الدالة Roots

اذا كانت الدالة الغير خطية و التي تحقق الشرط f(x)=0، هي متعدد حدود polynomial، فبالامكان استخدام MATLAB لايجاد جذورها و ذلك من خلال تعريف متعدد الحدود بمعاملات حدوده. لنفترض المثال السابق الان حيث يعرف متعدد الحدود كما يلي:

```
>>p=[1 -5 -1 2];

>>roots(p)

ans =

    5.1190

   -0.6874

    0.5684
```

نلاحظ ان الدالة roots بينت ان لمتعدد الحدود هذا ثلاثة جذور. بالامكان التأكد من هذه الجذور بوضعها في الدالة المعرفة مسبقا (مثلا f(-0.6874)) لنجد ان الناتج يقترب من الصفر.

الدالة fsolve

تستخدم هذه الدالة لايجاد حل لنظام معادلات جبرية غير خطية باستخدام احدى الطرق العددية المعروفة باسم quasi-newton. يتم تعريف المعادلات الجبرية في ملف منفصل (m-file) و يستدعى هذا الملف الى نافذة الاوامر بعد اعطاء قيم اولية للمتغيرات في نظام المعادلات الغير خطية.

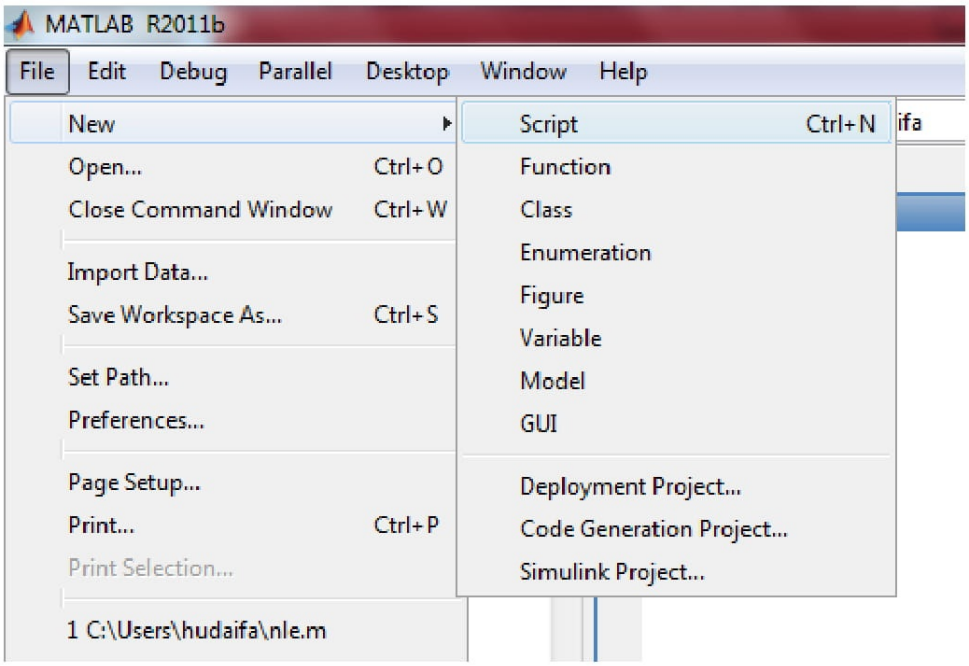
مثال: افترض نظام المعادلات غير الخطية التالي ثم استخدم الدالة fsolve لايجاد حلا لهذا النظام:

$$f_1(x_1, x_2) = x_1 - 4x_1^2 - x_1x_2$$

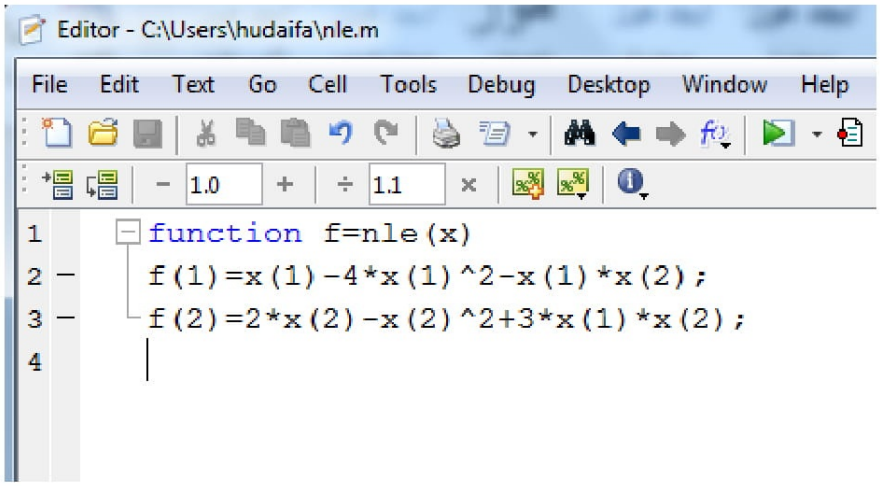
$$f_2(x_1, x_2) = 2x_2 - x_2^2 - 3x_1x_2$$

الحل:

نقوم بفتح ملف m-file و ذلك بفتح قائمة file و اختيار New ثم اختيار Script حيث تنفتح واجهة ملف نصي (شكل رقم 1). نقوم بتعريف الدالة في النظام حيث سيتم حفظه لاحقا باسم الدالة (شكل رقم 2).



شكل رقم (1): فتح ملف نصي



شكل رقم(2): الملف النصي

لقد تم حفظ هذا الملف باسم nle (nonlinear equation) لسهولة تذكره اذا ما اريد استخدامه لاحقا.

نعطي قيما اولية للمتغيرين في النظام من خلال نافذة الاوامر ثم بعد ذلك تنفذ جملة fsolve من نفس النافذة و كما يلي:

```
>> x=[1 1];

>> fsolve('nle',x)

ans =

    0.2500    0.0000
```

<u>الملف النصي M-file Scripts</u>

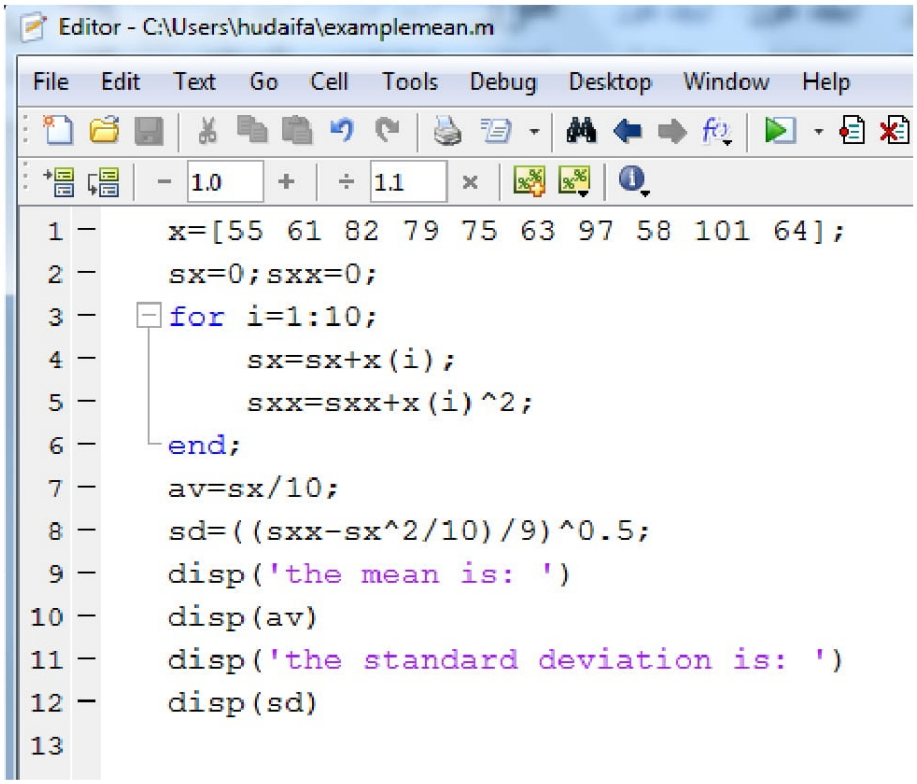
كما لاحظنا في المثال السابق فان الملف النصي هو ملف خارجي يحتوي على مجموعة خطوات للبرنامج MATLAB. جميع الملفات النصية لها استطالة (FILE EXTENSION) من النوع (.m).

الملفات النصية يمكن ان تكون على نوعين؛ اما نصي و هو الذي يمثل مجموعة جمل تنفذ من خلال واجهة الملف النصي، او تكون دوال function و بالتالي فانها تنفذ من خلال نافذة الاوامر و يمكن تغيير نتائجها بتغيير معطيات الدوال في نافذة الاوامر. المثال السابق هو ملف نصي لدالة يمكن تغيير نتائجها بتغيير القيم الاولية المعطاة لمتغيرات النظام اللاخطي.

مثال: افترض البيانات التالية التي تمثل اوزان عشرة اشخاص بالكغم و المطلوب حساب الوسط الحسابي و الانحراف المعياري مستخدما M-file لهذا الغرض.

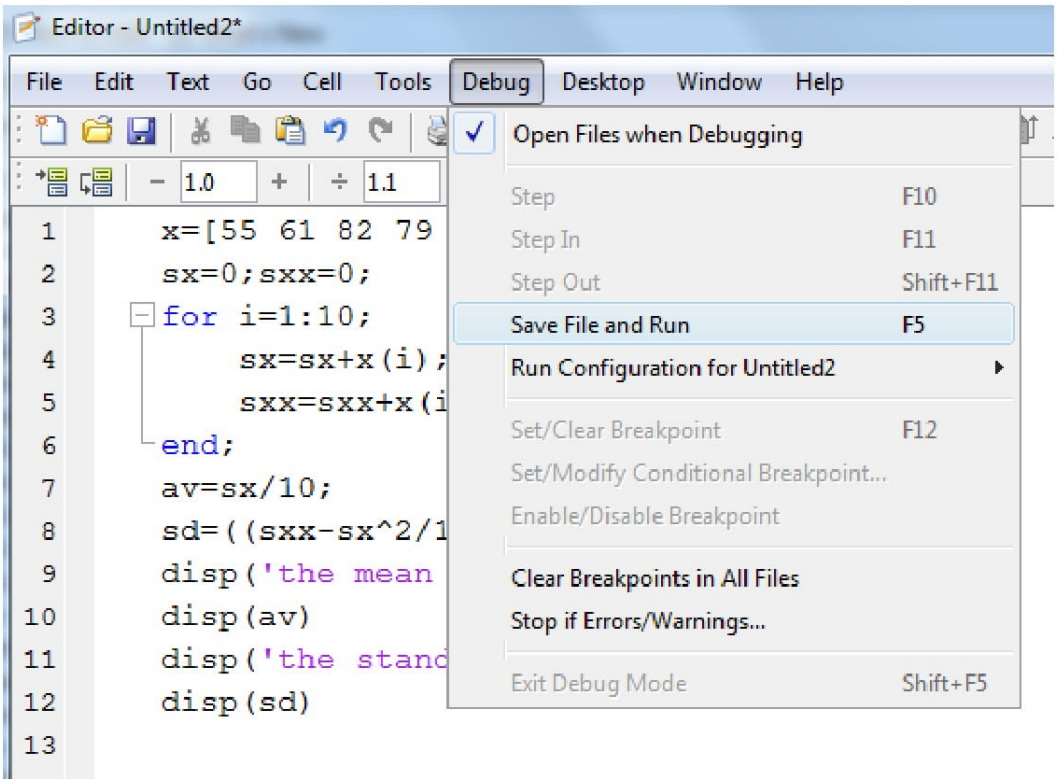
الحل:

نفتح ملف M-file و نكتب داخله الجمل التالية (شكل رقم (3)):



شكل رقم (3): ملف M-file.

بعد الانتهاء من كتابة الجمل البرمجية يتم اجراء عملية تنقيح Debugging و ذلك بالذهاب الى قائمة Debug في واجهة الملف النصي يتم تسمية و تنقيح الملف ثم بعد ذلك تنفيذه من نفس قائمة Debug او بنقر ايقونة التنفيذ (شكل رقم (4)).



شكل رقم (4): قائمة تنقيح

يتم اعطاء اسم للملف و تحديد موقع خزنه و ينفذ بعد ذلك بحسب عنوان الاجراء. سنعطي الملف اسم exmean1 ليصبح الاسم exmean1.m. فتكون نتيجة التنفيذ كما يلي:

```
>> examplemean

the mean is:

   73.5000
```

the standard deviation is:

16.1675

نلاحظ اننا استخدمنا جملة (for ... end) لعمل عداد على عملية جمع قيم x (المتغير الذي يمثل الاوزان) و مجموع مربعاته ، و هي المعلومات التي نحتاجها لحساب الوسط الحسابي و الانحراف المعياري.

استخدمنا جملة disp لطباعة بعض العناوين و النتائج.

مثال: احسب الوسط الحسابي و الانحراف المعياري للاوزان التي تزيد على او تساوي 65 كغم، ثم اطبع عددها.

الحل:

في هذا المثال نحتاج الى استخدام جملة if و نحتاج الى تعريف متغير مثل k لنضع فيه عدد الاشخاص المشمولين بفئة الوزن المطلوب. نجري تعديلا على الملف السابق ليكون كما في الشكل رقم (5). و تكون نتائج التنفيذ كما يلي:

>> exmean1

the mean is:

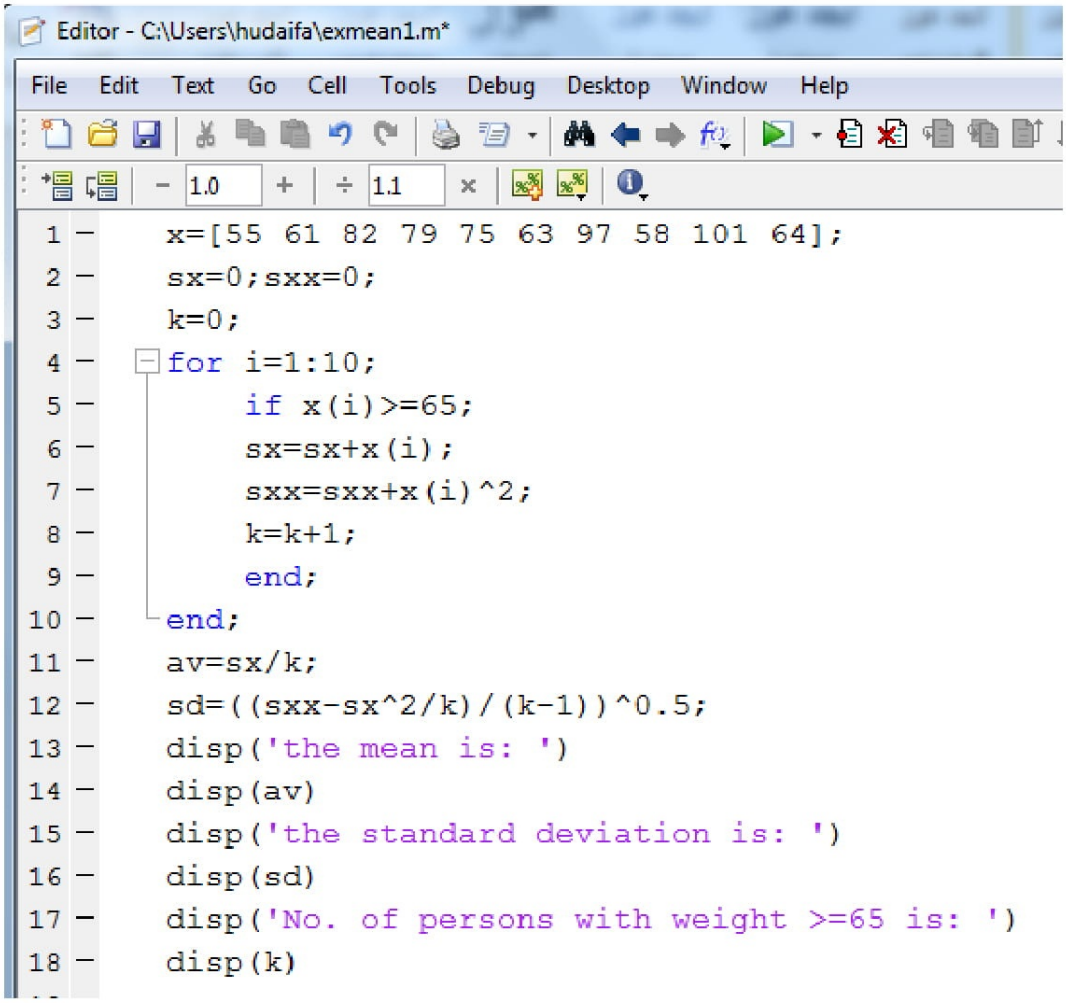
86.8000

the standard deviation is:

11.4978

No. of persons with weight >=65 is:

5



شكل رقم (5): جمل البرنامج الجديد بعد التعديل

مثال: استخدم بيانات المثال السابق لحساب الوسط الحسابي و الانحراف المعياري للاشخاص المشمولين بفئة الوزن و حسابهم للاشخاص غير المشمولين مع ذكر عدد كل فئة من الاشخاص.

الحل:

نقوم باجراء التعديلات على الملف السابقة باضافة else الى جملة if و كما موضح في البرنامج التالي:

```
x=[55 61 82 79 75 63 97 58 101 64];
sx1=0;sxx1=0;
sx2=0; sxx2=0;
k1=0;
k2=0;
for i=1:10;
    if x(i)>=65;
    sx1=sx1+x(i);
    sxx1=sxx1+x(i)^2;
    k1=k1+1;
    else
    sx2=sx2+x(i);
    sxx2=sxx2+x(i)^2;
    k2=k2+1;
    end;
end;
av1=sx1/k1;
sd1=((sxx1-sx1^2/k1)/(k1-1))^0.5;
disp('the mean OF GROUP1 is: ')
disp(av1)
disp('the standard deviation OF GROUP1 is: ')
disp(sd1)
disp('No. of persons with weight >=65 OF GROUP1 is: ')
disp(k1)
av2=sx2/k2;
sd2=((sxx2-sx2^2/k2)/(k2-1))^0.5;
disp('the mean OF GROUP2 is: ')
disp(av2)
disp('the standard deviation OF GROUP2 is: ')
disp(sd2)
disp('No. of persons with weight <65 OF GROUP2  is: ')
disp(k2)
```

ان نتيجة التنفيذ هي:

the mean OF GROUP1 is:

86.8000

the standard deviation OF GROUP1 is:

11.4978

No. of persons with weight >=65 OF GROUP1 is:

5

the mean OF GROUP2 is:

60.2000

the standard deviation OF GROUP2 is:

3.7014

No. of persons with weight <65 OF GROUP2 is:

5

مثال: استخدم بيانات المثال السابق لطباعة عدد الاشخاص الذين تزيد اوزانهم على 80 كغم، وعدد الاشخاص الذين تتراوح اوزانهم بين 60-80 كغم، و عدد الاشخاص الذين تقل اعمارهم عن 60 كغم.

الحل:

نحتاج الى ان نعرف ثلاث متغيرات مثل K1,K2, K3 لنضع فيها عدد الاشخاص في كل فئة.

اضافة الى ذلك نحتاج الى تعديل جملة If للشكل التالي لتسمح لنا باجراء عملية العد:

```
x=[55 61 82 79 75 63 97 58 101 64];
k1=0;k2=0;k3=0;
for i=1:10;
    if x(i)>80;
    k1=k1+1;
```

```
    elseif (x(i)>=60) & (x(i)<=80);
        k2=k2+1;
    else
        k3=k3+1;
    end;
end;
disp('No. of persons with weight >80 OF GROUP1 is: ')
disp(k1)
disp('No. of persons with weights ranged between 60-80 OF GROUP2
is: ')
disp(k2)
disp('No. of persons with weight <60 OF GROUP3 is: ')
disp(k3)
```

و على هذا الاساس تكون نتيجة التنفيذ كما مبين في ادناه.

No. of persons with weight >80 OF GROUP1 is:

3

No. of persons with weights ranged between 60-80 OF GROUP2 is:

5

No. of persons with weight <60 OF GROUP3 is:

2

في المثال الساب استخدمنا جملة for...end لعمل عداد على قيم x، و الان سنقدم اسلوبا اخر لعمل هذا العداد باستخدام جملة while...end. تستمر هذه الجملة بالعمل الى ان يتحقق التعبير المنطقي المرافق لجملة while. المثال السابق يمكن تنفيذه بهذه الجملة كما يلي:

```
x=[55 61 82 79 75 63 97 58 101 64];
k1=0;k2=0;k3=0;
```

```
    i=1;
    while i<=10
    if x(i)>80;
    k1=k1+1;
    elseif (x(i)>=60) & (x(i)<=80);
        k2=k2+1;
    else
        k3=k3+1;
    end;
    i=i+1;
end;
disp('No. of persons with weight >80 OF GROUP1 is: ')
disp(k1)
disp('No. of persons with weights ranged between 60-80 OF GROUP2
is: ')
disp(k2)
disp('No. of persons with weight <60 OF GROUP3 is: ')
disp(k3)
```

و تكون نتيجة التنفيذ كما في السابق:

>> exmean1

No. of persons with weight >80 OF GROUP1 is:

3

No. of persons with weights ranged between 60-80 OF GROUP2 is:

5

No. of persons with weight <60 OF GROUP3 is:

2