تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

الحمد لله رب العالمين, والصلاة والسلام على خير المرسلين, سيدنا محمد عليه أفضل الصلاة والتسليم أخواني نبدأ معاً تعليم الماتلاب خطوة بخطوة, والذي اسأل الله أن يكون خير أداة للجميع, وأن يكون تعلمهم لهذا البرنامج من أجل خدمة هذا الدين الحنيف, ومن أجل رفع راية الإسلام.

سيتم تقسيم تعليم برنامج الماتلاب إلى أقسام, تبعاً لنوع التطبيق, وسيتم التطرق إلى البرنامج تبعاً للترتيب التالي:

تعريف برنامج الماتلاب ومؤسسه..... 3
واجهة البرنامج..... 5
تعريف العمليات الأساسية..... 10
وضع عناوين أثناء البرمجة..... 16
الأوامر الخاصة ببرنامج الماتلاب.....24
المصفوفات.....35
العمليات على المصفوفات والمتجهات.....44
العمليات على المتجهات.....45
العمليات على المصفوفات.....55
M-File.....65
الرسم ثنائي الأبعاد 2D Plotting.....81
إضافة خصائص إلى الرسومات داخل الماتلاب..... 84
عملية وضع شبكة على الرسم.....88
علمية وضع الرسومات في نوافذ منفصلة.....91
إنشاء رسومات منفصلة في نافذة واحدة.....94
تسمية المحاور.....99
مثال تطبيقي.....109
الرسم ثلاثي الأبعاد.....111
حل ثلاثة معادلات.....116
Zero Crossing..... 119
إيجاد المساحة تحت المنحنى.....127
Curve Fitting.....131

كما تروا إخواني الكرام فإن المشوار طويل, وأسأل الله أن يعيننا على إستكمال هذا المشوار إلى آخر

وسكون هنالك ثلاثة مواضيع لابد من أخذه قبل الشروع في التطبيق وهما
-1مقدمة في الماتلاب
-2مقدمة في المحاكاة
-3أنظمة التحكم بإستخدام الماتلاب
أسأل الله ان يعيننا جميعاً في النهوض بهذه الأمة الكريمة

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

أخواني الكرام, وأيضاً قبل البدء, لابد من ذكر المواقع الهامة لخدمة برنامج الماتلاب, والتي من خلالها تستطيع أن تصل إلى التطبيق المطلوب بإذن الله

موقع الشركة المصنعة لبرنامج الماتلاب
http://www.mathworks.com
حيث ستجد في هذا الموقع آخر الإصدارات لبرنامج الماتلاب, وكذلك التحديثات الخاصة بالبرنامج, كما يوفر شرحاً) باللغة الإنجليزية) لبرنامج الماتلاب.

University of Utah
http://www.math.utah.edu/lab/ms/matlab/matlab.html
حيث يوفر موقع الجامعة مقدمة سريعة ومبسطة لبرنامج الماتلاب

Indiana University
http://www.indiana.edu/~statmath/math/matlab/
يقدم أيضاً موقع الجامعة لمحة سريعة حول برنامج الماتلاب

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

أخواني الكرام توكلنا على الله في بدء شرح برنامج الماتلاب
سنتناول بإذن الله في مقدمة في الماتلاب التالي:

1-تعريف برنامج الماتلاب ومؤسسه
2-واجهة البرنامج
3-بعض الأوامر الأساسية
4-تعريف العمليات الأساسية
5-تعريف بعض المتغيرات
6-الأعداد المركبة
7-المصفوفات
8-الرسم في نظام الإحداثي الثنائي 2D Plotting
9-الرسم في نظام الإحداثي الثلاثي الأبعاد 3D Plotting
10-البرمجة بإستخدام الماتلاب

أولا: تعريف برنامج الماتلاب

برنامج الماتلاب هو برنامج هندسي (وله مجالات أخرى) يقوم بعمليات تحليل وتمثيل البيانات من خلال معالجة تلك البيانات تبعاً لقاعدة البيانات الخاصة به, فمثلاً يستطيع البرنامج عمل التفاضل differentiationوالتكامل Integration و كذلك يقوم بحل المعادلات الجبرية Algebric Equations وكذلك المعادلات التفاضلية Differential Equations ذات الرتب العليا والتي قد تصل من الصعوبة ما تصل, ليس فقط ذلك بل يستطيع البرنامج عمل التفاضل الجزئي, ويقوم بعمل عليات الكسر الجزئي Partial fraction بسهولة ويسر والتي تستلزم وقتاً كبيراً لعملها بالطرق التقليدية, هذا من الناحية الأكاديمية, أما من الناحية التطبيقية فيستطيع البرنامج العمل في جميع المجالات الهندسية مثل أنظمة التحكم Control System,وفي مجال الميكانيكا Mechanical Field, وكذلك محاكة الإلكترونيات Electronics وصناعة السيارات Automotive Industry, وكذلك مجال الطيران والدفاع الجوي Aerospace and Defense, والكثير من التطبيقات الهندسية.

وحتى أؤكد للجميع ذلك, قامت شركة السيارات المرموقة نيسان Nissan بتخفيض وقت التطوير إلى 50% عندما قامت بإستبدال التصميم على الأوراق Paper Model Based Design إلى الأداة المتطورة في برنامج الماتلاب وهو Model Based Design, يقول المدير المساعد شيجاياكي كاكيزاكي في مجموعة هندسة إدارة نظام المحرك لشركة نيسان (شركة محدودة)

Without MathWorks tools for Model-Based Design, Nissan would not have become the first company to meet the CARB PZEV standard
CARB= California Air Resources Board
PZEV= Partial Zero Emission Vehicle
يمكنكم متابعة هذا التقرير من خلال الرابط
http://www.mathworks.com/company/use...ml?by=industry

فمع التقدم السريع في التكنولوجيا أصبحت الحاجة ملحة على تعلم مثل هذا البرنامج حتى نصبح في سباق التنافس الصناعي.

التعريف بمؤسس برنامج الماتلاب
قام بتأسيس البرنامج شخصان, الأول هو كليف مولر والثاني جاك ليتل
كليف مولر
هو إستاذ الرياضيات وعلوم الحاسب Computer Science لأكثر من عشرين عاماً في جامعة متشيجين و جامعة ستانفورد وجامعة نيو مكسيكو.
أمضى خمس سنوات عند إثنين من مصنعى الـ Hardware وهما Intel Hypercube organization و Ardent Computerقبل أن يقوم بالإنتقال إلى شركة Mathworks الشركة الأم لبرنامج الماتلاب, كما أنه هو المؤلف لأول برنامج للماتلاب.

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

كليف مولر

جاك ليتل

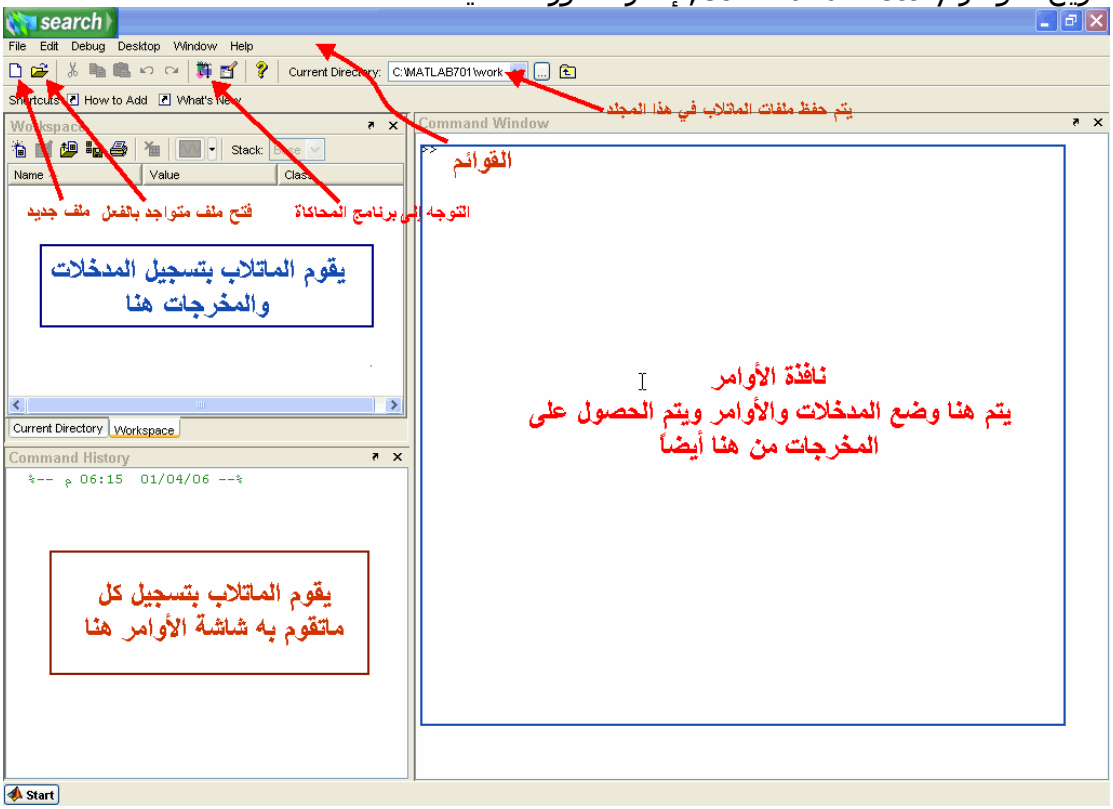
هو المؤسس لشركة Mathworks كما أنه المساعد في وضع تخطيط برنامج الماتلاب.
جاك حاصل على بكلوريوس الهندسة الكهربية وعلوم الحاسب من جامعة MIT عام 1978
كما أنه حاصل على شهادة M.S.E.E من جامعة ستانفورد عام 1980

جاك ليتل

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

ثانياً: واجهة البرنامج

تتسم واجهة البرنامج بالسهولة في التعامل معها, حيث يتم تقسيم مناطق العمل بها إلى ثلاث مناطق رئيسية, وهي كالتالي نافذة الأوامر Command Window و منطقة العمل Workspace و تاريخ الأوامر Command History, إنظر الصورة التالية.

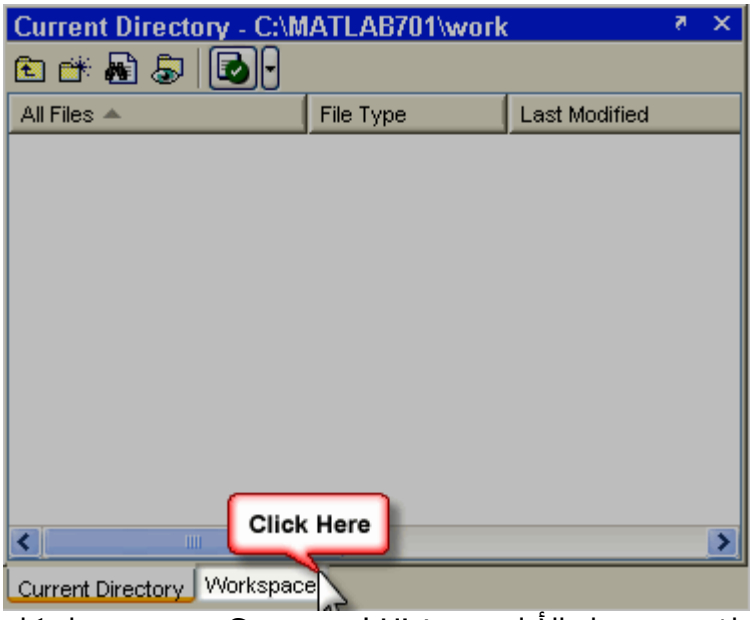


نافذة الأوامر Command Window: حيث يتم إدخال المدخلات Inputs والأوامر Commands, ويعمل الماتلاب على تحليل تلك البيانات ومدى مطابقة المدخلات للوظيفة المطلوبة منه, حتى تحصل على النتائج في نفس الشاشة.

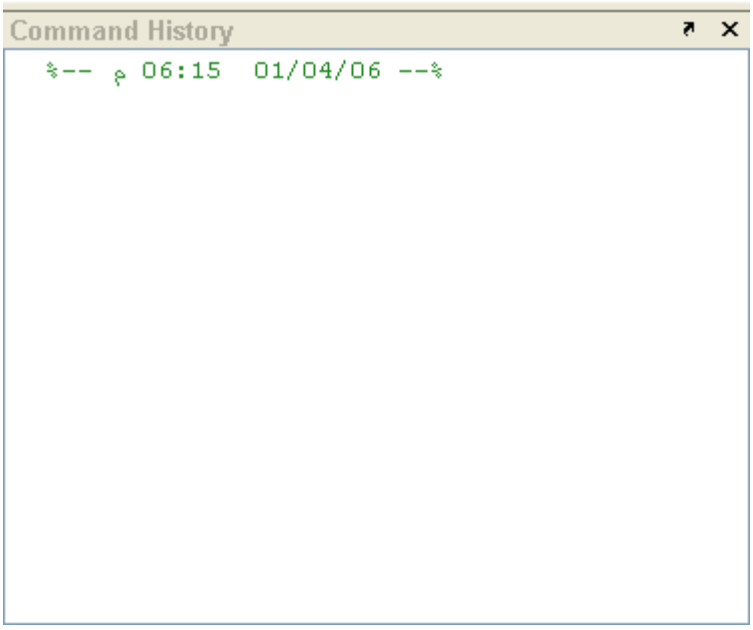
منطقة العمل Workspace: حيث يقوم الماتلاب بتسجيل المدخلات Inputs والمخرجات Outputs في هذه الشاشة.

ملاحظة: عند بدء العمل على الماتلاب لأول مرة, لاتظهر نافذة Workspace , وحتى تظهر إضغط بزر الفأرة على كلمة Workspace كما في الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



نافذة تسجيل الأوامر Command History: يتم تسجيل كل ما يقوم به المستخدم على برنامج الماتلاب في هذه النافذة. إنظر الصورة التالية



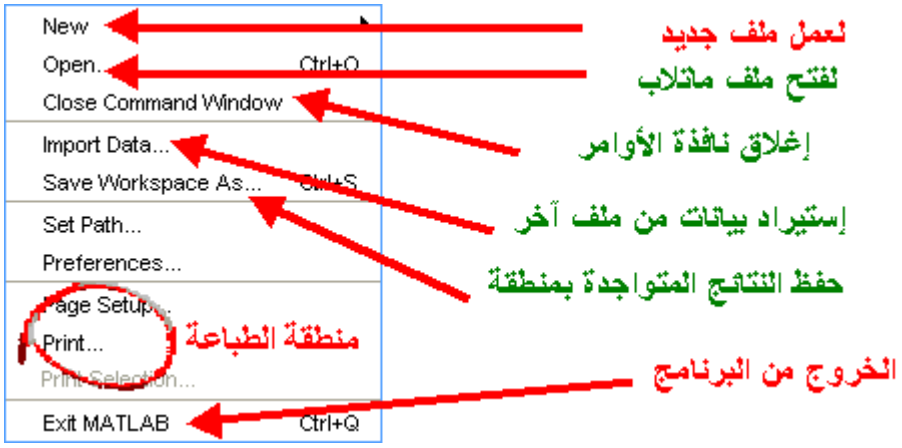
قائمة إبدأ Start: تستخدم هذه القائمة للوصول إلى التطبيق المراد تنفيذه, تستخدم هذه القائمة في المراحل المتقدمة في برنامج الماتلاب
صورة 4

بعض الأساسيات الهامة لمستخدمي برنامج الماتلاب
سنتعرف بإذن الله على القوائم, وما يقوم به كل إختيار.

قائمة ملف File

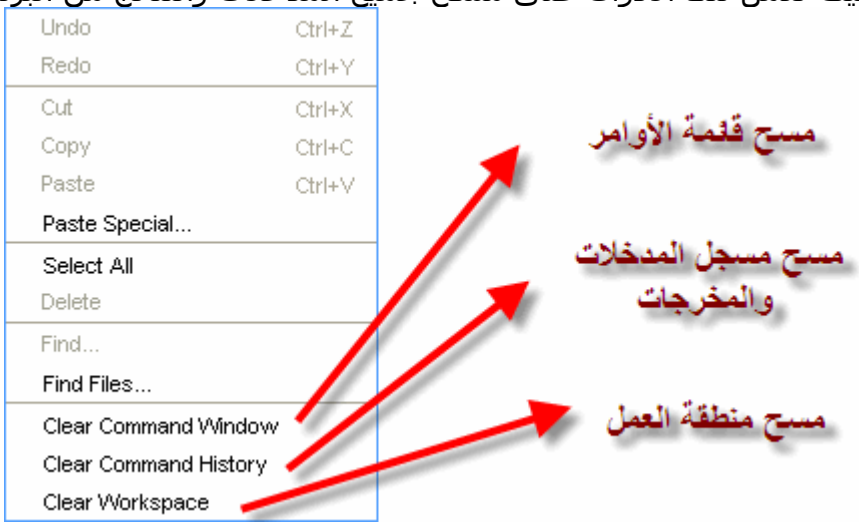
تتكون هذه القائمة من العديد من الخيارات, والتي تنفذ كل منها وظيفة محددة باقي البرامج

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



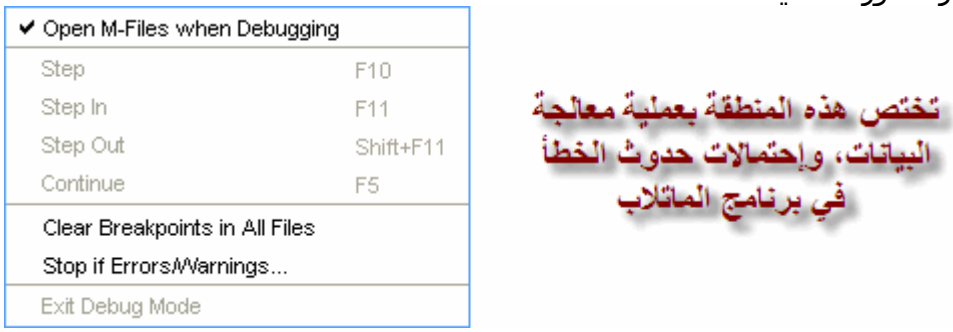
قائمة التعديل Edit

فكما تعودنا في تلك القائمة أن نجد أوامر (نسخ Copy, قص Cut, لصق Paste, بحث Find),
ولكن هنالك ثلاث أدوات هامة بها وهم
Clear Command Window
Clear Command History
Clear Workspace
حيث تعمل تلك الأدوات على مسح جميع المدخلات والنتائج من البرنامج



قائمة Debug

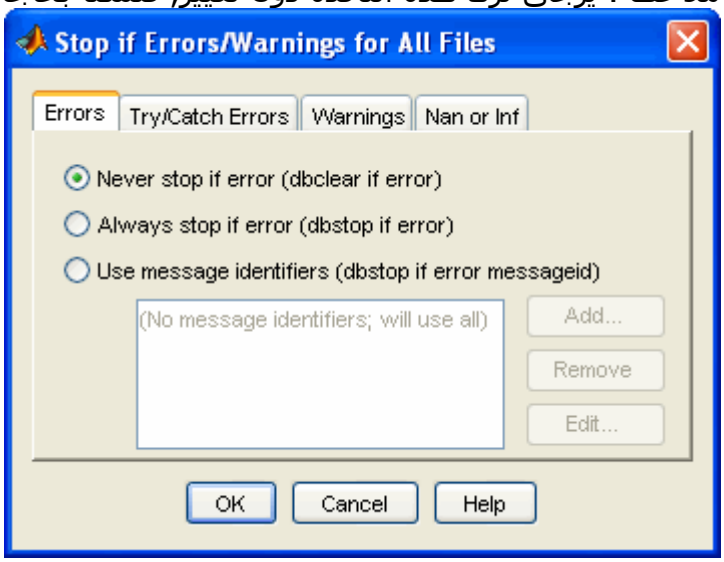
هذه القائمة خاصة بمعالجة البيانات, والطريقة المتبعة من قبل برنامج الماتلاب في مواجهة الأخطاء.
أنظر الصورة التالية



فمثلاً قم بإختيار ...Stop If Errors/Warnings

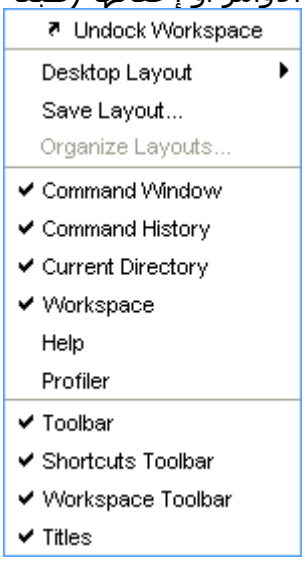
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

ستلاحظ ظهور نافذة, تعطيك حرية الإختيار في تصرف برنامج الماتلاب عند حدوث أخطاء أو تحذيرات
ملاحظة: يرجى ترك هذه النافذة دون تغيير, فلسنا بحاجة لها الآن.



قائمة Desktop:

في هذه القائمة يتم التحكم بمحتوى الواجهة الخاصة ببرنامج الماتلاب, فمثلاً يمكننا إظهار نافذة الأوامر أو إخفائها (طبعاً لو أخفيناها مش حنعرف نشتغل), أنظر الصورة



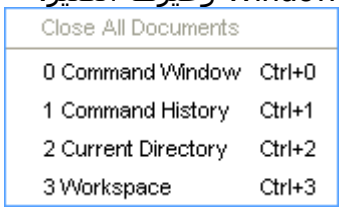
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

معلومة هامة:
تكون النوافذ في أحد الوضعين
1- Docked: حيث تكون النافذة غير قابلة للتحريك من مكانها.
2- Undocked: حيث تكون النافذة قابلة للتحريك وتعديل مقاسها أيضاً

يتبقى لدينا قائمتان هما

قائمة Window:

حيث يمكنك التنقل بين ملفات الماتلاب المختلفة, وكذلك النوافذ مثل نافذة الأوامر Command Window وغيرها الكثير.



قائمة Help:

حيث تقوم تلك القائمة, بتوفير المساعدات الضرورية في البرنامج, ووسائل الإتصال بالشركة المصنعة, وآخر التحديثات, وكذلك تعلم الماتلاب باللغة الإنجليزية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

تعريف العمليات الأساسية

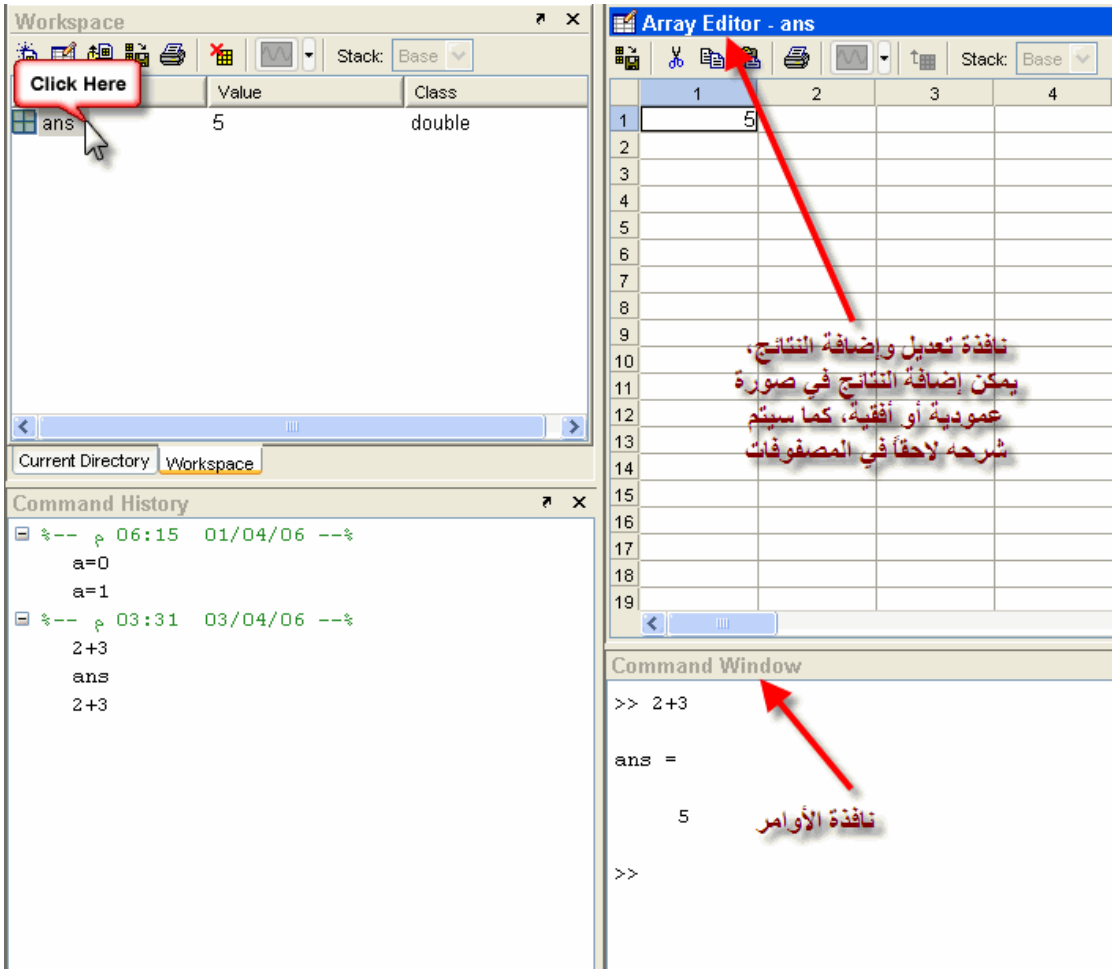
أخواني الكرام, نستكمل برنامج الماتلاب ونتناول اليوم بإذن الله العمليات الأساسية (الجمع و الطرح والضرب والقسمة) وبعض العمليات الهامة مثل وضع الأس لعدد, كما سنتعرف على بعض الأوامر الهامة.

عملية الجمع

تأخذ علامة الجمع في الماتلاب الرمز المعروف للجمع وهو "+"
فمثلاً إذا قمنا بجمع 3+2 سيقوم الماتلاب بوضع الإجابة في صورة أرقام وهو 5, أنظر الصورة التالية

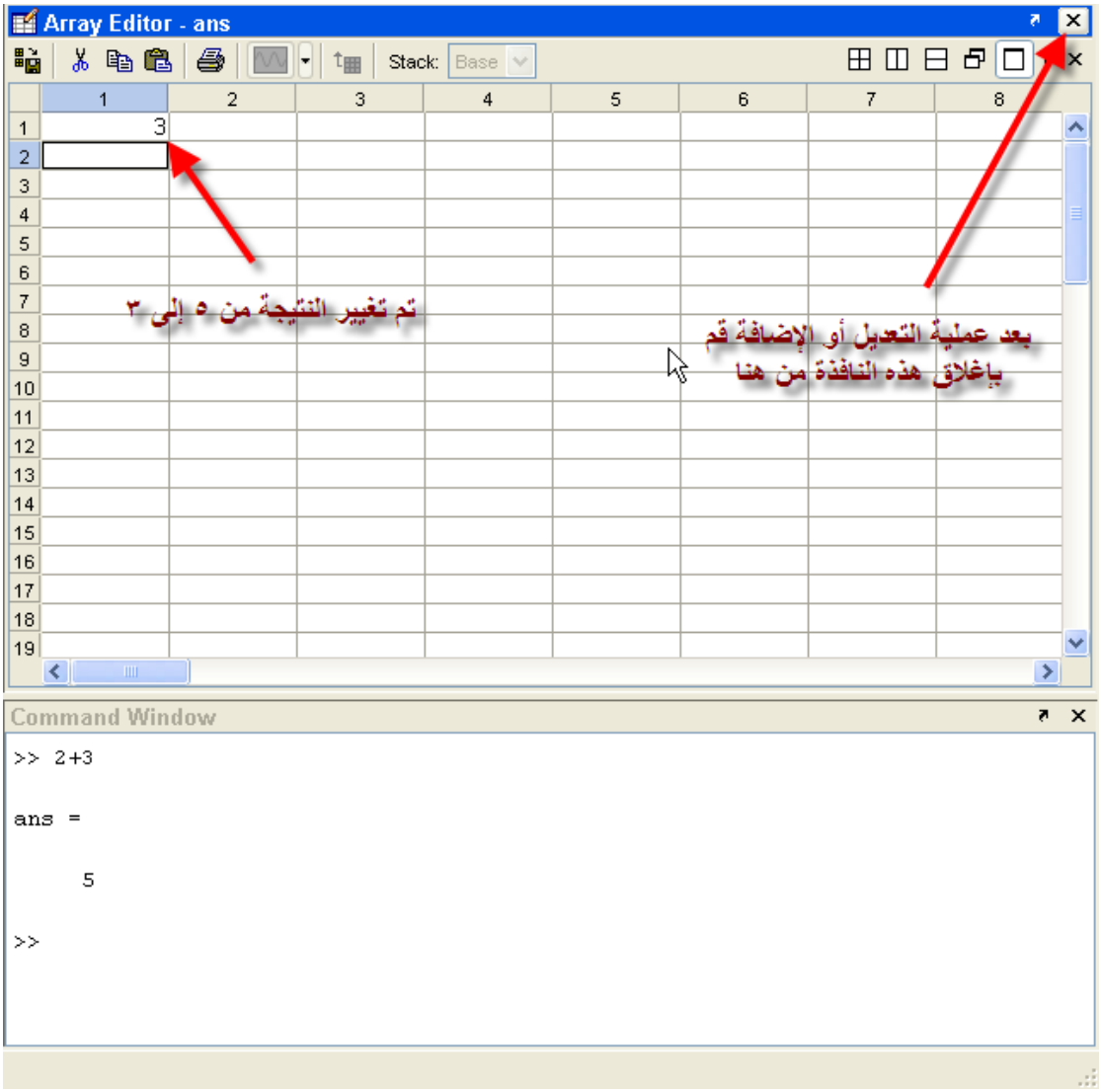
إذهب إلى نافذة Workspace وقم بالنقر بالماوس بقرة مزدوجة, ستلاحظ ظهور نافذة حلت محل نافذة الأوامر وأصبحت نافذة الأوامر في الأسفل, أنظر الصورة

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

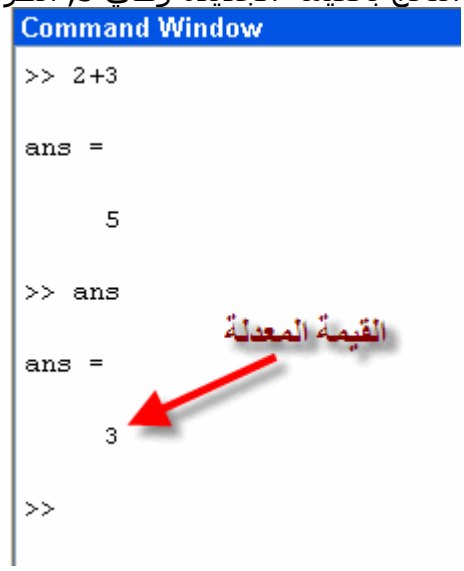


لنفترض أننا قمنا بتغيير الناتج 5 إلى 3, قم بإغلاق نافذة تعديل النتائج, كما في الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



ستلاحظ عودة نافذة الأوامر لوضعها الأساسي, قم بكتابة ans في نافذة الأوامر, ستلاحظ ظهور الناتج بالقيمة الجديدة وهي 3, أنظر الصورة



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

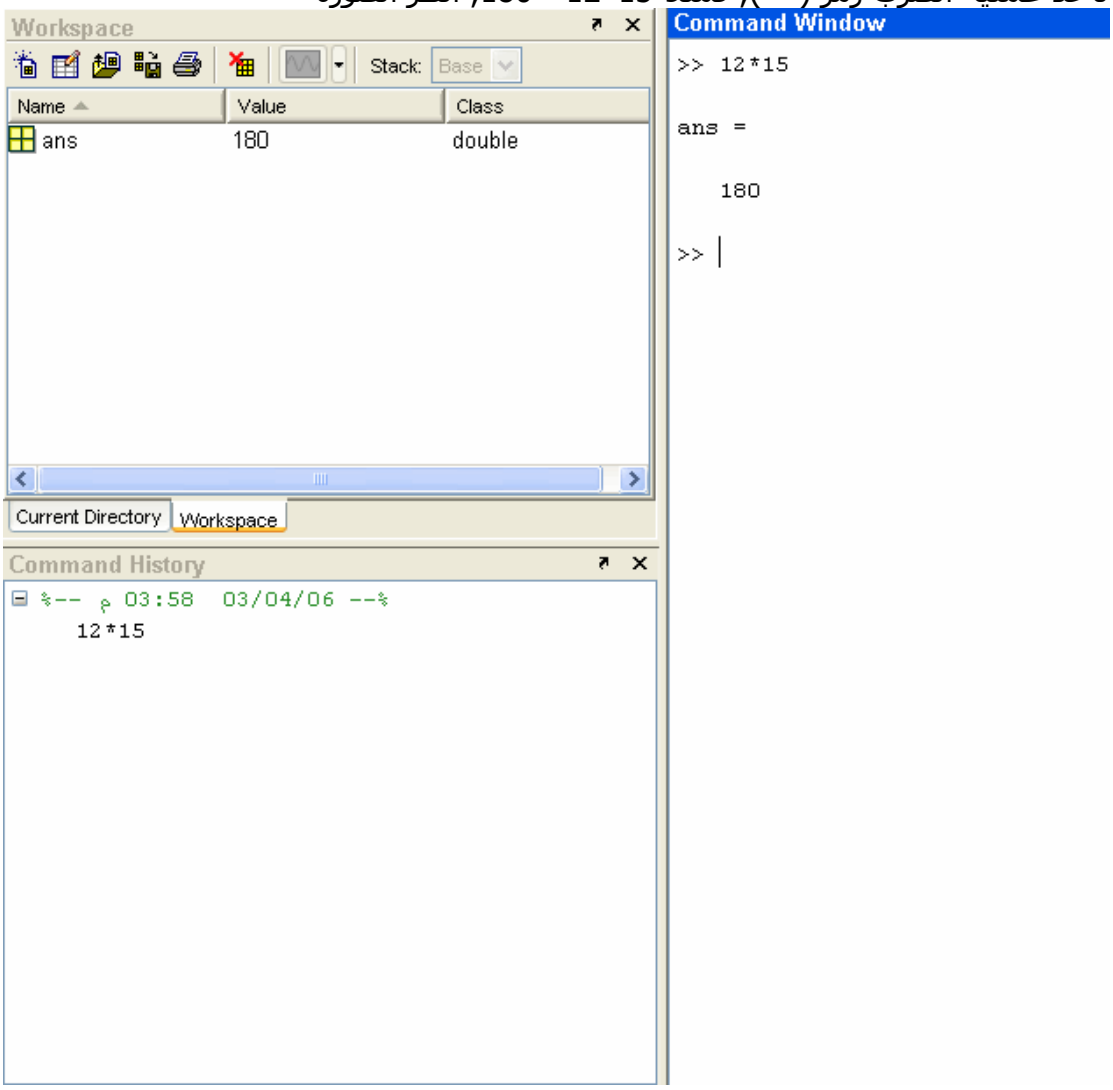
عملية الطرح:

تأخذ عملية الطرح رمز (-) في الماتلاب, فمثلاً 3-2=1, أنظر الصورة

```
>> 3-2

ans =

     1
```

عملية الضرب

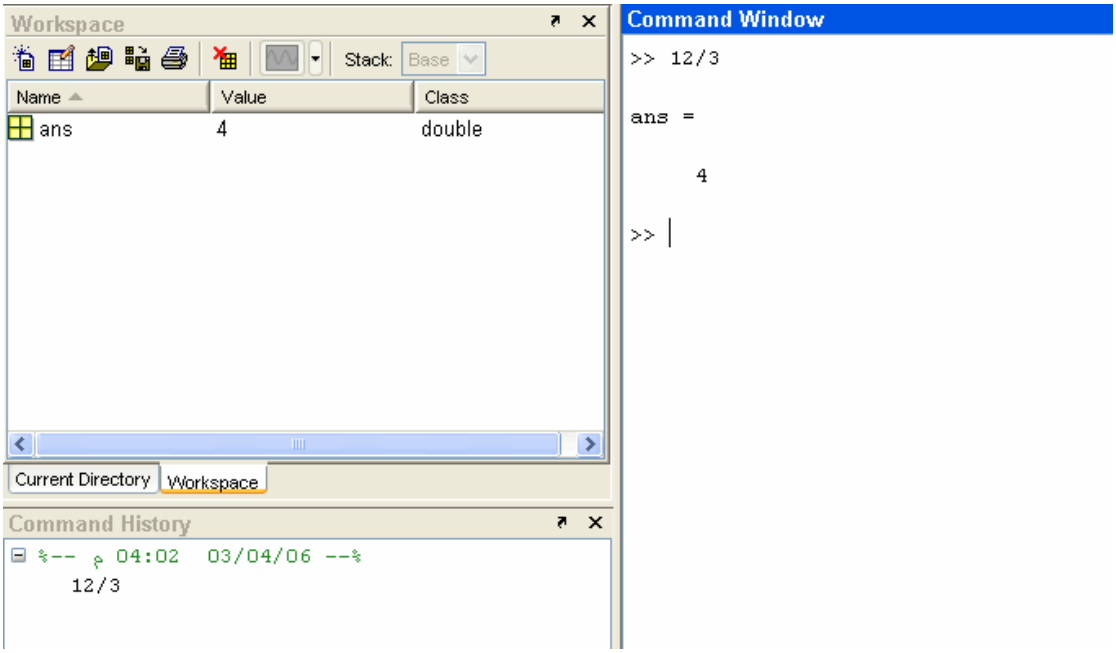
تأخذ عملية الضرب رمز (*), فمثلاً 12*15= 180, أنظر الصورة



عملية القسمة:

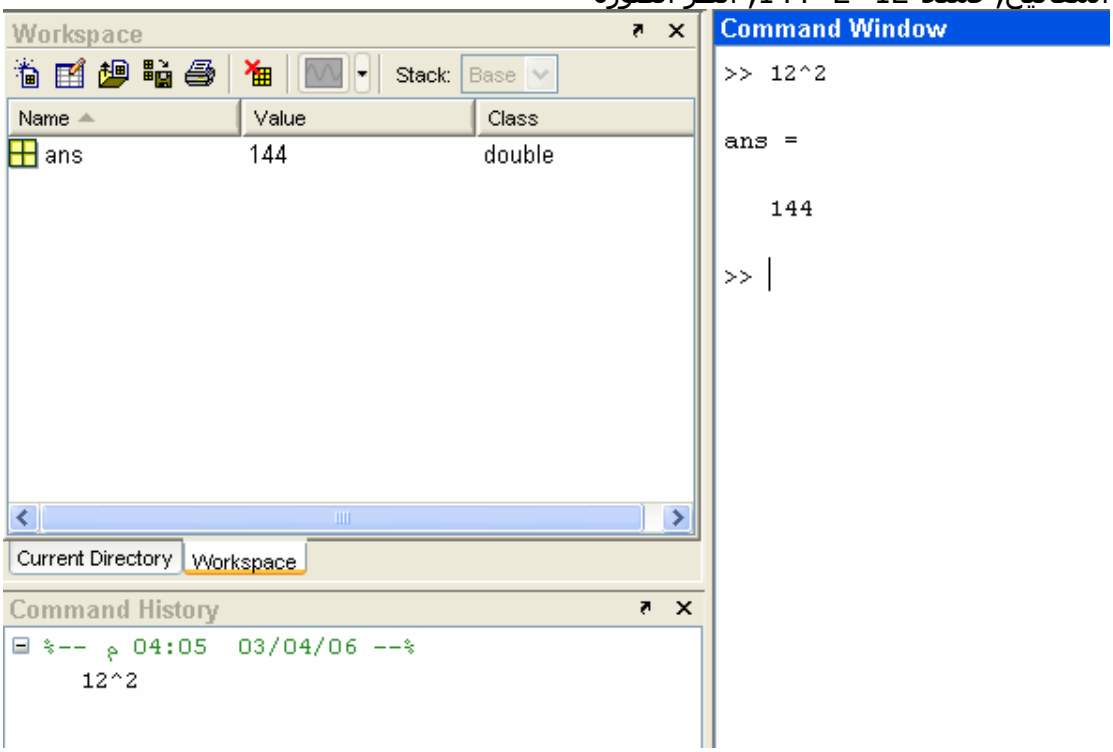
تأخذ عملية القسمة رمز (/), فمثلاً 12 على 3 تساوى 4, أنظر الصورة للتتأكد

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



عملية وضع الأس:

يأخذ رمز الأس (^), يمكن الحصول على هذا الرمز من خلال الضغط على Shift + 6 في لوحة المفاتيح, فمثلاً 12^2=144, أنظر الصورة



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

أخذ الجذر التربيعي:

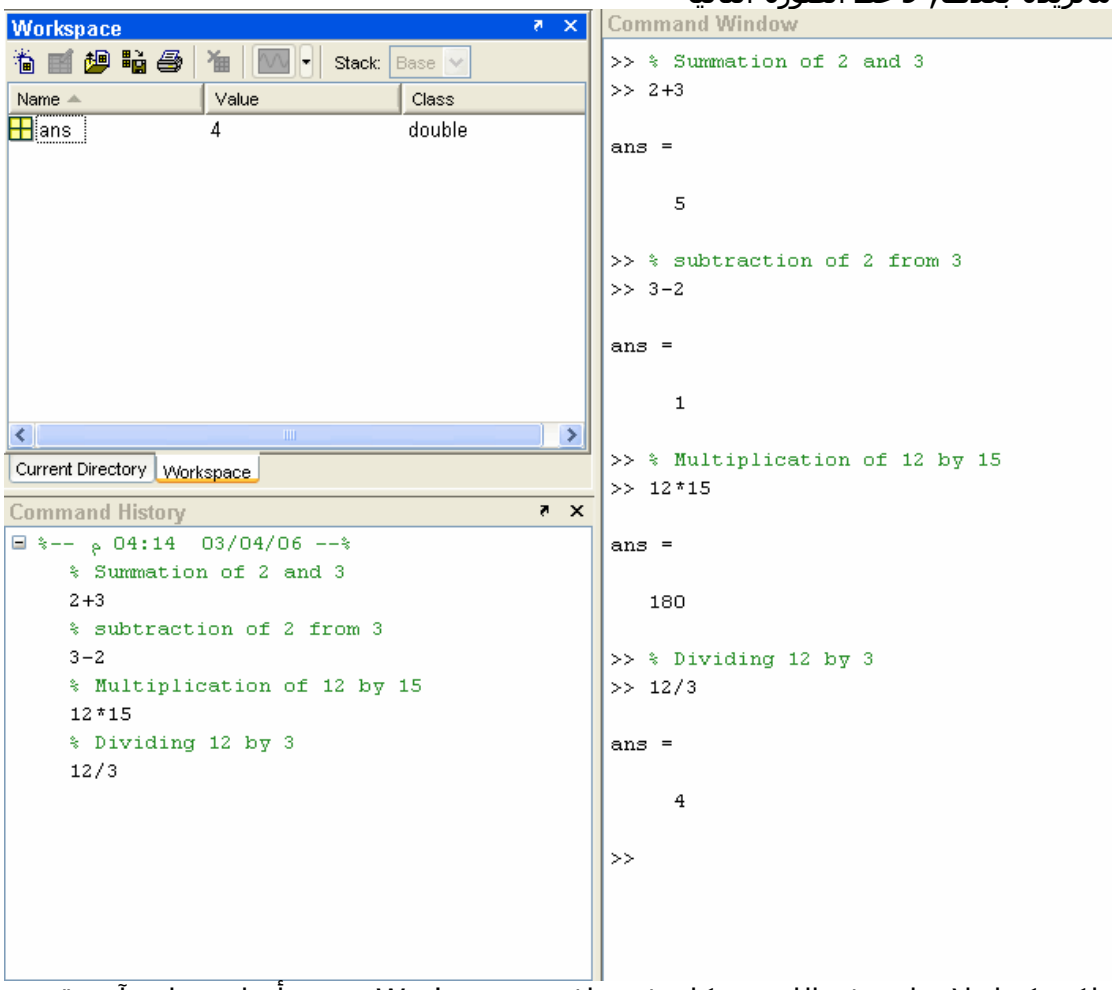
يتم أخذ الجذر التربيعي لأي رقم عن طريق كتابة الأمر sqrt, أنظر الصورة التالية

```
>> sqrt(144)

ans =

    12
```

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

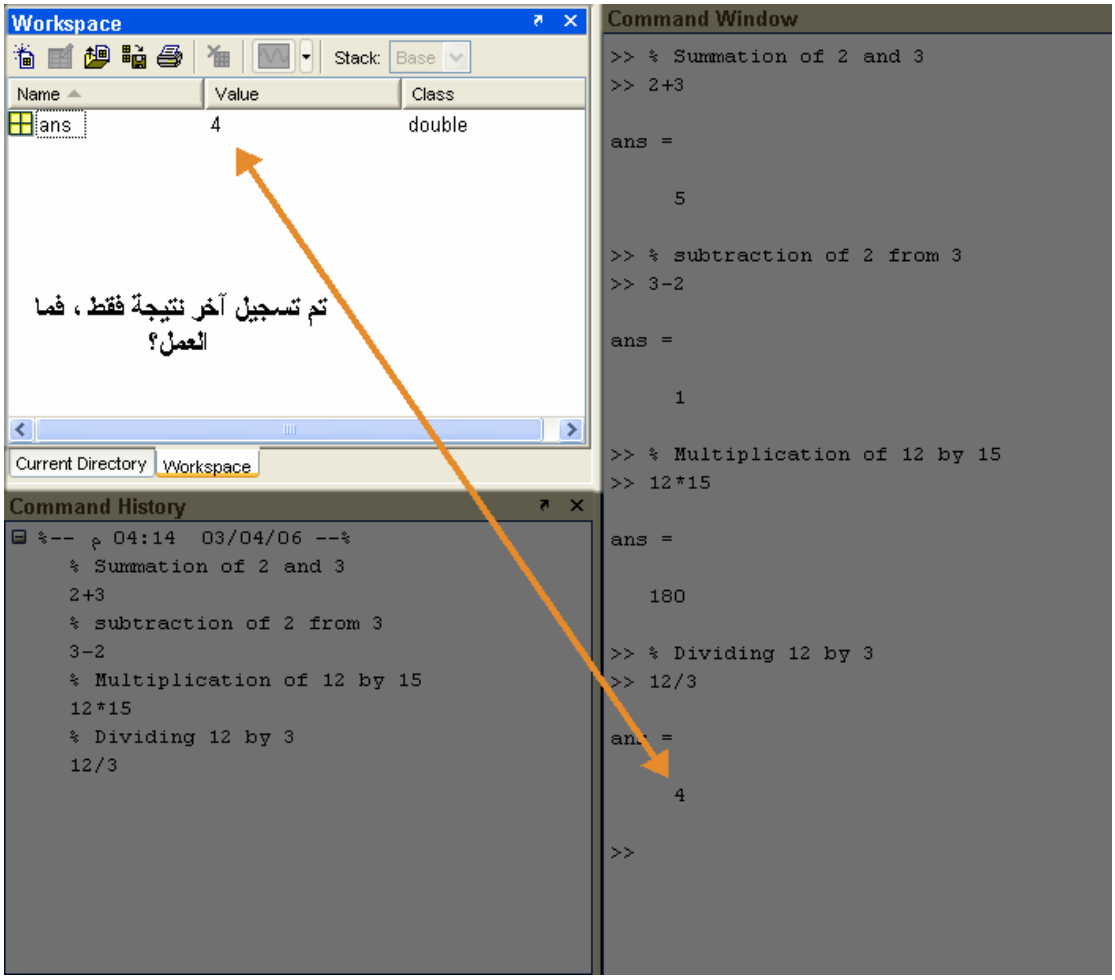
وضع عناوين أثناء البرمجة

كما تعودنا في برامج Qbasic و C++ وغيرها الكثير من برامج البرمجة, فيتم وضع عناوين لما نقوم به حيث تكون مثل المرجع لنا في معرفة ما نقوم به في جزء ما من البرنامج.
ففي برنامج الماتلاب لوضع عنوان ما, لابد من أن نبدأ بوضع علامة مئوية (%), ثم نكتب مانريده بعدها, لاحظ الصورة التالية



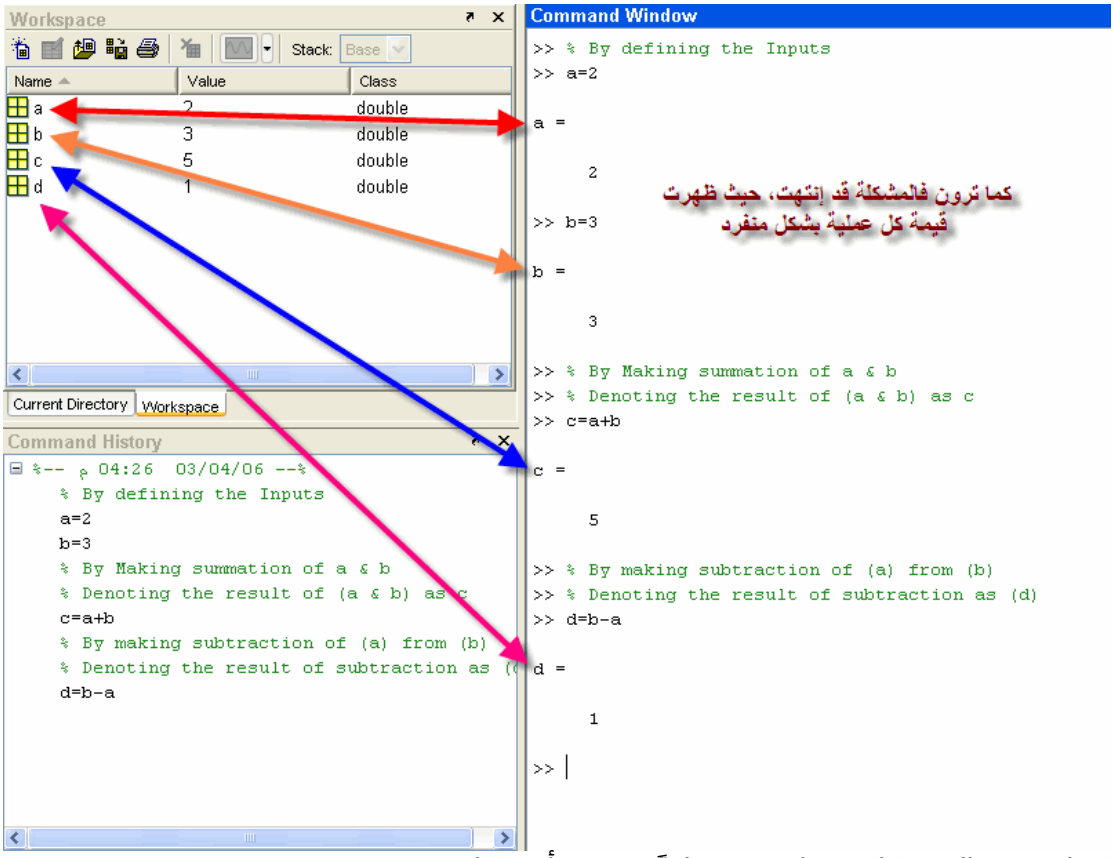
ولكن كما تلاحظون فهنالك مشكلة في نافذة Workspace, حيث أنها سجلت آخر قيمة فقط, وذلك لأن كل النتائج الأربعة تأخذ رمز ans حيث اننا لم نجع لها رمزاً, أنظر الصورة

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

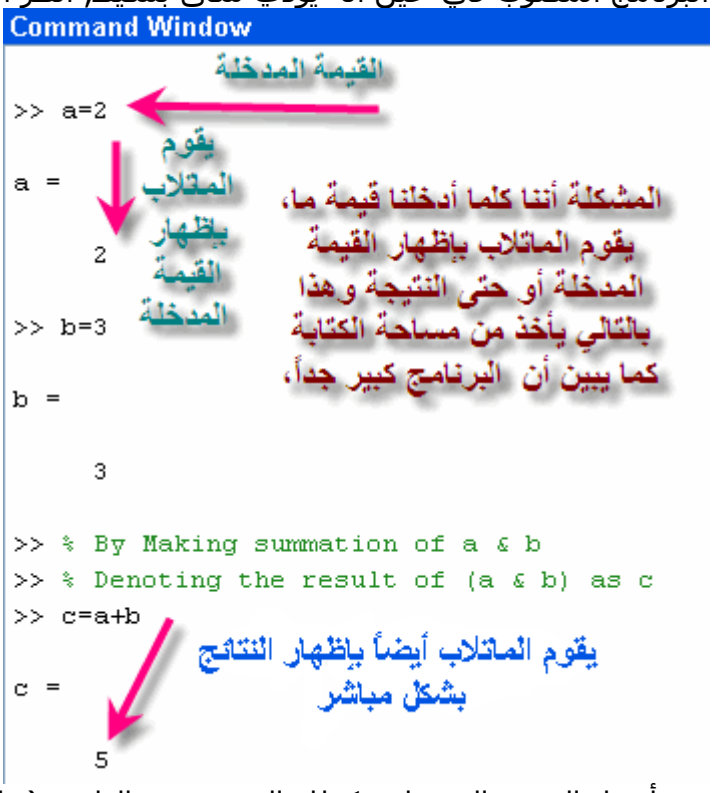


يتم تعريف النتائج بحروف, بحيث يأخذ الحرف القيمة التي يدخلها المستخدم له, أنظر الصورة

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



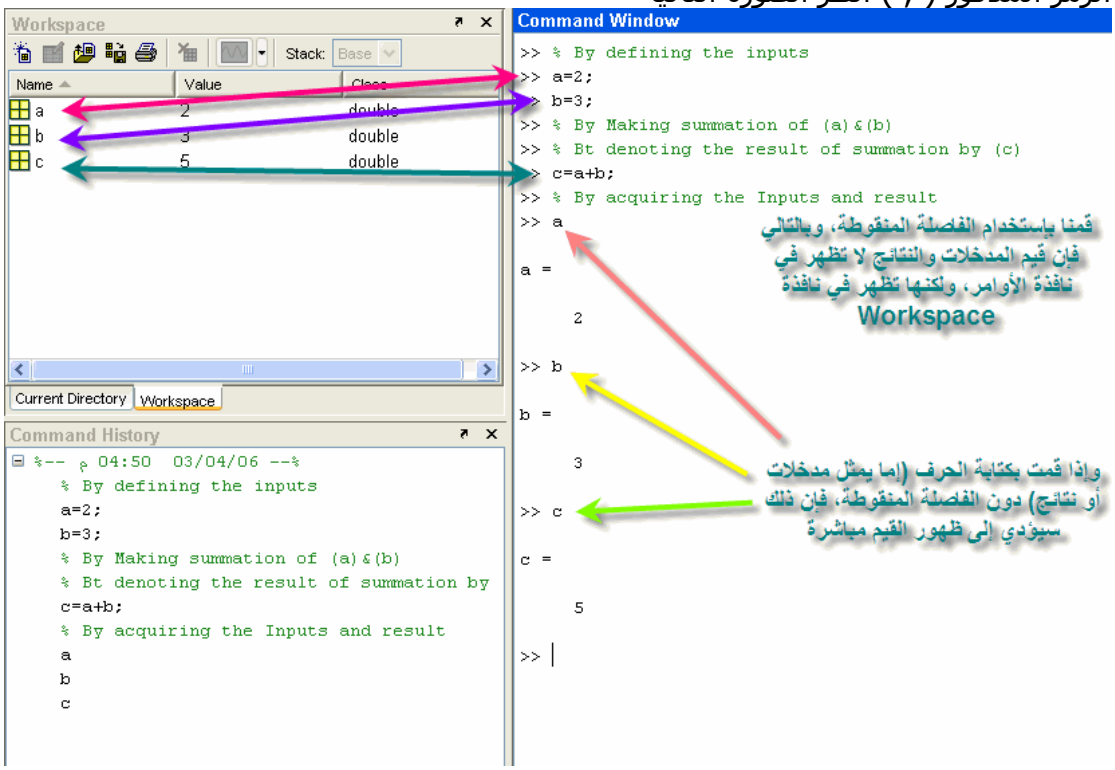
كما ترون فالمشكلة قد إنتهت تماماً, حيث تأخذ كل قيمة حرف معين.
المشكلة التالية, هو أننا كلما أدخلنا قيمة, أو حصلنا على نتيجة تكون هنالك مشكلة, هو أن الماتلاب يقوم بإظهار القيمة المدخلة وكذلك النتيجة في نافذة الأوامر, مما يؤدي إلى كبر البرنامج المكتوب في حين أنه يؤدي شئ بسيط, أنظر الصورة التالية



يتم أخفاء القيمة المدخلة وكذلك النتيجة من الظهور (ولكن عملية إدخال النتيجة والجمع مثلاً تتم بشكل طبيعي ويقوم الماتلاب بتنفيذ ما يأمره المستخدم) عن طريق وضع علامة (;) بعد

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

كل قيمة مدخلة أو بعد طلب نتيجة ما (الجمع مثلاً) ويتم إظهار النتيجة أو القيم المدخلة إذا طلب المستخدم ذلك , عن طريق وضع حرف المدخلات أو النتيجة المطلوبة دون إستخدام الرمز الرمز المذكور (;) انظر الصورة التالية



بعض المتغيرات المعرفة مسبقاً في برنامج الماتلاب والمعروفة:

Predefined Variable	Stands For
pi	$\pi = 3.1416$
Inf	$\infty \equiv$ Infinity
NaN	Not a Number
i	The complex variable $\sqrt{-1}$
j	The complex variable $\sqrt{-1}$

يتم كتابة تلك المتغيرات المعرفة في برنامج الماتلاب

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

أنظر الصورة التالية

Command Window

```
>> % The Following Command will show up the value of (pi)
>> pi

ans =

    3.1416

>> % The following command will show up the vlaue of (2*pi)
>> 2*pi

ans =

    6.2832

>> % the following Command will show up the value of square root of pi
>> sqrt(pi)

ans =

    1.7725
```

Command Window

```
>> % the following process will show the infinity
>> 1/0
Warning: Divide by zero.

ans =

   Inf

>> % the following command will show Not A Number
>> 0/0
Warning: Divide by zero.

ans =

   NaN

>> % the following command will show the complex number
>> i

ans =

        0 + 1.0000i

>> % the following command will show the complex number
>> j

ans =

        0 + 1.0000i
```

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

الكتابة فوق قيمة العدد المركب

تعلمنا أنه إذا كتبنا (i) في نافذة الأوامر يظهر التالي

```
>> % the following command will show the complex number
>> i

ans =

        0 + 1.0000i
```

كما يمكننا الكتابة فوق هذه القيمة, أي تغيير قيمته, حيث سنقوم بوضع قيمة لهذا الرمز, أنظر الصورة التالية

Command Window

```
>> % Overwriting the complex variable i
>> i=3;
>> a=1+3*i

a =

    10

>> % Notice that the presence of (*) has dealt (i) not complex but the value
>> % by the user
>> % If the multiplication sign has been removed so (i) represents complex No.
>> b=1+3i

b =

   1.0000 + 3.0000i
```

إلغاء القيم المدخلة والنتائج

يمكن للماتلاب مسح القيم المدخلة والنتائج (والتي تسجل في نافذة تسجيل النتائج), دون مسح ما قمت بكتابته, وذلك بإستخدام أمر Clear, أنظر الصورة التالية

Workspace

Stack: Base

Name	Value	Class
a	10	double
b	12	double
c	120	double

Current Directory | Workspace

Command History

```
%-- ٩ 05:33  03/04/06 --%
    % By defining the inputs
    a=10;
    b=12;
    % By multiplying (a) by (b)
    % By denoting the result of mutiplication
    c=a*b
```

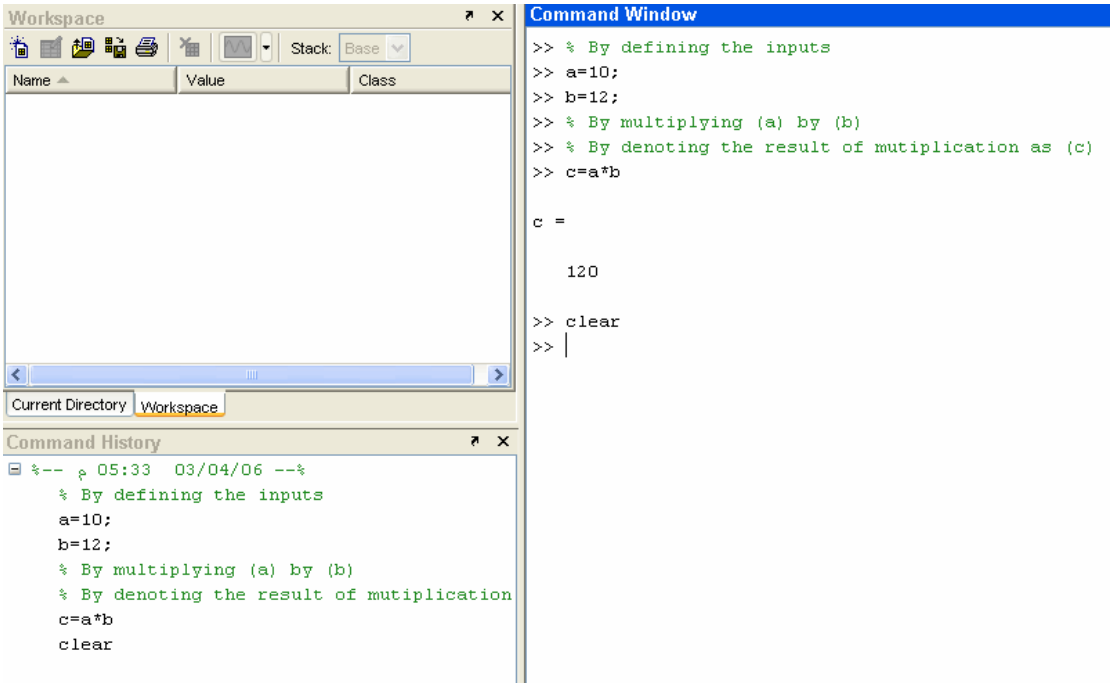
Command Window

```
>> % By defining the inputs
>> a=10;
>> b=12;
>> % By multiplying (a) by (b)
>> % By denoting the result of mutiplication as (c)
>> c=a*b

c =

   120

>>
```

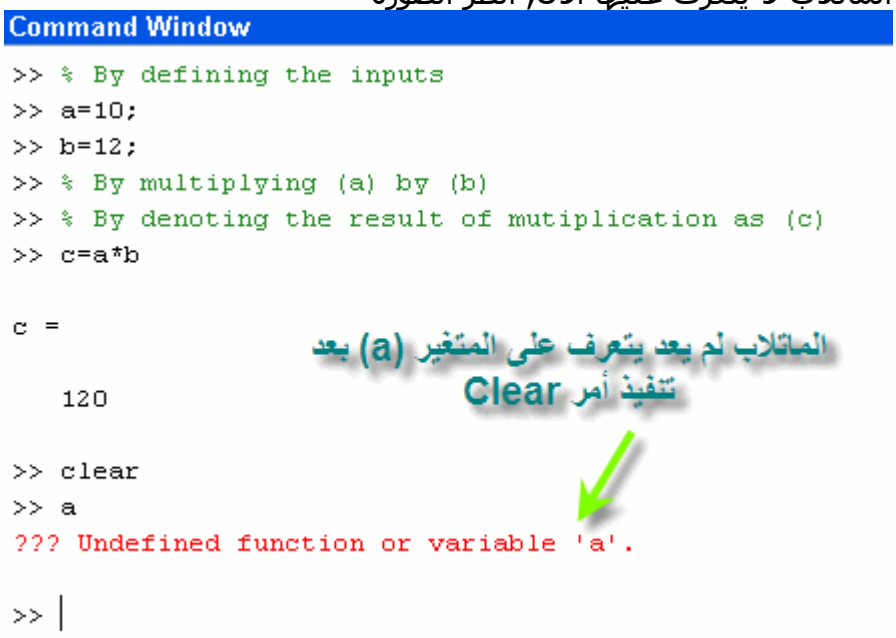
كما ترى فجميع القيم مسجلة في نافذة workspace

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

ولكن بعد تنفيذ أمر Clear



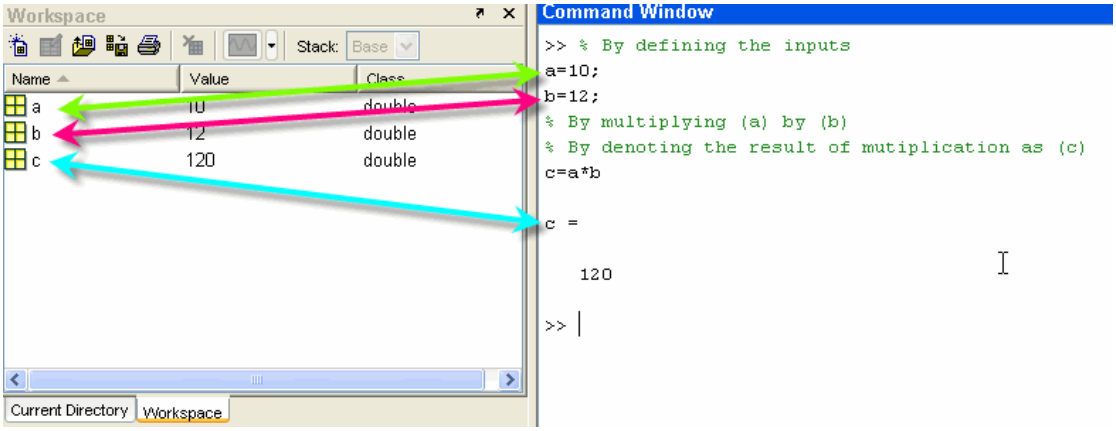
وللتأكد قم بوضع أي حرف من الحروف التي قمت بتعريفها مسبقاً للماتلاب, ستلاحظ ان الماتلاب لا يتعرف عليها الآن, أنظر الصورة



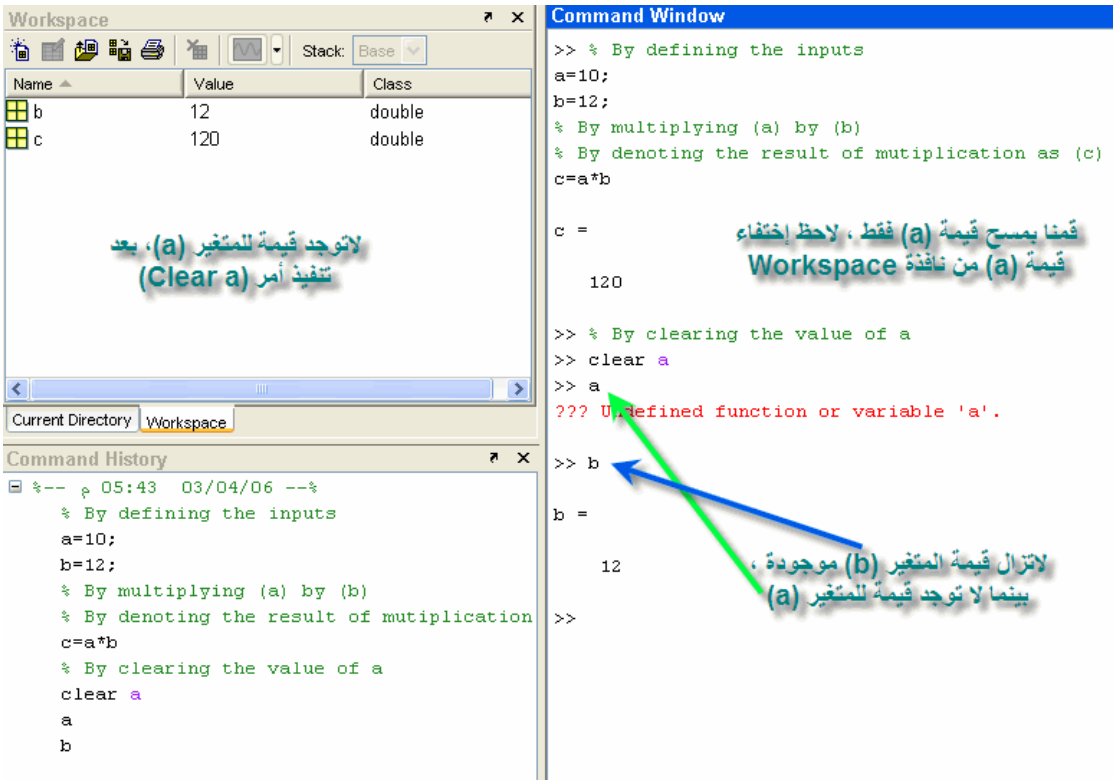
عملية المسح الجزئي للمتغيرات:

ليس شرطاً أن نقوم بعملية مسح كلي لكل البرنامج, بل من الممكن عمل مسح لمتغير واحد فقط, عن طريق كتابة أمر Clear ثم إسم المتغير, ففي المثال السابق لدينا قيم لكلاً من (a) & (b) كما في الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



ثم سنقوم بمسح قيمة (a) فقط, أنظر الصورة تالية



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

الأوامر الخاصة ببرنامج الماتلاب

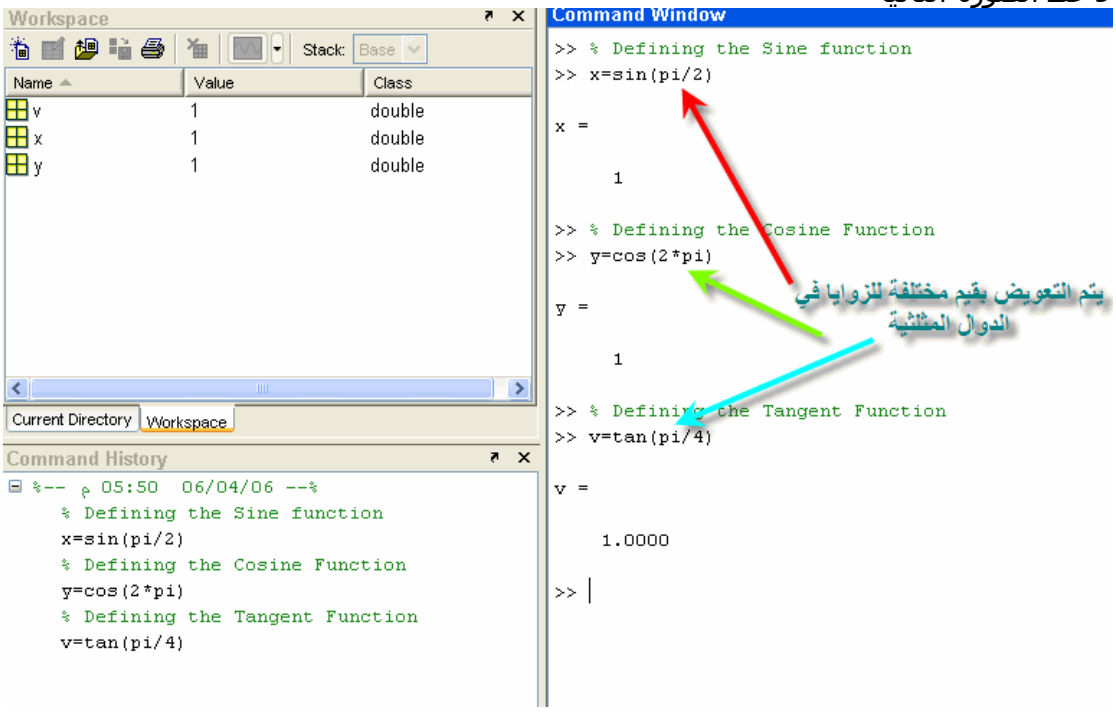
إخواني الكرام, نستكمل بعض الأوامر الخاصة ببرنامج الماتلاب, وسنتناول بإذن الله

الدوال المثلثية Trigonometric functions
الدوال المثلثية العكسية Inverse Trigonometric functions
الدوال الزائدية Hyperbolic Functions
الدوال الزائدية العكسية Inverse Hyperbolic functions

أولاً: الدوال المثلثية Trigonometric Functions

Trigonometric Function	Built In Function
Sine	sin
Cosine	cos
Tangent	tan
Secant	sec
Cosecant	csc
Cotangent	cot

ملاحظة: يقوم الماتلاب بقياس الزوايا بالتقدير الدائري Radian
لاحظ الصورة التالية



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

```
>> % By defining the secant function
>> a=sec(2*pi)

a =

     1

>> % By defining the cosecant function
>> b= csc(pi/2)

b =

     1

>> % By defining the cotangent function
>> c= cot(pi/4)

c =

    1.0000
```

وسيتم شرح هذا الجزء بالتفصيل أكثر في الجزء الخاص Plotting 2D

الدوال المثلثية العكسية:

Inverse Trigonometric Function	Built In function
Inverse Sine	asin
Inverse Cosine	acos
Inverse tangent	atan
Inverse Secant	asec
Inverse Cosecant	acsc
Inverse Cotangent	acot

أنظر الصورة التالية لترى مدى قابلية الماتلاب على حل تلك الأجزاء بسهولة تامة

```
>> % By defining the Inverse sine function
>> a=asin(1)

a =

    1.5708
```

يمكننا تعريف الدوال المثلثية العكسية بالطريقة التالية، ماهي قيمة الزاوية التي إذا أخذنا لها Sine نحصل على العدد ١ بالتأكيد ستكون (pi/2)=1.5708

بنفس الطريقة لكل الدوال المثلثية العكسية

```
>> % By defining the Inverse Cosine Function
>> b=acos(1)

b =

     0
```

نحصل على زاوية مقدارها صفر أو Pi*2، إذا أخذنا Inverse Cosine للعدد ١

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

```
>> % By defining the Inverse Tangent function
>> c=atan(1)

c =

    0.7854
```

الزاوية المناظرة لدالة المماسية العكسية للعدد واحد هي pi/4= 0.7854

```
>> % By applying the Inverse secant function
>> d=asec(1)

d =

     0
```

قيمة الزاوية التي تجعل دالة القاطع تساوي واحد هي صفر أو Pi*2

```
>> % By applying the Inverse Cosecant function
>> e=acsc(1)

e =

    1.5708
```

قيمة الزاوية التي تجعل دالة تمام القاطع تساوي ١ هي Pi/2=1.5708

```
>> % By applying the Inverse cotan function
>> f=acot(1)

f =

    0.7854
```

قيمة الزاوية التي تجعل قيمة تمام التماس يساوي واحد هي Pi/4=0.7854

الدوال الزائدية Hyperbolic functions

Built in functions	Inverse Hyperbolic functions
sinh	Hyperbolic Sine
Cosh	Hyperbolic Cosine
Tanh	Hyperbolic Tangent
Sech	Hyperbolic Secant
Csch	Hyperbolic Cosecant
Coth	Hyperbolic Cotangent

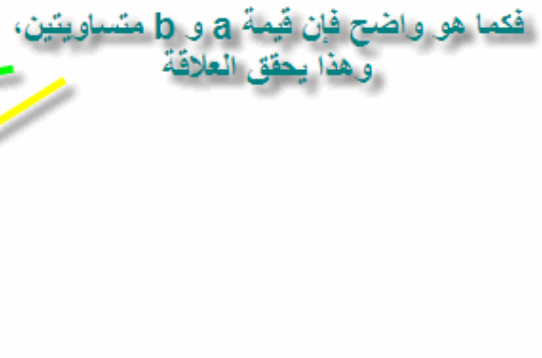
بعض العلاقات الهامة بالنسبة للدوال الزائدية

$$\sinh(z) = \frac{e^{z} - e^{-z}}{2}$$

أنظر الصورة التالية للتحقق من النتيجة بإستخدام الماتلاب

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

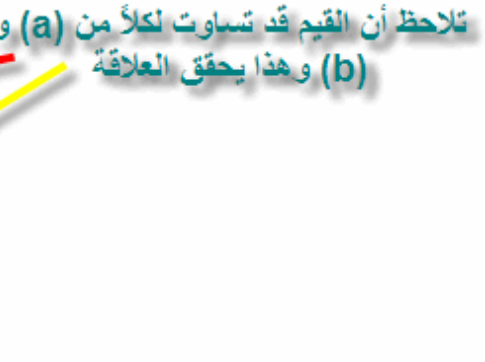
```
>> % Comparing the result of (sinh) and the value of (exp(x)-exp(-x))/2
>> x=1

x =

     1

>> a=sinh(x)

a =

    1.1752

>> b=(exp(1)-exp(-1))/2

b =

    1.1752
```



$$\cosh(z) = \frac{e^{z} + e^{-z}}{2}$$

أنظر الصورة التالية للتحقق من النتيجة بإستخدام الماتلاب

```
>> % Comparing result of (cosh) and the value of (exp(x)+exp(-x))/2
>> x=1

x =

     1

>> a=cosh(1)

a =

    1.5431

>> b=(exp(x)+exp(-x))/2

b =

    1.5431
```



$$\tanh(z) = \frac{\sinh(z)}{\cosh(z)}$$

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

```
>> % By getting (sinh) function
>> x=1;
>> a=sinh(x)

a =

    1.1752

>> % By getting (cosh) function
>> b=cosh(x)

b =

    1.5431

>> c=a/b

c =

    0.7616

>> % By getting (tanh) function
>> d=tanh(x)

d =

    0.7616
```

تساوت قيم كلاً من (c) و (d) وبالتالي فإن العلاقة المذكورة أعلاه صحيحة

$$\operatorname{sech}(z) = \frac{1}{\cosh(z)}$$

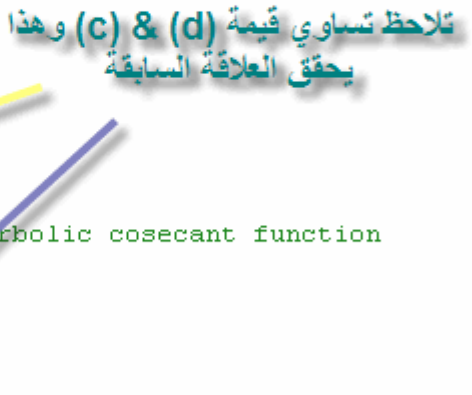
```
>> % By getting (cosh) function
>> b=cosh(x)

b =

    1.5431

>> c=1/b

c =

    0.6481

>> % By getting hyperbolic secant function
>> d=sech(x)

d =

    0.6481
```

تساوت قيمة (c) & (d) وهذا يؤكد العلاقة

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

$$\operatorname{csch}(z) = \frac{1}{\sinh(z)}$$

```
>> % By getting (sinh) function
>> x=1;
>> a=sinh(x)

a =

    1.1752

>> c=1/a

c =

    0.8509

>> % By getting hyperbolic cosecant function
>> d=csch(x)

d =

    0.8509
```



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

$$\coth(z) = \frac{1}{\tanh(z)}$$

```
>> % By getting (tanh) function
>> x=1;
>> d=tanh(x)

d =

    0.7616

>> e=1/d

e =

    1.3130

>> % By getting the hyperbolic cotangent function
>> f=coth(x)

f =

    1.3130
```

تلاحظ تساوي قيمة (f) & (e) وهذا يحقق العلاقة

الدوال الزائدية العكسية

Built in function	Inverse Hyperbolic Functions
Asinh	Inverse hyperbolic Sine
Acosh	Inverse hyperbolic Cosine
Atanh	Inverse hyperbolic tangent
Asec	Inverse hyperbolic secant
Acsc	Inverse hyperbolic cosecant
Acot	Inverse hyperbolic cotangent

بعض القوانين الهامة للدوال الزائدية العكسية

$$\coth^{-1}(z) = \tanh^{-1}\left(\frac{1}{z}\right)$$

$$\sinh^{-1}(z) = \log\left[z + (z^2+1)^{\frac{1}{2}}\right] \qquad \cosh^{-1}(z) = \log\left[z + (z^2-1)^{\frac{1}{2}}\right]$$

$$\tanh^{-1}(z) = \frac{1}{2}\log\left(\frac{1+z}{1-z}\right)$$

$$\operatorname{sech}^{-1}(z) = \cosh^{-1}\left(\frac{1}{z}\right)$$

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

$$\operatorname{csch}^{-1}(z) = \operatorname{sinh}^{-1}\left(\frac{1}{z}\right)$$

يقوم الماتلاب من خلال التعويض بالمتغير (z) في المعادلات الموضحة الحصول على الدوال الزائدية العكسية.

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

أخواني الكرام سنتناول بإذن الله اليوم التالي
الدوال الأسية Exponential Function
الأعداد المركبة وعملياتها Complex numbers and their Processes
اللغرتمات الطبيعية Natural Logarithm
القيمة المطلقة Absolute Value
العمليات التقريبية Approximation Processes

الدالة الأسية Exponential Function

الدالة الأسية تأخذ الصيغة الرياضية التالية

$$x = e^{y}$$

أما في الماتلاب فتختصر في exp
أنظر الصورة التالية

```
>> % By applying the exponential function for a parameter x
>> % By defining the parameter y
>> syms y
>> x=1

x =

     1

>> y=exp(x)

y =

    2.7183
```

الأعداد المركبة Complex Numbers

تأخذ الأعداد المركبة صيغة واحدة وهي تواجد جزء للأعدد الحقيقي Real number وجزء العدد التخيلي Imaginary Numbers, وتكون في الصيغة التالية

$$z = z + y * i$$

ويتم في برنامج الماتلاب العديد من العمليات والتي تتم في الأعداد المركبة مثل
إختيار العدد الحقيقي فقط
إختيار العدد التخيلي فقط
إيجاد الزاوية Phase Angle, ويتم الحصول عليها من خلال العلاقة التالية

$$angel = \tan^{-1}\left(\frac{\text{Imaginary number}}{\text{Real number}}\right)$$

إيجاد القيمة المطلقة: ويتم الحصول عليها من خلال العلاقة التالية

$$\text{Absolute Value} = \sqrt{X^{2} + Y^{2}}$$

جمع عددين مركبين: ويتم ذلك عن طريق جمع الأعداد الحقيقية مع بعضها, وجمع الأعداد المركبة مع بعضها
أنظر الصورة التالية مشاهدة تلك العمليات

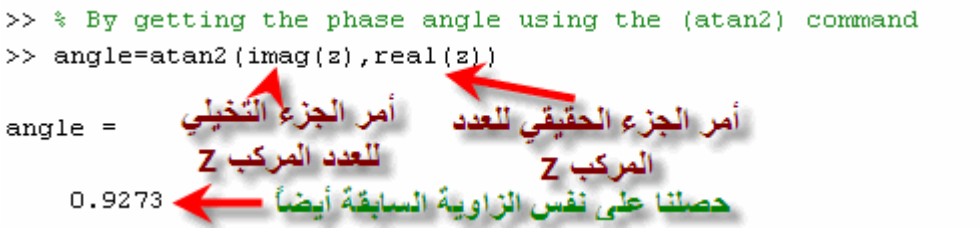
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

```
>> % Writting a complex number and performing its operations
>> z=3+4i

z =

   3.0000 + 4.0000i

>> % By selecting the Real Part using (real) command
>> real(z)

ans =

     3

>> % By Selecting the Imaginary Part using (imag)command
>> imag(z)

ans =

     4

>> % By Getting the phase Angle using the (angle) command
>> angle(z)

ans =

    0.9273

>> % Getting the absolute value of complex number using (abs) command
>> abs(z)

ans =

     5

>> % By defining another complex number called v
>> v=2+3i

v =

   2.0000 + 3.0000i

>> z+v

ans =

   5.0000 + 7.0000i
```


ملاحظة: تتم جميع العمليات الحسابية (الجمع والطرح وغيرها) على الأعداد المركبة أيضاً كما رأينا في المثال السابق إستخدام الأمر angle لإيجاد زاوية الطور عن طريق كتابة angle(z) حيث يتم وضع رمز العدد المركب z في هذا الأمر, يمكننا أيضاً تنفيذ ذلك بإستخدام أمر آخر وهو atan2

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

أنظر الصورة التالية



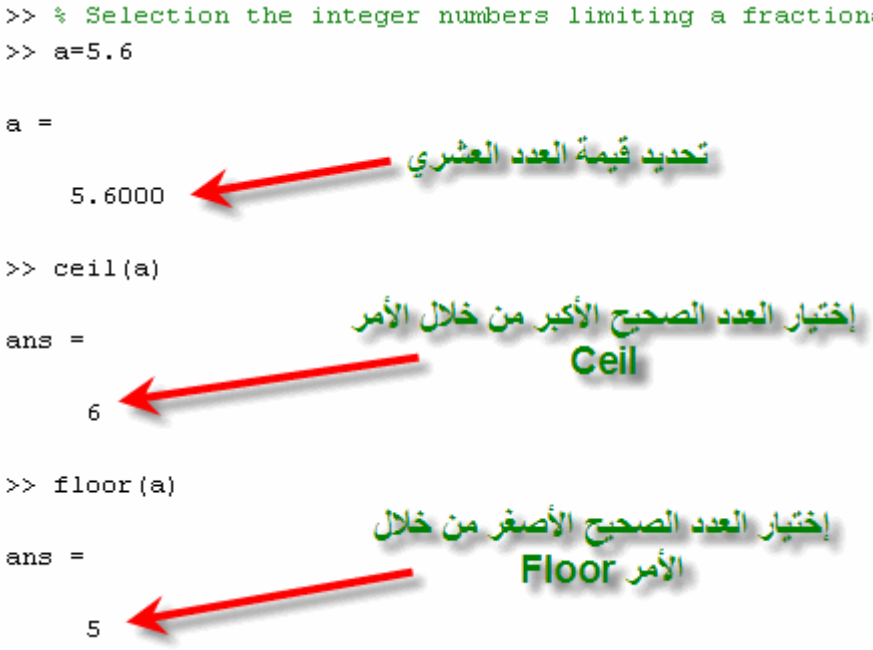
اللوغاريتمات الطبيعية Natural Logarithm

يرمز الماتلاب للوغاريتمات الطبيعية بالرمز log(x)

العمليات التقريبية لأعداد واقعة بين رقمين

أي رقم عشري يمتاز بأنه واقع بين رقمين صحيحين, فالماتلاب له القدرة على إختيار أحد هذين الرقمين بإستخدام الأمرين Ceil لإختيار الرقم الأكبر, والأمر Floor لإختيار الرقم الأصغر

أنظر الصورة التالية



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

نستكمل معاً برنامج الماتلاب وسنتناول بإذن الله التالي

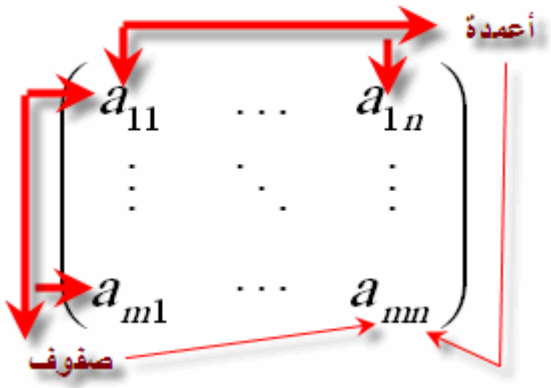
المصفوفاتMatrices

ونتناول المواضيع كالتالي

ماهي المصفوفات
كيفية كتابة المصفوفات في برنامج الماتلاب
العمليات الحسابية في المصفوفات
مصفوفات خاصة
إستخراج عنصر محدد من المصفوفة
تغيير عنصر ما في المصفوفة

ماهي المصفوفة:

هي مجموعة من البيانات والتي يتم وضعها في صورة صفوف وأعمدة, وتأخذ الشكل التالي



وتستخدم المصفوفات في حل كثيرات الحدود Polynomials, وفي حل مجموعة من المعادلات, كما سيتم شرحه لاحقاً في هذا الإسبوع بإذن الله.

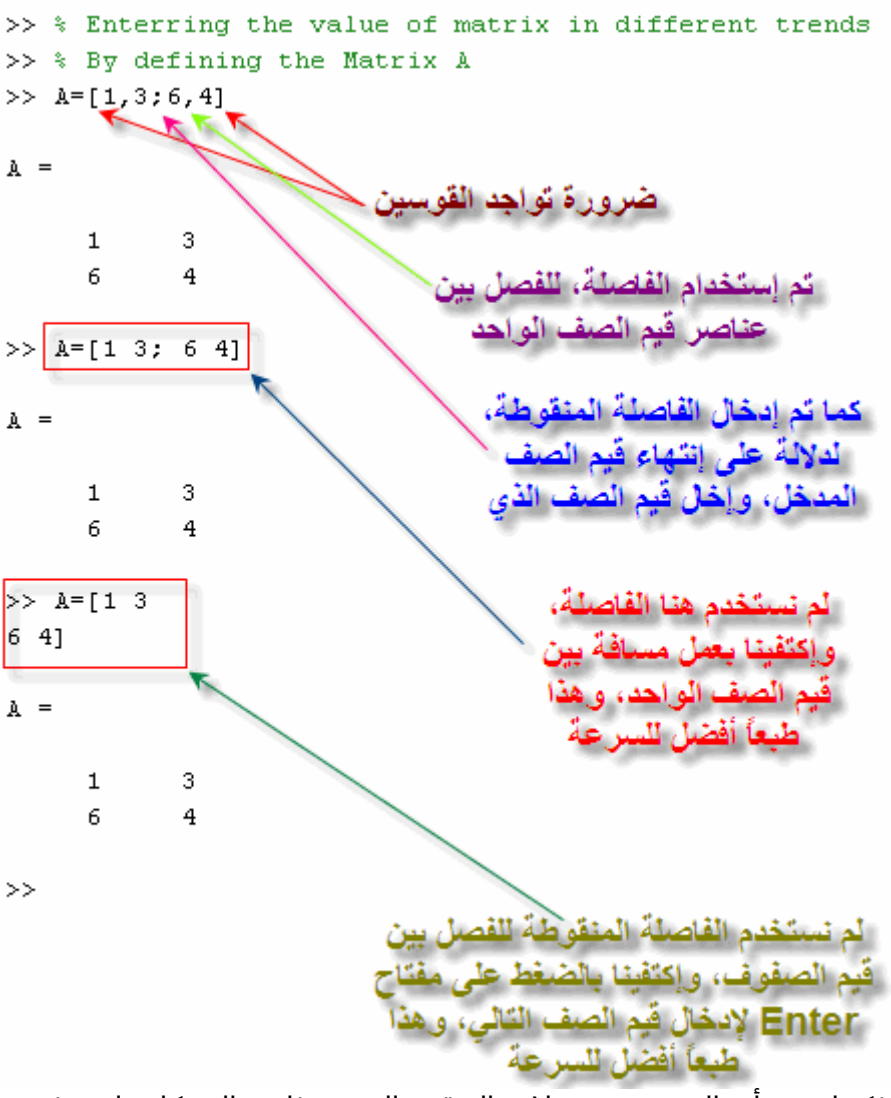
كيفية كتابة المصفوفات في برنامج الماتلاب:

يتم إدخال المصفوفة بكتابة عناصر الصف الأول, ثم الثاني وهكذا.
فمثلاً كتابة مصفوفة مثل التالية

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$$

ولكن قبل إدخال القيم التالية, على الجميع أن يعلم بأنه يتم كتابة عناصر الصف الأول, ويتم الفصل بين أرقام الصف الأول إما بفاصلة (,) Comma أو بعمل مسافة Space بين الأرقام, بعد إدخال قيم الصف الأول يتم فصل عناصر الصف الأول عن عناصر الصف الثاني (الذي سيتم إدخال قيمه) إما بالضغط على مفتاح Enter أو بإستخدام الفاصلة المنقوطة (;) Semicolon أنظر الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



فكما نرى أساليب متعددة لإدخال قيم المصفوفات والشكل واحد في جميع الطرق.

فما هي العمليات الأساسية التي تتم على المصفوفات؟

1-الجمع
2-الطرح
3-الضرب
4-القسم
5-المصفوفة الأسية

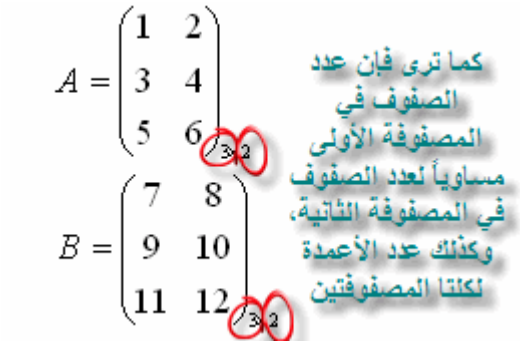
الجمع:

قبل البدء في الشروع ببدء إستخدام الماتلاب يجب أولاً أن نذكر شرط جمع مصفوفتين.

شرط جمع مصفوفتين:

لنفترض أن لدينا مصفوفتين A & B, فشرط جمعهما أن يكون كلاهما له نفس عدد الصفوف m, وكذلك نفس عدد الأعمدة n.
فمثلاً المصفوفتان التاليتان يمكن جمعهما لأنها يحملان نفس عدد الصفوف والأعمدة

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



كيف تتم عملية جمع مصفوفتين:

تتم عملية الجمع بجمع العنصر الأول للصف الأول مثلاً في المصفوفة الأولى وما يناظره في المصفوفة الثانية, وبالتالي نكون قد جمعنا العنصر الأول للصف الأول.

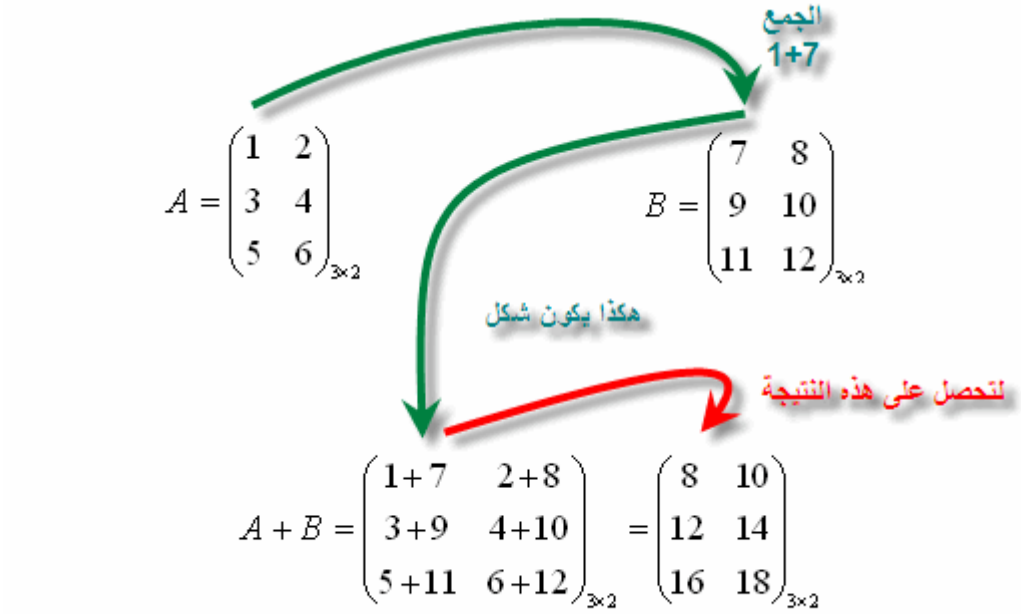
وبالتالي نكون قد جمعنا

1+7=8

جمع الصف الأول العنصر الثاني: نجمع العنصر الثاني للصف الأول في المصفوفو الأولى وما يناظره في المصفوفة الثانية, وبالتالي نكون قد جمعنا

2+8=10

ونستمر هكذا حتى إتمام كامل المصفوفة, ويمكن تلخيص العملية في الصورة التالية



الجمع في الماتلاب

يجب أولاً كتابة المصفوفتين ,A&B كما تعلمنا سابقاً

ثم إستخدام رمز الجمع (+) للتتم عملية الجمع, أنظر الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

```
>> % Today We're going to discuss the basic operation on Matrices
>> % By Defining the Matrix A
>> A=[1 2;3 4;5 6]

A =

     1     2
     3     4
     5     6

>> % By Defining the matrix B
>> B=[7 8;9 10;11 12]

B =

     7     8
     9    10
    11    12

>> % By making addition to both A&B

>> % Assume that the Result of summation would be denoted as C
>> C=A+B

C =

     8    10
    12    14
    16    18
```

طرح المصفوفات

فما هو شرط طرح المصفوفات؟

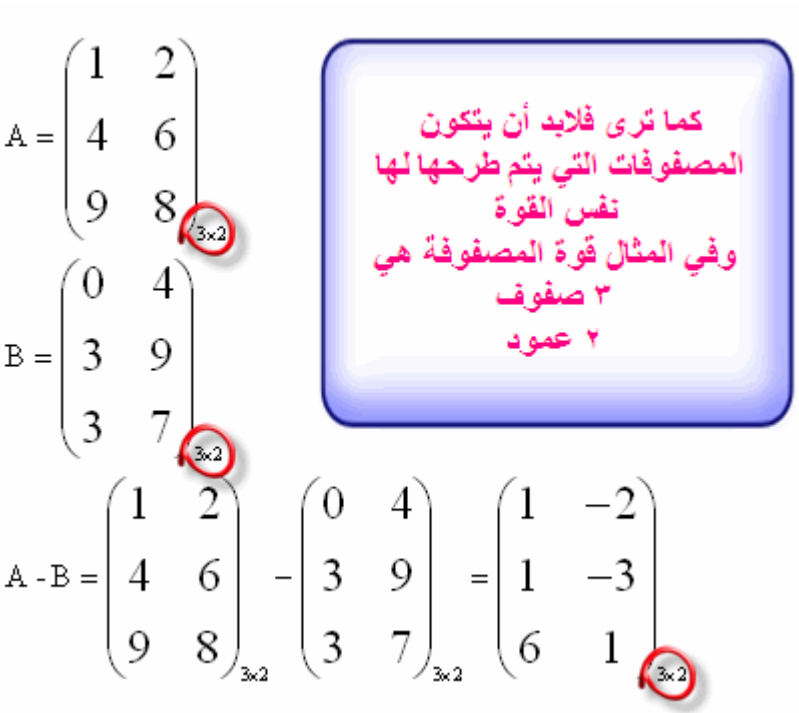
حقيقة هي نفس شرط الجمع, حيث يشترط أن تكون المصفوفات التي يتم جمعها أو طرحها لها نفس القوة $m \times n$

حيث m هي عدد الصفوف

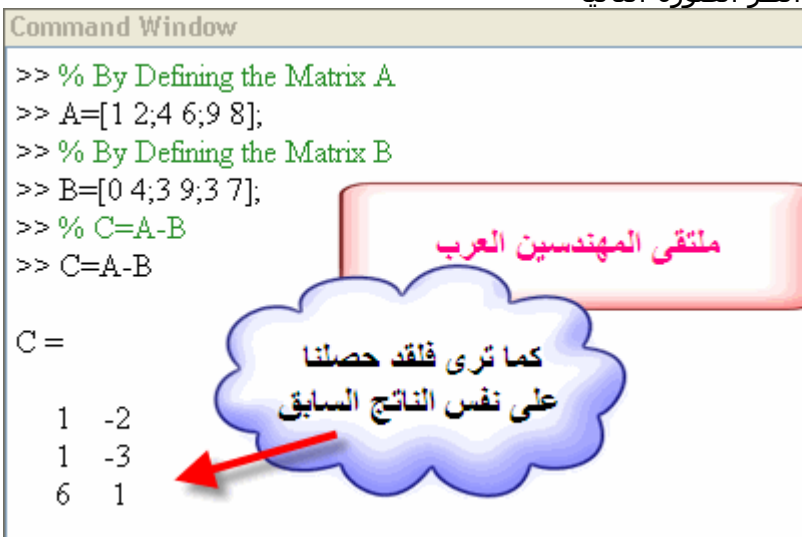
وحيث n خي عدد الأعمدة

أنظر الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



لنقم الآن بعمل نفس المثال على برنامج الماتلاب
أنظر الصورة التالية



ضرب المصفوفات

ما هو شرط ضرب المصفوفات؟

شرط ضرب أي مصفوفتين هو أن يكون عدد أعمدة المصفوفة الأولى n1 مساوياً لعدد الصفوف في المصفوفة الثانية m2

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

أنظر الصورة التالية

$$A=\begin{pmatrix}1 & 2\\ 4 & 6\\ 9 & 8\end{pmatrix}_{3\times2}$$

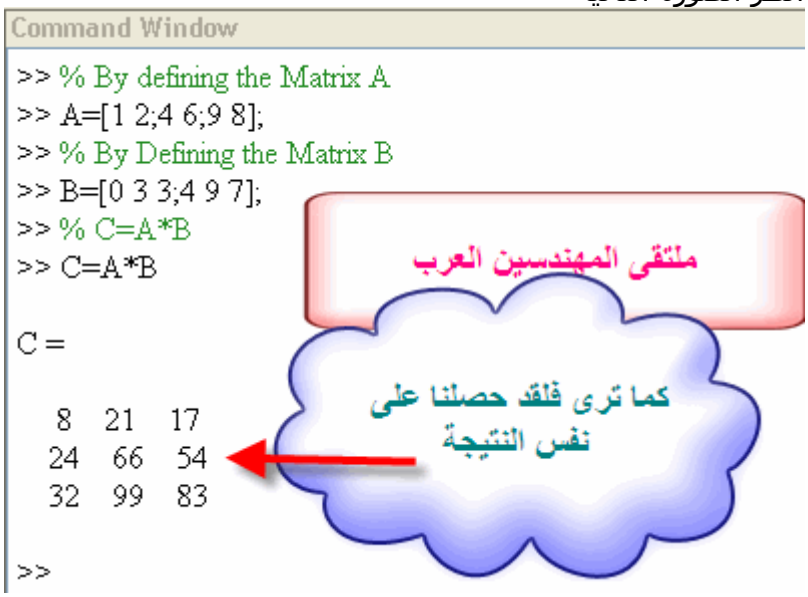
$$B=\begin{pmatrix}0 & 3 & 3\\ 4 & 9 & 7\end{pmatrix}_{2\times3}$$

$$C=A\times B=\begin{pmatrix}1 & 2\\ 4 & 6\\ 9 & 8\end{pmatrix}_{3\times2}\times\begin{pmatrix}0 & 3 & 3\\ 4 & 9 & 7\end{pmatrix}_{2\times3}$$

$$C=\begin{pmatrix}(1\times0)+(2\times4) & (1\times3)+(2\times9) & (1\times3)+(2\times7)\\ (4\times0)+(6\times4) & (4\times3)+(6\times9) & (4\times3)+(6\times7)\\ (9\times0)+(8\times4) & (9\times3)+(8\times9) & (9\times3)+(8\times7)\end{pmatrix}_{3\times3}$$

$$C=\begin{pmatrix}8 & 21 & 17\\ 24 & 66 & 54\\ 32 & 99 & 83\end{pmatrix}_{3\times3}$$

لنقوم الآن بإدخال نفس المثال على الماتلاب
أنظر الصورة التالية



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

قسمة المصفوفات

قد يستغرب البعض من وجود كلمة القسمة للمصفوفات, ولكن الحقيقة أنها موجودة ومستخدمة بكثيرة ولكننا لا ننتبه لوجودها, فبهذه القسمة نقوم بحل المعادلات والتي سيتم شرحها لاحقاً بإذن الله

وقبل أن أشرح لكم كيفية عمل القسمة, لابد من شرح كيفية حل المعادلات كثيرة الحدود

لنفترض أن لدينا معادلتان كالآتي

$$3X+3Y=3$$

$$2X+3Y=5$$

وكلتا المعادلتان يمكن حلهما ليكون الناتج

X=-2

Y=3

فكيف يتم ذلك؟

يمكن وضع المعادلتان في صورة مصفوفة كما في الشكل التالي

$$\begin{pmatrix}3 & 3\\ 2 & 3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}X\\ Y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}3\\ 5\end{pmatrix}$$

المعادلتان في صورة المصفوفة

وهنا نذكر أن هنالك طريقتان لحل المعادلتان

1- طريقة الحذف

2- قسمة المصفوفات

وسأذكر سريعاً طريقة الحذف, أنظر الصورة التالية

By Multiplyin g by $(\frac{3}{2}\times R_2-R_1)$

$$\begin{pmatrix}3 & 3\\ (\frac{3}{2}\times 2-3) & (\frac{3}{2}\times 3-3)\end{pmatrix}\begin{pmatrix}X\\ Y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}3\\ (\frac{3}{2}\times 5-3)\end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix}3 & 3\\ 0 & 1.5\end{pmatrix}\begin{pmatrix}X\\ Y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}3\\ 4.5\end{pmatrix}$$

$\therefore 1.5Y=4.5$

$\therefore Y=3$

$\because 3X+3Y=3$

$\therefore 3X+(3\times 3)=3$

$\therefore X=-2$

طريقة الحذف في حل المصفوفات

أما الطريقة الثانية هي قسمة المصفوفات

لنعود إلى الصورة التالية مرة أخرى

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

$$\begin{pmatrix}3 & 3\\ 2 & 3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}X\\ Y\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}3\\ 5\end{pmatrix}$$

المعادلتان في صورة المصفوفة

نجد أنه يمكننا أن نضعها في الصيغة التالية

$$AX = B$$

وبالتالي من أجل الحصول على X يجب قسمة A على B, كما في الصورة التالية

$$X = \frac{B}{A}$$

ولكن ماذا تعني $\frac{1}{A}$ من ناحية المصفوفات وليست الأعداد؟

$$\frac{1}{A} = inv(A)$$

Where inv( ) is the inverse function

وهذا ما يسمى قسمة المصفوفات

ولكن يشترط عند إيجاد inv أن تكون المصفوفة مربعة (أي عدد الصفوف يساوي عدد الأعمدة(

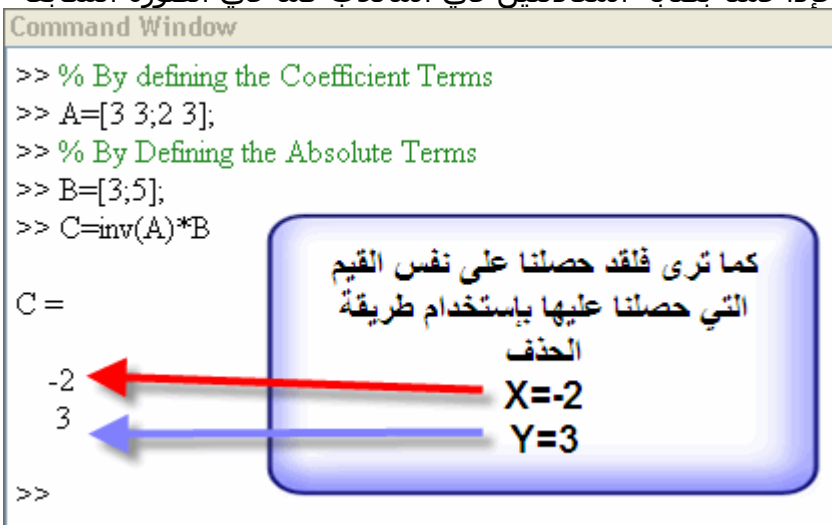
وبالتالي يمكن إيجاد قيمة X & Y عن طريق وضع المعادلة في الصورة التالية, مع الأخذ في الإعتبار أن تتوفر شرط عملية الضرب بين المصفوفتين

$$\begin{pmatrix}X\\ Y\end{pmatrix} = inv\left(\begin{pmatrix}3 & 3\\ 2 & 3\end{pmatrix}_{2\times 2}\right) \times \begin{pmatrix}3\\ 5\end{pmatrix}_{2\times 1}$$

يجب الإنتباه لشرط عملية ضرب المصفوفة

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

فإذا قمنا بكتابة المعادلتين في الماتلاب كما في الصورة السابقة



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

العمليات على المصفوفات والمتجهات

ما الفرق بين المتجهات والمصفوفات؟

المتجهات هي مصفوفة ولكن إما بعمود واحد Column Vector أو صف واحدRow Vector
فمثلاً الصورة التالية لمتجه صفي

```
>> A=[1 2 3 4 5 6 7 8 9 10]

A =

   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
```

وهذه صورة لمتجه عمودي

```
>> B=[1;2;3;4;5;6;7;8;9;10]

B =

    1
    2
    3
    4
    5
    6
    7
    8
    9
   10
```

أما المصفوفة فهي التي يزيد عدد صفوفها وأعمدتها عن صف واحد أو عمود واحد
وسنتناول العمليات التي تتم على المتجهات أولاً ثم المصفوفات

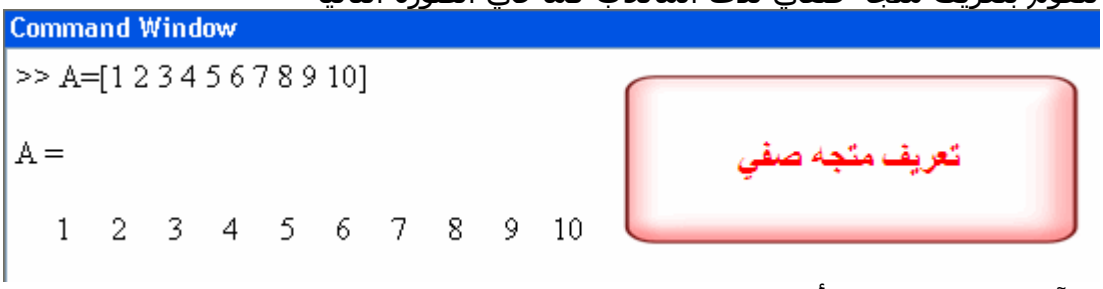
ماهي العمليات الشائعة على المتجهات؟

1-طول المتجه
2-إضافة عنصر
3-إستبدال عنصر
4-عملية حذف عنصر
5-نداء عنصر
6-نداء عدد عناصر
7-إيجاد العنصر الأكبر
8-إيجاد العنصر الأصغر
9-إيجاد حاصل ضرب العناصر
هذه هي العمليات الشائعة في الماتلاب وسنتناول كل منها بالتفصيل بإذن الله

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

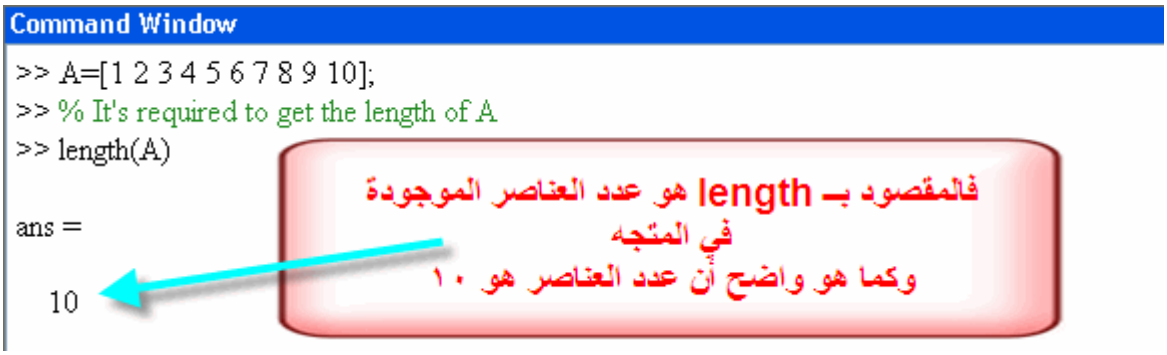
العمليات على المتجهات

لنقوم بتعريف متجه صفي لدى الماتلاب كما في الصورة التالية



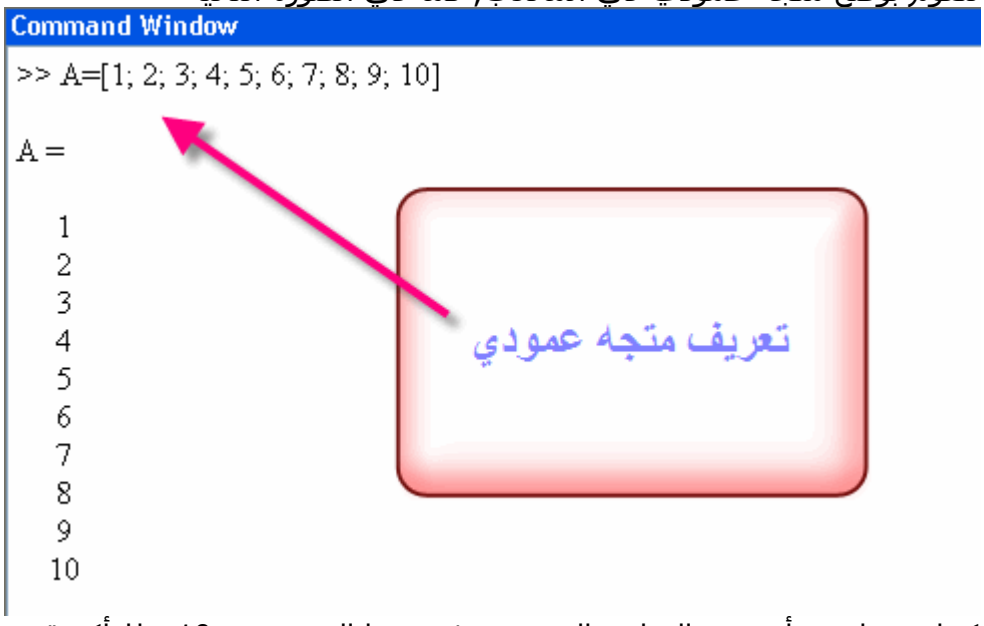
والآن نقوم بالعملية الأولى وهي

طول المصفوفة



إضافة عنصر

لنقوم بوضع متجه عمودي في الماتلاب, كما في الصورة التالية

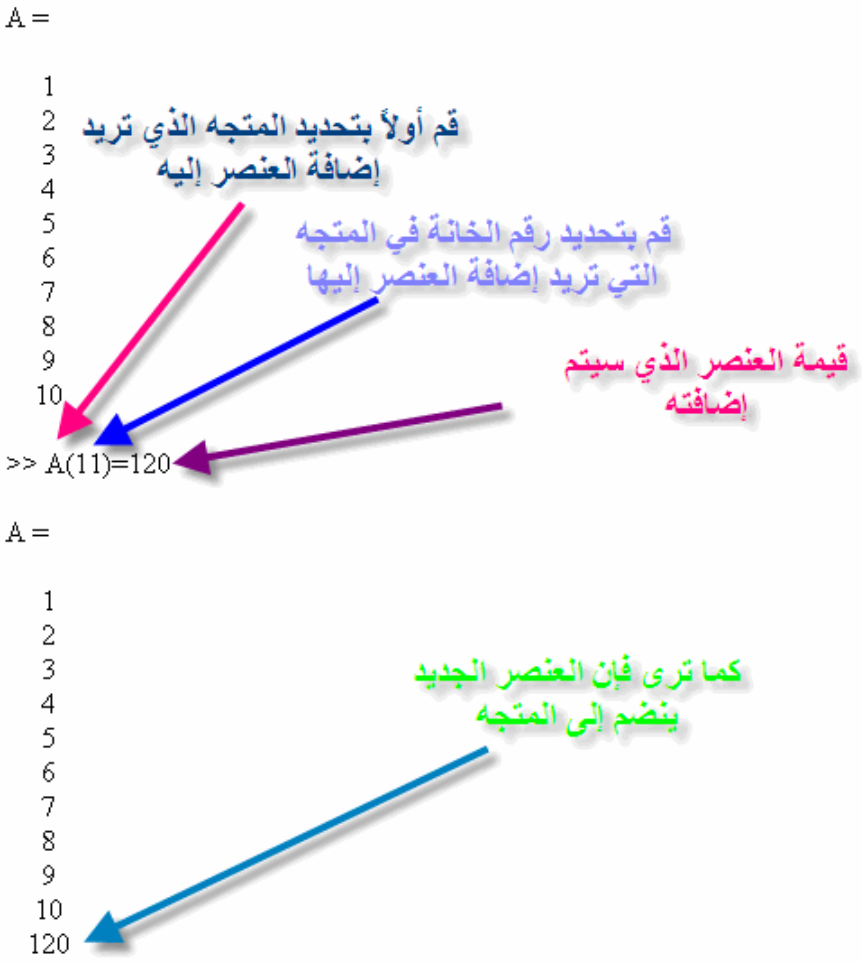


كما هو واضح, أن عدد العناصر الموجودة في هذا المتجه هو 10, وللتأكد قم بعمل الأمر length في نافذة الأوامر للماتلاب, أنظر الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

```
Command Window
>> A=[1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10]

A =

    1
    2
    3
    4
    5
    6
    7
    8
    9
   10

>> length(A)

ans =

   10
```

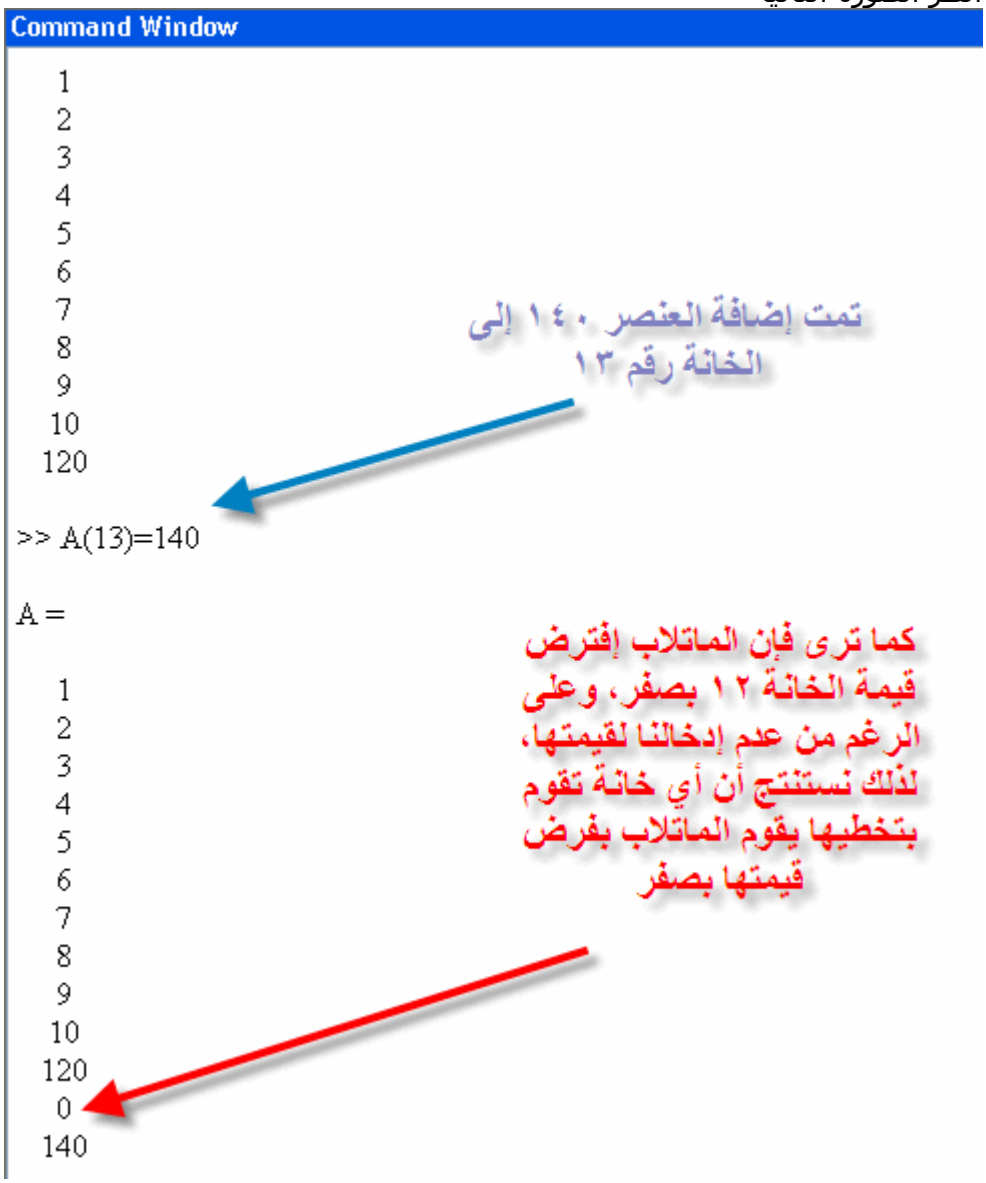
لنقل أننا نريد إضافة الرقم 120 في الخانة الحادية عشرة, أي الخانة التالية للخانة العاشرة, أنظر الصورة التالية



ملاحظة: في المثال السابق تمت إضافة الرقم 120 إلى الخانة 11, فماذا إذا قمنا بإضافة رقم جديد ولكن في الخانة رقم 13, فماذا ستكون قيمة الخانة 12 التي لم يتم إضافة أي عنصر لها,

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

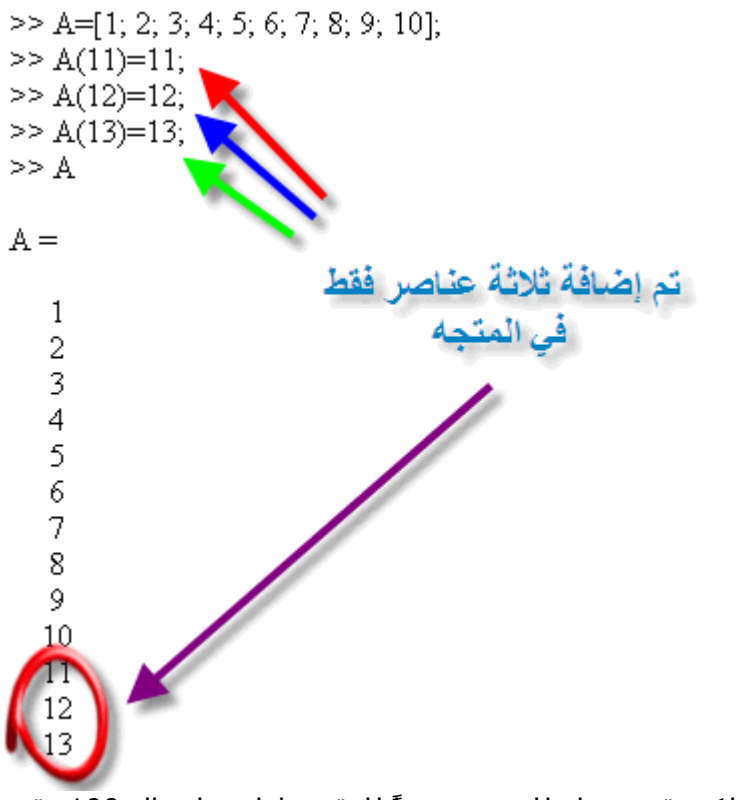
أنظر الصورة التالية



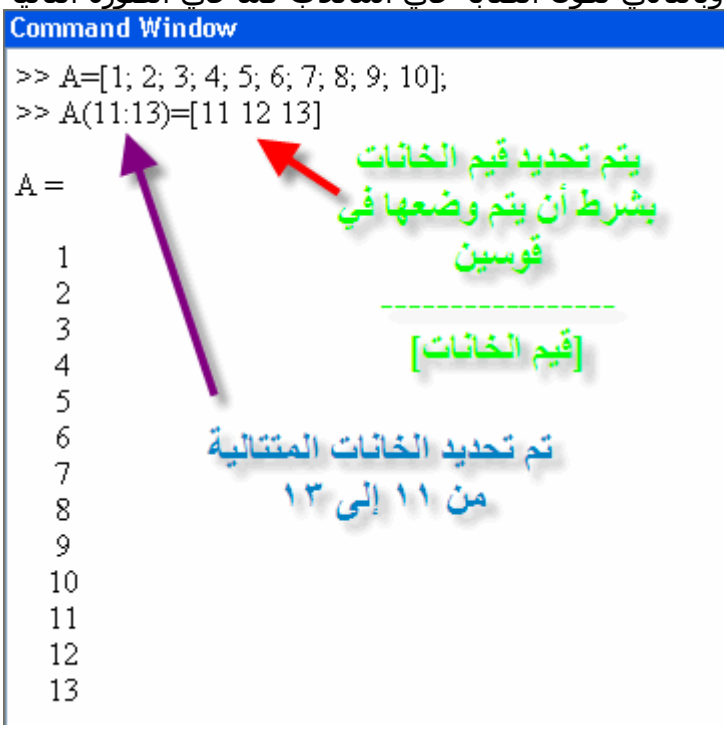
إضافة أكثر من عنصر متتالي

لنفترض أننا نريد إضافة مجموعة من العناصر المتتالية في الخانات 11و 12 و 13 ويمكن بدلاً من إدخال كل رقم على حدى,كما في الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



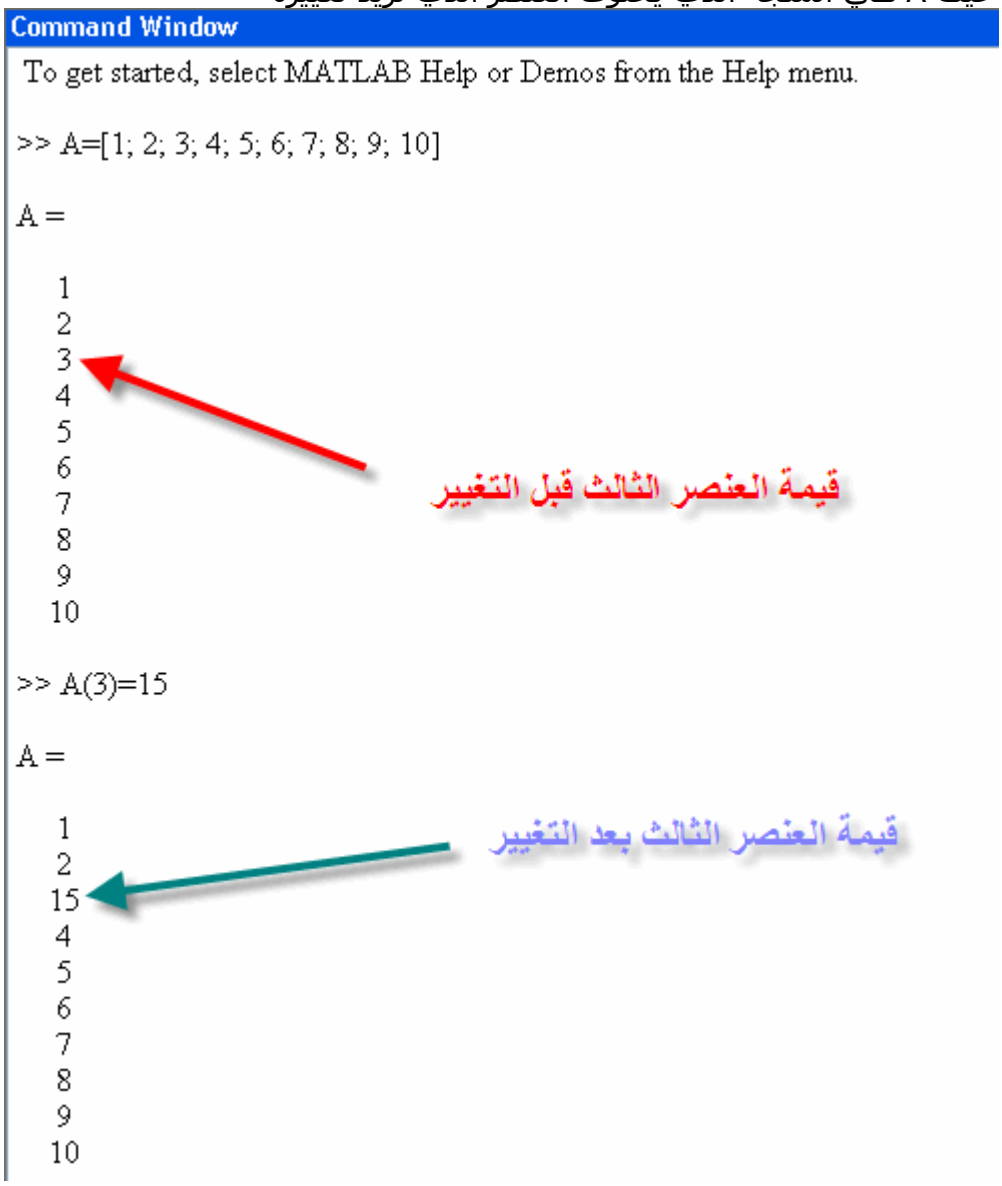
ولكن قد يبدوا ذلك مستنفذاً للوقت, إذا تم إدخال 100 رقم متتالي أو 1000 رقم, فما العمل؟
هنالك طريقة في الماتلاب تستخدم إذا أردت أن تضيف مجموعة من الأرقام المتتالية
فمثلاً عندما نريد أن نذكر مجموعة من الأرقام المتتالية من 1 إلى 10 نكتب التالي
1:10
وعندما نريد كتابة مجموعة من الأرقام المتتالية من 10 إلى 1200 نكتب
10:1200
وبالتالي إذا أردنا كتابة مجموعة من الأرقام المتتالية من 11 إلى 13 كما في مثالنا نكتب
11:13
وبالتالي تكون الكتابة في الماتلاب كما في الصورة التالية



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

إستبدال عنصر

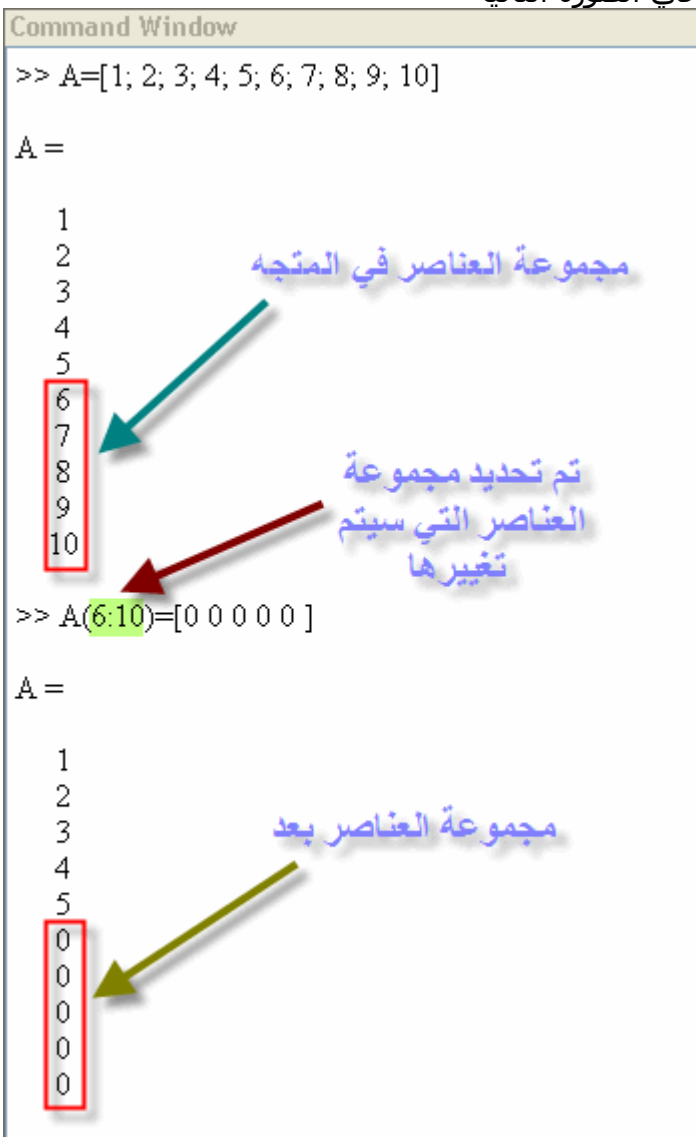
عملية إستبدال عنصر تتطلب عدة شروط
1-أن يكون العنصر موجوداً بالفعل
2-أن تحدد مكان هذا العنصر
ففي المثال التالي أردنا أن تستبدل العنصر الثالث بدلاً من الرقم 3 إلى الرقم 15
كل ما علينا فعله هو كتابة التالي
A(3)=15
حيث A هي المتجه الذي يحتوى العنصر الذي تريد تغييره



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

إستبدال مجموعة عناصر متتالية

كما شرحنا كيفية إضافة مجموعة عناصر متتالية, سنقوم بإستبدال مجموعة عناصر متتالية كما في الصورة التالية

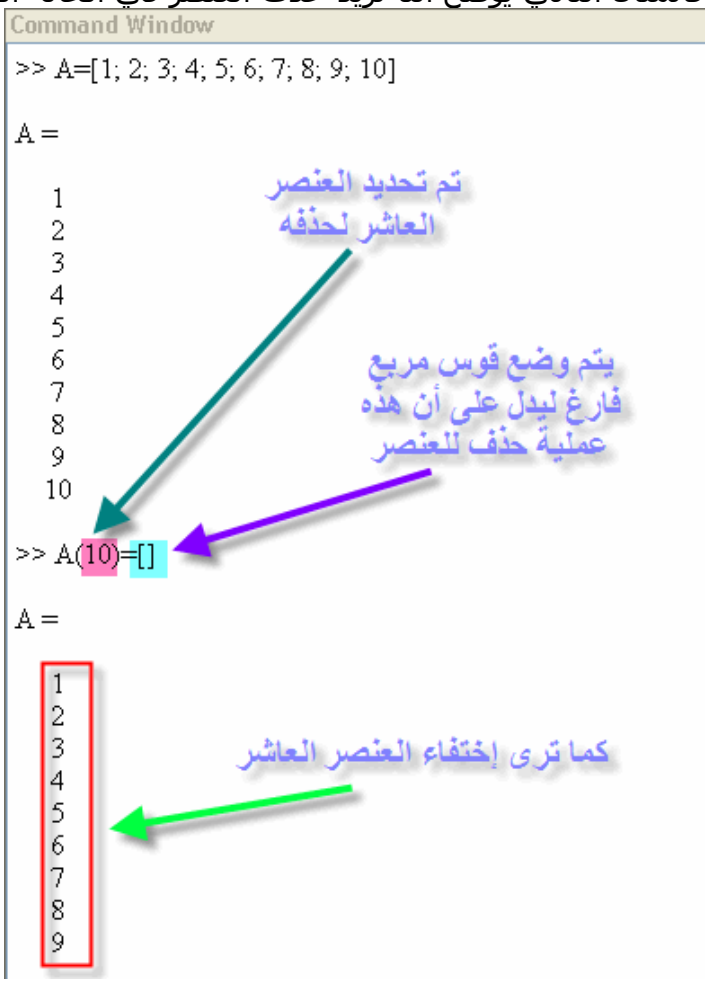


حذف عنصر من المتجه

لتقوم بحذف عنصر من المتجه يجب أن يتوفر الشرطان التاليان
1-تحديد العنصر الذي تريد حذفه
2-وضع أقواس مربعة Square Brackets خالية من أي رقم

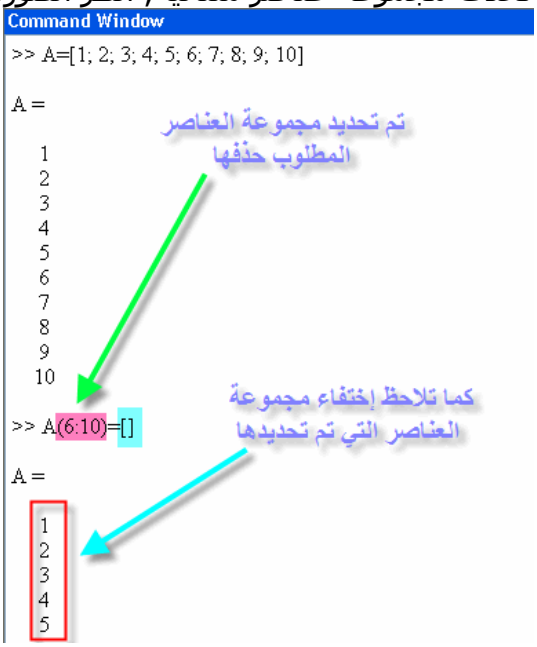
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

فالمثال التالي يوضح أننا نريد حذف العنصر في الخانة العاشرة, أنظر الصورة التالية



حذف مجموعة عناصر متتالية

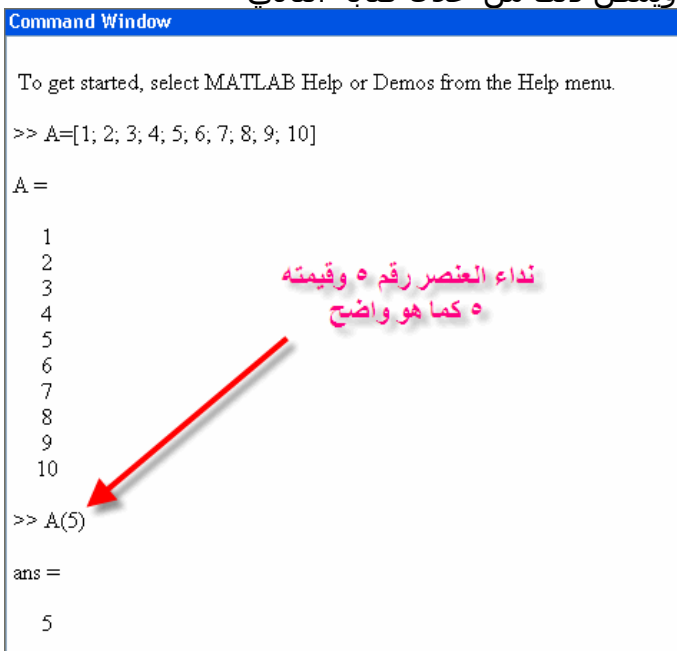
لحذف مجموعة عناصر متتالية, أنظر الصورة التالية



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

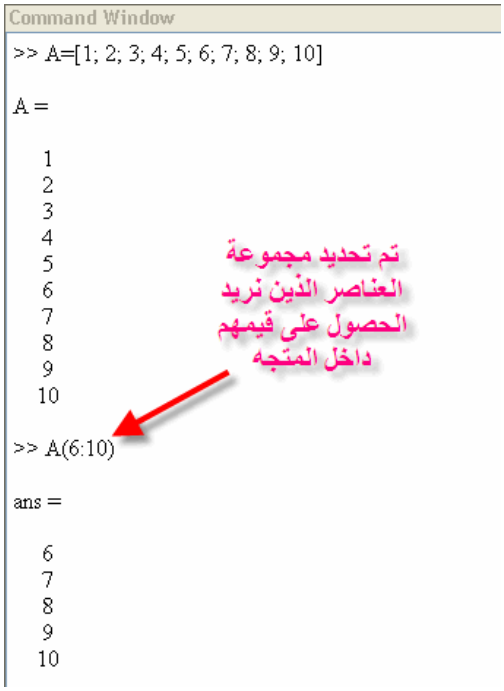
نداء عنصر

نداء عنصر المقصود به هو الحصول على قيمة العنصر في أي مكان من المتجه ويمكن ذلك من خلال كتابة التالي



نداء أكثر من عنصر

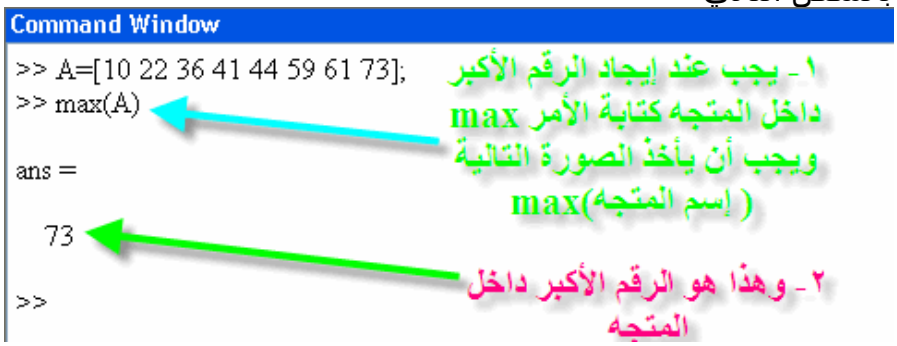
للحصول على قيم مجموعة عناصر محددة من متجه, قم بعمل الآتي على نافذة الأوامر Command Window



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

إيجاد العنصر الأكبر في المتجه

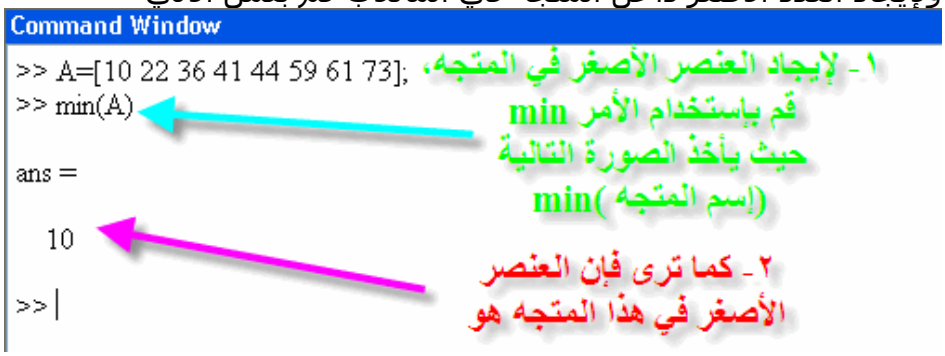
لإيجاد العنصر الأكبر في متجه, يتم إستخدام الأمر ,max حيث يمكن إيتخدامه في الماتلاب بالشكل التالي



إيجاد العنصر الأصغر في المتجه

لإيجاد العنصر الأصغر في المتجه, يجب إستخدام الأمر min وهي إختصار لدى الماتلاب وهي إختصار لكلمة minimum أي الأقل

ولإيجاد العدد الأصغر داخل المتجه في الماتلاب قم بعمل الآتي

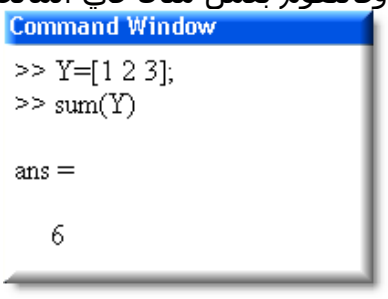


إيجاد مجموع عناصر المتجه

يمكن جمع جميع عناصر المتجه, بإستخدام الأمر sum حيث أن هذا الأمر لابد أن يأخذ طريقة في تنفيذه فيجب أن ينفذ بالصورة التالية

Sum (إسم المتجه)

وفالنقوم بعمل مثال في الماتلاب الآن



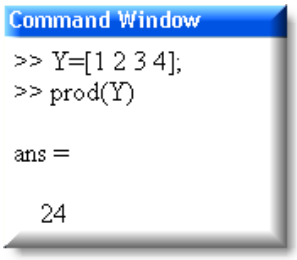
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

إيجاد حاصل ضرب العناصر في المتجه

يوفر الماتلاب خاصية ضرب عناصر المتجه, وذلك بإستخدام الأمر prod وهو إختصارproduct
ويجب أن يأخذ هذا الأمر الصورة التالية في كتابته

prod (إسم المتجه)

والآن لنأخذ مثالاً تطبيقياً في الماتلاب



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

العمليات على المصفوفات

أولاً يجب تعريف أنواع المصفوفات, فهنالك نوعان من المصفوفات

1-**مصفوفة غير منتظمة**

2-مصفوفة منتظمة أو مربعة

أما العمليات التي سوف تتم على المصفوفات فهي

1-طول المتجه

2-إضافة عنصر

3-إستبدال عنصر

4-عملية حذف صف أو عمود بأكمله

5-نداء عنصر

6-نداء عدد عناصر

7-إيجاد العنصر الأكبر

8-إيجاد العنصر الأصغر

9-إيجاد مجموع عناصر المصفوفة

10-إيجاد حاصل ضرب العناصر

11-إيجاد قطر المصفوفةDiagonal

12-المصفوفة السحرية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

إيجاد حجم المصفوفة
لإيجاد حجم المصفوفة أو دعونا نقول لإيجاد عدد الصفوف والأعمدة لمصفوفة ,يجب إستخدام الأمر ,size حيث لا يصلح إستخدام الأمر ,length فأمر length يستخدم في المتجهات وليس في المصفوفات, ولتوضيح الأمر دعونا نقوم بعمل مثال مبسط لشرح هذا الأمر, أولاً لنقوم بعمل مصفوفة غير منتظمة (أي أن عدد الصفوف لا يساوي عدد الأعمدة) كما في الشكل التالي

```
>> A=[3 4 9;2 4 5]

A =

   3   4   9
   2   4   5
```

والآ لنقوم بكتابة الأمر size لمعرفة حجم المصفوفة

```
>> A=[3 4 9;2 4 5]

A =

   3   4   9
   2   4   5

>> size(A)

ans =

   2   3
```


أما إذا أردنا أن نعرف عدد الصفوف فقط
نقوم بعمل الآتي

```
>> size(A,1)

ans =

   2
```

أما إذا أردنا أن نعرف عدد الأعمدة فقط
نقوم بكتابة التالي

```
>> size(A,2)

ans =

   3
```

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

إضافة عنصر إلى المصفوفة

عملية إضافة عنصر أو عدة عناصر هي من العمليات الهامة جداً داخل الماتلاب ,ودائماً نقوم بإستخدامها في الكثير من البرامج المتقدمة كما سيتضح فيما بعد, ولتوضيح ذلك الأمر يجب أن نقوم بإعطاء مثال حتى تصل مرحلة الفهم التام لها

لنقوم أولاً بتعريف مصفوفة في الماتلاب

```
>> B=[1 3 7 8; 2 6 5 11; 12 14 15 13]

B =

     1     3     7     8
     2     6     5    11
    12    14    15    13
```

لنفترض أننا نريد أن نقوم بوضع رقم 42 في الصف الثاني والعمود الخامس, نقوم بكتابة التالي في الماتلاب

```
>> B(2,5)=42

B =

     1     3     7     8     0
     2     6     5    11    42
    12    14    15    13     0
```

كما تلاحظ فإن الصف الأول والصف الثالث للعمود الخامس, لم يتم وضع قيم بهما, لذلك قام الماتلاب بإفتراضهما صفراً.

فماذا إذا أردنا إضافة عدة عناصر في المصفوفة؟ يمكن إيضاح ذلك بإستخدام المثال التالي لنقوم أننا نريد إضافة الأعداد31 و 54 و 13 و 11 في الصف الرابع والعمود الأول الثاني والثالث و الرابع على التوالي, يمكن ذلك من خلال الماتلاب بالشكل التالي

```
>> B(4,1:4)=[31 54 13 11]

B =

     1     3     7     8
     2     6     5    11
    12    14    15    13
    31    54    13    11
```

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

إستبدال عنصر

قد تكون هذه العملية نادراً ما يتم إستخدامها, ولكنها هامة جداً, حيث توفر إمكانية إستبدال عنصر أو عدة عناصر داخل المصفوفة, ولتوضيح هذه الخاصية ,سنقوم بتعريف مصفوفة كما ذكرنا مسبقاً

```
>> B=[1 3 7 8; 2 6 5 11; 12 14 15 13]

B =

    1    3    7    8
    2    6    5   11
   12   14   15   13
```

ولنقوم بإستبدال العنصر في الصف الثالث والعمود الأول إلى الرقم صفر

```
>> B(3,1)=0

B =

    1    3    7    8
    2    6    5   11
    0   14   15   13
```

وإذا أردنا إستبدال عدة عناصر, يمكن ذلك بعمل مثال بسيط, لنقل أننا نريد أن نستبدل الصف الأول والثاني والعمودين من الأول إلى الثالث بقيمة صفر

```
>> B(1:2,1:3)=0

B =

    0    0    0    8
    0    0    0   11
   12   14   15   13
```

حذف أكثر من عنصر

لايقوم الماتلاب بعملية حذف لعنصر واحد فقط في مصفوفة, حيث أنه من غير المعقول حذف عنصر من داخل المصفوفة, وبقية الصف والعمود بهم قيم, ولكن إذا أردت أن تقوم بحذف صف كامل أو عمود كامل فيمكن ذلك بعمل التالي
نقوم أولاً بعمل مصفوفة للعمل عليها

```
>> B=[1 3 7 8; 2 6 5 11; 12 14 15 13]

B =

    1    3    7    8
    2    6    5   11
   12   14   15   13
```

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

لنقل اننا نريد حذف الصف الثالث كله

ولحذف العمود الرابع كله, قم بعمل التالي

```
>> B(:,4)=[]

B =

     1     3     7
     2     6     5
    12    14    15
```

نداء عنصر

عملية نداء عنصر من أكثر العمليات هامة جداً داخل الماتلاب, أي أنه نود الحصول على عنصر وحيد من المصفوفة, وذلك بذكر رقم الصف ورقم العمود الذي به هذا العنصر, ولتوضيح هذا الأمر, نقوم بعمل مثال بسيط, معتمدين على نفس المصفوفة التي تم ذكرها في المثال السابق

```
>> B=[1 3 7 8; 2 6 5 11; 12 14 15 13]

B =

     1     3     7     8
     2     6     5    11
    12    14    15    13
```

لنقل اننا نريد العنصر في الصف الأول والعمود الثالث

```
>> B(1,3)

ans =

     7
```

ولنداء أكثر من عنصر, نقوم مثلاً بنداء الصف الثاني ومن العمود الثاني إلى الرابع

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

```
>> B(2,2:4)

ans =

     6     5    11
```

هذا في حالة أننا نعرف حجم المصفوفة, ولكن ماذا إذا لم نكن نعرف حجمها, ونريد أن نحصل على العنصر الأخير مثلاً من الصف الثاني

```
>> B(2,end)

ans =

    11
```

كلمة end تعني إختيار العنصر

وسنقوم بعد عملية الشرح تماماً بالعديد والعديد من الأمثلة التي تزيد من سرعتك ومهارتك في الماتلاب

إيجاد العنصر الأكبر

يقوم الماتلاب بإيجاد العنصر الأكبر عن طريق العمل على المصفوفة بشكل مختلف, فكيف يبحث عن العنصر الأكبر في المصفوفة, يقوم الماتلاب بالبحث عن العنصر الأكبر في كل عمود في المصفوفة, وبعدما يقوم بعمل ذلك, يقوم بعمل متجه به الرقم الأكبر من كل عمود, أنظر المثال التالي للتوضيح

لدينا الآن مصفوفة تم إنشائها على الماتلاب

```
A =

     1    15     2    11
    23     1     4     5
     3     1    15     7
     1     4     9    10
```

ولنقم بكتابة الأمر max كما ذكرنا مسبقاً

```
>> B=max(A)

B =

    23    15    15    11
```

كما تلاحظ فلقد قام الماتلاب بإختيار العنصر الأكبر من كل عمود, ولإختيار الرقم الأكبر بينهم يجب كتابة نفس الأمر للناتج الخارج, وبالتالي نحصل على الرقم الأكبر في المصفوفة ككل

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

```
>> C=max(B)

C =

    23
```

إيجاد العنصر الأصغر

هذه العملية أيضاً كثيرة الإستخدام في التطبيقات المختلفة, وهي نفس الخطوات السابق ذكرها في إيجاد العنصر الأكبر ولكن يتم إستخدام الأمرmin
وإليكم المثال التالي

```
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

     1    15     2    11
    23     1     4     5
     3     1    15     7
     1     4     9    10

>> B=min(A)

B =

     1     1     2     5

>> C=min(B)

C =

     1
```

إيجاد مجموع العناصر

لإيجاد المجموع كما تعلمنا نقوم بإستخدام الأمر sum ولكن عملية الجمع يقوم الماتلاب بإيجاد جمع كل عمود على حدى وتوضع في صورة متجه, كما في المثال التالي

```
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

     1    15     2    11
    23     1     4     5
     3     1    15     7
     1     4     9    10

>> B=sum(A)

B =

    28    21    30    33

>> C=sum(B)

C =

   112
```

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

إيجاد حاصل ضرب العناصر

يمكن ضرب عناصر المصفوفة, ولكن في الماتلاب عملية الضرب تكون لكل عمود على حدى ويتم وضع الناتج في متجه, وإذا تم إستخدام الأمر مرة أخرى يتم ضرب عناصر المتجه جميعها, لينتج حاصل الضرب المصفوفة جميعها, أنظر المثال التالي

```
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

     1    15     2    11
    23     1     4     5
     3     1    15     7
     1     4     9    10

>> B=prod(A)

B =

          69          60        1080        3850

>> C=prod(B)

C =

   1.7214e+010
```

إيجاد قطر المصفوفة

هذه العملية قد تكون ذات إستخدام أكاديمي, ولكنها هامة جداً, وخصوصاً أن تلك الخاصية تخدم المصفوفة المربعة (عدد الصفوف يساوي عدد الأعمدة), ويتم إستخدام الأمر ,diag وهذا مثال لذلك

```
>> % By defining the Square Matrix A
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

     1    15     2    11
    23     1     4     5
     3     1    15     7
     1     4     9    10

>> % By Getting the Diagonal of the Matrix A
>> B=diag(A)

B =

     1
     1
    15
    10
```

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

يمكننا الآن عمل العديد من العمليات على قطر المصفوفة, فمثلاً نريد الحصول على عملية الجمع لعناصر المصفوفة

```
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

   1   15    2   11
  23    1    4    5
   3    1   15    7
   1    4    9   10

>> B=sum(diag(A))

B =

   27
```

أو أننا نريد الحصول على حاصل ضرب تلك العناصر

```
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

   1   15    2   11
  23    1    4    5
   3    1   15    7
   1    4    9   10

>> B=prod(diag(A))

B =

   150
```

المصفوفة السحرية

حقاً كلمة قد يستغربها البعض, ولكنها حقيقة فحقاً إنها سحرية, حيث أن الماتلاب لديه القدرة على إنتاج مصفوفة مربعة يقوم الماتلاب بإختيار أرقامها بشكل عشوائي, كل ما عليك إلا إستخدام الأمر magic وتحديد N حيث انها تمثل عدد الصفوف المساوي لعدد الأعمدة, هذه المصفوفة مهمة جداً وخصوصاً في عمليات إختبار الأنظمة, كما سنتحدث لاحقاً بإذن الله في الشبكات العصبية.
ولنأخذ مثالاً مبسطاً

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

```
>> A=magic(3)

A =

   8   1   6
   3   5   7
   4   9   2

>> B=magic(9)

B =

  47  58  69  80   1  12  23  34  45
  57  68  79   9  11  22  33  44  46
  67  78   8  10  21  32  43  54  56
  77   7  18  20  31  42  53  55  66
   6  17  19  30  41  52  63  65  76
  16  27  29  40  51  62  64  75   5
  26  28  39  50  61  72  74   4  15
  36  38  49  60  71  73   3  14  25
  37  48  59  70  81   2  13  24  35
```

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

M-File

هي وسيلة لإدخال الأوامر ولكن ليس من خلال نافذة الأوامر, ولكن ماذا قد يختلف في هذه الوسيلة الجديدة في إدخال الأوامر؟

1- في عملية إدخال الأوامر التي كنا نستخدمها, إذا أردنا تعديل عنصر أو أكثر كان يجب إعادة إدخال الأمر من جديد.

2- إذا وجد خطأ, فيجب كتابة الأمر من جديد

3- إذا كتبنا برنامج كبير, وأردنا إعادة العملية مرة أخرى يجب إدخال جميع الأوامر من جديد وبنفس الترتيب.

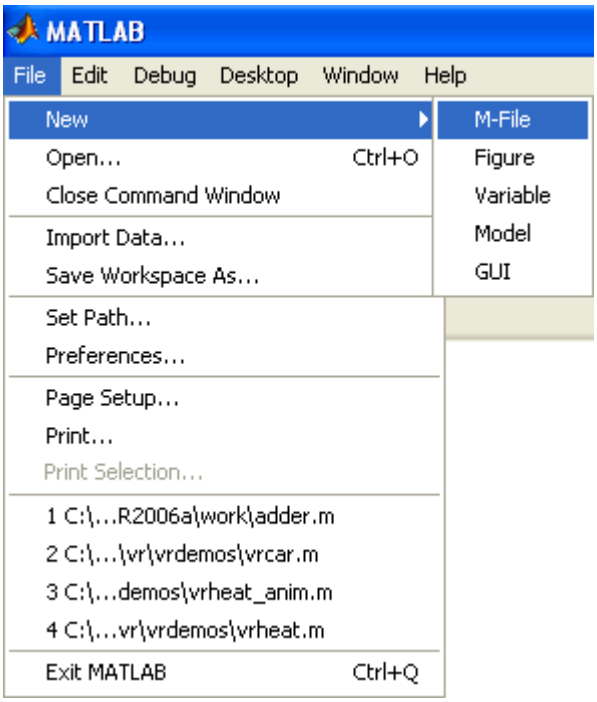
4- إذا حدث خطأ في ترتيب الأوامر لهذا البرنامج الكبير ستقوم بإعادة الإدخال الأوامر من البداية مرة إخرى.

5- يصعب عمل عملية تصحيح للأخطاءDebugging

وهذا بالطبع يستغرق وقتاً كبيراً هذا بالإضافة إلى الملل الذي يحدث للمستخدم

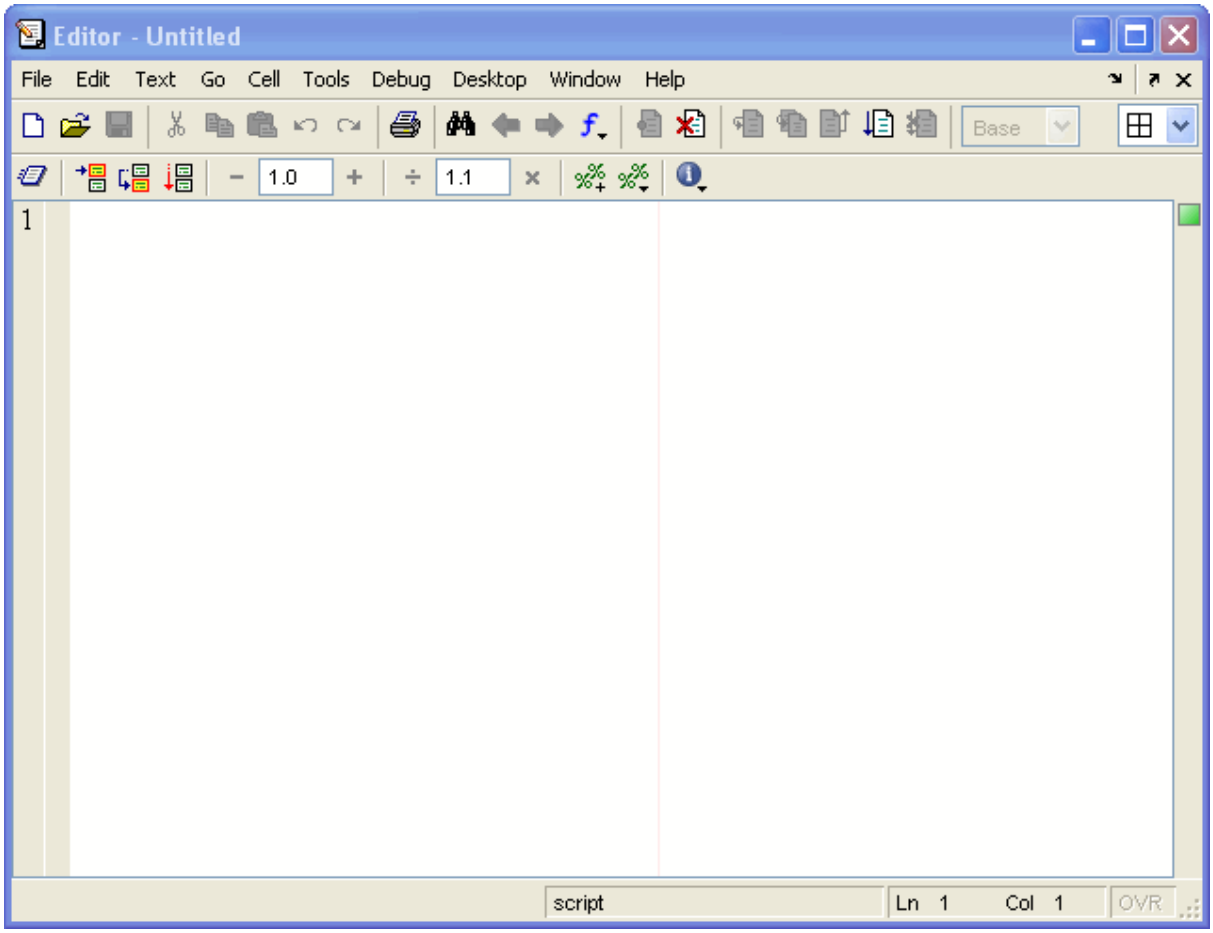
وطبعاً حلاً لهذه المشكلة, تم عمل بما يسمى M-File والتي تعطي القدرة على كتابة البرنامج كاملاً أولاً بدون تشغيل, وبعد الإنتهاء منه يتم تشغيله ,هذه الخاصية تعطي القدرة على تعديل القيّم دون الحاجة إلى كتابتها مرة أخرى, أو إعادة إدخال الأوامر التي تعتمد على هذا الأمر.

فكيف يتم تشغيل تلك الخاصية؟ إتبع الصورة التالية



وبالتالي ستظهر نافذه جديدة, تأخذ الشكل التالي

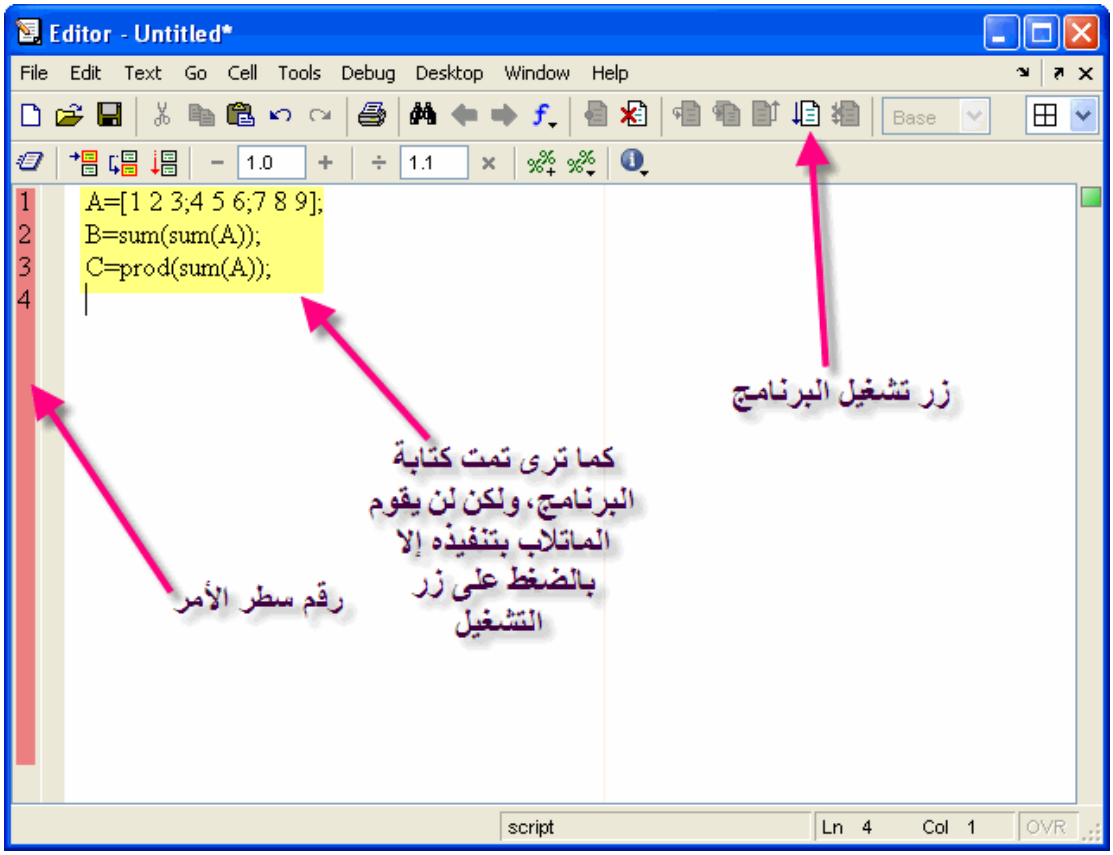
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



نافذةM-File

سنقوم الآن بالتعرف على نافذة M-File, أنظر الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



ولكن عند الضغط على زر التشغيل, سيطالبك الماتلاب بحفظ البرنامج, ولكن يشترط الآتي عند حفظ البرنامج

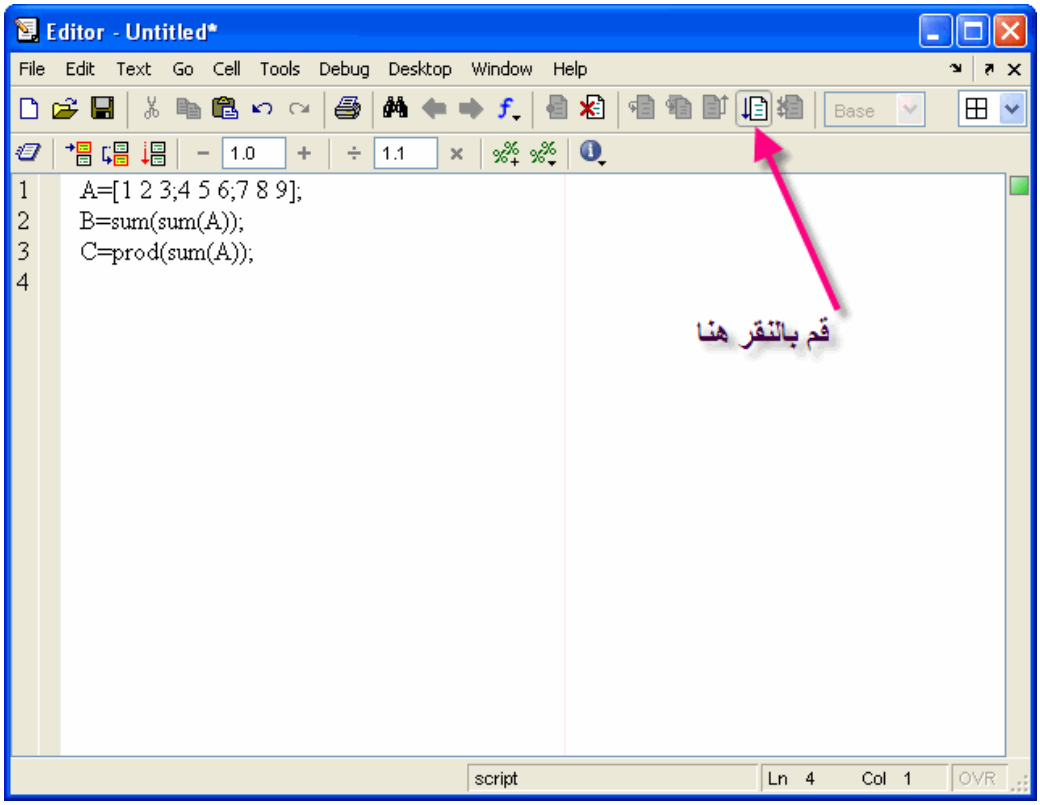
-1أن لايبدأ بأرقام
-2أن لا يكون أمراً معرفاً في الماتلاب
-3أن لا يحتوي الإسم على مسافات فاصلة
-4أن لاتحتوي على رموز خاصة مثل* , & , - , +

يجب مراعاة تلك الشروط وإلا لن يقوم الماتلاب بتنفيذ البرنامج

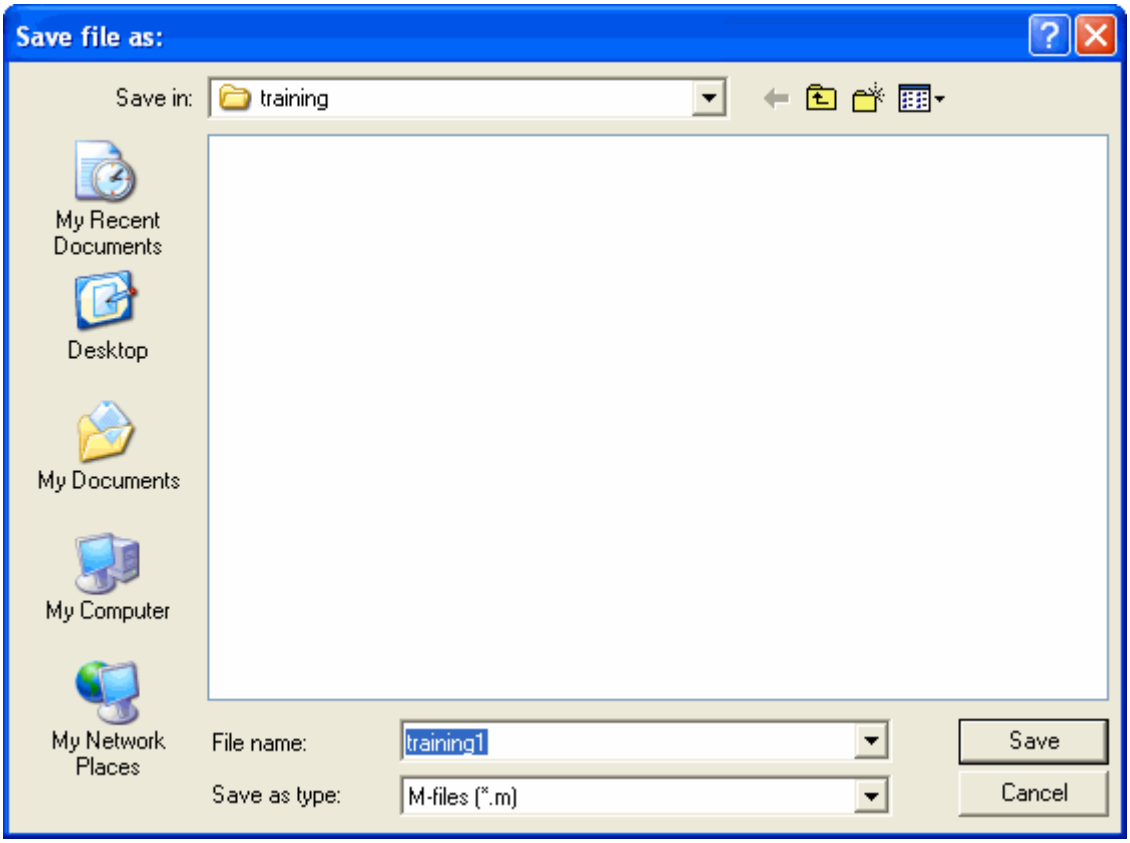
فالنقم بتنفيذ المثال المكتوب الآن في النافذة السابقة

-1يتم الضغط على زر التشغيل كما هو واضح في الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

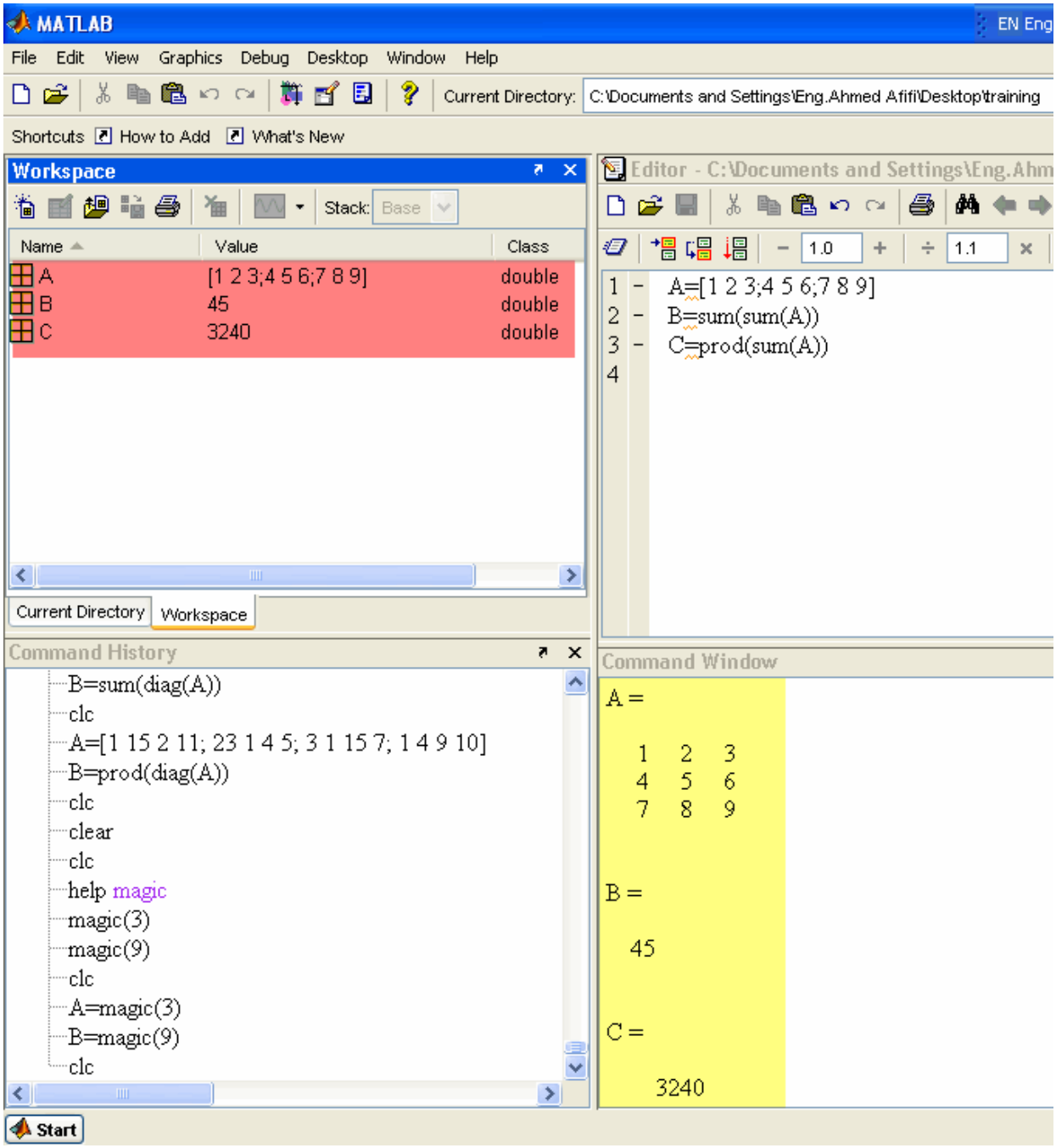


-2سيطالبنا الماتلاب بحفظ البرنامج أولاً, ولنسميه training1



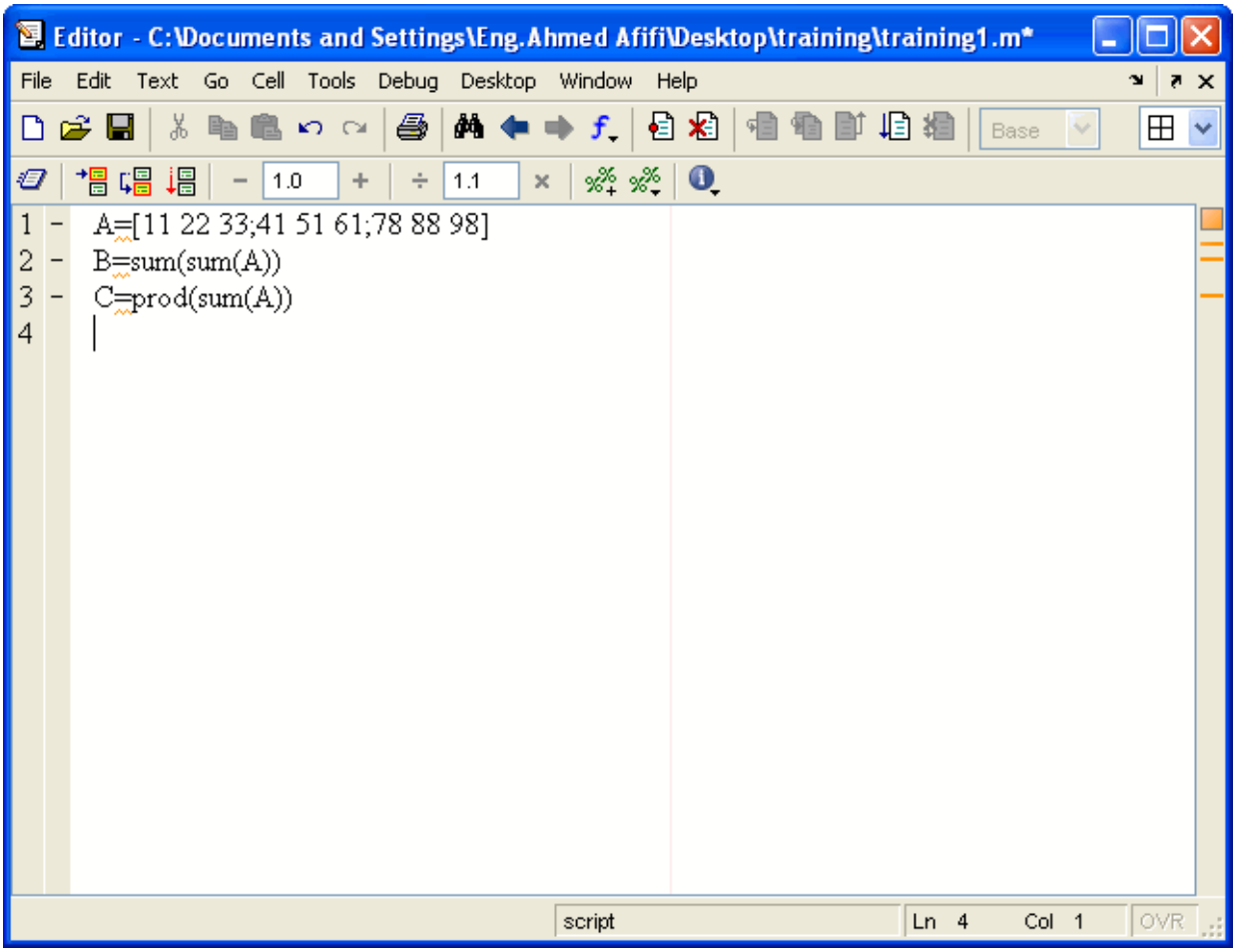
-3ستظهر القيم في كلاً منCommand Window and Workspace

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



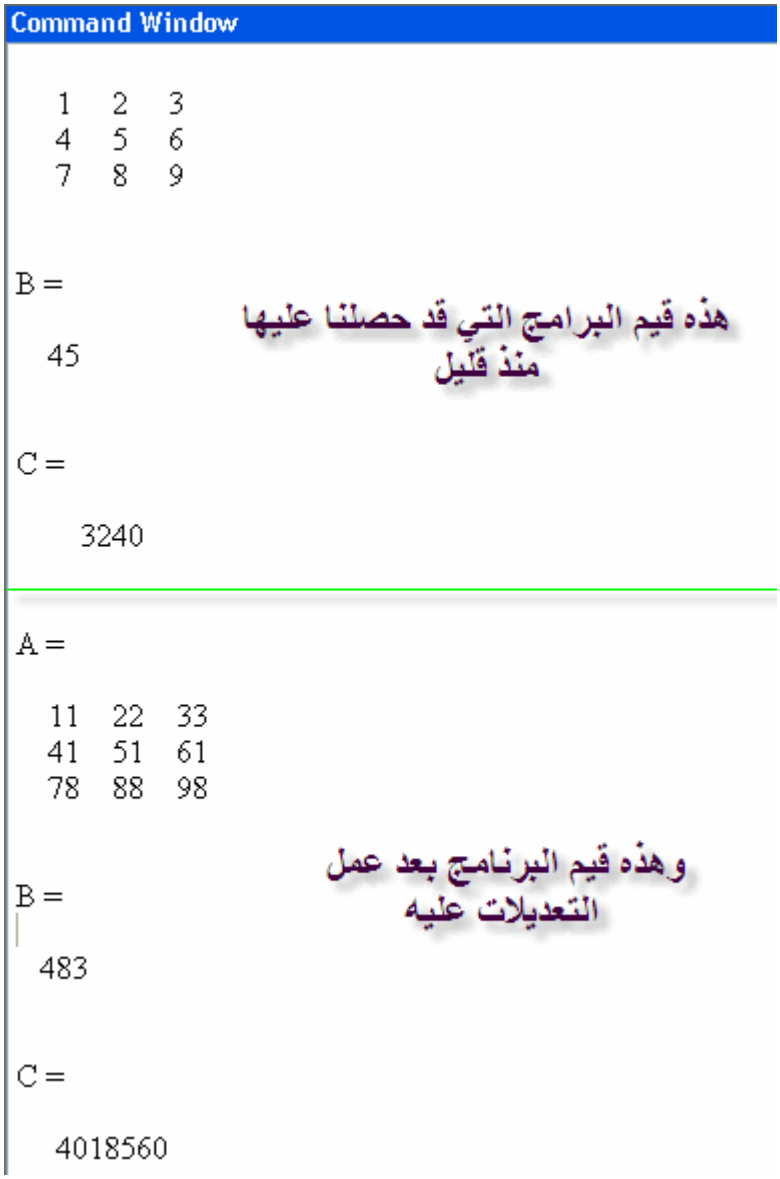
4-لنعود إلى M-File ونقوم بتغيير بعض القيم للمصفوفة, كما في الشكل التالي

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



-5سنقوم الآن بتشغيل البرنامج, وسيقوم الماتلاب الآن بالحفظ تلقائياً دون الحاجة لإعادة التسمية, ثم شاهد نافذة الأوامرCommand Window

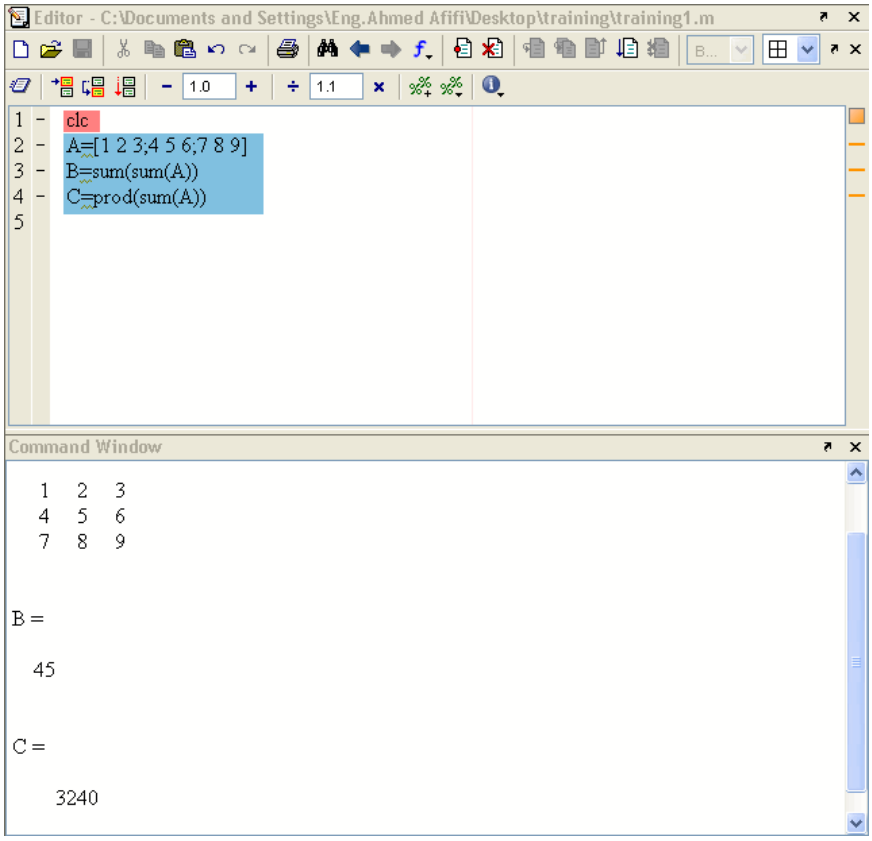
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



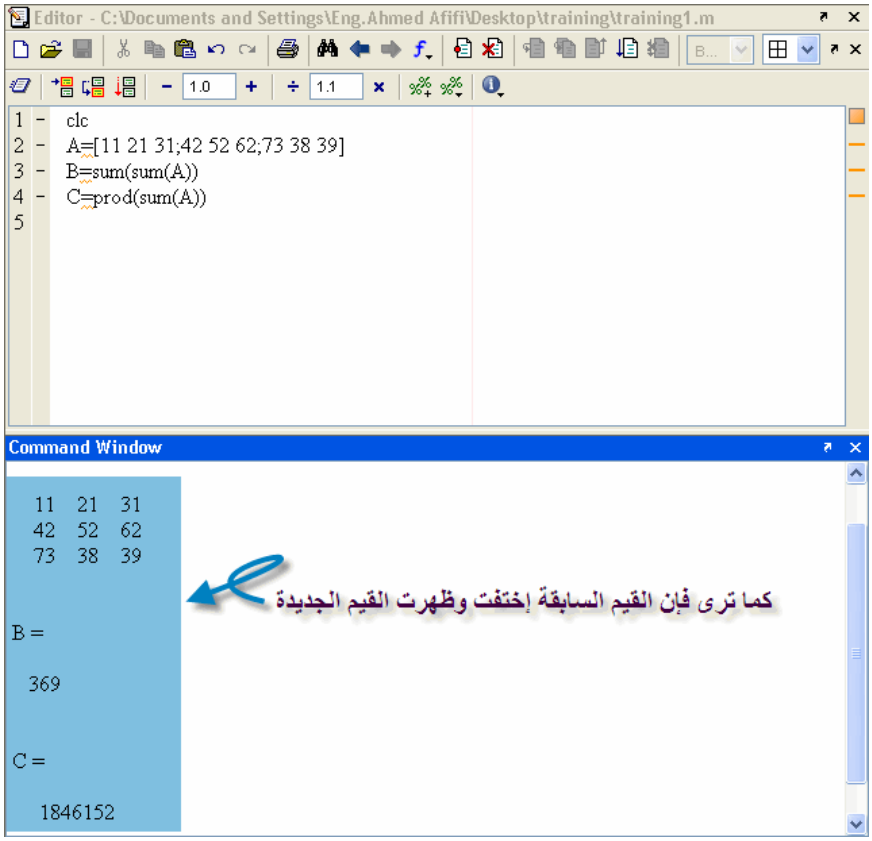
وكما تلاحظ فإنه في كل عملية تحديث للبرنامج ستظل قيم البرنامج القديم موجودة, فحلاً لهذه المشكلة, يتم وضع الأمر CLC في أول كل برنامج, وهذا يكون مبدأ في جميع البرامج التي نقوم بعملها لابد من أن تبدأ بهذا الأمر.

سنقوم الآن بكتابة الـــM-File

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

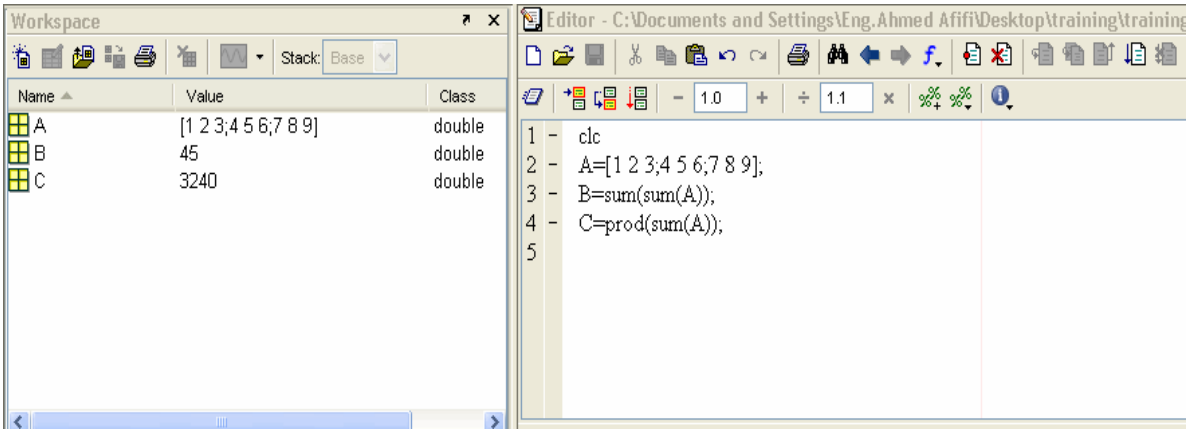


سنقوم الآن بتعديل المثال, وحتى نتأكد أن أمر CLC يعمل, ستختفي القيم من Command Windowوتظهر القيم الجديدة

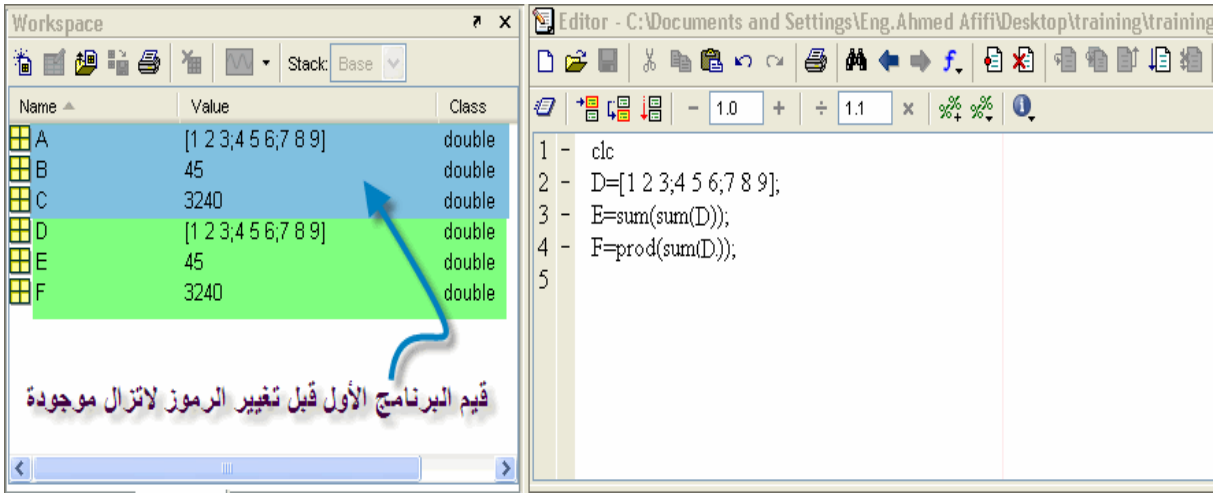


تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

وبهذا نتأكد من أن الأمر CLC يعمل بكفاءة
ولكن دعونا نشاهد نافذة Workspace والتي تحتوى على قيمA,B,C

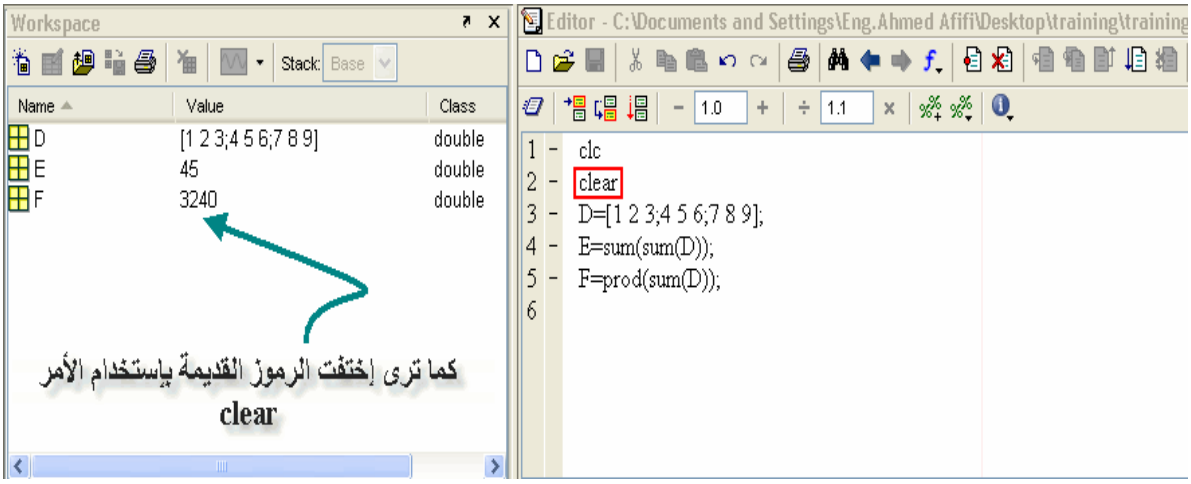


لنقم بتعديل بسيط في البرنامج عن طريق تغيير الرموز فقط من A,B,C إلى D,E,F ومشاهدة النافذةWorkspace



ولتلافي هذه المشكلة, يجب وضع أمر Clear بعد الأمر clc بحيث يقوم بمسح أي قيمة سابقة من أي برنامج آخر في , Workspace ويجب تثبيت هذا الأمر أيضاً في جميع البرامج والتي سيتم عملها لاحقاً بإذن الله.
وسنقوم الآن بتنفيذ نفس البرنامج ولكن بعد وضع الأمر ,clear وستلاحظ الفرق الشاسع في الماتلاب الآن

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



بعض الأوامر الهامة

قبل الإنتقال إلى الرسم plotting لابد من أخذ بعض الأوامر الهامة, والتي سيتم تداولها بشكل مستمر بإذن الله

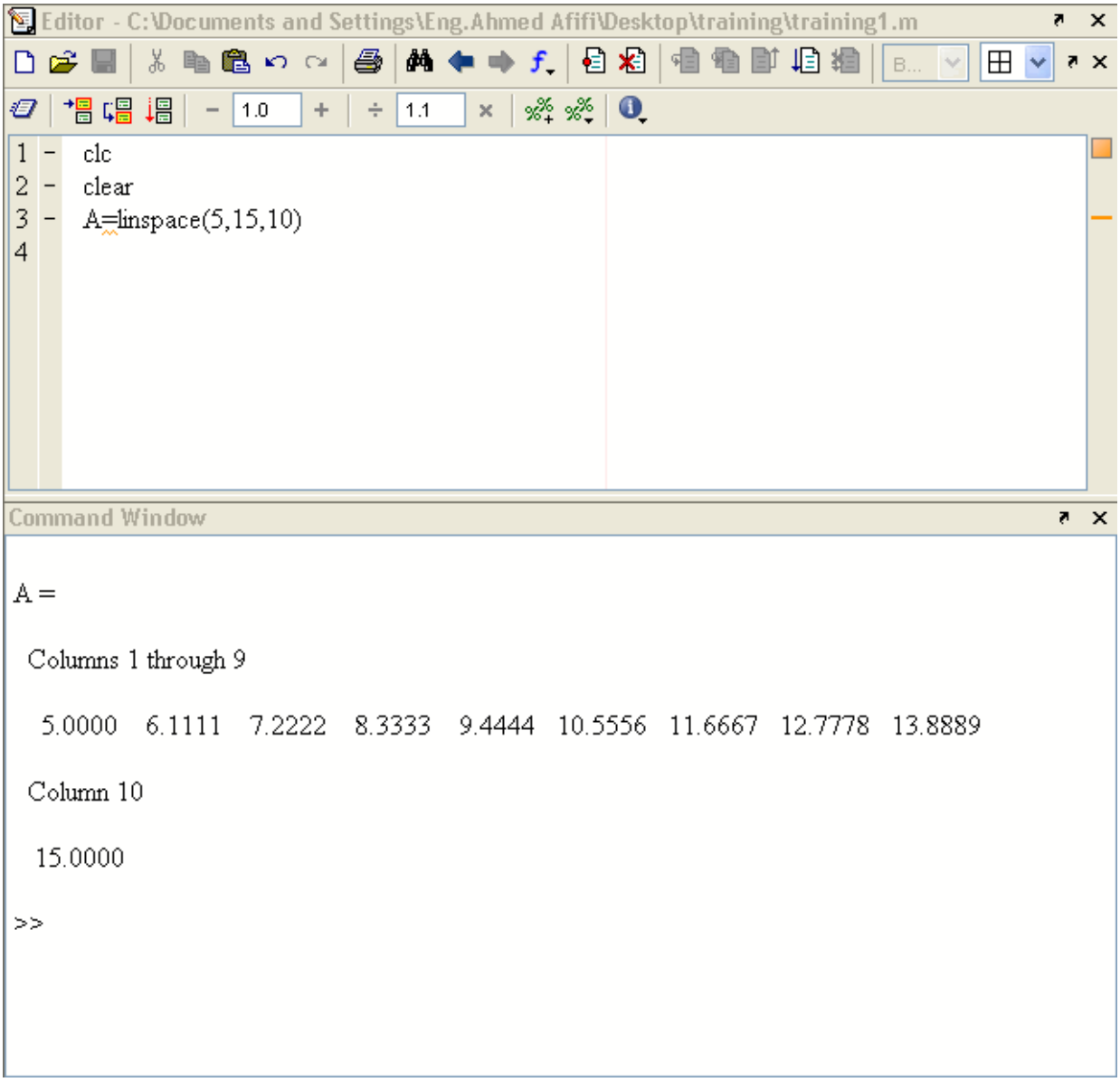
linspace

هذا الأمر كثير الإستخدام, والذي يستخدم في عملية إنتاج متجه, عن طريق تحديد الرقم الأصغر والرقم الأكبر, وعدد النقط المرغوبة بين هذين الرقمين
ويأخذ الصورة التالية

linspace(minimum number,maximum number,number of points in between)

فالمثال التالي يوضح كيفية إستخدام 10 نقاط من بين الرقمين 5 و 15

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



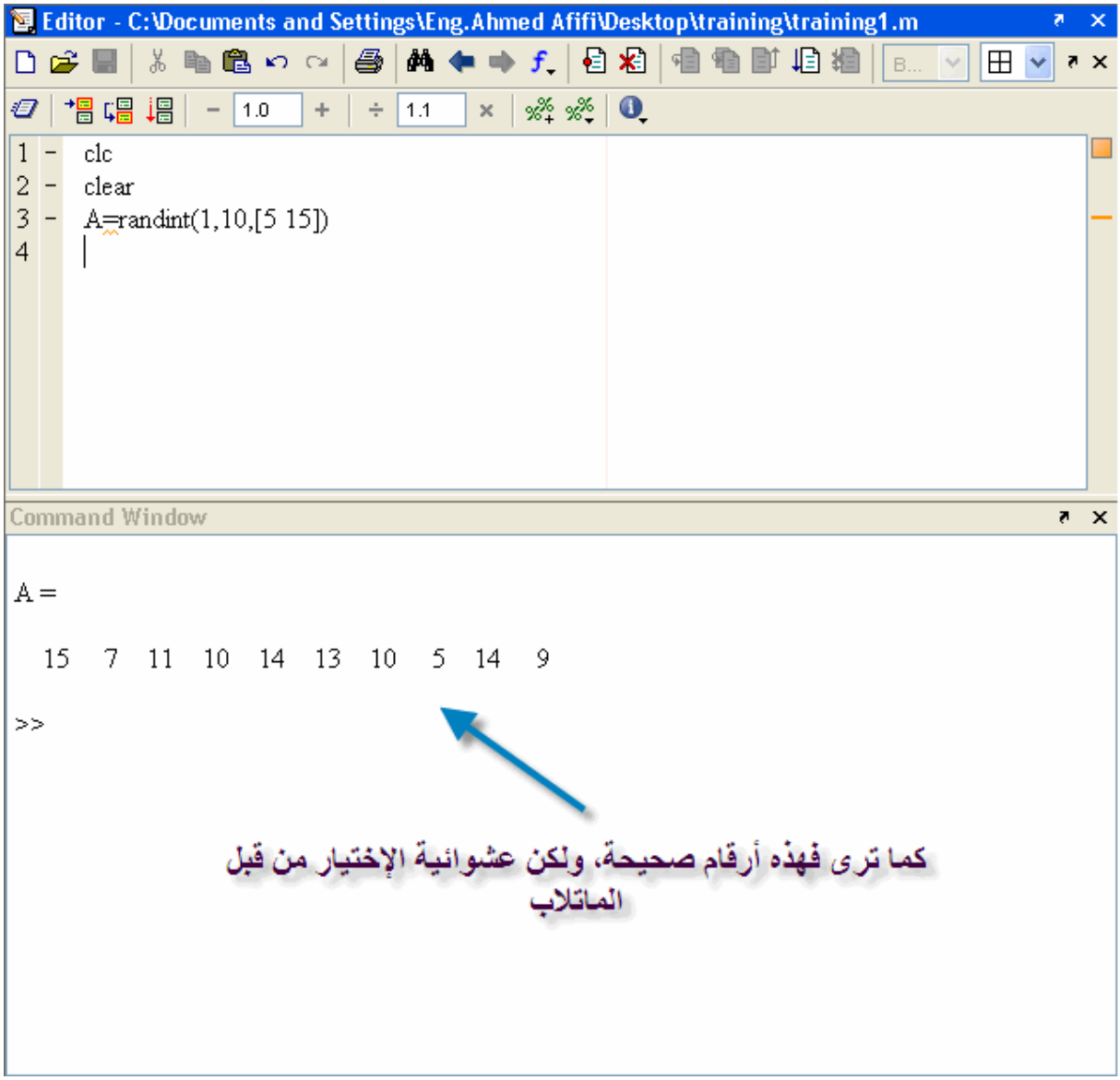
وهذا ما يسمى النظام العشوائي للماتلابRandomization System in Matlab
والميزة في هذا النظام هو أن المتجه نظام عشوائي متزايد

randint
هذا الأمر من ضمن الأوامر والتي تنشأ نظام عشوائي للأرقم, ولكن ليس نظام نظام عدد صحيح وليس على هيئة كسور مثل الأمر السابق, كما أن نظام الأرقام به ليس تزايدياً أو تناقصياً بل عشوائياً
ويأخذ الصورة التالية

randint(number of rows,number of column,[minimum number,maximum number])

وهذا مثال بسيط بإستخدام هذا الأمر على الماتلاب

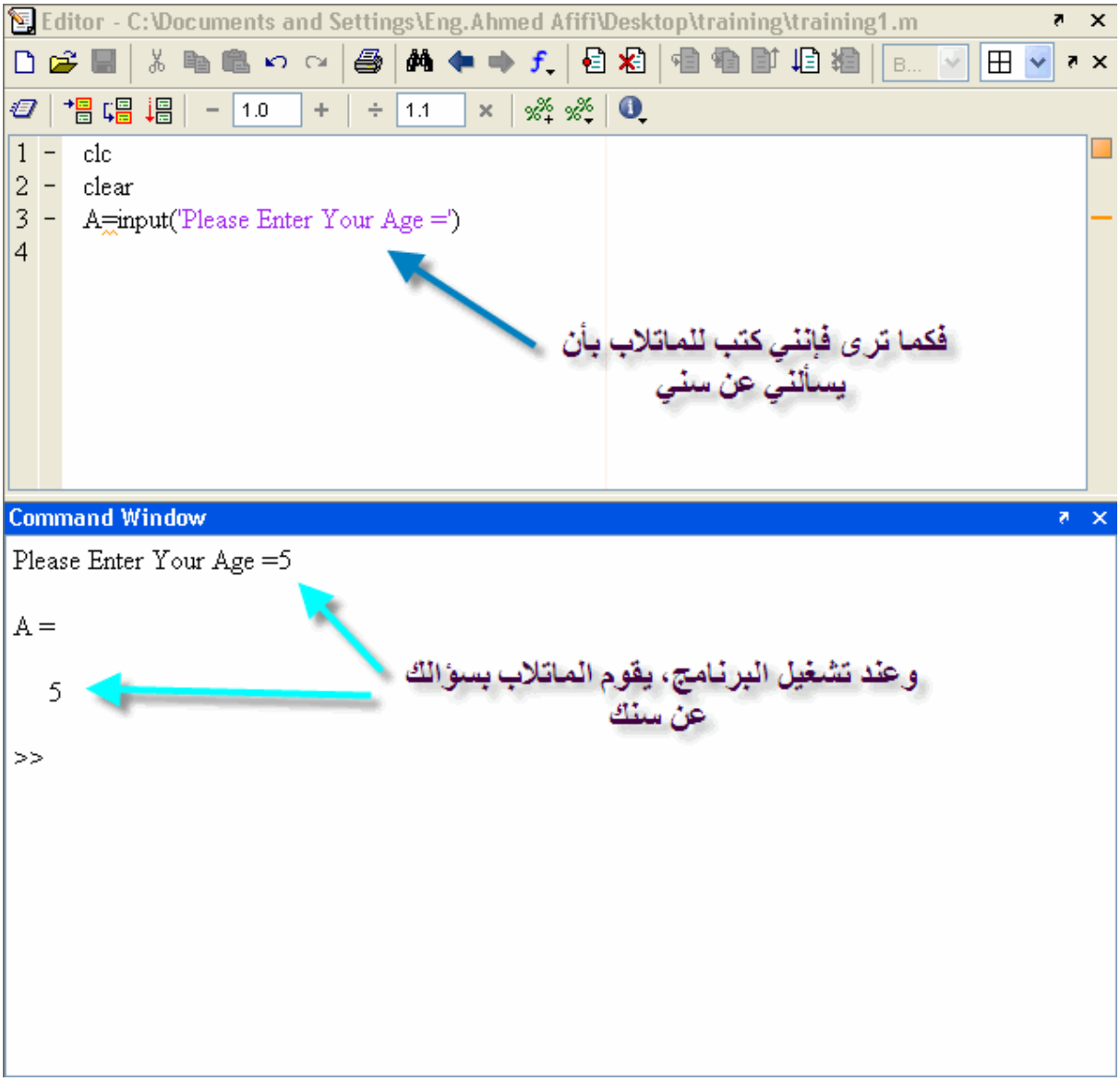
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



Input

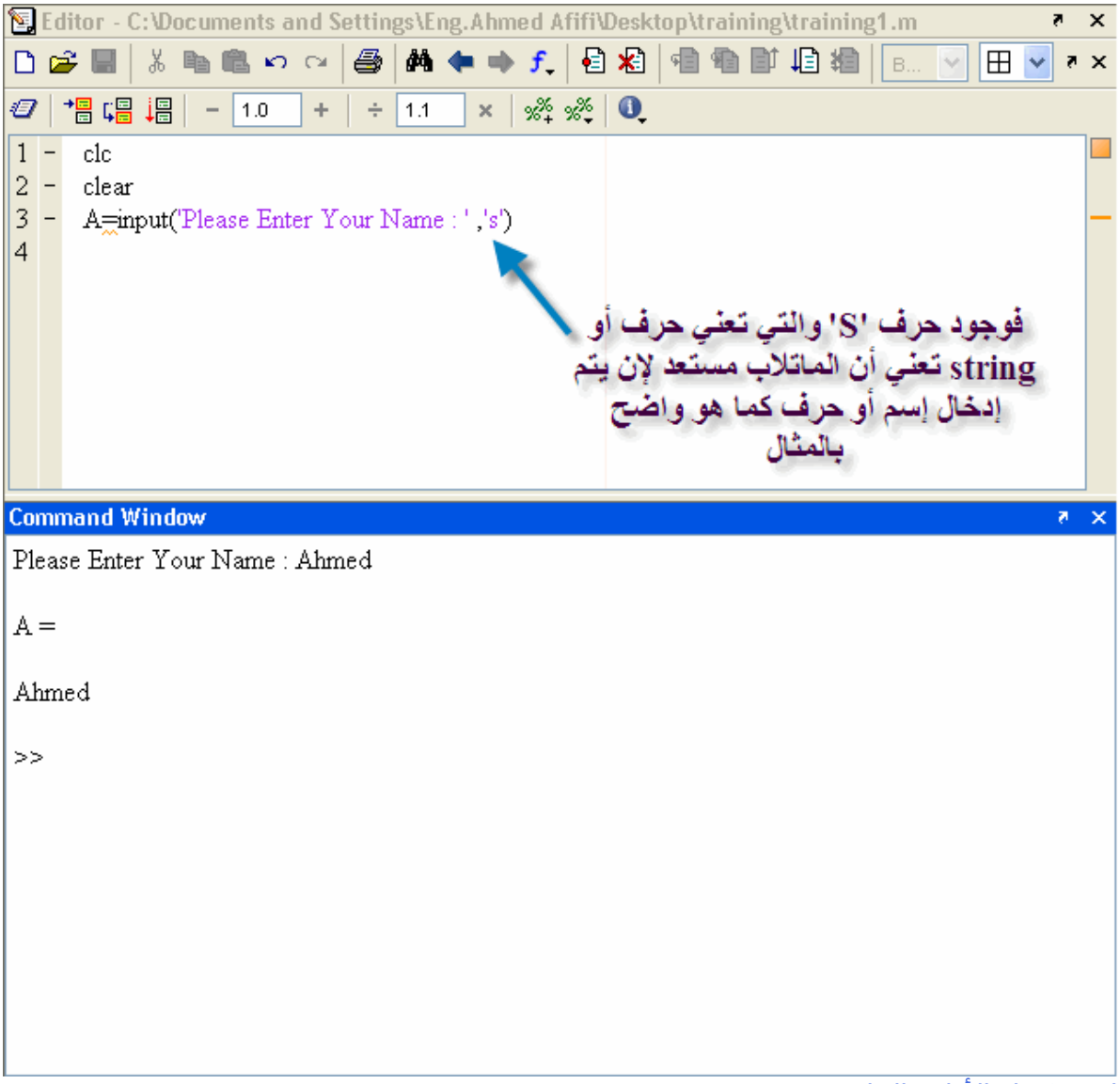
هذا الأمر هام جداً في الماتلاب, حيث يقوم المستخدم من خلال إستخدامه يجعل الماتلاب يسأله عن متجه أو مصفوفة, أو حتى حروف وأسماء وذلك تبعاً لما يقوم المستخدم بتعريفه فمثلاً إذا أردنا الماتلاب يطالبك بإدخال سنك, سنقوم بعمل التالي

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



وإذا أردنا أن نعرف للماتلاب بأن ما سيتم إدخاله هو إسم وليس رقم, يتم كتابة البرنامج بالشكل التالي

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



لنستكمل الأوامر الهامة

أولاً ما الفرق بين String and Character ؟

stringهو حرف أو كلمة في الماتلاب

characterهو عبارة عن رقم أو مجموعة من الآرقام

وهنالك أمر يقوم بتحويل string to Character والعكس كذلك

وهما

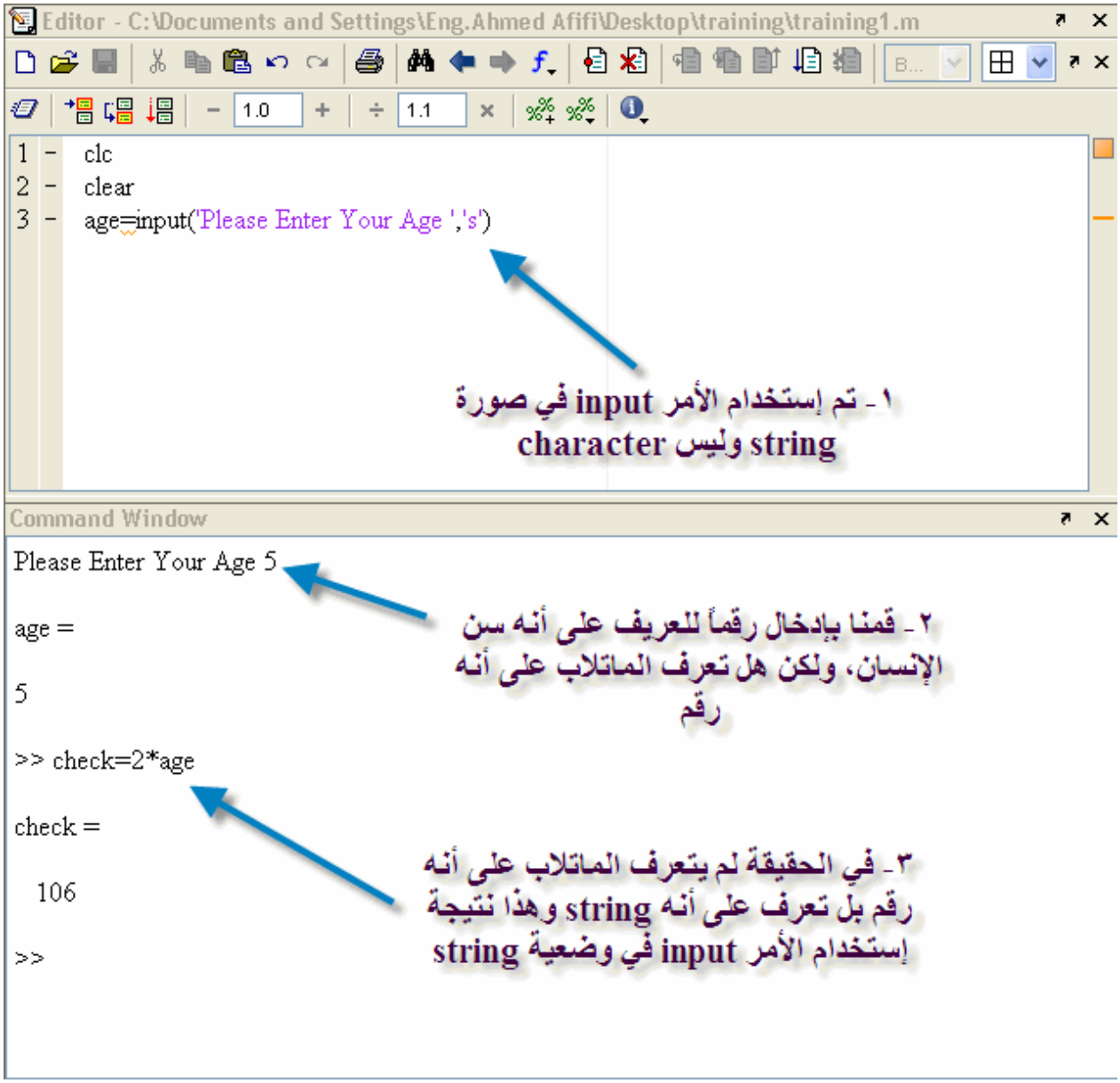
num2str

str2num

ولكن فيما يفيدوا هذه الأوامر

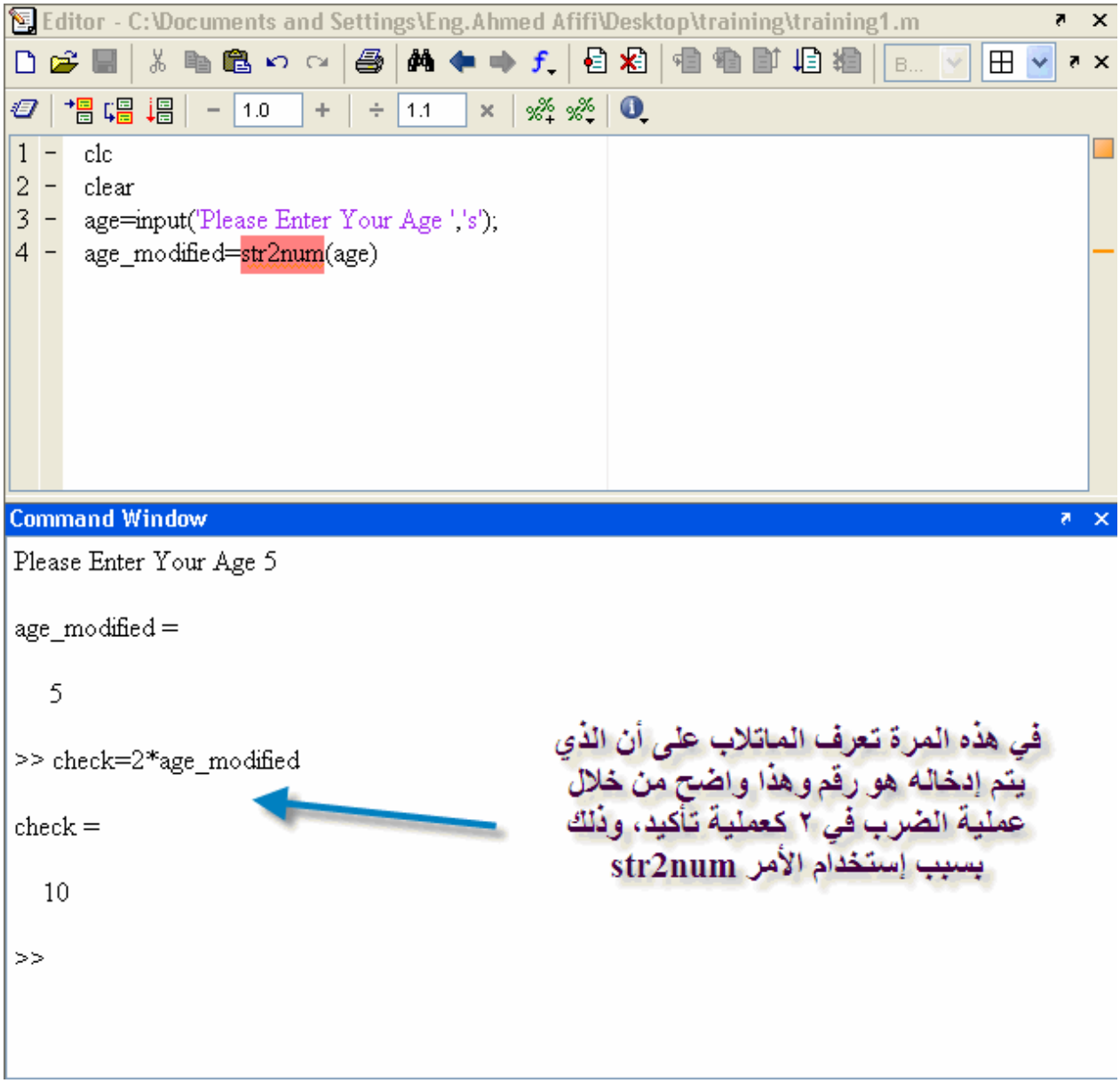
سنقوم بمثال بسيط حتى تفهم المقصود من هذه الأمور, سنقوم بإستخدام الأمر input في وضعية string وسنقوم بإدخال أرقام, ستبدأ تستغرب الآن, فهل الماتلاب حتى بعد إدخالي الرقم سيتعرف عليها كأنها أرقام أم أي شئ غير ذلك, شاهد الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



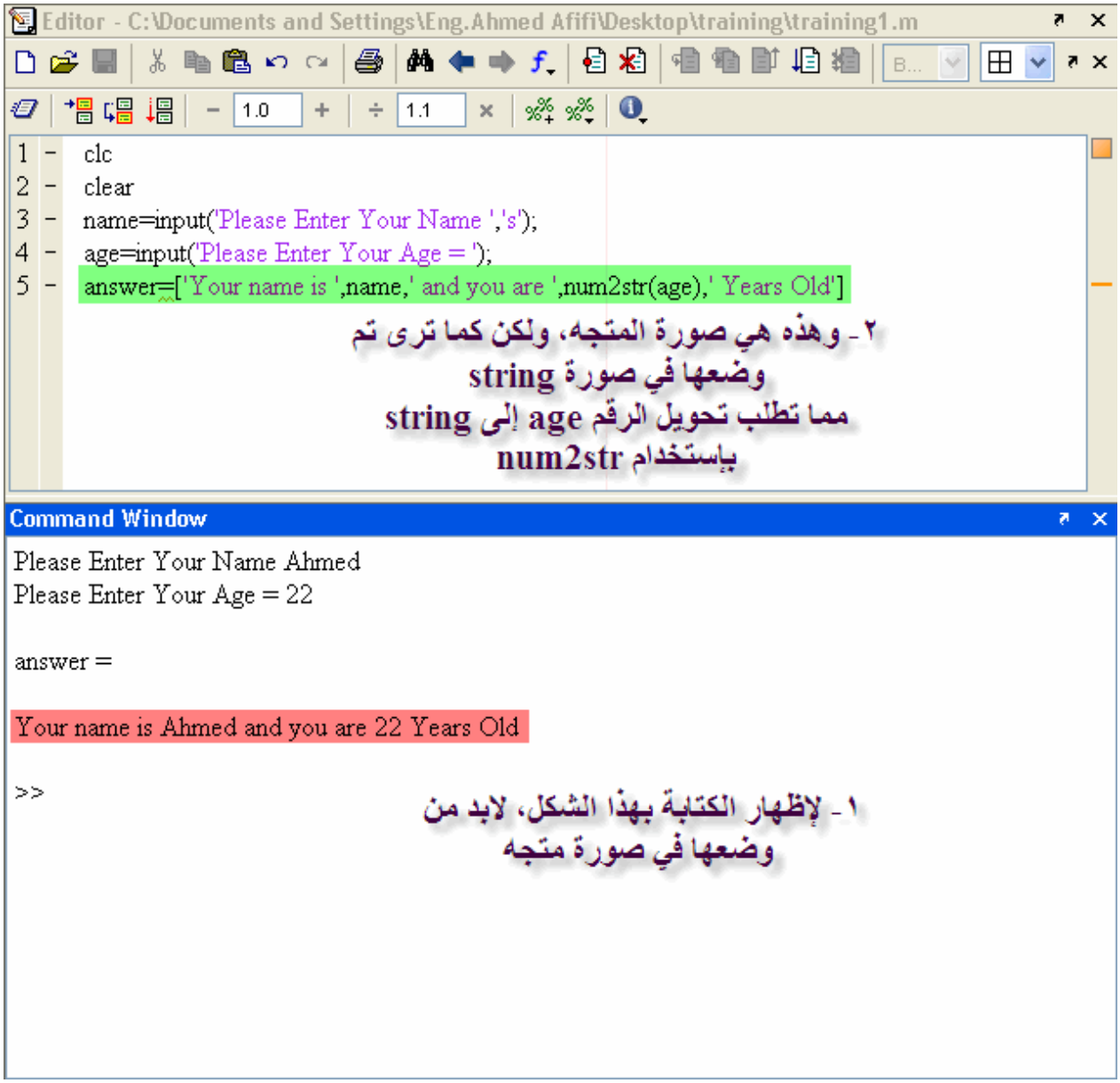
سنقوم الآن بإستخدام str2num لتحويل string إلى character أو رقم, شاهد الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



ماذا بخصوص الأمر الثانيnum2str
يستخدم هذا الأمر في تحويل الأرقام إلى string كتعريف لدى الماتلاب, ولكنه لا يغير من شكله, فالمثال التالي طلب منا إدخال الإسم والسن, ثم سنضع الإسم والسن في متجه, ولكن يجب أن نراعي كما ذكرنا مسبقاً أن المتجه إما يحتوي على أرقام أو string فقط وليس كلاهما

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



الرسم ثنائي الأبعاد 2D Plotting

المقصود بالرسم ثنائي الأبعاد هو ان تكون العلاقة التي تحكم عملية الرسم تكون بين متغيرين فقط أحدهما يسمى independent والآخر يسمىdependent

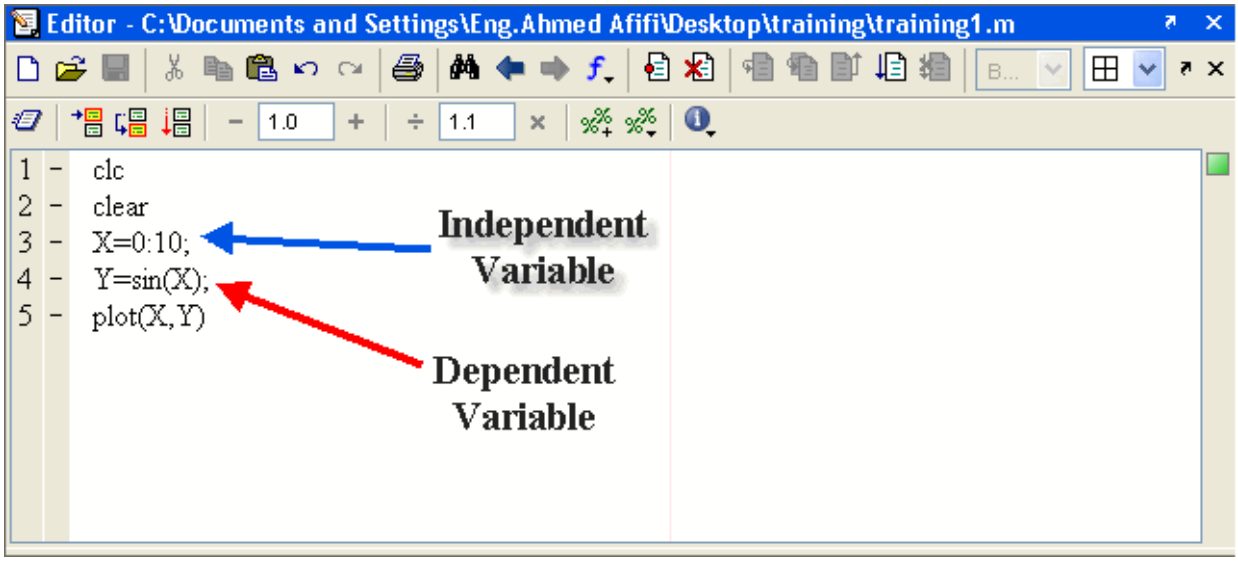
فما المقصود بـــ independent Variable أي المتغير المستقل أي أن قيمه لا تحكمها علاقة بينما dependent Variable أي المتغير المُعتمد حيث يعتمد قيمه على قيم المتغير المستقل

الآن وبعد شرح هذين العنصرين الهامين, سنقوم بشرح الأمر plot حيث يأخذ الصورة التالية

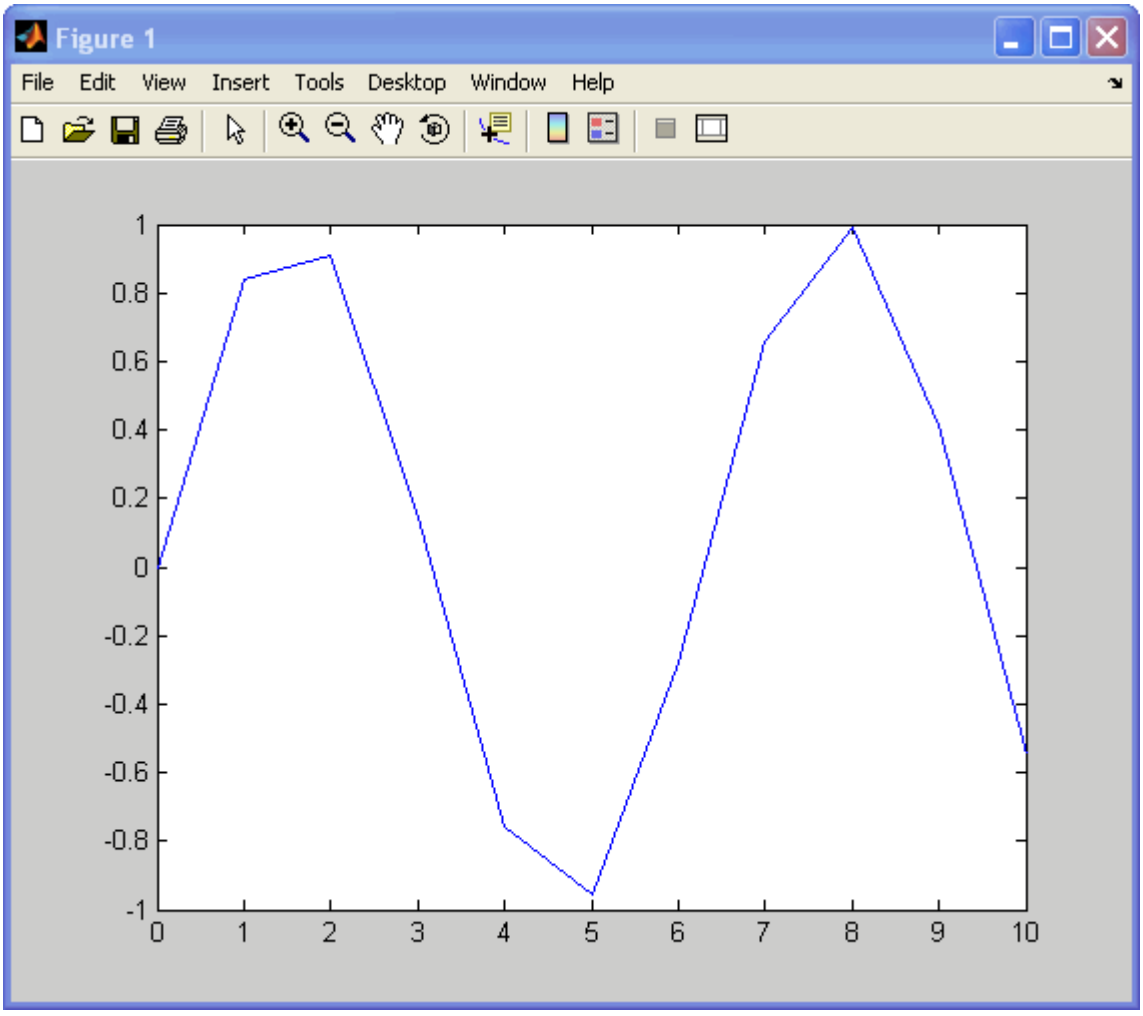
plot(independent variable, dependent variable)

وهذا مثال بسيط لكيفية رسمsine Wave

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

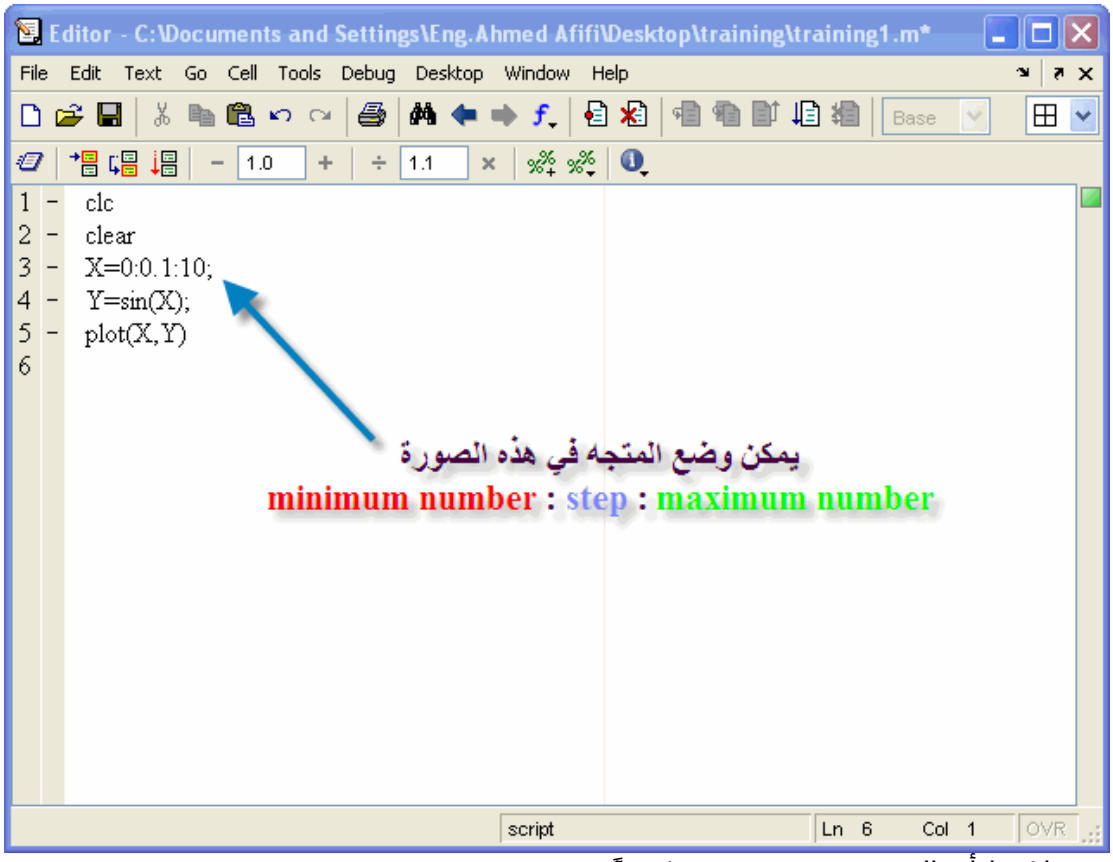


وتلاحظ أننا قد إخترنا 10 نقاط فقط لرسم Sine Wave , وهذا عدد قليل لرسم Sine Wave
وتلاحظ ظهور الرسمة بالشكل التالي

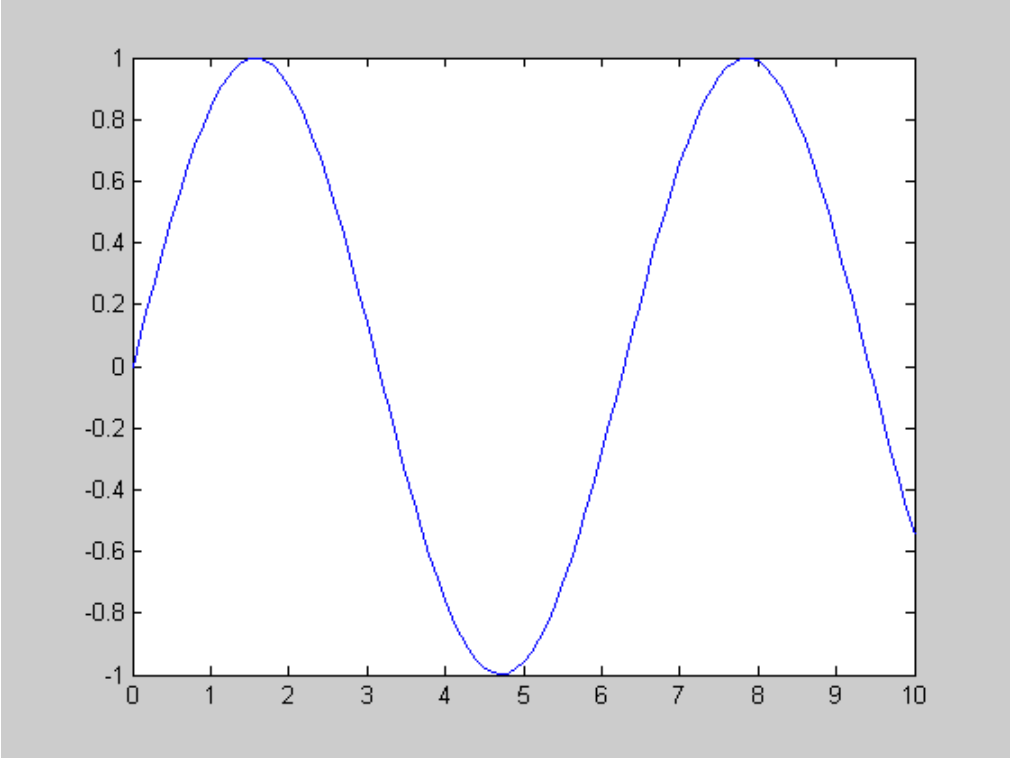


تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

وحلاً لهذه المشكلة, لابد من زيادة عدد النقاط داخل المتجه, كما في الشكل التالي



وستلاحظ أن الرسمة قد تحسنت كثيراً



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

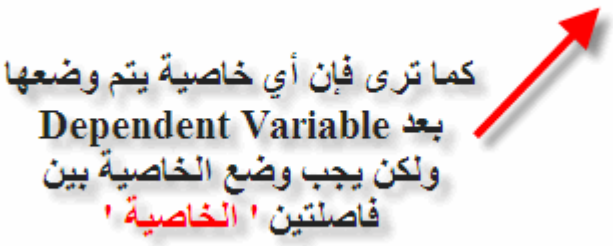
إضافة خصائص إلى الرسومات داخل الماتلاب

في بعض الأحيان يكون من الضروري جداً تغيير بعض الخواص لدى الرسومات التي نحصل عليها مثل تغيير الألوان, وتغيير الرسمة من خطوط متصلة إلى نجوم ونقاك وغيرها, وهذه هي مجموعة الخصائص التي تتم من خلال الماتلاب

b	blue	.	point	-	solid
g	green	o	circle	:	dotted
r	red	x	x-mark	-.	dashdot
c	cyan	+	plus	--	dashed
m	magenta	*	star	(none)	no line
y	yellow	s	square		
k	black	d	diamond		
		v	triangle (down)		
		^	triangle (up)		
		<	triangle (left)		
		>	triangle (right)		
		p	pentagram		
		h	hexagram		

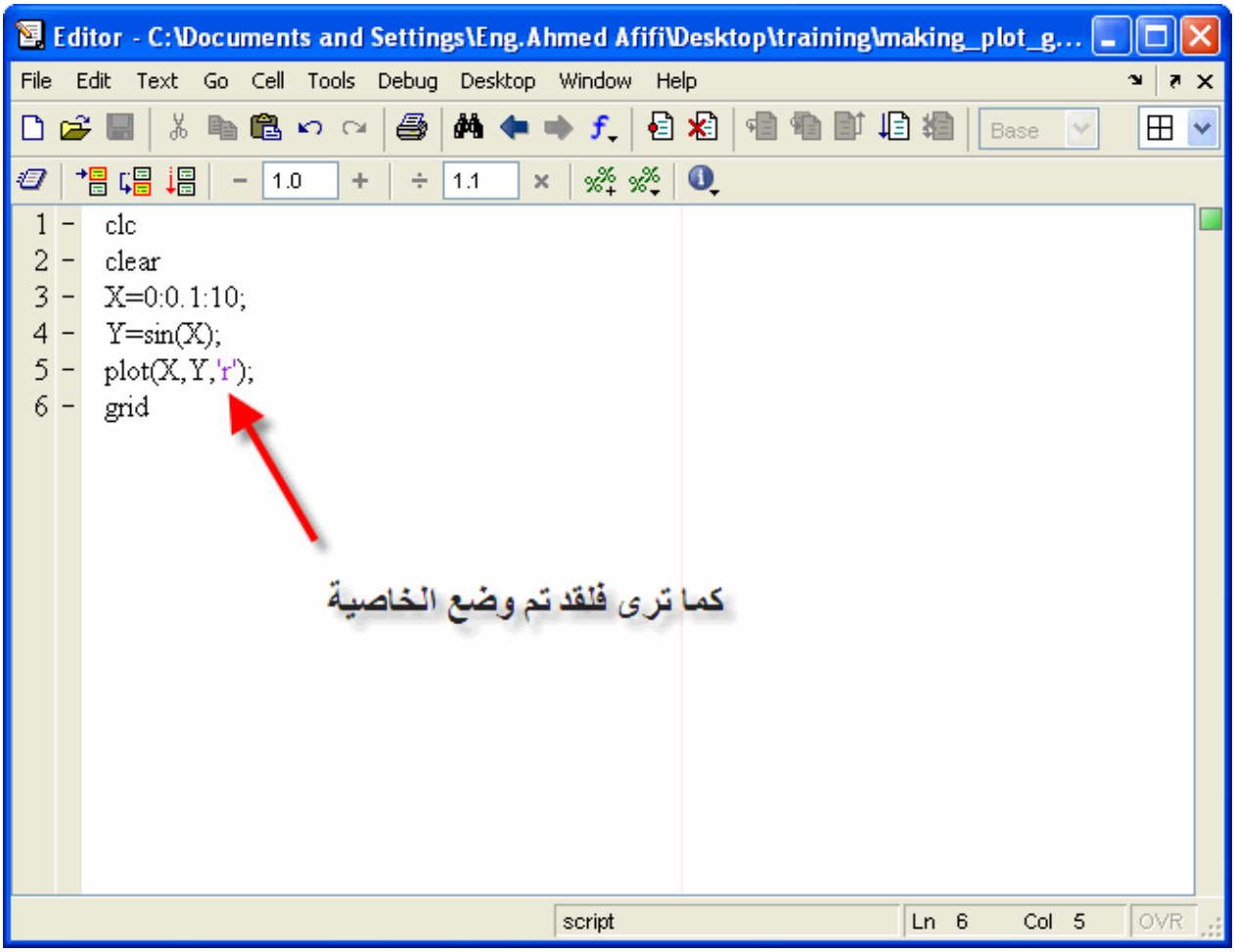
فكيف يتم وضع تلك الخصائص داخل الماتلاب, تكون هذه الخصائص متضمنة في الأمر plot حيث تأخذ الصورة التالية

plot(independent Variable, Dependent Variable, ' the property ')

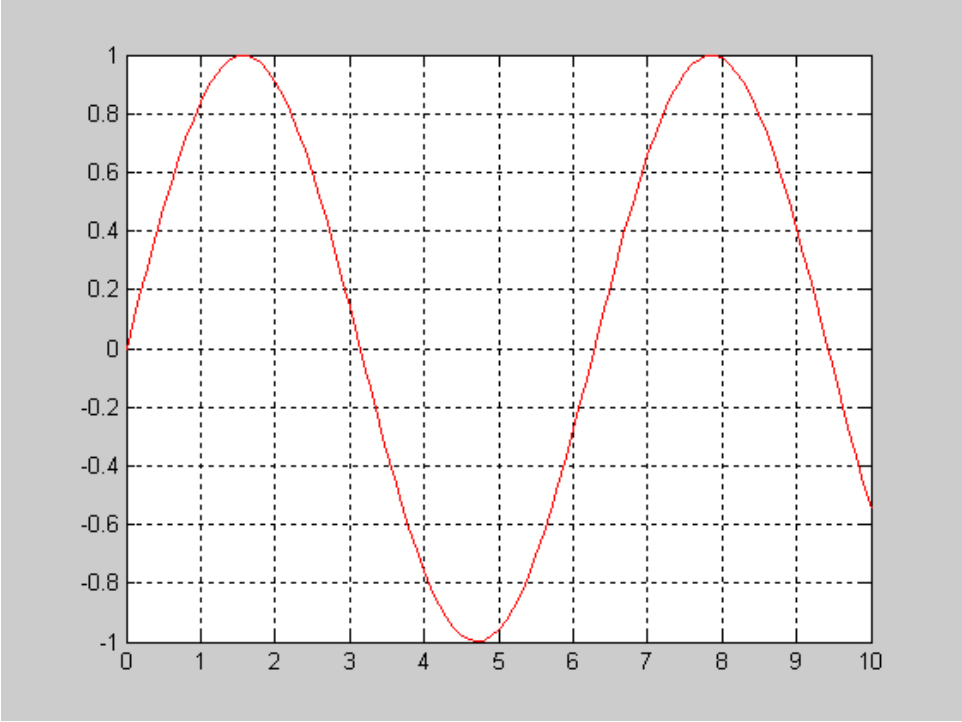


إعتماداً على المثال السابق أخذه سنقوم بتعديل بعض الخصائص
سنقوم مثلاً بتغيير لون الخط إلى الأحمر

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

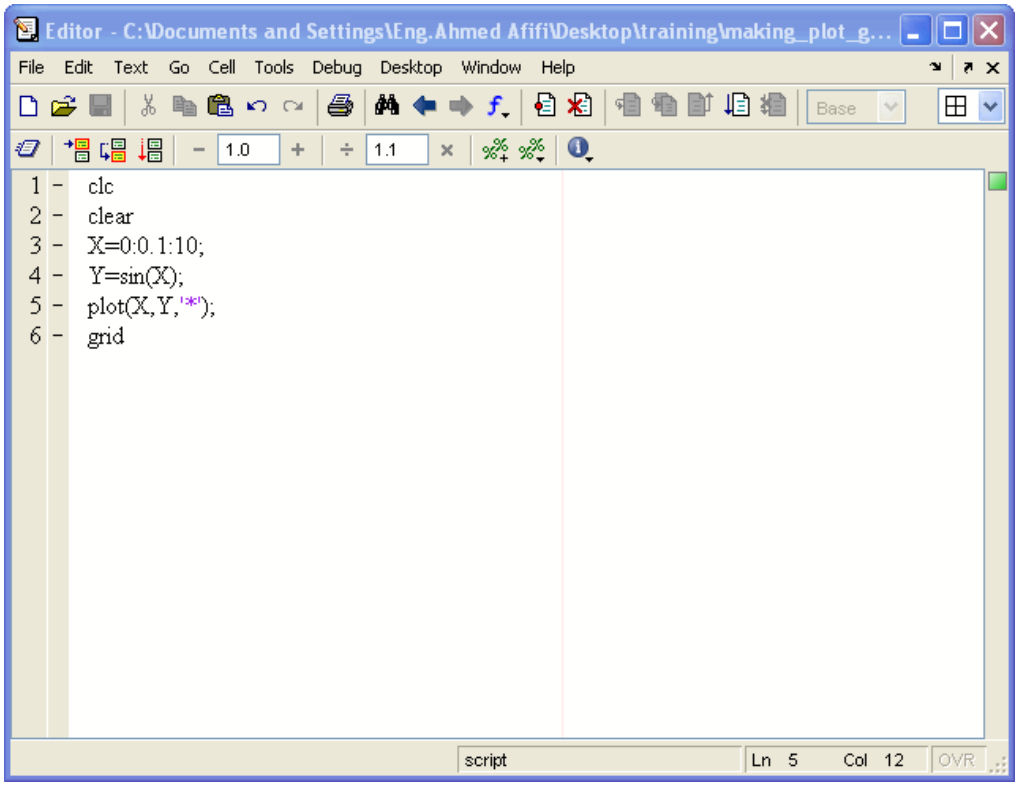


وبالتالي نحصل على الصورة التالية

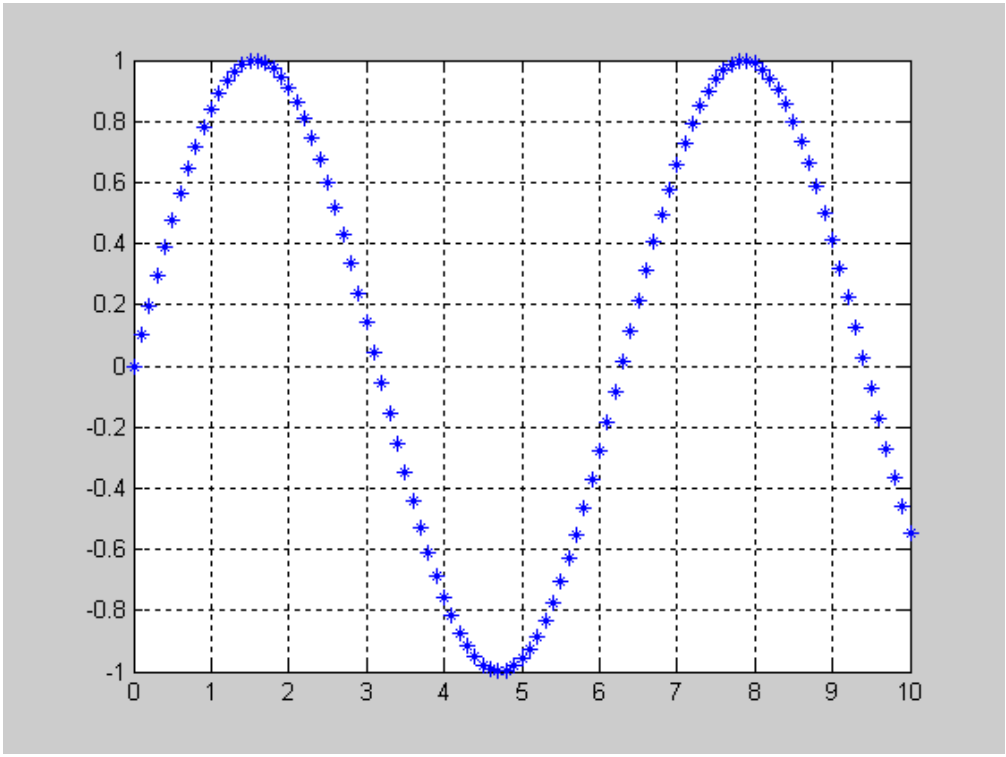


تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

ولنقم الآن بإضافة خاصية جديدة بأن يكون الخط ليس خطاً متصل وإنما عبارة عن نجوم

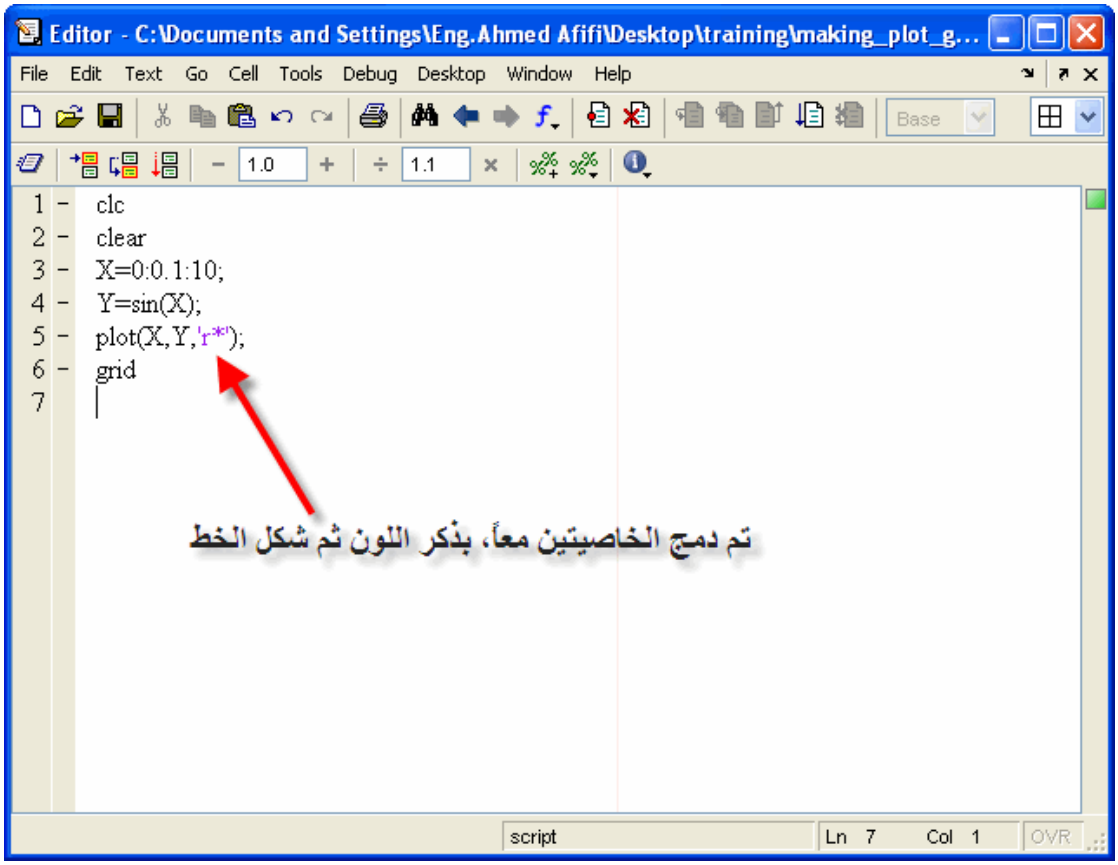


وبالتالي نحصل على الشكل التالي

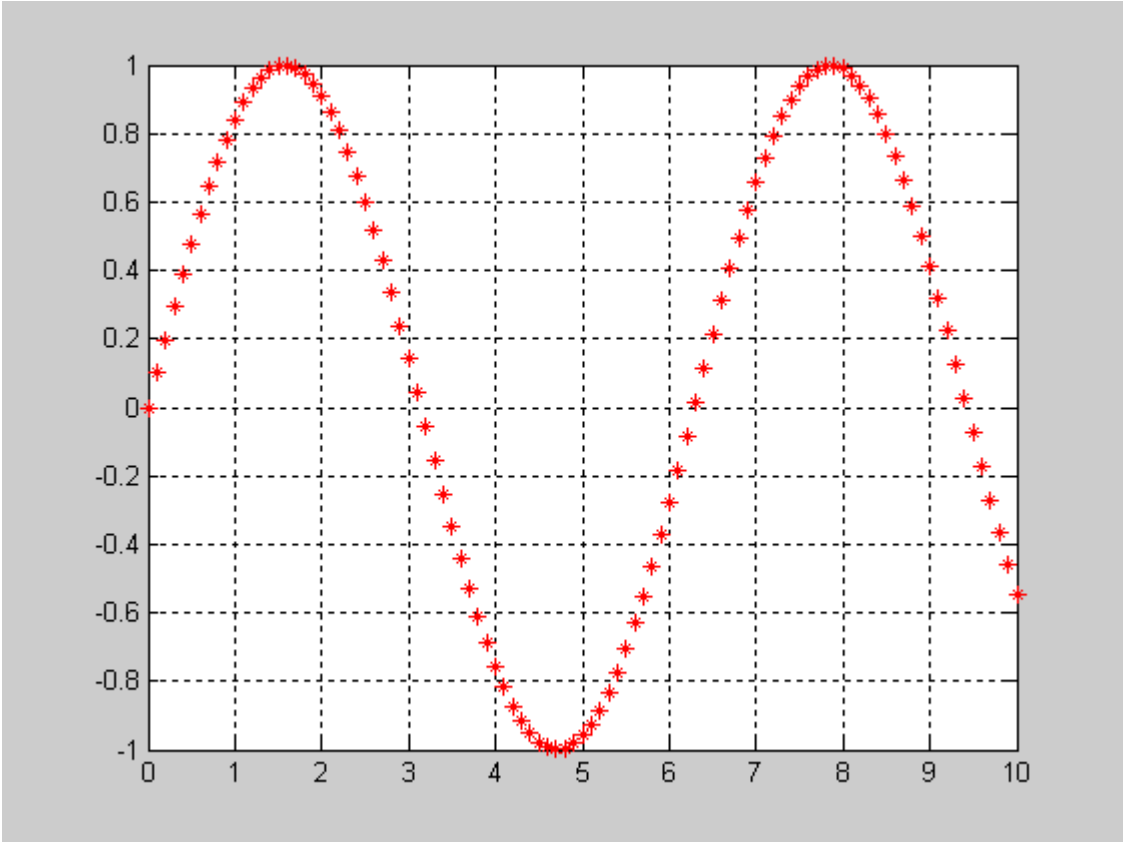


وإذا أردنا أن نحصل على نجوم حمراء (أي دمج الخاصيتين معاً)

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



وبالتالي نحصل على الشكل التالي

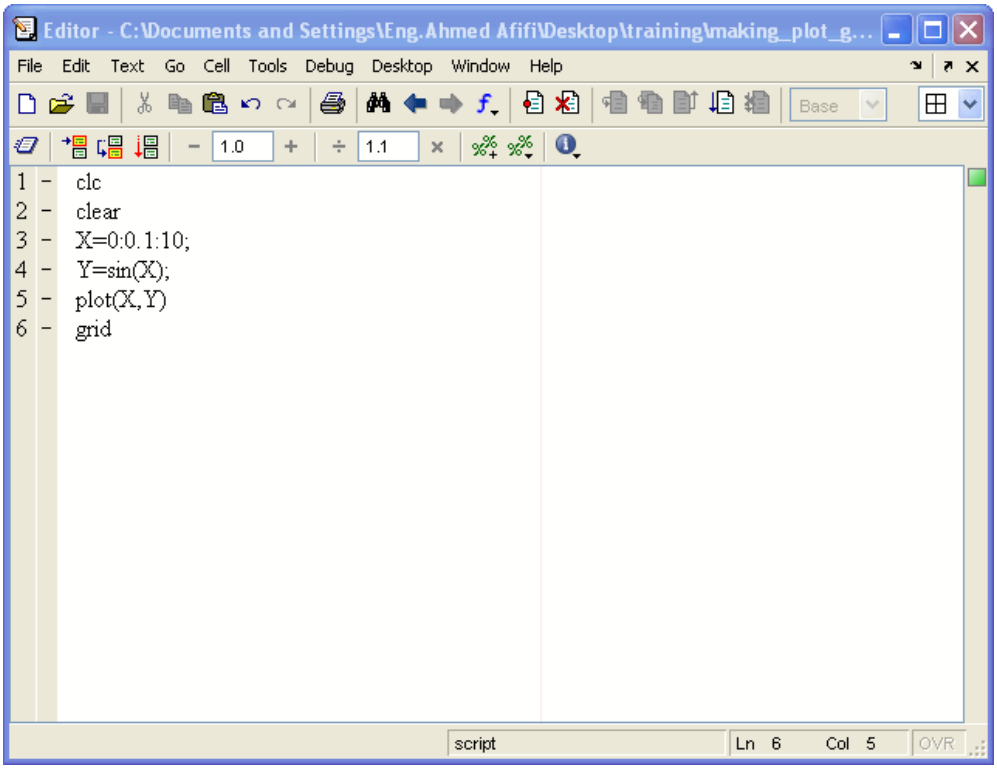


وهنا نكون قد شرحنا خصائص الرسومات داخل الماتلاب

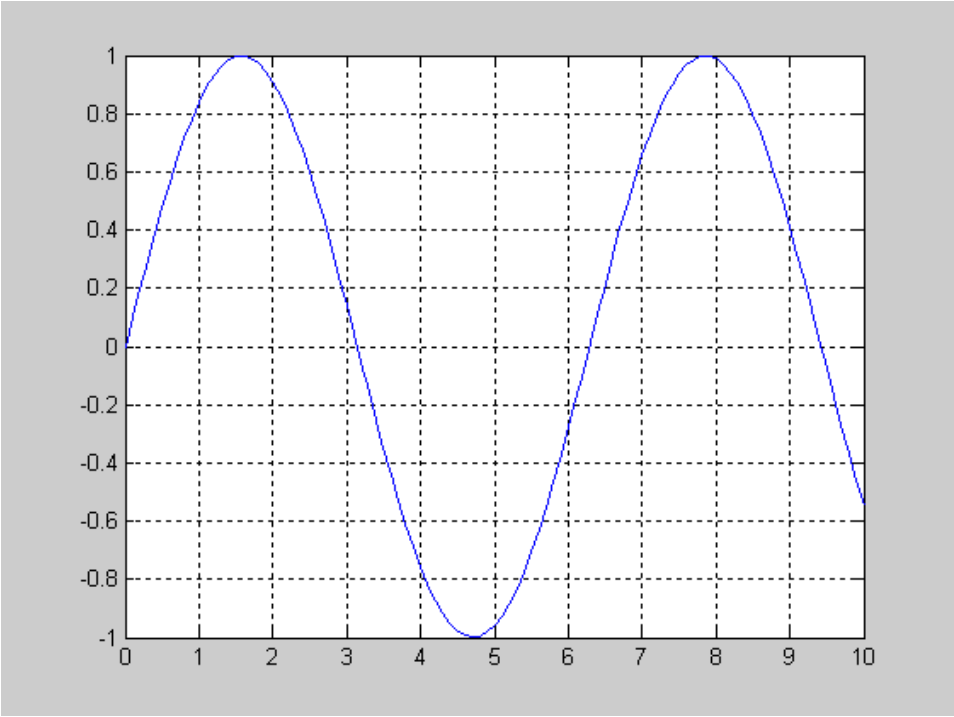
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

عملية وضع شبكة على الرسم

يقوم الماتلاب بوضع شبكة على الرسم, بحيث يكون من السهل تحديد القيم من على الرسم
حيث تأخذ الأمر grid بعد الأمرplot

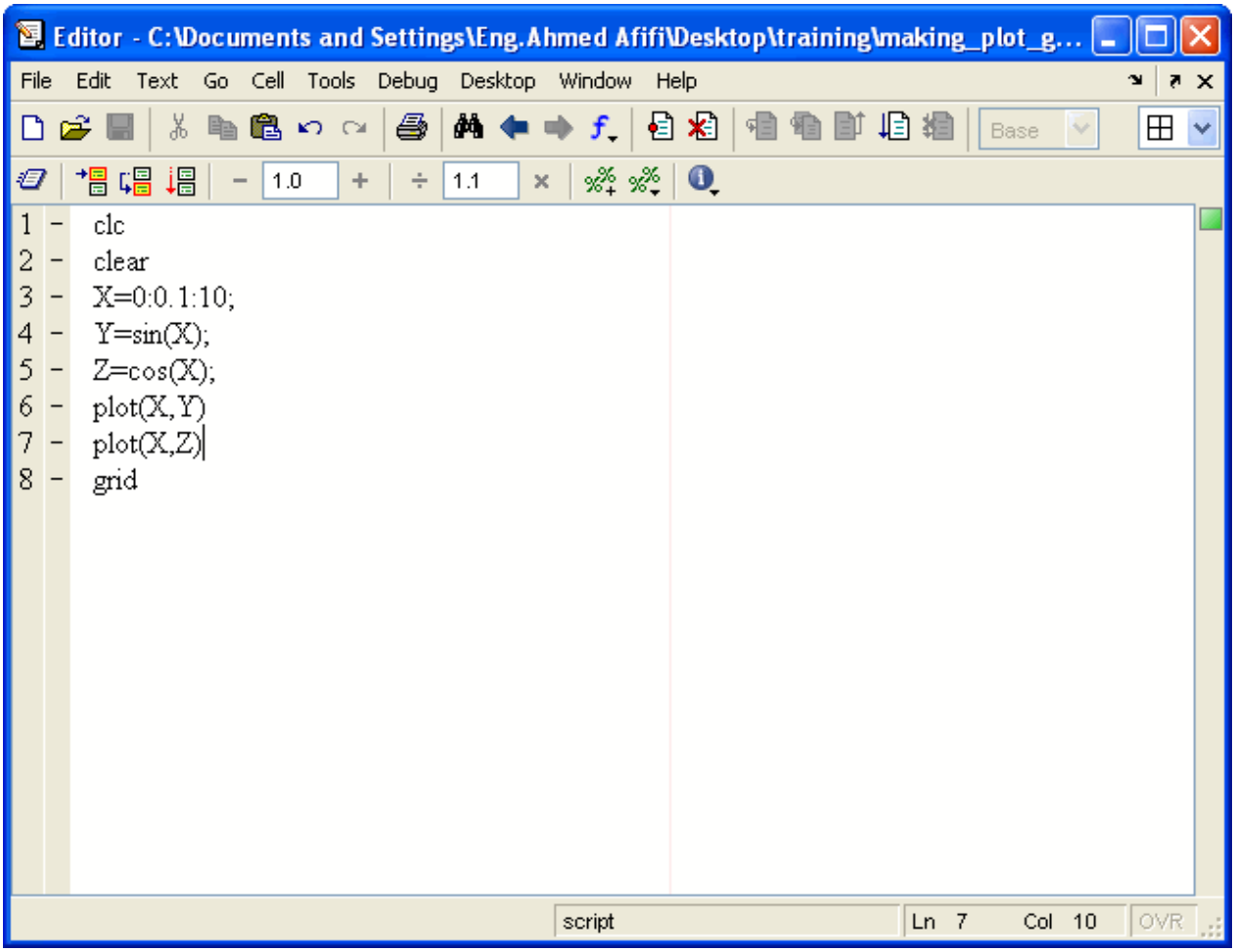


وسيكون شكل الرسم كالتالي



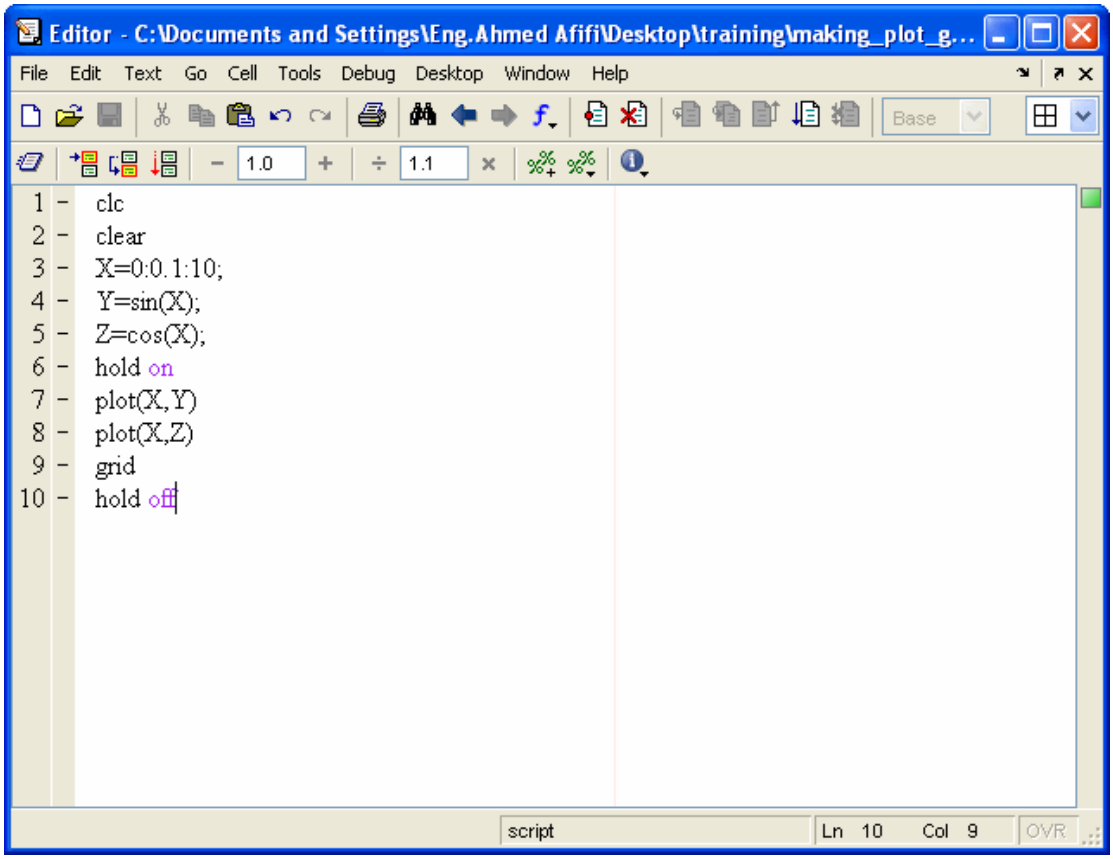
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

الآن سنقوم بعمل معادلة أخر بالإضافة إلى المعادلة المذكورة بحيث يكون لدينا رسمتان, بحيث تأخذ الشكل التالي

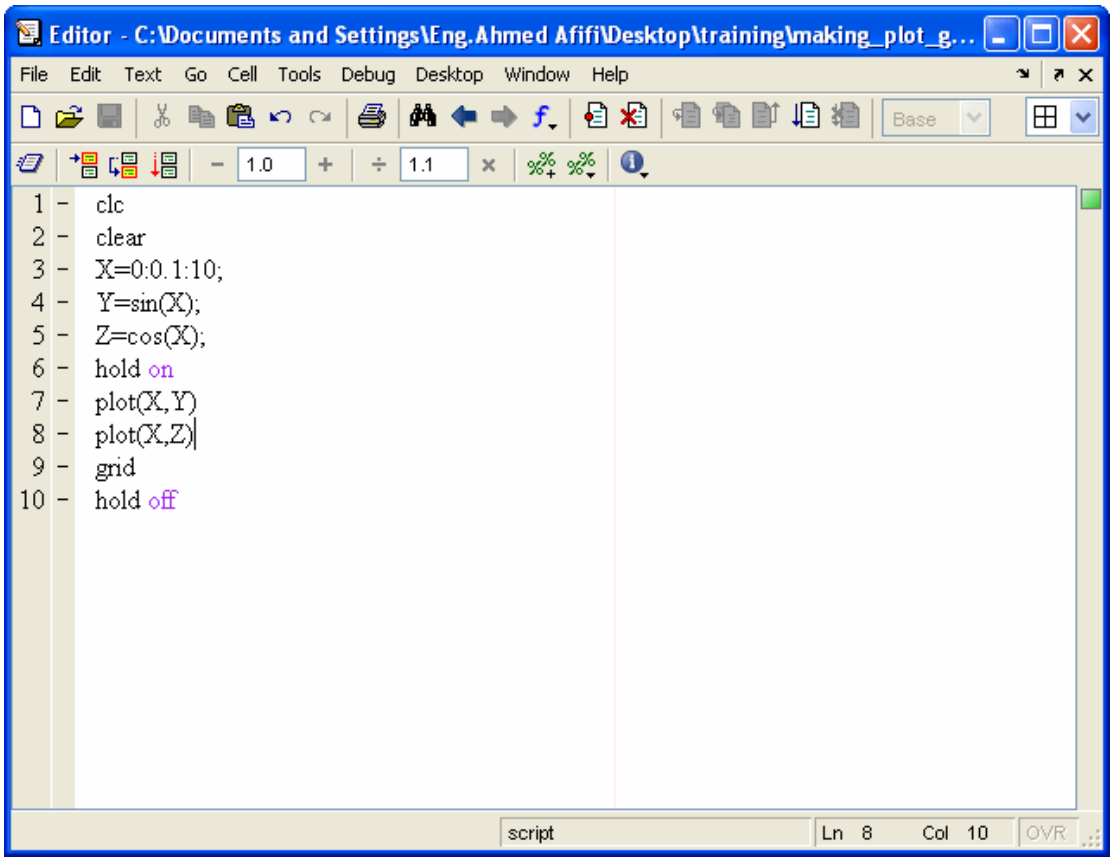


ولكن عند تشغيل البرنامج, سيقوم الماتلاب بإظهار الرسمة الأخيرة فقط, فكيف يتم إظهار الرسمتين, يتم ذلك بإستخدام الأمر Hold on قبل الأمر plot لكي يتم وضع الرسمتين في نافذة واحدة, وفي نهاية الأمر يتم وضع الأمر hold off, أنظر الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



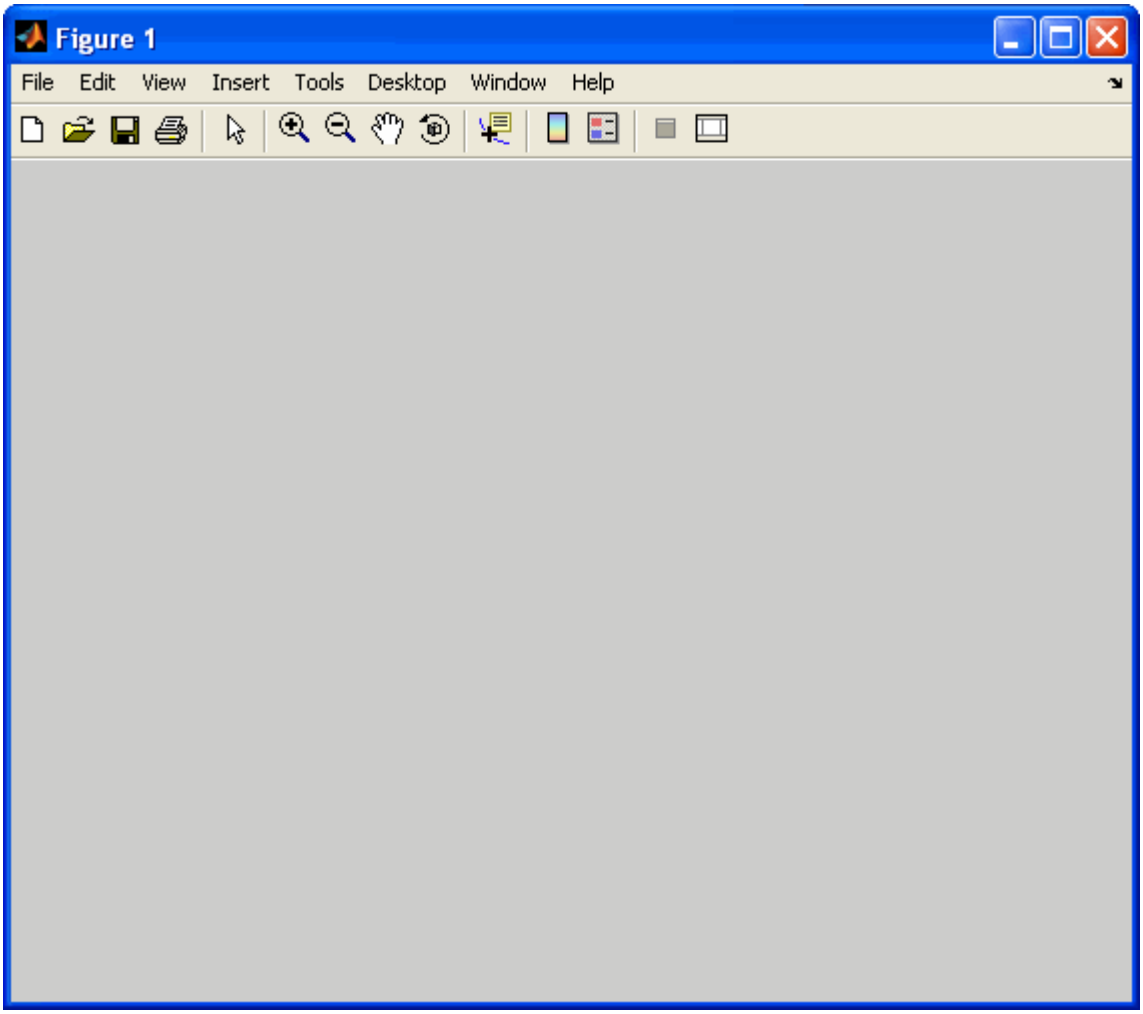
وبالتالي تكون الرسمتان كالتالي



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

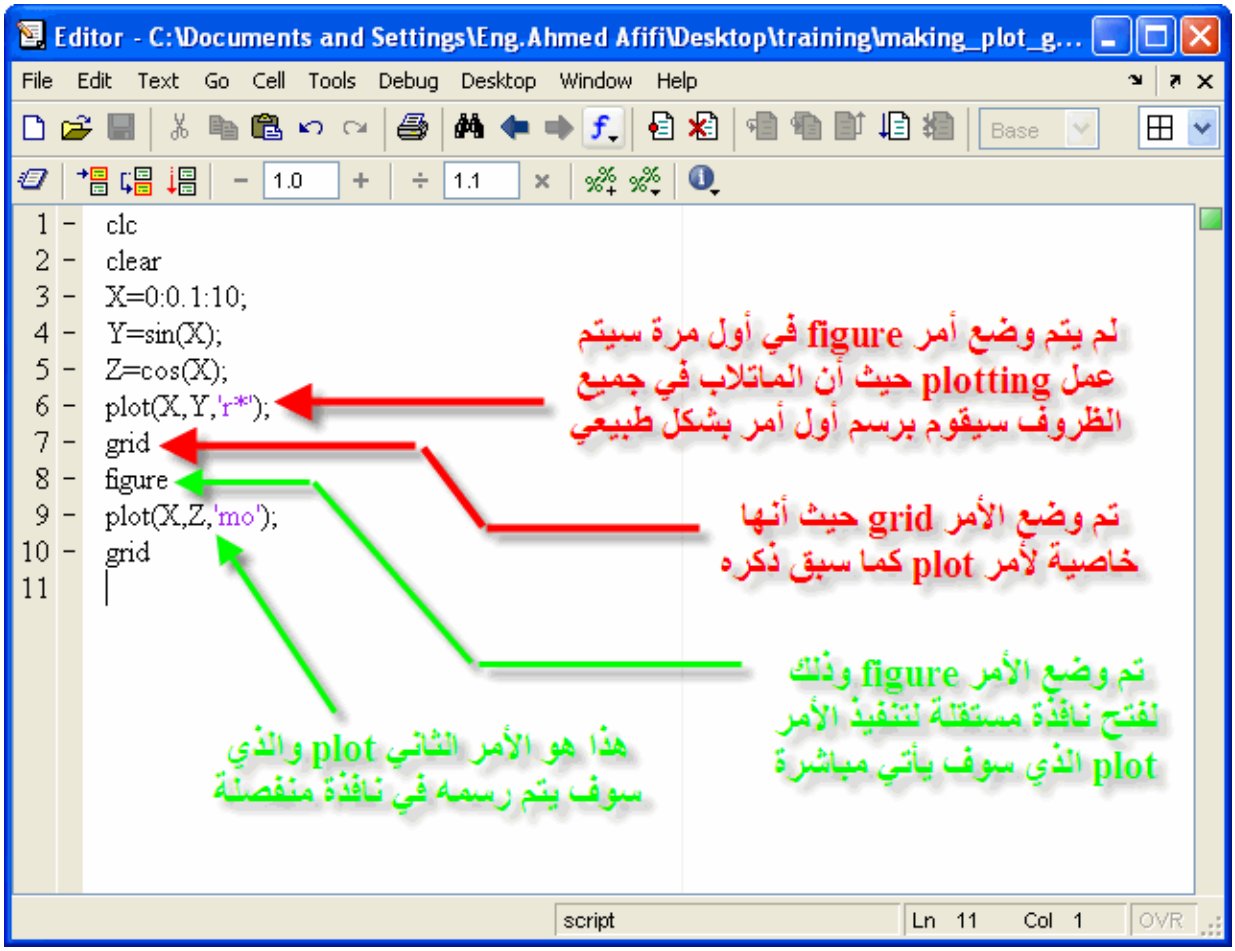
علمية وضع الرسومات في نوافذ منفصلة

سنقوم الآن بدلاً من وضع الرسومات في نفس النافذة سنقوم بوضعها في نوافذ مختلفة وعلى نحتاج إلى الأمر figure والذي يقوم بفتح نافذة فارغة إذا تم وضعه منفصلاً, جرب ذلك في نافذة الأوامر ستلاحظ ان الماتلاب قام بإظهار نافذة رمادية اللون فارغة شاهد الصورة التالية

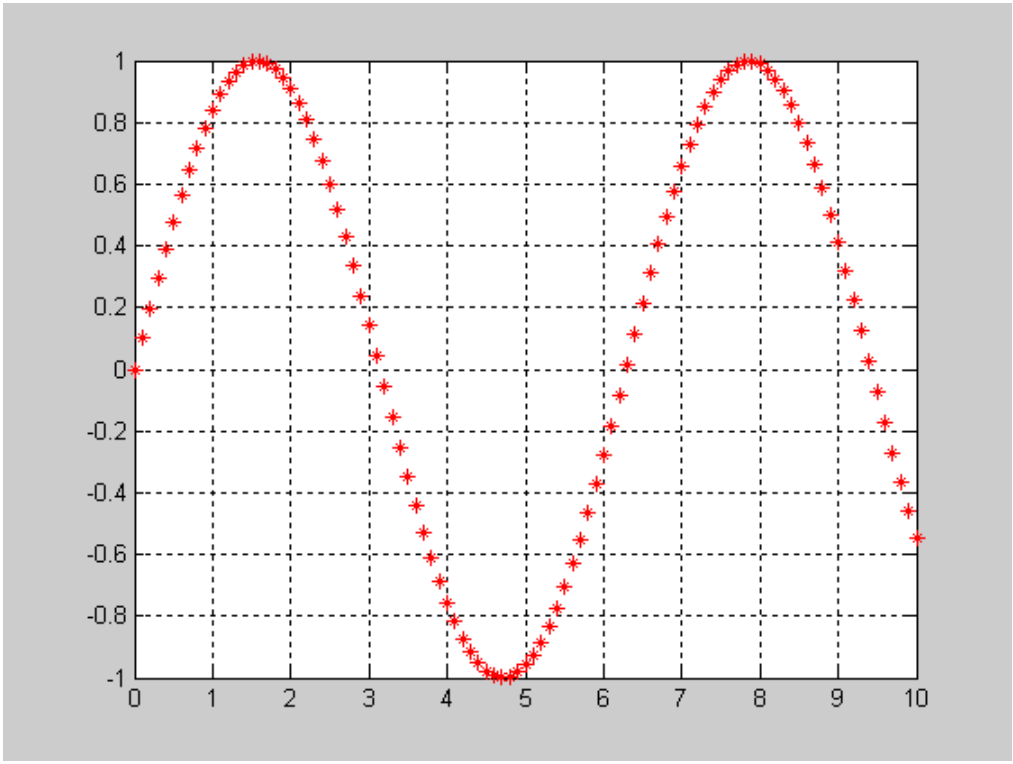


حيث وجود تلك النافذة يعني انه سيتم تنفيذ أمر الرسم plot الذي بعد أمر figure علماً أنه بعد كل أمر figure يتم وضع الخصائص التي تختص بهذه الرسمة مثل أمر grid الذي سبق شرحه.
وهذا مثال بسيط على ذلك

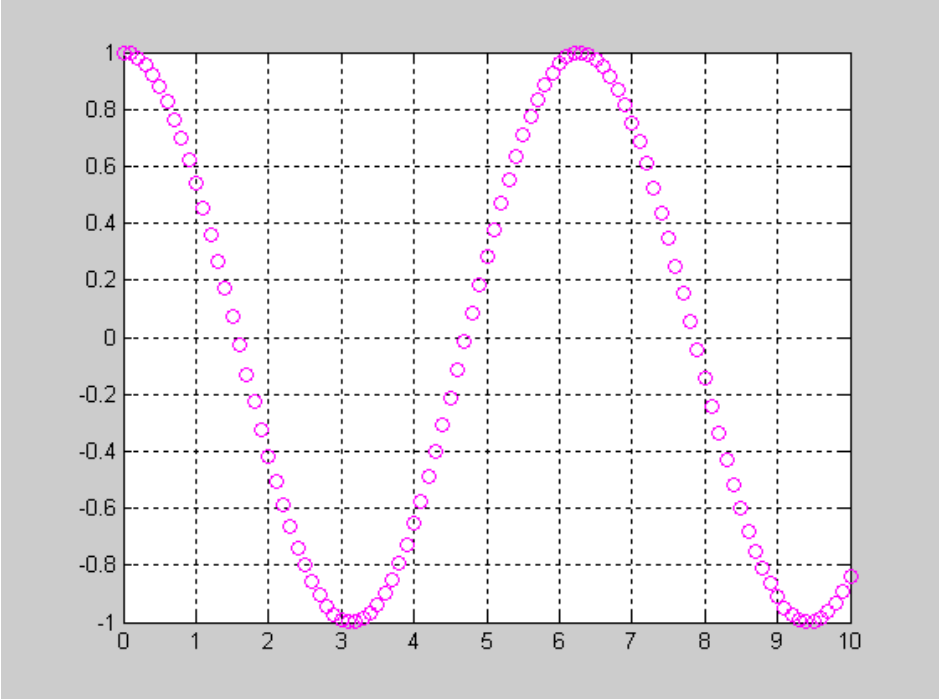
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



وستحصل على نافذتين بهما كلتا الرسمتين



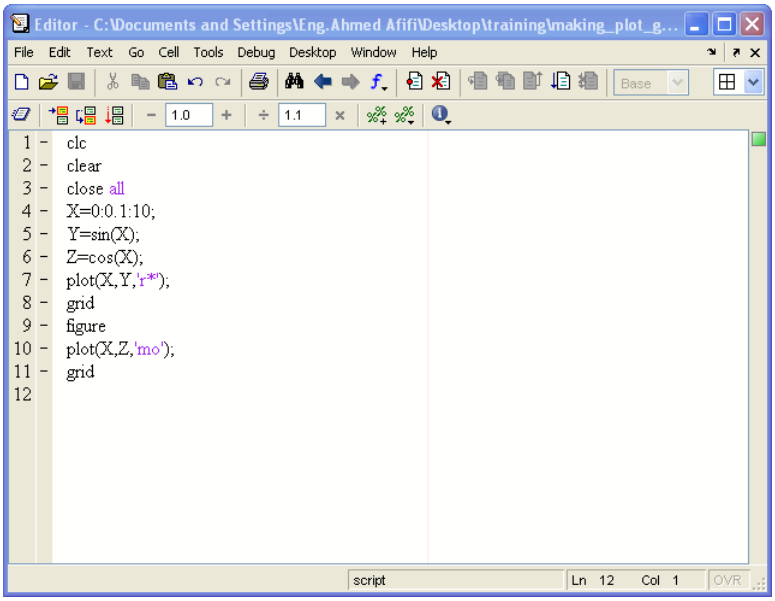
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



والآن قم بتشغيل البرنامج مرة أخرى, ستلاحظ أن عدد النوافذ قد زاد نافذة واحدة, فكيف حدث هذا؟
يقوم الماتلاب برسم أول دالة على النافذة الأخيرة التي تم رسم الدالة الثانية بها, ثم يقوم برسم الدالة الثانية في نافذة جديدة بسبب وجود الأمر figure ولحل هذه المشكلة قم بإستخدام الأمر close all بعد الأمر clear بحيث يتم إغلاق أي نوافذ كانت مفتوحة قبل ذلك عند تشغيل البرنامج كل مرة وبالتالي سيكون هنالك ثلاثة أوامر لابد من إستخدامها في كل مرة يتم عمل أي برنامج وهم

clc
clear
close all

وهذا هو المثال الذي تم عمله منذ قليل بعد التعديل

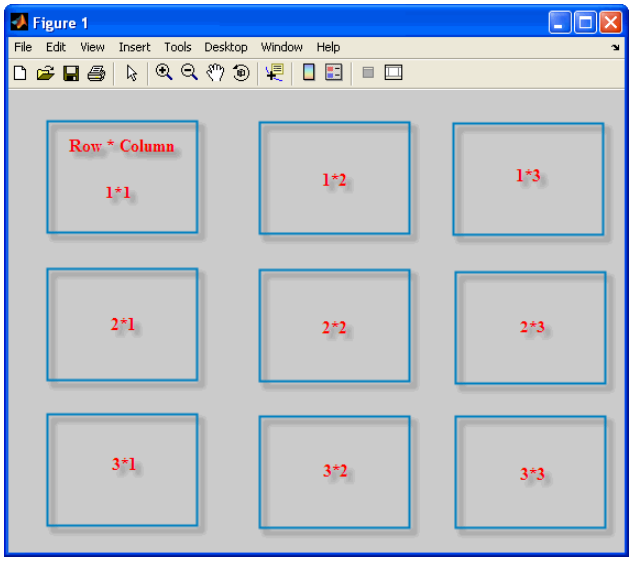


تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

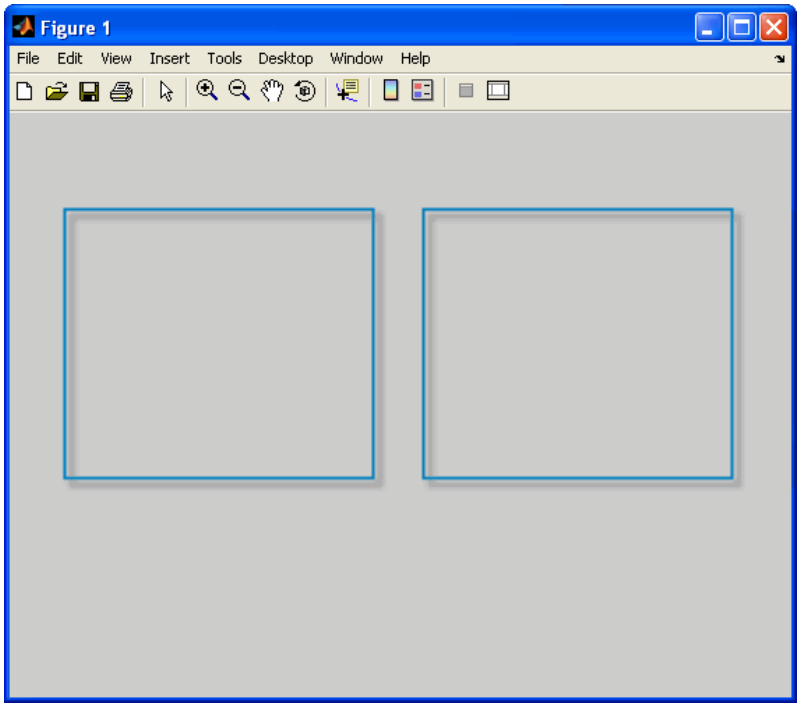
إنشاء رسومات منفصلة في نافذة واحدة

أخذنا أننا بإمكاننا أن نقوم بعمل أكثر من رسمة على نفس النافذة, ولكن هل تتخيل أن نقوم بوضع عدة رسومات منفصلة في نافذة واحدة, في الحقيقة يمكن ذلك بإستخدام الأمر subplot قبل كل أمرplot

يعمل الأمر subplot من خلال تحديد عدد الرسومات التي ستقوم بإظهارها, حيث يقوم الأمر subplotعلى وضع الصور وكأنها مصفوفة أو متجه, ويجب عند إستخدام الأمر معرفة عدد الرسومات التي ستظهرها وكيفية وضعها, ويفضل إستخدام الشكل التالية لتحديد الأماكن التي ستقوم بوضع الرسومات بها



سنأخذ مثالاً, لنقول أن لدينا معادلات يجب رسمهما, وسنقوم بوضعهما بجوار بعضهما كما في الشكل التالي

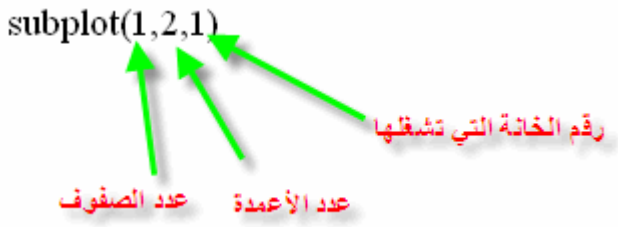


تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

وبالتالي الرسمتان سيكون وكأنهما متجه عدد صفوفها 1 وعدد الأعمدة 2 , والرسمة الأولى تأخذ الخانة الأولى , والرسمة الثانية ستأخذ الخانة الثانية
هذا ما يجب تحديده بالتفصيل عند إستخدام الأمرsubplot
ثم نستخدم الصورة العامة لأمر subplot والتي تكون كالتالي

```
plot( number of rows, number of column, the number of the matrix which occupy the figure)
```

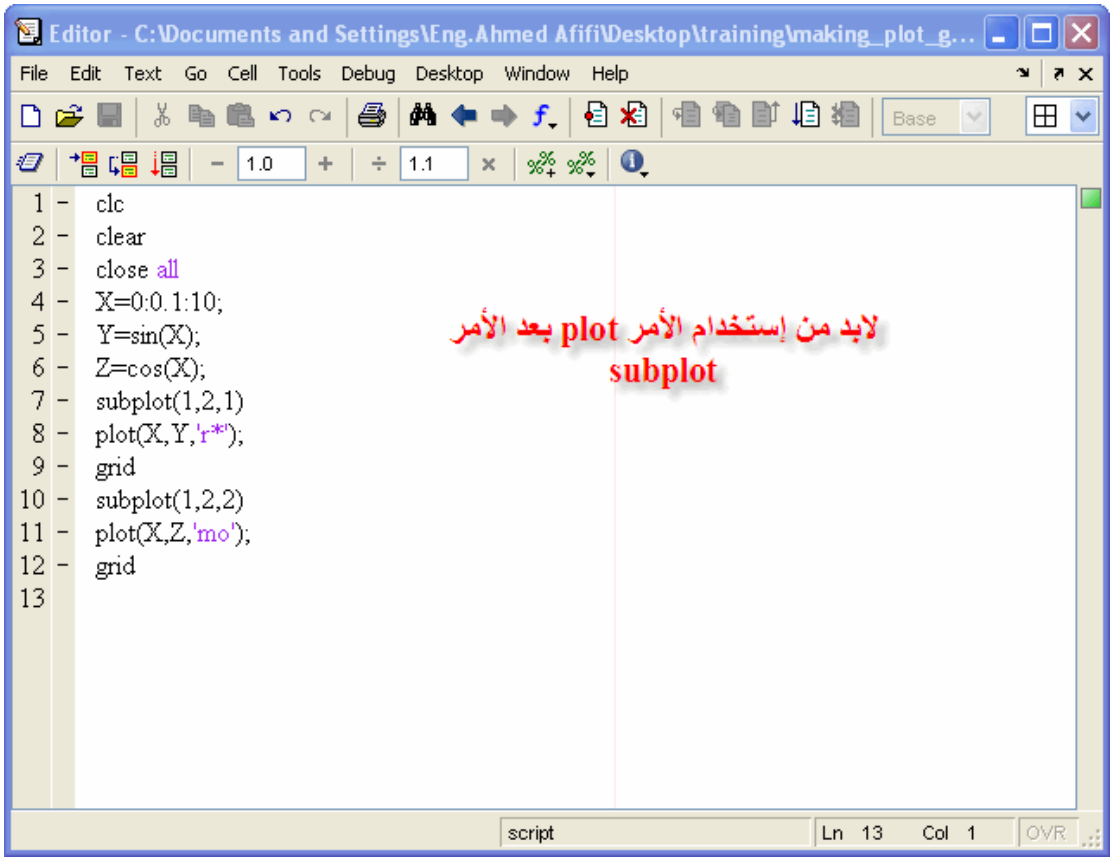
ولرسم الشكل الأول لابد من كتابة الأمر في الصورة التالية



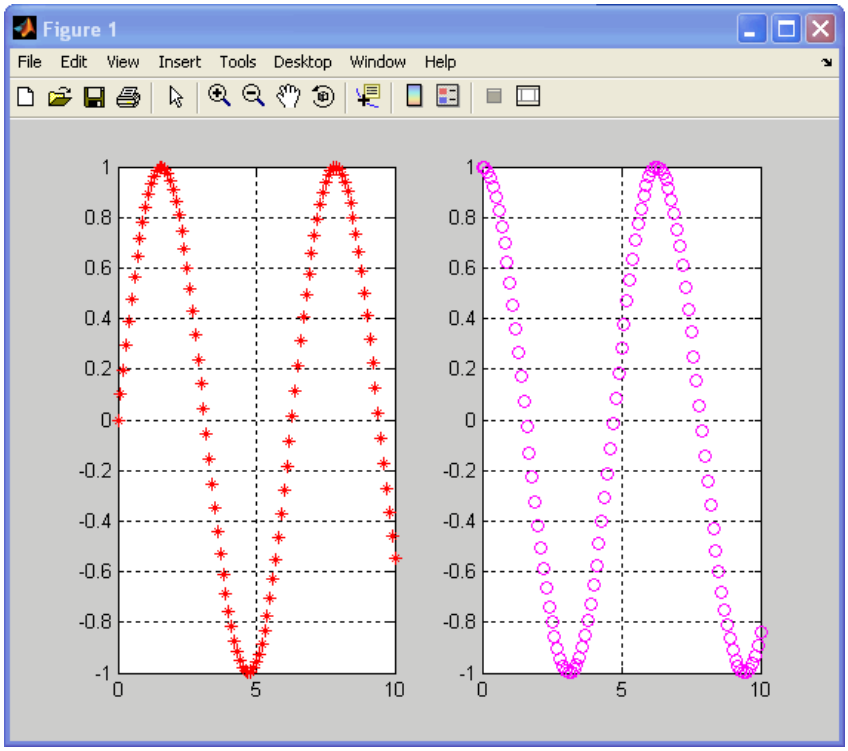
ولرسم الشكل الثاني لابد من كتابة الأمر في الصورة التالية

والأن سنقوم بوضع البرنامج كاملاً ليكون المعنى قد وضح تماماً

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

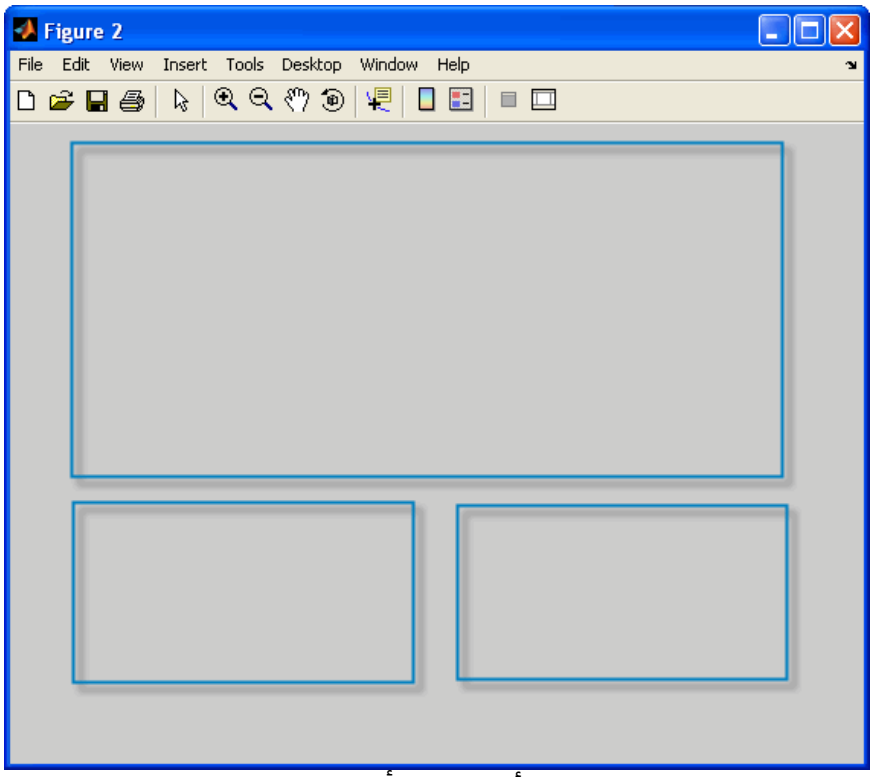


وستكون الرسمة النهائية كما في الشكل التالي



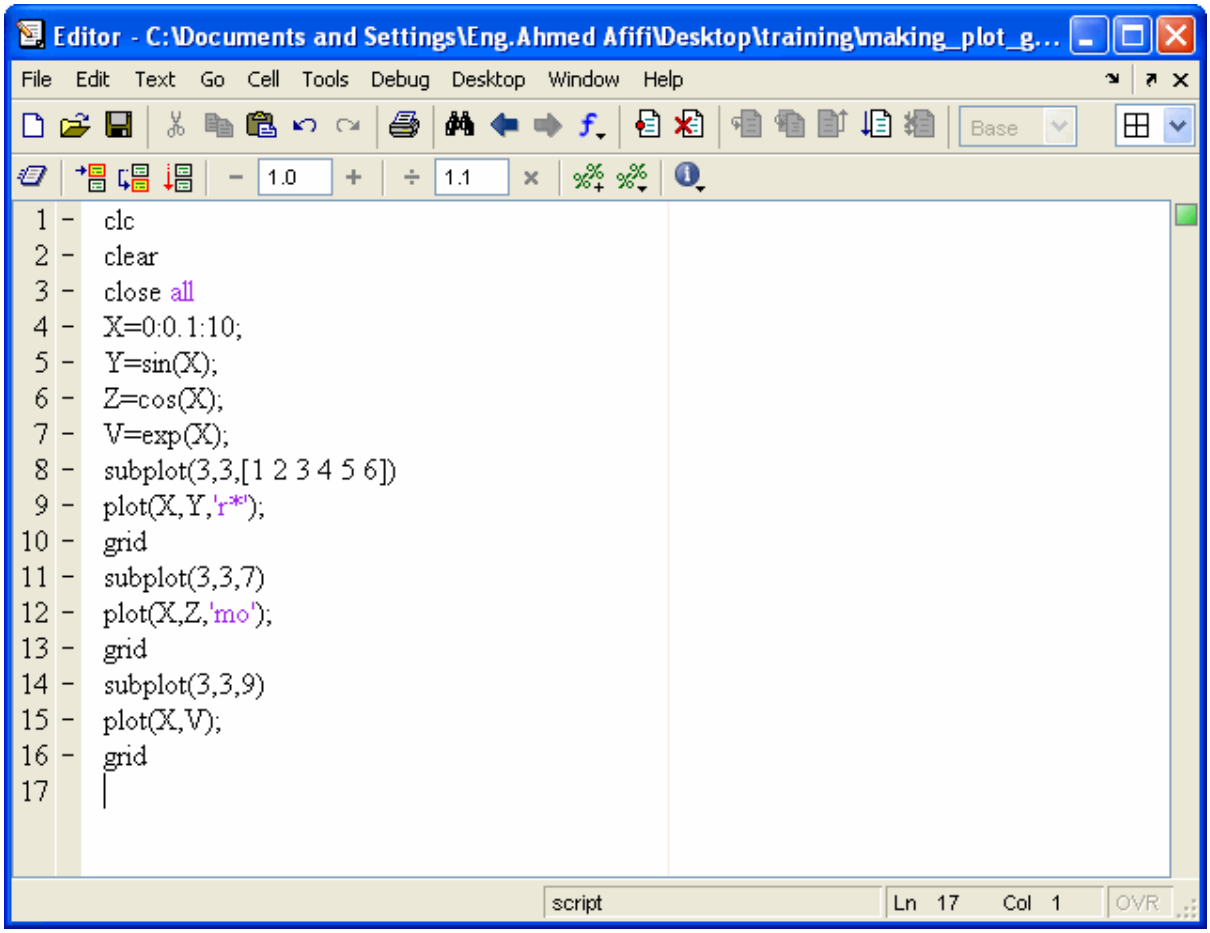
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

ملاحظة إذا كانت الرسمة تشغل أكثر من خانة يتم إستخدام الأقواس المربعة, وتأخذ الشكل التالي
]أرقام جميع الخانات التي تشغلها الرسمة[
وسنقوم بإعطاء مثال
نريد أن يكون الشكل الخارج على شكل الصورة التالية

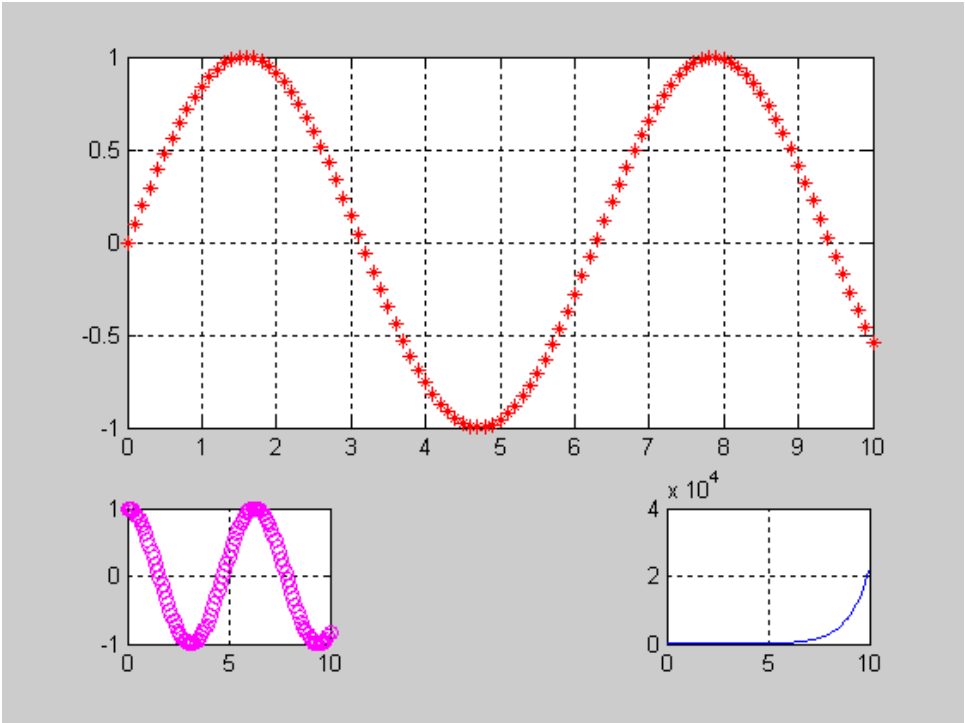


فإن عدد الصفوف 3 وعدد الأعمدة 3 وأرقام الخانات التي تشغلها الرسمة الأولى 1 و2 و3 و4 و5 و6 على التوالي, وأرقام الخانات التي تشغل الرسمة الثانية 7 وأرقام الخانات التي تشغل الرسمة الثالثة هي 9
والبرنامج يكون بالشكل التالي

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



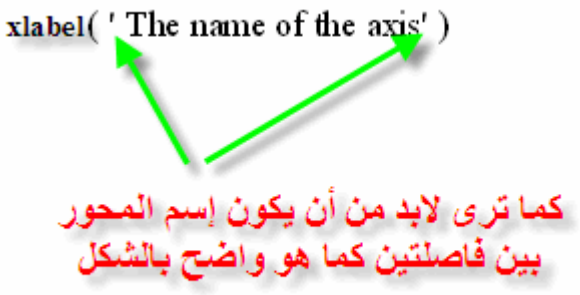
وستكون النتيجة كالتالي



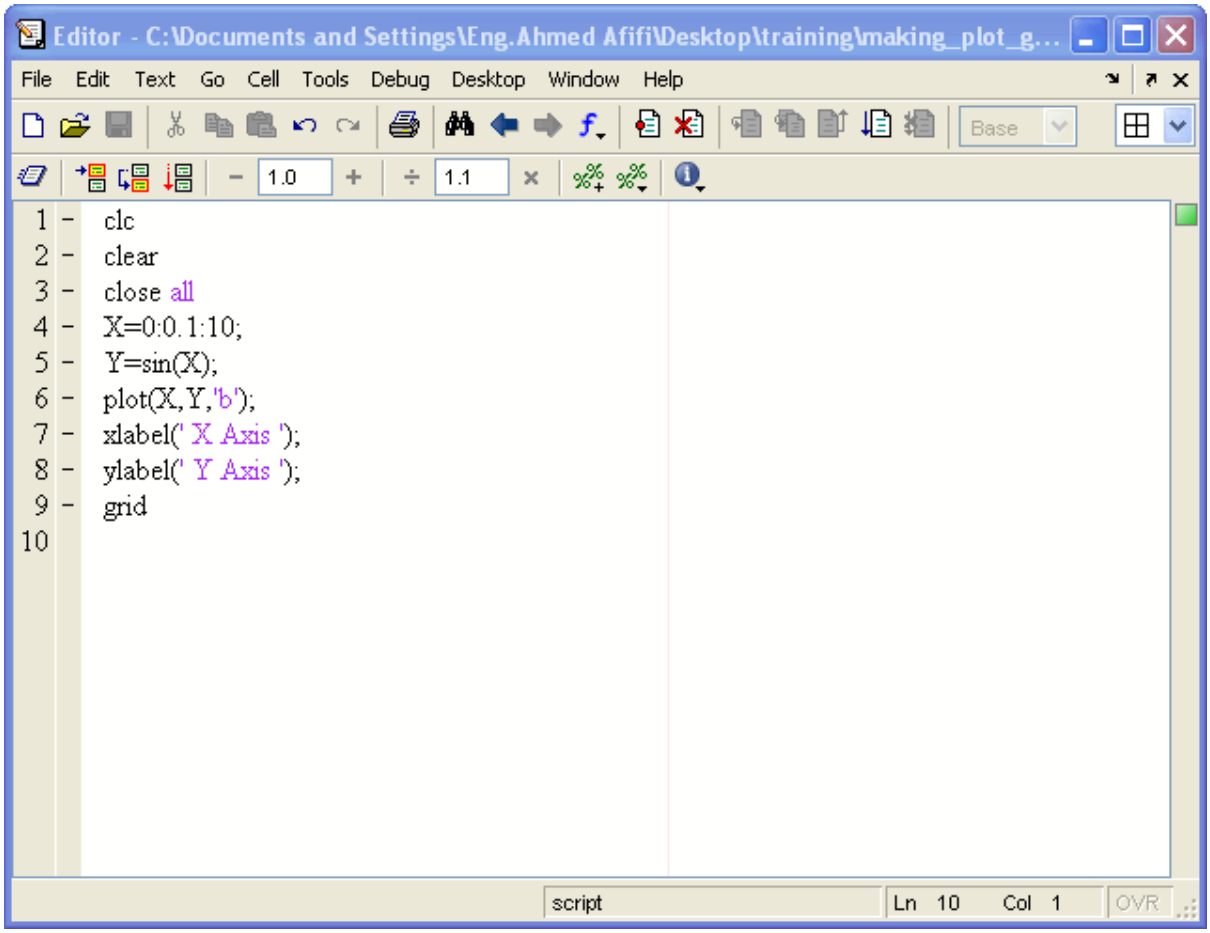
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

تسمية المحاور

سنقوم الآن بتنفيذ الجزء قبل الأخير من الدورة وهو تمية المحاور فمثلاً إذا أردنا أن نقوم بتسمية محور السينات X-Axis نقوم بإستخدام الأمر xlabel وإذا أردنا أن نقوم بتسمية محور الصادات نقوم بإستخدام الأمر ylabel حيث يأخذ كلا الأمرين صورة واحدة وهي كالتالي

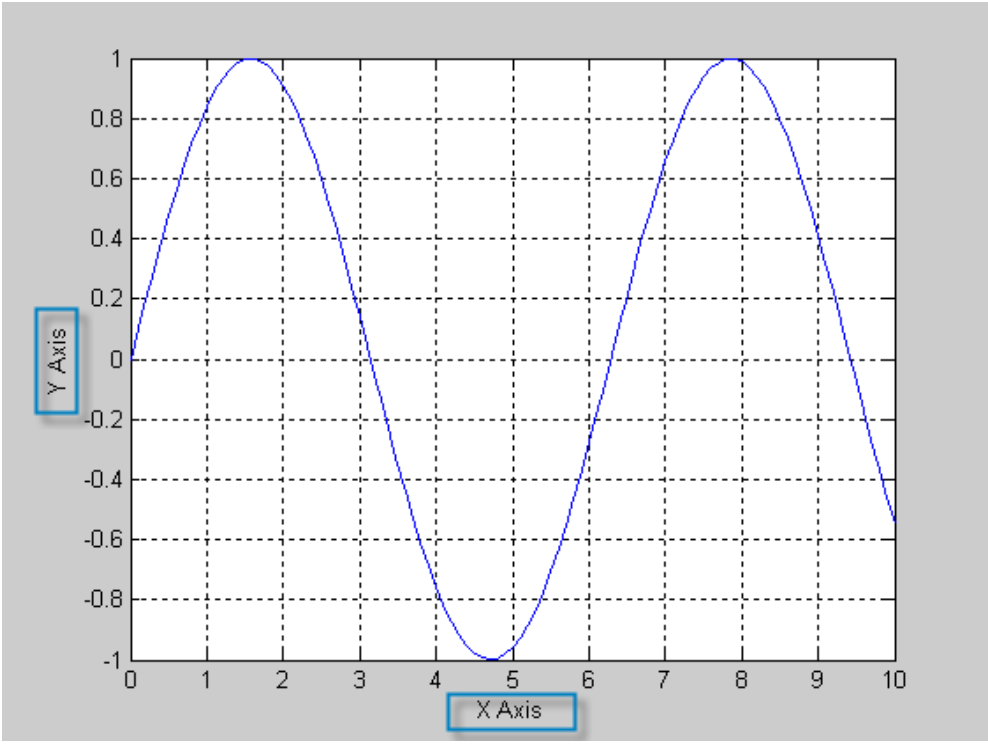


نفس الشئ يتم تطبيقه على محور الصادات ylabel
ولنقوم الآن بعمل مثال تطبيقي



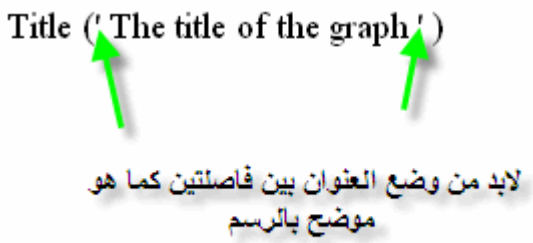
وبالتالي نحصل على الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



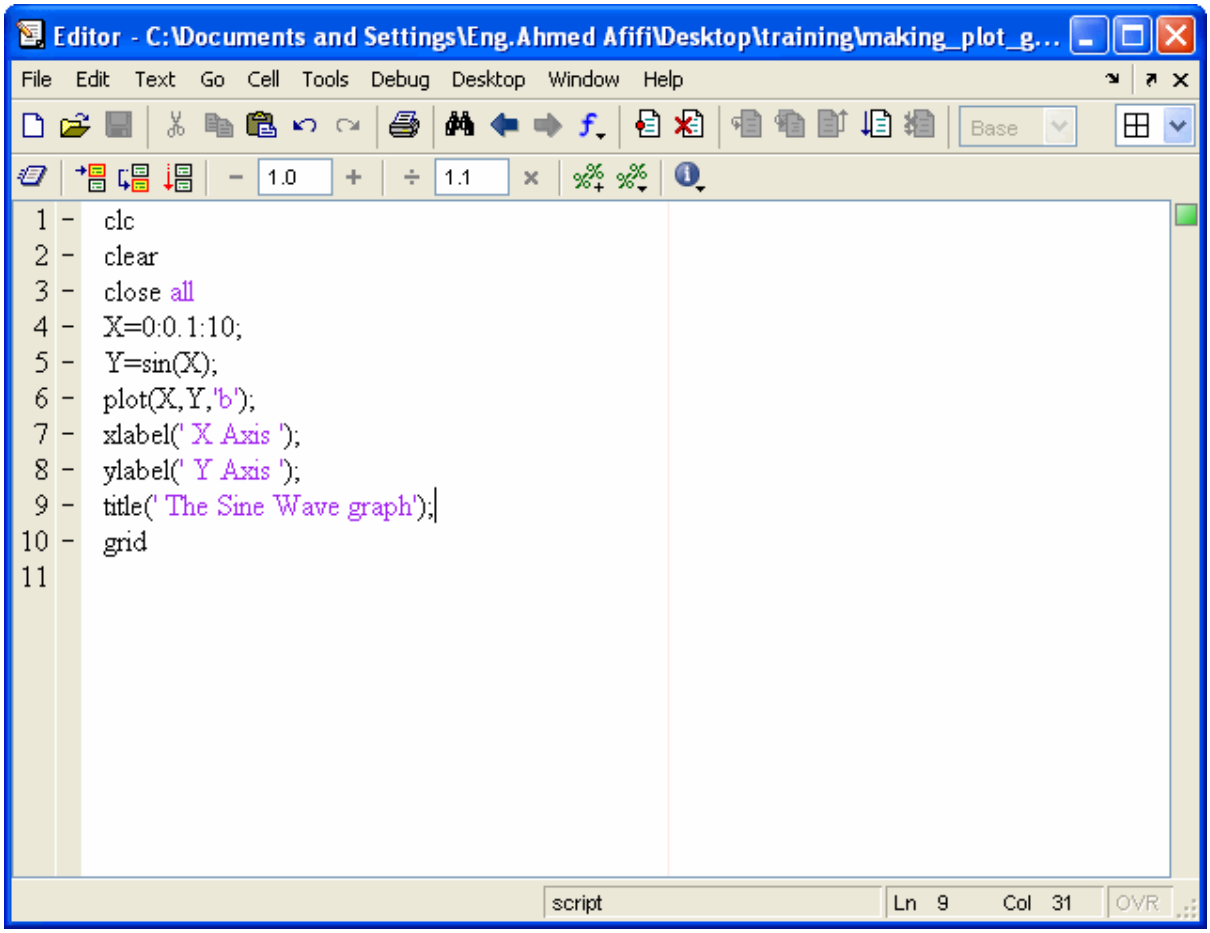
وضع عنوان في أعلى الرسمة

يمكن وضع عنوان أعلى كل رسمة وذلك من خلال الأمرtitle
حيث يكون هذا الأمر بالشكل التالي

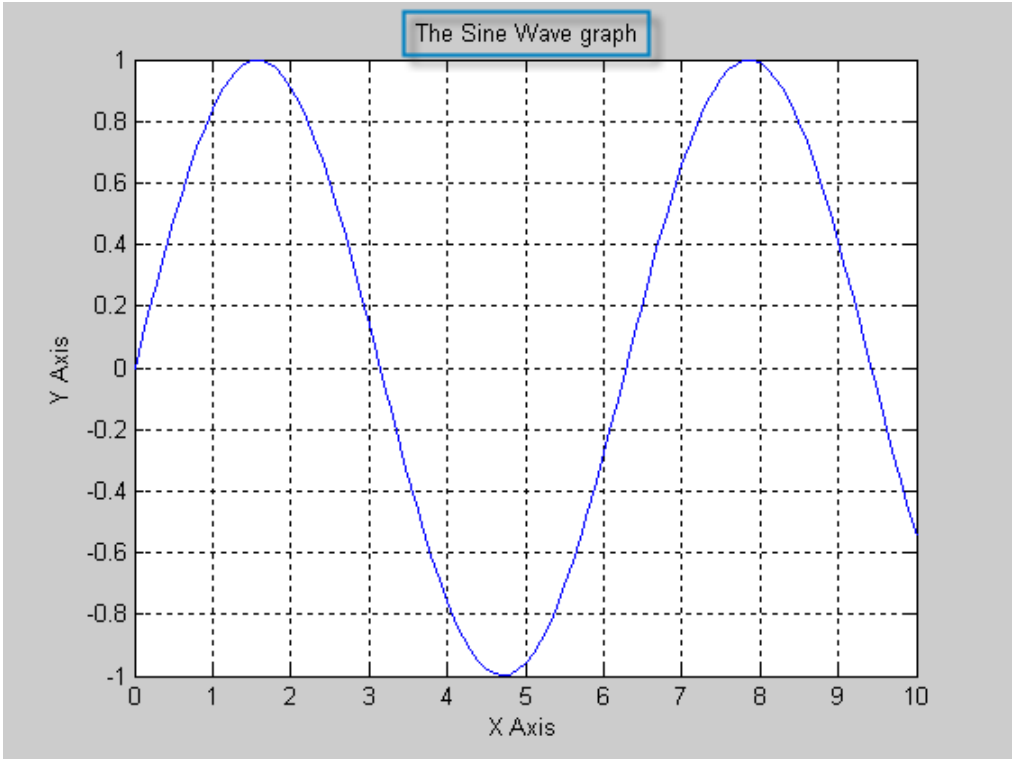


وبالرجوع إلى المثال السابق ووضع التعديلات عليه كما هو موضح

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



وبالتالي نحصل على الصورة التالية



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

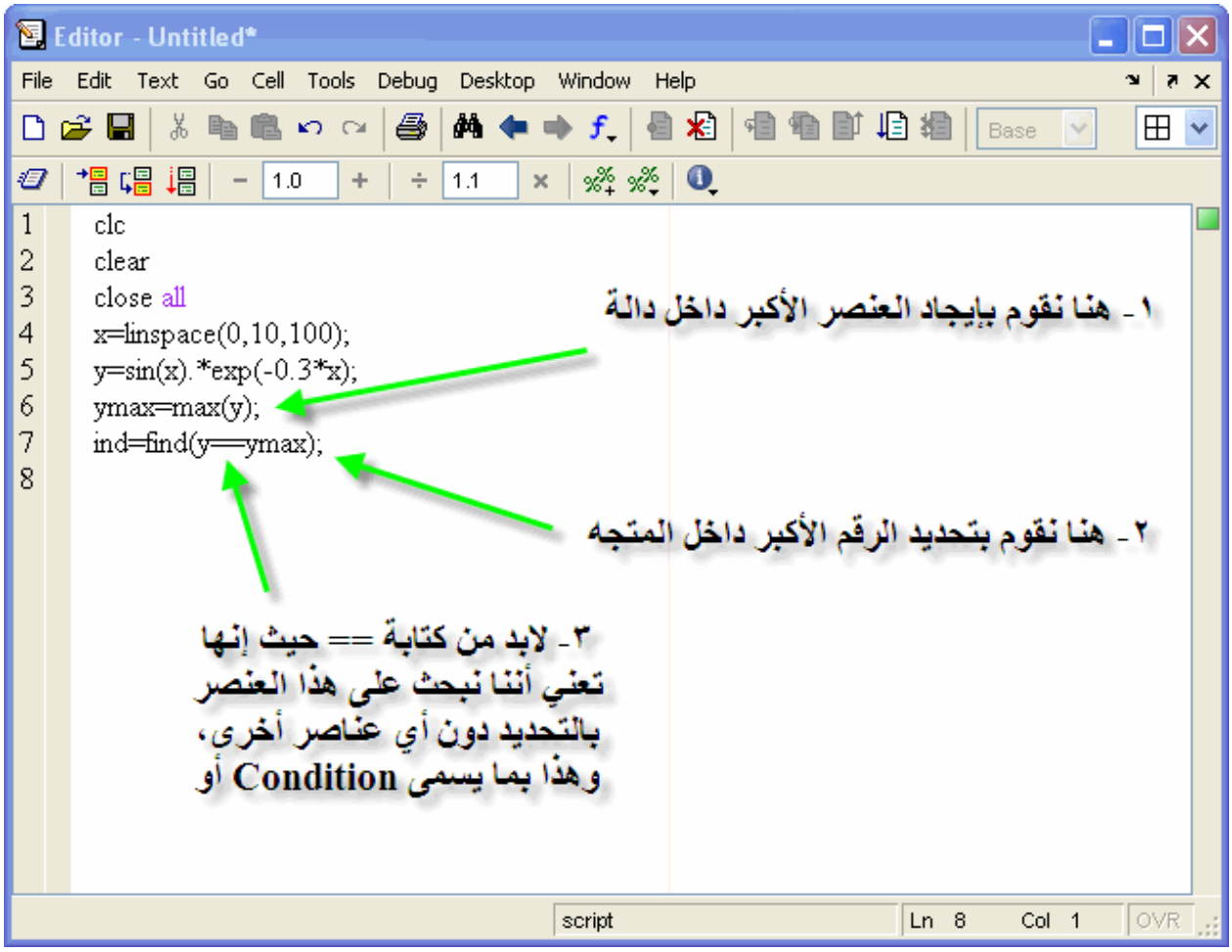
وضع نص على نقطة أو أكثر داخل الرسم

يمكن إضافة نص على نقطة أو أكثر على الرسم, وذلك بإستخدام الأمر text ويأخذ الصورة التالية

Text (position of the point at X-Axis, position of Y-Axis, ' The text on that point ')

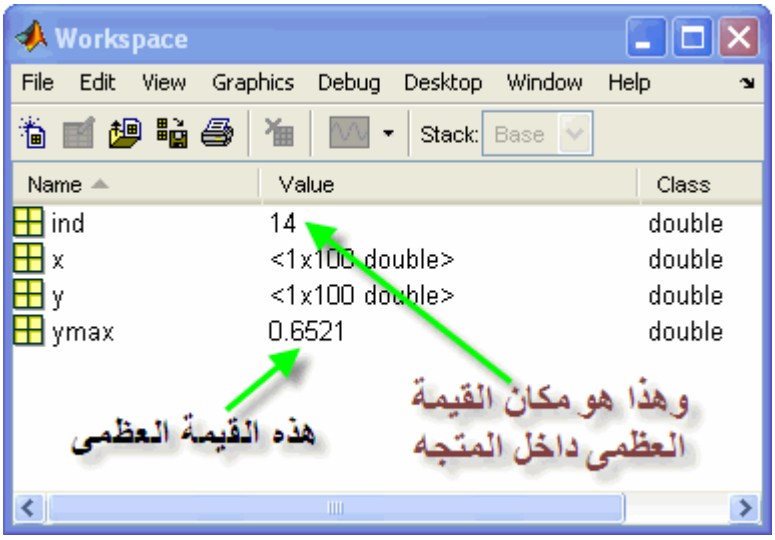
يجب وضع النص بين فاصلتين

وسنأخذ مثالاً بسيطاً في كيفية إيجاد الرقم الأكبر, ثم وضع دائرة حمراء حول النقطة العظمى ووضع كلمةmaximum point
ولكن دعونا نقوم بشرح الأمر الهام find هذا الأمر يقوم بإيجاد مكان العنصر داخل المتجه بمجرد تحديد خصائص هذا العنصر, فمثلاً سنقوم بعمل دالة وسنبحث على العنصر الأكبر بينها كما في البرنامج التالي

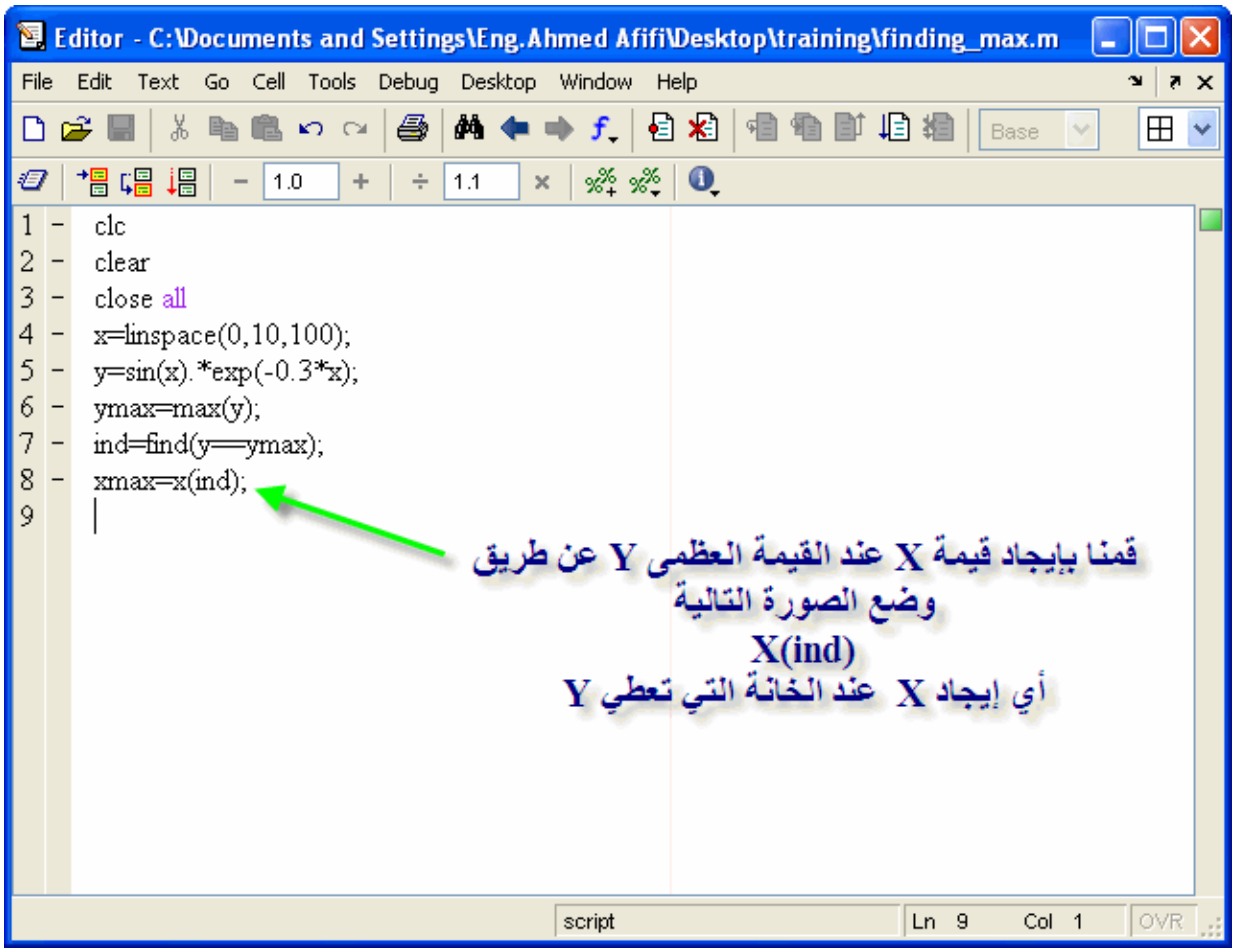


وعند تشغيل البرنامج, نجد القيم كالتالي

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

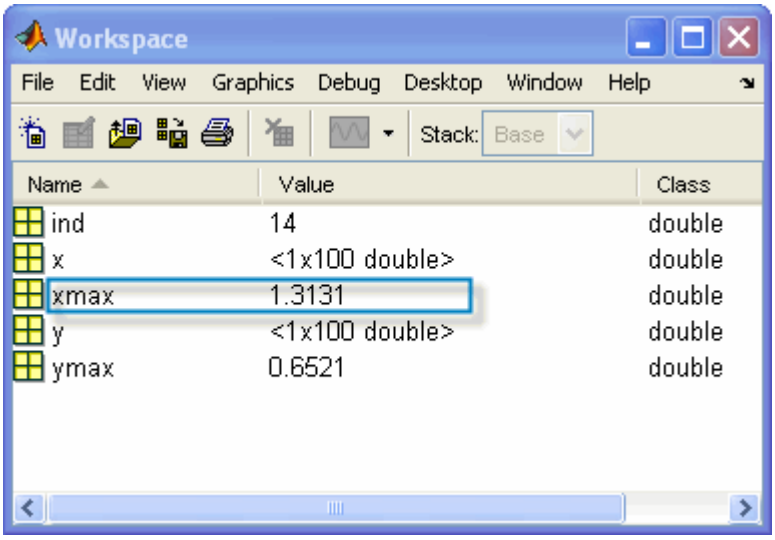


وبالتالي إذا أردنا الحصول على قيمة X عند القيمة العظمى للـــ Y, سنقوم بعمل التالي

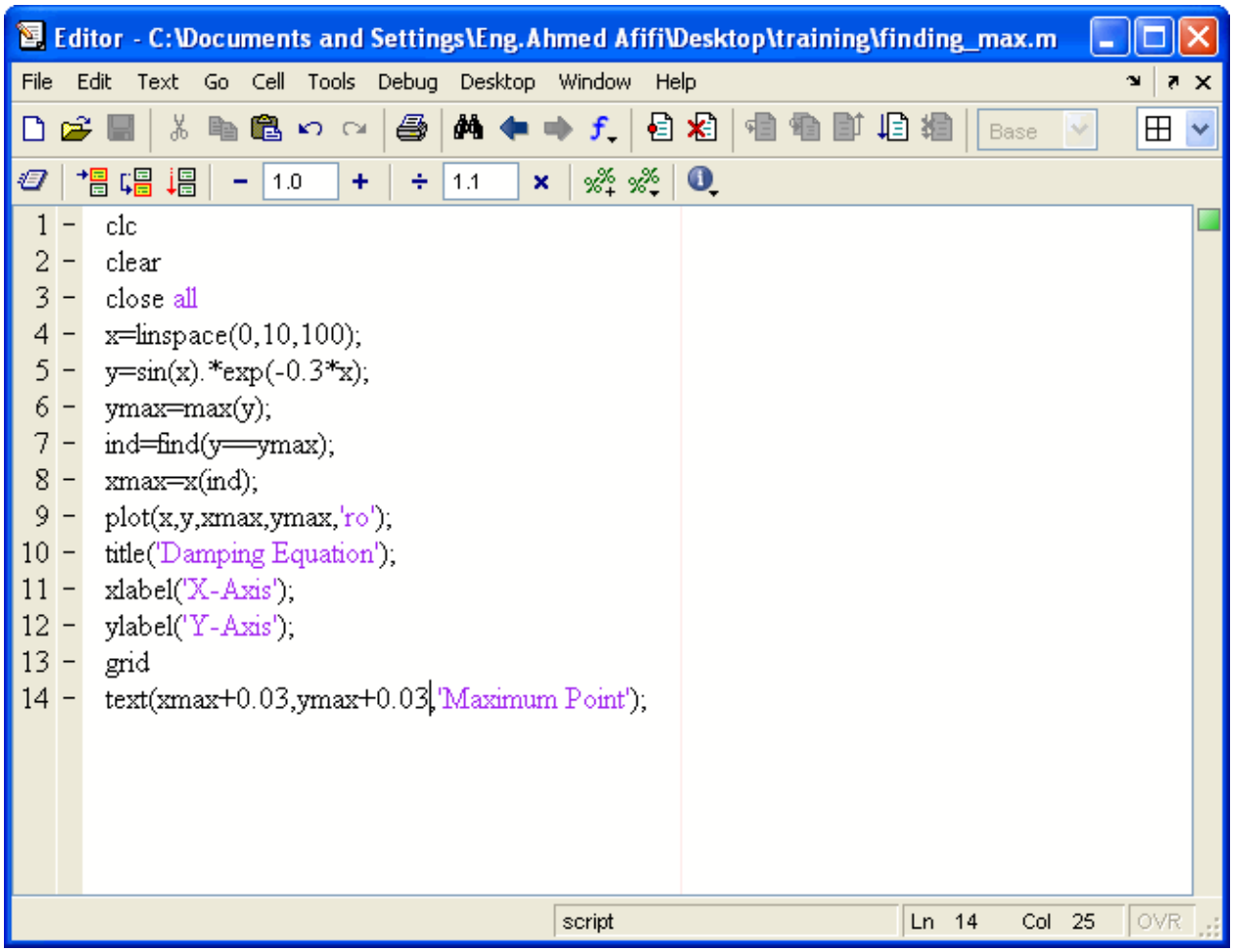


وكما تلاحظ فإن قيمة X والتي تعطي القيمة العظمى Y تظهر في workspace, أنظر الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

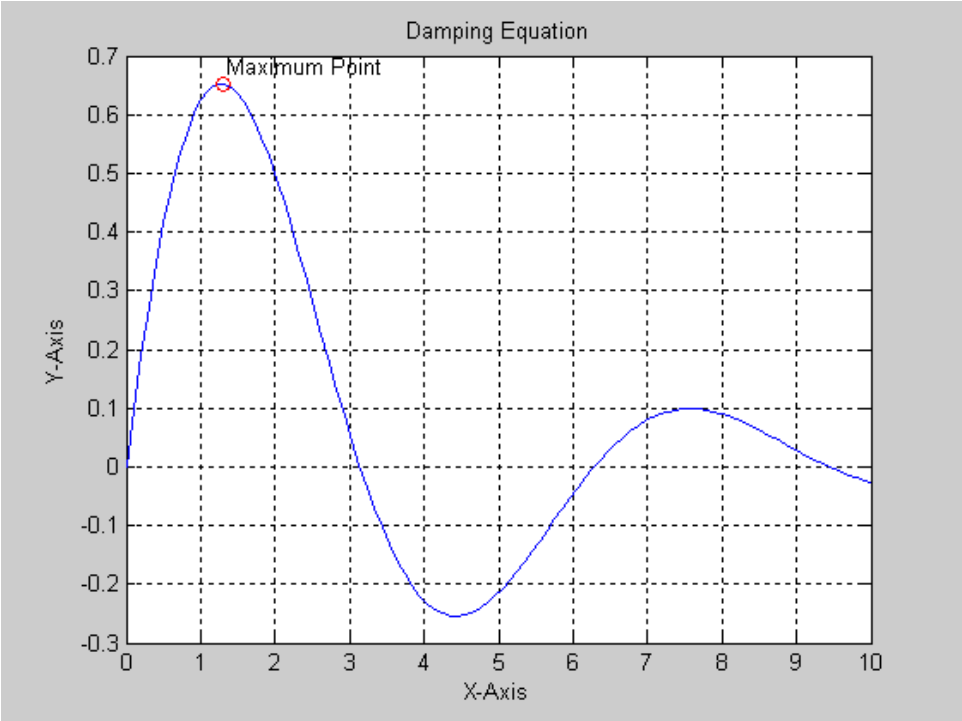


والآن سنقوم بتطبيق المثال ووضع كلمة النقطة العظمى عليها



وبالتالي ستظهر الرسمة كالتالي

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

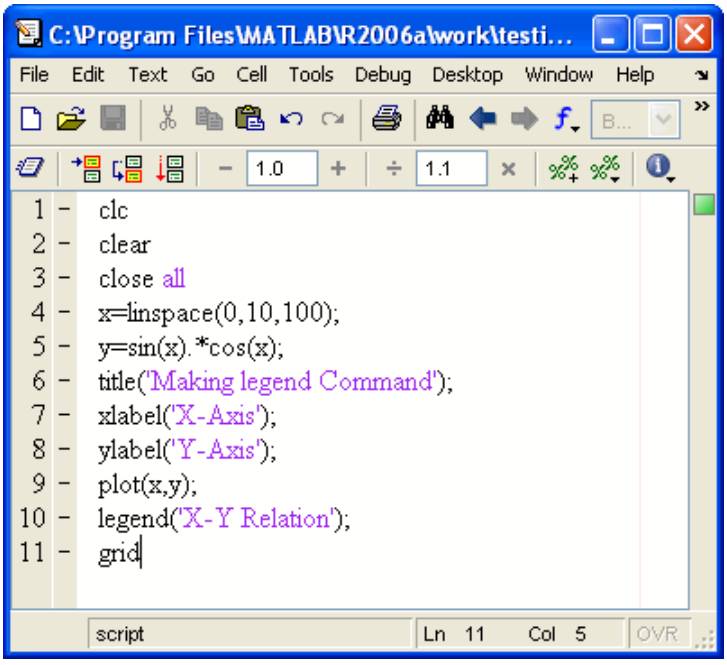


الأمرlegend

يستخدم هذا الأمر في وضع دليل على صفحة الرسم ليبين ماذا يعني كل لون على الرسم, فمثلاً سنقوم بوضع الأمر legend في المثال التالي علماً أن هذا الأمر لابد من أن يأخذ الصورة التالية

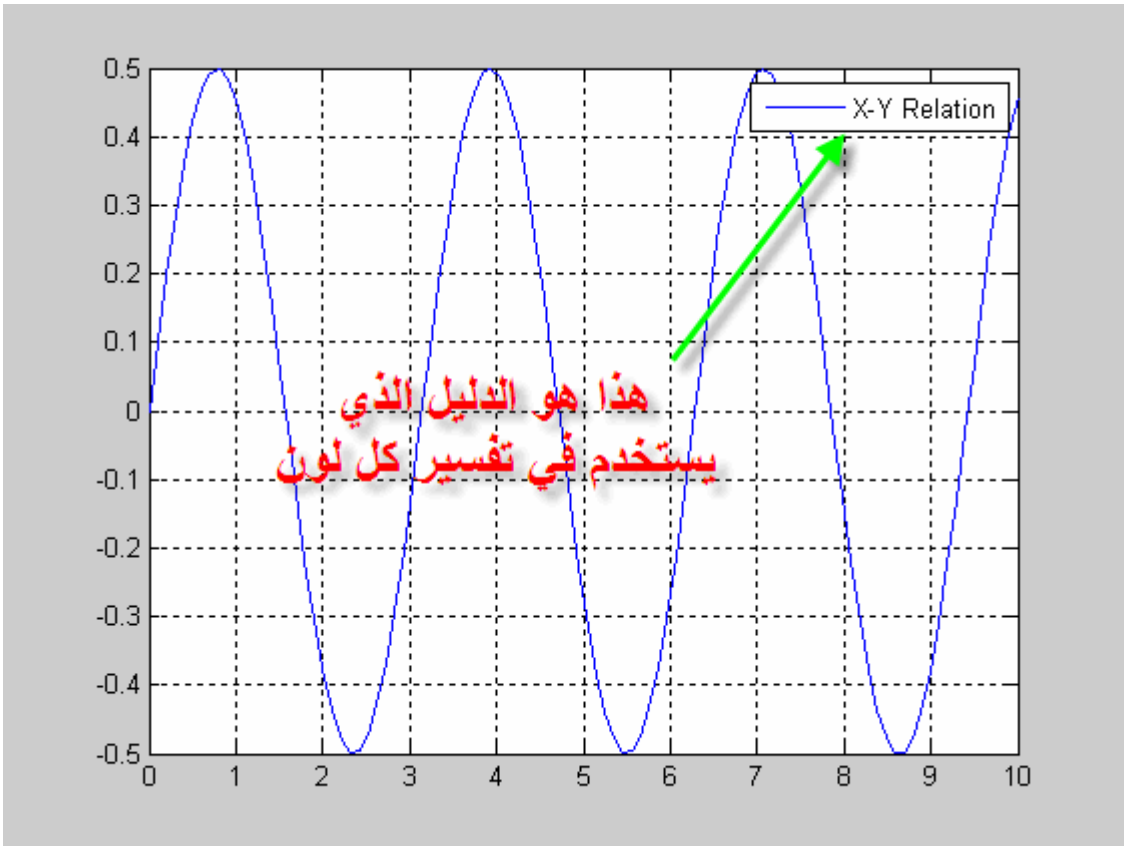
Legend ('the color reference')

ويمكن كتابة البرنامج التالي على الماتلاب



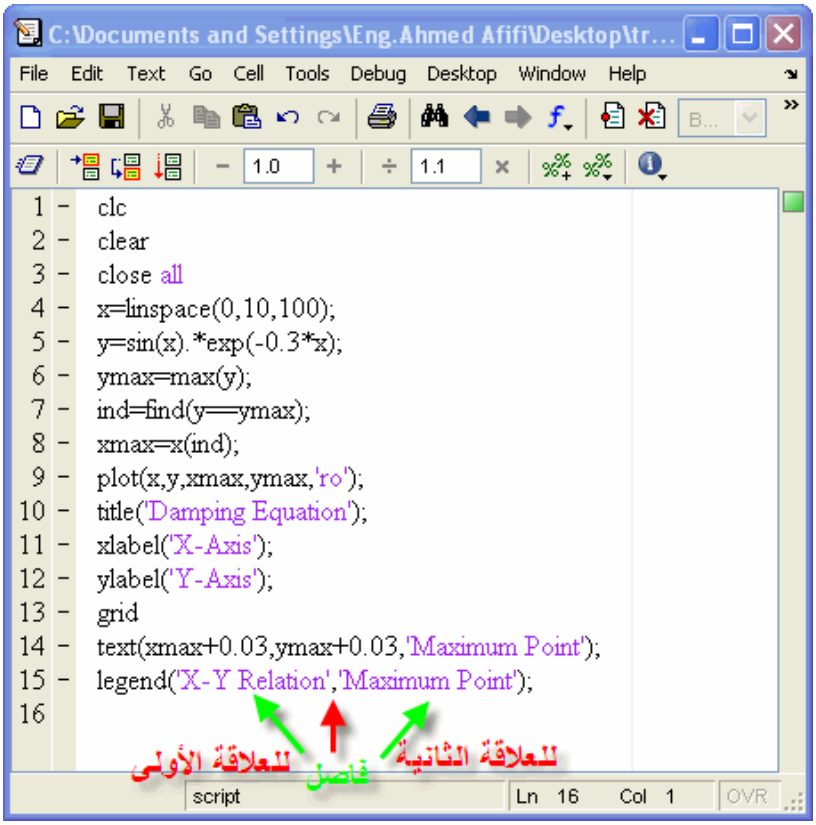
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

وبالتالي ستجد الناتج كالتالي

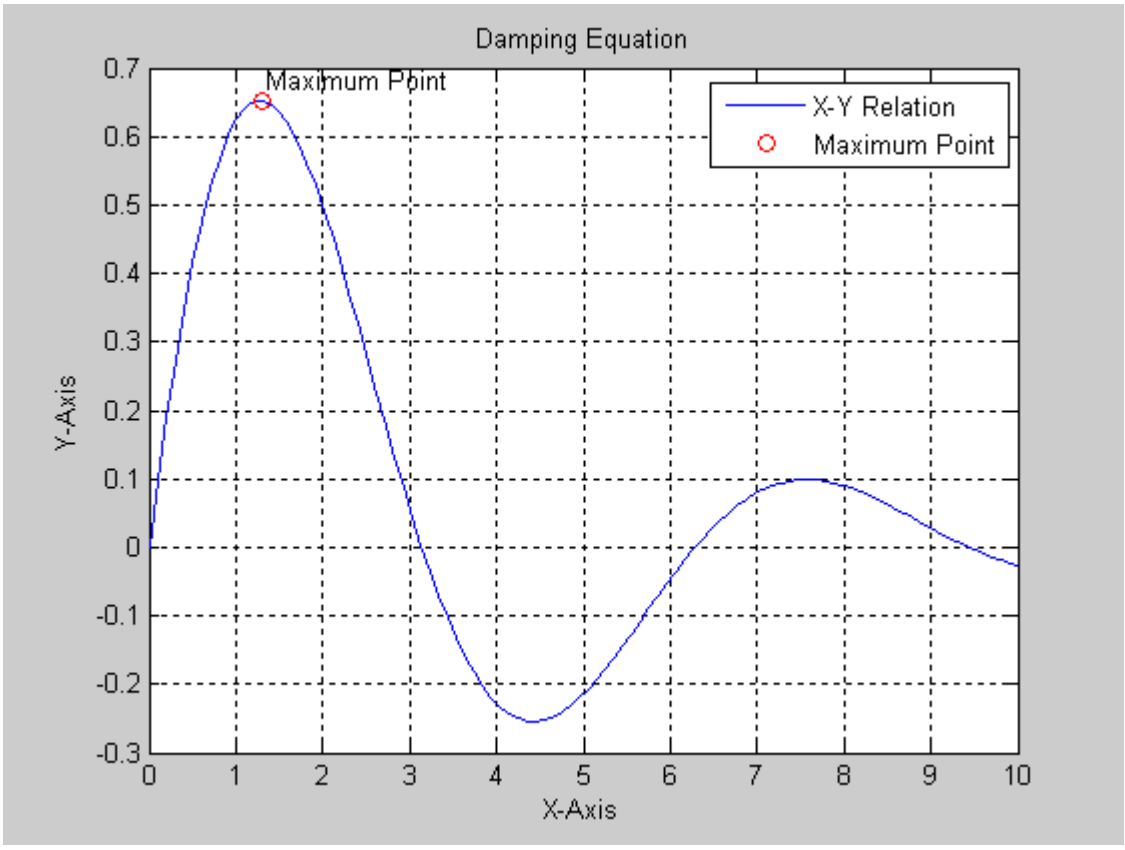


كما ترى فإن الأمر legend يعتمد على عدد العلاقات المرسومة داخل الرسم ,فمثلاً المثال الذي سبق أخذه كان يستخدم في رسم علاقة ثم إيجاد النقطة العظمى أي أن عدد العلاقات المرسومة إثنتان, وبالتالي تتم برمجته بالشكل التالي

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



وبالتالي تكون الرسمة كالتالي



ويجب مراعاة أن يتم إستخدام الأمر legend بعد الأمر plot وليس العكس

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

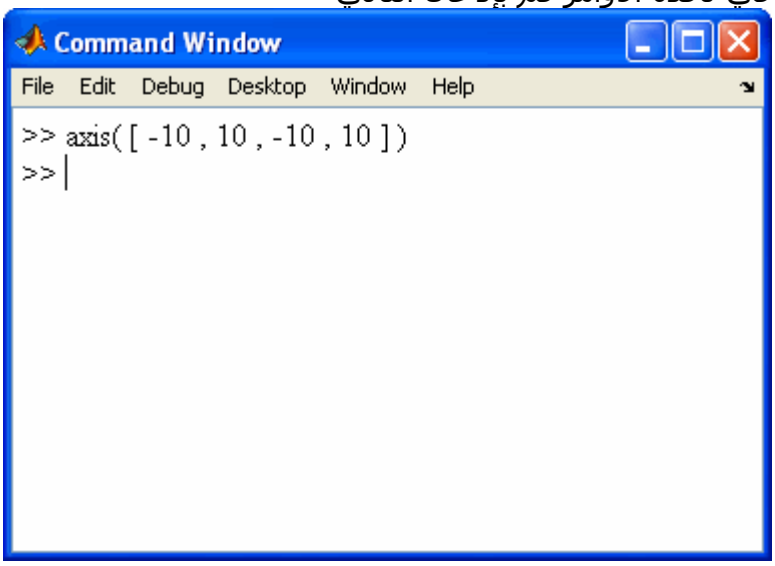
فتح نافذة جديدة وتحديد دقتها
يعطي الماتلاب القدرة على فتح نافذة جديدة وتحديد القيم العظمى والصغرى لمحور السينات وكذلك بالنسبة لمحور الصادات, وذلك بإستخدام الأمر ,axis والذي يأخذ الصورة التالية في كتابته

```
axis( [ minimum value of X , Maximum value of X , Minimum value of Y , Maximum value of Y ] )
```

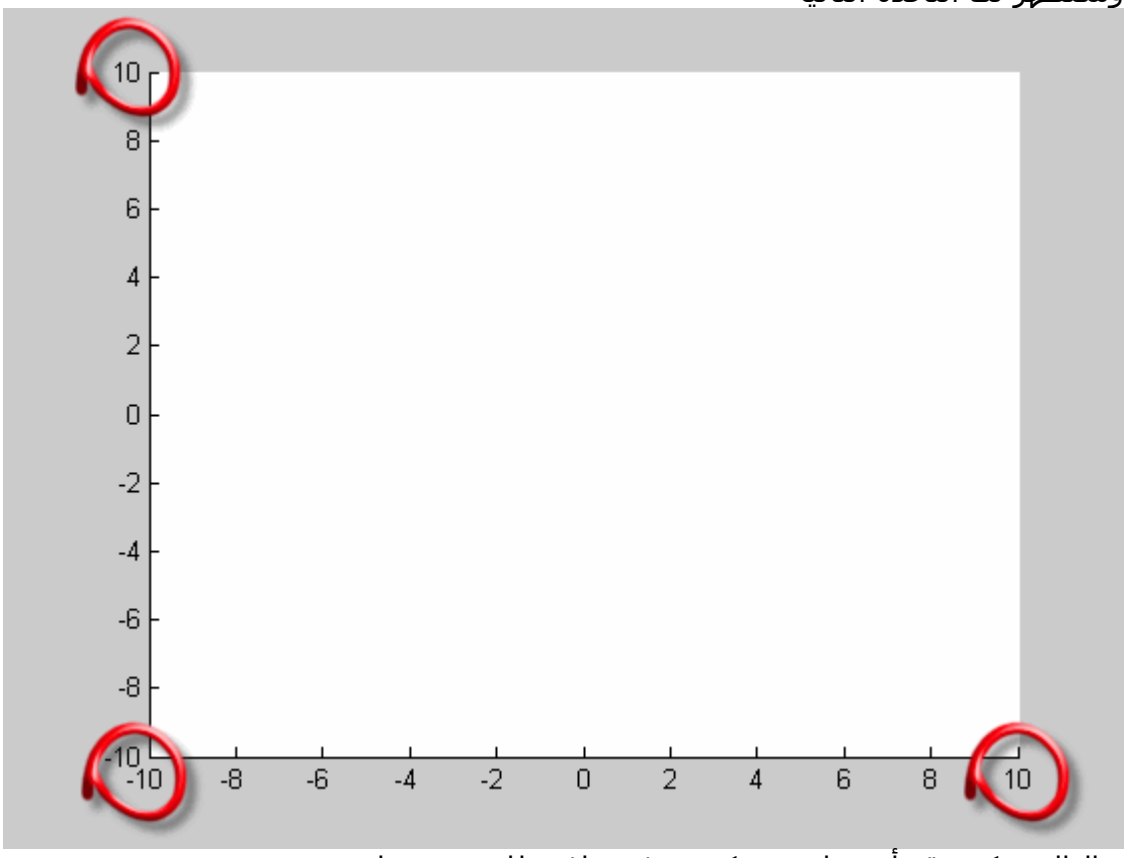
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

مثال تطبيقي

قم بفتح نافذة للرسم بحيث تكون بالمواصفات التالية
1- أقل قيمة لمحور السينات هي 10-
2- أكبر قيمة لمحور السينات هي 10
3- أقل قيمة لمحور الصادات 10-
4- أكبر قيمة لمحور الصادات 10
خطوات الحل
في نافذة الأوامر قم بإدخال التالي



وستظهر لك النافذة التالية

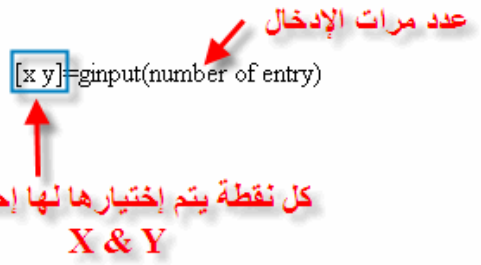


وبالتالي نكون قد أتممنا شرح كيفية فتح نافذة للرسم بنجاح
يمكنك الآن وضع الخصائص التي تريدها على تلك النافذة

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

كيفية إدخال النقاط من خلال الماوس

تعلمنا أنه يمكننا إدخال القيم بإستخدام المتجهات أو المصفوفات, ولكن يوفر الماتلاب قدرة في إدخال النقاط من خلال الرسم بإستخدام الماوس, ونظراً لأننا نقوم بإختيار النقاط من على الرسم فهذا يعني أن النقاط التي يتم إختيارها يتم تمثيلها في قيمة في محور السينات وقيمة في محور الصادات ,ويتم وضع قيم محاور السينات والصادات في صورة متجه.
يستخدم الأمر ginput في عملية إدخال النقاط بإستخدام الماوس, ويتم كتابة ذلك الأمر في الصورة التالية

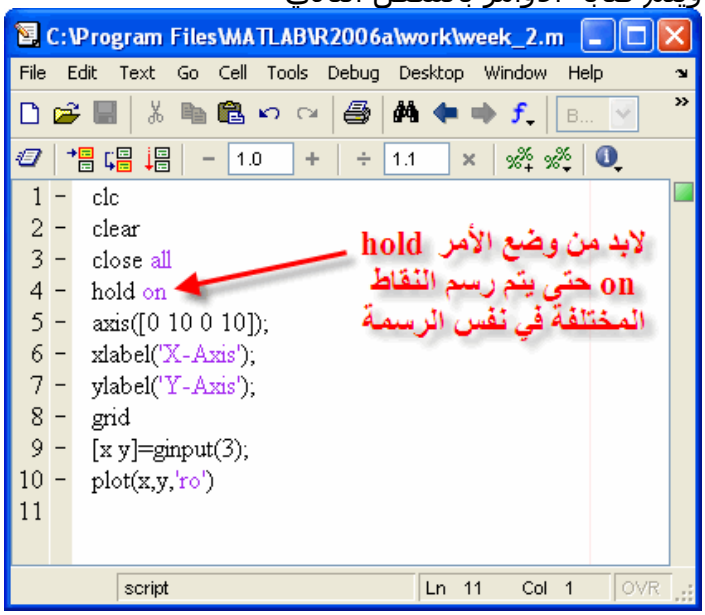


أما إذا أردنا إدخال عدد لا نهائي من النقاط يمكن ذلك بعدم ذكر عدد نقاط الإدخال, كما في الشكل التالي

وبعد الإنهاء من إدخال النقاط كل ما عليك هو الضغط على مفتاح Enter في لوحة المفاتيح.

مثال تطبيقي

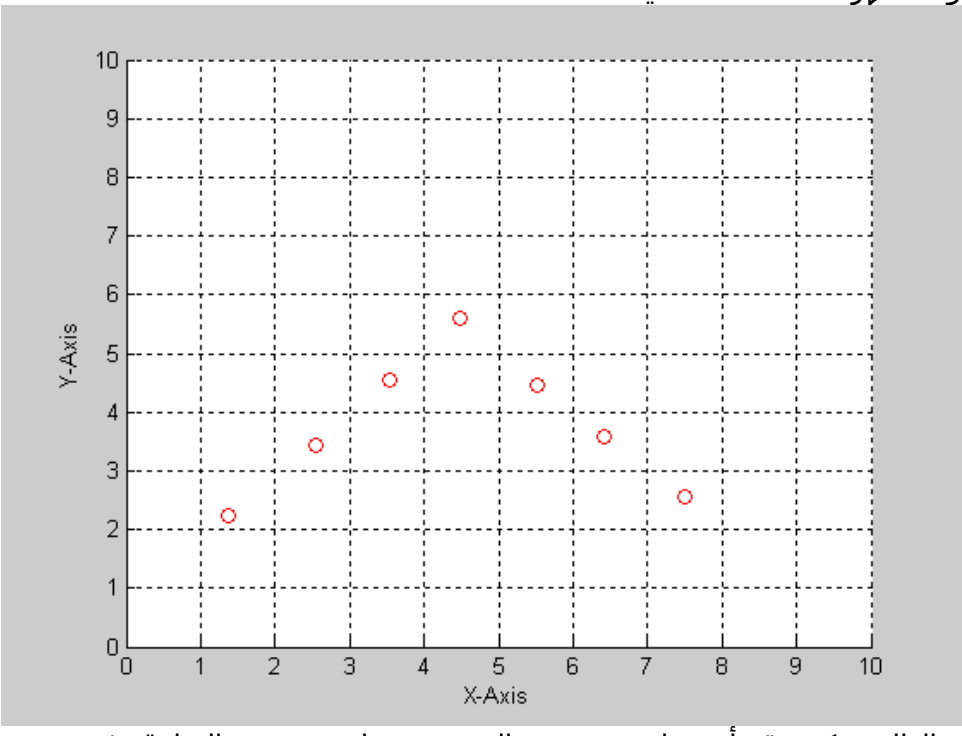
سنقوم بفتح نافذة للرسم بها شبكة, وأقل قيمة لمحور السينات هي صفر وأكبر قيمة لمحور السينات هي 10 وكذلك بالنسبة لمحور الصادات, ثم إدخال عدد كبير من النقاط على الرسم بإستخدام الأمر ginput, وهذه النقاط يتم طباعتها على شكل دوائر حمراء.
ويتم كتابة الأوامر بالشكل التالي



وستظهر لك نافذة لإدخال النقاط , وبعد إتمام عملية الإدخال إضغط على Enter لإتمام الإدخال

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

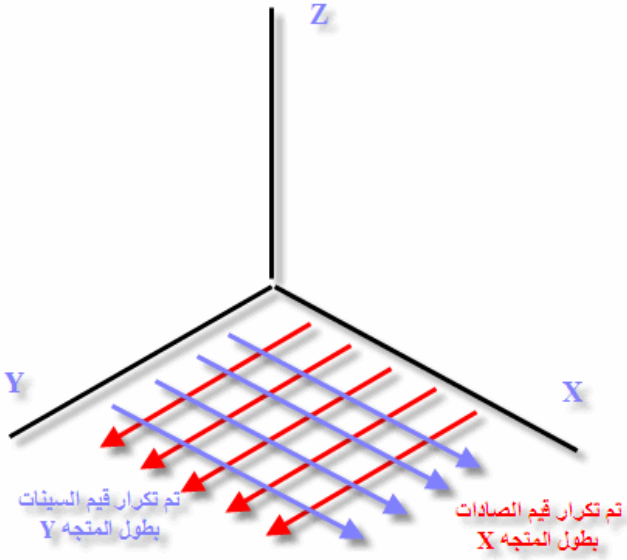
وستظهر لك النافذة التالية



وبالتالي نكون قد أتممنا شرح هذه الجزئية بنجاح, وسيتم التطرق في دورة البرمجة بإستخدام الماتلاب إلى كيفية إظهار النقاط بمجرد الضغط عليها.

الرسم ثلاثي الأبعاد

كما تعلمنا أن الرسم ثلاثي الأبعاد يعتمد على ثلاثة محاور لرسمها, محور X , Y & Z وأن كلاً من X & Y يمثلان المستوى الأفقي, وأن المحور Z يمثل الإرتفاع, ولكن تلك القيم هي قيم النقاط الموجودة المحاور, ولكن حتى يتم رسم أي نقطة في المستوى الأفقي يجب أن نقوم تعريف ذلك للماتلاب وذلك بإستخدام الأمر meshgrid حيث يقوم الماتلاب بإنتاج مصفوفة يتم تكرار قيم محور السينات X-Axis بنفس طول محور الصادات Y-Axis, كما يقوم بتكرار قيم محور الصادات Y-Axis بنفس طول قيم السينات X-Axis, وبهذا تكون المصفوفة المتكونة هي المستوى الأفقي كما هو واضح بالرسم التالي.



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

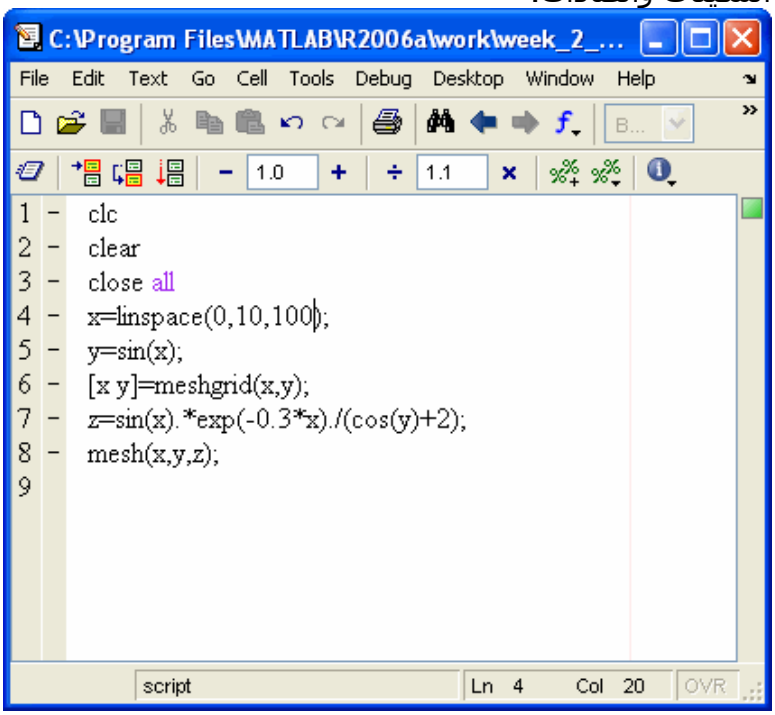
علما أن الأمر meshgrid يأخذ الصورة التالية في كتابته

```
[ x y]=meshgrid(x,y)
```

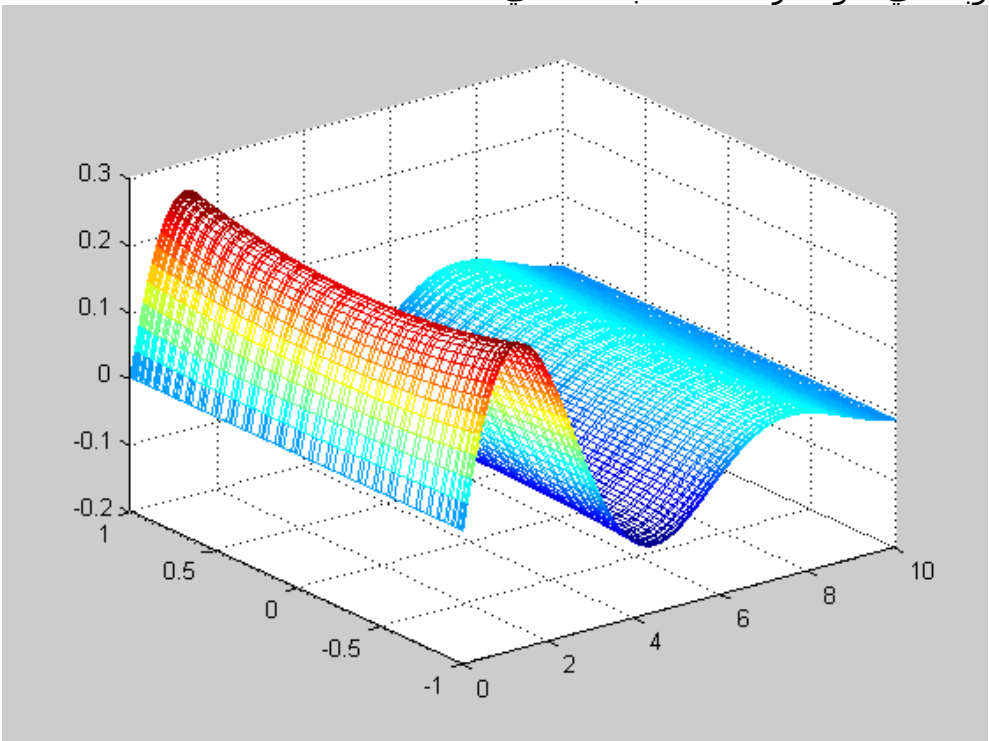
وبعد إستخدام الأمر meshgrid يتم إستخدام الأمر mesh والذي يستخدم كبديل الأمر plot ولكن في الرسم ثلاثي الأبعاد

مثال تطبيقي

نقوم في هذا المثال بتعريف قيم محور السينات X-Axis وسنقوم بوضع المعادلة التي تصف محور الصادات وعلاقته بمحور السينات, أخيراً وليس آخراً نقوم بوضع العلاقة التي تربط بين محور السينات والصادات.



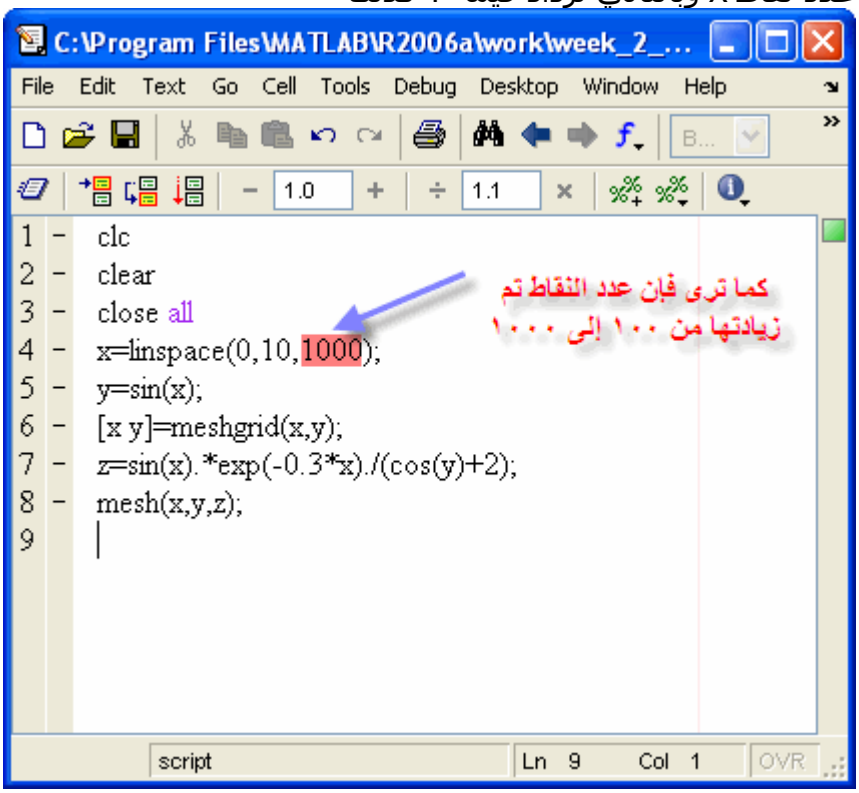
وبالتالي تكون الرسمة الناتجة كالتالي



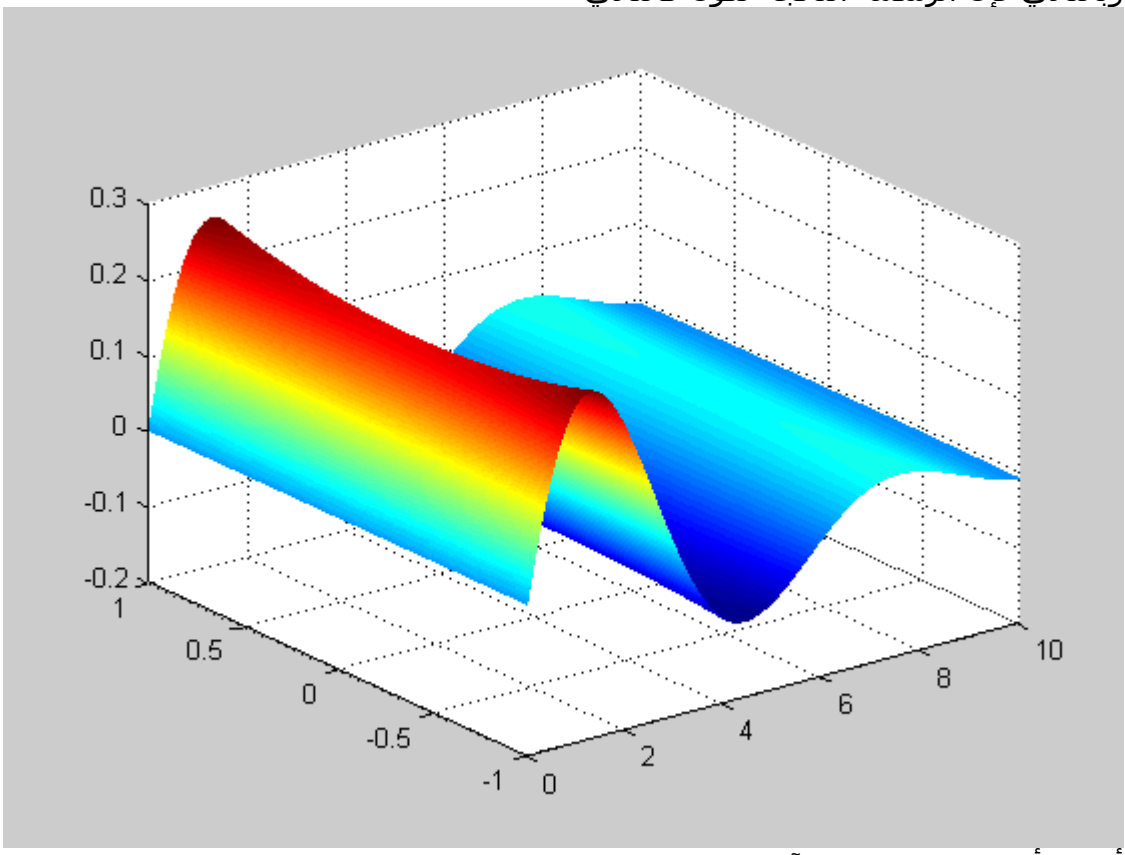
كما ترى فإن الرسمة الناتجة عبارة عن شبكة تعتمد مجموعة النقاط لكلاً من X & Y فإذا أكثرنا

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

عدد نقاط X وبالتالي تزداد قيمة Y كذلك



وبالتالي فإن الرسمة الناتجة تكون كالتالي



أعتقد أنك تلاحظ الفرق الآن

ملاحظة كلما زادت عدد النقاط كلما زاد الوقت المستغرق لإظهار النتائج في الماتلاب

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

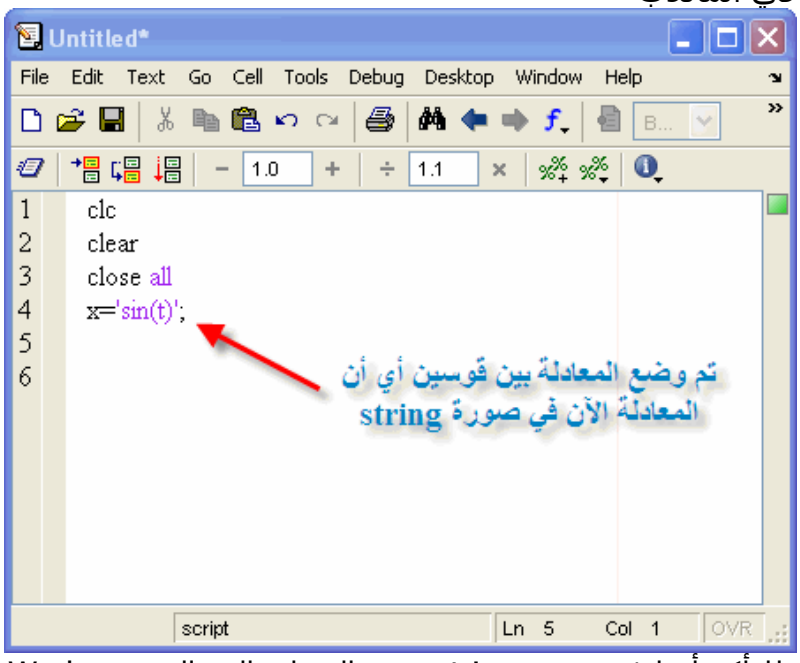
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته
أخواني الكرام, نستكمل معكم دورة الماتلاب, وهي في إسبوعها الثالث, وسوف نتناول في هذا الإسبوع العديد من الأمثلة التطبيقية, وسيتم شرح مثال تطبيقي كل يوم, وهذا ملخص للأمثلة التطبيقية التي سيتم أخذها بإذن الله.

1- كيفية إدخال ثلاث معادلات وإيجاد قيم المتغيرات
2- Curve Fitting
3- نقل المحاور
4- إيجاد نقط تقاطع الرسمة مع محور السينات ووضع علامة عليها
5- إختيار نقطتان من على الرسم, وإيجاد المساحة تحت المنحنى بين تلك النقطتين

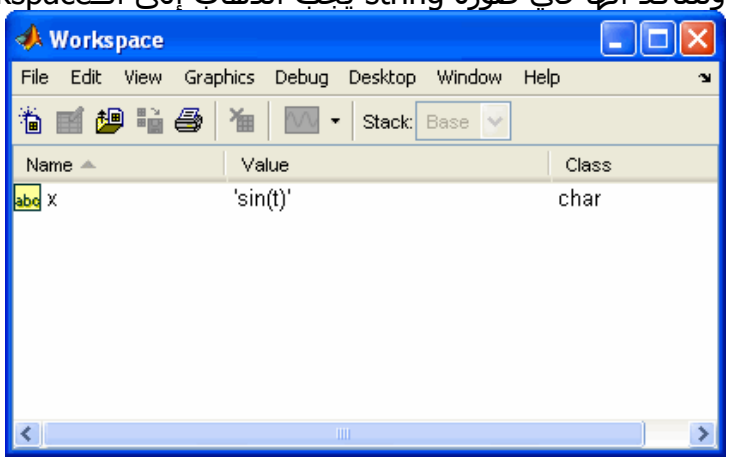
وسنتناول الآن المثال الأول

EVAL

قبل البدء بالتطبيق الأول, لابد من ذكر أمر هام وهو الأمر eval والذي له هدف أكثر من رائع سيتضح بمثال, لنقل أن لدينا معادلة جيب الزاوية Sine Wave ولكن تم وضعها في الصورة التالية في الماتلاب



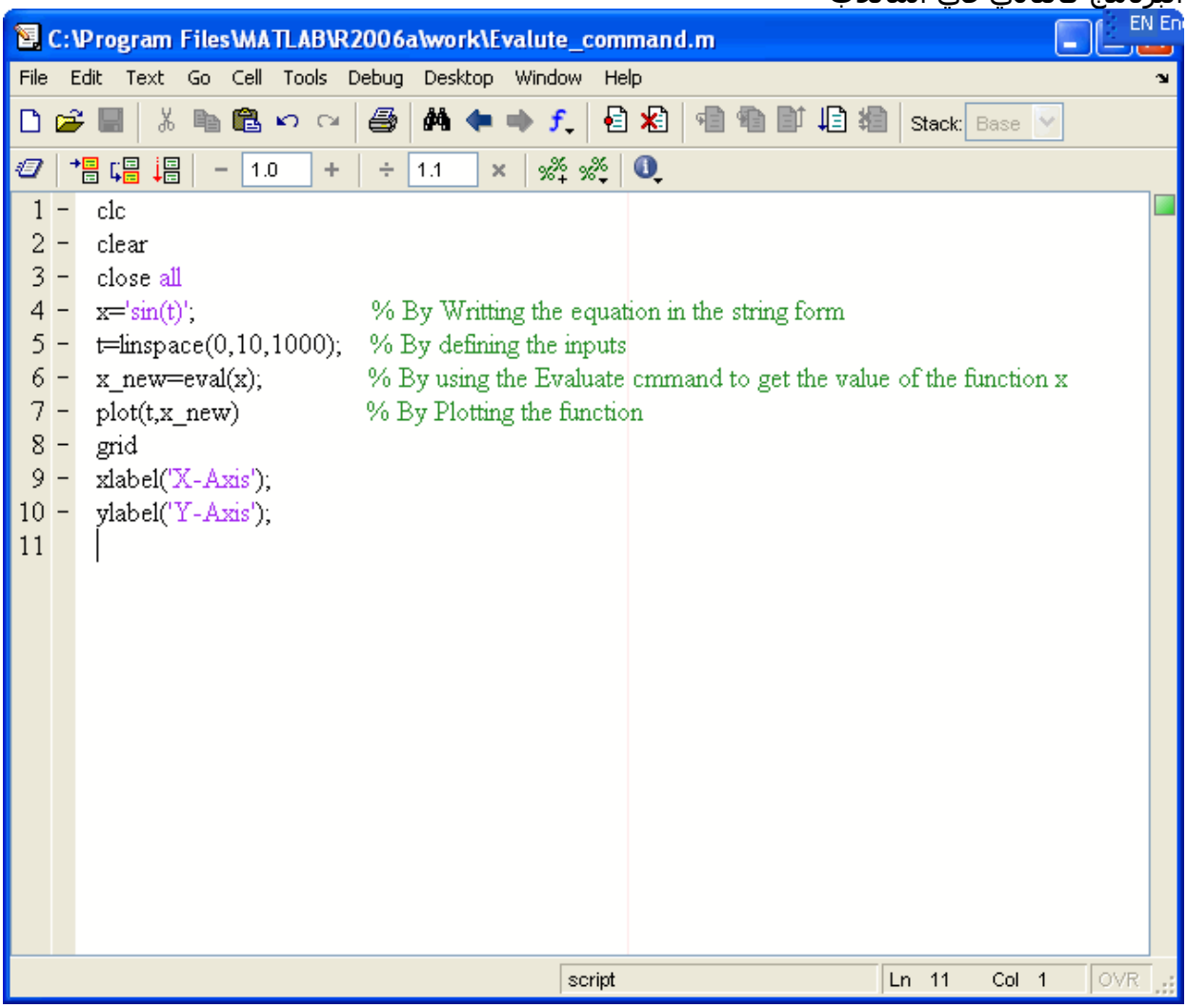
وللتأكد أنها في صورة string يجب الذهاب إلى الـWorkspace



ولرسم موجة جيب الزاوية لابد من تعريف قيم t والتعويض فيها, ولكن كما ترون يصعب التعويض

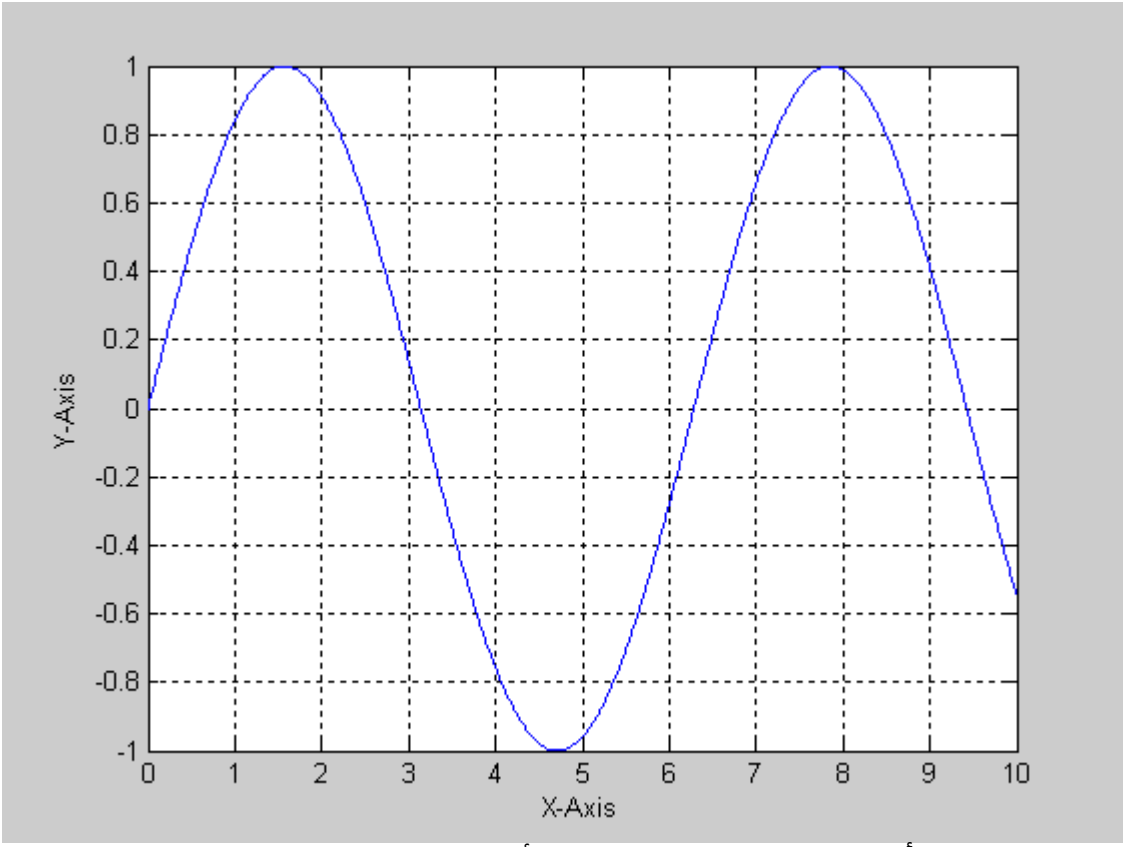
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

في المعادلة بسبب وجودها بين قوسين, وتلك الأقواس هي بمثابة حاجز للتعويض, وهنا يجب أن نخترق ذلك الحاجز وذلك بإستخدام الأمر ,eval حيث يعمل الأمر على البحث عن المعادلة بين الأقواس, ثم يبحث عن القيم التي سوف يتم تعويضها في تلك المعادلة, وسوف يتم كتابة البرنامج كالتالي في الماتلاب



وبالتالي ستظهر النتيجة كالتالي

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



ونحن الآن على أتم إستعداد لتنفيذ التطبيق الأول

حل ثلاثة معادلات

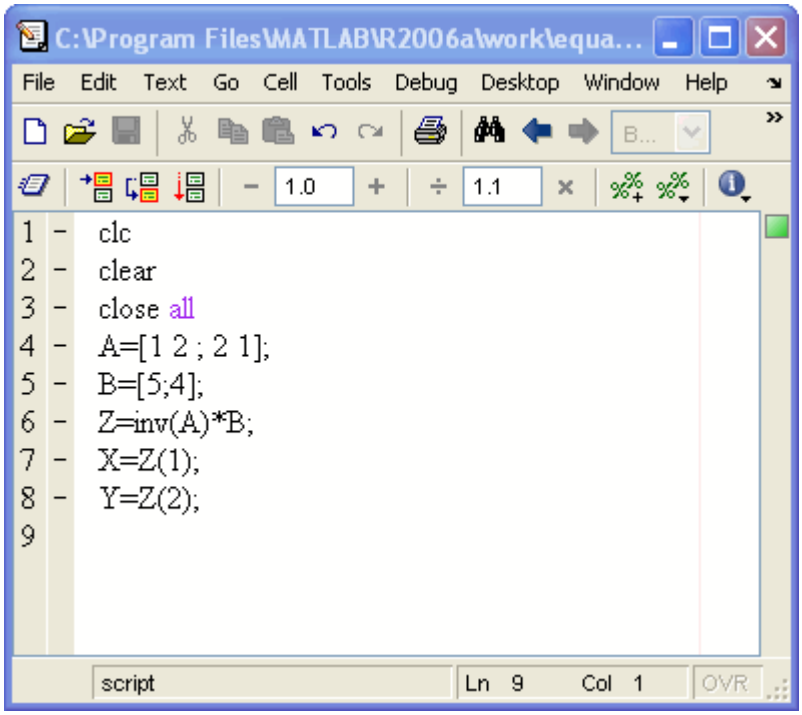
كما تعلمنا أن الماتلاب له القدرة على إدخال حل المعادلات, فمثلاً المعادلتان التاليتين

$$X + 2Y = 5$$
$$2X + Y = 4$$

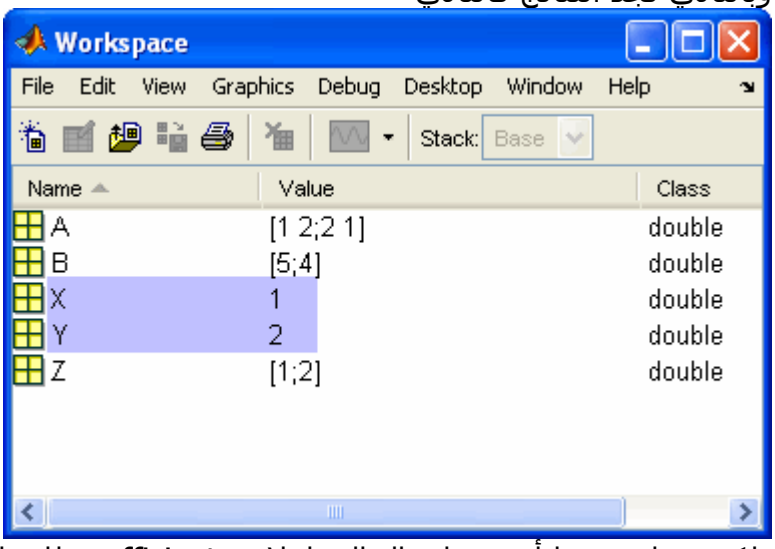
$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix}$$
$$A \times Z = B$$
$$Z = A^{-1} \times B$$

ويمكن كتابة ذلك على الماتلاب كالتالي

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



وبالتالي نجد النتائج كالتالي



ولكن هذا يشترط أن يتم إدخال المعاملات coefficients للمعادلتين, وهذا بالتالي يتطلب التمحيص والتدقيق في كل معادلة, فإذا كثرت المعادلات إزداد الوقت المستغرق في البحث, فتسهيلاً للمستخدم يجب عمل برنامج لإدخال المعادلات بشكل كام, فمثلاً سنقوم بعمل برنامج لحل ثلاثة معادلات

$$A_1 \times X + B_1 \times Y + C_1 \times Z = D_1$$
$$A_2 \times X + B_2 \times Y + C_2 \times Z = D_2$$
$$A_3 \times X + B_3 \times Y + C_3 \times Z = D_3$$

ولحل هذه المعادلات يجب وضعها في الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

$$\begin{pmatrix} A_1 & B_1 & C_1 \\ A_2 & B_2 & C_2 \\ A_3 & B_3 & C_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} D_1 \\ D_2 \\ D_3 \end{pmatrix}$$

ولذلك يجب التفكير كالتالي, عندما يقوم المستخدم بإدخال المعادلات الثلاثة, يجب على الماتلاب أن يحدد قيم المعاملات أولاً لإيجاد حل قيم المتغيرات, وحلاً لهذه المشكلة سنجعل الماتلاب يبحث عن علامة"="
لكل معادلة, ثم سنقوم بتعريف الجزء الذي يحتوى على المتغيرات لكل معادلة, ثم سنقوم بفرض أن
x=1 , y=0,z=0
ومنها نحصل على قيم معاملات x في المعادلات الثلاثة
ثم سنفرض أنx=0, y=1, z=0
ومنها نحصل على قيم معاملات y في المعادلات الثلاثة
ثم سنفرض أنx=0,y=0,z=1
ومنها نحصل على قيم معاملات z في المعادلات الثلاثة
وبالتالي نكون قد حصلنا على معاملات المعادلات الثلاثة, لم يتبقى سوى إيجاد قيم معاملات D وسوف يتم توضيح ذلك عند كتابة البرنامج على الماتلاب.

C:\Program Files\MATLAB\R2006a\work\equation_solver_1.m*

File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help

```
clc
clear
close all
equ1=input('Please Enter the 1st equation','s');   % The 1st Equation
equ2=input('Please Enter the 2nd equation','s');   % The 2nd Equation
equ3=input('Please Enter the 3rd equation','s');   % The 3rd Equation
ind1=find(equ1=='=');      % for finding the position of the equal sign at the 1st Equation
ind2=find(equ2=='=');      % for finding the position of the equal sign at the 2nd Equation
ind3=find(equ3=='=');      % for finding the position of the equal sign at the 3rd Equation
var1=equ1(1:ind1-1);       % for getting the 1st equation without the absolute value
var2=equ2(1:ind2-1);       % for getting the 2nd equation without the absolute value
var3=equ3(1:ind3-1);       % for getting the 3rd equation without the absolute value
x=1;y=0;z=0;               % 1st Condition
a(1,1)=eval(var1);         %By substituting in the function (var1) by the 1st Condition
a(2,1)=eval(var2);         %By substituting in the function (var2) by the 1st Condition
a(3,1)=eval(var3);         %By substituting in the function (var3) by the 1st Condition
x=0;y=1;z=0;               % 2nd Condition
a(2,1)=eval(var1);         %By substituting in the function (var1) by the 2nd Condition
a(2,2)=eval(var2);         %By substituting in the function (var2) by the 2nd Condition
a(2,3)=eval(var3);         %By substituting in the function (var3) by the 2nd Condition
x=0;y=0;z=1;               % 3rd Condition
a(3,1)=eval(var1);         %By substituting in the function (var1) by the 3rd Condition
a(3,2)=eval(var2);         %By substituting in the function (var2) by the 3rd Condition
a(3,3)=eval(var3);         %By substituting in the function (var3) by the 3rd Condition
% By Getting the Absolute values of the equations
b(1)=str2double(equ1(ind1+1:end)); % By getting the absolute value of the 1st equation
b(2)=str2double(equ2(ind2+1:end)); % By getting the absolute value of the 2nd equation
b(3)=str2double(equ3(ind3+1:end)); % By getting the absolute value of the 3rd equation
b=b';
sol=inv(a)*b;
x=sol(1,1);                % The value of X
y=sol(2,1);                % The value of Y
z=sol(3,1);                % The value of Z
```

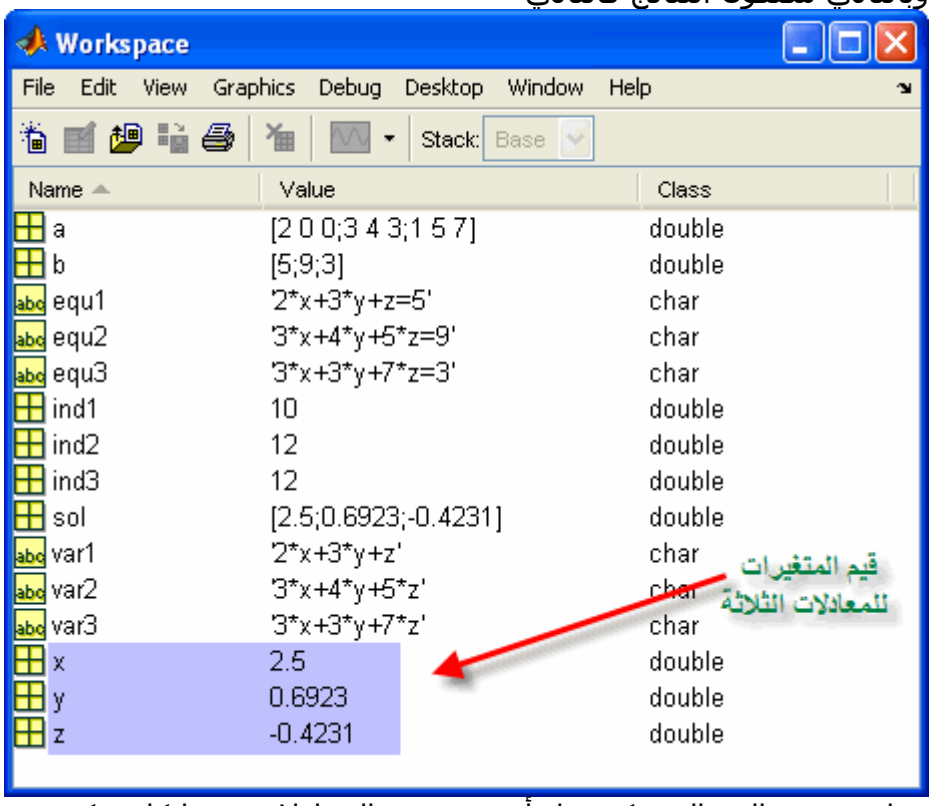
script Ln 33 Col 55 OVR

وسنقوم الآن بوضع ثلاثة معادلات كما في الشكل التالي

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

$$2x+3y+z=5$$
$$3x+4y+5z=9$$
$$3x+3y+7z=3$$

وبالتالي ستكون النتائج كالتالي

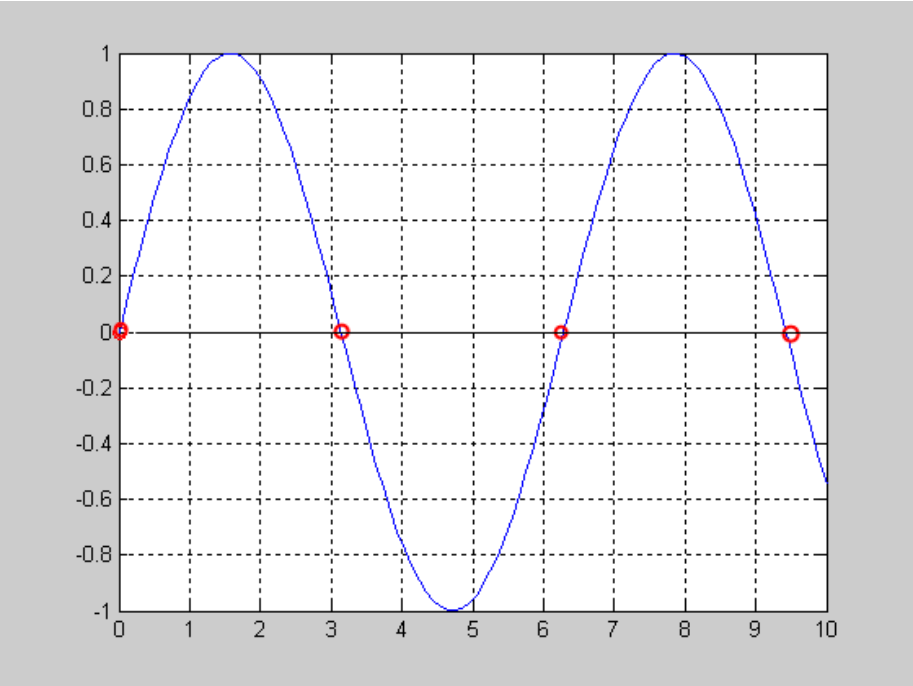


وعلى نفس المنوال يمكن حل أي عدد من المعادلات مهما كانت كبيرة, وسنأخذ لاحقاً كيفية عمل نافذة لإدخال تلك المعادلات

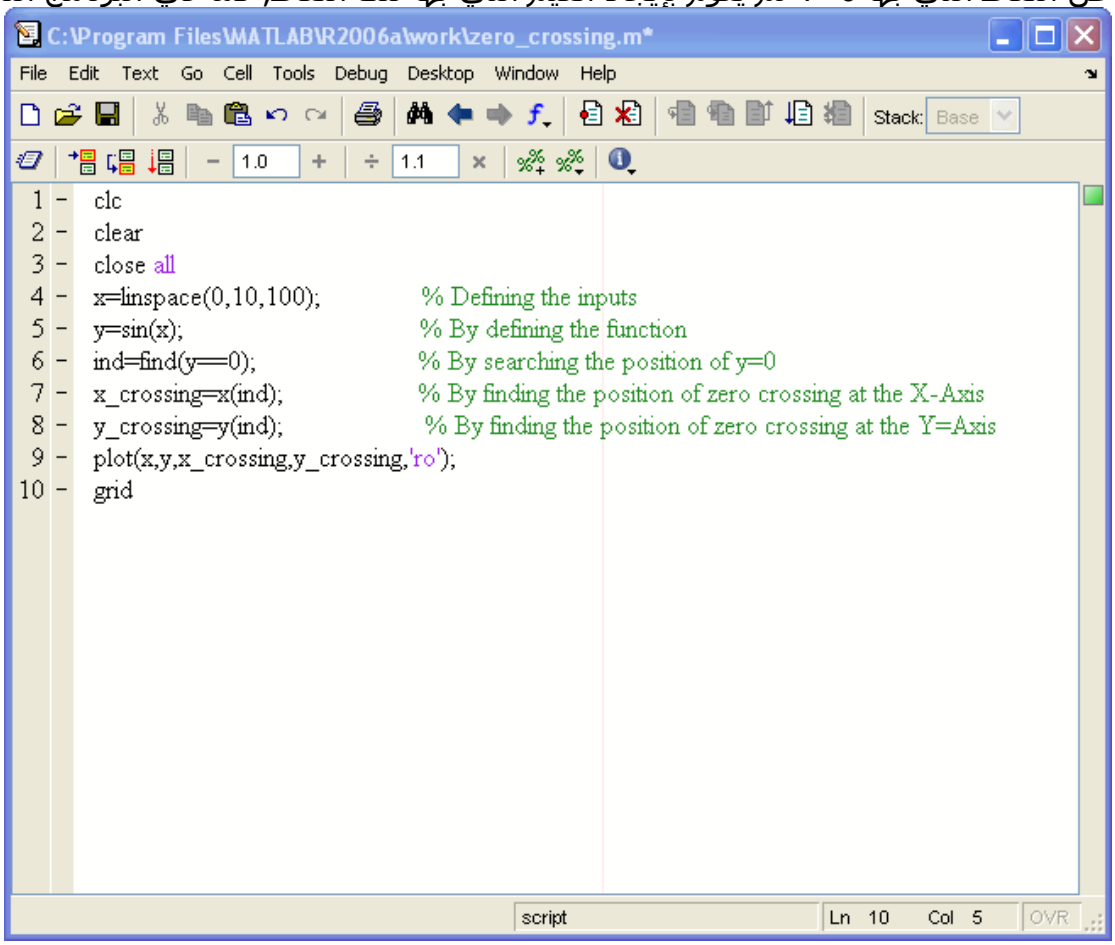
Zero Crossing

في هذا المثال الهام سنقوم بشرح كيفية رسم معادلة, ووضع دائرة زرقاء على مناطق تقاطعها مع محور السينات, والتي يجب أن تأخذ الشكل التالي

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

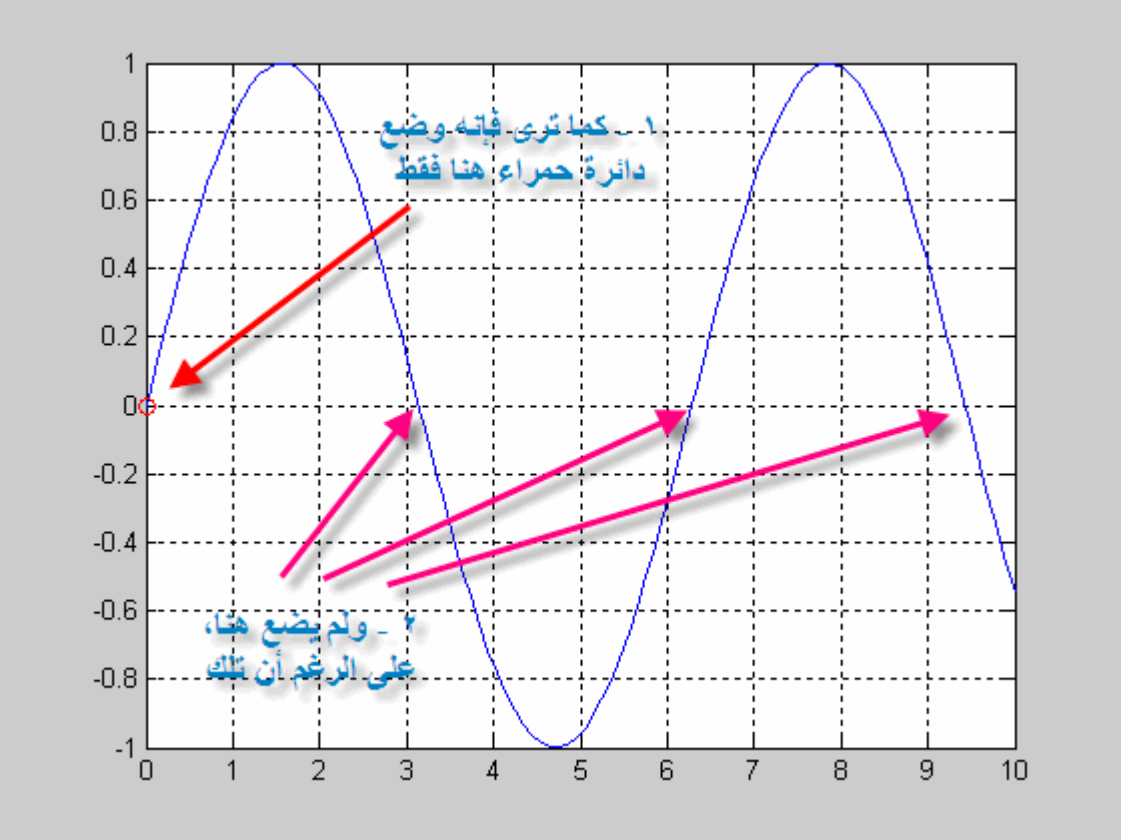


قد يعتقد البعض بأن هذا البرنامج سهلاً تقريباً, ولكن البرنامج يحتاج إلى التفكير قليلاً, فدعونا نفكر في الطريقة التي قد يفكر بها أي شخص الآن ,حيث سيقوم بكتابة البرنامج الذي يبحث عن النقاط التي بها Y=0 ثم يقوم بإيجاد القيم التي بها تلك النقاط, كما في البرنامج التالي



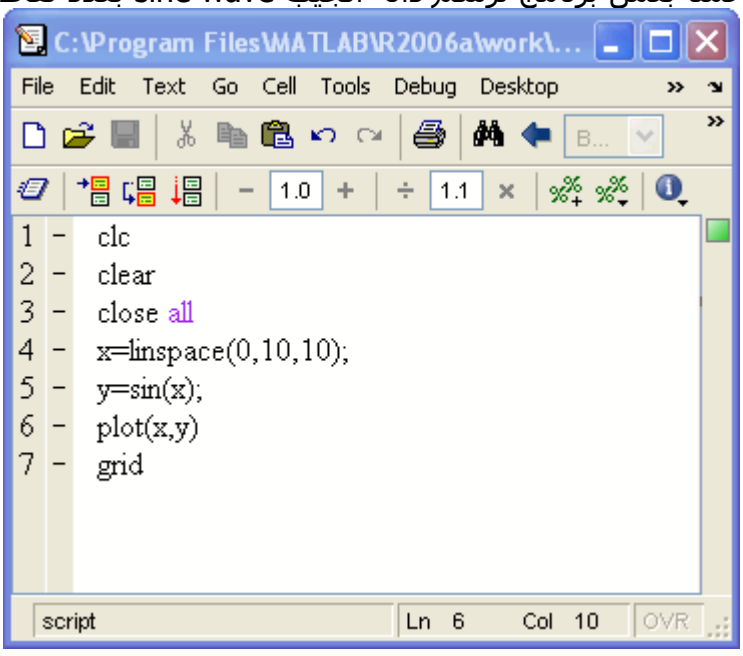
وستكون الرسمة النالتجة بالشكل التالي

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



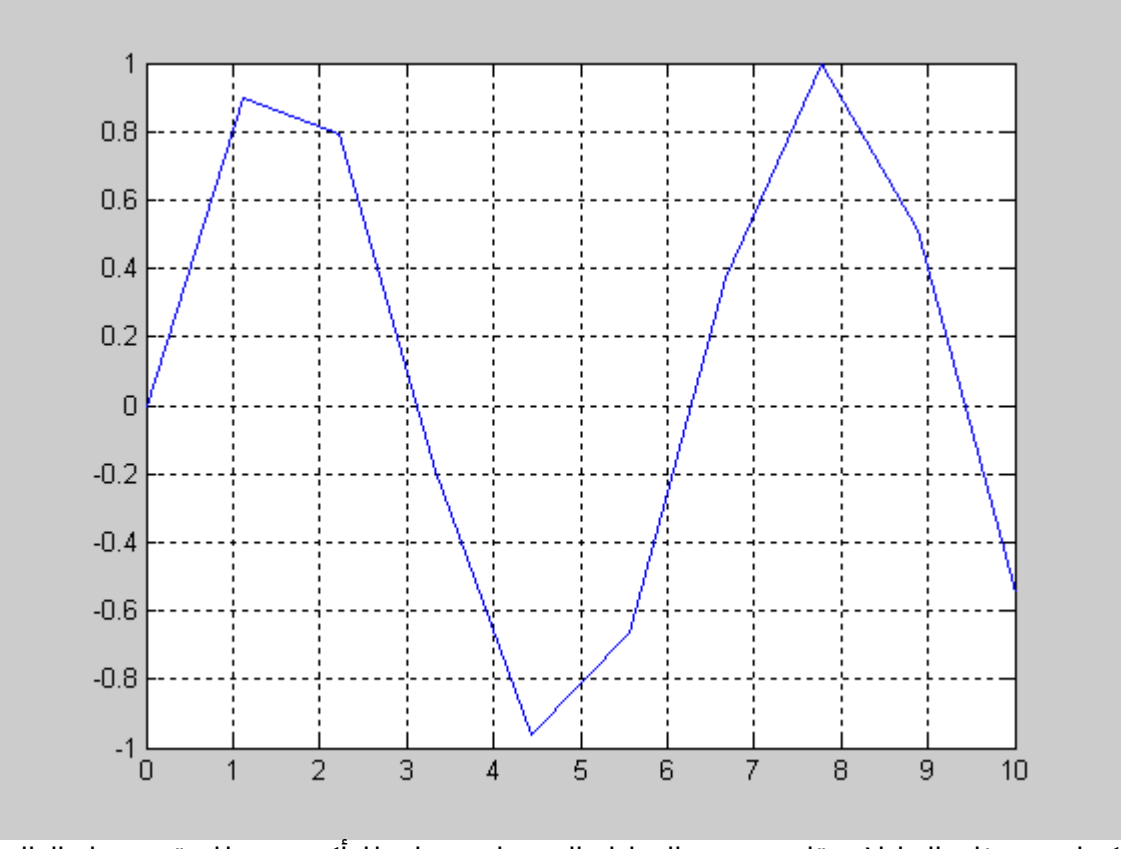
فما سبب هذه المشكلة, حقيقة سببها ما يسمى بـ Digital Domain, فما هو Digital Domain

معنى ذلك أن أي معادلة يتم رسمها ليست عبارة عن خط متصل وإنما مجموعة من النقاط, تعتمد على عدد النقاط التي تم إختيارها في لرسم الدالة, ثم التوصيل بين تلك النقاط, فمثلاً إذا قمنا بعمل برنامج لرسم دالة الجيب sine wave بعدد نقاط قليل, كما في الشكل التالي

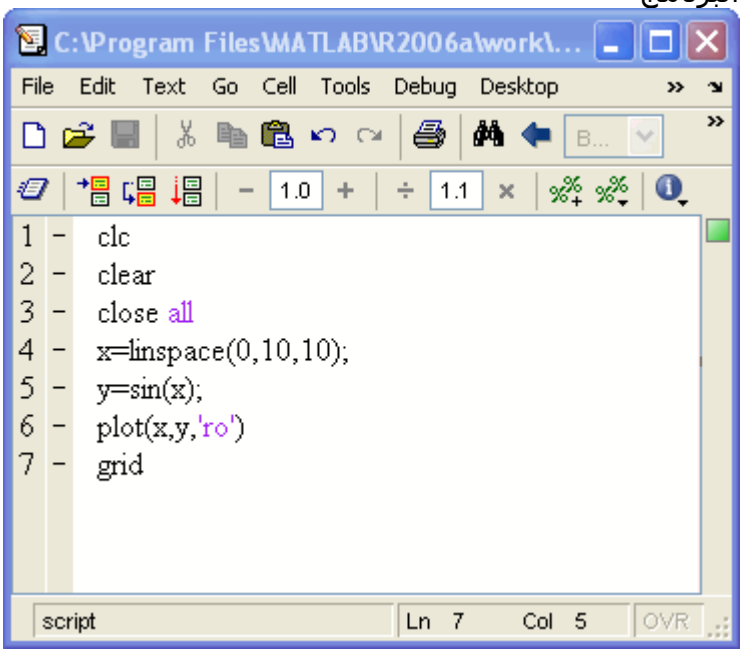


وبالتالي ستجد الدالة بهذا الشكل

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

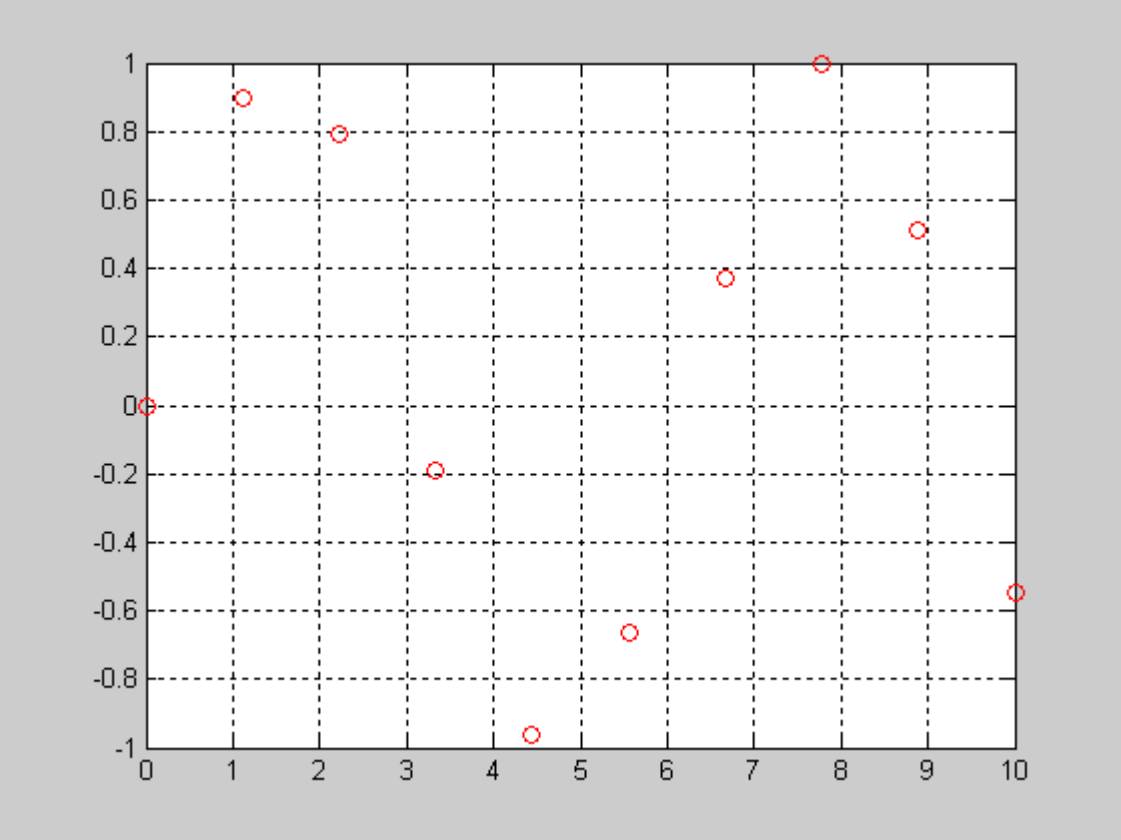


كما ترى, فإن الماتلاب قام بتحديد النقاط والتوصيل بينها, وللتأكد من ذلك قم بعمل التالي في البرنامج

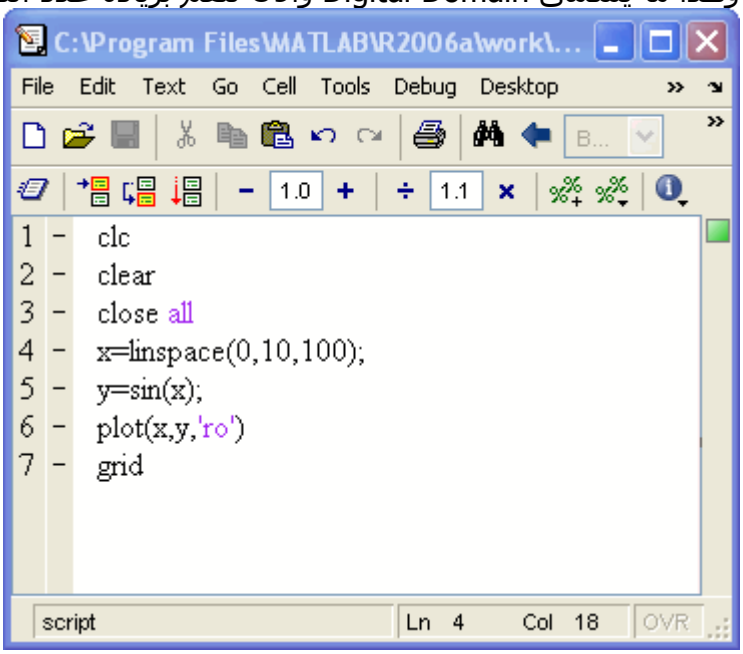


وبالتالي فإن الرسمة الناتجة, تكون في الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

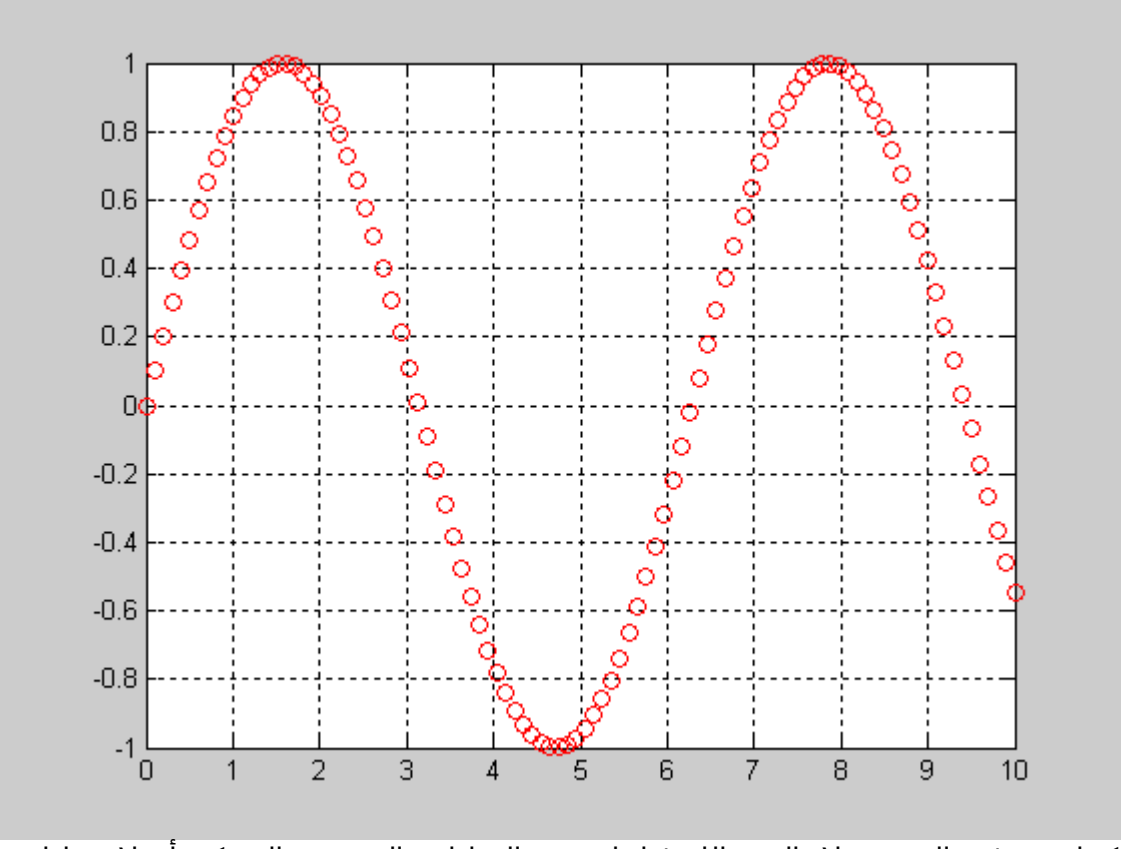


وهذا ما يسمى Digital Domain والآن لنقم بزيادة عدد النقاط في نفس البرنامج

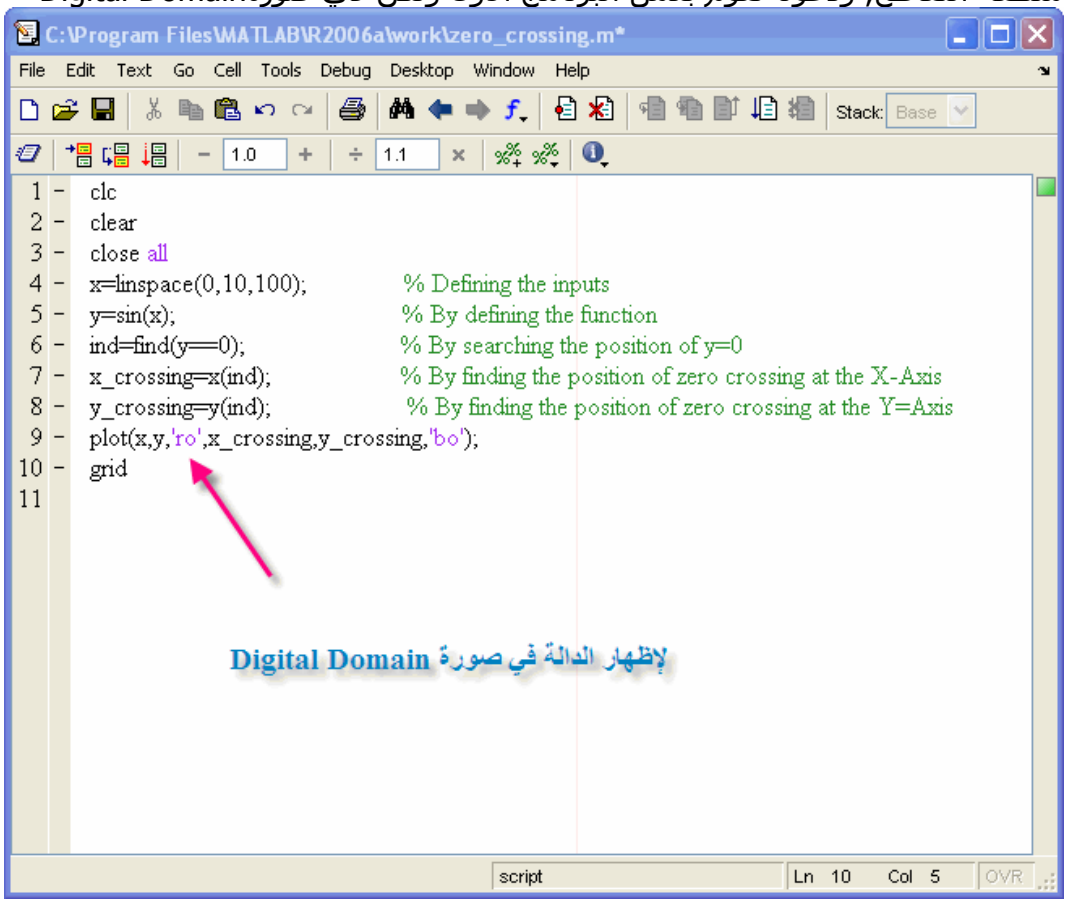


وتكون الرسمة كالتالي

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

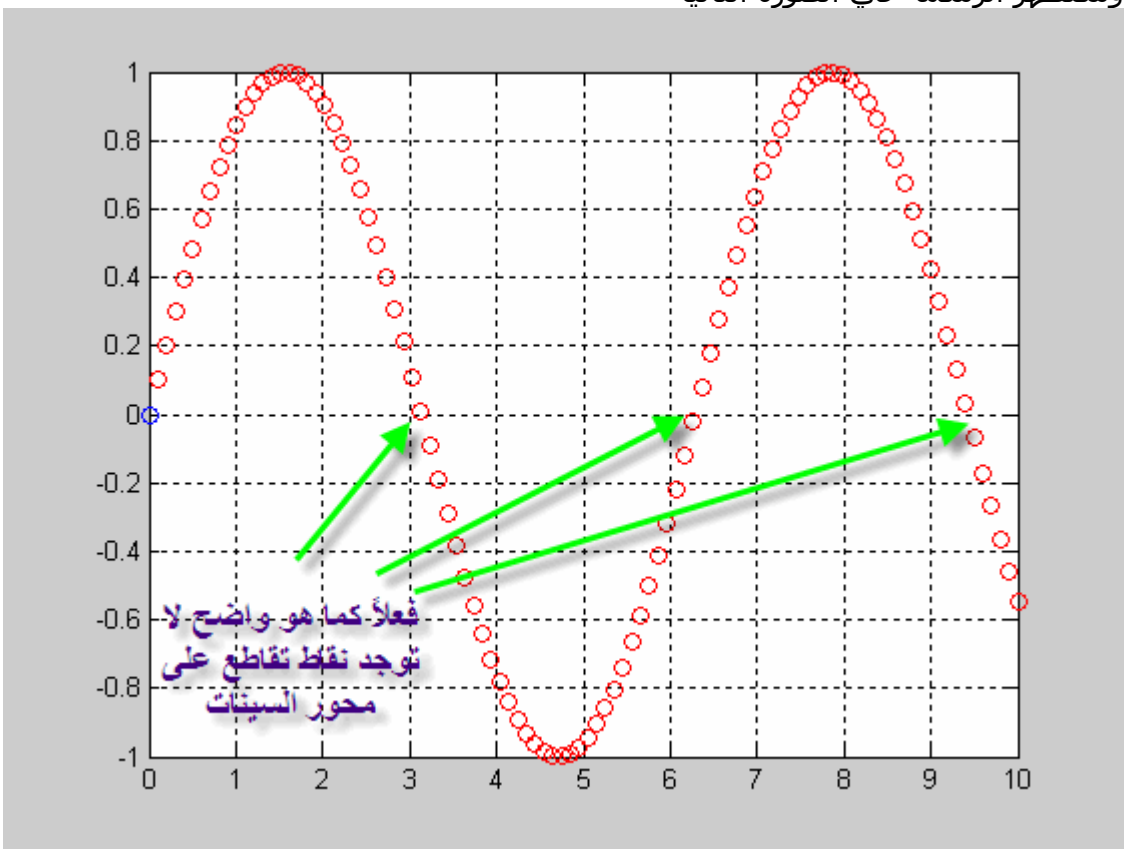


كما ترى في الرسمة لايزال هنالك فراغات بين النقاط , والتي من الممكن أن لا تتقاطع مع محور السينات كما حدث في البرنامج الذي قمنا بعمله, وهذا هو سبب عدم ظهور دائرة حمراء حول منطقة التقاطع, ودعونا نقوم بعمل البرنامج الأول ولكن في صورةDigital Domain

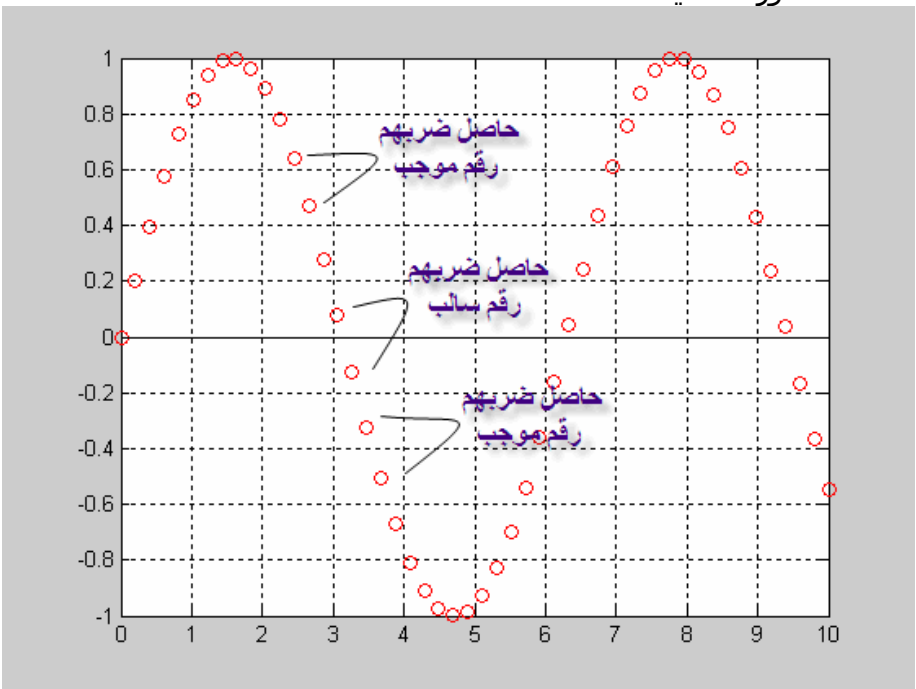


تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

وستظهر الرسمة في الصورة التالية



والآن دعونا ننقاش حلاً لهذه المشكلة, عند ضرب نقطة في النقطة التي بعدها سنحصل على رقم, ولكن الفكرة أن الرقم قد يكون موجباً في حالة ان النقطتان فوق محور السينات, بينما إذا كانت إحدى النقط فوق محور السينات والآخرى تحت محور السينات فإن الرقم الناتج يكون سالباً, أما إذا كان كلا النقطتين أسفل محور السينات فإن ناتج ضرب النقطتين يكون موجباً, أي أن إذا ظهر رقم سالب فهذا يعني نقطة تقاطع, ثم يتم وضع دائرة حمراء على تلك النقطة, شاهد الصورة التالية



كل ما علينا هو ضرب كل نقطة في النقطة التي تليها, وذلك عن طريق تعريف y ثم تعريف نفس

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

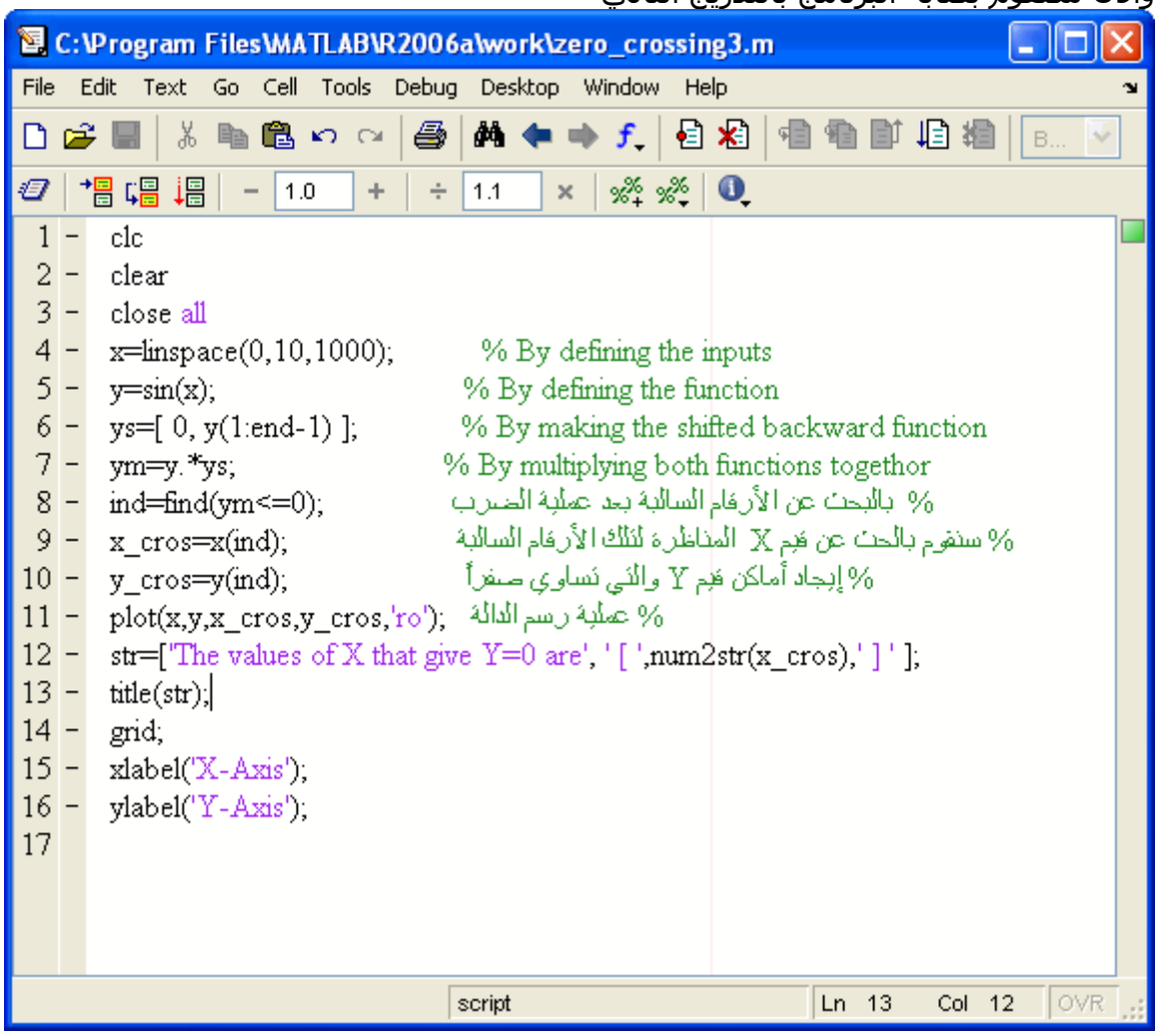
الدالة, ولكن متقدمة عنها برقم واحد, ثم ضربهم معاً, فمثلاً إذا كانت قيمة y كالآتي

[1 2 3 4]

ثم سنقوم بإضافة رقم ليتم تحريك تلك القيم, ويفضل أن يكون الرقم صفراً ,كما سيتم حذف الرقم الأخير حيث أنها ستكون أطول بعدد واحد فقط من الدالة الأصلية مما سيترتب عليه خطأ داخل الماتلاب وبالتالي فإن الدالة الجديدة ستكون متأخرة برقمهي

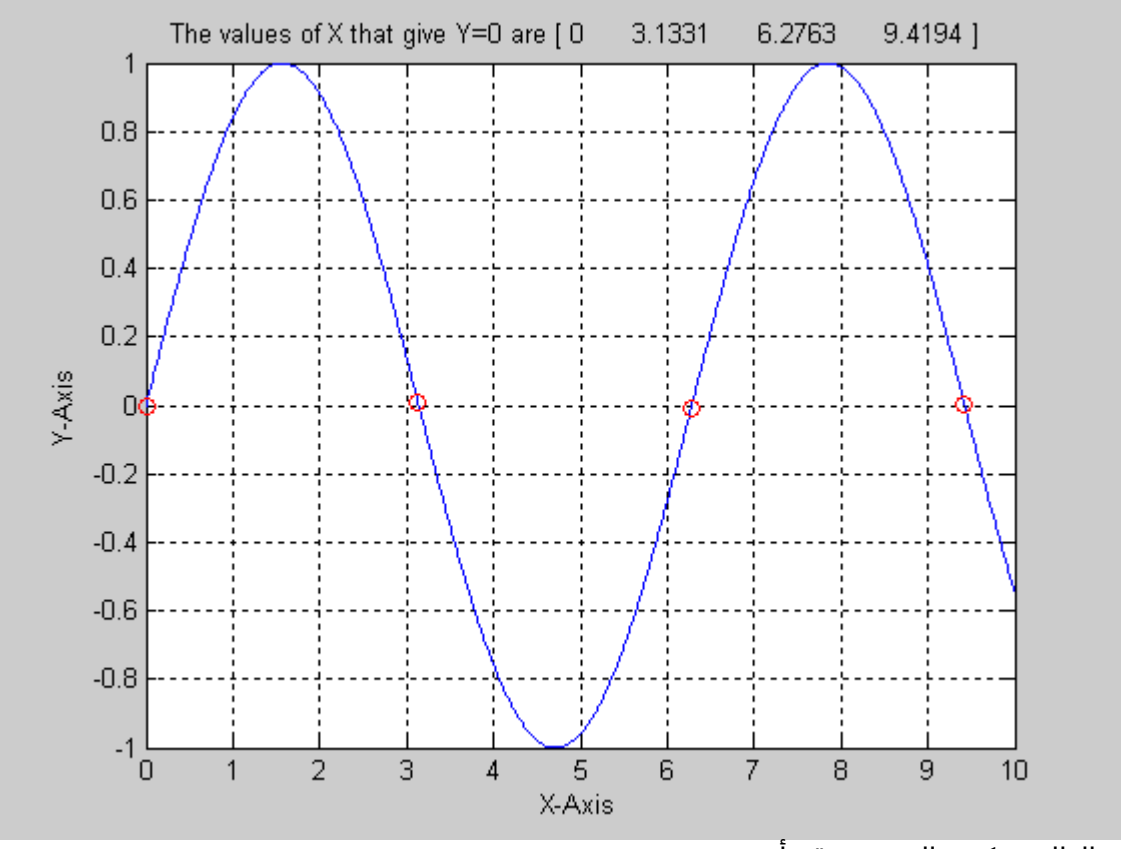
[0 1 2 3 4]

والآن سنقوم بكتابة البرنامج بالتدريج التالي



وبالتالي ستلاحظ الرسمة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



وبالتالي تكون الرسمة قد أصبحت صحيحة
وبهذا ينتهي التطبيق الثاني

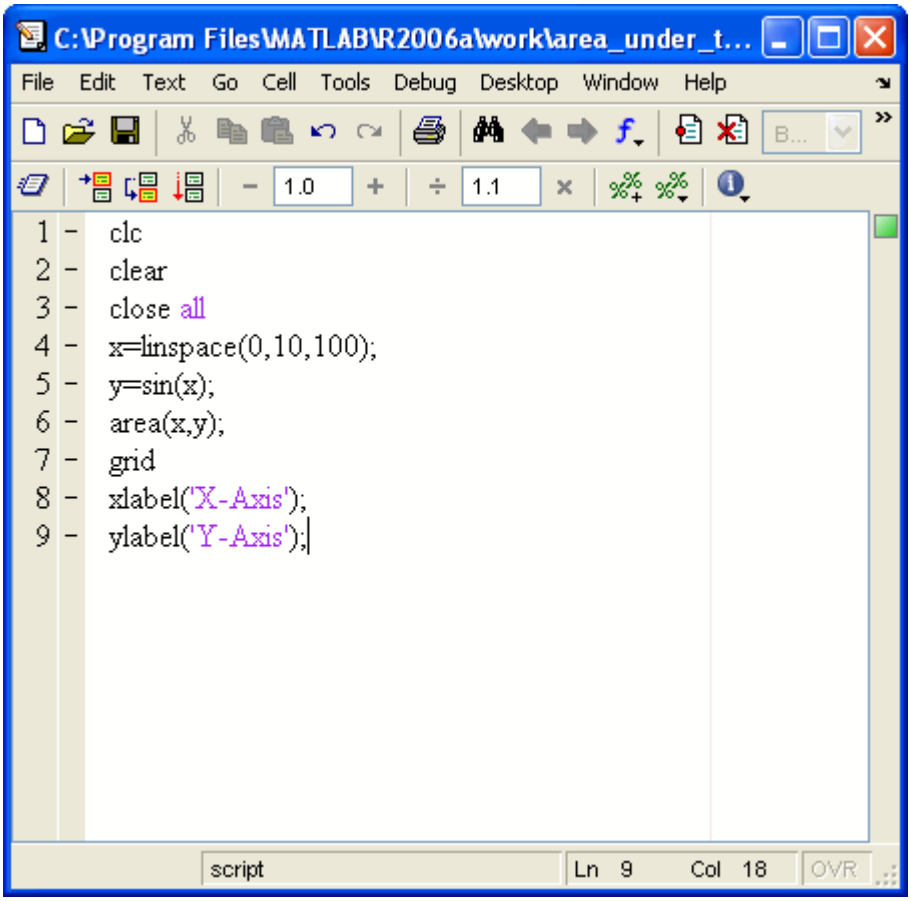
إيجاد المساحة تحت المنحنى

هذا المثال من التطبيقات الهامة, حيث سنقوم بتعريف المدخلات ورسم الدالة ,ثم سنختار نقطتان نقطتان من على الرسم, ثم سنقوم بإيجاد المساحة بين تلك النقطتين, ونقوم بتظليل الجزء المختار, ولكن سنقوم في هذا المثال بإستخدام أمرين جديدين وهما
trapzلإيجاد المساحة تحت المنحنى
areaلتظليل تلك المساحة من الدالة
وسنقوم بشرح الأمرarea
حيث يأخذ الصورة التالية

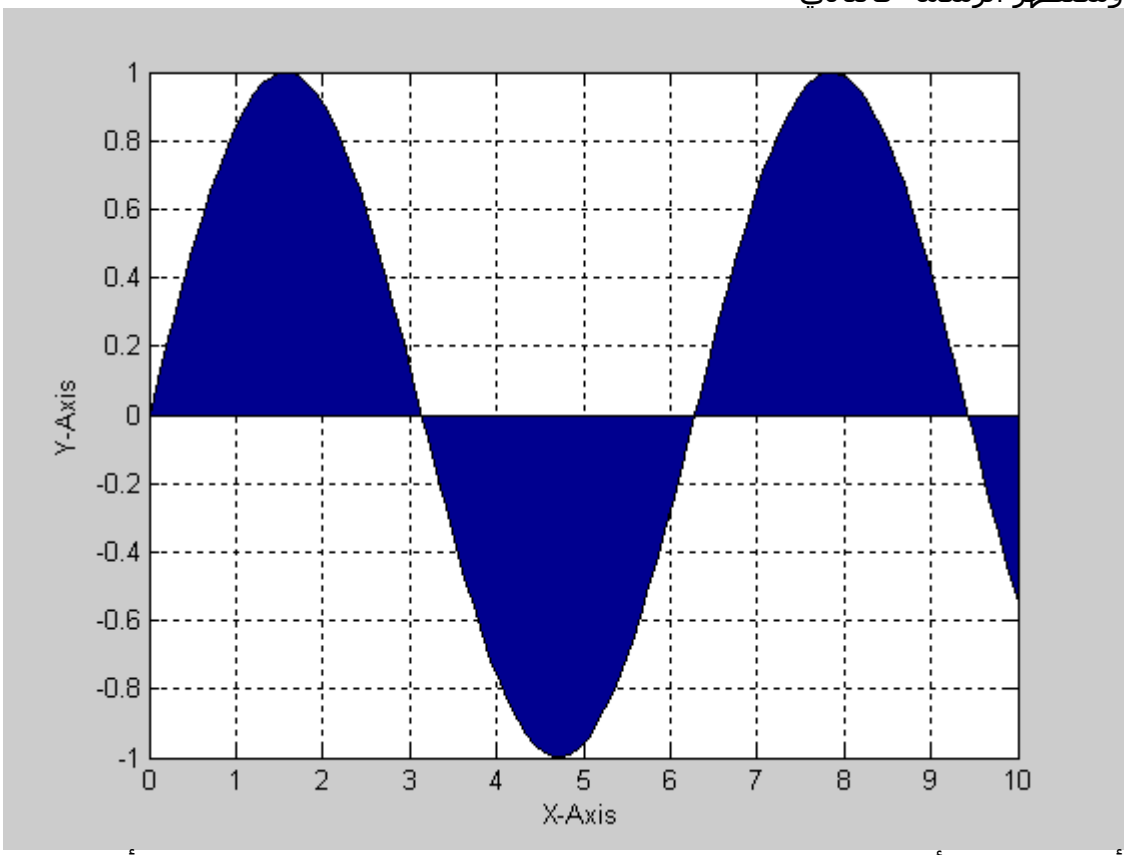
```
area( x, y )
```

وسنقوم بتنفيذ مثال بسيط على الماتلاب برسم دالة الجيب ثم تظليل تلك الدالة

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



وستظهر الرسمة كالتالي

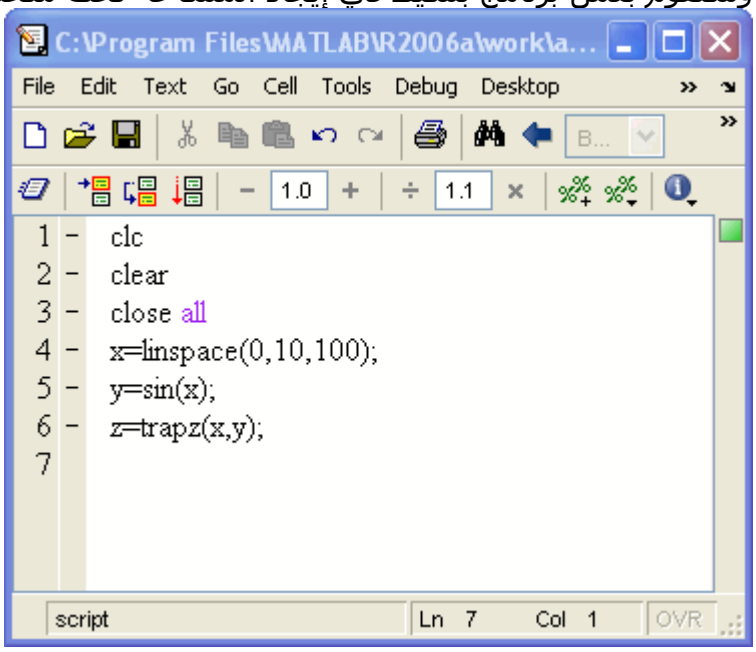


أما بخصوص الأمر trapz فيستخدم في إيجاد المساحة تحت المنحنى, حيث يأخذ الصورة التالية

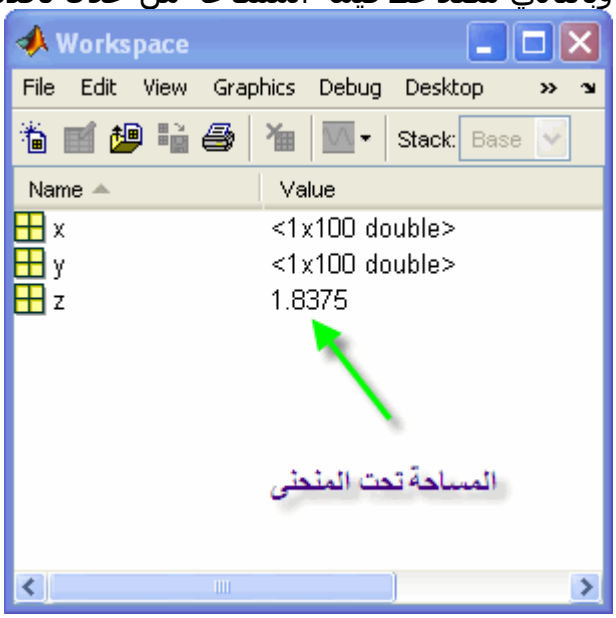
```
trapz( x , y )
```

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

وسنقوم بعمل برنامج بسيط في إيجاد المساحة تحت منحنى دالة الجيب



وبالتالي ستلاحظ قيمة المساحة من خلال نافذةWorkspace



الآن نتوجه إلى البرنامج الذي نريد تنفيذه, سنقوم بإدخال المدخلات inputs ثم سنقوم بالتعويض بها في المخرجات outputs ثم سنقوم بإختيار النقطتان من على الرسمة, ثم سنوجد المساحة تحت المنحنى بين تلك النقطتين, ثم سنقوم بتظليل المساحة بين النقطتين.

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

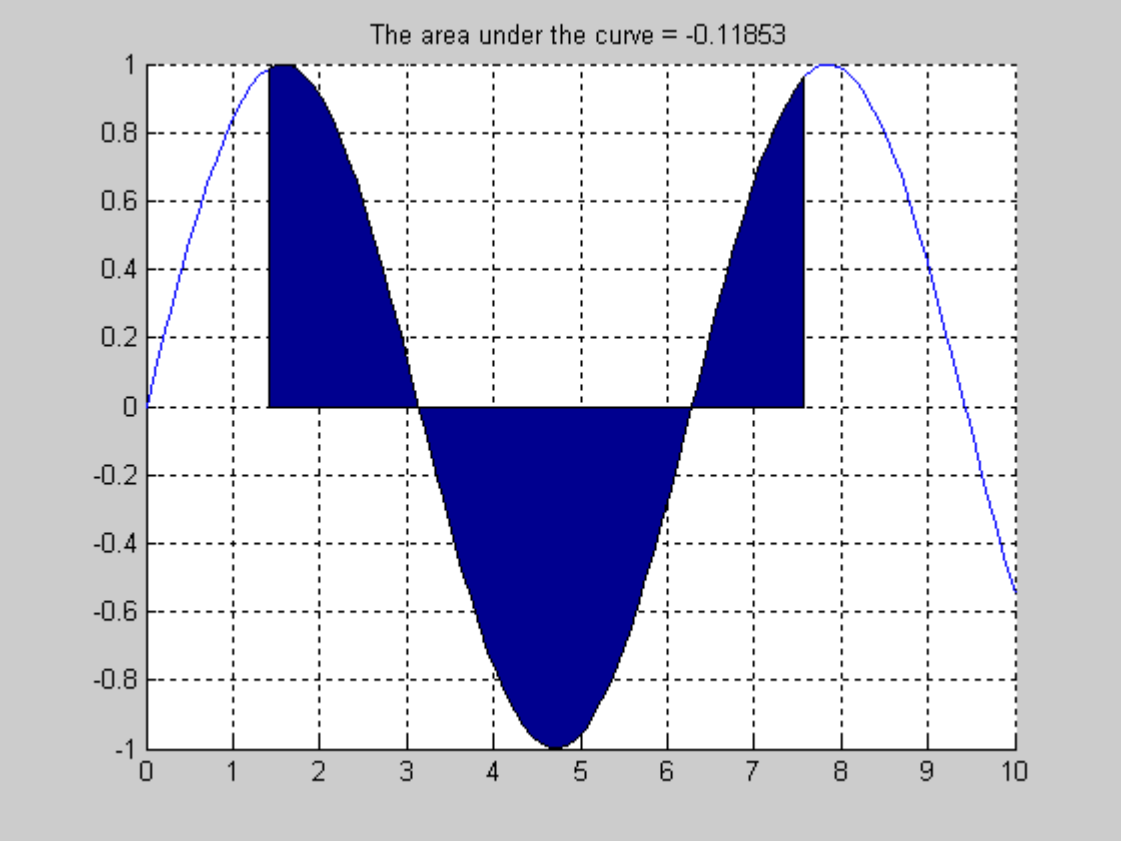
C:\Program Files\MATLAB\R2006a\work\area_under_the_curve.m

File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help

```
clc
clear
close all
hold on
x=linspace(0,10,100);                % By defining the inputs
y=sin(x);                            % the function to be drawn
plot(x,y)                            % By plotting the function
grid;
[xp yp]=ginput(2);                   % By delecting two points from the drawing
ind=find(x>=xp(1) & x<=xp(2));       % By selecting the region in between the two points
x=x(ind);                            % By finding the values of x at that region
y=y(ind);                            % By finding the values of y at that region
area(x,y);                           % By shading that region
z=trapz(x,y);                        % By getting the area under the curve
str=['The area under the curve = ',num2str(z)];
title(str);
```

script Ln 16 Col 12 OVR

وتم إختيار نقطتان عشوائيتان, وظهرت الرسمة كالتالي

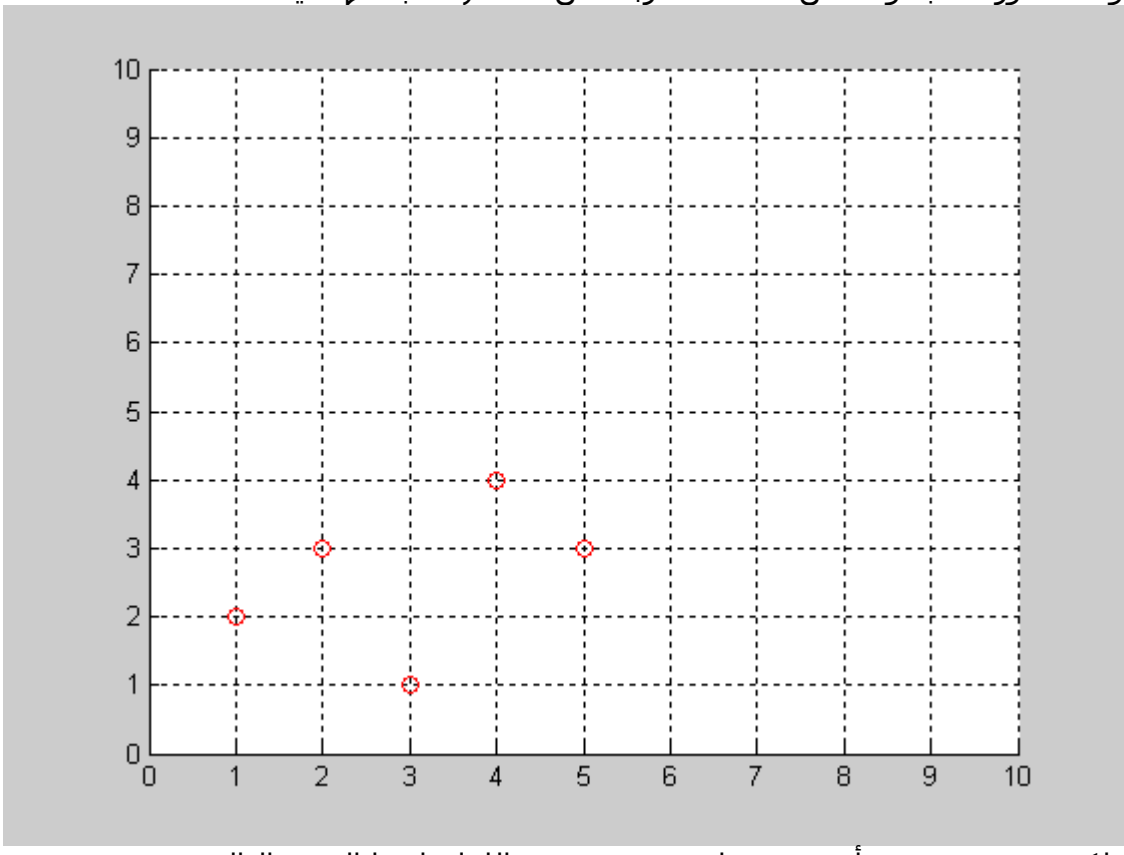


وبهذا يكون التطبيق الثالث قد تم بنجاح

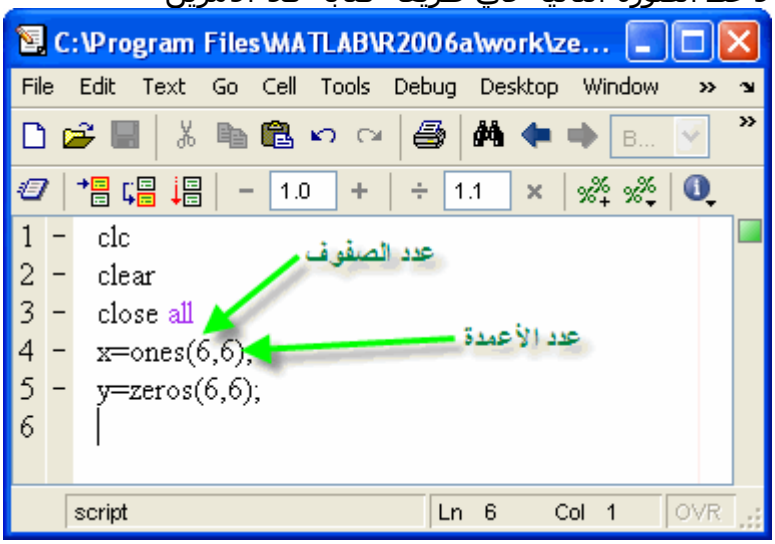
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

Curve Fitting

سنقوم الآن بأخذ المثال التطبقي الثالث والأخير وهو Curve Fitting حيث أن هذه العملية هامة جداً في إيجاد علاقة مكافأة لأي نظام, فمثلاً عند إدخال مجموعة من المدخلات inputs سنلاحظ أن الخرج outputs تأخذ مجموعة من النقاط المتشتتة التي لا تجمعها علاقة محددة, أما عند إستخدام curve fitting سنلاحظ تكون علاقة تقريبية لتوصيف النظام.
وهذه صورة لمجموعة من النقاط الخارجة من النظام لا تجمعها أي علاقة

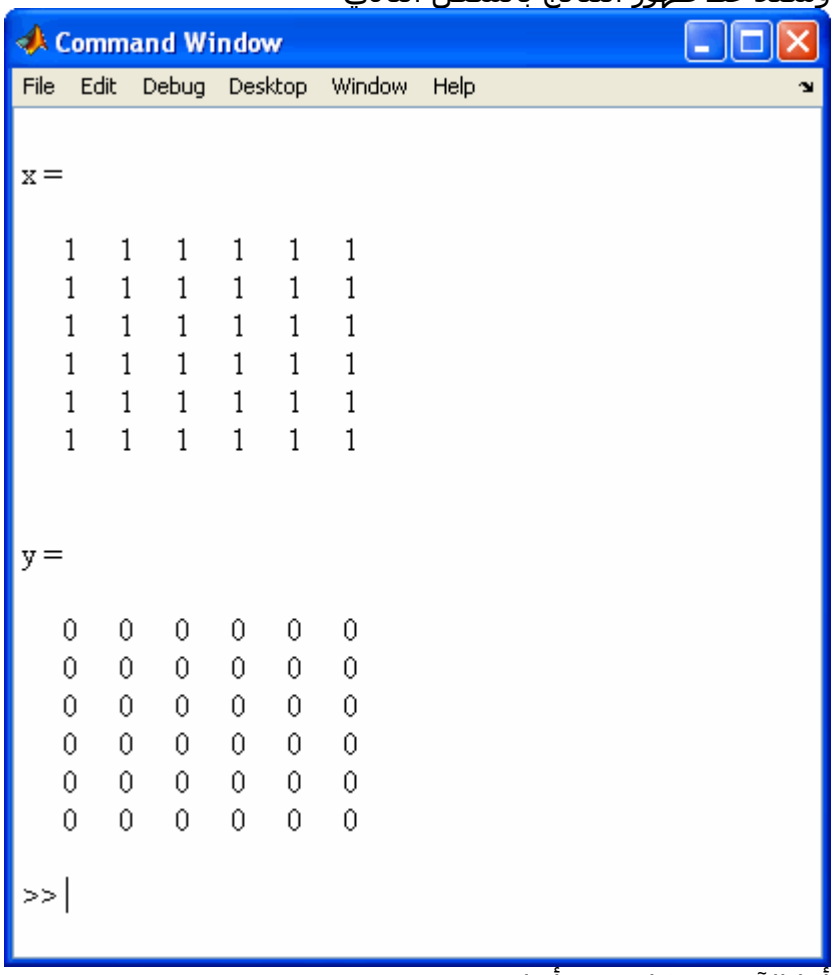


ولكن سنقوم بشرح أمرين وهما ones و zeros واللذان لهما القدرة التالية
onesيستطيع أن يكون مصفوفة أو متجه جميع عناصره 1
zerosيستطيع أن يكّون مصفوفة أو متجه جميع عناصره صفر
لاحظ الصورة التالية في طريقة كتابة كلا الأمرين



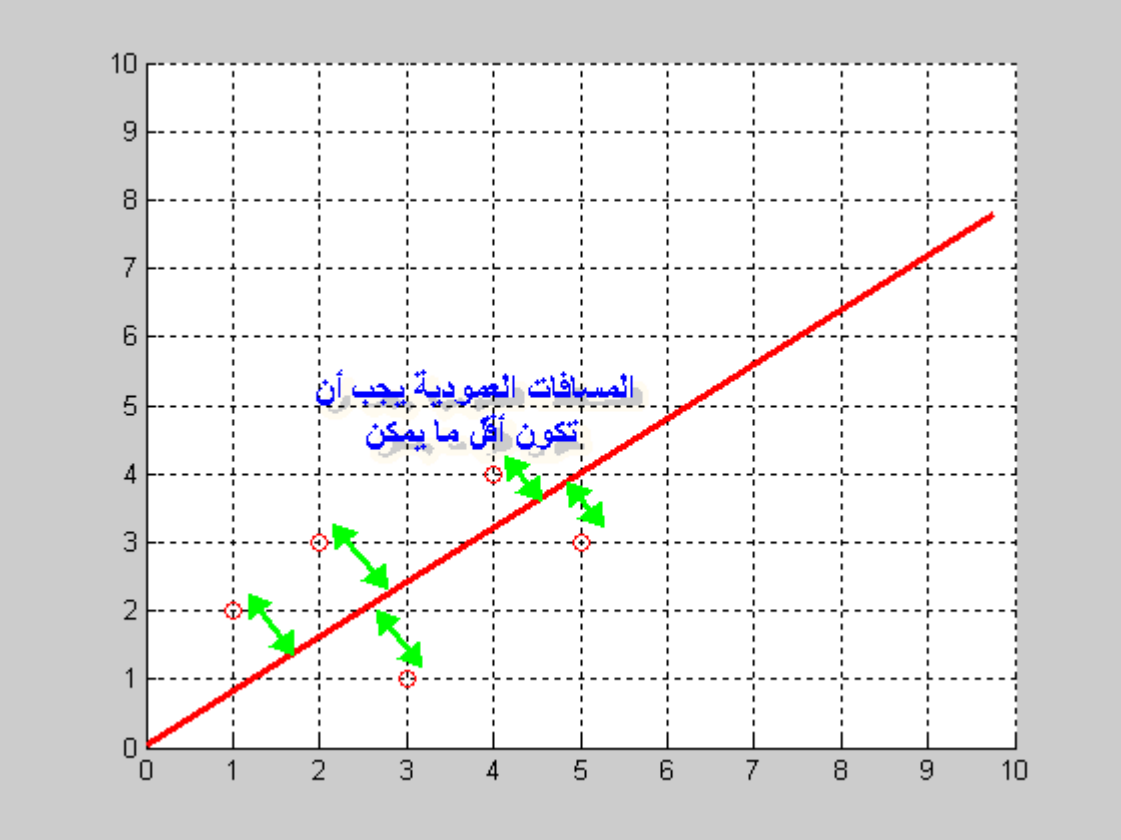
تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

وستلاحظ ظهور النتائج بالشكل التالي



أما الآن سنتكلم عن أنواعCurve Fitting
هنالك أنواع عديدة منها
1- linear
2- Quadratic
3- Sinusoidal
4- exponential
وسنتناول النوع الأول والرابع, أما الآن سنتناول النوع الأول
Linear Curve Fitting
في هذا النظام يتم إيجاد خط مستقيم بحيث تكون المسافة العمودية بين كل نقطة والخط المستقيم أقل ما يمكن, يمكن مشاهدة الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com



فكما هو واضح في المثال كل قيمة في محور السينات لها قيمة مناظرة في محور الصادات وحيث اننا نستخدم طريقة Linear Curve Fitting فإن لكل نقطة على محور الصادات علاقة خطية مع نقطة محددة على محور السينات, وهذه العلاقة تكتب في الصورة التالية

$$Y=KX+T$$

Where K & T are constant

فإذا عدنا بالذاكرة للخلف عند حل المعادلات سنجد اننا كنا نقوم بكتابة المعادلات بالشكل التالي

$$AX+BY=C$$

Where

A, B & C are constant

ويمكنا كما تعلمنا كتابة تلك المعادلة في الصورة التالية

$$[A\ B]\begin{bmatrix}X\\Y\end{bmatrix}=[C]$$

$$\begin{bmatrix}X\\Y\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}A & B\end{bmatrix}^{-1}[C]$$

وبالرجوع إلى المعادلة الخاصة بـ Linear Curve Fitting نستطيع كتابتها في الصورة التالية

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

$$[Y] = [X \quad 1]\begin{bmatrix} K \\ T \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} K \\ T \end{bmatrix} = [X \quad 1]^{-1}[Y]$$

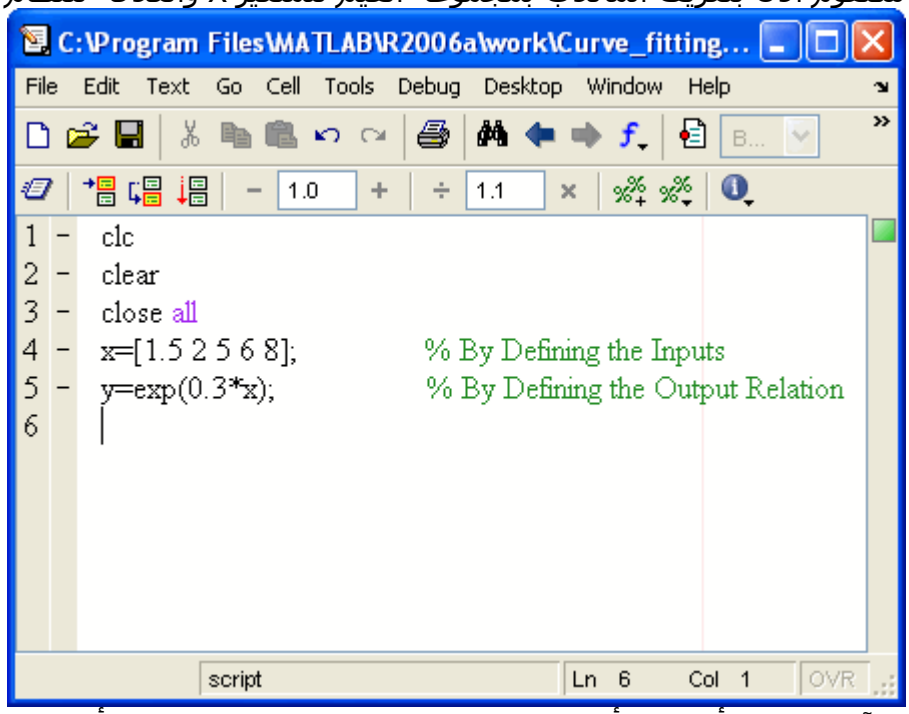
وبهذا نكون قد حصلنا على قيمة كلاً من K & T والتي نستطيع أن نقوم بتعريف مجموعة قيم للمتغير X وبالتالي نقوم بالحصول على قيمة Y ومنها نقوم برسم العلاقة بين X & Y والتي تمثل خطاً تبعاً للمعادلة التالية

Y=KX+T

Where K & T are constant

والآن سنقوم بالبدء بكتابة البرنامج في الماتلاب خطوة خطوة

سنقوم الآن بتعريف الماتلاب بمجموعة القيم للمتغير X والعلاقة للنظام التي تعطينا قيمةY



والآن لنفترض أن لدينا أكثر من قيمة X وبالتالي سنحصل على أكثر من قيمةY

وحيث أن العلاقة بين X & Y خطية كما ذكرنا مسبقاً فإننا بالتالي سيكون لدينا أكثر من معادلة يمكن كتابتها في الصورة التالية

$$Y_1 = K X_1 + T$$

$$Y_2 = K X_2 + T$$

•

•

•

$$Y_n = K X_n + T$$

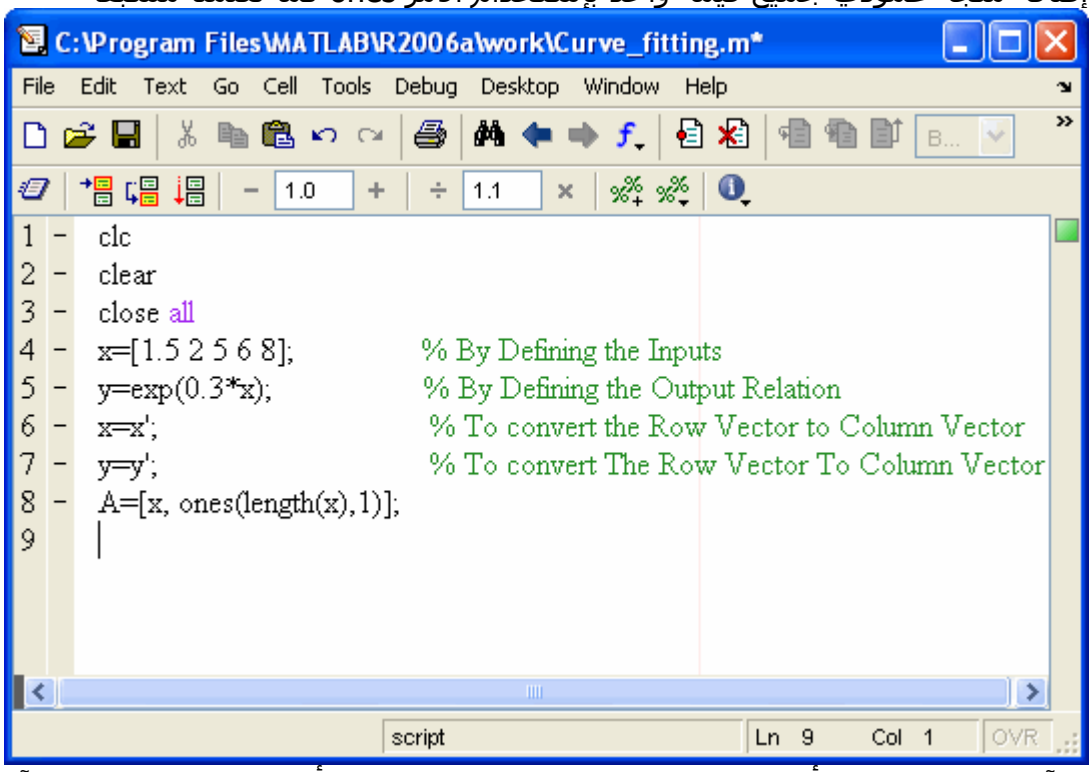
والتي يمكن وضعها في الشكل التالي

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ \bullet \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 1 \\ X_2 & 1 \\ X_3 & 1 \\ \bullet & 1 \\ Y_n & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} K \\ T \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} K \\ T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 1 \\ X_2 & 1 \\ X_3 & 1 \\ \bullet & 1 \\ Y_n & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ \bullet \\ Y_n \end{bmatrix}$$

وسنقوم في الماتلاب بتحويل متجه الصف Row Vector إلى متجه عمودي Column Vector ثم إضافة متجة عمودي جميع قيمه واحد بإستخدام الأمر ones كما تعلمنا مسبقاً



والآن قد يظن البعض أنه حتى نحصل على قيم K & T يجب أن تكون صورة الحل كالآتي

$$AX = B$$

$$X = inv(A) \times B$$

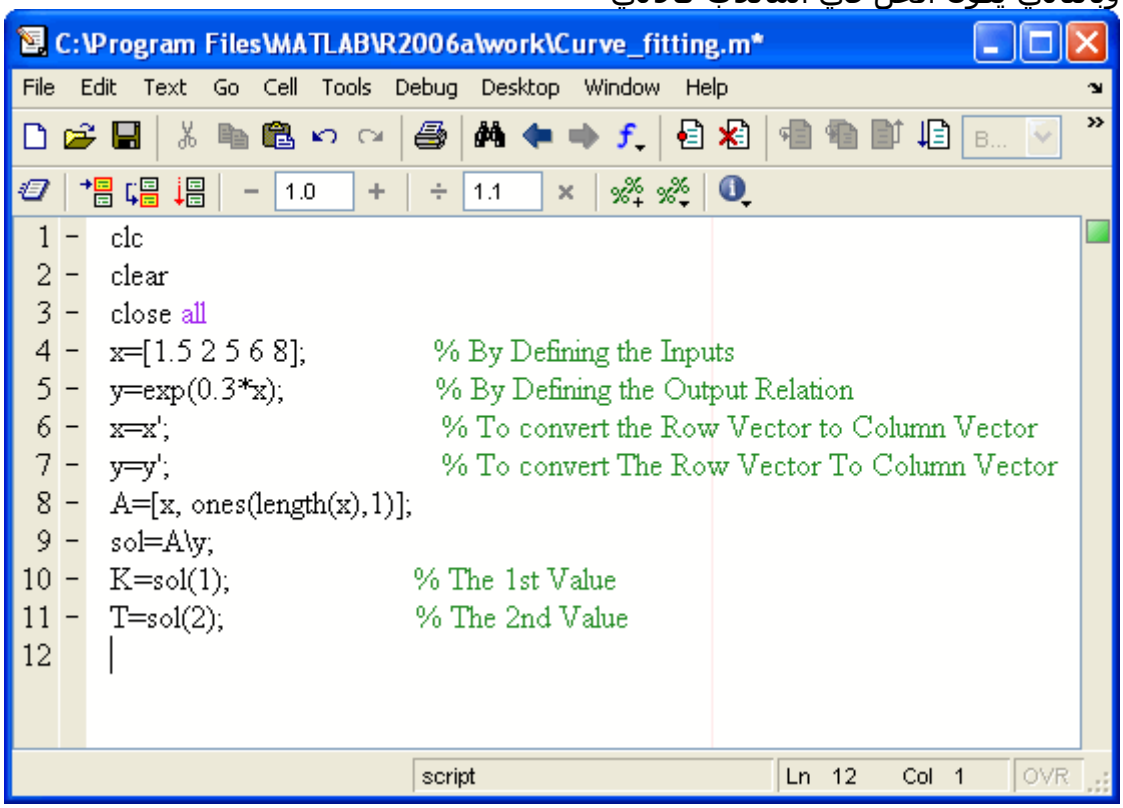
ولكن هذا صحيح إذا كانت قيمة A مصفوفة مربعة , فهل هي كذلك الآن ؟ بالطبع لا, فما العمل إذا كانت المصفوفة ليست مربعة يتم وضع علامة القسمة مقلوبة (\ ) ولا يتم إستخدام الأمر invأي أن صورة الحل الصحيح تكون

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

$$AX = B$$

$$X = A \backslash B$$

وبالتالي يكون الحل في الماتلاب كالآتي



وبالتالي فإن المعادلة الناتجة والتي من خلالها سنرسم خطاً بحيث تكون المسافة العمودية بينه وبين النقاط أقل ما يمكن, تكون في الصورة التالية

Y=KX+T

Where K & T are constant

والآن سنقوم بتعريف الماتلاب عدة نقاط بحيث نرسم ذلك الخط

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

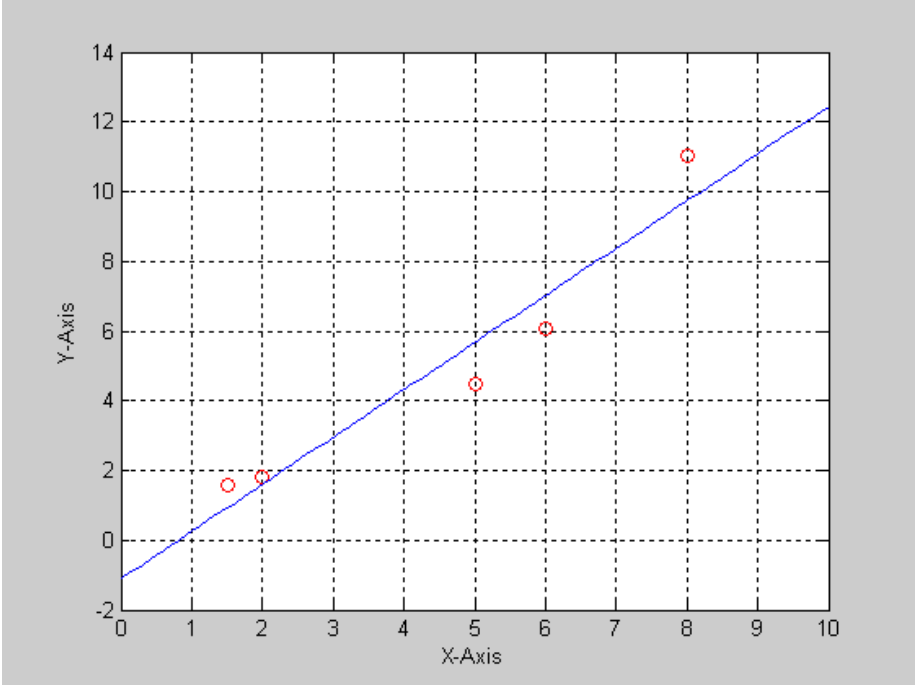
C:\Program Files\MATLAB\R2006a\work\Curve_fitting.m*

File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help

```
1  clc
2  clear
3  close all
4  x=[1.5 2 5 6 8];            % By Defining the Inputs
5  y=exp(0.3*x);               % By Defining the Output Relation
6  x1=x';                      % To convert the Row Vector to Column Vector
7  y1=y';                      % To convert The Row Vector To Column Vector
8  A=[x1, ones(length(x),1)];
9  sol=A\y1;
10 K=sol(1);                   % The 1st Value
11 T=sol(2);                   % The 2nd Value
12 X=linspace(0,10,100);
13 Y=K*X+T;
14 plot(x,y,'ro',X,Y);
15 grid
16 xlabel('X-Axis');
17 ylabel('Y-Axis');
18
```

script Ln 18 Col 1 OVR

وبالتالي نحصل على الرسم بالشكل التالي



وننتقل إلى التطبيق الذي يليه وهو
Exponential Curve Fitting

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

Exponential Curve Fitting

سنأخذ الآن التطبيق الأخير في هذه الدورة وهو , Exponential Curve Fitting ويمكن كتابة العلاقة بين X & Y بالشكل التالي

$$Y = K \times e^{X} + T$$

وإذا وجدت أكثر من نقطة, فهذا يعني وجود أكثر من معادلة والتي تكتب في الصورة التالية

$$Y_1 = K \times e^{X_1} + T$$
$$Y_2 = K \times e^{X_2} + T$$
$$\bullet$$
$$\bullet$$
$$Y_n = K \times e^{X_n} + T$$

والتي يمكن كتابتها في صورة المصفوفة

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ \bullet \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e^{X_1} & 1 \\ e^{X_2} & 1 \\ e^{X_3} & 1 \\ \bullet & 1 \\ e^{X_n} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} K \\ T \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} K \\ T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} e^{X1} & 1 \\ e^{X2} & 1 \\ e^{X3} & 1 \\ \bullet & 1 \\ e^{Xn} & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ \bullet \\ Y_n \end{bmatrix}$$

والآن سنقوم بوضع البرنامج على الماتلاب

تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

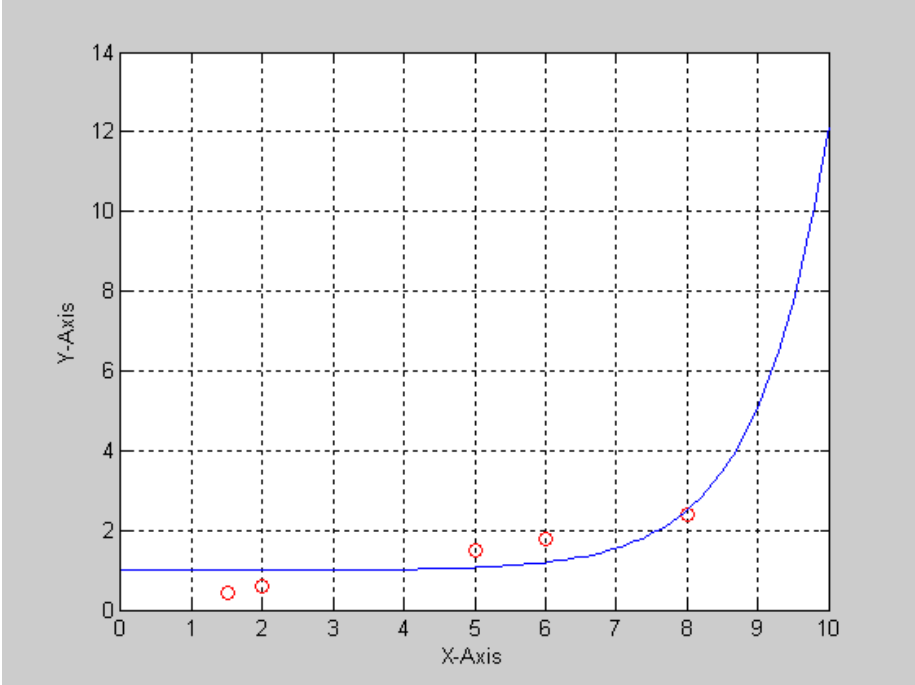
C:\Program Files\MATLAB\R2006a\work\Curve_fitting.m

File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help

```
1  clc
2  clear
3  close all
4  x=[1.5 2 5 6 8];            % By Defining the Inputs
5  y=0.3*x;                    % By Defining the Output Relation
6  x1=x';                      % To convert the Row Vector to Column Vector
7  y1=y';                      % To convert The Row Vector To Column Vector
8  A=[exp(x1), ones(length(x),1)];
9  sol=A\y1;
10 K=sol(1);                   % The 1st Value
11 T=sol(2);                   % The 2nd Value
12 X=linspace(0,10,100);
13 Y=K*exp(X)+T;
14 plot(x,y,'ro',X,Y);
15 grid
16 xlabel('X-Axis');
17 ylabel('Y-Axis');
18
```

script Ln 13 Col 11 OVR

وبالتالي سيظهر الناتج كالتالي



تم تحميل هذا الكتاب من موقع البوصلة التقنية. للمزيد من الكتب http://www.boosla.com

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على خير المرسلين
أحمد الله أولاً وأخيراً على توفيقه لي في الإنتهاء من دورة الماتلاب خطوة بخطوة
كما أسأل الله أن تكون اداة نافعة للجميع بإذن الله
كما أود أن أشكر كل من ساندوني وشجعوني لإتمام هذه الدورة
وبهذا أستودعكم الله الذي لا تضيع ودائعه ونلقاكم بإذن الله في دورة جديدة
والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته
أخوكم

أحمد عفيفي