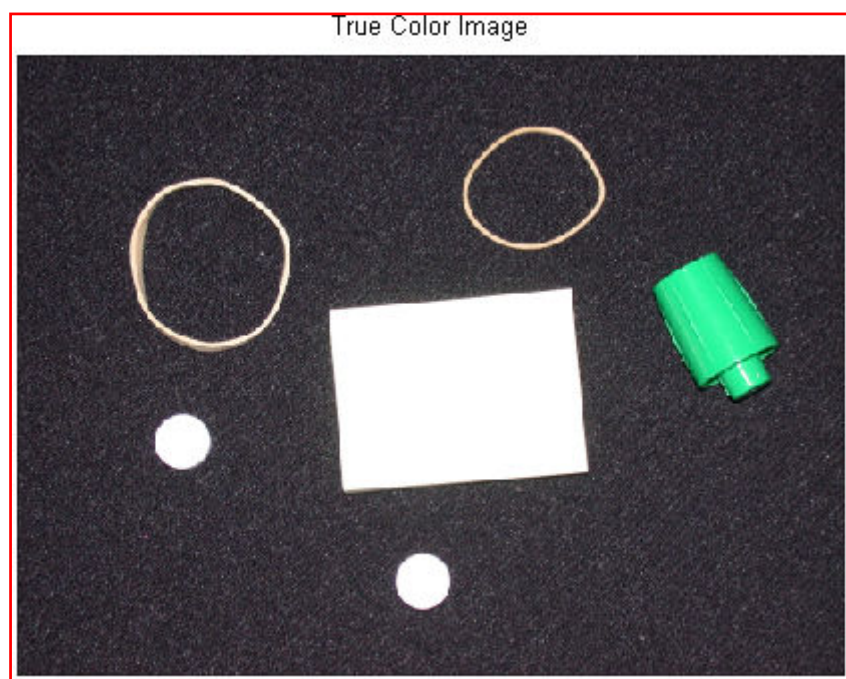
```
level=graythresh(image);
```

وبالتالي يمكن تعديل المثال السابق ليصبح على الشكل التالي :

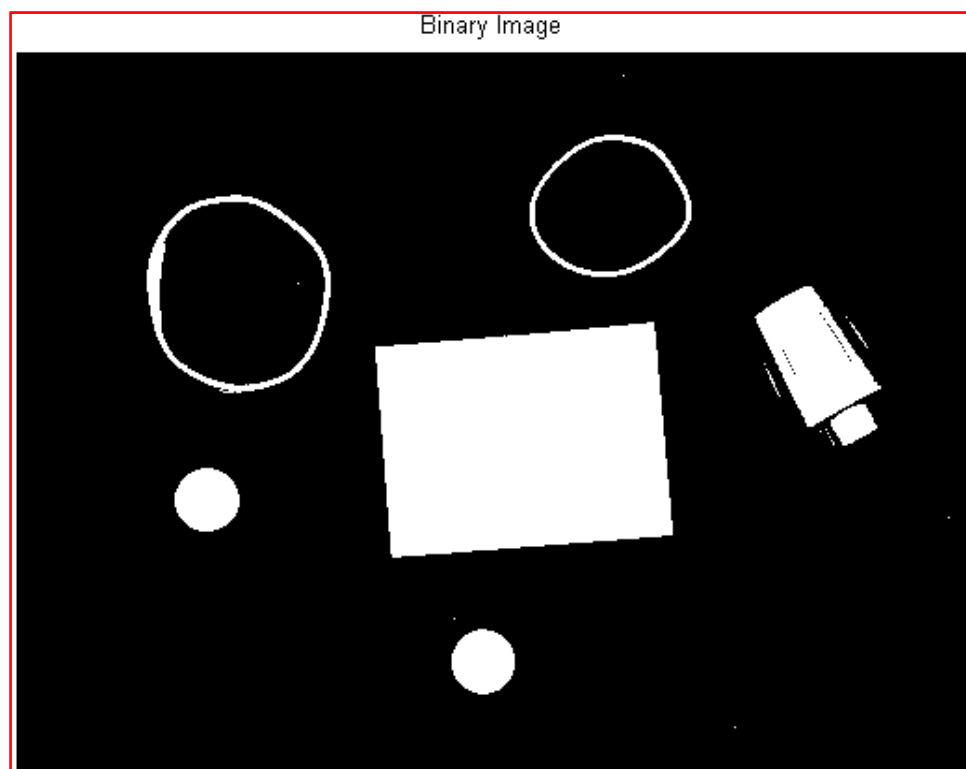
مثال :

```
I=imread('pillsetc.png');  
imshow(I)  
level=graythresh(I);  
bw=im2bw(I,level);  
figure, imshow(bw)
```

الصورة الأصلية :



الصورة الناتجة :



تحويل الصورة الثنائية إلى عدد من Objects

ما هو Object ؟

- في الصورة الثنائية كل جزء يحمل اللون الأبيض (أي يحمل الرقم 1) من الصورة وأحيط من جوانبه باللون الأسود (أي أحيطت بالرقم 0) يسمى بـ **Object** .
- في الماتلاب أصغر Object يتألف من اتصال **أربع واحدات** كحد أدنى أو من اتصال **ثمان واحدات** كحد أدنى حسبما نختار .

تتمة الموضوع :

يمكن تحويل الصورة الثنائية Binary Image إلى صورة مؤشرة labeled Image باستخدام التعليمة bwlabel .

ما هي الصورة المؤشرة labeled Image ؟

هي صورة تحوي على اللونين الأبيض والأسود فقط تماماً كالصورة الثنائية إلا أنه كل **Object** في الصورة (وهو مجموعة واحدات متجمعة في الصورة الثنائية) سيحمل رقم صحيح **1,2,3,4,....., num objects** فإذا كان لدينا في الصورة الثنائية 3 Objects عندئذ فإن الصورة المؤشرة عناصرها تحمل الرقم 0 المقابل للون الأسود والرقم 1 المقابل للون الأبيض لأول object والرقم 2 المقابل للون الأبيض لثاني object والرقم 3 المقابل للون الأبيض لثالث object وهكذا .

مثال :

لنفرض أن الصورة الأصلية Binary Image تملك هذه المصفوفة :

$$bw = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

وتكون الصورة المؤشرة Labeled Image :

$$labeled = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 2 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 2 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 3 & 0 & 3 \\ 1 & 1 & 0 & 3 & 3 & 3 \\ 1 & 1 & 0 & 3 & 3 & 3 \end{bmatrix}$$

مثال :

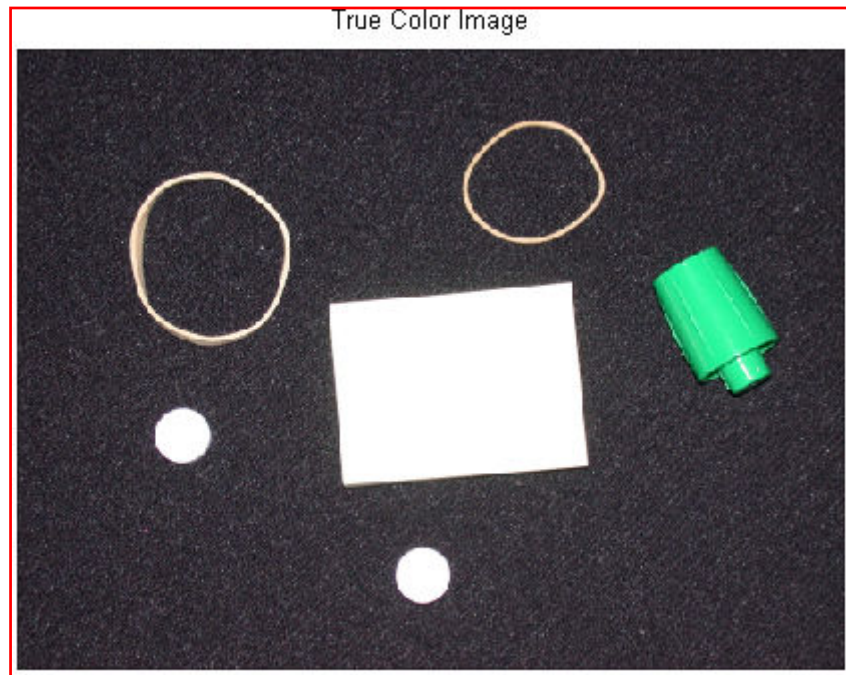
```
I=imread('pillsetc.png');  
imshow(I)  
level=graythresh(I);  
bw=im2bw(I,level);  
figure, imshow(bw)  
[labeled,numObjects] = bwlabel(bw,4);  
figure, imshow(labeled)  
pseudo_color = label2rgb(labeled, @spring, 'c', 'shuffle');  
figure, imshow(pseudo_color)  
numObjects
```

- التعليمة label2rgb تستخدم لتلوين جميع Obejects في الصورة المؤشرة .

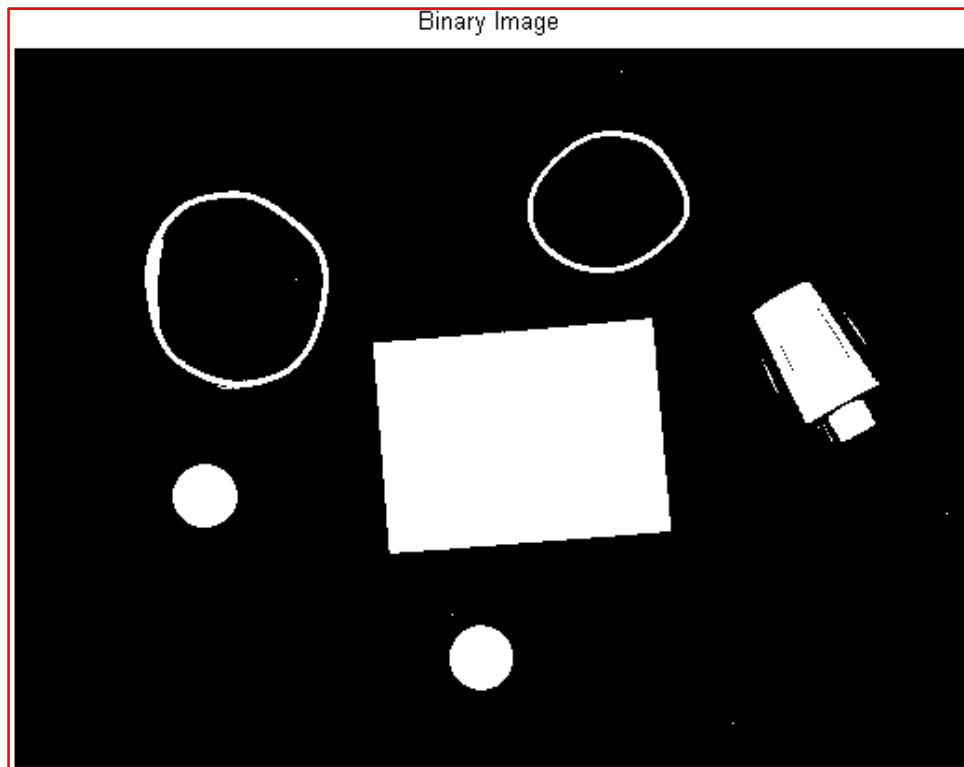
والمتحول numObjects يعطي عدد Objects في الصورة .

وكانت النتيجة كما يلي :

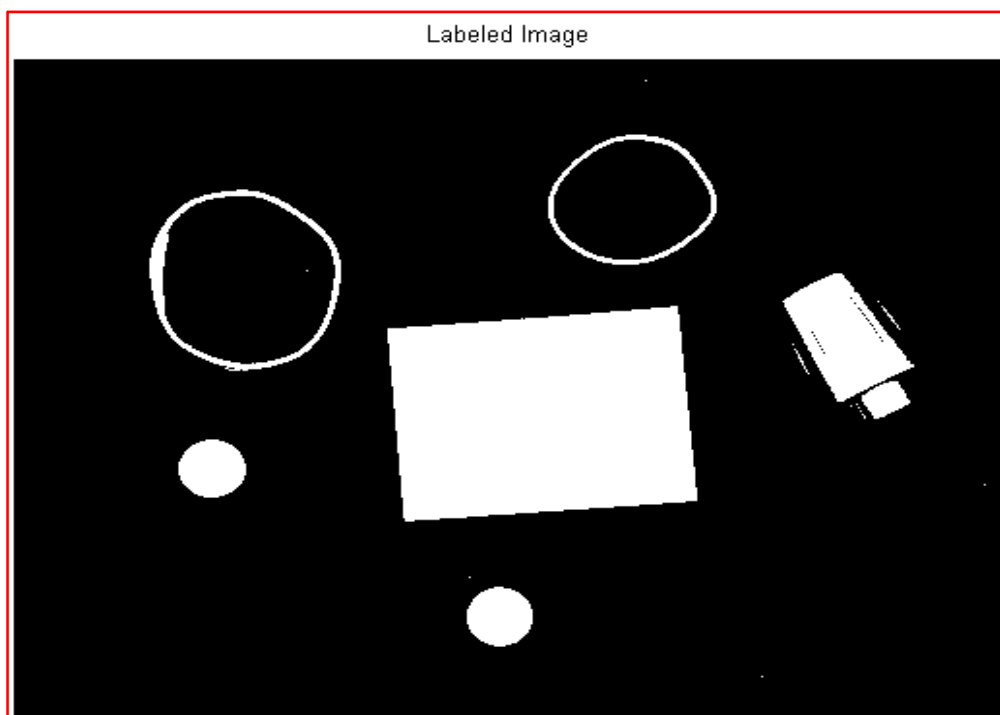
الصورة الأصلية :



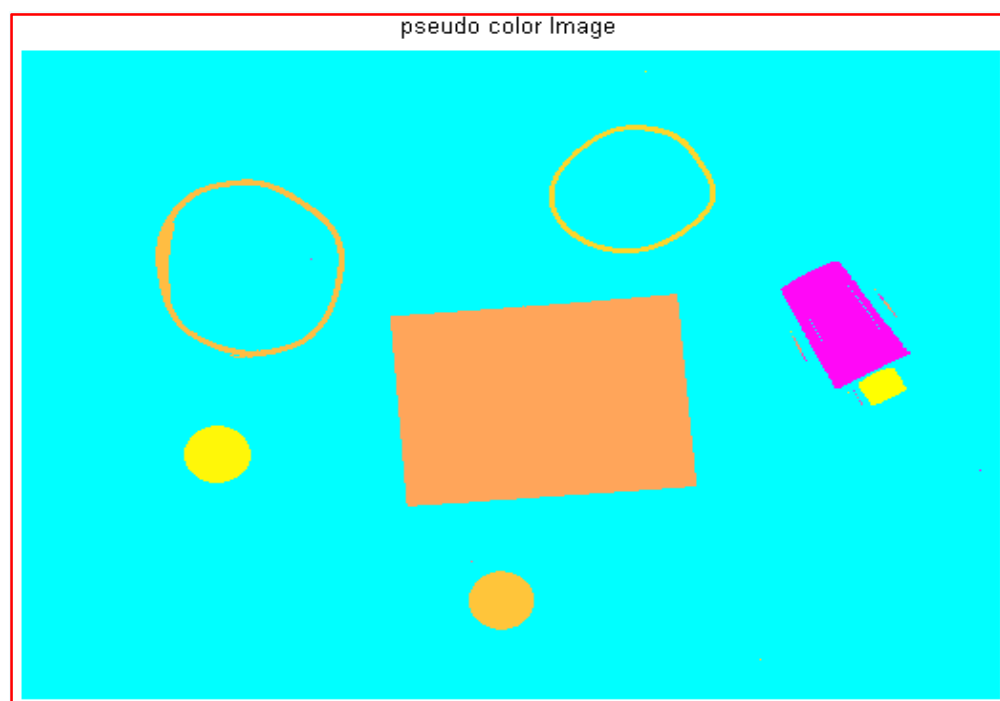
الصورة الثنائية :



الصورة المؤشرة labeled :



والصورة الملونة pseudo_color :



الحصول على خصائص الصورة المؤشرة

يمكن الحصول على قائمة الخواص للصورة المؤشرة labeled Image باستخدام التعليمة regionprops بالشكل :

```
info=regionprops(labeled_image,property_name);
```

لرؤية جميع خواص الصورة المؤشرة في المثال السابق .

مثال :

```
info=regionprops(labeled,'all')
```

والناتج هو

```
info =
```

```
32x1 struct array with fields:
```

Area

Centroid

BoundingBox

SubarrayIdx

MajorAxisLength

MinorAxisLength

Eccentricity

Orientation

ConvexHull

ConvexImage

ConvexArea

Image

FilledImage

FilledArea

EulerNumber

Extrema

EquivDiameter

Solidity

Extent

PixelIdxList

PixelList

Perimeter

نلاحظ وجود 32 خاصية .

حيث يمكن الوصول إلى كل خاصية من هذه الخواص كما يلي :

مثلاً إذا أردنا معرفة مساحة الـ Object الأول في المثال السابق :

info(1).Area

والنتيجة هي :

1173

أو إذا أردنا تخزين مساحات الـ Object في مصفوفة واحدة وعمود واحد يمكن استخدام التعليمة **cat** للقيام بذلك :

Areas=cat(1,info.Area)

أو في سطر واحد

Areas=cat(2,info.Area)

وهذه العملية تيسر الاستفادة من خصائص الصورة بشكل كبير وتنظم العمل أيضاً .

أخيراً :

إن كل خاصية من هذه الخواص تفيد في **معالجة الصورة** بشكل مباشر من معرفة مساحة كل Object وحدوده والكثير من الخصائص التي سأشرح القسم الأهم منها بإذن الله .