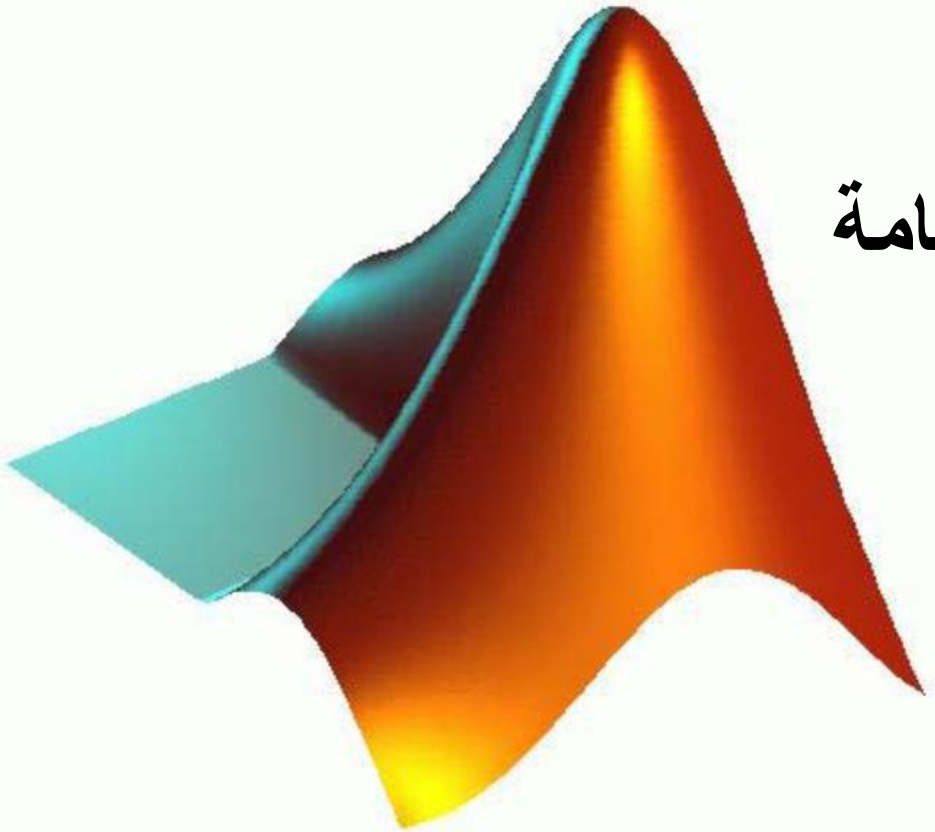
ح 260/ برنامج MATLAB



الفصل الأول / مقدمة عامة

د. مروة جواد

MATLAB

- ✓ هي لغة ذات مستوى عالي للحسابات والبرمجة وتمتاز بوجود برامج تسهل عملية التعامل مع هذه اللغة، وتشمل هذه البرامج على (الحسابات الرياضية، تطوير الخوارزميات، معالجة البيانات، النمذجة و المحاكاة، وتصميم المخططات الأولية للمشاريع، تحليل البيانات وعرضها، عمل الرسومات الهندسية والعلمية)
- ✓ يعتمد الماتلاب على تنسيق البيانات في صورة مصفوفة
- **✓ كل متغير في الماتلاب عبارة عن مصفوفة، لغة الماتلاب موجهة بالمصفوفات حتى وان كانت المتغيرات اعداد مفردة (Scalar)**

بعض تطبيقات MATLAB

1) أنظمة التحكم Control Systems
2) معالجة الاشارة الرقمية Digital Signal Processing
3) النظريات العددية التقريبية Numerical Application
4) معالجة الصور Image Processing
5) تطبيقات الرادار Radar Application
6) تطبيقات الروبوت Robots Application
7) التطبيقات الالكترونية Electronics Application
8) تطبيقات الاتصالات Communication Application

نبذة تاريخية

• في منتصف السبعينات من القرن الماضي قام كليف مولر وهو رئيس قسم الحاسوب في جامعة نيومكسيكو بتطوير مكتبة الفورتران والتي كانت تدعى EISPACK و LINPACK وهما اللبنة البرمجية الاساسية في برمجيات حسابات المصفوفة وقام بكتابة البرنامج للوصول الى هاتين اللبنتين الاساسيتين واطلق تسمية MATLAB على البرنامج، وقام جاك ليل بالمساعدة بوضع تخطيط برنامج ماتلاب وجاك ليل مؤسس شركة Mathworks

اصل تسمية MATLAB:

- يشير مصطلح MATLAB الى :

(Matrix laboratory or mathematical laboratory)

تشغيل البرنامج MATLAB

1. بالنقر المزدوج Double Click على رمز ايقونة البرنامج على سطح المكتب

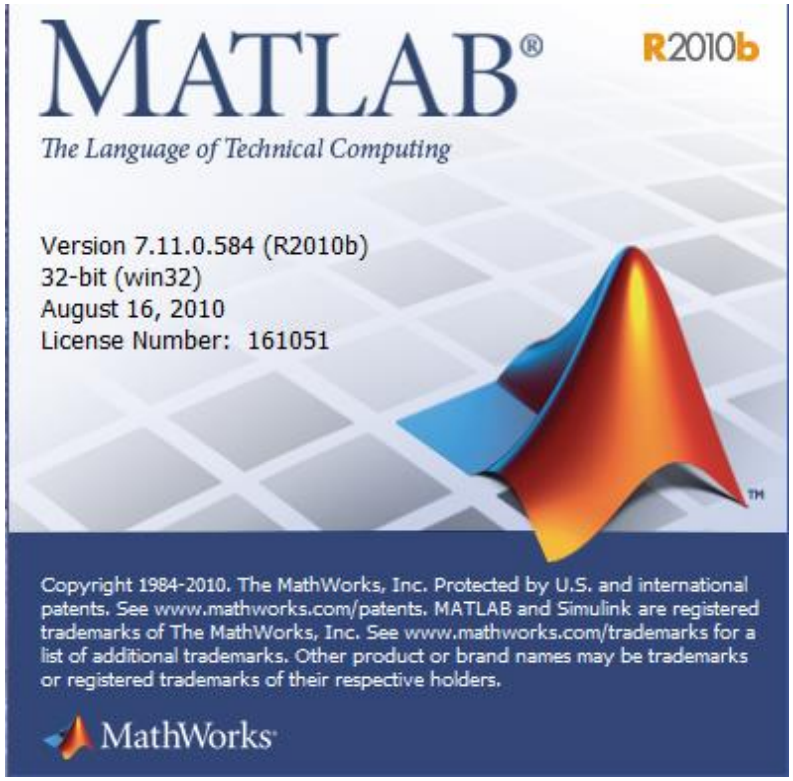
الشكل 1: رمز ايقونة البرنامج

تشغيل البرنامج MATLAB

2. عن طريق قائمة start كما يلي:-

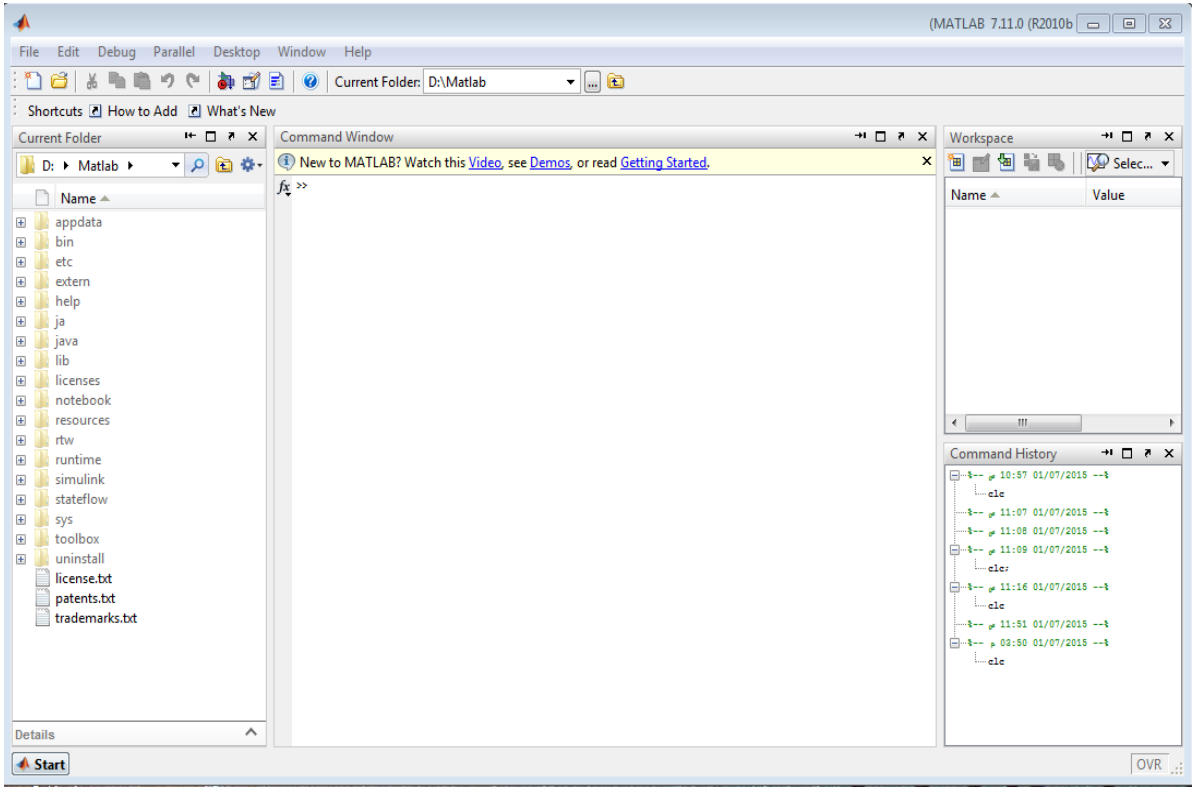
Start ⇨ program ⇨ MATLAB

- بعد ذلك تظهر لنا:- شاشة تحمل اسم البرنامج ونسخة الاصدار وسنة النشر كما في الشكل 2



- الشكل 2: شاشة اسم البرنامج

- بعد ثواني قليلة تظهر نافذة البرنامج الرئيسية (سطح مكتب MATLAB) والتي تحتوي على النوافذ الفرعية كما في الشكل 3



- شكل 3: نافذة البرنامج الرئيسية

نافذة البرنامج الرئيسية (سطح مكتب برنامج MATLAB)

تحتوي هذه النافذة على من النوافذ الأخرى المكونة للبرنامج مع التحكم بهذه النوافذ. وواجهة البرنامج تتكون من اربعة نوافذ رئيسية

- **بعض هذه النوافذ تكون مرئية او مخفية ضمن نافذة MATLAB و هذا حسب خيارات تنصيب البرنامج**

- مكونات نافذة البرنامج:-

1- شريط العنوان

يتميز بلون مختلف عن باقي الاشرطة, ويوجد على يساره الرمز الصوري للبرنامج واسم البرنامج

2- شريط القوائم (Menu Bar or Lists Bar)

حيث يبدأ بقائمة ملف File و ينتهي ب قائمة المساعدة Help

3-شريط الادوات (Tools Bar)

ويضم رموز صورية لبعض الإيعازات الموجودة في قوائم الشريط السابق

4- شريط مهام خاص بنافذة برنامج MATLAB

- يحتوي على كلمتان فقط Start and Ready
- Start: عملها كطريق مختصر لتنفيذ بعض الايعازات.
- Ready: تخبرك بأن البرنامج جاهز للعمل حسب التوجيه المعطى له.

النوافذ الرئيسية الاربعة في واجهة MATLAB

1) نافذة الأوامر Command Window : وهي نافذة مهمة جدا واساسية لا يمكن الاستغناء عنها لأن بواسطتها يتم تنفيذ الأوامر ويتم فيها عرض النتائج التي نحصل عليها من تنفيذ تلك الأوامر وتكتب بعد علامة الحث >>
2) نافذة ساحة العمل Workspace :

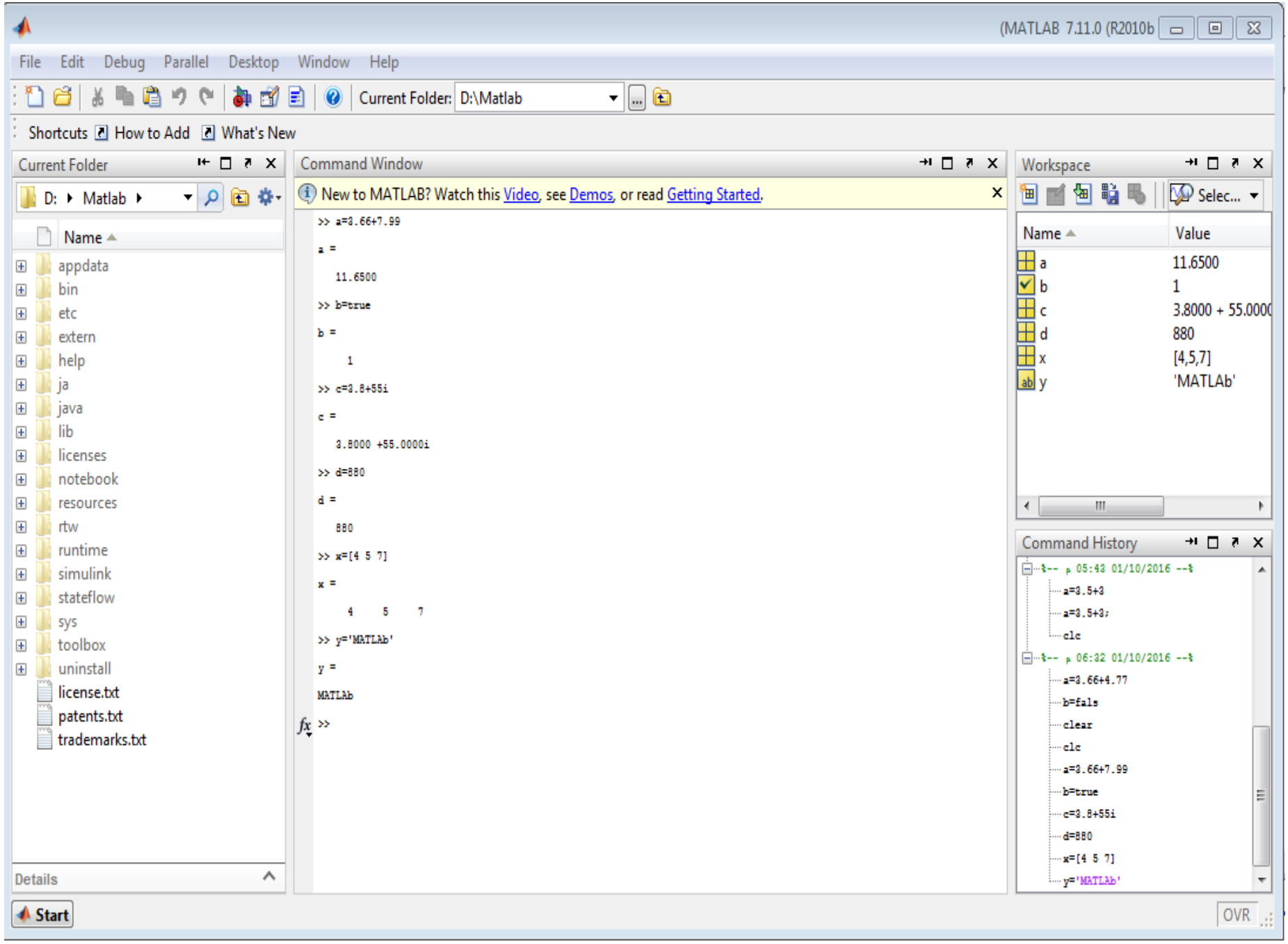
وهي واجهة تخاطبيه تسمح للمستخدم باستعراض وتحميل وحفظ متغيرات لغة MATLABحيث تظهر قائمة تضم أسماء المتغيرات وحجمها وعدد بياناته وصنفه كما في الشكل 3

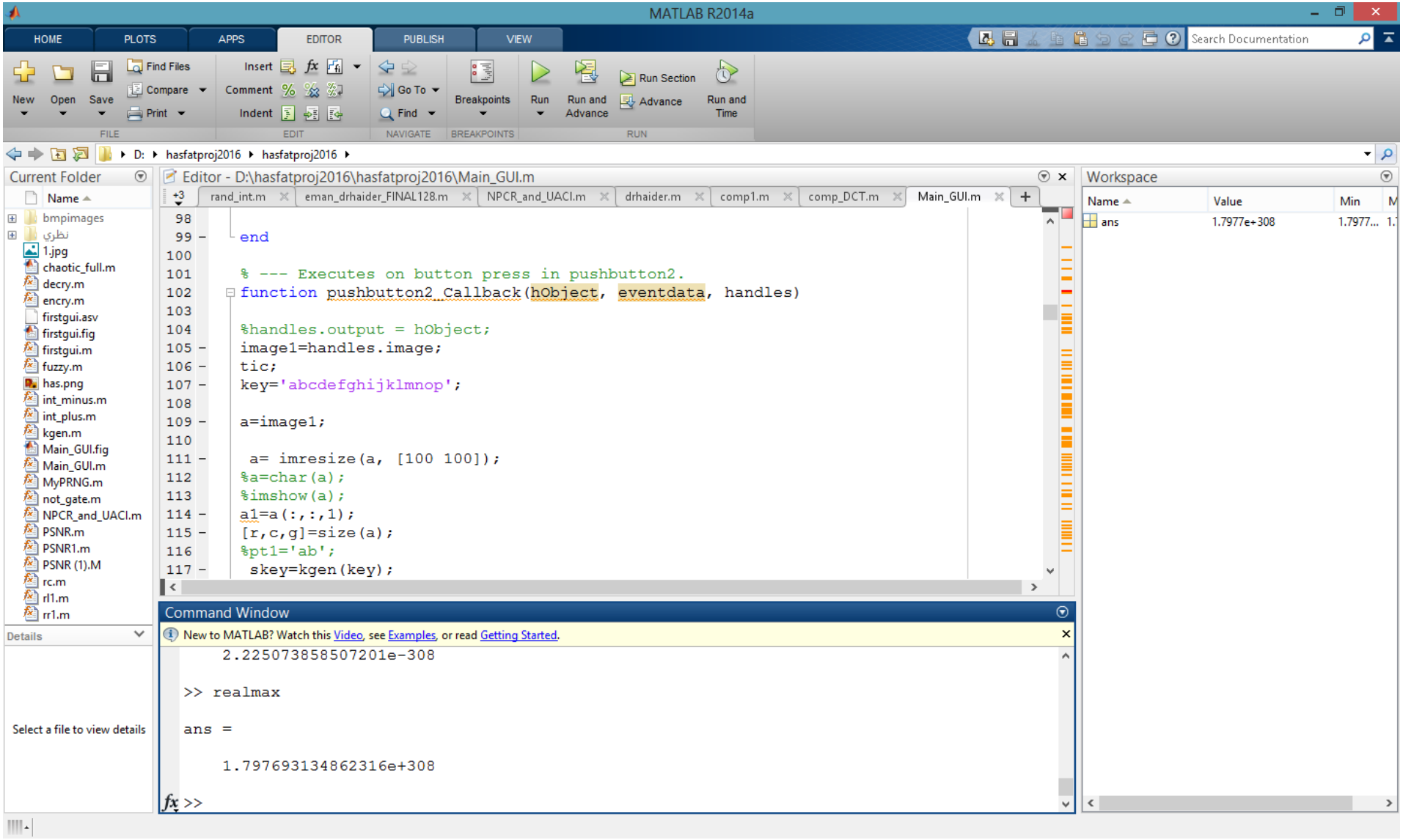
3) المجلد الحالي(نافذةالدليل الحالي) Current Folder:

وهي أيضا واجهة رسومية تحدد الدليل الحاوي للملف الذي يتعامل معه برنامج MATLAB (يعرض محتويات المجلد الحالي)

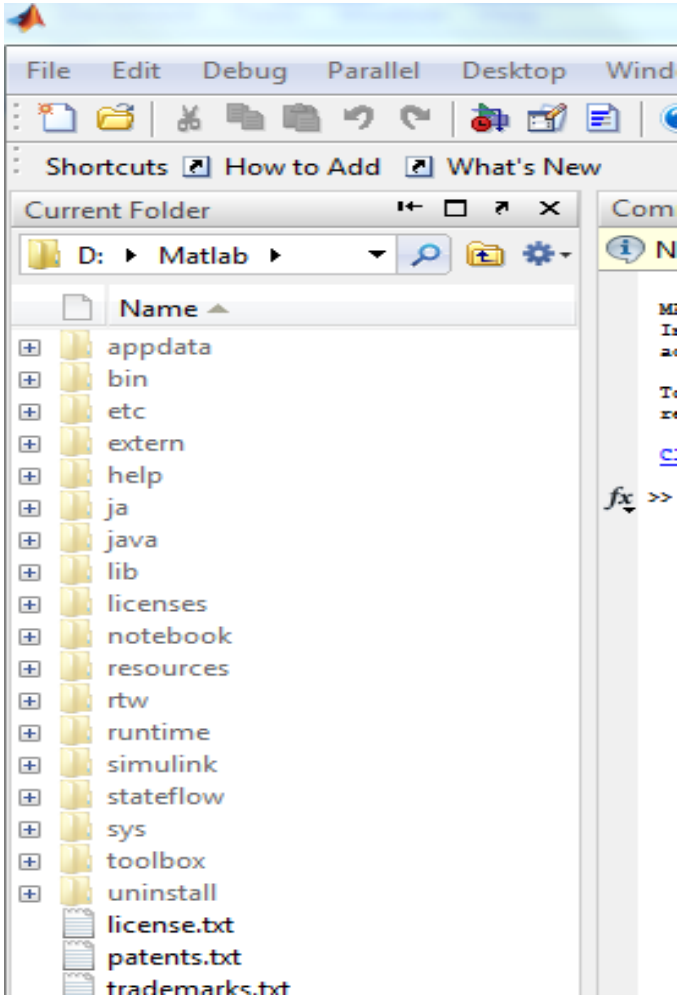
4)نافذة الاوامر السابقة Command History:

تعمل هذه النافذة على إعادة تنفيذ الأوامر السابقة المنفذة في نافذة الأمر بدلاً من كتابتها مرة أخرى.


(MATLAB 7.11.0 (R2010b
File Edit Debug Parallel Desktop Window Help
Current Folder: D:\Matlab
Shortcuts How to Add What's New
Current Folder
D: Matlab
Name
appdata
bin
etc
extern
help
ja
java
lib
licenses
notebook
resources
rtw
runtime
simulink
stateflow
sys
toolbox
uninstall
license.txt
patents.txt
trademarks.txt
Details
Command Window
New to MATLAB? Watch this Video, see Demos, or read Getting Started.
>> a=3.66+7.99
a =
11.6500
>> b=true
b =
1
>> c=3.8+55i
c =
3.8000 +55.0000i
>> d=880
d =
880
>> x=[4 5 7]
x =
4 5 7
>> y='MATLAb'
y =
MATLAb
>>
Workspace
Name
Value
a
11.6500
b
1
c
3.8000 + 55.0000
d
880
x
[4,5,7]
y
'MATLAb'
Command History
%-- 05:43 01/10/2016 --%
a=3.5+3
a=3.5+3;
clc
%-- 06:32 01/10/2016 --%
a=3.66+4.77
b=fals
clear
clc
a=3.66+7.99
b=true
c=3.8+55i
d=880
x=[4 5 7]
y='MATLAb'
Start
OVR


MATLAB R2014a
HOME
PLOTS
APPS
EDITOR
PUBLISH
VIEW
Search Documentation
New
Open
Save
Find Files
Compare
Print
FILE
Insert
Comment
Indent
EDIT
Go To
Find
NAVIGATE
Breakpoints
BREAKPOINTS
Run
Run and Advance
Run Section
Advance
Run and Time
RUN
D: ▸ hasfatproj2016 ▸ hasfatproj2016 ▸
Current Folder
Name
bmpimages
نظري
1.jpg
chaotic_full.m
decry.m
encry.m
firstgui.asv
firstgui.fig
firstgui.m
fuzzy.m
has.png
int_minus.m
int_plus.m
kgen.m
Main_GUI.fig
Main_GUI.m
MyPRNG.m
not_gate.m
NPCR_and_UACI.m
PSNR.m
PSNR1.m
PSNR (1).M
rc.m
rl1.m
rr1.m
Details
Select a file to view details
Editor - D:\hasfatproj2016\hasfatproj2016\Main_GUI.m
rand_int.m
eman_drhaider_FINAL128.m
NPCR_and_UACI.m
drhaider.m
comp1.m
comp_DCT.m
Main_GUI.m
98
99 - end
100
101 % --- Executes on button press in pushbutton2.
102 function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
103
104 %handles.output = hObject;
105 - image1=handles.image;
106 - tic;
107 - key='abcdefghijklmnop';
108
109 - a=image1;
110
111 - a= imresize(a, [100 100]);
112 %a=char(a);
113 %imshow(a);
114 - a1=a(:,:,1);
115 - [r,c,g]=size(a);
116 %pt1='ab';
117 - skey=kgen(key);
Command Window
New to MATLAB? Watch this Video, see Examples, or read Getting Started.
2.225073858507201e-308
>> realmax
ans =
1.797693134862316e+308
fx >>
Workspace
Name
Value
Min
ans
1.7977e+308
1.7977...

M – File (Script File) واجهة الادخال



M – File تعتبر وسيلة جديدة لإدخال الأوامر تختلف عن نافذة الادخال الاساسية Command Windowيتم الوصول الى واجهة الادخال M – File بثلاث طرق

الاولى :-

File ⇦ New ⇦ M – File

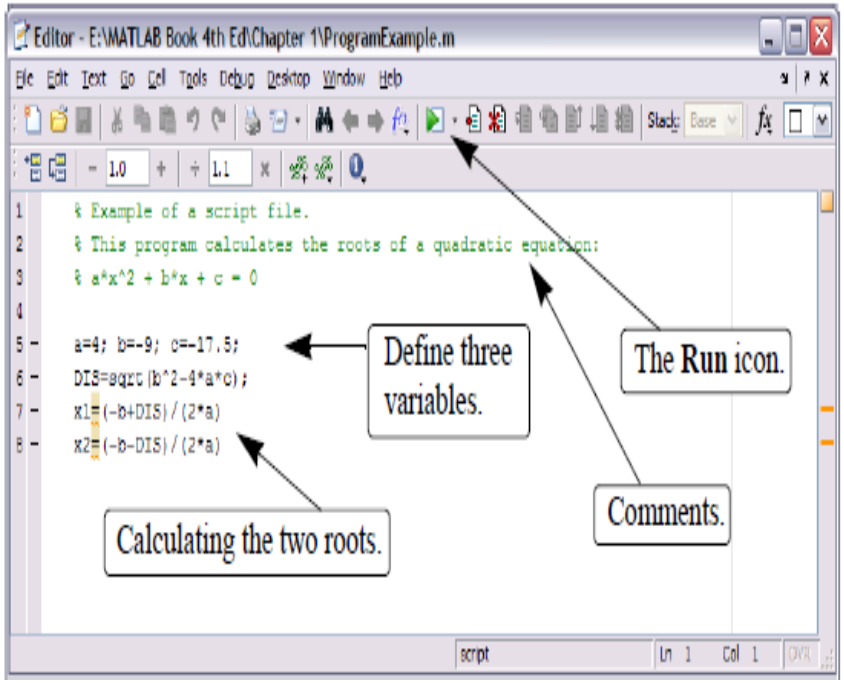
الثانية:-

Ctrl+N

الثالثة:-

بالضغط على الايقونة البيضاء في الركن العلوي الايسر كما في الشكل التالي

- وعندئذ تظهر لنا نافذة جديدة وهي كما في الشكل



*عند كتابة البرنامج في M – File لا يتم التنفيذ الا بعد على زر التشغيل ويطلب بحفظ البرنامج مع مراعاة الشروط لتنفيذ البرنامج وهي كالتالي:-

- ألا يبدأ بأرقام.
- ألا يكون الاسم أمراً معرفاً في الماتلاب.
- ألا يحتوي الاسم على مسافات فاصلة.
- ألا يحتوي الاسم على رموز خاصة مثل * ، & ، - ،+

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

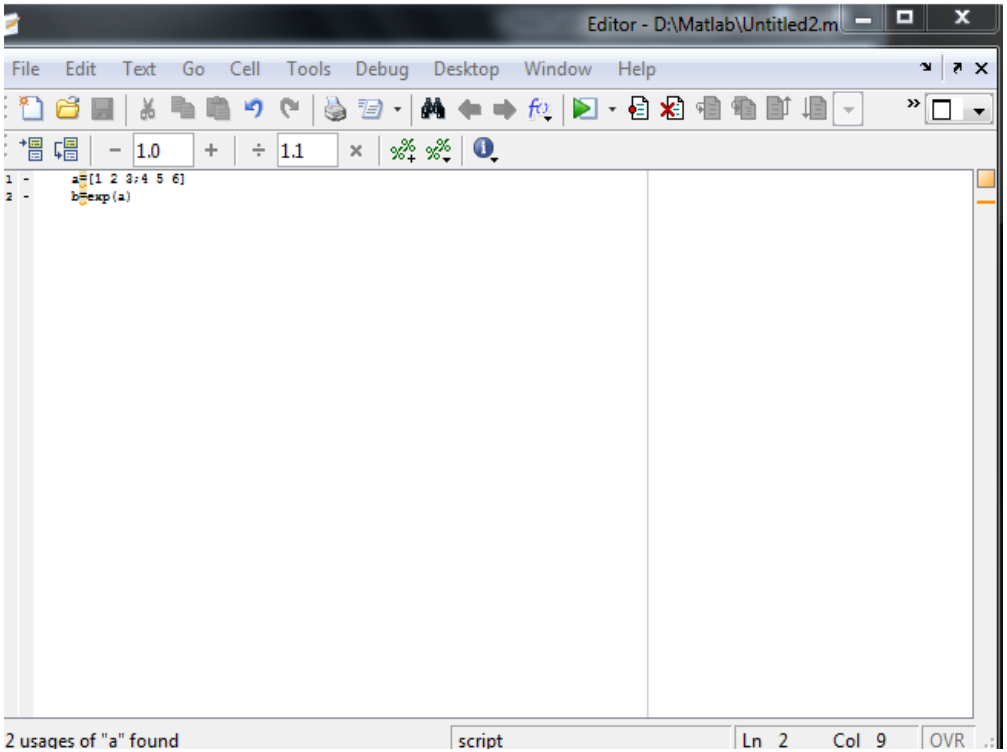
- إشارة النسبة المئوية (%) تستخدم للتعليق فكل نص يأتي بعدها يعتبر نص تعليق، مثل:

  % This Program Compute Area

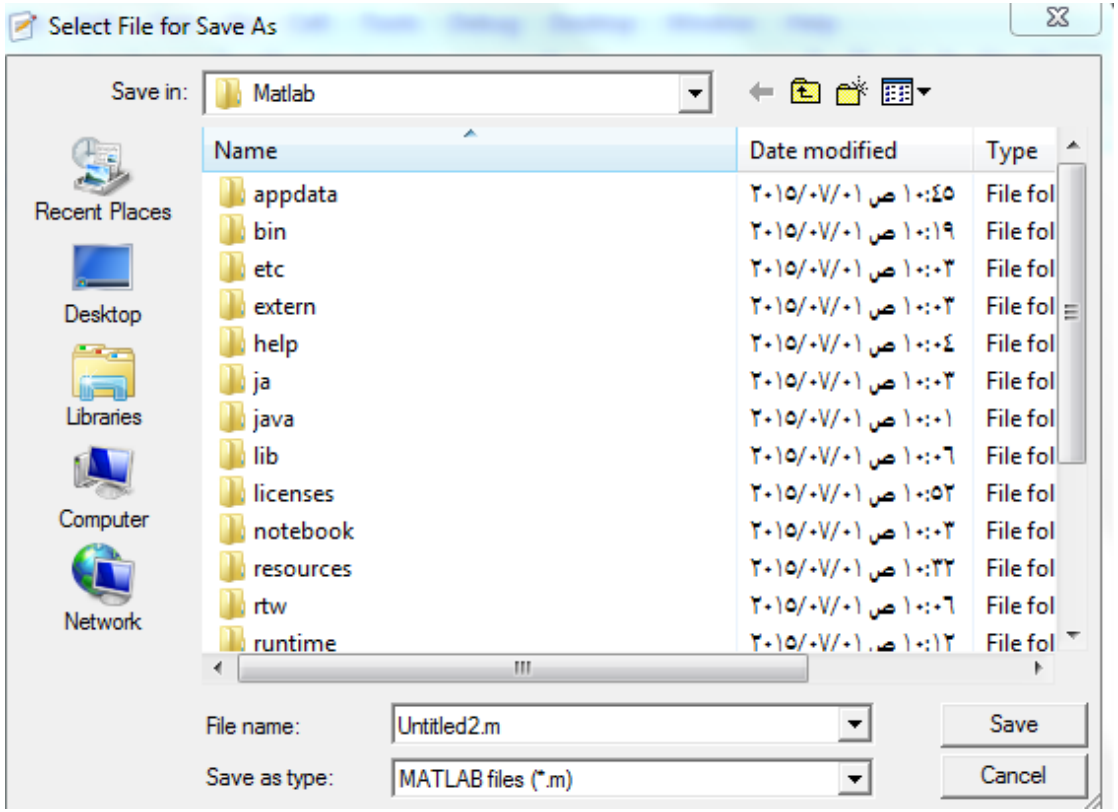
- ملفات MATLAB تسمى M–files وتكون توسعها (.m)، مثلا (example1.m).
- الاحتفاظ بكتابة الايعازات السابقة واللاحقة في نافذة Command بحركة السهم للأعلى والأسفل.
- نتيجة تنفيذ برنامج MATLAB (النتائج والإخراجات) تظهر في شاشة Command Window لذلك يجب الانتقال إليها بعد التنفيذ.
- لغة MATLAB لا تحتاج إلى الإعلان عن المتغيرات والثوابت والأنواع البيانية الأخرى المستخدمة بالبرنامج.
- لإنشاء ملف نصي M-file، 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 (مثلا example1.m) على قرصك الصلب عبر اختيار الاختيار Save من القائمة File أو الخزن ضمن شريط أدوات سطح مكتب MATLAB).

- **تمرين 1:-**

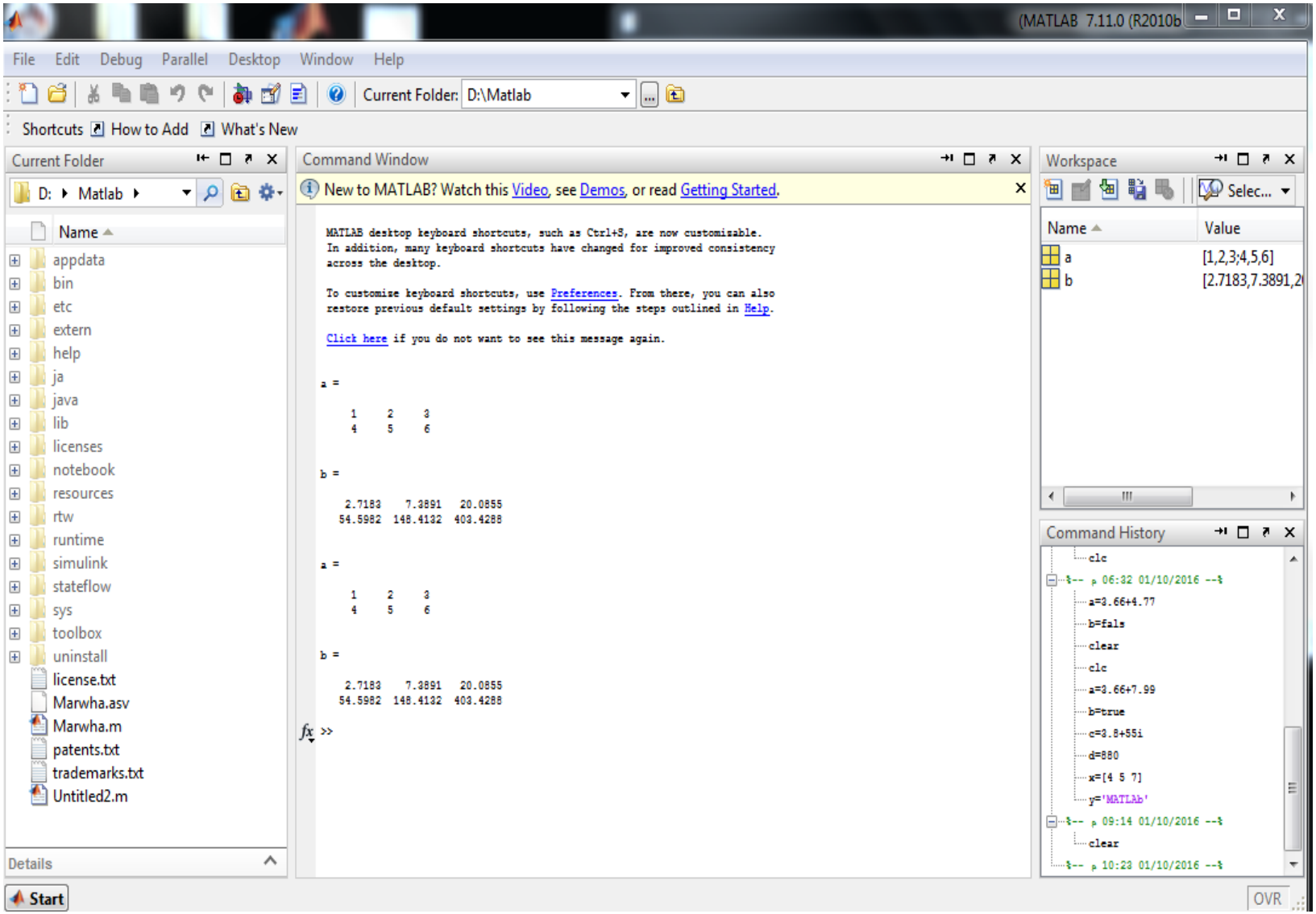
قم بتنفيذ البرنامج المكتوب في النافذة التالية



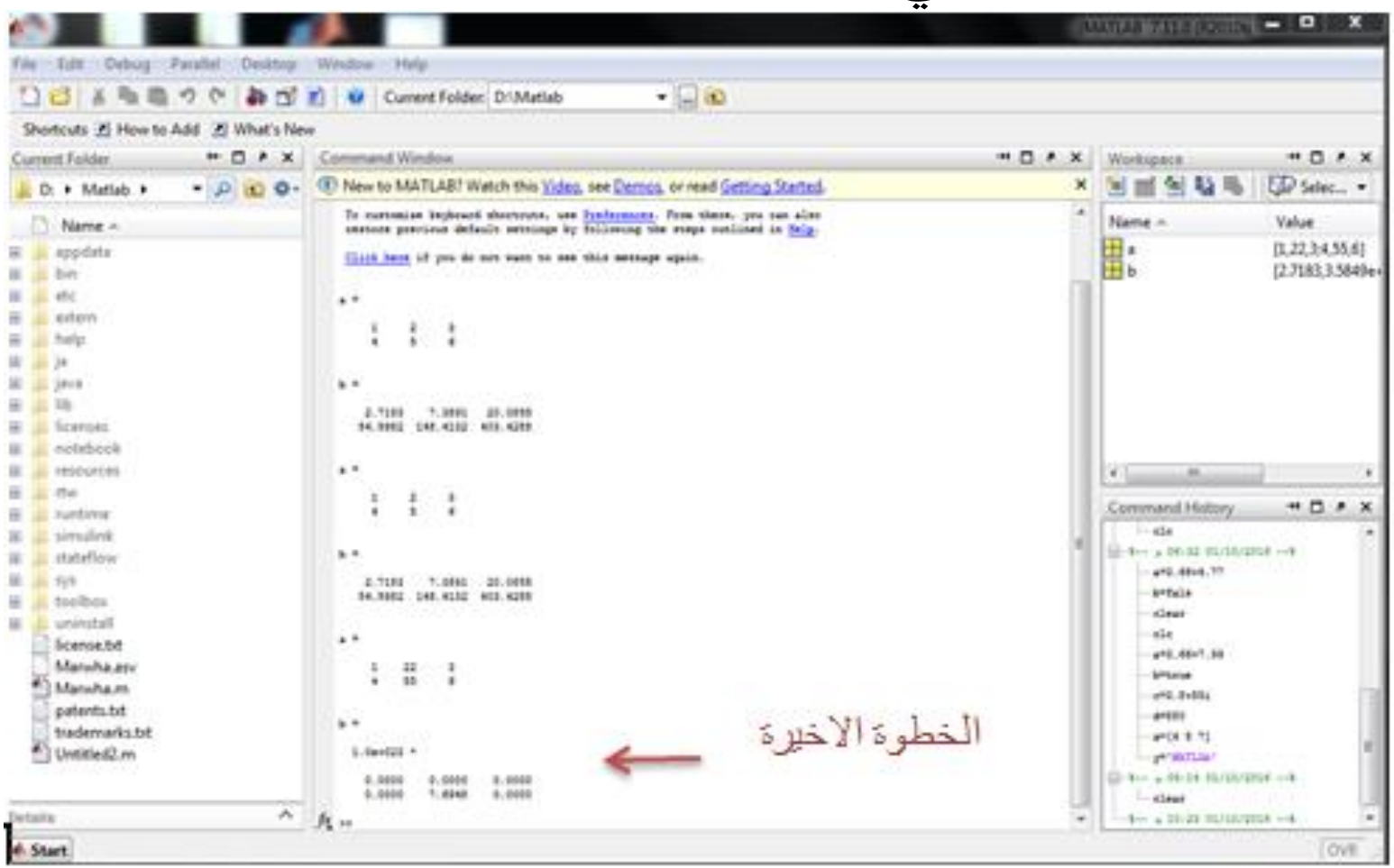
- بالنقر على زر التشغيل يتم مطالبتنا بحفظ البرنامج ونختار التسمية المناسبة



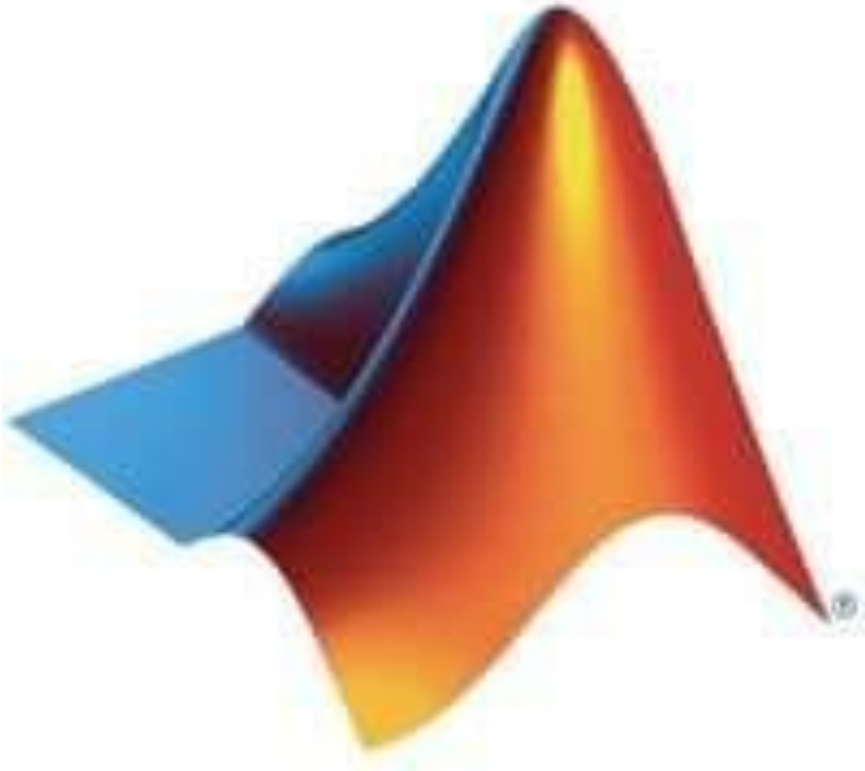
- ستظهر القيم في كل من Command Window and Workspace
- وايضا بإمكاننا الحصول على القيم بعد ذلك من دون تكرار الحفظ عن طريق زر التشغيل او F5


(MATLAB 7.11.0 (R2010b
File Edit Debug Parallel Desktop Window Help
Current Folder: D:\Matlab
Shortcuts How to Add What's New
Current Folder
D: Matlab
Name
appdata
bin
etc
extern
help
ja
java
lib
licenses
notebook
resources
rtw
runtime
simulink
stateflow
sys
toolbox
uninstall
license.txt
Marwha.asv
Marwha.m
patents.txt
trademarks.txt
Untitled2.m
Details
Command Window
New to MATLAB? Watch this Video, see Demos, or read Getting Started.
MATLAB desktop keyboard shortcuts, such as Ctrl+S, are now customizable.
In addition, many keyboard shortcuts have changed for improved consistency
across the desktop.
To customize keyboard shortcuts, use Preferences. From there, you can also
restore previous default settings by following the steps outlined in Help.
Click here if you do not want to see this message again.
a =
1 2 3
4 5 6
b =
2.7183 7.3891 20.0855
54.5982 148.4132 403.4288
a =
1 2 3
4 5 6
b =
2.7183 7.3891 20.0855
54.5982 148.4132 403.4288
>>
Workspace
Name
Value
a
[1,2,3;4,5,6]
b
[2.7183,7.3891,2
Command History
clc
%-- 06:32 01/10/2016 --%
a=3.66+4.77
b=fals
clear
clc
a=3.66+7.99
b=true
c=3.8+55i
d=880
x=[4 5 7]
y='MATLAb'
%-- 09:14 01/10/2016 --%
clear
%-- 10:23 01/10/2016 --%
Start
OVR

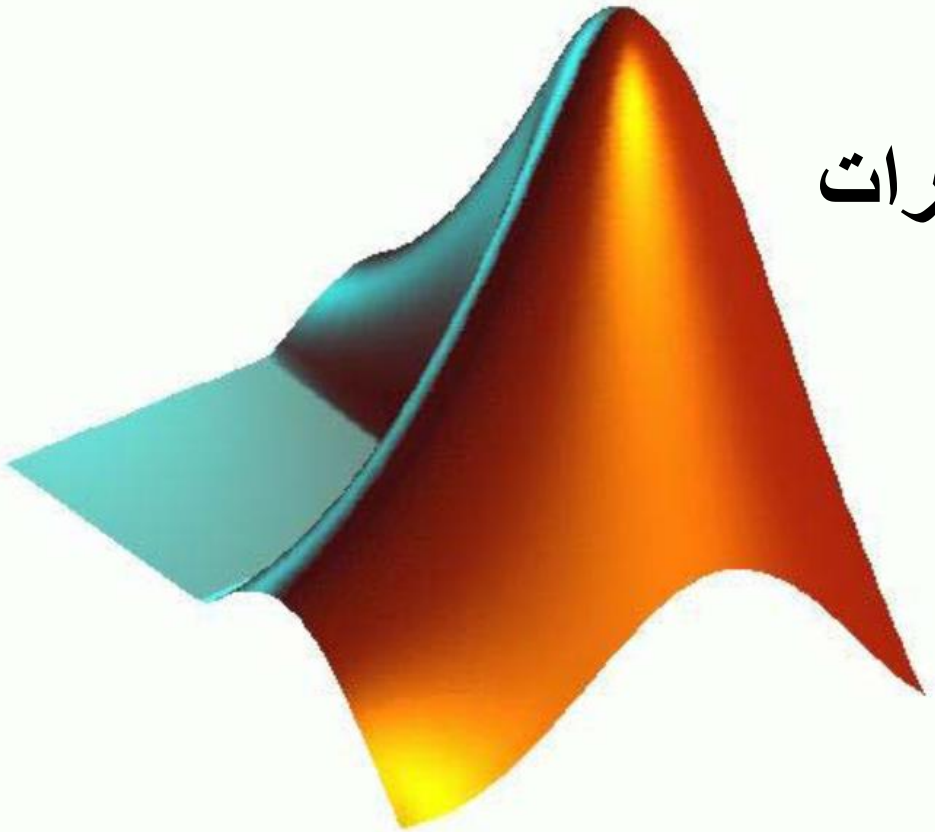
- لنعود الى M – File ونغير بعضٍ من القيم ثم زر التشغيل او F5 حيث يقوم الماتلاب بالحفظ تلقائيا دون العودة الى اعادة التسمية كما في الشكل ادناه



Thank you for listening!



ح 260/ برنامج MATLAB



الفصل الثاني / المتغيرات والثوابت

د. مروة جواد

تتكون لغة MATLABمن العناصر الأساسية التالية:

- حروف الابجدية الانكليزية A,B,….,Z, a,b,…z
- الارقام الحسابية 1,2,-5,-9,0,….
- رموز خاصة : - + , - ,= , > , < , ; , *,

الثوابت constants

- ثوابت منطقية
- ثوابت رمزية
- ثوابت عددية

Numerical Constants الثوابت العددية

1 ثوابت الصحيحة مثل 4-0,, +23, 472,

- مثال اكبر عدد صحيح مستخدم

```
>> bitmax
ans =
9.007199254740991e+015
```

2 الثوابت الحقيقية مثل 0.0, -4.0, 600.04

```
>> realmin
ans =
2.225073858507201e-308
>> realmax
ans =
1.797693134862316e+308
>> pi
ans =
3.146
```

3الثوابت الحقيقية المدونة تدويناً يائياً:

حيث تحول الصيغة الجبرية 10^Nالى الصيغة اليائية EN

- مثال/ 2×10^3 تمثل بالتدوين اليائي 2.0E3 او 2.0E+3
- $-1.7x10^3$ تمثل بالتدوين اليائي 1.7E3-
- $4.7x10^{-3}$ تمثل بالتدوين اليائي 4.7E-3

4 الثوابت العقدية : sqrt (-2) , 6 + sin (0.5) j , 6 - 9i

حيث ان $i = j = \sqrt{-1}$

مثال/ c = 2– 3i

```
>> c=2-3i;
>> cr=real(c)
cr =
        2
>> ci=imag(c)
ci =
       -3
```

real(x) لاستخراج الجزء الحقيقي

imag(x) لاستخراج الجزء الخيالي

String Constants الثوابت الرمزية

- يسمى هذا النوع من "ثوابت" مجازاً لان الثابت هذا يتكون من حروف وارقام ورموز توضع بين علامة اقتباس مفردة ' '
- تستخدم عادةكعناوين توضع القيم الناتجة من الحسابات ووحداتها

```
>> 'The speed of wind ='
   'I love Basrah'
   'My birthday = 1970'
```

- أثناء استعمال الثوابت الرمزية انه لا يجوز استخدام حاصرات علوية داخل حاصراتها،

Boolean Constants الثوابت المنطقية

وهي ثوابت التي تكون قيمتها العددية 1 في حالة true و 0 في حالة false

مثال/

```
>> 3<3
ans =
     0
>> -5<6
ans =
     1
>> 0>5
ans =
     0
```

المتغيرات Variables

القواعد الواجب مراعاتها عند كتابة اسم المتغيير

- لا يمكن استخدام الكلمات المحجوزة او المفتاحية او الدول التي يوفرها البرنامج كأسماء متغييرات مثل if, end, for, break, else, global, return, function, sin, log,
- اسماء المتغيرات حساسة لحالة الحروف (cost, COST, CoSt,Cost, A,a)
- حرف l (small lette) يشبه رقم 1
- يمكن لاسماء المتغيرات ان تحتوي 63 رمزاً وسيهمل اي رمز زائد عن 63
- يجب ان تبدا اسماء المتغيرات بحرف متبوعاً بأي عدد من الأرقام او الحروف او underscore ولا يجوز استخدام الرموز الخاصة او الفراغ.
- جميع اوامر MATLAB تكتب بالحروف الصغيرة if, while, input,

انواع المتغييرات في MATLAB

المتغييرات العددية

Numerical Variables

المتغييرات الرمزية

String Variables

Numerical Variables المتغييرات العددية

- تتكون من حرف واحد او مجموعة من الحروف من Aالى Z و a الى z ويمكن ان تحتوي على ارقام من 0 الى 9
- يمكن ان تكون سلسلة من الارقام والحروف بشرط ان يبدأ بحرف اي خليط من الارقام الحروف
- ويمكن ان يحتوي المتغيير على underscore حتى 63 رمز
- وتكون قيمة المتغيير عددية (صحيح، عقدي، حقيقي ، اسي)
- مثال/

Ali_Ahmed, X2, S2, ks, K

المتغيرات العددية

التعبير الحسابي

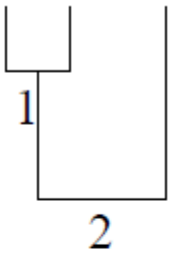
- يتكون التعبير الحسابي من مجموعة من الثوابت والمتغيرات يجمع بينهما عمليات حسابية ويستخدم فيها الرموز الحسابية مثل ، -، /، *، ^
- والأمثلة التالية تعبر عن تعابير جبرية صيغت بلغة MATLAB

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)

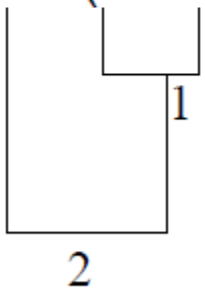
قاعدة الأسبقية (الأولوية) Rule of Precedence

- وتنص القاعدة على أن الأولوية الأولى تعطى للعمليات الموجودة بين القوسين
- ومن اليسار إلى اليمين,
- وبالنسبة للعمليات الحسابية فالرفع إلى الأس أولا, و(الضرب أو القسمة) ثانياً،و(الجمع أو الطرح) أخيراً والمثال التالي يوضع هذه القاعدة:

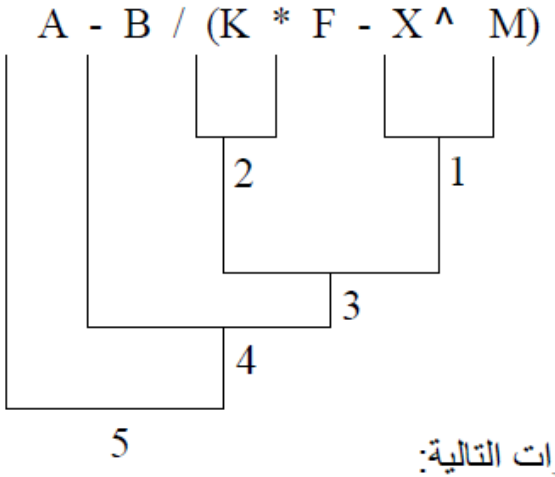
$\frac{A}{B}+C$ يكافئ في الجبر A / B + C



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.



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 أشارة بينما يكون التعبير الحسابي (بقية المعادلة) في الطرف الأيمن، كما في الأمثلة التالية:

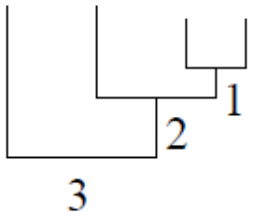
1) y = A * X + B

2) A = 3.14 * R ^ 2

مثال:

أولوية العمليات الحسابية في الجمل الحسابية:

Z = A – B / C



(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 = ó'Computer Science';
```

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

Library Functions الاقترانات المكتبية

الاقتران	المعـــــنى
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

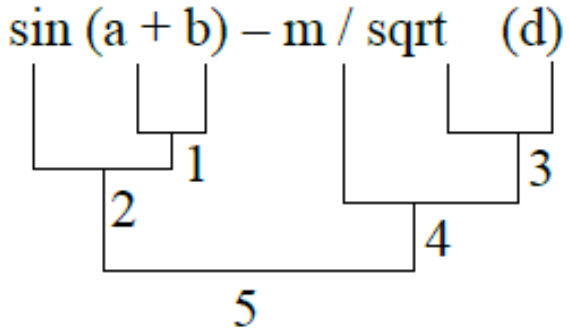
```
>> x=2.6;y= -2.6;
>> fix(x)

ans =

     2

>> fix(y)

ans =

    -2

>> floor(x)

ans =

     2

>> floor(y)

ans =

    -3
```

```
>> x=2.6;y= -2.6;
>> ceil(x)

ans =

     3

>> ceil(y)

ans =

    -2

>> round(x)

ans =

     3

>> round(y)

ans =

    -3
```

```
>> isprime(3)

ans =

     1

>> primes(9)

ans =

     2     3     5

>> primes(3)

ans =

     2     3

>> factor(8)

ans =

     2     2     2
```

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.

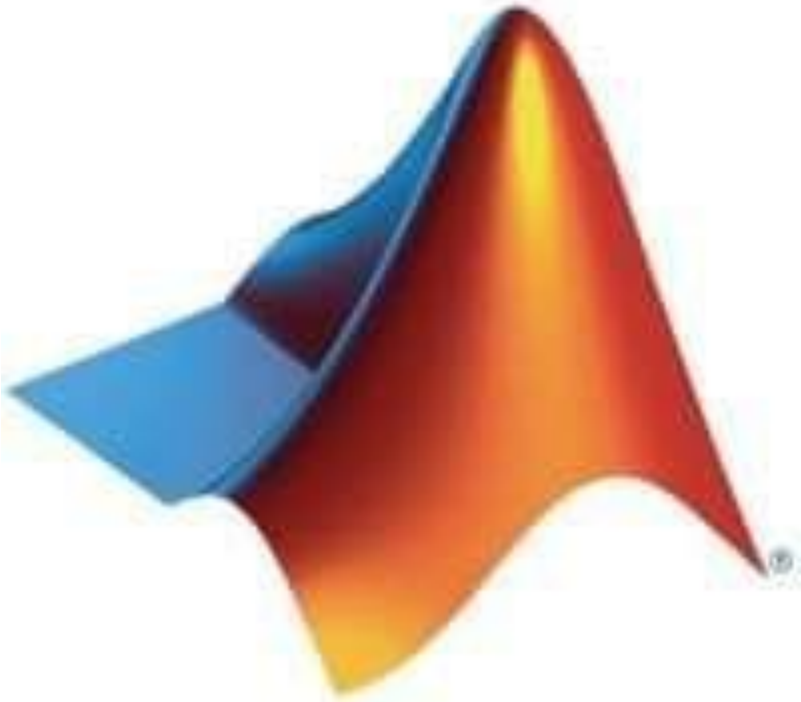
العملية الرابعة: إيجاد ناتج قيمة ناتج قسمة m على ناتج العملية (٣).

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

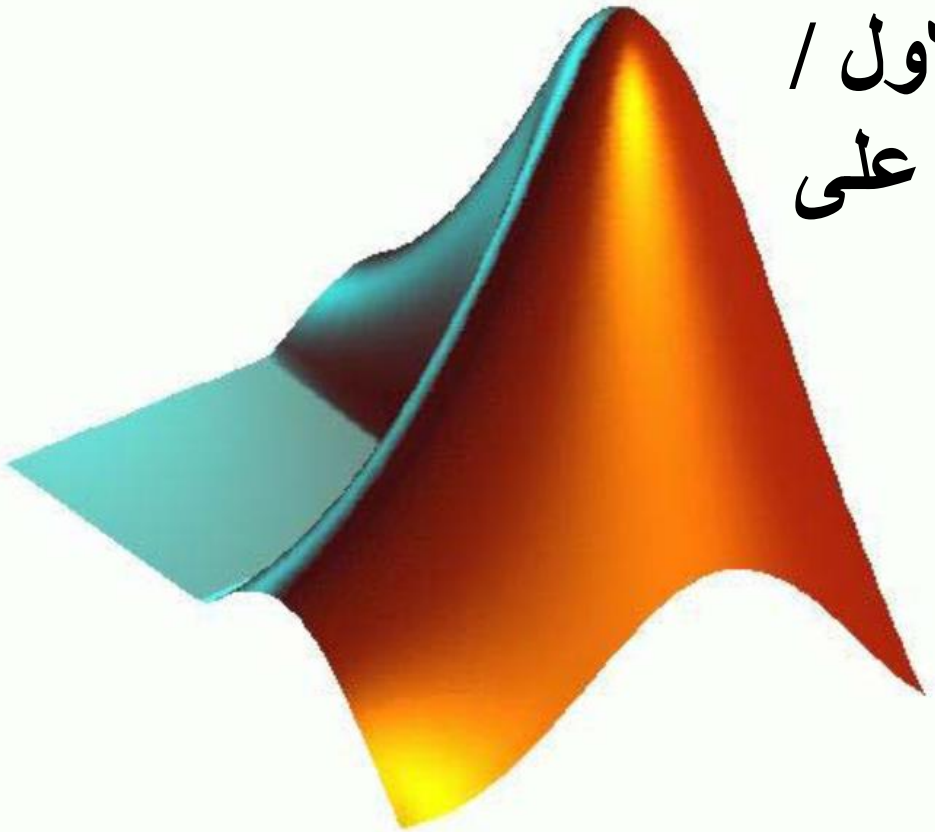
مثال: تمثل الجمل التالية إقترانات مكتبية في الجبر وإزائها قيمتها في MATLAB:

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)	⇐	$t = \left\lvert x - \sqrt{y} \right\rvert / (a + m)$
g = p ^ (3 / 2) + (a * b / c) ^ (1 / 5)	⇐	$g = p^{3/2} + \sqrt[5]{ab/c}$

شكراً لحسن أصغائكم



ح 260/ برنامج MATLAB



الفصل الثالث الجزء الاول / المصفوفات والعمليات على المصفوفة

د. مروة جواد

المصفوفة Array

- المصفوفة هي قائمة بالأرقام مرتبة في صفوف و / أو أعمدة.
- أبسط المصفوفات هي (أحادي البعد(المتجهات)) هي صف أو عمود من الأرقام.
- المصفوفة أكثر تعقيدًا (ثنائي الأبعاد) هي مجموعة من الأرقام مرتبة في صفوف وأعمدة.
- أحد استخدامات المصفوفات هو تخزين المعلومات والبيانات.
- في العلوم والهندسة ، غالباً ما تمثل المصفوفات أحادية البعد المتجهات ، والمصفوفات ثنائية الأبعاد غالباً ما تمثل المصفوفات.
- المصفوفة هي شكل أساسي يستخدمه MATLABلتخزين البيانات ومعالجتها.
- بالإضافة إلى المصفوفات المكونة من أرقام ، يمكن أن تكون المصفوفات في MATLABأيضًا قائمة بالأحرف ، والتي تسمى سلاسل.

إنشاء مصفوفة أحادي البعد (المتجهات)

- يتم إنشاء المتجه بكتابة العناصر (الأرقام) داخل الأقواس المربعة [ ].
- `variable_name = [ type vector elements ]`
- لإنشاء متجه صفي نكتب العناصر ثم مسافة أو فاصلة بين عنصر واخر داخل الأقواس المربعة.
- لإنشاء متجه عمودي ، اما نكتب العناصر ثم بين عنصر واخر فارزة منقوطة ; داخل الاقواس المربعة او بكتابة القوس المربع الأيسر [ثم أدخل العناصر و اضغط على مفتاح Enterبعد كل عنصر ثم اكتب القوس المربع الأيمن] بعد العنصر الأخير.

انشاء متجه صفي

Command Window

```
>> x=[2  4  5  6  7]

x =

     2     4     5     6     7

>> x=[2,4,5,6,7]

x =

     2     4     5     6     7
```

انشاء متجه عمودي

```
>> x=[2;4;5;6;7]

x =

     2
     4
     5
     6
     7

>> x=[2
4
5
6
7]

x =

     2
     4
     5
     6
     7
```

إنشاء مصفوفة أحادي البعد (المتجهات)

- في المتجهات ذات تباعد ثابت ، يكون الفرق بين العناصر هو نفسه. على سبيل المثال ، في المتجه v = 2 4 6 8 10، فإن التباعد بين العناصر هو 2. متجه يكون فيه العنصرالأول m، ونرمز لتباعد هو q، والعنصر الأخير هو nهوحيث يتم إنشاؤه عن طريق كتابة:

- `variable_name = [m:q:n]`
- `variable_name = m:q:n`

```
>> x=[1:2:13]
x =
     1     3     5     7     9    11    13
>> y=[1.5:0.1:2.1]
y =
   1.5000   1.6000   1.7000   1.8000   1.9000   2.0000   2.1000

>> z=[-3:7]
z =
    -3    -2    -1     0     1     2     3     4     5     6
7
>> xa=[21:-3:6]
xa =
    21    18    15    12     9     6
>>
```

First element 1, spacing 2, last element 13.

First element 1.5, spacing 0.1, last element 2.1.

First element –3, last term 7.
If spacing is omitted, the default is 1.

First element 21, spacing –3, last term 6.

انشاء مصفوفة ثنائية الابعاد (Array(Matrix))

- للمصفوفة الصفوف والأعمدة.
- يمكن استخدام المصفوفات لتخزين المعلومات مثل الترتيب في الجدول.
- تلعب المصفوفات دورًا مهمًا في الجبر الخطي وتستخدم في العلوم والهندسة لوصف العديد من الكميات الفيزيائية.
- في المصفوفة المربعة ، يكون عدد الصفوف وعدد الأعمدة متساويًا كالمثال التالي

$$\begin{matrix} 7 & 4 & 9 \\ 3 & 8 & 1 \\ 6 & 5 & 3 \end{matrix} \quad 3 \times 3 \text{ matrix}$$

- بشكل عام ، يمكن أن يكون عدد الصفوف والأعمدة مختلفًا. على سبيل المثال ، المصفوفة:

$$\begin{matrix} 31 & 26 & 14 & 18 & 5 & 30 \\ 3 & 51 & 20 & 11 & 43 & 65 \\ 28 & 6 & 15 & 61 & 34 & 22 \\ 14 & 58 & 6 & 36 & 93 & 7 \end{matrix} \quad 4 \times 6 \text{ matrix}$$

- تحتوي المصفوفة على m من الصفوف وn من الأعمدة، ويطلق على mxnحجم المصفوفة.
- يتم إنشاء المصفوفة عن طريق تعيين او تنسيب عناصر المصفوفة إلى متغير.
- يتم ذلك بكتابة العناصر ، صف بعد صف (يفصل بين عنصر وآخر ضمن الصف الواحد مسافة او فارزة اعتيادية) ، داخل أقواس مربعة [] حيث يفصل بين صف وآخر فاصلة منقوطة.

```
variable_name=[1st row elements;
2nd row elements; 3rd row elements;
... ; last row elements]
```

وبالامكان ايضاً طباعة المتجه او المصفوفة ثنائية الابعاد باستخدام ايعاز disp(v)

```
>> a=[5  35  43;  4  76  81;  21  32  40]
a =
     5    35    43
     4    76    81
    21    32    40
>> b = [7  2  76  33  8
1  98  6  25  6
5  54  68  9  0]
```

A semicolon is typed before a new line is entered.

The **Enter** key is pressed before a new line is entered.

```
b =
     7     2    76    33     8
     1    98     6    25     6
     5    54    68     9     0
>> cd=6; e=3; h=4;
>> Mat=[e, cd*h, cos(pi/3); h^2, sqrt(h*h/cd), 14]
Mat =
    3.0000   24.0000    0.5000
   16.0000    1.6330   14.0000
>>
```

Three variables are defined.

Elements are defined by mathematical expressions.

عنونة المصفوفة (الفهرسة)

- عنوان عنصر في متجه هو موضعه في الصف (أو العمود).
- بالنسبة للمتجه المسمى v، يشير v(k) إلى العنصر في الموضع k مثال/

```
>> v = [35  46  78  23  5  14  81  3  55]
v =
   35   46   78   23    5   14   81    3   55
>> v(4)
ans =
   23
>> v(7)
ans =
   81
>> v(1)
ans =
   35
```

- من الممكن تغيير قيمة عنصر واحد فقط للمتجه من خلال تعيين قيمة جديدة لعنوان معين. يتم ذلك بكتابة: v (k) = value. يمكن أيضًا استخدام عنصر واحد كمتغير في تعبير رياضي. الأمثلة هي:

```
>> v(4)=2
v =
   35   46   78    2    5   14   81    3   55
```

```
>> VCT=[35 46 78 23 5 14 81 3 55]
VCT =
    35    46    78    23     5    14    81     3    55
>> VCT(4)
ans =
    23
>> VCT(6)=273
VCT =
    35    46    78    23     5   273    81     3    55


>> VCT(2)+VCT(8)
ans =
    49
>> VCT(5)^VCT(8)+sqrt(VCT(7))
ans =
   134
>>
```

Define a vector.

Display the fourth element.

Assign a new value to the sixth element.

The whole vector is displayed.

Use the vector elements in mathematical expressions.

عنونة المصفوفة (الفهرسة)

- عنوان عنصر في المصفوفة هو موقعه ، محدد برقم الصف ورقم العمود. بالنسبة للمصفوفة المعينة لمتغير ma، فإن ma(m,n)، mتشير إلى العنصر في الصف nيشير الى موقعه في العمود

```
>> ma=[2 3 5;6 8 9;0 8 4]
ma =
    2    3    5
    6    8    9
    0    8    4
>> ma(2,2)
ans =
    8
>> ma(3,1)
ans =
    0
```

- من الممكن تغيير قيمة اي عنصر واحد فقط للمصفوفة من خلال تعيين قيمة جديدة لعنوان معين. يتم ذلك بكتابة: .ma (m,n) = valueيمكن أيضًا استخدام عنصر واحد كمتغير في تعبير رياضي. الأمثلة هي:

```
>> ma(2,3)=15
ma =
    2    3    5
    6    8   15
    0    8    4
```

```
>> MAT=[3 11 6 5; 4 7 10 2; 13 9 0 8]
MAT =
     3    11     6     5
     4     7    10     2
    13     9     0     8
>> MAT(3,1)=20
MAT =
     3    11     6     5
     4     7    10     2
    20     9     0     8
>> MAT(2,4)-MAT(1,2)
ans =
    -9
```

Create a 3×4 matrix.

Assign a new value to the (3,1) element.

Use elements in a mathematical expression.

استخدام النقطتين المتعامدة :

- يمكن استخدام النقطتين المتعامدة لمعالجة مجموعة من العناصر في متجه أو مصفوفة.

الصيغة		الغرض
Vactor	va(:)	يشير إلى جميع عناصر المتجه va (إما متجه صف أو متجه عمود).
	va(m:n)	يشير إلى العناصر من m إلى n للمتجه va.
Array	A(:,n)	يشير إلى العناصر الموجودة في جميع صفوف العمود n من المصفوفة A.
	A(n,:)	يشير إلى العناصر الموجودة في جميع أعمدة الصف n بالمصفوفة A.
	A(:,m:n)	يشير إلى العناصر في جميع الصفوف بين الأعمدة m و n من المصفوفة A.
	A(m:n,:)	يشير إلى العناصر في جميع الأعمدة بين الصفوف m و n من المصفوفة A.
	A(m:n,p:q)	يشير إلى العناصر الموجودة في الصفوف من m إلى n والأعمدة من p إلى q من المصفوفة A.

```
>> A=[1 3 5 7 9 11; 2 4 6 8 10 12; 3 6 9 12 15 18; 4 8 12 16
20 24; 5 10 15 20 25 30]


A =
      1      3      5      7      9     11
      2      4      6      8     10     12
      3      6      9     12     15     18
      4      8     12     16     20     24
      5     10     15     20     25     30
>> B=A(:,3)
```

Define a matrix A with 5 rows and 6 columns.

Define a column vector B from the elements in all of the rows of column 3 in matrix A.

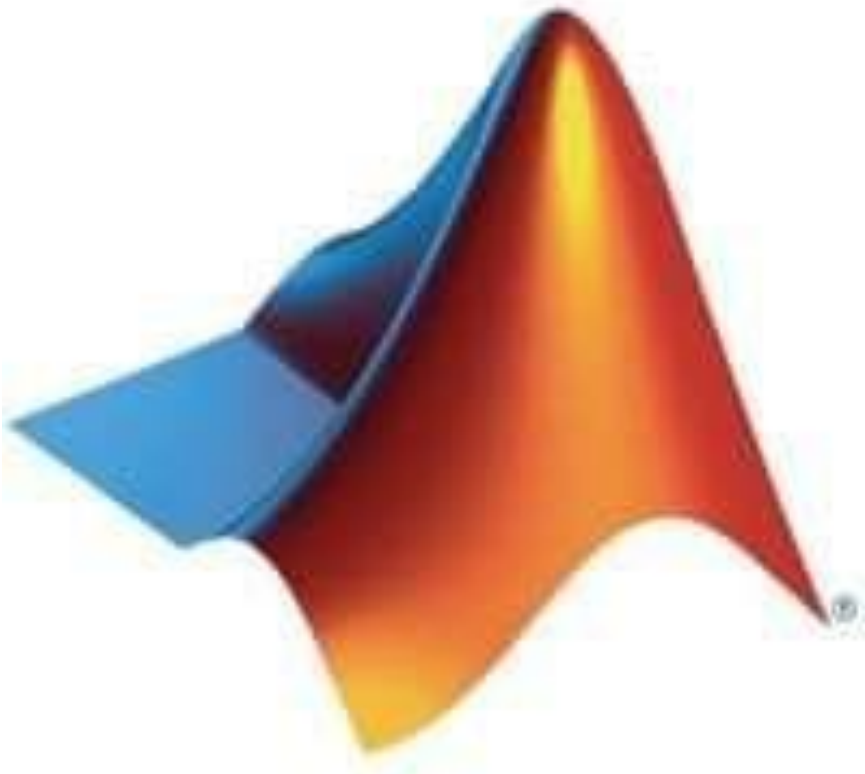
```
B =
      5
      6
      9
     12
     15
>> C=A(2,:)
C =
      2      4      6      8     10     12
>> E=A(2:4,:)
E =
      2      4      6      8     10     12
      3      6      9     12     15     18
      4      8     12     16     20     24
>> F=A(1:3,2:4)
F =
      3      5      7
      4      6      8
      6      9     12
>>
```

Define a row vector C from the elements in all of the columns of row 2 in matrix A.

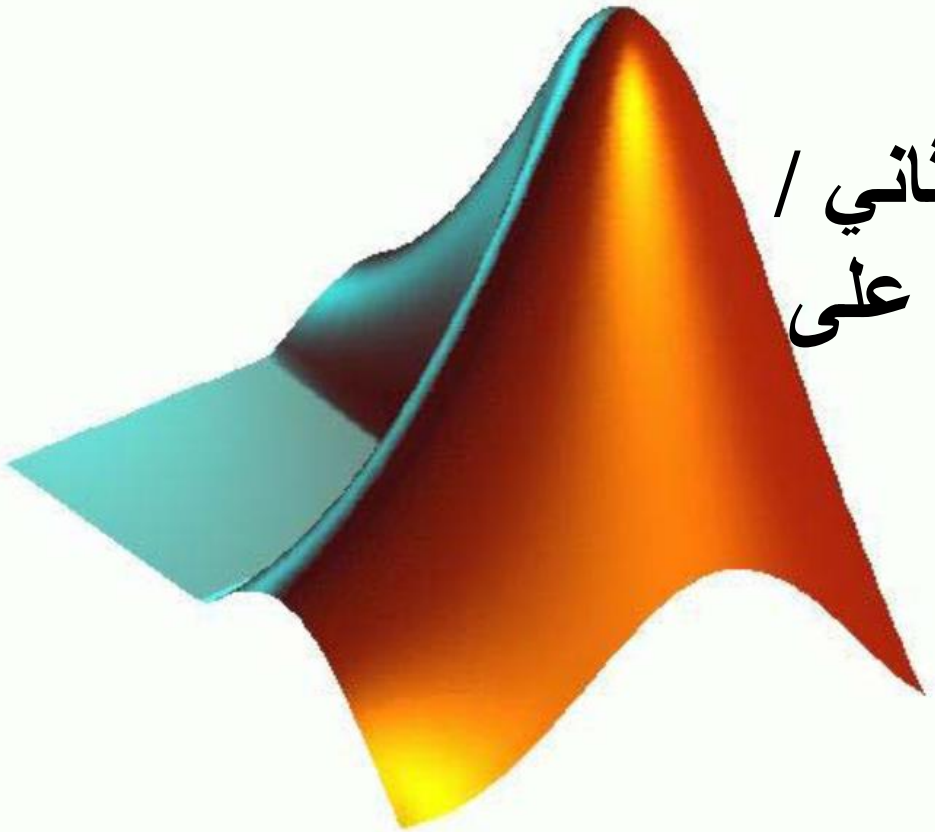
Define a matrix E from the elements in rows 2 through 4 and all the columns in matrix A.

Create a matrix F from the elements in rows 1 through 3 and columns 2 through 4 in matrix A.

Thank you for listening!



ح 260/ برنامج MATLAB



الفصل الثالث الجزء الثاني / المصفوفات والعمليات على المصفوفة

د. مروة جواد

- انشاء متجه او مصفوفة جديد باستخدام التدوير (Transpose):

```
>> x=[1 2 4];
>> y=x'
y =
     1
     2
     4
>> a=[1 2;3 4];
>> b=a'
b =
     1     3
     2     4
```

حذف العناصر للمصفوفة احادية وثنائية البعد

يمكن حذف عنصر أو مجموعة من العناصر لمتغير موجود عن طريق إعادة تعيين أي شيء لهذه العناصر. يتم ذلك باستخدام الأقواس المربعة مع عدم كتابة أي شيء بينهما. عن طريق حذف العناصر ، يمكن جعل المتجه أقصر ويمكن جعل المصفوفة بحجم أصغر.

A(m,:)=[] تعني حذف الصف m من المصفوفة A

A(:,n)=[] تعني حذف العمود n من المصفوفة A

```
>> kt=[2 8 40 65 3 55 23 15 75 80]
kt =
    2    8   40   65    3   55   23   15   75   80
>> kt(6)=[]
kt =
    2    8   40   65    3   23   15   75   80
>> kt(3:6)=[]
kt =
    2    8   15   75   80
>> mtr=[5 78 4 24 9; 4 0 36 60 12; 56 13 5 89 3]
mtr =
     5    78     4    24     9
     4     0    36    60    12
    56    13     5    89     3
>> mtr(:,2:4)=[]
mtr =
     5     9
     4    12
    56     3
>>
```

Define a vector with 10 elements.

Eliminate the 6th element.

The vector now has 9 elements.

Eliminate elements 3 through 6.

The vector now has 5 elements.

Define a 3 × 5 matrix.

Eliminate all the rows of columns 2 through 4.

- باالامكان انشاء متجه جديد او مصفوفة بعملية الدمج

```
>> x=[1  2  4];
>> y=[3  6  9];
>> z=[x  y]
z =
    1    2    4    3    6    9
```

تمرين/ قم بدمج المتجهين x, y لانشاء متجه عمودي

```
>> a=[1  2;3  4];
>> b=[3  5;8  0];
>> c=[a  b]
c =
    1    2    3    5
    3    4    8    0
```

تمرين/ باستخدام المصفوفتين a,b ولد مصفوفة 4x2 منسبة الى المتغييرD

- يمكن إضافة الصفوف و / أو الأعمدة إلى مصفوفة موجودة عن طريق تعيين قيم للصفوف أو الأعمدة الجديدة. يمكن القيام بذلك عن طريق تعيين قيم جديدة ، أو عن طريق إلحاق المتغيرات الموجودة. يجب أن يتم ذلك بعناية لأن حجم الصفوف أو الأعمدة المضافة يجب أن يتناسب مع المصفوفة الموجودة. الأمثلة هي:

```
>> E=[1 2 3 4; 5 6 7 8]
E =
     1     2     3     4
     5     6     7     8
>> E(3,:)=[10:4:22]
E =
     1     2     3     4
     5     6     7     8
    10    14    18    22
```

Define a 2×4 matrix E.

Add the vector 10 14 18 22 as the third row of E.

```
>> AW=[3 6 9; 8 5 11]
AW =
     3     6     9
     8     5    11
>> AW(4,5)=17
AW =
     3     6     9     0     0
     8     5    11     0     0
     0     0     0     0     0
     0     0     0     0    17
>> BG(3,4)=15
BG =
     0     0     0     0
     0     0     0     0
     0     0     0    15
>>
```

Define a 2×3 matrix.

Assign a value to the (4,5) element.

MATLAB changes the matrix size to 4×5, and assigns zeros to the new elements.

Assign a value to the (3,4) element of a new matrix.

MATLAB creates a 3×4 matrix and assigns zeros to all the elements except BG(3,4).

- الايعاز half=A(m,n) هو لايجاد عنصر في المصفوفة A في الموقع (m,n) بينما الايعاز full=A هو اظهار المصفوفة بكاملها

```
>> A = [1 2 3; 4 5 2; 7 0 9]
A =
    1    2    3
    4    5    2
    7    0    9
>> half=A(3,1)
half =
    7
>> full=A
full =
    1    2    3
    4    5    2
    7    0    9
```

العمليات الحسابية بين المصفوفة والعدد المفرد

- **تجري العديد من العمليات الحسابية كعملية الاضافة والطرح والضرب والقسمة بين العدد المفرد وبين جميع عناصر المجموعة**

```
>> a=[1  2;3  4];
>> 2+a
ans =
    3    4
    5    6
>> 2*a-1
ans =
    1    3
    5    7
>> 2*a/5+1
ans =
   1.4000    1.8000
   2.2000    2.6000
>> 2-a
ans =
    1    0
   -1   -2
```

العمليات الحسابية بين المصفوفات

- يمكن استخدام العمليات الحسابية لإضافة وطرح مصفوفات ذات حجم متماثل (نفس عدد الصفوف والأعمدة).

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \end{bmatrix} \text{ and } B = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & B_{13} \\ B_{21} & B_{22} & B_{23} \end{bmatrix}$$

يكون جمع المصفوفتين اعلاه كما يلي:

$$\begin{bmatrix} (A_{11} + B_{11}) & (A_{12} + B_{12}) & (A_{13} + B_{13}) \\ (A_{21} + B_{21}) & (A_{22} + B_{22}) & (A_{23} + B_{23}) \end{bmatrix}$$

```
>> VectA=[8 5 4]; VectB=[10 2 7];
>> VectC=VectA+VectB
VectC =
    18     7    11
>> A=[5 -3 8; 9 2 10]
A =
     5    -3     8
     9     2    10
>> B=[10 7 4; -11 15 1]
B =
    10     7     4
   -11    15     1
>> A-B
ans =
    -5   -10     4
    20   -13     9
>> C=A+B
C =
    15     4    12
    -2    17    11
>> VectA+A
??? Error using ==> plus
Matrix dimensions must agree.

>>
```

Define two vectors.

Define a vector VectC that is equal to VectA + VectB.

Define two 2 × 3 matrices A and B.

Subtracting matrix B from matrix A.

Define a matrix C that is equal to A + B.

Trying to add arrays of different size.

An error message is displayed.

- يتم تنفيذ عملية الضرب * بواسطة MATLABوفقًا لقواعد الجبر الخطي. هذا يعني أنه إذا كانت Aو Bمصفوفتين ، فلا يمكن تنفيذ العملية A * B إلا إذا كان عدد الأعمدة في المصفوفة Aيساوي عدد الصفوف في المصفوفة Bوالنتيجة هي مصفوفة لها نفس العدد من الصفوف مثل Aونفس عدد الأعمدة مثل B.
- مثال للتوضيح/

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \\ A_{41} & A_{42} & A_{43} \end{bmatrix} \text{ and } B = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \\ B_{21} & B_{22} \\ B_{31} & B_{32} \end{bmatrix}$$

then the matrix that is obtained with the operation $A*B$ has dimensions 4×2 with the elements:

$$\begin{bmatrix} (A_{11}B_{11} + A_{12}B_{21} + A_{13}B_{31}) & (A_{11}B_{12} + A_{12}B_{22} + A_{13}B_{32}) \\ (A_{21}B_{11} + A_{22}B_{21} + A_{23}B_{31}) & (A_{21}B_{12} + A_{22}B_{22} + A_{23}B_{32}) \\ (A_{31}B_{11} + A_{32}B_{21} + A_{33}B_{31}) & (A_{31}B_{12} + A_{32}B_{22} + A_{33}B_{32}) \\ (A_{41}B_{11} + A_{42}B_{21} + A_{43}B_{31}) & (A_{41}B_{12} + A_{42}B_{22} + A_{43}B_{32}) \end{bmatrix}$$

A numerical example is:

$$\begin{bmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 2 & 6 & 1 \\ 5 & 2 & 8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 3 \\ 2 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (1 \cdot 5 + 4 \cdot 1 + 3 \cdot 2) & (1 \cdot 4 + 4 \cdot 3 + 3 \cdot 6) \\ (2 \cdot 5 + 6 \cdot 1 + 1 \cdot 2) & (2 \cdot 4 + 6 \cdot 3 + 1 \cdot 6) \\ (5 \cdot 5 + 2 \cdot 1 + 8 \cdot 2) & (5 \cdot 4 + 2 \cdot 3 + 8 \cdot 6) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 & 34 \\ 18 & 32 \\ 43 & 74 \end{bmatrix}$$

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

Define a 4×3 matrix A.

```
>> B=[6 1; 2 5; 7 3]
B =
     6     1
     2     5
     7     3
```

Define a 3×2 matrix B.

```
>> C=A*B
C =
    28    27
    65    49
    98    32
    84    38
```

Multiply matrix A by matrix B and assign the result to variable C.

```
>> D=B*A
??? Error using ==> *
Inner matrix dimensions must agree.
```

Trying to multiply B by A, B*A, gives an error since the number of columns in B is 2 and the number of rows in A is 4.

```
>> F=[1 3; 5 7]
F =
     1     3
     5     7
>> G=[4 2; 1 6]
```

Define two 2×2 matrices F and G

```
G =
     4     2
     1     6
>> F*G
ans =
     7    20
    27    52
>> G*F
ans =
    14    26
    31    45
>> AV=[2 5 1]
AV =
     2     5     1
>> BV=[3; 1; 4]
BV =
     3
     1
     4
>> AV*BV
ans =
    15
>> BV*AV
ans =
     6    15     3
     2     5     1
     8    20     4
>>
```

Multiply F*G

Multiply G*F

Note that the answer for G*F is not the same as the answer for F*G.

Define a three-element row vector AV.

Define a three-element column vector BV.

Multiply AV by BV. The answer is a scalar. (Dot product of two vectors.)

Multiply BV by AV. The answer is a 3 x 3 matrix.

- يمكن اجراء عملية الضرب والقسمة والرفع عنصر بعنصر بشرط ان تكون المصفوتين بنفس الحجم.

Symbol	Description	Symbol	Description
.*	Multiplication	./	Right division
.^	Exponentiation	.\	Left Division

If two matrices A and B are

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{bmatrix} \quad \text{and} \quad B = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & B_{13} \\ B_{21} & B_{22} & B_{23} \\ B_{31} & B_{32} & B_{33} \end{bmatrix}$$

then element-by-element multiplication and division of the two matrices give:

$$A .* B = \begin{bmatrix} A_{11}B_{11} & A_{12}B_{12} & A_{13}B_{13} \\ A_{21}B_{21} & A_{22}B_{22} & A_{23}B_{23} \\ A_{31}B_{31} & A_{32}B_{32} & A_{33}B_{33} \end{bmatrix} \qquad A ./ B = \begin{bmatrix} A_{11}/B_{11} & A_{12}/B_{12} & A_{13}/B_{13} \\ A_{21}/B_{21} & A_{22}/B_{22} & A_{23}/B_{23} \\ A_{31}/B_{31} & A_{32}/B_{32} & A_{33}/B_{33} \end{bmatrix}$$

Element-by-element exponentiation of matrix A gives:

$$\mathrm{A} .\hat{} \, n = \begin{bmatrix} (A_{11})^n & (A_{12})^n & (A_{13})^n \\ (A_{21})^n & (A_{22})^n & (A_{23})^n \\ (A_{31})^n & (A_{32})^n & (A_{33})^n \end{bmatrix}$$

```
>> A=[2 6 3; 5 8 4]
A =
     2     6     3
     5     8     4
>> B=[1 4 10; 3 2 7]
B =
     1     4    10
     3     2     7
>> A.*B
ans =
     2    24    30
    15    16    28
>> C=A./B
C =
    2.0000    1.5000    0.3000
    1.6667    4.0000    0.5714
```

Define a 2 × 3 array A.

Define a 2 × 3 array B.

Element-by-element multiplication of array A by B.

Element-by-element division of array A by B. The result is assigned to variable C.

```
>> B.^3
ans =
     1    64  1000
    27     8   343
>> A*B
??? Error using ==> *
Inner matrix dimensions must agree.
```

Element-by-element exponentiation of array B. The result is an array in which each term is the corresponding term in B raised to the power of 3.

Trying to multiply A*B gives an error since A and B cannot be multiplied according to linear algebra rules. (The number of columns in A is not equal to the number of rows in B.)

المصفوفات القياسية

الإيجاز	الوصف
zeros(m,n)	**تنشأ مصفوفة صفرية**
ones(m,n)	**تنشأ مصفوفة واحدية**
eye(n)	**تنشأ مصفوفة الوحدة (هي مصفوفة مربعة كل عناصرها صفر باستثناء عناصر القطر الرئيسي يساوي واحد)**
rand(m,n)	**تنشأ مصفوفة عشوائية بين 0 و 1**

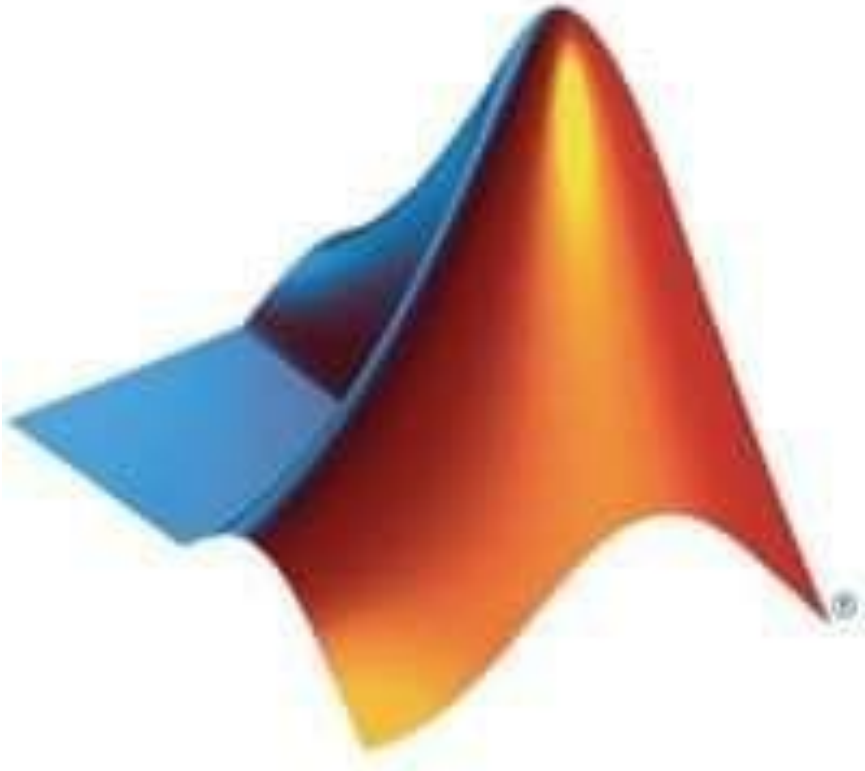
مصفوفة المربع السحري Magic Square Array

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
```

Thank you for listening!



ح 260/ برنامج MATLAB

الفصل الثالث الجزء الثالث / المصفوفات والعمليات على المصفوفة

د. مروة جواد

دوال البناء للتعامل مع المصفوفات

يحتوي MATLABعلى العديد من الدوال المضمنة لإدارة المصفوفات (احادية البعد وثنائية البعد) ومعالجتها. وفيما يلي بعض من هذه:

Example	Description	Function
>> A=[5 9 2 4]; >> length(A) ans = 4 >> A=[2 3 5;1 5 7]; >> length(A) ans = 3	طول المتجه أو أكبر أبعاد المصفوفة	length(A)
>> A=[6 1 4 0 12; 5 19 6 8 2] A = 6 1 4 0 12 5 19 6 8 2 >> size(A) ans = 2 5	ابعاد المصفوفة	size(A)

reshape(A,m,n)	اعادة تشكيل المصفوفة	>> A=[5 1 6; 8 0 2] A = 5 1 6 8 0 2 >> B = reshape(A,3,2) B = 5 0 8 6 1 2
diag(A)	انشاء متجهٔ من العناصر القطرية لمصفوفة.	>> A=[1 2 3; 4 5 6; 7 8 9] A = 1 2 3 4 5 6 7 8 9 >> vec=diag(A) vec = 1 5 9

>> A=[2 3 5;1 5 7]; >> ndims(A) ans = 2	تمثل عدد ابعاد المصفوفة	ndims(A)
>> A=[2 3 5;1 5 7]; >> numel(A) ans = 6	يشير الى عدد عناصر المصفوفة	numel(A)
>> A=[2 3 5;1 5 7]; >> transpose(A) ans = 2 1 3 5 5 7	مدور المصفوفة	transpose(A)

ترتيب المصفوفة

عندما تعطى متجه من البيانات فان أهم عملية يمكن ان نحتاجها وتود تطبيقها هي الترتيب.

Example	Description	Function
>> A=[7 5 2 1 3 6 4 8]; >> y = sort (A) y = 1 2 3 4 5 6 7 8 >> [y, indx] = sort (A) y = 1 2 3 4 5 6 7 8 indx = 4 3 5 7 2 6 1 8	عملية ترتيب عناصر المصفوفة بصورة تصاعدية	sort(A)
>> A= randperm(8) A = 7 5 2 1 3 6 4 8	ايعاز ترتيب العناصر بصورة عشوائية	randperm(n)

البحث عن المصفوفة الجزئية

- من المفيد في بعض الاحيان ان تعرف موقع او دليل العناصر التي تحقق شرطاً معيناً، والموجودة ضمن مصفوفة معينة. يقوم برنامج MATLAB بتحقيق هذه الغاية عبر الايعاز find والذي يعيد لك دليل او موقع العنصر الذي تكون نتيجة تحقيقه لشرط ما true

```
>> x = -3: 3
x =
   -3   -2   -1    0    1    2    3
>> k = find (abs (x) > 1)        (الموقع)
k =
    1    2    6    7
>> y = x (k)
y =
   -3   -2    2    3
>> y = x (abs (x) > 1)
y =
   -3   -2    2    3
```

- ويستطيع الايعاز find ان يعمل في المصفوفات الثنائية البعد ايضاً (عمود بعد عمود)

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

ملاحظة/ يمكن تحويل المصفوفة ذات البعدين الى متجه عمودي باستخدام الايعاز A(:) حيث يكون الترتيب عمود يليه العمود الاخر وهكذا

دوال البناء لتحليل المصفوفات

Example	Description	Function
>> A=[5 9 2 4]; >> mean(A) ans = 5	ايجاد الوسط الحسابي للمتجه في حالة المصفوفة المعدل لكل عمود	mean(A)
>> A=[5 9 2 4 11 6 11 1]; >> C=max(A) C = 11 >> [d,n]=max(A) d = 11 n = 5 >> A = [1 2 3; 4 5 6; 7 8 9] A = 1 2 3 4 5 6 7 8 9 >> max(A) ans = 7 8 9	اكبر عنصر في المتجه وفي حالة مصفوفة ينتج متجه عناصره اكبر عنصر لكل عمود	max(A)

max (A')	اكبر عنصر لكل صف	>> max(A') ans = 3 6 9
max(max(A))	اكبر عنصر في المصفوفة	>> max(max(A)) ans = 9
min(A)	اصغر عنصر في المتجه وفي حالة مصفوفة ينتج متجه عناصره اصغر عنصر لكل عمود	>> A=[5 9 2 4]; >> min(A) ans = 2 >> A = [1 2 3; 4 5 2; 7 0 9]; >> min(A) ans = 1 0 2
sum(A)	مجموع عناصر المتجه وفي حالة المصفوفة مجموع عناصر كل عمود	>> A=[5 9 2 4]; >> sum(A) ans = 20 >> A = [1 2 3; 4 5 2; 7 0 9]; >> sum(A) ans = 12 7 14
median(A)	ايجاد الوسيط للمتجه A في حالة المصفوفة الوسيط لكل عمود	>> A=[5 9 2 4]; >> median(A) ans = 4.5000

std(A)	الانحراف المعياري للمتجه A	>> A=[5 9 2 4]; >> std(A) ans = 2.9439
det(A)	محدد المصفوفة	>> A=[2 4; 3 5]; >> det(A) ans = -2
dot(a,b)	الضرب العددي	>> a=[1 2 3]; >> b=[3 4 5]; >> dot(a,b) ans = 26
cross(a,b)	الضرب الاتجاهي	>> a=[1 3 2]; >> b=[2 4 1]; >> cross(a,b) ans = -5 3 -2
inv(A)	معكوس المصفوفة	>> A=[2 -2 1; 3 2 -1; 2 -3 2]; >> inv(A) ans = 0.2000 0.2000 0 -1.6000 0.4000 1.0000 -2.6000 0.4000 2.0000

تمرين/ 1) ولد متجه يضم اصغر عنصر لكل صف في المصفوفة A = [1 2 3; 4 5 2; 7 0 9] وجد اصغر عنصر في المصفوفة

2) جد الوسط الحسابي والوسيط والانحراف المعياري للمصفوفة A

3) اجمع عناصر كل صف من المصفوفة A ومن ثم اجمع عناصر المصفوفة

4) جد المعكوس ومحدد المصفوفة A

توابع التعامل مع المصفوفة

يزودك برنامج MATLAB, بالإضافة إلى عنونة المصفوفات والمقدرة على التعامل مع المصفوفات التي شرحناها سابقاً, بعمليات التعامل مع المصفوفات, وهي سهلة التطبيق مثل:

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

```
>> flipud (A)
```

قلب المصفوفة باتجاه up-down

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

```
>> fliplr (A)
```

قلب المصفوفة باتجاه left-right

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

توابع التعامل مع المصفوفة

```
>> triu (A)
```

استخلاص الجزء المثلثية العليا (upper)

```
ans =

     1     2     3
     0     5     6
     0     0     9
```

```
>> tril (A)
```

استخلاص الجزء المثلثية السفلى (lower)

```
ans =

     1     0     0
     4     5     0
     7     8     9
```

- لايجاد القيمة الذاتية للمصفوفة نستخدم الايعاز eig كما في المثال:

```
>> A = [1 2 3; 4 5 2; 7 0 9];
>> eig(A)
ans =
  -1.7522
  11.6633
   5.0889
```

ولحساب مجموع القطر الرئيسي نستخدم الايعاز trace

```
>> trace(A)
ans =
   15
```

دوال الازاحة الحلقية

دوال الازاحة الحلقية (الدائرية)لعناصر المصفوفة, حيث تعمل على اعادة ترتيب عناصر المصفوفة

```
Circshift(Name of array, change of diminution)
او
Circshift(Name of array, [ diminution1, diminution2])
```

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

```
>> b = circshift(a,-1)
```

الازاحة للاعلى

```
  b =

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

العمود الاول يصير اخير

والصف الاخير يصير اول

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

.

```
>> c = circshift(a,[1 ,1])
c =
```

العمود الاخير يصير اول

والصف الاخير يصير اول

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

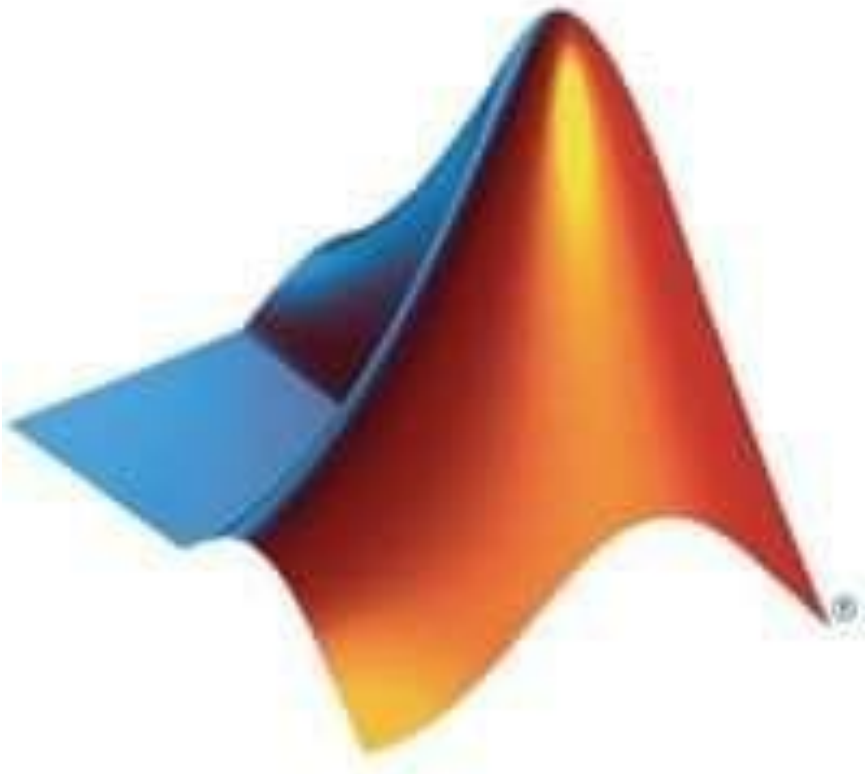
العمود الاخير يصير اول 1

جزء الصفوف يبقى كما هو 0

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

- **[اعمدة , صفوف]**

Thank you for listening!

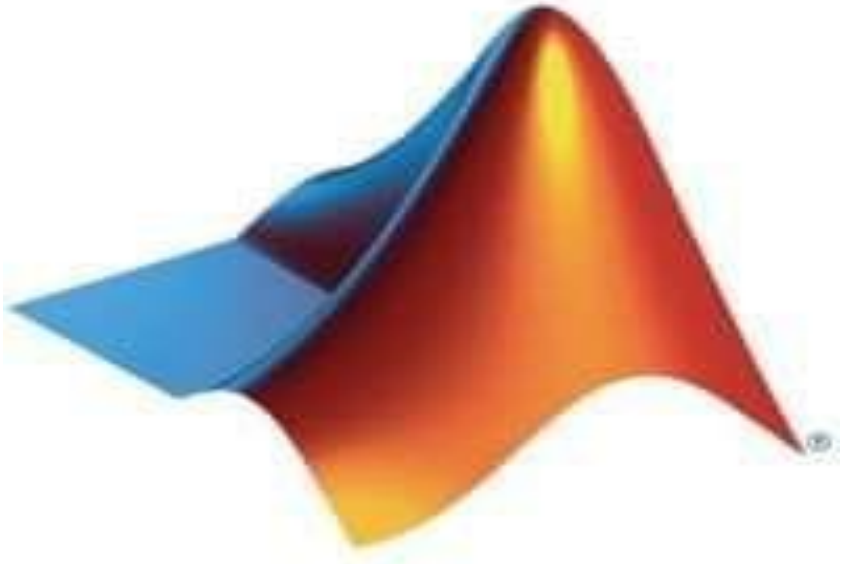


المقرر ح 260
كلية العلوم/ قسم الفيزياء

الفصل الرابع
جمل الادخال والاخراج

د. مروة جواد

• في هذا الفصل سيتم توضيح كيفية التي يتم فيها تعريف المتغيرات في الملف النصي M-File (script file) او نافذة الامر Command window وكذلك سيتم توضيح كيفية طباعة المخرجات بعد تنفيذ البرنامج المخزون في script file



جمل الادخال input statements

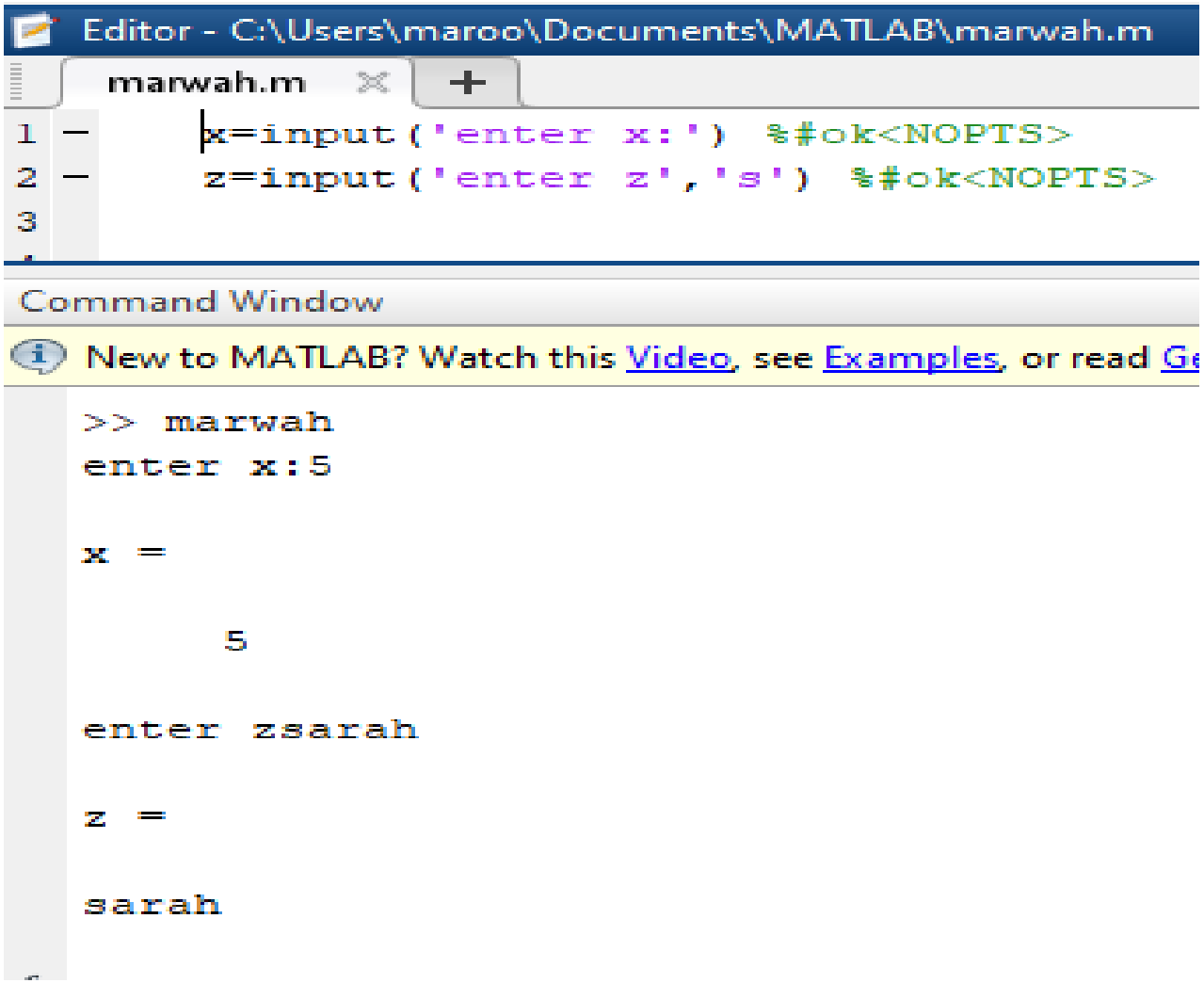
التعليمة input

- تستخدم لتعريف المتغيير في الملف وقيمة المتغيير يتم توظيفها في نافذة الامر بعد اجراء التنفيذ

```
variable_name = input('string with a message that is displayed in the Command Window')
```

```
variable_name = input('prompt message','s')
```

- مثال/ ادخال الاعداد والاسماء الرمزية



يمكن استخدام input لتعريف المتجهات و المصفوفات وذلك بوضع القوس المربع المفتوح بعد ظهور الرسالة الرمزية عند تنفيذ صيغة الادخال

inputdlg

- صيغة ثابتة للادخال(على شكل مربع حوار)

```
variable_name = inputdlg (prompt, dlgTitle, lineNo, def)
```

او

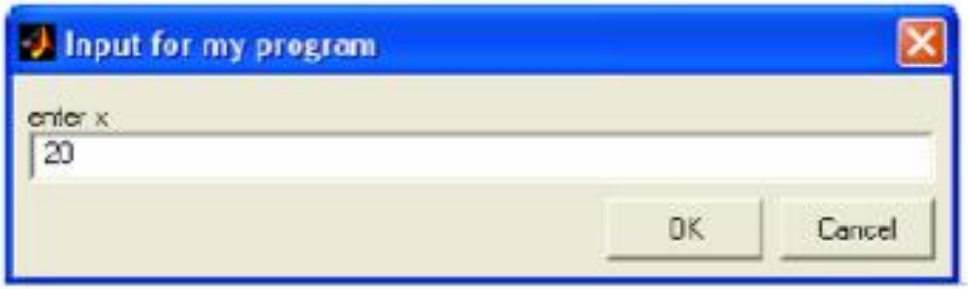
```
Variable_name=inputdlg(prompt,dlgTitle)
```

inputdlg

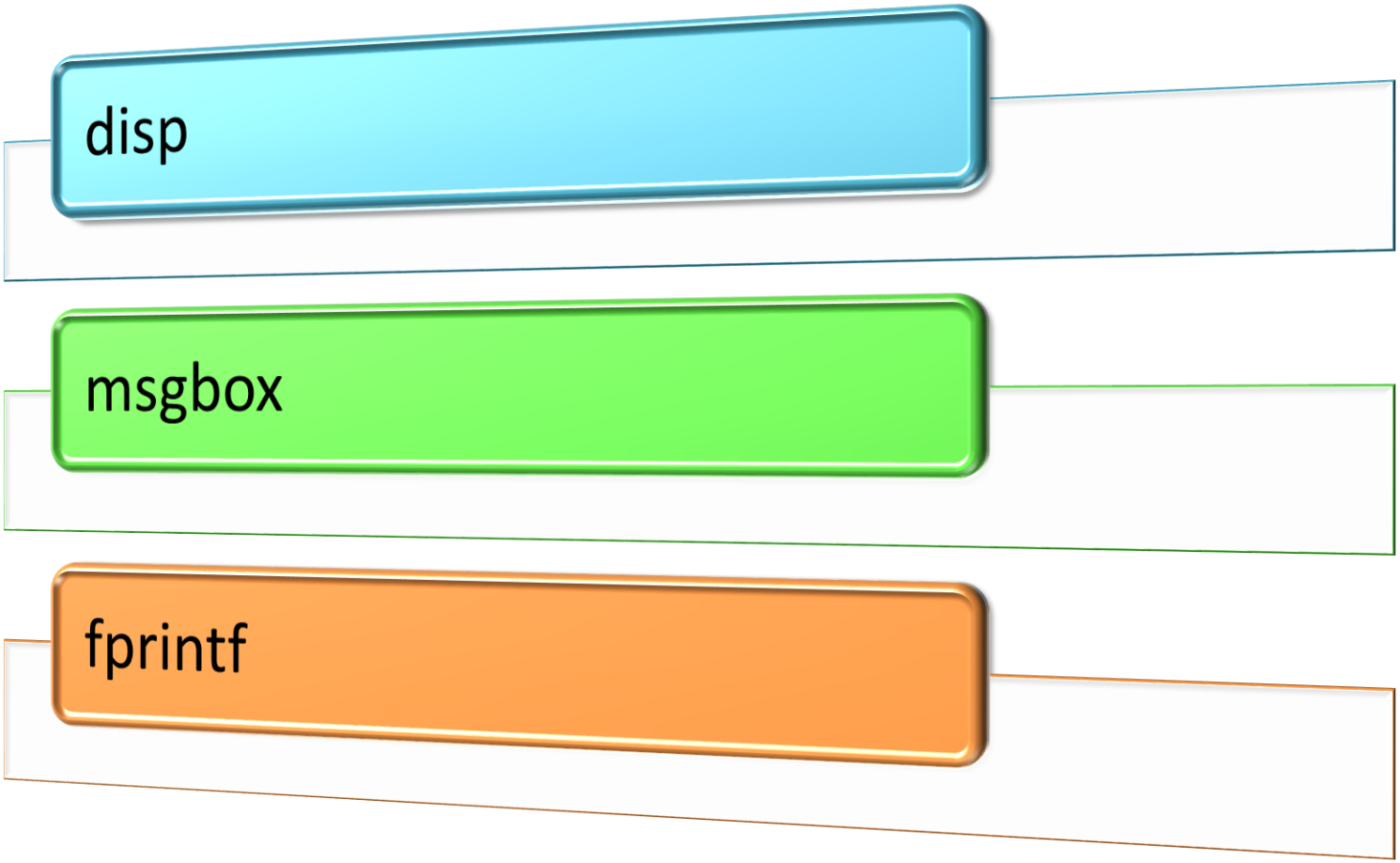
مثال:

```
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 الاخراج



التعليمة disp

- يستخدم هذا الامر لعرض عنصر المتغيير بدون اسم المتغيير وكما يستخدم هذا الامر لعرض العبارات الرمزية على الشاشة.
- طريقة كتابة الامر **disp(name of a variable) or disp('text as string')**
- مثال

```
>> abc = [5  9  1;  7  2  4];
>> disp(abc)
     5     9     1
     7     2     4

>> disp('The problem has no solution.')

The problem has no solution.
>>
```

A 2 × 3 array is assigned to variable abc.

The disp command is used to display the abc array.

The array is displayed without its name.

The disp command is used to display a message.

- ملاحظة:
- يجب ان يكون محتويات disp قيمة ذات نوع بياني واحد ضمن الجملة الواحدة (كل جملة نوع بياني واحد)
- في حالة كون محتويات disp اكثر من قيمة ذات نوع بياني مختلف ضمن الجملة لذا يجب ان يتم تجميع القيم في قوسين []

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

- كما يمكن ل disp عرض النتائج على شكل جدول

```
yr=[1984 1986 1988 1990 1992 1994 1996];
pop=[127 130 136 145 158 178 211];
tableYP(:,1)=yr';
tableYP(:,2)=pop';
disp('         YEAR      POPULATION')
disp('                   (MILLIONS)')
disp(' ')
disp(tableYP)
```

The population data is entered in two row vectors.

yr is entered as the first column in the array tableYP.

pop is entered as the second column in the array tableYP.

Display heading (first line).

Display heading (second line).

Display an empty line.

Display the array tableYP.

```
>> PopTable
        YEAR      POPULATION
                  (MILLIONS)

        1984         127
        1986         130
        1988         136
        1990         145
        1992         158
        1994         178
        1996         211
```

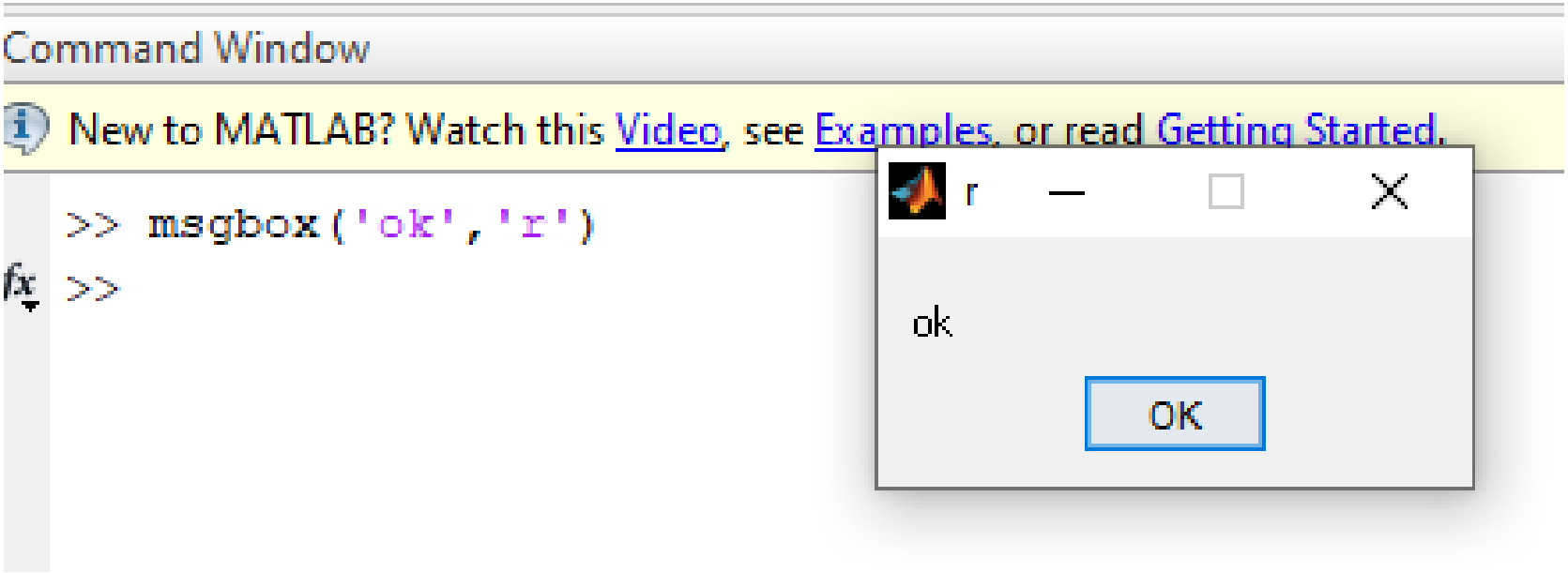
Headings are displayed.

An empty line is displayed.

The tableYP array is displayed.

msgbox

- يعرض فقط النصوص



fprintf

❖يستخدم هذا الامر لعرض الاخراج للعبارة الرمزية

```
fprintf(‘text typed in as a string’)
```

مثال/

```
fprintf('The problem, as entered, has no solution.\nPlease
check the input data.')
```

```
The problem, as entered, has no solution.
Please check the input data.
```

➢ \n تستخدم لعرض العبارة الثانية في سطر جديد.

fprintf

❖تستخدم لعرض مزدوج عبارة رمزية وقيمة عددية

```
fprintf('text as string % 6.3f additional text', variable_name)
```

❖f / تعني عدد صحيح عشري

❖6.3 / 6 عدد المراتب الكلية و 3 المراتب بعد الفارزة

❖تشير علامة٪ إلى المكان الذي يتم فيه إدخال الرقم داخل النص.

fprintf

- مثال

```
    x=1:5;
y=sqrt(x);
T=[x; y]
fprintf('If the number is: %i, its square root is: %f\n',T)

T =

   1.0000   2.0000   3.0000   4.0000   5.0000
   1.0000   1.4142   1.7321   2.0000   2.2361

If the number is: 1, its square root is: 1.000000
If the number is: 2, its square root is: 1.414214
If the number is: 3, its square root is: 1.732051
If the number is: 4, its square root is: 2.000000
If the number is: 5, its square root is: 2.236068
```

المعنى	الصيغة
رمز واحد	%c
تدوين عشري	%d
تدوين يائي (أسي) باستخدام أحرف صغيرة (على سبيل المثال ، 1.709098e+001)	%e
تدوين النقطة الثابتة (على سبيل المثال ، 17.090980).	%f
عدد صحيح	%i
تدوين ثماني	%o
تدوين سداسي عشر	%x
تدوين رمزي	%s

تمارين

- درجة حرارة الرياح الباردة Twc ، هي درجة حرارة الهواء التي يشعر بها الجلد المعرض للرياح يتم حسابها بالعلاقة التالية:

- $T_{WC} = 35.74 + 0.6215T - 35.75V^{0.16} + 0.4275TV^{0.16}$

حيث Tهي درجة الحرارة بالدرجات الفهرنهايت (F)و Vهي سرعة الرياح في ميل / ساعة (mi/h). اكتب برنامج في ملف نصي، يطلب البرنامج من المستخدم إدخال قيم لـ T وV وللإخراج ، يعرض البرنامج الرسالة:

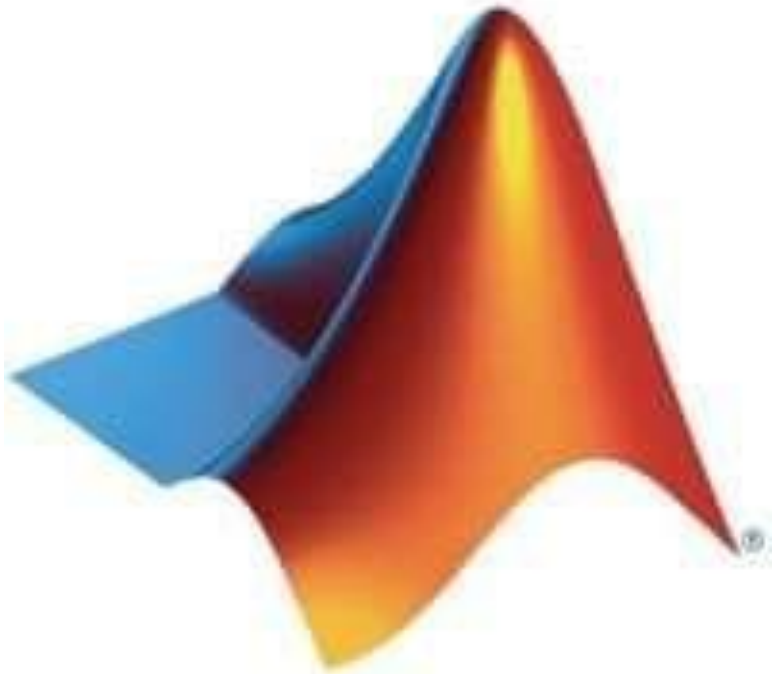
" The wind chill temperature is:XX "، حيث ان XXهي قيمة درجة حرارة تبريد الرياح مقربة إلى أقرب عدد صحيح.

ملاحظة/ تنفيذ الادخال يكون عند T=30 F وV=42mi/h .

تمارين

- اكتب برنامج يقوم بطباعة ورقة قراءات احدى تجارب المختبرات العملية في قسم الفيزياء على هيئة جدول مع اضافة عناوين لاعمدة الجدول مع طباعة اسم التجربة ورمز المقرر ببداية الجدول.
- اكتب برنامج في ملف نصي يحسب المتوسط والانحراف المعياري والوسيط لقائمة الدرجات بالإضافة إلى عدد الدرجات في القائمة. حيث يطلب البرنامج من المستخدم (أمر الإدخال) لأدخال الدرجات كعناصر متجه. يقوم البرنامج بعد ذلك بحساب الكميات المطلوبة.ويتم عرض النتائج في نافذة الأوامر .قم بتنفيذ البرنامج وادخل الدرجات التالية[81, 65, 61, 78, 94, 65,80 , 76 , 77 , 95 , 82 , 49 , 75].

Thank you for listening!



ح 260

كلية العلوم/ قسم القيزياء

الفصل الخامس
الجمل الشرطية

د. مروة جواد

المعاملات العلائقية والمنطقية

- المعاملات العلائقية / تستخدم للمقارنة بين رقمين والناتج يكون اما True فيتم عندئذ توظيف القيمة1. او False فيتم توظيف القيمة 0.
- المعاملات المنطقية / تستخدم لتحقق بين الجمل التي نواتجها False او True ويكون ناتج التحقيق هو 1 في حالة Trueو 0 في حالة False.

المعاملات العلائقية Relational Operators

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

- يمكن استخدام المعاملات العلائقية (المقارنة) للمقارنة بين مصفوفتين لهما نفس الحجم، او للمقارنة بين مصفوفة وعدد مفرد، وتتم هذه الحالة مقارنة كل عنصر من المصفوفة مع العدد المفرد، وتكون المصفوفة الناتجة بنفس حجم المصفوفة التي تمت المقارنة بها

Command Window

New to MATLAB? Watch this Video, see Examples, or read Getting Started.

```
>> 3>5          % هنا يختبر هل 3 اكبر من 5

ans =

     0

>> 0 النتاج العبارة فنتاج 5 من اكبر ليست 3 ولأن %
>> x=2<6        % هنا ايضاً يختبر هل 2 اصغر من 6

x =

     1

>> الاجابة صحيحة اي 1 النتاج فكان 6 من اصغر 2 ولأن %
>> a=5; b=9;
>> x= a< b          %هنا يختبر هل قيمة a اصغر من b فاذا كانت العبارة صائبة

x =

     1

>>                  0 النتاج غير صائبة يكون كانت واذا   1 النتاج يكون %
```

```
>> 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

>> c=A>4

c =

     0     0     0     0     1     1     1     1     1

>> 0 نلاحظ في المثال اعلاه انه عند تحقق الشرط في حالة A اكبر من 4 يكون الناتج 1 والا فالناتج %
>> d=(A==B)

d =

     0     0     0     0     0     0     0     0     0

>>  0 ة عنصر بعنصر ولم يتحقق لاختبارط فكانت نتيجة المقارنة %
>>
```

Command Window

New to MATLAB? Watch this Video, see Examples, or read Getting Started.

```
>> F=(7<10)+(7>8)+(5*3==60/4)

F =

     2

>> 1 النتيجة 10 اصغر من 7 في المثال اعلاه تم جمع بين النواتج الاختبارحيث ان %
>> 1 و7اكبر من 8 ناتج الاختبار يكون 0 والحد الثالث ناتج الطرفين متساوي فيكون ناتج الاختبار %
>> 2 يساوي F عندئذ يجمع نواتج الاختبار معاً فيكون %
>> A=[2 4 6;3 2 1;7 6 4]

A =

     2     4     6
     3     2     1
     7     6     4

>> B=A<=2

B =

     1     0     0
     0     1     1
     0     0     0

>> 0 في المثال اعلاه نلاحظ عندما يحقق الشرط لكل عنصر اصغر او يساوي 2 فان ناتج الاختبار يكون 1 والا فالناتج يكون %
```

ملاحظة/

- == تقوم بمقارنة متغييرين وتعيد العدد واحد اذا كانا متساويين وصفراً اذا كانا غيرمتساويين.
- = تستخدم لاسناد اخراج العملية الى متغيير.
- ان ناتج المقارنة بين متجهيين هو متجه يحتوي على 0 و 1 ويدعى بالمتجه المنطقي، ويستخدم المتجه المنطقي لتأشير متجه آخر ويعني تأشير موقع العناصر التي كانت نتيجة مقارنتها يساوي 1. كما في المثال التالي:

Command Window

New to MATLAB? Watch this Video, see Examples, or read Getting Started.

```
>> r=[2 4 7 9 0 1 3 ]  r تعريف المتجه%

r =

     2     4     7     9     0     1     3

>> A=r<=4    4 اختبر عناصر r التي اصغر او تساوي %

A =

     1     1     0     0     1     1     1

>>  4 لاحظ اعلاه تم توليد متجه منطقي A حيث 1 لكل موقع عنصر اصغر او يساوي%
>> B=r(A)    B لعنونة A منا سوف نستخدم % r بانشاء متجه المتجه في

B =

     2     4     0     1     3

>> 1 المنطقية المتجه r في المواقع التي تكون نتيجتها B يتكون من عناصر المتجه لاحظ %
>>
```

المعاملات المنطقية Logical Operators

- يكون استخدام العامل المنطقي كالعامل العلائقي في التحقق بين الكميات العددية والمصفوفات.
- العامل المنطقي يكون له عدة حالات يكون البعض منها صائب True والبعض منها خاطئ False .
- يمكن استخدام العامل المنطقي في العمليات الرياضية ضمن التعبيرات الرياضية.

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

- الامثلة/

```
>> 3&7                                                    3 AND 7.
ans =                          3 and 7 are both true (nonzero), so the outcome is 1.
     1
>> a=5|0                                                  5 OR 0 (assign to variable a).
a =                    1 is assigned to a since at least one number is true (nonzero).
     1
>> ~25                                                    NOT 25.
ans =                                  The outcome is 0 since 25 is true
     0                                 (nonzero) and the opposite is false.
>> t=25*((12&0)+(~0)+(0|5))   Using logical operators in a math expression.
t =
    50
                                                          Define two vec-
>> x=[9 3 0 11 0 15]; y=[2 0 13 -11 0 4];                 tors x and y.
>> x&y                  The outcome is a vector with 1 in every position where
ans =                   both x and y are true (nonzero elements), and 0s otherwise.
     1     0     0     1     0     1
>> z=x|y          The outcome is a vector with 1 in every position where either
z =                or both x and y are true (nonzero elements), and 0s otherwise.
     1     1     1     1     0     1
                          The outcome is a vector with 0 in every position where
>> ~(x+y)                 the vector x + y is true (nonzero elements), and 1 in
ans =                     every position where x + y is false (zero elements).
     0     0     0     1     1     0
```

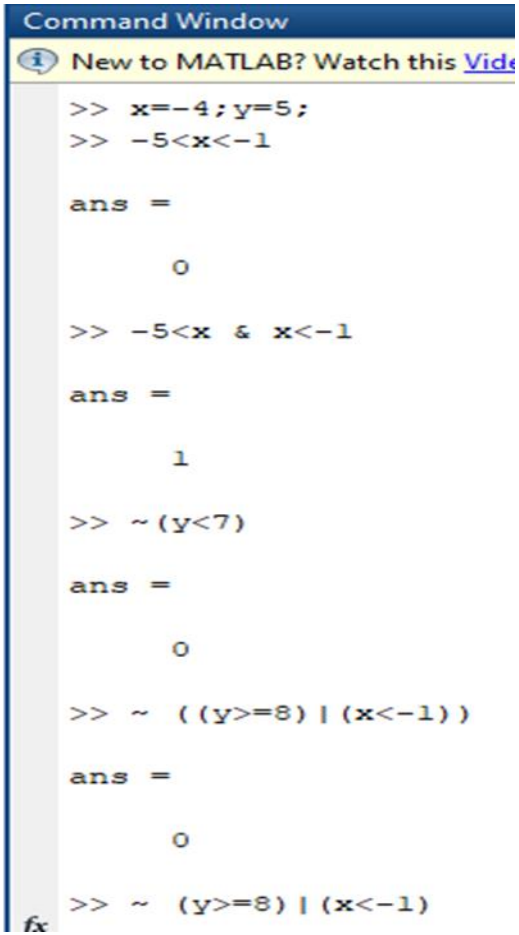
الجدول ادناه يمثل حالات المعاملات المنطقية

Input		Output			
A	B	A&B	A|B	~A	~B
0	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	0	0

قاعدة الأسبقية

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

- أمثلة:



- ملاحظة: توجد دوال مبنية منطقية تكافئ االمعاملات المنطقية.

and(A,B)	equivalent to A&B
or(A,B)	equivalent to A|B
not(A)	equivalent to ~A

الجمل الشرطية Conditional statement

- هي اوامر تسمح ل MATLAB بتنفيذ مجموعة من الأوامر تتبع الجمل الشرطية او التعبير المشروط في حالة True فان الامر سوف ينفذ. اما اذا كانت النتيجة False فان الاوامر التي تتبع الجملة الشرطية سوف لايتم تنفيذها اي يتم تخطي العبارة والانتقال لتنفيذ الاوامر التي تتبع العبارة end.
- صيغة كتابة الجملة الشرطية:

```
if conditional expression consisting of relational and/or logical operators.
```

- هنالك عدة اشكال لصيغة جمل الشرط:

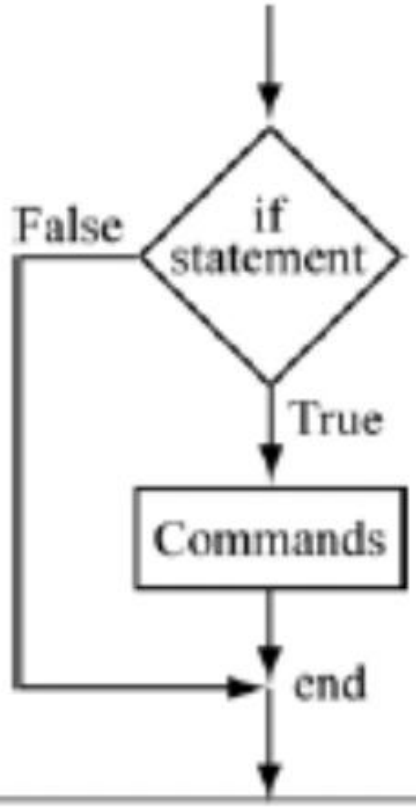
✓**if-end**
✓**if-else-end**
✓**if-elseif-else end**

الصيغة if-end

- في هذه الصيغة يتم تنفيذ مجموعة أوامر التي تتبع الجملة الشرطية if اذا كانت نتيجة الجملة الشرطية True اوتخطي هذه المجموعة من الاوامراذا كانت نتيجة الجملة الشرطية False ومن ثم تنفذ مجموعة اوامر التي تتبع end.
- عند كتابة الجملة الشرطية تظهر if و end باللون الازرق بالشاشة.

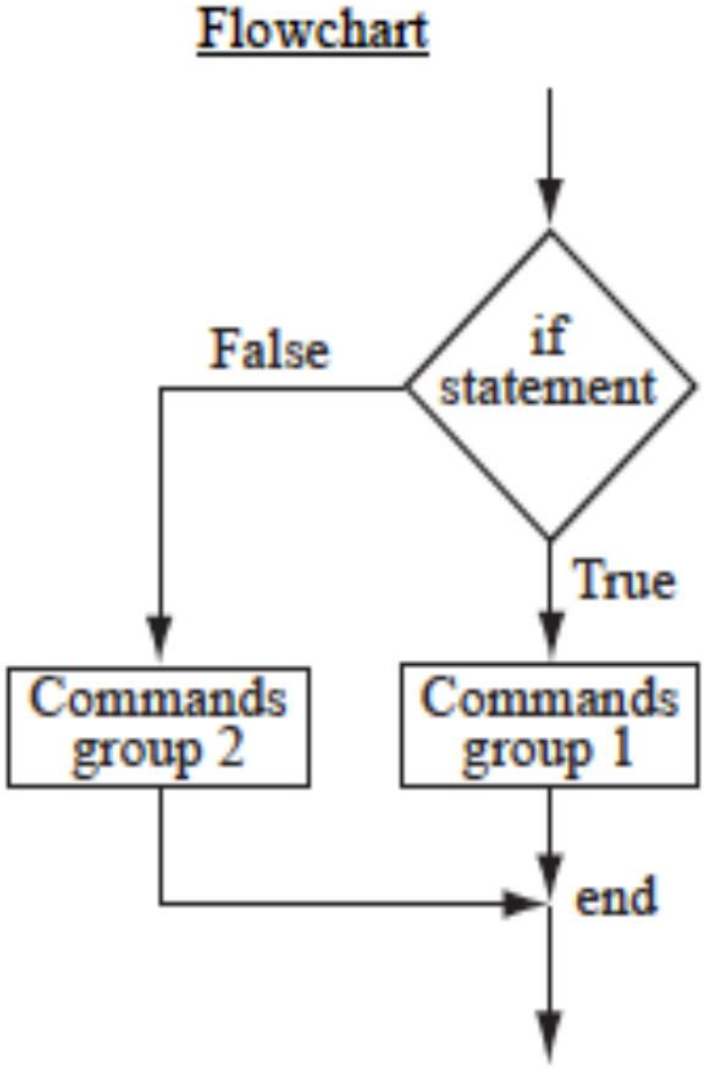
if-end

Flowchart




```
.....
.....  MATLAB program.
.....
if  conditional expression
        .........
        .........      A group of
        .........      MATLAB commands.
end
.....
.....  MATLAB program.
.....
```

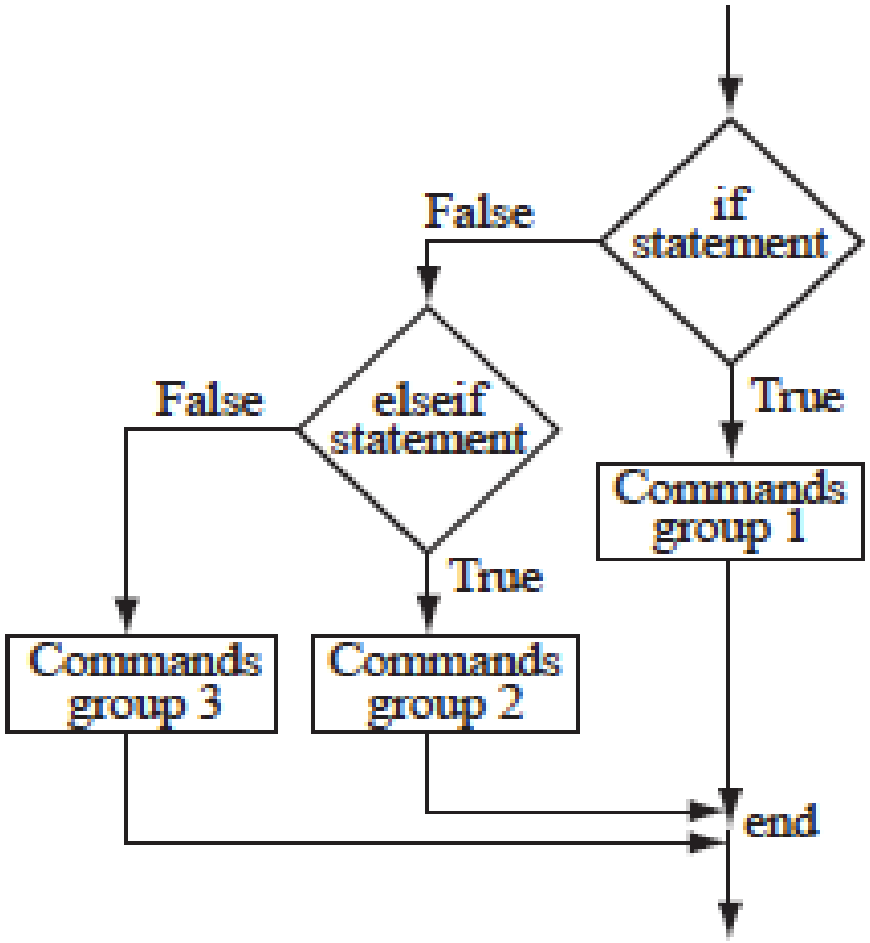
الصيغة if-else-end




```
.....
      MATLAB program.
.....

if  conditional expression
        .....
        .....        Group 1 of
        .....        MATLAB commands.
else
        .....
        .....        Group 2 of
        .....        MATLAB commands.
end
.....
      MATLAB program.
.....
```

if-elseif-else-end الصيغة

Flowchart




```
.....
.....      MATLAB program.
.....

if  conditional expression
        .....
        .....      Group 1 of
        .....      MATLAB commands.
elseif  conditional expression
        .....
        .....      Group 2 of
        .....      MATLAB commands.
else
        .....
        .....      Group 3 of
        .....      MATLAB commands.
end
.....
.....      MATLAB program.
.....
```

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;
```

جملة switch-case

- عندما يتوجب علينا تنفيذ اوامر اعتماداً على استخدام متكرر لاختيار كمي لوسط ما, عندها من السهل استخدام switch-case التي لها الصيغة العامة

```
.....
.....      MATLAB program.

switch switch expression
     case value1
     ........
     ........      ] Group 1 of commands.
     case value2
     ........
     ........      ] Group 2 of commands.
     case value3
     ........
     ........      ] Group 3 of commands.
     otherwise
     ........
     ........      ] Group 4 of commands.
end
.....
.....      MATLAB program.
```

حالات الجملة switch-case

- اذا كانت هنالك اكثر من حالة تتطابق فيتم تنفيذ الاوامر فقط لاول حالة تطابق
- اذا لم توجد حالة تتطابق فيتم تنفيذ الاوامر التي تتبع عبارة ال otherwise
- يتم الانتقال الى عبارة end في حالة تنفيذ الاوامر التي تتبع عبارة case او عبارة otherwise
- يمكن ان تحتوي عبارة caseعلى اكثر من قيمة ويكون تمثيل ذلك بالشكل التالي:

{value1, value2, value3,….}

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
```

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);
```

H.W

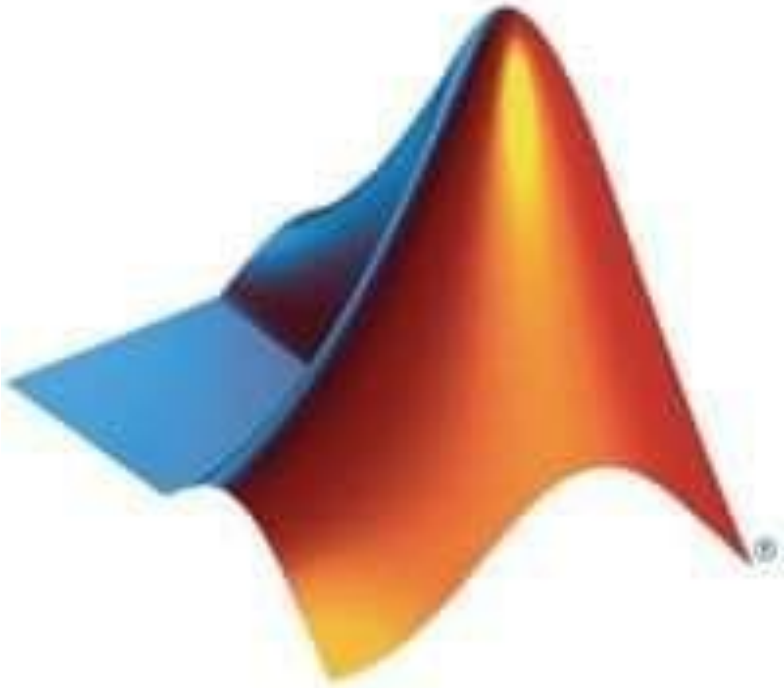
ت1/في احدى الكليات ذات نظام مقررات يتطلب كل تخصص علمي عدد مختلفاً من وحدات التخرج على سبيل المثال كانت المتطلبات المطلوبة مؤخراً:

قسم الفيزياء	145
قسم الكيمياء	143
قسم علم الارض	140
قسم علوم الحياة	141
قسم الرياضيات	138

اكتب برنامج ليقوم بطباعة اسم القسم المطلوب عند ادخال عدد وحدات التخرج

ت2/اكتب برنامج لانشاء حاسبة تقوم بحساب قيم sin(x), cos(x)و $\sqrt{x}$ للعدد x

Thank you for listening!



ح 260

كلية العلوم/ قسم الفيزياء

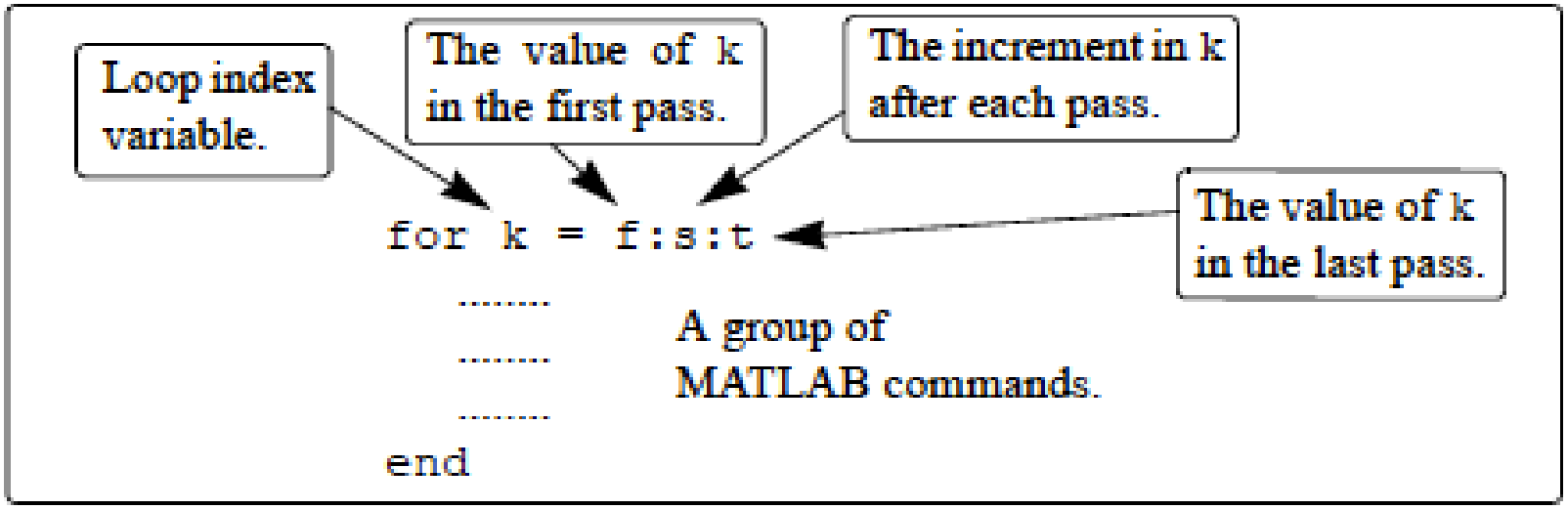
الفصل السادس
الحلقات التكرارية

د. مروة جواد

الحلقات التكرارية Loops

- يوفر ال MATLAB مجموعة من جمل الدوران والتكرار وهي:

1- حلقة for-end : والتي تنفذ امر واحد او مجموعة من الاوامر ضمن الحلقة التكرارية ولعدد محدد من الدورات



ملاحظات عن الحلقة التكرارية for-end

- يمكن استخدام احد هذه الحروف كاسم للمتغير في عبارة for وليكن (m,n,i,j and k)
- تبدأ الدورة الاولى عندما k=f يتم تنفيذ الاوامر المحصورة بين عبارتين for-end وتستمر عملية التكرار لغاية الوصول الدورة الاخيرة لعبارة for اي عندما k=t وبعد آخر حلقة تكرارية لا يتم الانتقال الى عبارةfor وانما يتم الانتقال لتنفيذ الاوامر التي تتبع عبارة end.
- يمكن ان تكون مقدار الزيادة عدد سالب.
- اذ لم يكتب مقدار الزيادة يعني ان مقداره يساوي 1
- اذا كانت f=t فان الحلقة تنفذ مرة واحدة فقط
- اذا كانت f>tو s>0 او f<t و s<0 فان الحلقة التكرارية لا تنفذ
- يمكن توظيف قيم خاصة للمتغيرفي عبارة for وكما موضح في المثال

k=[4 8 -9 0 7]

- يجب الا يتم اعادة تعريف قيمة k داخل الحلقة
- كل عبارة forيجب ان تنتهي ب end
- لعرض قيم k داخل حلقة التكرار يجب ان نطبع اسم المتغيرمن ضمن الاوامر الموجودة في حلقة التكرار

- مثال

```
for k=1:3:10
     x = k^2
end
```

لاحظ التنفيذ

```
>> x =
     1
x =
    16
x =
    49
x =
   100
```

باستخدام حلقة for...end بملف نصي احسب مجموع المتسلسة

و $\sum_{k=1}^{n} \frac{(-1)^k k}{2^k}$. نفذ البرنامج النصي ل n=4 و n=20

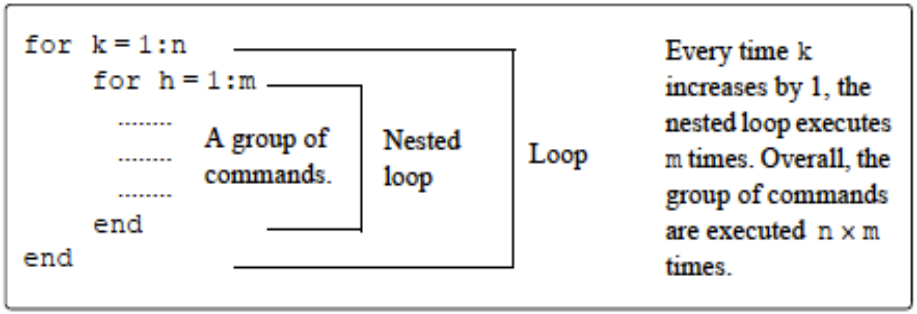
```
n=input('Enter the number of terms ' );
S=0;
for k=1:n
    S=S+(-1)^k*k/2^k;
end
fprintf('The sum of the series is: %f',S)
```

Setting the sum to zero.

for-end loop.

In each pass one element of the series is calculated and is added to the sum of the elements from the previous passes.

الحلقات التكرارية المتداخلة



- يمكن ان تتداخل االحلقات التكرارية والجمل االشرطية مع حلقات تكرارية او ضمن جمل شرطية اخرى.
- وليس هنالك عدد محدد من الحلقات التكرارية او الجمل الشرطية
- وكل حلقة تكرارية تنتهي ب end
- تعرف الحلقة التكرارية الاولى بالحلقة التكرارية الخارجية بينما الثانية بالحلقة التكرارية الداخلية
- عدم تقاطع عمل الحلقات في البداية تعمل الخارجية ولدورة واحدة فقط ومن ثم يبدأ الداخلية
- تستمر عملية التنفيذ دورة تلي الدورة لحين انتهاء جميع دورات الحلقات التكرارية للانتقال الى تنفيذ الاوامر ما بعد end

- اكتب برنامج في ملف نصي لطباعة جدول الضرب

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

- مثال / اكتب برنامج لتوليد مصفوفة (nxm) حيث ان عناصر الصف الاول تمثل رتبة العمود وعناصر العمود الاول تمثل رتبة الصف وباقي عناصر المصفوفة تمثل حاصل جمع العنصر الذي فوقه مع العنصر الذي على يساره
- الجواب/

```
n=input('Enter the number of rows ');
m=input('Enter the number of columns ');
A=[];                                          Define an empty matrix A.
for k=1:n                                      Start of the first for-end loop.
   for h=1:m                                   Start of the second for-end loop.
      if k==1                                  Start of the conditional statement.
          A(k,h)=h;                            Assign values to the elements of the first row.
      elseif h==1
          A(k,h)=k;                            Assign values to the elements of the first column.
      else
          A(k,h)=A(k,h-1)+A(k-1,h);            Assign values to other elements.
      end                                      end of the if statement.
   end                                         end of the nested for-end loop.
end                                            end of the first for-end loop.
A
```

- لاحظ التنفيذ

```
>> Chap6_exp8
Enter the number of rows 4
Enter the number of columns 5
```

```
A =
     1     2     3     4     5
     2     4     7    11    16
     3     7    14    25    41
     4    11    25    50    91
```

حلقة while-end

- تجري while عمليات حساب عدد غير محدد من المرات على عكس الحلقة for التي تؤدي عدداًمعيناً من التمريرات ويمكن توضيح عمل هذه الحلقة بالشكل التالي:

```
while conditional expression
    .....
    .....          A group of
    .....          MATLAB commands.
end
```

- السطر الاول بالعبارة يتضمن شرط عند تحقق الشرط النتيجة تكون 1 يتم تنفيذ الاوامر الموجودة ضمن الحلقة اي بين while و end وتستمر هذه العملية لحين عدم تحقق الشرط اي 0 فيتم الانتقال لتفيذ الاوامر مابعد end

- مثال

```
x=1
while x<=15
    x=2*x
end
```

Initial value of x is 1.

The next command is executed only if x <= 15.

In each pass x doubles.

لاحظ التنفيذ

```
x =
     1
x =
     2
x =
     4
x =
     8
x =
    16
```

Initial value of x.

In each pass x doubles.

When x = 16, the conditional expression in the `while` command is false and the looping stops.

مثال

```
clc
clear
x=20;
while x>5
    x=x+1
    if x>15
        break
    end
    disp(x)
end
```

- مثال

اكتب برنامج لطباعة عناصر المتجه x والتوقف عند العدد السالب

الحل/

```
clc
clear
x=[4 5 1 3 -2 10 4];
i=length(x);
i=1;
while (x(i)>0)
    disp(x(i))
    i=i+1;
    if i<0
        break
    end
end
```

ملاحظة:

هناك طريقة قانونية للخروج من حلقة for وwhile وكالاتي:

(في حال تحقق الشرط يتم الخروج من الدوارة for وكذلك while)

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

الإخراج

x = 51

s = 286

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

الإخراج

i = 22

s = 253

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.

H.W

- لديك المتجه التالي

v=[5,6,20,-6,12,-7,0,8,-3,17,-7,4,16]

اكتب برنامجًا بلغة الماتلاب يضاعف العناصر الموجبة والقابلة للقسمة على 3 أو 5 ، ويرفع إلى قوة 3 العناصر السالبة والتي أكبر من –5.

- اطبع الاعداد التي تبدأ ب 10 وتنتهي ب 1 وبتناقص مقداره 2 ومرة اخرى اطبع الاعداد التي تبدأ من 0 وتنتهي ب 10 بمقدار زيادة 2

H.W

- أكتب برنامج بلغة ماتلاب لقراءة عشرة اعداد ثم يقوم البرنامج بطباعة (positive) اذا كان العدد موجب واذا كانت سالبة يطبع (negative) ويكون الناتج بصيغة msgbox

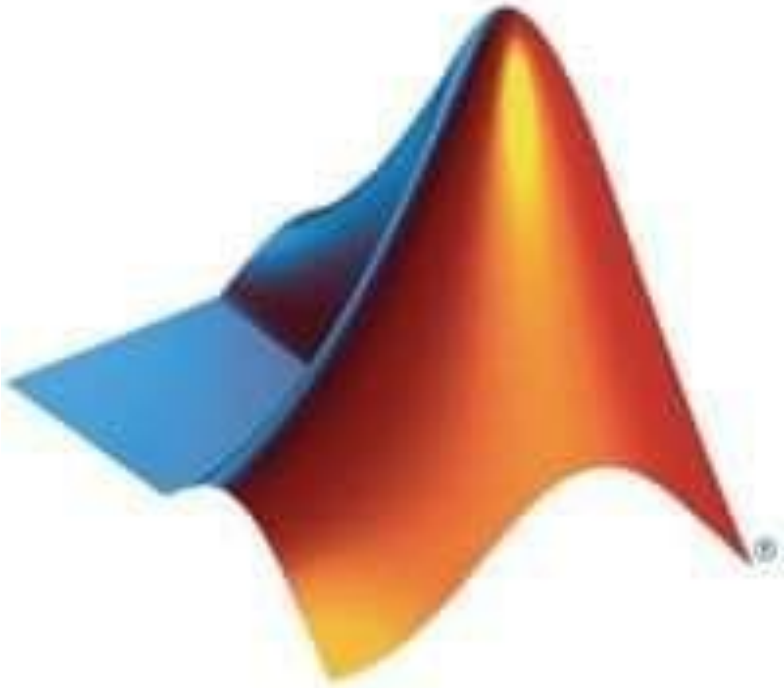
H.W

- اكتب برنامج بلغة MATLAB لتحويل عدد مدخل بوحدات (بوصة, قدم, متر, مليلتر) الى سنتمترات.
- ماهو اخراج البرنامج التالي عندما m=3و n=3

safa.m

```
1 -    n = input ('enter n:');
2 -    m = input ('enter m:');
3 -    for i = 1: n
4 -    for j = 1: m
5 -    result (i, j) = i ^ j;
6 -    end
7 -    end
8 -    disp(result);
```

Thank you for listening!



المقرر 260
كلية العلوم/ قسم الفيزياء

الفصل السابع
الرسوم البيانية

د. مروة جواد

- لبرنامج MATLAB ميزة خاصة انه يزود المستخدم بالعديد من الايعازات التي تظهر البيانات ثنائية وثلاثية الأبعاد
- من حيث يرسم بعضها منحنيات، سطوح او اطارات
- وتشمل هذه الرسوم البيانية على الرسوم القياسية ذو محاور خطية ، والرسم البياني ذا المحاور لوغاريتمية وشبه لوغاريتمية ، والرسم bar and stairs، والرسم polar ، وسطح ثلاثي الأبعاد ومخططات شبكية ، وغيرها الكثير. يمكن تنسيق الرسوم البيانية للحصول على المظهر المطلوب.

- يمكن وصف نوع الخط (المتصل ، متقطع ، وما إلى ذلك) ، واللون ، وسمك ، ويمكن إضافة علامات الخط وخطوط الشبكة ، وكذلك العناوين والتعليقات النصية.
- يمكن إنشاء العديد من الرسوم البيانية في نفس الرسم البياني، ويمكن وضع عدة مخططات في نفس الصفحة.
- عندما يحتوي الشكل على العديد من الرسوم البيانية و / أو نقاط البيانات ، يمكن إضافة وسيلة إيضاح إلى المخطط أيضًا

ايعاز الرسم البياني ببعدين
plot

plot(x,y)

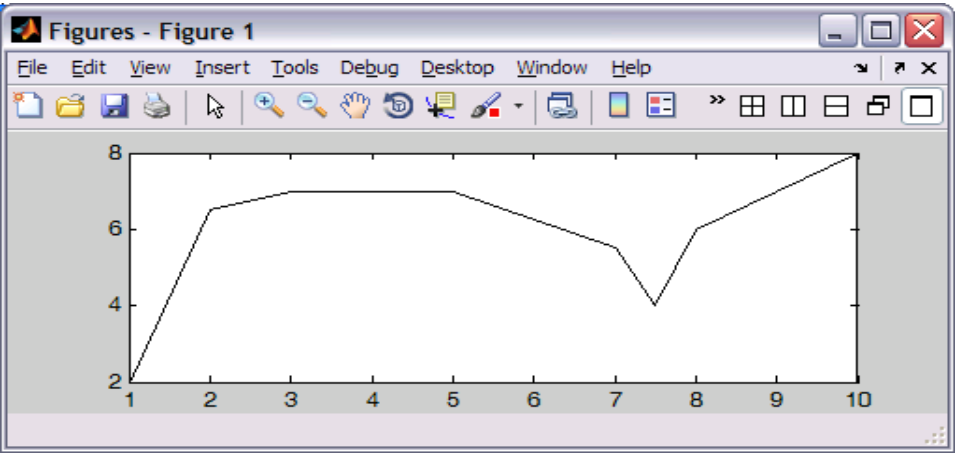
علماً ان x,y متجهان وعناصر احدهما يساوي الاخر وقيم المتجه x يمثل المحور الافقي وقيم المتجة y يمثل المتجه العمودي

- يتم إنشاء المنحنى من مقاطع الخط المستقيم التي تربط النقاط التي يتم تحديد إحداثياتها بواسطة عناصر المتجهين xو y، يمكن أن يكون لكل متجه اسم.

- مثال/

```
x=[1 2 3 5 7 7.5 8 10];
y=[2 6.5 7 7 5.5 4 6 8];
 plot(x,y)
```

- تظهر الخط البياني على الشاشة باللون الأزرق ، وهو لون الخط الافتراضي.



- يحتوي الأمر plotعلى صيغة إضافية اختيارية يمكن استخدامها لتحديد لون الخط ونمطه ولون ونوع العلامات ، إن وجدت. باستخدام هذه الخيارات ، يكون للأمر الشكل التالي:

```
plot(x,y,'line specifiers','PropertyName',PropertyValue)
```

- Line Specifiers:
  - محددات الخط اختيارية ويمكن استخدامها لتحديد نمط ولون الخط ونوع العلامات (إذا كانت العلامات مطلوبة). محددات نمط الخط هي:

❖الرموز الخاصة لنوع الخط البياني

Line Style	Specifier
solid (default)	-
dashed	--

Line Style	Specifier
dotted	:
dash-dot	-.

❖لتغيير لون الخط البياني

Line Color	Specifier
red	r
green	g
blue	b
cyan	c

Line Color	Specifier
magenta	m
yellow	y
black	k
white	w

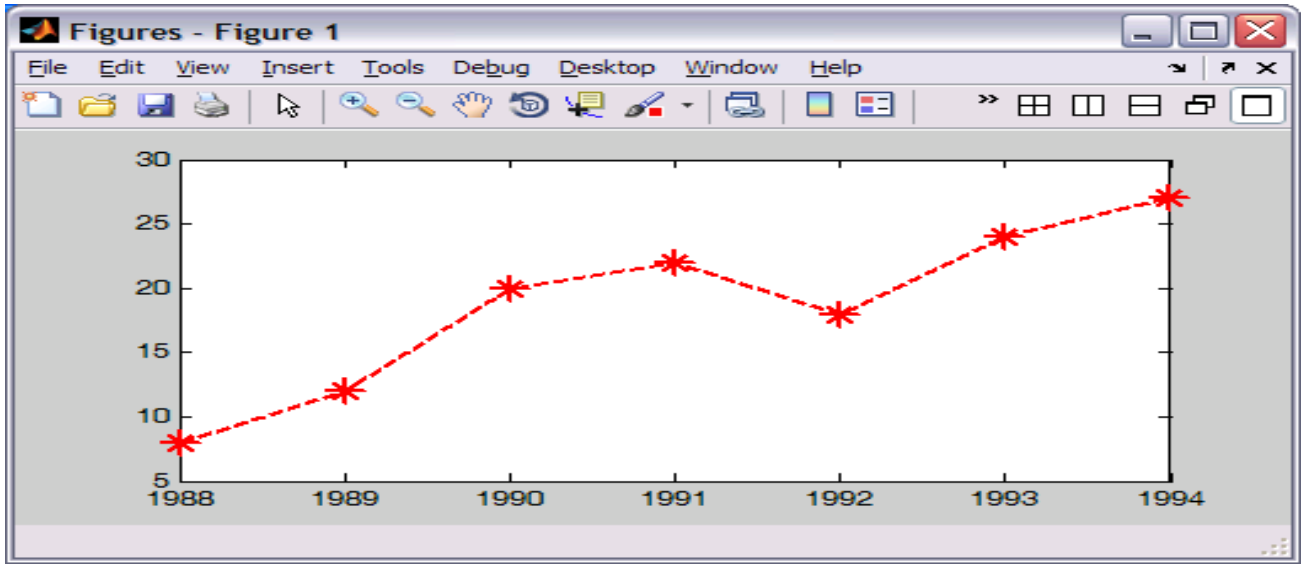
❖التحكم باشكال النقاط

Marker Type	Specifier		Marker Type	Specifier
plus sign	+		square	s
circle	o		diamond	d
asterisk	*		five-pointed star	p
point	.		six-pointed star	h
cross	x		triangle (pointed left)	<
triangle (pointed up)	^		triangle (pointed right)	>
triangle (pointed down)	v			

مثال/ يتضمن الجدول التالي بيانات مبيعات شركة من 1988 إلى 1994

Year	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Sales (millions)	8	12	20	22	18	24	27

```
yr=[1988:1:1994];
sle=[8 12 20 22 18 24 27];
plot(yr,sle,'--r*','linewidth',2,'markersize',12)
```



Plot of a function رسم الدالة

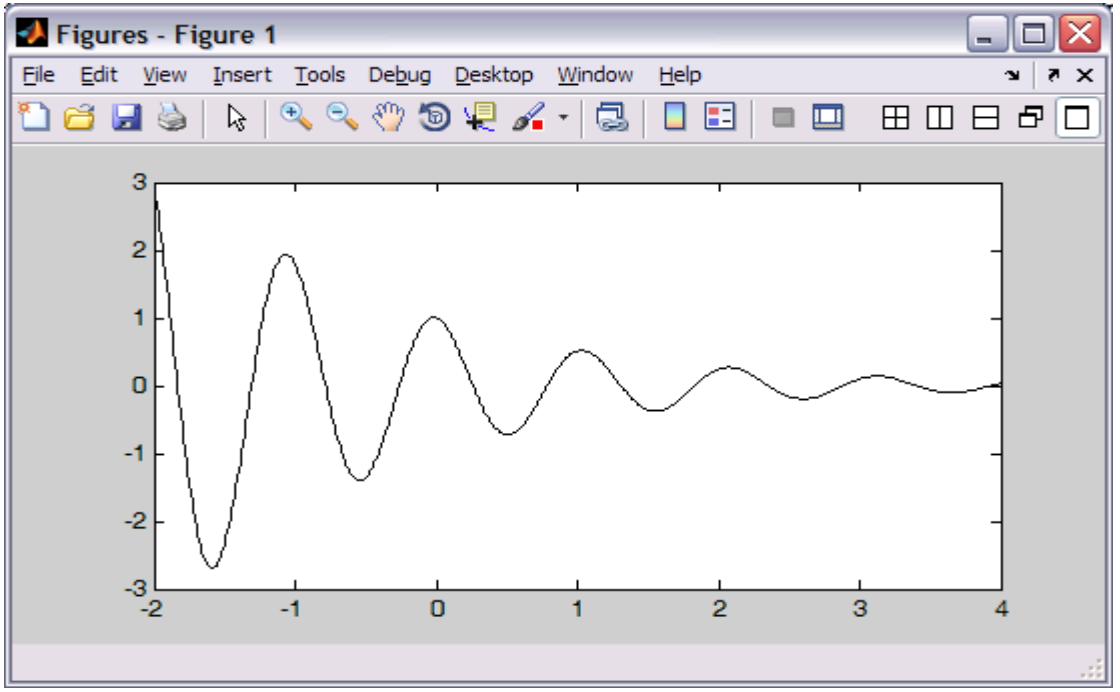
- من أجل رسم دالة باستخدام الأمر plot، يحتاج المستخدم لإنشاء متجه قيم xأولاً للمجال الذي سيتم رسم الدالة عليه. ثم يتم إنشاء المتجه yبقيم المقابلة لـ باستخدام حسابات عنصر تلو الآخر.

كمثال ، يتم استخدام الأمر plot لرسم الدالة

$$y = 3.5^{-0.5x}\cos(6x) \text{ for } -2 \le x \le 4$$

يظهر البرنامج الذي يرسم هذه الوظيفة في ملف البرنامج النصي التالي.

```
x=[-2:0.01:4];
y=3.5.^(-0.5*x).*cos(6*x);
plot(x,y)
```



ايعاز الرسم البياني fplot

- يرسم الأمر fplotالدالة مع وجود صيغة للحدود المحددة للدالة

fplot('function',limits,'line specifiers')

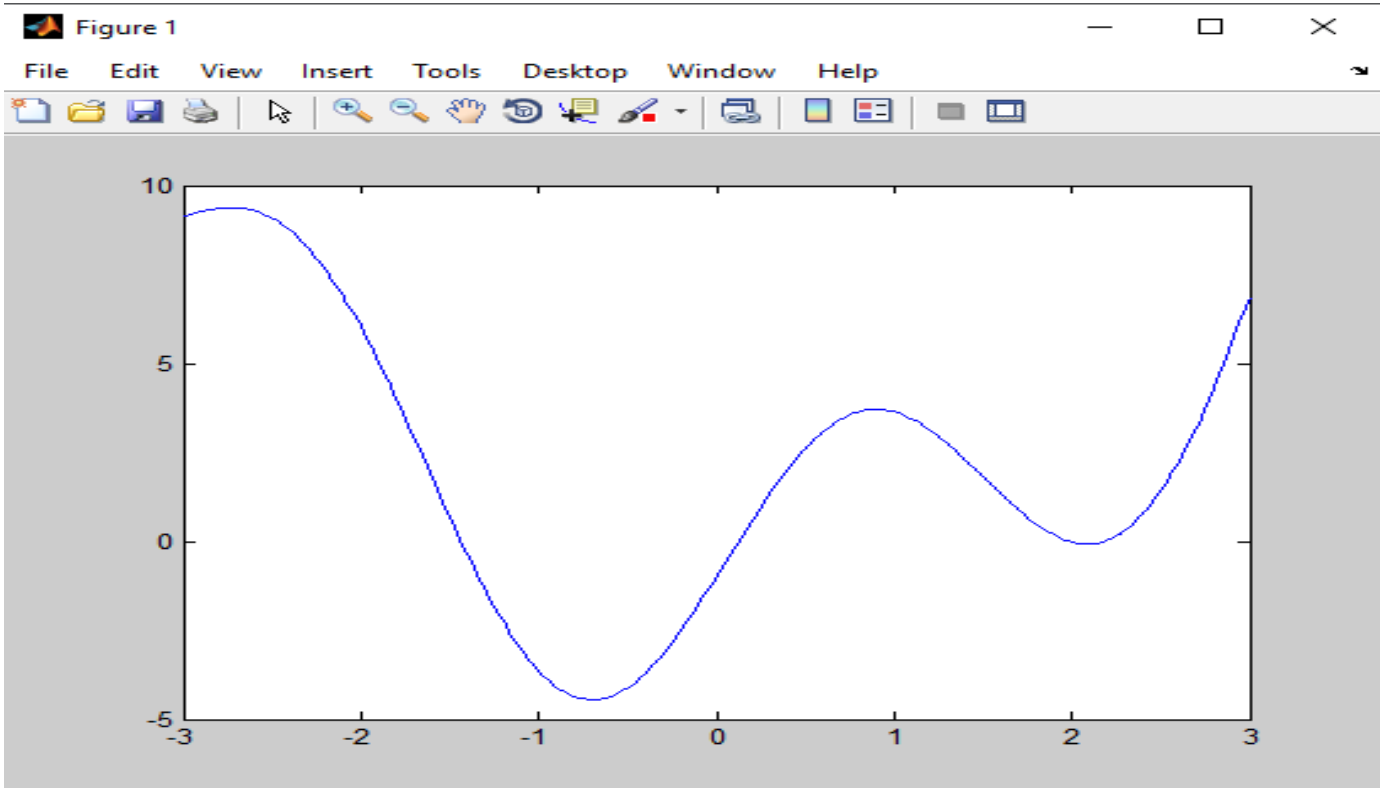
- limitsعبارة عن متجه بعنصرين يحددان المجال [x_{min},x_{max}]x أو متجهًا بأربعة عناصر يحدد نطاق xوحدود المحور y[x_{min},x_{max},y_{min},y_{max}]

- على سبيل المثال، رسم الدالة

$$y = x^2 + 4\sin(2x) - 1 \ , \ \text{for} -3 \le x \le 3$$

باستخدام fplot

```
fplot('x^2+4*sin(2*x)-1',[-3 3])
```



- يمكن إنشاء رسمين أو أكثر في نفس الرسم عن طريق كتابة أزواج من المتجهات داخل أمر الرسم.

```
plot(x,y,u,v,t,h)
```

- المتجه x,u,t على المحور الافقي و y,v,h على المحور العمودي
- لابد ان يكون عدد عناصر المتجهات متساوي

- *مثال/* ارسم الدالة y ومشتقاتها الاولى والثانية

$$y = 3x^3 - 26x + 10$$

- حيث ان $-2 \le x \le 4$
- *الحل/*

المشتقة الأولى للدالة : $y' = 9x^2 - 26$

المشتقة الثانية للدالة : $y'' = 18$

ملف البرنامج النصي الذي ينشئ متجه xويحسب قيم y، وهو

MATLAB

Editor - C:\Users\maroo\Documents\MATLAB\marwah.m

marwah.m

```
1
2 -    x=[-2:0.01:4];
3 -    y=3*x.^3-26*x+6;
4 -    yd=9*x.^2-26;
5 -    ydd=18*x;
6 -    plot(x,y,'-b',x,yd,'--r',x,ydd,':k')
7
8
```

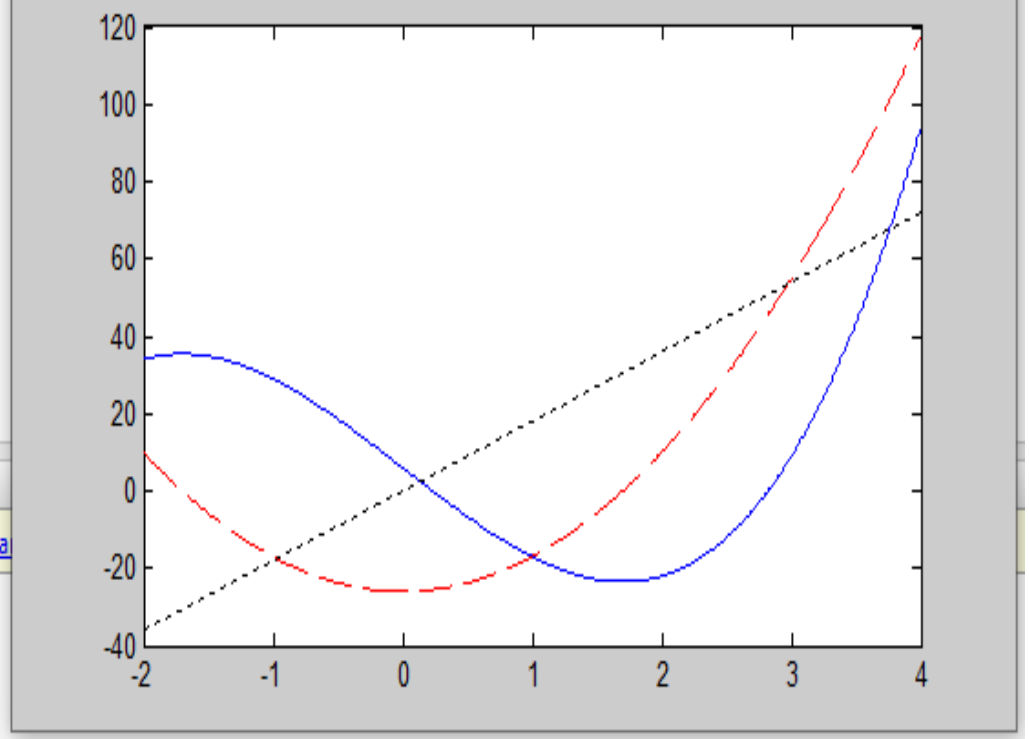
Command Window

New to MATLAB? Watch this Video, see Examples, or read Getting Sta

```
>> marwah
>>
```

Figure 1

File Edit View Insert Tools Desktop Window Help



تنسيق الرسم البياني باستخدام الايعازات

- يتم استخدام ايعازات التنسيق بعد الأمرplot أو الأمر fplot أوامر التنسيق المختلفة هي:

➢الايعاز xlabel و الايعاز ylabel

يستخدم الايعاز الاول لإعطاء تسمية للمحور الأفقي والثاني لتسمية المحور العمودي

```
xlabel('text as string')
ylabel('text as string')
```

- ايعاز العنوان title: حيث يعطي عنوان للرسم البياني

```
title('text as string')
```

- ايعاز إضافة نص

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

- وسيلة ايضاح

```
Legend('text1','text2','text3',.....,pos)
```

pos : هو رقم لتحديد موقع وسيلة الايضاح داخل او خارج الرسم البياني (0,1,2,3,4)

الايعاز plot3

يستخدم للرسم الثلاثي الابعاد له نفس صيغة plot ثنائي الابعاد عدا كون البيانات لها ثلاثة مساقط بدلاً من مسقطين

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

مثال/

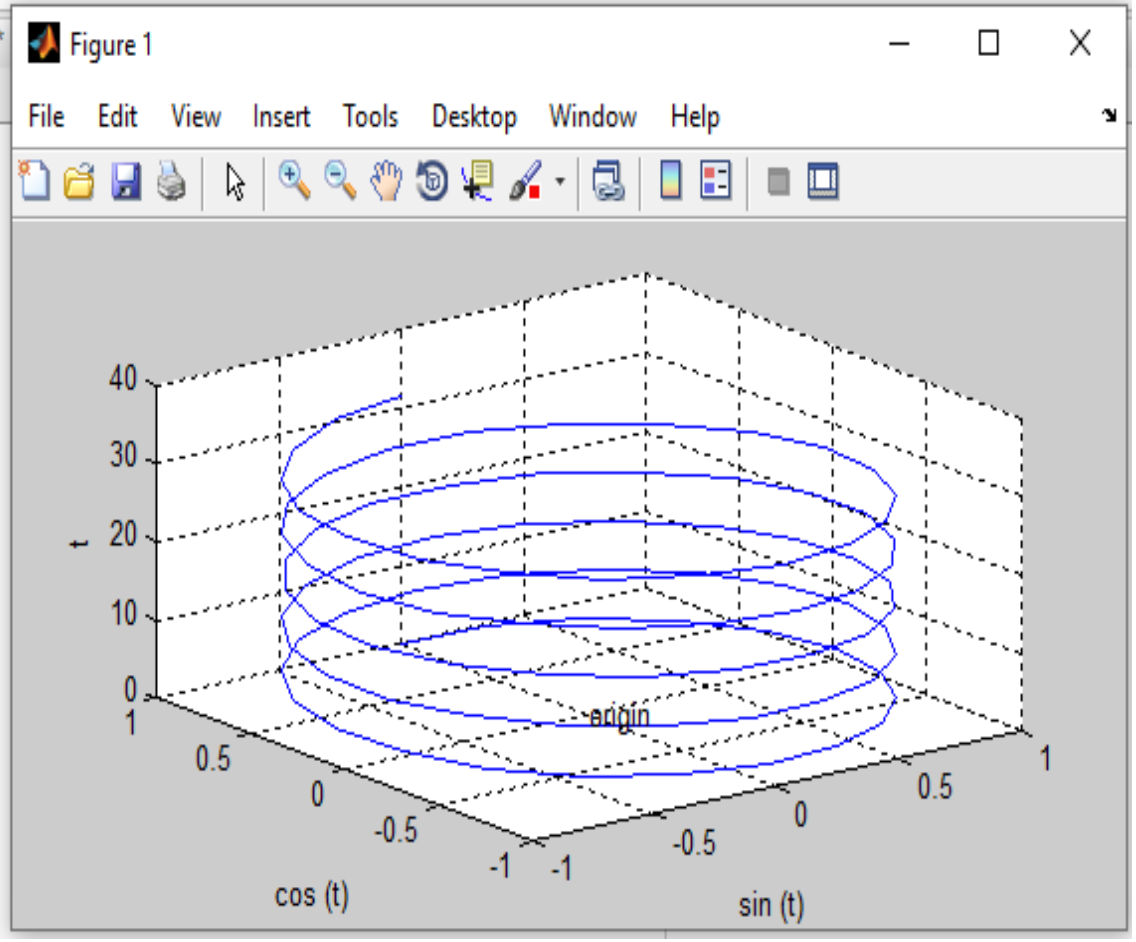
```
t = linspace (0, 10 * pi, 100);
plot3 (sin (t), cos (t), t);
xlabel ('sin (t)');
ylabel ('cos (t)');
zlabel ('t');
text (0, 0, 0, 'origin');
grid on
```

هنا تم استخدام الايعاز grid on لرسم الشبكة

Editor - C:\Users\maroo\Documents\MATLAB\marwah.m*

marwah.m*

```
1 -    t = linspace (0, 10 * pi, 100);
2 -    plot3 (sin (t), cos (t), t);
3 -    xlabel ('sin (t)');
4 -    ylabel ('cos (t)');
5 -    zlabel ('t');
6 -    text (0, 0, 0, 'origin');
7 -    grid on
8
```



الرسوم البيانية السطحية

- تشبه الرسوم البيانية السطحية تلك الرسوم البيانية عدا انها تعبر عن المساحات الواقعة، باستخدام الايعاز surf كما في المثال التالي:

```
[x y z] = peaks (30);
surf (x, y, z);
xlabel ('x-axis');
ylabel ('y-axis');
zlabel ('z-axis');
```

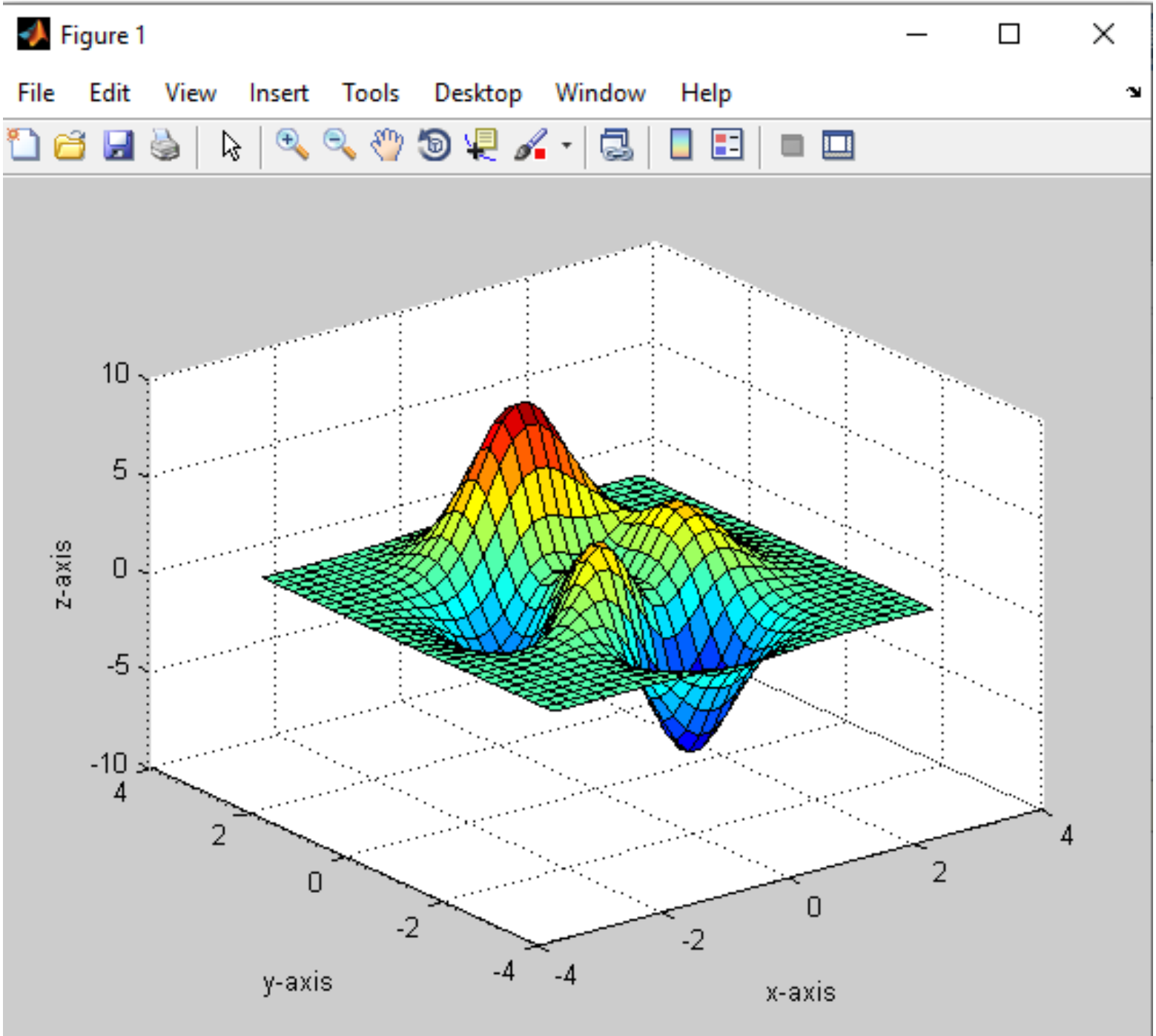


Figure 1
File Edit View Insert Tools Desktop Window Help
10
5
0
-5
-10
z-axis
4
2
0
-2
-4
y-axis
-4
-2
0
2
4
x-axis

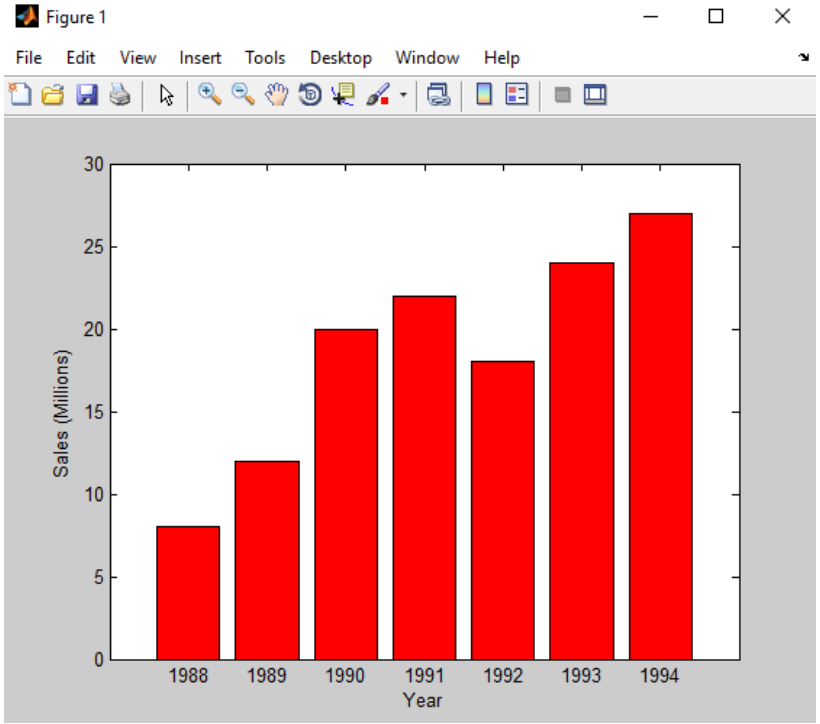
ايعازات لرسم الاشكال الهندسية

❖ **الايعاز bar**

- يستخدم لرسم vertical bar

bar(x,y)

مثال/



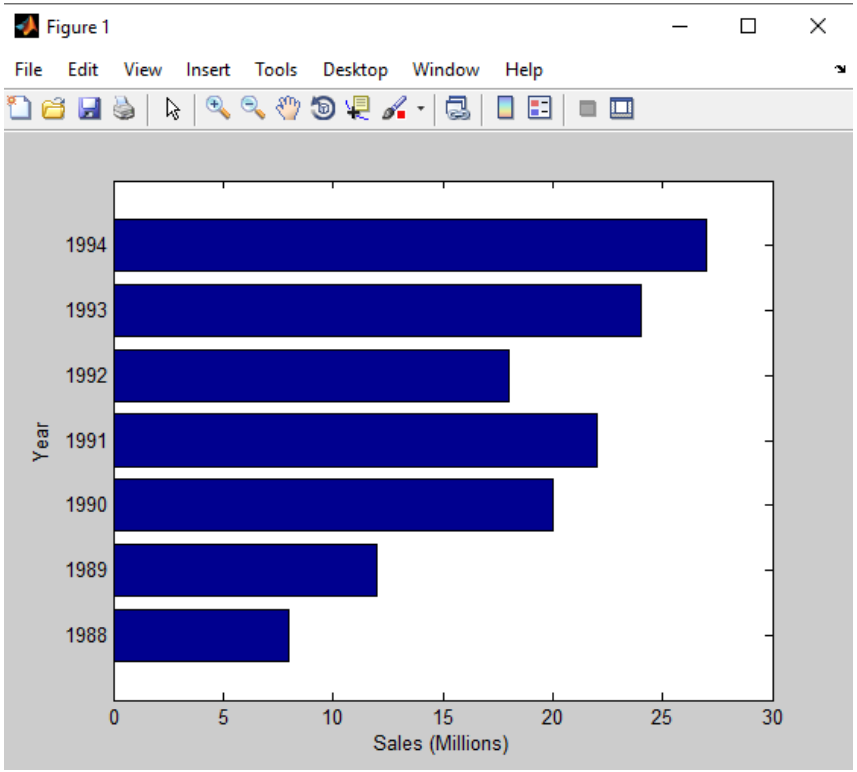

```
yr=[1988:1994];
sle=[8 12 20 22 18 24 27];
bar(yr,sle,'r')
xlabel('Year')
ylabel('Sales (Millions)')
```

ايعازات لرسم الاشكال الهندسية

❖ **الايعاز barh**

تستخدم لرسم Horizontal Bar

barh(x,y)

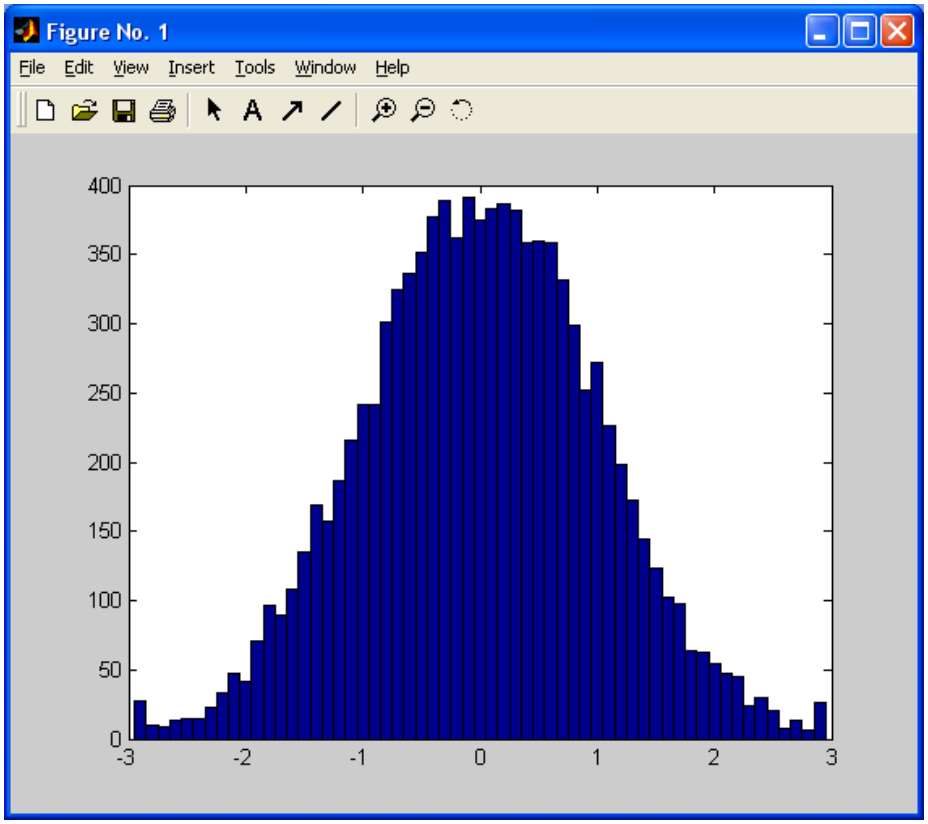



```
yr=[1988:1994];
sle=[8 12 20 22 18 24 27];
barh(yr,sle)
xlabel('Sales (Millions)')
ylabel('Year')
```

❖ الايعاز hist

- يستخدم لرسم histogram

hist (y, x)



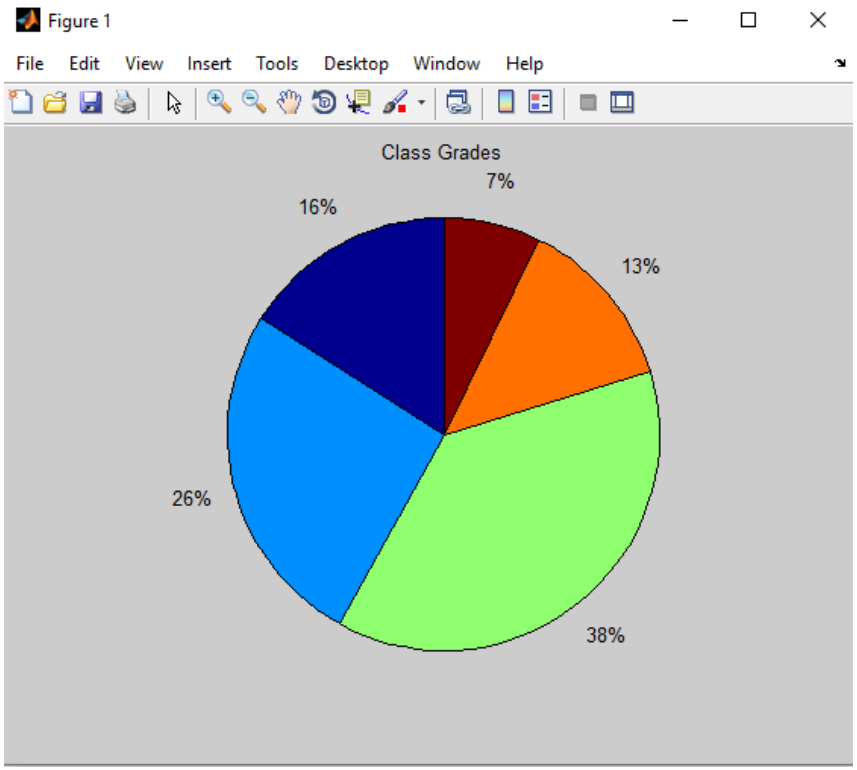

```
x = -2.9: 0.1: 2.9;
y = randn (10000, 1);
hist (y, x);
```

ايعازات لرسم الاشكال الهندسية

❖ **الايعاز pie**

- يستخدم لرسم pie chart

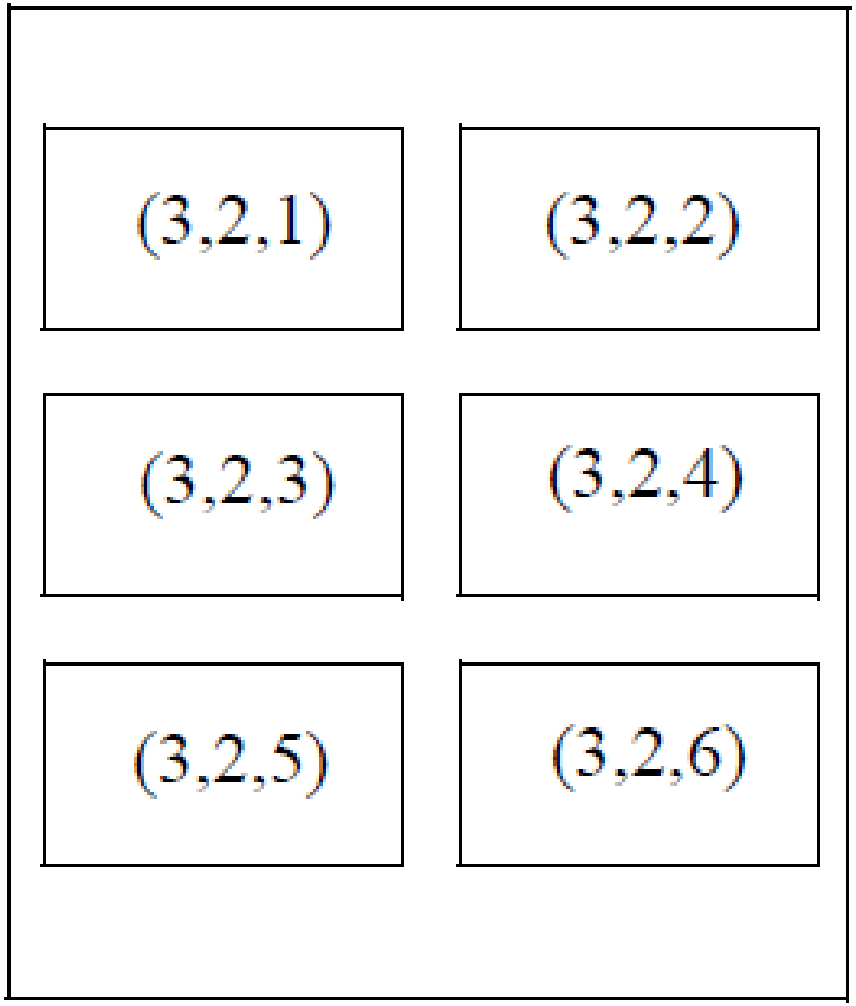
pie(x)




```
grd=[11 18 26 9 5];
pie(grd)
title('Class Grades')
```

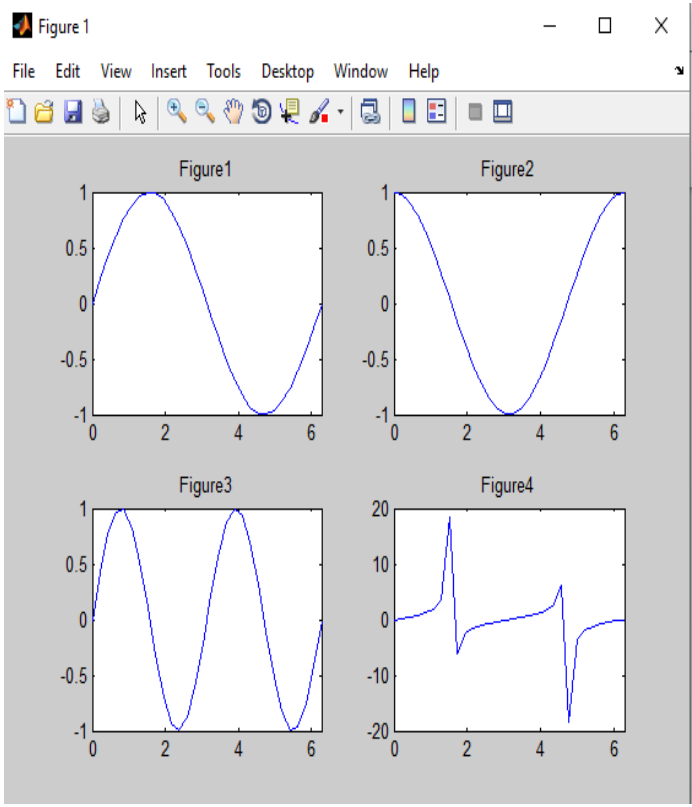
وضع اكثر من رسم بياني في نفس الصفحة

- يمكن إنشاء رسومات متعددة في نفس الصفحة باستخدام الايعاز التالي **subplot(m,n,p)**
- حيث ترتب الرسومات البيانية على شكل مصفوفة (mxn)
- وان كل عنصر من عناصر هذه المصفوفة عبارة عن رسم بياني يعرف موقعه بوساطة هذا الايعاز
- ترتب هذه الرسومات البيانية على شكل صف صف والمتمثلة بالعنصر m
- في كل صف اكثر من رسم بياني وحسب عدد الاعمدة الممتلئة n
- العنصرp يمثل الاولوية لهذه الرسومات البيانية وكما يتم توضيحها في الشكل التالي:


(3,2,1)
(3,2,2)
(3,2,3)
(3,2,4)
(3,2,5)
(3,2,6)

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’);
```



تمرين/ اعد كتابة الكود اعلاه ليكن ناتج التنفيذ الرسوم البيانية الاربعة واحدة تلوالاخرى (اربعة صفوف وعمود واحد)

التمارين

1. ارسم الدالة sin(x) من 0 الى 4π
2. ارسم الدالة $e^{-x/3}\sin(x)$ حيث ان $0 \le x \le 4\pi$ حدد label و اعطي عنواناً للرسم
3. اكتب برنامج في MATLAB لرسم ثلاث الدوال التالية Sin(x), Sin(x-0.25), Sin(x-0.5) ضمن الفترة [0,2π]
4. انشئ رسمين للدالة

$f(x) = (x+1)(x-2)(2x-0.25) - e^{x}$ رسم ضمن الفترة $0 \le x \le 3$ ورسم آخر ضمن الفترة $-3 \le x \le 6$

6. باستخدام fplot ارسم الدالة $f(x)$
$e^{2\sin(0.4x)}5\cos(4x)$ ضمن الفترة $-20 \le x \le 30$

7. ارسم الدالة $f(x) = \cos x \sin(2x)$ ومشتقتها في رسم واحد ولنفس المدى ل x حيث ان $-\pi \le x \le \pi$ يكون للأول خط منفصل والثاني خط متقطع مع اضافة مربع التوضيح واسماء المحاور

8. ارسم الدالة $f(x) = \frac{x^2+3x+3}{0.8(x+1)}$ حيث ان $-4 \le x \le 3$, من النظر الى تعريف الدالة نرى ان هنالك قيمه غير معرفه عندما تكون قيمة x=-1. رسم الدالة عن طريق إنشاء متجهين لمجال . المتجه الأول اسمه x1يتضمن عناصر من –4 إلى –1.1 ، والمتجه الثاني اسمه x2يتضمن عناصر من –0.9 إلى 3. لكل متجه x أنشئ متجهy (mane them y1 and y2)مع القيم المقابلة لـ y وفقًا للدالة. قم بعمل منحنيين في نفس الرسم (y1مقابل x1، و y2 مقابل x2

Thank you for listening!