1. مقدمـــة Introduction

ماتلاب MATLAB (Matrix Laboratory) (وتعني مختبر المصفوفات) هو برنامج رائد في التطبيقات الهندسية والرياضية من إنتاج شركة ماثووركس Mathworks

مؤسس البرنامج هما كل من كليف مولر و جاك لينل

يقوم بعمليات تحليل وتمثيل البيانات من خلال معالجة تلك البيانات تبعاً لقاعدة البيانات الخاصة به, فمثلاً يستطيع البرنامج عمل التفاضل differentiation والتكامل Integration و كذلك يقوم بحل المعادلات الجبرية Algebraic 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.

يسمح MATLAB بالقيام بالعمليات الحسابية على بالمصفوفات، بالرسم البياني للتوابع الرياضية، بتنفيذ الخوارزميات المختلفة، إنشاء واجهات المستخدم الرسومية.

يستخدم البرنامج مع العديد من التطبيقات والأدوات المساعدة الأخرى مثل(Simulink)

الإضافات التي تنتجها الشركة تنقسم قسمين: إضافات خاصه بماتلاب وإضافات خاصة بسميولينك الإضافات الخاصة بالماتلاب تُسمى صناديق عدة (Toolbox) هذه الصناديق تختلف عن بعضها البعض إذا لكل صندوق تخصص علمي تعالجه فهي تحوي بداخلها تعلميات برمجية تؤدي إلى حل المسائل العلمية في التخصص الذي أُنشئت من أجله الأداة مثل أداة معالجة الصور فهي تعالج تخصص تحليل الصور وكتابة خوارزميات لترتيب البكسلات وهكذا.

أما الإضافات الخاصة بسميولينك Simulink فهي تُسمى كُتل (block set) تقوم بتطبيق النظريات الفيزيائية أو الرياضية على نموذجك الذي أنشئته لتعطيك محاكاة لوضع نموذجك في حال تم خضوع نموذجك لهذه النظريات الفيزيائيه أو الرياضية في الواقع الحقيقي لنأخذ كتله كمثال يوجد في برنامج سميولينك كتله تحاكي الطائرات والسفن الفضائية وأنظمة الدفع تسمى(Aerospace Block set) تستفيد الشركات المصنعة للطائرات من هذه الكتلة في إخضاع طائراتهم لعوامل جوية معينة كالضغط الجوي وتأثيره على هيكل الطائرة بشكل افتراضي ورؤية نتائج أداء طائراتهم على الحاسب بمساعده برنامج المحاكاة سميولينك وهذه الكتلة.

يسمح برنامج ماتلاب برسم أشكال ثلاثية الأبعاد بعد كتابة معادلاتها الرياضية قي نافذة معينة. بعد رسم الأشكال يمكن تغيير لون و حجم الجسم المرسوم بواسطة شريط خاص للأدوات. عند رسم أشكال معقدة, يمكن جعل أجزاء معينة نصف شفافة حتى يستطيع المستخدم رؤية الأجزاء الأخرى التي تقع خلفها. يستخدم هذا البرنامج أيضاً في رسم الخطوط البيانية ثنائية الأبعاد و في حل المعادلات الرياضية الصعبة.

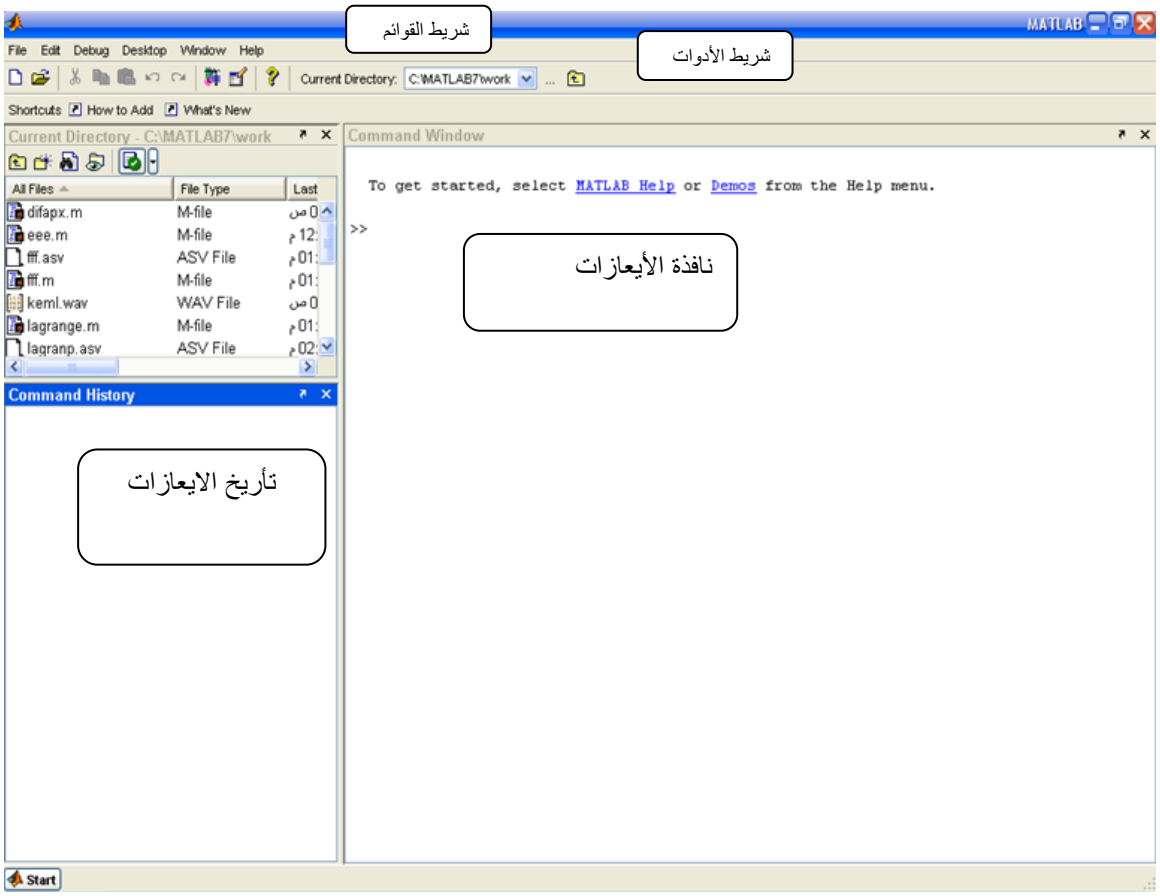
2. واجهة البرنامج Matlab interface

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,

عند تشغيل واجهة المستخدم للماتلاب بالنقر على الأيقونة

من سطح المكتب او من قائمة Start ومن All programmes نختار MATLAB ستحصل على الشاشة التالية:

الاصدارات القديمة



من الشاشة الظاهرة تستطيع ان تتعرف على الأجزاء الرئيسية وهي :

1. شريط القوائم menu bar
2. شريط الأدوات Toolbar
3. شريط يوضح الحافظة المستخدمة حاليا للعمل current directory
4. مساحة العمل work space
5. نافذة الأيعازات command window
6. تأريخ الأيعازات command history
7. قائمة للبدء start في يسار الشاشة و هي تحتوي حزم الأدوات toolbox المتوفرة في الماتلاب وكذلك عروض عملية Demos لبرامج معدة مسبقا

ستلاحظ عند بدء التشغيل ظهور رسالة في شاشة الأيعازات ومن اسفل منها ستجد الأشارة >> والتي تعني ان الماتلاب مستعد لتلقي الأيعازات.هنا يمكن البدء بكتابة الأيعازات باستخدام لوحة المفاتيح .

قائمة ملف **File**

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

قائمة التعديل **Edit**

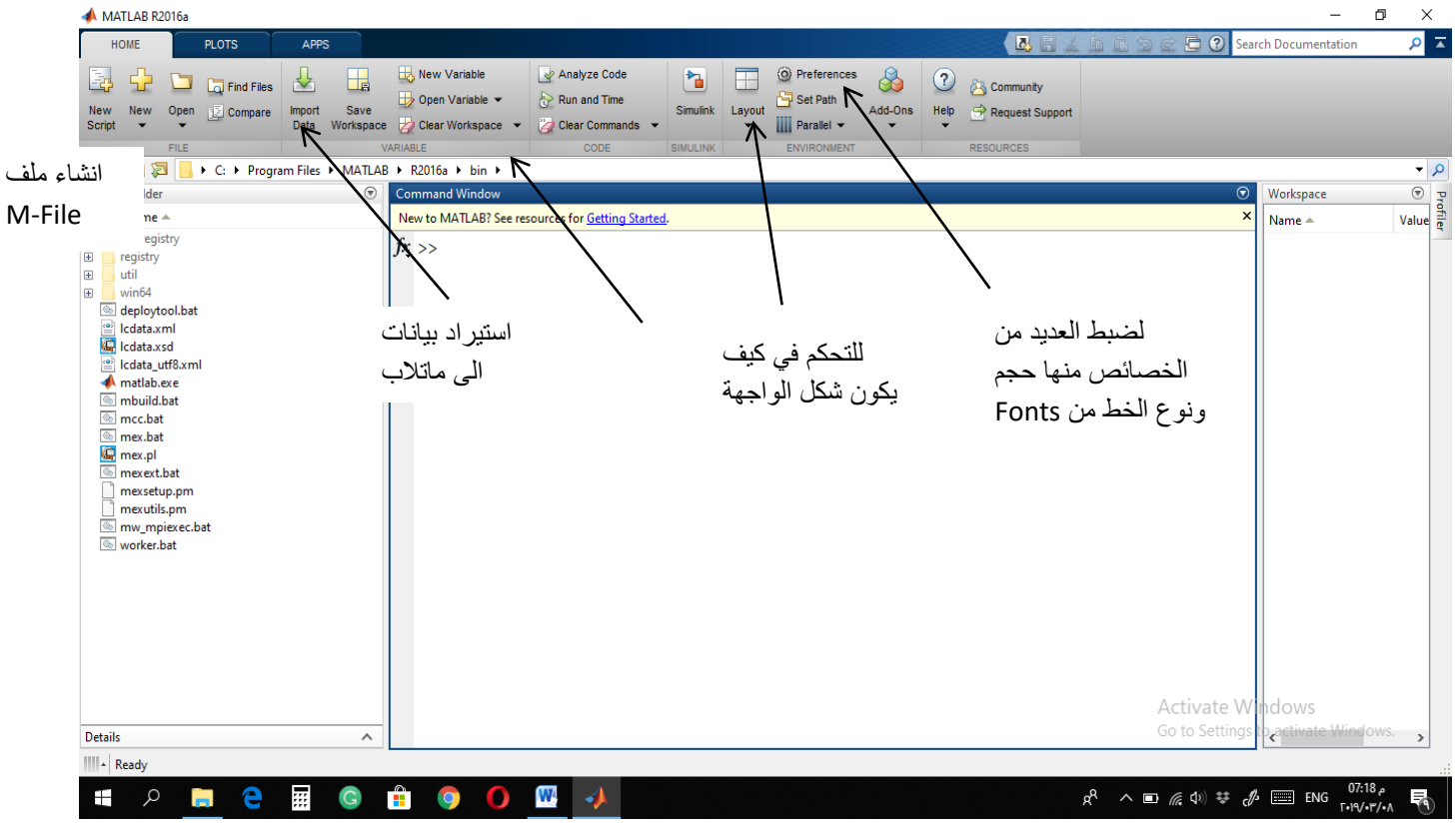
فكما تعودنا في تلك القائمة أن نجد أوامر (نسخ Copy, قص Cut, لصق Paste, بحث Find), ولكن هنالك ثلاث أدوات هامة بها وهي

قائمة **Desktop:**

في هذه القائمة يتم التحكم بمحتوى الواجهة الخاصة ببرنامج الماتلاب, فمثلاً يمكننا إظهار نافذة الأوامر أو إخفائها

الواجهة الحديثة

صممت هذه الواجهة بطريقة التبويبات Tabs بدلا من القوائم المنسدلة. حيث يحتوي على ثلاث تبويبات رئيسية وهي Home , Plots, Apps وكل واحد منها يختص بمجموعة من الادوات التي تؤي مهام معينة.



المتغيرات والدوال الجاهزة :

عندما نريد ان نعرف على اي لغة من لغات الحاسوب ونحتاج الى معرفة في اول الأمر ما هي المتغيرات وما هي الثوابت المسموح استخدامها ضمن هذه اللغة

المتغيرات variables :

هي اسماء تمثل قيم عددية او كمية او ثوابت حرفية او بعض البيانات الثابتة مثل (صح true)

يوجد في الماتلاب ثلاثة انواع من المتغيرات :متغيرات موضعية local variables , متغيرات شاملة global variables , متغيرات مستمرة persistent variables .

1- المتغيرات الموضعية :كل دالة من دوال الماتلاب لها متغيرات موضعية وهي متغيرات لا يتم تخزين قيمها في ذاكرة البرنامج وتحسب في كل مرة يجري فيها تشغيل البرنامج .

2- المتغيرات الشاملة :

3- المتغيرات المستمرة :وهي متغيرات يتم تعريفها واستخدامها فقط في matlab function وتكون متاحة فقط للاستخدام من قبل هذه الدالة . وأيضا لا يقوم الماتلاب بمسحها من الذاكرة فتبقى للاستعمالات اللاحقة لنفس الدالة وفي هذا النوع من المتغيرات يجب تعريفها قبل استخدامها

3. العمليات الحسابية

يحوي ماتلاب على مجموعة من العمليات الحسابية :

العملية	الأجراء	الطريقة
+	الجمع	a+b
-	الطرح	a-b
/ أو \	قسمة من اليمين او اليسار	a/b او b\a
^	الأس	a^b
*	الضرب	a*b

امثلة :

```
>> a=3
a=
   3

>> b=6
b=
   6

>> a+b
Ans =
      9
>> a-b
 Ans  =
```

```
        3

>> a/b
Ans =
   0.5000

>> a^b
Ans=
       729
```

4. الدوال الجاهزة

هناك مجموعة من الدوال التي تحتويها مكتبة ماتلاب ومنها :

القيمة المطلقة للمتغير abs(x) :

ارجاع القيمة المطلقة للمتغير اذا كانت سالبة فأن الناتج موجب اما اذا كانت موجبة تبقى موجبة :

```
>> x=-19;
>>y=abs(x)
y=19
```

الدالة round(x) :

تقريب العدد الى اقرب عدد صحيح

```
>> round(160.7)
.ans  =
 161
```

```
>> round(-167.7)
.ans =
-168
```

```
>>round(130.4)
.ans =
130
```

الدالة fix(x) :

تقرب الى اقرب عدد باتجاه الصفر

```
>> fix(160.7)

.ans =

160
```

```
>> fix(130.4)

.ans =

130
```

```
>> fix(-134.4)

.ans =

-134
```

الدالة floor(x) :

هي قيمة عددية مقربة الى اصغر عدد صحيح , اصغر او يساوي x

```
>>floor (160.7)

.ans =

160
```

```
>> floor (-130.4)


-131
```

```
>>floor (130.4)

.ans =

130
```

وفيما يلي جداول بالتوابع الرياضية حسب نوع الاستخدام

توابع الدوال المثلثية	الشرح	صيغة الاستعمال
cos	تابع لجيب التمام	cos (x)
sin	تابع لجيب	sin (x)
tan	تابع تابع للظل	tan(x)
cot	تابع للظل تمام	cot(x)
sec	تابع للقاطع	sec(x)
csc	تابع للقاطع تمام	csc(x)
$\cos^{-1}(x)$	تابع معكوس الجيب تمام	acos(x)
$\sin^{-1}(x)$	تابع معكوس الجيب	asin(x)
$\tan^{-1}(x)$	تابع معكوس الظل	atan(x)
$\cot^{-1}$	تابع معكوس الظل تمام	acot(x)
$\sec^{-1}$	تابع معكوس القاطع	asec(x)
$\csc^{-1}$	تابع معكوس القاطع تمام	acsc(x)
cos*h*	تابع الجيب القطعي	cosh(x)

sinh(x)	تابع الجيب القطعي	sin*h*
tanh(x)	تابع الظل القطعي	tan*h*
coth(x)	تابع الظل تمام القطعي	cot*h*
sech(x)	تابع القاطع القطعي	sec*h*
csch(x)	تابع القاطع تمام القطعي	csc*h*
acosh(x)	تابع العكسي لجيب التمام القطعي	$\cosh^{-1}$
asin**h**(x)	تابع العكسي للجيب القطعي	$\sinh^{-1}$
atanh(x)	تابع العكسي للظل القطعي	$\tanh^{-1}$
acoth(X)	تابع العكسي للظل تمام القطعي	$\coth^{-1}$
asech(x)	تابع العكسي للقاطع القطعي	sech^{-1}
acsch(x)	تابع العكسي للقاطع تمام القطعي	csch^{-1}

ملاحظة:اذا كانت الزاوية بالدرجات نضيف حرف d فثلا لايجاد جيب الزاوية 90^0 نكتب sind(90)

التوابع الأسية	الشرح	طريقة الاستعمال
x^2	الرفع إلى قوة	x^2
e^x	التابع الآسي (رفع العدد e للقوة x)	exp(x)
ln(x)	اللوغاريتم الطبيعي	log(x)
$\log_{10}(x)$	اللوغاريتم للأساس 10(logx)	log10(x)
$\log_2(x)$	اللوغاريم للأساس 2	log2(x)
2^x	رفع العدد 2 لقوة معينة	pow2(x)
$\sqrt{x}$	الجذر التربيعي	sqrt(x)

التوابع العقدية	الشرح	طريقة الاستعمال
abs(z)=|z|	القيمة المطلقة للعدد المعقد	abs(z)
conj	مرافق العدد المعقد Z	conj(z)
imag	الجزء التخيلي من العدد المعقد	imag(z)
real	الجزء الحقيقي من العدد المعقد	real(z)
complex	بناء عدد معقد من عددين	complex(x,y)
angle	الزاوية بالراديان	angle(z)

توابع التدوير وباقي القسمة	الشرح	طريقة الاستعمال
fix	يقرب نحو الصفر	fix(x)
floor	يقرب نحو اللانهاية السالبة	floor(x)
ceil	يقرب نحو اللانهاية الموجبة	ceil(x)
round	يقرب الى اقرب عدد صحيح	round(x)
mod	باقي القسمة	mod(x,y)

rem	الباقي بعد القسمة	rem(x,y)
sign	تابع الإشارة الجبرية	sign(x)

توابع تحويل الإحداثيات	الشرح	طريقة الاستعمال
cart2sph	التحويل من الإحداثيات الديكارتية إلى الكروية	cart2sph(x,y,z)
cartpol	التحويل من الإحداثيات الديكارتية إلى القطبية	cart2pol(x,y)
pol2cart	التحويل من الإحداثيات القطبية إلى الديكارتية	pol2cart(θ,r)
sph2cart	التحويل من الإحداثيات الكروية إلى الديكارتية	sph2cart(θ,Ω,r)

توابع نظرية الأعداد	الشرح	طريقة الاستعمال
factor	التحليل الى العوامل الأولية	factor(x)
primes	يولد قائمة بالأعداد الأولية	primes(x)
gcd	القاسم المشترك الأكبر	gcd(x,y)
lcm	المضاعف المشترك الأصغر	lcm(x,y)
perms	كافة التباديل الممكنة	perms(a)
nchoosek	كافة التوافيق الممكنة لـ N عنصر مأخوذة لـ K عنصر في كل مرة	nchoosek(n,k)

H.W. جد ناتج مايلي باستخدام برنامج الماتلاب:

$$y1 = x\sqrt{x^2+1}\ , \qquad x = 7$$

$$y2 = log_2(x) + \frac{2^x}{sin^{-1}(\frac{x}{100})}\ , \qquad x = 10$$