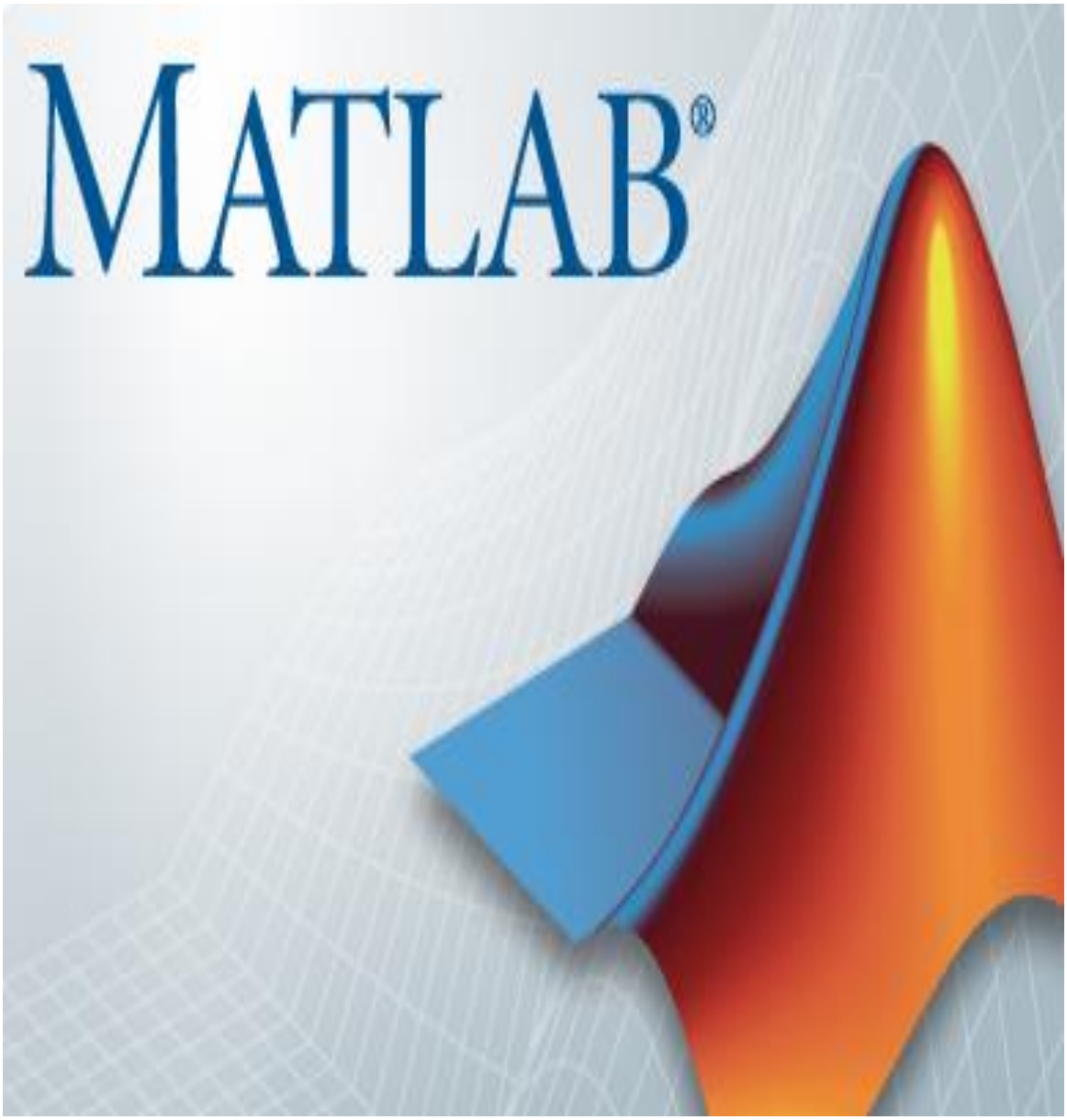


برنامج Matlab

اعداد

د.الهام عبدالكريم حسين

الكلية التقنية الإدارية / الموصل ـ قسم تقنيات الإحصاء والمعلوماتية

المرحلة الأولى

2021 – 2020

برنامج ماتلاب :

ما هو الماتلاب؟

ماتلاب أداة مفيدة جداً في تحليل وتصميم الأنظمة الإلكترونية باستخدام الحاسب، وقد أصبحت ذات تواجد واسع في المناهج الهندسية كما أنها تستخدم صناعياً في تصميم الأنظمة ومحاكاتها.

جاءت كلمة ماتلاب MATLAB من الأحرف الأولى للعبارة Matrix Laboratory أي مختبر المصفوفات، بحث تتعامل لغة ماتلاب مع الثوابت والمتحولات كمصفوفات رياضية، وبناءً على ذلك العمليات الرياضية الافتراضية في ماتلاب هي عمليات على مصفوفات. مثلاً a * b :هي عملية ضرب مصفوفتين الأولى a والثانيةb

هذا يعني أن البرنامج المكتوب بلغة ماتلاب سيكون موجزاً أكثر مما لو كان سيكتب بأية لغة برمجة أخرى، فالعمليات الرياضية المعقدة يمكن كتابتها في أسطر قليلة من لغة ماتلاب دون الحاجة إلى الحلقات البرمجية ثم تنفيذها باستخدام الحاسب للحصول على النتائج. هذه المصفوفات ستجعل البرنامج المكتوب بلغة ماتلاب صعباً للفهم لكنها ستجعله ذو كفاءات عالية في الحسابات والإيجاز، مما جعلها مجمعاً للمهندسين على اختلاف اختصاصاتهم، فصارت ماتلاب تحمل العديد من المكتبات البرمجية في مختلف الاختصاصات الهندسية وخاصة الإلكترونية.

ماتلاب؟!

ماتلاب برنامج حاسوبي من إنتاج شركة Math Works يستطيع أن يساعدك في حل أنواع مختلفة من المسائل الرياضية التي قد تواجهك كثيراً في دراستك أو عملك الهندسي أو التقني.

قام بتأسيس البرنامج شخصان, الأول هو آليف مولر والثاني جاك ليتل آليف مولر هو إستاذ الرياضيات وعلوم الحاسب Science Computer لأآثر من عشرين عاماً في جامعة متشيجين و جامعة ستانفورد وجامعة نيو مكسيكو . أمضى خمس سنوات عند إثنين من مصنعى الـ Hardware وهما organization Hypercube Intel و Computer Ardent قبل أن يقوم بالإنتقال إلى شركة Mathworks الشركة الأم لبرنامج الماتلاب,

تشغيل البرنامج :

يتم تشغيل البرنامج بأحد الطرق التالية :

1- عن طريق زر البدء start .
2- او عن طريق الضغط على الايقونة الموجودة على سطح المكتب .
3- عن طريق my computer → c → Matlab

واجهة البرنامج :

يتكون البرنامج من عدة اشرطة :

1- شريط العنوان : يتكون من اسم البرنامج ، اضافة الى زر الاغلاق وزر التكبير والتصغير و زر الطي .
2- شريط القوائم : يتكون من القوائم التالية :
   1- **Home** : تتكون من الاوامر التالية :

file -1

Variable -2

Code-3

Simulink -4

Evvironment-5

Resources-6

2- Plots : تتكون من الأوامر : 1- selection 2- plots 3- option

3- Apps : يتكون من : 1- file 2- Apps

3-شريط الحالة : يبين شريط الحالة الملف المفتوح وموقعه ، إضافة الى اسهم الرجوع الى الوراء والتقدم الى الامام.

4-نوافذ برنامج Matlab .

5-شريط المعلومات : يحتوي على الملفات الفعالة .

ومن النقاط المذكورة أعلاه ، فأن نوافذ برنامج Matlab تعتبر من اهم المواضيع المهمة في البرنامج.

نوافذ برنامج Matlab :

يتكون البرنامج من عدة نوافذ مهمة تسمى واجهة البرنامج تتسم واجهة البرنامج بالسهولة في التعامل معها, حيث يتم تقسيم مناطق العمل بها إلى ثلاث مناطق رئيسية, وهي التالي :

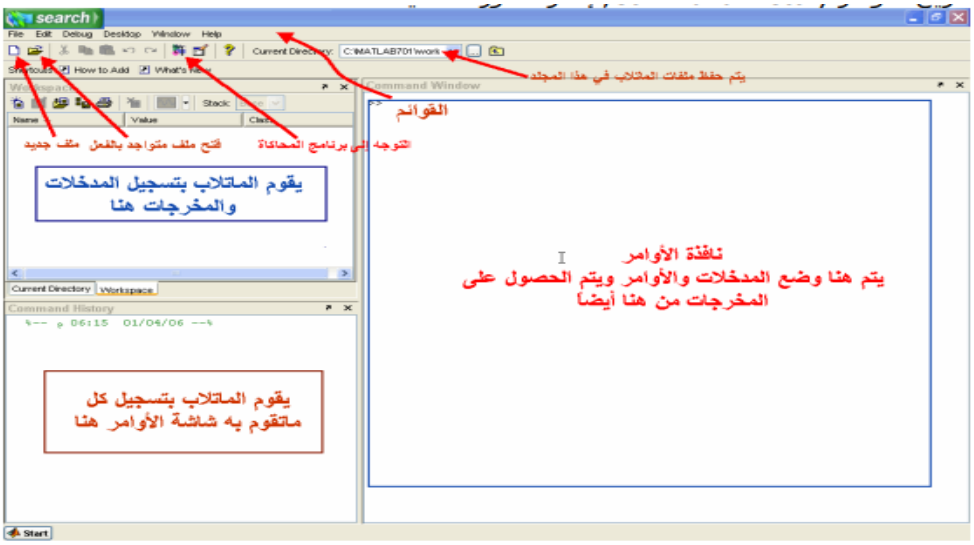
1- نافذة الأوامر Window Command . حيث يتم إدخال المدخلات Inputs والأوامر .

2- منطقة العمل Workspace . حيث يقوم الماتلاب بتسجيل المدخلات Inputs والمخرجات Outputs في هذه الشاشة.

3- تاريخ الأوامر., History Command . يتم تسجيل ما يقوم به المستخدم على برنامج الماتلاب في هذه النافذة.

ويمكن ترتيب هذه النوافذ عن طريق الايقونة التي تمثل الامر Layout

أنظر الصورة التالية .



هنالك ثلاث أدوات هامة بها وهم Clear Command Clear Command Window- History Clear Workspace حيث تعمل تلك الأدوات على مسح جميع المدخلات والنتائج من البرنامج.

قائمة Debug او Run : لتنفيذ الاوامر المكتوبة على شكل برنامج .

معلومة هامة :تكون النوافذ في أحد الوضعين :

1- Docked : حيث تكون النافذة غير قابلة للتحريك من مكانها

2- Undocked : حيث تكون النافذة قابلة للتحريك وتعديل مقاسها أيضاً .

أنواع البيانات Data Types فى الماتلاب

تنقسم أنواع البيانات التي يتعامل معها برنامج MATLAB إلي نوعين أساسين :

1- بيانات عددية Numerical Data وتنقسم إلي :

- قيم عددية مفردة Scalars
- مصفوفات Matrices
- متجهات Vectors أو منظومات Arrays أو كثيرات الحدود polynomials

2- السلاسل الحرفية Character Arrays (Strings)

هذا بالإضافة إلي القيم رمزية Symbolic Scalars والمصفوفات الرمزية Symbolic Matrices وكثيرات الحدود Polynomials ومصفوفات الخلايا Cell Arrays والهياكل البنائية Structures وغيرها من أنواع البيانات التي يتعامل معها برنامج MATLAB .

أما الأن فسأكتفي فقط بذكر أول وأهم نوعين من البيانات (البيانات العددية والنصية)

1- البيانات العددية Numerical Data

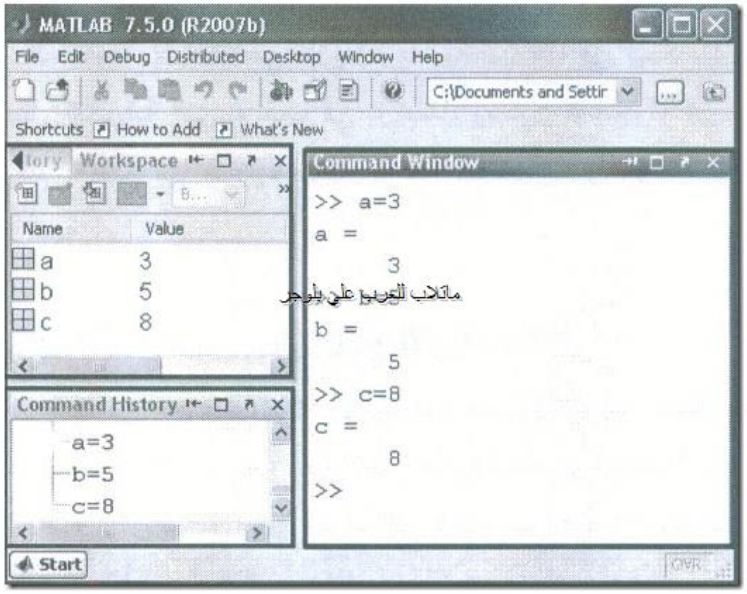
أ- تعريف المتغيرات العددية المفردة: Scalars

يمكن لبرنامج MATLAB من تعريف قيمة مفردة (وحيدة) scalar من خلال كتابة اسم المتغير (الذي سنخزن فيه القيمة العددية) ثم علامة (=) ثم القيمة العددية المفردة كما في الأمثلة التالية:

قم بكتابة الأمر a=3 داخل نافذة محرر الأوامر ثم قم بالضغط علي مفتاح Enter من لوحة المفاتيح.

قم بكتابة الأمر b = 5 داخل نافذة محرر الأوامر ثم قم بالضغط علي مفتاح Enter من لوحة المفاتيح

قم بكتابة الأمر c = a + b داخل نافذة محرر الأوامر ثم قم بالضغط علي مفتاح Enter من لوحة المفاتيح. كما في الصورة :



ومن الملاحظ انه يوجد بينك وبين البرنامج حوار من نوع خاص فما ان حررت الأمر a=3 وضغطت علي مفتاح Enter من لوحة المفاتيح إلا ورد عليك البرنامج بإسم المتغير والقيمة المخزنة بداخله كما قام بتسجيل المدخلات a,b والمخرجات c في نافذتي منطقة فضاء العمل Workspace ونافذة تسجيل الأوامر. Command History

ملحوظة : يمكن تجنب ظهور النتيجة لكل أمر تم إدخاله بإلحاق الأمر بفاصلة منقوطة Semicolon (;) .

يتعامل برنامج MATLAB مع القيم العددية المفردة (الوحيدة) scalars علي أنها مصفوفة تتكون من صف واحد وعمود واحد فقط وإليك تعريف المصفوفة.

ب-تعريف المصفوفات :Matrix

المصفوفة هي طريقة رياضية تساعدنا في إيجاد حلول لكثير من المسائل التطبيقية التي تواجهنا في دراستنا وتتكون المصفوفة من مجموعة من الأرقام توضع في صورة شبكة مربعة الشكل تتكون من صفوف أفقية وأعمدة رأسية .

طرق تعريف المصفوفات داخل برنامج : MATLAB

يمكنك برنامج MATLAB من تعريف مصفوفة عددية معينة من خلال كتابة اسم المتغير (الذي سنخزن فيه القيم العددية لعناصر المصفوفة) ثم علامة (=) ثم افتح قوس مربع أيسر ([) ليتم إدخال قيم عناصر المصفوفة بكتابة عناصر الصف الأول ثم الثاني وهكذا .

فمثلا لكتابة مصفوفة مثل المصفوفة التالية :

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

ماتلاب للعرب علي بلوجر

فيتم كتابة عناصر الصف الأول ويتم الفصل بين كل عنصر من عناصر الصف الأول إما بإستخدام علامة الفاصلة (,) Comma أو بعمل مسافة Space بين كل عنصر والعنصر الذي يليه ويتم الفصل المقوطة Semicolon (;) أو بالضغط علي مفتاح Enter من لوحة المفاتيح بحيث يتم إدخال عناصر كل صف علي سطر خاص به كما في الشكل التالي :

```
>> % Defining Matrix in Different trends

>> A=[1 3;6 4]
A =
1 3
6 4
>> A=[1 , 3;6 , 4]
A =
1 3
6 4
>> A=[1 3
6 4]
A =
1 3
6 4
>> A=[1 , 3
6 , 4]
A =
1 3
6 4
```

جـ - تعريف المتجهات : Vectors

المتجهات هي مجموعة من الأرقام توضع في صورة صف واحد وتسمي في هذه الحالة متجهات صفية Row Vectors أو عمود واحد وتسمي في الحالة متجهات عمودية Column Vectors وبالتالي فهي تمثل مصفوفة أحادية .

طرق تعريف المتجهات (الصفية) داخل برنامج :MATLAB

يمكنك برنامج MATLAB من تعريف المتجه الصفي من خلال كتابة اسم المتغير (الذي سنخزن فيه القيم العددية) ثم علامة (=) ثم افتح قوس مربع أيسر ([ ) ثم ادخل قيم عناصر المتجه ويتم الفصل بين كل عنصر والعنصر الذي يليه في المتجه إما بإستخدام مسافة Space أو فاصلة Comma (,) من لوحة المفاتيح وبعد الإنتهاء من إدخال عناصر المتجه اغلق المتجه بقوس مربع أيمن ( ]) كما في الشكل التالي :

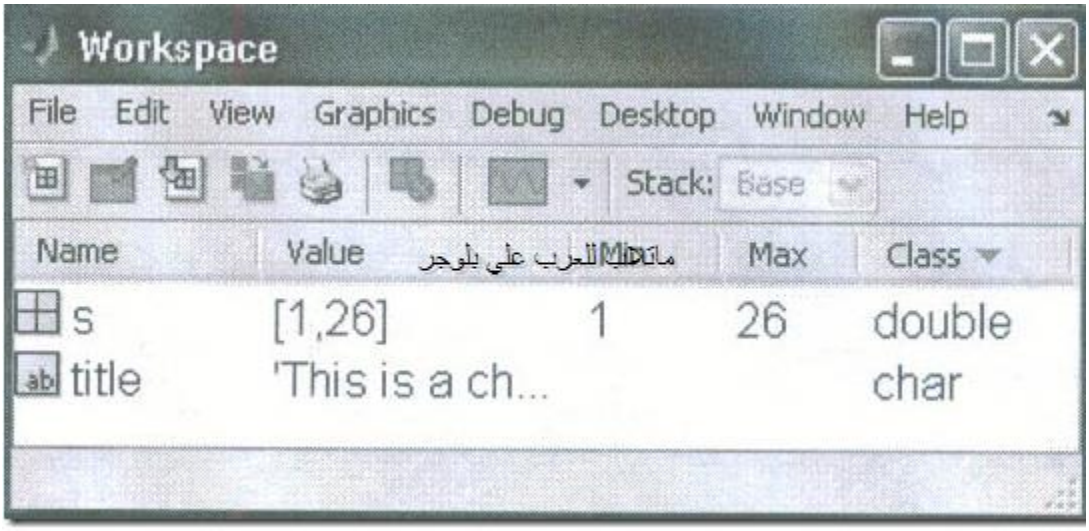
```
>> A=[1 2 3 4 5]
A=
1 2 3 4 5
>> A=[1,2,3,4,5]
A=
1 2 3 4 5
```

2- السلاسل الحرفية Character Arrays(strings)

السلاسل الحرفية هي عبارة نص يتكون من مجموعة من الحروف ويكون محاط بزوج من علامتي التنصيص المفردة Pair of single quotations

فمثلا يمكننا تكوين سلسلة حرفية مكونة من (26 by 1)حرف كما يلي :

```
>> title='this is a character string'
Title =
This is a character string
>>s=size (title)
S =
1 26
```



نلاحظ ان برنامج MATLAB يقوم بالتعامل مع السلاسل الحرفية علي انها مصفوفات عددية ويقوم بتمثيل الحروف داخل هذه المصفوفات بما يناظرها بالقيم العددية طبقا للنظام الأسكي ASCII ويمثل كل حرف في السلسلة الحرفية عنصرا من مصفوفة ويتطلب byte2 لتخزينه داخل هذه المصفوفة .

وبالنظر الي منطقة العمل Workspace نلاحظ انه قد تم انشاء سلسلة الحروف من النوع character array class وعدد حروفها تساوي 26 وحجمها يساوي byte52 كما في الشكل التالي :

ملحوظة : تقوم الدالة class بإيجاد نوع (تصنيف) المتغير العمر إليها بحيث تستخدم علي الصورة التالية:

```
>> class (title)
Ans =
Char
```

لنلاحظ أن الدالة class قامت بإرجاع نوع (تصنيف) المتغير title الممر اليها وهو انه يمثل سلسلة حرفية (char وهي اختصار لكلمة (characterمع ضرورة ملاحظة أن برنامج MATLAB يتعامل مع المتغيرات العددية إفتراضيا علي انها مصفوفات ممثلة بالدقة المضاعفة .

أنواع المتغيرات

1-متغيرات مسبقة التعريف في البرنامج Built in(Predefined) Variables

هي مجموعة من الثوابت Constants والقيم الخاصة Special Values محجوزة في البرنامج حيث تأتي معرفة تلقائيا في بنية البرنامج الداخلية ويمكن إستخدامها مباشرة دون أن يتم تعريفها .

2- متغيرات يقوم المستخدم بتعريفها : Variables Defined By Users

هي المتغيرات التي يقوم المستخدم بتعريفها بإعطاء قيمة عددية / نصية معينة إليها وسيتعرف البرنامج علي نوع هذه المتغيرات دون تحديده كما ذكرنا فيما قبل .

1- وفيما يلي سنتعرف علي كيفية إجراء بعض العمليات الحسابية البسيطة (كالجمع والطرح والضرب والقسمة) وبعض العمليات الهامة مثل رفع عدد مفرد لأس كما سنتعرف علي بعض الأوامر الهامة .

ملحوظة :- كثيرا منا في حياتنا اليومية يضطر إلي استخدام برنامج الألة الحسابية الموجودة في نظام التشغيل Ms Windows لإجراء بعض العمليات الحسابية البسيطة كالجمع والطرح والضرب والقسمة ولكن الأن مع برنامج MATLAB يمكننا إستخدامه كألة حسابية عملاقة متطورة جدا لإجراء كافة العمليات الحسابية البسيطة والمعقدة كما ستري معي في الفقرات التالية .

- **المتغير (ans)**

هو المتغير الذي يقوم البرنامج بتعريفه عند القيام بإجراء عملية حسابية غير مسندة لمتغير معين . فعلي سبيل المثال عند قيامك بعملية جمع للرقمين 3 و 5 بالشكل التالي :

```
>> 5+3
Ans =
        8
```

فيقوم البرنامج تلقائيا بتخزين ناتج عملية الجمع في المتغير ans لأنك لم تقوم بتخصيص متغير معين لتضع به ناتج هذه العملية الحسابية .

- الثابت الرياضي (pi)

هي النسبة التقريبية $\pi = 22/7$ وتعرف في البرنامج علي الشكل التالي :

```
>> pi
Ans =
3.1416
```

- العدد الطبيعي (ξ)

هي قيمة متناهية في الصغر (يطلق عليها إبسلون (Epsilon) تستعمل في بعض التطبيقات الرياضية الخاصة وتعبر عن الفرق بين القيمة 1 وأكبر قيمة عشوائية تالية له وتعرف في البرنامج علي الشكل التالي :

```
>> eps
Ans =
2.2204e-016
```

(Inf) Infinity

يعبر عن حالة المالانهاية (∞) ويمكن الحصول عليهاعندما تكون قيمة المتغير كنتيجة قسمة لعدد ما علي الرقم صفر .

```
>> 1/0
Warning: Divideby zero >
Ans =
        Inf
```

كما أعطاك البرنامج رسالة تحزيرية (قبل إظهار ناتج عملية القسمة) لتخبرك بأنك تحاول القسمة علي صفر .

- realmax

أكبر عدد حقيقي موجب يمكن للبرنامج التعامل معه ويتم تعريفها في البرنامج لشكل التالي :

```
>> realmax
Ans =
1.7977e+308
```

وبالتالي أي قيمة عددية خارج هذا المجال (المسموح به في ذاكرة الحاسب) فيتم إعتبارها لا نهاية inf .

```
>> 2*10^308
Ans =
Inf
```

- Realmin

أقل عدد حقيقي موجب يمكن للبرنامج التعامل معه ويتم تعريفها في البرنامج لشكل التالي :

```
>> realmin
Ans =
2.2251e-308
```

- NAN

تعبر عن القيمة التي ليست رقم وهي اختصار لـ Not a number وقد تنتج عندما تكون قيمة الناتج يساوي(0/0) .

كما يتم استعمال NaN لتعبر عن ان المعلومات مفقودة أو غير متوفرة والذي قد يكون سببه فشل البرنامج في الحساب .

```
>> 0/0
Warning : Divide by zero .
Ans =
    NaN
```

كما اعطاك البرنامج رسالة تحذيرية لتخبرك بأنك تحاول القسمة علي صفر .

2- متغيرات يقوم المستخدم بتعريفها : Variables Defined By Users

هي المتغيرات التي يقوم المستخدم بتعريفها بإعطاء قيمة عددية / نصية معينة إليها وسيتعرف البرنامج علي نوع هذه المتغيرات دون تحديده كما ذكرنا فيما قبل .

المؤثرات الحسابية في برنامج ماتلاب MATLAB

المؤثرات الحسابية هي رموز خاصة تستخدم في العمليات الحسابية والمنطقية التي تجري علي المتغيرات العددية بأنواعها المختلفة (قيم عددية Scalars ومتجهات Vectors ومصفوفات Matrices .)

المؤثر	الشرح	الصيغة وفق برنامج MATLAB
المؤثر(+)	وهو الرمز المعروف للقيام بإجراء عمليات الجمع .	A+b
المؤثر(-)	وهو الرمز المعروف للقيام بإجراء عمليات الطرح .	a-b
المؤثر(*)	وهو الرمز المعروف للقيام بإجراء عمليات الضرب .	A*b
المؤثر (/)	وهو الرمز المعروف للقيام بإجراء عمليات القسمة .	a/b
المؤثر (%)	وهو الرمز المعروف للقيام بإيجاد (وهو باقي القسمة . (Module	A%b
المؤثر (^)	وهو الرمز المعروف للقيام بوضع الأس لعدد معين (لاحظ أن الرمز (^) يسمي carrotويتم كتابته بالضغط علي مفتاحي "6"+shiftمن لوحة المفاتيح .	A^b

عمليات الجمع : Summation Process

تأخذ علامة الجمع في MATLAB الرمز المعروف للجمع وهو "+"

- قم بكتابة الأمر a=5+3 في نافذة محرر الأوامر ثم اضغط علي مفتاح Enter من لوحة Command Window لتجد ان البرنامج قام بالرد عليك باسم المتغير وناتج عملية الجمع .

```
>> a=5+3
A =
    B
```

ملحوظة :- يمكن تجنب ظهور النتيجة لكل أمر تم ادخاله بإلحاق الأمر بفاصلة منقوطة (;) Semicolon كما سنري تفصيليا يما بعد .

عملية الطرح :- Subtraction process

تأخذ علامة الطرح في MATLAB الرمز المعروف الطرح وهو "-"

- قم بكتابة الأمر a = 5-3 في نافذة محرر الأوامر Command Window ثم اضغط علي مفتاح Enter من لوحة المفاتيح لتجد ان البرنامج قام بالرد عليك باسم المتغير وناتج عملية الطرح .
-

```
>> b=5-3
B =
        2
```

عملية الضرب Multiplication Process

تأخذ علامة الضرب في MATLAB الرمز المعروف للضرب وهو "*"

-قم بكتابة الأمر a = 5*3 في نافذة محرر الأوامر Command Window ثم اضغط علي مفتاح Enter من لوحة المفاتيح لتجد أن البرنامج قام بالرد عليك باسم المتغير وناتج عملية الضرب .

```
>>c=5*3
C =
        15
```

عملية القسمة : Division Process

تأخذ علامة القسمة في MATLAB الرمز المعروف للقسمة وهو "/"

- قم بكتابة الأمر (a = 5/3 حيث تسمي العلامة / بـــ (Slashفي نافذة محرر الأوامر Command Window ثم اضغط علي مفتاح Enter من لوحة المفاتيح لتجد ان البرنامج قام بالرد عليك باسم المتغير وناتج عملية القسمة .

```
>> d=5/3
D =
        1.6667
```

ونلاحظ ان البرنامج قد قام بقسمة القيمة العددية 5 علي القيمة العددية 3 وتسمي هذه العملية بعملية القسمة اليسارية لأن عملية القسمة تتم من اليسار من اليمين .

كما يمكننا البرنامج من إجراء عملية القسمة العكسية (أو كما يطلق عليها بعملية القسمة اليمينية لأنها تتم من اليمين لليسار) , باستخدام العلامة Back Slash والأن لنجرب عملية القسمة السابقة باستخدام العلامة ليقوم البرنامج بقسمة المقام علي البسط كما يلي :

```
>> e=53
E =
        0.6000
```

ملحوظة :- يمكننا دمج مجموعة من المعاملات في تعبير رياضي واحد كما يلي :

```
>> 4*3 + 6*5 + 7*8
Ans =
        98
```

لاحظ ان البرنامج MATLAB لا يتأثر بالفراغات Spaces عند اجراء العمليات الحسابية وأن أولوية تنفيذ عملية الضرب والقسمة اعلي اولوية تنفيذ عمليتي الجمع والطرح وأن البرنامج يقوم

بإسناد النتيجة للمتغير (ansوهو اختصار لكلمة (answerفي حالة عدم تحديد متغير معين لتخزين نتيجة المستخدم .

وعند الرغبة في إلغاء إظهار القيمة المحسوبة لمتغير معين نضع علامة الفاصلة المنقوطة في نهاية الأمر كما يلي :

```
>> a=4*3 + 6*5 + 7*8;
```

كما يمكننا وضع عدة أوامر علي نفس السطر إذا تم فصلها عن بعضها بفواصل (,) أو فواصل منقوطة (;) كما يلي :

```
>> a=3 , b=4 ; c=5
A=
        3
C=
        5
```

لنلاحظ ان الفاصلة (,) تقوم بعرض النتيجة بينما الفاصلة المنقوطة (;) تلغي عملية إظهار أو طباعة النتيجة
.

عملية الرفع لقوي في درجة معينة :

تستخدم الدالة power لإيجاد قيمة مفردة أو عناصر رقمية لمصفوفة مربعة مرفوعة لقوي من درجة معينة وتكون علي الصورة التالية :

```
P=power (x,n)
```

وهي تعبر عن الصيغة الرياضية :

```
P=x^n
```

حيث ان :

X:تمثل قيمة رقمية مفردة أو عناصر رقمية في مصفوفة مربعة وهي المصفوفات التي تتساوي عدد صفوفها مع عدد اعمدتها.

N : هي قيمة رقمية تمثل الأس أو القوي التي نريد رفع X لها.

(^) : يمثل رمز الأس في (MATLAB)حيث يمكن الحصول علي هذا الرمز من خلال الضغط علي مفتاحي Shift + 6 من لوحة المفاتيح .

فمثلا يمكنك رفع القيمة الرقمية 5 إلي الأس 2 بطريقتين مختلفتين كما في المثال التالي :

الطريقة الأولي :

- قم بتحرير الأمر P=5^2 داخل نافذة محرر الأوامر Command Window ثم اضغط علي مفتاح Enter من لوحة المفاتيح لتجد ان البرنامج قد قام بالرد عليك باسم المتغير وناتج عملية الرفع لأس كما في الشكل التالي :

```
>> p=5^2
P=
        25
```

الطريقة الثانية :

- قم بتحرير الأمر p=power(5,2)داخل نافذة محرر الأوامر Command Window ثم اضغط علي مفتاح Enter من لوحة المفاتيح لتجد ان البرنامج قد قام بالرد عليك باسم المتغير وناتج عملية الرفع لأس كما في الشكل التالي :

```
>> p=power (5,2)
P=
        25
```

ملحوظة : لا يمكننا اجراء عملية الرفع الي اس علي المتجهات , حيث يشترط برنامج MATLAB اجراء هذه العملية علي المصفوفات المربعة Square Matrix فقط (وهي المصفوفات التي يتساوي فيها عدد الصفوف والأعمدة) , ونحن نعلم ان المتجهات هي مجموعة من الأرقام توضع في صورة صف واحد او عمود واحد , وبالتالي فهي حالة خاصة من المصفوفات لذا فعند محاولتك لإجراء عملية رفع المتجة إلي اس ستظهر لك رسالة الخطأ التالية :

```
>> x=[1  2      3      4      5] ;
>> x^2
??? Error using ==> mpower
Matrix must be square
```

لنلاحظ ان البرنامج قد رفض رفع المتجة X للأس (2) حيث انه ليس مصفوفة مربعة .

ولكن لحل تلك المشكلة فعلينا رفع كل عنصر من عناصر المتجة x إلي الأس (2) وذلك بإستخدام العلامة (.) dot قبل رفع الأس (^) carrot دون ترك مسافة space بينهما , لتجد ان البرنامج قام بالرد عليك باستخدام المتجة وناتج عملية الرفع للأس , وان عملية الرفع للأس قد تمت بنجاح حيث تم رفع كل عنصر من عناصر المتجة x إلي الأس (2) .

كما في المثال التالي :

```
>> x=[1  2      3      4      5] ;
>> x.^2
Ans =
1        4        9        16        25
```

ولمزيد من الإيضاح تابع المثال التالي :

أوجد ناتج رفع المصفوفة

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 7 \end{bmatrix}$$

للأس 3 بطريقتين مختلفتين :

```
>> A=[1 3;5          7];
>> A.^3
Ans =
1          27
125        343
>> power (A,3)
Ans =
    1          27
    125        343
```

إيجاد الجذر التربيعي :

تستخدم الدالة sqrt لإيجاد الجذر التربيعي للقيم الرقمية سواء كانت قيم رقمية مفردة scalars او في صورة عناصر رقمية في متجة vector او مصفوفة matrix وتكون علي الصورة التالية :

```
S=sqrt (x)
```

حيث ان :

X : تمثل قيم رقمية مفردة او عناصر رقمية في متجة او مصفوفة.

S : تمثل الجذر الناتج للمتغير. x

فمثلا لإيجاد الجذر التربيعي للرقم 25 قم بكتابة الأمر f=sqrt(25) في نافذة Command Window , ثم اضغط علي مفتاح Enter لتجد ان البرنامج قام بالرد عليك باسم المتغير وناتج عملية ايجاد الجذر التربيعي :

```
>> S1=sqrt(25)
S1 =
     5
```

ملحوظة : عند ايجاد الجذر التربيعي لقيم سالبة , فيكون ناتج الجذر التربيعي في صورة مركبة , كما في المثال التالي

```
>> sqrt(-400)
Ans =
          0 +20.0000i
```

ولمزيد من الإيضاح تابع المثال التالي :

اوجد الجذر التربيعي للقيم التالية :

```
* 169
>> S1=sqrt (169)
S1=
          13
>> s11=169^0.5
S11=
          13
* a=[4          16 – 25  36+49*i]
>> a=[ 4 16  - 25   36+49*i] ;
>> s3=sqrt (a)
S3 =
```

```
 Columns  1 through  2
2.0000                          4.0000
Columns  3 through 4
        0  + 5.0000i                6.9571  +  3.5216i
```

يمكنك الحصول علي مساعدة البرنامج لجميع الدوال المبنية داخل البرنامج Built in function فقط بكتابة الأمر help ثم اسم الدالة المراد الإستعلام عنها كما يلي :

```
>> help function_Name
```

حيث ان function_Name هو اسم الدالة المراد الاستعلام عنها .

فمثلا يمكننا الاستعلام عن الدالة Sqrt والتي وضحنا ايضا ان تدعم استخدام عدد متغير من المدخلات والمخرجات من خلال كتابة الأمر التالي :

```
>> help sqrt
```

ليقوم البرنامج بعرض معلومات مساعدة حول هذه الدالة , بتعريف وظيفة هذه الدالة وصور استخدامها المختلفة وامثلة عن كيفية استخدام هذه الدالة كما ينصحك البرنامج بقراءة معلومات المساعدة لبعض الدوال التي تستخدم علي نفس نمط الدالة , sqrtمع ملاحظة ان اسماء جميع الدوال المبنية داخل البرنامج والتي تظهر في معلومات المساعدة يتم كتابتها بالحروف الكبيرة Capital letters , الكي يسهل تمييزها والتعرف عليها .

ملحوظة :- كما رأينا في الأمثلة السابقة فإن المتغيرات في برنامج MATLAB لا يتم تعريفها واعلان اسمائها قبل الاستخدام , علي عكس لغات البرمجة الأخري كما هو الحال في لغة الـ c/c++ وهذا يحقق مبدأ تحديد التخزين التلقائي ((automatic storage allocationوتعد هذه الخاصية من اهم الخصائص المميزة لبرنامج MATLAB .

شروط تسمية المتغيرات (المخازن) داخل برنامج : MATLAB

1- اسم المتغير يجب ان يبدأ بحرف وليس رقم او رمز فمثلا لا يمكن كتابة اسم المتغير علي الشكل a=51 وبدلا من ذلك يمكننا كتابة اسم المتغير علي الشكل . a1=5

ولتجربة هذا الشرط قم بكتابة الأمر التالي داخل نافذة محرر الأوامر :

```
>> 1a=5
??? 1a=5
        |
Error : unexpected MATLAB expression.
```

وبالفعل فقد قام البرنامج بإعطاء رسالة خطأ لأننا بدأنا اسم المتغير برقم وليس حرف .

ولكن عندما نبدأ اسم المتغير بحرف وننهي اسمه برقم فلن يتعرف مترجم البرنامج Compiler علي هذا الأمر كما يلي :

```
>> a1=5
A1=
        5
```

2- لا يمكن ان يحتوي اسم المتغير علي مسافة , فمثلا لا يمكن كتابة اسم المتغير علي الشكل a val وبدلا من ذلك يمكن استخدام علامة الشرطة السفلية "_" Underscore علي الشكل a_val كما يلي :

ولتجربة هذا الشرط قم بكتابة الأمر التالي داخل نافذة محرر الأوامر Command window

```
>>a val=5
??? undefined command/function 'a'.
```

ولكن عندما يتخلل اسم المتغير العلامة "_" Underscoreفلن يتعرف مترجم البرنامج Compiler علي هذا الأمر كما يلي :

```
>> a_val=5
A_val =
        5
```

3- يجب الا يحتوي اسم المتغير بعض الرموز الخاصة مثل ?,!,/,*,... بإستثناء علامة الشرطة السفلية "_" والتي تسمي Underscore حيث يمكن استخدامها كما ذكرنا من قبل .

4- لا يجب تسمية اسم المتغير علي اسم امر او دالة محجوزة reserved word داخل البرنامج , فمثلا لا يمكن تسمية المتغير if لان هذا الاسم من الدوال المعرفة داخليا في بنية برنامج MATLAB , واذا تم استخدامه يقوم البرنامج بعرض رسالة خطأ كما يلي :

```
>>if = 5
??? if = 5
|
Error: the expression to the left of the equals sign is not a valid target for an assignment .
```

وإليك قائمة بأسماء الكلمات المحجوزة داخل البرنامج

قائمة ببعض الكلمات المحجوزة داخل البرنامج

If	elseif	End	for	While
Break	continue	return	switch	Case
Otherwise	Try catch	function	global	Persistent

ويقوم البرنامج بإظهار هذه القائمة بتحرير الأمر iskeyword في نافذة محرر الأوامر command window كما يلي :

```
>> iskeyword
```

تظهر لك قائمة تتضمن الكلمات المحجوزة داخل البرنامج والتي لا يمكنك استخدام احدها , ولكن يمكنك استخدام كلمات شبيهة لها من خلال دمج ارقام معها مثل "if1" او كتابة احد احرفها بحرف كبير Capital letter "if"
فلن يعترض البرنامج علي هذين المسمين كما يلي

```
>>if 1=5
If 1=
        10
```

5- يجب ان لا يزيد عدد الأحرف التي يتكون منها اسم المتغير عن 63 حرف وفي حالة كتابة اسم لمتغير يزيد عن 63 حرف فلن يصدر البرنامج رسالة خطأ تدل علي ذلك ولكن سوف يتعامل مع اول 63 حرف فقط كإسم للمتغير ويكتفي بتحزيرك .

وللتأكد من ان اقصي طول للعدد حروف المتغيرات التي يتعامل معها البرنامج للتمييز بين الأسماء المختلفة هو 63 , فيمكنك برنامج MATLAB من عمل ذلك بإستخدام الدالة namelengthmax وتستخدم هذه الدالة علي الصورة التالية :

```
>> Max_Len=namelengthmax
Max_Len =
        63
```

لنلاحظ أن الدالة قامت بإرجاع القيمة 63 في المتغير Max_Len وهذه القيمة تشير الي افصي رقم يمكن استخدامه في برنامج MATLAB للتمييز بين اسماء المتغيرات المختلفة .
6- يجب عليك عند القيام بتسمية المتغيرات مراعاة ان برنامج MATLAB حساس لحالة الحروف case Sensitive حيث يميز بين الأحرف الكبيرة والأحرف الصغيرة فمثلا عند القيام بتسمية متغير بالإسم " "aفإن برنامج MATLAB يتعامل معها علي انه مختلف عن المتغير المسمي " "A ولمزيد من الإيضاح قم بتعريف المتغير a وقم بشحنه بالقيمة 3 كما يلي :

```
>> a = 3
a =
        3
```

والأن لنقم بإستدعاء اسم المتغير A كحرف كبير وهو يختلف عن المتغير السابق تحديده ولذلك فإن برنامج MATLAB سوف يعتبر هذا المتغير متغيرا جديدا يختلف عن المتغير a السابق تحديده ويصدر لك رسالة خطأ تفيد بأن هذا المتغير لم يسبق تعريفه من قبل كما يلي :

>> A

???undefined function or variable ‘A’.

ولمزيد من الإيضاح فإن برنامج MATLAB يميز بين اسماء المتغيرات التالية ويتعامل معهم علي انهم متغيرات مختلفة.

VAR # var # Var # vaR # vAr #… vaR

مهارة خاصة

عند وضع العلامة المنقوطة Semicolon (;) في نهاية أي من الأوامر (المدخلات) السابقة فيؤدي هذا إلي تنفيذ الأمر دون إظهار ناتج هذا الأمر في نافذة تحرير الأوامر Command Window

ونستفيد من وضع العلامة المنقوطة في أن تنفيذ بعض العمليات يستغرقوا زمنا طويلا إذا لم نضع العلامة المنقوطة بينما تنفذ بسرعة أكبر عند وجودها كما نستخدم أحيانا العلامة المنقوطة عند الرغبة في عدم ملئ نافذة تحرير الأوامر بنتائج المدخلات والتي ربما تزعجك أحيانا وإليك المثال التالي لمزيد من الإيضاح:

- قم بكتابة الأمر a=5+3 في نافذة محرر الأوامر وبمجرد الضغط علي مفتاح Enter لتجد أن البرنامج قام بالرد عليك بإسم المتغير وناتج عملية الجمع كما يلي :

```
<<   a=5+3 % no semicolon , so display
a =
      8
```

ثم قم الآن بتكرار الأمر السابق ولكن مع وضع العلامة المنقوطة Semicolon (;) في نهاية الأمر وبمجرد الضغط علي مفتاح Enter من لوحة المفاتيح تجد أن البرنامج قام بتنفيذ الأمر ولكن لاحظ أن الفاصلة المنقوطة تسببت في عدم إظهار مخرجات (ناتج) الأمر السابق كما يلي:

```
<< a =5+3 ; % semicolon suppress display out put
```

إضافة التعليقات الإيضاحية أثناء البرمجة (في الأكواد البرمجية) في برنامج ماتلاب MATLAB

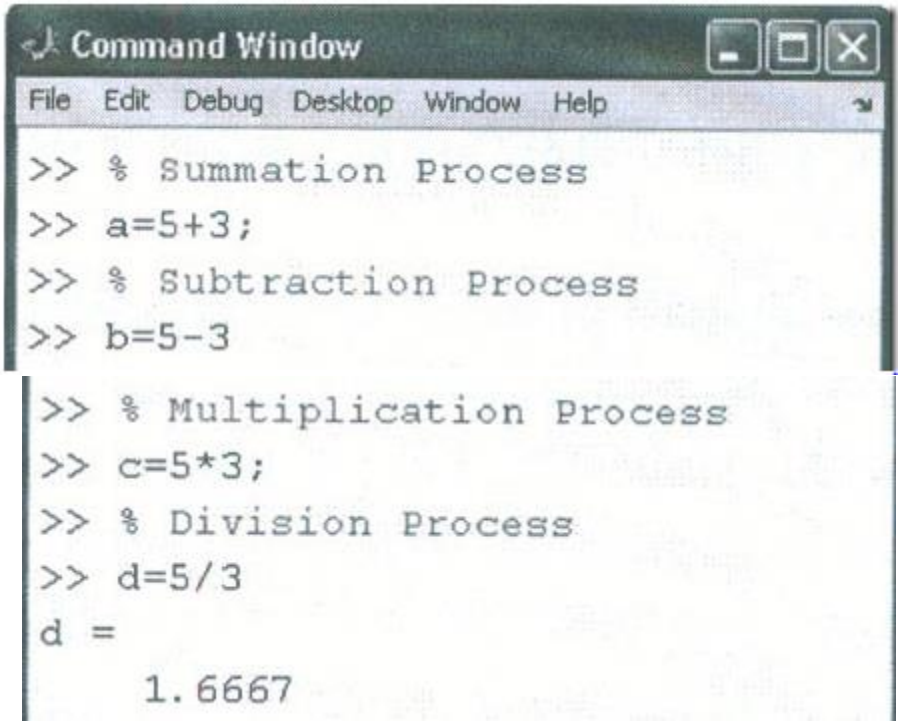
اثناء تحرير البرنامج (الكود البرمجي) فقد يحتاج المبرمج إلي إضافة تعليق ليوضح الهدف من الكود البرمجي أو لشرح سطر أو جزء معين من الفقرات البرمجية للبرنامج الذي يقوم بإنشاءه بهدف تسهيل عمليات التعديل والتطوير في الكود البرمجي مستقبلا أو لمساعدة المبرمج لأي مستخدم آخر عند قراءته للبرنامج.

في برنامج MATLAB فنستخدم علامة النسبة المئوية (%) ثم نكتب ما نريده إضافته من تعليقات بعد هذه العلامة مباشرة كما بالشكل التالي :

% write your command Here

بحيث يقوم مترجم البرنامج MATLAB Compiler بالتجاوز عن النص المكتوب بعد رمز النسبة المئوية (%) وعدم تنفيذ التعليقات النصية المكتوبة بداخله.

ولمزيدا من الإيضاح تابع المثال التالي :



الدوال والعمليات الرياضية الخاصة بالمتجهات والمصفوفات

ملحوظة : جميع الدوال والعمليات التالية يمكنن تطبيقها علي المتجهات بنوعيها (صفية و عمودية) كما يمكننا تطبيقها علي المصفوفات علي حد سواء فكما ذكرنا فيما قبل أن المتجهات تمثل مصفوفات احادية وبالتالي فهي تعتبر حالة خاصة من المصفوفات لذا فالمصفوفات والمتجهات لا يختلفان في التعامل معهما من حيث الدوال والعمليات الحسابية التي نقوم بإجراءها عليهما.

إيجاد طول المتجه : Vector Length

تستخدم الدالة length(Vector_Name) في إيجاد عدد عناصر المتجه (الصفي أو العمودي) وتستخدم علي الصورة التالية :

n=length (a)

حيث أن :

a : يمثل المتجه الصفي / العمودي المراد إيجاد عدد عناصره ثم تخزينها في المتغير . n

```
>> % Defining a as a Row Vector
>> a=[1,2,3,4,5] ;
>> % Length of a row vector
>> n=length(a)
n =
     5
```

كما يمكننا تطبيق نفس العملية السابقة علي متجه عمودي Column Vector كما يلي :

```
% Defining b as a Column Vector
>> b=[1;2;3;4;5] ;
>> % Length of a column vector
>> m=length (b)
m =
     5
```

إيجاد حجم المتجه / المصفوفة Vector/Matrix Size

تستخدم الدالة size لإيجاد أبعاد المتجه / المصفوفة (أي عدد الصفوف والأعمدة) وتختلف عن الدالة length في أن الدالة length تقوم بإيجاد البعد الأكبر للمتجه / المصفوفة , أي أنها تعيد عدد الصفوف أو عدد الأعمدة (أيها أكبر) وتستخدم الدالة size علي الصورة التالي :

```
[R  C] =size(A)
R=size (A, 1)
C=size (A,2)
```

حيث أن :

A : يمثل المتجه الصفي / العمودي أو المصفوفة المراد إيجاد عدد صفوفها وأعمدتها .

R : تمثل عدد صفوف المصفوفة A

C : تمثل عدد أعمدة المصفوفة . A

ولمزيد من الأيضاح لأوجه الإختلاف بين الثلاث صور السابقة لاستخدام الدالة size(A) تابع المثال التالي :

- قم بتعريف المصفوفة A غير المنتظمة (أي أن عدد صفوفها لا يساوي عدد أعمدتها) كما يلي :

```
% Defining non Square Matrix A
A=[1 2 3; 4 5 6]
A =
1 2 3
4 5 6
```

قم بتحري الأمر : [R C] = size (A) ليقوم بأرجاع عدد صفوف المصفوفة A في المتغير R وعدد أعمدة المصفوفة A في المتغير C . كما يلي :

```
% Getting dimensions of [A] individually
[R C] =size (A)
R =2
C =3
```

- وإذا أردت معرفة عدد صفوف المصفوفة A فقط فقم بتحرير الأمر R =size(A,1) ليقوم البرنامج بإرجاع عدد صفوف المصفوفة A في المتغير R كما يلي :

```
R=size (A, 1)
R=size (A, 1)
R =
2
```

- وإذا أردت معرفة عدد أعمدة المصفوفة A فقط فقم بتحرير الأمر C = size(A,2) ليقوم البرنامج بإرجاع عدد أعمدة المصفوفة A في المتغير C كما يلي

```
% Getting no. of columns of [A]
C=size (A,2)
C =
3
.
```

ايجاد جمع قيم عناصر المتجه/المصفوفة : Sum of Vector/Matrix elements

تستخدم الدالة sum(A) في جمع قيم عناصر المتجه A وفي حالة أن A يمثل مصفوفة فيتم جمع عناصر كل عمود من أعمدة هذه المصفوفة كل علي حدة بحيث يكون ناتج هذه الدالة متجه صفي يمكننا إيجاد مجموع عناصره بإستخدام نفس الدالة لينتج حاصل جمع جميع عناصر المصفوفة كما سنوضح

في المثال التالي :

ويأخذ هذا الأمر إحدي الصورتين التاليتين في كتابته :

```
sum (A)
sum (A, 1)
```

كما يمكننا جمع عناصر كل صف من صفوف المصفوفة كل علي حدة بحيث يكون ناتج هذه الدالة متجه عمودي يمكننا إيجاد مجموع عناصره بإستخدام نفس الدالة لينتج حاصل جمع جميع عناصر المصفوفة كما هو ويأخذ هذا الأمر الصورة التالية في كتابته :

```
sum (A,2)
```

مثال :

- قم بتعريف المصفوفة A الغير منتظمة (أي أن عدد صفوفها لا يساوي عدد أعمدتها) كما يلي :

```
% Defining non Square Matrix A
A=[1 2 3 4;4 5 6 7;7 8 9 10]
A =
1 2 3 4
4 5 6 7
7 8 9 10
```

- قم بتحرير الأمر

```
S1 = sum(A)
```

ليقوم البرنامج بإيجاد حاصل جمع قيم عناصر أعمدة المصفوفة A كل علي حدة ويقوم بتخزينها في المتجه الصفي S1 كما يلي :

```
>> % Getting Sum of columns elements of Matrix [A]

>> S1=sum(A)

S1 =

    12    15    18    21
```

- قم بتحرير الأمر

```
S2=sum(A,2)
```

ليقوم البرنامج بإيجاد حاصل جمع قيم عناصر صفوف المصفوفة A ويقوم بتخزينها في المتجه العمودي S2كما يلي:

```
% Getting sum of rows elements of Matrix [A]
S2=sum(A,2)
```

```
S2 =
10
22
34
```

ولإيجاد حاصل جمع جميع عناصر المصفوفة A فقم بتحرير الأمر :

```
S = sum(sum(A))
```

كما يلي:

```
% Getting Sum of elements of Matrix (A)
S=sum (sum (A))
S =
66
```

وأيضا يمكننا إيجاد حاصل جمع جميع عناصر المصفوفة A بتحرير الأمر التالي:

```
S=sum (A(:))
S =
45
```

لايجاد حاصل ضرب قيم عناصر المتجه / المصفوفة : Product of Vector/Matrix elements

تستخدم الدالة) prod(Aو هي إختصار لكلمة (productفي ضرب قيم عناصر المتجه A وفي حالة أن A يمصل مصفوفة فيتم ضرب عناصر كل عمود من أعمدة هذه المصفوفة كل علي حدة بحيث يكون ناتج هذه الدالة متجه صفي يمكننا إيجاد حاصل ضرب عناصره بإستخدام نفس الدالة Prod لينتج حاصل ضرب جميع عناصر المصفوفة .
وتستخدم الدالة prod علي الصور العامة التالية :

```
prod (A)
```

إيجاد المتوسط الحسابي لعناصر المصفوفة : Mean of Vector / Matrix elements

تستخدم الدالة mean(A) في إيجاد المتوسط الحسابي لقيم عناصر المتجه A وفي حالة أن A يمثل مصفوفة فيتم إيجاد المتوسط الحسابي لعناصر كل عمود من أعمدة هذه المصفوفة كل علي حدة بحيث يكون ناتج هذه الدالة متجه صفي يمكننا إيجاد المتوسط الحسابي لعناصره بإستخدام نفس الدالة mean لينتج المتوسط الحسابي لجميع عناصر المصفوفة كما سنوضح في المثال التالي : وتستخدم الدالة mean علي الصور العامة التالية :

mean (A)

إضافة عناصر جديدة إلي عناصر المتجه :

يمكننا برنامج MATLAB من إضافة عناصر جديدة إلي أي موضع في المتجه مما ينتج عنه زيادة في طول Length المتجه .
فلنقوم الأن بتعريف المتجه الصفي A كما يلي :

```
>> % Defining A as  a row vector
>> A=[1,2,3,4,5] ;
```

كما هو واضح أن عدد عناصر المتجه الصفي A هي 5 ويمكننا التأكد من ذلك بتحرير الامر length(A) في نافذة محرر الأوامر .
والان لنفترض أننا نريد إضافة الرقم 10 في الخانة السادسة أي الخانة التالية للخانة الخامسة باستخدام الامر التالي :

```
>> A(6) =10
A =
     1     2     3     4     5     10
```

لنلاحظ انه بالفعل قد تمت إضافة الرقم 10 إلي الخانة 6 .

التفاضل في الماتلاب :

لايجاد المعادلات التفاضلية برموزها، يتم ذلك بالطريقة التالية :

1- يتم استخدام الايعاز syms ، ويكتب معه رمز المتغير المستخدم في المعادلة مثلاً x ، فيصبح الايعاز : syms x

2- يتم كتابة المعادلة .

3- كتابة ايعاز المشتقة (diff) بعد خزنها بمتغير ، كما يلي : d = diff(f , x) ، حيث ان f تمثل الطرف الايسر من المعادلة ، x رمز المتغير في المعادلة .

مثال :

حل المعادلة التفاضلية التالية :

$f = x^2 + 5x^4 + 4x^3 - 2x^2 - 8x + 9$

الحل :

```
clc
clear
syms x
f=((x^5)+(5*x^4)+(4*x^3)-(2*x^2)-(8*x)+9)
d=diff(f,x)
```

اذا اردنا المشتقة الثانية ، نضع بعد x رقم 2 ، وكما يلي :

```
d=diff(f,x, 2)
```

التكامل في الماتلاب :

يتم احتساب التكامل بنفس الخطوات التي تم اجراءها في المشتقة مع تغيير ايعاز المشتقة الى التكامل وكما يلي :

```
d=int(f,x)
```

مثال :

جد التكامل للمعادلة التالية :

$f = x^2 + 5x^4 + 4x^3 - 2x^2 - 8x + 9$

الحل :

```
clc
 clear
syms x
 f=((x^5)+(5*x^4)+(4*x^3)-(2*x^2)-(8*x)+9)
```

```
d=int(f,x)
```

وفي حالة التكامل المحدد ، نضيف قيم لـ a,b لدالة التكامل وكما يلي :

```
clc
clear
syms x a b
f=((x^5)+(5*x^4)+(4*x^3)-(2*x^2)-(8*x)+9)
d=int(f,a,b)
```

مقاييس النزعة المركزية في برنامج matlab

1- الوسط الحسابي :Arithmetic Mean

يعتبر من اهم وافضل المقاييس واكثرها استخدما في التحليل الإحصائي وذلك لما يتمتع به من خصائص وصفات احصائية جيدة ويعرف بالصيغة التالية:

$$\boldsymbol{Mean} = \frac{\boldsymbol{x_1} + \boldsymbol{x_2} + \cdots + \boldsymbol{x_n}}{\boldsymbol{n}} = \frac{\sum_{n}^{i=1} x_i}{n}$$

مثال: اوجد الوسط الحسابي للعينات التالية وهي عبارة عن اوزان مجموعة مكونة من سبعة اشخاص

X =25 , 30 , 40 , 45 , 35 , 55 , 50 n=7

$$\text{Mean} = \frac{25+30+40+45+35+55+50}{7}$$

Mean = 40

ويمكن تطبيق الوسط الحسابي في (Matlab) باستخدام الايعاز الجاهز

```
X=mean(x)
```

وكما يلي :

مثال: اكتب برنامج بلغة الماتلاب لحساب الوسط الحسابي للقيم التالية باستخدام الايعاز الجاهز :

x = 25 , 30 , 40 , 45 , 35 , 55 , 50 n=7

الحل : يتم ادخال البيانات اما عن طريق شاشة الاوامر ، او عن طريق شاشة editor .حيث يتم ادخال البيانات اما على شكل مصفوفة او متجه ، ثم يتم ادخال ايعاز الوسط الحسابي :

```
x = [25 30 40 45 35 55 50];
meann=mean(x);
```

٢- الوسط التوافقي (Harmonic Mean)

وهو احد مقاييس النزعة المركزية وهو مقلوب الوسط الحسابي لمقلوبات هذه القيم ويفضل استخدامه على باقي المتوسطات في حالة ايجاد معدل السرعات ومعدلات التغيير ولا يمكن استخدامه في حالة اذا كانت احدى هذه القيم مساوية للصفر ويرمز له HM

- ويستخدم الوسط التوافقي في الحالات التي لا يصلح فيها استخدام الوسط الحسابي او الوسط الهندسي
- الوسط التوافقي يعتمد في حسابه على جميع القيم مثل الوسط الحسابي والوسط الهندسي ويعرف بالصيغة التالية

$$HM = \frac{N}{\frac{1}{x1}+\frac{1}{x2}+\cdots\ldots+\frac{1}{xn}}$$

ويمكن تطبيق الوسط التوافقي في (Matlab) باستخدام الايعاز الجاهز

HM = harmmean(x)

مثال اكتب برنامج بلغة الماتلاب لحساب الوسط التوافقي للقيم التالية وباستخدام مبدا الدوال:

x = 25,30, 35, 40, 55

```
x = [25 30 35 40 55];
y=harmean(x);
disp(y);
```

٣-الوسط الهندسي (Geometric Mean)

يعرف الوسط الهندسي لمجموعة من القيم بانه الجذر النوني لحاصل ضرب هذه القيم ويرمز له بالرمز GM ويستخدم الوسط الهندسي عند حساب القيمة المتوسطة لعدد من النسب المئوية.

يعرف بالصيغة التالية:

$$Gm=\sqrt[n]{x_1 * x_2 * \dots * x_n}$$

ويمكن تطبيق الوسط الهندسي في (Matlab) باستخدام الايعاز الجاهز

GM=geomean(x)

مثال اكتب برنامج بلغة الماتلاب لحساب الوسط الهندسي للقيم التالية وباستخدام مبدا الدوال:

x = 25 , 30 , 35, 40 , 55

```
x = [25 30  35  40  55];
y = geomean (x);
disp(y);
```

مقاييس التشتت في Matlab

التشتت هو إحدى اهم خصائص البيانات التي تعمل على تحديد مقدار تناغم وتجانس القيم مع بعضها البعض، أو مدى تباعدها وتبعثرها عن بعضها البعض، فإذا كانت البيانات متناغمة ومتقاربة من بعضها البعض حول نقطة معينة، فهذا يعني أنّها غير مُشتّتة بل متجانسة، أما إذا كانت البيانات متفرقة ومتباعدة عن بعضها البعض بحيث أنها لا تتجمع ضمن نقطة تركيز معينة، فهذا يعني أن هذه البيانات متشتتة. أما بالنسبة لمقدار التشتت يكون كبيراً إذا كانت البيانات متفرقة بشكل كبير، أما إذا كانت بُعد البيانات عن بعضها البعض قليل ومحدود، فهذا يعني أن مقدار التشتت قليل، وبمعنى آخر كلما زاد بُعد البيانات عن بعضها البعض زاد التشتت وكلما قلّ بعد البيانات عن بعضها البعض قلّ التشتت.

وبما أنّ التشتت إحدى خصائص البيانات، فلا بد من وجود مجموعة من المقاييس التي تعمل على قياس مدى تشتت القيم أو تجانسها، من أشهر مقاييس التشتت المُستخدمة في علم الإحصاء.

1- الانحراف المعياري .
2- التباين .
3- التباين المشترك .

١ . الانحراف المعياري Standard deviation

الانحراف المعياري هو أفضل المقاييس التي تُستخدم لقياس مدى تَفَرُّق أو تناغم البيانات عن متوسطها الحسابي؛ حيثُ يُحسَب الانحراف المعياري من خلال إدخال جميع القيم وحسابها وليس من خلال قيمتين أو ثلاثة فقط، ومن هُنا تكمن دقَّته عن باقي مقاييس التشتت، ويرمز له بعلامة سيجما σ

يتم حساب الانحراف المعياري حسب المعادلة

يتم حساب الانحراف المعياري حسب المعادلة

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{n}^{i=1}(x_{i-\bar{x}})^2}{n-1}}$$

الايعاز الجاهز في ماتلاب

اذا كانت x=[25 30 35 40 55]

فان الانحراف المعياري يساوي

count = std(x) = 11.5108

مثال اكتب برنامج بلغة الماتلاب لحساب الانحراف المعياري للقيم التالية وباستخدام مبدا الدوال:

x = 25,30, 35, 40, 55

الحل :

```
x = [25 30 35 40 55];
y=std(x);
disp(y);
```

٢. **التباين variance**

التباين يعرف على انه تربيع الاختلاف من المتوسط ، التباين لمتغير عشوائي او توزيع احتمالي او عينة ما وهو مقياس للتشتت الاحصائي للقيم الممكنة حوال القيمة المتوقعة (او لمتوسط) لتربيع انحرافات القيم الممكنة عن القيمة المتوقعة، يرمز له بالحرف s.

حساب التباين يتم من خلال المعادلة التالية

$$s = \frac{\sum_{n}^{i=1}(x_{i_\bar{x}})^2}{n-1}$$

مثال اكتب برنامج بلغة الماتلاب لحساب التباين للقيم التالية وباستخدام مبدا الدوال:

x = 25,30, 35, 40, 55

```
x = [25 30  35  40  55];
y = var (x);
disp(y);
```

التغاير (Covariance)

التغاير هو مقياس لكمية تغيير متحولين مع بعضهما (التباين هو حالة خاصة من التغاير) ويسمى التغاير تباينا عندما يكون المتحولان متساويين، ويعرف بالصيغة التالية:

$$Cov(x,y) = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{X})(y_i - \bar{y})}{n-1}$$

والصيغة الجاهزة في ماتلاب

Co = Cov(x,y)

مثال اكتب برنامج بلغة الماتلاب لحساب التغاير للقيم التالية:

X = 2.1 2.5 4 3.6

Y = 8 12 14 10

```
x=[ 2.1 2.5 4 3.6];
y =[8 12 14 10];
co=cov(x,y)
```

الارتباط Correlation

يبين الارتباط او معامل الارتباط قوة العلاقة واتجاه العلاقة الخطية بين متغيرات عشوائية ويعرف بالصيغة التالية :

$$R(x,y) = \frac{Cov(x,y)}{SX\ SY}$$

والصيغة الجاهزة للارتباط في لغة الماتلاب

R = corrcoef(x,y)

```
x = [2.1  2.5  4  3.6];
y = [8    12   14  10];

z = corrcoef(x,y);

disp(z);
```

مثال اكتب برنامج بلغة الماتلاب لحساب الارتباط للقيم التالية باستخدام الايعاز الجاهز:

X = 2.1 2.5 4 3.6

Y = 8 12 14 10

الرسم ثنائي الابعاد

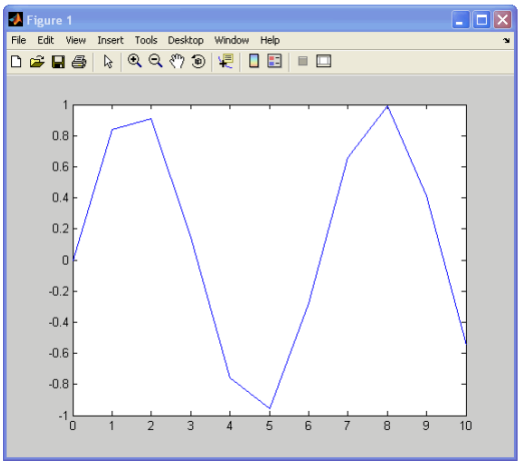
من التطبيقات المهمة في برنامج الماتلاب هي الرسومات ثنائية الأبعاد ، فنحن دائما نحتاج إلى عرض النتائج على شكل مرئي وذلك لزيادة التوضيح وفهم سلوك الدوال الرياضية خاصة أثناء الحل . هنالك العديد من الأوامر والمهام والإجراءات التي يحتويها الماتلاب لهذا الغرض.

مثال :

لنفرض ان لدينا $y = \sin(x)$ في المدى $0 \le x \le 10$.

```
X=0:10;
Y=sin(X);
plot(X,Y)
```

وتلاحظ أننا قد إخترنا 10 نقاط فقط لرسم Sine Wave , وهذا عدد قليل لرسم Sine Wave
وتلاحظ ظهور الرسمة بالشكل التالي

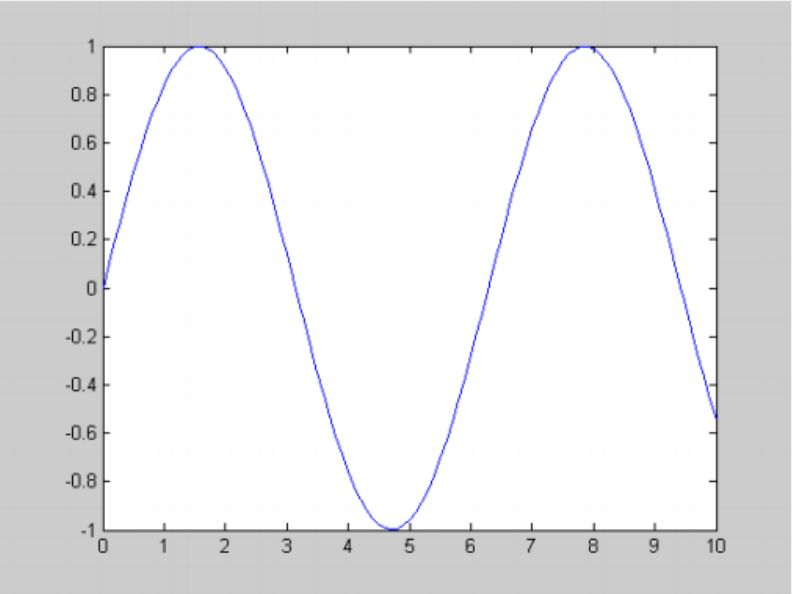


وحلاً لهذه المشكلة, لابد من زيادة عدد النقاط داخل المتجه

وذلك بتعريف مقدار التقسيمات للفترة المعرفة ، توضع الفترة داخل الاقواس المربعة [ ] كما يلي :

```
X=0:0.1:10;
Y=sin(X);
plot(X,Y)
```

وستلاحظ ان الرسمة قد تحسنت كثيرا



إضافة خصائص إلى الرسومات داخل الماتلاب

في بعض الأحيان يكون من الضروري جداً تغيير بعض الخواص لدى الرسومات التي نحصل عليها مثل تغيير الألوان, وتغيير الرسمة من خطوط متصلة إلى نجوم ونقاك وغيرها, وهذه هي مجموعة الخصائص التي تتم من خلال الماتلاب

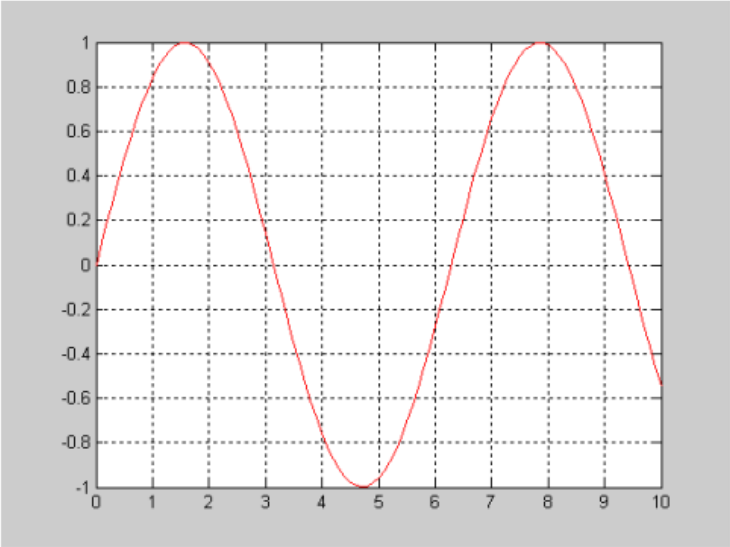
b	blue	.	point	-	solid
g	green	o	circle	:	dotted
r	red	x	x-mark	-.	dashdot
c	cyan	+	plus	--	dashed
m	magenta	*	star	(none)	no line
y	yellow	s	square		
k	black	d	diamond		
		v	triangle (down)		
		^	triangle (up)		
		<	triangle (left)		
		>	triangle (right)		
		p	pentagram		
		h	hexagram		

فكيف يتم وضع تلك الخصائص داخل الماتلاب, تكون هذه الخصائص متضمنة في الأمر plot حيث تأخذ الصورة التالية

Plot(x , y , “ the property”)

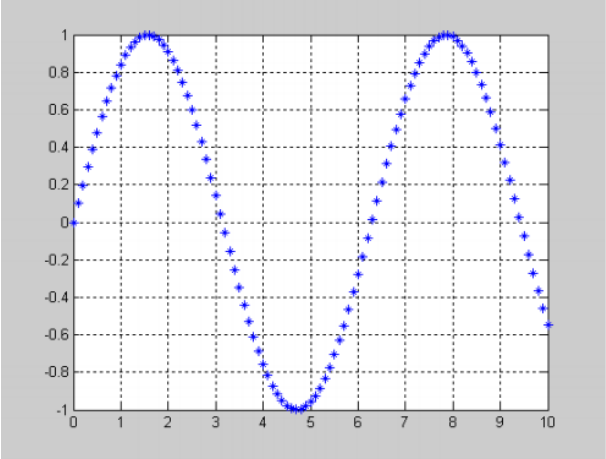
ولاضافة الخطوط البيانية الى الرسم نستخدم بعد ايعاز plot ، ايعاز **grid** وكما يلي :

وبالتالي نحصل على الصورة التالية



ولنقم الآن بإضافة خاصية جديدة بأن يكون الخط ليس خطاً متصل وإنما عبارة عن نجوم

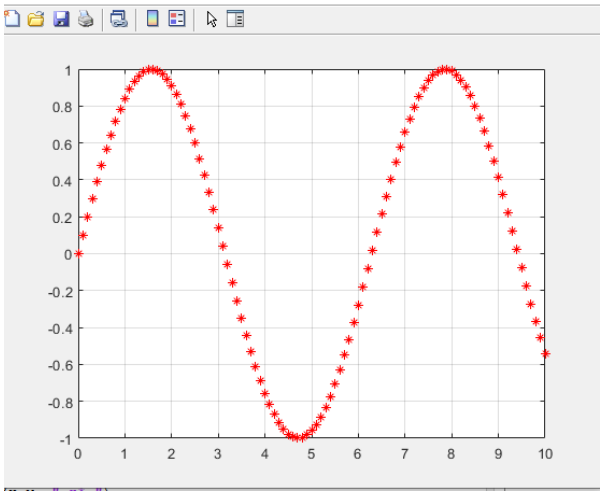
```
X=0:0.1:10;
Y=sin(X);
plot(X,Y,'*');
grid
```



وإذا أردنا أن نحصل على نجوم حمراء (أي دمج الخاصيتين معاً)

```
X=0:0.1:10;
Y=sin(X);
plot(X,Y,'r*');
grid
```

تم دمج الخاصيتين معاً، بذكر اللون ثم شكل الخط



تسمية المحاور :

لتسمية المحورين السيني والصادي ، يتم ذلك عن طريق الايعازات التالية :

plot(x,y, “ *r “), xlabel(‘x’), ylabel(‘sin(x)’)