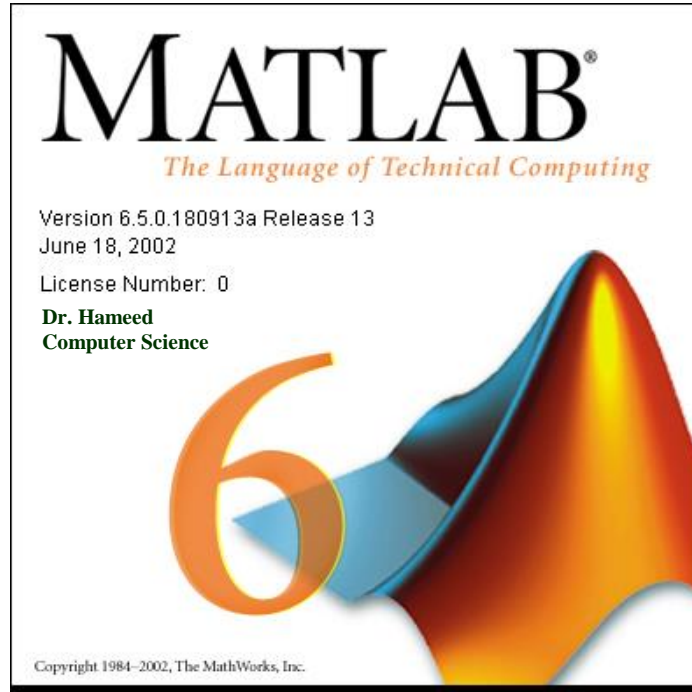


وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة البصرة/كلية العلوم

قسم علوم الحاسبات

# البرمجة بلغة



## إعداد

د. حيدر محمد عبد النبي

كلية العلوم/جامعة البصرة

قسم علوم الحاسبات

د. أياد إبراهيم عبد السادة

كلية التربية للعلوم الصرفة/جامعة البصرة

قسم علوم الحاسبات

د. حميد عبد الكريم يونس

كلية العلوم/جامعة البصرة

قسم علوم الحاسبات

أذار ٢٠١٧

# لغة البرمجة MATLAB:

## (The MATLAB Programming Language)

~~~~~

- ١- مقدمة عن لغة ماتلاب MATLAB.
- ٢- الثوابت والمتغيرات.
- ٣- المتجهات والمصفوفات وعملياتها.
- ٤- المصفوفات متعددة الأبعاد.
- ٥- جمل الإدخال والإخراج.
- ٦- الجمل الشرطية.
- ٧- جمل الدوران والتكرار.
- ٨- الرسوم البيانية.

المصادر:

- ١- MATLAB 6.5 الدليل المرجعي والتعليمي، المهندس عبد الكريم البيكو، (دار شعاع للنشر).
- ٢- MATLAB Help Version 6.5
- ٣- [www.mathworks.com](http://www.mathworks.com)

## مقدمة عن برنامج MATLAB

برنامج MATLAB هو برنامج هندسي يقوم بعمليات تحليل وتمثيل البيانات من خلال معالجة تلك البيانات تبعاً لقاعدة البيانات الخاصة به، فمثلاً يستطيع البرنامج عمل التفاضل Differentiation والتكامل Integration وكذلك يقوم بحل المعادلات الجبرية Algebraic Equations والمعادلات التفاضلية Differential Equations ذات الرتب العليا والتي قد تصل مستوى عالٍ من الصعوبة، ويستطيع البرنامج عمل التفاضل الجزئي وعمليات الكسور الجزئية Partial fraction بسهولة ويسر والتي تستلزم وقت كبير لعملها بالطرق التقليدية، هذا من الناحية الأكاديمية، أما من الناحية التطبيقية فيستطيع البرنامج العمل في جميع المجالات الهندسية.

بعض تطبيقات واستخدامات برنامج Matlab:

١. أنظمة التحكم Control Systems.
٢. معالجة الإشارة الرقمية Digital Signal Processing.
٣. النظريات العددية التقريبية Numerical Application.
٤. معالجة الصور Image Processing.
٥. تطبيقات الرادار Radar Applications.
٦. تطبيقات الروبوت Robots Applications.
٧. التطبيقات الاليكترونية Electronics Applications.
٨. تطبيقات الاتصالات Communication Applications.

برنامج الماتلاب يستخدم لإجراء الحسابات التقنية المتقدمة ويتميز ماتلاب بكونه يمكنه التعامل مع المعادلات الرياضية والتكاملات والتفاضلات والمصفوفات المختلفة بسرعة وسهولة ويمكن ماتلاب المستخدم من رسم المعادلات الرياضية في الأحداثيات المختلفة ويضم المناء من الدوال الجاهزة التي توفر للمبرمج وقتاً وجهداً عند إنشاء البرامج. وتعني كلمة MATLAB مختبر المصفوفات

(MATrix LABoratory).

يؤمن برنامج MATLAB أدوات واجهة التخابر الرسومية Graphical User Interface

(GUI) التي تجعلك تتعامل مع البرنامج على أنه أداة تطبيقية متطورة.

## تشغيل برنامج MATLAB

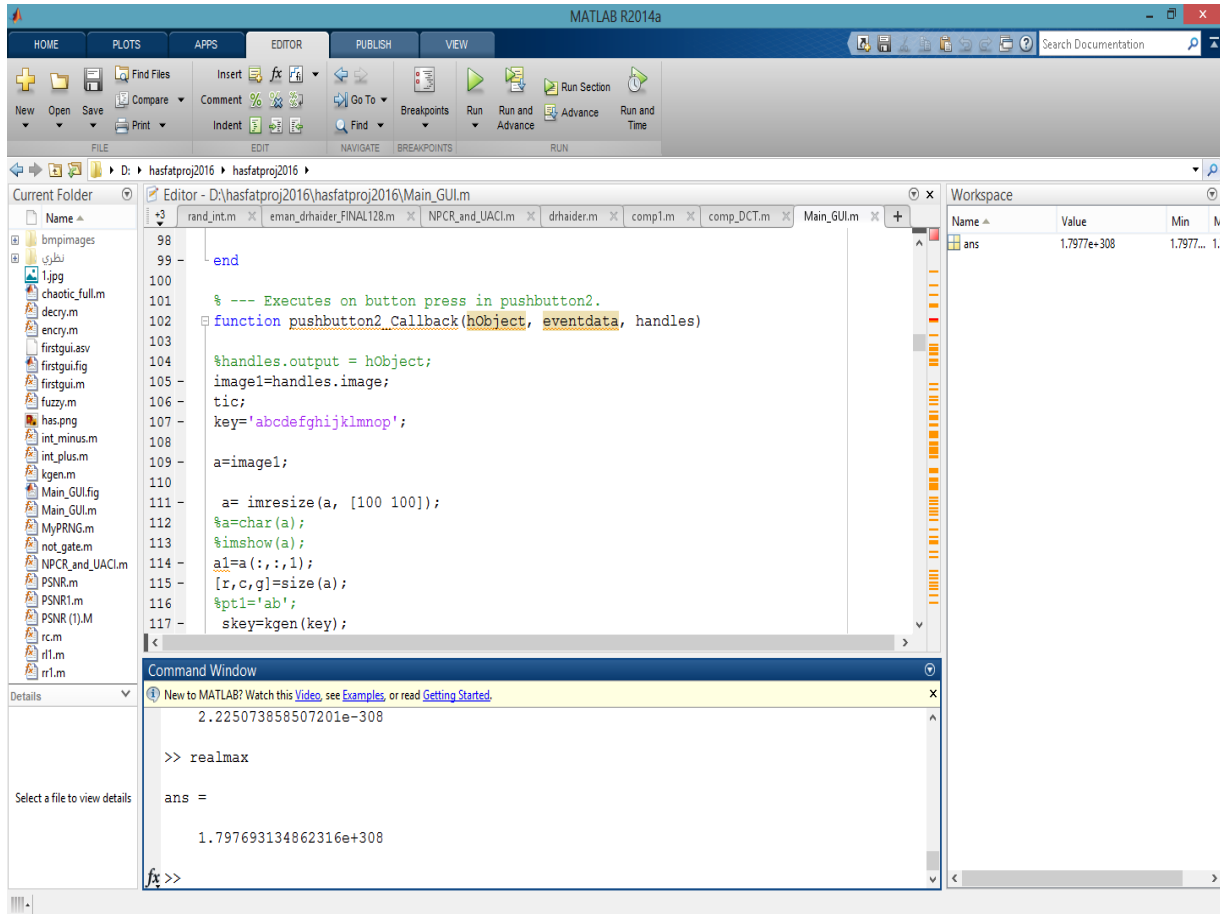
بعد تنصيب برنامج MATLAB على الحاسبة التي تعمل عليها. يتم إضافة رمز أيقونة البرنامج على سطح مكتب الحاسبة ويحمل الرمز  ويتم فتحه عند النقر على الأيقونة بنقرتين مزدوجتين double click.

## واجهة برنامج MATLAB

تقسم واجهة برنامج الماتلاب الى اربع نوافذ رئيسية هي:

- **المجلد الحالي Current Folder**: يعرض محتويات المجلد الحالي.
- **نافذة الاوامر Command Window**: تستخدم لكتابة الاوامر البرمجية والمدخلات وعرض النتائج. حيث يظهر فيها علامة الحث >> الذي نكتب بعده الاوامر المطلوبة.
- **نافذة منطقة العمل Workspace Window**: تستخدم لرؤية متغيرات الادخال والايخارج وقيم تلك المتغيرات. حيث يظهر اسم المتغير Name، وقيمة المتغير Value، ونوع المتغير Class، وحجم المتغير Size، ويمكن مسح محتويات هذه النافذة باستخدام الامر clear.
- **نافذة تاريخ الاوامر Command History**: ارشيف للأوامر التي تم ادخالها سابقا" في نافذة الاوامر.

كما في الشكل ادناه:



### ملاحظات:

- كل متغير في MATLAB عبارة عن مصفوفة، لغة MATLAB موجهة بالمصفوفات حتى وان كانت المتغيرات أعداداً مفردة (scalar).
- الأمر clear يستخدم لحذف المتغيرات والدوال من الذاكرة .
- الأمر clc يستخدم لمسح نافذة الأمر Command Window.
- ثلاث نقاط متتالية (...) في نهاية السطر مسبوقة بفراغ للدلالة على استمرار الإيعاز في السطر التالي.
- فارزة منقوطة بعد الإيعاز تمنع طباعة المتغير أو الناتج في نافذة Command وكذلك في نافذة Editor.
- إشارة النسبة المئوية (%) تستخدم للتعليق فكل نص يأتي بعدها يعتبر نص تعليق، مثل:

% This Program Compute Area

- ملفات MATLAB تسمى M-files وتكون توسعها (.m)، مثلا (example1.m).
- الاحتفاظ بكتابة الايعازات السابقة واللاحقة في نافذة Command بحركة السهم للأعلى والأسفل.
- نتيجة تنفيذ برنامج MATLAB (النتائج والإخراجات) تظهر في شاشة Command Window لذلك يجب الانتقال إليها بعد التنفيذ.
- لغة **MATLAB** لا تحتاج إلى الإعلان عن المتغيرات والثوابت والأنواع البيانية الأخرى المستخدمة بالبرنامج.
- لإنشاء ملف نصي M-file، انقر على أيكونة الصفحة الفارغة (البيضاء) الموجودة ضمن شريط أدوات سطح مكتب MATLAB أو اختيار Open لفتح ملف موجود مسبقا. يستدعي هذه الأوامر نافذة محرر النصوص التي يمكنك في كتابة أوامر MATLAB (نافذة كتابة البرامج).
- يمكن تنفيذ الملف المخزون باختيار أيكونة Run الموجودة في شريط أدوات نافذة Editor أو عبر ضغط المفتاح F5 أو الاختيار Run من القائمة Debug، أو كتابة اسم الملف المخزون أمام علامة الحث >> في نافذة Command. بعد انتهاء كتابة البرنامج (الملف) يخزن هذا الملف كملف M-file باسم معين (مثلا example1.m) على قرصك الصلب عبر اختيار الاختيار Save من القائمة File أو الخزن ضمن شريط أدوات سطح مكتب MATLAB).

#### • العمليات الرياضية الأولية في Matlab:

وهي عمليات أولية تستخدم لإيجاد الجمع والطرح والضرب والقسمة والاس وكما في الجدول التالي:

| الرمز | العمليات |
|-------|----------|
| +     | الجمع    |
| -     | الطرح    |
| *     | الضرب    |

|        |        |
|--------|--------|
| / or \ | القسمة |
| ^      | الاس   |

• استخدم ماتلاب لاجراء العمليات الحسابية اعلاه لما يلي:

$$5/6, \quad 6*888.5, \quad 5*(\cos(a)/2)-3+\sin(90)$$

## رموز لغة MATLAB : MATLAB Symbols

تتكون لغة MATLAB من العناصر الأساسية التالية:

أ- حروف أبجدية إنكليزية: وهي: A, B, ..., Z, a, b, ..., z

ب- أرقام حسابية: 0, 1, 2, ..., 9

ج- رموز خاصة مثل: {, +, -, =, >, <, ;, \*, ), (, ...

### الثوابت Constants

يوجد في لغة MATLAB أنواع متعددة من الثوابت أهمها:-

#### (أ) الثوابت العددية Numerical Constants

وتتكون من عدد من الأرقام ولها عدة أشكال هي:

(١) الثوابت الصحيحة: مثل: 0, +23, 472, -18

ملاحظة: أكبر عدد صحيح مستخدم.

```
>> bitmax
```

```
ans =
```

```
9.007199254740991e+015
```

والتي تقابل  $2^{53}-1$

(٢) الثوابت الحقيقية: مثل: 0.0, 51.8, 472.5, -18.0

```
>> realmin
```

ملاحظة:

```
ans =
```

```
2.225073858507201e-308
```

```
>> realmax
```

```
ans =
1.797693134862316e+308
>> pi
ans =
3.1416
```

(٣) الثوابت الحقيقية المدونة تدويناً يائياً: حيث تحول الصيغة الجبرية  $10^N$  إلى صيغة MATLAB يائية EN فمثلاً تصبح  $2.0 \times 10^3$  في الجبر: 2.0E3 أو 2.0E+3 بالتدوين اليائي في MATLAB وكذلك تصبح  $1.7 \times 10^2$  في الجبر: -1.7E2 في التدوين اليائي وكذلك تصبح 0.0032 :  $3.2 \times 10^{-3}$  : 3.2E-3

(٤) الثوابت العقدية: مثل:  $1 - 2i$  ،  $6 - 9i$  ،  $6 + \sin(0.5) * j$  ،  $\sqrt{-2}$  ، حيث:  $i = j = \sqrt{-1}$

مثال ١: إذا كان:  $c = -7.7782 - 4.9497i$

فلاستخراج الجزء الحقيقي  $cr = \text{real}(c)$  ←  $cr = -7.7782$   
ولإستخراج الجزء التخيلي  $ci = \text{imag}(c)$  ←  $ci = -4.9497$

### (ب) الثوابت الرمزية String Constants

يسمى هذا النوع من "ثوابت" مجازاً لأن الثابت هذا يتكون من حروف وأرقام ورموز توضع بين علامتي اقتباس quotations مفردة أي ' ' ويستخدم عادة كعناوين توضح القيم الناتجة من الحسابات ووحداتها، تسمى العبارات التالية والموجودة بين الحاصرات العليا ثوابت رمزية.

'The speed of wind ='

'I love Basrah'

'My birthday = 1970'

كل الثوابت الرمزية أعلاه، وان استخدمت أرقاماً حسابية داخلها، فهي لا تحمل معنى حسابي، ومن الجدير بالذكر أثناء استعمال الثوابت الرمزية انه لا يجوز استخدام حاصرات علوية داخل حاصراتها، كما ينبغي التنبيه أي أن هناك قيماً رمزية للحروف يعتبر الحرف A اقل من الحرف B ويمكن كتابة ذلك بالصورة:



'A' < 'B'

### (ج) الثوابت المنطقية Boolean Constants

وهي الثوابت التي قيمتها العددية (1) في حالة true و (0) في حالة false.

مثال:

$$\begin{aligned} 3 > 2 & \implies 1 \\ 0 > 5 & \implies 0 \end{aligned}$$

### المتغيرات Variables

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, ...).

هناك عدة أنواع من المتغيرات في لغة MATLAB وهي:

#### (أ) المتغيرات العددية Numerical Variables

تتكون من حرف واحد أو مجموعة من الحروف من A إلى Z و a إلى z ويمكن أن يحتوي على أرقام من 0 إلى 9 ويمكن أن تكون سلسلة من الأرقام والحروف بشرط أن يبدأ بحرف (خليط من أرقام وحروف مبدوءة بحرف) ويمكن كذلك أن يحتوي المتغير على underscore حتى 63 رمزا. وتكون قيمة المتغير عددية ( صحيح، حقيقي، عقدي أو أسي).

مثال:

Ali\_Ahmed, X2, S2, ks, K

## التعبير الحسابي

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

### التعبير بلغة MATLAB

$$a - 3 * b$$

$$c ^ 2 - 10$$

$$(a ^ 2 + b ^ 2) / 12$$

$$m * (7 * d - 8 * g)$$

### التعبير الجبري

$$a - 3b$$

$$c^2 - 10$$

$$a^2 + b^2 / 12$$

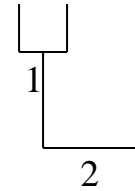
$$m(7d - 8g)$$

## قاعدة الأسبقية (الألوية) 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 يوضع هذه القاعدة:  
التعبير:

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

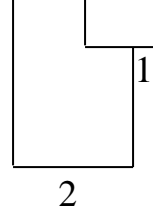
يكافئ في الجبر  $A / B + C$



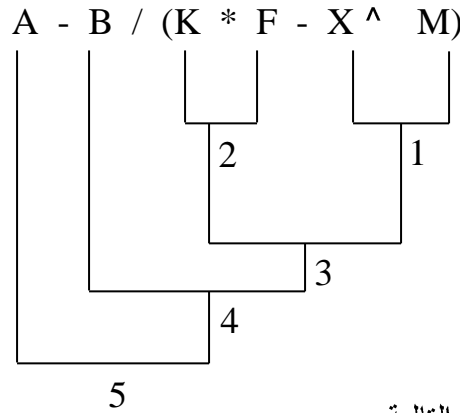
$$\frac{A}{B + C}$$

يكافئ في الجبر

بينما يكافئ التعبير  $A / (B + C)$



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



تنفيذ العمليات حسب الخطوات التالية:

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

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: تطرح نتيجة العملية الرابعة من A وتصبح النتيجة كمية واحدة.

## الجملة الحسابية Arithmetic Statement

الجملة الحسابية في MATLAB تكافئ المعادلة الحسابية في الجبر إلا أن MATLAB تشترط أن يكون اسم المتغير المراد حساب قيمته في الطرف الأيسر وحده بدون أشاره بينما يكون التعبير الحسابي (بقية المعادلة) في الطرف الأيمن، كما في الأمثلة التالية:

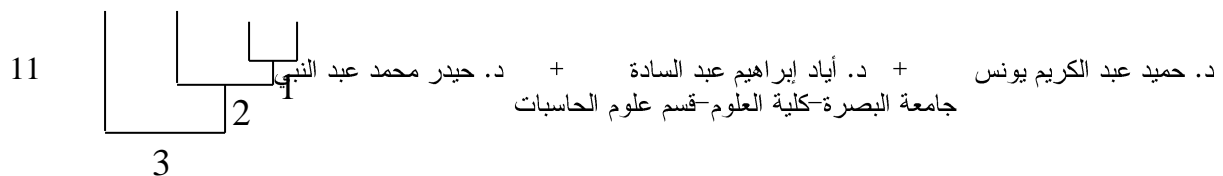
$$1) y = A * X + B$$

$$2) A = 3.14 * R ^ 2$$

مثال:

أولوية العمليات الحسابية في الجمل الحسابية:

$$Z = A - B / C$$



يمكن ملاحظة أن إشارة المساواة تمثل آخر أولوية حسابية بعد انتهاء جميع العمليات الحسابية في الطرف الأيمن.

### (ب) المتغيرات الرمزية String Variables

تشبه في تركيبها المتغيرات العددية والفرق الوحيد بينهما هو أن قيمة المتغير الرمزي تكون رمزية (محصورة بين علامتي اقتباس).

### الجملة الرمزية String Statement

تشبه في تركيبها الجملة الحسابية والفرق الوحيد بينهما هو أن المتغير في طرفها الأيمن يكون رمزياً (محصورة بين علامتي اقتباس) والتعبير في طرفها الأيسر يكون متغير. والأمثلة التالية توضح ذلك:

A = 'Hameed Abdul-Kareem';

N = 'Number of Student';

Dept = 'Computer Science';

ملاحظة: التعبيرات في الطرف الأيمن لا يكون لها قيم حسابية لو استخدمت في عمليات حسابية لأنها موضوعة داخل ' '.

### الاقتارات المكتبية Library Functions

يتوفر في معظم الحاسبات باستخدام لغة MATLAB اقتارات رياضية يكثر استعمالنا لها، مثل الدوال والاقتارات المثلثية واللوغارتمية وغيرها ويمكن استدعائها في أي وقت، ومنها:

| المعنى                   | الاقتار           |
|--------------------------|-------------------|
| الجزر التربيعي           | sqrt              |
| القيمة المطلقة           | abs               |
| المرفوع إلى قوة بأساس 10 | exp               |
| اللوغاريتم الطبيعي       | log               |
| اللوغاريتم العشري        | log <sub>10</sub> |
| اللوغاريتم ذو الأساس 2   | log <sub>2</sub>  |
| 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 أولياً         | 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
```

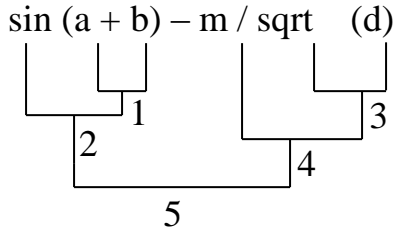
```
y3 = 3
```

```
y4 = 3
```

س/ ما الفرق بين الدوال الأربعة أعلاه؟

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 لنتاج العملية (١).

العملية الثالثة: إيجاد قيمة الجذر التربيعي لـ d.

العملية الرابعة: إيجاد ناتج قيمة ناتج قسمة m على ناتج العملية (٣).

العملية الخامسة: طرح ناتج العملية (٤) من ناتج العملية (٢) وتصبح النتيجة النهائية كمية واحدة (عدداً واحداً).

مثال: تمثل الجمل التالية إقترانات مكتبية في الجبر وإزائها قيمتها في MATLAB:

$$b = \text{sqrt} ( a ^ 2 + 10 ) \quad \leftarrow \quad b = \sqrt{a^2 + 10}$$

$$z = \text{log} ( c * x + n * y ) \quad \leftarrow \quad z = \ln (cx + ny)$$

$$y = (\text{sin} ( x + n * k )) ^ 3 \quad \leftarrow \quad y = \text{sin}^3 (x + nk)$$

$$s = \text{atan} ( y / x ) \quad \leftarrow \quad s = \text{tan}^{-1} (y / x)$$

$$r = 2 * \text{sqrt} ( \text{exp} ( x - 5 ) ) \quad \leftarrow \quad r = 2\sqrt{e^{x-5}}$$

$$t = \text{abs} ( x - \text{sqrt} ( y ) ) / ( a + m ) \quad \leftarrow \quad t = \frac{|x - \sqrt{y}|}{(a + m)}$$

$$g = p ^ ( 3 / 2 ) + ( a * b / c ) ^ ( 1 / 5 ) \quad \leftarrow \quad g = p^{3/2} + \sqrt[5]{ab/c}$$

## المتجهات في ماتلاب MATLAB Vectors

هو مصفوفة من الاعداد ذات بعد واحد. يسمح MATLAB بإنشاء نوعين من المتجهات:

- متجهات صفوف Rows vectors.
- متجهات اعمدة Columns vectors.

متجهات الصفوف يمكن انشائها من خلال وضع عناصر المتجه بأقواس مربعة، نضع فراغ او فارزة بين العناصر.

```
>> R=[7 8 9 10 11]
```

سوف ينفذ MATLAB التعليم السابقة ويرجع النتيجة التالية:

R=

```
7      8      9     10     11
```

المتجهات الاعمدة يمكن انشائها بوضع العناصر بأقواس مربعة، ويفصل عنصر المتجه الفارزة المنقوطة.

```
C=[7; 8; 9; 10; 11]
```

ونائج تنفيذ هذه التعليم التالي:

C=

```
7
8
9
10
11
```

### عنونه عناصر المتجه

يمكن عنونة او فهرسة عناصر المتجه بعدة طرق. العنصر  $i^{\text{th}}$  من المتجه V يمكن الاشارة له ك V (i).

مثال:

```
>> V=[1; 2; 3; 4; 5; 6]; %Creating a column vector of 6 elements
```

```
>> V(3)
```

سوف ينفذ MATLAB التعليم اعلاه ويرجع النتيجة التالية:

ans =

```
3
```

عندما نعنون المتجه باستخدام النقطتين المتعامدتين (colon :) مثل V(:)، كل عناصر المتجه سوف تطبع على شكل قائمة.

```
>> V(:)
```

```
ans =
```

```
1
2
3
4
5
6
```

ويمكننا MATLAB كذلك من اختيار مدى من العناصر نختارها من المتجه وكالتالي:

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

```
rv =
```

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

```
>> sub_rv=rv(3:7)
```

```
sub_rv =
```

```
3 4 5 6 7
```

```
>> rv(4:end)
```

```
ans =
```

```
4 5 6 7 8 9
```

لاحظ:

```
>> rv(3.5) بسبب ان قيمة دليل المتجه قيمة كسرية
```

```
Error
```

```
>> rv(11) بسبب تجاوز قيمة دليل المتجه طول المتجه
```

```
Error
```

## العمليات على المتجهات Operations of Vectors

• **جمع وطرح المتجهات:** يمكن جمع وطرح متجهين. ويجب ان يكون كلا المتجهين بنفس الطول وعناصرهما من نفس النوع البياني. مثال:

```
>> A = [7, 11, 15, 23, 9];
```

```
>> B = [2, 5, 13, 16, 20];
```

```
>> C = A + B;
```



```
>> D = A - B;
>> disp(C);
>> disp(D);
      9      16      28      39      29
      5       6       2       7     -11
```

• ضرب المتجه بقيمة عددية: عند ضرب المتجه بقيمة عددية تسمى scalar multiplication. سوف ينتج متجه جديد من نفس النوع وكل عنصر من المتجه الاصلي ضرب بالعدد.

مثال:

```
>> v = [ 12 34 10 8];
>> m = 5 * v
m=
      60      170      50      40
```

ملاحظة:

يمكن اجراء كل العمليات على المتجه مثل الجمع والطرح والقسمة والاس مع العدد المفرد.

• تدوير المتجه **Vector transpose**: تحول المتجه العمودي الى متجه افقي وبالعكس. باستخدام علامة الاقتباس المفردة (').

مثال:

```
>> r = [ 1 2 3 4 ]
r=
      1       2       3       4
>> tr = r'
tr =
      1
      2
      3
      4

>> v = [1;2;3;4]
v =
      1
      2
      3
      4
>> tv = v'
tv =
      1       2       3       4
>> disp(tr);
```

```

1
2
3
4
>> disp(tv);

```

• **إضافة (دمج) المتجهات Appending vectors:** يمكننا MATLAB من إضافة متجهين لإنشاء متجه جديد.

مثال:

```

>> r1 = [ 1 2 3 4 ];
>> r2 = [5 6 7 8 ];
>> r = [r1, r2] % append the vector r1 to vector r2 to create new vector
r with two different number of elements n, m .

```

```

r =
    1     2     3     4     5     6     7     8
>> rMat = [r1; r2]
rMat =
    1     2     3     4
    5     6     7     8

```

مثال:

```

>> c1 = [ 1; 2; 3; 4 ];
>> c2 = [5; 6; 7; 8 ];
>> c = [c1; c2]
c =

```

```

    1
    2
    3
    4
    5
    6
    7
    8
>> cMat = [c1, c2]
cMat =
    1     5
    2     6
    3     7
    4     8

```

• **ضرب المتجهات Vector Dot Product:** ضرب متجهين  $a=(a_1, a_2, \dots, a_n)$  والمتجه  $b=(b_1, b_2, \dots, b_n)$  يعطى بالمعادلة:

د. حميد عبد الكريم يونس + د. أياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي

$$a.b = \sum(a_i.b_i)$$

```
>> v1 = [2 3 4];
>> v2 = [1 2 3];
>> dp = dot(v1, v2);
>> disp('Dot Product:');
>> disp(dp);
```

```
Dot Product:
20
```

- **انشاء متجه بعناصر ذات مدى متساوي Vectors with Uniformly Spaced Elements:** يمكن انشاء متجه V واول عنصر به F واخر عنصر به L، والفرق بين عناصره اي رقم حقيقي N، وكالتالي:

$$V = [F : N : L]$$

مثال:

```
>> V = [1: 2: 20];
>> sqv = V.^2;
>> disp(V);
>> disp(sqv);
```

```
1    3    5    7    9   11   13   15   17   19
1    9   25   49   81  121  169  225  289  361
```

## المصفوفات في ماتلاب MATLAB Matrix

مصفوفة ذات بعدين من الاعداد. يمكن انشاء المصفوفة بإدخال عناصر المصفوفة في كل سطر بينها فراغ او فارزة واستخدام الفارزة المنقوطة عند نهاية كل سطر.

مثال:

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

```
a =
1     2     3     4     5
2     3     4     5     6
3     4     5     6     7
4     5     6     7     8
```

عنونة عناصر المصفوفة: لعنونة عنصر السطر  $m^{th}$  والعمود  $n^{th}$  للمصفوفة  $M \times n$  تكتب:

$$M \times (m, n)$$

مثال:

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

لعنونة كل العناصر في العمود  $m^{\text{th}}$  نكتب  $A(:,m)$ ، مثلاً لننشئ متجه عمودي  $v$  من عناصر العمود الرابع من المصفوفة  $a$  وكالتالي:

```
>> a = [ 1 2 3 4 5; 2 3 4 5 6; 3 4 5 6 7; 4 5 6 7 8];
>> v = a(:,4)
v =
    4
    5
    6
    7
```

كذلك يمكن اختيار الأعمدة من  $m^{\text{th}}$  إلى  $n^{\text{th}}$  وكالتالي:

$A(:,m:n)$

مثال:

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

بنفس الطريقة يمكننا إنشاء مصفوفة فرعية بأخذ جزء من المصفوفة الرئيسية.

مثال:

```
>> a = [ 1 2 3 4 5; 2 3 4 5 6; 3 4 5 6 7; 4 5 6 7 8];
>> sa = a(2:3,2:4)
sa =
    3    4    5
    4    5    6
```

- حذف سطر أو عمود من المصفوفة: يمكن حذف صف أو عمود من المصفوفة بتنسيب المجموعة الخالية [] لذلك السطر أو العمود.  
مثال: حذف السطر الرابع من المصفوفة  $a$ .

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

```
a =
     1     2     3     4     5
     2     3     4     5     6
     3     4     5     6     7
```

مثال: جعل جميع عناصر العمود الرابع تكون 3

```
>> a( : , 4 ) = 3
a =
```

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

مثال:

ولحذف العمود الخامس من المصفوفة a.

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

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

مثال: طباعة العنصر في الموقع a(3,3)

```
>> a(3,3)
ans =
     5
```

ملاحظة:

تقدم لغة MATLAB طريقة أخرى للإشارة إلى عناصر المصفوفة باستخدام رقم واحد فقط، ولفهم هذه الطريقة يجب التخيل بأن جميع عناصر المصفوفة مرتبة بشكل عمود واحد مكون من أعمدة المصفوفة من الأعلى إلى الأسفل (أي عناصر العمود الأول ثم الثاني ثم الثالث وهكذا).

مثال:

```
>> a(9)
ans =
     3
```

مثال:

```
>> h= [1,2,3;4,5,6,7];
Error
```

لان عدد الاعمدة غير متساوية

ملاحظة: لاحظ الفرق بين:

عنصر  $\longrightarrow$  half = a(2,2) ;

مصفوفة  $\longrightarrow$  full = a ;

## العمليات على المصفوفات Matrix Operations

• جمع وطرح المصفوفات: يجب ان تكون المصفوفتان بنفس عدد الاسطر والاعمدة.

مثال:

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

```
c =
     8     7     9
     6     5    14
    12    15    10
```

```
d =
    -6    -3    -3
     2     5    -2
     2     1     8
```

• العمليات المفردة على المصفوفة Scalar Operation: جمع، طرح، ضرب، قسمة المصفوفة بعدد مفرد يسمى scalar operation.

مثال:

```
>> a = [ 10 12 23 ; 14 8 6; 27 8 9];
>> b = 2;
>> c = a + b
>> d = a - b
>> e = a * b
>> f = a / b
```

```
c =
    12    14    25
    16    10     8
    29    10    11
```

```
d =
     8    10    21
    12     6     4
    25     6     7
```

```
e =
    20    24    46
    28    16    12
    54    16    18
```

```
f =
    5.0000    6.0000   11.5000
    7.0000    4.0000    3.0000
   13.5000    4.0000    4.5000
```

سؤال واجب/ اوجد:  $2 * (b-a)$  ؟

• تدوير المصفوفة **Transpose of matrix**: يتم تبديل الصفوف بالأعمدة في المصفوفة باستخدام علامة الاقتباس المفردة.

مثال:

```
>> a = [ 10 12 23 ; 14 8 6; 27 8 9]
>> b = a'
a =
    10    12    23
    14     8     6
    27     8     9
b =
    10    14    27
    12     8     8
    23     6     9
```

• دمج المصفوفات **Concatenating Matrices**: يمكن دمج مصفوفتان لإنشاء مصفوفة أكبر باستخدام الأقواس المربعة [] كمعامل للدمج.

مثال:

```
>> a = [ 10 12 23 ; 14 8 6; 27 8 9]
>> b = [ 12 31 45 ; 8 0 -9; 45 2 11]
>> c = [a, b] % Horizontal Concatenation
>> d = [a; b] %Vertical Concatenation

a =
    10    12    23
    14     8     6
    27     8     9
b =
    12    31    45
     8     0    -9
    45     2    11
c =
```

```

10    12    23    12    31    45
14     8     6     8     0    -9
27     8     9    45     2    11
d =
10    12    23
14     8     6
27     8     9
12    31    45
 8     0    -9
45     2    11

```

- ضرب المصفوفات **Matrix multiplication**: لو كان لدينا المصفوفتان A و B ، اذا كان ابعاد A هي  $n*m$  و B ابعادها  $m*p$ ، يمكن ان ينتج من حاصل ضربهما المصفوفة C ذات البعد  $n*p$ ، ويجب ان يكون عدد الاعمدة m في A يساوي عدد الصفوف m في B. في ضرب المصفوفات يتم ضرب عناصر الصف في المصفوفة الاولى مع نظيراتها عناصر العمود في المصفوفة الثانية. كل عنصر في الموقع  $(i,j)^{th}$  في المصفوفة الناتجة C هو مجموع حاصل ضرب العنصر في الصف  $i^{th}$  من المصفوفة الاولى مع نظيره العنصر الموجود بالعمود  $j^{th}$  في المصفوفة الثانية.

مثال:

```

>> a = [ 1 2 3; 2 3 4; 1 2 5]
>> b = [ 2 1 3 ; 5 0 -2; 2 3 -1]
>> res = a * b

```

```

a =
 1     2     3
 2     3     4
 1     2     5
b =
 2     1     3
 5     0    -2
 2     3    -1
res =
 18    10    -4
 27    14    -4
 22    16    -6

```

ملاحظة:

يمكن ضرب كل عنصر بالعنصر المناظر له من المصفوفة الأخرى أو قسمته شرط إن تُسبق إشارة الضرب أو القسمة بنقطة كما في الشكل:

```

>> g = [1 2 3 4 ; 5 6 7 8; 9 10 11 12 ];
24      د. حميد عبد الكريم يونس + د. أياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي

```



```
>> h = [1 1 1 1 ; 2 2 2 2; 3 3 3 3];
>> g .* h
```

```
ans =
     1     2     3     4
    10    12    14    16
    27    30    33    36
```

كما إن قسمة مصفوفتين عنصراً بعنصر ممكنة عن طريق كتابة إشارة القسمة مسبقة بنقطة كما في المثال التالي:

```
>> g ./ h
ans =
    1.0000    2.0000    3.0000    4.0000
    2.5000    3.0000    3.5000    4.0000
    3.0000    3.3333    3.6667    4.0000
```

وكذلك الرفع للأس كما في المثال التالي:

```
>> g .^ 2
ans =
     1     4     9    16
    25    36    49    64
    81   100   121   144
```

```
>> g * h
Error لأن عدد اعمدة المصفوفة الاولى لا تساوي عدد اسطر المصفوفة الثانية
```

● محدد المصفوفة **Determinant of a Matrix**: باستخدام الدالة det يمكن حساب محدد المصفوفة.  
مثال:

```
>> a = [ 1 2 3; 2 3 4; 1 2 5]
>> det(a)
```

```
a =
```

```

1     2     3
2     3     4
1     2     5

```

```
ans =
-2
```

- **معكوس المصفوفة The Inverse of a Matrix:** يشار الى معكوس المصفوفة A بالرمز  $A^{-1}$  والعلاقة بين المصفوفة والمعكوس كالتالي:

$$AA^{-1}=A^{-1}A=1$$

ولحساب معكوس المصفوفة نستخدم الدالة `inv(A)`.  
مثال:

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

```
>> inv(a)
```

```
a =
```

```

1     2     3
2     3     4
1     2     5

```

```
ans =
```

```

-3.5000    2.0000    0.5000
 3.0000   -1.0000   -1.0000
-0.5000         0    0.5000

```

### المصفوفات القياسية

يمكنك برنامج MATLAB من إنشاء مصفوفات قياسية، وذلك لتمتع تلك المصفوفات بخواص وميزات خاصة، وتتضمن أيضاً المصفوفات التي جميع عناصرها صفرية أو مساوية للواحد، ومصفوفات الأعداد العشوائية والمصفوفات القطرية والمصفوفات التي عناصرها أعداد ثابتة.

الدالة `zeros()` تولد مصفوفة من الاصفار.

مثال:

```
>> zeros(5)
```

```
ans =
```

```

0     0     0     0     0
0     0     0     0     0
0     0     0     0     0
0     0     0     0     0
0     0     0     0     0

```

الدالة `ones()` تولد مصفوفة من الواحدات.

مثال:

```
>> ones(4,3)
```

```
ans =
     1     1     1
     1     1     1
     1     1     1
     1     1     1
```

الدالة eye() تولد مصفوفة الوحدة (Identity).  
مثال:

```
>> eye(4)
ans =
     1     0     0     0
     0     1     0     0
     0     0     1     0
     0     0     0     1
```

الدالة rand() تولد مصفوفة عناصرها اعداد عشوائية بين (0-1).  
مثال:

```
>> rand(3, 5)
ans =
     0.8147     0.9134     0.2785     0.9649     0.9572
     0.9058     0.6324     0.5469     0.1576     0.4854
     0.1270     0.0975     0.9575     0.9706     0.8003
```

### 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
```

دالة diag () يطبع عناصر القطر الرئيسي.  
دالة eig () تستخدم لحساب القيم الذاتية للمصفوفة.  
دالة trace () تستخدم لحساب مجموع عناصر القطر الرئيسي للمصفوفة.  
دالة triu () تستخدم لاستخلاص جزء المثالية العليا (upper) من المصفوفة.  
دالة tril () تستخدم لاستخلاص جزء المثالية السفلى (lower) من المصفوفة.

## دوال المصفوفات والمتجهات Arrays and Vectors Functions

يوفر MATLAB الدوال التالية لترتيب، تدوير، تبديل، تشكيل، أو ازالة مكونات المتجهات والمصفوفات وغيرها.

| Function  | Purpose                                               |
|-----------|-------------------------------------------------------|
| length    | Length of vector or largest array dimension           |
| ndims     | Number of array dimensions                            |
| numel     | Number of array elements                              |
| size      | Array dimensions                                      |
| circshift | Shifts array circularly                               |
| diag      | Diagonal matrices and diagonals of matrix             |
| fliplr    | Flips matrix from left to right                       |
| flipud    | Flips matrix up to down                               |
| reshape   | Reshapes array                                        |
| sort      | Sorts array elements in ascending or descending order |
| transpose | Transpose                                             |
| max       | Largest elements in array                             |
| min       | Smallest elements in array                            |
| sum       | Sum of array elements                                 |
| prod      | Product of array elements                             |

امثلة:

دوال الطول، الاعداد العشوائية، الابعاد، عدد العناصر.

```
>> x = [7.1, 3.4, 7.2, 28/4, 3.6, 17, 9.4, 8.9];
>> z = size (x); % size of x vector
/*تمثل ابعاد المصفوفة*/
>> y = length(x); % length of x vector
/*تمثل البعد الاكبر من اخراج size*/
>> w = ndims(x); % no of dimensions in array x
/*size عدد عناصر اخراج*/
>> v = numel(x); % no of elements in x
/*size ضرب عناصر اخراج*/
>> x
```

x =

```

      7.1000    3.4000    7.2000    7.0000    3.6000
17.0000    9.4000    8.9000

```

>> y

y =

8

>> w

w =

2

>> z

z =

1 8

v =

8

>> sum (x)

ans =

63.6000

>> max (x)

ans =

17

>> min (x)

ans =

3.4000

>> sort (x)

ans =

```

      3.4000    3.6000    7.0000    7.1000    7.2000
8.9000    9.4000   17.0000

```

```
>> reshape (x, [4,2])
ans =
    7.1000    3.6000
    3.4000   17.0000
    7.2000    9.4000
    7.0000    8.9000
```

سؤال واجب/ احسب size ، length ، numel ، ndims للتالي:

1. m=[8];
2. w=[5,17];
3. v=[5;9;15];
4. s=[5,7,13;15,8,22];
5. n=ones(3,5);

امثلة:

دوال الازاحة الحلقية (الدائرية) لعناصر المصفوفة، ترتيب عناصر المصفوفة.

```
>> a = [1 2 3; 4 5 6; 7 8 9]; % the original array a
>> b = circshift(a,1); % circular shift first
dimension values down by 1.
>> c = circshift(a,[1 -1]); % circular shift first
dimension values % down by 1
% and second dimension values to the left % by 1.
>> a
```

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

↓

```
>> b
```

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

```
>> c
```

← -1

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

مثال:

```
>> v = [ 23 45 12 9 5 0 19 17]; % horizontal vector
>> w=sort(v) % sorting v
>> m = [2 6 4; 5 3 9; 2 0 1]; % two dimensional
array
>> s=sort(m, 1); % sorting m along the row
>> t=sort(m, 2); % sorting m along the column
>> v
```

```
v =
    23    45    12     9     5     0    19    17
```

```
w =
     0     5     9    12    17    19    23    45
```

```
>> m
```

```
m =
     2     6     4
     5     3     9
     2     0     1
```

```
>> s
```

```
s =
     2     0     1
     ↓     ↓     ↓
     2     3     4
     5     6     9
```

```
>> t
```

```
t =
     2     4     6
     3     5     9
     0     1     2
```

```
>> k=fliplr(a);
```

```
>> l=flipud(a);
```

```
>> k
```

```
k =
```

```

    3     2     1
    6     5     4
    9     8     7

```

```

a =
    1     2     3
    4     5     6
    7     8     9

```

```
>> l
```

```
l =
```

```

    7     8     9
    4     5     6
    1     2     3

```

### ملاحظات حول النقاط المتعامدة (:) Colon Notation

النقطتين المتعامدين Colon(:) احد اهم المعاملات المفيدة في MATLAB. تستخدم لإنشاء المتجه، وصف المصفوفة، وتحديد الدورات.  
مثال: لعمل متجه سطري يحتوي الاعداد من 1-10 نكتب التالي:

```
>> 1:10
```

```
ans =
```

```

    1     2     3     4     5     6     7     8     9    10

```

مثال: اذا اردنا تحديد قيمة زيادة لأكثر من القيمة 1 (طباعة الاعداد الفردية بين 1-10).

```
>> 1:2:10
```

```
ans =
```

```

    1     3     5     7     9

```

مثال: طباعة بترتيب عكسي (تنازلي).

```
>> 100:-5: 50
```

```
ans =
```

```

100    95    90    85    80    75    70    65    60
 55    50

```

مثال:

```
>> y=[0.1,0.8,0.9,0.75,0.99];
```

```
>> y
```



```
y =
    0.1000    0.8000    0.9000    0.7500    0.9900
```

```
>> y([1 1 3 4 2 2])    Ele. positions
```

```
ans =
    0.1000    0.1000    0.9000    0.7500    0.8000    0.8000
```

مثال:

```
>> 0:pi/8:pi
```

```
ans =
    0    0.3927    0.7854    1.1781    1.5708    1.9635
    2.3562    2.7489    3.1416
```

الجدول التالي يبين استخدام النقطتين المتعامدتين:

| Format            | Purpose                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A(:,j)</b>     | is the jth column of A.                                                                                                                                                                                                         |
| <b>A(i,:)</b>     | is the ith row of A.                                                                                                                                                                                                            |
| <b>A(:,:)</b>     | is the equivalent two-dimensional array. For matrices this is the same as A.                                                                                                                                                    |
| <b>A(j:k)</b>     | is A(j), A(j+1),...,A(k).                                                                                                                                                                                                       |
| <b>A(:,j:k)</b>   | is A(:,j), A(:,j+1),...,A(:,k).                                                                                                                                                                                                 |
| <b>A(:,:,k)</b>   | is the k <sup>th</sup> page of three-dimensional array A.                                                                                                                                                                       |
| <b>A(i,j,k,:)</b> | is a vector in four-dimensional array A. The vector includes A(i,j,k,1), A(i,j,k,2), A(i,j,k,3), and so on.                                                                                                                     |
| <b>A(:)</b>       | is all the elements of A, regarded as a single column. On the left side of an assignment statement, A(:) fills A, preserving its shape from before. In this case, the right side must contain the same number of elements as A. |

مثال:

```
>> A = [1 2 3 4; 4 5 6 7; 7 8 9 10]
>> A(:,2)    % second column of A
>> A(:,2:3)  % second and third column of A
>> A(2:3,2:3) % second and third rows and second
and third columns
>> A (:)
```

```
A =
     1     2     3     4
     4     5     6     7
```

---

```

7      8      9      10

```

```
ans =
```

```

2
5
8

```

```
ans =
```

```

2      3
5      6
8      9

```

```
ans =
```

```

5      6
8      9

```

```
ans =
```

```

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

```

#### ملاحظة:

هناك المصفوفات المنطقية الناتجة عن العمليات المنطقية. كما يمكن أيضاً استخدام المصفوفات المنطقية إذا كان حجمها مساوياً لحجم المصفوفات المعنونة، ويتم في هذه الحالة الإبقاء على العناصر ذات القيمة (1) أي true وهي العناصر المحققة للشرط بينما يتجاهل العناصر (0) أي false وهي العناصر غير المحققة للشرط. ولنأخذ المثال التالي:

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

```
ans =
     0     0     0     0
     0     0     0     1
     1     1     1     1
```

### مثال:

يمكن تحديد موقع أو دليل العناصر التي تحقق شرطا معيناً، والموجودة ضمن مصفوفة معينة. يقوم برنامج MATLAB بتحقيق هذه الغاية عبر الأيعاز find، والذي يعيد لك دليل أو موقع العنصر الذي تكون نتيجة تحقيقه لشرط ما true، واليك المثال التالي:

```
>> A = [1 2 3 4; 4 5 6 7; 7 8 9 10]
>> [i,j]=find (A > 6)
```

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

```
i=
     3
     3
     3
     2
     3
```

```
j=
     1
     2
     3
     4
     4
```

امثلة:

دوال العدد الاكبر والاصغر والمجموع.

```
>> A = rand (4, 6)
```

```
A =
```

```
0.1509 0.8537 0.8216 0.3420 0.7271 0.3704
0.6979 0.5936 0.6449 0.2897 0.3093 0.7027
0.3784 0.4966 0.8180 0.3412 0.8385 0.5466
0.8600 0.8998 0.6602 0.5341 0.5681 0.4449
```

```
>> [mx, r] = max (A)
```

```
mx =
```

```
0.8600 0.8998 0.8216 0.5341 0.8385 0.7027
```

```
r =
```

```
4 4 1 4 3 2
```

ملاحظة:

```
>> max (A'); (اكبر عنصر لكل سطر)
```

```
>> [mn, r] = min (A)
```

```
mn =
```

```
0.1509 0.4966 0.6449 0.2897 0.3093 0.3704
```

```
r =
```

```
1 3 2 2 2 1
```

ملاحظة:

```
>> min (A'); (اصغر عنصر لكل سطر)
```

ملاحظة: اكبر عنصر في مصفوفة ثنائية البعد.

```
>> mmx = max (mx)
```

```
mmx =
```

```
0.8998
```

```
>> [mmx, i] = max (A (:))
```

```
mmx =
```

```
0.8998
```

```
i =
```

```
8
```

ملاحظة: توجد طريقة أخرى:

```
>> z = max (max (A));
```

```
>> z = min (min (A));
```

ملاحظة: نفس الشيء لحساب المجموع sum.

```
>> z = sum (sum (A));
```

## المصفوفات متعددة الأبعاد Multidimensional Arrays

هي المصفوفات التي لها أكثر من بعدين. لإنشاء مصفوفة متعددة الأبعاد نولد مصفوفة ثنائية البعد.  
مثال:

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

```
a =
```

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

المصفوفة  $a_{3 \times 3}$  يمكن إضافة بعد ثالث لها بتوفير القيم مثل:

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

```
>> a(:, :, 1)
```

```
ans =
```

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

```
>> a(:, :, 2)
```

```
ans =
```

```
1     2     3
```

```
4     5     6
7     8     9
```

كذلك يمكن انشاء مصفوفات متعددة الابعاد باستخدام الدوال `zeros()`, `ones()`, and `rand()`  
مثال:

```
b = rand(4,3,2)
```

```
b(:, :, 1) =
```

```
0.4898    0.7547    0.1626
0.4456    0.2760    0.1190
0.6463    0.6797    0.4984
0.7094    0.6551    0.9597
```

```
b(:, :, 2) =
```

```
0.3404    0.2551    0.9593
0.5853    0.5060    0.5472
0.2238    0.6991    0.1386
0.7513    0.8909    0.1493
```

- B is the new array created.
- A1, A2, ... are the arrays to be concatenated.
- dim is the dimension along which to concatenate the arrays.

مثال:

```
>> a = [9 8 7; 6 5 4; 3 2 1];
>> b = [1 2 3; 4 5 6; 7 8 9];
>> c = cat(3, a, b, [ 2 3 1; 4 7 8; 3 9 0])
```

```
c(:, :, 1) =
```

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

```
c(:, :, 2) =
```

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

```
c(:, :, 3) =
    2     3     1
    4     7     8
    3     9     0
```

## جمل الإدخال والإخراج

### جمل الإدخال

هناك عدة صيغ للإدخال بالإضافة إلى عملية التنسيب منها:

#### ١- تعليمة `input`:

مثال (١): للدلالة على ادخال

```
>> x = input('enter x: ');
```

```
enter x:
```

مثال (٢): إدخال أسماء رمزية.

```
clc;
```

```
clear;
```

```
z = input('enter name', 's');
```

للدلالة على ادخال string

ملاحظة: يفضل كتابة البرامج في محرر برامج ماتلاب (نافذة Editor).

#### ٢- صيغة ثابتة للإدخال (على شكل مربع حوار):

مثال:

```
prompt = {'enter x'};
```

```
def = {'20'};
```

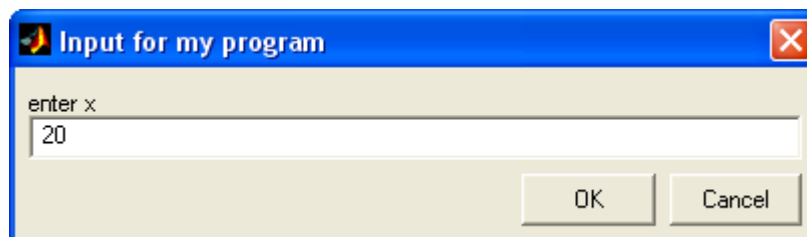
```
dlgTitle = 'Input for my program';
```

```
lineNo = 1; % عدد السطور المدخلة
```

```
answer = inputdlg(prompt, dlgTitle, lineNo, def);
```

```
x = str2num(answer{1}); % تحويل string إلى num في حالة التعامل مع رقم
```

القيمة الاولى من مصفوفة الخلايا





## جمل الإخراج

هناك عدة صيغ للإخراج منها:

### ١- تعليمة **disp**:

مثال (١):

```
>> d = 15;
>> disp (d);
15
```

مثال (٢):

```
>> a = 'ali';
>> disp (a);
ali
```

مثال (٣):

```
>> sum = 9.8;
>> disp (['sum = ', num2str (sum)]);
sum = 9.8
```

مثال (٤):

```
>> disp ('computer');
computer
```

ملاحظة (١):

يجب أن يكون محتويات **disp** قيمة ذات نوع بياني واحد ضمن الجملة الواحدة (كل جملة نوع بياني واحد).

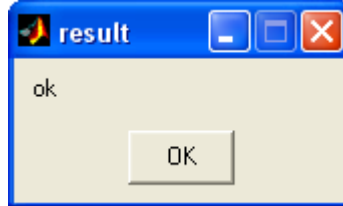
ملاحظة (٢):

في حالة كون محتويات **disp** أكثر من قيمة ذات نوع بيانية مختلفة ضمن الجملة الواحدة (يجب ان تجمع القيم في قوسين كبيرين [ ] (مثال (٣)).

## ٢- تعليمة msgbox:

```
>> msgbox ('ok', 'result')
```

عنوان الصندوق  
الشيء المطلوب طباعته (نوع بياني رمزي)



ملاحظة (٢):

يمكن طباعة الأعداد والأسماء والنتائج من خلال كتابة الايعازات بدون فارزة منقوطة وستظهر النتائج في نافذة الأمر Command Window.

سؤال واجب/ ما لفرق بين disp & display؟

## الجمل الشرطية

يدعم برنامج MATLAB العمليات المنطقية والمقارنة مثلما يدعم العمليات الرياضية، وتهدف العمليات والمعاملات المنطقية الحصول على أجوبة للأسئلة التي يجاب عنها بصح أو خطأ (True/False).

تعتبر لغة MATLAB في تعاملها مع جميع التعبيرات المنطقية وعمليات المقارنة إن أي عدد غير صفري هو True ويعتبر الصفر False، كما ويكون إخراج جميع التعبيرات المنطقية وعمليات المقارنة عبارة عن مصفوفات منطقية تحوي العدد واحد من اجل True والعدد صفر من اجل False. وتعتبر المصفوفات المنطقية نوعاً خاصاً من المصفوفات العددية، كما يمكن عنونة المصفوفة المنطقية بنفس طريقة عنونة باقي المصفوفات التي استخدمها سابقاً ضمن التعبيرات العددية.

### معاملات المقارنة (العوامل العلائقية) : Relational Operators

تتضمن معاملات المقارنة كل اشارات المقارنة الشائعة والمدرجة في الجدول التالي:

| الوصف                            | معامل المقارنة |
|----------------------------------|----------------|
| أصغر من                          | <              |
| أصغر أو يساوي                    | <=             |
| أكبر من                          | >              |
| أكبر أو يساوي                    | >=             |
| إشارة المساواة (لكي نميزها عن =) | ==             |
| إشارة عدم المساواة               | ~=             |

يمكن استخدام معاملات المقارنة للمقارنة بين مصفوفتين لها نفس الحجم، أو للمقارنة بين مصفوفة وعدد مفرد وتتم هذه الحالة مقارنة كل عنصر من المصفوفة مع العدد المفرد، وتكون المصفوفة الناتجة بنفس حجم المصفوفة التي تمت مقارنتها كما يبينه المثال التالي:

مثال (1):

```
>> a = 1; b = 5;
```

```
>> x = a > b
```

x =

0

>> A = 1: 9, B = 9 - A

A =

1 2 3 4 5 6 7 8 9

B =

8 7 6 5 4 3 2 1 0

>> tf = A > 4

tf =

0 0 0 0 1 1 1 1 1

لقد أوجدنا العناصر من A التي هي أكبر من 4، وتظهر الأصفار في المصفوفة الناتجة في مواقع العناصر عندما  $A \leq 4$ ، بينما يظهر الرقم 1 عندما  $A > 4$ .

>> tf = (A == B)

tf =

0 0 0 0 0 0 0 0 0

لقد تم هنا إيجاد عناصر A التي تساوي العناصر في المصفوفة B.

### ملاحظة:

لاحظ بان الإشارتين (=) و (==) تعنيان شيئاً مختلفاً، حيث يقوم (==) بمقارنة متغيرين وتعيد العدد واحد إذا كانا متساويين وصفرأ إذا لم يكونا متساويين، بينما تستخدم (=) لإسناد إخراج العملية إلى متغير.

مثال (1): لتوليد مصفوفة أحادية منطقية عناصرها واحدات (في حالة أكبر من thr) و اصفاراً (في حالة اصغر من أو تساوي thr).

>> inddent = [10 17 22 0 7 3 2];

>> thr = 7;

>> y = (inddent > thr)

y =

1 1 1 0 0 0 0

مثال (٢): لتوليد مصفوفة أحادية عناصرها نفس العناصر (في حالة أكبر من thr) واصفراً (في حالة اصغر من أو تساوي thr).

```
>> z = inddent .* (inddent > thr)
```

```
z =
```

```
10 17 22 0 0 0 0
```

### المعاملات المنطقية (العوامل المنطقية): Logical Operators

توفر المعاملات المنطقية طريقة لدمج أو نفي تعابير المقارنة، ويظهر الجدول التالي المعاملات المنطقية الموجودة في لغة MATLAB:

| المعامل المنطقي | الوصف     |
|-----------------|-----------|
| &               | AND (و)   |
|                 | OR (أو)   |
| ~               | NOT (نفي) |

وسنقدم لك فيما يلي بعض الأمثلة على استخدام المعاملات المنطقية:

```
>> a = 1;
```

```
>> b = 5;
```

```
>> x = a ~ b
```

```
x =
```

```
1
```

```
>> b = (1 == 1) & (2 ~= 3)
```

```
b =
```

```
1
```

```
>> b = (1==1) | (2 ~= 3)
```

```
b =
```

```
1
```

```
>> b = (1==1) & not ((2 ~= 3))
```

```
b =
```

```
0
```

```
>> A = 1:9; B = 9 - A;
```

```
>> tf = A > 4
```

```
tf =
```

```
0 0 0 0 1 1 1 1 1
```

حيث قام بإيجاد عناصر A التي قيمها أكبر من 4

```
>> tf = ~ (A > 4)
```

```
tf =
```

```
1 1 1 1 0 0 0 0 0
```

لقد قام البرنامج بقلب النتيجة السابقة، وتعني استبدال مواقع الاصفار والواحدات.

```
>> tf = (A > 2) & (A < 6)
```

```
tf =
```

```
0 0 1 1 1 0 0 0 0
```

حيث تعيد هذه العبارة العدد واحد عندما يكون العنصر من A أكبر من 2 وأقل من 6.

### أسبقية المعامل

يقوم برنامج MATLAB بإيجاد قيمة تعبير مستنداً إلى مجموعة من القواعد الناظمة لأسبقية المعامل، وتحسب المعاملات ذات الأسبقية العليا قبل المعاملات ذات الأسبقية الدنيا، وتقيم المعاملات ذات الأسبقية المتساوية من اليسار إلى اليمين. ويشرح الجدول التالي قواعد أسبقية المعامل التي يعتدها برامج

.MATLAB

| مستوى الأسبقية | المعامل                                                                                                   |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| الأعلى         | الأقواس ( )                                                                                               |
|                | المدور (')، القوة ( ^ ، .^ )                                                                              |
|                | إشارة النفي (~)                                                                                           |
|                | الضرب ( * ، .* )، القسمة ( / ، ./ )                                                                       |
|                | الجمع (+)، والطرح (-)                                                                                     |
|                | معامل النقطتين المتعامدتين (:)                                                                            |
|                | أصغر من (<)، وأصغر أو يساوي (<=)، أكبر من (>)،<br>أكبر من أو يساوي (>=)، المساواة (==)، عدم المساواة (~=) |
|                | الجمع المنطقي (&) AND                                                                                     |
| الأدنى         | المعامل المنطقي ( ) OR                                                                                    |

### الصيغة IF-ELSE-END

قد نحتاج إلى حساب مجموعة من أوامر استناداً إلى إخراج ناتج عن اختبار شرطي. وتنفذ هذه التعليمات في لغة MATLAB عبر استخدام الصيغة if-else-end وكما يلي:

if expression

(commands)

end

وستنفذ الأوامر (commands) الواقعة بين العبارتين if و end إذا كانت قيمة التعبير (expression) تكون true. واليك المثال التالي:

```
>> x = 10;
>> if x == 10
    disp ('ok')
end;
```

وإذا كان لدينا خياران، فتصبح الصيغة if-else-end كما يلي:

if expression

(commands evaluated if True)

else

(commands evaluated if False)

end

حيث ستنفذ المجموعة الأولى من الأوامر في حال امتلاك التعبير expression القيمة true، بينما تنفذ المجموعة الثانية إذا امتلك التعبير expression القيمة false. وإذا كانت هناك عدة حالات، فستأخذ التعبير if-else-end الشكل التالي:

if expression1

(commands evaluated if expression1 is true)

elseif expression2

(commands evaluated if expression2 is true)

elseif expression3

(commands evaluated if expression3 is true)

elseif expression4

(commands evaluated if expression4 is true)

.  
.
   
.

else

(commands evaluated if no other expression is true)

end

واليك الأمثلة التالية:

مثال (1): برنامج لطباعة ok اذا كانت قيمة x المدخل هو 10

```
>> x = input('enter x:');
```

```
>> if x == 10
```

```
    msgbox ('ok', 'result');
```



مثال (٢): برنامج لطباعة ok اذا كانت قيمة  $x=10$  والا طباعة no

```
>> x = input('enter x:');
>> if x == 10
    msgbox ('ok', 'result');
else
    msgbox ('no', 'result');
end;
```

مثال (٣): برنامج لقراءة عدد  $x$  وطباعة:

1 اذا كانت  $x=1$

2 اذا كانت  $x=2$

3 اذا كانت  $x=3$

```
>> x = input('enter x:');
>> if x == 1
    disp ('1');
elseif x == 2
    disp ('2');
else
    disp ('3');
end;
```

## الصيغة SWITCH-CASE

عندما يتوجب علينا تنفيذ أوامر اعتماداً على استخدام متكرر لاختيار كمي لوسط ما، عندها من السهل استخدام الصيغة switch-case التي لها الصيغة العامة التالية:

```
switch expression
case test-expression1
    (commands1)
```

case test-expression2

(commands2)

otherwise

(commands3)

end

يجب أن يكون expression هنا إما عدداً مفرداً أو سلسلة رمزية. يقارن التعبير expression الموجود في الصيغة السابقة بالتعبير test-expression1 الموجود في عبارة case الأولى. وإذا تساوى التعبيران، سيتم تنفيذ الأوامر (commands1) وتخطي التعليمات الواقعة بعدها حتى العبارة end. أما إذا لم يتحقق الشرط الأول، فسيختبر الشرط الثاني، حيث سيقارن expression في المثال السابق مع العبارات test-exoression2 الموجودة في عبارة case الثانية. وإذا تساوى التعبيران، سيتم تنفيذ (commands2) وتهمل بقية العبارات حتى عبارة end. إذا لم تحقق أي عبارة case المساواة مع التعبير expression، عندها ستنفذ الأوامر (commands3) التي تلي العبارة otherwise.

لاحظ من الشرح الذي أوردناه عن صيغة switch-case بأنه سيتم تنفيذ إحدى مجموعات الأوامر المكونة للصيغة switch-case واليك الأمثلة التالية:

مثال (1): اكتب برنامج بلغة ماتلاب لقراءة عدد x وطباعة:

'1..5' اذا كان العدد المقروء (المدخل) 1 او 2 او 3 او 4 او 5

'9..10' اذا كان العدد المقروء (المدخل) 9 او 10

'this is impossible' اذا كان العدد المقروء (المدخل) غير ذلك.

```
x = input('enter x:');
```

```
switch x
```

```
case {1, 2, 3, 4, 5}
```

```
disp ('1..5');
```

```
case {9, 10}
```

```
disp ('9..10');
```

```
otherwise
```

```
disp ('this is impossible');
```

```
end;
```

مثال (٢): اكتب برنامج بلغة ماتلاب لقراءة عدد  $n$  وحساب قيمة  $m$  وكالتالي:

$n=0$  اذا كانت قيمة  $m=n+3$

$n=2$  اذا كانت قيمة  $m='ali'$

$n=3$  اذا كانت قيمة  $m=magic(n)$

وطباعة error اذا كان العدد المدخل عكس ذلك.

```
clc;
clear;
n = input('enter n:');
switch n
    case {0}          /*يمكن ان تكتب بدون اقواس مجموعات لكنها قيمة واحدة*/
        m = n + 3;
    case {2}
        m = 'ali';
    case {3}
        m = magic (n);
    otherwise
        disp ('error');
end;
disp (m);
```

مثال (٣): اكتب برنامج بلغة ماتلاب لتحويل عدد مدخل بوحدات (بوصة، قدم، متر، مليمتر) الى سنتيمترات.

```
clc;
clear;
x =input ('enter the value of x :');
units=input ('enter the unit of x :', 's');
switch units
    case {'inch', 'in'}
        y = x * 2.54;
```

```

case {'meter', 'm'}
    y = x * 100;
case {'feed', 'ft'}
    y = x * 2.54 * 12;
case {'millimeter', 'mm'}
    y = x / 10;
case {'centimeter', 'cm'}
    y = x;
otherwise
    disp ('error');
end;
display (y);

```

## جمل الدوران والتكرار

توفر لغة MATLAB مجموعة من جمل الدوران والتكرار وهي:

### جملة for

تقوم حلقات for بإعادة تنفيذ مجموعة من الأوامر لعدد معين من المرات وبخطوة معينة، وتعطى الصيغة العامة لحلقة for كما يلي:

```
for i = x1: x3: x2
```

```
(commands)
```

```
end;
```

حيث يعاد تنفيذ الأوامر (commands) الواقعة بين عبارتي for و end من القيمة الابتدائية x1 إلى القيمة النهائية x2 وبزيادة مقدارها x3. كما في المثال التالي:

مثال (1):

```
>> for n = 1: 10
```

```
    x (n) = sin (n * pi / 10);
```

```
end;
```

```
>> x
```

```
x =
```

```
Columns 1 through 7
```

```
0.3090 0.5878 0.8090 0.9511 1.0000 0.9511 0.8090
```

```
Columns 8 through 10
```

```
0.5878 0.3090 0.0000
```

ويمكن تفسير الدوارة أعلاه كما يلي:

من أجل كل قيمة لـ n من 1 إلى 10 يجب حساب قيمة العبارة الموجودة حتى عبارة end التالية، تكون قيمة n في الدورة الأولى n = 1، وتكون في الدورة الثانية n = 2 وهكذا حتى تصل إلى n = 10.

ملاحظة:

يمكن إنشاء عدة حلقات for متداخلة، كما في المثال التالي:

```
>> for n = 1: 5
    for m = 1:5
        A (n, m) = n ^ 2 + m ^ 2;
    end;
    disp (n);
end;
```

الإخراج

1  
2  
3  
4  
5

```
>> A
```

```
A =
```

```
2  5  10  17  26
5  8  13  20  29
10 13  18  25  34
17 20  25  32  41
26 29  34  41  51
```

مثال (٢): لطباعة الاعداد من 1 الى 10

```
>> for i = 1: 10
    disp (i);
end;
```

الإخراج

1  
2

3  
.  
.  
10

مثال (٣): لطباعة الاعداد التي تبدأ بـ 0 وتنتهي بـ 10 وبزيادة 2

```
>> for i = 0: 2: 10
```

```
disp (i);
```

```
end;
```

الإخراج

0  
2  
4  
6  
8  
10

مثال (٤): لطباعة الاعداد التي تبدأ بـ 10 وتنتهي بـ 1 وبتناقص 2

```
>> for i = 10: -2: 1
```

```
disp (i);
```

```
end;
```

الإخراج

10  
8  
6  
4  
2

مثال (٥): اكتب برنامج بلغة ماتلاب لطباعة جدول الضرب.

```
>> for i = 1: 10
    for j = 1: 10
        mult (i, j) = i * j;
    end;
end;
disp (mult)
```

الايخارج

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
| 2  | 4  | 6  | 8  | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20  |
| 3  | 6  | 9  | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 | 30  |
| 4  | 8  | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40  |
| 5  | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50  |
| 6  | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 | 60  |
| 7  | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 | 70  |
| 8  | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 | 72 | 80  |
| 9  | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 81 | 90  |
| 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |

مثال (٦): واجب/ ما هو اخراج البرنامج التالي عندما  $n=3$  ,  $m=3$ ؟

```
n = input ('enter n:');
m = input ('enter m:');
for i = 1: n
    for j = 1: m
        result (i, j) = i ^ j;
```



```
end;
end;
disp(result);
```

## جملة WHILE

تُجري حلقات while عمليات الحساب عدداً غير محدد من المرات على عكس حلقات for التي تؤدي عدداً معيناً من التمريرات، ويمكن كتابة الصيغة العامة لحلقة while كما يلي:

```
while expression
    (commands)
end
```

end;

ستنفذ مجموعة الأوامر (commands) الواقعة بين العبارتين while و end طالما أن كل العناصر ضمن expression تمتلك قيمة صحيحة (true)، وعادةً ما تكون نتيجة expression عدداً مفرداً.

مثال (٧):

```
>> x = 1;
```

```
>> while x < 25
```

```
    disp (x);
```

```
    x= x + 1;
```

```
end;
```

الإخراج

1

2

3

.

.

24

مثال (٨):

```
>> num = 0; EPS = 1;
>> while (1 + EPS) > 1
    EPS = EPS / 2;
    num = num + 1;
end;
>> num
num =
    53
```

ملاحظة:

هناك طريقة قانونية للخروج من حلقة for و while وكالاتي:  
(في حال تحقق الشرط يتم الخروج من الدوارة for وكذلك while)

```
s = 0;
for i = 1: 100
    s = s + i;
    if s > 250
        break;
    end;
end;
```

الإخراج

```
i = 22
s = 253
```

```
s = 0;
x = 1;
while x < 100
    s = s + x;
    if s > 250
        break;
    end;
    x = x + 5;
end;
```

الإخراج

```
x = 51
s = 286
```

ملاحظة:

إذا وجدت التعليمة break ضمن حلقة داخلية واقعة ضمن حلقات اكبر فان البرنامج يخرج من الحلقة التي صادف فيها التعليمة ولا يخرج من الحلقات الأكبر.

## الرسوم البيانية

يزودك برنامج MATLAB بالعديد من الايعازات التي تظهر البيانات ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد، حيث يرسم بعضها منحنيات ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد بينما يرسم بعضها سطوحاً وإطارات، كما يمكن استخدام اللون كبعد رابع.

### الايعاز plot

يقوم هذا الايعاز بإظهار البيانات على شكل ثنائي الأبعاد.

مثال (١):

```
x = [1: 0.5: 10];
```

```
y = exp (x);
```

لاحتساب مجموعة قيم للـ  $y$  (مصفوفة)

```
plot (x, y)
```

لرسم قيم بيانية للمحورين  $x, y$

مثال (٢):

```
x = 1: 10;
```

```
plot (x)
```

ملاحظة:

في حالة وجود إحداثي واحد (قائمة واحدة) يقوم الايعاز plot برسم قيم بيانية متناظرة بالمحورين أي  $(x, x)$  لكل عناصر القائمة.

مثال (٣):

```
y = [ ];
```

```
for i = 1: 10
```

```
    y (i) = exp (i);
```

```
end;
```

```
plot (y);
```

مثال (٤):

```
y = [ ];
```

```
for i = 1: 10
```

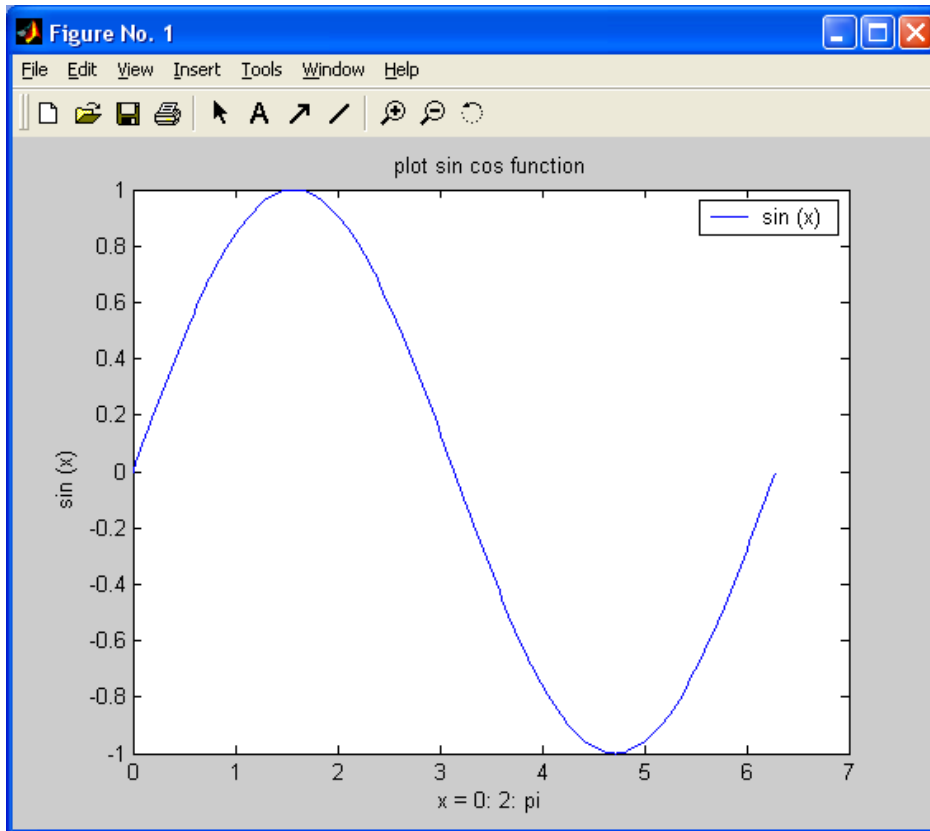
```
    y = [y exp (i)];
```

```
end;
plot (y);
```

مثال (٥):

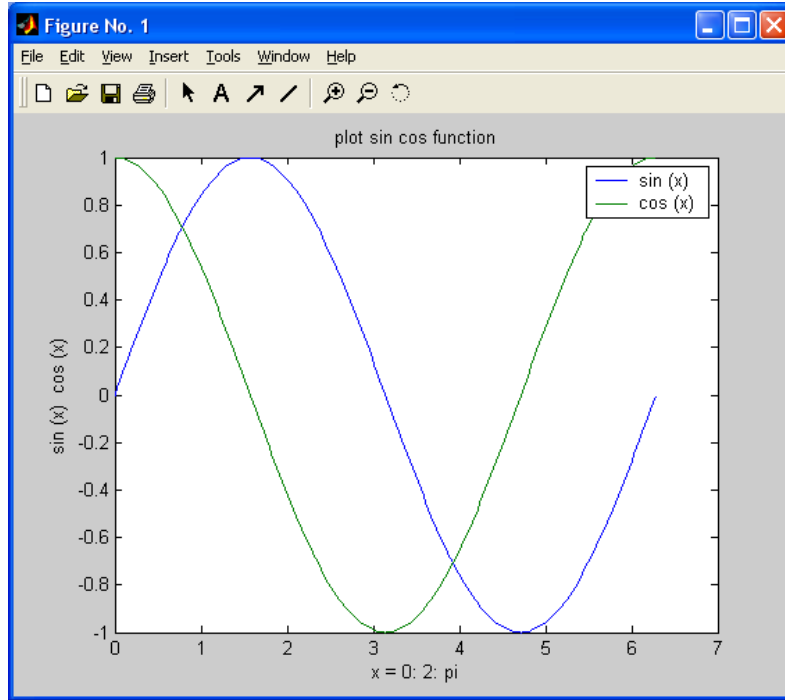
ارسم مخطط بياني (graph).

```
clc;
clear;
x = 0: pi / 100: 2 * pi;
y = sin (x);
plot (x, y);
legend ('sin (x)');          دليل المخطط
xlabel ('x = 0: 2: pi');     عنوان المحور x
ylabel ('sin (x) cos (x)'); عنوان المحور y
title ('plot sin cos function'); عنوان المخطط الرئيسي (أعلى المخطط)
```



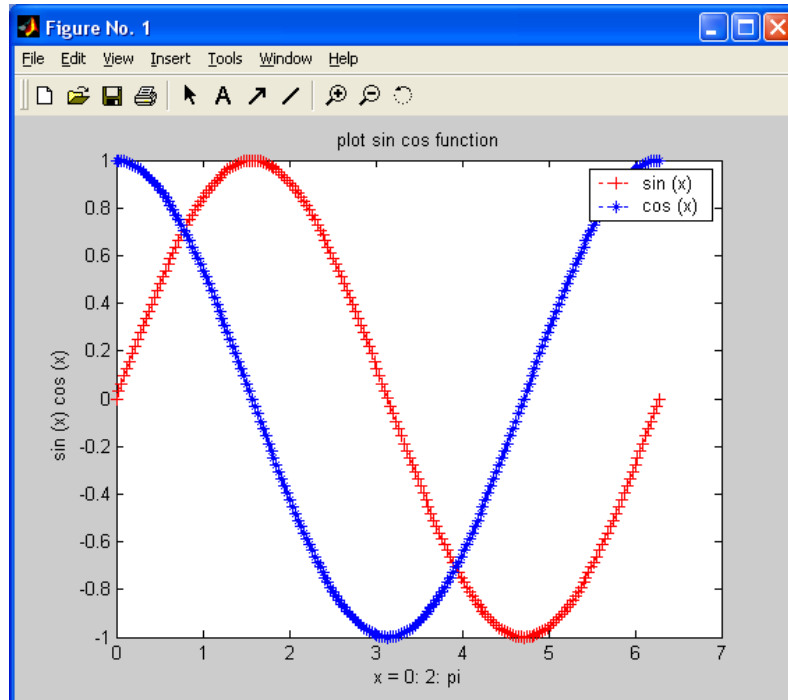
مثال (٦):

لرسم منحنيين `plot(x, sin(x), x, cos(x));`



مثال (٧):

`plot(x, sin(x), 'r: +', x, cos(x), 'b: *');`  
 علامة المخطط  $\cos(x)$  لون أزرق \* علامة المخطط  $\sin(x)$  لون أزرق +



ملاحظة:

يمكن كتابة أي نص على المخطط باستخدام الإيعاز:

```
text (x, y, 'string');
```

النص المطلوب كتابته الإحداثي الصادي الإحداثي السيني

**إيعاز plot3**

لقد تم تمديد الإيعاز plot إلى ثلاثي الأبعاد وأصبح plot3، وصيغته لها نفس صيغة plot ثنائي البعد عدا كون البيانات لها ثلاث مساقط بدلاً من مسقطين. والصيغة العامة لها:

```
plot3 (x1, y1, z1, s1, x2, y2, z2, s2,...);
```

اللون  
 الإحداثي الإحداثي الإحداثي  
 الثالث الثاني الأول  
 (خط رمزي)

مثال:

```
t = linspace (0, 10 * pi, 100);
```

```
plot3 (sin (t), cos (t), t);
```

```
xlabel ('sin (t)');
```

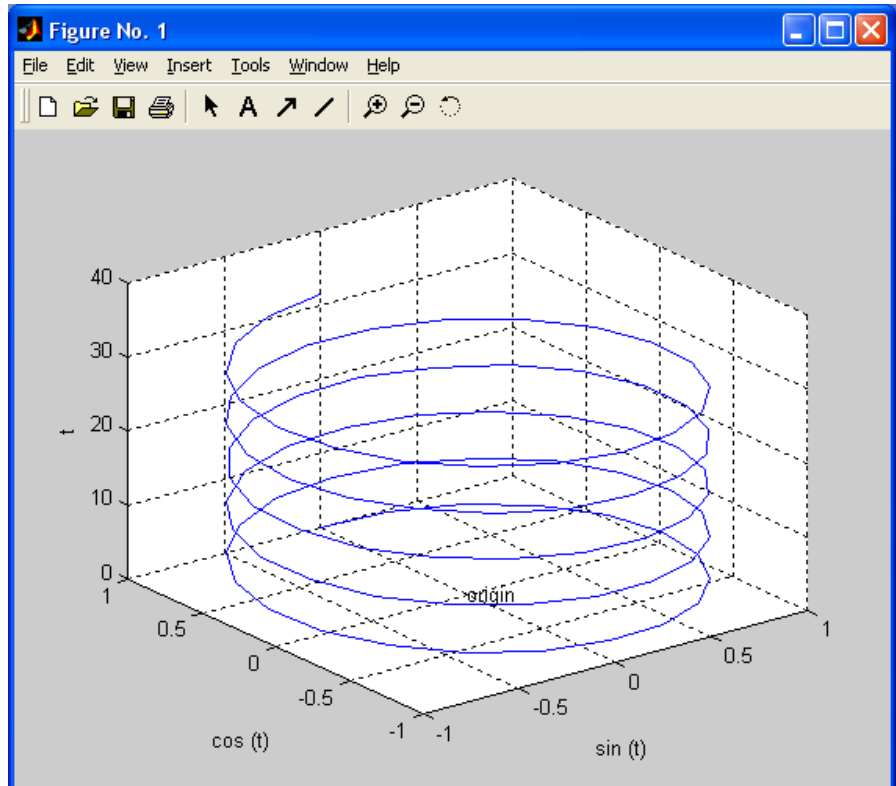
```
ylabel ('cos (t)');
```

```
zlabel ('t');
```

```
text (0, 0, 0, 'origin');
```

```
grid on
```

لرسم الشبكة

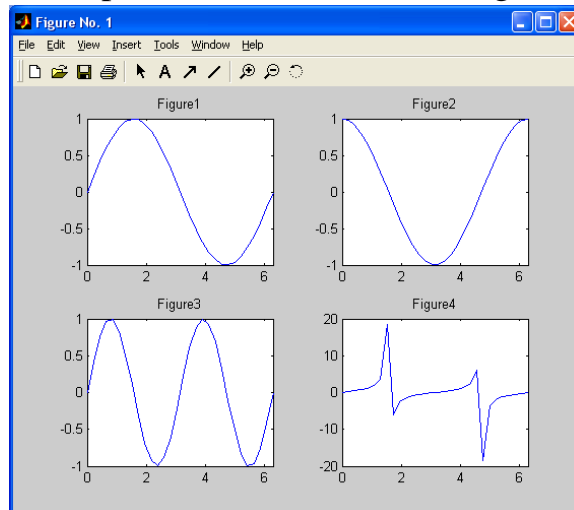


## الرسوم البيانية الجزئية

تستطيع نافذة figure واحدة ان تمسك باكثر من مجموعة محاور أو صور، حيث يقسم (m, subplot n, p) نافذة الشكل الحالية الى مصفوفة m\*n لرسم المناطق ويختار المساحة p لتصبح فعالة. لقد رسمت الرسوم البيانية الجزئية من اليسار الى اليمين وعلى طول الصف العلوي، ثم على طول الصف السفلي وهكذا، وذلك كما يلي:

مثال:

```
x = linspace (0, 2 * pi, 30);
y = sin (x);
z = cos (x);
a = 2 * sin (x) .* cos (x);
b = sin (x) ./ (cos (x) + eps);
subplot (2, 2, 1);
plot (x, y); axis ([0 2 * pi -1 1]); title ('Figure1');
subplot (2, 2, 2);
plot (x, z); axis ([0 2 * pi -1 1]); title ('Figure2');
subplot (2, 2, 3);
plot (x, a); axis ([0 2 * pi -1 1]); title ('Figure3');
subplot (2, 2, 4);
plot (x, b); axis ([0 2 * pi -20 20]); title ('Figure4');
```



## الرسوم البيانية السطحية

تشبه الرسوم البيانية السطحية تلك الرسوم البيانية عدا انها تعبر عن المساحات الواقعة، عبر استخدام

الايجاز surf كما يلي:

مثال (١):

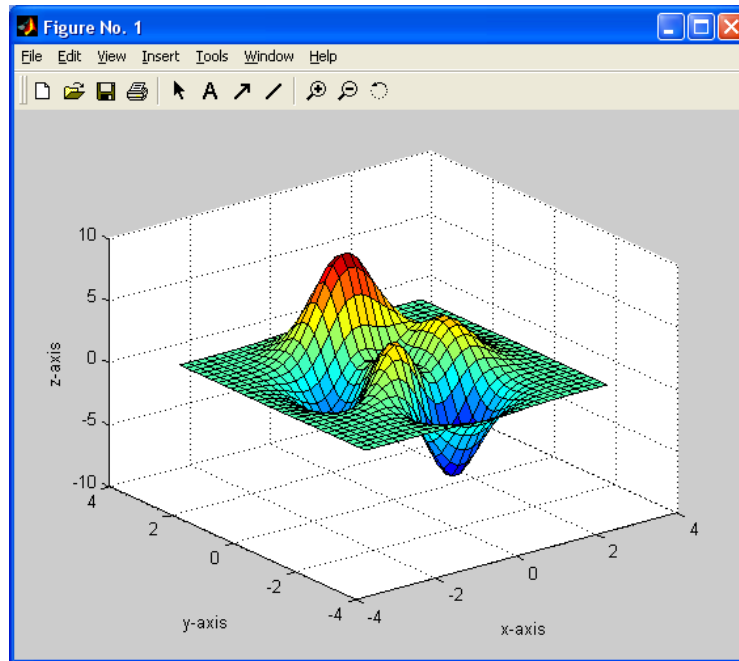
```
[x y z] = peaks (30);
```

```
surf (x, y, z);
```

```
xlabel ('x-axis');
```

```
ylabel ('y-axis');
```

```
zlabel ('z-axis');
```



مثال (٢):

```
for i = 1: 10
```

```
    for j =1: 10
```

```
        mult (i, j) = i * j;
```

```
    end;
```

```
end;
```

```
surf (mult) (شكل مجسم (ثلاثي الابعاد))
```

ملاحظة:

هناك من الايجازات لرسم أشكال هندسية منها:

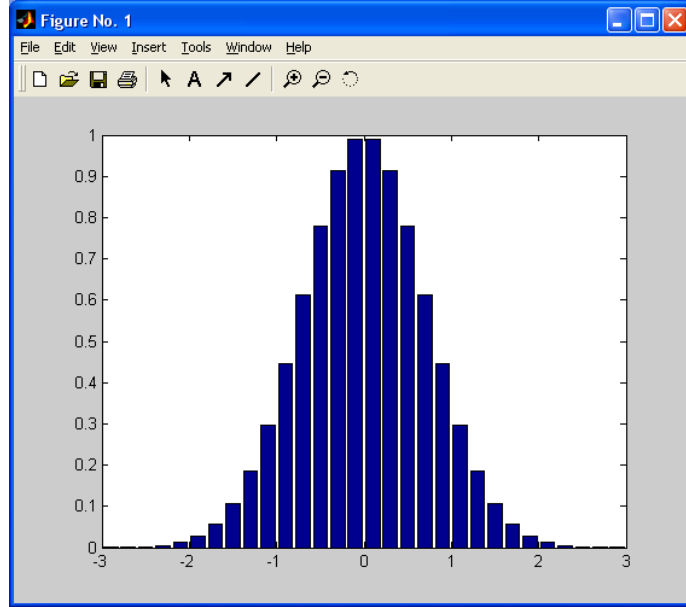


## الايعاز bar

يستخدم لرسم bar chart

مثال:

```
x = -2.9: 0.2: 2.9;
bar (x, exp (-x .* x));
```

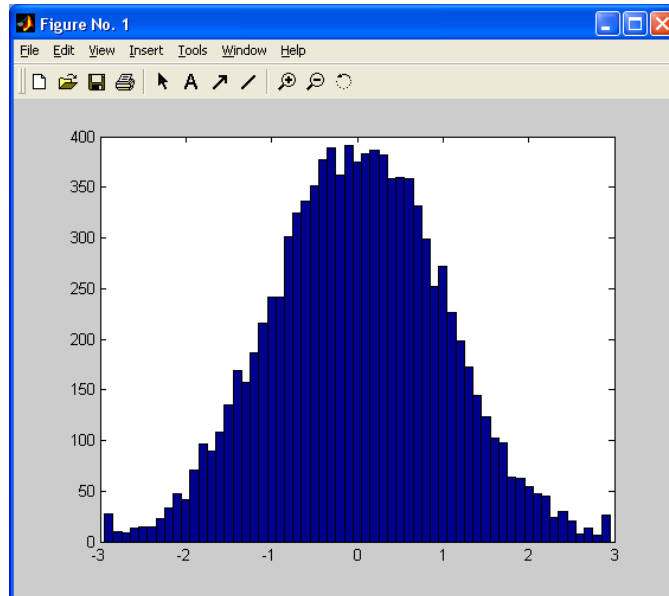


## الايعاز hist

يستخدم لرسم histogram

مثال:

```
x = -2.9: 0.1: 2.9;
y = randn (10000, 1);
hist (y, x);
```

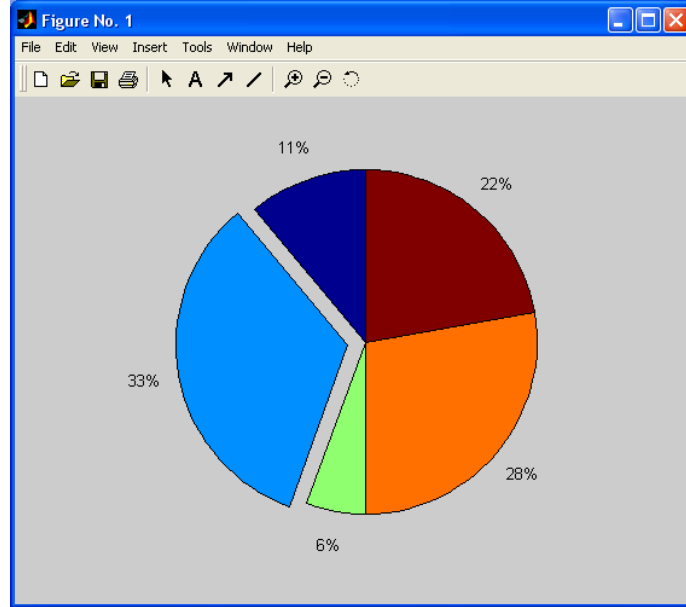


## الايغاز pie

يستخدم لرسم pie chart

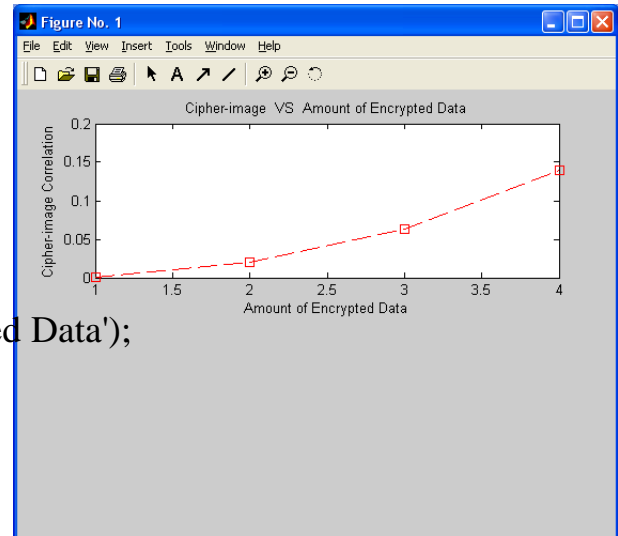
مثال:

```
x = [1 3 0.5 2.5 2];
explode = [0 1 0 0 0];
pie(x, explode);
```



مثال: لرسم مخطط بياني.

```
clear;
clc;
corr = [0.0012, 0.0208, 0.0633, 0.1391];
amount = [1, 2, 3, 4];
subplot(211);
plot(amount, corr, '--rs');
title('Cipher-image VS Amount of Encrypted Data');
xlabel('Amount of Encrypted Data');
ylabel('Cipher-image Correlation');
```



## اسئلة عامة في البرمجة بلغة ماتلاب (ح ٢٦٠) / اقسام كلية العلوم

### تمارين (١): المقدمة والثوابت والمتغيرات

١. ماهي تطبيقات واستخدامات برنامج MATLAB؟
٢. ماهي تقسيمات واجهة برنامج MATLAB؟ موضحا عمل كل منها.
٣. اذكر القواعد الواجب مراعاتها عند كتابة اسماء المتغيرات.
٤. ما الفرق بين الجملة الحسابية والجملة الرمزية؟ مع مثال لكل منهما.
٥. وضح الاختلاف بين `clc` و `clear`.
٦. اختر الاجابة الصحيحة:  
(أ) MATLAB تعني:

1. Math Laboratory.
2. Matrix Laboratory.
3. Mathworks.
4. Nothing the above.

(ب) الابعاز `clc` يستخدم:

١. مسح command window.
٢. مسح كل شي في برنامج ماتلاب.
٣. مسح `desktop`.
٤. خزان برنامج ماتلاب.

(ج) ما هو اسم المتغير غير المقبول في ماتلاب:

- a) 2index. b) INDEX. c) index. d) index2. e) index\_2.

٧. احسب قيمة التعابير التالية المكتوبة بلغة ماتلاب:

- a.  $2 / 2 * 3$
- b.  $6 - 2 / 5 + 7 ^ 2 - 1$
- c.  $10 / 2 \setminus 5 - 3 + 2 * 4$
- d.  $3 ^ 2 / 4$
- e.  $3 ^ 2 ^ 2$
- f.  $2 + \text{round}(6 / 9 + 3 * 2) / 2 - 3$
- g.  $2 + \text{floor}(6 / 9 + 3 * 2) / 2 - 3$
- h.  $2 + \text{ceil}(6 / 9 + 3 * 2) / 2 - 3$

٨. اكتب المعادلة الجبرية التالية بلغة ماتلاب ثم طبق قاعدة الاسبقية لحساب قيمتها:

$$1) z = x/y * 3 - (f + 4m) + (9b^2 + 2a)$$

$$2) g = p^{3/2} + \sqrt[5]{ab/c}$$

## تمارين (٢): المتجهات والمصفوفات وعملياتها

١. اختر الاجابة الصحيحة:

أ) ما هي قيمة المتغير q بعد تنفيذ البرنامج التالي:

$$a = [1, 3, 5];$$

$$q = a.*a;$$

$$q = q + 2;$$

- a) [3 11 27].      b) error.      c) [1 3 5].      d) [3 5 7].      e) 17.

ب) ما هي قيمة المتغير q بعد تنفيذ البرنامج التالي:

$$A = [1 \ 3 \ 5];$$

$$B = [1 \ 3 \ 3];$$

$$q = \text{dot}(A, B);$$

- a) 25.      b) [1 9 15].      c) 5.      d) [1 1 5/3].      e) error.

ج) ما نتيجة المقطع التالي:

$$x = [1 \ 2 \ 3];$$

$$y = [4 \ 5 \ 6]';$$

$$x * y$$

- a) 32      b) 4 10 18      c) 4      d) error.

$$10$$

$$18$$

٢. بين نتيجة الابعاز التالي:

$$y = [2.1 \ 3.8 ; 8.5 \ 5.1 ; 4.7 \ 9.2];$$

$$\text{maxy} = \text{max}(y);$$

٣. نفذ الابعاز التالي  $A.*I$  علما بان:

$$I = \text{eye}(2);$$

$$A = [1 \ 2; 2 \ 3];$$

٤. لديك المتجه v والذي:

$$v = [2, 4, 6, 8, 10, 12];$$

اوجد:

(١) باستخدام الدوال اوجد مجموع عناصر المتجه.  
(٢) اطبع v(end).

٥. لديك المصفوفة التالي باسم M

1 2 3  
5 6 7  
7 8 9

(١) قم بطباعة عناصر القطر الرئيسي.  
(٢) قم بإيجاد محدد المصفوفة.  
(٣) حول المصفوفة M الى مصفوفة A(9,1) باستخدام ايعاز reshape.  
(٤) حساب مجموع عناصر القطر الرئيسي.  
(٥) اجعل العمود الثاني يساوي 4.

٦. ولد متجه z الذي يبدأ من 0 وينتهي بـ 2000 وبزيادة 3

الحل:

```
>> z=[0:3:2000];
```

٧. كون متجه للعناصر الفردية المحصورة بين 31 و 75

الحل:

```
x = 31:2:75
```

٨. اكتب الايعاز الذي يولد المتجه التالي:

```
F=[0.0, 0.2, 0.4, ....., 99.6, 99.8, 100.0];
```

٩. ولد متجه جديد t=z/z(end) من المتجه المتولد في س11 اعلاه ثم احسب:

a) t(3)?

b) t(5)?

c) t(end)?

١٠. اكتب ايعاز في ماتلاب لتوليد متجه w والذي يبدأ بـ 0 وبزيادة المربعات الى  $576(24^2)$  بحيث تكون:

1 4 9 16 .....576

الحل:

```
>> w=[1:24].^2;
```

١١. المتجه في س10 اعلاه:

أ) ما طول المتجه w.

ب) احسب w(7).

١٢. احسب كل مما يأتي:

a)  $\text{bias}=1.6+0.1*\text{rand}(1,1)$

b)  $B=\text{ones}(4)+\text{eye}(4)$

١٣. لديك:  $x=[3,2,1,0]$ ,  $y=[5,6,7,8]$

احسب:

a)  $x.*y$

b)  $y'$

c)  $y-x(2)+4$

d)  $(x.^2)/y(\text{end}-2)$

١٤. نفذ كل مما يأتي:

a)  $c=[1:5; 2:2:10; 7:-1:3];$

b)  $x=[1\ 2\ ;\ 3\ 4];$

$y=[x, x.^2;x.^3,x.^4];$

١٥. ما لفرق بين:

a)  $c=A.^2$  &  $c=A^2$

b)  $\text{ones}(3,5)$  &  $\text{ones}(3)$

c)  $\text{eye}(3,3)$  &  $\text{ones}(3,3)$ .

١٦. افرض  $x=[2\ 5\ 1\ 6]$

أ) اضعف 16 لكل عنصر.

ب) اضعف 3 للعناصر في المواقع الفردية.

ج) احسب الجذر التربيعي لكل عنصر.

د) احسب مربع كل عنصر.

الحل:

$x = [2\ 5\ 1\ 6]$

$a = x + 16$

$b = x(1:2:\text{end}) + 3$

$$c = \text{sqrt}(x) \text{ or } c = x.^{(0.5)}$$

$$d = x.^2 \text{ or } d = x.*x$$

١٧. افرض  $x=[3 \ 2 \ 6 \ 8]'$  وان  $y=[4 \ 1 \ 3 \ 5]'$

(أ) اضع مجموع عناصر  $x$  الى  $y$ .

(ب) ارفع كل عنصر في  $x$  الى القوة التي تقابله في  $y$ .

(ج) اقسّم كل عنصر في  $y$  على العنصر المقابل له في  $x$ .

(د) اضرب كل عنصر في  $y$  مع العنصر المقابل له في  $x$  وضع الناتج في  $z$ .

(هـ) اجمع عناصر  $z$  في الفرع  $d$  ونسب النتيجة في  $w$ .

(و) احسب  $x'*y-w$

الحل:

$$x = [3 \ 2 \ 6 \ 8]', y = [4 \ 1 \ 3 \ 5]'$$

$$a = y + \text{sum}(x)$$

$$b = x.^y$$

$$c = y./x$$

$$z = x.*y$$

$$w = \text{sum}(z)$$

$$x'*y - w \text{ (same thing)}$$

١٨. اخلق المتجه  $x$  بالعناصر التالية:

a. 2, 4, 6, 8, ..., 20

b. 10, 8, 6, 4, 2, 0, -2, -4

الحل:

$$a = 2:2:20$$

$$b = 10:-2:-4$$

١٩. لتكن  $x=[3 \ 1 \ 5 \ 7 \ 9 \ 2 \ 6]$  وضح ما نتيجة الايعازات التالية:

a.  $x(3)$

b.  $x(1:7)$

c.  $x(1:\text{end})$

d.  $x(1:\text{end}-1)$

e.  $x(6:-2:1)$

f.  $x([1 \ 6 \ 2 \ 1 \ 1])$

g.  $\text{sum}(x)$

٢٠. لتكن المصفوفة  $A=[2 \ 4 \ 1; 6 \ 7 \ 2; 3 \ 5 \ 9]$  اكتب الايعازات التالية المطلوبة:

(أ) نسب الصف الاول في  $A$  الى متجه اسمه  $x1$ .

ب) نسب اخر صفين في A الى مصفوفة وسمها y.

ج) احسب مجموع اعمدة A.

د) احسب مجموع صفوف A.

الحل:

$$A = [ 2 \ 4 \ 1 ; 6 \ 7 \ 2 ; 3 \ 5 \ 9 ]$$

$$x1 = A(1,:)$$

$$y = A(\text{end}-1:\text{end},:)$$

$$c = \text{sum}(A)$$

$$d = \text{sum}(A,2) \text{ or } d = \text{sum}(A)'$$

٢١. لتكن  $x=[1 \ 4 \ 8]$  وان  $y=[2 \ 1 \ 5]$  وان  $A=[3 \ 1 \ 6; 5 \ 2 \ 7]$  حدد أي من الجمل

التالية تنفذ بصورة صحيحة واعطي النتيجة. اذا كانت الجمل لا تنفذ بصورة صحيحة بين السبب.

- $x + y$
- $x + A$
- $x' + y$
- $A - [x' \ y']$
- $[x ; y']$
- $[x ; y]$
- $A - 3$

٢٢. لتكن المصفوفة  $A = [2 \ 7 \ 9 \ 7; 3 \ 1 \ 5 \ 6; 8 \ 1 \ 2 \ 5]$  بين نتائج الايعازات

التالية:

- $A'$
- $A(:, [1 \ 4])$
- $A([2 \ 3], [3 \ 1])$
- $\text{reshape}(A, 2, 6)$
- $A(:)$
- $\text{flipud}(A)$
- $\text{fliplr}(A)$
- $[A \ A(\text{end},:)]$
- $A(1:3,:)$
- $[A ; A(1:2,:)]$
- $\text{sum}(A)$
- $\text{sum}(A')$
- $\text{sum}(A, 2)$
- $[ [ A ; \text{sum}(A) ] [ \text{sum}(A, 2) ; \text{sum}(A(:)) ] ]$

٢٣. لتكن المصفوفة  $A = [2 \ 7 \ 9 \ 7; 3 \ 1 \ 5 \ 6; 8 \ 1 \ 2 \ 5]$  اكتب الايعازات التالية

المطلوبة:

- نسب الاعمدة في المواقع الزوجية من A الى مصفوفة وسمها B.
- نسب الصفوف في المواقع الفردية من A الى مصفوفة وسمها C.



ج) حول المصفوفة A الى مصفوفة  $A_{4 \times 3}$ .

د) احسب الجذر التربيعي لكل عنصر في A.

الحل:

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

B = A(:,2:2:end)

C = A(1:2:end,:)

c = reshape(A,4,3) or c = A'

e = sqrt(A)

٢٤. قم بتعريف متجه صفي في نافذة الأوامر يتكون من العناصر التالية: (2,4,6,8,10,12)

ثم قم بالإجابة على الاتي:

- قم بتغيير العنصر الثالث في المتجه ليكون 7 بدلا من 6.
- قم بسحب العنصر الرابع من المتجه وإسناده للمتغير x.
- قم بأخذ العناصر من الثاني حتى الخامس واسناده لمتغير جديد وليكن k .
- قم بإضافة العنصر 5 وذلك بعد العنصر 4 مباشرة.
- قم بطرح 2 من كل من عناصر المتجه.

٢٥. قم بتعريف المصفوفة التالية باسم matrix

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 |

ثم قم بالإجابة على الاتي:

- قم بطباعة عناصر الصف الثالث.
- قم بطباعة عناصر العمود الأول.
- قم بحذف الصف الثالث.
- قم بطباعة العنصر السادس من المصفوفة.

استخرج المصفوفة التالية:

|   |   |
|---|---|
| 5 | 6 |
| 8 | 9 |

من المصفوفة matrix.

٢٦. ليكن:  $m = [2,7,3,8,3];$

احسب التالي:

1. m'
2. m(1:end)
3. s=1+m

4.  $n=[m;s]$
5.  $\text{dot}(m,s)$

٢٧. لديك المتجهين التاليين في نافذة الاوامر:

$x=[3,2,6,8]$   
 $y=[4,1,3,5]$

اوجد التالي:

1.  $\text{numel}(x)$
2.  $x.^y$
3.  $y./x$
4.  $x.*y$
5.  $x'*y$
6.  $x(3)$
7.  $y(4:\text{end})$
8.  $y(2.5)$
9.  $x([1\ 1\ 3\ 2])$
10.  $\text{dot}(x,y)$
11.  $[x';y']$
12.  $\text{min}(y)$
13.  $2*(x-y)$
14.  $y*\text{rand}(1,1)$
15.  $x'+y'$
16.  $x(1:2:4)$

٢٨. لديك المصفوفتين التاليتين:

$a=[2,7,9,7;3,1,5,6;8,1,2,5]$   
 $b=[2,4,1,5;6,7,2,8;3,5,9,3]$

اوجد التالي:

1.  $\text{ndims}(b)$
2.  $a'$
3.  $b>7$
4.  $b(:)$
5.  $a(:, [1\ 4])$
6.  $[a;b]$
7.  $b(3,:)=[]$
8.  $a(:,4)=4$
9.  $\text{prod}(b)$
10.  $\text{max}(a')$
11.  $\text{sort}(b,2)$
12.  $5-a$
13.  $b(1:1,1:3)$
14.  $a(10)$
15.  $\text{circshift}(b,[-1,-1])$

16. [i,j]=find(a>8)

17. a'+b'

٢٩. لديك المتجه الصفي في نافذة الأوامر يتكون من العناصر التالية:

v=[2,4,6,8,10,12]

اجب عن الاتي:

١. قم بتغيير العنصر الثالث في المتجه ليكن 7 بدلا من 6.
٢. قم بسحب العنصر الرابع من المتجه وإسناده للمتغير x.
٣. قم بأخذ العناصر من الثاني حتى الخامس واسناده لمتغير جديد وليكن k.
٤. قم بإضافة العنصر 5 وذلك بعد العنصر 4 مباشرة.
٥. قم بطرح 2 من كل من عناصر المتجه.
٦. باستخدام الدوال اوجد مجموع عناصر المتجه.
٧. اطبع عناصر المتجه بترتيب معكوس.
٨. اضع 16 لكل عنصر من عناصر المتجه.
٩. اضع 3 للعناصر في المواقع الفردية.
١٠. احسب مربع كل عنصر.
١١. حدد طول المتجه.
١٢. اجمع المتجه مع zeros (1,6).

٣٠. لديك المصفوفة التالية:

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

اجب عن الاتي:

١. قم بطباعة عناصر الصف الثالث.
٢. قم بطباعة عناصر العمود الأول.
٣. قم بحذف الصف الثالث.
٤. قم بطباعة العنصر السادس من المصفوفة.
٥. استخرج المصفوفة التالية من المصفوفة الاصلية:  

|   |   |
|---|---|
| 5 | 6 |
| 8 | 9 |
٦. احسب حجم المصفوفة.
٧. احسب مجموع سطور المصفوفة.
٨. نسب السطر الاول من المصفوفة الى متجه وسمه x.
٩. احسب معكوس المصفوفة.

١٠. احسب مجموع عناصر القطر الرئيسي.  
 ١١. اجمع المصفوفة مع  $\text{ones}(3)$ .  
 ١٢. نسب القيم الفردية من سطور المصفوفة الى مصفوفة جديدة وسمها z.  
 ٣١. لديك المصفوفة التالية باسم m:

$$m = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 6 & 7 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

اكتب الايعازات التالية:

١. اجعل عناصر العمود الثاني من المصفوفة m يساوي 4  
 ٢. اضف 16 لكل عنصر من عناصر المصفوفة m.

٣. احسب  $\text{length}(m)$

٤. اقتطع الجزء التالي من المصفوفة m:

$$\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$$

٥. اكتب ايعاز تحديد حجم المصفوفة m ثم اطبع الناتج.  
 ٦. نسب الصف الاول من المصفوفة m الى متجه وسمه x1.

٧. احسب  $\text{sum}(m)$

٨. اكتب ايعاز تحديد مدور المصفوفة m ثم اطبع الناتج.

٩. اطبع عناصر العمود الثالث من المصفوفة m.

١٠. احذف عناصر العمود الثاني من المصفوفة m.

١١. نفذ  $\text{circshift}(m,1)$

١٢. نفذ `max (m)`

١٣. ادمج المصفوفة `m` مع `ones (3,3)` ثم اطبع الناتج.

١٤. اضرب المصفوفة `m` بمصفوفة عشوائية `rand (3,3)`.

١٥. اكتب ايعاز تحديد ابعاد المصفوفة `m` ثم اطبع الناتج.

١٦. نفذ `sort (m,1)`

### تمارين (٣): جمل الادخال والاخراج

١. اختر الاجابة الصحيحة:

(أ) لطباعة 'Question 2' في قائمة الاوامر، نستخدم الايعاز:

1. `disp (Question 2)`
2. `disp ('Question 2')`
3. `Qustion 2`

### تمارين (٤): الجمل الشرطية

١. اختر الاجابة الصحيحة:

(أ) ما هي قيمة المتغير `q` بعد تنفيذ البرنامج التالي:

```
x=7;
if x<=3
    q=0;
elseif x>10
    q=5;
else
    q=2.5
end;
```

- a) 2.5.      b) error.      c) 5.      d) 0.      e) 7.

٢. نفذ الايعازات التالية لإيجاد المصفوفات التالية:

`v=[3.7 2.4 0.3 5.2 4.8];`

- a) `h=find(v>3.5);`
- b) `high=v(h);`

٣. اكتب برنامج بلغة ماتلاب لحساب قيمة w كالآتي:

$$k=1 \text{ اذا كانت } w=10\sin(xyz)$$

$$k=2 \text{ اذا كانت } w=x^2+y^2+z^2$$

$$k=3 \text{ اذا كانت } w=(x^3-y)(z^3+y)$$

$$k=4 \text{ اذا كانت } w=3xy+e^{zx}+1$$

$$k=5 \text{ اذا كانت } w=2\tan^{-1}(xy/z) \text{ حيث } z \neq 0$$

$$k=6 \text{ اذا كانت } w=x+2y-4z+3$$

تلميح: استخدم تعليمة switch.

٤. اكتب برنامج بلغة ماتلاب لحساب قيمة y كالآتي:

$$y = \begin{cases} 3x^3 + \sqrt[2]{x} + 15 & , 0 \leq x \leq 15 \\ 5x + \sqrt[2]{\sin(x)} & , 15 < x \leq 100 \\ \sin^2(x) + \cos^2(x) & , x > 100 \end{cases}$$

٥. اكتب برنامج بلغة ماتلاب لتحويل عدد مدخل بوحدات (بوصة، قدم، متر، مليمتر) الى سنتيمترات.

٦. اكتب برنامج بلغة ماتلاب لتحديد هل العدد المدخل زوجي او فردي مع تحديد عدد مرات تنفيذ عدد مرات الادخال (عدد الاعداد المطلوب فحصها).

الحل:

```
clc;
clear;
t=input('enter the number of times:');
for i=1:t
    x=input('enter x :');
    if rem(x,2)==0
        disp('the number is even');
    else
        disp('the number is odd');
    end;
end;
```

٧. اذا كان تصنيف الدرجات (mark) لجامعة وفق التقديرات (grade) التالية:

mark grade

|        |           |
|--------|-----------|
| 90-100 | Excellent |
| 80-89  | Very Good |
| 70-79  | Good      |
| 60-69  | Medium    |
| 50-59  | Pass      |
| 0-49   | Fail      |

اكتب برنامج بلغة ماتلاب لقراءة درجة الطالب وتحديد تقديره.

٨. لتكن  $x = [1 \ 5 \ 2 \ 8 \ 9 \ 0 \ 1]$  وان  $y = [5 \ 2 \ 2 \ 6 \ 0 \ 0 \ 2]$  نفذ وبيّن نتيجة الاوامر التالية:

- $x > y$
- $y < x$
- $x == y$
- $x <= y$
- $y >= x$
- $(x > y) | (y < x)$
- $(x > y) \& (y < x)$

٩. لتكن  $x = 1:10$  وان  $y = [3 \ 1 \ 5 \ 6 \ 8 \ 2 \ 9 \ 4 \ 7 \ 0]$  نفذ واعط نتيجة الاوامر التالية:

- $(x > 3) \& (x < 8)$
- $x(x > 5)$
- $y(x <= 4)$
- $x((x < 2) | (x >= 8))$
- $y((x < 2) | (x >= 8))$
- $x(y < 0)$

١٠. لكل من الاسئلة التالية احسب مقاطع شفرات ماتلاب لكل من الحالات المؤشرة:

```
1. if n > 1
    m = n+1
else
    m = n - 1
end;
```

- ```
=====
```
- $n = 7 \quad m = ?$
  - $n = 0 \quad m = ?$
  - $n = -10 \quad m = ?$
- ```
=====
```

```
2. if z < 5
    w = 2*z
elseif z < 10
    w = 9 - z
```

```

elseif z < 100
    w = sqrt(z)
else
    w = z
end;

```

- ```

=====
a. z = 1    w = ?
b. z = 9    w = ?
c. z = 60   w = ?
d. z = 200  w = ?
=====

```

```

3. if T < 30
    h = 2*T + 1
elseif T < 10
    h = T - 2
else
    h = 0
end;

```

- ```

=====
a. T = 50   h = ?
b. T = 15   h = ?
c. T = 0    h = ?
=====

```

```

4. if (0 < x) & (x < 10)
    y = 4*x
elseif (10 < x) & (x < 40)
    y = 10*x
else
    y = 500
end;

```

- ```

=====
a. x = -1   y = ?
b. x = 5    y = ?
c. x = 30   y = ?
d. x = 100  y = ?
=====

```

الحل:

1. n = 7 gives m = 8
- n = 9 gives m = -1
- n = -10 gives m = -11

2. z = 1 gives w = 2
- z = 9 gives w = 0



z = 60 gives w = sqrt(60)  
z = 200 gives w = 200

3. T = 50 gives h = 0  
T = 15 gives h = 31  
T = 0 gives h = 1

4. x = -1 gives y = 500  
x = 5 gives y = 20  
x = 30 gives y = 300  
x = 100 gives y = 500

## تمارين (5): جمل الدوران والتكرار

١. اختر الاجابة الصحيحة:

أ) ماهي قيمة jj بعد تنفيذ المقطع التالي:

```
jj=0;  
for ii=1:2:5  
    jj=jj+1;  
end;
```

a) 3.      b) 12.      c) 11.      d) 6.      e) 5.

ب) بعد تنفيذ المقطع التالي، ماهي قيمة المتغير z:

```
x=1;  
y=2;  
while y<4;  
    z(x)=2.*y;  
    x=x+1;  
    y=y+2;  
end;
```

a) 4.      b) [4 8].      c) 1.      d) 2.      e) error.

ج) لديك المقطع التالي بلغة ماتلاب، فان قيمة B:

```
A=2;  
for ii=0:2:4  
    A=[A,A*ii];  
end  
B=A;
```

a) B=2,0,0,0      b) B=2  
                                2 0

2 0 0

2 0 0 0

c) B=2 0 4 0 8 0 16 0      d) B= 2 2 4 8

٢. اخلق مصفوفة  $A_{4 \times 7}$  من الاعداد العشوائية (استخدام rand) واختبر عناصر المصفوفة عنصر  
عناصر جاعلا أي قيمة في المصفوفة اقل من 0.2 تكون 0 واي قيمة اكبر من او تساوي 0.2  
تكون 1.

الحل:

```
A = rand(4,7);  
[N,M] = size(A);  
for i = 1:N  
    for j = 1:M  
        if A(i,j) < 0.2  
            A(i,j) = 0;  
        else  
            A(i,j) = 1;  
        end;  
    end;  
end;  
end;
```