دورة مكثفة في استخدام

MATLAB

م. عمر علي أبو علة

كلية الهندسة

جامعة 7 أكتوبر- مصراتة

This document was created using SOLID CONVERTER PDF

To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

Course Contents محتويات الدورة

The Course Goal.....هدف الدورة

MATLAB Windows.....النوافذ

MATLAB Links.....المسارات والارتباطات

Numbers and Results Representation.....تمثيل الأعداد وعرض النتائج

Special Variables.....متغيرات خاصة

Examples of Expressions.....بعض الأمثلة على تمثيل الأعداد

Operation Symbols.....رموز العمليات

Vectors, Matrices, Arrays, and Cells (Manipulations and Operations).....

.....المتجهات والمصفوفات والترتيبات والخلايا

Linear Algebra.....الجبر الخطي

MATLAB Programming and Structures.....التركيبات البرمجية

Polynomials.....عديدة الحدود

Numerical Analysis with MATLAB.....التحليل العددي

Probability Tools in MATLAB.....أدوات الإحصاء والاحتمالات

Adding New Functions .....تعريف وإضافة الدوال

2-D Graphics.....الرسوميات ثنائية الأبعاد

3-D Graphics.....الرسوميات ثلاثية الأبعاد

Symbolic Expressions .....التعبيرات والصيغ الرياضية الرمزية

2-D Easy Graphics.....الرسوميات ثنائية الأبعاد المسهلة

3-D Easy Graphics.....الرسوميات ثلاثية الأبعاد المسهلة

Create Function Calculator.....استدعاء حاسبة الدوال واستخدامها

Solving Simultaneous Equations .....حل المعادلات الآنية

Solving Differential Equations.....حل المعادلات التفاضلية

Control Systems Analysis Using MATLAB.....تحليل نظم التحكم والسيطرة

MATLAB Help.....طلب المساعدة

SIMULINK.....فرع المحاكاة

GUI (Graphical User Interface).....البرمجة باستخدام الواجهات الرسومية

Subroutines in MATLAB by functions.....استخدام الدوال في بناء البرامج الفرعية

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

الغرض من الدورة:

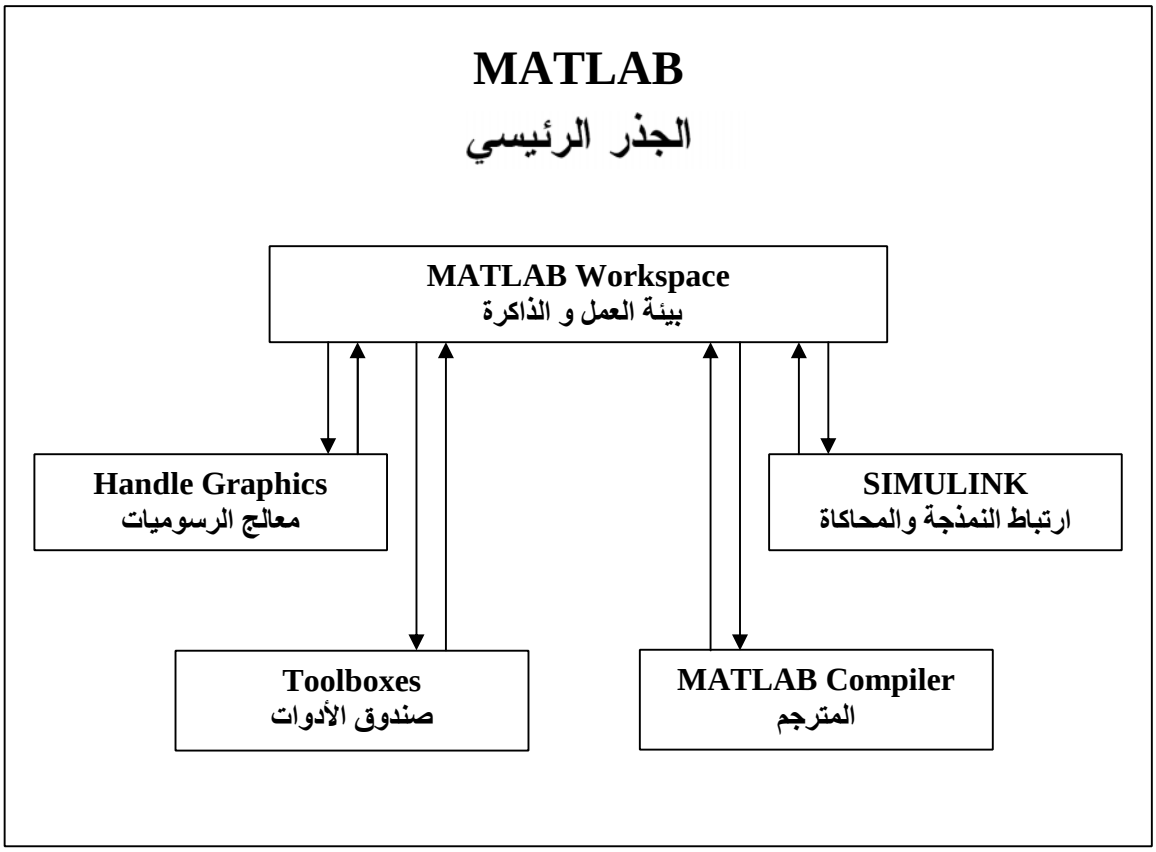
التعرف على لغة البرمجة الهندسية **MATLAB** وكيفية استخدامها في حل المسائل والمعادلات الخطية وغير الخطية والتفاضلية وذلك بتعريف المتدرب على إمكانيات **MATLAB** في التعامل مع المصفوفات والدوال الرياضية المختلفة، وكذلك التعامل مع الأعداد المركبة، والتعبيرات الرياضية المختلفة، وفهم بعض إمكانياتها في الرسوم الثنائية والثلاثية الأبعاد الثابتة والمتحركة، كذلك سنتطرق إلى استخدام هذه اللغة في التحليل العددي، وتحليل بعض التوزيعات الاحتمالية، كما تشمل الدورة تطبيقات **MATLAB** لتحليل أنظمة التحكم والسيطرة المتصلة والمتقطعة بمختلف التحويلات، كذلك تستهدف الدورة عرضا لإمكانيات **MATLAB** في برامج المحاكاة، والبرمجة باستخدام الواجهات الرسومية، وتختم الدورة بعرض يوضح للمتدرب إمكانيات هذه اللغة، وتدريبه على استخدام **MATLAB Help** ليتمكن من تطوير آدائه ويطلع بعمق على خفايا هذه اللغة.

المستهدفون بالدورة:

طلاب كلية الهندسة والملتحقين ببرامج الدراسات العليا، والجامعيين في الأقسام العلمية، وأعضاء هيئة التدريس، والمهتمين بالتحليلات الرياضية المختلفة.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

الارتباطات والتفرعات المهمة



MATLAB Links

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

النوافذ المستخدمة غالباً ..... **MATLAB Windows**

نافذة الأوامر ..... ***Command Window***

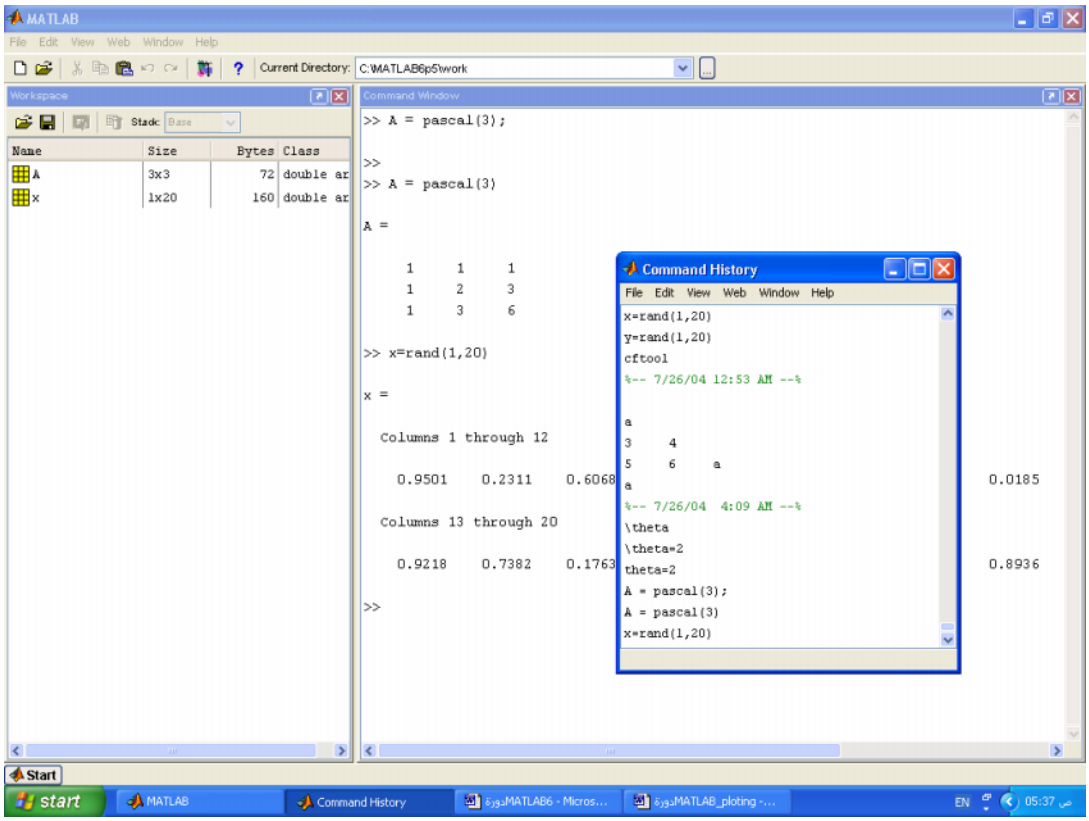
وهي الشاشة التنفيذية في**MATLAB** حيث يتم اظهار النتائج فيها كما يمكن أيضا كتابة الأوامر بهده الشاشة على هيئة سطر.

الأوامر السابقة..... ***Command History*** .....

وهو الحيز الذي يخزن فيه **MATLAB** الأوامر السابقة.

حيز العمل والذاكرة..... ***Work Space*** .....

هو جزء من داكرة الجهاز يستغله **MATLAB** في تخزين الممتغيرات المختلفة.

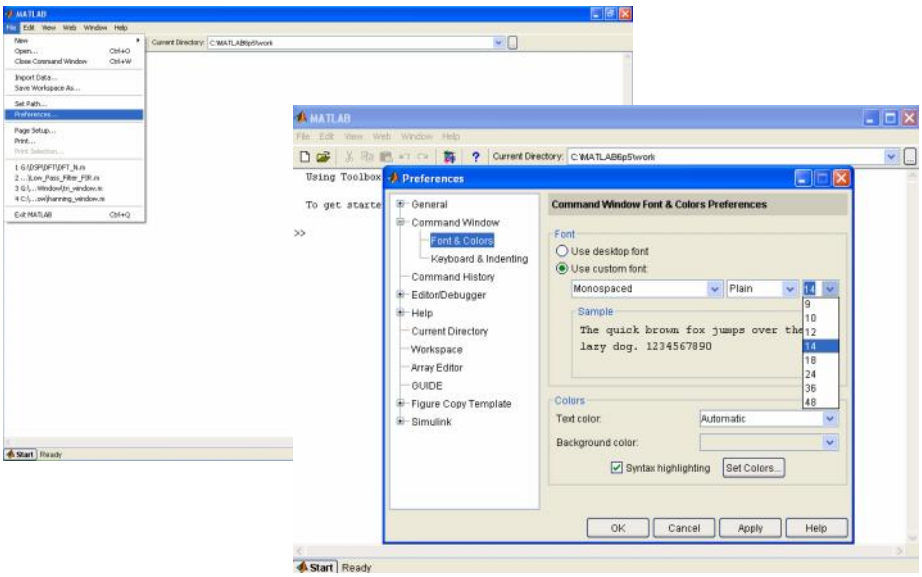


This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

Changing Font Size: تغيير حجم الكتابة:

File> Preferences> Command Window> Font & Colors> use custom font :>

Ex.: Monospaced, Plain, 14



This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

Numbers and Results Representation ..... تمثيل الأعداد وعرض النتائج:

```
s = 1 + 2
s =
3
fun = sin(pi/4)
fun =
0.7071
format long
fun
fun =
0.70710678118655
format short
fun
fun =
0.7071
realmin
ans =
2.2251e-308
i
ans =
0 + 1.0000i
```

Special Variables ..... متغيرات خاصة

الثابت	قيمه
pi	3.14159265...
i	$\sqrt{-1}$
j	مثل العدد التخيلي (i)
eps	2^{-52} رقم صغير جداً
realmin	2^{-1022} أصغر رقم يحسبه البرنامج
realmax	$(2-\varepsilon)^{21023}$ أكبر رقم يحسبه البرنامج
inf	∞ ما لانهاية
NaN	0.0/0.0 or $\infty - \infty =$ غير معرف

Examples of Expressions ..... بعض الأمثلة لتمثيل الأعداد

3	99	0.0001
9.6397238	1.60210e20	6.02252e23
1i	3.14159j	3e5i

```
Theta = (1+sqrt(5))/2
Theta =
   1.6180
a = abs(3+4i)
a =
   5
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

```
z = sqrt(besselk(4/3,Theta-i))
z =
  0.3730+ 0.3214i
huge = exp(log(realmax))
huge =
  1.7977e+308

toobig = pi*huge
toobig =
   Inf
```

Operation Symbols ..... رموز العمليات

Addition + ... الجمع
Subtraction – ..... الطرح
Multiplication * ..... الضرب
***Division / or *** ..... القسمة
Exponentiation ^ ≡ to the power of ..... الأس

أمثلة على بعض العمليات:

```
X = 47/3
X  =
15.6667

Y = 47\3
Y  =
0.0638

x = sin(1) - sin(2) + sin(3) - sin(4) + sin(5) -...
sin(6) + sin(7) - sin(8) + sin(9) - sin(10)
x  =
0.7744
```

Vectors, Matrices, Arrays, and Cells ..... المتجهات والمصفوفات والترتيبات والخلايا

Vectors ..... المتجهات

```
x=[0,0.1*pi,0.3*pi,0.5*pi,pi]
x =
      0    0.3142    0.9425    1.5708    3.1416

y=cos(x)
y =
   1.0000    0.9511    0.5878    0.0000   -1.0000

x(2)
ans =
   0.3142

y(2)
ans =
   0.9511
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

Using step.....تعيين قيم المصفوفة بنقطة بداية ونقطة نهاية والانتقال بخطوة ثابتة

```
x(1:2:5)
ans =
       0    0.9425    3.1416

x(5:-1:2)
ans =
   3.1416    1.5708    0.9425    0.3142

z=y([3 1 4 5])
z =
   0.5878    1.0000    0.0000   -1.0000
```

What is the difference between [ ] and ( )? .....؟ [ ] و( ) ما الفرق بين

```
z(13)
??? Index exceeds matrix dimensions.

x=(1:2:10)
x =
    1    3    5    7    9
```

Using the step size: .....توليد قيم بين عددين بخطوة معينة

```
x= (1:0.1:2)
x =
  Columns 1 through 9
    1.0000    1.1000    1.2000    1.3000    1.4000    1.5000    1.6000    1.7000    1.8000
  Columns 10 through 11
    1.9000    2.0000


x=(0:0.4:2*pi)
x =
  Columns 1 through 9
         0    0.4000    0.8000    1.2000    1.6000    2.0000    2.4000    2.8000    3.2000
  Columns 10 through 16
    3.6000    4.0000    4.4000    4.8000    5.2000    5.6000    6.0000


y=cos(x)
y =
  Columns 1 through 9
    1.0000    0.9211    0.6967    0.3624   -0.0292   -0.4161   -0.7374   -0.9422   -0.9983
  Columns 10 through 16
   -0.8968   -0.6536   -0.3073    0.0875    0.4685    0.7756    0.9602


x=(0:(2*pi- 0)/9:2*pi)
x =
  Columns 1 through 9
         0    0.6981    1.3963    2.0944    2.7925    3.4907    4.1888    4.8869    5.5851
  Column 10
    6.2832
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

تقسيم المسافات خطيا أو لوغارتميا .....

```
x=linspace(0,2*pi,10)
x =
  Columns 1 through 9
        0    0.6981    1.3963    2.0944    2.7925    3.4907    4.1888    4.8869    5.5851
  Column 10
    6.2832


x=logspace(0,2,7)

x =
    1.0000    2.1544    4.6416   10.0000   21.5443   46.4159  100.0000
```

دمج المتجهات أو تكوين المتجه من مجموعة متجهات أو عناصر .....

```
part1=[1,2,3,4,5]
part1 =
    1    2    3    4    5

part2=[5,4,3,2,1]
part2 =
    5    4    3    2    1

x=[part1,6,part2]
x =
    1    2    3    4    5    6    5    4    3    2    1

part3=(1:5)
part3 =
    1    2    3    4    5

x=[part3,6,part3(5:-1:1)]
x =
    1    2    3    4    5    6    5    4    3    2    1


p=(1:2:10)
p =
    1    3    5    7    9


q=3*p
q =
    3    9   15   21   27


q=p+1
q =
    2    4    6    8   10


q=4*p-10/2
q =
   -1    7   15   23   31
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

المصفوفة Matrix .....

بناء مصفوفة .....

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


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

a =
    1    2    3
    4    5    6
    7    8    1


a(1:5)'
ans =

    1
    4
    7
    2
    5
```

ضرب المصفوفة في ثابت .....

```
a*4
ans =
    4    8   12
   16   20   24
   28   32    4
```

جمع وطرح مصفوفتين .....

```
a=[1,2;3,4];b=[3,5;2,1];
a+b
ans =
    4    7
    5    5

a-b
ans =
   -2   -3
    1    3
```

ضرب مصفوفتين .....

```
a*b

ans =
    7    7
   17   19
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

قسمة مصفوفتين؟!!!.....

```
a/b
ans =
   0.4286   -0.1429
   0.7143    0.4286

a*inv(b)
ans =
   0.4286   -0.1429
   0.7143    0.4286

a\b
ans =
  -4.0000   -9.0000
   3.5000    7.0000
```

معكوس المصفوفة.....

```
inv(a)*b
ans =
  -4.0000   -9.0000
   3.5000    7.0000
```

محورة المصفوفة.....

```
z=[1+i,2-2i;1+sqrt(3)*i,sqrt(7)+4i]
z =
   1.0000 + 1.0000i   2.0000 - 2.0000i
   1.0000 + 1.7321i   2.6458 + 4.0000i

z'
ans =
   1.0000 - 1.0000i   1.0000 - 1.7321i.
   2.0000 + 2.0000i   2.6458 - 4.0000i
```

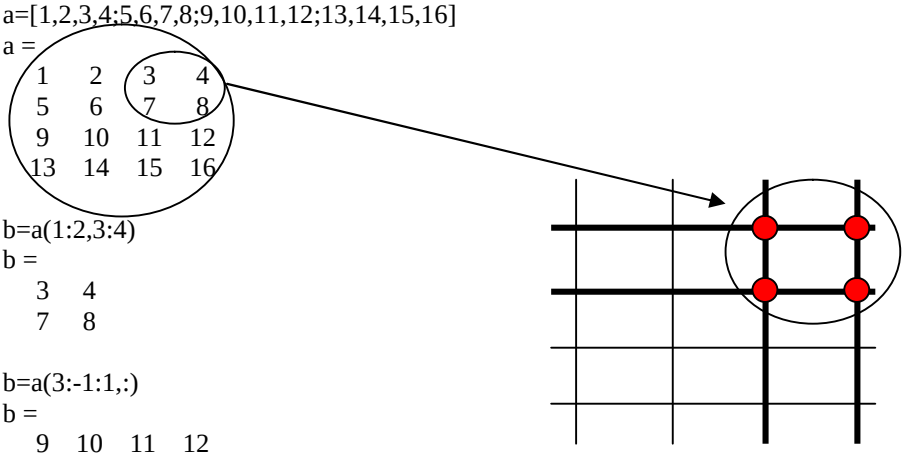
محورة غير محافظة على إشارة العدد المركب.....

```
z.'
ans =
   1.0000 + 1.0000i   1.0000 + 1.7321i
   2.0000 - 2.0000i   2.6458 + 4.0000i
```

محورة محافظة على إشارة العدد المركب.....

استعمال مؤشر المصفوفة للتعامل مع إحداثيات من عناصر المصفوفة.....

```
a=[1,2,3,4;5,6,7,8;9,10,11,12;13,14,15,16]
a =
    1    2    3    4
    5    6    7    8
    9   10   11   12
   13   14   15   16
```



```
b=a(1:2,3:4)
b =
    3    4
    7    8

b=a(3:-1:1,:)
b =
    9   10   11   12
    5    6    7    8
    1    2    3    4
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

```
b=a(:,[2,1,2,1])
b =
    2     1     2     1
    6     5     6     5
   10     9    10     9
   14    13    14    13


a(2,3)=19
a =
    1     2     3     4
    5     6    19     8
    9    10    11    12
   13    14    15    16


a(2,:)=[ ]
a =
    1     2     3     4
    9    10    11    12
   13    14    15    16
```

التعامل مع المصفوفة وتغيير شكلها.....

```
a(:)'
ans =
    1    9   13    2   10   14    3   11   15    4   12   16


b=reshape(a,2,6)
b =
    1   13   10    3   15   12
    9    2   14   11    4   16

rot90(a)
ans =
    4   12   16
    3   11   15
    2   10   14
    1    9   13


a = [1 2 3]
a =
1 2 3

b = [1;2;3]
b =
1
2
3
(a+i*b')'
ans =
1.0000 - 1.0000i
2.0000 - 2.0000i
3.0000 - 3.0000i
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

```
 (a+i*b').'
ans =
1.0000 + 1.0000i
2.0000 + 2.0000i
3.0000 + 3.0000i
```

تعيين حجم المصفوفة.....

```
size(a)
ans =
    3     4


size(b)
ans =
    2     6


length(b)
ans =
    6
```

أنواع من ضرب ا لمصفوفات.....

dotprod = a*b

```
dotprod =
14
```

outprod = b*a

```
outprod =
1 2 3
2 4 6
3 6 9


b = [-2 1 2];


cp = cross(a,b)

cp =
1 -8 5
```

```
R = randn(4,4)
R =
   1.0668   0.2944  -0.6918  -1.4410
   0.0593  -1.3362   0.8580   0.5711
  -0.0956   0.7143   1.2540  -0.3999
  -0.8323   1.6236  -1.5937   0.6900
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

```
p =
   [0.4706   0.0882   0.0588   0.3824
   0.1471   0.2941   0.3235   0.2353
   0.2647   0.1765   0.2059   0.3529
   0.1176   0.4412   0.4118   0.0294];

p^2 =

   0.2950   0.2465   0.2258   0.2327
   0.2258   0.2604   0.2673   0.2465
   0.2465   0.2673   0.2604   0.2258
   0.2327   0.2258   0.2465   0.2950
```

Arrays*: Just by using dot (.)Before operators (*, /, ^)*

الترتيبات: لجعل العملية عملية ترتيبية أي معاملة كل عنصر بالعنصر المناظر له فقط، يجب وضع نقطة قبل رمز العملية المراد إجراؤها.

```
a=[1,2;3,4];b=[3,5;2,1];


a.*b
ans =
    3   10
    6    4


a./b
ans =
   0.3333   0.4000
   1.5000   4.0000


a.^b
ans =
    1   32
    9    4


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

A.*A

ans =
1 4 9
9 4 1
A*A
```

"??? Error using ==> *.....تنبيه لوجود خطأ
Inner matrix dimensions must agree.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

Building Tables ..... **بناء الجداول**

```
n = (0:9)';
pows = [n  n.^2  2.^n]
pows =
    0    0    1
    1    1    2
    2    4    4
    3    9    8
    4   16   16
    5   25   32
    6   36   64
    7   49  128
    8   64  256
    9   81  512
```

Cells: ***using { } instead of [ ]***

الخلايا يمكن بناء الخلايا بوضع العناصر بين القوسين الكبيرين بدلا من قوسي المصفوفة

```
c = {1,-2,3}
c =
[1] [-2] [3]
```

{'How are you ','كيف الحال'}

Some of Matrices Operations ..... **بعض عمليات المصفوفات**

..... **إيجاد بعض الإحصاءات على المصفوفة**

```
a=[1 2 -3;-9 5 1;7 6 0]
```

sort(a)..... **ترتيب العناصر تصاعديا بالنسبة للأعمدة**

sortrows(a)..... **ترتب صفوف المصفوفة بحيث يكون أول صف المبتدئ بأصغر عنصر**

sum(a)..... **مجموع عناصر كل عمود**

diff(a) ..... **الفرق بين كل صف والدي قبله**

min(a) ..... **أكبر عنصر في كل عمود**

max(a)..... **أصغر عنصر في كل عمود**

median(a)..... **الوسيط**

mean(a) ..... **المتوسط الحسابي**

std(a)..... **الانحراف المعياري**

diag(a)..... **إظهار عناصر القطر الرئيس**

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

عمليات التراتيب والمصفوفات

عمليات التراتيب		عمليات المصفوفات	
y	4 5 6	x	1 2 3
y'	4 5 6	x'	1 2 3
x–y	–3 –3 –3	x+y	5 7 9
x–2	–1 0 1	x + 2	3 4 5
x.*y	4 10 18	x * y	Error
x'.*y	Error	x'*y	32
x.*y'	Error	x*y'	4 5 6 8 10 12 12 15 18
x.*2	2 4 6	x*2	2 4 6
x.\y	4 5/2 2	x\y	16/7
2./x	2 1 2/3	2\x	1/2 1 3/2
x./y	1/4 2/5 1/2	x/y	0 0 1/6 0 0 1/3 0 0 1/2
x./2	1/2 1 3/2	x/2	1/2 1 3/2
x.^y	1 32 729	x^y	Error
x.^2	1 4 9	x^2	Error
2.^x	2 4 8	2^x	Error

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

استخدام ثابت يدخله المستخدم في إجراء بعض العمليات.....
```
A=[1 2 3;5 2 3;6 8 9]
k=input('k=') .....هذا الأمر يجعل البرنامج يسمح للمستخدم بإدخال قيمة للمتغير
B=k*A


a=[1 2 3;4 5 1+6*i;7 8 9];

trace(a) .....مجموع عناصر القطر الرئيسي

tril(a),triu(a) .....المصفوفتين المثلثيتين العليا والسفلى
```

Linear Algebra ..... الجبر الخطي

تحليل منظومة من المعادلات الخطية باستخدام المصفوفات

```
% Solve the following equations:
% x+2*y+3*z=14;
% 4*x+5*y+8*z=32;
% 7*x+8*y+z=26;

A=[1,2,3;4,5,6;7,8,1] .....مصفوفة المعاملات

A =
    1    2    3
    4    5    6
    7    8    1

b=[14;32;26] .....مصفوفة الثوابت لمعرفة ما إذا كانت المصفوفة شاذة أو غير ذلك

b =
   14
   32
   26

det(A)   محدد المصفوفة
ans =
   24
x=inv(A)*b
x =      مصفوفة الحلول
   1.0000
   2.0000
   3.0000

x=A\b
x =          1.0000
             2.0000
             3.0000
```

$$b / A \equiv b * inv(A)$$

$$A \backslash b \equiv inv(A) * b$$

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

يجب الانتباه أثناء قسمة مصفوفة على أخرى حيث يجب مراعاة أبعاد المصفوفتين أعمدة الأولى تساوي صفوف الثانية.

```
% x = B/A
```
تعني أن B مقسومة على A (قسمة يسارية).
```
% (wrong division: improper dimensions)

%inv (A)*B; ..... لإيجاد قيم المجاهيل
%SOL=A\B; % means B divided by A (RIGHT division).

% or, inv (A)*B..... تعني أن B مقسومة على A (قسمة يمينية)


A=gallery(3)..... مصفوفة خاصة
% An especial matrix (built in MATLAB)

A =
  -149   -50  -154
   537   180   546
   -27    -9   -25

det(A)
ans =
     6
```

Badly Condition Problems (ill condition) ..... المصفوفة المريضة
```
b1=[-711;2535;-120],x=A\b1

b1 =
      -711
      2535
      -120

x =
    1.0000
    2.0000
    3.0000
```

b2=b1+ [1; 1; 0.1], x=A\b2 ..... إحداث تغيير طفيف على المصفوفة

```
b2 =
  1.0e+003 *
   -0.7100
    2.5360
   -0.1199

x =        99.6667
         -312.0667
           9.5000
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

cond(A)..... مقياس اعتلال المصفوفة
ans =
2.7585e+005

Finding Eigenvalues and Eigenvector .....القيم الذاتية والمتجهات الذاتية

[V, D] = eig(A)

V =..... المتجهات الذاتية
0.5438 -0.8165 0.1938
-0.7812 -0.4082 0.4722
0.3065 0.4082 0.8599

D =..... القيم الذاتية
0.1270 0 0
0 1.0000 0
0 0 7.8730

Special Matrices :.....أمثلة على بعض المصفوفات الخاصة

A = pascal(3)
A =
1 1 1
1 2 3
1 3 6

B = inv(A)
B =
3 -3 1
-3 5 -2
1 -2 1

A = magic(3);
det(A)
ans =
-360

M=ones(2,3)
M =
1 1 1
1 1 1

Z=zeros(2,1)
Z =
0
0

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

MATLAB Programming and Structures .....التركيبات البرمجية

for Loop % ***doesn't preferable !!!*** .....انتبه إلى أنها بطيئة في التنفيذ

Example1:

```
a=zeros (1, 10); % open a matrix and store filled by 10 zeros.
for k=1:10
   a(1,k)=k^2;
end
disp('Programme_Results:  ',num2str(a))=
    1    4    9   16   25   36   49   64   81  100
```

.....الطريقة البديلة عن الحلقة

```
 a=(1:10).^2
a =
    1    4    9   16   25   36   49   64   81  100
```

Example2:

```
a=zeros(3);
for k=1:3
   for L=1:3
      a(L,k)=1/(k+L-1);
   end
end
a =
   1.0000    0.5000    0.3333
   0.5000    0.3333    0.2500      Hilbert Matrix of Order 3 .hilb(3)
   0.3333    0.2500    0.2000
```

while Loop

```
while (condition)
statements
end
```

Example:

أكتب برنامجاً يحسب عدد السكان لبلد ما، ويضع الناتج مجدولاً حسب السنوات وذلك إلى أن يتضاعف عدد سكان هذه الدولة اعتماداً على معرفة معدل النمو السنوي لعدد السكان وكذلك التعداد الحالي للسكان.

```
format bank
pop_initial=input('Initial Population= ');
Gr=input('Growth Rate: ');
year=0;
pop_now=pop_initial;
disp('         Year    Population')
while (pop_now<2*pop_initial)
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

```
    year=year+1;
    pop_now=pop_now+Gr*pop_now;
    disp([2005+year, pop_now])
end
Initial Population= 5000000
Growth Rate: 0.1
```

نتيجة المثال

Year	Population
2006.00	5500000.00
2007.00	6050000.00
2008.00	6655000.00
2009.00	7320500.00
2010.00	8052550.00
2011.00	8857805.00
2012.00	9743585.50
2013.00	10717944.05

The if-elseif-else statements

```
if (condition 1)
statements A
elseif (condition 2)
statements B
elseif (condition 3)
statements C
…
else
statement E
end
```

Example1:

أكتب برنامجاً يحسب صافي الدخل إذا علمت أن ضريبة الدخل تكون كالتالي:
9% على الدخول الأقل من 5000 دينار، 12% على الدخول الأقل من 10000 دينار، 15% على الدخول الأخرى.

```
Income=input('Enter the total income: ');
if(Income<5000)
   Tax=0.09;
elseif(Income<10000)
   Tax=0.12;
else
   Tax=0.15;
end
disp(['Net income: ',num2str(Income*(1-Tax))])
Enter the total income: 6465
Net income: 5689.2
```

Example2:

```
a=input('a=');
b=input('b=');
c=input('c=');
if((b^2-4*a*c==0)&(a~=0))
   x=-b/(2*a)
end
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

Polynomials ..... عديدة الحدود

Polynomial storage ..... تخزين عديدة الحدود

$z^5 - 2z^4 + 3z^3 + 4z - 12$

z=[1,-2,3,0,4,-12]

Roots of Polynomial ..... جذور عديدة الحدود

$z^5 - 2z^4 + 3z^3 + 4z - 12 = 0$

```
z =
    1    -2     3     0     4   -12

soln=roots(z)
soln =

   1.1667 + 1.7265i
   1.1667 - 1.7265i
  -0.8790 + 1.0805i
  -0.8790 - 1.0805i
   1.4245
```

Finding the Polynomial from Its Roots ..... إيجاد عديدة الحدود من الجذور

```
p=poly(soln)
p=
1    -2     3     0     4   -12
```

$z^5 - 2z^4 + 3z^3 + 4z - 12$

Adding Polynomials ..... جمع متعددات الحدود

To add $z^3 - 14z^2 + 26z - 24$ to $10z^2 + 3z - 2$

```
z1=[1,-14,26,-24],z2=[0,10,3,-2]
z1 =
    1   -14    26   -24
z2 =
    0    10     3    -2
>> z1+z2

ans =
    1    -4    29   -26
```

Multiplying Polynomials ..... ضرب متعددات الحدود

```
z3=conv(z1,z2)
z3 =
    0    10  -137   216  -134  -124    48
```

$10z^5 - 137z^4 + 216z^3 - 134z^2 - 124z + 48$

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

Dividing Polynomials ..... **قسمة متعددات الحدود**

$$\frac{10z^5 - 137z^4 + 216z^3 - 134z^2 - 124z + 48}{10z^2 + 3z - 2}$$

```
z3=[10,-137,216,-134,48],z2=[10,3,-2]
z3 =
   10  -137   216  -134    48

z2 =
   10     3    -2

[q,r]=deconv(z3,z2)
q =
   1.0000  -14.0000   26.0000

r =
        0    0.0000         0      -240.0000       100.0000
```

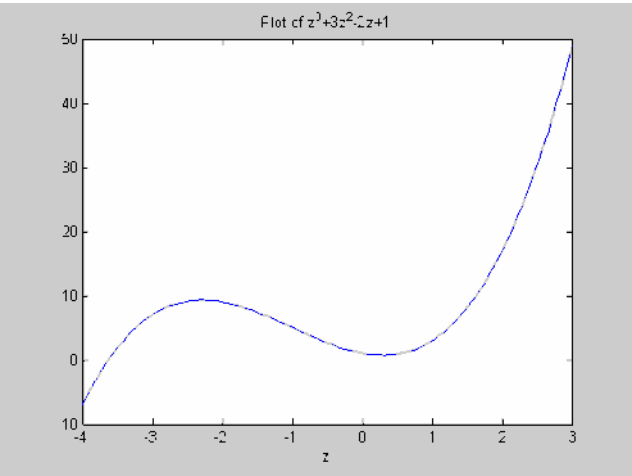
Polynomial Derivatives ..... **اشتقاق عديدة الحدود**

$$\frac{d}{dz}\left(z^4 + 2z^3 + 12z^2 + 11z + 1\right) = 4z^3 + 6z^2 + 24z + 11$$

```
z1=[1, 2, 12, 11, 1]
z1 =
    1     2    12    11     1

polyder(z1)
ans =
    4     6    24    11
```

Polynomial Evaluation..... **إيجاد قيم الدالة في النطاق المطلوب**

```
z=[1,3,-2,1];
z0=linspace(-4,3,100);
value=polyval(z,z0);
plot(z0,value);
title('Plot of z^3+3z^2-2z+1')
xlabel('z')
```



This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

Partial Fractions الكسور الجزئية

$$\frac{z^2+1}{z^2-z}=\frac{2}{z-1}-\frac{1}{z}+1$$

```
z1=[1,0,1];
z2=[1,-1,0];

[r,p,k]=residue(z1,z2)
r =
     2
    -1

p =
     1
     0

k =
     1
```

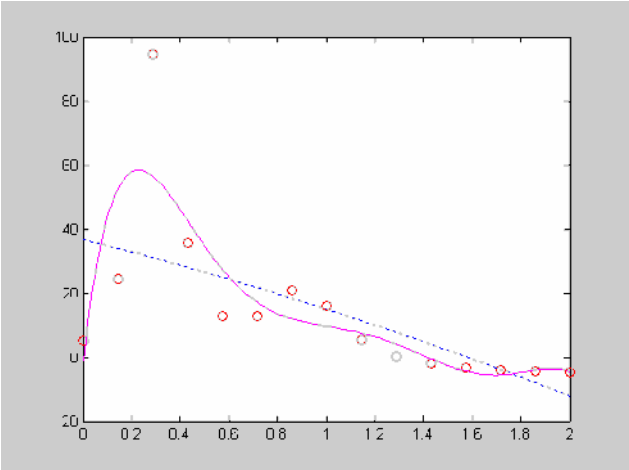
Create Polynomial Tools in MATLAB .....**أداة عديدة الحدود الجاهزة**
Polytool

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

Numerical Analysis with MATLAB .....التحليل العددي

Curve Fitting: Least Squares ..... مطابقة المنحنيات باستخدام (المربعات الصغرى)

```
x=linspace(0,2,15);
y=humps(x);
order_2=polyfit(x,y,2);
x_2=linspace(0,2,100);
y_2=polyval(order_2,x_2);
order_6=polyfit(x,y,6);
x_6=x_2;
y_6=polyval(order_6,x_6);
plot(x,y,'ro',x_2,y_2,'b:',x_6,y_6,'m');
```



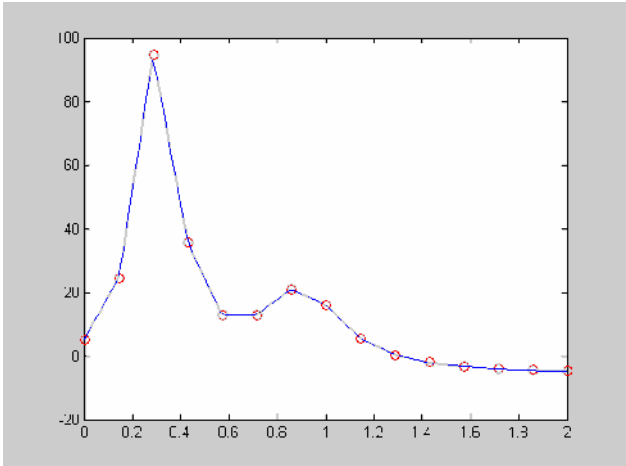
Curve Fitting Tools
الأداة الجاهزة لمطابقة المنحنيات

```
cftool
```

Interpolation .....الاستكمال

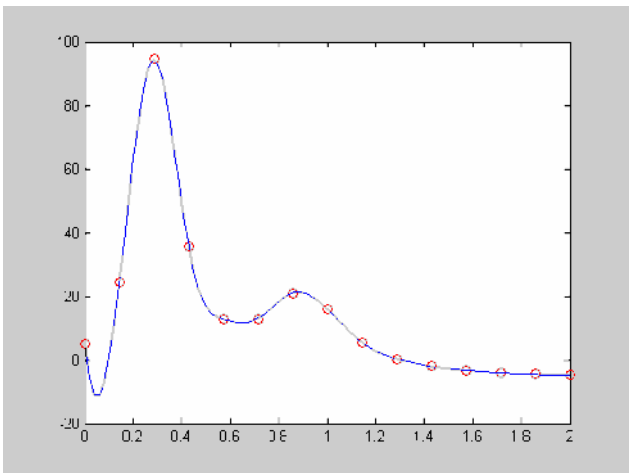
Linear Interpolation .....الاستكمال الخطي

```
Linear_x=linspace(0,2,100);
Linear_fit=interp1(x,y,Linear_x,'linear');
plot(x,y,'or',Linear_x,Linear_fit,'b')
```



Spline Interpolation (Cubic Spline)
الاستكمال (الطيّع)

```
Spline_x=linspace(0,2,100);
Spline_fit=interp1(x,y,Spline_x,'spline');
plot(x,y,'or',Spline_x,Spline_fit,'b')
```



Numerical Integration .....التكامل العددي

Trapezoidal .....أشباه المنحرفات

```
x = 0:pi/100:pi;
y = sin(x);
z = trapz(x,y)
z =
   1.9998
```

Quadrature .....المتعامد

```
F = inline('1./(x.^3-2*x-5)');
Q = quad(F,0,2)
Q =
  -0.4605
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

Probability Tools in MATLAB .....الاحتمالات
Disttool .....الأداة الجاهزة للتوزيعات الاحتمالية
randtool .....الأداة الجاهزة للتوزيعات العشوائية

Adding New Functions .....إضافة وتعريف دوال جديدة

The general form of a function file .....الصيغة العامة لملف تعريف الدالة

Function [output variables] =function_name(input variables)

[My output variables]= function_name(input variables)

```
function f=bell(x,a)
f=exp(-.5*a*(x^2))/sqrt(2*pi);

bell(1,2)
ans =
   0.1468
```

ولكي نجعل هده الدالة تتعامل مع المصفوفات نجري التتعديل البسيط الآتي:

```
function f=mbell(x,a)
f=exp(-.5*a*(x.^2))/sqrt(2*pi);
% To deal with an array instead of a matrix (change x^2 to x.^2)
mbell([1 3 4 5,8]*1e-2,12)
ans =
   0.3987    0.3968    0.3951    0.3930    0.3839
```

Saving and Retrieving Data.....حفظ البيانات في ملف واسترجاعها

```
x=[11 12  13 5  9  8  7];
save('abc.mat','x');
load('abc')
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

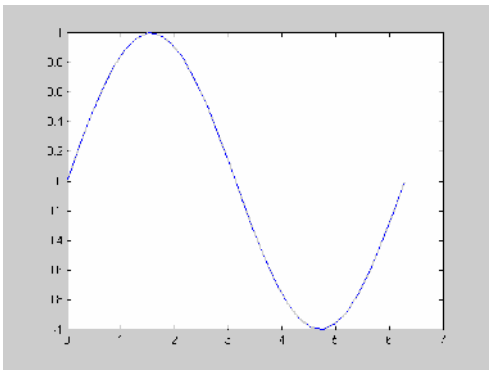
2-D Graphics .....الرسوميات ثنائية الأبعاد

***Using plot command*.....استخدام أمر الرسم**

```
x=linspace(0,2*pi,30);
```

الأمر السابق لفتح مصفوفة بها 30 نقطة تبدأ بـ 0 وتنتهي بـ 6.28

```
y=sin(x);
plot(x,y);
```



***Two Curves*.....رسم منحنيين معاً**

```
z=cos(x);
plot(x,y,x,z);
```

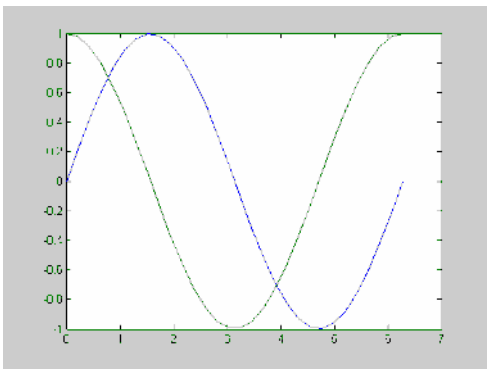
***Another method*.....طرق أخرى**

نكون مصفوفة من المصفوفة الجديدة من المصفوفتين السابقتين

```
w=[y;z];
plot(x,w);
plot(w,x);
```

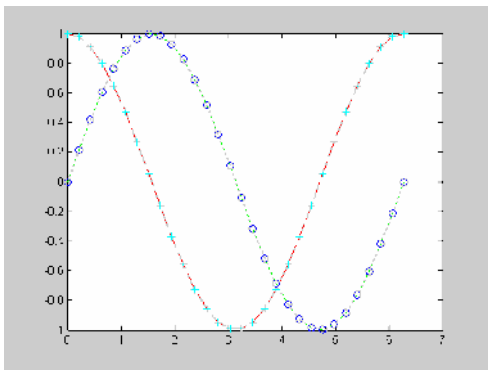
ولتمييز المنحنيين أحدهما عن الآخر نستخدم الأمر التالي:

```
plot(x,y,'g:',x,z,'r--',x,y,'bo',x,z,'c+');
```



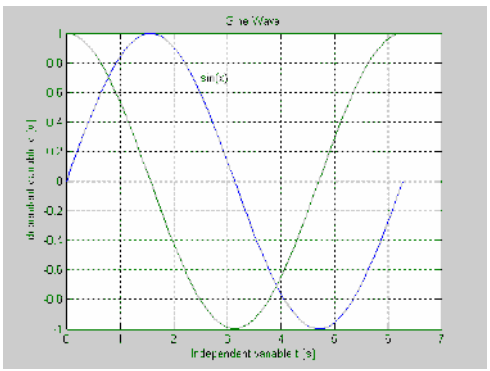
Adding grid, labels and text to the graph
إضافة شبكة وعناوين ونصوص للرسم

```
x=linspace(0,2*pi,60);
y=sin(x);
z=cos(x);
plot(x,y,x,z);
grid;
title('Sine Wave'); .....عنوان الرسم
xlabel('Independent variable t [s]'); عنوان المحور السيني
ylabel('dependent variable v [v]'); عنوان المحور الصادي
text(2.5,0.7,'sin(x)'); .....لإضافة نص على الرسم
```



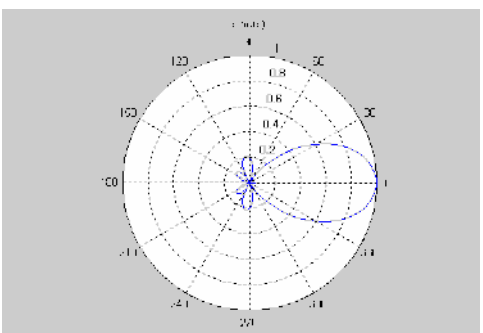
***Interactive commands*.....الأوامر التفاعلية**

```
gtext('cos(x)');....لوضع النص في المكان الذي نحدده بالفأرة
ginput;.....لإيجاد إحداثي نقطة ما على الرسم
```



***Axis properties*.....خصائص المحاور**

```
axis off;.....لإخفاء المحاور
grid off;.....لإخفاء الشبكة
axis ij;
axis('square');
axis('equal');
axis('xy','normal');
axis([pi 2*pi -1.5 1.5]);
```



***Polar plot*.....الرسم القطبي**

```
x=linspace(-pi,pi);y=sinc(x);
polar(x,y);
title('sinc(x)');
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

Bar plot.....التخطيط العمودي
```
E=exp(-x.*x);
bar(x,E,'g');
title('bell graph');
```
Stem plot.....الرسم على هيئة أعمدة عينات
```
g=randn(1,20);
```
.....هذا الأمر يعطي قيماً عشوائية
```
stem(g);
```
Compass plot.....الرسم الاتجاهي
```
Z = eig(randn(20,20));
compass(Z)
```

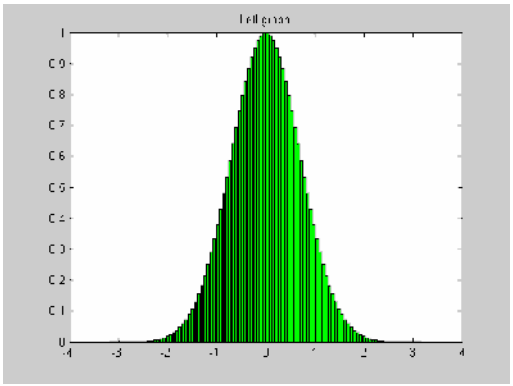
Using plotyy Command.....الرسم بمحورين عموديين
```
x=linspace(0,2*pi,50);
y1=sin(x);
y2=sinc(x);
plotyy(x,y1,x,y2,'plot','stem')
```

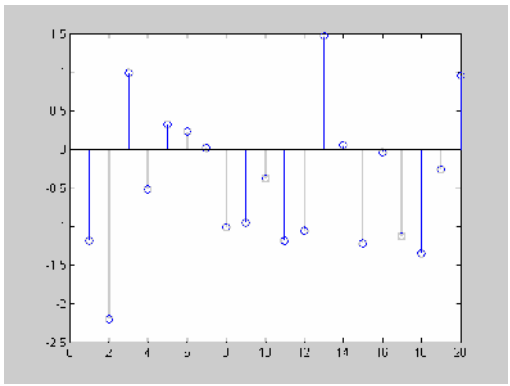
Area plot.....الرسم المساحي
```
Y = [   1, 5, 3 4;2 3 4 1; 3 2 5 2;2 1 4 3]
area(Y)
```

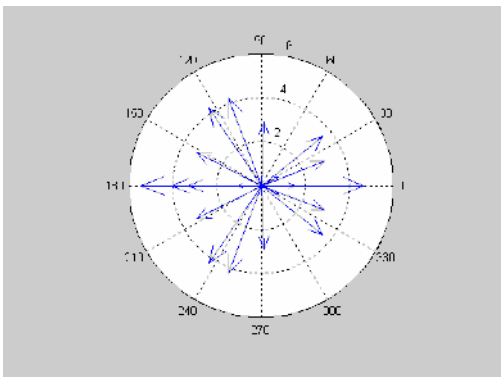
pie plot and creating two figures
التخطيط القطاعي واستدعاء شكلين للرسم
```
x=linspace(0,2*pi,20);
y1=sin(x).*exp(x);
y2=cos(x);
figure(1)
pie3(x,y1)
figure(2)
stem(x,y2)
```

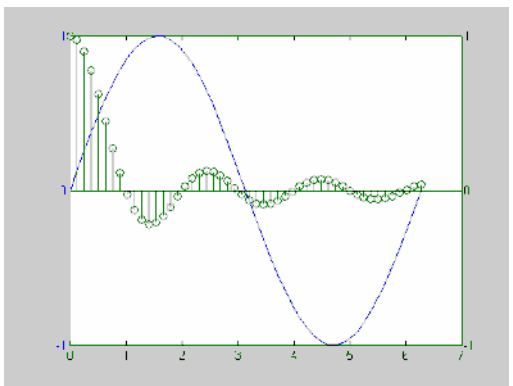
fplot.....أمر رسم الدوال
```
fplot('exp(-x)',[-2 2 0 10] );grid on
```

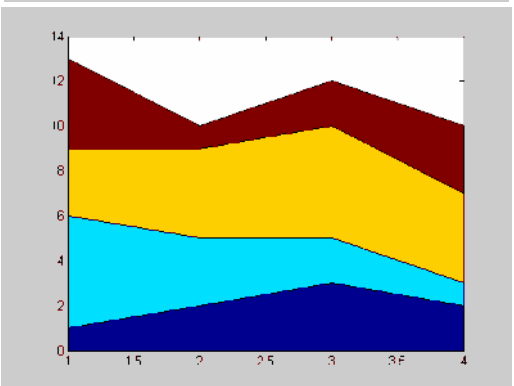
Subplots.....تجزيء الشكل إلى أشكال فرعية
```
x=linspace(-20,20);
y=sin(x);
z=cos(x);
a=2*sin(x).*cos(x);
b=sin(x)./(cos(x)+eps);
subplot(2,2,1);
plot(x,y);
subplot(2,2,2);
plot(x,z);
subplot(2,2,3);
plot(x,a);
subplot(2,2,4);
```





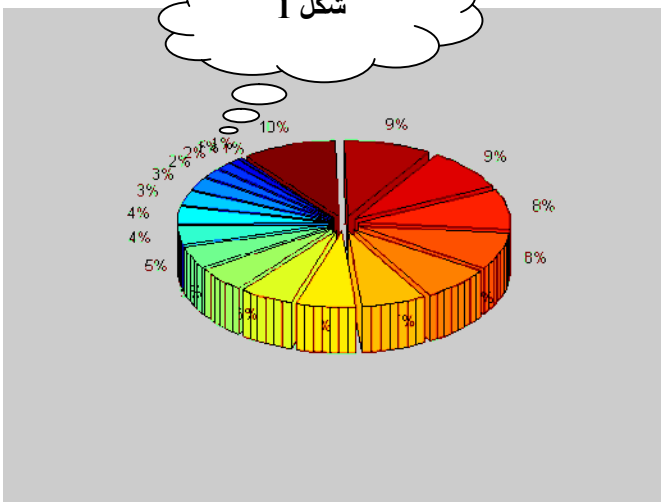




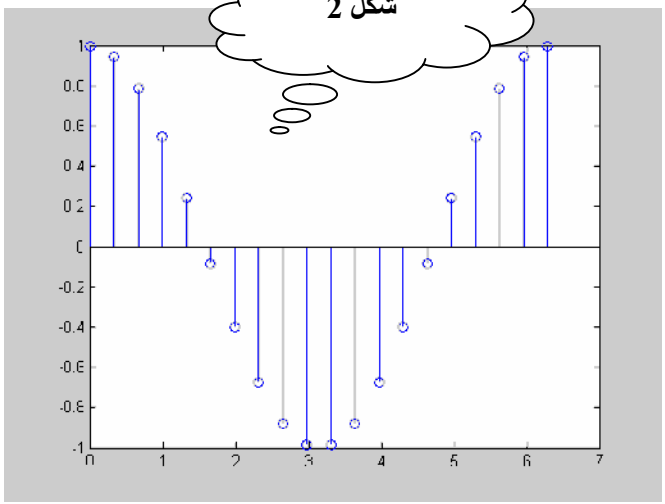


This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

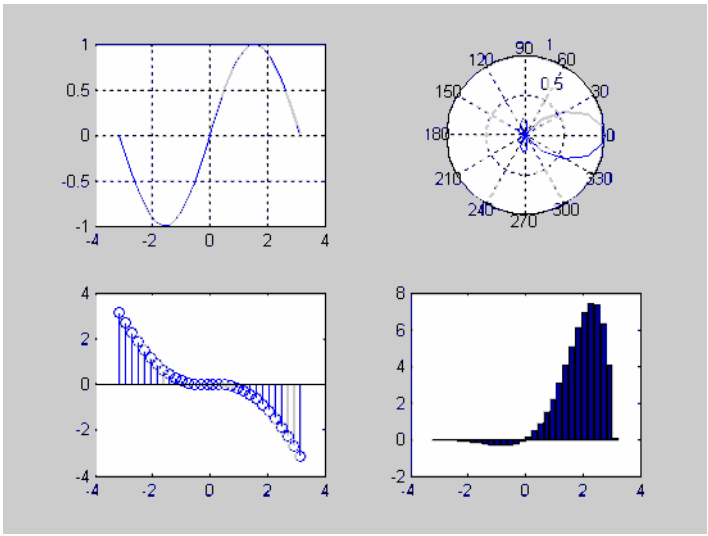
شكل 1



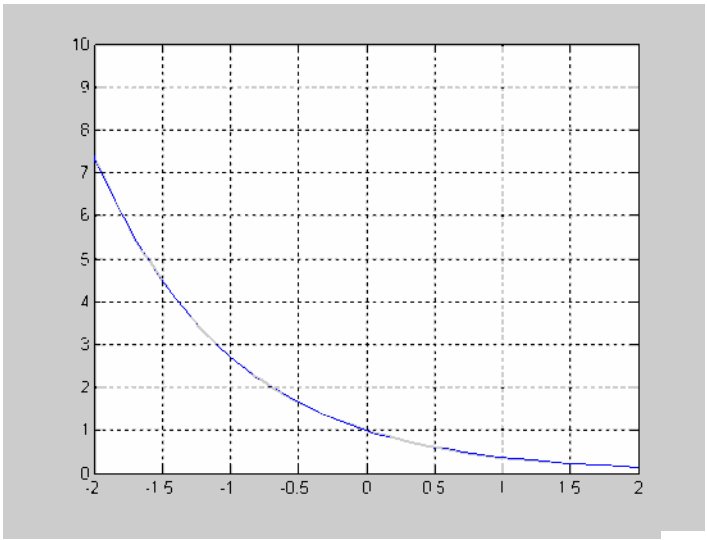
شكل 2

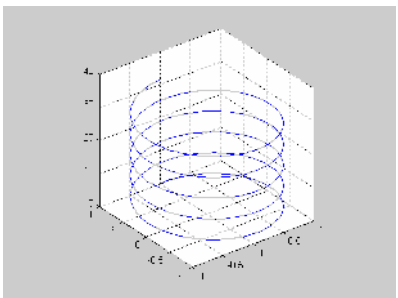


الأشكال المفرعة



رسم الدوال





3-D Graphics.....الرسوميات ثلاثية الأبعاد

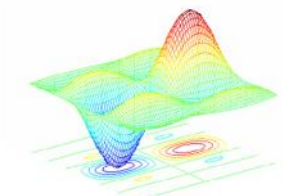
Using plot3 Command.....استخدام أمر الرسم الثلاثي

```
t = 0:pi/50:10*pi;
plot3(sin(t),cos(t),t)
grid on
axis square
```

Mesh plot and Contour plot.....الرسم الشبكي و الإسقاطي

حجز مصفوفة في بعدين..... [x,y]=meshgrid(-pi:0.1:pi);

```
z=sin(x).*sinc(y);
mesh(z);
figure(2) ;
meshc(z) ;
```



This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

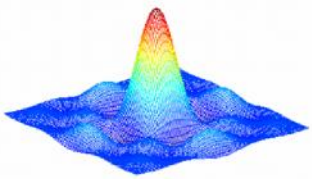
Surface plot.....رسم السطوح

```
x=-7.5 : 0.5 : 7.5;
y=x;
[X,Y]=meshgrid(x,y);
R=sqrt(X.^2+Y.^2)+eps;
Z=sin(R)./R;
mesh(X,Y,Z);
surf(X,Y,Z);
shading interp;
%colormap([0.6 0.6 0.6]);
colormap(copper);
```

Adding Title labels and text to the graph

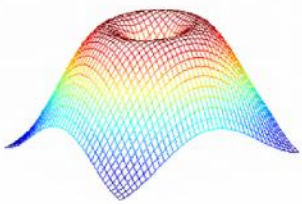
إضافة عنوان رئيسي للشكل وتمييز المحاور وإضافة نصوص للرسم

```
x=linspace(-pi,pi);
y=x;
[X,Y]=meshgrid(x,y);
%A=sinc(X);
%B=sinc(Y);
%mesh(X);
%mesh(Y);
%Z=cos(X).*exp(-Y);
Z=sinc(X).*sinc(Y);
mesh(X,Y,Z);
title('Sinc Function in 3-D')
xlabel('X axis');
ylabel('Y axis');
zlabel('Z axis');
```



Motion, view point and camera position.....الحركة وزاوية النظر وموقع (الكاميرا الافتراضية)

```
[x,y]=meshgrid(-1:0.05:1);
r=sqrt(x.^2+y.^2)+eps;
z=sin(pi*r)./(1+r);
%r=2*cos(x).*sin(y);
%z=sinc(r);
mesh(z)
```



Coordinate System Conversion

التحويل من إحداثي إلى آخر

```
[THETA,PHI,R] = cart2sph(X,Y,Z)

[THETA,RHO,Z] = cart2pol(X,Y,Z)
[THETA,RHO] = cart2pol(X,Y)

[X,Y] = pol2cart(THETA,RHO)
[X,Y,Z] = pol2cart(THETA,RHO,Z)
[X,Y,Z] = sph2cart(THETA,PHI,R)
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

Control Systems Analysis Using MATLAB .....تحليل نظم التحكم والسيطرة
Building Transfer Function .....بناء دالة الانتقال

```
num=[1 1];
den=[1 2 3];
sys1=tf(num,den);
```

Other methods .....طرق أخرى

```
h=tf([1 0],[1 2 10])
s=tf('s')
H=s/(s^2+2*s+10)
```

Blocks diagram.....المخطط الكتلي
Unity feedback.....التغذية العكسية بدون كسب

```
G=tf([2 1],[1 0]);
sys1=feedback(G,1,1); .....
```

الرقم (1) الأخير يعني أن إشارة التغذية العكسية موجبة والعكس لو كانت(-1)

Series Connection .....الربط المتوالي

```
sys1=tf([2 1],[1 2])
sys2=tf([-3 1],[4 -5 1])
s1=sys1*sys2
```

Another equivalent method (Series) .....طريقة أخرى للربط المتوالي

```
sys=series(sys1,sys2)
sys3=tf([-2 1],[1 0 3])
```

Parallel Connection .....الربط المتوازي

```
T1=Parallel(sys1,sys2)
T2=Parallel(T1,sys3)
```

Example

```
disp('Title of Program')
s=tf('s');
sys1=(s^2+2)/(4*s^2-3)
G=s/(1+s^2)
H=G*sys1
FIL=H+G
```

Discrete transfer Function..... دالة التحويل المتقطعة

```
Nums={1 [1 0];[-1 2] 3}
Ts = 0.2
H= tf(Nums,[1 0.3],Ts)
size(H)
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

State Variables (State Space) ..... **متغيرات الحالة (فضاء الحالة)**

```
A= [-2 -1;1 -2];
B=[1 1;2 -1];
C=[1 0];
D=[0 1];
sys2=ss(A,B,C,D)
sys3=tf(sys2);
size(sys2);
size(sys3);
g=tf([1,2],[-2,3,4]);
sg=ss(g);
size(g);
g=tf([1 1],[1 2 3],0.1);
h=tf([1 1],[1 2 3],0.1,'variable','z^-1');
```

Zero pole gain ..... **تعيين الصفر والقطب والكسب**

```
sys=zpk(2,-3,4);
```

Convert from Continuous to Discrete ..... **التحويل من النطاق المستمر إلى المتقطع**

```
H=tf([1 -1],[1 4 5],'inputdelay',0.75);
hd=c2d(H,0.05,'foh');
step(H,':r',hd,'--');
```

Convert from Discrete to Continuous ..... **لتحويل من النطاق المتقطع إلى المستمر**

```
Ts =0.1;
H=zpk(-0.2,-0.5,1,Ts)*tf(1,[1 1 0.4],Ts)
Hc=d2c(H)
HD=c2d(Hc, Ts)
step(H,'-r',Hc,'-',HD,'g:');
```

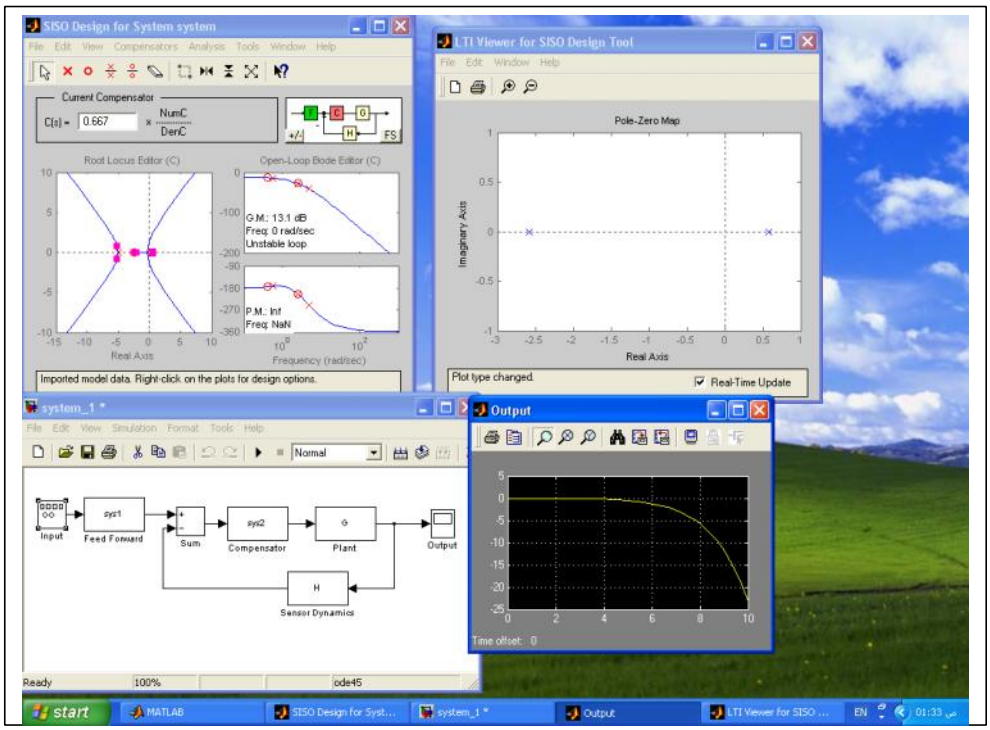
Example (step, impulse, root locus, and bode plot)

أمثلة على استجابة الخطوة والومضة ومحل الجذور والاستجابة الترددية

```
k=input('Enter the Gain k:')
G=tf([k],[1 2 2])
H=tf([5],[1 5])
sys=Feedback(G,H,-1)
subplot(2,2,1)
step(sys)
subplot(2,2,2)
impulse(sys);
subplot(2,2,3)
rlocus(sys)
subplot(2,2,4)
bode(sys)
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

Control Systems Analysis Tool in MATLAB .....أداة تحليل نظم التحكم والسيطرة
sisotool



Fourier Tranform .....محولة فوريير
```
f=sym('t^2+t+3')
F=fourier(f)
SF=simple(F)
symvar('t^2+x^2+s')
s=sym('cos(t)')
F=fourier(s)
SS=simple(F)
```

Laplace Tranform .....محولة لابلاس
```
syms t
y=laplace(t^2+sin(t))
ilaplace(y)
ifourier(F)
f= sym('1');
laplace(f)
s=sym('Heaviside(t)')
laplace(s)
```

Z Tranform .....محولة(*Z*)
```
syms n,  f = n^4,  ztrans(f)
f = n^4

    ans =
    z*(z^3+11*z^2+11*z+1)/(z-1)^5
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

Symbolic Expressions .....التعابير والصيغ الرمزية
Expression manipulation.....التعامل مع الصيغ

```
clc
clear
syms x y z a b r
(x+4)*(x-4)*(x-6)*x^2
```

.....التعامل مع الدوال وتبسيطها

```
expand((x+4)*(x-4)*(x-6)*x^2)
pretty((x+4)/(x-4)*(x-6)*x^2)
simple((x+4)*(x-4)*(x-6)*x^2)
f=simple((x+2)/(x-4)*sin(x)^2-tan(x))
pretty(f)
```

Symbolic-to-numeric polynomial conversion

.....تحويل التعبير إلى مصفوفة والعكس

```
y=[2 3 4 -2]
f=poly2sym(y)
pretty(f)
g=sym2poly(f)
```

Simple mathematical operations of function.....العمليات الرياضية البسيطة للدوال
.....جمع دالتين

```
symadd('sqrt(x)+cos(x)','1+2*cos(x)-sin(pi/6)')
```

.....طرح دالتين

```
symsub('sqrt(x)+cos(x)','1+2*cos(x)-sin(pi/6)')
```

.....قسمة دالتين

```
symdiv('sqrt(x)+cos(x)','1+2*cos(x)-sin(pi/6)')
```

.....ضرب دالتين

```
symmul('sqrt(x)+cos(x)','1+2*cos(x)-sin(pi/6)')
```

Summation, Limits, Differentiation and Integration of functions
إيجاد المجموع والنهايات والتفاضل والتكامل للدوال
Summation.....المجموع

```
syms x y k
symsum(k^2,0,10)
symsum(x^k/sym('k!'), k, 0,inf)
z=symsum((x+2)*y,'y',a,10),z=simple(z)
```

Substiution.....التعويض عن قيم المجاهيل بقيم ثابتة

```
subs(z,a,3)
subs(z,{a,x},[3,2])
```

Limits.....النهايات
limit(sin(x)/x).....بدون تحديد يعني تؤول الى الصفر
.....النهايات المحدودة

```
limit(sin(x)/x,pi/6)
limit(1/x,x,0,'left')
limit(1/x,x,0,'right')
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

Differentiation .....التفاضل
diff(sin(x^2))
.....التفاضل السادس مثلا
diff(t^6,6)
.....التفاضل بالنسبة لمتغير لدالة تحتوي على أكثر من متغير
diff(x*y^2,'y',2)

Integration .....التكامل

int(-2*x/(1+x^2))
int(-2*x/(1+x^2)^2)
int(x/(1+z^2),z)
pretty(int(x/(1+z^2),x))
.....التكامل المحدد
pretty(int(x/(1+z^2),z,1,3))
.....التكامل الثنائي
syms x y z t h a b
int(int(y*x^2,x,0,pi),y,0,2*pi)
.....التكامل الثلاثي
int(int(int(y*x^2,x,0,pi),y,0,2*pi),z,0,pi)

طريقة أخرى لتعريف المتغيرات وذلك باستخدام علامة التنصيص المفردة

int('k+2*k^2')

2-D Easy Graphics .....الرسم ثنائي الأبعاد المسهل
.....رسم دوال على هيئة منحنيات متصلة ولاداعي للنقاط
syms x y t
ezplot(2*x+sin(x),[0,5*pi]);
ezpolar('sin(t)+exp(t)')
ezpolar('sin(t)',[0,.9*pi])
ezmesh('x*exp(-x^2-y^2)')
colormap([1,0.5,0.7])
ezplot(2*x+sin(x));
fplot('yx',[-pi,pi]);

3-D Easy Graphics.....الرسم ثلاثي الأبعاد المسهل
ezmesh('x*exp(-x^2-y^2)');
.....الأمر التالي للتحكم في الألوان
ezmesh('x*exp(-x^2-y^2)');colormap([.11,.10,.5])

Create Function Calculator .....استدعاء الآلة الحاسبة المستخدمة في عمليات الدوال

funtool

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

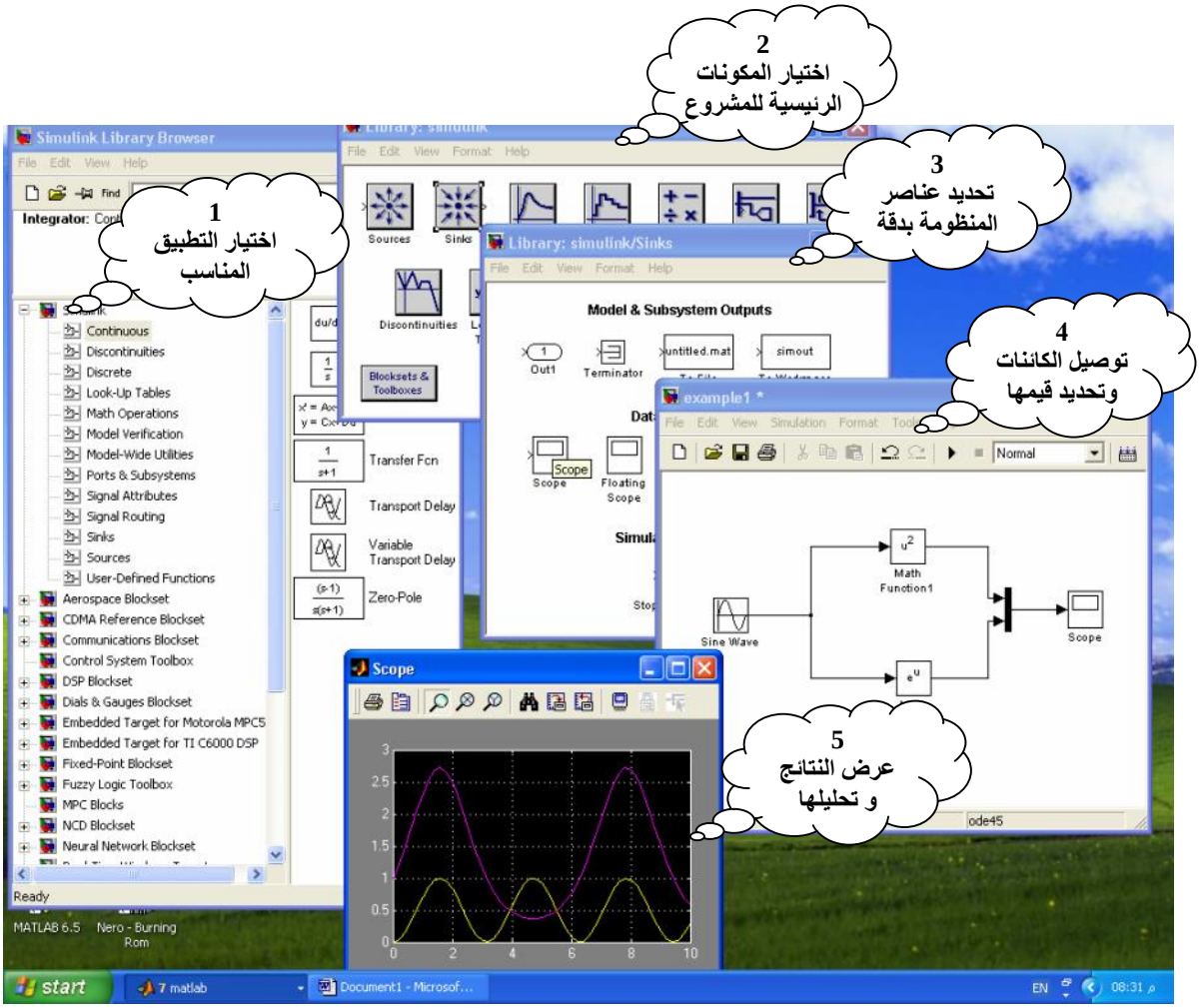
Solving Simultaneous Equations ..... **حل المعادلات الآنية**

```
syms x a b c
pretty(solve('a*x^2+b*x+c'))
[x,y]=solve('x+y=1','x-11*y=5')
```

Solving Differential Equations ..... **حل المعادلات التفاضلية**

```
syms x y f a
y=dsolve('Dy=a*y')
f=dsolve('Df=f+sin(t)')
y=dsolve('Dy=a*y','y(0)=b')
[x,y]=dsolve('Dy-x=exp(t)','Dx+y=exp(-t)','y(0)=0','x(0)=0')
y=dsolve('D2y=-a^2*y','y(0)=1','Dy(pi/a)=0')
الحل الخاص والحل العام%
y=(dsolve('D2y+6*Dy+13*y=10*sin(5*t)','y(0)=0','Dy(0)=0','t'))
pretty(simple(dsolve('D2y+6*Dy+13*y=10*sin(5*t)','y(0)=0','Dy(0)=0','t')))
```

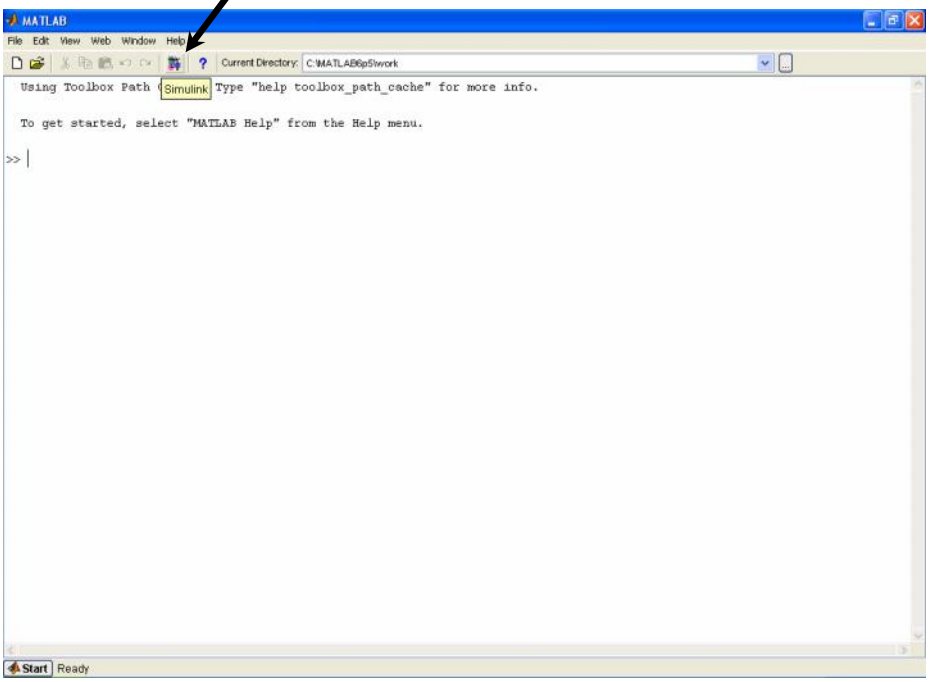
This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com



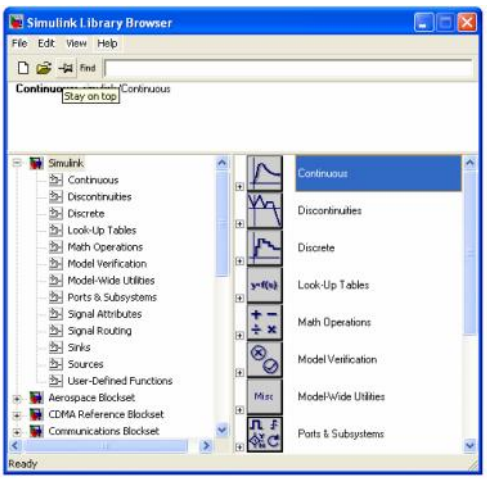
كيفية اختيار العناصرلبناء برنامج محاكاة

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

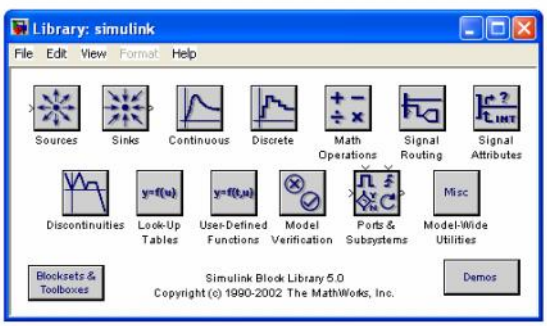
سنبدأ برنامج المحاكاة بفتح Simulink Library Browser وذلك بالنقر على الزر Simulink الموضح بالشكل التالي:



عندها ستظهر النافذة التالية:



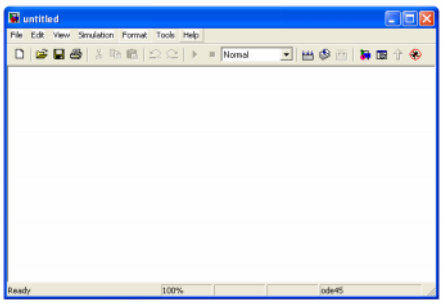
في هذه النافذة تظهر أول مجموعة من الأدوات وهي تمثل العناصر الأساسية لبرامج المحاكاة وتشمل العديد من المكونات والتي من بينها المصادر Sources، أدوات عرض النتائج Sinks، العمليات الرياضية Math Operations، النظم المتصلة Continuous، والمتقطعة Discrete، والكثير من أدوات تحليل النظم الأخرى كما بالشكل التالي:



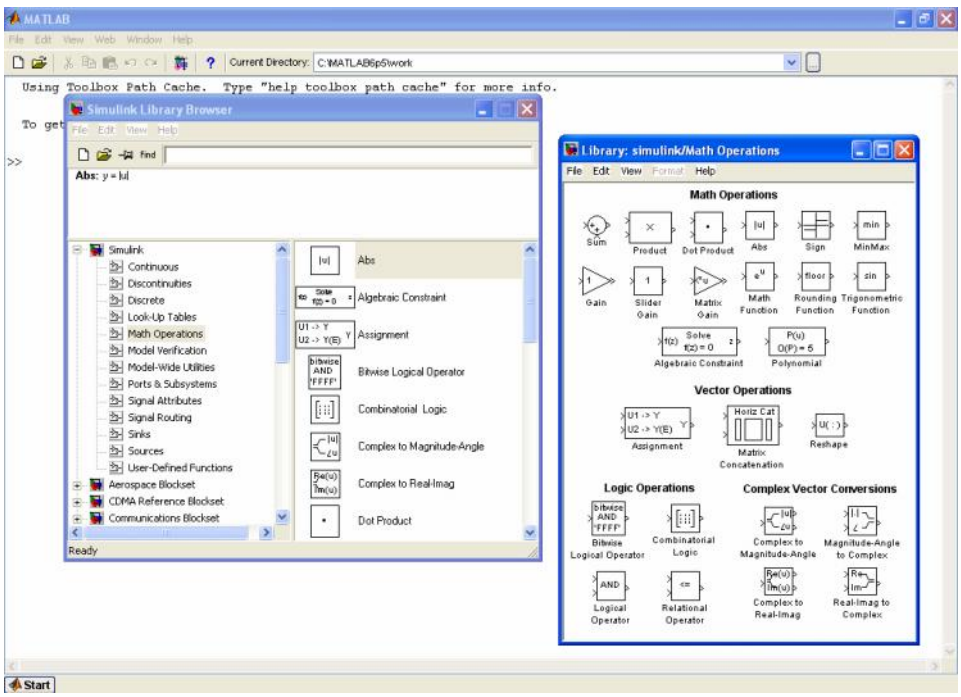
This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

وكمثال لاستخدام هذه المجموعة من برامج المحاكاة سنقوم ببناء منظومة بسيطة لإجراء بعض العمليات على إشارة الدخل وتظهر هذه النتائج في صورة رسومات على جهاز العرض Scope.

افتح برنامج المحاكاة كما عرفنا سابقا، ثم قم بفتح ملف جديد بالنقر على زر التسريع الذي على هيئة صفحة بيضاء في القائمة الرئيسية لـــ Simulink Library Browser، عند ذلك سيتكون ملف جديد غير معنون Untitled كما بالشكل الآتي:

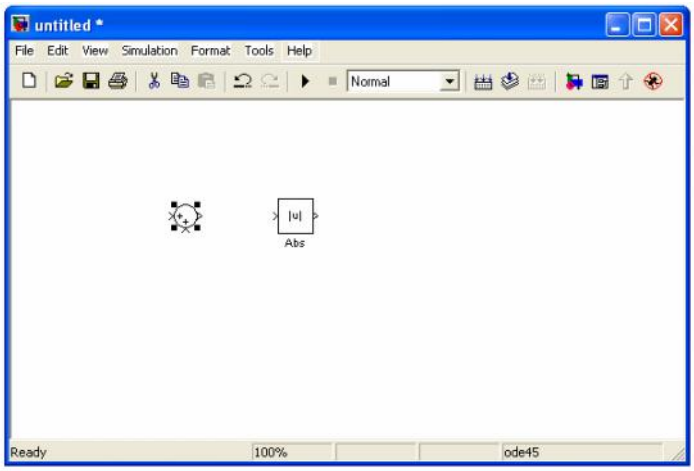


أنقر على الخيار Math Operation، أو اضغط على هذا الخيار باستخدام الزر الأيمن وافتحه، حينها ستظهر لك النوافذ كما تبدو في الشكل التالي:



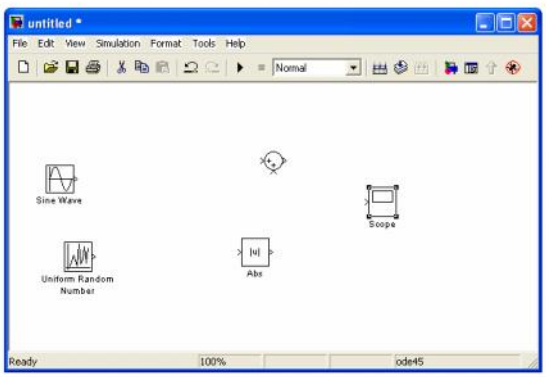
This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

اختر الأيقونة المعنونة بـــ Abs وهي مخصصة لإيجاد القيمة المطلقة، انقر عليها ومستمراً بالغط على زر الفأرة الأيسر اسحب هذه الأيقونة إلى الملف الجديد، وبنفس الكيفية اختر الأيقونة Sum وانقلها إلى الملف، ستحصل على الشكل التالي:



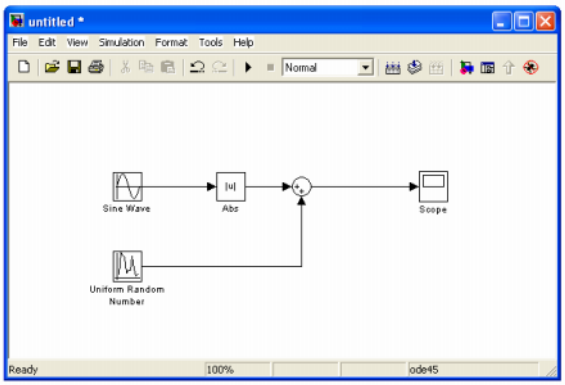
أما الآن فسنختار إشارة الدخل ولتكن Sine Wave ولنتحصل على هذه الإشارة قم بالرجوع إلى Simulink Library Browser واختر من القائمة التي على اليسار Sources واختر من القائمة التي ستظهر الأيقونة Sine Wave وأدرجها في الملف، عد إلى القائمة Sources واختر Uniform Random Number، حاول أن تنقر عليها بزر الفأرة الأيسر ستتظهر لك الجملة Add to Untitled انقر عليها ولاحظ أن الأيقونة انتقلت إلى الملف بهذه الطريقة أيضا.

انتقل مجددا إلى Simulink Library Browser واختر Sinks وبالنقر عليها ستفتح وتظهر لك أدوات عرض النتائج التي يمكنك أن تستخدمها، سنختار هذه المرة Scope، وبعد أن تدرج هذه الأيقونة إلى الملف المفتوح ستكون الصورة عندك مشابهة للشكل التالي:

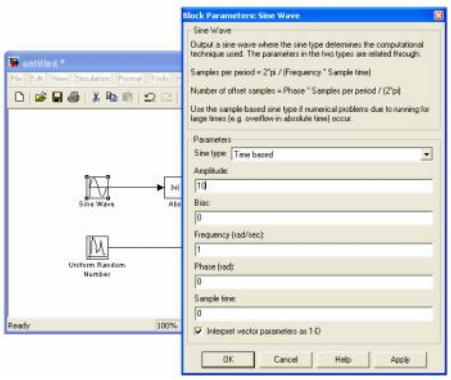


This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

رتب الايقونات الظاهرة في النافذة، لكي يتسنى لك توصيلها مع بعض وذلك بالنقر على المثلث الصغير الموجود في الأيقونة، ومع ابقاء اصبعك ضاغطاً على الزر حاول أن توصله بطرف الأيقونة المناسبة.

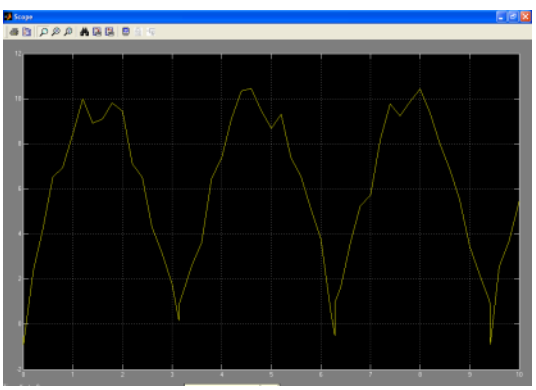


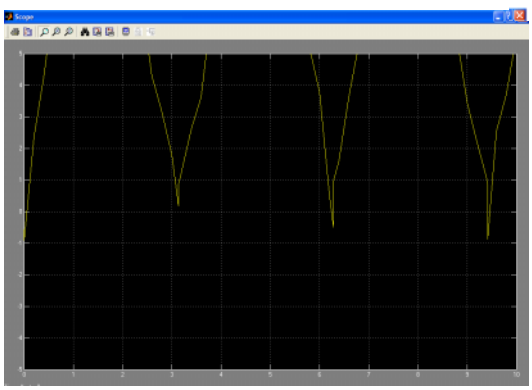
سنقوم في هذه الخطوة بتغيير معامل من معاملات Sine Wave وذلك بالنقر عليها نقرا مزدوجا فتفتح النافذة التالية:



غير اتساع الإشارة وذلك بتغيير القيمة Amplitude إلى 10 ويمكنك أيضا تغيير معاملات أي من الأيقونات بنفس الطريقة.

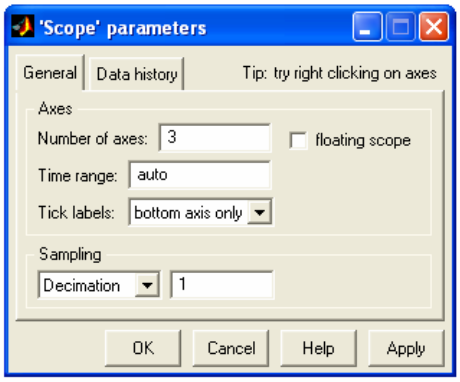
في الخطوة الآتية احفظ الملف باسم مناسب وليكن Simulation_Programme1، ولتقوم بتنفيذ البرنامج بطريقة سريعة وبسيطة انقر زر التسريع Start Simulation وهو على سكل مثلث أسود في أعلى النافذة، ولعرض النتيجة انقر نقرا مزدوجا على Scope، قد تكون شاشة العرض غير مناسبة عندها قم بالنقر على Auto scale وهو الزر الشبه بالمنظار في شاشة عرض Scope.





This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

كما يمكن أيضاً أن نجعل Scope يبين خرجين أو أكثر وذلك بالنقر على الزر Parameters في أعلى Scope وهو الزر الموجود بجانب زر الطباعة، عندها ستظهر لك النافذة الصغيرة التالية:

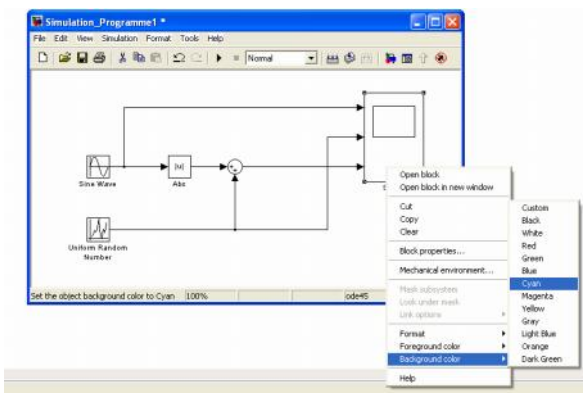


ومن خلال تغيير Number of axes إلى 3 ستتحول شاشة Scope إلى شاشة بها ثلاث فضاءات لعرض النتائج، كذلك سنجد أن الأيقونة Scope في الملف قد صار لها ثلاث منافذ للدخل مما يسمح لنا من قياس إشارتين إضافيتين باستخدام عارض واحد.

سنضيف مسارا جديد للإشارة من Sine Wave إلى Scope وذلك كالتالي:

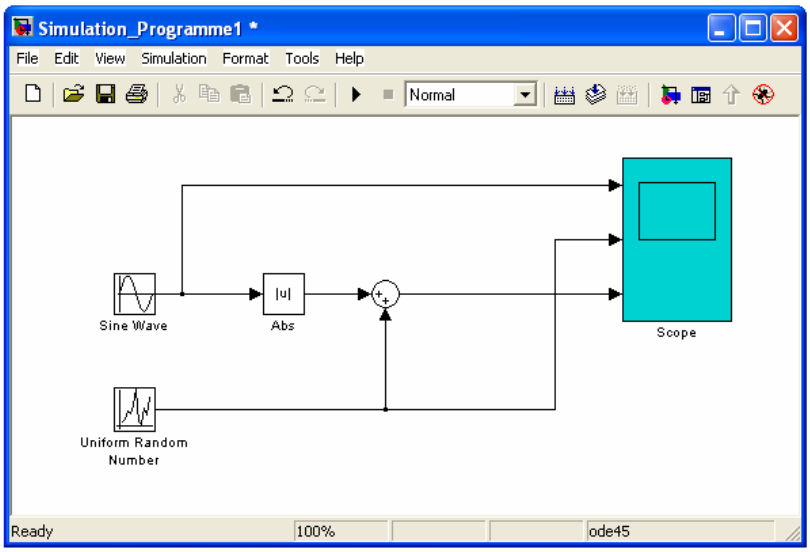
أنقر أولا على المسار بين Sine Wave و Abs، اضغط على المفتاح Ctrl في لوحة المفاتيح، ومستمرا باضغط على المفتاح حاول ان ترسم المسار الجديد بين Sine Wave و Scope. أرسم المسار الجديد كذلك بين Uniform Random Number و Scope.

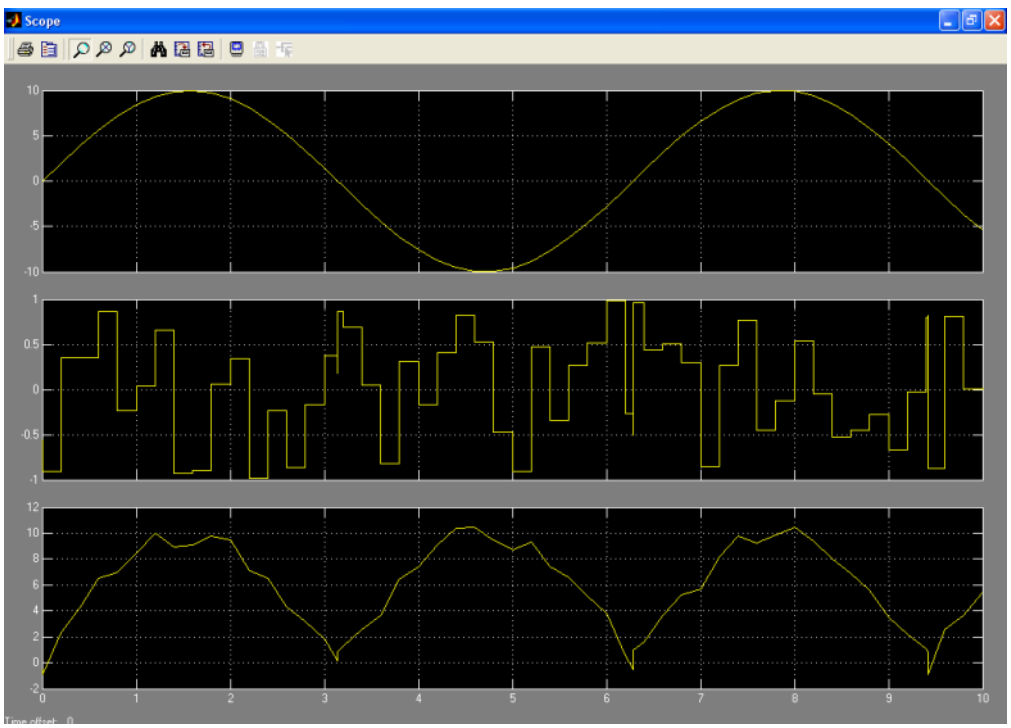
يمكننا التحكم في حجم الايقونات بسهولة من خلال النقر عليها مرة واحدة ثم جذبها من أحد أطرافها، كذلك يمكن تلوين الأيقونات وغيرها من خلال النقر عليها بالزر الأيمن الذي سيظهر لنا القنافذة التالية:



This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

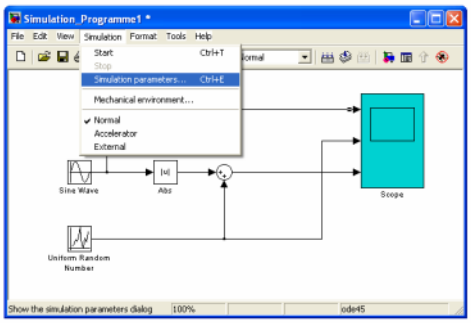
أخيراً سيكون سيكون الشكل النهائي لمنظومتنا وإشاراتها كالتالي:



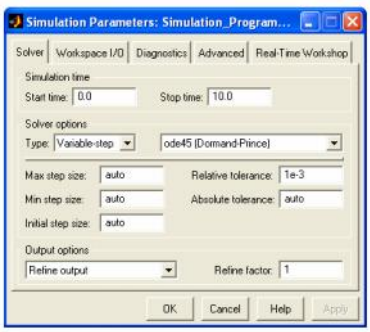


This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

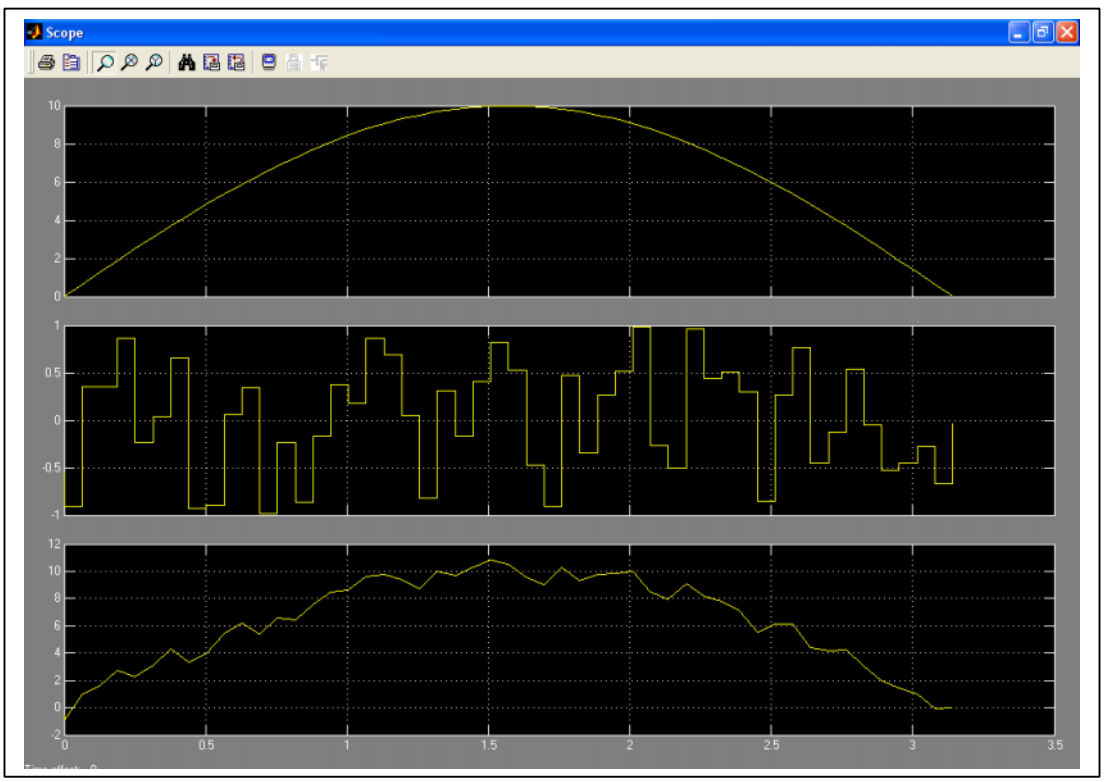
حاول أن تغير بعض الإعدادت لبرنامج المحاكاة عن طريق النقر على Simulation، ثم اختر Simulation Parameters



عندها ستظهر النافذة الآتية:



غير Stop time إلى π (pi) ولاحظ النتيجة.

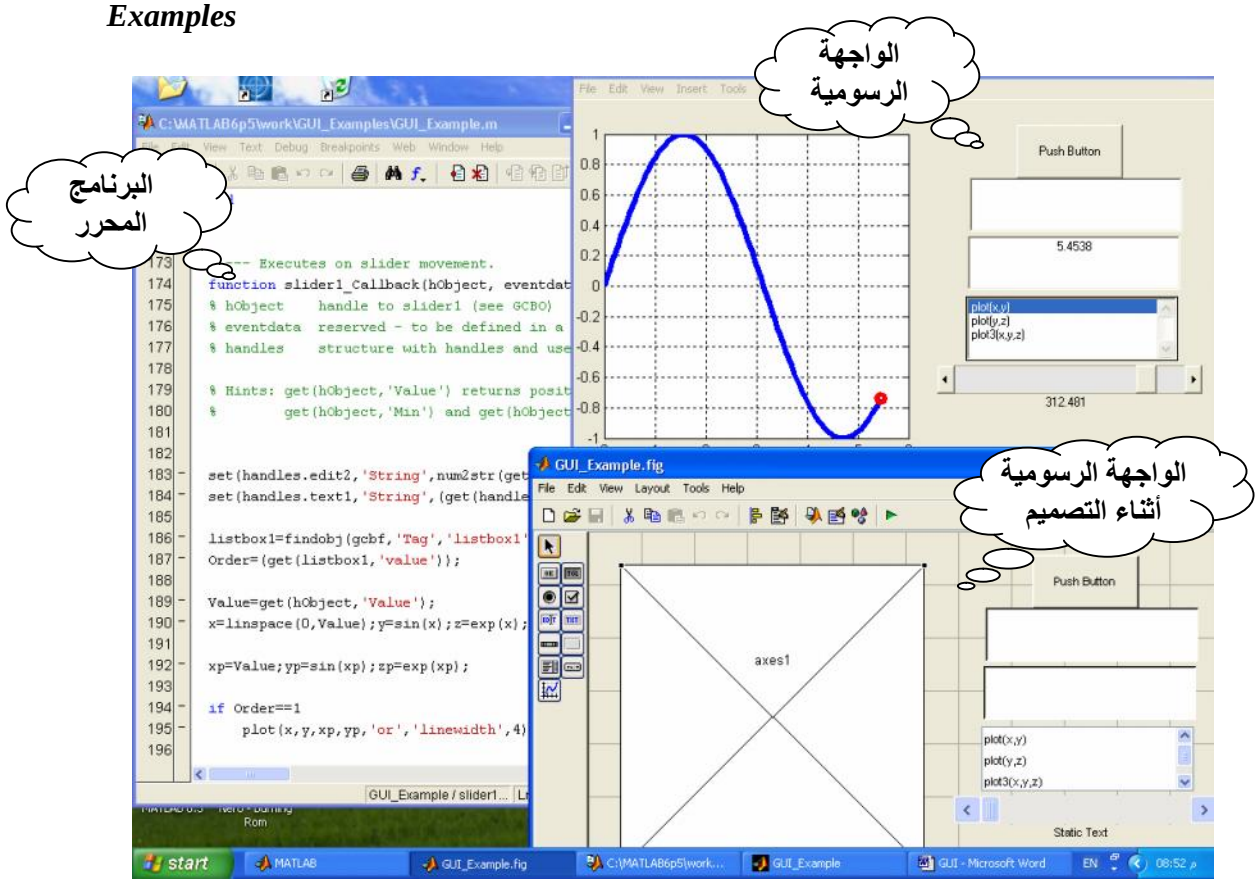


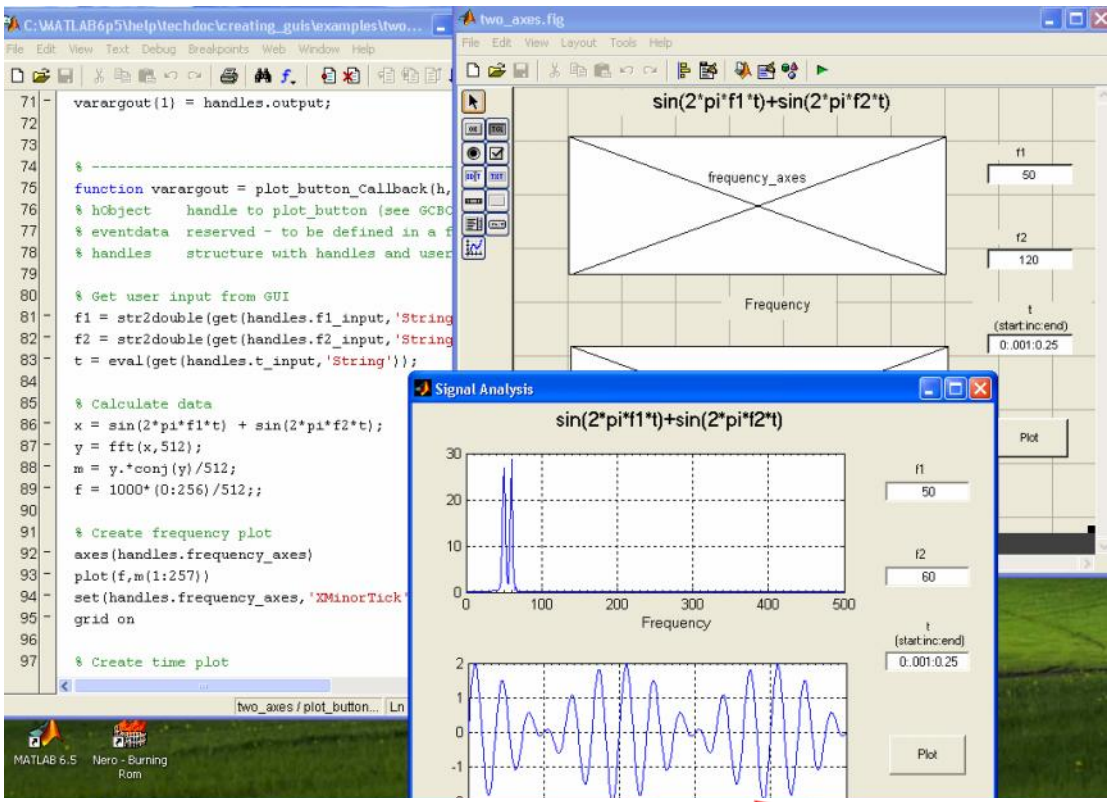
This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

GUI ..... **الوجهات الرسومية التفاعلية**

Who should create GUIs- and Why? ..... **ما سبب اللجوء للواجهات الرسومية كطريقة للبرمجة؟**

Examples



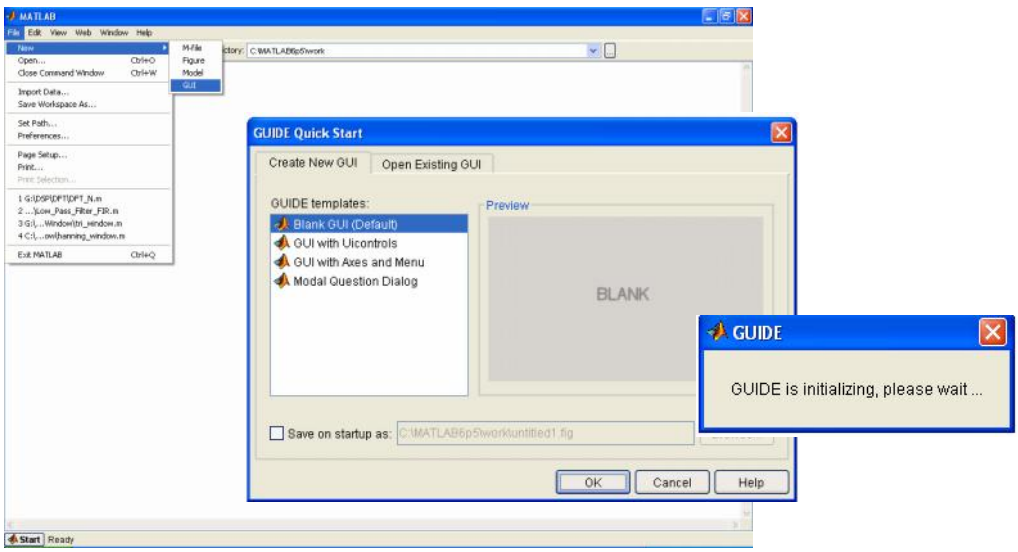


This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

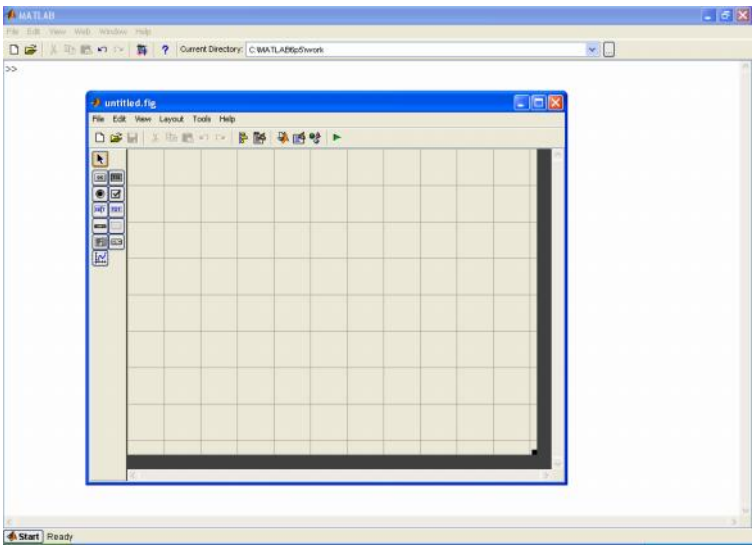
Graphical User Interface(GUI): **البرمجة باستخدام الوجهات الرسومية:**

- لتبدأ استخدام الوجهات الرسومية في MATLAB اتبع التسلسل التالي وكما هو مبين بالأشكال:

File> GUI> Blank GUI (Default)



عندها ستظهر لك نافذة كما بالشكل التالي:

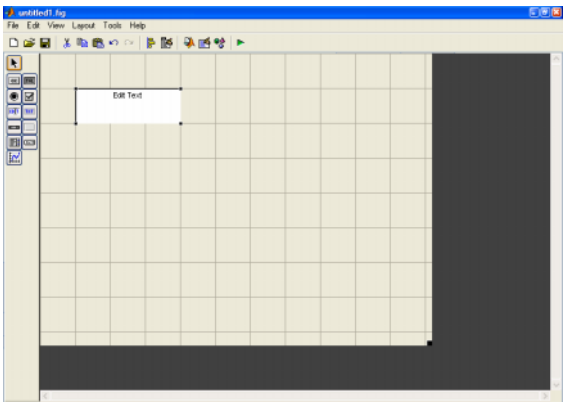


- كما يمكنك استدعاء الواجهات الرسومية في MATLAB بكتابة الأمر (guide) في Command Window.

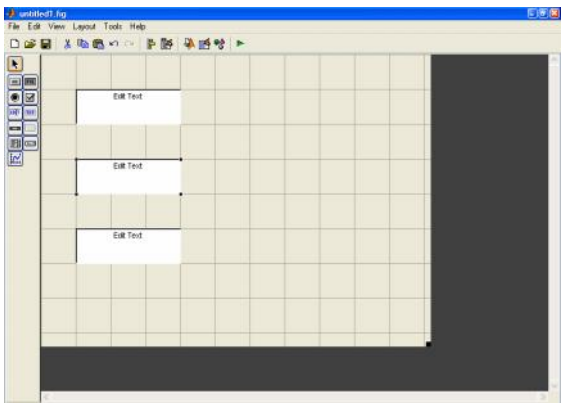
يمكنك الآن اختيار بعض الكائنات الموجودة على يسار النافذة لتكوين برنامج واجهة رسومية بسيط، سنستعمل هذا البرنامج لجمع او طرح عددين نقوم بادخالهما عن طريق مربعي تحرير Edit Text1 و Edit Text2 ويوضع الناتج في مربع تحرير ثالث Edit Text3.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

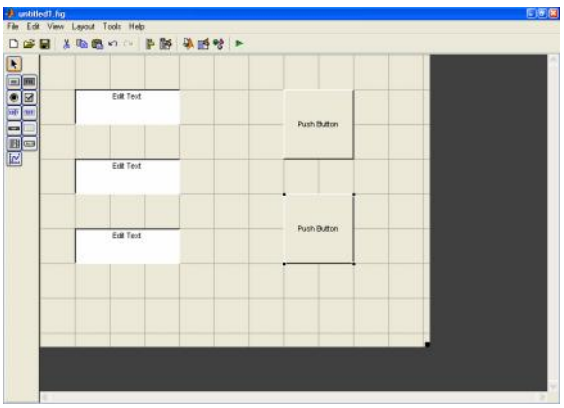
اختر مربع تحرير Edit Text من القائمة التي على يسار النافذة وانقر عليه بالزر الأيسر للفأرة، ثم انتقل إلى المساحة الفارغة من النافذة وبضغطة مستمرة على الزر الأيسر للفأرة ارسم الحجم الذي تريده لمربع التحرير.



يمكنك أن تنشأ مربع التحرير الاول وتنسخ عنه نسختين للحصول على ثلاث مربعات تحرير متشابهة في الحجم.

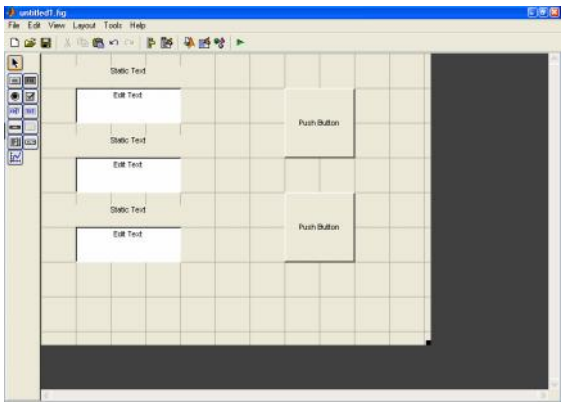


بنفس الخطوات السابقة اتجه إلى القئمة اليسرى واختر زر التنفيذ OK وارسم الحجم المناسب للزر، ثم انسخ عنه زرًا ثانيا لتبدو لك النافذة كما بالشكل التالي:



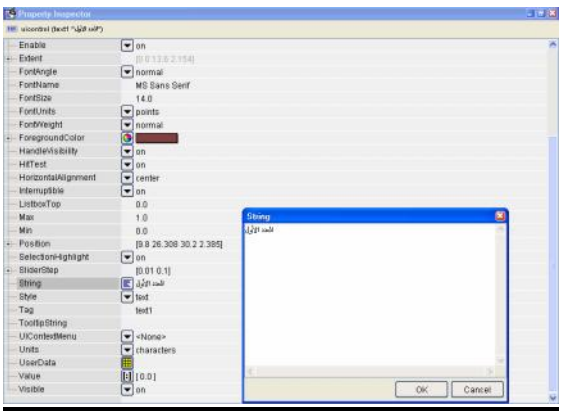
This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

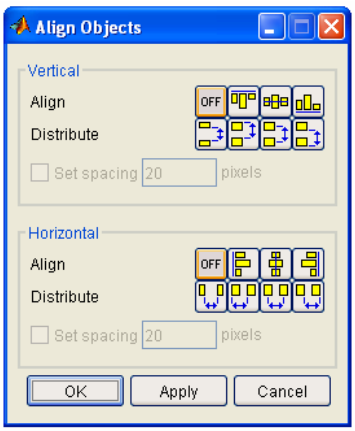
سنضيف إلى الواجهة في هذه الخطوة مربع نص ثابت فوق كل مربع تحرير ليتمكن مستخدم البرنامج من معرفة ما سيكون في هذا المربع.



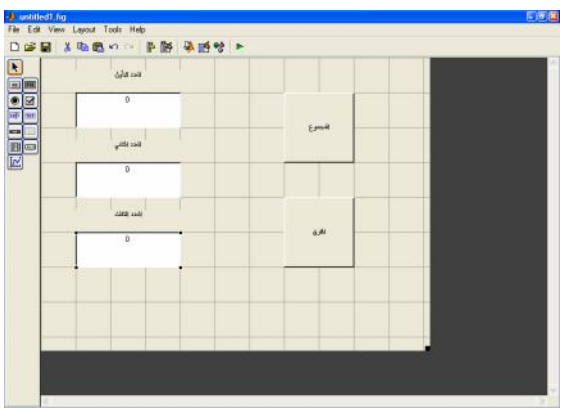
لتغيير النصوص المكتوبة على الكائنات التي شكلنا منها واجهة البرنامج وكذلك لون الخط وحجمه وبعض الخصائص الأخرى، اضغط على الزر Property Inspector الموجود في أعلى الشاشة، ستظهر في الحال نافذة تبين الخصائص التي يمكن تغييرها للكائن المفعل.

يمكنك التحكم في حجم هذه الكائنات ومواضعها مفردة أو مجموعة باستخدام الفأرة، أو باستخدام ازرار التسريع الموجودة في أعلى النافذة، حيث يمكنك محاذاة الكائنات بالشكل والمسافة المرغوبة باستخدام Align Objects.



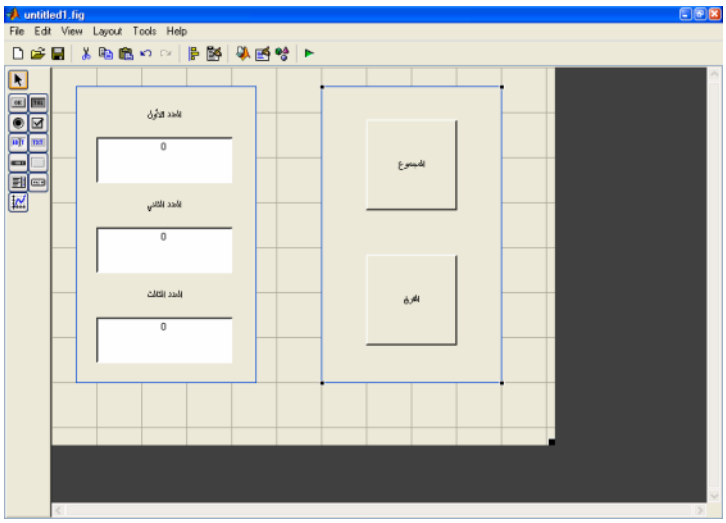


ستكون النافذة كما بالشكل التالي بعد تغيير خصائص الكائنات.

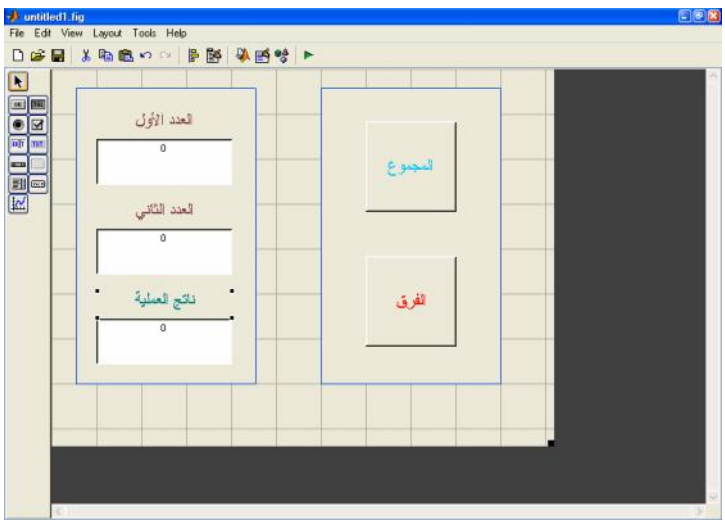


This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

في الخطوة التالية انتقل إلى قائمة الكائنات على اليسار واختر Frame إطار، ارسم الإطار مظللا به أزرار الضغط التي على يمين النافذة، وبضغطة واحدة على الزر الأيمن للفأرة ستظهر لك قائمة منسدلة اختر منها Send to Back، سيظهر لك الزران المختفيان وراء الإطار، انسخ عن هذا الإطار إطارا آخر وانتقل به إلى الجهة اليسرى من النافذة، وبنفس الكيفية انقله خلف الكائنات باستخدام Send to Back. عندها ستظهر لك نافذة كالنافذة التالية:



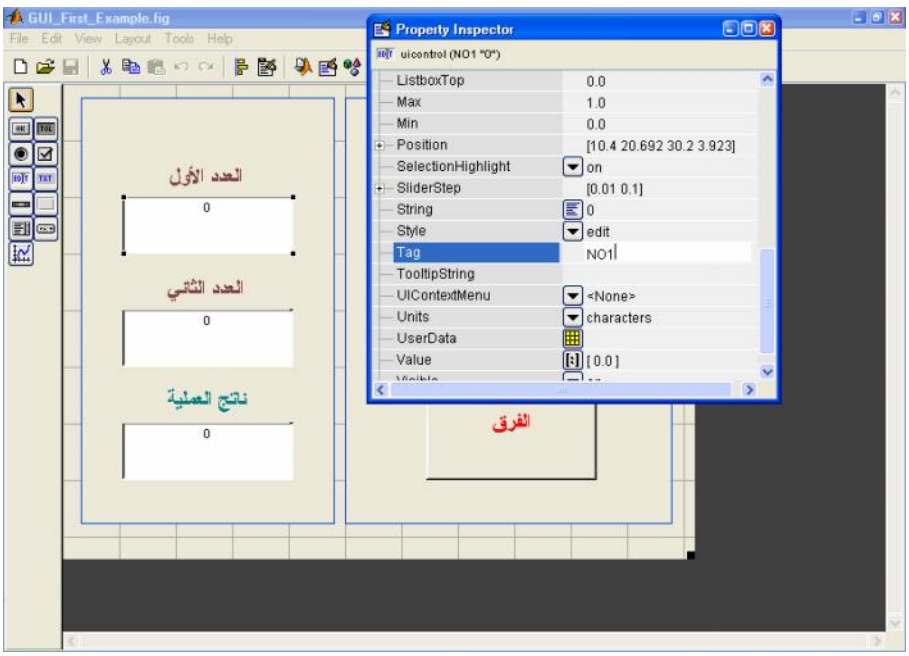
أما الآن فسنحاول أن نجري بعض التعديلات الأخيرة على الوجهة ونغير ألوان الخطوط وحجمها لإكسابها مزيدا من التمييز.



This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

إن من أهم الخصائص التي يجب الانتباه لها عند استعمال الواجهات الرسومية، الخاصية المسماه Tag وهي تستخدم للإشارة إلى الكائن من داخل البرنامج المشفر لهذه الواجهة البرمجية.

افتح خصائص مربع التحرير الأول واكتب أمام الخاصية **Tag**: NO1 ، ثم افتح خصائص مربع التحرير الثاني واكتب أمام الخاصية **Tag**: NO2 ، بعد ذلك انتقل إلى مربع التحرير الثالث واكتب أمام الخاصية **Tag**: Result، انتقل الآن إلى زر المجموع وغير خاصية الإشارة له إلى Sum_button، أخيرا انتقل إلى زر الفرق اضغط عليه ضغطتين سريعتين بالزر الأيسر للفأرة وغير تأشيره إلى Diff_button .



اضغط على الزر المرمز بشكل أيقونة MATLAB الموجود في أعلى النافذة، سيظهر لك مباشرة ملف نصي يحوي شفرة البرنامج، ولكي يشتغل البرنامج كما نريد سنضيف بعض الأسطر إليه كما بالخطوات التالية:

انتقل إلى زر التسريع File واختر Save As عندها ستظهر لك نافذة تخزين البرنامج، أكتب اسم البرنامج باللغة الانجليزية غير مبتدإ برقم ولا تاركا لفراغات بين مقاطع الاسم، سنقترح اسما لهذا البرنامج وليكن(GUI_First_Example).

اضغط الرمز على شكل حرف f الموجود في أعلى البرنامج، ستظهر لك في الحال قائمة منسدلة بها مجموعة دوال الاستدعاء الموجودة في البرنامج، عندها اختر Sum_Button_Callback ، سينتقل المؤشر في الحال إلى حيث هذه الدالة. انتقل إلى ما بعد الأسطر غير المفعّلة – خضراء اللون افتراضيا– واكتب الأسطر التالية:

```
x1=str2double(get(handles.NO1,'String'));

x2=str2double(get(handles.NO2,'String'));

y=x1+x2;
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

```
set(handles.Result,'string',num2str(y));
```

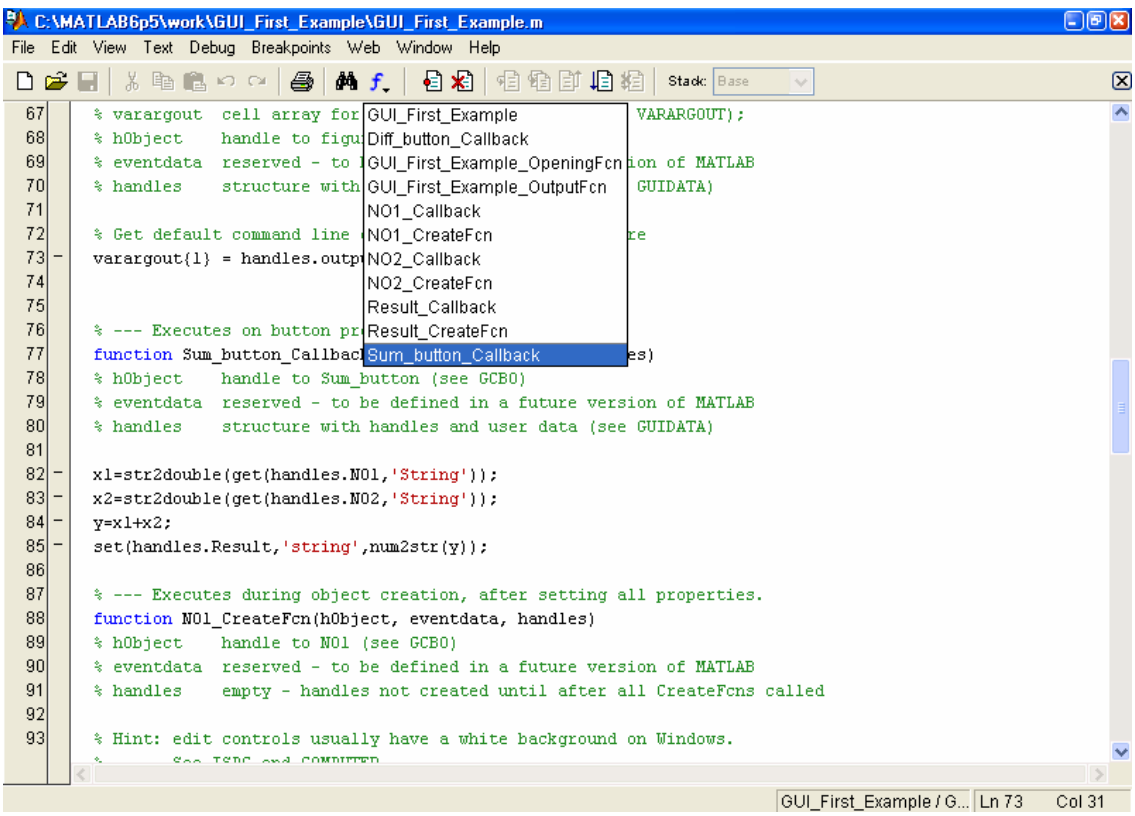
السطر الأول يستخلص النص المكتوب في مربع التحرير المشار إليه بـــNO1، ثم يحول هذا النص إلى رقم ذو دقة مضاعفة، ويخزنه في متغير اسمه x1 .

السطر الأول يستخلص النص المكتوب في مربع التحرير المشار إليه بـــNO2، ثم يحول هذا النص إلى رقم ذو دقة مضاعفة، ويخزنه في متغير اسمه x2 .

السطر الثالث يجمع العددين ويخزن الناتج في متغير اسمه y .

السطر الرابع يحول قيمة المتغير y إلى نص، ثم يضعه في مربع التحرير المشار إليه بـــ Result .

* لاحظ أن إشارة الكائن تكون عن طريق تغيير خاصية الكائن Tag.



This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

وبنفس الكيفية اضغط الرمز على شكل حرف f الموجود في أعلى البرنامج، ستظهر لك في الحال قائمة منسدلة بها مجموعة دوال الاستدعاء الموجودة في البرنامج، عندها اختر Diff_Button_Callback ، سينتقل المؤشر في الحال إلى حيث هذه الدالة.

انتقل إلى ما بعد الأسطر غير المفعّلة – خضراء اللون افتراضياً– واكتب الأسطر التالية:

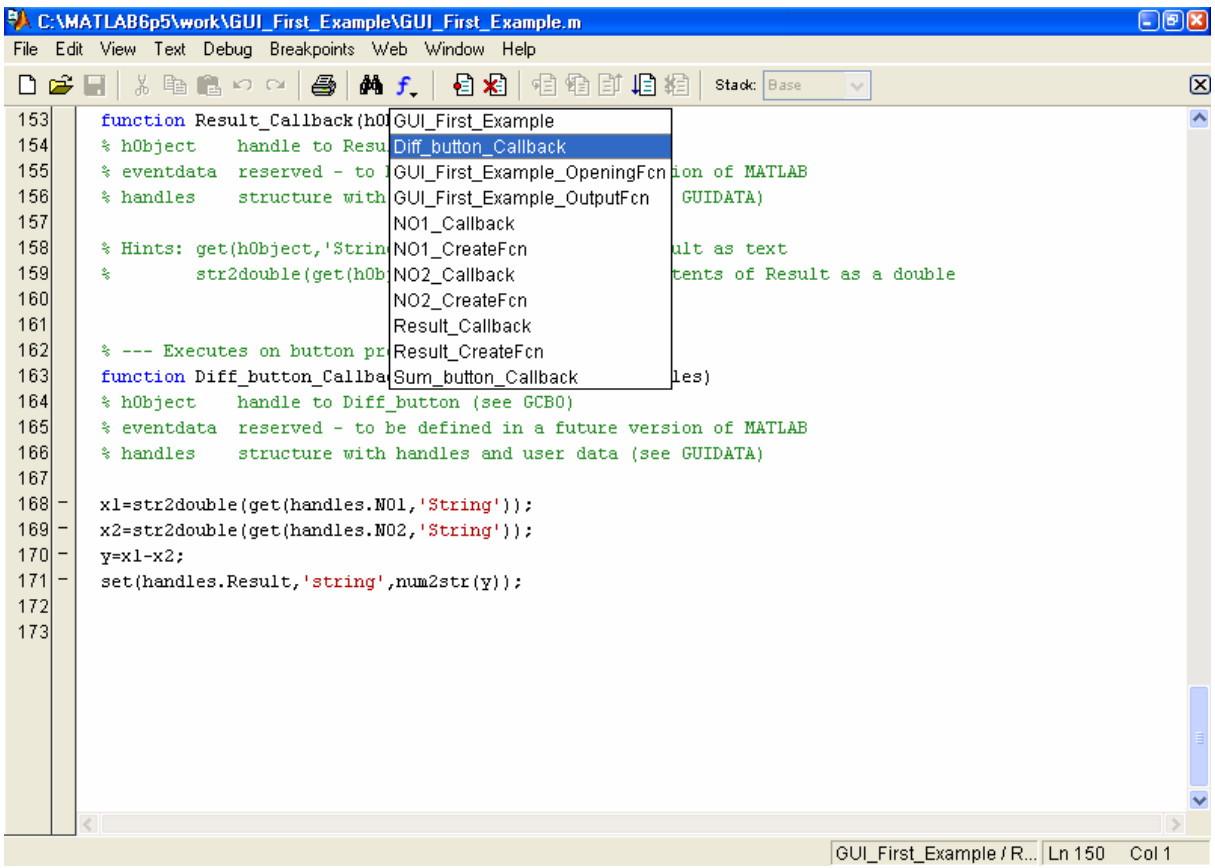
```
x1=str2double(get(handles.NO1,'String'));

x2=str2double(get(handles.NO2,'String'));

y=x1-x2;

set(handles.Result,'string',num2str(y));
```

السطر الأول يستخلص النص المكتوب في مربع التحرير المشار إليه بـــNO1، ثم يحول هذا النص إلى رقم ذو دقة مضاعفة، ويخزنه في متغير اسمه x1 .

السطر الأول يستخلص النص المكتوب في مربع التحرير المشار إليه بـــNO2، ثم يحول هذا النص إلى رقم ذو دقة مضاعفة، ويخزنه في متغير اسمه x2 .

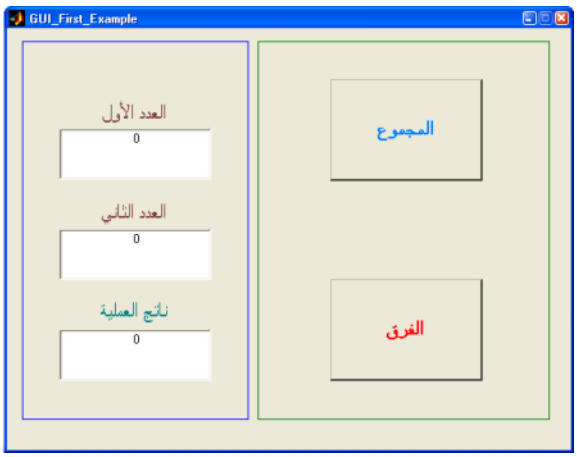
السطر الثالث يطرح العدد الثاني من العدد الأول ويخزن الناتج في متغير اسمه y .

السطر الرابع يحول قيمة المتغير y إلى نص، ثم يضعه في مربع التحرير المشار إليه بـــ Result .



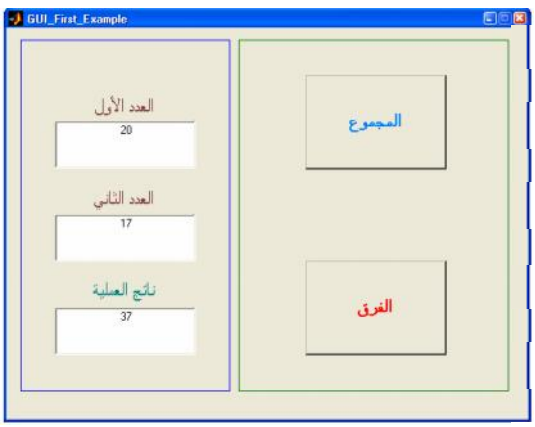
This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

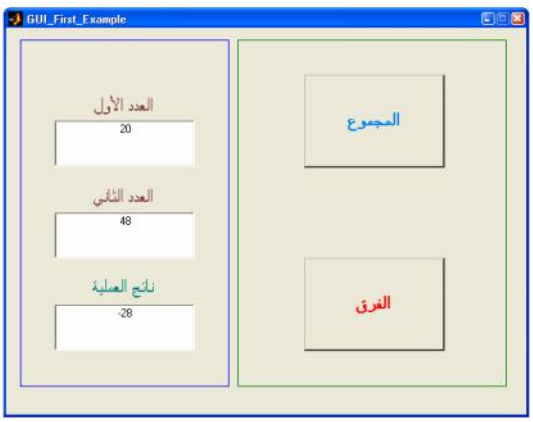
أخيرا: اضغط على زر التسريع **Run** ستظهر لك الواجهة التنفيذية للبرنامج، أو اضغط على الزر الأخضر المثلث الشكل في أعلى النافذة Run وستظهر لك النافذة التالية:



حاول أن تدخل قيمتين في مربعي التحرير الأول والثاني، ونفذ عملية الجمع بضغط زر المجموع وكذلك نفذ عملية الطرح بالضغط على زر الفرق.

في الشكلين المقابلين تنفيذ للبرنامج لكلتا العمليتين:





This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

Subroutines in MATLAB by functions:.....استخدام الدوال في بناء البرامج الفرعية:

نبدأ البرنامج الفرعي بكلمة function، وتلحق هذه الكلمة بفراغ يأتي بعده اسم البرنامج الفرعي، أول سطر في هذا البرنامج الفرعي يجب أن يبدأ بتعريف المتغيرات المتبادلة بين البرامج الفرعية والبرنامج الرئيسي، يتم تعريف هذه المتغيرات والمعاملات عن طريق الأمر global يعقبه أسماء المتغيرات، بعد ذلك نكتب خوارزمية البرنامج الفرعي أو الدالة لتنفيذ أمر أو مجموعة من الأوامر التي سيتم تنفيذها في هذا البرنامج الفرعي عند استدعائه في البرنامج الرئيسي.

وكمثال على استخدام البرامج الفرعية في MATLAB سنكتب برنامجا رئيسيا مقسما إلى ثلاث برامج فرعية كالتالي:

- برنامج فرعي للاستنهاض (Initialization) ومن خلاله ستعطى قيم ابتدائية لبعض المتغيرات، ويطلب البرنامج إدخال قيم متغيرات أخرى.
- برنامج فرعي للحسابات (Calculations) وهو المسئول عن الحسابات في البرنامج الرئيسي.
- برنامج التقرير (Report) هذا البرنامج الفرعي أو الدالة هي التي سنحدد فيها طريقة عرض النتائج.

البرنامج الرئيسي:

```
% Main Programme

global K xi yi h f Y xii Y_Euler R

Initialization
Calculations
Report
```

البرنامج الفرعي الأول (برنامج الاستنهاض):

```
function Initialization

clear
clc

global K xi yi h f Y xii Y_Euler R

xi=input('Initial value of x hint x=0: ');;
yi=input('Initial value of y hint y=1: ');
h=0.1;
```

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

البرنامج الفرعي الثاني (برنامج الحسابات):

```
function Calculations

global K xi yi h f Y xii Y_Euler R

for K=1:51
    f=0.5*yi; % dy/dx=.5y
    Y_Euler=yi+h*f;
    xii=xi+h;
    Y_true=exp(xii/2);
    R(K,[1:6])=[K-1,xi,yi,f,Y_Euler,Y_true]; % Matrix of Results
 %    New Values:
    xi=xii;
    yi=Y_Euler;
end
```

البرنامج الفرعي الثالث (برنامج التقرير):

```
function Report

global K xi yi h f Y xii Y_Euler R

format short

disp('Euler Method Results: ')
disp('   ')
disp('      K       xi       yi     f(xi,yi)  y(i+1)Eul. True(i+1)   ')
disp('   ------------------------------------------------------------')
disp(R)
plot(R(:,2),R(:,5:6))
grid on
```

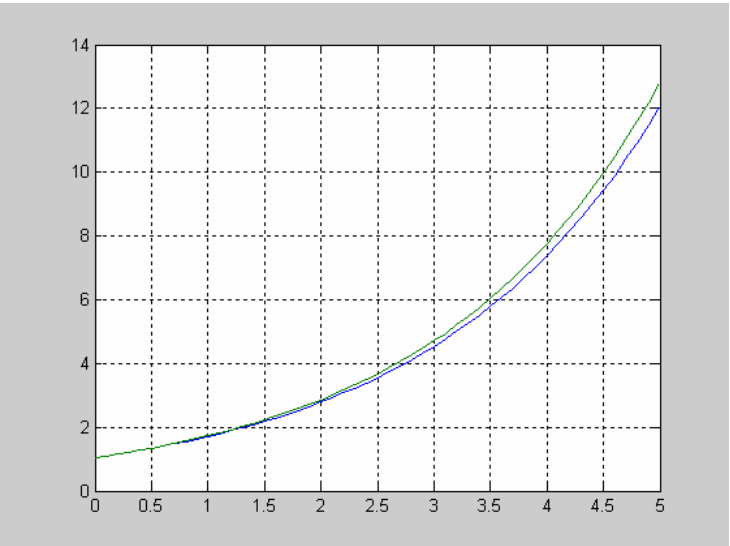
This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

Euler Method Results: نتيجة البرنامج:

K	xi	yi	f(xi,yi)	y(i+1)Eul.	True(i+1)
0	0	1.0000	0.5000	1.0500	1.0513
1.0000	0.1000	1.0500	0.5250	1.1025	1.1052
2.0000	0.2000	1.1025	0.5513	1.1576	1.1618
3.0000	0.3000	1.1576	0.5788	1.2155	1.2214
4.0000	0.4000	1.2155	0.6078	1.2763	1.2840
5.0000	0.5000	1.2763	0.6381	1.3401	1.3499
6.0000	0.6000	1.3401	0.6700	1.4071	1.4191
7.0000	0.7000	1.4071	0.7036	1.4775	1.4918
8.0000	0.8000	1.4775	0.7387	1.5513	1.5683
9.0000	0.9000	1.5513	0.7757	1.6289	1.6487
10.0000	1.0000	1.6289	0.8144	1.7103	1.7333
11.0000	1.1000	1.7103	0.8552	1.7959	1.8221
12.0000	1.2000	1.7959	0.8979	1.8856	1.9155
13.0000	1.3000	1.8856	0.9428	1.9799	2.0138
14.0000	1.4000	1.9799	0.9900	2.0789	2.1170
15.0000	1.5000	2.0789	1.0395	2.1829	2.2255
16.0000	1.6000	2.1829	1.0914	2.2920	2.3396
17.0000	1.7000	2.2920	1.1460	2.4066	2.4596
18.0000	1.8000	2.4066	1.2033	2.5270	2.5857
19.0000	1.9000	2.5270	1.2635	2.6533	2.7183
20.0000	2.0000	2.6533	1.3266	2.7860	2.8577
21.0000	2.1000	2.7860	1.3930	2.9253	3.0042
22.0000	2.2000	2.9253	1.4626	3.0715	3.1582
23.0000	2.3000	3.0715	1.5358	3.2251	3.3201
24.0000	2.4000	3.2251	1.6125	3.3864	3.4903
25.0000	2.5000	3.3864	1.6932	3.5557	3.6693
26.0000	2.6000	3.5557	1.7778	3.7335	3.8574
27.0000	2.7000	3.7335	1.8667	3.9201	4.0552

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

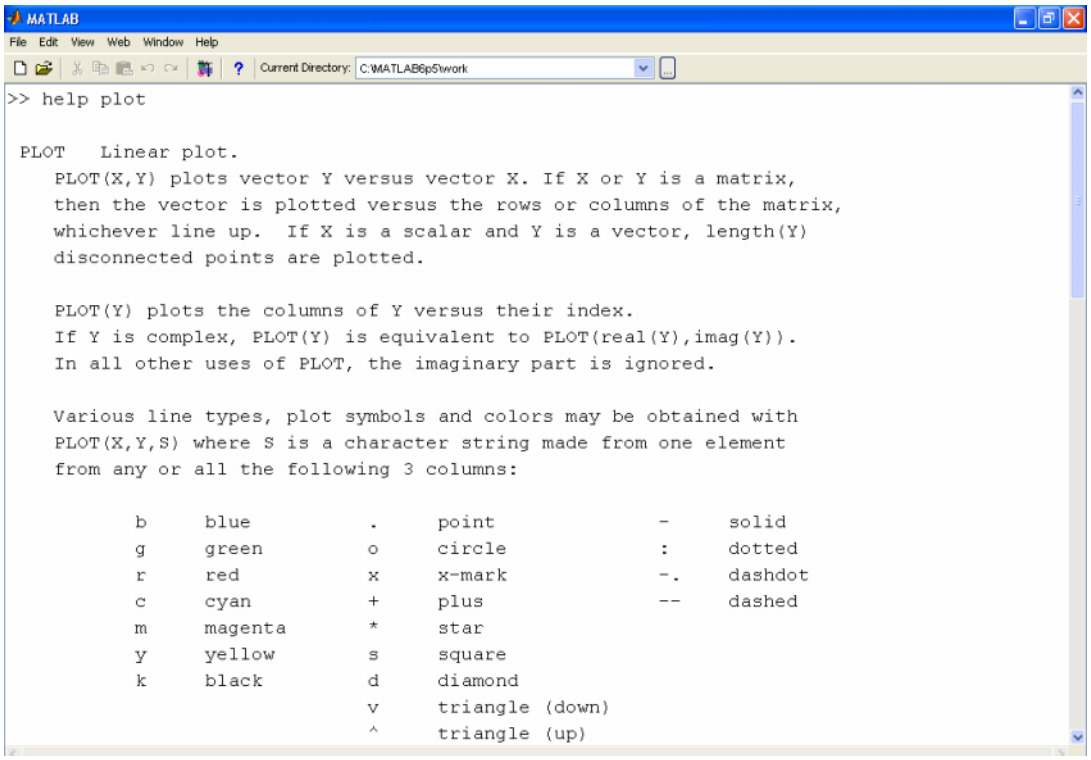
28.0000	2.8000	3.9201	1.9601	4.1161	4.2631
29.0000	2.9000	4.1161	2.0581	4.3219	4.4817
30.0000	3.0000	4.3219	2.1610	4.5380	4.7115
31.0000	3.1000	4.5380	2.2690	4.7649	4.9530
32.0000	3.2000	4.7649	2.3825	5.0032	5.2070
33.0000	3.3000	5.0032	2.5016	5.2533	5.4739
34.0000	3.4000	5.2533	2.6267	5.5160	5.7546
35.0000	3.5000	5.5160	2.7580	5.7918	6.0496
36.0000	3.6000	5.7918	2.8959	6.0814	6.3598
37.0000	3.7000	6.0814	3.0407	6.3855	6.6859
38.0000	3.8000	6.3855	3.1927	6.7048	7.0287
39.0000	3.9000	6.7048	3.3524	7.0400	7.3891
40.0000	4.0000	7.0400	3.5200	7.3920	7.7679
41.0000	4.1000	7.3920	3.6960	7.7616	8.1662
42.0000	4.2000	7.7616	3.8808	8.1497	8.5849
43.0000	4.3000	8.1497	4.0748	8.5572	9.0250
44.0000	4.4000	8.5572	4.2786	8.9850	9.4877
45.0000	4.5000	8.9850	4.4925	9.4343	9.9742
46.0000	4.6000	9.4343	4.7171	9.9060	10.4856
47.0000	4.7000	9.9060	4.9530	10.4013	11.0232
48.0000	4.8000	10.4013	5.2006	10.9213	11.5883
49.0000	4.9000	10.9213	5.4607	11.4674	12.1825
50.0000	5.0000	11.4674	5.7337	12.0408	12.8071



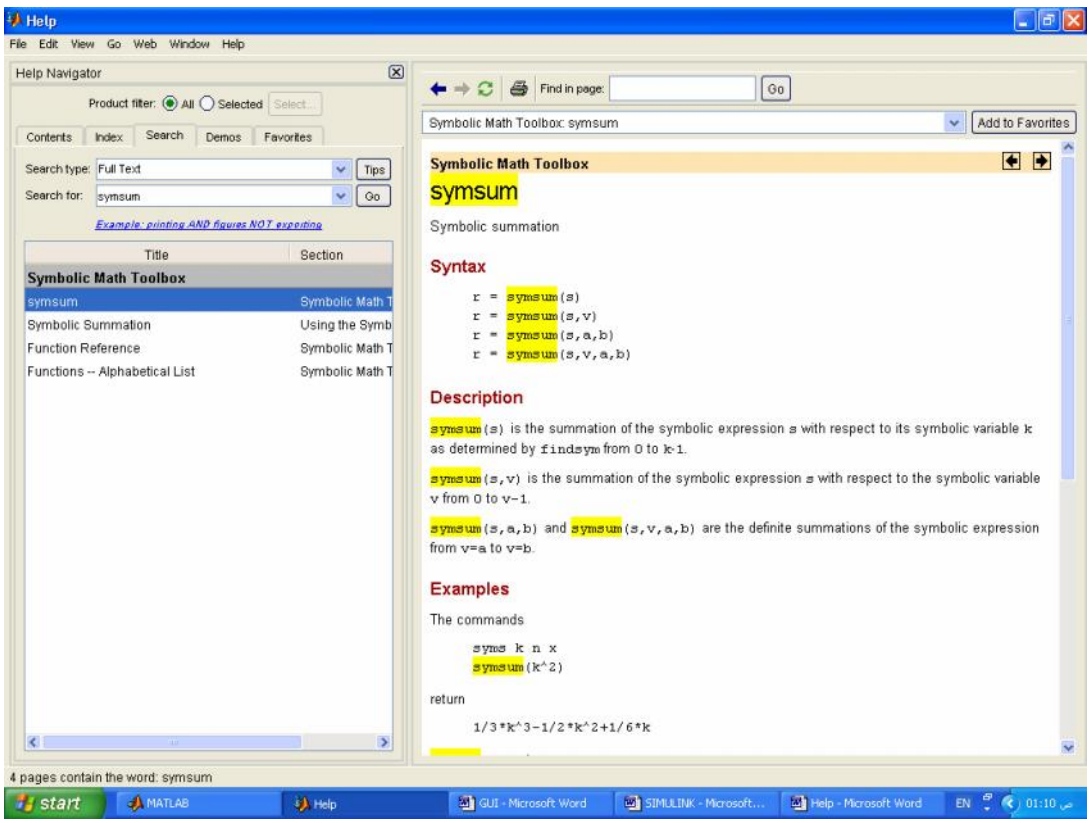
This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

MATLAB Help ..... طلب المساعدة

Online help.....المساعدة المباشرة



MATLAB Help (search in disk files).....المساعدة باستخدام الملفات المخزنة



This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com

References.....**المراجع**

- MATLAB Help.
- Demonstration Programs Included with MATLAB.
- The MathWorks Web Site: http://www.mathworks.com/
- MATLAB Central: http://www.mathworks.com/matlabcentral_redirect
- MATLAB Tutorials.
- Technical Support Knowledge Base: http://www.mathworks.com/support

This document was created using SOLID CONVERTER PDF
To remove this message, purchase the product at www.SolidPDF.com