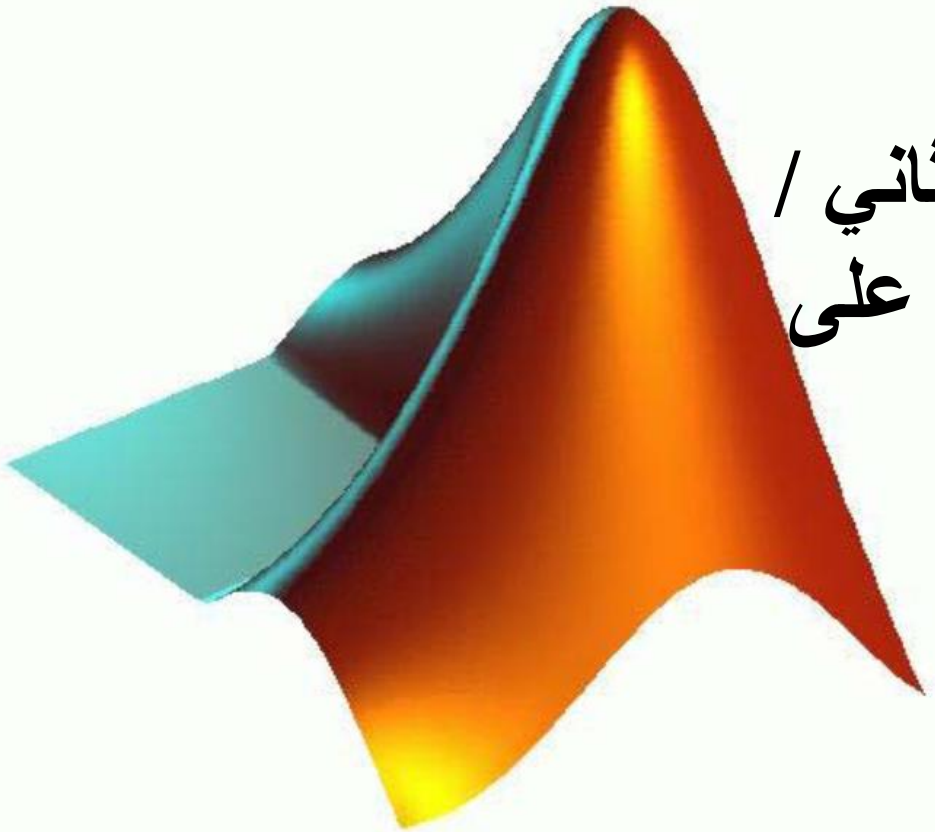
ح 260/ برنامج MATLAB



الفصل الثالث الجزء الثاني / المصفوفات والعمليات على المصفوفة

د. مروة جواد

- انشاء متجه او مصفوفة جديد باستخدام التدوير (Transpose):

```
>> x=[1 2 4];
>> y=x'
y =
     1
     2
     4
>> a=[1 2;3 4];
>> b=a'
b =
     1     3
     2     4
```

حذف العناصر للمصفوفة احادية وثنائية البعد

يمكن حذف عنصر أو مجموعة من العناصر لمتغير موجود عن طريق إعادة تعيين أي شيء لهذه العناصر. يتم ذلك باستخدام الأقواس المربعة مع عدم كتابة أي شيء بينهما. عن طريق حذف العناصر ، يمكن جعل المتجه أقصر ويمكن جعل المصفوفة بحجم أصغر.

A(m,:)=[] تعني حذف الصف m من المصفوفة A

A(:,n)=[] تعني حذف العمود n من المصفوفة A

```
>> kt=[2 8 40 65 3 55 23 15 75 80]
kt =
    2    8   40   65    3   55   23   15   75   80
>> kt(6)=[]
kt =
    2    8   40   65    3   23   15   75   80
>> kt(3:6)=[]
kt =
    2    8   15   75   80
>> mtr=[5 78 4 24 9; 4 0 36 60 12; 56 13 5 89 3]
mtr =
     5    78     4    24     9
     4     0    36    60    12
    56    13     5    89     3
>> mtr(:,2:4)=[]
mtr =
     5     9
     4    12
    56     3
>>
```

Define a vector with 10 elements.

Eliminate the 6th element.

The vector now has 9 elements.

Eliminate elements 3 through 6.

The vector now has 5 elements.

Define a 3 × 5 matrix.

Eliminate all the rows of columns 2 through 4.

- باالامكان انشاء متجه جديد او مصفوفة بعملية الدمج

```
>> x=[1  2  4];
>> y=[3  6  9];
>> z=[x  y]
z =
    1    2    4    3    6    9
```

تمرين/ قم بدمج المتجهين x, y لانشاء متجه عمودي

```
>> a=[1  2;3  4];
>> b=[3  5;8  0];
>> c=[a  b]
c =
    1    2    3    5
    3    4    8    0
```

تمرين/ باستخدام المصفوفتين a,b ولد مصفوفة 4x2 منسبة الى المتغييرD

- يمكن إضافة الصفوف و / أو الأعمدة إلى مصفوفة موجودة عن طريق تعيين قيم للصفوف أو الأعمدة الجديدة. يمكن القيام بذلك عن طريق تعيين قيم جديدة ، أو عن طريق إلحاق المتغيرات الموجودة. يجب أن يتم ذلك بعناية لأن حجم الصفوف أو الأعمدة المضافة يجب أن يتناسب مع المصفوفة الموجودة. الأمثلة هي:

```
>> E=[1 2 3 4; 5 6 7 8]
E =
     1     2     3     4
     5     6     7     8
>> E(3,:)=[10:4:22]
E =
     1     2     3     4
     5     6     7     8
    10    14    18    22
```

Define a 2×4 matrix E.

Add the vector 10 14 18 22 as the third row of E.

```
>> AW=[3 6 9; 8 5 11]
AW =
     3     6     9
     8     5    11
>> AW(4,5)=17
AW =
     3     6     9     0     0
     8     5    11     0     0
     0     0     0     0     0
     0     0     0     0    17
>> BG(3,4)=15
BG =
     0     0     0     0
     0     0     0     0
     0     0     0    15
>>
```

Define a 2×3 matrix.

Assign a value to the (4,5) element.

MATLAB changes the matrix size to 4×5, and assigns zeros to the new elements.

Assign a value to the (3,4) element of a new matrix.

MATLAB creates a 3×4 matrix and assigns zeros to all the elements except BG(3,4).

- الايعاز half=A(m,n) هو لايجاد عنصر في المصفوفة A في الموقع (m,n) بينما الايعاز full=A هو اظهار المصفوفة بكاملها

```
>> A = [1 2 3; 4 5 2; 7 0 9]
A =
    1    2    3
    4    5    2
    7    0    9
>> half=A(3,1)
half =
    7
>> full=A
full =
    1    2    3
    4    5    2
    7    0    9
```

العمليات الحسابية بين المصفوفة والعدد المفرد

- **تجري العديد من العمليات الحسابية كعملية الاضافة والطرح والضرب والقسمة بين العدد المفرد وبين جميع عناصر المجموعة**

```
>> a=[1  2;3  4];
>> 2+a
ans =
    3    4
    5    6
>> 2*a-1
ans =
    1    3
    5    7
>> 2*a/5+1
ans =
   1.4000    1.8000
   2.2000    2.6000
>> 2-a
ans =
    1    0
   -1   -2
```

العمليات الحسابية بين المصفوفات

- يمكن استخدام العمليات الحسابية لإضافة وطرح مصفوفات ذات حجم متماثل (نفس عدد الصفوف والأعمدة).

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \end{bmatrix} \text{ and } B = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & B_{13} \\ B_{21} & B_{22} & B_{23} \end{bmatrix}$$

يكون جمع المصفوفتين اعلاه كما يلي:

$$\begin{bmatrix} (A_{11} + B_{11}) & (A_{12} + B_{12}) & (A_{13} + B_{13}) \\ (A_{21} + B_{21}) & (A_{22} + B_{22}) & (A_{23} + B_{23}) \end{bmatrix}$$

```
>> VectA=[8 5 4]; VectB=[10 2 7];
>> VectC=VectA+VectB
VectC =
    18     7    11
>> A=[5 -3 8; 9 2 10]
A =
     5    -3     8
     9     2    10
>> B=[10 7 4; -11 15 1]
B =
    10     7     4
   -11    15     1
>> A-B
ans =
    -5   -10     4
    20   -13     9
>> C=A+B
C =
    15     4    12
    -2    17    11
>> VectA+A
??? Error using ==> plus
Matrix dimensions must agree.

>>
```

Define two vectors.

Define a vector VectC that is equal to VectA + VectB.

Define two 2 × 3 matrices A and B.

Subtracting matrix B from matrix A.

Define a matrix C that is equal to A + B.

Trying to add arrays of different size.

An error message is displayed.

- يتم تنفيذ عملية الضرب * بواسطة MATLABوفقًا لقواعد الجبر الخطي. هذا يعني أنه إذا كانت Aو Bمصفوفتين ، فلا يمكن تنفيذ العملية A * B إلا إذا كان عدد الأعمدة في المصفوفة Aيساوي عدد الصفوف في المصفوفة Bوالنتيجة هي مصفوفة لها نفس العدد من الصفوف مثل Aونفس عدد الأعمدة مثل B.
- مثال للتوضيح/

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \\ A_{41} & A_{42} & A_{43} \end{bmatrix} \text{ and } B = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \\ B_{21} & B_{22} \\ B_{31} & B_{32} \end{bmatrix}$$

then the matrix that is obtained with the operation $A*B$ has dimensions 4×2 with the elements:

$$\begin{bmatrix} (A_{11}B_{11} + A_{12}B_{21} + A_{13}B_{31}) & (A_{11}B_{12} + A_{12}B_{22} + A_{13}B_{32}) \\ (A_{21}B_{11} + A_{22}B_{21} + A_{23}B_{31}) & (A_{21}B_{12} + A_{22}B_{22} + A_{23}B_{32}) \\ (A_{31}B_{11} + A_{32}B_{21} + A_{33}B_{31}) & (A_{31}B_{12} + A_{32}B_{22} + A_{33}B_{32}) \\ (A_{41}B_{11} + A_{42}B_{21} + A_{43}B_{31}) & (A_{41}B_{12} + A_{42}B_{22} + A_{43}B_{32}) \end{bmatrix}$$

A numerical example is:

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 2 & 6 & 1 \\ 5 & 2 & 8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 3 \\ 2 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (1 \cdot 5 + 4 \cdot 1 + 3 \cdot 2) & (1 \cdot 4 + 4 \cdot 3 + 3 \cdot 6) \\ (2 \cdot 5 + 6 \cdot 1 + 1 \cdot 2) & (2 \cdot 4 + 6 \cdot 3 + 1 \cdot 6) \\ (5 \cdot 5 + 2 \cdot 1 + 8 \cdot 2) & (5 \cdot 4 + 2 \cdot 3 + 8 \cdot 6) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 & 34 \\ 18 & 32 \\ 43 & 74 \end{bmatrix}$$

```
>> A=[1 4 2; 5 7 3; 9 1 6; 4 2 8]
A =
     1     4     2
     5     7     3
     9     1     6
     4     2     8
```

Define a 4×3 matrix A.

```
>> B=[6 1; 2 5; 7 3]
B =
     6     1
     2     5
     7     3
```

Define a 3×2 matrix B.

```
>> C=A*B
C =
    28    27
    65    49
    98    32
    84    38
```

Multiply matrix A by matrix B and assign the result to variable C.

```
>> D=B*A
??? Error using ==> *
Inner matrix dimensions must agree.
```

Trying to multiply B by A, B*A, gives an error since the number of columns in B is 2 and the number of rows in A is 4.

```
>> F=[1 3; 5 7]
F =
     1     3
     5     7
>> G=[4 2; 1 6]
```

Define two 2×2 matrices F and G

```
G =
     4     2
     1     6
>> F*G
ans =
     7    20
    27    52
>> G*F
ans =
    14    26
    31    45
>> AV=[2 5 1]
AV =
     2     5     1
>> BV=[3; 1; 4]
BV =
     3
     1
     4
>> AV*BV
ans =
    15
>> BV*AV
ans =
     6    15     3
     2     5     1
     8    20     4
>>
```

Multiply F*G

Multiply G*F

Note that the answer for G*F is not the same as the answer for F*G.

Define a three-element row vector AV.

Define a three-element column vector BV.

Multiply AV by BV. The answer is a scalar. (Dot product of two vectors.)

Multiply BV by AV. The answer is a 3 x 3 matrix.

- يمكن اجراء عملية الضرب والقسمة والرفع عنصر بعنصر بشرط ان تكون المصفوتين بنفس الحجم.

Symbol	Description	Symbol	Description
.*	Multiplication	./	Right division
.^	Exponentiation	.\	Left Division

If two matrices A and B are

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{bmatrix} \quad \text{and} \quad B = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & B_{13} \\ B_{21} & B_{22} & B_{23} \\ B_{31} & B_{32} & B_{33} \end{bmatrix}$$

then element-by-element multiplication and division of the two matrices give:

$$A .* B = \begin{bmatrix} A_{11}B_{11} & A_{12}B_{12} & A_{13}B_{13} \\ A_{21}B_{21} & A_{22}B_{22} & A_{23}B_{23} \\ A_{31}B_{31} & A_{32}B_{32} & A_{33}B_{33} \end{bmatrix} \qquad A ./ B = \begin{bmatrix} A_{11}/B_{11} & A_{12}/B_{12} & A_{13}/B_{13} \\ A_{21}/B_{21} & A_{22}/B_{22} & A_{23}/B_{23} \\ A_{31}/B_{31} & A_{32}/B_{32} & A_{33}/B_{33} \end{bmatrix}$$

Element-by-element exponentiation of matrix A gives:

$$\mathrm{A} .\hat{} \, n = \begin{bmatrix} (A_{11})^n & (A_{12})^n & (A_{13})^n \\ (A_{21})^n & (A_{22})^n & (A_{23})^n \\ (A_{31})^n & (A_{32})^n & (A_{33})^n \end{bmatrix}$$

```
>> A=[2 6 3; 5 8 4]
A =
     2     6     3
     5     8     4
>> B=[1 4 10; 3 2 7]
B =
     1     4    10
     3     2     7
>> A.*B
ans =
     2    24    30
    15    16    28
>> C=A./B
C =
    2.0000    1.5000    0.3000
    1.6667    4.0000    0.5714
```

Define a 2 × 3 array A.

Define a 2 × 3 array B.

Element-by-element multiplication of array A by B.

Element-by-element division of array A by B. The result is assigned to variable C.

```
>> B.^3
ans =
     1    64  1000
    27     8   343
>> A*B
??? Error using ==> *
Inner matrix dimensions must agree.
```

Element-by-element exponentiation of array B. The result is an array in which each term is the corresponding term in B raised to the power of 3.

Trying to multiply A*B gives an error since A and B cannot be multiplied according to linear algebra rules. (The number of columns in A is not equal to the number of rows in B.)

المصفوفات القياسية

الإيجاز	الوصف
zeros(m,n)	**تنشأ مصفوفة صفرية**
ones(m,n)	**تنشأ مصفوفة واحدية**
eye(n)	**تنشأ مصفوفة الوحدة (هي مصفوفة مربعة كل عناصرها صفر باستثناء عناصر القطر الرئيسي يساوي واحد)**
rand(m,n)	**تنشأ مصفوفة عشوائية بين 0 و 1**

مصفوفة المربع السحري Magic Square Array

هي مصفوفة عندما يتم جمع عناصر الصف أو جمع عناصر العمود أو القطر تعطي نفس الناتج.
دالة magic() تولد مصفوفة المربع السحري. ويجب ان تاخذ قيم مفردة اكبر او تساوي 3.

مثال:

```
>> magic(4)
ans =
  16     2     3    13
   5    11    10     8
   9     7     6    12
   4    14    15     1
```

Thank you for listening!