م.حنان عبد الجبار اسعد
التحليل العددي المرحلة الثالثة

الفصل السابع

تطبيقات التحليل العددي Applications in Numerical Analysis

تُستخدم الطرق العددية بشكل شائع لحل المشكلات الرياضية التي تتم صياغتها في العلوم والهندسة حيث يصعب أو يستحيل الحصول على حلول دقيقة. يحتوي MATLAB على مكتبة كبيرة من الوظائف لحل مجموعة واسعة من المشكلات الرياضية عددياً.

1- حل المعادلة اللاخطية بمتغير واحد SOLVING AN EQUATION WITH ONE VARIABLE

يتم كتابة المعادلات اللاخطية بمتغير واحد بالشكل $f(x)=0$ والحل لهذه المعادلة (الجذور) هو القيمة العددية للمتغير x الذي يحقق المعادلة والحل التام للمعادلة هو ايجاد قيمة x التي تجعل الدالة تساوي صفر. عموماً، تمتلك الدالة حل واحد صفري او عدد من الحلول. في برنامج MATLAB نستخدم fzero لإيجاد الحل الصفري لدالة وهي تعتبر دالة الدالة (اي تستقبل دالة اخرى لحلها) وتكتب بالصيغة أدناه:

```
x = fzero(function,x0)
```

Solution — The function to be solved. — A value of *x* close to where the function crosses the axis.

ثلاث طرق لكتابة هذه الدالة:

1- ادخال التعبير الرياضي لدالة كمتغير حرفي
2- من الممكن تعريف الدالة في ملف دالة واستخدامها كدالة ماسكة *Function Handl*
3- يمكن تعريف الدالة كدالة مجهولة *Anonymous Function*

كما في الامثلة ادناه:

```
>> x1=fzero('x*exp(-x)-0.2',0.7)
x1 =
    0.2592
>> F=@(x)x*exp(-x)-0.2
F =
    @(x)x*exp(-x)-0.2
>> fzero(F,2.8)
ans =
    2.5426
```

The function is entered as a string expression.

The first solution is 0.2592.

Creating an anonymous function.

Using the name of the anonymous function in fzero.

The second solution is 2.5426.

Scanned By Scanner App

ملاحظات:

1- يجد الأمر fzero عن الحل الصفري لدالة فقط عندما تتقاطع الدالة مع المحور x. لا يجد الأمر القيمة الصفرية عند النقاط التي لا تتقاطع فيها الدالة مع المحور x.
2- يتم توظيف الاجابة NaN الى x عند عدم تحديد الحل الصفري.
3- يمكن توظيف قيمة الدالة عند النقطة x بالمتغيير fval كما في الصيغة التالية:

[x fval]=fzero(function, x0)

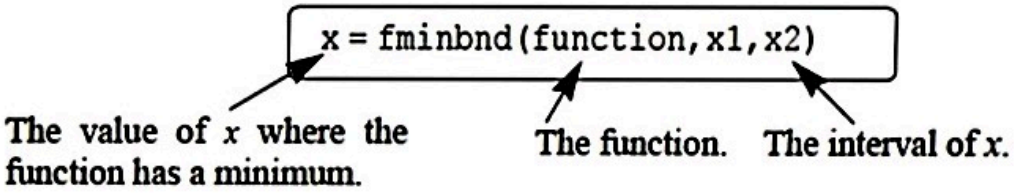
من الممكن ايضا عرض عدد مرات التكرار عند استخراج قيمة المتغير x وكالتالي:

x=fzero(function, x0, optimset('display','iter'))

4- عندما يمكن كتابة الدالة في صورة كثيرة الحدود، يمكن العثور على الحل أو الجذور باستخدام الأمر roots

2- ايجاد القيمة الصغرى والعظمى لدالة FINDING A MINIMUM OR A MAXIMUM OF A FUNCTION

يتم تحديد القيمة الصغرى في الماتلاب من خلال الامر التالي وضمن الفترة $x1 \le x \le x2$



- من الممكن ادخال الدالة كمتغير حرفي او كدالة ماسكة وممكن توظيف قيمة الدالة للمتغيير fval لاضافة قيمة الدالة للامر عند القيمة الصغرى بنفس طريقة الدالة fzero

[x fval]=fminbnd(function,x1,x2)

- يمكن أن تكون القيمة الصغرى للدالة خلال الفترة المعطاة عندما يكون ميل الدالة عند موقع القيمة الصغرى ويساوي صفر

```
>> [x fval]=fminbnd('x^3-12*x^2+40.25*x-36.5',3,8)
x =
    5.6073
fval =
  -11.8043
```

The local minimum is at x = 5.6073. The value of the function at this point is –11.8043.

Scanned By Scanner App

```
>> [x fval]=fminbnd('x^3-12*x^2+40.25*x-36.5',0,8)
x =
     0
fval =
  -36.5000
```

The minimum is at $x = 0$. The value of the function at this point is –36.5.

بنفس الامر يتم ايجاد القيمة العظمى وذلك بضرب الدالة ب (-1)

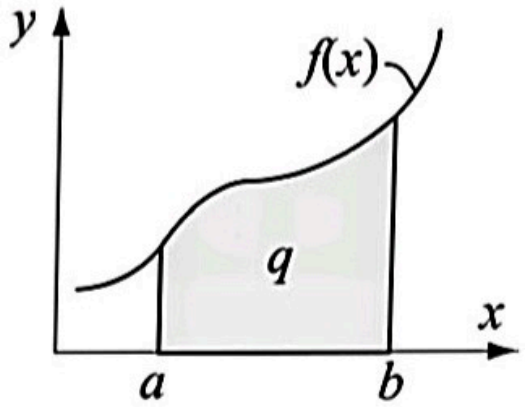
```
>> [x fval]=fminbnd('-x*exp(-x)+0.2',0,8)
x =
    1.0000
fval =
   -0.1679
```

The maximum is at $x = 1.0$. The value of the function at this point is 0.1679.

٨ / ٣

3- التكامل العددي NUMERICAL INTEGRATION

يمكن تعريف تكامل الدالة f(x) ذات الحدود من a الى b بالصيغة $q = \int_a^b f(x)dx$ وان قيمة التكامل q هي المساحة المحصورة بين الدالة f(x) وحدود التكامل a وb على المحور x



في برنامج MATLAB يتم حساب التكامل بأستخدام الدوال الجاهزة وتخضع لطريقةSimpson method و كالتالي:

Scanned By Scanner App