

*Liên hệ: thanhlam1910\_2006@yahoo.com hoặc frbwrites@gmail.com*

**[www.mientayvn.com](http://www.mientayvn.com)**

*Dịch vụ dịch thuật tiếng Anh chuyên ngành khoa học kỹ thuật*

# CHƯƠNG 5: SYMBOLIC MATH TOOLBOXES

## §1. KHÁI NIỆM CHUNG

*Symbolic Math Toolboxes* kết hợp tính toán bằng chữ vào môi trường MATLAB. Các toolbox này bổ sung các tiện ích số và đồ thị với các kiểu tính toán toán học khác nhau.

Tiện ích	Nội dung
Calculus	đạo hàm, tích phân, giới hạn, tổng và chuỗi Taylor
Linear Algebra	nghịch đảo, định thức, giá trị riêng, phân tích và dạng chính tắc của ma trận.
Simplification	phương pháp rút gọn các biểu thức đại số
Solution of Equations	giải bằng chữ và bằng số các phương trình đại số và vi phân
Variable-Precision Arithmetic	đánh giá độ chính xác của các biểu thức đại số
Transform	biến đổi Laplace, Fourier và z
Special Mathematical Function	các hàm toán học đặc biệt của các ứng dụng toán học kinh điển

Động lực tính toán nằm dưới các toolbox là nhân Maple, một hệ thống tính toán được phát triển đầu tiên ở trường đại học Waterloo, Canada và sau đó tại Eidgenössische Technische Hochschule Zurich, Thụy sĩ. Maple được thương mại hoá và hỗ trợ của công ty Waterloo Maple.

## §2. KHỞI ĐỘNG TOOLBOX

**1. Các đối tượng chữ:** Trong phần này chúng ta sẽ xem xét cách tạo và dùng các đối tượng chữ. Chúng ta cũng sẽ xem xét các biến chữ mặc định. *Symbolic Math Toolbox* định nghĩa một kiểu dữ liệu MATLAB mới gọi là đối tượng chữ hay sym. Bên trong, một đối tượng chữ là một cấu trúc số liệu mà nó lưu biểu diễn chuỗi các kí tự. *Symbolic Math Toolbox* dùng các đối tượng chữ để biểu diễn các biến chữ, các biểu thức chữ, các ma trận chữ.

**2. Tạo các biến và các biểu thức chữ:** Lệnh *sym* cho phép ta xây dựng các biến và các biểu thức chữ. Ví dụ lệnh:

$x = \text{sym}('x')$

$a = \text{sym}('alpha')$

tạo ra các biến chữ là x và a với x là x và a là alpha.

Giả sử ta muốn ta muốn dùng biến chữ để biểu diễn tỉ lệ vàng

$\rho = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$ . Ta dùng lệnh:

$\rho = \text{sym}('(1 + \text{sqrt}(5))/2')$

Bây giờ ta có thể thực hiện các phép toán khác nhau với rho. Ví dụ :

$f = \rho^2 - \rho - 1$

$f =$

$(1/2 + 1/2 * 5^{(1/2)})^2 - 3/2 - 1/2 * 5^{(1/2)}$

Ta rút gọn biểu thức:

$\text{simplify}(f)$

$\text{ans} =$

0

Bây giờ giả sử ta muốn giải phương trình bậc 2  $f = ax^2 + bx + c$ . Phát biểu:

$f = \text{sym}('a*x^2 + b*x + c')$

gán biểu thức chữ  $ax^2 + bx + c$  cho biến f. Tuy nhiên trong trường hợp này **Symbolic Math Toolbox** không tạo ra các biến tương ứng với các số hạng a, b, c và x trong biểu thức. Để thực hiện các phép toán bằng chữ (ví dụ tích phân, đạo hàm, thay thế v.v) trên f ta phải tạo các biến một cách rõ ràng, nghĩa là cần viết:

$a = \text{sym}('a')$

$b = \text{sym}('b')$

$c = \text{sym}('c')$

$x = \text{sym}('x')$

hay đơn giản là :

$\text{syms } a \ b \ c \ x$

Nói chung là ta có thể dùng **sym** hay **syms** để tạo các biến chữ nhưng nên dùng **syms** để tiết kiệm thời gian.

## 2. Biến đổi giữa số và chữ:

**a. Tạo các biến thực và phức:** Lệnh **sym** cho phép ta mô tả các thuộc tính toán học của các biến chữ bằng cách dùng tùy chọn **real**. Phát biểu:

$x = \text{sym}('x', 'real');$

$y = \text{sym}('y', 'real');$

hay hiệu quả hơn:

*syms x y real*

$$z = x + i*y$$

tạo ra biến chữ x và y có thuộc tính là số thực. Đặc biệt:

$$f = x^2 + y^2$$

thực sự là số không âm. Như vậy z là biến phức và các lệnh:

*conj(x)*

*conj(z)*

*expand(z\*conj(z))*

cho kết quả:

*return the complex conjugates of the variables*

*x*

$$x - i*y$$

$$x^2 + y^2$$

Lệnh **conj** là toán tử tạo số phức liên hợp.

Để xóa thuộc tính **real** của x ta dùng lệnh:

*syms x unreal*

hay:

$$x = sym('x', 'unreal')$$

Lệnh **clear x** không xóa thuộc tính số **real** của x.

**b. Tạo các hàm trừu tượng:** Nếu ta muốn tạo một hàm trừu tượng (nghĩa là một hàm không xác định) f(x) cần dùng lệnh:

$$f = sym('f(x)')$$

Khi này f hoạt động như là f(x) và có thể xử lý bằng các lệnh toolbox. Ví dụ để tính vi phân bậc 1 ta viết:

$$df = (subs(f, 'x', 'x+h') - f) / 'h'$$

hay

*syms x h*

$$df = (subs(f, x, x+h) - f) / h$$

trả về:

$$df =$$

$$(f(x+h) - f(x)) / h$$

ứng dụng này của hàm **sym** sẽ rất hữu ích trong biến đổi Fourier, Laplace và z.

**c. Dùng sym để truy cập các hàm của Maple:** Ta có thể truy cập hàm giai thừa k! của **Maple** khi dùng **sym**.

$$kfac = sym('k!')$$

Để tính 6! hay k! ta viết (lưu trong **ct5\_1.m**):

```

syms k n
subs(kfac,k,6)
ans =
    720
subs(kfac,k,n)
ans =
    n!

```

hay nếu tính 12! ta cũng có thể viết:

```
prod(1:12)
```

**d. Ví dụ tạo ma trận chũ.** Một ma trận vòng là ma trận mà hàng sau có được bằng cách dịch các phần tử của hàng trước đi 1 lần. Ta tạo một ma trận vòng A bằng các phần tử a, b và c:

```

syms a b c
A = [a b c; b c a; c a b]

```

kết quả:

```

A =
    [ a, b, c ]
    [ b, c, a ]
    [ c, a, b ]

```

Do A là ma trận vòng tổng mỗi hàng và cột như nhau:

```

sum(A(1,:))
ans =
    a+b+c
sum(A(1,:)) == sum(A(:,2))
ans =
    1

```

Bây giờ ta thay A(2,3) bằng beta và b bằng alpha:

```

syms alpha beta
A(2,3) = beta;
A = subs(A,b,alpha)
A =
    [ a, alpha, c ]
    [ alpha, c, beta ]
    [ c, a, alpha ]

```

Từ ví dụ này ta thấy dùng các đối tượng chũ cũng tương tự như dùng số trong MATLAB.









































































