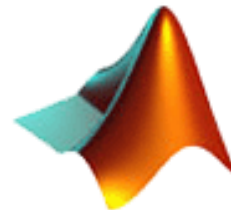


MATLAB<sup>®</sup>

# MATLAB



جلسه اول

# سرفصل دوره آموزش مقدماتی نرم افزار متلب:

- معرفی نرم افزار متلب
- آشنایی با انواع داده ها و برخی دستورات و توابع پر کاربرد در متلب
- آشنایی با ساختارهای کنترلی (if, for, switch, while, try-catch) در متلب
- آشنایی با مفهوم تابع و تعریف انواع توابع در متلب
- گرافیک و ترسیم نمودارهای دو بعدی و سه بعدی در متلب
- روش های خواندن، نوشتن، ذخیره سازی و بازیابی انواع اطلاعات از فایل ها در متلب
- طراحی رابط های گرافیکی (GUI) در متلب

# جلسه اول :

## فهرست مطالب :

- ۱ - مقدمه
- ۲ - مراحل نصب نرم افزار
- ۳ - آشنایی با محیط نرم افزار
- ۴ - متغیرها در محیط متلب
- ۵ - آشنایی با برخی دستورات متلب

# MATrix LABoratory



MATLAB

# ۱- مقدمه

## برخی ویژگی های نرم افزار MATLAB :

- نرم افزار متلب اساساً، یک نرم افزار و ابزار آزمایشی است.
- برنامه نویسی MATLAB یک زبان سطح بالا و با محیطی جذاب می باشد، که در ابتدا بر اساس زبان برنامه نویسی C توسعه داده شد
- هسته Matlab برای سرعت و کارایی بالا به زبان C نوشته شده است ولی رابط گرافیکی آن به زبان جاوا java پیاده سازی شده است.
- تقریباً همه داده های تعریفی در این محیط که مورد پردازش قرار می گیرند، همه از نوع ماتریس هستند. به همین دلیل به این نام، نامگذاری شده است. به همین دلیل باید به اندازه کافی با روابط و قابلیت ماتریس ها آشنایی باشیم.

# ۱- مقدمه

## برخی ویژگی های نرم افزار MATLAB :

- این نرم افزار کاربردهای بسیار زیادی دارد و تقریباً تمامی محققین و دانشجویان فنی و مهندسی، پزشکی، علوم پایه (ریاضیات، جبر خطی، مخابرات و فیزیک، نقشه برداری، کشاورزی، زیست شناسی و...) با آن درگیر هستند و از نرم افزار متلب در زمینه های تخصصی رشته خودشان استفاده می کنند.
- اولین نگارش MATLAB در دانشگاه نیومکزیکو و استانفورد در سال ۱۹۷۰ در جهت حل مسائل تئوری ماتریس ها، جبر خطی و آنالیز عددی بوجود آمد و امروزه صدها هزار کاربر دانشگاهی، آکادمیک، صنعتی و... در زمینه های بسیار متنوع مهندسی، با MATLAB بعنوان یکی از اولین محیط های محاسباتی و تکنیکی که قادر به حل مسائل آنهاست، آشنا می شوند. ریاضیات، زبان مشترک بسیاری از علوم مهندسی است.

# ۱- مقدمه

## • امکانات نرم افزار متلب

- امکان کدنویسی سریع و آسان با یک زبان سطح بالا
- اشکال زدایی آسان
- محیط کاربری ساده و قابل استفاده برای افراد مبتدی
- قابلیت نمایش گرافیکی نتایج و رسم توابع و نمودارهای ۲ بعدی و ۳ بعدی
- امکان گسترش نرم افزار و افزودن قابلیت های جدید به آن
- پیاده سازی الگوریتم های مختلف
- ایجاد رابط های کاربر
- تعامل با برنامه های نوشته شده به زبان های دیگر



# ۱- مقدمه

• همچنین شرکت سازنده و گروه‌های مختلف، از جمله دانشگاه‌های سرتاسر جهان و برخی شرکت‌های مهندسی، هر ساله جعبه ابزارهای خاص-کاربردی به آن می‌افزایند که باعث افزایش کارآیی و محبوبیت آن شده است.

فهرستی از این جعبه‌ابزارها در زیر آمده‌است:

- جعبه‌ابزار **مخابرات**، توابع و ابزارهای محاسبات مهندسی مخابرات
- جعبه‌ابزار **کنترل**، توابع و ابزارهای محاسبات مهندسی کنترل
- جعبه‌ابزار **فازی**، توابع و ابزارهای محاسبات فازی
- جعبه‌ابزار **محاسبات**، توابع و ابزارهای محاسبات عددی
- جعبه‌ابزار **سیمولینک**، جعبه‌ابزاری برای شبیه‌سازی سیستم‌ها به صورت مجرد
- جعبه‌ابزار **تخمین**، توابع و ابزارهای محاسبات بحث تخمین سیستم در مهندسی کنترل
- جعبه‌ابزار **آمار**، توابع و ابزارهای محاسبات آمار
- جعبه‌ابزار **جمع‌آوری داده**، توابع و ابزارهای جمع‌آوری داده
- جعبه‌ابزار **شبکه عصبی**، توابع و ابزارهای محاسبات شبکه عصبی
- جعبه‌ابزار **پردازش تصویر**، توابع و ابزارهای محاسبات پردازش تصویر
- جعبه‌ابزار **پردازش صوت**، توابع و ابزارهای محاسبات پردازش صوت
- جعبه‌ابزار **کارگاه بلادرنگ**، توابع و ابزارهای محاسبات سیستم‌های بلادرنگ

# ۲- مراحل نصب نرم افزار

- ورژنی که با آن کار می کنیم MATLAB-R2015b است.

- نیازمندی های سیستم :

## 32-Bit and 64-Bit MATLAB and Simulink Product Families

Operating System	Processors	Disk Space	RAM
Windows 7 or Service Pack 1 Windows Vista™ Service Pack 2	Any Intel® or AMD x86 processor supporting the SSE2 instruction set	1 GB (MATLAB only) 3-4 GB for a typical installation	1024 MB (At least 2048 MB recommended)
Windows XP Service Pack 3			
Windows XP x64 Edition Service Pack 2			
Windows Server® 2008 Service Pack 2 or R2			
Windows Server 2003 R2 Service Pack 2			

# ۲- مراحل نصب نرم افزار

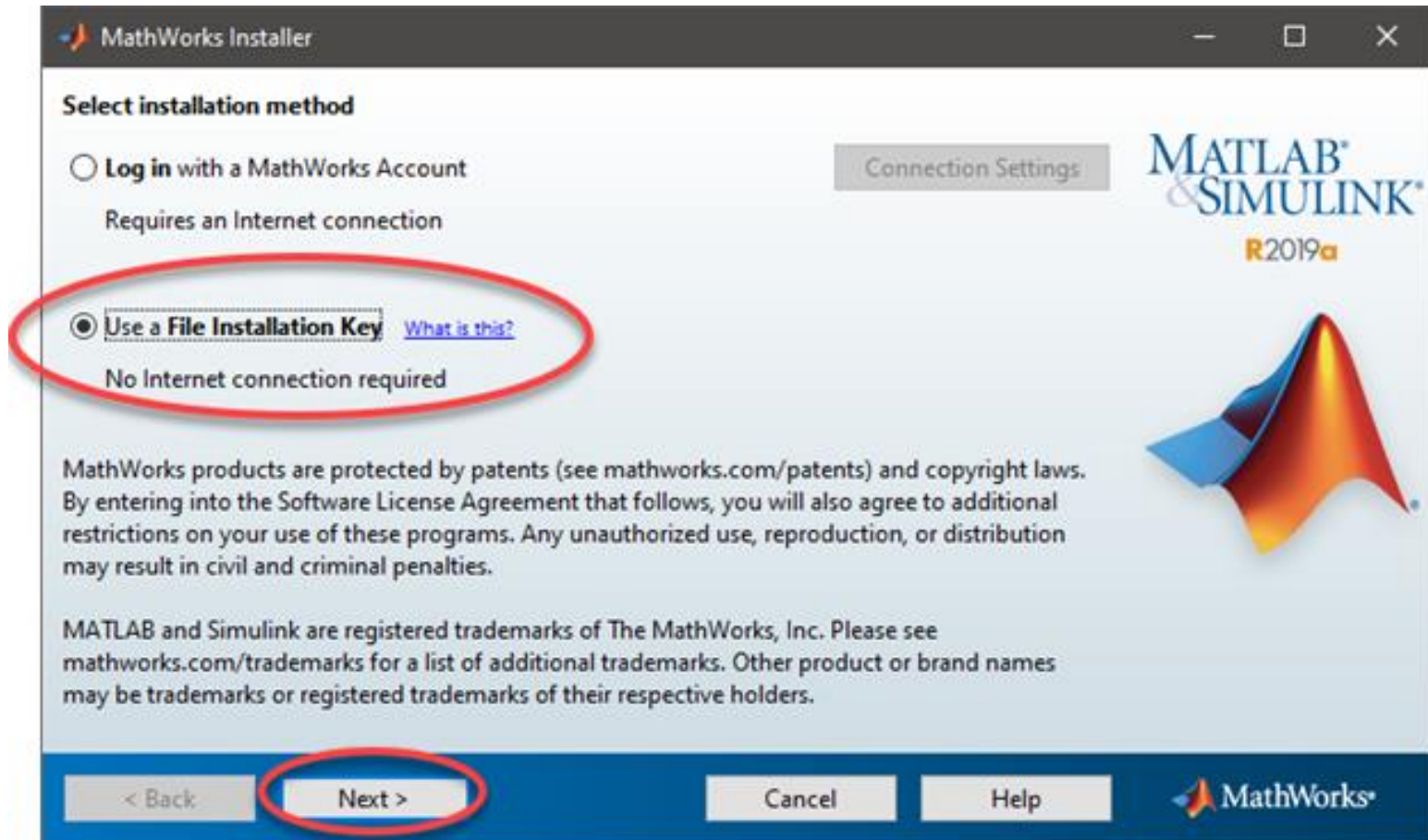
<https://download.ut.ac.ir>

**MathWorks MATLAB R2018b**

ابتدا دقت باشید آنتی ویروس شما غیرفعال بوده و به اینترنت متصل نمی باشید.

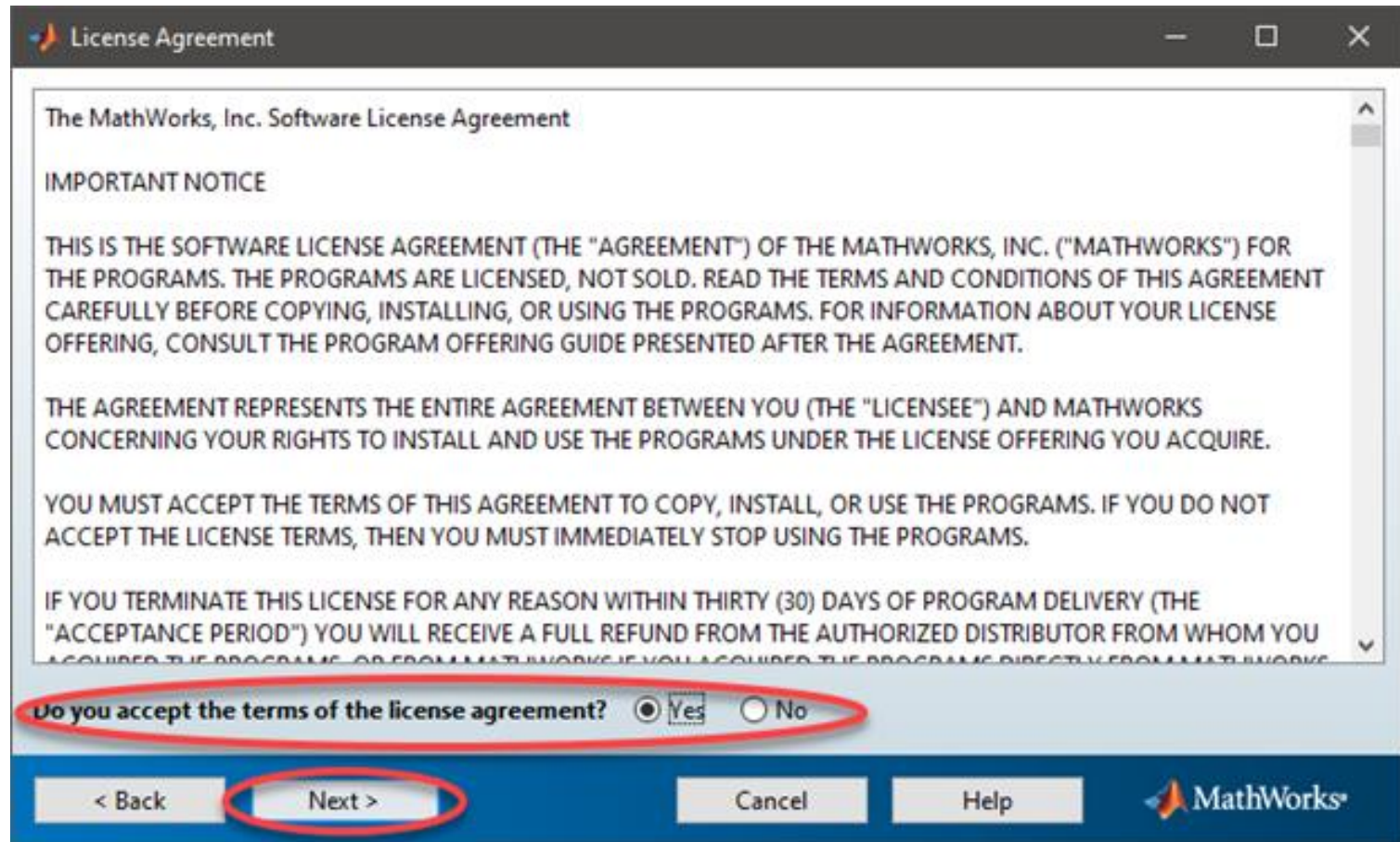
1. To install **MATLAB R2019a**, download it, then double-click on **setup.exe**.

# ۲- مراحل نصب نرم افزار



2. In the MathWorks Installer window, select the option for **Use a File Installation Key**. Click **Next**.

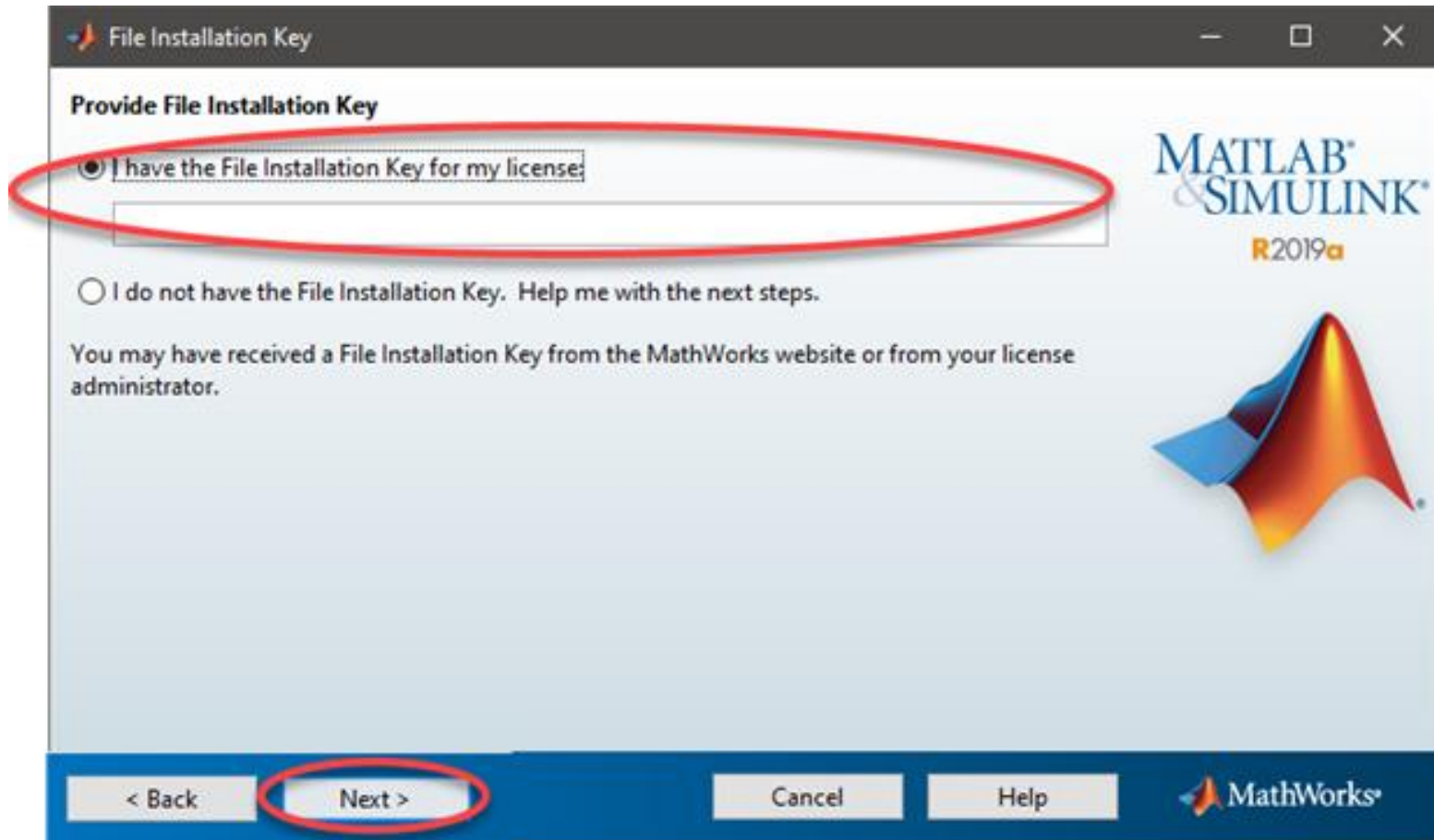
## ۲- مراحل نصب نرم افزار



3. In the license agreement window, select the option **Yes** next to **Do you accept the terms of the license agreement**. Click **Next**.

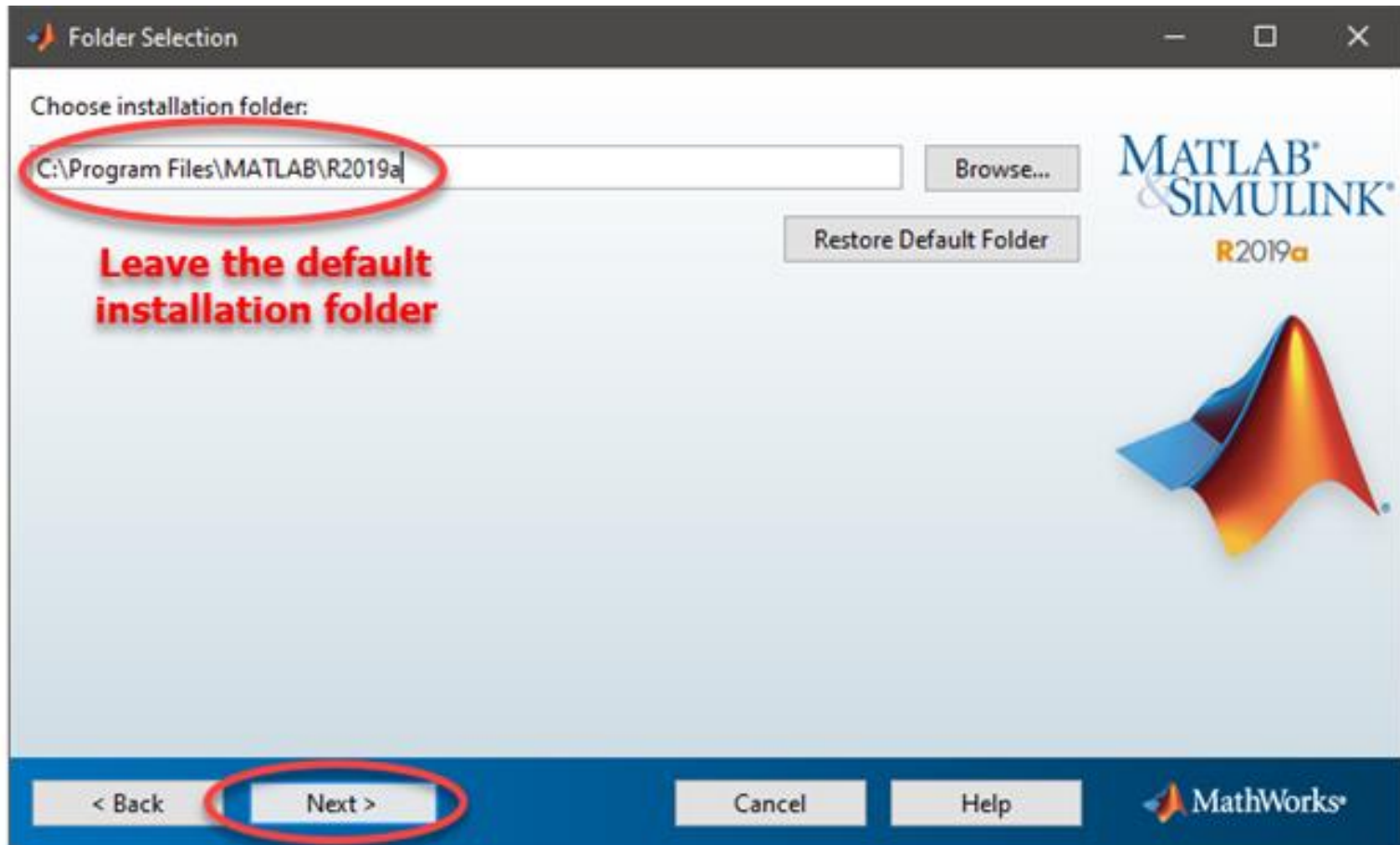


## ۲- مراحل نصب نرم افزار



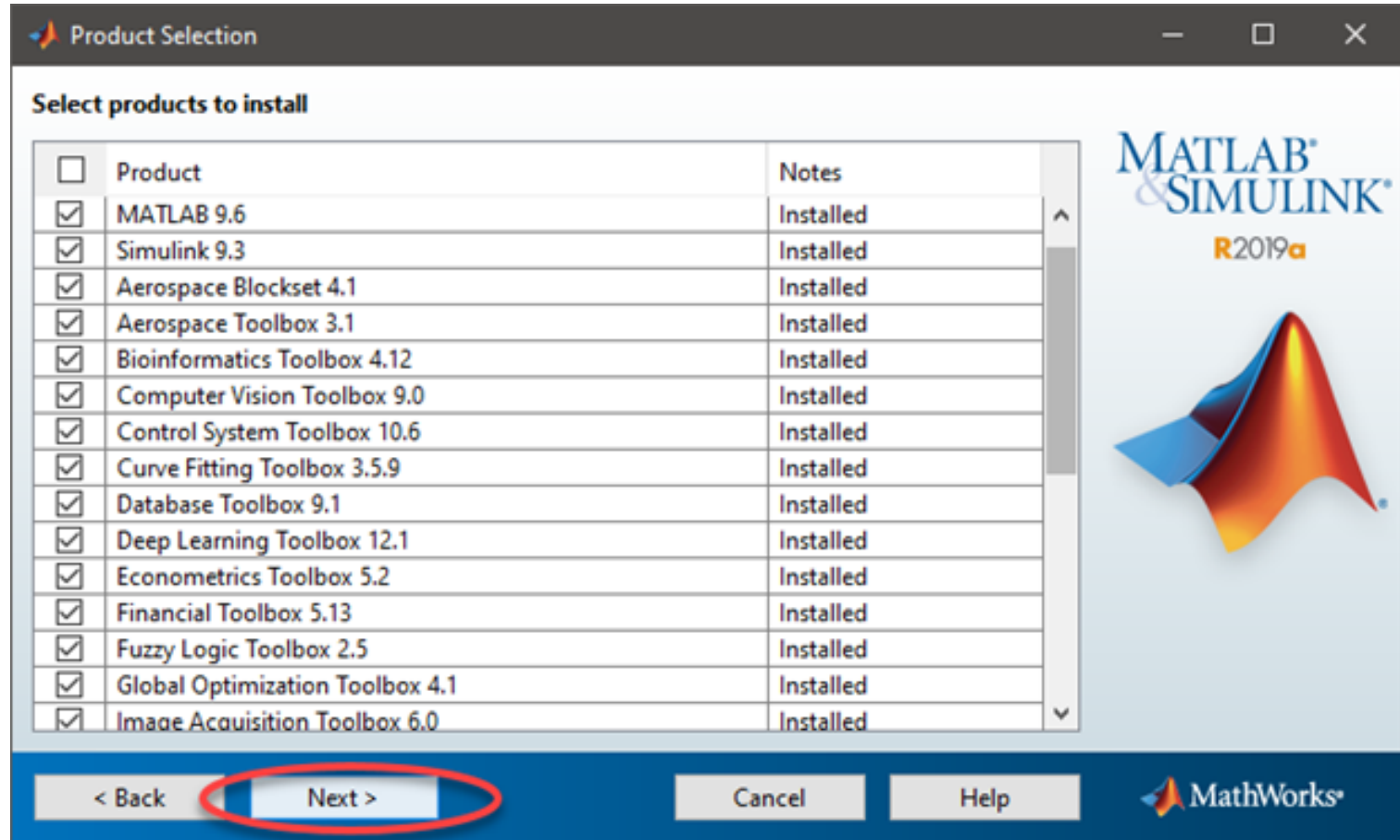
4. Select the **I have the File Installation Key** for my license option and enter the file installation key found in the **File Installation Key text (.txt)** file on the flash drive or in the files extracted from the zipped file you downloaded from the ITS website. Click **Next**.

## ۲- مراحل نصب نرم افزار



5. Leave the default installation folder location. Click **Next**.

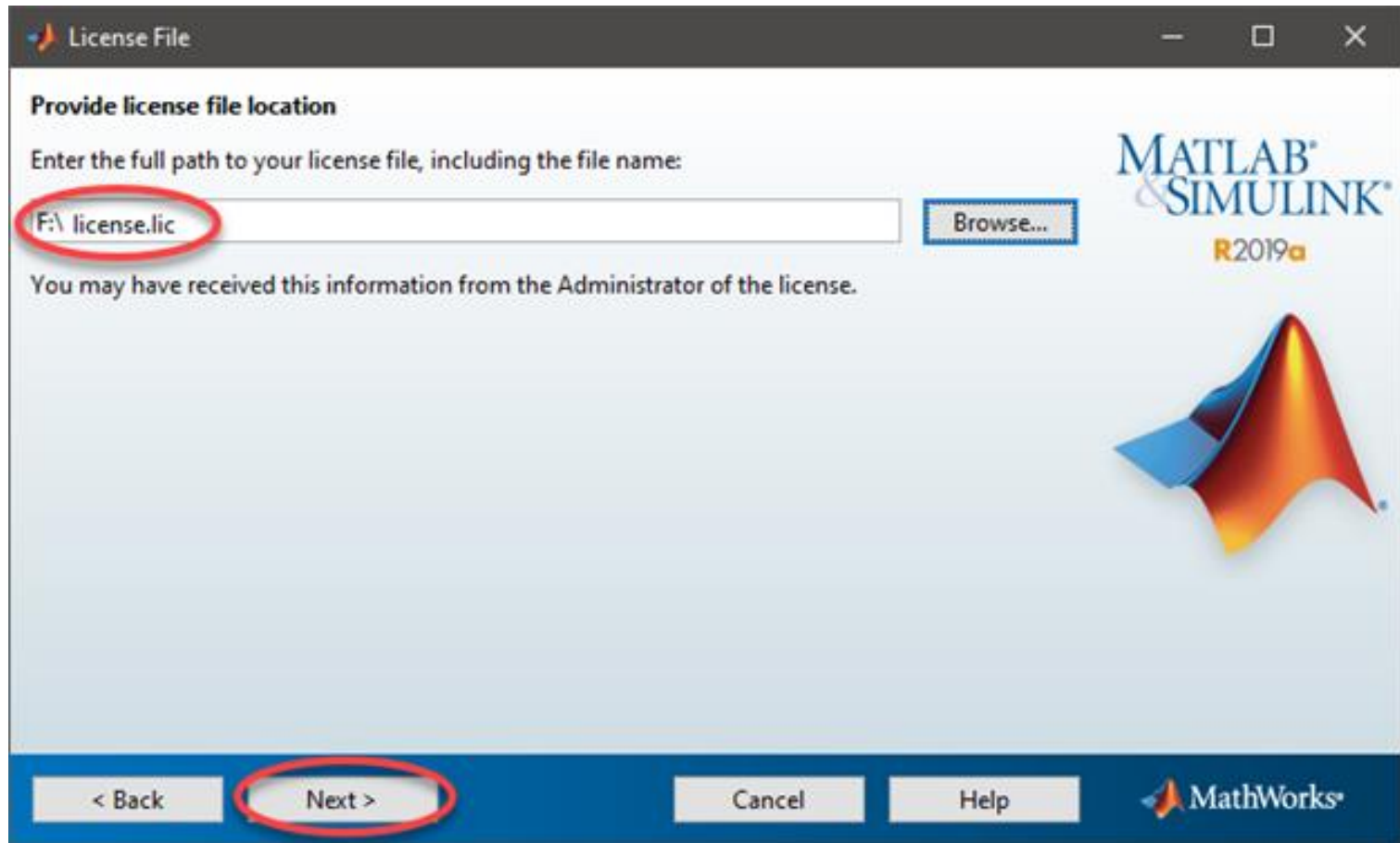
# ۲- مراحل نصب نرم افزار



6. Leave the default product selection. Click **Next**.

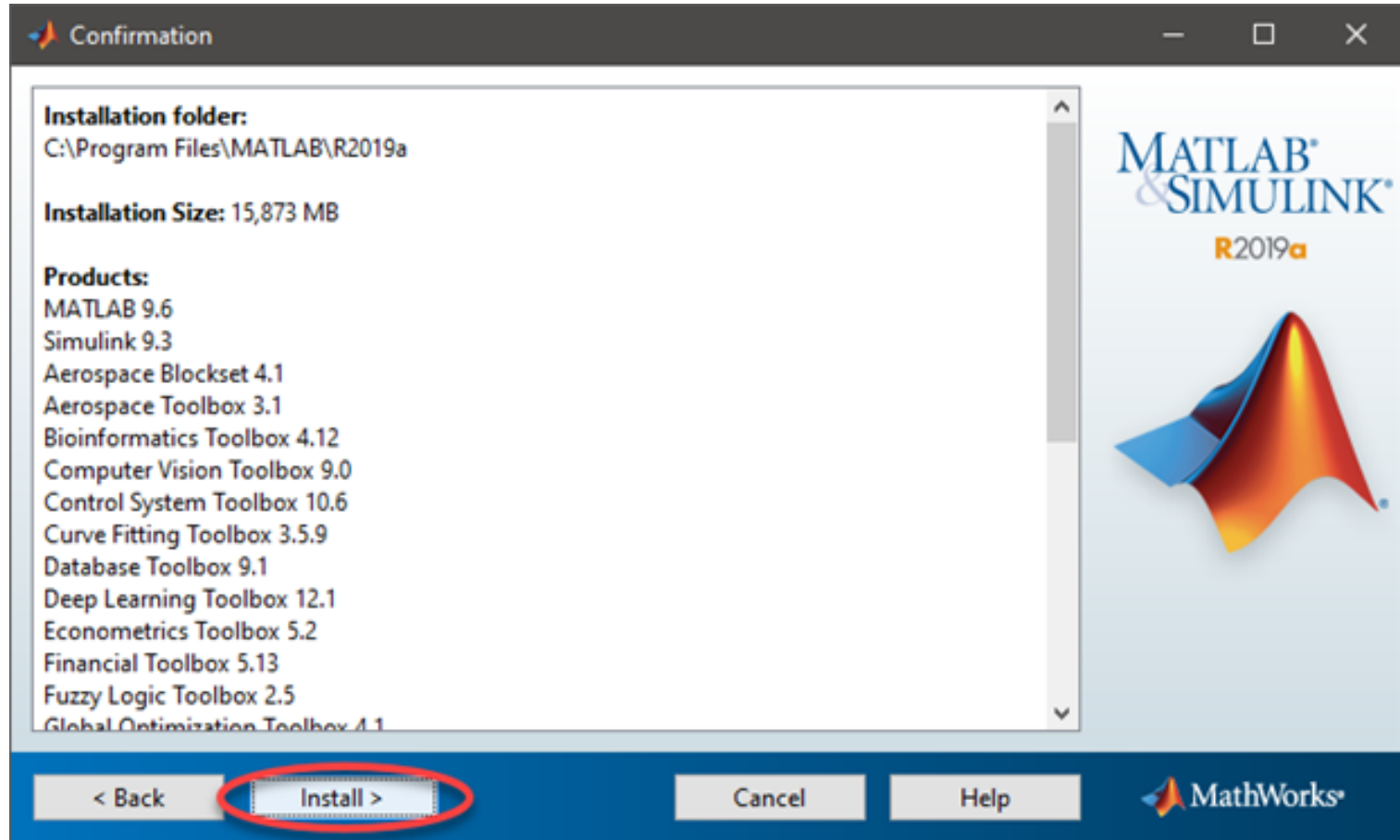


## ۲- مراحل نصب نرم افزار



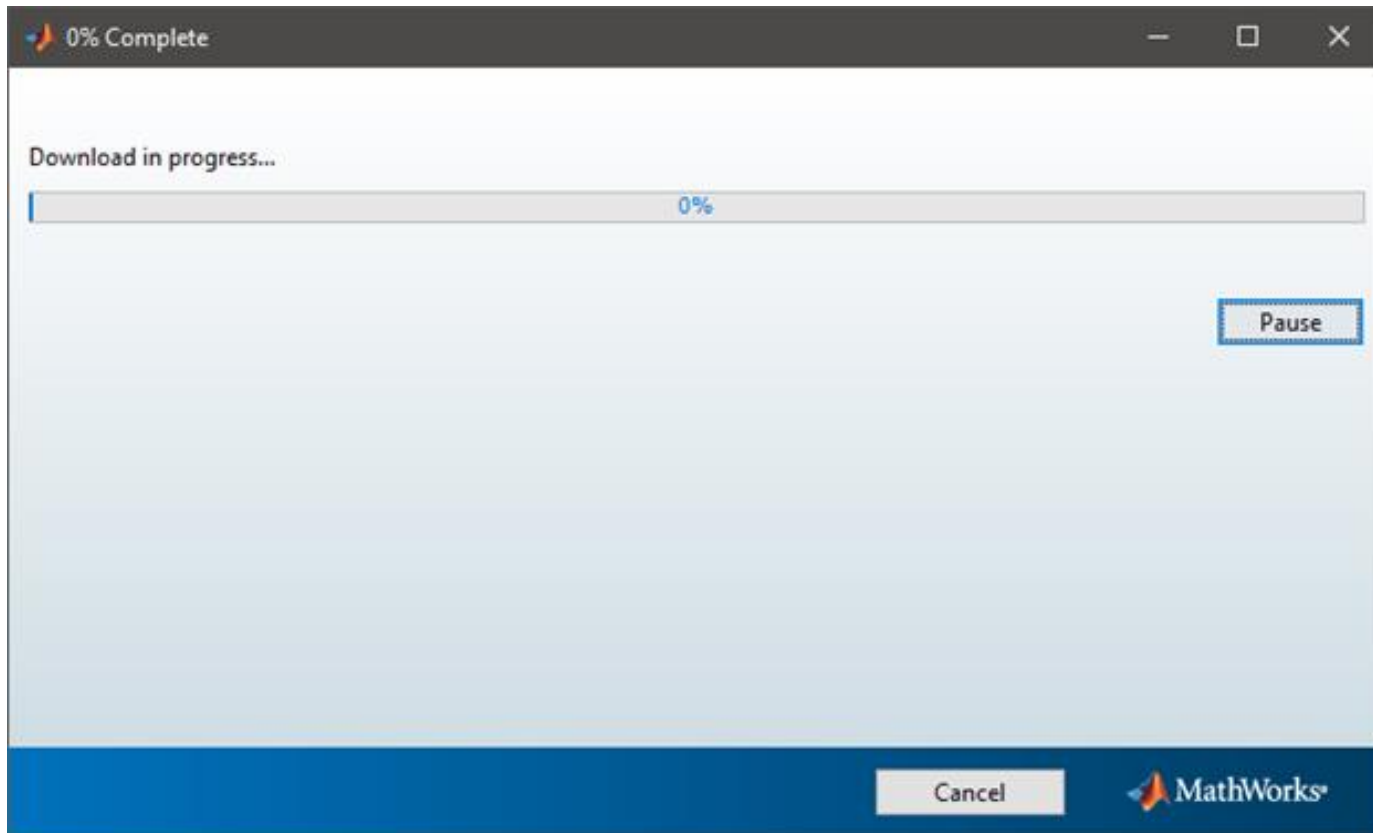
7. Click **Browse**. You will need to find and select the **license.lic** file located on the flash drive *or* in the files extracted from the zipped file you downloaded from the ITS website.  
Click **Next**.

# ۲- مراحل نصب نرم افزار



8. Click **Install**.

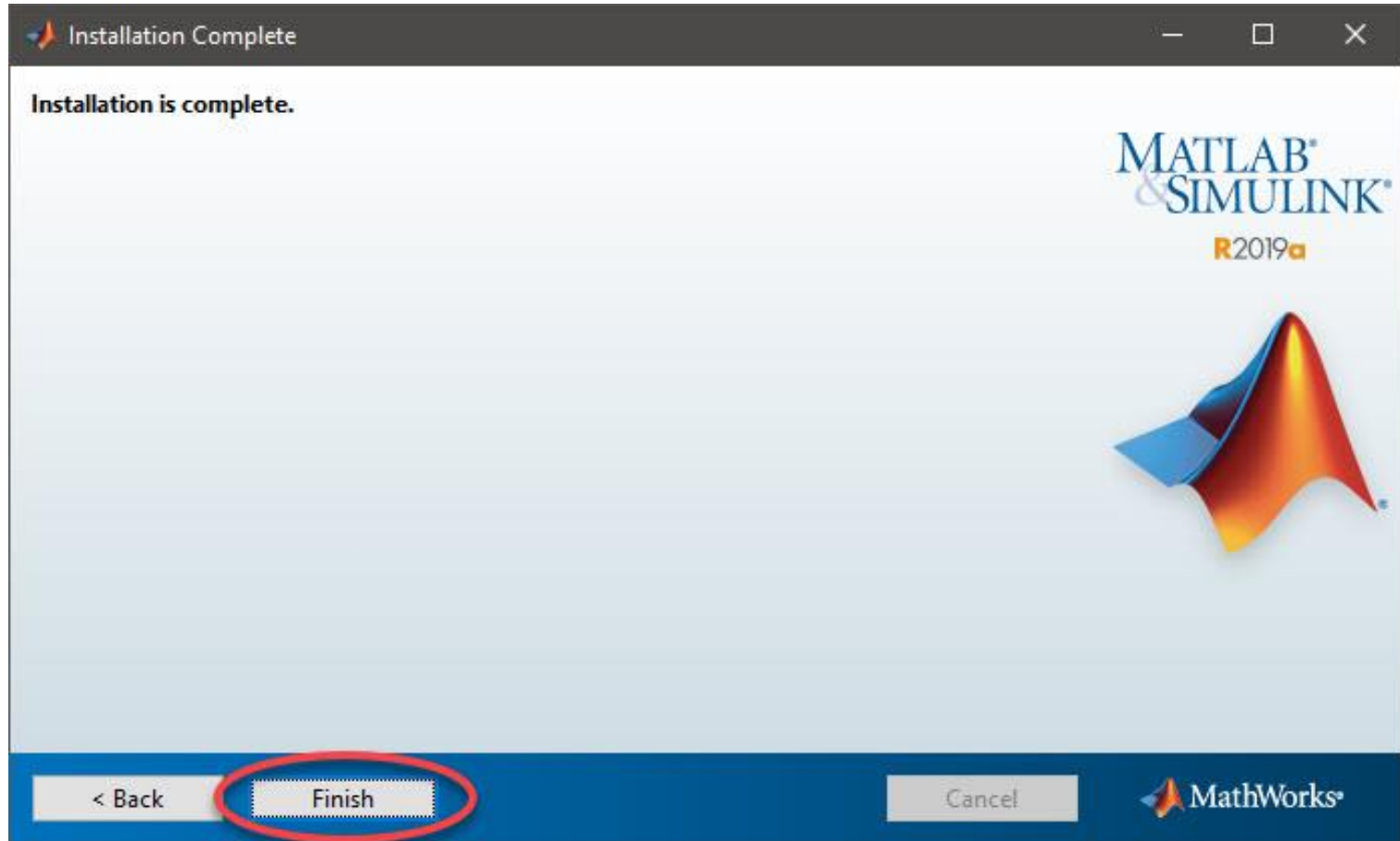
## ۲- مراحل نصب نرم افزار



9. **MATLAB** will now install.

**Note:** If you do not have **.NET Framework**, a **supported compiler**, or a **Java JDK** installed then they will need to be installed before MATLAB will operate correctly. Click **Next**, if prompted, to install the additional components.

## ۲- مراحل نصب نرم افزار



10. On the **Installation Complete window**, click **Finish**.

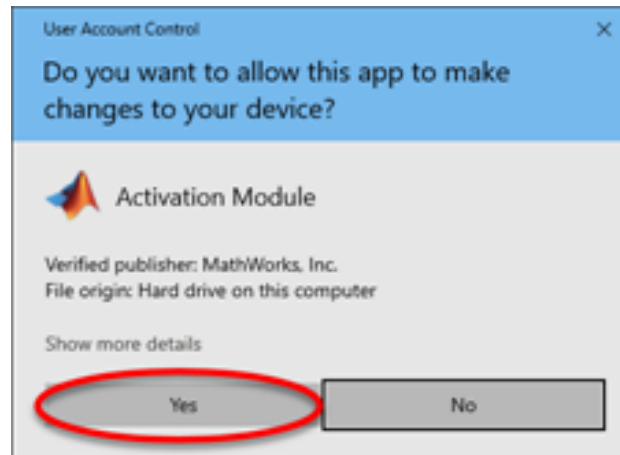
# ۲- مراحل نصب نرم افزار



## Activating MATLAB if it fails during installation

11. Open your Start menu and click on the **MATLAB R2019a folder**.  
Click **Activate MATLAB R2019a**.

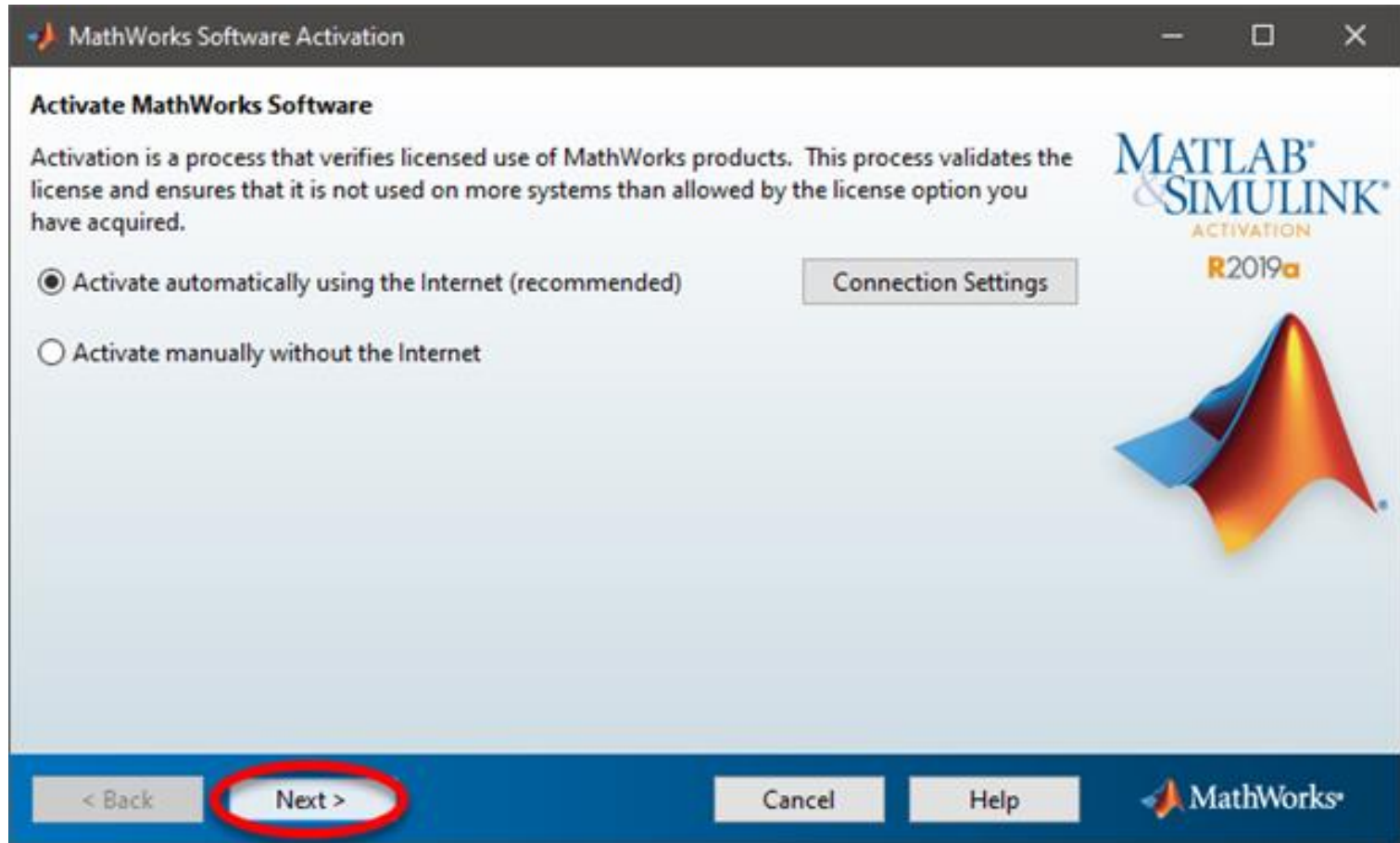
# ۲- مراحل نصب نرم افزار



Activating MATLAB if it fails during installation

12. Click **Yes**.

## ۲- مراحل نصب نرم افزار



### Activating MATLAB if it fails during installation

13. Select the **Activate automatically using the Internet** option. Click **Next**.

## ۲- مراحل نصب نرم افزار

Log in or Provide License File

Log in, create an account, or provide your license file

You can use your MathWorks Account to automatically retrieve your license file, or if you already have a license file, you can provide it here.

Log in to my MathWorks Account:

Email Address:

Password:

[Forgot your password?](#)

I need to create an Account (requires an Activation Key)

Enter the full path to your license file, including the file name

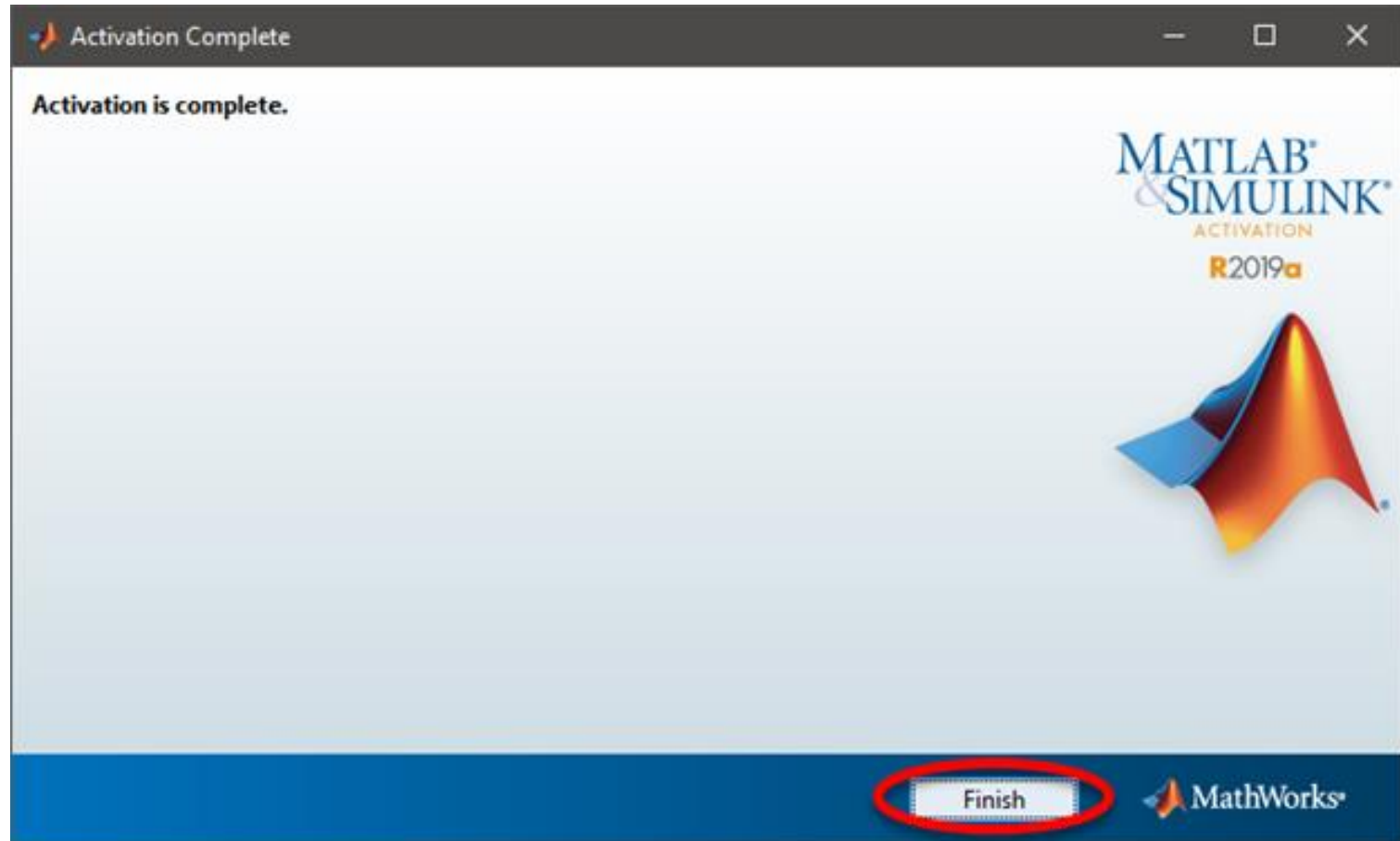
F:\license.lic

### Activating MATLAB if it fails during installation

14. Click **Browse**. You will need to find and select the **license.lic** file located on the flash drive or in the files extracted from the zipped file you downloaded from the ITS website. Click **Next**.



## ۲- مراحل نصب نرم افزار



### Activating MATLAB if it fails during installation

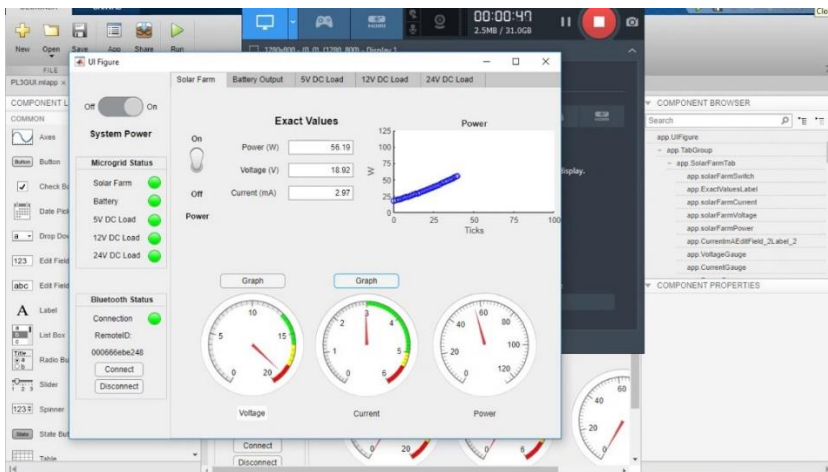
15. MATLAB should activate and display **Activation is complete**. Click **Finish**.



# ۲- مراحل نصب نرم افزار

برخی از ویژگی‌های جدید نسخه ۲۰۱۹ نرم افزار متلب:

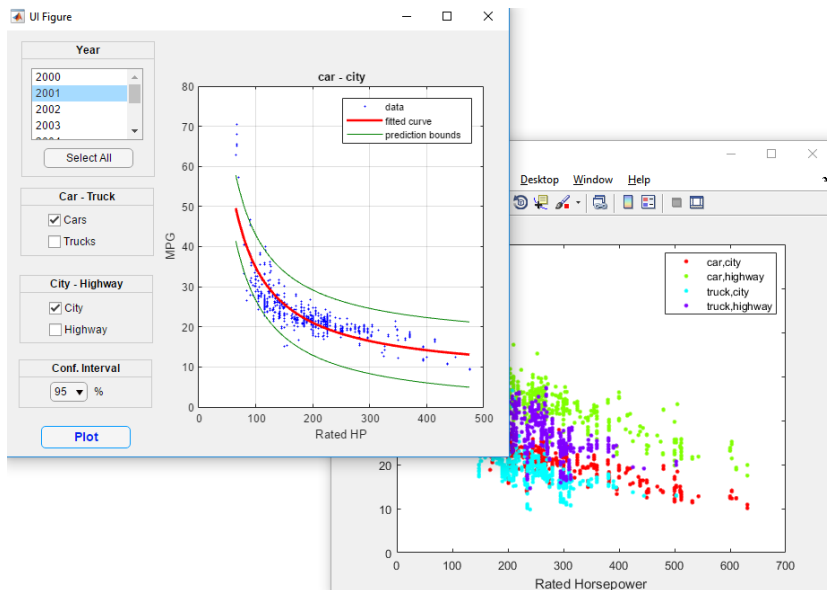
**طراح اپلیکیشن (App Designer):** این قابلیت به شما اجازه می‌دهد تا نرم افزارهای حرفه‌ای را بدون داشتن اطلاعات یک برنامه‌نویس حرفه‌ای ایجاد کنید. وجود کامپوننت‌های بصری به صورت درگ-اند-دراپ برای طراحی لی-اوت نرم افزار خود و استفاده از ویرایشگر ادغام شده در ابزار App Designer به شما اجازه می‌دهد تا رفتار نرم افزار را به سرعت کدنویسی کنید.



# ۲- مراحل نصب نرم افزار

برخی از ویژگی‌های جدید نسخه ۲۰۱۹ نرم افزار متلب:

**تحلیل داده (Data Analysis):** وقت خود را برای تحلیل داده‌ها تلف نکنید. تنها کافیست که داده را داشته باشید! از ابزارها و توابع جدید نرم‌افزار MATLAB استفاده کنید تا بتوانید داده خود را وارد کرده، مرتب کنید، فیلترها را اعمال کرده و دسته‌بندی داده را انجام دهید. سپس با سرعت بیشتری به تحلیل داده‌ها بپردازید.



# ۳- آشنایی با محیط نرم افزار

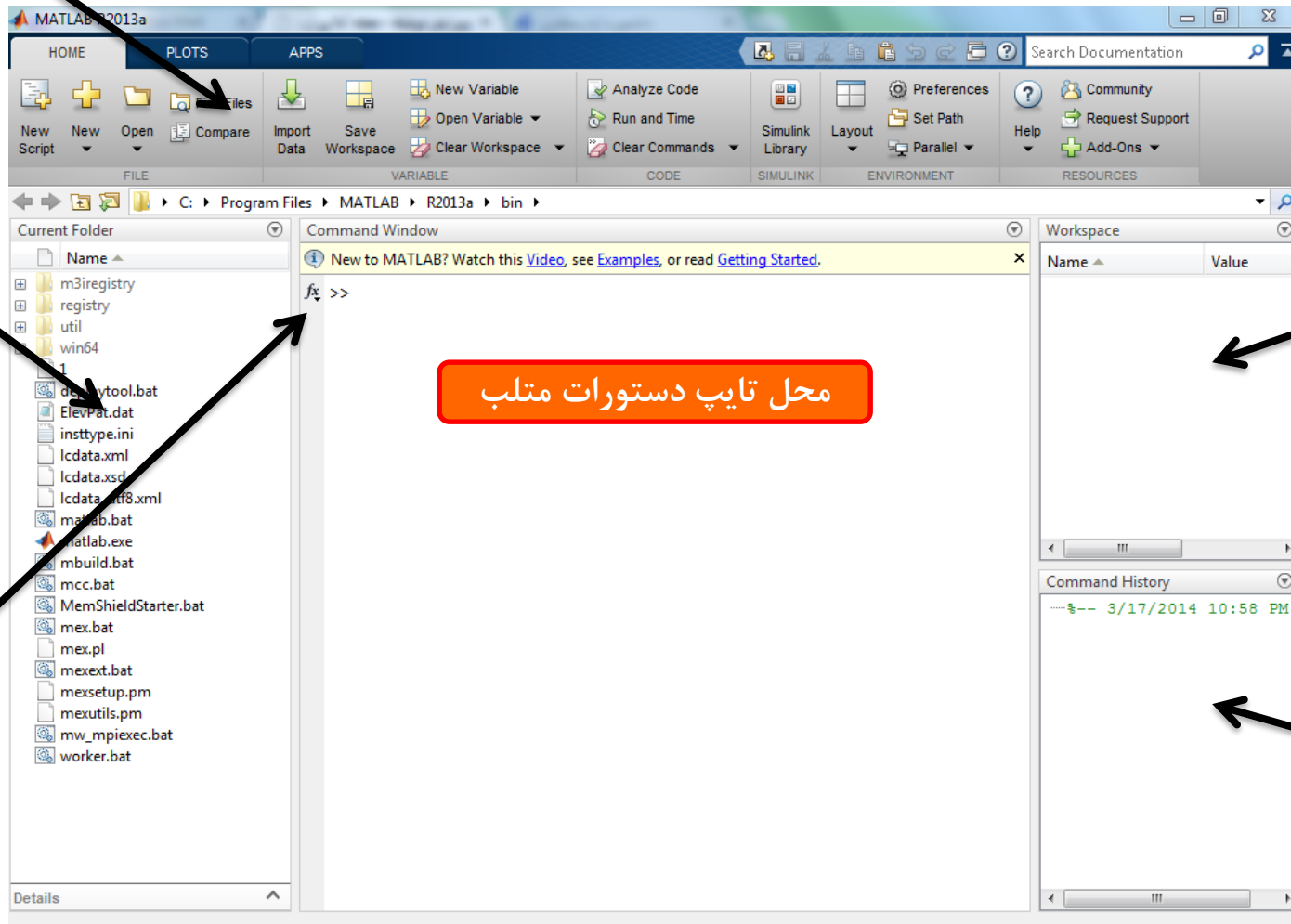
منوها و جعبه ابزار

پنجره  
مسیر  
جاری

مکان فایلی که  
برنامه در حال  
اجرا در متلب در  
آن قرار دارد را  
نشان می دهد

Function  
Browser

توابع اساسی  
متلب



پنجره  
فضای کاری

مکانی که همه  
پارامترها و  
ماتریسهای تعریف  
شده در آنجا  
نگهداری می شود.

محل تایپ دستورات متلب

پنجره  
تاریخچه  
دستورات

پنجره ای که همه  
دستورات اجرا شده  
را بایگانی می کند.

# ۴- متغیرها در محیط متلب

## نکات مهم در خصوص متغیرها در محیط متلب :

۱. متلب زبانی است که تنها برای کار با ماتریس‌ها طراحی شده است. تمام متغیرهای متلب از نوع ماتریس هستند. حتی متغیری که باید یک عدد را درون خود نگهداری کند به صورت یک ماتریس  $1 \times 1$  تعریف می‌شود.
۲. یکی از جنبه‌های مثبت متلب این است که متغیرها در آن نیازی به تعریف ندارند و در هر نقطه از برنامه می‌توانیم متغیر جدید تعریف کنیم.

```
int a;  
double b;  
float c;  
char d;
```

```
Example:  
>> x = 5;  
>> x1 = 3.14;  
>> x2 = 'a';  
>> x3 = 'Ali';
```

# ۴- متغیرها در محیط متلب

## نکات مهم در خصوص متغیرها در محیط متلب :

۳. ویژگی جالب دیگر متلب آن است که اندازه متغیرها می تواند در طول برنامه عوض شود. به بیان دیگر، با اولین استفاده از یک متغیر بعد آن مشخص می شود و در استفاده های بعدی قابل تغییر است.

۴. در متلب بخشی به نام Workspace است که متغیرهای تعریف شده به همراه اندازه و مقدار فعلی آنها در آنجا نگهداری می شود.

# ۵- آشنایی با برخی دستورات متلب

• آشنایی با برخی متغیرهای خاص :

— **ans** (متغیر بی هدف)

— **pi**

— **eps** (کوچکترین عدد بدست آمده از اختلاف ۲ عدد)

— **inf** (infinity)

— **nan** (عددی که وجود ندارد)



# ۵- آشنایی با برخی دستورات متلب

- کاربرد علامت‌های سمیکالون (z) و ویرگول (,)
- تعریف متغیر و ماتریس

```
A = [1,2,3;4,5,6;7,8,9]
```

```
A = [1 2 3;4 5 6;7 8 9]
```

```
A = [1 2 3  
      4 5 6  
      7 8 9]
```

```
A = [1,2,3  
      4,5,6  
      7,8,9]
```

```
A = {'Ali' 'hello student' ; 'Reza' 'MATLAB'}
```

```
S='a':'f'
```

```
S='a':2:'f'
```

```
A = magic(5);
```

# ۵- آشنایی با برخی دستورات متلب

- کاربرد علامت « : » (همه - تعیین رنج)
- کاربرد علامت « ' » (ترانهاده ماتریس - Transpose)
- کاربرد عبارت « end »
- روش‌های دسترسی به مؤلفه‌های ماتریس‌ها و اندیس گذاری:

- $A(2,3)$
- $A(2,end)$
- $A(3,end-1)$
- $A(3,:)$
- $A(end,:)$
- $A(end-1,:)$
- $A(:,end)$
- $A(:,:)$
- $A([1\ 3],:)$
- $A(:, [1\ 3])$

# ۵- آشنایی با برخی دستورات متلب

نکته:

- متلب بین حروف کوچک و بزرگ تفاوت قائل می شود.

- `A ( 7 )`
- `A ( : )`
- `A ( : ) '`
- `A ( 2 , 3 ) = - 1 2`
- `A ( 2 , 3 ) = A ( 2 , 3 ) + 1`
- `A ( end , : ) = 2 * A ( end , : )`
- `A ( 2 , 3 ) = 1 0 0`
- `A ( 3 , : ) = 9 0`
- `1 : 1 0`
- `4 : 2 : 8`
- `1 : 2 : 1 0`
- `2 : 2 : 1 0`
- `A ( 1 : 2 : end , : )`
- `A ( 2 : 2 : end , : )`
- `1 0 : 1`
- `1 0 : - 1 : 1`
- `A ( : , end : - 1 : 1 )`

# ۵- آشنایی با برخی دستورات متلب

• عملگرها در متلب: (ترتیب حق تقدم:  $\wedge < / > * + -$ )

۱. عملگرهای محاسباتی پایه

$+, -, *, /, \wedge, =$

۱. عملگرهای رابطه ای

$<, <=, >, >=, ==, \sim =$

۳. عملگرهای منطقی

عملگرهای  $\&$  و  $|$  و  $\sim$  عملگرهای منطقی در متلب هستند که به ترتیب معادل **AND** و **OR** و **NOT** می‌باشند.

۴. عملگرهای ماتریسی (اسکالر)

$.\wedge, .\backslash, ./, .*$

# ۵- آشنایی با برخی دستورات متلب

• عملگر ضرب در ماتریس‌ها:

$$2 \times \begin{bmatrix} 4 & 0 \\ 1 & -9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 0 \\ 2 & -18 \end{bmatrix}$$

*2x4=8*

۱

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 10 \\ 11 & 12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 58 \end{bmatrix}$$

"Dot Product"

۲

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 10 \\ 11 & 12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 58 & 64 \end{bmatrix}$$

۳

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 7 & 8 \\ 9 & 10 \\ 11 & 12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 58 & 64 \\ 139 & 154 \end{bmatrix} \quad \checkmark$$

# ۵- آشنایی با برخی دستورات متلب

- $A == B$
- $A + B$
- $A - B$
- $A * B$
- $A .* B$
- $A * A * A$
- $A ^ 3$
- $A . ^ 3$
- $A / 3$
- $1 ./ A$
- $inv(A)$
- $A ./ B$

# ۵- آشنایی با برخی دستورات متلب

- 1 / 0
- 0 / 0
- realmax
- realmin
- eps

• کاربرد علامت « [ ] » (الحاق Concatenate - حذف)

- [ A B ]
- [ A ; B ]
- [ A B ; B A ]
- [ A A A ]
- repmat( A , 2 , 7 )
- A ( : , 1 : end - 1 )
- A ( : , 2 ) = [ ]
- A ( [ 2 4 ] , : ) = [ ]
- A ( 5 ) = [ ]
- A ( 2 : 5 ) = [ ]

# ۵- آشنایی با برخی دستورات متلب

- $A ( A > 5 )$  (اندیس گذاری منطقی)
- $A ( A > 5 \ \& \ A < 10 )$
- $\text{find} ( A > 6 )$  (اندیس را بر می گرداند)
- $A ( \text{isprime} ( A ) )$
- $\text{find} ( A ( \text{isprime} ( A ) ) )$
- $\text{find} ( A == 6 )$
- $\text{rand}, \text{rand}( 2 , 3 )$
- $\text{ones} ( a , b ) \text{ --- } \text{ones} ( a )$
- $\text{zeros} ( a , b ) \text{ --- } \text{zeros} ( a )$

## • نکته:

- اگر بخواهیم دستوری را که می نویسیم در خروجی نشان داده نشود بعد از اتمام هر دستور علامت ; باید بگذاریم
- اگر دستور ما طولانی بود و از خط به بیرون زد می توانیم یک ... بگذاریم **Enter** بزنییم و ادامه دستور را در خط بعد بنویسیم



# سوال؟

(۱) مقداردهی یک قسمت از ماتریس با عدد  $100$ ؟  

---

مثلاً سطر اول تا دوم و ستون سوم تا ششم

(۲) تولید تصادفی  $10$  عدد بین  $0$  تا  $10$ ؟  

---

# ۵- آشنایی با برخی دستورات متلب

- دستور `sum`

```
sum(A)  
sum(A,1)  
sum(A,2)
```

- دستور `prod`

```
prod(A)  
prod(A,1)  
prod(A,2)
```

```
max(A)  
min(A)  
sort(A)  
mean(A)  
std(A)
```

# ۵- آشنایی با برخی دستورات متلب

- `class(A)`
- `numel(A)`
- `size(A)`    --- `[a b]=size(A)`
- `A='Hello'`
- `who`
- `whos`

• نکته:

– رشته و کارکتر هم از نوع ماتریس هستند.

# ۵- آشنایی با برخی دستورات متلب

- دستورات ماتریسی

- `det(A)`
- `inv(A)`
- `diag(A)`
- `flipud(A)`
- `fliplr(A)`
- `diag(fliplr(A))`
- `rot90(A)`

- دستورات توابع مثلثاتی و لگاریتمی و...

- `sin, cos, tan, cot, sec, csec`
- `rad2deg`
- `log, log10, log2`
- `sqrt, abs`
- `factorial`
- `mod(x,y)`

# ۵- آشنایی با برخی دستورات متلب

• تعریف ساختار: (برای تخصیص داده‌های ناهمگون در یک متغیر)

- `student.Name='Ali'`
- `Student.Grade=[12 14 17]`
- `student(2).Name='reza'`
- `student(2).Gared=[19 17]`

• توابع گرد کردن

- `fix(x)`
- `floor(x)`
- `ceil(x)`
- `Round(x)`

# تمرین؟

(۱) برنامه‌ای بنویسید که کاربر یک عدد اعشاری را وارد کرده و حاصل انواع توابع گرد کردن آن را در یک ماتریس نمایش دهد. (از دستور **input** کمک بگیرید)

(۲) عملکرد دستورات و علامت‌های زیر را شرح دهید.  
%, reshape, quit, linspace, meshgrid, clock, demo, randi, randn, eye

[hrezaei@ut.ac.ir](mailto:hrezaei@ut.ac.ir)

ارسال پاسخ تمرین در قالب یک فایل word به ایمیل فوق

سوال؟