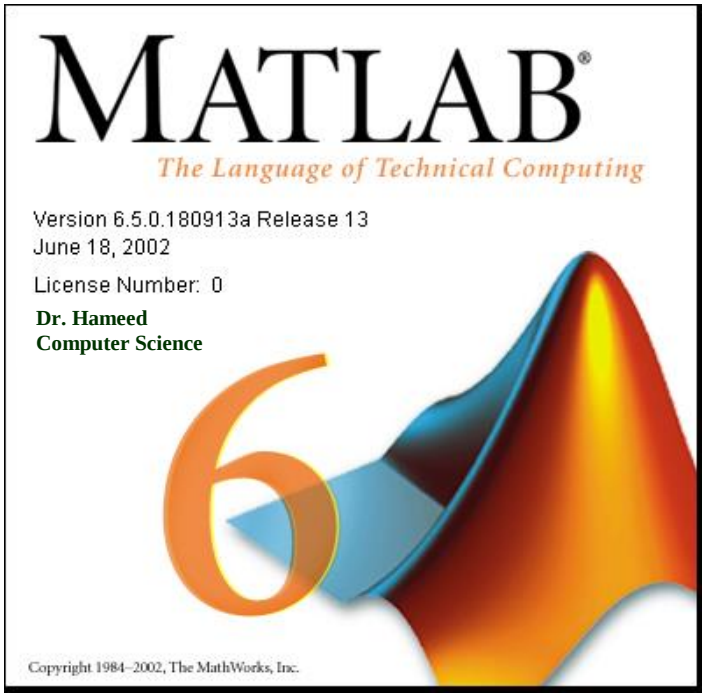
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة البصرة/كلية العلوم

قسم علوم الحاسبات

البرمجة بلغة



إعـداد

د. حميد عبد الكريم يونس

كلية العلوم/جامعة البصرة

قسم علوم الحاسبات

د. أياد إبراهيم عبد السادة

كلية التربية للعلوم الصرفة/جامعة البصرة

قسم علوم الحاسبات

د. حيدر محمد عبد النبي

كلية العلوم/جامعة البصرة

قسم علوم الحاسبات

اذار ٢٠١٧

لغة البرمجـــــــــة 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 الشرطيـــــــــــة.

٧- جمل الدوران والتكرار.

٨- الرسوم البيانية.

المصـــــــــــــــــــادر:

١- MATLAB 6.5 الدليل المرجعي والتعليمي، المهندس عبد الكريم البيكو، (دار شعاع للنشر).

٢- MATLAB Help Version 6.5

٣- www.mathworks.com
~~~~~~

مقدمة عن برنامج MATLAB

برنامج MATLAB هو برنامج هندسي يقوم بعمليات تحليل وتمثيل البيانات من خلال معالجة تلك البيانات تبعا" لقاعدة البيانات الخاصة به، فمثلا 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 عال من الصعوبة، ويستطيع البرنامج عمل التفاضل الجزئي وعمليات الكسور الجزئية Partial fraction بسهولة ويسر والتي تستلزم وقت كبير لعملها بالطرق التقليدية، هذا من الناحية الاكاديمية، اما من الناحية التطبيقية فيستطيع البرنامج العمل في جميع المجالات الهندسية.

بعض تطبيقات واستخدامات برنامج Matlab:

١. أنظمة التحكم Control Systems.
٢. معالجة الاشارة 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 الاحداثيات المختلفة ويضم المئات من الدوال الجاهزة التي توفر للمبرمج وقتا وجهدا عند انشاء البرامج. وتعني كلمة MATLAB مختبر المصفوفات (MATrix LABoratory).

يؤمن برنامج MATLAB أدوات واجهة التخاطب الرسومية Graphical User Interface (GUI) التي تجعلك تتعامل مع البرنامج على انه أداة تطبيقية متطورة.

تشغيل برنامج MATLAB

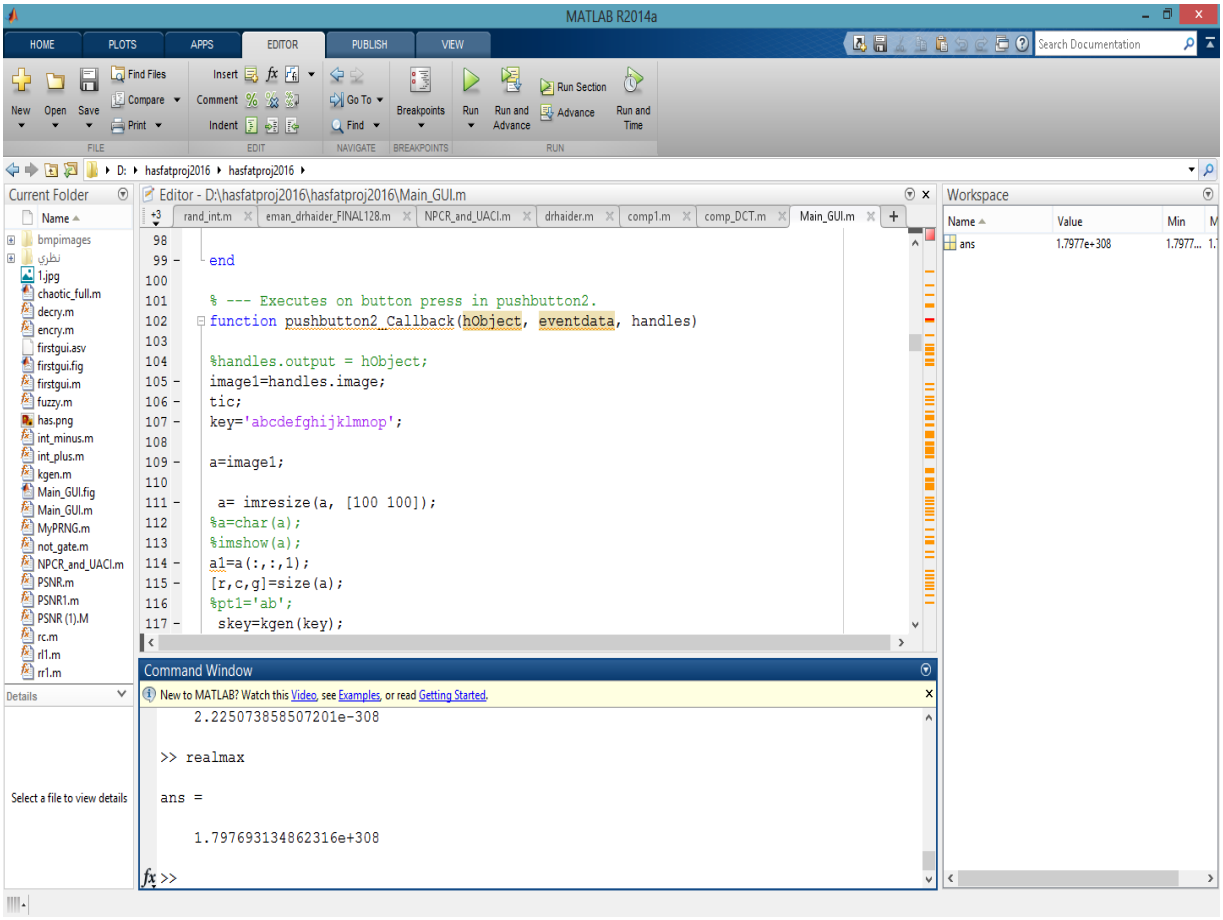
بعد تنصيب برنامج MATLAB على الحاسبة التي تعمل عليها. يتم إضافة رمز أيقونة البرنامج على سطح مكتب الحاسبة ويحمل الرمز ويتم فتحة عند النقر على الأيقونة بنقرتين مزدوجتين double click.

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 والاخراج 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 الايعاز 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)، مثلاً (examplel.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، أنقر 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 (مثلاً example1.m) على قرصك الصلب عبر اختيار الاختيار Save من القائمة File أو الخزن ضمن شريط أدوات سطح مكتب MATLAB).
- العمليات الرياضية الاولية في Matlab:

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

العمليات	الرمز
الجمع	+
الطرح	–
الضرب	*

القسمة	/ or \
الاس	^

- استخدم ماتلاب لاجراء العمليات الحسابية اعلاه لما يلي:

5/6, 6*888.5, 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

ملاحظة:

```
>> realmin
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 فمثلا تصبح 2.0×10^3 في الجبر: 2.0E3 أو 2.0E+3 بالتدوين اليائي في MATLAB وكذلك تصبح 1.7×10^{-2} في الجبر: 1.7E2- في التدوين اليائي وكذلك تصبح 0.0032 :

3.2×10^{-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 = real (c) ⟸ cr = -7.7782

ولإستخراج الجزء التخيلي ci = 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 أرقاما 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'

(جـ) الثوابت المنطقية Boolean Constants

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

مثال:

$3 > 2 \quad \Longrightarrow \quad 1$

$0 > 5 \quad \Longrightarrow \quad 0$

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 رمزاً. 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 +، –، /، *، ^ والأمثلة آلاتية تعبر عن تعابير جبرية صيغت بلغة MATLAB.

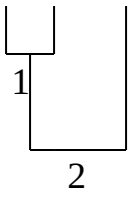
التعبير الجبري	التعبير بلغة MATLAB
$a - 3b$	a – 3 * b
$c^2 - 10$	c ^ 2 – 10
$a^2 + b^2 / 12$	(a ^ 2 + b ^ 2) / 12
$m(7d - 8g)$	m * (7 * d – 8 * g)

قاعدة الأسبقية (الأولوية) Rule of Precedence

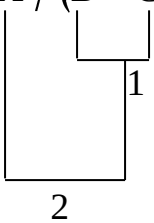
وهذه القاعدة مهمة في فهم وترتيب أولويات العمليات الحسابية في التعابير والمعاملات الحسابية، كما يجريها وينفذها الحاسب، وتنص القاعدة على أن الأولوية الأولى تعطى للعمليات الموجودة بين القوسين ومن اليسار إلى اليمين، وبالنسبة للعمليات الحسابية فالرفع إلى الأس أولا، والضرب (أو القسمة) ثانيا، والجمع (أو الطرح)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

التعبير:

A / B + C يكافئ في الجبر $\frac{A}{B} + C$

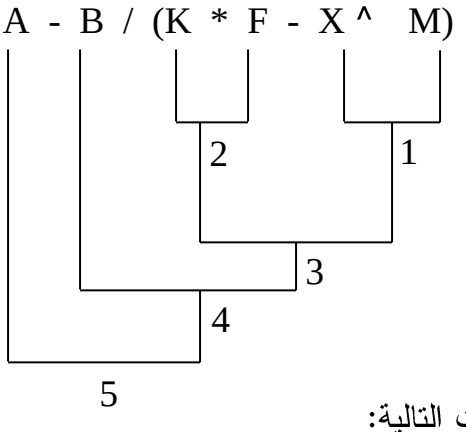


بينما يكافئ التعبير (A / (B + C يكافئ في الجبر $\frac{A}{B+C}$



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

الجملة الحسابية Arithmetic Statement

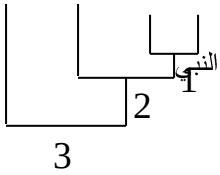
الجملة الحسابية في MATLAB تكافئ المعادلة الحسابية في الجبر إلا أن MATLAB تشترط أن يكون اسم المتغير المراد حساب قيمته في الطرف الأيسر وحده بدون أشاره بينما يكون التعبير الحسابي (بقية المعادلة) في الطرف الأيمن، كما في الأمثلة التالية:

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

الاقترانات المكتبية Library Functions

يتوفر في معظم الحاسبات باستخدام لغة MATLAB اقترانات رياضية يكثر استعمالنا لها، مثل الدوال والاقترانات المثلثية واللوغارتيمية وغيرها ويمكن استدعائها في أي وقت، ومنها:

الاقتران	المعنى
sqrt	الجذر التربيعي
abs	القيمة المطلقة
exp	المرفوع إلى قوة بأساس 10
log	اللوغاريتم الطبيعي
$\log_{10}$	اللوغاريتم العشري
$\log_{2}$	اللوغاريتم ذو الأساس 2
sin	جيب الزاوية

cos	جيب تمام الزاوية
tan	ظل الزاوية
atan	ظل معكوس الزاوية
fix	التدوير باتجاه الصفر
floor	التدوير باتجاه اللانهاية السالبة
ceil	التدوير باتجاه اللانهاية الموجبة
round	التدوير باتجاه أقرب عدد صحيح
mod	الجزء الصحيح من حاصل القسمة
rem	بقية القسمة
sign	إشارة العدد إذا كانت موجبة، سالبة، صفر
imag	القسم التخيلي
real	القسم الحقيقي
factor	العوامل الأولية
isprime	يعيد true إذا كان العدد أوليا
primes	ينشئ قائمة بالأعداد الأولية
gcd	القاسم المشترك الأعظم
lcm	المضاعف المشترك الأصغر

مثال:

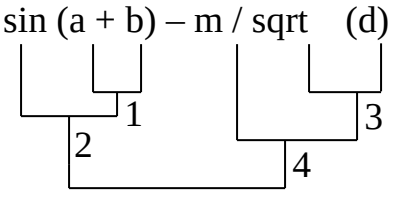
```
>> x = 2.6;
>> y1 = fix (x); y2 = floor (x); y3 = ceil (x); y4 = round (x);
y1 = 2
y2 = 2
y3 = 3
y4 = 3
```

س/ مالفرق بين الدوال الأربعة أعلاه؟

د. حميد عبد الكريم يونس + د. أياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي
جامعة البصرة–كلية العلوم–قسم علوم الحاسبات

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 (١).

العملية الثالثة: إيجاد قيمة الجذر التربيعي لـــــ 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 = sqrt (a ^ 2 + 10) ⟸ $b = \sqrt{a^2 + 10}$

z = log (c * x + n * y) ⟸ z = ln (cx + ny)

y = (sin (x + n * k)) ^ 3 ⟸ $y = \sin^3 (x + nk)$

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

r = 2 * sqrt (exp (x – 5)) ⟸ $r = 2\sqrt{e^{x-5}}$

t = abs (x – sqrt (y)) / (a + m) ⟸ $t = \left|x - \sqrt{y}\right| \Big/ (a + m)$

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

د. حميد عبد الكريم يونس + د. أياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي
جامعة البصرة–كلية العلوم–قسم علوم الحاسبات

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 مربعه، نضع فراغ او فارزة بين العناصر.

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

سوف ينفذ MATLAB التعليمة السابقة ويرجع النتيجة التالية:

```
R=
     7     8     9    10    11
```

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

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

وناتج تنفيذ هذه التعليمة التالي:

```
C=
   7
   8
   9
   10
   11
```

عنونه عناصر المتجه

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

<u>مثال:</u>

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

سوف ينفذ MATLAB التعليمة 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
```

<u>لاحظ:</u>

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

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

العمليات على المتجهات Operations of Vectors

- **<u>جمع وطرح المتجهات:</u>** 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);

     1     2     3     4
```

- **اضافة (دمج) المتجهات Appending vectors:** يمكننا MATLAB من اضافة 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=(a1, a2, …, an) والمتجه b=(b1, b2, …, bn) يعطى بالمعادلة :

a.b= ∑(ai.bi)

```
>> 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 Mx تكتب:

Mx(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^{th} نكتب A(:,m)، مثلا 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 الاعمدة من m^{th} الى n^{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 انشاء 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 او عمود من المصفوفة:** يمكن حذف صف او عمود من المصفوفة بتنسيب المجموعة الخالية [] لذلك السطر او 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 ⟵ half = a (2, 2) ;

مصفوفة ⟵ 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 اكبر باستخدام الاقواس 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 وB 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 ];
```

```
>> 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 مسبوقة 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 للاس كما في المثال التالي:

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

لان 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

يمكّنك 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
```

دالة ()rand تولد مصفوفة عناصرها اعداد عشوائية بين (1-0).

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 المثلية العليا (upper) من المصفوفة.
دالة ( ) tril تستخدم لاستخلاص جزء المثلية السفلى (lower) من المصفوفة.

دوال المصفوفات والمتجهات Arrays and Vectors Functions

يوفر MATLAB الدوال التالية لترتيب، تدوير، تبديل، تشكيل، أو ازاحة 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
                        /*عدد عناصر اخراج size*/
>> v = numel(x);    % no of elements in x
                      /*ضرب عناصر اخراج size*/
>> 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
```

```
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

>> l
l =

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

ملاحظات حول النقاط المتعامدة (:) Colon Notation

النقطتين المتعامدين (:)Colon احد اهم المعاملات المفيده في MATLAB. تستخدم لانشاء المتجه، وصف المصفوفة، وتحديد الدوارات.

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])

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
A(:,j)	is the jth column of A.
A(i,:)	is the ith row of A.
A(:,:)	is the equivalent two-dimensional array. For matrices this is the same as A.
A(j:k)	is A(j), A(j+1),...,A(k).
A(:,j:k)	is A(:,j), A(:,j+1),...,A(:,k).
A(:,:,k)	is the k^{th} page of three-dimensional array A.
A(i,j,k,:)	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.
A(:)	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 مساويا 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 الشرط. 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 معينا، والموجودة ضمن مصفوفة معينة. يقوم برنامج MATLAB بتحقيق هذه الغاية عبر الايعاز 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 الابعاد Multidimensional Arrays

هي المصفوفات التي لها اكثر من بعدين. لإنشاء مصفوفة متعددة الابعاد 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*3} يمكن اضافة 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

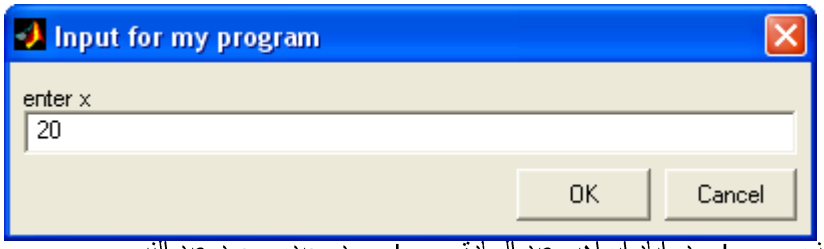
ملاحظة: يفضل كتابة البرامج في محرر برامج ماتلاب (نافذة Editor).

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



د. حميد عبد الكريم يونس + د. اياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي
جامعة البصرة-كلية العلوم-قسم علوم الحاسبات

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):

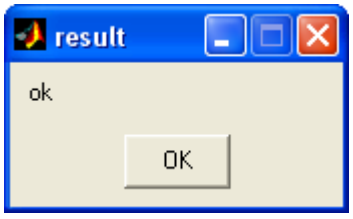
في حالة كون محتويات disp أكثر من قيمة ذات نوع بيانية مختلفة ضمن الجملة الواحدة (يجب ان تجمع القيم في قوسين كبيرين [ ] (مثال (٣))).

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 التعابير المنطقية وعمليات المقارنة إن أي عدد غير صفري هو True ويعتبر الصفر False، كما ويكون إخراج جميع التعابير 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 التعابير العددية.

معاملات المقارنة (العوامل العلائقية) : Relational Operators

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

معامل المقارنة	الوصف
<	أصغر من
<=	أصغر أو يساوي
>	أكبر من
>=	أكبر أو يساوي
==	إشارة المساواة (لكي نميزها عن =)
~=	اشارة 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 (١):

```
>> 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 الاصفار 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 وصفراً إذا لم يكونا متساويين، بينما تستخدم (=) لإسناد إخراج العملية إلى متغير.

مثال (١): لتوليد مصفوفة أحادية منطقية عناصرها واحدات (في حالة اكبر من thr) واصفاراً (في حالة اصغر من أو تساوي thr).

```
>> inddent = [10   17   22   0   7   3   2];
>> thr = 7;
>> y = (indent > thr)
y =
    1   1   1  0   0   0   0
```

مثال (٢): لتوليد مصفوفة أحادية عناصرها نفس العناصر (في حالة اكبر من thr) واصفاراً (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 اكبر 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 اكبر من 2 واقل 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.

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

الصيغة IF-ELSE-END

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

```
if expression
   (commands)
end
```

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

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

وإذا كان لدنيا 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 امتلك 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 (١): 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)
```


د. حميد عبد الكريم يونس + د. أياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي
جامعة البصرة-كلية العلوم-قسم علوم الحاسبات

```
  case test-expression2
     (commands2)
   otherwise
      (commands3)
end
```

يجب أن يكون expression هنا أما 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 أحدى مجموعات الأوامر المكونة للصيغة switch-case واليك الأمثلة التالية:

مثال (١): 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;
```


د. حميد عبد الكريم يونس + د. أياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي
جامعة البصرة-كلية العلوم-قسم علوم الحاسبات

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

m=n+3 اذا كانت قيمة n=0

m='ali' اذا كانت قيمة n=2

m=magic(n) اذا كانت قيمة n=3

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 سنتمترات.

```
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 (١):

```
>> 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 اجل 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
```


د. حميد عبد الكريم يونس + د. أياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي
جامعة البصرة-كلية العلوم-قسم علوم الحاسبات

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)
```

الاخراج

```
 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;
```


د. حميد عبد الكريم يونس + د. أياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي
جامعة البصرة-كلية العلوم-قسم علوم الحاسبات

```
  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;
```

ستنفذ مجموعة الأوامر(commands) الواقعة بين العبارتين while و end طالما أن كل العناصر ضمن expression تمتلك قيماً 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 وwhile 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:

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

د. حميد عبد الكريم يونس + د. أياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي
جامعة البصرة-كلية العلوم-قسم علوم الحاسبات

الرسوم البيانية

يزودك برنامجMATLAB 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 للـy  (مصفوفة)
plot (x, y)          x, y       لرسم قيم بيانية للمحورين
```

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)];
```

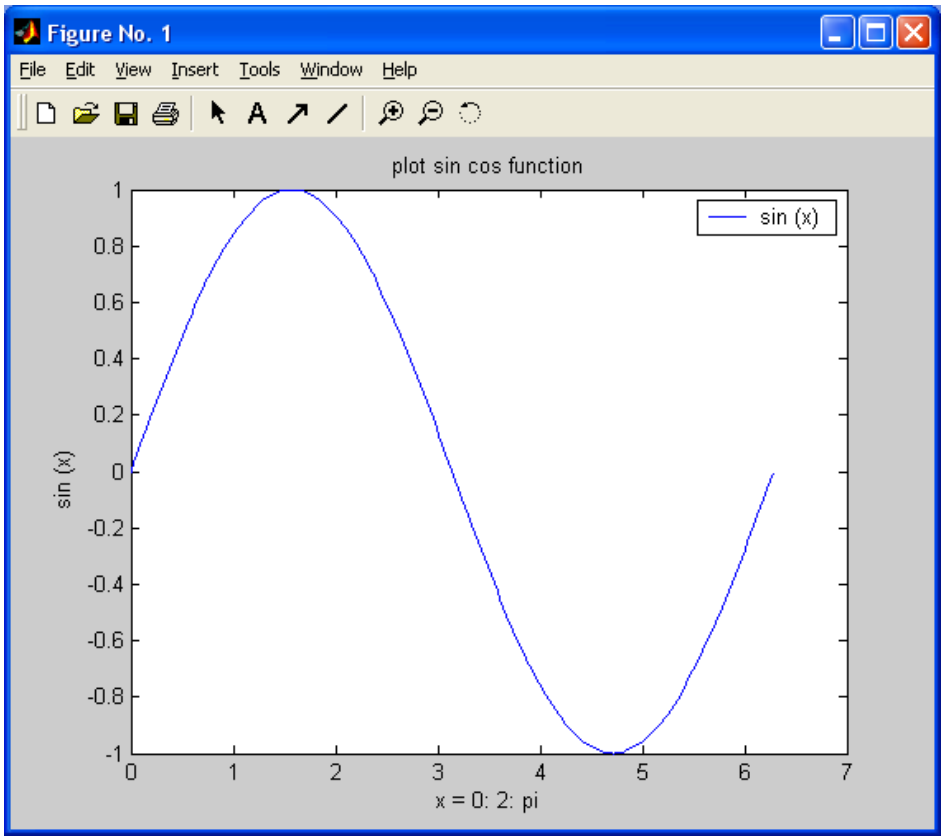

د. حميد عبد الكريم يونس + د. أياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي
جامعة البصرة-كلية العلوم-قسم علوم الحاسبات

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

مثال (٥):

ارسم مخطط بياني (graph).

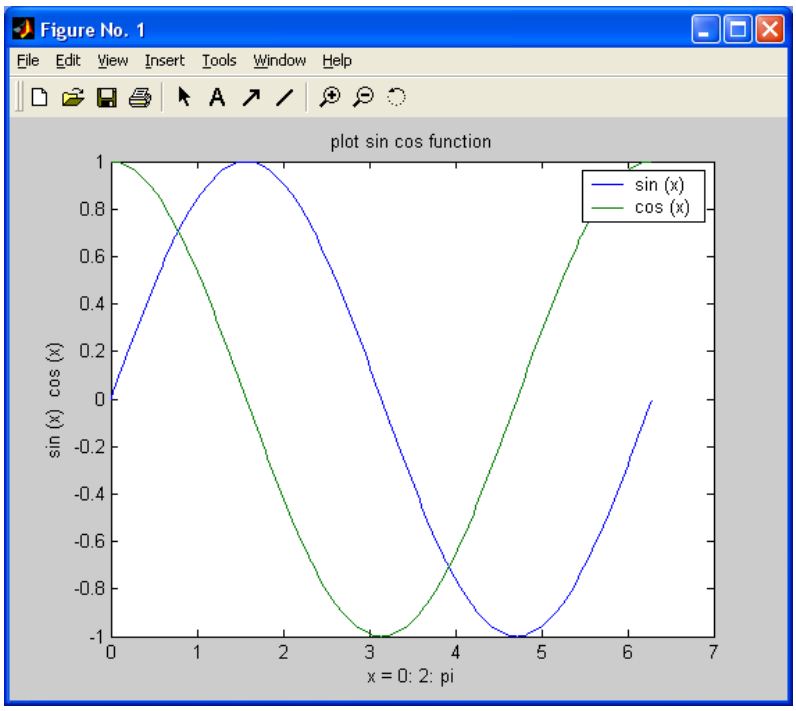
```
clc;
clear;
x = 0: pi / 100: 2 * pi;
y = sin (x);
plot (x, y);
legend ('sin (x)');              دليل المخطط
xlabel ('x = 0: 2: pi');                 x عنوان المحور
ylabel ('sin (x)  cos (x)');             y عنوان المحور
title ('plot sin cos function');    عنوان المخطط الرئيسي (أعلى المخطط)
```



د. حميد عبد الكريم يونس + د. أياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي
جامعة البصرة-كلية العلوم-قسم علوم الحاسبات

مثال (٦):

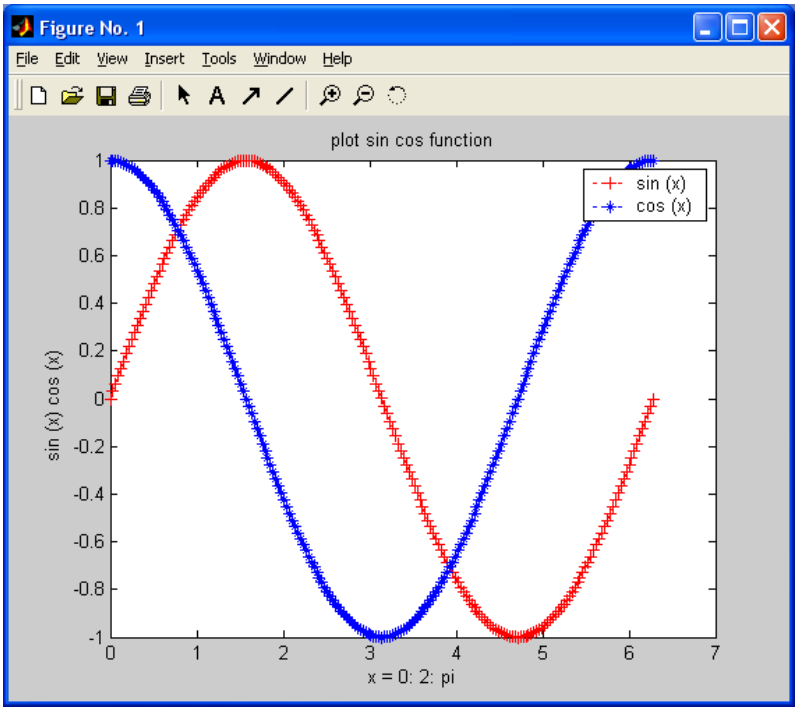
plot (x, sin (x), x, cos (x)); لرسم منحنيين



مثال (٧):

plot (x, sin (x), 'r: +', x, cos (x), 'b: *');

لون ازرق cos(x) علامة المخطط لون ازرق علامة المخطط cos(x)



د. حميد عبد الكريم يونس + د. أياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي
جامعة البصرة-كلية العلوم-قسم علوم الحاسبات

ملاحظة:

يمكن كتابة أي نص على المخطط باستخدام الايعاز:

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

النص المطلوب كتابته الاحداثي الصادي الاحداثي السيني

إيعاز plot3

لقد تم تمديد الايعاز 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,…);
```

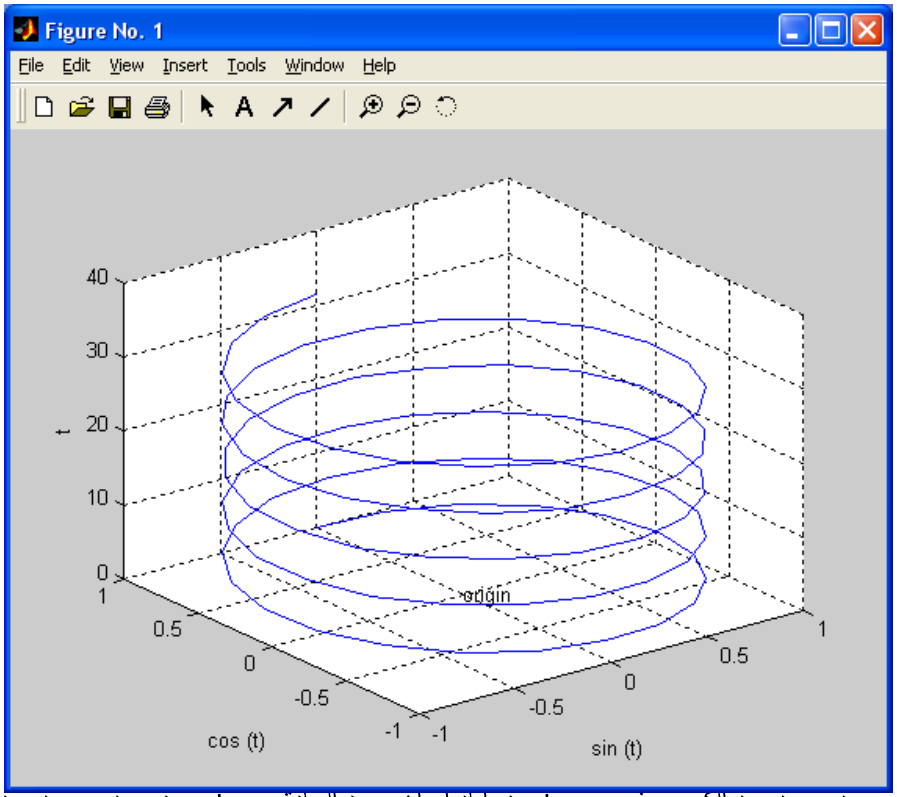
اللون

(خيط رمزي) الاحداثي الثالث الاحداثي الثاني الإحداثي الاول

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



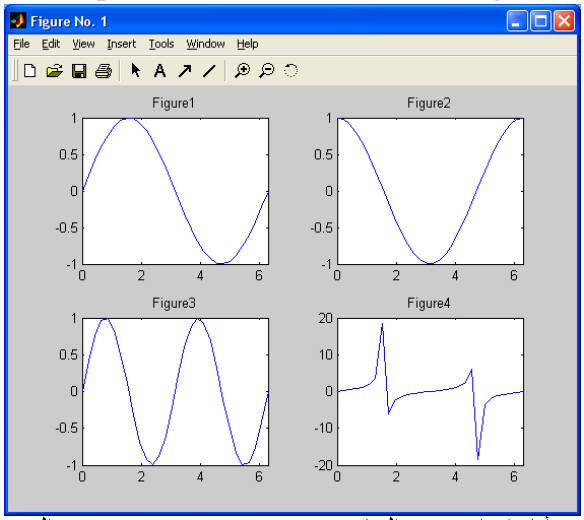
د. حميد عبد الكريم يونس + د. اياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي
جامعة البصرة-كلية العلوم-قسم علوم الحاسبات

الرسوم البيانية الجزئية

تستطيع نافذة figure واحدة ان تمسك باكثر من مجموعة محاور أو صور، حيث يقسم subplot (m, n, p) نافذة الشكل الحالية الى مصفوفة m*n لرسم المناطق ويختار المساحة p لتصبح فعالة. لقد رسمت الرسومات 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');
```



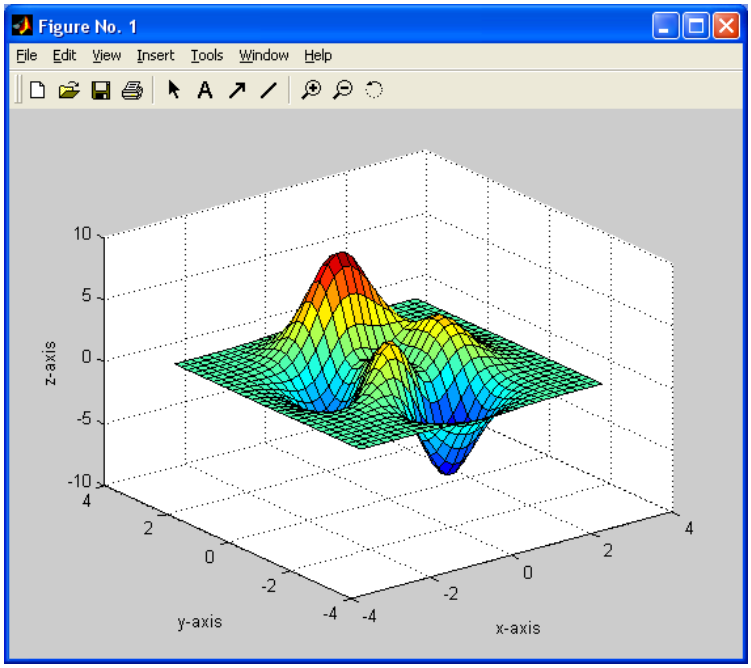
د. حميد عبد الكريم يونس + د. أياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي
جامعة البصرة-كلية العلوم-قسم علوم الحاسبات

الرسوم البيانية السطحية

تشبه الرسوم البيانية السطحية تلك الرسوم البيانية عدا انها تعبر عن المساحات الواقعة، عبر استخدام الايعاز 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 الايعازات لرسم أشكال هندسية منها:

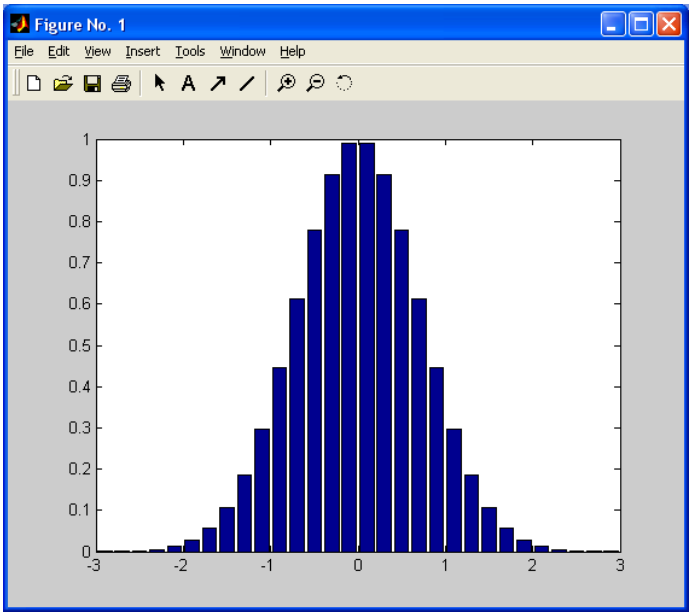
د. حميد عبد الكريم يونس + د. أياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي
جامعة البصرة-كلية العلوم-قسم علوم الحاسبات

الايعاز bar

يستخدم لرسم bar chart

مثال:

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

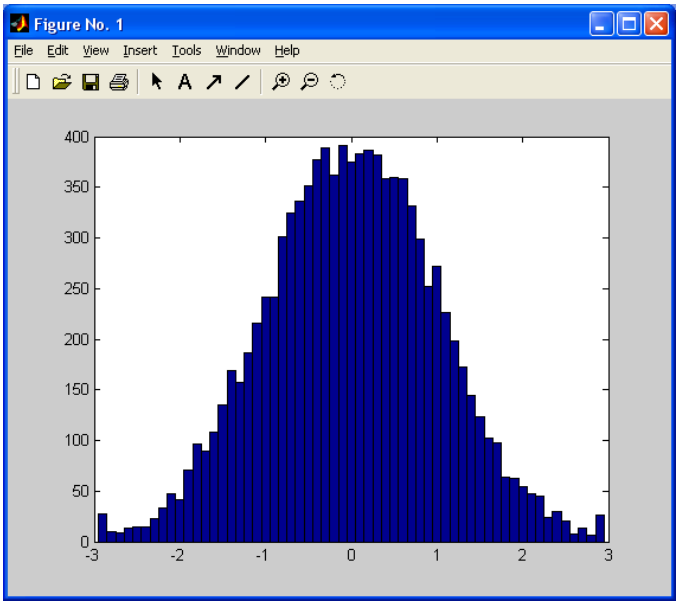


الايعاز hist

يستخدم لرسم histogram

مثال:

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



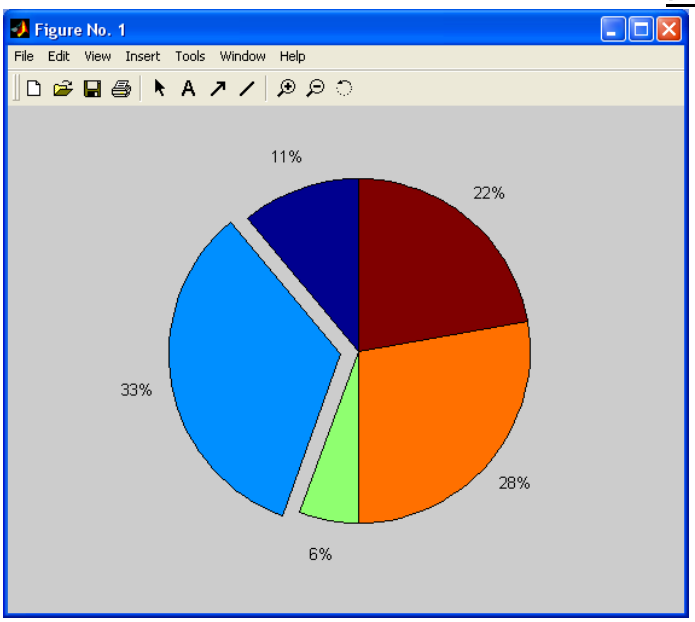
د. حميد عبد الكريم يونس + د. أياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي
جامعة البصرة-كلية العلوم-قسم علوم الحاسبات

الايعاز pie

يستخدم لرسم pie chart

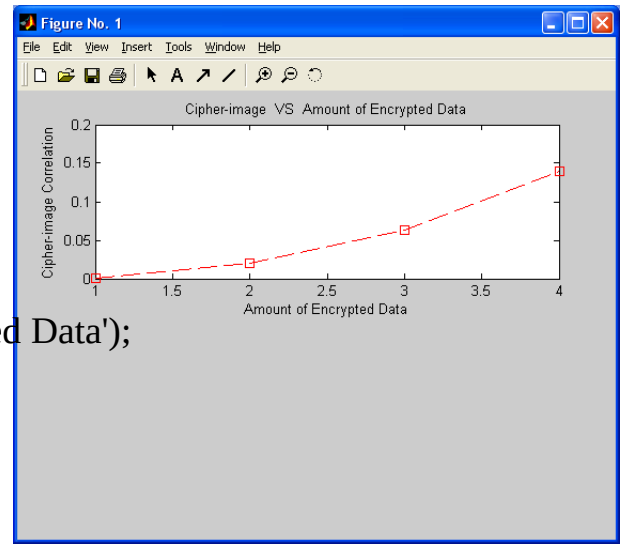
مثال:

```
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');
```



د. حميد عبد الكريم يونس + د. أياد إبراهيم عبد السادة + د. حيدر محمد عبد النبي
جامعة البصرة-كلية العلوم-قسم علوم الحاسبات

اسئلة عامة في البرمجة بلغة ماتلاب (ح٢٦٠)/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 لفرق 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) الايعاز 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 \ 5 - 3 + 2 * 4
d. 3 ^ 2 / 4
e. 3 ^ 2 ^ 2
f. 2 + round(6 / 9 + 3 * 2) / 2 - 3
g. 2 + floor(6 / 9 + 3 * 2) / 2 - 3
h. 2 + 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) $g = p3/2+\sqrt[5]{ab/c}$

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= 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 الايعاز التالي:

```
y =[2.1   3.8 ; 8.5  5.1 ; 4.7   9.2];
maxy=max(y);
```

٣. نفذ الايعاز التالي A.*I علما بان:

```
I=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. ولدّ 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 يولدّ المتجه التالي:

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

٩. ولدّ 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) bias=1.6+0.1*rand(1,1)

b) B=ones(4)+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(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) ones(3,5) & ones(3)

c) eye(3,3) & ones(3,3).

١٦. افرض x=[2 5 1 6]

أ) اضف 16 لكل عنصر.

ب) اضف 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:end) + 3
```

c = sqrt(x) or c = x.^(0.5)
d = x.^2 or d = x.*x

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

أ) اضف مجموع عناصر x الى y.

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

ج) اقسم 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 د ونسب النتيجة في w.

و) احسب x'*y-w

الحل:

x = [3 2 6 8]', y = [4 1 3 5]'
a = y + sum(x)
b = x.^y
c = y./x
z = x.*y
w = sum(z)
x'*y - w (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:end)
d. x(1:end-1)
e. x(6:-2:1)
f. x([1 6 2 1 1])
g. 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 وسمه 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(end-1:end,:)
c = sum(A)
d = sum(A,2) or d = 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.

a. x + y
b. x + A
c. x' + y
d. A - [x' y']
e. [x ; y']
f. [x ; y]
g. A – 3

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

a. A'
b. A(:,[1 4])
c. A([2 3],[3 1])
d. reshape(A,2,6)
e. A(:)
f. flipud(A)
g. fliplr(A)
h. [A A(end,:)]
i. A(1:3,:)
j. [A ; A(1:2,:)]
k. sum(A)
l. sum(A')
m. sum(A,2)
k. [[A ; sum(A)] [sum(A,2) ; sum(A(:))]]

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

أ) نسب الاعمدة في المواقع الزوجية من A الى مصفوفة وسمها B.

ب) نسب الصفوف في المواقع الفردية من A الى مصفوفة وسمها C.

ج) حول المصفوفة A الى مصفوفة $A_{4\times3}$.

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 ليكن 7 بدلا من6.
- 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. dot(m,s)

٢٧. لديك المتجهين التاليين في نافذة الاوامر:

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

اوجد التالي:

1. numel(x)
2. x.^y
3. y./x
4. x.*y
5. x'*y
6. x(3)
7. y(4:end)
8. y(2.5)
9. x([1 1 3 2])
10. dot(x,y)
11. [x';y']
12. min(y)
13. 2*(x-y)
14. y*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. ndims(b)
2. a'
3. b>7
4. b(:)
5. a(:,[1 4])
6. [a;b]
7. b(3,:)=[]
8. a(:,4)=4
9. prod(b)
10. max(a')
11. sort(b,2)
12. 5-a
13. b(1:1,1:3)
14. a(10)
15. 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 من6.
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. اضف 16 لكل عنصر من عناصر المتجه.
٩. اضف 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 ones(3).

١٢. نسب القيم الفردية من سطور المصفوفة الى مصفوفة جديدة وسمها z.

٣١. لديك المصفوفة التالية باسم m:

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

اكتب الايعازات التالية:

١. اجعل عناصر العمود الثاني من المصفوفة m يساوي 4

٢. اضف 16 لكل عنصر من عناصر المصفوفة m.

٣. احسب length (m)

٤. اقتطع الجزء التالي من المصفوفة m:

5 6

7 8

٥. اكتب ايعاز تحديد حجم المصفوفة m ثم اطبع الناتج.

٦. نسب الصف الاول من المصفوفة m الى متجه وسمه x1.

٧. احسب 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 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 كالاتي:

$w=10\sin(xyz)$ اذا كانت k=1

$w=x^2+y^2+z^2$ اذا كانت k=2

$w=(x^3-y)(z^3+y)$ اذا كانت k=3

$w=3xy+e^{zx}+1$ اذا كانت k=4

$w=2\tan^{-1}(xy/z)$ اذا كانت k=5 حيث $z\neq0$

w=x+2y-4z+3 اذا كانت k=6

تلميح: استخدم تعليمة switch.

٤. اكتب برنامج بلغة ماتلاب لحساب قيمة y كالاتي:

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

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

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;
```

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 وبين نتيجة الاوامر التالية:

a. x > y
b. y < x
c. x == y
d. x <= y
e. y >= x
f. (x > y) | (y < x)
g. (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:

a. (x > 3) & (x < 8)
b. x(x > 5)
c. y(x <= 4)
d. x((x < 2) | (x >= 8))
e. y((x < 2) | (x >= 8))
f. 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;
====================
 a. n = 7     m = ?
 b. n = 0     m = ?
 c. n = -10   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 (٥): 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 $A_{4\times7}$ من الاعداد العشوائية (استخدام rand) واختبر عناصر المصفوفة عنصر عنصر 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;
```