

MATLAB

تحليل عددي عملي

المرحلة الثانية - صباحي

إعداد : م.م. جنان فاضل

Lecture 1

①

Introduction:

إقدمة

MATLAB
 Matrix Laboratory

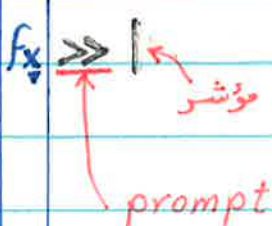
MATLAB : هو أداة وسبة تطوير برمجية مخصصة للبرام الحسابة حيث تتوفر فيه الكثير من الوظائف والدوال الرياضية المبنية داخلياً والتي تسهل حل مختلف أنواع المعادلات الرياضية.

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

Current Folder	Command Window	Workspace
		
		Command History

(2)

تتكون واجهة الاستخدام من مجموعة من النوافذ هي :-

١- نافذة الاوامر Command Window

٢- نافذة منطقة العمل Workspace

٣- نافذة الدوامر السابقة Command History

٤- نافذة المجلد الحالي Current Folder

Lecture 2

③

Scalar Arithmetic Operations

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

④

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 spaced elements .
,	Comma ; separates elements of an array .
;	Semi colon ; denotes a new row in an array .
...	Ellipsis ; continues a line .

Lecture 3

(5)

Types of the Variables in MATLAB:

متغيرات مسبقة التعريف في برنامج الـ MATLAB

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 تُعرف 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 اسم المتغير بحرف وليس برقم.

٢- عند اختيار عدة حروف لتسمية المتغير يجب أن لا تحتوي على فراغات بينها.

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

* , ? , # , + , - , % , @

⑥

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

ملاحظة: لمعرفة الكلمات المحجوزة في داخل برنامج الـ MATLAB نقوم بكتابة الأمر التالي

```
>> iskeyword ←
```

```
ans =
```

```
'break'
```

```
'case'
```

```
'catch'
```

```
:
```

```
'else'
```

```
:
```

```
'end'
```

```
'for'
```

```
'function'
```

```
:
```

```
'while'
```

ه- 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

⑦

Some Commonly Used Mathematical Functions :

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

Exercise: Express the following expression in MATLAB:

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

⑧

Rounding Functions دوال التقريب

- 1) $\text{fix}(x)$ Round to the nearest integer toward zero.
- 2) $\text{ceil}(x)$ Round to the nearest integer toward $+\infty$.
- 3) $\text{floor}(x)$ Round to the nearest integer toward $-\infty$.
- 4) $\text{round}(x)$ Round to the nearest integer

Examples :

1) $\gg \text{fix}(3.2) \ll$
 $\text{ans} = 3$

2) $\gg \text{fix}(3.9) \ll$
 $\text{ans} = 3$

3) $\gg \text{ceil}(3.2) \ll$
 $\text{ans} = 4$

4) $\gg \text{ceil}(3.9) \ll$
 $\text{ans} = 4$

5) $\gg \text{floor}(3.2) \ll$
 $\text{ans} = 3$

6) $\gg \text{floor}(3.9) \ll$
 $\text{ans} = 3$

7) $\gg \text{round}(3.2) \ll$
 $\text{ans} = 3$

8) $\gg \text{round}(3.9) \ll$
 $\text{ans} = 4$

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`

(10)

2) `sign` : sign function (دالة الإشارة)

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

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 :

$\rightarrow a = [1 \ 2 \ 3] \leftarrow$

$a =$
1 2 3

or $\rightarrow a = [1, 2, 3] \leftarrow$

$a =$
1 2 3

- 2) Column Vector :

There are two ways to create a column vector:

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

(12)

Example :

$\rightarrow b = [4; 2; 7; 1] \leftarrow$

$b =$
4
2
7
1

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

Example :

$\rightarrow a = [1, 2, 3] ; \leftarrow$

$\rightarrow A = a' \leftarrow$

$A =$
1
2
3

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

or $\rightarrow a = [1, 2, 3]' \leftarrow$

$a =$
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) $\gg v1 = [3 : 2 : 11] \leftarrow$

$$v1 = \begin{matrix} 3 & 5 & 7 & 9 & 11 \end{matrix}$$

2) $\gg v2 = [3 : 7] \leftarrow$

$$v2 = \begin{matrix} 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \end{matrix}$$

3) $\gg v3 = [3 : 6]'$ $\leftarrow$

$$v3 = \begin{matrix} 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{matrix}$$

4) $\gg v4 = [5 : 2 : 11]'$ $\leftarrow$

$$v4 = \begin{matrix} 5 \\ 7 \\ 9 \\ 11 \end{matrix}$$

Lecture 6

(14)

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 الأول في المتجه a

ans = 6

➤ $a(5)$ ← لاستدعاء العنصر الخامس في المتجه a

ans = 4

➤ $a(1:4)$ ← لاستدعاء العناصر ابتداء من العنصر الأول

ans = 6 5 7 2 إلى العنصر الرابع في المتجه a

Example (2):

➤ $A = [6 \ 5 \ 7 \ 2 \ 4 \ 3 \ 10 \ -1]$ ←

➤ $A(1)$ ← لاستدعاء العنصر الأول في المتجه العمودي A

ans = 6

➤ $A(5)$ ← لاستدعاء العنصر الخامس في المتجه العمودي A

ans = 4

➤ $A(3:6)$ ← لاستدعاء العناصر ابتداء من العنصر الثالث إلى

ans = 7 العنصر السادس في المتجه العمودي A

2

4

3

➤ $A(end)$ ← لاستدعاء العنصر الأخير في المتجه العمودي A

ans = -1

(15) لاستدعاء العناصر لإبتداء من العنصر السادس الى العنصر الاخير في المتجه العمودي A
 $\rightarrow A(6:end)$ ← or $\rightarrow A(6:8)$ ←

ans =
 3
 10
 -1

ans =
 3
 10
 -1

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

Example (1):

$\rightarrow C = [2 \ 5 \ 7 \ 9 \ 11]$ ←

$\rightarrow C(3) = []$ ← لحذف العنصر الثالث من المتجه الصفحي C

C = 2 5 9 11

$\rightarrow C(2:4) = []$ ← لحذف العناصر من العنصر الثاني الى العنصر الرابع

C = 2 11 في المتجه الصفحي C

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

Example (1):

$\rightarrow B = [3 \ 5 \ 4 \ 2 \ 1]$ ←

$\rightarrow B1 = \text{sum}(B)$ ←

B1 =
 15

Example (2):

$\rightarrow C = [4 \ 7 \ 2 \ 1]$ ←

$\rightarrow C1 = \text{sum}(C)$ ←

C1 =
 14

16

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