رسم المنحنيات

رسم المنحنيات

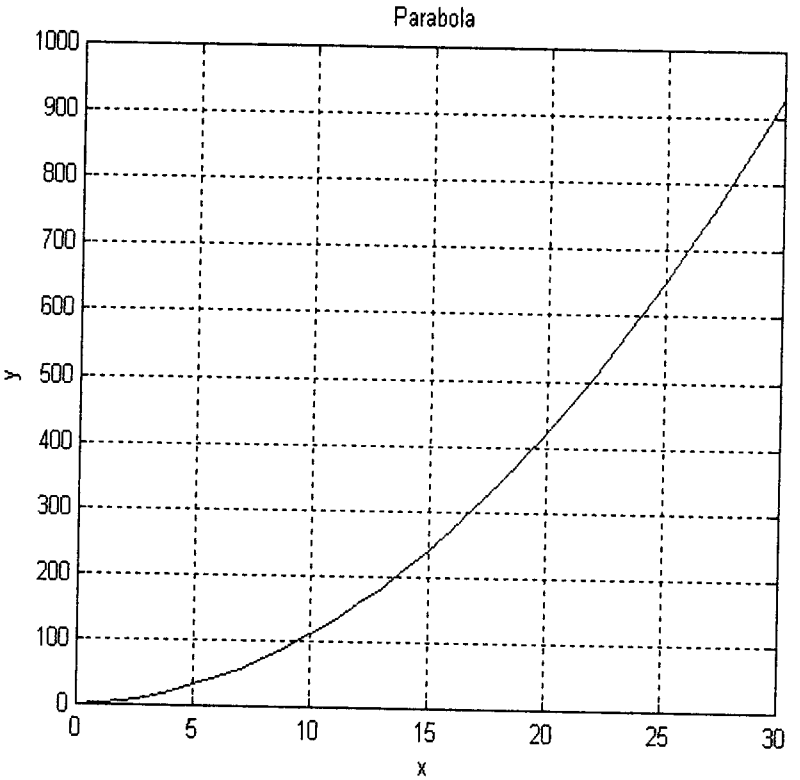
يتم رسم المنحنيات البيانية في ماتلاب بطريقة سهلة وسريعة جداًحيث يوفر ماتلاب إمكانيات متميزة لهذا العمل ويظهر الرسوم في نافذة الرسوميات التي يمكن التعامل معها بإضافة خطوط أوتعليقات وأشياء أخرى عديدة.
ليكن لدينا التابع:

$$y = f(x) = x^2 + x + 1$$

لرسم هذا التابع ضمن المجال $0 \leq x \leq 30$ نكتب التعليمات التالية:

```
x = [0 : 30];
y = x.^2 + x + 1;
plot(x, y), title('Parabola'), xlabel('x'),...
ylabel('y'), grid
```

في هذه الحالة سوف يقوم ماتلاب برسم الخط البياني للتابع المذكور ضمن المجال المحدد له ويضع له عنواناً هو Parabola ويكتب x بجانب المحور OX ويكتب y بجانب المحور OY وبالإضافة لذلك سوف يظهر شبكة على خلفية الشكل ونحصل على الشكل التالي:



إذا أردت من ماتلاب أن يرسم جزء من المنحني فقط ضمن مجال معين لكل من قيم x وy استخدم الأمر:

$$Axis[x_{min},x_{max},y_{min},y_{max}]$$

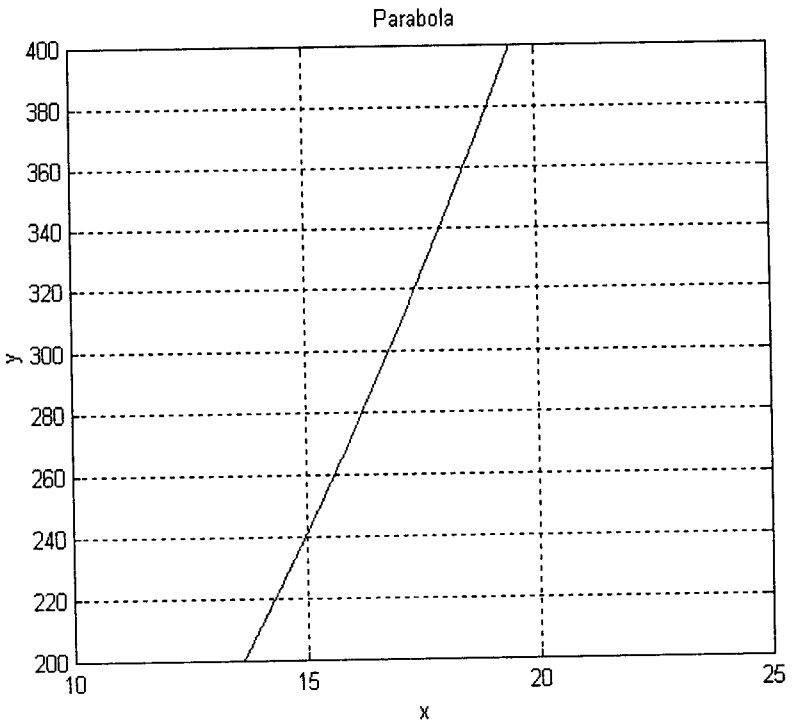
فعلى سبيل المثال:

$$Axis([10,25,200,400])$$

سيظهر الجزء من المنحني الواقع ضمن المجال المحدد لكل من المتحولين x و y كمايلي:

$$10 \leq x \leq 25$$
$$200 \leq y \leq 400$$

كما في الشكل التالي:



تقسيم نافذة الرسم

يوفر ماتلاب أيضاً إمكانية رسم عدة منحنيات على نافذة رسم واحدة وذلك بتقسيم نافذة الرسم بواسطة الأمر subplot
مثال:

عند كتابة الأوامر التالية:

```
Subplot(2,3,3);
Plot(x,y)
```

سوف يقوم ماتلاب بتقسيم نافذة الرسم إلى ست مساحات متساوية(اثنتان أفقياً وثلاثة عمودياً) ويختار المساحة ذات الرقم 3 ليرسم فيها التابع y=f(x) حيث يكون الترقيم للمساحات بدءاً من اليسار إلى اليمين ومن الأعلى باتجاه الأسفل.

رسم عدة منحنيات على مساحة واحدة للرسم

في بعض الحالات نحتاج لرسم منحنيين معاً على نفس الشكل من أجل المقارنة بينهما مثلاً وفي هذه الحالة يمكن استخدام أمر الرسم plot كمايلي:

```
Plot(x,y,w,z)
```

حيث يرسم ماتلاب في هذه الحالة كلاً من التابعين

$w = g(z)$ و $Y = f(x)$

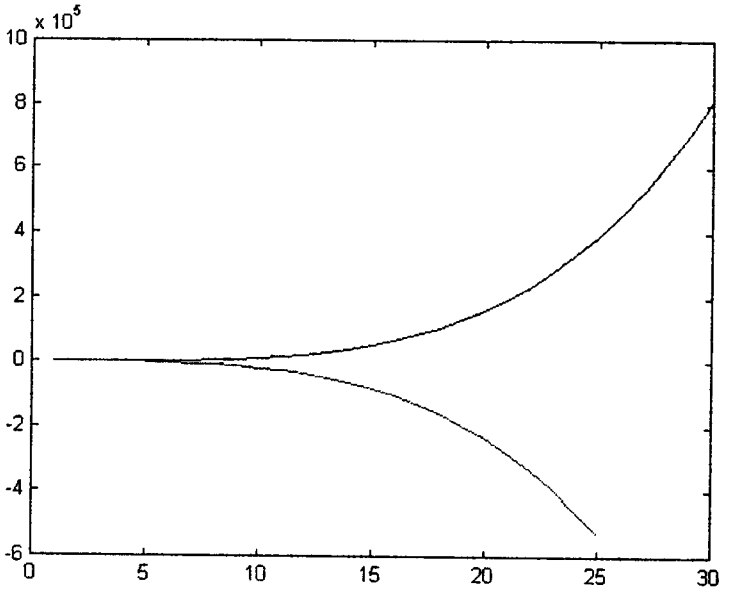
على نفس الشكل.

مثال:

لرسم التابعين $y = x^4$ و $w = -(z+2)^4$ نكتب الكتلة البرمجية التالية:

```
X=[0:30];
Z=[5:25];
Y=x.^4;
W=-(z+2).^4;
Plot(x,y,z,w)
```

ويكون الرسم الذي نحصل عليه هوالتالي حيث يختار ماتلاب لونين مختلفين للمنحنيين بشكل تلقائي:



الرسم القطبي

يمكن أيضاً بواسطة ماتلاب أن نرسم التوابع القطبية ذات الشكل:

$$r = f(theta)$$

حيث theta هي الزاوية القطبية وr هونصف القطر القطبي ويستخدم لرسم هذا النوع من المنحنيات الأمر polar كما في المثال التالي:

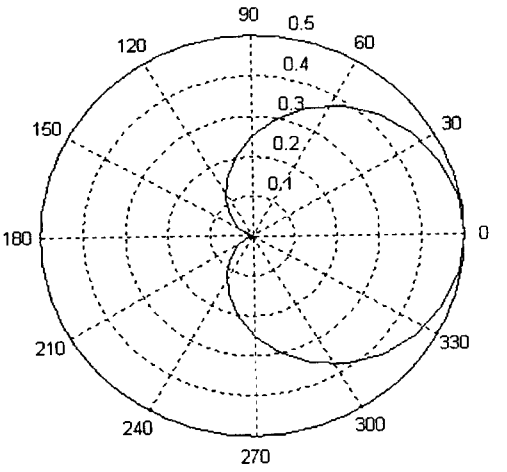
```
» t=[0:pi/16:2*pi];
```

```
» r=0.25*(1+cos(t));
» polar(t,r),grid
```

هذا الإجراء يقوم برسم التابع القطبي:

$$r(\theta) = \frac{1}{4}(1+\cos(\theta))$$

في المجال من القيم للزاوية θ بين 0 و2Л وتظهر النتيجة على نافذة الرسوميات كما يلي:

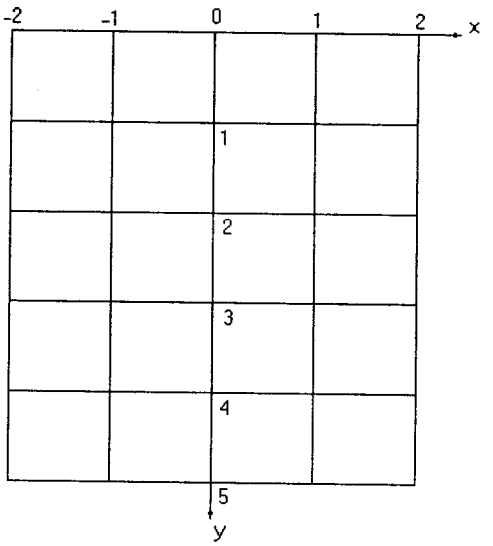


رسم منحنيات التوابع لمتحولين

عندما نريد حساب تابع لمتحولين من الشكل:

$$Z = f(x,y)$$

فنحن نريد أن نحسب قيمة التابع z عند نقطة من المستوي XOY ولهذا يجب تعريف المستوي XOY أولاً ويتم ذلك بواسطة مصفوفتين تحوي الأولى قيم المتحول x وتحوي الثانية قيم المتحول y فمثلاً يمكن تعريف المستوي XOY بالشبكة المبينة بالشكل التالي



وذلك بواسطة المصفوفتين:

$$x_grid = \begin{bmatrix} -2 & -1 & 0 & 1 & 2 \\ -2 & -1 & 0 & 1 & 2 \\ -2 & -1 & 0 & 1 & 2 \\ -2 & -1 & 0 & 1 & 2 \\ -2 & -1 & 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$y_grid = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 4 & 4 & 4 \\ 5 & 5 & 5 & 5 & 5 \end{bmatrix}$$

والتابع الذي يولد لنا هذه الشبكة في ناتلاب هو:

$$[x_grid, y_grid] = meshgrid(x, y)$$

حيث x وy هما المصفوفتان اللتان تحويان قيم كل من المتحولين x وy المراد حساب التابع عندها.

مثال:

ليكن لدينا التابع:

$$z = f(x, y) = \frac{1}{x^2 + y^2 + 1}$$

نريد أن نحسب قيم التابع المذكور ضمن نطاق مستطيل لقيم المتحولين x و y هوالتالي:

$$-2 \le x \le 2$$
$$-1 \le y \le 2$$

وبخطوة قدرها 0.1 لكل من المتحولين.
يتم تعريف الشبكة وحساب التابع في ماتلاب كمايلي:

$$x = [-2 : 0.1 : 2];$$
$$y = [-1 : 0.1 : 2];$$
$$[x_grid, y_grid] = meshgrid(x, y);$$
$$z = 1./(x_grid.\^2 + y_grid.\^2 + 1);$$

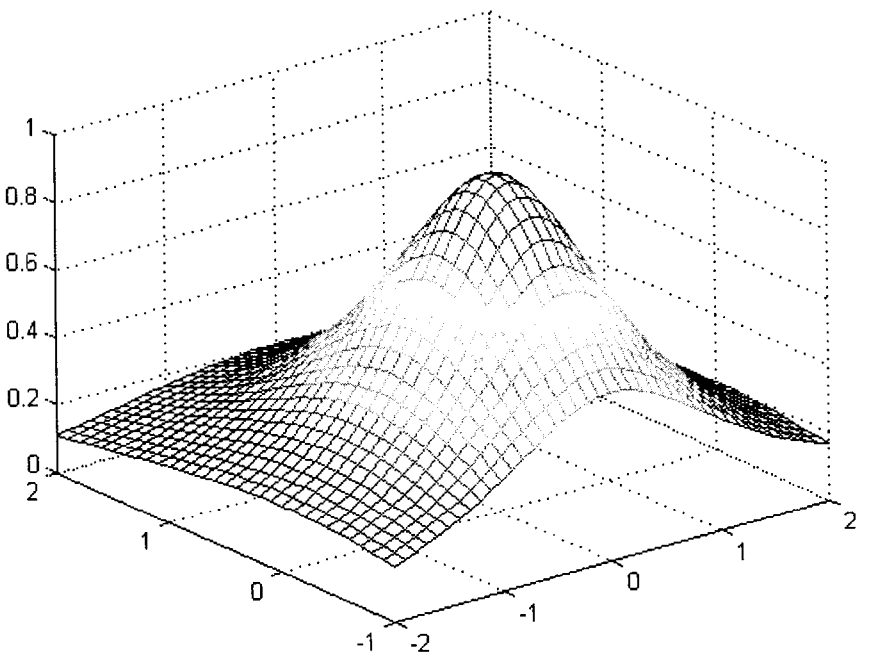
الآن لرسم التابع السابق في في شكل ذي منظور ثلاثي الأبعاد نستخدم أحد التابعين التاليين:

$$mesh(x_grid, y_grid, z);$$

$$or$$

$$surf(x_grid, y_grid, z);$$

يقوم كل منهما برسم المنحني البياني للتابع على شكل شبكة ثلاثية الأبعاد مع فارق أن الثاني يرسم هذه الشبكة مظللة أما الأول فيرسمها بدون تظليل.
في حالة استخدام التابع الأول نحصل على الشكل التالي:



خريطة الخطوط المتساوية في الإرتفاع (خطوط التسوية)

يمكن أن نسقط الشبكة الفراغية على المستوي XOY للحصول على خريطة تسوية وهي مجموعة من الخطوط يعبر كل خط منها

عن مجموعة النقط المتساوية في قيمة التابع z وذلك باستخدام التابع:

$$contour(x, y, z)$$

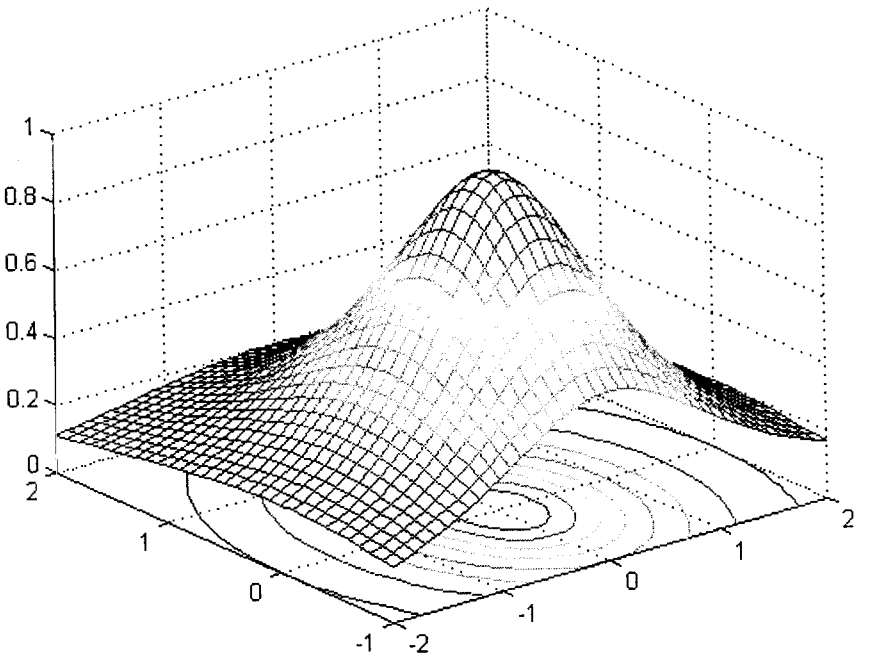
ويقوم ماتلاب باختيار عدد خطوط التسوية بشكل أوتوماتيكي أما إذا أردنا اختيار عدد معين لخطوط ا لتسوية فنستخدم التابع:

$$contour(x, y, z, v)$$

حيث يدل v على عدد خطوط التسوية المطلوب استخدامه.
يمكن كذلك أن نرسم شبكة وخريطة تسوية معاً على نفس الرسم البياني وذلك باستخدام التابع:

$$meshc(x, y, z)$$

وتظهر خريطة التسوية مع الشبكة الفراغية بالنسبة للمثال السابق كمايلي:



ضبط خصائص العرض

يمكن التحكم بشكل المنحنيات الظاهرة على نافذة الرسوميات وذلك من خلال ضبط خصائصها في الأمر plot

ضبط الشكل :

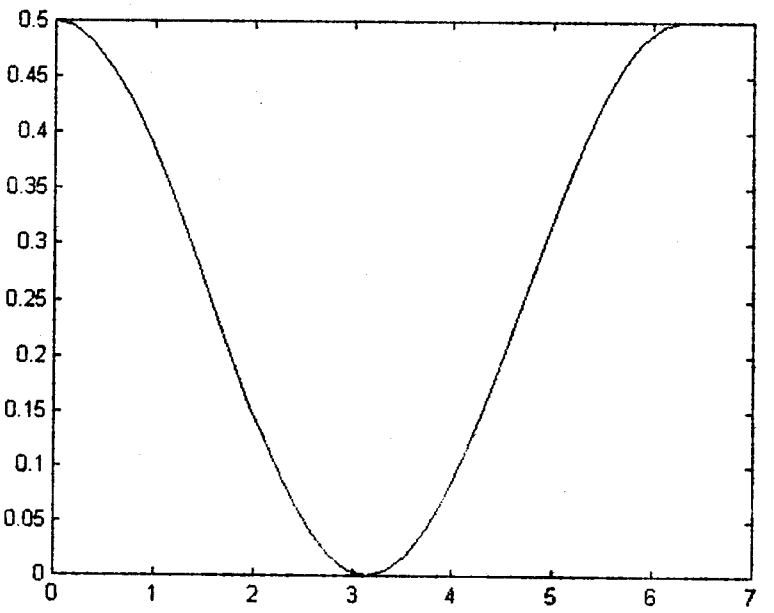
يقصد بضبط الشكل جعل المنحني يظهر بشكل مستمر أومتقطع فعندما نريده أن يظهر بشكل مستمر نكتب الأمر plot دون إضافات أما عند إضافة خاصة تدل على شكل النقط التي ينبغي رسمها فإن ماتلاب سوف يظهر نقطاً بدلاً من الشكل المستمر كذلك يمكن الحصول على الإثنين معاً وذلك كما تبينه الأمثلة التالية بفرض لدينا التابع:

$$r = f(t) = 0.25(1 + \cos(t))$$

إن كتابة الأمر:

plot(t,r)

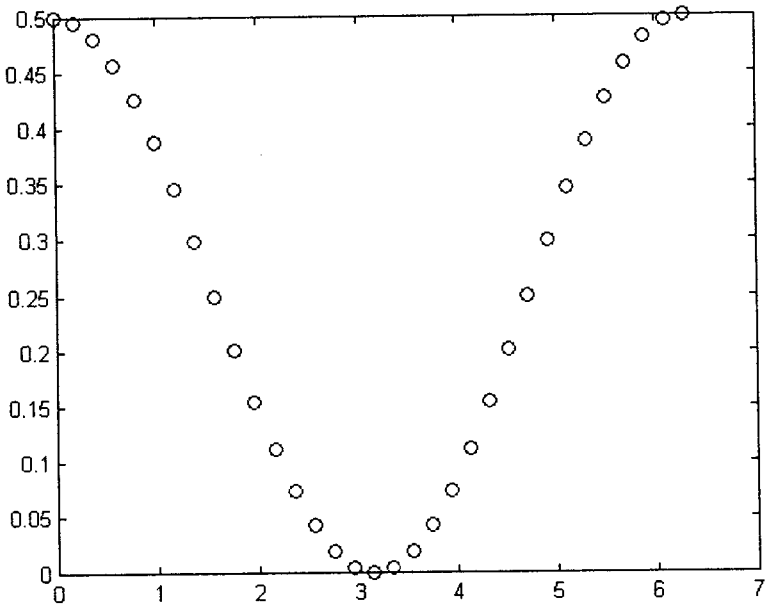
سوف تظهر النتيجة التالية:



أما كتابة الأمر:

plot(t,r,'o')

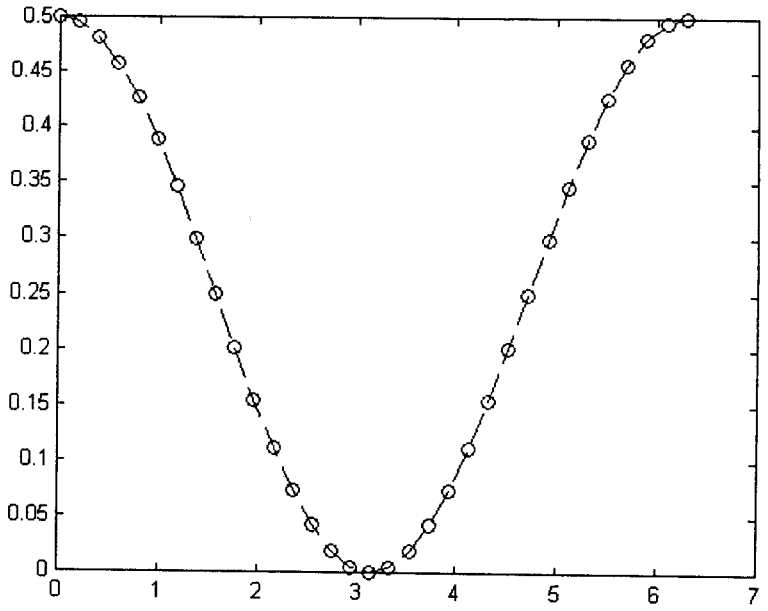
فسوف تظهر النتيجةالتالية:



وفي حال كتابة الأمر:

plot(t,r,'--o')

فإننا نحصل على الشكل المنحني والمتقطع كما يلي:



ضبط الألوان:

يمكن ضبط الألوان للنقط المنفصلةحيث تأخذ النقطة المنفصلة خاصتين لونيتين إحاهما للحافة والأخرى للوجه ويوضح المثال التالي ضبط الخصائص اللونية للخط المذكور أعلاه:

```
» plot(t,r,'-.o','markerfacecolor',...
'r','markeredgecolor','g')
```

هنا سوف تظهر حواف النقط باللون الأخضر بينما تظهر وجوه النقط باللون الأحمر.

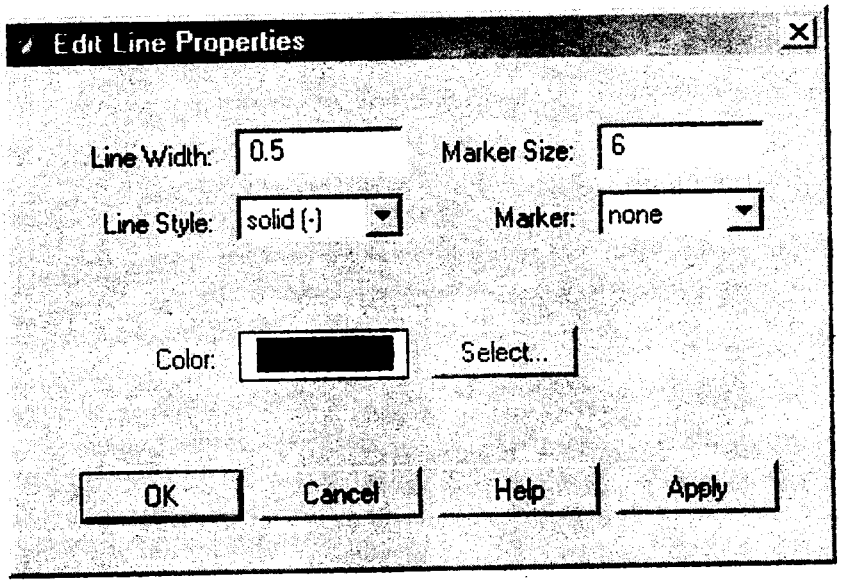
ضبط الأبعاد:

يمكننا هنا ضبط ثخانة الخط المستمر وحجم النقط المنفصلة كما في المثال التالي:

```
plot(t,r,'--o','linewidth',2,'markersize',10)
```

في هذه الحالة سوف تأخذ ثخانة الخط القيمة 2 بينما يأخذ حجم النقط المنفصلة القيمة 10

يمكن أيضاً ضبط خصائص الشكل مباشرة بواسطة النقر المزدوج على الخط البياني لتظهر النافذة التالية:



والتي من خلالها يمكن التحكم بخصائص العرض دون الرجوع إلى البرمجة ولكن لكي تتمكن من استخدام هذه النافذة عليك أولاً أن تفعل الأمر Enable plot editing من قائمة Tools

هناك إمكانيات أخرى عديدة للتعامل مع الرسوم البيانية مثل إضافة خطوط ونصوص وتكبير وتصغير وإظهار بشكل ثلاثي الأبعاد وغير ذلك والتي تبدوبوضوح في نافذة الرسوميات.

حفظ الخطوط البيانية

يتم حفظ الخطوط البيانية في ماتلاب بنوع fig. وذلك في المسار المحدد لماتلاب وفي هذه الحالة يستطيع ماتلاب التعرف عليها كرسوم ماتلاب ولكن يمكن حفظ الرسم بنوع fig. في مسار غير المسار المحدد لماتلاب بشرط ان يذكر المسار كاملاً عند محاولة فتح الملف الرسومي.
كذلك يمكن حفظ الملف الرسومي بنوع آخر غير المذكور أعلاه وذلك ليتم التعامل معه في برامج معالجة الصور المختلفة.

رسم مخطط التوزيع الإحصائي

يمكن رسم مخطط التوزيع الإحصائي الذي يبين تكرار كل قيمة في عينة إحصائية ما وذلك باستخدام التابع:

hist(x,y)

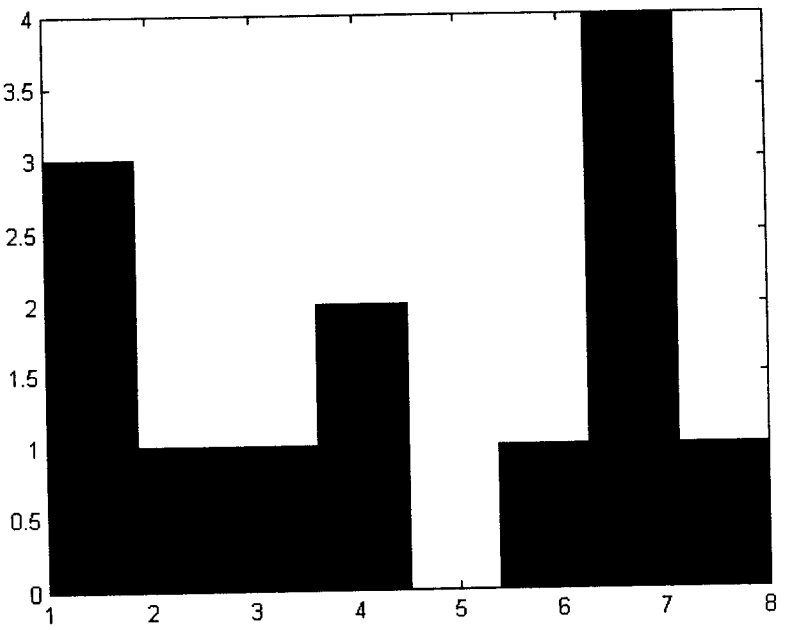
حيث x هي المصفوفة التي تحوي قيم العينة وy هي عدد الأعمدة فمثلاً إذا كانت:

$$x = [1 \quad 1 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 4 \quad 6 \quad 7 \quad 7 \quad 7 \quad 7 \quad 8]$$

فإننا نكتب الأمر كمايلي:

hist(x,8)

فيظهر مخطط التوزيع الإحصائي كمايلي:



يمكن أيضاً أن نكتب:

hist(x)

وفي هذه الحالة سوف يتم استخدام عشرة أعمدة للتوزيع بدلاً من ثمانية ويظهر مخطط التوزيع كمايلي: