

وهذه بعض الأمثلة على التعابير الرياضية ، بالإضافة إلى النتائج :

```
rho = (1+sqrt(5))/2
rho =
    1.6180

a = abs(3+4i)
a =
    5

z = sqrt(besselk(4/3,rho-i))
z =
    0.3730+ 0.3214i

huge = exp(log(realmax))
huge =
    1.7977e+308

toobig = pi*huge
toobig =
    Inf
```

— تعليمات (الجمع) و (المنقول) و (القطر الرئيسي) و (الدوران) :

أولاً : تعليمات الجمع (sum) :

هذه التعليمات لها حالتين :

- ١— $\text{sum}(x)$: حيث (x) مصفوفة سطرية ، عندئذ تقوم هذه التعليمات بإيجاد مجموع عناصر المصفوفة (x) .
- ٢— $\text{sum}(x)$: حيث (x) مصفوفة ذات بعدين (m,n) ، عندئذ تقوم هذه التعليمات بإيجاد مجموع عناصر كل عمود على حده ، أي أن الناتج هو مصفوفة سطرية ($1,n$) .

مثال :

```
x = [ 1 2 3 4 5 6 ]
y = sum(x)
y = 21
```

```
a = [ 1 2 3 ; 4 5 6 ]
```

```
a =
    1    2    3
    4    5    6
```

```
b = sum(a)
b = [ 5 7 9 ]
```

ملاحظة : إذا كان لدينا مصفوفة (x) ذات مرتبة (m,n) أي أنها ليست سطرية و أردنا إيجاد مجموع عناصرها فإننا نقوم أولاً بإيجاد مجموع عناصر أعمدة المصفوفة (x) كل على حده ، فنتنتج لنا مصفوفة سطرية عندئذ نقوم بجمع عناصر المصفوفة الناتجة فنحصل على مجموع عناصر المصفوفة (x) .

مثال : بفرض أننا نريد الحصول على مجموع عناصر المصفوفة (a) في المثال السابق ، لذلك نكتب ما يلي :

```
c = sum(sum(a))  
c = 21
```

ثانيا : تعليمة إيجاد المنقول :

كما نعلم فإن منقول مصفوفة هو تبديل مكان الأعمدة أسطر و مكان الأسطر أعمدة .
مثال : بفرض لدينا المصفوفة التالية :

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

عندئذ فإن منقول هذه المصفوفة هو :

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

لاحظوا أن عناصر القطر الرئيسي و هي (16) و (10) و (7) و (1) لم تتغير أماكنها و هي ميزة لعناصر القطر الرئيسي ، أما بقية العناصر إضافة إلى عناصر القطر الثانوي (4) و (6) و (11) و (13) فقد تغيرت أماكنها .
إن التعليمة التي تقوم بهذه العملية في MATLAB هي (') { الفاصلة العلوية المفردة } ، و لهذه التعليمة حالتين :

١- a' : إذا كانت (a) مصفوفة حقيقية (عناصرها أعداد حقيقية) عندئذ تقوم هذه التعليمة بإيجاد منقول المصفوفة (a) .
مثال : بفرض أننا كتبنا ما يلي :

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

```
A =
```

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

فإنه لإيجاد منقول المصفوفة السابقة فإننا نكتب :

```
A'
```

```
ans =
```

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

٢- a' : إذا كانت (a) مصفوفة عقدية (تحوي على الأقل عددا عقديا واحدا) عندئذ تقوم هذه التعليمة بإيجاد منقول مرافق المصفوفة (a) . و لإيجاد منقول مصفوفة عقدية نستخدم التعليمة (.') أي (a.') .

مثال : بفرض أنه لدينا مصفوفة كالتالي :

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

```
A =
```

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

و المطلوب إيجاد مجموع عناصر كل سطر من أسطر المصفوفة السابقة على حده .

الحل :

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

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

```
sum(A')'
```

```
ans =  
    34  
    34  
    34  
    34
```

ثالثا : التعليمة الخاصة بالتعامل مع القطر الرئيسي (diag) :

عناصر القطر الرئيسي هي العناصر الواقعة في المصفوفة بحيث يكون قيمة أعمدة هذه العناصر تساوي إلى قيمة أسطرها ، مثلا : $a(1,1)$ و $a(2,2)$ و $a(3,3)$ وهكذا ... هي عناصر القطر الرئيسي للمصفوفة (a) .
التعليمة (diag) لها حالتين :

١- $\text{diag}(x)$: حيث (x) مصفوفة سطرية ، عندئذ تقوم هذه التعليمة بإنشاء مصفوفة قطرية { مصفوفة مربعة فيها جميع العناصر أصفار ما عدا عناصر القطر الرئيسي } بحيث تكون عناصر القطر الرئيسي فيها هي عناصر المصفوفة السطرية (x) .

مثال : بفرض لدينا المصفوفة التالية :

```
a = [ 1      2      3 ]  
x = diag(a)  
x =   1      0      0  
      0      2      0  
      0      0      3
```

٢- $\text{diag}(x)$: حيث (x) مصفوفة مرتبتها (m,n) ، عندئذ تقوم هذه التعليمة باستخلاص عناصر القطر الرئيسي من المصفوفة (x) و وضعها في مصفوفة عمود .

مثال :

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

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

```
diag(A)
```

```
ans =  
    16  
    10  
     7  
     1
```

• ملاحظة : لإيجاد مجموع عناصر القطر الرئيسي ، فإننا نكتب ما يلي (اعتمادا على المثال السابق) :

```
sum(diag(A))
```

```
ans =  
    34
```

رابعا : تعليمة الدوران (الالتفاف) (**fliplr**) :

تقوم التعليمة بتدوير المصفوفة باتجاه (يمين / يسار) { العمود الأول يصبح العمود الأخير ، و العمود الأخير يصبح العمود الأول ، و العمود الثاني يصبح ما قبل الأخير ، و يصبح العمود ما قبل الأخير هو العمود الثاني و هكذا ... } .

مثال : المطلوب إيجاد مجموع عناصر القطر الثانوي في المصفوفة في المثال السابق :

```
sum(diag(fliplr(A)))
```

```
ans =  
    34
```

• ملاحظة : إن القطر الثانوي للمصفوفة ليس مهم رياضيا لذلك لا يوجد في MATLAB تعليمة مباشرة للتعامل مع عناصر القطر الثانوي ، و في المثال السابق استخدمنا التعليمة (**fliplr**) للتعامل مع عناصر القطر الثانوي بالرغم من أن هذه التعليمة وضعت بالأساس من أجل التعامل مع الصور و الرسوم .

• ملاحظة : هناك تعليمة أخرى مشابهة للتعليمة (**fliplr**) و تستخدم أيضا من أجل التعامل مع الصور و الرسوم و هي التعليمة (**flipud**) و تقوم هذه التعليمة بتدوير (قلب) المصفوفة باتجاه (أعلى / أسفل) { السطر الأول يصبح السطر الأخير ، و السطر الأخير يصبح السطر الأول ، و السطر الثاني يصبح ما قبل الأخير ، و السطر ما قبل الأخير يصبح السطر الثاني و هكذا ... } .