

يتضمن هذا الفصل تعريف لمؤسس ماتلاب وتطبيقات الماتلاب ويتضمن الماتلاب ومكونات الرئيسية واجهة البرنامج وايضا يتضمن الدوال المخزنة على الماتلاب وكيفية الرسم على الماتلاب من خلال تنفيذ البرامج وبعض الامثلة لتوضيح ذلك .

(1-1)-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 عاما في جامعة متشيجين وجامعة نيو مكسيكو . أمضى خمس سنوات عند إثنين من مصنعي ال Hardware وهما Intel و Hypercube organization و Ardent Computer قبل أن يقوم بالانتقال الى شركة Mathworks الشركة الام لبرنامج ماتلاب .

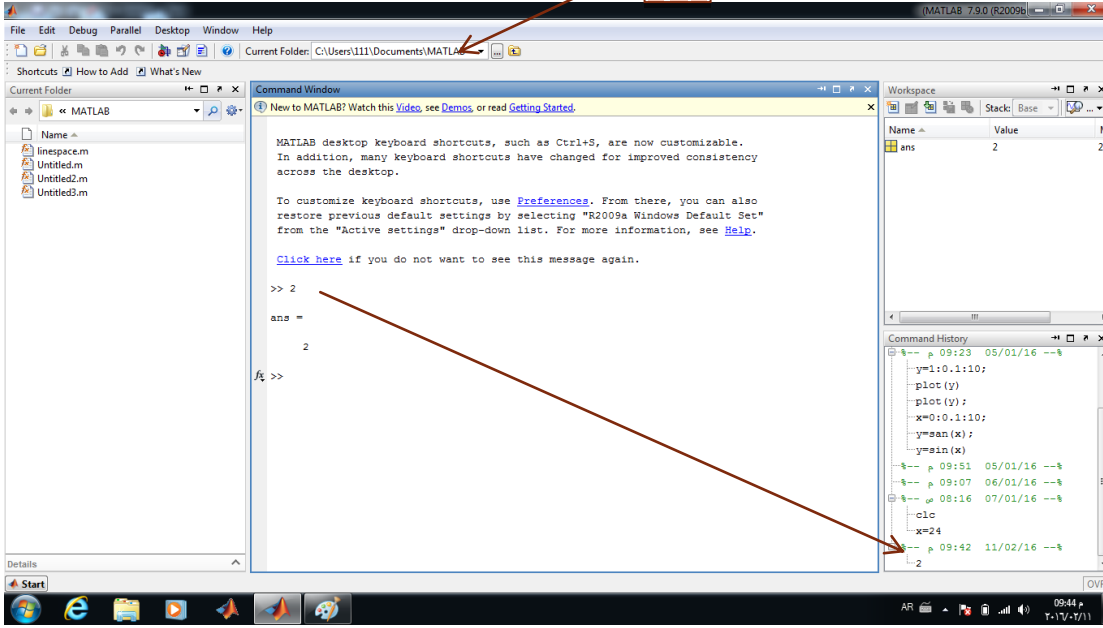
كما ان كليف مولر : الشخص الثاني هو المؤسس لشركة Mathworks كما ان المساعد في وضع تخطيط برنامج ماتلاب . اما جاك حاصل على بكالوريوس الهندسة الكهربائية وعلوم الحاسب من جامعة MIT عام 1978 كما انه حاصل على شهادة M.S.E.E من جامعة ستانفورد عام 1980

(2-1)- تطبيقات الماتلاب :

- 1 - التطبيقات الرياضية
- 2 - المحاكاة Simulinks
- 3 - انظمة التحكم باستخدام Control System Using the Matlab
- 4 - تطبيقات الاشارة باستخدام Singal Application Using Matlab
- 5 - عمليات الاشارة الرقمية باستخدام الماتلاب Digital Signal Processing Using Matlab
- 6 - النظريات الرياضيه التقريبيه باستخدام الماتلاب Numerical Applications Using Matlab
- 7 - تطبيقات معالجة الصور باستخدام الماتلاب Image Processing Applications Using Matlab
- 8 - تطبيقات موجات الراديو باستخدام الماتلاب Radio Frequency Applications Using Matlab
- 9 - التطبيقات الميكانيكية باستخدام الماتلاب Mechanical Applications Using Matlab

- 10 تطبيقات الرادار باستخدام الماتلاب Radar Applications Using Matlab
- 11 تطبيقات الروبوت باستخدام الماتلاب Robots Applications Using Matlab
- 12 تطبيقات الالكترونية باستخدام الماتلاب Electronics Applications Using Matlab
- 13 تطبيقات اشباه الموصلات باستخدام الماتلاب Semiconductors Applications Using Matlab
- 14 للتطبيقات المستخدمة في صناعة السيارات باستخدام الماتلاب Automotive Applications Using Matlab
- 15 للتطبيقات المستخدمة في علوم الفضاء والدفاع الجوي باستخدام الماتلاب Aerospace and Defense Applications Using Matlab
- 16 تطبيقات الإتصالات باستخدام الماتلاب Communication Applications Using Matlab

- (3-1)- نظام الماتلاب يتكون من خمسة أجزاء رئيسية :
- 1 - لغة الماتلاب : هذه لغة ذات مستوى عالي للصفوف ذات البعد الواحد وذات البعدين مع جمل تتماشى مع التحكم , الوظائف , تركيب البيانات , الدخل على الحرج , والهدف الوجيه لمزايا البرمجة .
 - 2 - بيئة عمل الماتلاب : هذه مجموعة من الوسائل والتسهيلات التي تعمل معها مثل مستخدم الماتلاب او مبرمجي الماتلاب والتي تشتمل على تسهيلات للادارة ومتغيرات في workspace ارسال واستلام بيانات , أيضا تتضمن وسائل للتطوير , الإدارة , وتطبيقات الماتلاب .
 - 3 - التعامل مع الرسومات : هذا النظام للتعامل مع الرسومات يتضمن اوامر ذات مستوى عالي للبيانات ذات البعدين والثلاثة أبعاد , التصور , معالجة الصور , الرسومات , وتقديم الرسومات .
 - 4 - مكتبة الماتلاب للوظائف الرياضية : هي مجموعة واسعة من حلقت تحليل اللوغاريتمي من الدوال الابتدائية مثل sum , sine , cosine & complex arithmetic
 - 5 - امكانية ربط Matlab مع لغات البرمجة مثل السي و الجافا و ايضا السي شارب مكونات واجهة البرنامج



Command Window نافذة التعليمات (4 1)

النافذة الرئيسية للبرنامج وفيها يتم كتابة التعليمات بشكل مباشر . توفر هذه النافذة عدة وضائف أخرى من بينها :

- 1 - الأطلاع على نصوص المساعدة المدرجة مع الدوال التي يوفرها البرنامج أو المساعدة العامة .
- 2 - الأطلاع على نتائج الترجمة .
- 3 - الاطلاع على مسار العمل وتغييره برمجيا
- 4 - الاطلاع على محتويات مجال العمل وقيمة المتغيرات المتواجدة فيه , وافراغه عند الحاجة
- 5 - فتح الأقسام الفرعية للبرنامج مثل demo, Semulink

Current Directory مسار العمل (5-1)

يتمثل في المجلد الحالي الذي تعمل فيه . المسار التلقائي الذي يوفره البرنامج هو المجلد Work الموجود في مسار تنصيب البرنامج . هذا المسار التلقائي يمكن من أستغلال أسهل للدوال التي يوفرها البرنامج ويحتوي كافة الملفات و المجلدات المرتبطة بالتطبيق الذي تم فتح أحد ملفاته الرئيسية (.m). لتغيير المسار يكفي إختيار الزر المقابل لخانة الكتابة أو كتابة المسار هناك مباشرة وتفعيل التغيير عبر النقر على الزر "Enter" يمكن تعديل ذلك المسار برمجيا من العنصر رقم 5 في الصورة .

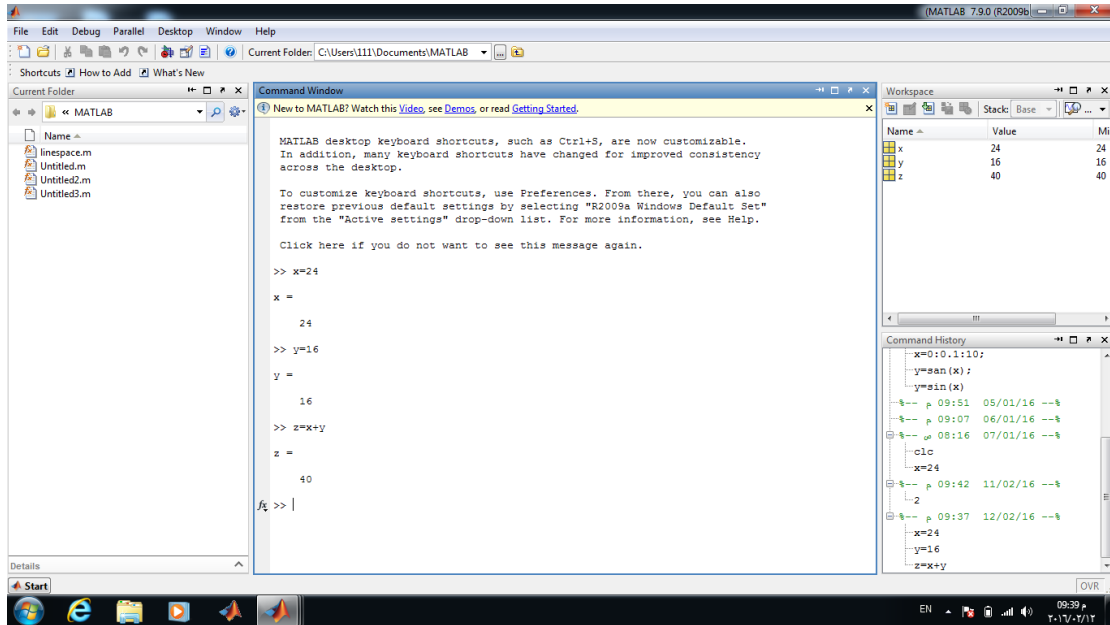
(6-1) مجال العمل Work Space

في هذا المجال يتم تسجيل أسماء المتغيرات التي تم تعريفها والقيمة المسندة لكل متغير . هذا المجال يجنبنا أعدة إسناد نفس القيمة مجددا للمتغير وإستعماله مباشرة في المعادلات أو غير ذلك من الاستعمالات . ما يعلق البرنامج يتم مباشرة حذف محتويات مجال العمل لذلك ينبغي تسجيله عند الحاجة . من الممكن أيضا إفراغ هذا المجال برمجيا يعني يعرض لك أسماء المتغيرات مثل (x,y,z) وقيمها ونوعها .

(7 1) ارشيف التعليمات Comand History :

في هذه النافذة يتم تسجيل وقتيا وبترتيب كافة التعليمات السابقة التي تم تنفيذها في نافذة التعليمات مما يسير إعادة تفعيلها / ترجمتها فقط بالضغط على أزرار الإتجاهات في لوحة المفاتيح .

مثال



(8 1) الدوال المخزنة على MATLAB :

الدوال هي عبارة عن أكواد برمجية سابقة الإعداد أو التجهيز تؤدي لنا وظائف متنوعة ولكل دالة اسم خاص بها لايشابه مع غيرها إلا أنه ينبغي التنوية الى أنه يجب التمييز بين نوعين من الدوال :

1 - الدوال التي نقوم بكتابتها بنفسنا من خلال ملف من النوع M-File وتخزينها باسم معين لاستخدامها فيما بعد .

فإن برنامج ال Matlab يتيح لنا إمكانية كتابة وأضافة دوال إلى الدوال الأساسية الموجودة فيه , وذلك عن طريق إعداد هذه الدوال كملفات M-File من خلال النافذة وحفظها بإسم معين .

يتم حفظ الدالة في m-files ويجب تعريف الدالة في أول سطر مع مراعاة التالي :

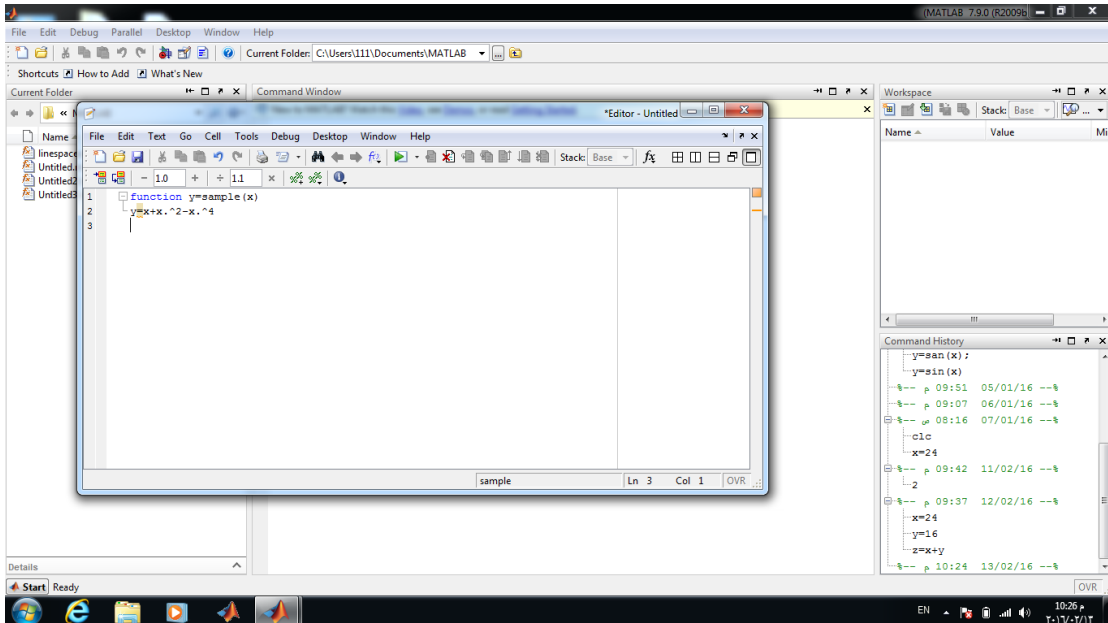
- أن يكون اسم الدالة الموجود في تعريف الدالة هو نفسه الذي يتم به حفظ الدالة .
 - أن يكون اسم الدالة مكون من مقطع واحد لا يفصل بينه مسافات .
 - أن لا يتجاوز اسم الدالة 31 حرف .
 - أن يبدأ اسم الدالة بحرف ويمكن إتباعه برمز .
- وعند الحاجة للبرنامج يتم كتابة اسم البرنامج ثم استخدامه , أو يمكن تشغيله من أمر Run الموجود على شاشة الملف مباشرة .

(9 1) حفظ دالة بسيطة في m-file :

نفتح new m-file ثم نقوم بكتابة البرنامج التالي :

Function $y = \text{sample}(x)$

$$y = x + x.^2 - x.^4$$



الدوال المخزنة في برنامج ال Matlab وهي دوال معدة بواسطة الشركة المنتجة للبرنامج ويمكننا استخدامها مباشرة دون الحاجة لمعرفة الكود المكتوب لها .

هناك الكثير من الدوال المخزنة على Matlab ويبين الجدول التالي بعضها منها :

الجدول (1-1) دوال التقريب

الدالة	الوظيفة
Rem	تقوم بإخراج الباقي الصحيح لعملية القسمة .
Floor	تقريب الرقم العشري أو المصفوفة باتجاه $-\infty$.
Ceil	تقريب الرقم العشري أو المصفوفة باتجاه ∞ .
Fix	تقريب الرقم العشري باتجاه الصفر يني تقوم بإلغاء الكسر والحصول على الرقم الصحيح فقط .
Round	تقريب الرقم العشري باتجاه أقرب رقم صحيح

الجدول (2-1) الدوال المثلثية

الدالة	الوظيفة
Sin	لحساب جيب الزاوية .
Cos	لحساب جيب التمام للزاوية .
Tan	لحساب ظل الزاوية .
Cot	لحساب ظل التمام للزاوية .
Sec	دالة $\sec(x)$
Csc	دالة $\csc(x)$
Asin	لمعرفة قيمة الزاوية بالتقدير الدائري بمعلومية جيب الزاوية .
Acos	لمعرفة قيمة الزاوية بالتقدير الدائري بمعلومية جيب تمام الزاوية .
Atan	لمعرفة قيمة اللتقدير الدائري بمعلومية ظل الزاوية .
Acot	لمعرفة قيمة الزاوية بالتقدير الدائري بمعلومية تمام ظل الزاوية .
Asc	معكوس csc
Asec	معكوس sec
Sinh	دالة الزائدية sin
Cosh	دالة الزائدية cos
Asinh	معكوس sinh
Acosh	معكوس cosh

الجدول (3-1) الدوال الحسابية الأولية

الوظيفة	الدالة
	Exp
لايجاد الجذر التربيعي	Sqrt
لايجاد القيمة المطلقة	Abs
القاسم المشترك الاعظم	Gcd
المضاعف المشترك الأصغر	Lcm
لايجاد لقيمة العظمى	Max
لايجاد القيمة الصغرى	Min
القيمة المطلقة للباقي الصحيح	Mod
لحساب الباقي الصحيح للقسمة	Rem
$e =$ اللوغاريتم الطبيعي : ذو الأساس الطبيعي 2.7183	Log
اللوغاريتم ذو الأساس 2	Log2
اللوغاريتم ذو الأساس العشري (ذو الأساس 10)	Log10
لحساب المضروب .	Factorial
لتكوين أعداد مركبة من أعداد حقيقية وأعداد تخيلية يتم تمريرها للدالة	Complex
لمعرفة المرافق للعدد التخيلي	Conj
لايجاد الجزء التخيلي من العدد المركب	Imag
لايجاد الجزء الحقيقي من العدد المركب	Real

(10-1) الرسم على الماتلاب MATLAB الرسم أما ثنائي أو ثلاثي الأبعاد .

يملك برنامج Matlab قدرة كبيرة وإمكانيات عالية في عرض المتجهات والمصفوفات والدوال كرسومات بيانية , كما يمكنه من رسم الاشكال ثلاثية الابعاد إلى تحريك تلك الاشكال الرسومية , وهذا بالاضافة إلى إمكانية إدراج أية تعليقات نصية على الرسومات وطباعتها , وبذلك تكون إمكانيات رسم المنحنيات الرياضية والمصفوفات في Matlab من أهم الإمكانيات المميزة فيه , ويقدم لنا برنامج Matlab وسائل تساعدنا على الرسم مثل تغيير لون الخط , وتسمية المحاور , وتسمية الرسمة , وتسمية المتغيرات , وتقسيمها ومنها :

الوظيفة	الدالة
يستخدم للرسم الخطية ثنائية الأبعاد 2-D	Plot
تستخدم للرسم ثلاثي الأبعاد .	Plot3
مشابه ل mesh لكن مع تلوين الرسم وبالتالي تلوين الشكل كاملا وهو للرسم ثلاثي الأبعاد 3-D	Surf
مشابه ل meshc لكن مع تلوين الرسم وبالتالي تلوين الشكل كاملا وهو للرسم ثلاثي الأبعاد 3-D	Surfc
لرسم على المحاور الاحداثية الثلاثة 3-D على شكل شبكة	mesh
تقوم بالرسم على المحاور الثنائية ضمن مجال يمكن تحديده ولعلاقة بمتحول أو متحولين	ezplot
تعريف المحاور لأستخدامها في الرسم الابعاد 3-D	meshgrid
تقدم هذه التعليمة امكانية رسم اكثر من منحنى حيث يتم تفعيلها ب hold on ورسم مانشاء وبعد ذلك يتم ايقافها ب hold off	Hold
لكتابة عنوان على الرسم .	Title
لتسمية المحور الافقي للرسم .	Xlabel
لتسمية المحور العمودي للرسم .	Ylabel
لتسمية محور البعد الثالث للرسم .	Zlabel
لرسم شبكة على الرسم (أو لتقسيم الرسم).	grid on
لعرض عدة رسومات منفصلة في اطار واحد .	Subplot
لكتابة اي تعليق على الرسم .	Text
مفتاح الرسم (أسماء المتغيرات) .	Legend
لتحديد من أي إتجاه يرسم الشكل .	View
لتحديد أطوال المحاور .	Axis
لعمل تخطيط للرسم في بعدين او ثلاثة أبعاد .	Contour

الجدول(10-1)

لرسم أكثر من دالة نستخدم الألوان التالية:

اللون	احمر	ابيض	اسود	أصفر	أخضر	أرجواني	أزرق	أزرق داكن
الرمز	R	W	K	Y	G	M	C	B

الجدول (5-1)

أو يمكن التمييز بين بنوع خطوط الرسم كما يلي :

الرمز	-	:	-.	--
نوع الخط	Soild	Dotted	Dash dot	Dashed

الجدول (6-1)

(11-1) استخدام MATLAB للحسابات البسيطة .

الأمثلة	الرمز	العمليات
$3+22=25$	+	عملية الجمع
$90-54=36$	-	عملية الطرح
$3.14*0.85=2.669$	*	عملية الضرب
$56/8=7$	/OR\<	عملية القسمة

بعض الأمثلة

```
>>2/3^2
```

```
Ans=
```

```
0.2222
```

```
>>(2/3)^2
```

```
Ans=
```

```
0.4444
```

```
>>2+3*4-4
```

```
Ans=
```

```
10
```

```
>>2^2*3/4
```

```
Ans=
```

```
3
```

```
>>2^(2*3)/(3+4)
```

```
Ans=
```

```
9.1429
```

(12 1) اوامر مهمة

Clear إفراغ كافة البيانات المسجلة تلقائيا في والتعليمات السابقة التي تم كتابتها في نافذة التعليمات clc تنظيف نافذة التعليمات من الأوامر السابقة ونتائجها who إظهار أسماء المتغيرات المسجلة في مجال العمل

Whos إظهار أسماء المتغيرات المسجلة في مجال العمل حجمها بالبايت , عدد مكوناتها خاصة للمصفوفات ونوعها

Pwd يبين مكان مسار العمل current directory

What اسماء الملفات الموجوده في مسار العمل

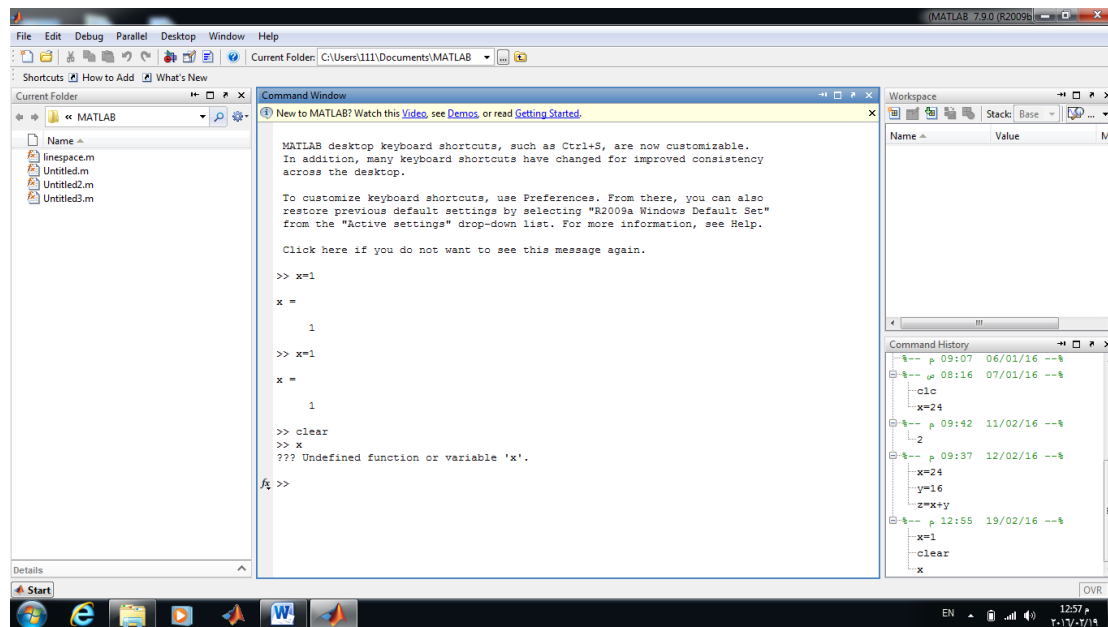
Ans يبين اخر قيمة

Pi عبارة عن باي التي تساوي 3.1416

Inf مالانهاية

Nan عبارة ترمز عن جملة ليس لها معنى مثل نتائج inf/inf او 0/0

مثال لامر clear

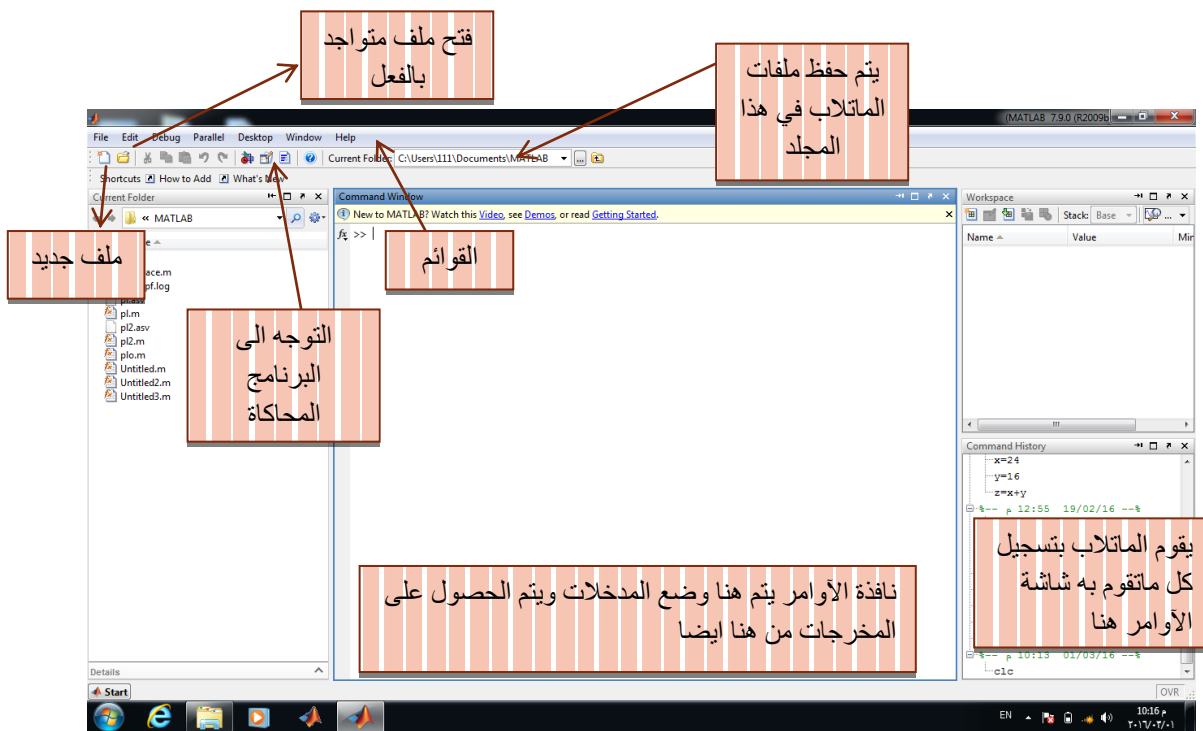


بعد ما عرفنا قيمة x سألنا الماتلاب عن قيمة فعره وبعد ما استخدمنا امر `clear` سألنا الماتلاب مرة ثانية عن قيمة x فرد انه ما ليس لديه قيمة ل x اما اذا كان لدينا اكثر من متغير x, y, z واردنا مسح قيمة عنصر واحد فقط مثلا `clear x` نستخدم الامر كود:

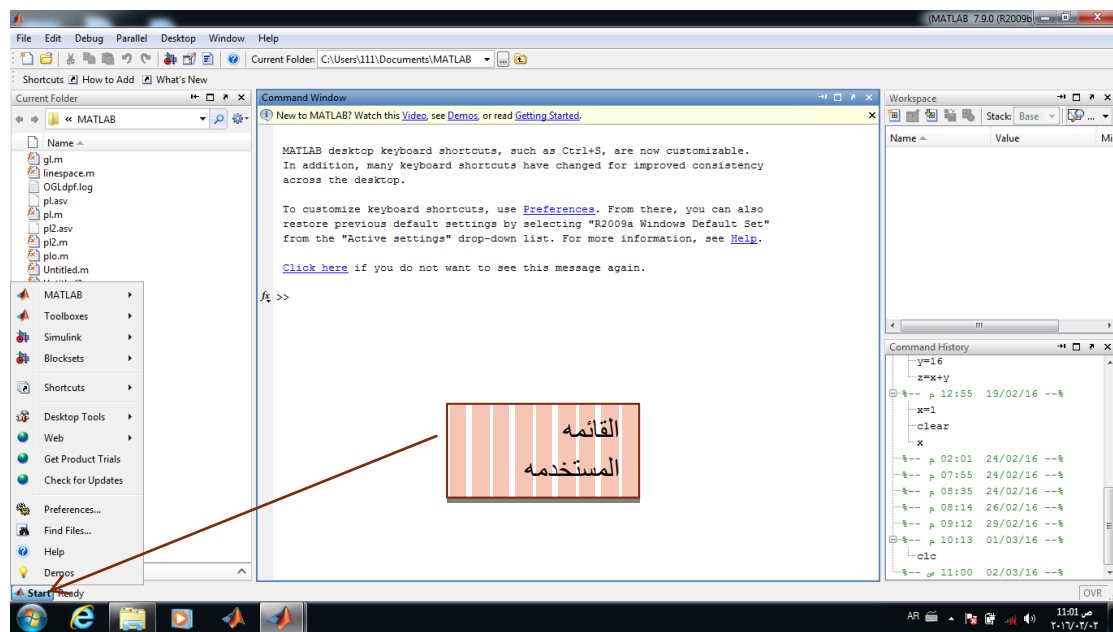
ملاحظات مهمة:

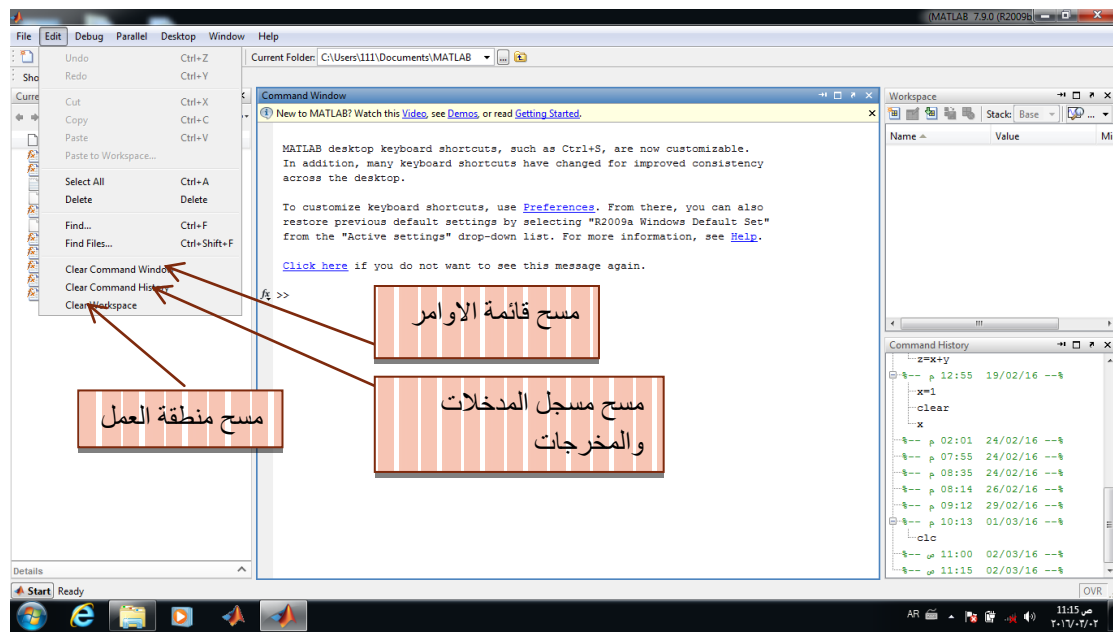
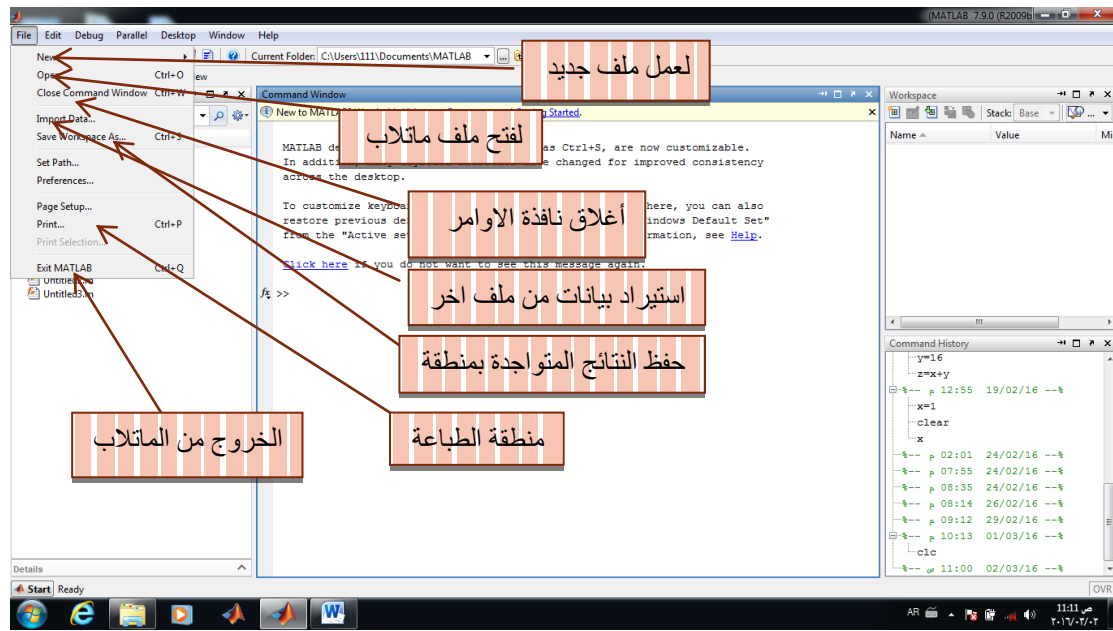
عند تسمية المتغيرات مثل (x, y, z) يجب الا نسبقها بارقام مثل $(3x)$ لكن ينفع $(x3)$ والشرط هذا يطبق عندما نحفظ ملف بأسم في الماتلاب يتعامل بالمصفوفات.

قوائم البرنامج

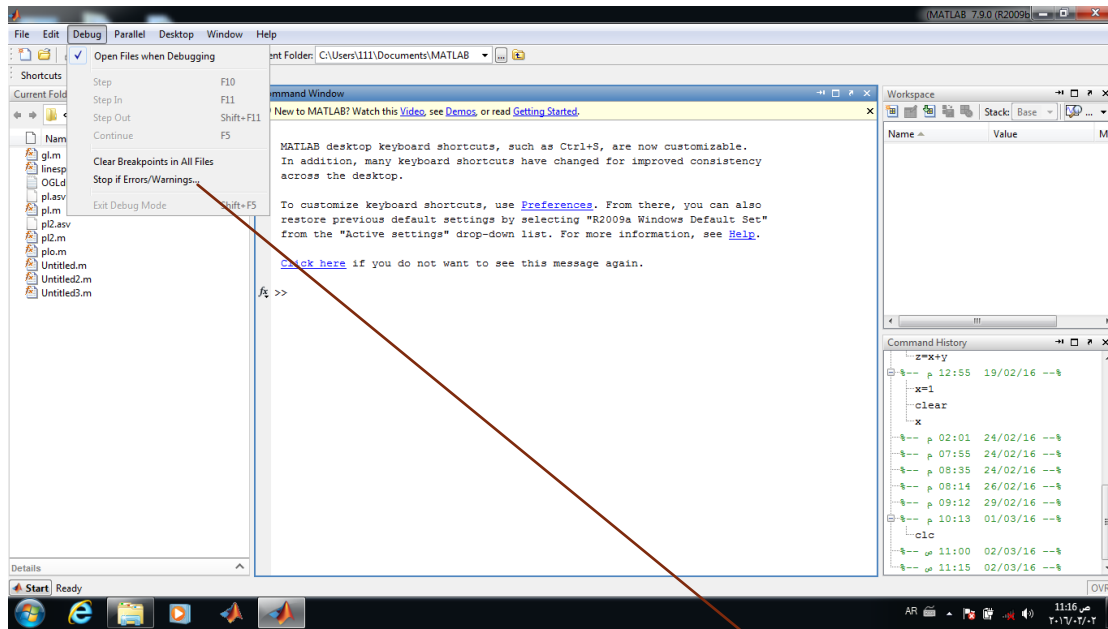


تستخدم هذه القائمة للوصول إلى التطبيق المراد تنفيذه , تستخدم هذه القائمة في المراحل المتقدمة في برنامج الماتلاب , إنظر الصورة التالية



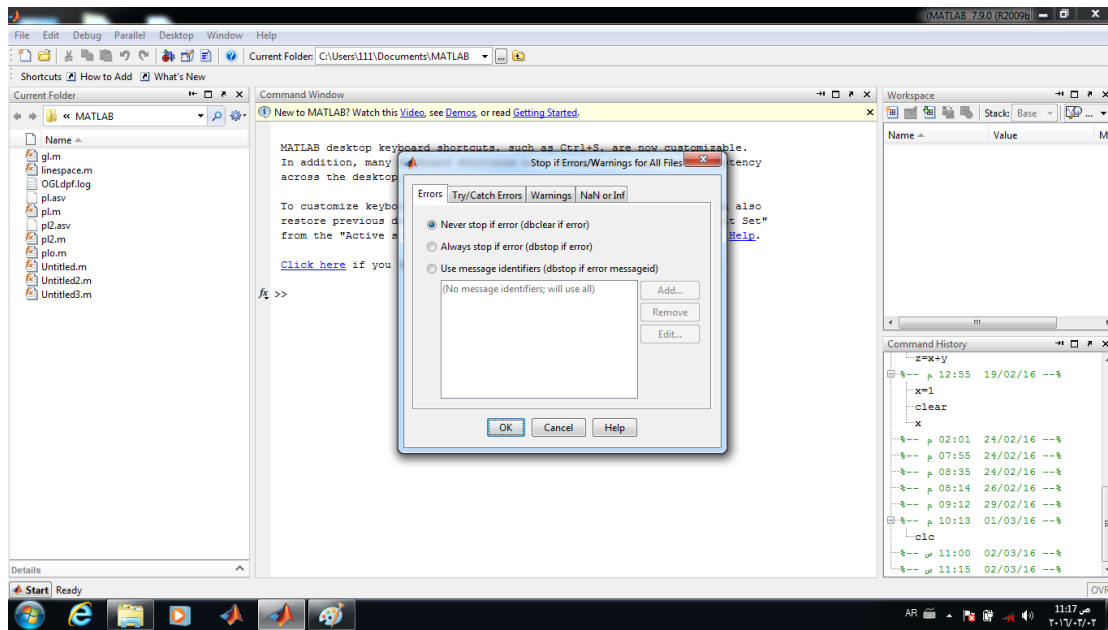


منطقة Debug تختص هذه المنطقة بعملية معالجة البيانات , وإحتمالات حدوث الخطأ في برنامج الماتلاب .



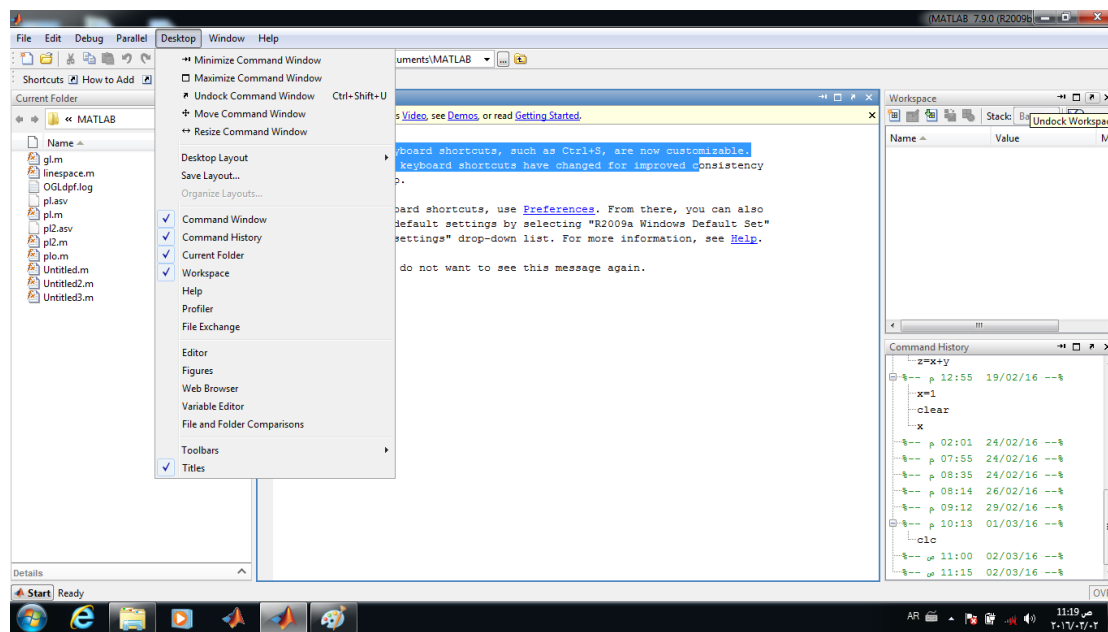
Stop If Errors/Warnings...

ستلاحظ ظهور نافذة , تعطيك حرية الاختيار في تصرف برنامج الماتلاب عند حدوث أخطاء أو تحذيرات .



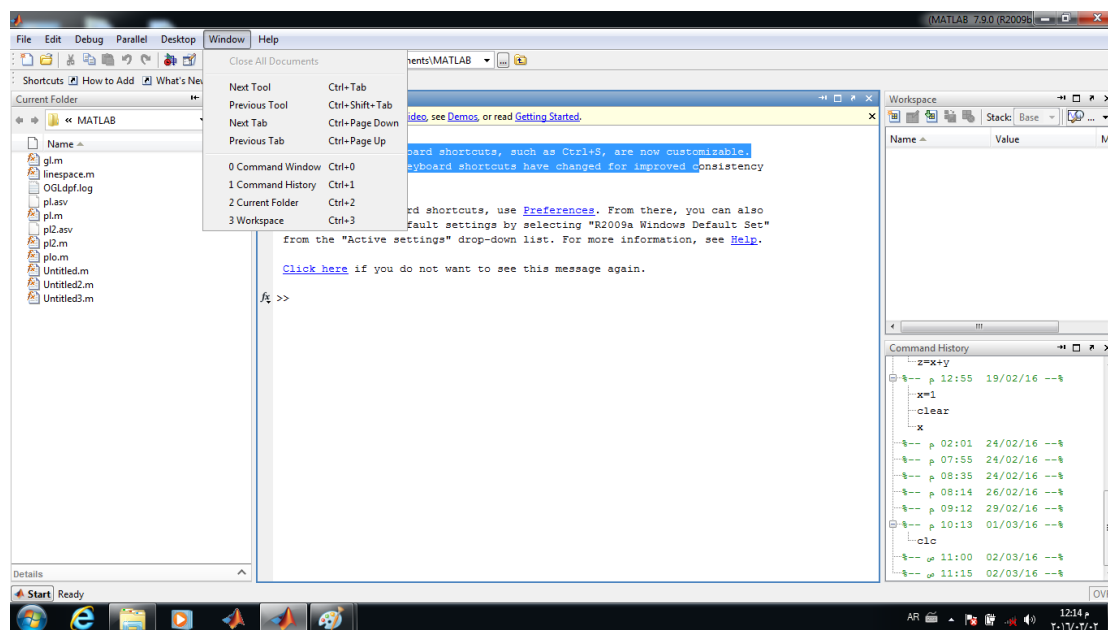
Desktop:

ألتحكم بمحتوى الواجهة الخاصة ببرنامج الماتلاب , فمثلا يمكننا إظهار نافذة الأوامر أو إخفائها (طبعا لو أخفيها لن نستطيع ان نعمل) أنظر المثال .



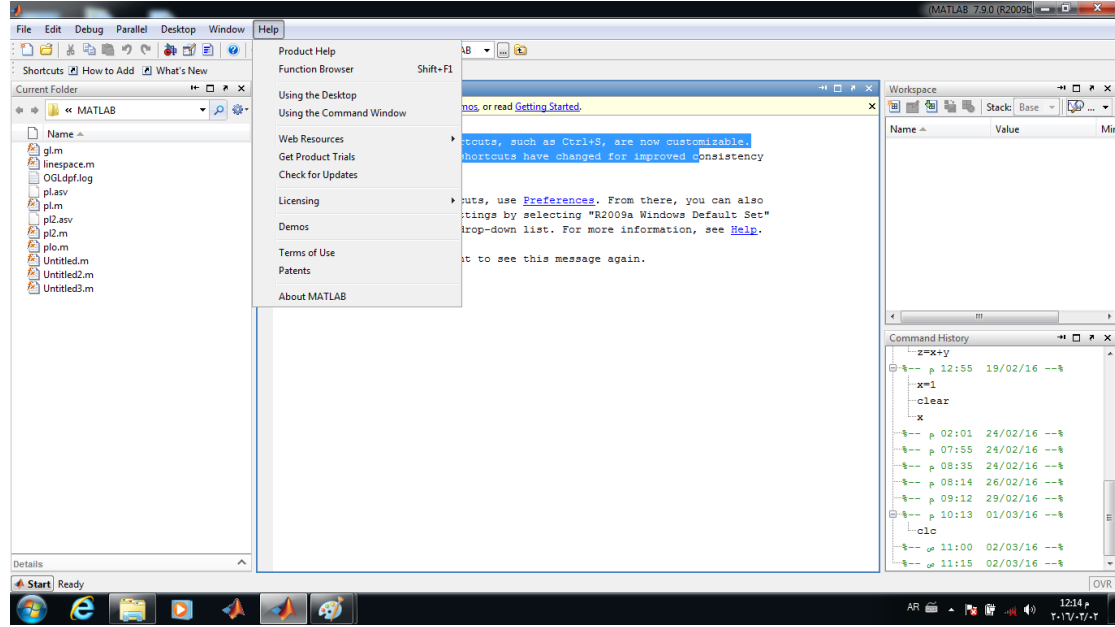
Window:

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



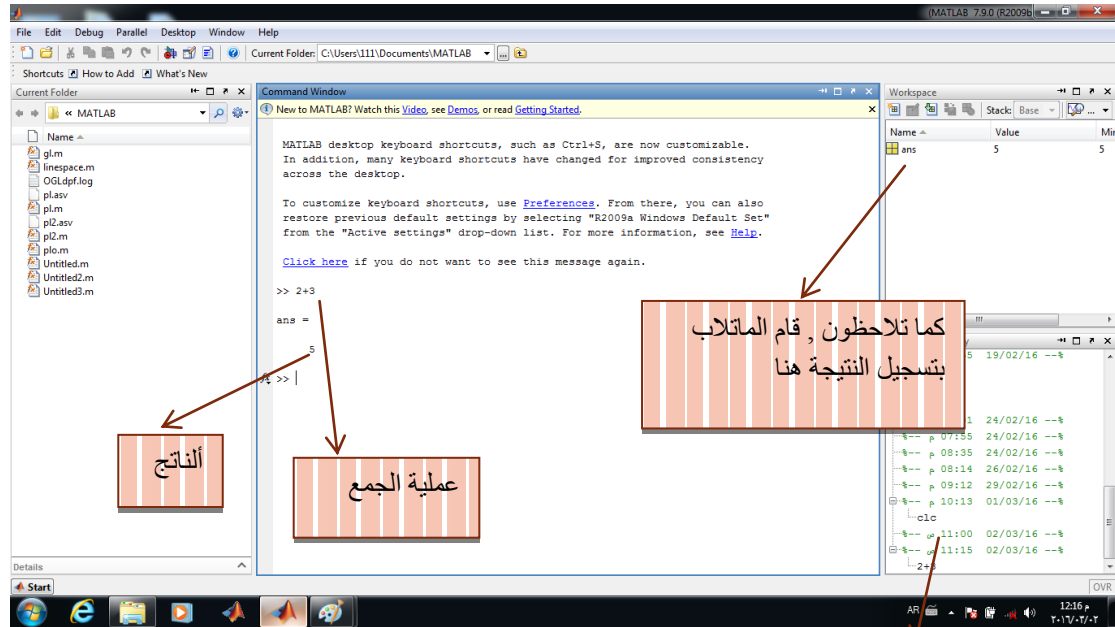
Help:

حيث تقوم تلك القائمة , بتوفير المساعدات الضرورية في البرنامج , ووسائل الاتصال بالشركة المصنعة , وأخر التحديثات , وكذلك تعلم الماتلاب باللغة الإنجليزية .



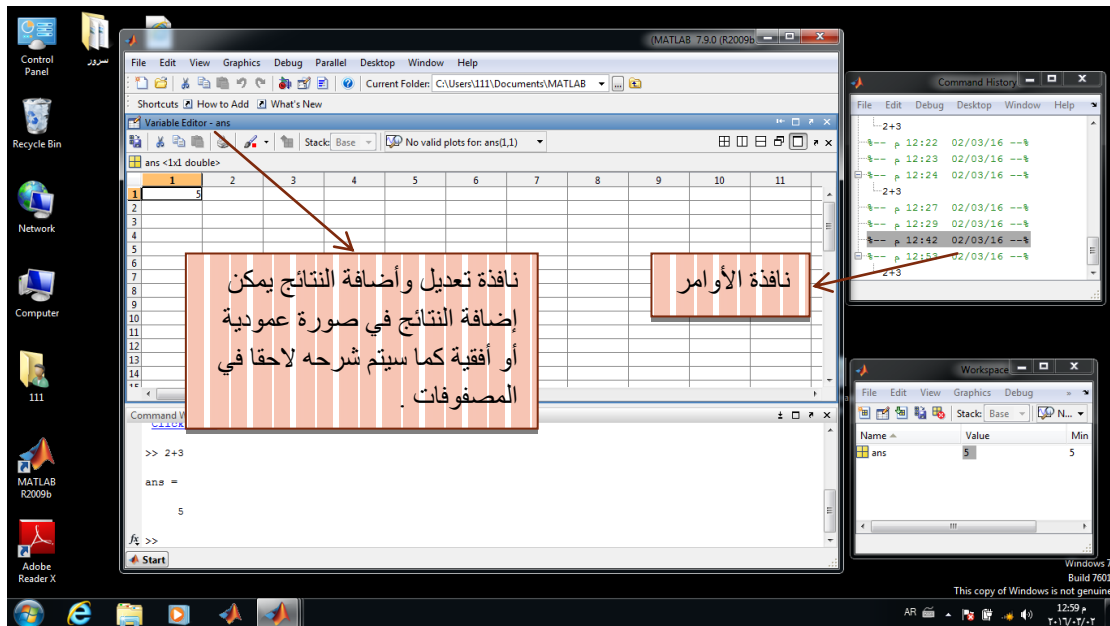
(13-1) عمليات تطبيقية في الصفحة الرئيسية للبرنامج

عملية الجمع:

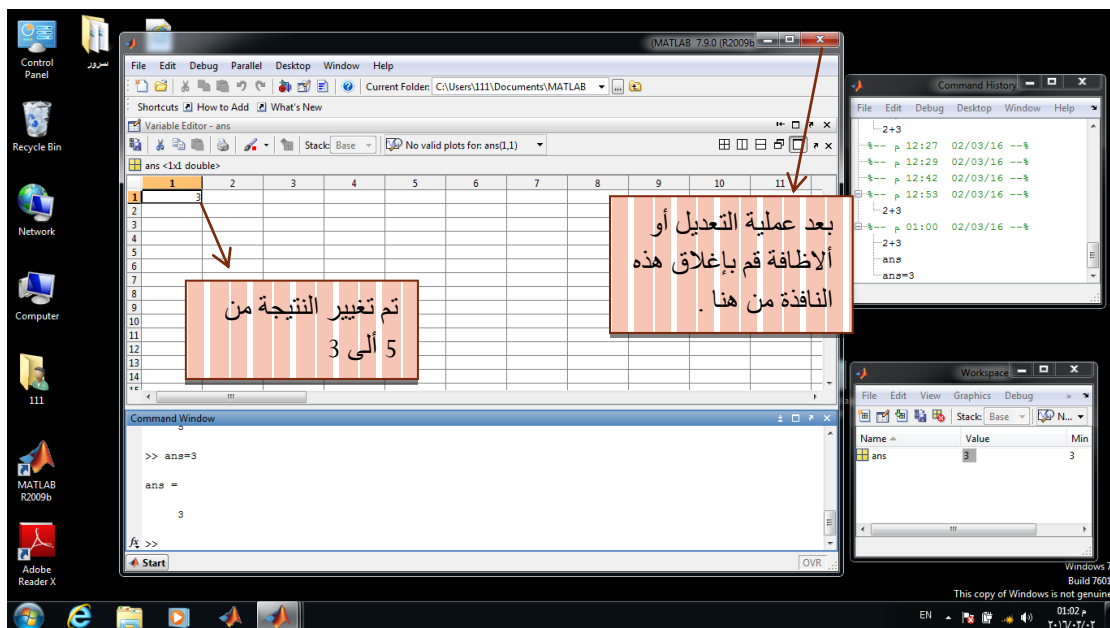


قام برنامج الماتلاب بتسجيل كل ما قمت بكتابته بحيث يمكنك إدخال الأمر أكثر من مرة دون الحاجة لكتابته مرة أخرى فقط قم بالضغط عليه.

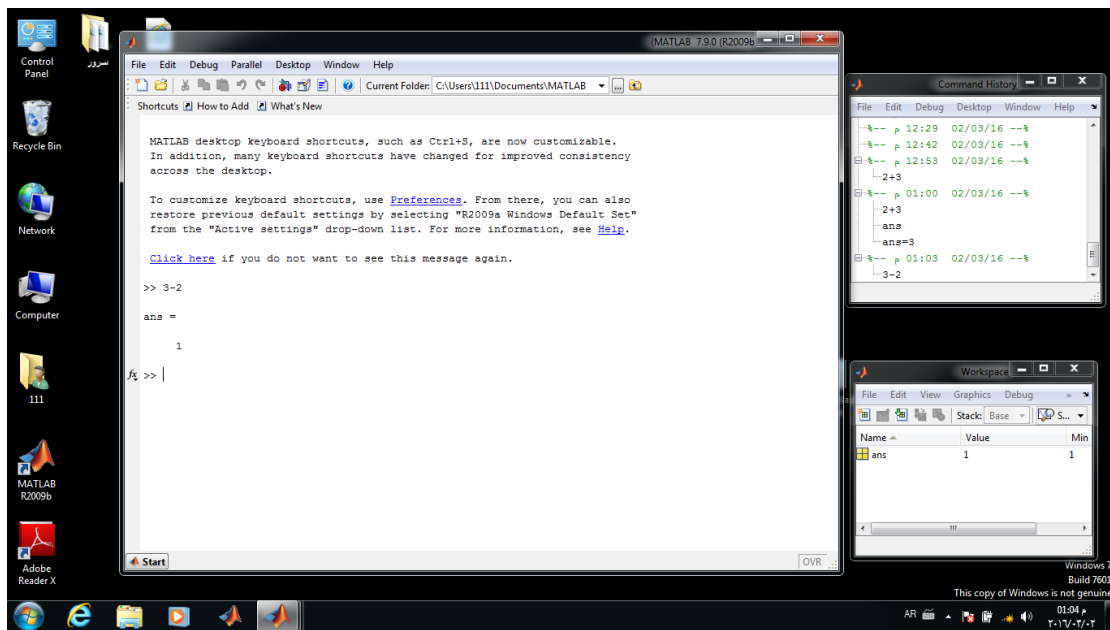
إذهب إلى نافذة Workspace وقم بالنقر بالماوس بنقرة مزدوجة, ستلاحظ ظهور نافذة حلت محل نافذة الأوامر وأصبحت في الأسفل, أنظر المثال :



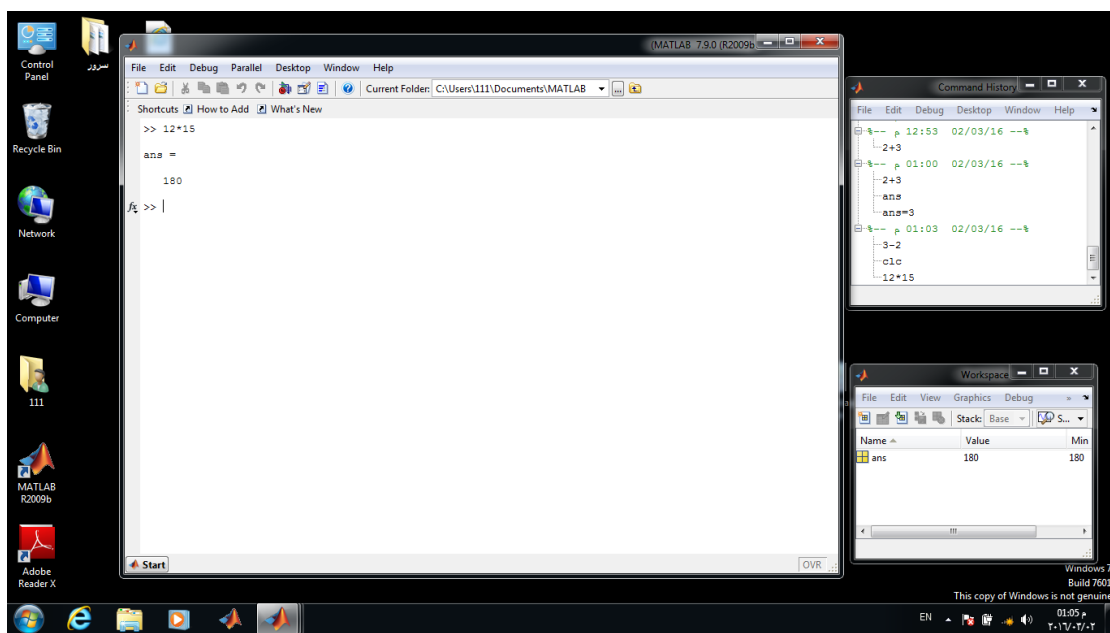
لنفترض أننا قمنا بتغيير 5 إلى 3 , قم بإغلاق نافذة تعديل النتائج , كما في المثال التالي :



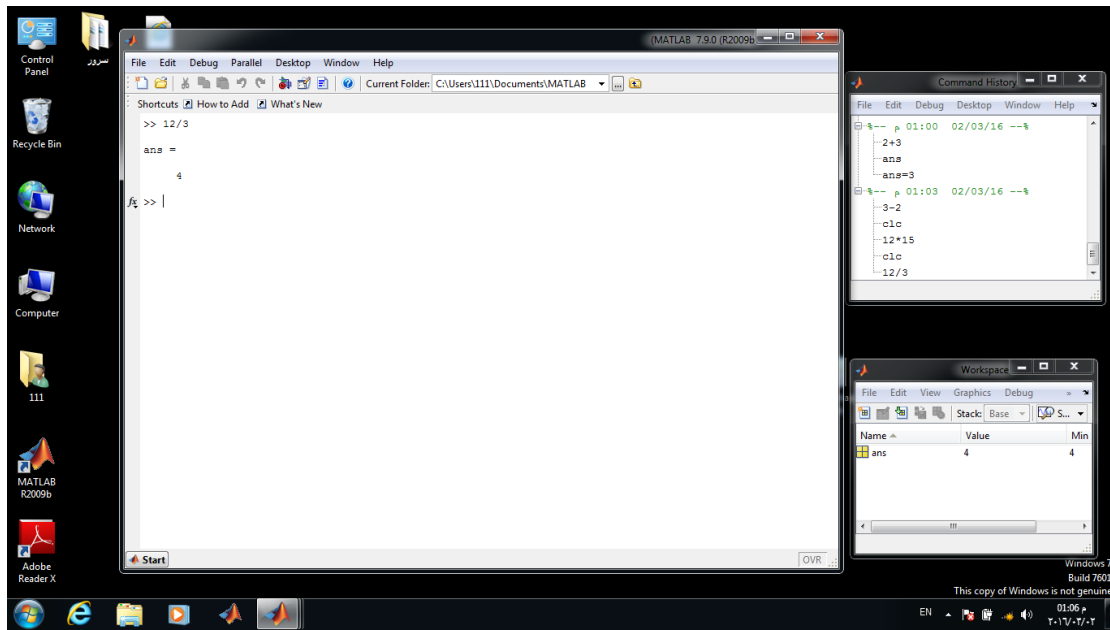
تأخذ عملية الطرح رمز (-) في الماتلاب فمثلا $3-2=1$ أنظر المثال :



تأخذ عملية الأضرب رمز (*) فمثلا $12*15=180$ أنظر المثال :

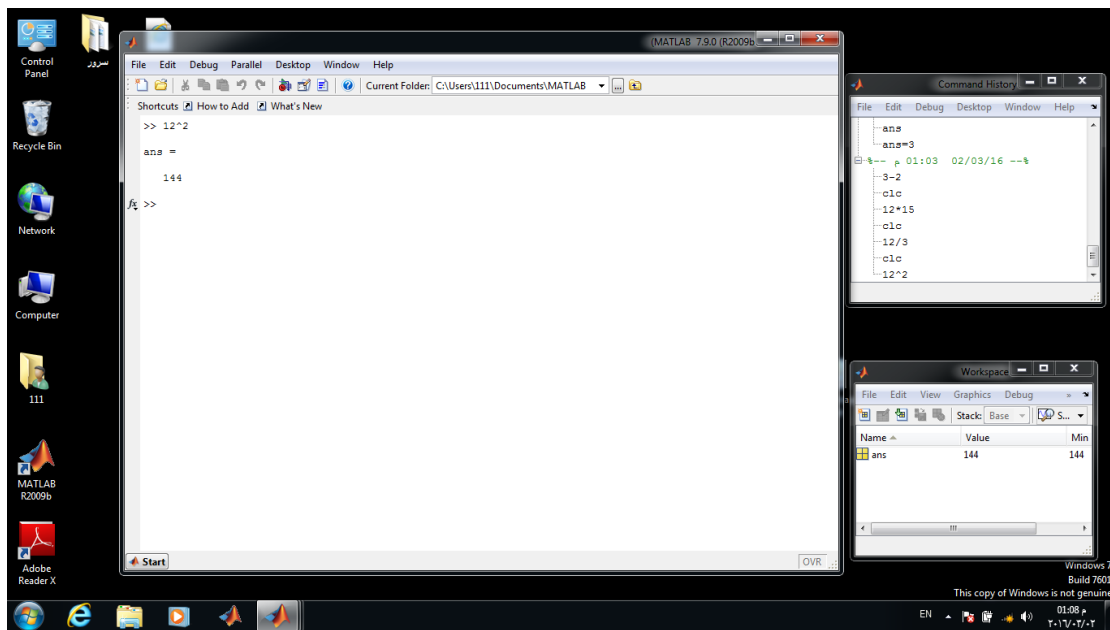


تأخذ عملية القسمة رمز (/), فمثلا 12 على 3 تساوي 4, أنظر المثال :



عملية وضع الأس :

يأخذ رمز الأس (^), يمكن الحصول على هذا الرمز من خلال الضغط على shift+6 في لوحة المفاتيح فمثلا $12^2=144$ أنظر المثال :



بعض المتغيرات المعرفة مسبقا في برنامج الماتلاب والمعروفة :

Predefined Variable	Stands For
Pi	
Inf	
I	Not a Number
i	The complex variable $\sqrt{-1}$
j	The complex variable $\sqrt{-1}$

يتم كتابة تلك المتغيرات المعرفة في برنامج الماتلاب .

The screenshot shows the MATLAB R2009b desktop environment. The Command Window displays the following code and output:

```

MATLAB desktop keyboard shortcuts, such as Ctrl+S, are now customizable.
In addition, many keyboard shortcuts have changed for improved consistency
across the desktop.

To customize keyboard shortcuts, use Preferences. From there, you can also
restore previous default settings by selecting "R2009a Windows Default Set"
from the "Active settings" drop-down list. For more information, see Help.

Click here if you do not want to see this message again.

>> pi
??? Undefined function or variable 'pi'.

>> pi=3.1416
pi =
    3.1416

>> 2*pi
ans =
    6.2832

>> sqrt(pi)
ans =
    1.7725

```

The Command History window shows the following commands and their execution times:

```

ans=3
3-2
c1c
12*15
c1c
12/3
c1c
12^2
01:13 02/03/16 -->
01:16 02/03/16 -->
01:18 02/03/16 -->
pi
pi=3.1416
2*pi
sqrt(pi)

```

The Workspace window shows the following variables:

Name	Value	Min
ans	1.7725	1.7725
pi	3.1416	3.1416

الدوال trigonometric functions

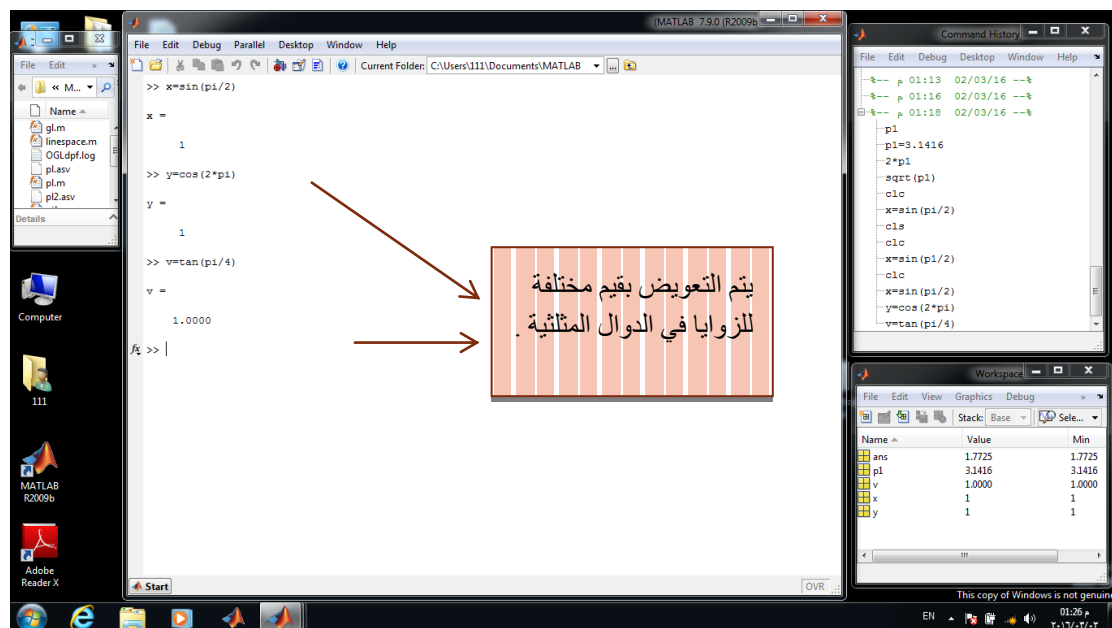
الدوال المثلثية العكسية Inverse Trigonometric functions

الدوال الزائدية Hyoerbolic Functions

الدوال الزائدية العكسية Inverse Hyperbolic functions

المثلثية Trigonometric

Built In Function	Trigonometric Function
Sin	Sine
Cos	Cosint
Tan	Tangent
Sec	Secant
Csc	Cosecant
cot	Cotangent



(17-1) الدوال المثلثية العكسية :

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

أنظر المثال التالي لترى مدى قابلية الماتلاب على حل تلك الأجزاء بسهولة تامة

>>% By defining the Inverse sine function

>>a=asin(1) يمكننا تعريف الدوال المثلثية العكسية بالطريقة التالية

a= ماهي قيمة الزاوية التي إذا أخذنا لها Sine نحصل على

العدد 1 بالتأكيد ستكون $(\pi/2)=1.5708$

1.5708

بنفس الطريقة لكل الدوال المثلثية العكسية .

>>% By defining the Inverse Cosine Function

>>b=acos(1) نحصل على زاوية مقدارها صفر أو $\pi*2$

b= إذا أخذنا Inverse Cosine

0

للعدد 1

>>% By defining the Inverse Tangent function

>>c=atan(1) الزاوية المناظرة لدالة المماسية العكسية للعدد

c= واحد هي

0.7859

$\pi/4=0.7854$

>>% By applying the Inverse secant function

>>d=asec(1) قيمة الزاوية التي تجعل دالة القاطع تساوي

d=

واحد هي صفر أو $\pi*2$

0

Hyperbolic function الدوال الزائدية (18-1)

Bult in function	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

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

الدوال الزائدية العكسية Inverse Hyperbolic Functions

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

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

الاعداد المركبة وعملياتها Complex numbers and their processes

اللوغاريتمات الطبيعية Natural Logarithm

القيمة المطلقة Absolute Value

العمليات التقريبية Approximation Processes

الدالة الأسية Exponential Function

الدالة الأسية تأخذ الصيغة الرياضية التالي

$$X=e^y$$

أما في الماتلاب فتختصر في exp

أنظر المثال التالي

```
>>% 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 للأعداد 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

إيجاد القيمة المطلقة : ويتم الحصول عليها من خلال العلاقة التالية

جمع عددين مركبين : ويتم ذلك عن طريق جمع الأعداد الحقيقية مع بعضها , وجمع الأعداد المركبة مع بعضها .

أنظر المثال التالي مشاهدة تلك العمليات

```
>>% writing 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 أيضا كما رأينا في المثال السابق استخدام الأمر `angle` لإيجاد زاوية الطور عن طريق كتابة `angle(z)` حيث يتم وضع رمز العدد المركب `z` في هذا الأمر, يمكننا أيضا تنفيذ ذلك باستخدام أمر آخر وهو `atan2`

أنظر المثال التالي

```
>>% selection the integer numbers limiting a fractional number
```

```
>>a=5.6
```

```

a=
5.6000
>>ceil(a)
ans=
6
>>floor(a)
ans=
5

```

(19-1) Matrices المصفوفات والمتجهات

المتجهات والمصفوفات :

المتجهات vectors:

المتجه هو عبارة عن مجموعة من الأعداد توضع في صف واحد أو عمود واحد ويتم استخدامها في إدخال البيانات أو الحصول على مخرجات .

اي أنه يوجد لدينا نوعين من المتجهات :

1 - متجه صفي :

والصورة العامة لكتابة كالتالي :

```
>>x=[3,5,2,8,11]
```

```
x=
```

```
3 5 2 8 11
```

ويمكن وضع مسافة بدلا من علامة الفاصلة وكلاهما يوضح أن جميع عناصر المتجه مرتبة كصف واحد

2 - متجه عمودي :

```
>>x=[3;5;2;8;11]
```

(20-1) العمليات الأساسية والدوال الخاصة بالمتجهات

هناك العديد من الدوال التي يتم تنفيذها على المتجهات وتزيد من أهميتها واستخداماتها وسوف نقوم الآن بشرح معظم هذه العمليات والدوال من خلال الأمثلة التالية :

1 - الدالة Length: تقوم بحساب عدد عناصر المتجه كما في المثال :

```
>>v=[2 5 0 1 4 -1]
```

```
V=
```

```
2 5 0 1 4 -1
```

```
>>length(v)
```

```
ans=
```

```
6
```

2 - الدالة Sum: تقوم هذه الدالة بإيجاد حاصل جمع عناصر المتجه كما في المثال :

```
>>w=sum(v)
```

```
w=
```

```
11
```

3 - الدالة Max: تقوم هذه الدالة بإيجاد أكبر عناصر المتجه من حيث القيمة كما

في المثال :

```
>>w=max(v)
```

```
w=
```

```
5
```

4 - الدالة Min: تقوم هذه الدالة بإيجاد أصغر عناصر المتجه من حيث القيمة كما

في المثال :

```
>>w=min(v)
```

```
w=
```

```
-1
```

5 - الدالة Size : تعطي قياس المتجه أو المصفوفة

```
>>Matrix=[1,2,3;4,5,6]
```

```
Matrix=
```

```
1 2 3
4 5 6
```

```
>>[Matrix]=size(Matrix)
```

```
Matrix=
```

```
2 3
```

6 - الدالة Sort: تقوم هذه الدالة بترتيب عناصر المتجه ترتيبا تصاعديا

```
>>r=[9 7 5 8 3]
```

```
r=
```

```
9 7 5 8 3
```

```
>>s=sort(r)
```

```
s=
```

```
3 5 7 8 9
```

7 - الدالة Range: تقوم هذه الدالة بحساب الفرق بين أكبر قيمة في المتجه وأصغر قيمة فيه

```
>>range(r)
```

```
ans=
```

```
6
```

العمليات الحسابية التي يتم إجراؤها على المتجهات : وتشمل هذه العمليات الحسابية عمليات الجمع والطرح والضرب والرفع إلى أس ولكن الأشارة هنا أن هذه العمليات تتبع جميعها ما يسمى بجبر المصفوفات .

بعض الأمثلة للتوضيح :

```
>>x=[1,3,5];
```

```
>>y=[2,4,6];
```

```
>>z=x+y
```

```
z=
```

```
3 7 11
```

المصفوفات Matrices:

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

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & m_n \end{pmatrix}$$

وتستخدم المصفوفات في حل كثيرات الحدود, Polynomials, وفي حل مجموعة من المعادلات , كيفية كتابة المصفوفات في برنامج الماتلاب :

يتم إدخال المصفوفة بكتابة عناصر الصف الاول , ثم الثاني وهكذا . فمثلا كتابة مصفوفة مثل التالي :

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

ولكن قبل ادخال القيم , على الجميع أن يعلم بأنه يتم كتابة عناصر الصف الاول , ويتم الفصل بين أرقام الصف الاول إما بفاصلة (,) comma أو بعمل مسافة space بين الأرقام , بعد إدخال قيم الصف الأول يتم فصل عناصر الصف الاول عن عناصر الصف الثاني (الذي سيتم إدخال قيمة) إما بالضغط على مفتاح Enter أو باستخدام الفاصلة المنقوطة (;) Semicolon. أنظر المثال التالي

```
>>% Enterring the value of matrix in different
```

```
>>% By defining the matrix A
```

```
A=
```

```
1 3
6 4
```

```
>>A=[1 3;6 4]
```

```
A=
```

```
>>A=[1 3
```

```
6 4]
```

```
A=
```

```
1 3
6 4
```

كما ان المصفوفات هي عبارة عن ترتيب معين لبيانات معينه وعادة ماتكون هذه البيانات أرقاما، والمصفوفة تتكون من صفوف وأعمدة وعادة مانقول من النظام (mxn) حيث أن m هو عدد الصفوف و n هو عدد الأعمدة .

```
>>Matrix=[1,2,3;4,5,6;7,8,9]
```

```
Matrix=
```

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

كذلك إذا كان لدينا مصفوفة فأنا نستطيع إيجاد الصف الثاني أو الثالث من المصفوفة .

```
>> Matrix(2,:)
```

```
Ans=
```

```
4 5 6
```

وكذلك نستطيع إيجاد العمود الثاني أو الثالث من المصفوفة .

```
>>Matrix(:,2)
```

```
Ans=
```

```
2
5
```

إذا اردنا جميع عناصر المصفوفة بترتيب الأعمدة

```
>>Matrix(:)
```

```
Ans=
```

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

أما اذا اردنا العنصر الواقع في الصف الأول والعمود الثاني :

```
>>Matrix(1,2)
```

```
ans=
```

```
2
```

ونحذف صف أو عمود من المصفوفة :

```
>>Matrix(:,2)=[ ]
```

```
Matrix=
```

```
1 3
```

```
4 6
```

```
7 9
```

```
>>Matrix(2,:)= [ ]
```

```
1 2 3
```

```
7 8 9
```

ونضيف صف أو عمود للمصفوفة :

```
>>Matrix=[1,2,3;4,5,6;7,8,9]
```

```
1 2 3
```

```
4 5 6
```

```
7 8 9
```

```
>>diag(Matrix)
```

ونجد قطر المصفوفة

```
Ans=
```

```
1
```

```
5
```

```
9
```

منقول المصفوفة (Transpose):

لتكن $A = [a_{ij}]$ مصفوفة من الدرجة $n \times m$ يعرف المنقول للمصفوفة A بأنه المصفوفة من الدرجة $m \times n$ التي نحصل عليها من A بحيث تكون صفوفها هي أعمدة A وأعمدتها هي صفوف A على التوالي نرسم للمنقول A بالرمز A^T .

```
>>A=[1 3 5;2 4 6]
```

```
A=
```

```
1 3 5
```

```
2 4 6
```



```
>>A'=
```

```
Ans=
```

```
1 2
3 4
5 6
```

المحددات : لتكن $A = [a_{ij}]$ مصفوفة مربعة من الدرجة n يعرف محدد المصفوفة ويرمز له بالرمز $\det(A)$

استقرائيا كالتالي :

$$\det(A) = a_{11} \quad \leftarrow n=1 \text{ اذا كان}$$

$$\det(A) = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21} \quad \leftarrow n=2 \text{ اذا كان}$$

$$\det(A) = \sum_{j=1}^n (-1)^{j+1} \det A_{1j} \quad \leftarrow n>2 \text{ اذا كان}$$

مثال يوضح المحددات :

```
>>A=[1 0 3;4 5 0;7 8 9]
```

```
A=
```

```
1 0 3
4 5 0
7 8 9
```

```
>>det(A)=
```

```
Ans=
```

```
36
```

وهنا يجب الإشارة إلى بعض أنواع المصفوفات ذات الحالات الخاصة التي سوف نوضحها فيما يلي :

1 - المصفوفة الصفيرية : وهي التي تكون كل عناصرها عبارة عن أصفار وتعتبر هذه المصفوفة هي المحايد الجمعي للمصفوفات .

```
>>x=zeros(3,2)
```

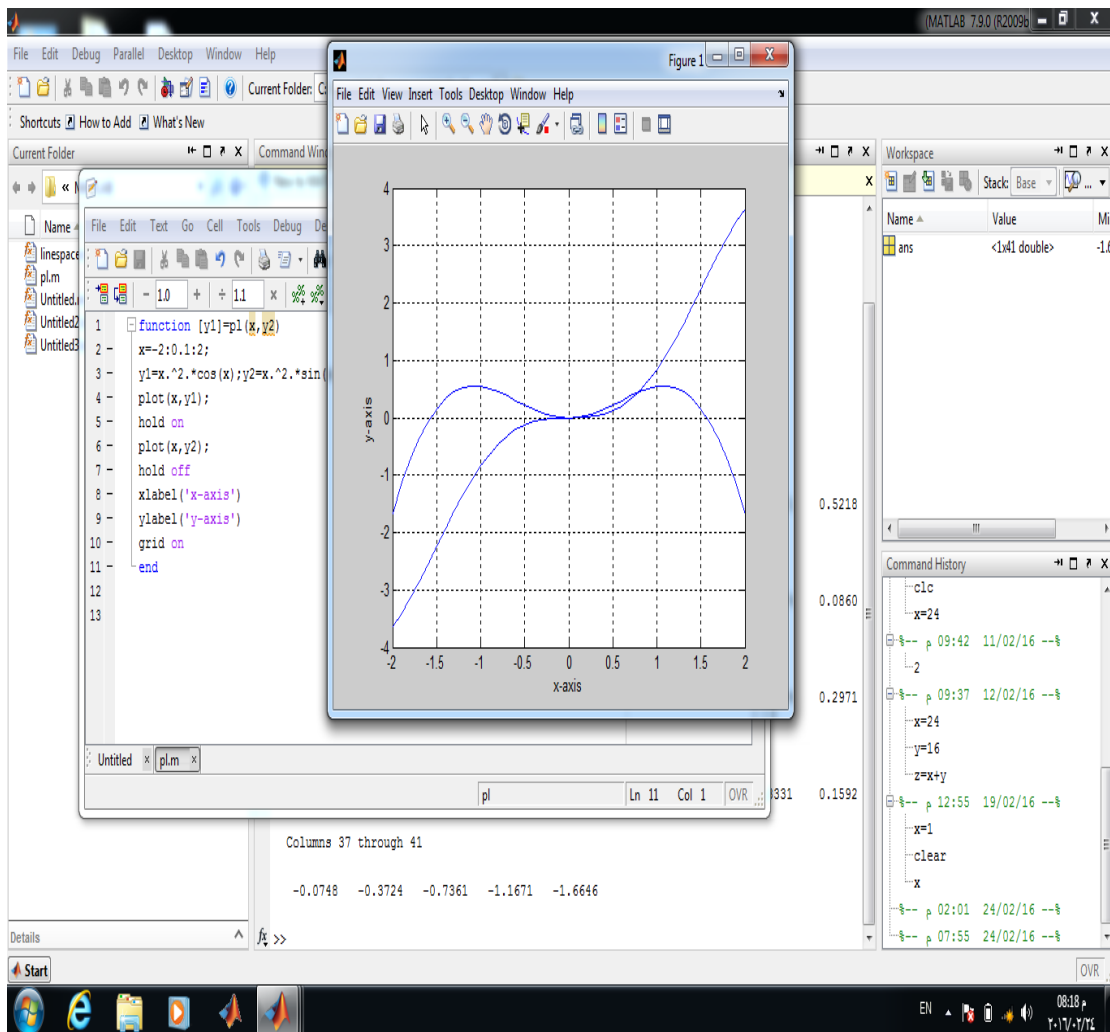
أمثلة للدوال (21-1)

المثال 1:

ارسم الدالتين التالية بنفس الرسم $y_1 = x^2 \cos x, y_2 = x^2 \sin x, x = -2:0.1:2$ ؟

الحل:

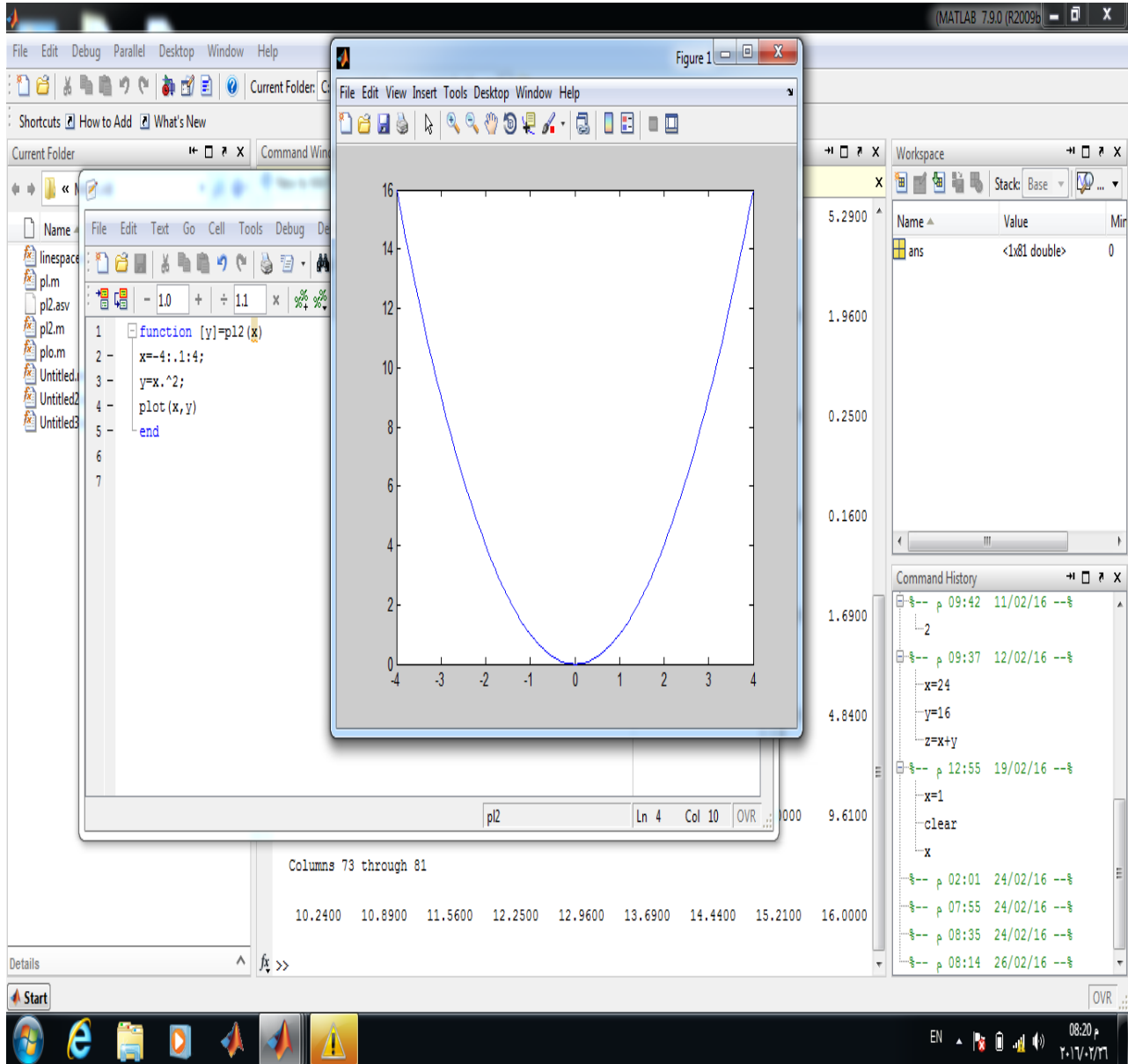
يظهر لنا الرسم التالي :



المثال 2:

ارسم الدالة $x=-4:0.1:4$, $y=x^2$ ؟

الحل:



مثال (3):

ارسم الدالة $z = 2xy / (x^2 + y^2)$, for $x = 1:0.1:3$, and $y = 1:0.1:3$

الحل:

