

## Variabili

Le variabili "tradizionali" in Matlab sono tutti numeri o matrici a doppia precisione. Il Symbolic Math Toolbox invece prevede che le variabili e le costanti conservino la loro forma simbolica.

Questo viene fatto tramite l'uso dei comandi **syms** e **sym**.

- Il comando **syms** crea un oggetto simbolico che viene assegnato automaticamente a una variabile Matlab con lo stesso nome.
- Il comando **sym** fa riferimento a un oggetto simbolico che può essere assegnato a una variabile Matlab con lo stesso nome o un nome diverso.

Il comando **syms** crea una variabile dinamicamente. Ad esempio, il comando

```
syms x
```

crea la variabile simbolica x e la assegna automaticamente a una variabile MATLAB con lo stesso nome.

```
syms x  
x
```

```
x = x
```

La funzione **sym** si riferisce a una variabile simbolica, che può essere assegnata ad una variabile Matlab con un nome diverso. Ad esempio, il comando

```
f1 = sym('y')
```

fa riferimento alla variabile simbolica y e la assegna alla variabile Matlab f1

```
f1 = sym('y')
```

```
f1 = y
```

Ed è equivalente a scrivere

```
syms f1 y  
f1 = y
```

```
f1 = y
```

## Costanti

Per assegnare ad una costante un valore esatto, senza approssimazioni, è necessario utilizzare **sym**

```
z = sym(1/3)
```

```
z =
```

```
 $\frac{1}{3}$ 
```

## syms o sym?

Sebbene la differenza sia un po' più sottile, dal punto di vista pratico, per non sbagliare, si può usare **syms** per definire variabili e funzioni simboliche

```
syms f(x) g(x,y) x y
```

e **sym** per definire costanti simboliche

```
a = sym(pi/4)
```

```
a =  
 $\frac{\pi}{4}$ 
```

## Ipotesi sulle variabili simboliche

Per impostare un'ipotesi su una variabile simbolica, è possibile utilizzare la funzione **assume**. Ad esempio, supponiamo che la variabile  $x$  sia non negativa:

```
syms x  
assume(x >= 0)
```

**assume** sostituisce tutte le ipotesi precedenti sulla variabile con la nuova ipotesi. Se si desidera aggiungere una nuova ipotesi alle ipotesi esistenti, si può utilizzare **assumeAlso**. Ad esempio, per aggiungere l'ipotesi che  $x$  sia anche un numero intero:

```
assumeAlso(x, 'integer')
```

Ora la variabile  $x$  è un numero intero non negativo. Per vedere tutte le ipotesi impostate su una variabile simbolica, si può utilizzare la funzione **assume** con il nome della variabile come argomento di input.

```
assumptions(x)
```

```
ans = ( $x \in \mathbb{Z} \quad 0 \leq x$ )
```

Le ipotesi possibili sono:

- integer (intero)
- positive (positivo)
- rational (razionale)
- real (reale)

## Come cancellare una variabile simbolica

Le ipotesi e gli oggetti simbolici sono immagazzinati separatamente. Quando viene definita una variabile e fatta un'ipotesi, per esempio

```
syms x  
assume(x, 'real')
```

viene creato un oggetto simbolico  $x$  e il presupposto che l'oggetto sia reale. L'oggetto è memorizzato nel "workspace" di Matlab e l'ipotesi è memorizzata nel "symbolic engine". Se l'oggetto simbolico viene eliminato dal workspace di Matlab utilizzando **clear**, l'ipotesi che  $x$  sia reale rimane nel "symbolic engine". Se successivamente viene dichiarata una nuova variabile simbolica  $x$  utilizzando **sym**, questa eredita l'ipotesi che  $x$  sia reale (invece di essere priva di ipotesi).

```
clear x  
x = sym('x')
```

```
x = x
```

```
assumptions(x)
```

```
ans =  $x \in \mathbb{R}$ 
```

Il modo corretto per eliminare una variabile simbolica è rimuoverne prima le ipotesi reinizializzandola tramite il comando **syms** e poi cancellarla

```
syms x  
clear x
```