Matlab

Lecture 1

1.1مدخل الى Matlab

ماهو الماتلاب (Matlab) هو اسم مختصر ل(Matrix Laboratory) وهي لغة برمجية عالية المستوى والأداء ، تستخدم في مختلف المجالات لقدرتها على انجاز الحسابات التقنية ولإمكانية كتابة البرامج في بيئة سهلة الاستخدام . وهي لغة برمجية عالية الأداء تستخدم لإجراء الحسابات التقنية ، وتقوم بعمليات الحساب والإظهار ضمن بيئة سهلة البرمجة كما أنها لا تحتاج إلى احتراف كبير . وتمكن هذه اللغة من حل العديد من المسائل التقنية حسابيا .

مميزات لغة ماتلاب

١ - سهلة التعلم بالنسبة الى باقي لغات البرمجة لانها لا تحتاج إلى احتراف كبير. وتتمكن هذه اللغة من حل العديد من المسائل التقنية حسابيا، خاصة التي يعبر عنها بمصفوفات والتي تحتاج إلى جهد كبير لبرمجتها بلغات البرمجة الأخرى مثل لغة C و #C و FORTAN .

٢ - ممكن استخدامها في مختلف الاختصاصات حيث يمكن اجراء العمليات الرياضية والحسابية وتطوير الخوارزميات والتمذجة والمحاكاة وكذلك تحليل واظهارالمعطيات وتطوير التطبيقات .

٣ - لغة مفتوحة المصدر قابلة للزيادة والتعديل .

٤ - من أهم وأقوى الميزات في ماتلاب أنه قادر على الرسم البياني والهندسي للعديد من أنواع المنحنيات، يسمح برنامج ماتلاب برسم أشكال ثلاثية الأبعاد بعد كتابة معادلاتها الرياضية قي نافذة معينة.

٥ ـ المصفوفة هي وحدة البناء الأساسية في الماتلاب التي توفر سهولة التعامل مع الانواع المختلفة من البيانات المخزنة في هذه المصفوفات

تشغيل برنامج MATLAB

يتم تشغيل البرنامج بأحد الطرق التالية :

١ ـ عن طريق الذهاب إلى قائمة start ومنها إلى All Programs ثم أسم البرنامج Matlab والنقر على الايقونة بزر الفأرة الايمن واختيار Send to Desktop as short cut

2- النقر على الأيقونة التي أصبحت على سطح المكتب بعد تنصيب الماتلاب بنقرتين مزدوجتين

واجهة البرنامج

تتسم واجهة البرنامج بالسهولة في التعامل معها ، حيث يتم تقسيم مناطق العمل بها إلى ثلاث مناطق رئيسية ، وهي كمايلي: نافذة الأوامر Command Window و منطقة العمل Workspace وتاريخ الأوامر Command History وهناك ايضا شريط العنوان address bar وشريط القوائم Menu bar وكذلك شريط الادوات Tool bar.

١ - **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 .

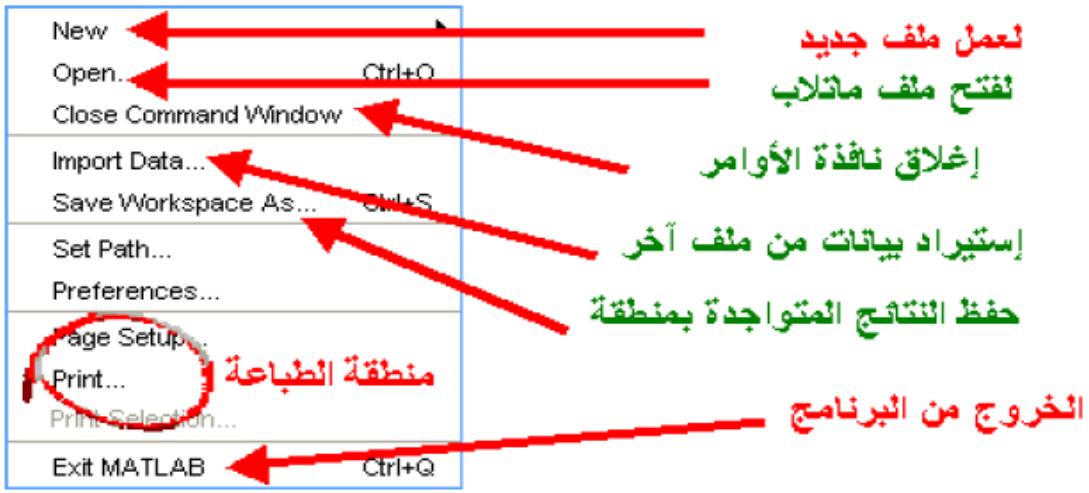
٢ - **منطقة العمل Workspace:** حيث يقوم الماتلاب بتسجيل المدخلات Inputs والمخرجات Outputs في هذه الشاشة فيقوم بتسجيل اسماء المتغيرات التي تم تعريفها والقيمة المساندة لكل متغير .

٣ - **نافذة تسجيل الأوامر Command History:** يتم تسجيل كل ما يقوم به المستخدم في برنامج الماتلاب في هذه النافذة . بحيث نستطيع العودة لهذه الايعازات وتنفيذها مرة اخرى بمجرد الضغط عليها .

٤ - **القوائم :** يمتلك ماتلاب عدة قوائم تضم عدة ايعازات وهي كمايلي :-

قائمة إبدأ Start: تستخدم هذه القائمة للوصول إلى التطبيق المراد تنفيذه ،تستخدم هذه القائمة في المراحل المتقدمة في برنامج الماتلاب .

قائمة ملف File :تتكون هذه القائمة من العديد من الخيارات ،والتي تنفذ كل منها وظيفة محددة .



قائمة التعديل Edit: وتحتوى هذه القائمة على اوامر مثل (نسخ copy ،بحث Find ولصق Paste و قطع Cut) . وهنالك ثلاث أدوات هامة فيها وهي

Clear Command Window

Clear Command History

Clear Workspace

1.2 الدوال والمتغيرات والثوابت والعوامل

١-المتغيرات Variables

يمتلك برنامج Matlab قواعد خاصة باسماء المتغيرات كما هو الحال بالنسبة للغات البرمجية الاخرى واهم تلك القواعد مدرجة في الجدول ادناه مع ذكر بعض الامثلة:-

- لا يمكن استخدام الكلمات المفتاحية (الكلمات المحجوزة)أو الدوال التي توفرها اللغة كأسماء متغيرات مثال **For, end, if, while, function, return, else if, case, otherwise, switch, continue, else, try, catch, persistent, break**
- - جميع أوامر MATLAB تكتب بالحروف الصغيرة (if, while, input.....)

قواعد تسمية المتغير	امثلة
اسماء المتغيرات حساسة لحالة الاحرف من حيث الاحرف الكبيرة والصغيرة	هذه المتغيرات كلها مختلفة Cost, cosT, COST
يمكن استخدام متغير يحوي على 63 رمزا, وسيهمل اي رمز زائد عن 63	The-first-value
يجب ان تبدأ اسماء المتغيراتبحرف متبوعا بأي عدد من الارقام او الاحرف او الخطوط السفلية (_) (under line) والفراغات غير مسموح بها بين الاحرف	First-value X542 a-s-e-t-o

هناك عدة أنواع من المتغيرات في لغة MATLAB وهي :

(A) المتغيرات العددية :Numerical Variables

تتكون من حرف واحد أو مجموعة من الحروف من A إلى Z و a إلى z ويمكن أن تحتوي على أرقام من ٠ إلى ٩ ويمكن أن تكون سلسلة من الأرقام والحروف بشرط أن تبدأ بحرف) أي تكون خليط من أرقام وحروف مبدوءة بحرف (وتكون قيمة المتغير عددية) صحيح ، حقيقي ، عقدي أو أسي .

مثال : اسم المتغير ممكن ان يكون:

Ali , aa22, A92.....

x=10 , b= - 2.5 وقيمته

(B) المتغيرات الرمزية String Variable

تشبه في تركيبها الجملة الحسابية والفرق الوحيد بينهما هو أن المتغير في طرفها الأيمن يكون رمزي (محصورة بين علامتي اقتباس) والتعبير في طرفها الأيسر يكون متغير .والأمثلة التالية توضح ذلك

```
A = 'Hameed Abdul–Kareem';
X=' mal';
X5='car';
```

٢- العوامل Operators

(A) العوامل الرياضية Arithmetic Operators

هناك نوعان من العمليات الحسابية في MATLAB : مصفوفة العوامل الحسابية، التي تحكمها قواعد الجبر الخطي، والعمليات الحسابية الاعتيادية لاحظ الجدول التالي :-

Operator	Role played
+	*Sum of scalars, vectors, or matrices*
-	*Subtraction of scalars, vectors, or matrices*
*	*Product of scalars or arrays*
.*	*Product of scalars or vectors*
\	*A\B = inv (A) * B, where A and B are matrices*
.\	*A. \B = [B(i,j) /A (i, j)], where A and B are vectors [dim (A) = dim (B)]*
/	*Quotient, or B/A = B * inv (A), where A and B are matrices*
./	*A ./ B = [A(i,j)/B (i, j)], where A and B are vectors [dim (A) = dim (B)]*
^	*Power of a scalar or matrix (M^p)*
.^	*Power of vectors (A. ^ B = $[A(i,j)^{B(i,j)}]$, for vectors A and B)*

(B) العوامل المنطقية Logical Operators

~ A	*Logical negation (NOT) or the complement of A.*
A & B	*Logical conjunction (AND) or the intersection of A and B.*
A | B	*Logical disjunction (OR) or the union of A and B.*

(C) العوامل االعلائقية Relational Operators

<	*Less than (for complex numbers this applies only to the real parts)*
< =	*Less than or equal (only applies to real parts of complex numbers)*
>	*Greater than (only applies to real parts of complex numbers)*
> =	*Greater than or equal (only applies to real parts of complex numbers)*
x == y	*Equality (also applies to complex numbers)*
x ~ = y	*Inequality (also applies to complex numbers)*

٣-**الدوال Function** وهي على عدة انواع وفق الجداول التالية

الدوال المثلثية والمثلثية العكسية(Trigonometric Function)

اسم الدالة	توضيح	مثال
Acos	معكوس الدالةcos	>> acos(0.5) ans=1.0472
Acot	معكوس الدالةcot	>> acot(1) ans=0.7854
Acsc	معكوس الدالةcsc	>> acsc(1) ans=1.5708
Asec	معكوس الدالةsec	>> asec(1) ans=0
Asin	معكوس الدالةsin	asin(1) ans=1.5708
Atan	معكوس الدالةtan	>> atan (1) ans=0.7854
Cos	الدالةcos	>> cos (1) ans=0.5403
Cot	الدالةcot	>> cot (1) ans=0.6421
Csc	الدالةcsc	>> csc (1) ans=1.1884
Sec	الدالةsec	>> sec (1) ans=1.8508
Sin	الدالةsin	>> sin (1) ans=0.8415
Tan	الدالةtan	>> tan (1) ans=1.5574

الدوال الاسية واللوغارتمية (Exponential Function)

اسم الدالة	توضيح	مثال
Exp	الدالة الاسية e	>> exp (0) ans=1
Log	الدالة In	>> log (1) ans=0
log10	دالة اللوغاريتم للاساس10	>> Log10 (2) ans=0.3010
log2	دالة اللوغاريتم للاساس2	>> Log2 (2) ans=1
pow2	دالة الرفع الى قوة للاساس2	>> Pow2 (3) ans=8
Sqrt	دالة الجذر التربيعي	>> sqrt (4) ans=2

دوال التدوير والبقية (Rounding and Remainder Function)

1. Fix: دالة التقريب نحو الصفر

(Ex1) >> fix (3.1)

ans=3

(Ex2) >> fix (3.9)

ans=3

(Ex3) >> fix (3)

ans=3

(Ex4) >> fix(-3.9)

ans=-3

2. floor: دالة التقريب نحو اللانهاية السالبة (-∞)

(Ex1) >> x=floor (-3.5)

x=-4

(Ex2) >> y=floor (6.9)

y=6

(Ex3)>>floor (-4.1)

ans=-5

(Ex4) >> floor (1.1)

ans=1

3. ceil: دالة التقريب نحو اللانهاية الموجبة (+∞)

(Ex1) >> ceil (-1.1)

ans=-1

(Ex2) >> w= ceil (1.3)

w=3

(Ex3) >> ceil (2.9)

ans=3

4. round: دالة التقريب نحو اقرب عدد صحيح

(Ex1) >> round (-9.9)

ans =-10

(Ex2) >> round (3.2)

ans =3

(Ex3)>> round (-1.2)

ans=-1

(Ex4) >> round (4.6)

ans=5

5. rem: دالة الباقي من القسمة

```
(Ex1) >> rem (8,8)                % 8/8=1 remained 0
      ans=0
(Ex2) >> x=rem (10,6)             % 10/6=1 remained 4
      x=4
(Ex3) >> .rem (-15,4)             % -15/4=-3 remained -3
      ans=-3
(Ex4) >> y=rem (15,-4)            % 15/-4=-3 remained 3
      y=3
(Ex5) >> rem (-15.-4)             % -15/-4=3 remained -3
      ans=-3
(Ex6) >> rem (8.10)               % 8/10=0 remained 8
      ans=8
(Ex7) >> rem (-1.20)              % -1/20=0 remained -1
```

يلاحظ في الامثلة السبعة السابقة وجود الرمز (%) حيثُ يمُثل رمز تعليقٌ لا ينُفذ بعده اي دالة اورمز اونص، ولذلك يسُتخدم بكثرة لتوضيحُ الخطوات البرمجيةُ المقابلة له .

وهناك عدد اخر من الدوال مثل **abs, angle, imag, real, conj** و **mod , sign**

٤-الثوابت Constant

الثوابت والمتغيرات المعرفة مسبقا في برنامج الماتلاب

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 $\sqrt{-1}$

Exercise

Q1 Using Matlab as Calculator

1) >>8+3*5

ans=23

2) >> (8+3)*5

ans=55

3) >> x=1+(2*3)

X=

7

4) >> 4^2-12-8/(4*2)

ans=3

5) >> (3*4)^2+5

ans=149

6) >> 27^1/3+32^(0.2)

ans=11

note:

>>clear

The command clear or clear all removes and variables from the workspace

>>clc

The command clc use to clear the Command Window

Q2 Use Matlab to compute the following expansions:

1) $6\frac{10}{13}+\frac{18}{5(7)}+5(9)^2$

```
>> 6*(10/13)+18/(5*7)+5*9^2
ans=410.1297
```

2) $6(35)^{\frac{1}{4}}+14^{0.35}$

```
>>6*35^(1/4)+14^.35
Ans=17.1123
```

3) $\frac{1}{2+3^2}+\frac{4}{5}*\frac{6}{7}$

```
>>1/(2+3^2)+4/5*6/7
ans=0.7766
```

4) $\frac{1}{2}+3^2+\frac{4}{5}*\frac{6}{7}$

```
>> 1/2+3^2+4/5*6/7
ans= 10.1857
```

MATLAB variables are created with an assignment statement. The syntax of variable assignment is

Variable name = a value

For example,

```
>> x = value
>> t = 5;
>> t = t+1
t =
    6
```

5) c=e^{-a}sin(x)+10$\sqrt{y}$

for a=5,x=2,y=8

```
>>a=5;x=2;y=8;
>> c=exp(-a)*sin(x)+10*sqrt(y)
ans=28.2904
```

6)log(142)

```
>> log(142)
ans=4.9558
```

7) log(142)

```
>>log10(142)
ans=2.1532
```

8) a=7; b=cos(a), c=cosh(a)

```
>>a=7;
>>b= cos(a)
b=
 0.7539
>>c=cosh(a)
C=
 548.3170
```

9)sin(pi/4)

>>sin(pi/4)

ans=0.7071

10)exp(10)

>>exp(10)

ans= 2.2026e+04