

# Chương 1: TỔNG QUAN VỀ MATLAB



Minh-Phuong Tran

Ton Duc Thang University

Ngày 29 tháng 2 năm 2016

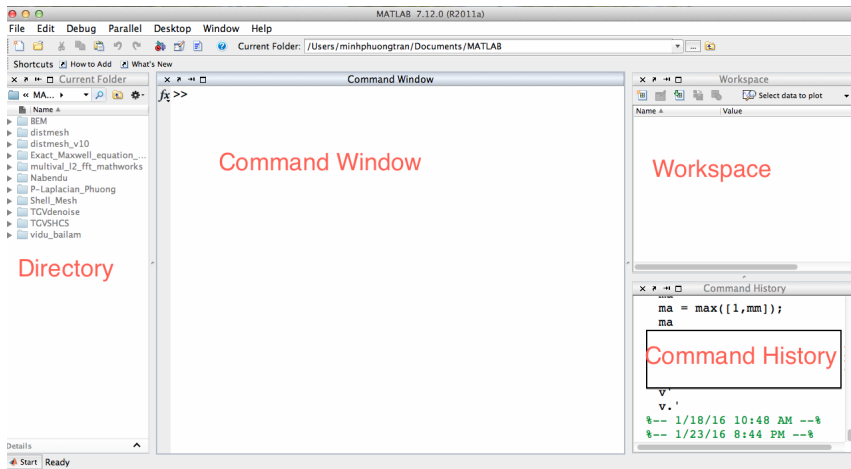
- 1 1. Tổng quan về MATLAB
  - 1.1. Giới thiệu về MATLAB
  - 1.2. Vai trò và ứng dụng của MATLAB
  - 1.3. Cài đặt MATLAB
  - 1.4. Toolbox trong MATLAB
  - 1.5. Một số khai báo trong MATLAB

# 1.1. Giới thiệu về MATLAB

- Matlab = Matrix Laboratory
- Matlab là một ngôn ngữ lập trình cấp cao dạng thông dịch, do công ty MathWorks thiết kế.
- Matlab cung cấp môi trường tính toán số và lập trình.
- Matlab cho phép thực hiện các phép tính toán số, ma trận, vẽ đồ thị hàm số, biểu diễn thông tin, thực hiện các thuật toán và giao tiếp chuyển đổi giữa các ngôn ngữ lập trình khác một cách dễ dàng.

# 1.1. Giới thiệu về MATLAB

- Khởi động MATLAB bằng cách click vào icon của nó.
- Môi trường MATLAB:



# 1.1. Giới thiệu về MATLAB

- **Command Window:** Cửa sổ lệnh thực hiện các thao tác. Dấu nháy » báo hiệu sẵn sàng cho việc nhập dữ liệu và **Enter**.
- **Workspace:** liệt kê các biến đang sử dụng, ngoài ra còn cho thông tin về kích thước, loại dữ liệu lưu trữ.
- **Directory:** thư mục hiện tại mà MATLAB đang dẫn đến.
- **Command History:** Lưu lại lịch sử thao tác.

# 1.1. Giới thiệu về MATLAB

- **Command Window**: Cửa sổ lệnh thực hiện các thao tác. Dấu nháy » báo hiệu sẵn sàng cho việc nhập dữ liệu và **Enter**.
- **Workspace**: liệt kê các biến đang sử dụng, ngoài ra còn cho thông tin về kích thước, loại dữ liệu lưu trữ.
- **Directory**: thư mục hiện tại mà MATLAB đang dẫn đến.
- **Command History**: Lưu lại lịch sử thao tác.

Có thể thử các lệnh sau:

- **help**.
- **demo**.
- **ver**.
- **edit**.
- **exit**.

Cho biết các lệnh này dùng để làm gì?

# 1.1. Giới thiệu về MATLAB

Một số thao tác cơ bản trong MATLAB. Trong **File** ta có:

- **New**: tạo một đối tượng mới (biến, m-file, figure, model, GUI).
- **Open**: mở một file theo định dạng của MATLAB (\*.m, \*.mat, \*.mdl)
- **Import data...**: nhập dữ liệu từ các file khác vào MATLAB.
- **Save workspace...**: lưu các biến trong MATLAB vào file \*.mat.
- **Set path**: khai báo các đường dẫn của các thư mục chứa các m-file.
- **Preferences**: thay đổi các định dạng về font, font size, color cũng như các tùy chọn cho Editor, Command Window v.v.
- **Page Setup**: định dạng trang in.
- **Print**: in.

Trong Desktop:

- Desktop layout: sắp xếp các cửa sổ trong giao diện.
- Save layout: lưu cách sắp xếp cửa sổ.



## 1.2. Vai trò và ứng dụng của MATLAB

- Matlab cho phép mô phỏng tính toán, thực nghiệm nhiều mô hình trong thực tế và kỹ thuật.
- Matlab được dùng cho các lĩnh vực ứng dụng rất đa dạng như xử lý tín hiệu, nhận dạng hệ thống, xử lý ảnh, logic mờ, tài chính, tối ưu hóa, phương trình đạo hàm riêng, sinh tin học,...
- MATLAB được thiết kế để giải các bài toán bằng số chứ không nhằm mục đích chính là tính toán ký hiệu như MATHEMATICA và MAPLE.
- Với Matlab, dữ liệu được lưu dưới dạng ma trận và các phép tính toán ma trận, giúp việc tính toán nhanh và thuận tiện hơn so với lập trình trong C hay FORTRAN.
- Matlab là một hệ tính toán lớn và mạnh, được dùng phổ biến trong giảng dạy, nghiên cứu và làm việc thực tế.
- Tuy nhiên **Matlab là phần mềm có bản quyền.**

# 1.3. Cài đặt MATLAB

Một vài lưu ý khi cài đặt:

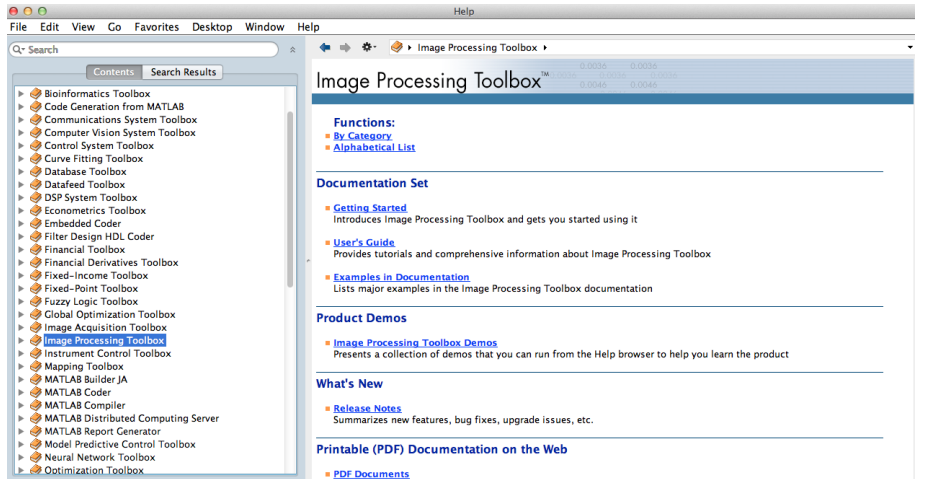
- ❶ Khi cài đặt Matlab, cần lưu ý về **bản quyền** của phần mềm này.
- ❷ Cài đặt **theo chỉ dẫn** trong mỗi CD Matlab.
- ❸ Cần lưu ý về version của Matlab. Ví dụ, **Matlab version 2011R**.
- ❹ Trong quá trình cài đặt, Matlab sẽ cho bạn tùy chọn những **toolboxes** cần thiết, phục vụ cho mục đích tính toán.
- ❺ Hãy chắc chắn là bạn có cài đặt **Symbolic math Toolbox** phục vụ cho môn học này.

## 1.4.Toolbox trong Matlab

- Matlab có thư viện chứa rất nhiều Toolboxes phục vụ cho nhiều mục đích tính toán khác nhau.
- Hãy vào **Help/Contents** để xem được list danh sách Toolboxes được cài đặt trong Matlab.
- Có rất nhiều Toolboxes cơ bản phục vụ cho mục đích tính toán, ví dụ: **Database Toolbox, Fixed-point Toolbox, Fuzzy Logic Toolbox, Statistic Toolbox, Symbolic Math Toolbox...**
- Ngoài ra, Matlab còn trang bị rất nhiều Toolboxes chuyên biệt khác, phục vụ cho các ngành toán hẹp.
- Ví dụ, **Image Processing Toolbox, Parallel Computing Toolbox, Signal Processing Toolbox, Optimization Toolbox, Compute Vision System Toolbox...**

# 1.4.Toolbox trong Matlab

Để quản lý các lệnh và đọc cách sử dụng các lệnh trong mỗi Toolbox, hãy vào **Help/Contents/Tên Toolbox**.



The screenshot shows the MATLAB Help browser interface. On the left, a sidebar lists various toolboxes, with 'Image Processing Toolbox' highlighted. The main pane displays the 'Image Processing Toolbox' help page, which includes sections for 'Functions' (with links for 'By Category' and 'Alphabetical List'), 'Documentation Set' (with links for 'Getting Started', 'User's Guide', and 'Examples in Documentation'), 'Product Demos' (with a link for 'Image Processing Toolbox Demos'), and 'What's New' (with a link for 'Release Notes'). At the bottom, there is a section for 'Printable (PDF) Documentation on the Web' with a link for 'PDF Documents'.

## 1.5.1. Biểu thức (Expression)

Một biểu thức toán học trong Matlab có chứa

- Các phép toán:  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$ ,  $\backslash$ , mũ, lũy thừa, logarithm, chuyển vị...,
- Các quan hệ  $<$ ,  $\leq$ ,  $>$ ,  $\geq$ ,  $==$ ,  $=$ .
- Các toán tử logic  $\&$  (and),  $|$  (or),  $\sim$  (not).
- Các hằng số  $\pi$ ,  $i$  (số ảo),  $\text{realmin}$ ,  $\text{realmax}$ ,  $\text{inf}$  (vô cùng),  $\text{NaN}$  (số vô định)....

Ví dụ, hãy ra lệnh cho Matlab thực hiện

- 1  $3^2 - (5 + 4)/2 + 6 * 3.$
- 2  $u = \cos(10).$
- 3  $v = e^2 \sqrt{20^2 + 9 * 12/2^{-3}}.$
- 4  $\sqrt{2^3 - 3^2}$

Lưu ý rằng trong MATLAB nếu ta kết thúc bằng dấu “;” thì Matlab sẽ không hiển thị kết quả ra màn hình.

## 1.5.2. Biến (Variables)

Đặt tên cho biến phải thỏa:

- Bắt đầu bằng chữ cái.
- Có thể chứa tới 31 ký tự.
- Phân biệt chữ hoa và thường.

## 1.5.2. Biến (Variables)

Đặt tên cho biến phải thỏa:

- Bắt đầu bằng chữ cái.
- Có thể chứa tới 31 ký tự.
- Phân biệt chữ hoa và thường.

Trong Matlab:

- Ta sử dụng dấu bằng để đặt cho một biến nào đó. Ví dụ, hãy gõ:  
 $x = 7, y = -3,$

## 1.5.2. Biến (Variables)

Đặt tên cho biến phải thỏa:

- Bắt đầu bằng chữ cái.
- Có thể chứa tới 31 ký tự.
- Phân biệt chữ hoa và thường.

Trong Matlab:

- Ta sử dụng dấu bằng để đặt cho một biến nào đó. Ví dụ, hãy gõ:  
 $x = 7, y = -3,$
- Hãy thực hiện tiếp  $x^2 - 2xy + y^2$ .



## 1.5.2. Biến (Variables)

Đặt tên cho biến phải thỏa:

- Bắt đầu bằng chữ cái.
- Có thể chứa tới 31 ký tự.
- Phân biệt chữ hoa và thường.

Trong Matlab:

- Ta sử dụng dấu bằng để đặt cho một biến nào đó. Ví dụ, hãy gõ:  
 $x = 7, y = -3,$
- Hãy thực hiện tiếp  $x^2 - 2xy + y^2$ .
- Để kiểm soát các biến đang thao tác, hãy xem phần cửa sổ **workspace** hoặc hãy gõ **whos**.
- Muốn xóa hết các biến đang dùng, hãy thực hiện **clear** hoặc **clear all**.

Chú ý: Khi đặt tên biến, nếu tên biến đã tồn tại trong MATLAB, giá trị của nó sẽ được thay đổi.

### 1.5.3. Các phép toán (Operators)

Stt	Tên hàm	Ý nghĩa	Ví dụ	Kết quả
1	+	Cộng	2+5	7
2	-	Trừ	1000-25	975
3	*	Nhân	10*10	100
4	/	Chia	100/5	20
5	^	Lũy thừa ( $a^b$ )	$10^3$	1000
6	sqrt(x)	Căn bậc 2	sqrt(144)	12
7	exp(x)	Hàm mũ ( $e^x$ )	exp(1)	2.7183
8	log(x)	Logarit tự nhiên ( $\ln(x)$ )	log(exp(1))	1
9	log10(x)	Logarit thập phân ( $\lg_{10}(x)$ )	log10(100)	2

### 1.5.3. Các phép toán (Operators)

Stt	Tên hàm	Ý nghĩa	Ví dụ	Kết quả
1	+	Cộng	2+5	7
2	-	Trừ	1000-25	975
3	*	Nhân	10*10	100
4	/	Chia	100/5	20
5	^	Lũy thừa ( $a^b$ )	$10^3$	1000
6	sqrt(x)	Căn bậc 2	sqrt(144)	12
7	exp(x)	Hàm mũ ( $e^x$ )	exp(1)	2.7183
8	log(x)	Logarit tự nhiên ( $\ln(x)$ )	log(exp(1))	1
9	log10(x)	Logarit thập phân ( $\lg_{10}(x)$ )	log10(100)	2

### 1.5.3. Các phép toán (Operators)

Stt	Tên hàm	Ý nghĩa	Ví dụ	Kết quả
1	fix	làm tròn các thành phần thập phân về 0	fix(1.5680)	1
2	floor	làm tròn về số nguyên gần nhất nhỏ hơn	floor(1.5680)	1
3	ceil	làm tròn về số nguyên gần nhất lớn hơn	ceil(1.5680)	2
4	round	Làm tròn về số nguyên gần nhất	round(1.5680)	2
5	Mod(x,y)	Tính phần dư phép chia, lấy theo y	mod(13,5)	3
6	Rem(x,y)	Tính phần dư phép chia, lấy theo x	rem(13,2)	1
7	Sign(x)	Lấy dấu của x	sign(-2)	-1

### 1.5.3. Các phép toán (Operators)

Stt	Tên hằng số	Ý nghĩa	Ví dụ	Kết quả
1	pi	Số $\pi$	$2*\pi$	6.2832
2	exp	Số e	$\exp(1)^2$	7.3891
3	i	Đơn vị ảo	$i*i$	-1
4	inf	Vô cùng	$1/0$	Inf
5	NaN	Không xác định	$0/0$	NaN
6	ans	Đáp số gần nhất		

### 1.5.3. Các phép toán (Operators)

Tính bằng tay các biểu thức sau, rồi thử lại bằng Matlab:

a.  $10 / 2 \setminus 5 - 3 + 2 * 4$

b.  $3 ^ 2 / 4$

c.  $3 ^ 2 ^ 2$

d.  $2 + \text{round}(6 / 9 + 3 * 2) / 2 - 3$

e.  $2 + \text{floor}(6 / 11) / 2 - 3$

f.  $2 + \text{ceil}(-6 / 9) - 3$

g.  $\text{fix}(-4/9) + \text{fix}(3*(5/6))$

## 1.5.4. Hàm (functions)

Các hàm trong Matlab gồm:

- Hàm sơ cấp (elemetary functions): như sin, cos, tan, atan, log, log10, exp, sqrt, round, ceil, floor, sum,min, max, mean, abs.
- Hàm chuyên dụng: như besselj, bessely, beta, erf (Error function), gamma (Gamma function), primes, cart2sph, fft...
- Các hàm dùng cho tính toán ma trận.

Lưu ý: Để xem các danh sách các hàm ta dùng lệnh: help elfun, help specfun, help elmat.

## 1.5.4. Hàm (functions)

### Hàm lượng giác

Stt	Tên hàm	Ý nghĩa	Ví dụ	Kết quả
1	sin	Sin	$\sin(30 \cdot \pi / 180)$	0.5000
2	cos	Cos	$\cos(0.5)$	0.8776
3	tan	Tang	$\tan(10 \cdot \pi / 180)$	0.1763
4	cot	Cotang	$\cot(45 \cdot \pi / 180)$	1
5	asin	arcsin	$\text{asin}(0.5) \cdot 180 / \pi$	30
6	acos	Arccos	$\text{acos}(0.86) \cdot 180 / \pi$	30
7	atan	Arctang	$\text{atan}(1) \cdot 180 / \pi$	45
8	acot	arccotang	$\text{acot}(1) \cdot 180 / \pi$	45



## 1.5.4. Hàm (functions)

Hãy thực hiện các hàm sau:

- $\log(e^3)$
- $\sin \frac{2\pi}{3}$
- $x = \pi/2, \sin(x)/x$  và  $\cos^2 x - \sin^2 x$
- $\arctan(1/2)$
- $\cosh(0.1)$
- $1/(1 + 1/(1 + 1/x))$

## 1.5.4. Hàm (functions)

Hàm **format** kiểm soát chế độ nhập xuất dữ liệu. Ví dụ:

```
» x = [4/3 1.2345e-6];  
» format short      » format short e  
1.3333 0.0000      1.3333e+000 1.2345e-006  
» format short g    » format long  
1.3333 1.2345e-006    1.33333333333333 0.00000123450000  
» format long e  
1.333333333333333e+000 1.234500000000000e-006  
» format long g  
1.33333333333333 1.2345e-006  
» format bank  
1.33 0.00  
» format rat  
4/3 1/810045  
» format hex  
3ff5555555555555 3eb4b6231abfd271
```

Hãy dùng lệnh **help** để giải thích các dòng lệnh trên.

## 1.5.4. Hàm (functions)

```
>> b=3/26;  
>> format long; b  
b =  
    0.11538461538462  
>> format short e; b  
b =  
    1.1538e-001  
>> format bank; b  
b =  
    0.12  
>> format short eng; b  
b =  
    115.3846e-003  
>> format hex; b  
b =  
    3fbd89d89d89d89e
```

```
>> format +; b  
b =  
    +  
>> format rat; b  
b =  
    3/26  
>> format short; b  
b =  
    0.1154  
>> format long eng; b  
b =  
    115.384615384615e-003
```