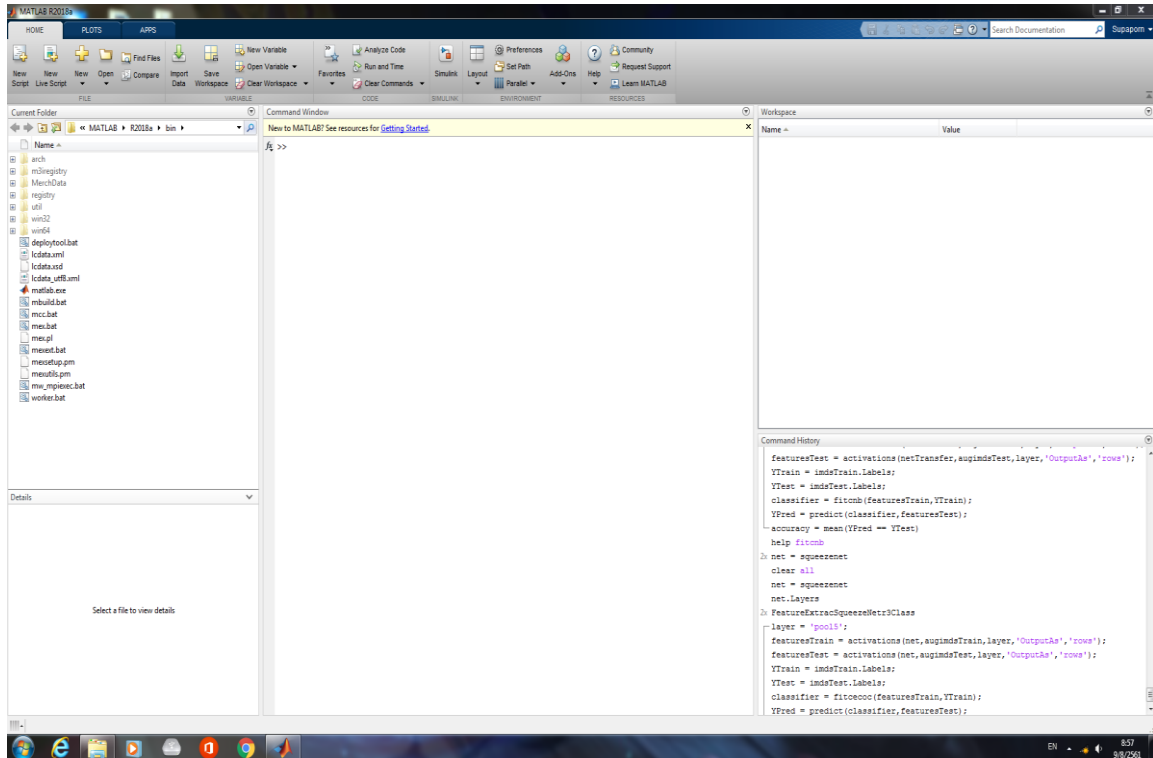


Introduction to MATLAB

1. การใช้งานโปรแกรม MATLAB เบื้องต้น

➤ เปิดใช้งานโปรแกรม MATLAB จาก Windows

- Double-Click ไอคอนบน Windows desktop จะได้ MATLAB desktop ดังรูปด้านล่าง



- ตรงส่วน Command Window จะมี prompt พิเศษเป็นลักษณะ >> ปรากฏอยู่ หมายความว่าโปรแกรมกำลังรอรับคำสั่ง (command) อยู่ผ่าน prompt นี้

➤ การออกจากโปรแกรม MATLAB

- เลือก **Exit MATLAB** จากเมนู **File** หรือ
- พิมพ์ quit หรือ exit ตรง prompt ของ Command Window นั่นคือ
 >> quit
 หรือ
 >> exit

Note: ไม่แนะนำให้ปิดโปรแกรมโดย click ที่ close box ตรงมุมบนสุดด้านขวาของ MATLAB desktop

➤ ทดลองใช้การคำนวณทางเลขคณิตต่อไปนี้

Note: ในเอกสารนี้เมื่อใช้สัญลักษณ์ <Enter> หมายถึงให้กดปุ่ม Enter

สำหรับ MATLAB การกดปุ่ม Enter คือการสั่งให้ run หรือ execute คำสั่ง

- พิมพ์ 2+3 หลัง >> prompt ใน Command Window แล้วกดปุ่ม Enter นั่นคือ
 >> 2+3 <Enter>

จะพบว่าผลลัพธ์ที่ได้คือ

ans =

5

Note: ans เป็น default variable ของ MATLAB จะเก็บค่าล่าสุดที่ได้จากการคำนวณเสมอ

สังเกตว่าจะมีตัวแปร ans ปรากฏอยู่ในส่วน Workspace ของ MATLAB desktop

▪ ทดลองพิมพ์ต่อไปดังต่อไปนี้

>> 3-2 <Enter>

>> 2*3 <Enter>

>> 1/2 <Enter>

>> 2^3 <Enter>

>> 2\1 <Enter>

>> 3*4 <Enter>

>> 3*4; <Enter>

>> ans <Enter>

>> ans; <Enter>

Note: การใส่ ; (semicolon) ไว้ที่ตอนท้ายสุดของแต่ละคำสั่ง คือไม่ต้องการให้แสดงค่าของผลลัพธ์ออกมาทางหน้าจอ

➤ ทดลองใช้ฟังก์ชันพื้นฐานทางคณิต

>> sqrt(2) <Enter>

ans =

1.4142

>> log2(16) <Enter>

ans =

4

>> log10(100) <Enter>

ans =

2

>> sin(pi/4) <Enter>

ans =

0.7071

>> sqrt(2)/2 <Enter>

ans =

0.7071

```
>> format long      <Enter>
>> sqrt(2)/2        <Enter>
ans =
```

```
0.70710678118655
```

```
>> format           <Enter>
>> sqrt(2)/2        <Enter>
ans =
```

```
0.7071
```

Note: การคำนวณใน MATLAB จะเป็น double precision แต่ในการแสดงค่าจะ default เป็นทศนิยมแปดตำแหน่ง ถ้าต้องการให้แสดงค่าในลักษณะ double precision สามารถใช้คำสั่ง format long และเมื่อใช้คำสั่ง format (หรือ format short) ก็จะกลับไปแสดงค่าแบบ default

2. Variable และ Workspace

- ทดลองกำหนดค่าให้กับตัวแปร (variable) เพื่อทำการคำนวณดังตัวอย่างต่อไปนี้

```
>> a = 2;           <Enter>
>> b = 5^(3/2)       <Enter>
>> a + b             <Enter>
>> c = a + b;        <Enter>
>> c                 <Enter>
```

Note: การพิมพ์ชื่อของตัวแปร แล้วกด Enter จะแสดงค่าของตัวแปรตัวนั้นออกมา

- ตัวแปรทั้งหมดที่เรากำลังใช้งานจะแสดงอยู่ในส่วนของ Workspace ซึ่งเราสามารถใช้คำสั่งเรียกดูได้ที่ prompt เช่นกัน โดยใช้คำสั่ง who หรือ whos ดังตัวอย่าง

```
>> who              <Enter>
```

```
Your variables are:
```

```
a  ans  b  c
```

```
>> whos             <Enter>
```

Name	Size	Bytes	Class
a	1x1	8	double array
ans	1x1	8	double array
b	1x1	8	double array
c	1x1	8	double array

- สามารถใช้คำสั่ง clear ตามด้วยชื่อตัวแปรในการลบตัวแปรตัวนั้นออกจากระบบ หรือใช้คำสั่ง clear เฉยๆ หรือ clear all เพื่อลบตัวแปรทุกตัวออกไป ดังตัวอย่าง

```
>> clear a          <Enter>
>> who              <Enter>
Your variables are:
```

ans b c

>> clear all <Enter>

>> who <Enter>

➤ ชื่อตัวแปรใน MATLAB มีกฎคือ

- ต้องประกอบด้วยตัวอักษร a-z, A-Z, ตัวเลข 0-9 และ underscore (_)
- ต้องขึ้นต้นด้วยตัวอักษร
- ความยาวเท่าไรก็ได้ แต่ MATLAB จะจำเพียง 31 ตัวแรก
- เป็น Case sensitive (แตกต่างกันระหว่างพิมพ์ใหญ่และพิมพ์เล็ก) นั่นคือ balance, BALANCE และ BaLance ถือว่าเป็นตัวแปรที่ต่างกัน
- ตัวอย่างชื่อตัวแปรที่ใช้ได้: r2d2 pay_day ProFit
- ตัวอย่างชื่อตัวแปรที่ใช้ไม่ได้: pay-day 2a name\$ _Profit

3. Arrays: Vectors และ Matrices

- MATLAB นั้นถูกออกแบบมาในลักษณะของ matrices
- A matrix คือ rectangular object (a table) ที่ประกอบด้วย rows และ columns
- A vector นั้นก็เป็น matrix ที่มีเพียง 1 row หรือ 1 column
- MATLAB จะจัดการกับ vectors และ matrices ในลักษณะเดียวกัน

➤ การสร้าง row vectors

>> x = [1 3 0 -1 5] <Enter>

>> y = [5, 6, 7] <Enter>

>> z = [130 -15]

>> a = [1 2 3] <Enter>

>> b = [4 5] <Enter>

>> c = [a -b] <Enter>

>> A = [1 3 7] <Enter>

>> A = [A 0 -1] <Enter>

Note: ใช้ [], ใช้ spaces หรือ commas ในการแยกสมาชิกแต่ละตัว

➤ การสร้าง vectors ด้วย colon operator

>> v1 = 1 : 10 <Enter>

>> v2 = 1 : 0.5 : 4 <Enter>

>> v3 = 10 : -1 : 1 <Enter>

>> v4 = 1 : 2 : 6 <Enter>

>> v5 = 0 : -2 : -5 <Enter>

➤ การสร้าง column vectors

```

>> x1 = [1 3 0 -1 5] '      <Enter>
>> y1 = [5, 6, 7] '        <Enter>
>> z1 = [130 -15] '

>> x2 = [1; 3; 0; -1; 5]     <Enter>
>> y2 = [5; 6; 7]           <Enter>
>> z2 = [130; -15]          <Enter>

>> a = [1 2 3]              <Enter>
>> b = [4 5]                <Enter>
>> c = [a -b] '             <Enter>

```

Note: ใช้การ transpose จาก row vector หรือใช้ semicolon ในการแยกสมาชิกแต่ละตัว

➤ การสร้าง Matrices

```

>> A = [1 2 3; 4 5 6]      <Enter>
A =

     1     2     3
     4     5     6

>> B = [3 0 -1; 2 5 -7; -1 4 8] <Enter>

>> C = 0:30:80;
>> table = [C', sin(C*pi/180) ' ]

>> Z1 = [1:3; 4:6; 7:9]
>> Z2 = Z1'

```

➤ ตัวอย่าง standards arrays (matrices) in MATLAB

- zeros(M, N) generates an M-by-N matrix of zeros.
- ones(M, N) generates an M-by-N matrix of ones.
- true(M, N) generates an M-by-N matrix of logical ones.
- false(M, N) generates an M-by-N matrix of logical zeros.
- magic(N) generates an N-by-N matrix constructed from the integers 1 through N² with equal row, column, and diagonal sums.
- rand(M, N) generates an M-by-N matrix with random entries, chosen from a uniform distribution on the interval (0.0,1.0).

Notes: *Wording ใน MATLAB*

Scalar: ตัวแปรที่มีขนาดของ array เป็น 1-by-1 (1X1)

Vector: ตัวแปรที่มีขนาดของ array เป็น 1-by-N (row vector) หรือ M-by-1 (column vector)

Matrix: ตัวแปรที่มีขนาดของ array เป็น M-by-N

นั่นคือทุกอย่างใน MATLAB มองเป็นลักษณะของ array (หรือ matrices)

4. การจัดการกับ Matrix

- การอ้างอิงสมาชิกใน matrix

```
>> a = [4 -2 -4 7; 1 5 -3 2; 6 -8 -5 -6; -7 3 0 1]    <Enter>
a =
```

```
     4    -2    -4     7
     1     5    -3     2
     6    -8    -5    -6
    -7     3     0     1
```

```
>>
```

```
>> a(2,3)
ans =
    -3
```

```
>> a(4,1)
ans =
    -7
```

```
>> a(end,1)
ans =
    -7
```

```
>> a(end:end)
ans =
     1
```

```
>> a(2,1:3)
ans =
     1     5    -3
```

```
>> a(2:4,3)
ans =
    -3
    -5
     0
```

```
>> a(2:3,3:4)
ans =
    -3     2
    -5    -6
```

```
>> a(3,:)
ans =
     6    -8    -5    -6
```

```
>> a(:,2)
ans =
    -2
```

```
5
-8
3
```

```
>> a(:, :)
```

```
ans =
```

```
4 -2 -4 7
1 5 -3 2
6 -8 -5 -6
-7 3 0 1
```

```
>> a(1)
```

```
ans =
```

```
4
```

```
>> a(end)
```

```
ans =
```

```
1
```

```
>> a(10)
```

```
ans =
```

```
-3
```

```
>> 2:3:16
```

```
ans =
```

```
2 5 8 11 14
```

```
>> a(2:3:16)
```

```
ans =
```

```
1 -2 3 -5 2
```

```
>> position = [1 2 3 4; 5 6 7 8; 9 10 11 12; 13 14 15 16]'
```

```
position =
```

```
1 5 9 13
2 6 10 14
3 7 11 15
4 8 12 16
```

➤ การดำเนินการบน Matrix

```
>> a = [4 -2 -4 7; 1 5 -3 2; 6 -8 -5 -6; -7 3 0 1]
```

```
a =
```

```
4 -2 -4 7
1 5 -3 2
6 -8 -5 -6
-7 3 0 1
```

```
>> b = [2 4 -7 -4; 5 6 3 -2; 1 -8 -5 -3; 0 -6 7 -1]
```

```
b =
    2    4   -7   -4
    5    6    3   -2
    1   -8   -5   -3
    0   -6    7   -1
```

```
>> 2*a
ans =
    8   -4   -8   14
    2   10   -6    4
   12  -16  -10  -12
  -14    6    0    2
```

```
>> 2*a-3*b
ans =
    2  -16   13   26
  -13   -8  -15   10
    9    8    5   -3
  -14   24  -21    5
```

```
>> a*b
ans =

   -6   -6   35   -7
   24   46   37   -7
  -33   52  -83   13
    1  -16   65   21
```

```
>> a.*b
ans =

    8   -8   28  -28
    5   30   -9   -4
    6   64   25   18
    0  -18    0   -1
```

```
>> a^2
ans =

  -59   35   10   55
  -23   53   -4   37
   28  -30   25   50
  -32   32   19  -42
```

```
>> a.^2
ans =

   16    4   16   49
```



```

1 25 9 4
36 64 25 36
49 9 0 1

```

```

>> 1/a
??? Error using ==> /
Matrix dimensions must agree.

```

```

>> 1./a
Warning: Divide by zero.
(Type "warning off MATLAB:divideByZero" to suppress this warning.)

```

```

ans =

    0.2500   -0.5000   -0.2500    0.1429
    1.0000    0.2000   -0.3333    0.5000
    0.1667   -0.1250   -0.2000   -0.1667
   -0.1429    0.3333     Inf     1.0000

```

5. การ Plot ใน MATLAB

```

>> x = [0:0.1:2*pi];
>> plot(x, sin(x))
>> plot(x, sin(x), 'x', cos(x), 'o')

```

```

>> help plot

```

6. Programming Scripts and Functions

Follow help document