معالجة الصورة

المحاضرة الأولى

م. رود الأصفر

مقدمة لمعالجة الصورة

سنقوم في هذه الجلسة بالتعرف على الصور الرقمية وطريقة التعامل معها ضمن برنامج الماتلاب.

أولاً: استحصال الصورة الرقمية (Image Acquisition)

- هي عبارة عن تابع متقطع ثنائي البعد.
- تخضع الصورة الرقمية قبل وصولها إلى الحاسب لمرحلتين أساسيتين هما **أخذ العينات (Sampling) والتكميم (Quantization).**

أخذ العينات هي عملية التقاط المشهد الواقع أمام الكاميرا وتتم العملية كمايلي:

- سقوط الضوء على المشهد.
- انعكاس الضوء من المشهد باتجاه حساسات الكاميرا.
- تحسس حساسات الكاميرا للفوتونات الساقطة على الحساسات.
- بسبب وجود شبكة حساسات فإن كل حساس سيختلف تحسسه عن الآخر ويولد نتيجة لذلك جهد تشابهي مكافئ لكمية الفوتونات التي تم التحسس لها.

التكميم:

- يتم تقريب قيمة الجهد التشابهي لأقرب قيمة رقمية مكافئة لها ضمن مجال محدد من السويات الرمادية مثلاً المجال [0-255] للسويات الرمادية مكافئ للمجال [0-5] فولط. القيمة 0 فولط تعطي 0 سوية رمادية والقيمة 5 فولط تعطي 255 سوية، والقيمة 2.5 فولط مكافئة للسوية 127 وهكذا..

ثانياً (تمثيل الصورة ضمن الحاسب):

بعد عملية التكميم تصبح الصورة عبارة عن مجموعة من القيم الرقمية ثنائية البعد أي ذات إحداثيين أفقي وعمودي.

ويوضح الشكل التالي كيفية تمثيل الصورة ضمن الحاسب.

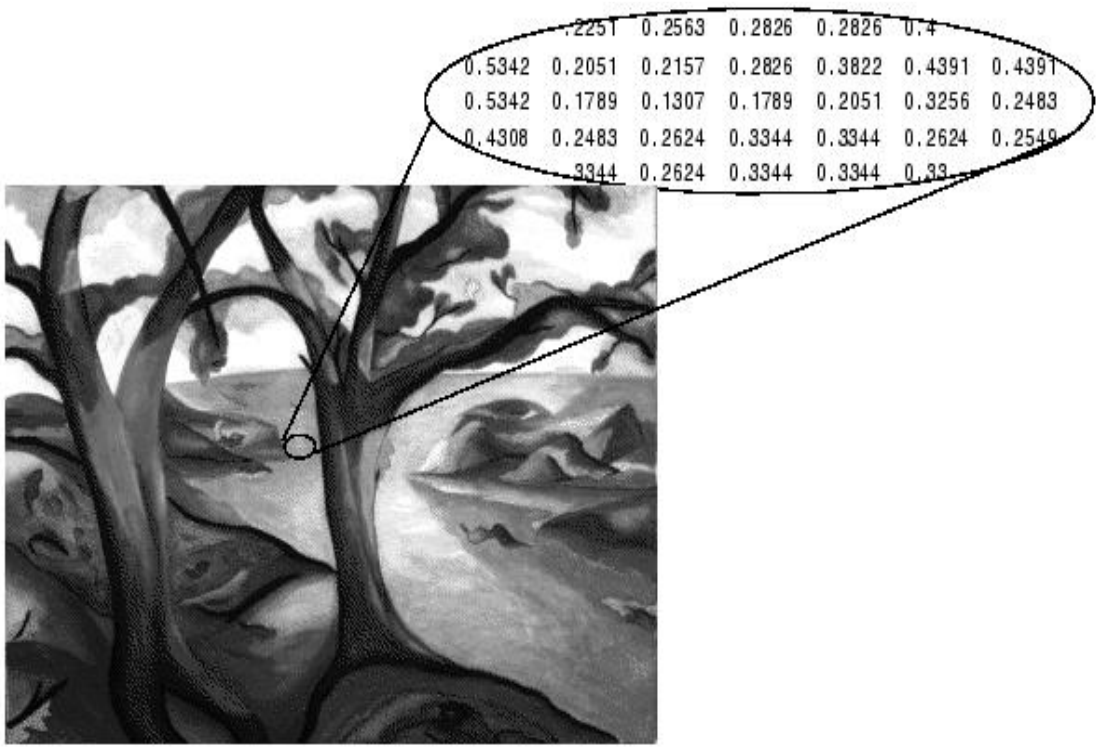
$$f(x, y) = \begin{bmatrix} f(1,1) & f(1,2) & \cdots & f(1,N) \\ f(2,1) & f(2,2) & \cdots & f(2,N) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ f(M,1) & f(M,2) & \cdots & f(M,N) \end{bmatrix}$$

أنواع الصور الرقمية في بيئة الماتلاب

هناك خمس أنواع للصورة الرقمية في بيئة الماتلاب :

١- Grayscale Image : هي صورة تمثل بمصفوفة ببعدين حجمها MxN وعناصرها من نوع double وتقع ضمن المجال [0,1] حيث يمثل 0 اللون الأسود و 1 اللون الأبيض أما القيم الواقعة بينهما تمثل تدرجات اللون الرمادي .

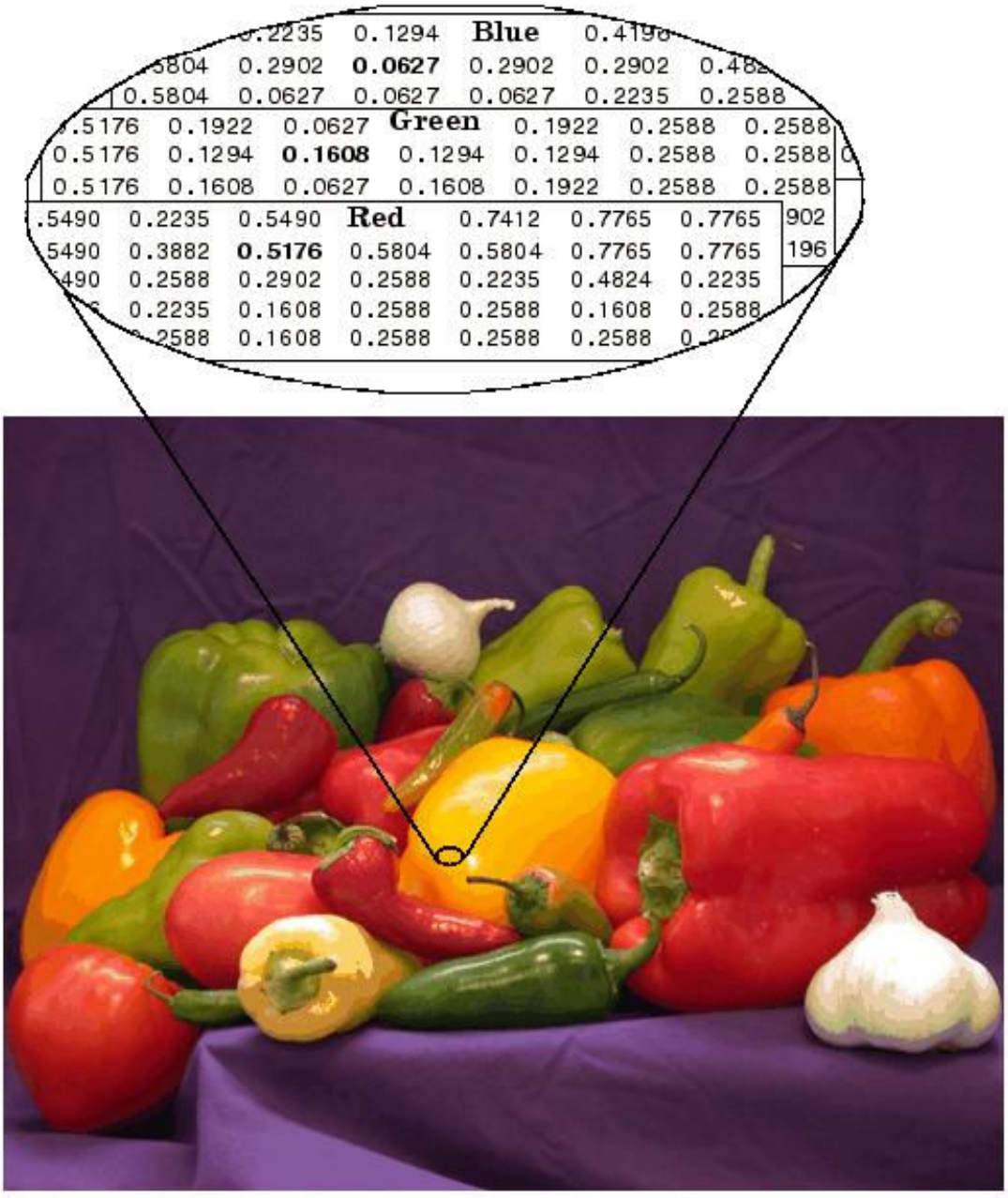
الشكل التالي يوضح هذا النوع من الصور :



نلاحظ أن كل عنصر من المصفوفة يشير إلى لون من الصورة كما نلاحظ أن ألوان الصورة تتدرج من الأبيض إلى الرمادي إلى الأسود .

٢- Truecolor RGB Image : هي صورة تمثل بمصفوفة بثلاث أبعاد حجمها MxNx3 وعناصرها من نوع double وتقع ضمن المجال [0,1] وكل بكسل من الصورة ينتج عن دمج المركبة الحمراء والخضراء والزرقاء لإعطاء اللون المناسب حيث أنّ لكل مركبة من المركبات الثلاث مصفوفة ببعدين MxN فالمركبة الحمراء فيها يمثل 0 اللون الأسود و 1 اللون الأحمر وهكذا بالنسبة لبقية المركبات الخضراء والزرقاء وتركيب هذه المركبات الثلاث يعطي الصورة ذات الألوان الحقيقية .

الشكل التالي يوضح هذا النوع من الصور :



٣- Indexed Image : هي صورة تمثل بمصفوفتين مصفوفة الدليل index ببعدين حجمها MxN ومصفوفة خارطة اللون colormap ببعدين Kx3 . حيث تحوي مصفوفة خارطة اللون colormap على جميع الألوان المحتمل وجودها في الصورة وعددها K لون بعدد أسطر مصفوفة خارطة اللون أما الأعمدة الثلاث للمصفوفة فتحوي على مركبات الألوان الحمراء والخضراء والزرقاء . أما مصفوفة الدليل index تحوي بكسلات الصورة التي تشير إلى الألوان في مصفوفة خارطة اللون colormap حيث أن كل بكسل يحمل رقم صحيح يشير إلى سطر من مصفوفة خارطة اللون colormap وهذا السطر يحوي مركبات لون من الألوان.

الشكل التالي يوضح هذا النوع من الصور :

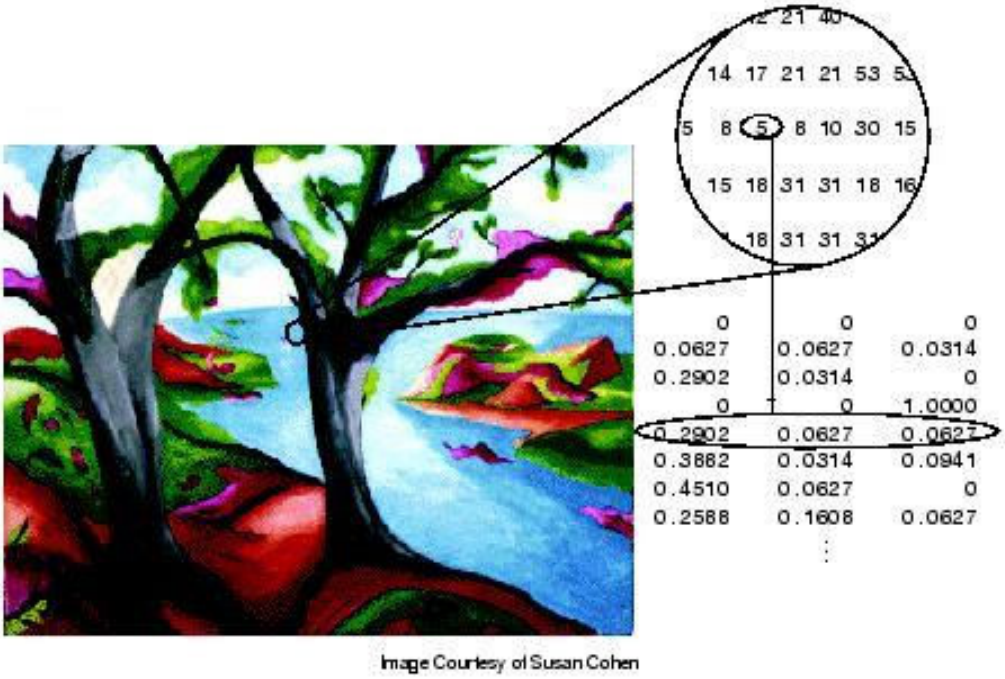


Image Courtesy of Susan Cohen

كما في الصورة نلاحظ أن الرقم 5 في مصفوفة الدليل index Matrix يشير إلى السطر الخامس من مصفوفة خارطة اللون Colormap Matrix والذي يحوي على نسب المركبات الحمراء والخضراء والزرقاء والتي تحدد اللون القريب من الأزرق .

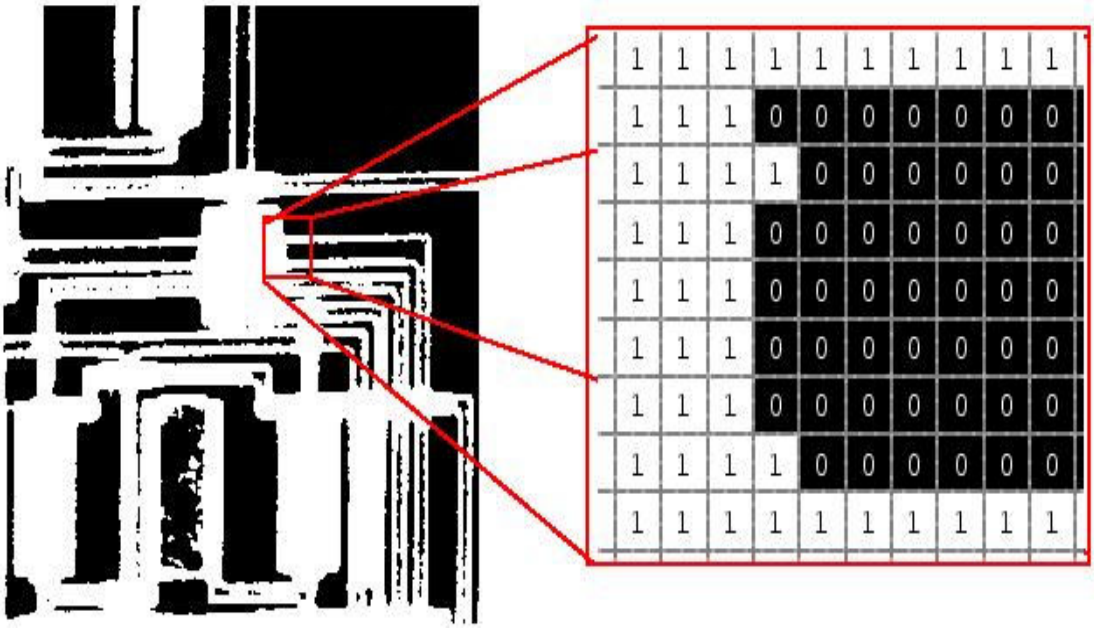
Mycolormap(5,:)=[0.2902 0.0627 0.0627];

&&

Myimage(m,n)=5;

وهذا الدليل 5 يشير إلى اللون القريب من الأزرق الموجود في مصفوفة خارطة اللون .

٤- Binary Image : هي صورة تمثل بمصفوفة ببعدين حجمها MxN وعناصرها من نوع logical أي كل بكسل فيها إما 0 (لون أسود) أو 1 (لون أبيض) .



نلاحظ أن كل عنصر من المصفوفة يشير إلى لون من الصورة كما نلاحظ أن ألوان الصورة هي اللونين الأبيض والأسود فقط .

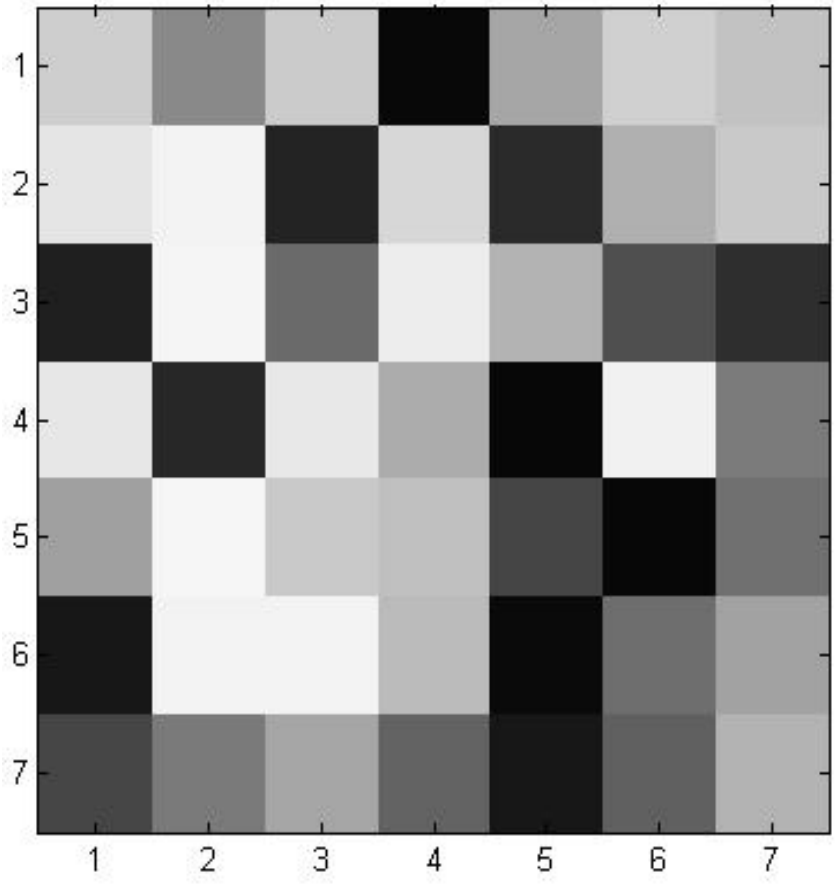
٥- uint8 Image : يستخدم هذا النوع للتقليل من مساحة الذاكرة وللتسريع من عملية معالجة الصورة بدلاً من double Image .

إنشاء صور من أنواع مختلفة :

١- لإنشاء صورة من نوع Grayscale

```
mygray=rand(7,7);
image(mygray*255);
axis image
colormap(gray(256));
```

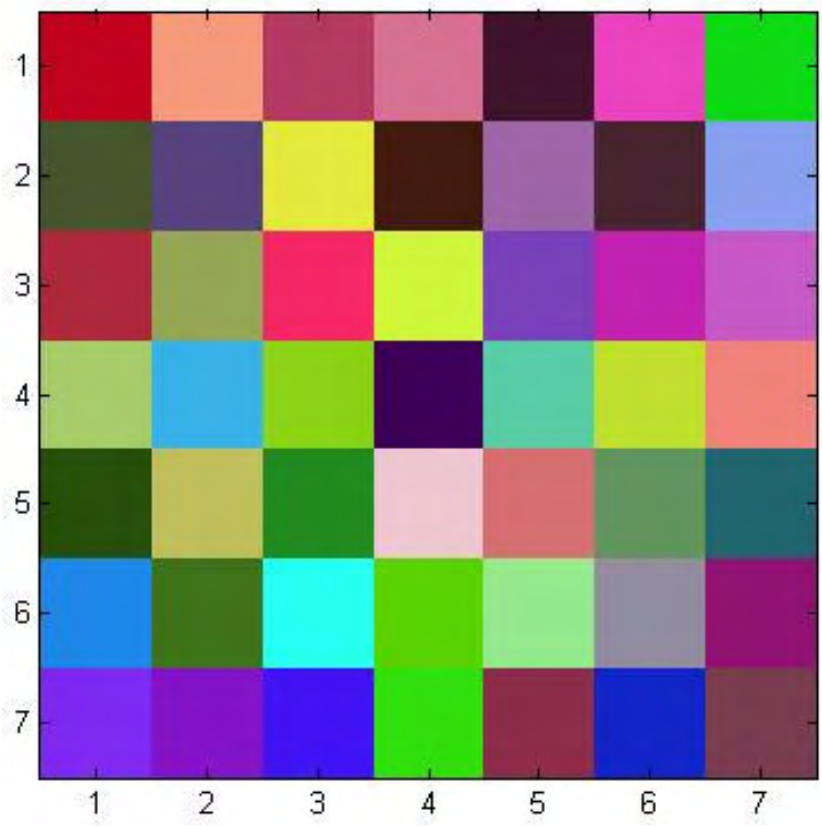
والنتيجة هي :



٢- لإنشاء صورة من نوع Truecolor RGB

```
myrgb(:,:,1)=rand(7,7);
myrgb(:,:,2)=rand(7,7);
myrgb(:,:,3)=rand(7,7);
image(myrgb);
axis image
```

والنتيجة هي :



وإذا أردنا حذف اللونين الأبيض والأسود من الصورة الملونة :

```
image(min(max(myrgb,0),1));
axis image
```

فتح أو قراءة صورة وعرضها

يتم فتح وقراءة صورة من أي نوع باستخدام التعليمة imread ويتم عرض الصورة باستخدام التعليمة imshow حيث يختلف شكل هاتين التعليمتين بحسب طبيعة الصورة وفق إحدى الحالات التالية :

١ - فتح صورة من الحاسب وعرضها :

لفتح أو قراءة صورة من جهاز الحاسب تستخدم التعليمة imread على الشكل التالي :

```
X = imread(filename,format);

imshow(X)
```

حيث تتم قراءة الصورة عبر المسار filename ذات الامتداد format ومن ثم تخزينها في مصفوفة X .

مثال :

لدينا الصورة التالية موضوعة على القرص D باسم sky ومن نوع jpg :

عندئذ يمكن قراءة الصورة بالتعليمة التالية ثم عرضها :

```
X = imread('D:\sky','jpeg');
imshow(X)
```

٢- فتح صورة من برنامج الماتلاب نفسه وعرضها :

نميز إحدى حالتين :

أ- أن تكون الصورة من نوع Image indexed :

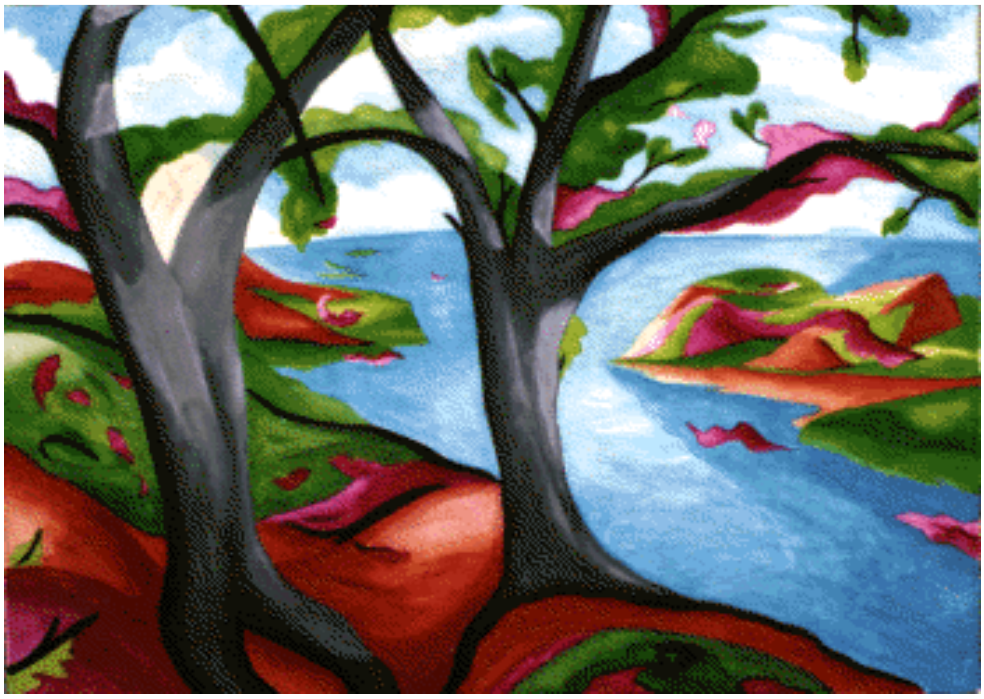
عندئذ يمكن قراءة الصورة وعرضها على الشكل التالي :

```
[X,map]=imread(filename,format);
imshow(X,map)
```

وتكون X مصفوفة الدليل MxN و map مصفوفة خارطة اللون Kx3 .

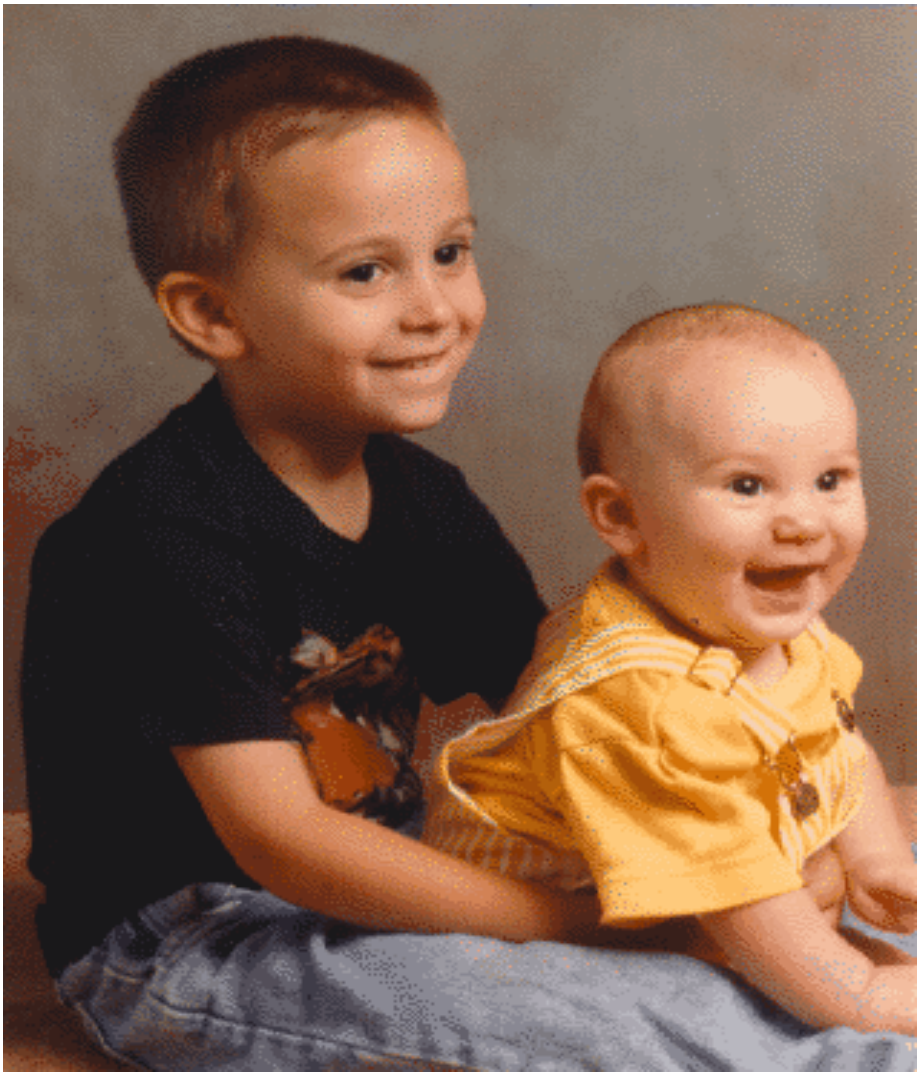
مثال ١ :

```
[X,map] =imread('trees.tif');
imshow(X,map)
```



مثال ٢ :

```
[X,map] =imread('kids.tif');
imshow(X,map)
```



نلاحظ أن الصورة Indexed Image تحتاج لقراءتها وعرضها بارا متر إضافي وهو مصفوفة خارطة اللون Colormap في كلا تعليمتي القراءة والعرض .

ب. أما إذا كانت الصورة من بقية الأنواع :

عندئذ يمكن قراءة الصورة على الشكل التالي :

```
X=imread(filename.format);
```

مثال 1 : صورة من نوع RGB .

```
X = imread('onion.png');
imshow(X)
```

حيث أن X هي مصفوفة أبعادها MxNx3 .

تذكرة :

لاحظ الصورة True Color RGB تحوي على ألوان عديدة وكل لون من هذه الألوان هو مزيج من ثلاث مركبات المركبة الحمراء والخضراء والزرقاء أما قيم عناصر المصفوفة X فهي إما 0 للدلالة على اللون الأسود أو 1 للدلالة على اللون الأحمر للمركبة الحمراء والأخضر للمركبة الخضراء والأزرق للمركبة الزرقاء .

مثال 2 : صورة من نوع Gray Scale .

```
X = imread('pout.tif');
imshow(X)
```

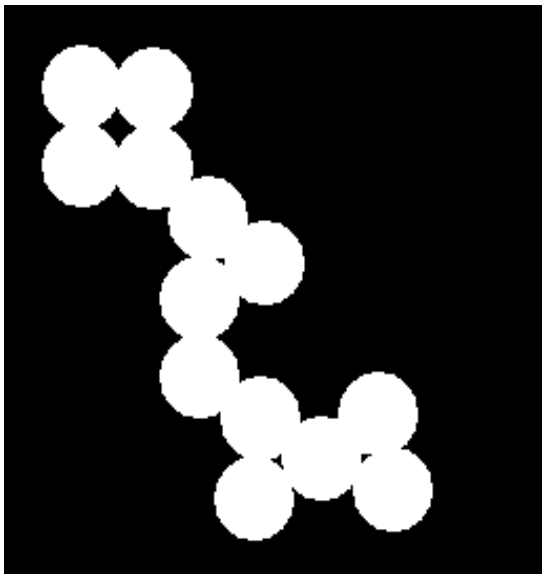
حيث أن X هي مصفوفة أبعادها MxN .

تذكرة :

لاحظ الصورة Gray Scale تحوي على ألوان تتدرج من الأسود إلى الرمادي بتدريجاته المختلفة إلى الأبيض أما قيم عناصر المصفوفة X فهي إما 0 للدلالة على اللون الأسود أو 1 للدلالة على اللون الأبيض أو بينهما للدلالة على تدريجات اللون الرمادي .

مثال 3 : صورة من نوع Binary

```
X = imread('circles.png');
imshow(X)
```



تذكرة :

لاحظ الصورة الثنائية تحوي على لونين فقط هما اللون الأبيض واللون الأسود أما قيم عناصر المصفوفة X فهي إما 0 للدلالة على اللون الأسود أو 1 للدلالة على اللون الأبيض .

حفظ و طباعة الصورة باسم و امتداد جديدين

بفرض أننا قمنا بمعالجة صورة معينة وأجرينا عليها التغييرات المناسبة ثم أردنا حفظ أو طباعة هذه الصورة على جهاز الحاسب باسم جديد و امتداد جديد نستخدم التعليمة imwrite على الشكل التالي :

imwrite(image,filename)

مثال :

```
X = imread('D:\sky','jpeg');
imshow(X)
imwrite(X,'newsky.bmp')
```

هنا قمنا بطباعة نفس الصورة الموجودة في المسار D إلى المسار التالي :

(المستندات / MATLAB) باسم جديد newsky و امتداد جديد bmp .

الحصول على معلومات عن الصورة

هنا نميز حالتين :

١- الصورة من الحاسب :

يمكن الحصول على معلومات كاملة عن الصورة باستخدام التعليمة Imfinfo :

```
info=iminfo(filename,format)
```

حيث يمكن الحصول على العديد من المعلومات وأهمها :

١- مسار ملف الصورة .

٢- حجم الملف .

٣- العرض .

٤- الارتفاع .

٥- الامتداد .

٦- نظام الألوان .

مثال :

```
info=imfinfo('D:\sky','jpeg')
```

والنتيجة الظاهرة :

```
info =

    Filename: 'D:\sky.jpg'

    FileModDate: '08-١٦:٠٩:٥٢ ٢٠٠٧-ابريل'

    FileSize: 575314

    Format: 'jpg'

    FormatVersion: ''
```

Width: 1280

Height: 960

BitDepth: 24

ColorType: 'truecolor'

FormatSignature: ''

NumberOfSamples: 3

CodingMethod: 'Huffman'

CodingProcess: 'Sequential'

Comment: {}

Orientation: 1

XResolution: 72

YResolution: 72

ResolutionUnit: 'Inch'

Software: 'ACD Systems Digital Imaging '

DateTime: '2007:03:25 01:04:50 '

YCbCrPositioning: 'Centered'

DigitalCamera: [1x1 struct]

٢- الصورة من برنامج الماتلاب :

مثال :

```
info=imfinfo('cameraman','tif')
```

والنتيجة الظاهرة مماثلة تماماً حيث تظهر نفس المعلومات عن الصورة .