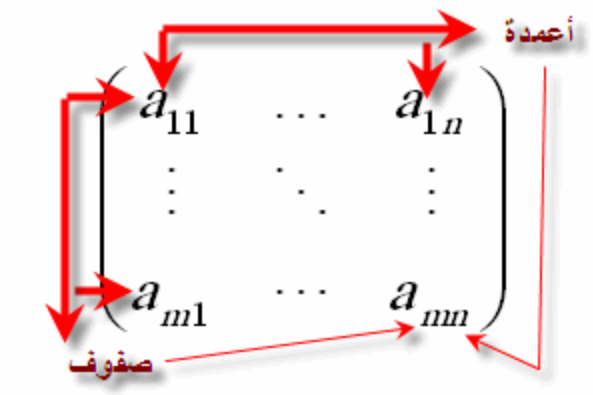
المصفوفات
Matrices

ما هي المصفوفة:

هي مجموعة من البيانات والتي يتم وضعها في صورة صفوف وأعمدة, وتأخذ الشكل التالي :



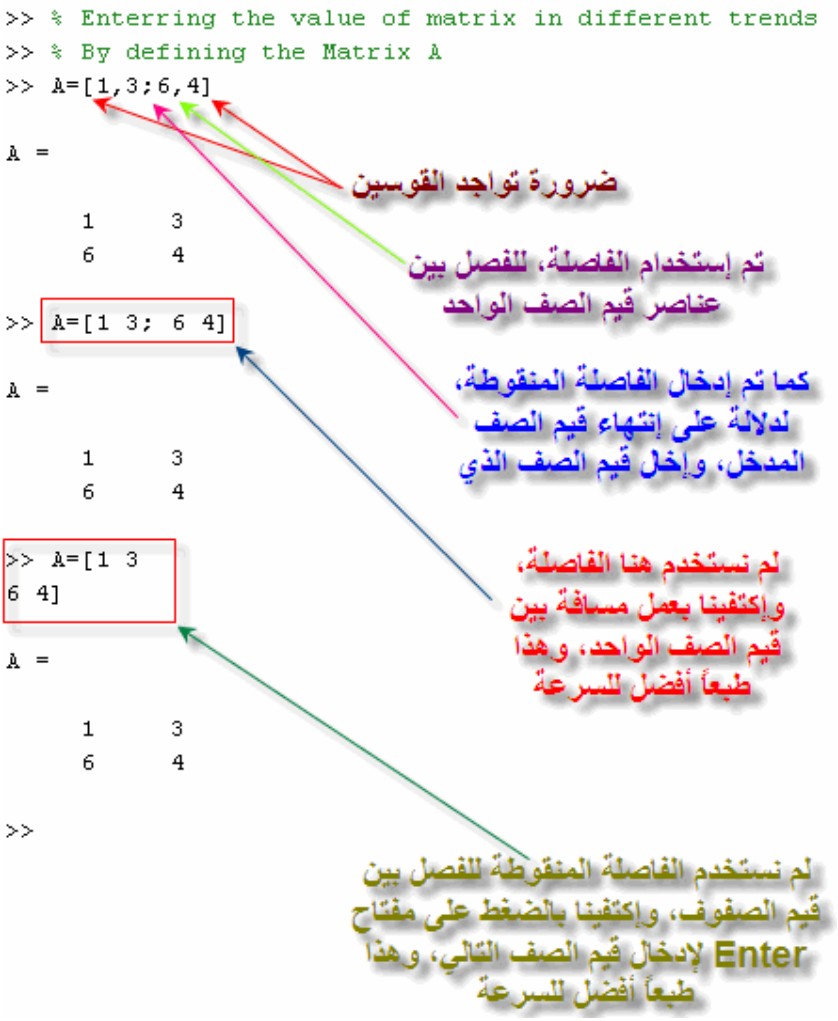
وتستخدم المصفوفات في حل كثيرات الحدود Polynomials, وفي حل مجموعة من المعادلات, كما سيتم شرحه لاحقاً

كيفية كتابة المصفوفات في برنامج الماتلاب:

يتم إدخال المصفوفة بكتابة عناصر الصف الأول, ثم الثاني وهكذا . فمثلاً كتابة مصفوفة مثل التالية :

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$$

ولكن قبل إدخال القيم التالية, على الجميع أن يعلم بأنه يتم كتابة عناصر الصف الأول ,ويتم الفصل بين أرقام الصف الأول إما بفاصلة (,) Comma أو بعمل مسافة Space بين الأرقام, بعد إدخال قيم الصف الأول يتم فصل عناصر الصف الأول عن عناصر الصف الثاني (الذي سيتم إدخال قيمه) إما بالضغط على مفتاح Enter أو باستخدام الفاصلة المنقوطة Semicolon (;) , أنظر الصورة التالية :



فكما نرى أساليب متعددة لإدخال قيم المصفوفات والشكل واحد في جميع الطرق.

العمليات الأساسية للمصفوفات :

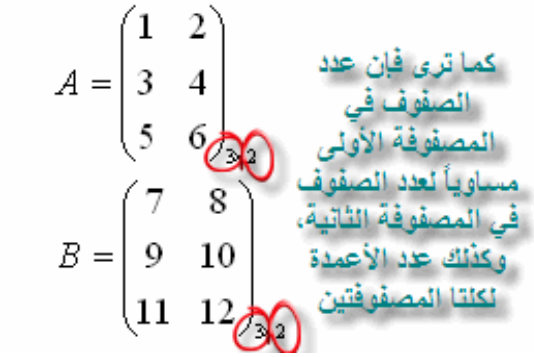
الجمع:

قبل البدء في الشروع ببدء استخدام الماتلاب يجب أولاً أن نذكر شرط جمع مصفوفتين.

شرط جمع صفوفتين:

لنفترض أن لدينا مصفوفتين A & B, فشرط جمعهما أن يكون كلاهما له نفس عدد الصفوف m وكذلك نفس عدد

الأعمدة n . فمثلاً المصفوفتان التاليتان يمكن جمعهما لأنها يحملان نفس عدد الصفوف والأعمدة .



كيف تتم عملية جمع صفوفتين:

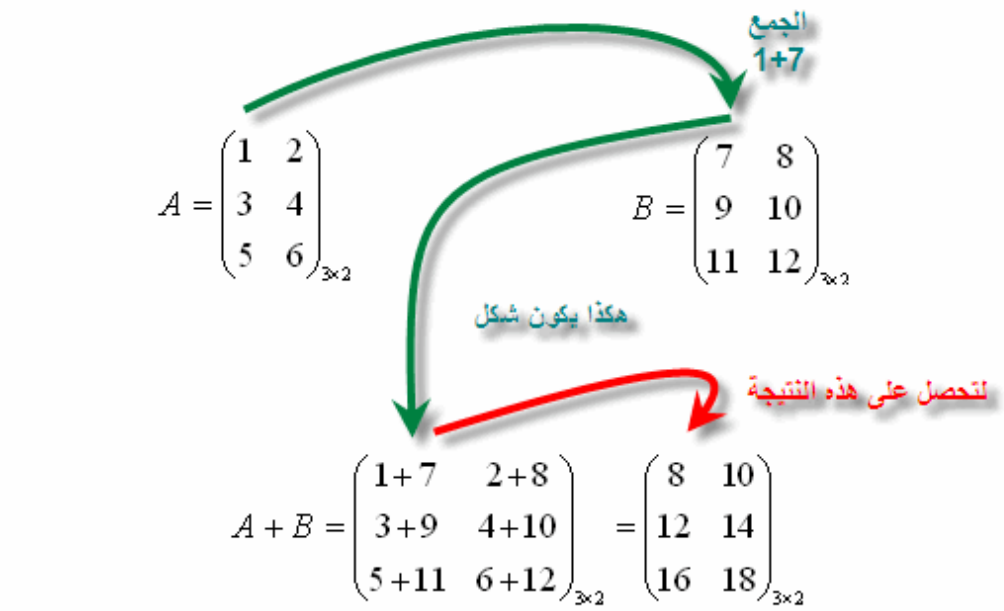
تتم عملية الجمع بجمع العنصر الأول للصف الأول مثلاً في المصفوفة الأولى وما يناظره في المصفوفة الثانية, وبالتالي نكون قد جمعنا العنصر الأول للصف الأول.وبالتالي نكون قد جمعنا

$$1+7=8$$

جمع الصف الأول العنصر الثاني: نجمع العنصر الثاني للصف الأول في المصفوفة الأولى وما يناظره في المصفوفة الثانية, وبالتالي نكون قد جمعنا

$$2+8=10$$

ونستمر هكذا حتى إتمام كامل المصفوفة, ويمكن تلخيص العملية في الصورة التالية :



الجمع في الماتلاب :

يجب أولاً كتابة المصفوفتين ,A&B كما تعلمنا سابقاً ثم استخدام رمز الجمع (+) للتتم عملية الجمع, أنظر الصورة التالية

```
>> % Today We're going to discuss the basic operation on Matrices
>> % By Defining the Matrix A
>> A=[1 2;3 4;5 6]

A =

     1     2
     3     4
     5     6

>> % By Defining the matrix B
>> B=[7 8;9 10;11 12]

B =

     7     8
     9    10
    11    12

>> % By making addition to both A&B

>> % Assume that the Result of summation would be denoted as C
>> C=A+B

C =

     8    10
    12    14
    16    18
```

طرح المصفوفات :

شرط طرح المصفوفات هو نفس شرط الجمع, حيث يشترط أن تكون المصفوفات التي يتم جمعها أو طرحها لها نفس القوة $m \times n$ حيث m هي عدد الصفوف وحيث n خي عدد الأعمدة أنظر الصورة التالية

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \\ 9 & 8 \end{pmatrix}_{3\times2} \qquad B = \begin{pmatrix} 0 & 4 \\ 3 & 9 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}_{3\times2}$$

كما ترى فلابد أن يتكون
المصفوفات التي يتم طرحها لها
نفس القوة
وفي المثال قوة المصفوفة هي
٣ صفوف
٢ عمود

$$A - B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \\ 9 & 8 \end{pmatrix}_{3\times2} - \begin{pmatrix} 0 & 4 \\ 3 & 9 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}_{3\times2} = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & -3 \\ 6 & 1 \end{pmatrix}_{3\times2}$$

لنقم الآن بعمل نفس المثال على برنامج الماتلاب أنظر الصورة التالية :

Command Window

```
>> % By Defining the Matrix A
>> A=[1 2;4 6;9 8];
>> % By Defining the Matrix B
>> B=[0 4;3 9;3 7];
>> % C=A-B
>> C=A-B

C =

    1   -2
    1   -3
    6    1
```

كما ترى فلقد حصلنا
على نفس الناتج السابق

ضرب المصفوفات :

شرط ضرب أي مصفوفتين هو أن يكون عدد أعمدة المصفوفة الأولى n_1 مساوياً لعدد الصفوف في المصفوفة الثانيةm_2 أنظر الصورة التالية :

$$A=\begin{pmatrix}1 & 2\\ 4 & 6\\ 9 & 8\end{pmatrix}_{3\times 2}$$

$$B=\begin{pmatrix}0 & 3 & 3\\ 4 & 9 & 7\end{pmatrix}_{2\times 3}$$

هذه هي عملية ضرب
المصفوفات بالطريقة اليدوية

$$C=A\times B=\begin{pmatrix}1 & 2\\ 4 & 6\\ 9 & 8\end{pmatrix}_{3\times 2}\times\begin{pmatrix}0 & 3 & 3\\ 4 & 9 & 7\end{pmatrix}_{2\times 3}$$

$$C=\begin{pmatrix}(1\times 0)+(2\times 4) & (1\times 3)+(2\times 9) & (1\times 3)+(2\times 7)\\ (4\times 0)+(6\times 4) & (4\times 3)+(6\times 9) & (4\times 3)+(6\times 7)\\ (9\times 0)+(8\times 4) & (9\times 3)+(8\times 9) & (9\times 3)+(8\times 7)\end{pmatrix}_{3\times 3}$$

$$C=\begin{pmatrix}8 & 21 & 17\\ 24 & 66 & 54\\ 32 & 99 & 83\end{pmatrix}_{3\times 3}$$

لنقوم الآن بإدخال نفس المثال على الماتلاب أنظر الصورة التالية :

```
Command Window
>> % By defining the Matrix A
>> A=[1 2;4 6;9 8];
>> % By Defining the Matrix B
>> B=[0 3 3;4 9 7];
>> % C=A*B
>> C=A*B

C =

   8   21   17
  24   66   54
  32   99   83

>>
```

كما ترى فلقد حصلنا على نفس النتيجة

قسمة المصفوفات :

قد يستغرب البعض من وجود كلمة القسمة للمصفوفات, ولكن الحقيقة أنها موجودة و مستخدمة بكثيرة ولكننا لا ننتبه لوجودها, فبهذه القسمة نقوم بحل المعادلات والتي سيتم شرحها لاحقاً بإذن الله وقبل أن أشرح لكم كيفية عمل القسمة, لابد من شرح كيفية حل المعادلات كثيرة الحدود لنفترض أن لدينا معادلتان كالآتي

$$3X + 3Y = 3$$
$$2X + 3Y = 5$$

وكلتا المعادلتان يمكن حلهما ليكون الناتج

X=-2

Y=3

فكيف يتم ذلك؟

يمكن وضع المعادلتان في صورة مصفوفة كما في الشكل التالي :

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$$

المعادلتان في صورة المصفوفة

وهنا نذكر أن هنالك طريقتان لحل المعادلتان

1 - طريقة الحذف

2- قسمة المصفوفات

وسأذكر سريعاً طريقة الحذف, أنظر الصورة التالية :

By Multiplyin g by $(\frac{3}{2}\times R_2 - R_1)$

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ (\frac{3}{2}\times 2-3) & (\frac{3}{2}\times 3-3) \end{pmatrix}\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ (\frac{3}{2}\times 5-3) \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 0 & 1.5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4.5 \end{pmatrix}$$

$\therefore 1.5Y = 4.5$

$\therefore Y = 3$

$\because 3X + 3Y = 3$

$\therefore 3X + (3\times 3) = 3$

$\therefore X = -2$

طريقة الحذف في حل المصفوفات

أما الطريقة الثانية هي قسمة المصفوفات لنعود إلى الصورة التالية مرة أخرى

$$\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$$

المعادلتان في صورة المصفوفة

نجد أنه يمكننا أن نضعها في الصيغة التالية

$$AX = B$$

وبالتالي من أجل الحصول على X يجب قسمة A على B, كما في الصورة التالية

$$X = \frac{B}{A}$$

ولكن ماذا تعني $\frac{1}{A}$ من ناحية المصفوفات وليست الأعداد؟

$$\frac{1}{A} = inv(A)$$

Where inv( ) is the inverse function

وهذا ما يسمى قسمة المصفوفات , ولكن يشترط عند إيجاد inv أن تكون المصفوفة مربعة (أي عدد الصفوف يساوي عدد الأعمدة) وبالتالي يمكن إيجاد قيمة X & Y عن طريق وضع المعادلة في الصورة التالية, مع الأخذ في الاعتبار أن تتوفر شرط عملية الضرب بين المصفوفتين

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = inv\left(\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}_{2\times2}\right) \times \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}_{2\times1}$$

يجب الإنتباه لشرط عملية ضرب المصفوفة

فإذا قمنا بكتابة المعادلتين في الماتلاب كما في الصورة السابقة

```
Command Window
>> % By defining the Coefficient Terms
>> A=[3 3;2 3];
>> % By Defining the Absolute Terms
>> B=[3;5];
>> C=inv(A)*B

C =

   -2
    3

>>
```

كما ترى فلقد حصلنا على نفس القيم التي حصلنا عليها بإستخدام طريقة الحذف

X=-2

Y=3

العمليات على المصفوفات والمتجهات :

الفرق بين المتجهات والمصفوفات :

المتجهات هي مصفوفة ولكن إما بعمود واحد Column Vector أو صف واحد Row Vector فمثلاً الصورة التالية لمتجه صفي

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

A =

   1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
```

Row Vector

وهذه صورة لمتجه عمودي :

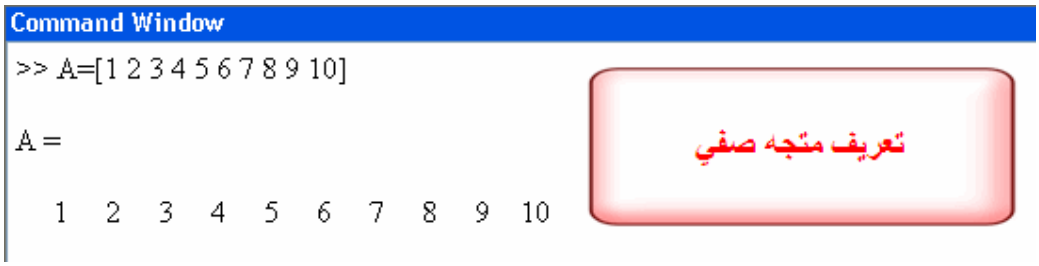
```
>> B=[1;2;3;4;5;6;7;8;9;10]

B =

    1
    2
    3
    4
    5
    6
    7
    8
    9
   10
```

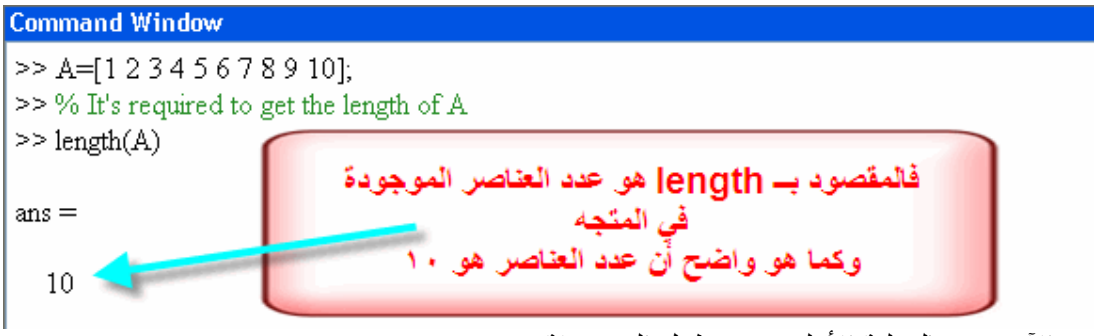
Column Vector

أما المصفوفة فهي التي يزيد عدد صفوفها وأعمدتها عن صف واحد أو عمود واحد

العمليات على المتجهات :

لنقوم بتعريف متجه صفي لدى الماتلاب كما في الصورة التالية :

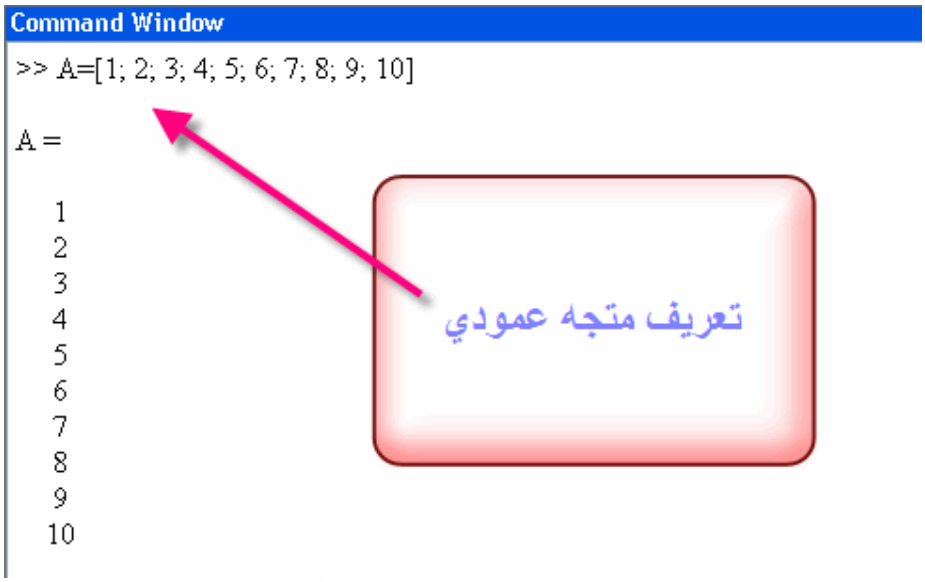




والآن نقوم بالعملية الأولى وهي طول المصفوفة

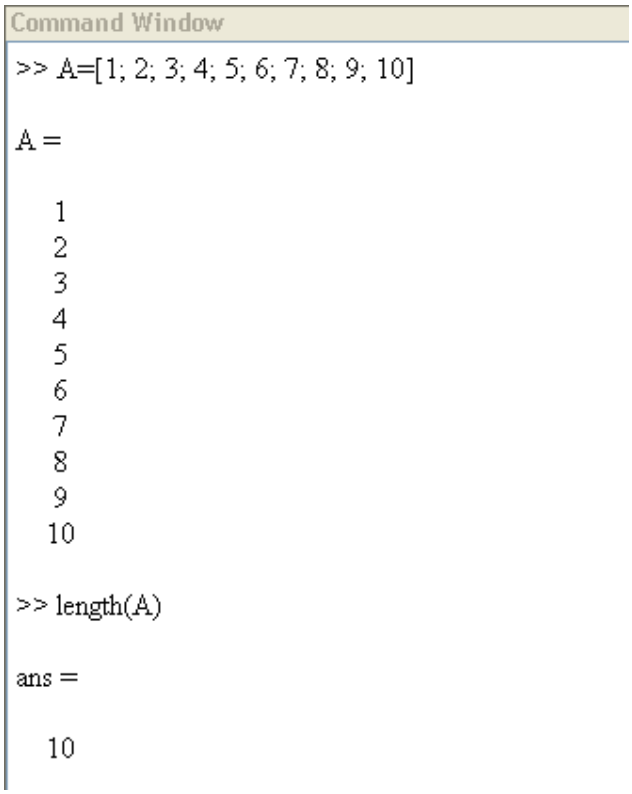
يمكن عمل نفس العملية على متجه عمودي

إضافة عنصر:

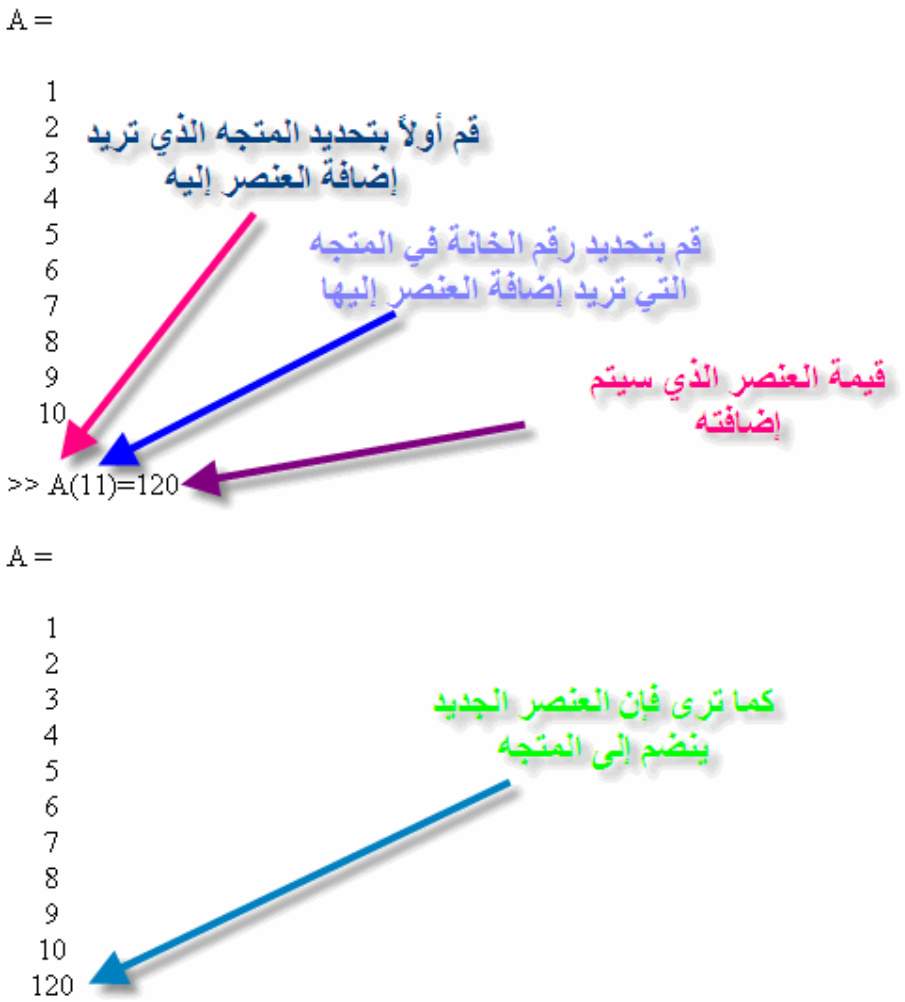


لنقوم بوضع متجه عمودي في الماتلاب, كما في الصورة التالية :

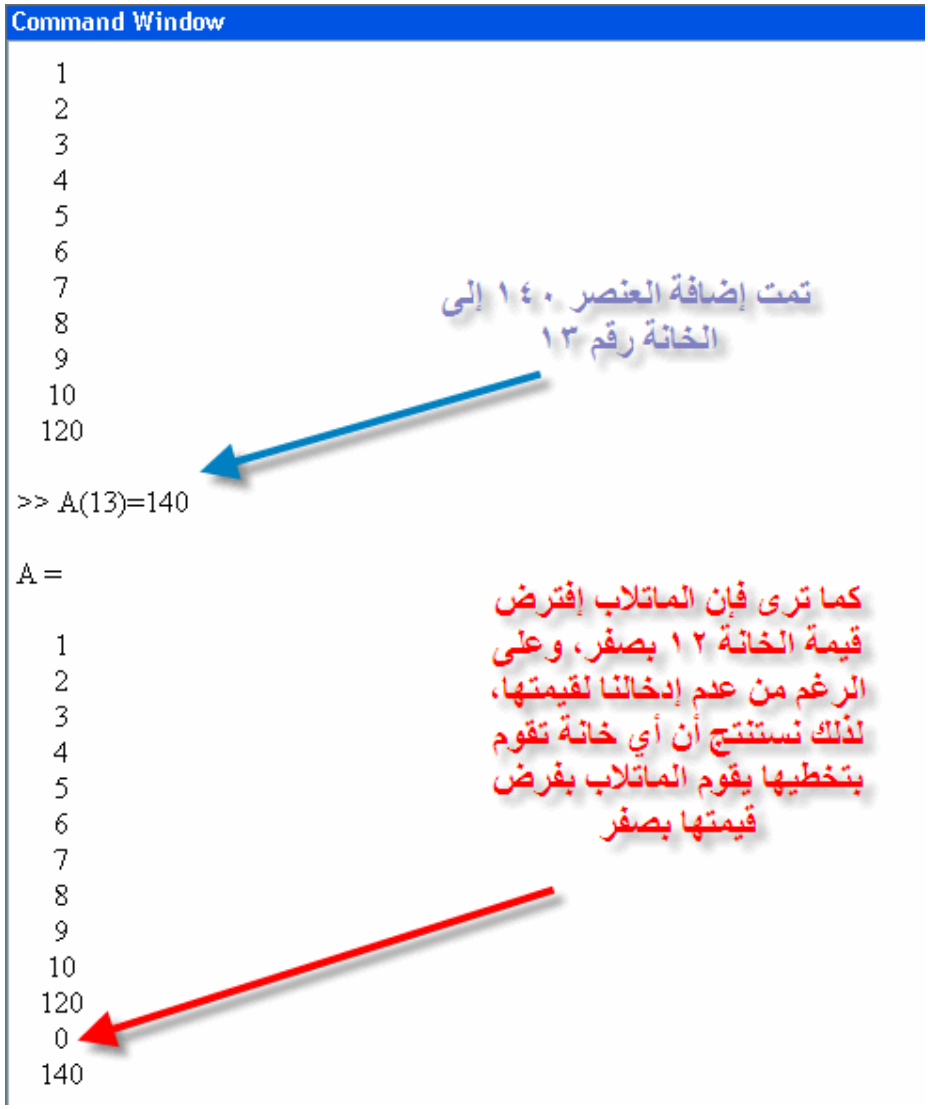
كما هو واضح, أن عدد العناصر الموجودة في هذا المتجه هو 10, وللتأكد قم بعمل الأمر length في نافذة الأوامر للماتلاب, أنظر الصورة التالية :



لنقل أننا نريد إضافة الرقم 120 في الخانة الحادية عشرة, أي الخانة التالية للخانة العاشرة, أنظر الصورة التالية :

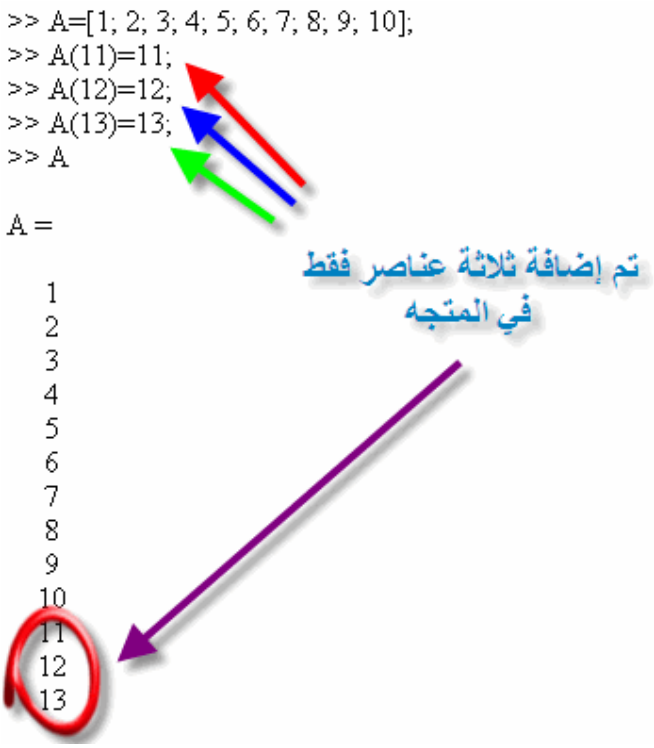


لاحظة: في المثال السابق تمت إضافة الرقم 120 إلى الخانة 11, فماذا إذا قمنا بإضافة رقم جديد ولكن في الخانة رقم 13, فماذا ستكون قيمة الخانة 12 التي لم يتم إضافة أي عنصر لها, أنظر الصورة التالية

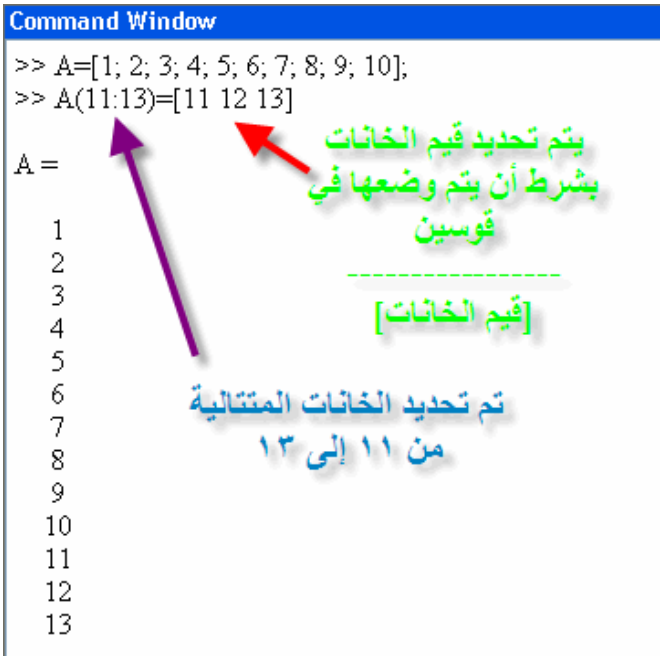


إضافة أكثر من عنصر متتالي :

لنفترض أننا نريد إضافة مجموعة من العناصر المتتالية في الخانات 11و 12 و 13 ويمكن بدلاً من إدخال كل رقم على حدى,كما في الصورة التالية :



ولكن قد يبدوا ذلك مستنفذاً للوقت, إذا تم إدخال 100 رقم متتالي أو 1000 رقم, فما العمل؟ هنالك طريقة في الماتلاب تستخدم إذا أردت أن تضيف مجموعة من الأرقام المتتالية فمثلاً عندما نريد أن نذكر مجموعة من الأرقام المتتالية من 1 إلى 10 نكتب التالي1:10 وعندما نريد كتابة مجموعة من الأرقام المتتالية من 10 إلى 1200 نكتب 10:1200 وبالتالي إذا أردنا كتابة مجموعة من الأرقام المتتالية من 11 إلى 13 كما في مثالنا نكتب 11:13 وبالتالي تكون الكتابة في الماتلاب كما في الصورة التالية



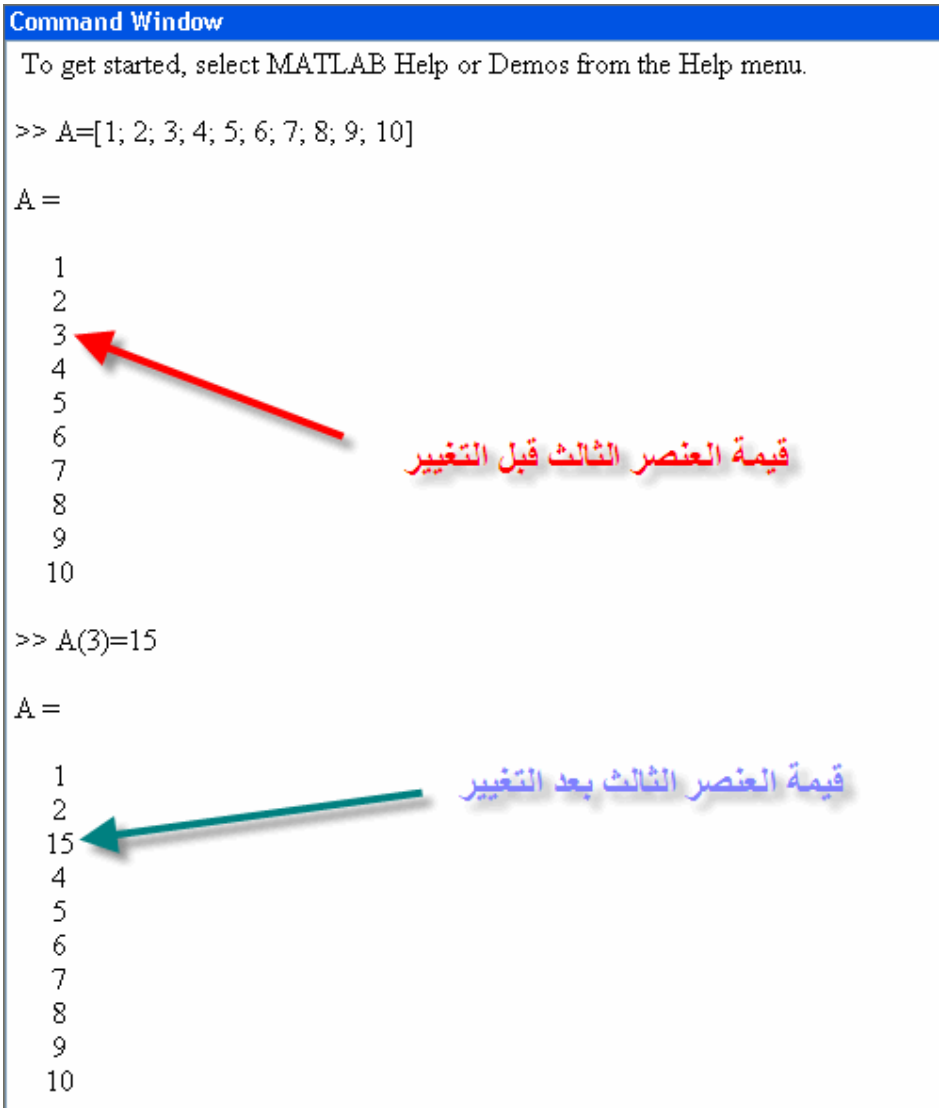
استبدال عنصر :

عملية إستبدال عنصر تتطلب عدة شروط :

1 - أن يكون العنصر موجوداً بالفعل

2 - أن تحدد مكان هذا العنصر

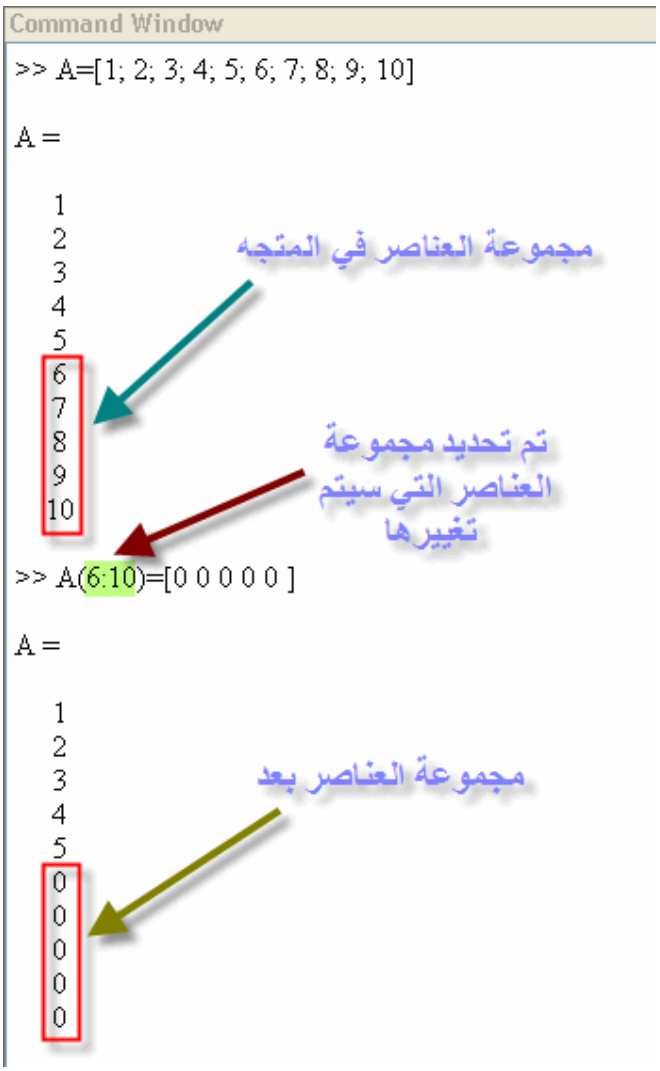
ففي المثال التالي أردنا أن تستبدل العنصر الثالث بدلاً من الرقم 3 إلى الرقم 15 كل ما علينا فعله هو كتابة التالي A(3)=15 حيث A هي المتجه الذي يحتوى العنصر الذي تريد تغييره



وعلى هذا المنوال تستطيع أن تغير أي عنصر في المتجه

استبدال مجموعة عناصر متتالية :

كما شرحنا كيفية إضافة مجموعة عناصر متتالية, سنقوم باستبدال مجموعة عناصر متتالية كما في الصورة التالية :



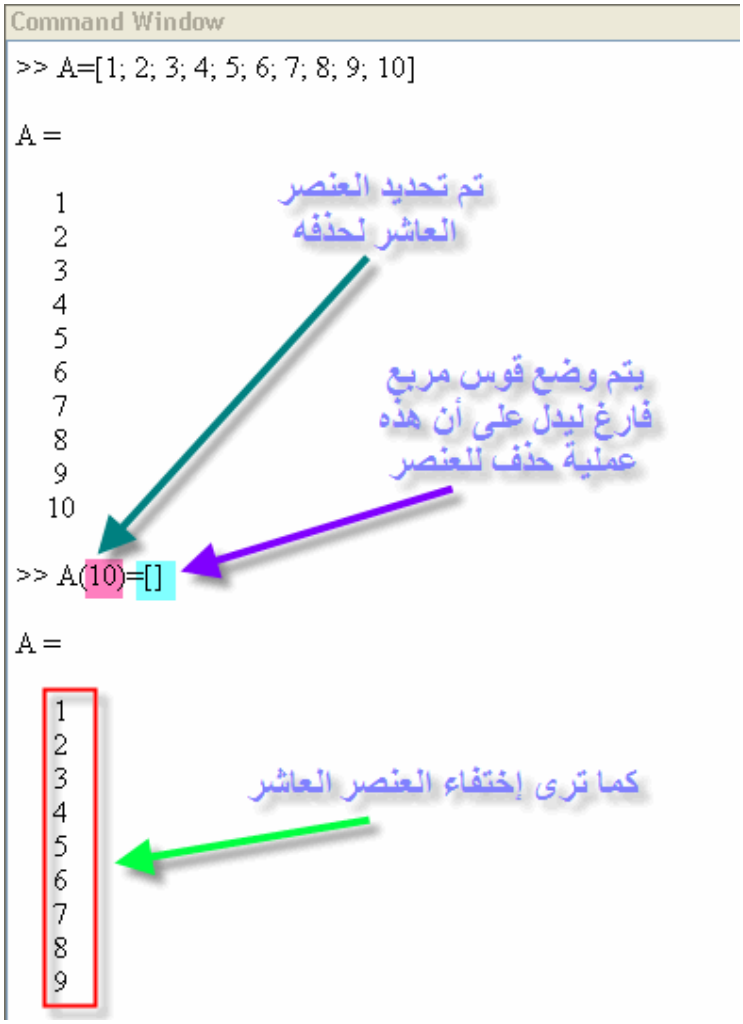
حذف عنصر من المتجه :

لتقوم بحذف عنصر من المتجه يجب أن يتوفر الشرطان التاليان

1 - تحديد العنصر الذي تريد حذفه

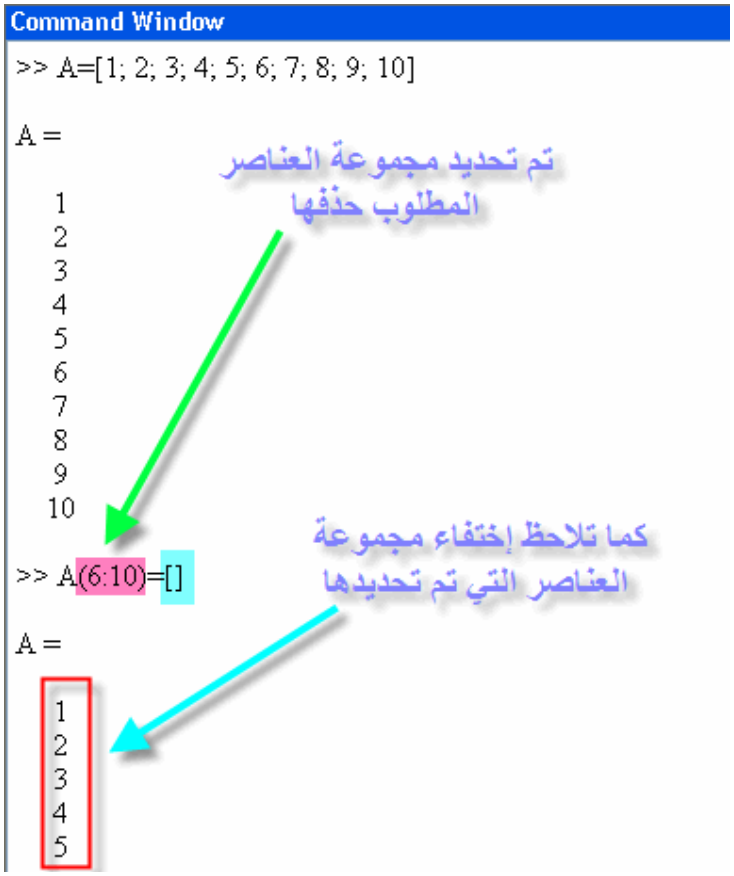
2 - وضع أقواس مربعة Square Brackets خالية من أي رقم

فالمثال التالي يوضح أننا نريد حذف العنصر في الخانة العاشرة, أنظر الصورة التالية :



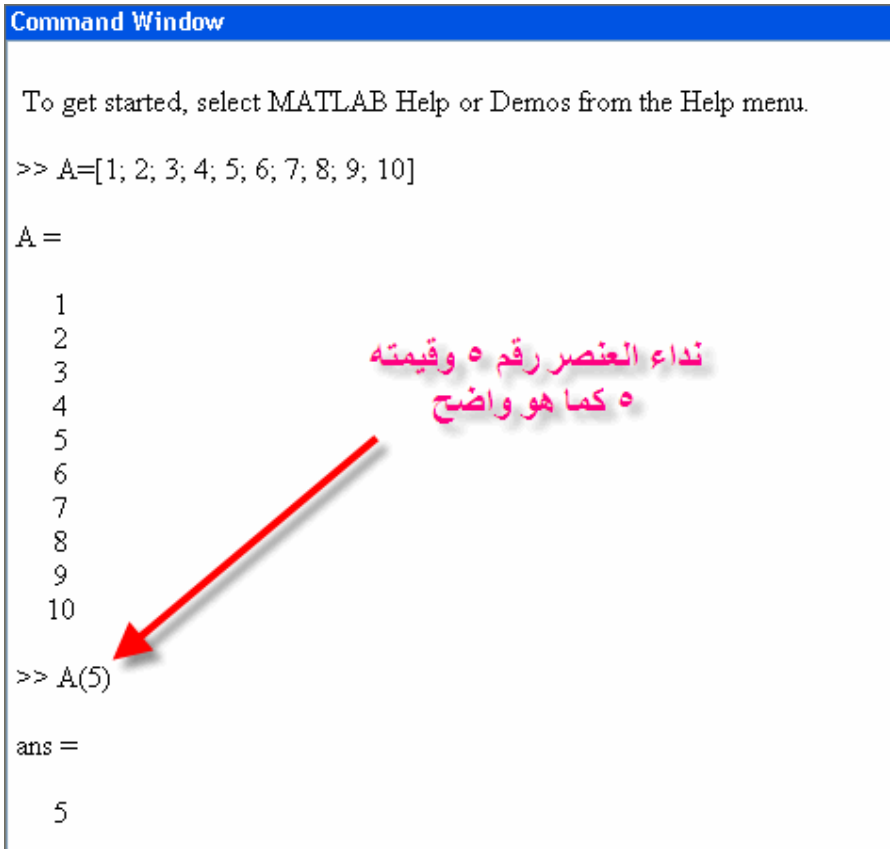
حذف مجموعة عناصر متتالية :

لحذف مجموعة عناصر متتالية, أنظر الصورة التالية :



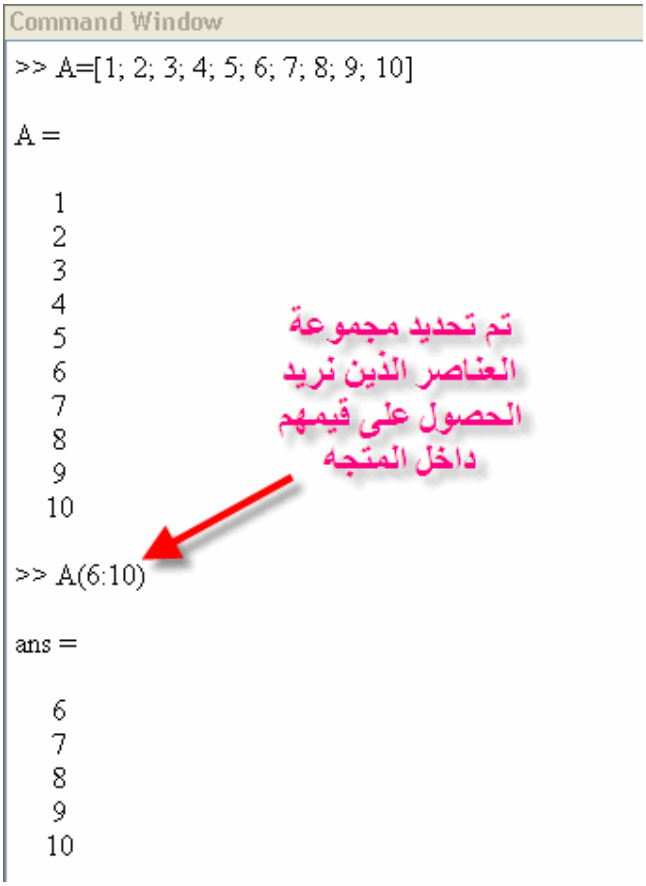
نداء عنصر :

نداء عنصر المقصود به هو الحصول على قيمة العنصر في أي مكان من المتجه ويمكن ذلك من خلال كتابة التالي :



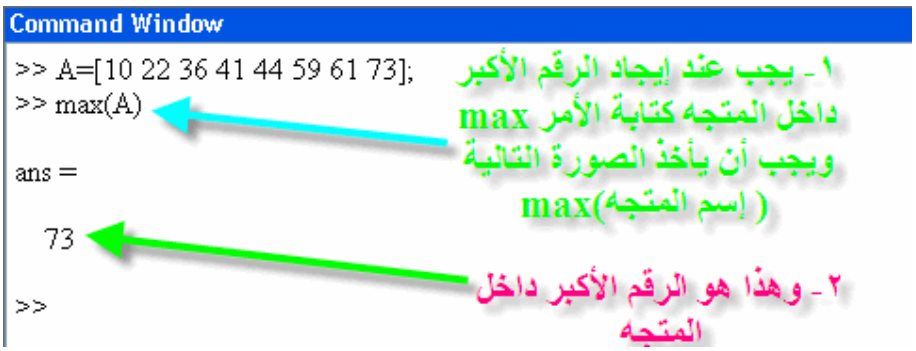
نداء أكثر من عنصر :

للحصول على قيم مجموعة عناصر محددة من متجه, قم بعمل الآتي على نافذة الأوامر Command Window



إيجاد العنصر الأكبر في المتجه :

لإيجاد العنصر الأكبر في متجه, يتم استخدام الأمر ,max حيث يمكن استخدامه في الماتلاب بالشكل التالي :



إيجاد العنصر الأصغر في المتجه :

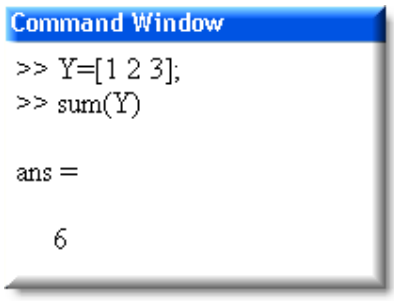
لإيجاد العنصر الأصغر في المتجه, يجب استخدام الأمر min وهي اختصار لدى الماتلاب وهي اختصار لكلمة minimum أي الأقل ولإيجاد العدد الأصغر داخل المتجه في الماتلاب قم بعمل الآتي :

إيجاد مجموع عناصر المتجه :

يمكن جمع جميع عناصر المتجه, بإستخدام الأمر sum حيث أن هذا الأمر لابد أن يأخذ طريقة في تنفيذه فيجب أن ينفذ بالصورة التالية

Sum (إسم المتجه)

ولنقوم بعمل مثال في الماتلاب الآن



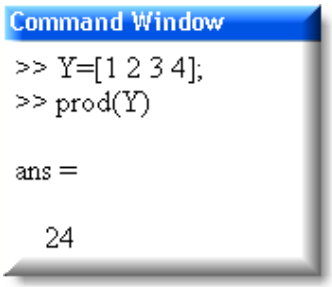
إيجاد حاصل ضرب العناصر في المتجه :

يوفر الماتلاب خاصية ضرب عناصر المتجه, وذلك باستخدام الأمر prod وهو اختصار product ويجب أن يأخذ هذا الأمر الصورة التالية في كتابته

prod (إسم المتجه)

والآن لنأخذ مثالاً تطبيقياً في الماتلاب

العمليات على المصفوفات :



إيجاد حجم المصفوفة :

لإيجـاد حجـم المصـفوفة أو دعونـا نقـول لإيجـاد عـدد الصفوف والأعمدة لمصفوفة, يجب استخدام الأمر size, حيث لا يصلح استخدام الأمر length, فأمر length يستخدم في المتجهات وليس في المصفوفات, ولتوضيح الأمر دعونا نقوم بعمل مثال مبسط لشرح هذا الأمر, أولاً لنقوم بعمل مصفوفة غير منتظمة (أي أن عدد الصفوف لا يساوي عدد الأعمدة) كما في الشكل التالي

```
>> A=[3 4 9;2 4 5]

A =

   3   4   9
   2   4   5
```

أولا لنقوم بكتابة الأمر size لمعرفة حجم المصفوفة

```
>> A=[3 4 9;2 4 5]

A =

   3   4   9
   2   4   5

>> size(A)

ans =

   2   3
```

الأمر size

عدد الصفوف

عدد الأعمدة

أما إذا أردنا أن نعرف عدد الصفوف فقط نقوم بعمل الآتي

```
>> size(A,1)

ans =

   2
```

أما إذا أردنا أن نعرف عدد الأعمدة فقط نقوم بكتابة التالي :

```
>> size(A,2)

ans =

    3
```

إضافة عنصر إلى المصفوفة :

عملية إضافة عنصر أو عدة عناصر هي من العمليات الهامة جداً داخل الماتلاب, ودائماً نقوم باستخدامها في الكثير من البرامج المتقدمة كما سيتضح فيما بعد, ولتوضيح ذلك الأمر يجب أن نقوم بإعطاء مثال حتى تصل مرحلة الفهم التام لها لنقوم أولاً بتعريف مصفوفة في الماتلاب

```
>> B=[1 3 7 8; 2 6 5 11; 12 14 15 13]

B =

     1     3     7     8
     2     6     5    11
    12    14    15    13
```

لنفترض أننا نريد أن نقوم بوضع رقم 42 في الصف الثاني والعمود الخامس ,نقوم بكتابة التالي في الماتلاب

```
>> B(2,5)=42

B =

     1     3     7     8     0
     2     6     5    11    42
    12    14    15    13     0
```

كما تلاحظ فإن الصف الأول والصف الثالث للعمود الخامس, لم يتم وضع قيم بهما , لذلك قام الماتلاب بافتراضهما صفراً. فماذا إذا أردنا إضافة عدة عناصر في المصفوفة؟ يمكن إيضاح ذلك باستخدام المثال التالي لنقوم أننا نريد إضافة الأعداد31 و 54 و 13 و 11 في الصف الرابع و العمود الأول الثاني والثالث و الرابع على التوالي, يمكن ذلك من خلال الماتلاب بالشكل التالي

استبدال عنصر:

قد تكون هذه العملية نادراً ما يتم استخدامها, ولكنها هامة جداً, حيث توفر إمكانية استبدال عنصر أو عدة عناصر داخل المصفوفة, ولتوضيح هذه الخاصية, سنقوم بتعريف مصفوفة كما ذكرنا مسبقاً

```
>> B=[1 3 7 8; 2 6 5 11; 12 14 15 13]

B =

   1   3   7   8
   2   6   5   11
  12   14   15   13
```

ولنقوم باستبدال العنصر في الصف الثالث والعمود الأول إلى الرقم صفر

```
>> B(3,1)=0

B =

   1   3   7   8
   2   6   5   11
   0   14   15   13
```

وإذا أردنا استبدال عدة عناصر, يمكن ذلك بعمل مثال بسيط, لنقل أننا نريد أن نستبدل الصف الأول والثاني والعمودين من الأول إلى الثالث بقيمة صفر

```
>> B(1:2,1:3)=0

B =

   0   0   0   8
   0   0   0   11
  12   14   15   13
```

حذف أكثر من عنصر :

لا يقوم الماتلاب بعملية حذف لعنصر واحد فقط في مصفوفة, حيث أنه من غير المعقول حذف عنصر من داخل المصفوفة, وبقية الصف والعمود بهم قيم, ولكن إذا أردت أن تقوم بحذف صف كامل أو عمود كامل فيمكن ذلك بعمل التالي نقوم أولاً بعمل مصفوفة للعمل عليها

```
>> B=[1 3 7 8; 2 6 5 11; 12 14 15 13]

B =

    1    3    7    8
    2    6    5   11
   12   14   15   13
```

لنقل اننا نريد حذف الصف الثالث كله

ولحذف العمود الرابع كله, قم بعمل التالي :

```
>> B(:,4)=[]

B =

    1    3    7
    2    6    5
   12   14   15
```

نداء عنصر :

عملية نداء عنصر من أكثر العمليات هامة جداً داخل الماتلاب, أي أنه نود الحصول على عنصر وحيد من المصفوفة, وذلك بذكر رقم الصف ورقم العمود الذي به هذا العنصر , ولتوضيح هذا الأمر, نقوم بعمل مثال بسيط, معتمدين على نفس المصفوفة التي تم ذكرها في المثال السابق

```
>> B=[1 3 7 8; 2 6 5 11; 12 14 15 13]

B =

   1   3   7   8
   2   6   5   11
   12  14  15  13
```

لنقل اننا نريد العنصر في الصف الأول والعمود الثالث

```
>> B(1,3)

ans =

   7
```

ولنداء أكثر من عنصر, نقوم مثلاً بنداء الصف الثاني ومن العمود الثاني إلى الرابع

```
>> B(2,2:4)

ans =

   6   5   11
```

هذا في حالة أننا نعرف حجم المصفوفة, ولكن ماذا إذا لم نكن نعرف حجمها, ونريد أن نحصل على العنصر الأخير مثلاً من الصف الثاني

```
>> B(2,end)

ans =

   11
```

إيجاد العنصر الأكبر :

يقوم الماتلاب بإيجاد العنصر الأكبر عن طريق العمل على المصفوفة بشكل مختلف, فكيف يبحث عن العنصر الأكبر في المصفوفة, يقوم الماتلاب بالبحث عن العنصر الأكبر في كل عمود في المصفوفة, وبعدما يقوم بعمل ذلك, يقوم بعمل متجه به الرقم الأكبر من كل عمود, أنظر المثال التالي للتوضيح لدينا الآن مصفوفة تم إنشائها على الماتلاب

```
A =

    1   15    2   11
   23    1    4    5
    3    1   15    7
    1    4    9   10
```

ولنقم بكتابة الأمر max كما ذكرنا مسبقاً

```
>> B=max(A)

B =

   23   15   15   11
```

كما تلاحظ فلقد قام الماتلاب باختيار العنصر الأكبر من كل عمود, ولاختيار الرقم الأكبر بينهم يجب كتابة نفس الأمر للناتج الخارج, وبالتالي نحصل على الرقم الأكبر في المصفوفة ككل

```
>> C=max(B)

C =

   23
```

إيجاد العنصر الأصغر :

هذه العملية أيضاً كثيرة الاستخدام في التطبيقات المختلفة, وهي نفس الخطوات السابق ذكرها في إيجاد العنصر الأكبر ولكن يتم استخدام الأمرmin وإليكم المثال التالي :

```
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

   1   15    2   11
  23    1    4    5
   3    1   15    7
   1    4    9   10

>> B=min(A)

B =

   1    1    2    5

>> C=min(B)

C =

   1
```

إيجاد مجموع العناصر :

لإيجاد المجموع كما تعلمنا نقوم باستخدام الأمر sum ولكن عملية الجمع يقوم الماتلاب بإيجاد جمع كل عمود على حدا وتوضع في صورة متجه, كما في المثال التالي

```
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

   1   15    2   11
  23    1    4    5
   3    1   15    7
   1    4    9   10

>> B=sum(A)

B =

   28    21    30    33

>> C=sum(B)

C =

  112
```

إيجاد حاصل ضرب العناصر :

يمكن ضرب عناصر المصفوفة, ولكن في الماتلاب عملية الضرب تكون لكل عمود على حدا ويتم وضع الناتج في متجه, وإذا تم استخدام الأمر مرة أخرى يتم ضرب عناصر المتجه جميعها ,لينتج حاصل الضرب المصفوفة جميعها, أنظر المثال التالي

```
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

   1   15    2   11
  23    1    4    5
   3    1   15    7
   1    4    9   10

>> B=prod(A)

B =

        69        60      1080      3850

>> C=prod(B)

C =

  1.7214e+010
```

إيجاد قطر المصفوفة :

هذه العملية قد تكون ذات استخدام أكاديمي, ولكنها هامة جداً, وخصوصاً أن تلك الخاصية تخدم المصفوفة المربعة (عدد الصفوف يساوي عدد الأعمدة), ويتم استخدام الأمر ,diag وهذا مثال لذلك

```
>> % By defining the Square Matrix A
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

   1  15   2  11
  23   1   4   5
   3   1  15   7
   1   4   9  10

>> % By Getting the Diagonal of the Matrix A
>> B=diag(A)

B =

   1
   1
  15
  10
```

يمكننا الآن عمل العديد من العمليات على قطر المصفوفة, فمثلاً نريد الحصول على عملية الجمع لعناصر المصفوفة

```
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

   1  15   2  11
  23   1   4   5
   3   1  15   7
   1   4   9  10

>> B=sum(diag(A))

B =

   27
```

أو أننا نريد الحصول على حاصل ضرب تلك العناصر

```
>> A=[1 15 2 11; 23 1 4 5; 3 1 15 7; 1 4 9 10]

A =

   1   15    2   11
  23    1    4    5
   3    1   15    7
   1    4    9   10

>> B=prod(diag(A))

B =

  150
```

المصفوفة السحرية :

حقاً كلمة قد يستغربها البعض, ولكنها حقيقة فحقاً إنها سحرية, حيث أن الماتلاب لديه القدرة على إنتاج مصفوفة مربعة يقوم الماتلاب باختيار أرقامها بشكل عشوائي, كل ما عليك إلا استخدام الأمر magic وتحديد N حيث أنها تمثل عدد الصفوف المساوي لعدد الأعمدة, هذه المصفوفة مهمة جداً وخصوصاً في عمليات اختبار الأنظمة, كما سنتحدث لاحقاً بإذن الله في الشبكات العصبية . ولنأخذ مثالاً مبسطاً

```
>> A=magic(3)

A =

   8   1   6
   3   5   7
   4   9   2

>> B=magic(9)

B =

  47  58  69  80   1  12  23  34  45
  57  68  79   9  11  22  33  44  46
  67  78   8  10  21  32  43  54  56
  77   7  18  20  31  42  53  55  66
   6  17  19  30  41  52  63  65  76
  16  27  29  40  51  62  64  75   5
  26  28  39  50  61  72  74   4  15
  36  38  49  60  71  73   3  14  25
  37  48  59  70  81   2  13  24  35
```