كلية العلوم

القسم : **الرياضيات**

السنة : **الرابعة**

المادة : تحليل عددي ٢

المحاضرة : ٧+٨+٩ /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

استخدم لغة البرمجة ماثيماتيكا لإيجاد حل مشترك تقريبي بطريقة **منشور تايلور** لجملة المعادلتين التفاضليتين:

$$\begin{cases} y' = y - z + e^t \\ z' = z - y + e^t \end{cases}$$

حيث $y(0) = 1$ و $z(0) = 1$ و $t \in [0,1]$

واحسب الخطأ المرتكب من أجل الحل الدقيق $y(t) = z(t) = e^t$.

.....

```
In[30]:= f1[t_, y_, z_] := y[t] - z[t] + Exp[t];

In[31]:= f2[t_, y_, z_] := z[t] - y[t] + Exp[t];

In[32]:= df1[t_, y_, z_] := 2 * y - 2 * z + Exp[t];

In[33]:= df2[t_, y_, z_] := 2 * z - 2 * y + Exp[t];

In[34]:= ye[t_] := Exp[t]; ze[t_] := Exp[t];

In[35]:= t0 = 0; b = 1.; y[0] = 1.; z[0] = 1.; x[0] = t0; n = 10; h = (b - t0) / n;

In[36]:= For[i = 0, i ≤ n, x[i] = t0 + h * i;
      y[i + 1] = y[i] + h * f1[x[i], y[i], z[i]] + (h^2 / 2) * df1[x[i], y[i], z[i]];
      z[i + 1] = z[i] + h * f2[x[i], y[i], z[i]] + (h^2 / 2) * df2[x[i], y[i], z[i]];
      Print["x", i, "= ", x[i], "  y", i, "= ", y[i], "  z", i, "= ",
       z[i], "  Exact=", N[ze[x[i]]], "  Error=", Abs[ze[x[i]] - z[i]]];
      i++]
```

```
x0= 0.  y0= 1.  z0= 1.  Exact=1.  Error=0.
x1= 0.1  y1= 1.105  z1= 1.105  Exact=1.10517  Error=0.000170918
x2= 0.2  y2= 1.22104  z2= 1.22104  Exact=1.2214  Error=0.000359812
x3= 0.3  y3= 1.34929  z3= 1.34929  Exact=1.34986  Error=0.000568572
x4= 0.4  y4= 1.49103  z4= 1.49103  Exact=1.49182  Error=0.000799287
x5= 0.5  y5= 1.64767  z5= 1.64767  Exact=1.64872  Error=0.00105427
x6= 0.6  y6= 1.82078  z6= 1.82078  Exact=1.82212  Error=0.00133606
x7= 0.7  y7= 2.01211  z7= 2.01211  Exact=2.01375  Error=0.0016475
x8= 0.8  y8= 2.22355  z8= 2.22355  Exact=2.22554  Error=0.00199168
x9= 0.9  y9= 2.45723  z9= 2.45723  Exact=2.4596  Error=0.00237207
x10= 1.  y10= 2.71549  z10= 2.71549  Exact=2.71828  Error=0.00279246
```

حل جملة المعادلات التفاضلية باستخدام طريقة رانج كوتا

استخدم لغة البرمجة ماثيماتيكا لحل جملة المعادلتين التفاضليتين التالية

$$\begin{cases} y' - y - z = -\sin t \\ z' + y - z = -\cos t \end{cases}$$

حيث $y(0) = 0$ و $z(0) = 1$ وذلك باستخدام طريقة **رانج-كوتا** من المرتبة الثانية على المجال $[0,1]$ بخطوة $h = 0.1$، واحسب الخطأ المرتكب من أجل الحل الدقيق $y(t) = \sin t$ و $z(t) = \cos t$.

In[1]:=
```
f1[t_, y_, z_] := y + z - Sin[t];
```

In[2]:=
```
f2[t_, y_, z_] := z - y - Cos[t];
```

In[3]:=
```
ye[t_] := Sin[t]; ze[t_] := Cos[t]; t0 = 0.; x[0] = t0; b = 1; y[0] = 0;
z[0] = 1; n = 10;
h = (b - t0) / n;
```

In[6]:=
```
For[i = 0, i ≤ n, x[i] = t0 + h * i; k1 = h * f1[x[i], y[i], z[i]];
 r1 = h * f2[x[i], y[i], z[i]]; k2 = h * f1[x[i] + h, y[i] + k1, z[i] + r1];
 r2 = h * f2[x[i] + h, y[i] + k1, z[i] + r1]; y[i + 1] = y[i] + 1 / 2 (k1 + k2);
 z[i + 1] = z[i] + 1 / 2 (r1 + r2);
 Print["x", i, "= ", x[i], " y", i, "= ", y[i], " z", i, "= ", z[i],
  " Error=", Abs[ye[x[i]] - y[i]], " k1=", k1, " r1=" r1, " k2=", k2,
  " r2=", r2]; i++]
```

```
x0=0. y0=0 z0=1 Error=0. k1=0.1 r1=0. k2=0.100017 r2=-0.00950042

x1=0.1 y1=0.100008 z1=0.99525 Error=0.000174913
  k1=0.0995425 r1=-0.00997627 k2=0.0986155 r2=-0.0194344

x2=0.2 y2=0.199087 z2=0.980544 Error=0.000417983
  k1=0.0980962 r1=-0.0198609 k2=0.0962347 r2=-0.0291837

x3=0.3 y3=0.296253 z3=0.956022 Error=0.000732573
  k1=0.0956755 r1=-0.0295567 k2=0.0928975 r2=-0.0386524

x4=0.4 y4=0.390539 z4=0.921918 Error=0.00112094
  k1=0.0923039 r1=-0.0389683 k2=0.0886367 r2=-0.0477476

x5=0.5 y5=0.48101 z5=0.87856 Error=0.00158402
  k1=0.0880144 r1=-0.0480032 k2=0.0834938 r2=-0.0563803

x6=0.6 y6=0.566764 z6=0.826368 Error=0.00212117
  k1=0.0828489 r1=-0.0565731 k2=0.077519 r2=-0.064466

x7=0.7 y7=0.646948 z7=0.765848 Error=0.00272989
  k1=0.0768578 r1=-0.0645941 k2=0.0707703 r2=-0.0719258

x8=0.8 y8=0.720762 z8=0.697588 Error=0.00340557
  k1=0.0700994 r1=-0.071988 k2=0.0633134 r2=-0.0786871

x9=0.9 y9=0.787468 z9=0.622251 Error=0.00414117
  k1=0.0626392 r1=-0.0786827 k2=0.0552204 r2=-0.0846841

x10=1. y10=0.846398 z10=0.540567 Error=0.00492691
  k1=0.0545494 r1=-0.0846133 k2=0.0465694 r2=-0.0898589
```

حل جملة المعادلات التفاضلية باستخدام طريقة أولر

استخدم لغة البرمجة ماثيماتيكا لحل جملة المعادلتين التفاضليتين التالية:

$$\begin{cases} y' = y - z + e^t \\ z' = z - y + e^t \end{cases}$$

وذلك باستخدام **طريقة أولر** على المجال $[0,1]$ حيث $n = 10$

والشروط الابتدائية $y(0) = z(0) = 1$

واحسب الخطأ المرتكب من أجل الحل الدقيق $y(t) = e^t$ و $z(t) = e^t$.

```
In[1]:= f1[t_, y_, z_] := (y - z) + Exp[t];

In[2]:= f2[t_, y_, z_] := (z - y) + Exp[t];

In[3]:= ye[t_] := Exp[t]; ze[t_] := Exp[t];

In[4]:= t0 = 0.0; x[0] = t0; b = 1.; y[0] = 1; z[0] = 1; n = 10; h = (b - t0) / n;

In[5]:= For[i = 0, i ≤ n, x[i] = t0 + h * i; y[i + 1] = y[i] + h * f1[x[i], y[i], z[i]];
        z[i + 1] = z[i] + h * f2[x[i], y[i], z[i]];
        Print["x", i, "=", x[i], " y", i, "=", y[i], " z", i, "=", z[i]];
        Print[" Error=", Abs[ye[x[i]] - y[i]]]; i++]
```

```
x0=0. y0=1 z0=1
 Error=0.
x1=0.1 y1=1.1 z1=1.1
 Error=0.00517092
x2=0.2 y2=1.21052 z2=1.21052
 Error=0.0108857
x3=0.3 y3=1.33266 z3=1.33266
 Error=0.0172014
x4=0.4 y4=1.46764 z4=1.46764
 Error=0.0241814
x5=0.5 y5=1.61683 z5=1.61683
 Error=0.0318956

 x6=0.6 y6=1.7817 z6=1.7817
  Error=0.040421
 x7=0.7 y7=1.96391 z7=1.96391
  Error=0.049843
 x8=0.8 y8=2.16528 z8=2.16528
  Error=0.0602559
 x9=0.9 y9=2.38784 z9=2.38784
  Error=0.071764
 x10=1. y10=2.6338 z10=2.6338
  Error=0.0844824
```

مكتبة A to Z