

MATLAB®

Second lecture

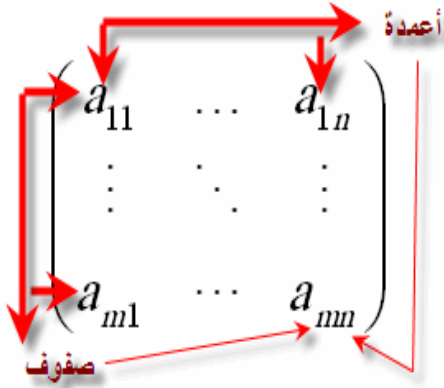
كلية التربية

قسم الرياضيات

المصفوفات في MATLAB

٢-١ ماهي المصفوفة:

هي عبارة عن مجموعة من العناصر مرتبة بشكل صفوف وأعمدة. $Array(m,n)$ حيث m يمثل عدد الصفوف و n يمثل عدد الأعمدة وتأخذ الشكل لتالي:



كيفية كتابة المصفوفات في برنامج matlab :

في لغات البرمجة العالية المستوى يجري معالجة كل عنصر على حدا عند معالجة المصفوفات بينما في MATLAB يجري معالجة المصفوفات دفعة واحدة (تعامل كعنصر واحد).

يمكن إدخال المصفوفات بعدة طرق:

- بإدخال المصفوفة بشكل مباشر عنصر بعد عنصر عندها يجب أن نتبع الخطوات التالية:

١. نصل عناصر الصف الواحد بواسطة فواصل أو فراغ.

٢. استعمال فاصلة منقوطة لتحديد نهاية كل صف.

٣. إحاطة قائمة العناصر بواسطة أقواس مربعة [].

فمثلاً لتوليد مصفوفة 3×3 اسمها A :

Command window

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

```
A =
```

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

يتم تخزين المصفوفة $A(m,n)$ حيث m عناصر الصف و n عناصر العمود و تساوي ٣.

٢-٢ العلاقات:

كما في جميع لغات البرمجة تحتوي MATLAB على علاقات و لكن الاختلاف بين MATLAB و معظم لغات البرمجة الأخرى أن هذه العلاقات تحتوي على مصفوفات كاملة و ليس على عناصر. إن العلاقة بشكل عام تأخذ الشكل التالي:

Variable = Expression

و تحتوي على العناصر التالية:

١- المتحولات Variables : لا يحتاج MATLAB إلى أي نوع من أنواع التصريح عن المتحولات Declaration أو تحديد أبعاد هذا المتحول Dimension. عندما يصادف MATLAB أسم متحول جديد فإنه يولد بشكل آلي متحول بالاسم المعطى و يحجز له من الذاكرة العدد المناسب من الخانات لتخزينه، و إذا صادف اسم متحول مخزن سابقاً بقيمة غير القيمة المعطاة له فإنه يغيّر قيمة المتحول و يمكن أن يغيّر عدد الخانات المحجوزة لهذا المتحول إذا كان ذلك ضرورياً، فمثلاً:

Command window

```
» number = 4
number =
    4
» whos
Name      Size      Bytes Class
number    1x1        8 double array
Grand total is 1 elements using 8 bytes
» number = [4 3 8]
number =
    4    3    8
» whos
Name      Size      Bytes Class
number    1x3       24 double array
Grand total is 3 elements using 24 bytes
```

يولد في الحالة الأولى MATLAB متحول اسمه number و يحجز له مصفوفة 1×1 و يخزن القيمة 4 في العنصر الوحيد لهذه المصفوفة، في الحالة الثانية تغير MATLAB من عدد الخانات المحجوزة للمتحول number و يغير قيم.

هناك بعض القواعد الواجب مراعاتها عند كتابة اسم المتغير وهي:

١. لا يمكن استخدام الكلمات المفتاحية (الكلمات المحجوزة) أو الدوال التي توفرها اللغة كأسماء متغيرات، مثال:

if, end, for, break, else, global, return, function, sin, log, ...

٢. أسماء المتغيرات حساسة لحالة الحرف (COST, CoST, cost, Cost) متغيرات مختلفة، وكذلك (a و A).

٣. حرف l (small letter) في لغة MATLAB يشبه رقم 1.

٤. يمكن لأسماء المتغيرات أن تحوي 63 رمزا وسيهمل أي رمز زائد عن 63.

٥. يجب أن تبدأ أسماء المتغيرات بحرف متبوعا بأي عدد من الأرقام أو الأحرف أو underscore. ولا يجوز استخدام الرموز الخاصة أو الفراغ.

٦. جميع أوامر MATLAB تكتب بالحروف الصغيرة (if, while, input, ...).

٢- التعبيرات Expression : و يمكن أن تحتوي على :

• الأعداد Numbers : يستعمل MATLAB التمثيل العشري Decimal notation التقليدي للأرقام مع فاصلة عائمة:

3 -99 0.0001 9.639

• المعاملات Operators : يستخدم MATLAB المعاملات الرياضية المألوفة + ، - ، * ، /

| | | | |
|---|--------------|---|-------------------|
| - | -الطرح | + | - الجمع |
| / | -القسمة | * | - الضرب |
| ^ | - الرفع لقوة | \ | - القسمة اليسارية |

مثال

```
>> 8/4
ans =
    2
>> 8\4
ans =
    0.5000
>> 4^2
```

٢-٣ التعبير الحسابي

يتكون التعبير الحسابي من مجموعة من الثوابت والمتغيرات تجمع بينهما عمليات حسابية ويستخدم فيها الرموز الحسابية مثل +، -، /، *، ^، والأمثلة الآتية تعبر عن تعابير جبرية صيغت بلغة MATLAB.

| التعبير الجبري | التعبير بلغة MATLAB |
|------------------|------------------------|
| $a - 3b$ | $a - 3 * b$ |
| $c^2 - 10$ | $c ^ 2 - 10$ |
| $a^2 + b^2 / 12$ | $(a ^ 2 + b ^ 2) / 12$ |
| $m(7d - 8g)$ | $m * (7 * d - 8 * g)$ |

سؤال: حول المعادلة التالية إلى التعبير الجبري بلغة الماتلاب

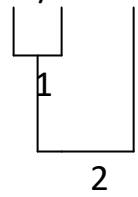
$$x^2 + bx + c \Rightarrow X^2 + b*x + c$$

٢-٤ قاعدة الأسبقية (الأولوية) Rule of Precedence

وهذه القاعدة مهمة في فهم وترتيب أولويات العمليات الحسابية في التعابير والمعاملات الحسابية، كما يجريها وينفذها الحاسب، وتنص القاعدة على أن الأولوية الأولى تعطى للعمليات الموجودة بين القوسين ومن اليسار إلى اليمين، وبالنسبة للعمليات الحسابية فالرفع إلى الأس أولاً، والضرب (أو القسمة) ثانياً، والجمع (أو الطرح) أخيراً والمثال التالي يوضح هذه القاعدة: التعبير:

$$\frac{A}{B} + c$$

يكافئ في الجبر

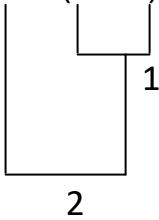
$$A / B + C$$


$$\frac{A}{B + C}$$

يكافئ في الجبر

$$A / (B + C)$$

بينما يكافئ التعبير



لان الجمع داخل الأقواس يجري أولاً حسب الأولوية ثم يقسم A على نتيجة القوس.

مثال:

$$Z = A - B / C$$

```
graph TD
    B --- O1[1]
    C --- O1
    O1 --- O2[2]
    A --- O2
    O2 --- O3[3]
    O3 --- Z
```

يمكن ملاحظة ان اشارة المساواة تمثل اخر اولوية حسابية بعد انتهاء جميع العمليات الحسابية في الطرف الايمن.

مثال: التعبير

$$A = B / (K * F - X^M)$$

```
graph TD
    K --- O2[2]
    F --- O2
    X --- O1[1]
    M --- O1
    O2 --- O3[3]
    O1 --- O3
    O3 --- O4[4]
    B --- O4
    O4 --- O5[5]
    O5 --- A
```

تنفيذ العمليات حسب الخطوات التالية:

تأخذ الأقواس الأولوية الأولى، وتنفذ العمليات داخلها حسب الأولوية أيضا.

العملية الأولى: رفع X إلى الأس M لتصبح كمية واحدة.

العملية الثانية: ضرب K في F لتصبح كمية واحدة.

العملية الثالثة: طرح نتيجة العملية الأولى من نتيجة العملية الثانية وتصبح النتيجة كمية واحدة.

العملية الرابعة: تقسم B على نتيجة العملية الثالثة وتصبح النتيجة كمية واحدة.

العملية الخامسة: وضع نتيجة العملية الرابعة في المتغير A .

٢-٥ التوابع **Functions** : يحتوي MATLAB على مجموعة ضخمة من التوابع الرياضية القياسية مثل Sin, Cos, tg, Sqrt, Exp, Abs, Log, Ln ، مع ملاحظة (أن المقصود بالمتغير pi هو النسبة الثابتة ومقدارها ٣,١٤١٦ وان برنامج MATLAB يميزها اين ما ذكرت):

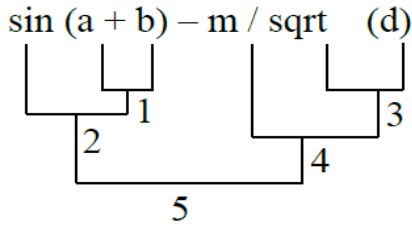
| المعنى | الاقتران |
|--|----------|
| الجذر التربيعي | Sqrt |
| القيمة المطلقة | abs |
| المرفوع إلى قوة أساس 10 | exp |
| اللوغاريتم الطبيعي | log |
| اللوغاريتم العشري | log 10 |
| اللوغاريتم ذو الأساس 2 | log 2 |
| جيب الزاوية | sin |
| جيب تمام الزاوية | Cos |
| ظل الزاوية | Tan |
| ظل معكوس الزاوية | atan |
| التدوير باتجاه الصفر | fix |
| التدوير باتجاه اللانهاية السالبة | floor |
| التدوير باتجاه اللانهاية الموجبة | ceil |
| التدوير باتجاه أقرب عدد صحيح | round |
| الجزء الصحيح من حاصل القسمة | mod |
| بقية القسمة | rem |
| إشارة العدد إذا كانت موجبة، سالبة، صفر | Sign |
| القسم التخيلي | imag |
| القسم الحقيقي | real |
| العوامل الأولية | factor |
| يعيد true إذا كان العدد أوليا | Isprime |
| ينشئ قائمة بالأعداد الأولية | primes |
| القاسم المشترك الأعظم | gcd |
| المضاعف المشترك الأصغر | lcm |

مثال:

```
>>x = 2.6;  
>> y1 = fix(x); y2 = floor(x); y3 = ceil(x); y4 = round(x);  
y1 = 2  
y2 = 2  
y3 = 3  
y4 = 3
```

ملاحظة:

تأخذ الاقترانات المكتبية أولوية بعد الأقواس عند تنفيذ العمليات الحسابية.



يكون تنفيذ العمليات الحسابية كما يلي :

العملية الأولى: إيجاد قيمة جمع a مع b.

العملية الثانية: إيجاد قيمة جيب الزاوية لناتج العملية (1)

العملية الثالثة: إيجاد قيمة الجذر التربيعي ل d

العملية الرابعة: إيجاد ناتج قيمة ناتج قسمة m على ناتج العملية (3).

العملية الخامسة : طرح ناتج العملية (4) من ناتج العملية (2) وتصبح النتيجة النهائية كمية

واحدة (عددا واحدا).ها قيمتها في ال

مثال: تمثل الجمل التالية اقترانات مكتبية في الجبر وازائها قيمتها في ال MATLAB :

| | | |
|-----------------------------|---|-----------------------|
| $b = \text{sqrt}(a^2 + 10)$ | ↔ | $b = \sqrt{a^2 + 10}$ |
| $y = (\sin(x + n * k))^3$ | ↔ | $y = \sin^3(x + nk)$ |
| $S = \text{atan}(y/x)$ | ↔ | $s = \tan^{-1}(y/x)$ |

| | | |
|--|---|---|
| $r = 2 * \text{sqrt}(\exp(x - 5))$ | ↔ | $r = 2 \sqrt{e^{x-5}}$ |
| $t = \text{abs}(x - \text{sqrt}(y)) / (a+m)$ | ↔ | $t = \left \frac{x - \sqrt{y}}{a + m} \right $ |

٢-٦ التوابع الخاصة التي تولد قيم ثابتة أو متحولة مثل:

| | |
|-----|------------------------|
| Pi | 3.1416 |
| Inf | اللانهاية ∞ |
| Nan | عدم تعيين Not a number |

تتولد اللانهاية عند تقسيم قيمة لا تساوي الصفر على الصفر أو عند توليد عدد قيمته أكبر من القيمة الأعظمى التي يستطيع MATLAB معالجتها. Nan عند حدوث عدم تعيين (مثلاً تقسيم ٠/٠ أو inf-inf أو inf/inf).

```

>> pi
مثال:
ans =
    3.1416
>> 10/0
ans =
    Inf
>> 0/0
ans =
    NaN

```