

## Operazioni con i polinomi

In MatLab un polinomio é definito come un vettore attraverso i suoi coefficienti, ad esempio i polinomi

$$\begin{aligned}p(x) &= x^2 + 2x + 3, \\q(x) &= 4x^3 + 3x^2 + 2x + 1\end{aligned}$$

in Matlab hanno la seguente espressione

```
>> clear
>> p = [ 1 2 3 ];
>> q = [ 4 3 2 1 ];
```

se volessimo effettuare la somma tra due polinomi, essi dovranno essere resi omogenei

```
>> p = [ 0 p] ;    % rendo i due vettori della stessa dimensione
>> s = p + q ;
    s =
         4     4     4     4
```

**Esempio:** Prodotto e divisione di polinomi.

Vogliamo operare il seguente prodotto

$$(x^2 + 2x + 3)(4x^3 + 2x^2 + 2x + 1),$$

si tratta di una "convoluzione", in MatLab si calcola come

```
>> m = conv(p,q);
    m =
         4    11    20    14     4     3
```

invece per quanto riguarda la divisione  $p/q$  bisogna determinare la fattorizzazione  $q = p \cdot Q + R$ , con  $Q$  e  $R$  rispettivamente quoziente e resto della divisione.

```
>> [Q,R] = deconv(p,q);    % [Q,R] e' la struttura dati che contiene
                           % i vettori del quoziente e del resto
>> Q
    Q = 4    -5
>> R
    R = 0     0     0    16
```

se volessimo effettuare la verifica

```
>> conv(p,Q)+R    % = q
>> ans
         4     3     2     1
```

**Esempio:** Radici di un polinomio.

Vogliamo determinare le radici del seguente polinomio:

$$p(x) = x^2 + 2x + 3 \quad (x_{1,2} = -1 \pm \sqrt{2}),$$

la sintassi é la seguente

```
>> roots(p)
```

**Esempio:** Costruzione di un polinomio date le sue radici.

Vogliamo determinare un polinomio di grado 4 avente come radici:

$$\{1, 2, 3, 4\}$$

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

```
>> a = poly(radici) % polinomio che ha come radici quelle indicate
```

```
a = 1 -10 35 -50 24
```

```
>> polyval(a,1) % calcola il polinomio a in 1  
ans
```

6

é possibile anche farne un grafico:

```
>> x = 0:0.5:3;
```

```
>> y = polyval(p,x) %
```

```
>> plot(x,y)
```