12. متعددات الحدود Polynomials

يؤمن ماتلاب عدداً من التوابع لمعالجة متعددات الحدود ، من السهل اشتقاق متعددات الحدود و مكاملتها كما يمكن ايجاد جذورها بطريقة مباشرة لكن متعددات الحدود ذات الدرجات العليا تطرح صعوبات عددية في عدد من الحالات.

1- الجذور

ان ايجاد الجذور (roots) أي القيم التي تجعل متعددة الحدود تساوي صفر مسألة شائعة الورود في كثير من الفروع العلمية . يؤمن ماتلاب ادوات لحل مشاكل متعددات الحدود بتمثيله بمتجه صفي على سبيل المثال المسألة التالية $x^4 - 12x^3 + 25x + 116$ بالشكل التالي

```
>> p= [1  -12   0   25    116]

P=

1    -12     0     25     116
```

نلاحظ انه ينبغي كتابة المعاملات التي لاتظهر في المعادلة على انه تساوي صفر ، يستخدم التابع roots لايجاد جذور المعادلة يستخدم بالشكل التالي :

```
>> r = roots (p)

R=

11.747

2.7028

-1.2251+1.4672 i

-1.2251- 1.4672 i
```

كما يمكن ايجاد متعددة حدود من جذور معطاة باستخدام الامر poly ويستخدم كما يلي

```
>> pp=poly(r)

pp=
```

1   -12   -1.7764e-014   25   116

2 – الضرب

يتم ضرب متعددات الحدود مع بعضها باستخدام التابع conv

مثال : اضرب متعددتي الحدود

$A(x)= x^3+2x^2+3x+4$

$\mathbf{B}(x)= x^3 + 4 x^2+9x+16$

```
>> A=[1    2    3     4];

>> B=[1   4    9   16];

>> p=conv(A  , B)

P=

1     6    20     50    75     84   64
```

هذا يعني ان الناتج هو //

$P=x^6 + 6x^5 + 20x^4 + 50x^3 + 75x^2 + 84x + 64$

1.12 دوال متعددات الحدود

تدعم لغة ماتلاب العديد من الدوال التي تتعامل مع متعددات الحدود ، يعتبر من السهل تكامل وتفاضل متعددات الحدود وتكون عملية استخراج الجذور لمتعددة الحدود عملية سهلة و مباشرة

1- ployval(p, x) :

وتكون صيغتها (y = polyval (p , x وتعيد قيمة المقدار الجبري بعد تعويض القيمو x فيه . ان قيمة المتغير p هي عبارة عن متجه ذات بعد n+1 من الحدود اما المتغير x هو عبارة عن متجه افقي تمثل عناصرها القيم المراد تعويضها في المقدار الجبري

مثال :

اوجد قيمة المقدار الجبري التالي عندما x=5 $[3x^2+2x+1]$

```
>> p= [3   2   1];

>> t= polyval(p,5)

T=

86
```

مثال : اوجد قيمة المقدار الجبري عندما x=1

```
>> p=[2    0     0     2];

>> polyval(p , 1)

Ans=

4
```

مثال :لأيجاد قيمة متعددة الحدود في اكثر من نقطة

```
>> x=[1    2];

>> polyval( p,x)

ans =


   4   18
```

-2 الدالة polyder :

تستخدم هذه الدالة لغرض ايجاد مشتقة مقدار جبري لمتعددة حدود

مثال : 2x+3

```
>> a=[ 2    3];
>>b=polyder(a)
b = 2
```

مثال: $3x^3+5x^2+8x+9$

```
>> h =[3     5     8   9];
>> d1=polyder(h)
h1=
9     10     8
```

ولأيجاد المشتقة من الدرجة الثانية d_2=polyder(h,2)

وللدرجة n // polyder(h, n)

ايعاز factor(n) :

تعيد هذه الدالة العدد n الى عوامله الاولية

مثال :

```
>>factor (126)
ans=
7     3     3     2
>> factor (12342)
Ans=
2   3    11   11     17
```

syms : تستخدم هذه الدالة لتعريف الماتلاب بان المدخلات مقدار جبري وليس عدد طبيعي

مثال : حلل المقدار الجبري التالي الى عوامله الأولية

```
>> factor ( sym(' x^3-y^3'))
Ans=
(x-y)*(x^2+x*y+y^2)
```

مثال: حلل المقادير الجبرية التالية الى العوامل الأولية

1- $x^2-7x+12$

2- x^2+1

13. تفاضل وتكامل المقادير الجبرية

1.13 مشتقة المقادير الجبرية

تستخدم الدالة diff(x) لايجاد مشتقة المقدار الجبري بين القوسين

مثال : اوجد المشتقة الأولى للمقدار الجبري التالي

```
>> syms x        او تكتب syms ('x')
>> diff(x)
Ans=
1
>> diff(x^2)
Ans=
2*x
>> diff(sin( x ))
Ans=
Cos(x)
```

مثال : اوجد المشتقة الأولى والثانية والثالثة للمقدار الجبري التالي $x^3 -2x^2-x$

```
>> syms x

>> p= x^3-2*x^2-x;

>> p1=diff(p,1)

P1=

3*x^2-4*x-1

>> p2=diff(p,2)

P2=

6*x-4

>> p3=diff(p,3)

P3=

6
```

2.13 تكامل المقادير الجبرية

1- ايعاز int(x) :

ويستخدم هذا الأيعاز لغرض ايجاد تكامل المقادير الجبرية سواء كانت متعددات حدود أو دوال اخرى

مثال : جد تكامل e^x

```
>> syms x

>> int(exp(x))

Ans = exp(x)
```

مثال :جد تكامل sin(x)

```
>> int(sin(x))
```

Ans=

- cos(x)

2- التكامل المحدد int(f , a , b) :

مثال : جد تكامل الدالة cos(x) للفترة [25 , 30]

```
>> s = cos(x);
>> int(s, 25 , 30 )
Ans=
-sin(25)+sin(30)
```

3- ايعاز polyint(p): ويستخدم للتعبير عن تكامل متعددات الحدود فبأعطائه قيمة ثابت التكامل يعيد هذا الأيعاز تكامل متعددة الحدود

```
>> h= [6   30   80   144   138   72] ;
>> g = polyint( h , 50)
G=
1    6    20    48    69   72     50
```

اذا لم نحدد قيمة الثابت يعتبرها صفر. ممكن كتابة g=polyint(h)