المصفوفات 2D
MATRICES 2D

طرق ادخال المصفوفات MATRIX في برنامج MATLAB

المصفوفة هي مجموعة من الارقام (القيم العددية)تكتب على شكل صفوف rows واعمدة columns

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} \dots & a_{2n} \\ a_{m1} & a_{m2} \dots & a_{mn} \end{bmatrix}_{m \times n}$$

حيث m يمثل عدد الصفوف ، n عدد الاعمدة .
لادخال مصفوفة نستخدم الطريقة المباشرة لادخال المتجهات الصفية اوالعمودية ،وبالشكل التالي:-

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

Or

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

Or

```
>>a=[1 2 3↵
4 5 6↵
7 8 9]
a =
    1    2    3
    4    5    6
    7    8    9
```

العمليات التي يمكن اجراؤها على المصفوفات :

اولا:- استدعاء عنصر معين من عناصر المصفوفة :

لاستدعاء عنصر معين من عناصر المصفوفة نكتب اسم المصفوفة وقوس صغير ثم تسلسل الصف وتسلسل العمود ثم نغلق القوس الصغير . لاحظ المثال التالي :

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

- **لاستدعاء العنصر في الصف الثاني من العمود الثالث :**

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

6

- **لتحديد مجموعة معينة من قيم عناصر المصفوفة (انشاء مصفوفة جزئية من المصفوفة الاصلية) تستخدم الصيغة التالية :**

(start row: step : end row ,start column : step : end column)

اختيار الصفوف ← اختيار الاعمدة →

مثال : لانشاء مصفوفة جديدة b من المصفوفة a بحيث يتم تحديد الصف الاول والثالث والعمود الثاني والثالث

```
>> b=a(1:2:3,2:3)
b =
   2   3
   8   9
```

- **لاستدعاء الصف الثاني والثالث وجميع الاعمدة ابتداء من العمود الثالث وحتى العمود الاول**

```
>> c=a(2:3,3:-1:1)
c =
   6   5   4
   9   8   7
```

- **اختيار جميع الاعمدة** : لتحديد الصف الثاني وجميع الاعمدة

```
>> d=a(2,:)
d =
4   5   6
```

- **اختيار جميع الصفوف**: لتحديد جميع الصفوف اما الاعمدة فتبدا من العمود الاول وحتى الثاني

```
>> e=a(:,1:2)
e =
   1   2
   4   5
   7   8
```

- **اختيار جميع الصفوف والاعمدة**

```
>> f=a(:,:)
f =
   1   2  3
   4   5  6
   7   8  9
```

- **اختيار جميع الصفوف من العمود الاخير**

```
>> g=a(:,end)
g =
   3
   6
   9
```

- **اختيار الصف الاخير وجميع الاعمدة**

```
>> h=a(end,:)
h =
```

```
    7    8    9
```

ثانيا :-اضافة عنصر الى عناصر المصفوفة :

لاضافة عنصر الى عناصر المصفوفة التالية

```
>> a=[1 23
2 5 6
7 8 9]
a =
   1    2    3
   4    5    6
   7    8    9
```

- لاضافة الرقم 20 في الصف الثالث والعمود الخامس حدد اسم المصفوفة ثم تسلسل العدد المراد اضافته يوضع بين قوسين صغيرين وعلامة المساواة ثم قيمة العدد . لاحظ تضاف الاصفار في اماكن الاعداد التي ليست لها قيمة محددة

```
>>a(3,5)=20
a =
1    2    3    0    0
4    5    6    0    0
7    8    9    0   20
```

- اضافة عدة عناصر الى المصفوفة مثلا اضافة الارقام 15 , 13 , 11 الى عناصر العمود الرابع

```
>>a=[12 3;4 5  6;7 8 9]
a =
   1    2    3
   4    5    6
   7    8    9

>>a(:,4)=[11  13  15]
a =
   1    2    3   11
   4    5    6   13
   7    9    8   15
```

- اضافة عمود ولكل الصفوف ، لاضافة عمود قيم عناصره 5 للمصفوفة a التالية :-

```
>> a=[1 5 3;2 9 7]
a =
   1    5    3
   2    9    7
>>a(:,end+1)=5
Or
>>a(:,4)=5
a =
1    5    3    5
1    9    7    5
```

ثالثا :-استبدال قيم عنصر او عدة عناصر من عناصرالمصفوفة بقيم اخرى :

- تغيير قيمة عنصر في المصفوفة : استبدال العنصر الموجود في الصف الثالث والعمود الاول بالقيمة صفر

```
>> b=[1 3 7 2;3 4 6 1;7 9 8 4]
b =
    1    3    7    2
    3    4    6    1
    7    9    8    4
>>b(3,1)=0
b =
    1    3    7    2
    3    4    6    1
    0    9    8    4
```

- تغيير قيم صف بكامله : لجعل قيم الصف الثالث جميعها مساوية لـ 5

```
>>b(3,:)=5
b =
    1    3    7    2
    3    4    6    1
    5    5    5    5
```

- تغيير قيم عمود بكامله : لجعل قيم العمود الثاني جميعها مساوية لـ 11

```
>> b=[1 3 7 2;3 4 6 1;7 9 8 4]
b =
    1    3    7    2
    3    4    6    1
    7    9    8    4
>>b(:,2)=11
b =
    1   11    7    2
    3   11    6    1
    7   11    8    4
```

- ولتغيير قيم عمود بكامله بقيم ادخال جديدة (يجب وضع الفارزة المنقوطة):

```
b =
    1   11    7    2
    3   11    6    1
    7   11    8    4
>>b(: , 3) = [ 4 ; 5 ; 77]
b =
    1   11    4    2
    3   11    5    1
```

```
    7    11    77     4
```

- استبدال العددين في العمودين الاول والثالث (دون الثاني) في الصف الاول بالعدد 10 :

```
>> c=[1 3 7;2 4 6;7 8 9]
c =
    1     3     7
    2     4     6
    7     8     9
>>c(1,[1 3])=10
c =
   10     3    10
    2     4     6
    7     8     9
```

- استبدال الاعداد في العمودين الاول والثالث (دون الثاني) لجميع الصفوف بالعدد 10 :

```
>> c=[1 3 7;2 4 6;7 8 9]
c =
    1     3     7
    2     4     6
    7     8     9
>>c(:,[1 3])=10
c =
10     3    10
10     4    10
10     8    10
```

- استبدال العناصر في الصفين ابتداءًا من الاول الى الثالث والعمودين ابتداءًا من الاول الى الثاني بالقيمة صفر

```
>>b(1:3,1:2)=0
b =
0   0    4     2
0   0    5     1
0   0   77     4
```

رابعا :- <u>حذف عنصر او عدة عناصر من المصفوفات باستخدام الاقواس المربعة [ ]:</u>

- لايمكن حذف عنصر واحد فقط

```
>> b=[ 1 3 7 2;3 4 6 1;7 9 8 4]
b =
    1     3     7     2
    3     4     6     1
    7     9     8     4
>>b(1,1)=[]
??? Indexed empty matrix assignment is not allowed.
```

- يمكن حذف صف كامل او عمود كامل (مثلا حذف العمود الثالث)

```
>>b(:,3)=[]
b =
```

```
   1    3    2
   3    4    1
   7    9    4
```

او حذف الصف الثالث (لحذف صف معين حدد رقم السطر او الصف وضع (:) للاعمدة)

```
>>b(3,:)=[]
b =
   1    3    7    2
   3    4    6    1
```

خامسا :- معرفة ابعاد المصفوفة (حجم المصفوفة)(size) :

```
>> a=[1 2 3 4; 5 6 7 8 ]
a =
   1    2    3    4
   5    6    7    8
>>size(a)
ans =
         1   4
```

عدد الصفوف عدد الاعمدة

```
>>size(a,1)          لمعرفة عدد الصفوف فقط
ans =
  2
>>size(a,2)          لمعرفة عدد الاعمدة فقط
ans =
   4
```

سادسا :- لمعرفة طول المتجه الاكبر في المصفوفة ، باستخدام الامر length:

```
>> q=[1 2 ;3 4;5 6]
q =
   1    2
   3    4
   5    6
>>size(q)
ans =
   3    2
>>length(q)
ans =
   3
```

سابعا :- لاظهار كل عناصر المصفوفة بشكل عمود واحد، نستخدم النقطتين المتعامدتين (:)

```
>>q(:)
ans =
   1
   3
   5
```

```
   2
   4
   6
```

ثامنا :- لمعرفة عدد عناصر المصفوفة ، ويكون ذلك باستخدام الامرnumel:

```
>>numel(q)
ans =
   6
Or
>>length(q(:))
ans =
   6
```

تاسعا :-لاستبدال عناصر الصفوف بدل الاعمدة او لتحويل المتجه العمودي الى صفي او العكس ، وذلك بوضع علامة اقتباس مفردة (') بعد اسم المصفوفة :

```
>> a=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]
a =
   1   2   3
   4   5   6
   7   8   9
>>a'
ans =
1   4   7
2   5   8
2   6   9
```

10:-ايجاد عناصر القطر الرئيسي للمصفوفة :

- تستخدم الدالة diag لايجاد عناصر القطر الرئيسي للمصفوفة على النحو التالي :

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

   1   2   3
   4   5   6
   7   8   9
>> b=diag(a)
b =
   1
   5
   9
```

11. جمع عناصر المصفوفة ،يستخدم الامر sum لجمع عناصر المصفوفة الواحدة بالشكل التالي:-

```
>> a=[1 2 3 4;4 5 6 7;7 8 9 10]
a =
   1   2   3   4
```

```
    4    5    6    7
    7    8    9   10
>> s1=sum(a) ايجاد حاصل جمع قيم عناصر اعمدة المصفوفة كل على
                                    حدة
s1 =
   12   15   18   21
or
>> s1=sum(a,1) طريقة ثانية للحصول على نفس
                                    النتيجة
s1 =
   12   15   18   21
>> s2=sum(a,2) ايجاد حاصل جمع قيم عناصر صفوف المصفوفة كل على حدة
s2 =
   10
   22
   34
>> s3=sum(sum(a)) ايجاد حاصل جمع جميع عناصر قيم
                                    المصفوفة
s3 =
   66
or
>> s3=sum(a(:))
s3 =
   66
```

- لايجاد حاصل جمع عناصر القطر الرئيسي للمصفوفة

```
>> b1=sum(diag(a))
b1 =    15
```

12- <u>ايجاد حاصل ضرب قيم عناصر المصفوفة</u> :-

تستخدم الدالة **prod** وهي اختصارلكلمةproduct لضرب قيم عناصر المصفوفة بحيث يتم ضرب عناصر كل عمود من اعمدة المصفوفة كل على حدة ويكون الناتج على شكل متجه صفي . لاحظ الامثلة التالية :

```
>> a=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]
a =
    1    2    3
    4    5    6
    7    8    9
>> p1=prod(a)                    ايجاد حاصل ضرب عناصر اعمدة المصفوفة كل على حدة
```

```
p1 =
   28    80   162
```

or

```
>> p1=prod(a,1)
```

طريقة ثانية للحصول على نفس النتيجة السابقة

```
p1 =
   28    80   162
>> p2=prod(a,2)
```

ايجاد حاصل ضرب عناصر صفوف المصفوفة كل على حدة

```
p2 =
     6
   120
   504
>> p3=prod(prod(a))
```

ايجاد حاصل ضرب جميع عناصر المصفوفة

```
p3 =
     362880
```

or

```
>> p3=prod(a(:))
```

طريقة ثانية للحصول على نفس النتيجة السابقة

```
p3 =
     362880
```

- لايجاد حاصل ضرب عناصر القطر الرئيسي للمصفوفة

```
>> b2=prod(diag(a))
b2 =
   45
```

13- <u>ايجاد العنصر الاكبر في المصفوفة :-</u>

تستخدم الدالة **max** لايجاد العنصر الاكبر لعناصر كل عمود من اعمدة المصفوفة كل على حدة بحيث يكون الناتج متجه صفي (فيه الرقم الاكبر من كل عمود) لاحظ الامثلة التالية :

```
>> a=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]
a =
     1     2     3
     4     5     6
     7     8     9
>> m1=max(a)
```

لايجاد قيمة العنصر الاكبرلكل عمود كل على حدة في المصفوفة

```
m1 =
     7     8     9
```

or

```
>> m1=max(a,[],1)
```

طريقة ثانية للحصول على نفس النتيجة السابقة

```
m1 =
```

```
    7    8    9
>> m2=max(a,[],2)        لايجاد قيمة العنصر الاكبر لكل صف كل على حدة في المصفوفة
m2 =
    3
    6
    9
>> m3=max(max(a))        لايجاد قيمة العنصر الاكبر لجميع عناصر المصفوفة
m3 =
    9
or
>> m3=max(a(:))          طريقة ثانية للحصول على نفس النتيجة السابقة
m3 =
    9
```

14- ايجاد العنصر الاصغر في المصفوفة :-

تستخدم الدالة **min** (وهي اختصار لكلمة minimum) في ايجاد العنصر الاصغر لكل عمود من اعمدة المصفوفة كل على حدة بحيث يكون الناتج متجه صفي (فيه الرقم الاصغر من كل عمود) لاحظ الامثلة التالية :

```
>> a=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]
a =
    1    2    3
    4    5    6
    7    8    9
>> n1=min(a)             لايجاد قيمة العنصر الاصغرلكل عمود  كل على حدة في
المصفوفة
n1 =
    1    2    3
or
>> n1=min(a,[],1)        طريقة ثانية للحصول على نفس النتيجة
السابقة
n1 =
    1    2    3
>> n2=min(a,[],2)        لايجاد قيمة العنصر الاصغر لكل صف كل على حدة في
المصفوفة
n2 =
    1
    4
    7
```

لايجاد قيمة العنصر الاصغر لجميع عناصر المصفوفة
```
>> n3=min(min(a))
n3 =
    1
```
or

طريقة ثانية للحصول على نفس النتيجة السابقة
```
>> n4=min(a(:))
n4 =
    1
```
المصفوفات الخاصة :

1. **المصفوفة المربعة Square Matrix:-** وهي المصفوفة التي يكون فيها عدد الصفوف مساوي لعدد الاعمدة .

```
>> a=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]
a =
    1    2    3
    4    5    6
    7    8    9
```
2. **المصفوفة الصفريةZero Matrix**:- وهي المصفوفة التي تحتوي جميع قيم عناصرها على اصفار ويمكن انشاؤها باستخدام الدالة **zeros** بالصيغة التالية :

```
z=zeros(m,n)   or  z=zeros([m n])
```
حيث z اسم المصفوفة ،m عدد الصفوف ، n عدد الاعمدة .

للحصول على مصفوفة صفرية مربعة (عدد الصفوف يساوي عدد الاعمدة) فيمكن استخدام الصيغة التالية z=zeros(n) ، والموضحة في الامثلة التالية :-

```
>>zeros(3,4)
ans =
    0    0    0    0
    0    0    0    0
    0    0    0    0

>>zeros(3)
ans =
    0    0    0
    0    0    0
    0    0    0
```
3. **المصفوفة الاحادية Ones Matrix**:- وهي المصفوفة التي تحتوي جميع قيم عناصرها على الواحد الصحيح ، ويمكن انشاؤها باستخدام الدالة **ones** كما مبين ادناه :

```
O=ones(m,n)   or  O=ones([m n])
```
حيث O اسم المصفوفة ،m عدد الصفوف ، n عدد الاعمدة .

اذا اردنا الحصول على مصفوفة احادية مربعة (عدد الصفوف يساوي عدد الاعمدة) فيمكن استخدام الصيغة التالية O=ones(n) ، والموضحة في الامثلة التالية :-

```
>>ones(3,4)
ans =
   1   1   1   1
   1   1   1   1
   1   1   1   1
>>ones(2)
ans =
   1   1
   1   1
```

4. **<u>المصفوفة المحايدة Identity Matrix</u>** :- وهي مصفوفة تتكون من القيم 0 , 1 والرقم واحد يمثل جميع عناصر القطر الرئيسي لها ، اما باقي عناصرها الاخرى اصفار ، ولانشاء هذا النوع من المصفوفات نستخدم الدالة **eye**

e=eye(m,n) or e=eye([m n])

حيث e اسم المصفوفة ،m عدد الصفوف ، n عدد الاعمدة .

اذا اردنا الحصول على مصفوفة محايدة مربعة (عدد الصفوف يساوي عدد الاعمدة) فيمكن استخدام الصيغة التالية e=eye(n) ، والموضحة في الامثلة التالية :-

```
>>eye(2,3)
ans =
   1   0   0
   0   1   0
>>eye(2)
ans =
   1   0
   0   1
```

5. **<u>مصفوفة القيم العشوائية Random Matrix</u>**:- وهي مصفوفة قيم عناصرها عشوائية ويمكن انشاؤها باستخدام الدالة **rand** وتكون قيم عناصرها محصورة بين 1,0من القيم العشرية كما في المثال التالي :

r=rand(m,n) or r=rand([m n])

حيث r اسم المصفوفة ،m عدد الصفوف ، n عدد الاعمدة .

اذا اردنا الحصول على مصفوفة عشوائية مربعة (عدد الصفوف يساوي عدد الاعمدة) فيمكن استخدام الصيغة التالية r=rand(n) ، والموضحة في الامثلة التالية :-

```
>>rand(2,3)
ans =
   0.8913   0.4565   0.8214
```

```
   0.7621   0.0185   0.4447
>>rand(2)
ans =
   0.6154   0.9218
   0.7919   0.7382
```

6. **المصفوفة السحرية Magic Matrix**:-وتستخدم لانتاج مصفوفة مربعة بشكل عشوائي ، ومن ميزاتها ان مجموع قيم عناصر كل صف يساوي مجموعقيم عناصر كل عمود ويساوي مجموع عناصر القطر الرئيسي وتكون قيمها محصورة بين الواحد الصحيح وبين مربع طول المصفوفة كما في الصيغة التالية :

M=magic(n)

حيث M اسم المصفوفة ،m عدد الصفوف ، n عدد الاعمدة .

```
>> M=magic(3)
M =
   8   1   6
   3   5   7
   4   9   2
```

العمليات الرياضية الاساسية على المصفوفات

قبل البدء في اجراء عمليات (جمع ،ضرب،طرح،قسمة) وبعض العمليات الاخرى بين مصفوفتين عدديتين يشترط برنامج MATLAB ان يكون للمصفوفتين نفس عدد الصفوف m ونفس عدد الاعمدة n او ان يكون احدهما قيمة عددية مفردة scalar علما ان ناتج العملية بين المصفوفتين سيكون عبارة عن مصفوفة لها نفس الابعاد (m*n) . لاحظ العمليات التي ستجرى على المصفوفتان A,B

```
>> A=[2 4;6 8;10 12]      >> B=[1 3;5 7;9 11]

A =                       B =
   2   4                     1   3
   6   8                     5   7
  10  12                     9  11
```

```
>> D=[2 4 6 8 10]

D =
   2   4   6   8  10
```

```
>> E=[1 3 5 7 9]
E =
   1    3    5    7    9
```

1. عملية الجمع والطرح للمصفوفات :-

تتم عملية الجمع بجمع العنصر في الصف الاول من العمود الاول للمصفوفة A مع ما يناظره في المصفوفة B ثم العنصر في الصف الاول من العمود الثاني للمصفوفة A مع مع ما يناظره للمصفوفة B وهكذا لبقية الصفوف . اما جمع المتجهات فانها تتم بجمع العنصر الاول للمصفوفة D مع ما يناظره في المصفوفةE وهكذا . وكذلك لعملية الطرح .

```
>> C=A+B
C =
    3    7
   11   15
   19   23

>> F=D+E
F =
    3    7   11   15   19
```

```
>> C=A-B
C =
1    1
1    1
1    1
>> F=D-E
F =
1    1    1    1    1
```

اما اذا كانت عملية الجمع او الطرح بين عدد ومصفوفة فستكون بين ذلك العدد وكل عنصر من عناصر المصفوفة ، لاحظ الامثلة التالية :

```
>>b=[ 8    1    6 ; 3    5    7 ; 4    9    2 ]
b=
8       1       6
3       5       7
4       9       2
>>c=b-3
C=
5      -2       3
0       2       4
1       6      -1
```

مثال/ جد ناتج المعادلة التالية : $P = 9 * b + 3$

*(يجب مراعاة اسبقية العمليات)

```
>>p = 9 * b + 3
```

P=

75 12 57

30 48 66

39 84 21

مثال/ جد ناتج جمع المصفوفتين b و c اذا كانت

$$c = b - 3 \quad , \quad b = \begin{bmatrix} 8 & 1 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 4 & 9 & 2 \end{bmatrix}$$

```
>> b= [8  1   6 ;3  5  7 ; 4  9   2]
b =
    8    1    6
    3    5    7
    4    9    2
>> c = b - 3
c =
    5   -2    3
    0    2    4
    1    6   -1
>> a = b + c
a =
   13   -1    9
    3    7   11
    5   15    1
```

مثال/ جد ناتج المعادلة التالية 3 * b – 2 * c اذا كان

$$b = \begin{bmatrix} 8 & 1 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 4 & 9 & 2 \end{bmatrix} , c = b - 3$$

```
>> b  =[8 1 6; 3 5 7 ; 4  9 2]
b =
    8    1    6
    3    5    7
    4    9    2
>> c  = b - 3
c =
    5   -2    3
    0    2    4
    1    6   -1
>> 3 * b – 2 * c
```

```
ans =
   14    7   12
    9   11   13
   10   15    8
```

2. ضرب المصفوفات

اولا : ضرب المصفوفات :- تتم عملية الضرب باحدى الطريقتين التاليتين :

A) **الطريقة الاولى** : يتم ضرب كل عنصر من عناصر المصفوفة الاولى مع ما يقابلها في المصفوفة الثانية في حالتين : الاولى يجب ان تكون المصفوفتين المراد ضرب عناصرهما متماثلتين في عدد الصفوف والاعمدة والثانية ان تكون احدى المصفوفتين قيمة عددية مفردة scalar .

وتتحقق هذه العملية باضافة علامة النقطة **Dot(.)** قبل علامة الضرب (*) لاحظ الامثلة التالية :

```
>> c=[5 -2  3 ; 02     4 ;1    6  -1]
c =
 5   -2    3
 0    2    4
 1    6   -1
>> b=[8   1    6 ; 3   5  7; 4  9    2]
b =
 8    1    6
 3    5    7
 4    9    2
>> c.*b
ans =
   40   -2   18
    0   10   28
    4   54   -2
>> w=2.*c
w =
 10   -4    6
  0    4    8
  2   12   -2
```

B) **الطريقة الثانية**:-عند اجراء عملية ضرب مصفوفتين ،فشرط ضربهما هو ان يكون عدد اعمدة المصفوفة الاولى مساوي لعدد صفوف المصفوفة الثانية ، وتتم عملية الضرب بضرب عناصر السطر الاول من المصفوفة الاولى مع عناصر العمود الاول من المصفوفة الثانية مع الجمع لينتج العنصر

الاول (في الصف الاول والعمود الاول) من المصفوفة الجديدة وكذلك الحال بالنسبة لبقية العناصر الاخرى .لاحظ الشكل التالي :

لنفرض ان a و b مصفوفتان :-

$$a = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \quad , \quad b = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{bmatrix}$$

فان حاصل ضربهما ينتج المصفوفة التالية :-

a * b =

$$\begin{matrix} a_{11}*b_{11}+a_{12}*b_{21}+a_{13}*b_{31} & a_{11}*b_{12}+a_{12}*b_{22}+a_{13}*b_{32} & a_{11}*b_{13}+a_{12}*b_{23}+a_{13}*b_{33} \\ a_{21}*b_{11}+a_{22}*b_{21}+a_{23}*b_{31} & a_{21}*b_{12}+a_{22}*b_{22}+a_{23}*b_{32} & a_{21}*b_{13}+a_{22}*b_{23}+a_{23}*b_{33} \\ a_{31}*b_{11}+a_{32}*b_{21}+a_{33}*b_{31} & a_{31}*b_{12}+a_{32}*b_{22}+a_{33}*b_{32} & a_{31}*b_{13}+a_{32}*b_{23}+a_{33}*b_{33} \end{matrix}$$

مثال / جد حاصل ضرب المصفوفتين a *b

$$a = \begin{bmatrix} 5 & -2 & 3 \\ 0 & 2 & 4 \\ 1 & 6 & -1 \end{bmatrix} \quad , \quad b = \begin{bmatrix} 8 & 1 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 4 & 9 & 2 \end{bmatrix}$$

```
>> a=[5    -2    3 ;0    2    4 ;1    6    -1]
a =
    5   -2    3
    0    2    4
    1    6   -1
>> b=[8    1   6 ; 3   5  7; 4  9  2]
b =
    8    1    6
    3    5    7
    4    9    2
>>a * b
ans =
   46   22   22
   22   46   22
   22   22   46
```

ثالثا : <u>ضرب كل عنصر من عناصر المصفوفة في نفسه</u> :-

اذا كانت x تمثل مصفوفة ابعادها 3x4 ، لايجاد حاصل ضرب كل عنصر في نفسه يكون بالشكل التالي :-

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

```
    8    1    6    1
    3    5    7    5
    4    9    2    6
>> x.^2
ans =

   64    1   36    1
    9   25   49   25
   16   81    4   36
```

ملاحظة:-لا يمكن استخدام x^2 اي رفع المصفوفة في المثال اعلاه لان عدد عناصر الصفوف لا يساوي عدد عناصر الاعمدة ، وتستخدم .x بدلا من x، اما اذا كانت المصفوفة متساوية في عدد الصفوف والاعمدة فيمكن استخدام x^2 من دون اضافة النقطة مع ملاحظة طريقة الضرب بدون استخدام الـ Dot(.) لاحظ المثال التالي :

```
>> x=[8   1   6;3   5   7 ;4    9    2]
x =
    8    1    6
    3    5    7
    4    9    2
>>x^2
ans =
   91   67   67
   67   91   67
   67   67   91
```

3- قسمة المصفوفات والمتجهات

يمكن اجراء القسمة بين مصفوفتين اذا كانتا مربعيتن او ان تكون احداهما قيمة عددية مفردة scalar ، ويكون ذلك باستخدام slash (" \ ") لاجراء عملية القسمة من اليسار الى اليمين ،كما يمكن استخدام backslash ("/") لاجراء عملية القسمة من اليمين الى اليسار (قسمة المقام على البسط) .

A) قسمة عناصر مصفوفتين مباشرة كل عنصر مع ما يقابله Dot (.) : ويكون ذلك باستخدام النقطة

```
>> a=[4 6 ;8 10]
a =
    4    6
    8   10
```

```
>> b=[2 3;4 5]
b =
    2    3
    4    5
>> c = a. / b

c =
    2    2
    2    2
```

B) قسمة مصفوفة على اخرى : مثلا قسمة المصفوفة c على b تمثل ضرب المصفوفة c في مقلوب b وتتم عملية قسمة المصفوفة a كوحدة واحدة على المصفوفة b كوحدة واحدة .**(لاحظ عدم استخدام النقطة (.)dot**

```
>> c = a / b
c =
    2    0
    0    2
```