الفصل الاول
Introduction of Matlab Language

Matlab هو من اضخم اللغات البرمجية لتقنية الحاسبات. وان تسمية Matlab جاءت من مختصر كلمة Matrix والتي تعني مصفوفة ومختصر كلمة Laboratory والتي تعني المختبر لان اساس عنصر البيانات هي المصفوفة. يستخدم هذا البرنامج للحسابات الرياضية، النمذجة، المحاكاة، تحليل البيانات ومعالجتها وتطوير الخوارزميات. تدرس هذه اللغة على نطاق واسع في جامعات وكليات الهندسة والعلوم. يمتلك هذا البرنامج ادوات تمكنه في حل الكثير من المسائل الرياضية الصعبة.

في هذا الفصل يتم التعرف على نوافذ البرنامج وكيفية استخدام نافذة الامر كالة حاسبة لاجراء العمليات الحسابية على الكميات العددية. كما ويتم تعريف المتغيرات لاستخدامها في العمليات الحسابية. بالاضافة الى تعريف المتغيرات الحرفية وكيفية فتح ملف نصي لكتابة البرنامج وخزنه وتنفيذه.

١.١ـ نوافذ برنامج الـ Matlab: Matlab windows

عند فتح البرنامج تظهر اربع نوافذ بعد الضغط على الايقونة الخاصة بالبرنامج وهي كالاتي:

١ـ نافذة الامر Command Window
٢ـ نافذة المجلد الحالي Current Folder Window
٣ـ نافذة مساحة العمل Workspace Window
٤ـ نافذة الذاكرة History Window

ويمكن تلخيص عمل النوافذ اعلاه والنوافذ الاخرى بالجدول ادناه:

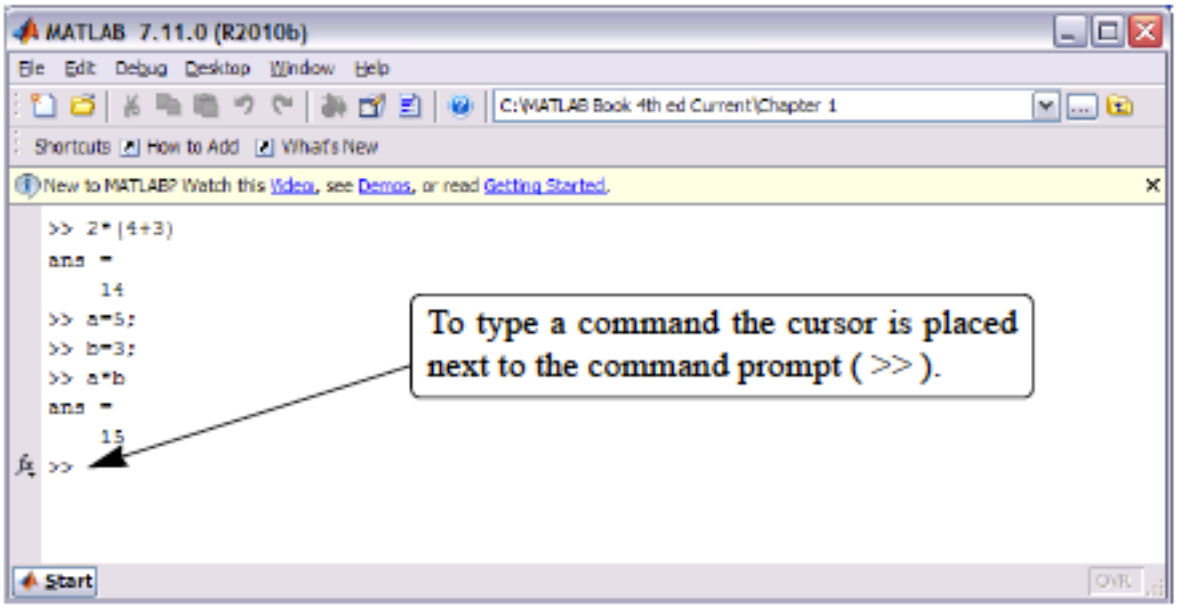
Window	Purpose
Command Window	Main window, enters variables, runs programs.
Figure Window	Contains output from graphic commands.
Editor Window	Creates and debugs script and function files.
Help Window	Provides help information.
Command History Window	Logs commands entered in the Command Window.
Workspace Window	Provides information about the variables that are used.
Current Folder Window	Shows the files in the current folder.

١.٢ـ نافذة الامر: Command Window

هي النافذة الرئيسية في البرنامج التي تستخدم في تنفيذ الاوامر وادارة البرامج ويمكن تلخيص كيفية العمل في هذه النافذة بالنقاط الاتية:

١ـ يتم طباعة الامر بعد العلامة (>>) Prompt.
٢ـ يضغط على مفتاح التنفيذ Enter لتنفيذ الامر.

٣ـ يمكن طباعة عدة اوامر في سطر واحد باستخدام علامة الفارزة (,) Comma.
٤ـ لايمكن تصحيح الامر بعد التنفيذ.
٥ـ يمكن اعادة استدعاء نفس الامر السابق الذي تم تنفيذه بالضغط على السهم العلوي (↑) . اما اذا كانت هناك عدة اوامر تم تنفيذها يمكن الضغط عدة مرات على السهم العلوي لاستدعاء الامر المراد تصحيحه. أما اذا اردت العودة الى الامر الاخير فيمكن الضغط على السهم السفلي (↓) .
٦ـ أذا تم استخدام الفارزة المنقوطة (;) semicolon بعد كل امر والضغط على مفتاح التنفيذ فإن الامر لايتم عرضه.
٧ـ أذا وضعت علامة النسبة المئوية (%) Percent في بداية الامر فأن الامر يصبح مجرد تعليق اي لايمكن تنفيذه.
٨ـ الامر clc يستخدم لمسح جميع الاوامر الموجودة على واجهة نافذة الامر.
٩ـ الامر clear يستخدم لمسح جميع الاوامر من ذاكرة البرنامج.
١٠ـ الامر clear x y z يستخدم لمسح المتغيرات x, y and z من ذاكرة البرنامج.
والنافذة ادناه تمثل نافذة الامر:



١.٣ـ العمليات الحسابية: Arthmatics Operations

تسخدم نافذة الامر لاجراء العمليات الحسابية من جمع وطرح وضرب وقسمة والجدول ادناه يمثل رموز العمليات الحسابية:

Operation	Symbol	Example
Addition	+	5 + 3
Subtraction	–	5 – 3
Multiplication	*	5 * 3
Right division	/	5 / 3
Left division	\	5 \ 3 = 3 / 5
Exponentiation	^	5 ^ 3 (means $5^3 = 125$)

١.٣.١ـ ترتيب الاسبقية: Order of Precedence

الجدول ادناه يبين ترتيب الاسبقية للعمليات الحسابية:

Precedence	Mathematical Operation
First	Parentheses. For nested parentheses, the innermost are executed first.
Second	Exponentiation.
Third	Multiplication, division (equal precedence).
Fourth	Addition and subtraction.

والامثلة ادناه توضح ترتيب الاسبقية للعمليات الحسابية:

```
>> 7+8/2
ans =
    11
>> (7+8)/2
ans =
    7.5000
>> 4+5/3+2
ans =
    7.6667
>> 5^3/2
ans =
   62.5000
>> 27^(1/3)+32^0.2
ans =
     5
>> 27^1/3+32^0.2
ans =
    11

>> 0.7854-(0.7854)^3/(1*2*3)+0.785^5/(1*2*3*4*5)...
-(0.785)^7/(1*2*3*4*5*6*7)

ans =
    0.7071
>>
```

Type and press Enter.

8/2 is executed first.

Type and press Enter.

7+8 is executed first.

5/3 is executed first.

5^3 is executed first, /2 is executed next.

1/3 is executed first, 27^(1/3) and 32^0.2 are executed next, and + is executed last.

27^1 and 32^0.2 are executed first, /3 is executed next, and + is executed last.

Type three periods ... (and press Enter) to continue the expression on the next line.

The last expression is the first four terms of the Taylor series for sin(π/4).

١.٤ـ الدوال المبنية: Built in Function

أن برنامج الـ Matlab يحتوي على مكتبة كبيرة من الدوال المبنية وكما مبين في الجداول ادناه:

Function	Description	Example

`sqrt(x)`	Square root.	`>> sqrt(81)`
		`ans =`
		`9`

`nthroot(x,n)`	Real *n*th root of a real number *x*. (If *x* is negative *n* must be an odd integer.)	`>> nthroot(80,5)`
		`ans =`
		`2.4022`

`exp(x)`	Exponential (e^x).	`>> exp(5)`
		`ans =`
		`148.4132`

`abs(x)`	Absolute value.	`>> abs(-24)`
		`ans =`
		`24`

`log(x)`	Natural logarithm.
	Base *e* logarithm (ln).
		`>> log(1000)`
		`ans =`
		`6.9078`

`log10(x)`	Base 10 logarithm.	`>> log10(1000)`
		`ans =`
		`3.0000`

Function	Description	Example

`factorial(x)`	The factorial function *x*!
	(*x* must be a positive integer.)
		`>> factorial(5)`
		`ans =`
		`120`

Table 1-4: Trigonometric math functions

Function	Description	Example

`sin(x)`
`sind(x)`
	Sine of angle *x* (*x* in radians).
	Sine of angle *x* (*x* in degrees).
		`>> sin(pi/6)`
		`ans =`
		`0.5000`

`cos(x)`
`cosd(x)`
	Cosine of angle *x* (*x* in radians).
	Cosine of angle *x* (*x* in degrees).
		`>> cosd(30)`
		`ans =`
		`0.8660`

`tan(x)`
`tand(x)`
	Tangent of angle *x* (*x* in radians).
	Tangent of angle *x* (*x* in degrees).
		`>> tan(pi/6)`
		`ans =`
		`0.5774`

`cot(x)`
`cotd(x)`
	Cotangent of angle *x* (*x* in radians).
	Cotangent of angle *x* (*x* in degrees).
		`>> cotd(30)`
		`ans =`
		`1.7321`

يمكن تمثيل مقلوب الدوال المثلثية باضافة الحرف $\boldsymbol{a}$ الى صيغة الدالة المثلثية بالزاوية نصف قطرية او بالدرجات مثال على ذلك $\boldsymbol{\sin^{-1}(x)}$ تكتب بالصيغة $\boldsymbol{asin(x)}$ أذا كانت $\boldsymbol{x}$ بالزاوية نصف قطرية. كما يبين الجدول ادناه دوال التقريب:

Function	Description	Example

`round(x)`	Round to the nearest integer.	`>> round(17/5)`
		`ans =`
		`3`

`fix(x)`	Round toward zero.	`>> fix(13/5)`
		`ans =`
		`2`

`ceil(x)`	Round toward infinity.	`>> ceil(11/5)`
		`ans =`
		`3`

`floor(x)`	Round toward minus infinity.	`>> floor(-9/4)`
		`ans =`
		`-3`

`rem(x,y)`	Returns the remainder after *x* is divided by *y*.	`>> rem(13,5)`
		`ans =`
		`3`

٥.١ـ تعريف المتغيرات العددية: Defining Scalar Variables

يتم تعريف المتغيرات مباشرة في نافذة الامر او داخل البرنامج باستخدام حرف أو تركيبة من عدة حروف وارقام وكما موضح بالصيغة الاتية:

Variable_name = A numerical value, or a computable expression

مثال على ذلك:

```
>> x=15
x =
     15

>> x=3*x-12
x =
     33
>>
```

The number 15 is assigned to the variable x.

MATLAB displays the variable and its assigned value.

A new value is assigned to x. The new value is 3 times the previous value of x minus 12.

```
>> a=12
a =
    12
>> B=4
B =
     4
>> C=(a-B)+40-a/B*10
C =
    18
```

Assign 12 to a.

Assign 4 to B.

Assign the value of the expression on the right-hand side to the variable C.

تسخدم الفارزة المنقوطة لمنع عرض الامر بعد التنفيذ وكما مبين ادناه:

```
>> a=12;
>> B=4;
>> C=(a-B)+40-a/B*10;
>> C
C =
    18
```

The variables a, B, and C are defined but are not displayed since a semicolon is typed at the end of each statement.

The value of the variable C is displayed by typing the name of the variable.

المثال ادناه يعبر عن امكانية كتابة عدة اوامر في سطر واحد وتنفيذها:

```
>> a=12, B=4; C=(a-B)+40-a/B*10
a =
    12
C =
    18
```

The variable B is not displayed because a semi-colon is typed at the end of the assignment.

أن اعادة تعريف المتغير المعرف مسبقا سياخذ القيمة الجديدة والموضح بالمثال الاتي:

```
>> ABB=72;
>> ABB=9;
>> ABB
ABB =
     9
>>
```

A value of 72 is assigned to the variable ABB.

A new value of 9 is assigned to the variable ABB.

The current value of the variable is displayed when the name of the variable is typed and the Enter key is pressed.

نستطيع استخدام قيمة المتغير المعرف مسبقا كزاوية للدوال المثلثية المبنية وكما موضح ادناه:

```
>> x=0.75;
>> E=sin(x)^2+cos(x)^2
E =
     1
>>
```

١.٥.١ـ قواعد حول اسماء المتغيرات: Rules About Variables Names

١ـ يجب ان يبدأ الاسم بحرف.
٢ـ أن عدد حروف اسم المتغير لاتتجاوز ٦٣ حرفا.
٣ـ يمكن ان يحتوي اسم المتغير على ارقام وكذلك علامة الخط المنخفض Underscore .
٤ـ لايمكن ان يحتوي اسم المتغير على الفارزة والنقطة والفارزة المنقوطة.
٥ـ أن البرنامج يميز بين الحروف الكبيرة والصغيرة اذا استخدمت لاعطاء اسم للمتغير.
٦ـ لا يمكن وضع فراغ في اسم المتغير.
٧ـ تجنب استخدام اسماء الدوال المبنية كاسماء للمتغيرات اضافة الى الكلمات الدالة Keywords والمستخدمة في هذا البرنامج وكما مبين ادناه:

```
break   case   catch   classdef   continue   else   elseif
end   for   function   global   if   otherwise   parfor
persistent   return   spmd   switch   try   while
```

١.٦ـ تعريف المتغيرات الحرفية: String As Variables

١ـ المتغير الحرفي هو عبارة عن مصفوفة من الحروف. يمكن توليدها بطباعة الحروف بين علامتي اقتباس مفردة.
٢ـ المتغير الحرفي يتضمن الحروف، الارقام، الرموز والفراغات.
٣ـ مثال على ذلك $'Matlab'$, $'\{edcba:21!'$, $'3\%fr2'$, $'ad\ ef'$.
٤ـ عند كتابة المتغير الحرفي فان لون الحروف ستكون بالون الماروني بعد وضع اول علامة اقتباس ويتغير الى اللون البنفسجي بعد وضع العلامة الثانية للاقتباس.

الامثلة ادناه تبين المتغيرات الحرفية:

```
>> a='FRty 8'
a =
FRty 8
>> B='My name is John Smith'
B =
My name is John Smith
>>
```

١.٧ـ الملف النصي: Script File

يستخدم الملف النصي لكتابة سلسلة من الاوامر والتي تكون مترابطة مع بعضها لبناء البرنامج. أن صعوبة خرن وتنفيذ هذه الاوامر عدة مرات في نافذة الامرأدى ذلك لكتابة هذه الاوامر داخل الملف النصي. وايضا سهولة تصحيح هذه الاوامر داخل الملف وتطويره. يتم فتح الملف من خلال قائمة File واختيارNew من هذه القائمة ومن ثم اختيار Script File.
بعد كتابة البرنامج داخل الملف يتم خزنه وتنفيذه عن طريق Run icon. وكما موضح في الشكل ادناه: