```
ans =
      31                    الموقع
>> bitget (30, 1)                جلب البت الأولى من ٣٠
ans =
      0              العدد  الموقع
>> bitshift (3, 2)              إزاحة لليسار (موقعين)
ans =
      12
 >> bitshift (12, -2)            إزاحة لليمين (موقعين)
ans =
      3
>> z = [7    5    4 ;  3    8    9];
>> circshift (z, 1)
ans =
      3    8    9
      7    5    4
```

الايعازات القاعدية

يؤمن برنامج MATLAB العديد من الأوامر التي تحول الأعداد العشرية إلى قواعد أخرى وفق صيغ سلاسل رمزية ونستطيع التحويل بين الأعداد العشرية والأعداد الثنائية عبر الايعازين bin2dec، dec2bin كما يلي:

```
 >> a = dec2bin (17)
 ans =
       10001
>> class (a)
ans =
      char
>> bin2dec (a)
```

```
ans =
      17
>> class (ans)
ans =
      double
>> dec2bin (17, 6)
ans =
     01001
```

عدد الخانات

ويتم التحويل بين الأعداد العشرية والستة عشرية (يكون أساس العد فيها العدد 16) عبر الايعازين hex2dec و dec2hex كما يلي:

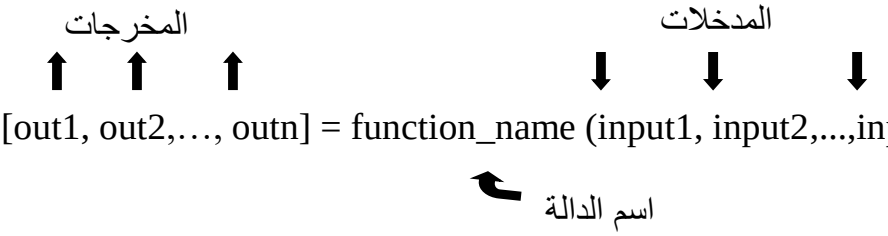
```
>> a = dec2hex (2047)

a =
    7FF
>> dec2hex (2047, 4)
ans =
      07FF
>> class (a)
ans =
      char
>> hex2dec (a)
ans =
      2047
>> class (ans)
ans =
      double
```

عدد الخانات

رمزي

الدوال والبرامج الفرعية

تستخدم الدوال بشكل واسع في لغة MATLAB. والصيغة العامة للدوال هي:



كما في الأمثلة التالية:

مثال (١):

```
>> x = [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8];
>> y = [11, 12, 13, 2, 9, 70];
>> avgx = average1 (x);
>> avgy = average1 (y);
```

البرنامج الرئيسي

```
function result = average1 (z);
  L = length (z);
  sum1 = sum (z);
```

البرنامج الفرعي (الدالة)

```
   result = sum1 / L;

>> avgx
avgx =
        4.5000
>> avgy
avgy =
       19.5000
```

مثال (٢):

الإخراج الإدخال

```
>> res1 = mult2 (x);
>> res2 = mult2 (y);
```

البرنامج الرئيسي

```
function result = mult2 (x);
  result = 2 * x;
```

البرنامج الفرعي (الدالة)

```
>> res1
res1 =
     2    4    6    8    10    12    14    16
>> res2
res2 =
     22    24    26    4    18    140
```

مثال (٣):

```
>> [sin_x, cos_x, x_2] = multf (x);
>> [sin_y, cos_y, y_2] = multf (y);
```

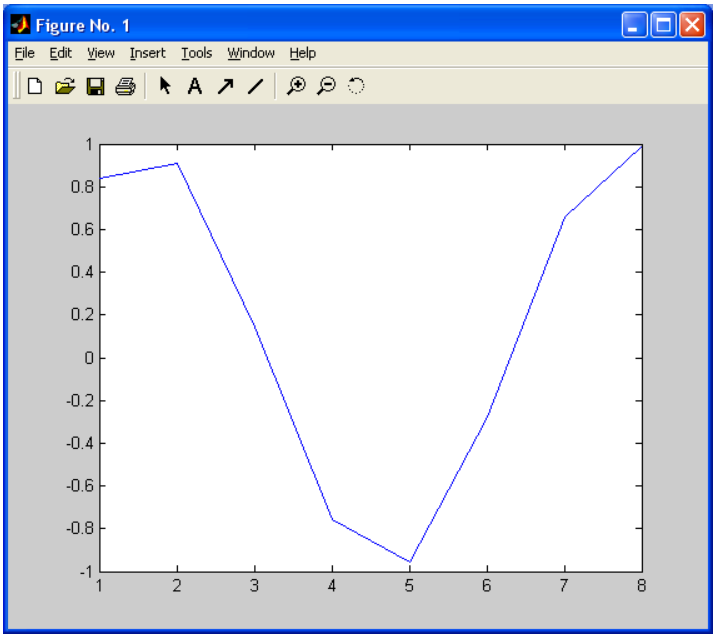
البرنامج الرئيسي

```
function [x1, x2, x3] = multf (x);
   x1 = sin (x);
   x2 = cos (x);
   x3 = 2 * x;
```

البرنامج الفرعي (الدالة)

```
>> plot (sin_x)
```

لرسم النقاط



ملاحظات:

١- الدالة التي تكون على شكل ملف مفصول لايمكن تنفيذها مباشرة إلا بعد استدعائها بالبرنامج الرئيسي.

٢- تكون اسم الدالة المخزون في القرص الصلب واسم الدالة بعد علامة (=) الموجود في السطر الأول يجب ان يكونا متطابقين.

مثال:

```
function  y = myfunction (a, b);
```

فيكون الخزن myfunction.m

٣- لا تحتوي نهاية الدالة على (end).

٤- تخزن البرامج بعد كل تعديل وخاصة الدوال.

٥- اسم الدالة المخزون يجب أن تبدأ بحرف.

٦- يمكن أن تستدعي دالة من قبل دالة أخرى.

الرسوم البيانية

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

الايعاز plot

يقوم هذا الايعاز بإظهار البيانات على شكل ثنائي الأبعاد.

مثال (١):

```
x = [1: 0.5: 10];
    y = exp (x);          لاحتساب مجموعة قيم للـy  (مصفوفة)
plot (x, y)        x, y      لرسم قيم بيانية للمحورين
```

مثال (٢):

```
 x = 1: 10;
plot (x)
```

ملاحظة:

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

مثال (٣):

```
y = [ ];
for i = 1: 10
   y (i) = exp (i);
end;
 plot (y);
```

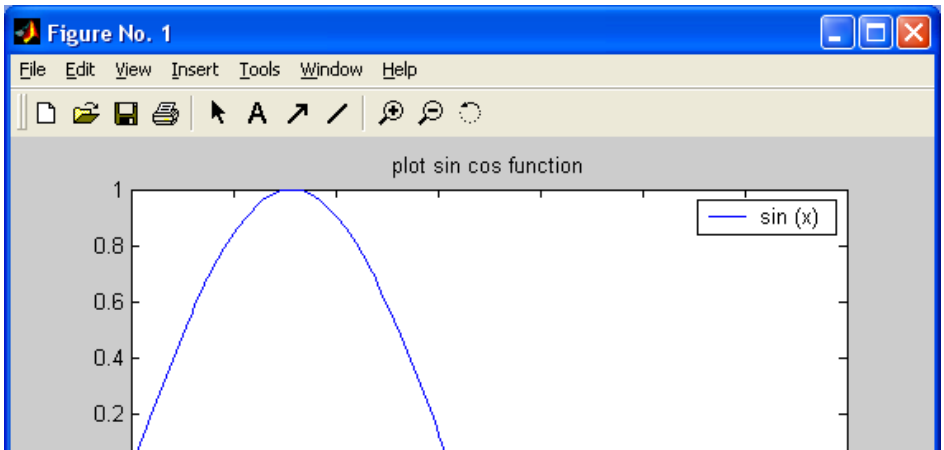
مثال (٤):

```
y = [ ];
for i = 1: 10
   y = [y exp (i)];
end;
plot (y);
```

مثال (٥):

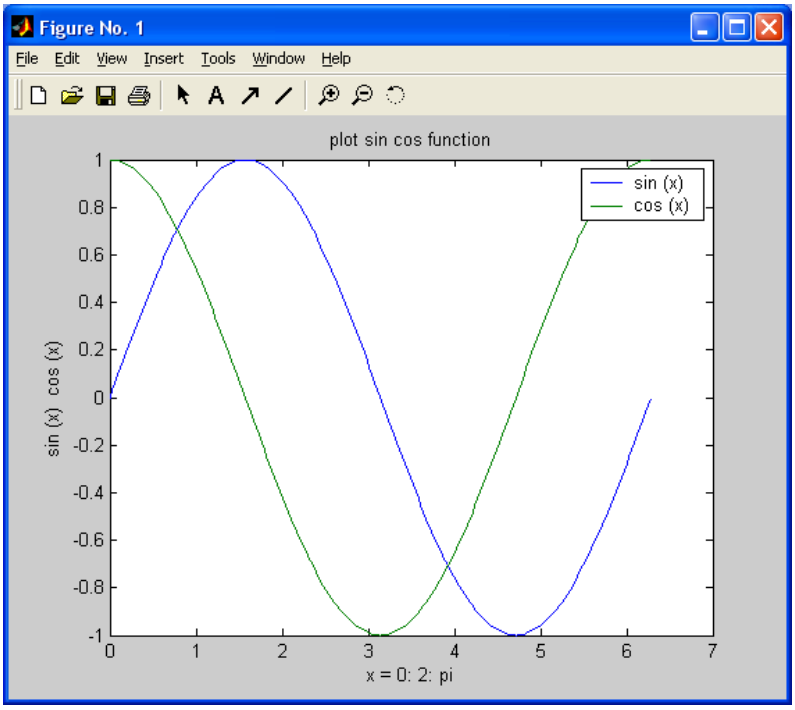
ارسم مخطط بياني (graph).

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



مثال (٦):

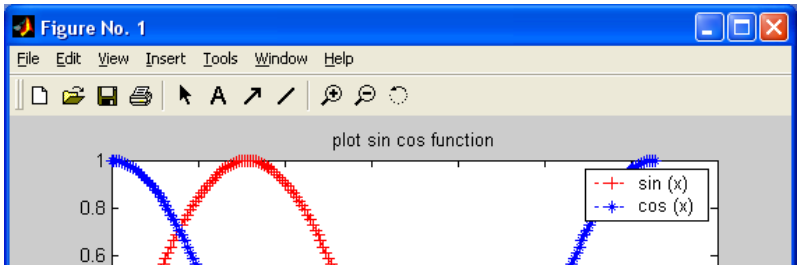
plot (x, sin (x), x, cos (x)); لرسم منحنيين



مثال (٧):

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

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



ملاحظة:

يمكن كتابة أي نص على المخطط باستخدام الايعاز:

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

الاحداثي السيني — الاحداثي الصادي — النص المطلوب كتابته

إيعاز plot3

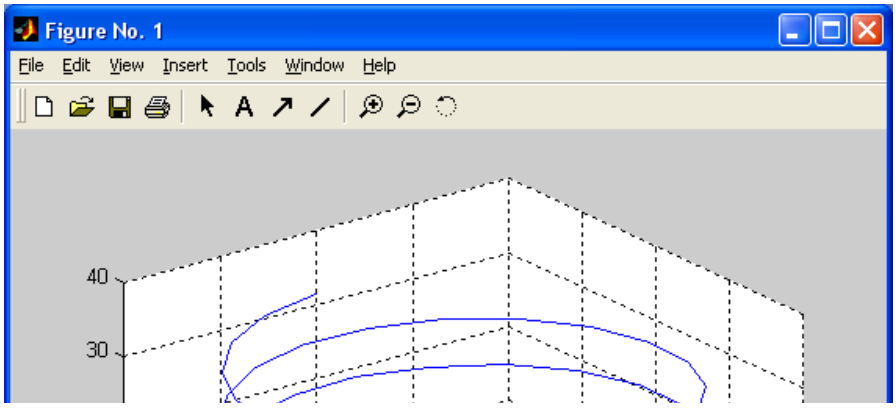
لقد تم تمديد الايعاز plot إلى ثلاثي الأبعاد وأصبح plot3، وصيغته لها نفس صيغة plot ثنائي البعد عدا كون البيانات لها ثلاث مساقط بدلاً من مسقطين. والصيغة العامة لها:

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

الاحداثي السيني — الاحداثي الصادي — الاحداثي الثالث — اللون (خيط رمزي)

مثال:

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



```
text (0, 0, 0, 'origin');
grid on          لرسم الشبكة
```

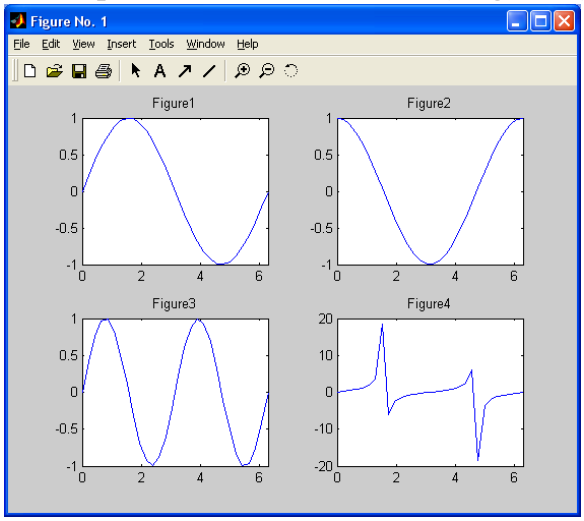
الرسوم البيانية الجزئية

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

مثال:

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

```
subplot (2, 2, 4);
plot (x, b); axis ([0      2 * pi      -20      20]); title ('Figure4');
```

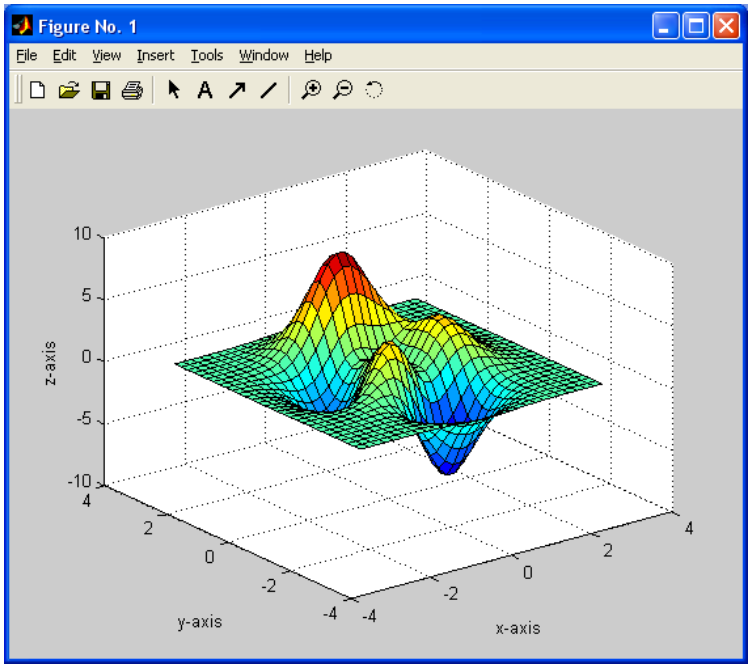


الرسوم البيانية السطحية

تشبه الرسوم البيانية السطحية تلك الرسوم البيانية عدا انها تعبر عن المساحات الواقعة، عبر استخدام الايعاز surf كما يلي:

مثال (١):

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



مثال (٢):

```
for i = 1: 10
  for j =1: 10
    mult (i, j) = i * j;
  end;
end;
surf (mult)    شكل مجسم (ثلاثي الابعاد)
```

ملاحظة:

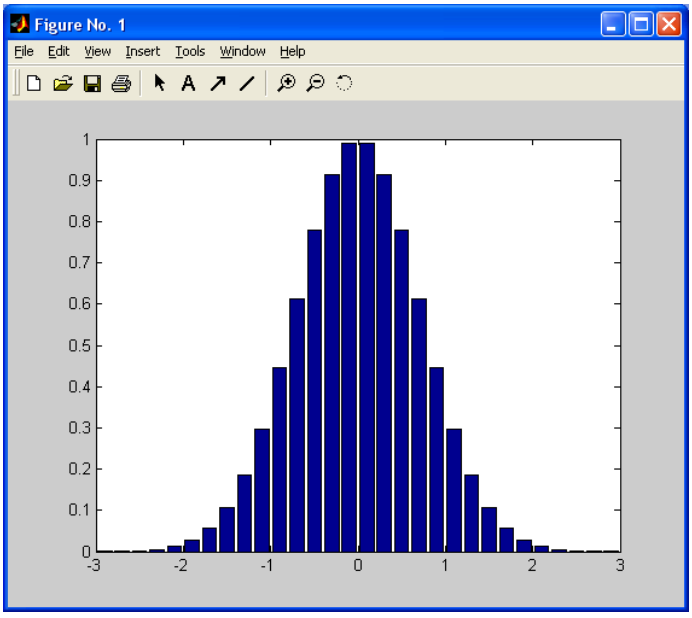
هناك من الايعازات لرسم أشكال هندسية منها:

الايعاز bar

يستخدم لرسم bar chart

مثال:

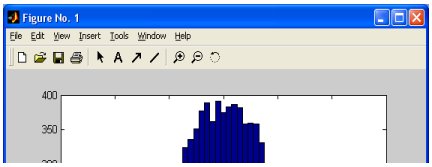
```
x = -2.9: 0.2: 2.9;
bar (x, exp (-x .* x));
```



الايعاز hist

يستخدم لرسم histogram

مثال:



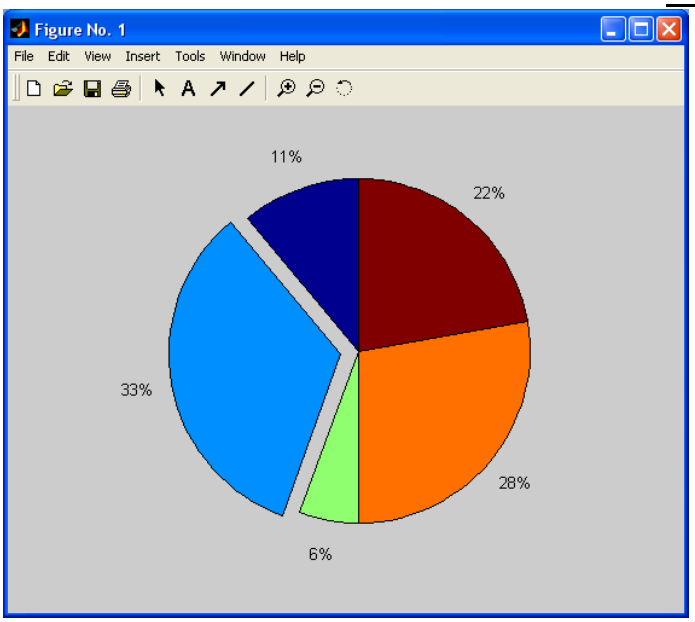
```
x = -2.9: 0.1: 2.9;
y = randn (10000, 1);
hist (y, x);
```

الايعاز pie

يستخدم لرسم pie chart

مثال:

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



مثال: لرسم مخطط بياني.

```
clear;
clc;
corr = [0.0012, 0.0208, 0.0633, 0.1391];
```

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