كلية العلوم

القسم : الرياضيات

السنة : الرابعة

المادة : تحليل عددي ٢

المحاضرة : الخامسة /عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

باستخدام لغة البرمجة ماثيماتيكا، أوجد **بطريقة النقطة الثابتة** الحل التقريبي لجملة المعادلات التالية:

$$\begin{cases} x - \sin(x+y) = 0 \\ y - \cos(x-y) = 0 \end{cases}$$

علماً أن القيمة الابتدائية هي $p(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ وشرط التوقف $\|p^i - p^{i-1}\| \leq 0.003$

.....

```
In[27]:= f1[x_, y_] := x - Sin[x + y];

In[28]:= f2[x_, y_] := y - Cos[x - y];

In[29]:= p[x_, y_] := Sin[x + y];

In[30]:= q[x_, y_] := Cos[x - y];

In[31]:= p[0] = {1.0, 1.0};

In[32]:= For[i = 1, p[i] = {p[p[i - 1][[1]], p[i - 1][[2]]], q[p[i - 1][[1]], p[i - 1][[2]]]};
  Print["p[", i, "]=", p[i], "    g", i, "=",
   {f1[p[i][[1]], p[i][[2]]], f2[p[i][[1]], p[i][[2]]]} // MatrixForm, "   Norm",
   i, " =", Norm[p[i] - p[i - 1]]]; Norm[p[i] - p[i - 1]] > 0.0003, i++]
```

p[1]={0.909297, 1.} g1= $\begin{pmatrix} -0.033956 \\ 0.00411066 \end{pmatrix}$ Norm1 =0.0907026

p[2]={0.943253, 0.995889} g2= $\begin{pmatrix} 0.0103295 \\ -0.00272571 \end{pmatrix}$ Norm2 =0.034204

p[3]={0.932924, 0.998615} g3= $\begin{pmatrix} -0.00271091 \\ 0.000771933 \end{pmatrix}$ Norm3 =0.010683

p[4]={0.935635, 0.997843} g4= $\begin{pmatrix} 0.000686158 \\ -0.000222575 \end{pmatrix}$ Norm4 =0.00281867

p[5]={0.934949, 0.998066} g5= $\begin{pmatrix} -0.000164371 \\ 0.0000569063 \end{pmatrix}$ Norm5 =0.000721355

p[6]={0.935113, 0.998009} g6= $\begin{pmatrix} 0.0000380854 \\ -0.0000139326 \end{pmatrix}$ Norm6 =0.000173943

```
In[33]:= Print["the solution of system of equations is", p[i - 1] // MatrixForm]
```

the solution of system of equations is $\begin{pmatrix} 0.934949 \\ 0.998066 \end{pmatrix}$

إذا حاولنا الحصول على حل جملة المعادلات السابقة باستخدام تعليمة Solve أو تعليمة Nsolve

سنلاحظ عدم قدرة البرنامج على حل هذه الجملة وسيعطي الرسالة التالية: " إن هذه الجملة غير قابلة للحل بواسطة الطرق المتوفرة ضمن تعليمة Nsolve" كما في الشكل التالي:

```
NSolve[{x - Sin[x + y] == 0, y - Cos[x - y] == 0}, {x, y}]
NSolve::nsmet : This system cannot be solved with the methods available to NSolve. >>
```

وذلك لأن حل هذه الجملة غير الخطية يتطلب طريقة تكرارية مبنية على قيم ابتدائية، لذلك هنا ستفي تعليمة FindRoot بالغرض بالشكل التالي:

```
FindRoot[{x - Sin[x + y] == 0, y - Cos[x - y] == 0}, {x, 1.}, {y, 1.}]
{x → 0.935082, y → 0.99802}
```

حيث أننا خصصنا هنا قيمة ابتدائية لـ (x, y) هي القيمة $(1,1)$ كما هو موجود في مثالنا، وبالتالي نرى أن الحل العددي الذي حصلنا عليه بطريقة النقطة الثابتة التكرارية قريب من الحل الدقيق الذي حصلنا عليه من تعليمة FindRoot.

مكتبة A to Z