MATLAB

تحليل عددي عملي

المرحلة الثانية - صباحي

إعداد : م.م. جنان فاضل

Lecture 1

Introduction: المقدمة

MATLAB
Matrix Laboratory

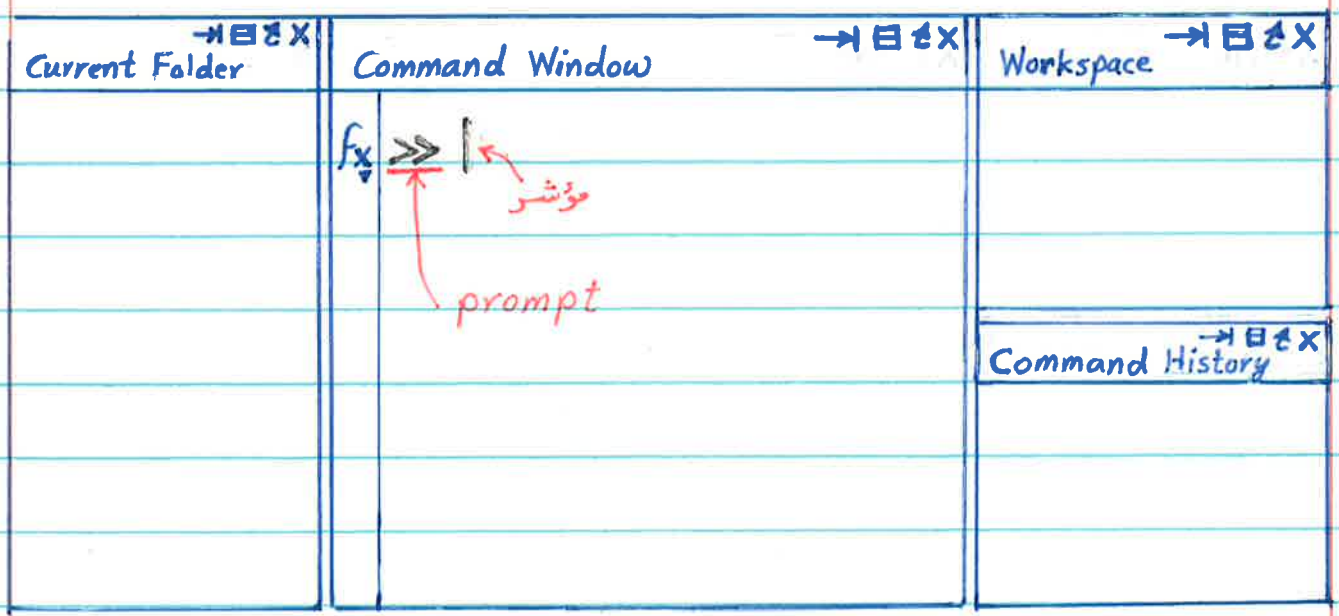
MATLAB : هو أداة وبيئة تطوير برمجية مخصصة للمهام الحسابية حيث تتوفر فيه الكثير من الوظائف والدوال الرياضية المبنية داخلياً والتي تسهل حل مختلف أنواع المعادلات الرياضية.

تستخدم MATLAB في المجالات التالية :

١- الرياضيات والحساب .
٢- تطوير الخوارزميات .
٣- النمذجة والمحاكاة .
٤- إستكشاف البيانات وتصويرها وتحليلها .
٥- الرسوم الهندسية والبيانية .

واجهة التشغيل:

عند تشغيل برنامج الـ MATLAB سوف تظهر واجهة الاستخدام التالية



تتكون واجهة الاستخدام من مجموعة من النوافذ هي :-

١- نافذة الاوامر Command Windo

٢- نافذة منطقة العمل Workspace

٣- نافذة الاوامر السابقة Command History

٤- نافذة المجلد الحالي Current Folder

Lecture 2

Scalar Arithmetic Operations

Symbol	Operation	MATLAB Form
^	exponentiation : a^b	a^b
*	multiplication : ab	a*b
/	right division : $\frac{a}{b}$	a/b
\	left division : $\frac{b}{a}$	a\b
+	addition : a+b	a+b
-	subtraction : a-b	a-b

Commands for Managing the Work Session :

Command	Description
clc	Clears the Command Window.
clear	Removes all variables from memory.
clear var1 var2	Removes the variables var1 and var2 from memory.
who	Lists the variables currently in memory.
whos	Lists the current variables and sizes.
:	Colon ; generates an array having regularly spaces elements.
,	Comma ; separates elements of an array.
;	Semi colon ; denotes a new row in an array.
...	Ellipsis ; continues a line.

Lecture 3

Types of the Variables in MATLAB :

متغيرات مسبقة التعريف في برنامج الـMATLAB

1) Pre_defined variables in MATLAB as follows :

(a) ans (The answer)
(b) i and j (The imaginary unit $\sqrt{-1}$)
(c) Inf Infinity
(d) NaN (Indicates an undefined numerical result)
(e) pi (The number π)

متغيرات تُعرّف بواسطة المستخدم

2) Variables defined by the user

For example :

```
>> a = 3 ↵
a =
    3
```

شروط تسمية المتغيرات المستخدمة في برنامج الـ MATLAB :

١- يجب أن يبدأ إسم المتغير بحرف وليس برقم .

٢- عند إختيار عدة حروف لتسمية المتغير يجب ان لا تحتوي على فراغات بينها .

٣- عند تسمية المتغير يجب أن لا يحتوي على بعض الرموز الخاصة مثل

@ ، % ، - ، + ، # ، ? ، *

٤- عند تسمية المتغير في برنامج الـ MATLAB يجب أن لا تختار أسم أو أمر أو دالة محجوزة في داخل برنامج الـ MATLAB

ملاحظة: لمعرفة الكلمات المحجوزة في داخل برنامج الـMATLAB نقوم بكتابة الامر التالي

```
>> iskeyword ↵
ans =
    'break'
    'case'
    'catch'
      :
    'else'
      :
    'end'
    'for'
    'function'
      :
    'while'
```

٥- في برنامج الـ MATLAB هناك فرق بين الـ(capital letter) مثل الحرف X وبين الـ (small letter) مثل الحرف x .

For example A is different from a in MATLAB prog. as it shown in the following example :

Example:

```
>> A = 5 ↵
>> a = 2 ↵
>> A + a ↵
ans = 7
```

Lecture 4

Some Commonly Used Mathematical Functions :

Function	MATLAB Syntax
e^x	exp(x)
$\sqrt{x}$	sqrt(x)
$\ln x$	log(x)
$\log_{10} x$	log10(x)
$\sin x$	sin(x)
$\cos x$	cos(x)
$\tan x$	tan(x)
$\sin^{-1} x$	asin(x)
$\cos^{-1} x$	acos(x)
$\tan^{-1} x$	atan(x)

Exercise: Express the following expression in MATLAB:

$\sqrt{x} + \ln x + \sin x + \cos^{-1} x$

Rounding Functions دوال التقريب

1) fix(x) Round to the nearest integer toward zero.

2) ceil(x) Round to the nearest integer toward $+\infty$.

3) floor(x) Round to the nearest integer toward $-\infty$.

4) round(x) Round to the nearest integer

Examples :

1) >> fix(3.2) ↵
   ans = 3

2) >> fix(3.9) ↵
   ans = 3

3) >> ceil(3.2) ↵
   ans = 4

4) >> ceil(3.9) ↵
   ans = 4

5) >> floor(3.2) ↵
   ans = 3

6) >> floor(3.9) ↵
   ans = 3

7) >> round(3.2) ↵
   ans = 3

8) >> round(3.9) ↵
   ans = 4

(9)

Remainder Function and Sign Function :

1) rem : remainder Function (دالة الباقي من القسمة)

Examples :

1) >> rem(8,8) ↵

ans = 0

2) >> rem(-4,2) ↵

ans = 0

3) >> rem(-4,3) ↵

ans = -1

4) >> rem(8,10) ↵

ans = 8

2) sign : sign function (دالة الاشارة)

$$sign(x) = \begin{cases} +1 & \text{if } x > 0 \text{ ؛} \\ 0 & \text{if } x = 0 \text{ ؛} \\ -1 & \text{if } x < 0 \text{ .} \end{cases}$$

Examples :

1) >> sign (0) ↵
ans = 0

2) >> sign (-9) ↵
ans = -1

3) >> sign (5) ↵
ans = 1

Lecture 5

(11)

Vectors in MATLAB Prog.

In MATLAB prog. a vector can be defined as a row vector or as a column vector

To define the vector use :

[] to represent the start and finish of the vector.

1) Row Vector : comma or space separated values between brackets.

Example :

```
>> a = [1 2 3] ↵
a =
     1  2  3
```

or

```
>> a = [1, 2, 3] ↵
a =
     1  2  3
```

2) Column Vector :

There are two ways to create a column vector:

(a) Semicolon (;) separated values between brackets.

Example :

```
>> b = [4; 2; 7; 1] ↵
b =
     4
     2
     7
     1
```

(b) Create a row vector then use single quotation mark (') to transpose it.

Example :

```
>> a = [1, 2, 3] ; ↵
>> A = a' ↵
A =
     1
     2
     3
```

Note : a' represents the transpose of the value a.

or

```
>> a = [1, 2, 3]' ↵
a =
     1
     2
     3
```

(13)

We can determine the first, increase and last value of a row vector or a column vector as follows:

[First value : increment : last value]

Examples:

1) >> V1 = [3 : 2 : 11] ↵

```
V1 =
    3  5  7  9  11
```

2) >> V2 = [3 : 7] ↵

```
V2 =
    3  4  5  6  7
```

3) >> V3 = [3 : 6]' ↵

```
V3 =
    3
    4
    5
    6
```

4) >> V4 = [5 : 2 : 11]' ↵

```
V4 =
    5
    7
    9
    11
```

Lecture 6

Some Operations on Vectors in MATLAB Prog.

1) We can determine the value in vector we want to display it .

Example (1):

```
>> a=[6 5 7 2 4 3 10 -1] ;
>> a(1)                    لاستدعاء العنصر الاول في المتجه الصفي a
ans = 6
>> a(5)                    لاستدعاء العنصر الخامس في المتجه الصفي a
ans = 4
>> a(1:4)                  لاستدعاء العناصر إبتداء من العنصر الاول
                           الى العنصر الرابع في المتجه الصفي a
ans = 6 5 7 2
```

Example (2) :

```
>> A=[6;5;7;2;4;3;10;-1] ;
>> A(1)                    لاستدعاء العنصر الاول في المتجه العمودي A
ans = 6
>> A(5)                    لاستدعاء العنصر الخامس في المتجه العمودي A
ans = 4
>> A(3:6)                  لاستدعاء العناصر إبتداء من العنصر الثالث الى
                           العنصر السادس في المتجه العمودي A
ans = 7
      2
      4
      3
>> A(end)                  لاستدعاء العنصر الاخير في المتجه العمودي A
ans = -1
```

(15) لاستدعاء العناصر إبتداء من العنصر السادس الى العنصر الاخير في المتجه العمودي A

```
>> A(6:end) ↵
ans =
     3
    10
    -1
```

or//

```
>> A(6:8) ↵
ans =
     3
    10
    -1
```

2) To remove one or more than one element from the vector.

Example (1):

```
>> C=[2 5 7 9 11];↵
>> C(3)=[] ↵
```

لحذف العنصر الثالث من المتجه الصفي C

```
C =
     2     5     9    11
>> C(2:4)=[] ↵
```

لحذف العناصر من العنصر الثاني الى العنصر الرابع في المتجه الصفي C

```
C =
     2    11
```

3) To find the sum of the elements of the vector.

Example (1):

```
>> B=[3 5 4 2 1];↵
>> B1=sum(B) ↵
B1 =
    15
```

Example (2):

```
>> C=[4;2;1;7];↵
>> C1=sum(C) ↵
C1 =
    14
```

4) To find the product of the elements of the vector.

Example (1):

```
>> D = [5 6 3 2 9]; ↵
>> d1 = prod(D) ↵
d1 =
    1620
```

Example (2):

```
>> E = [3; 7; 1]; ↵
>> e1 = prod(E) ↵
e1 =
    21
```

5) To find the addition of two vectors of the same size.

Example (1):

```
>> B = [3 5 4 2 1]; ↵
>> D = [5 6 3 2 9]; ↵
>> S = B + D ↵
S =
    8    11    7    4    10
```

Example (2):

```
>> a = [1; 3; 5]; ↵
>> b = [2; 4; 1]; ↵
>> S1 = a + b ↵
S1 =
    3
    7
    6
```