

الفصل الثالث



الرسم البياني

يعد الرسم البياني واحدًا من التطبيقات الأكثر فائدة في مجال برامج الكمبيوتر المتخصصة في علم الرياضيات. وبالطبع، فإن برنامج MATLAB ليس بمنأى عن هذه القاعدة. عادةً ما نرغب في إعداد تصور للدوال التي يصعب رسمها يدويًا أو نرغب في رسم البيانات التجريبية أو البيانات التي تم استنتاجها. في هذا الفصل، سوف نتعرف على الأوامر والطرق المستخدمة في MATLAB حتى يتسنى لنا إنجاز تلك المهام.

أساسيات الرسم البياني في المستوى ثنائي الأبعاد

سنبدأ هذا الفصل بالتعرف على النوع الأساسي من الرسم البياني الذي يمكن إنشاؤه، ألا وهو رسم دالة ذات متغير واحد. بوجه عام، لا بد من اتباع الخطوات الثلاث الآتية حتى تتمكن من إنشاء رسم بياني لإحدى الدوال في MATLAB:

١- تعريف الدالة

٢- تحديد نطاق القيم التي سيتم رسم الدالة عليها

٣- استدعاء الدالة $\text{plot}(x, y)$ في MATLAB

عد تحديد نطاق القيم الذي سيتم رسم الدالة تبعًا لها، لا بد أيضًا من تحديد مقدار الزيادة الذي سيتم استخدامه لتقييم الدالة. ومن المعروف أن استخدام مقادير زيادة صغيرة سيؤدي إلى إظهار الرسم بشكل أوضح. إذا كان مقدار الزيادة صغيرًا، فسيقوم MATLAB بتقييم الدالة عند أكثر من نقطة. ولكن ليس من الضروري عامة استخدام مقادير صغيرة للغاية. دعنا نقوم الآن بعرض أحد الأمثلة البسيطة لمعرفة كيفية عمل ذلك.

سنقوم برسم الدالة $y = \cos(x)$ على نطاق القيم التالي $0 \leq x \leq 10$. حتى نبدأ في رسم هذه الدالة، علينا أولاً تحديد المسافة الفاصلة وتحديد مقدار الزيادة الذي سيتم استخدامه في MATLAB. يتم تحديد المسافة الفاصلة باستخدام الأقواس المربعة [] التي يتم الكتابة بداخلها كما يلي:

[start : interval : end]

فمثل سبيل المثال، إذا كنا نريد أن نطلب من MATLAB رسم الدالة على نطاق القيم $0 \leq x \leq 10$ مع ترك مسافة فاصلة قدرها 0.1، فسنقوم بكتابة ما يلي:

[0:0.1:10]

لتعيين نطاق القيم هذا لاسم أحد المتغيرات، نقوم باستخدام معامل التعيين. يتم عمل ذلك أيضًا لإعلام MATLAB بنوع المتغير المستقل وبالدالة التي نريد أن نقوم برسمها. وعلى ذلك، سنقوم بإدخال الأوامر الآتية لرسم الدالة $y = \cos(x)$:

>> x = [0:0.1:10];

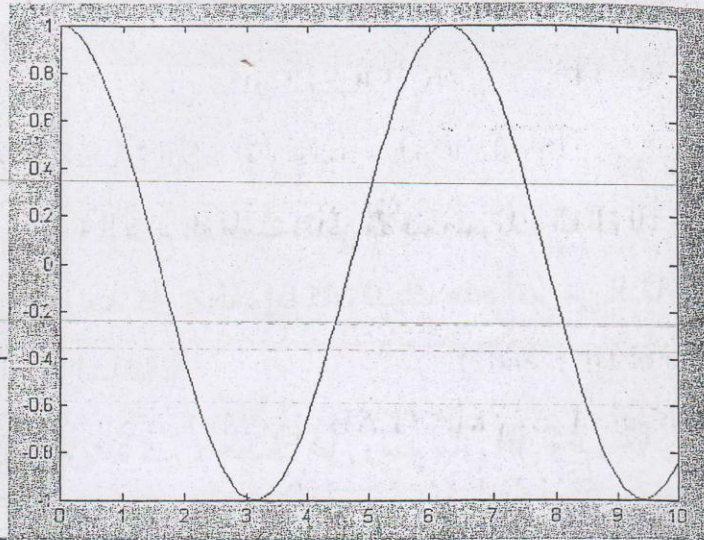
>> y = cos(x)

لا- حظ أننا قد وضعنا فاصلة منقوطة في نهاية كل سطر. سبق أن ذكرنا في الفصل السابق أن ذلك يعمل على منع MATLAB من إظهار الناتج. فبالطبع، لن يرغب المستخدم في أن يقوم MATLAB بإظهار جميع قيم x الموجودة على المسافة الفاصلة على الشاشة. لذا، سيتم هنا استخدام الفاصلة المنقوطة لتجنب حدوث ذلك. يمكننا الآن القيام برسم الدالة عن طريق إدخال الأمر التالي:

>> plot(x, y)



بعد كتابة الأمر الخاص برسم الدالة، نقوم بالضغط على مفتاح ENTER. وبعد قليل، سيقوم MATLAB بفتح إطار جديد على الشاشة وتسميته Figure 1. سيظهر الرسم البياني في هذا الإطار. وبالنسبة للمثال الذي قمنا باستخدامه الآن، فسنحصل على الرسم البياني الموضح في الشكل (٣-١).



الشكل (٣-١): رسم بياني للدالة $y = \cos(x)$ باستخدام MATLAB على نطاق القيم $0 \leq x \leq 10$

والآن ماذا عن مقدار الزيادة؟ سنفرض أننا قمنا بزيادة هذا المقدار عشر مرات، أي سنقوم بضبطه على 1. يمكن القيام بذلك عن طريق إدخال الأمر التالي:

```
>> x = [0:1:10];
```

إذا حاولنا رسم الدالة مرة أخرى، فستظهر رسالة الإعلام بالخطأ التالية:

```
>> plot(x, y);
```

```
??? Error using ==> plot
```

```
Vector must be the same lengths.
```

لقد قمنا بالفعل بتعريف الدالة $y = \cos(x)$ ، ولكن لم يتمكن MATLAB من رسمها. فما السبب في ذلك؟ يرجع السبب في ذلك إلى أنه لا بد أن نطلب من MATLAB أن يقوم بإعادة تقييم



الدالة بالنسبة لعدد النقاط والقيم التي قمنا بتحديد لها حين قمنا بإعادة تعريف الدالة x . بمعنى آخر
فإن الطريقة الصحيحة لإعادة رسم هذه الدالة تتمثل في إعادة إدخال جميع الأوامر مرة أخرى:

```
>> y = cos(x)
```

```
y =
```

```
columns 1 through 10
```

```
1.000 0.5403 -0.4161 -0.9900 -0.6536 0.2837 0.9602 0.7539 -0.1455 -
```

```
0.9111
```

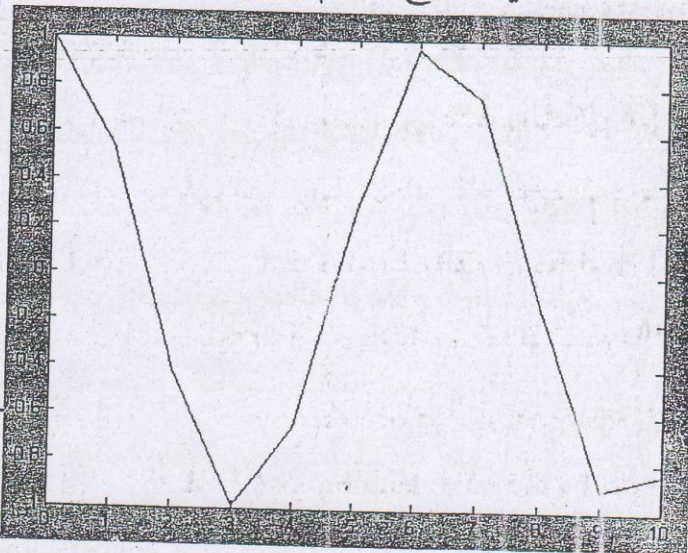
```
Columns 11
```

```
-0.8391
```

```
> plot(x, y)
```

ملحوظة: لاحظ أننا لم نقوم هنا بوضع الفاصلة المنقوطة بعد تعريف الدالة y ، ولذلك قام MATLAB بإظهار قيم $\cos(x)$ عند كل نقطة. إذا كان لديك عدد أكبر من النقاط، فبالطبع لن ترغب في ظهورها جميعاً على الشاشة.

عندما قمنا باستخدام مقدار زيادة كبير، حصلنا على رسم بياني أقل وضوحاً. انظر الشكل (٢-٣)، والذي يوضح الرسم البياني للدالة $y = \cos(x)$ عندما رفعنا مقدار الزيادة إلى 1.



الشكل (٢-٣): الرسم البياني لدالة جيب التمام باستخدام مقدار زيادة أكبر

لاحظ أن الرسم البياني للدالة في هذه الحالة غير منتظم الشكل. دعنا نقوم الآن باستخدام مقدار زيادة أصغر عشرة مرات من المرة الأولى، بمعنى أننا سنضبط المقدار على 0.01.



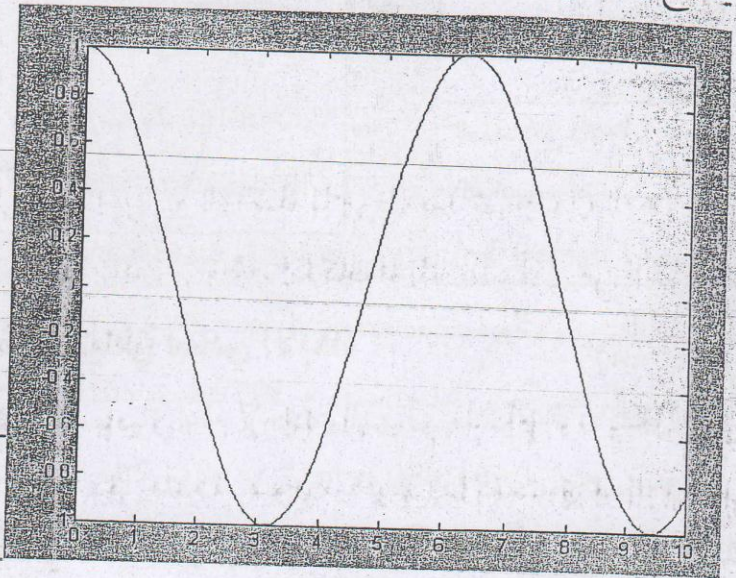
تذكر أنه لا بد من إعادة تعريف y مرة أخرى، وبالتالي ستقوم بإدخال الأوامر التالية:

```
>> x = [0:0.01:10];
```

```
>> y = cos(x);
```

```
>> plot(x, y)
```

في هذه الحالة، سنحصل على رسم بياني منتظم الشكل للغاية للدالة $y = \cos(x)$ كما يتضح بالشكل (٣-٣).



الشكل (٣-٣): الرسم البياني للدالة $y = \cos(x)$ باستخدام مقدار زيادة أصغر

وبذلك، نكون قد تعرفنا على كيفية الحصول على رسم بياني منتظم الشكل على الشاشة. ستعرف بعد ذلك على كيفية إنشاء رسم بياني مع تسمية المحاور الموجودة به. يمكن عمل ذلك باستخدام الدوال `xlabel` و `ylabel`. يمكن استخدام هذه الدوال بمعاملة واحد، مع وضع الاسم الذي نريد استخدامه لكل محور بين علامتي اقتباس. قم بوضع دالتي `xlabel` و `ylabel` على نفس السطر مع الفصل بينهما باستخدام الفاصلة بالطريقة نفسها المتبعة عند استخدام الأمر `plot`. مثال ذلك الرسم البياني الموضح بالشكل (٣-٤)، والذي حصلنا عليه باستخدام الأوامر التالية:

```
x = [0:0.01:10];
```

```
y = cos(x);
```

```
plot(x, y), xlabel('x'), ylabel('cos(x)');
```