



MATLAB®

مقدمه ای بر نرم افزار Matlab

- نرم افزار MATLAB محیطی برای برنامه نویسی سطح بالا جهت حل مسائل علمی و مهندسی به شمار می رود.
 - این نرم افزار در واقع یک آزمایشگاه ماتریسی می باشد. $\text{MATLAB} = \text{MATrix Laboratory}$
 - در اوایل دهه ۱۹۷۰ توسط Cleve Moler به وجود آمد.
 - در اوایل دهه ۱۹۸۰ با زبان C بازنویسی شد.
 - در ۱۹۸۴ شرکت Mathworks تأسیس شد.
 - این نرم افزار امکانات محاسبات متعدد، رسم نمودار و تصاویر و ... را در اختیار کاربر قرار می دهد.
 - این نرم افزار دارای یک کتابخانه گسترده ای از توابع مختلف است که هر کدام از این کتابخانه ها برای پردازش و بررسی سیستم ها و داده ها در علوم مختلف طراحی شده اند.
 - توابع موجود در این کتابخانه ها به کاربر این اجازه را می دهد که بدون نیاز به نوشتن برنامه های طولانی، انواع مختلفی از شبیه سازی ها را انجام دهند.
-

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

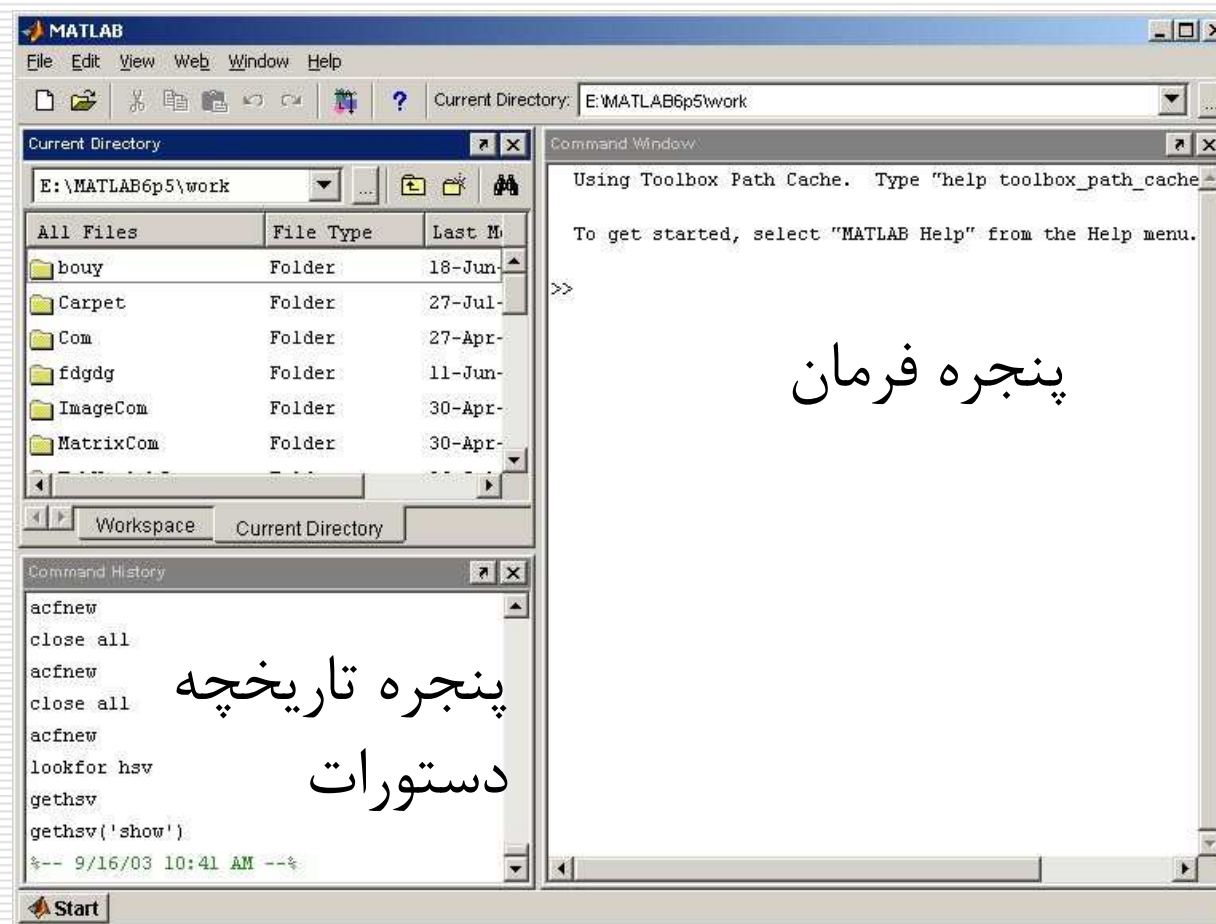
- ☐ آشنایی با محیط متلب
- ☐ عملیات ریاضی ساده
- ☐ عملگرهای ریاضی متلب
- ☐ فضای کاری متلب (Workspace)
- ☐ فرمت نمایش اعداد
- ☐ انواع متغیرها
- ☐ نامگذاری متغیرها
- ☐ متغیرهای ویژه
- ☐ علائم نقطه گذاری و جملات توضیحی
- ☐ اعداد مختلط
- ☐ بعضی از توابع ریاضی در متلب
- ☐ راهنمای متلب
- ☐ فایلهای متنی یا m-فایلها
- ☐ مدیریت فایل در متلب

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۱- آشنایی با محیط متلب

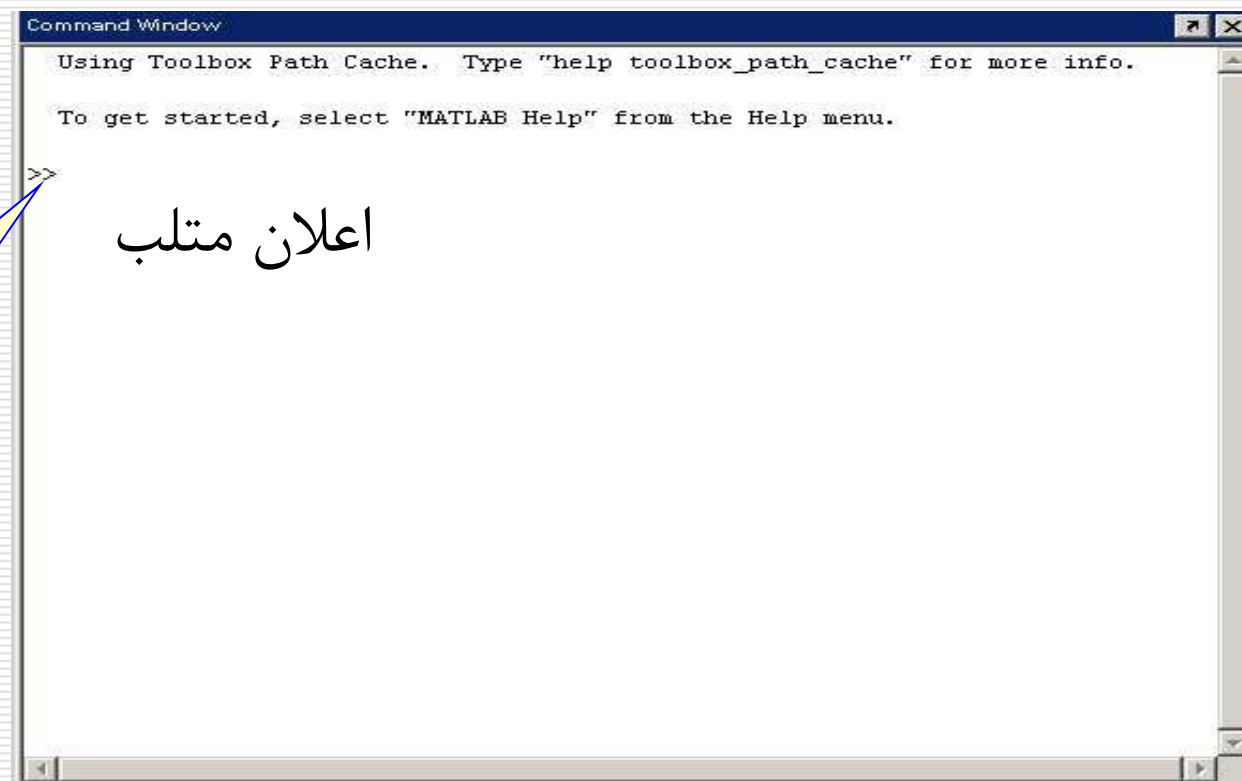
- ☐ پنجره فرمان : Command window
 - ☐ پنجره تاریخچه دستورات: Command History
 - ☐ پنجره دایرکتوری جاری : Current Directory
 - ☐ پنجره فضای کاری : Work Space
 - ☐ دایرکتوری جاری
 - ☐ منوی Start
-

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB



فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

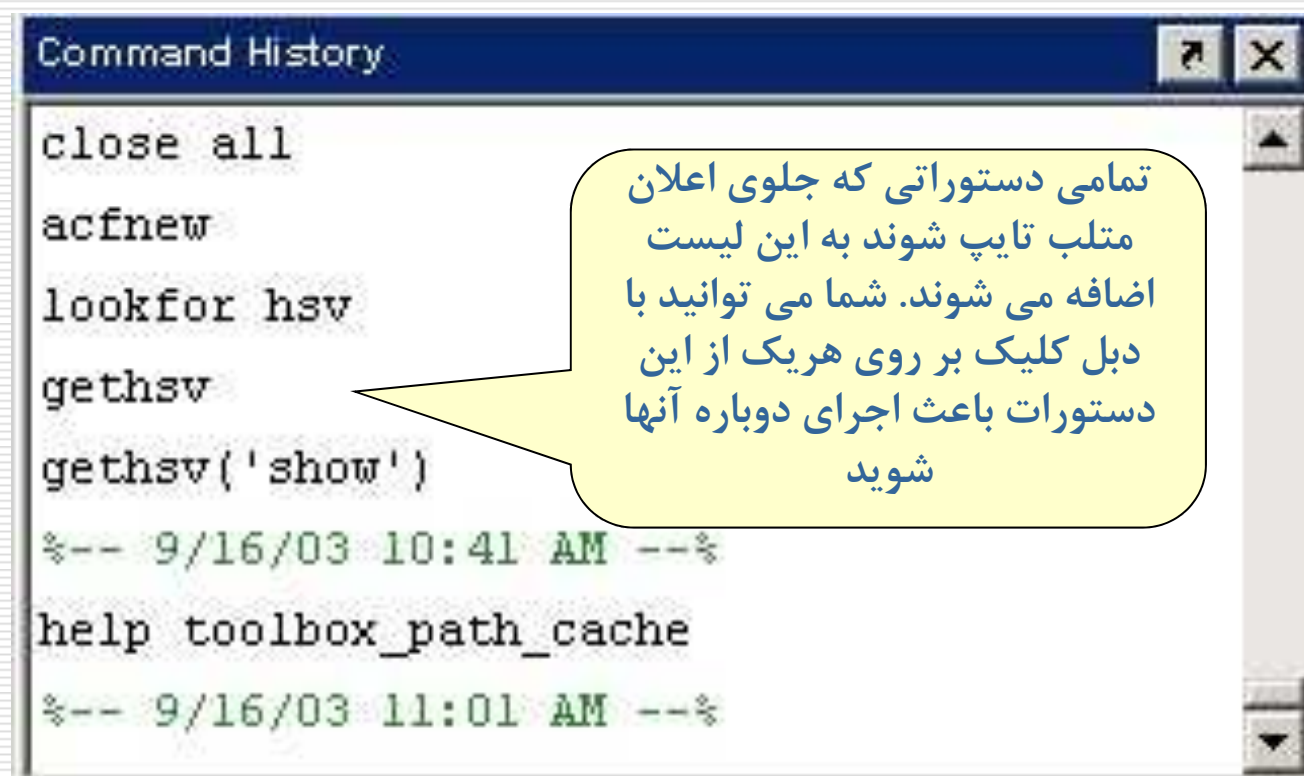
پنجره فرمان : Command Window



فرامین متلب را در
جلوی اعلان متلب
تایپ کنید

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

پنجره تاریخچه دستورات: Command History



The image shows a screenshot of the MATLAB Command History window. The window has a title bar that says "Command History" and standard window controls (minimize, maximize, close). The main area of the window displays a list of commands that have been executed in the MATLAB environment. The commands are: "close all", "acfnew", "lookfor hsv", "gethsv", "gethsv('show')", and "help toolbox_path_cache". There are also timestamps indicating when the commands were executed: "%-- 9/16/03 10:41 AM --%" and "%-- 9/16/03 11:01 AM --%". A yellow callout box with a pointer to the "gethsv" command contains Persian text explaining that all commands in the list can be re-executed by double-clicking on them.

```
Command History
```

```
close all
acfnew
lookfor hsv
gethsv
gethsv('show')
%-- 9/16/03 10:41 AM --%
help toolbox_path_cache
%-- 9/16/03 11:01 AM --%
```

تمامی دستوراتی که جلوی اعلان
متلب تایپ شوند به این لیست
اضافه می شوند. شما می توانید با
دبل کلیک بر روی هریک از این
دستورات باعث اجرای دوباره آنها
شوید

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

پنجره دایرکتوری جاری : Current Directory

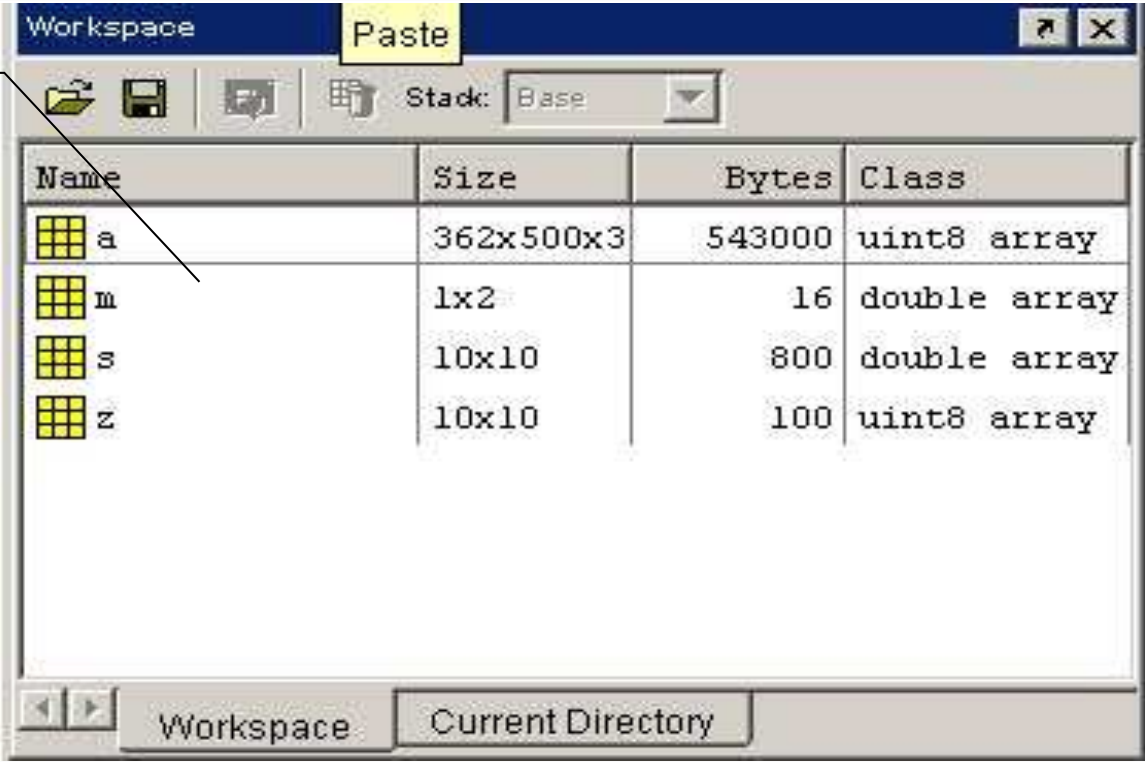
در هر زمان تنها یک دایرکتوری یا پوشه به عنوان دایرکتوری جاری در متلب شناخته می شود. هر فایل متلب (برنامه نوشته شده توسط شما) که نام آن جلوی اعلان متلب تایپ شود تنها در صورتی اجرا می شود که در دایرکتوری جاری یا در مسیر متلب باشد



فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

فضای کاری : Work Space

متغیرهایی که در حال حاضر
در محیط کاری متلب وجود
دارند و شما می توانید از
مقادیر آنها استفاده کنید یا
آنها را تغییر دهید



The screenshot shows the MATLAB Workspace window. It has a title bar with 'Workspace' and standard window controls. Below the title bar is a toolbar with icons for saving, deleting, and other workspace actions. A 'Stack' dropdown menu is set to 'Base'. The main area contains a table with the following data:

Name	Size	Bytes	Class
a	362x500x3	543000	uint8 array
m	1x2	16	double array
s	10x10	800	double array
z	10x10	100	uint8 array

At the bottom of the window, there are two tabs: 'Workspace' (which is active) and 'Current Directory'.

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۲- عملیات ریاضی ساده

مثال: محاسبه یک عبارت:

راه اول:

```
>> 4*25 + 6*22 + 2*99
```



```
ans=
```

```
430
```

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۲- عملیات ریاضی ساده

مثال: محاسبه یک عبارت:

راه دوم:

```
>>a=25;  
>>b=22; c=99;  
>>d=4*a+6*b+2*c  
d=  
    430  
>>
```

نکته ۱: علائم ؛ و ،

نکته ۲: تعریف متغیرها

نکته ۳: متغیرهای ویژه

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۳- عملگرهای ریاضی متلب:

$\backslash$, $/$, $*$, $-$, $+$, $^$

مثال:

```
>> 5^2
```

```
ans=
```

```
25
```

$/$ و $\backslash$ هر دو عملگر تقسیم میباشند. $/$ تقسیم از چپ و $\backslash$ تقسیم از راست است. مثلاً حاصل $56/8$ و $8\backslash 56$ یکسان است.

□ ترتیب حق تقدم: $-$, $+$, $*$, $/$, $\backslash$, $^$

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۴ فضای کاری متلب Work space

متغیرهایی که در محیط متلب ایجاد می شوند در بخشی از حافظه بنام محیط کاری متلب ذخیره می گردند. فضای کاری برنامه های اسکریپت متلب با فضای کاری متلب یکسان است. یعنی اگر تغییری در محیط متلب تعریف شده باشد در یک برنامه اسکریپت می توان از آن استفاده کرد و برعکس. اما برنامه های تابعی متلب دارای فضای کاری مختص به خود هستند و متغیرهای آنها در فضای کاری متلب وارد نمی شود.

■ در مورد انواع برنامه های متلب در فصلهای آتی توضیح داده خواهد شد.

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۴- فضای کاری متلب Work space

نکاتی در مورد فضای کاری متلب:

■ زمان اعتبار متغیرها:

■ دستور `who` و `whos`

■ ذخیره و بازیابی متغیرها: دستورات `save` و `load`

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۴-۱- زمان اعتبار متغیرها

متغیرهایی که در فضای کاری تعریف می شوند تنها در دو حالت زیر از حافظه پاک خواهند شد:

■ خروج متلب

■ استفاده از دستور `clear`:

```
>> clear
```

تمامی متغیرها از حافظه پاک می شوند

```
>> clear a b c
```

تنها متغیرهای نامبرده شده از حافظه

پاک می شوند

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۴-۲- دستورات who و whos

با استفاده از این دو دستور می توان اسامی (و مشخصات) متغیرهای موجود در فضای کاری را بدست آورد.

```
>> who
```

Your variables are:

a b c

```
>> whos
```

	Name	Size	Bytes	Class
	a	1x1	8	double array
	b	1x1	8	double array
	c	1x1	8	double array

یادآوری: پنجره **workspace** نیز مشخصات متغیرهای موجود در فضای کاری را مانند دستور **whos** نشان می دهد.

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۴-۳- ذخیره و بازیابی متغیرها: دستورات save و load:

در صورتیکه بخواهیم پس از خروج از محیط متلب همه یا بعضی از متغیرهای موجود در فضای کاری برای استفاده های بعدی ذخیره گردند از دستور save استفاده می کنیم. با دستور load می توان متغیرهای ذخیره شده را به فضای کاری بازگرداند.

مثال:

```
>>a=5; b=4; c=7;
>>save c:\myfile.mat a c;
>>clear همه متغیرها پاک می شوند
>>a
??? Undefined function or variable 'a'
>> load c:\myfile.mat
>>a
a=
    5
>>b
??? Undefined function or variable 'a'
```

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۴-۳- ذخیره و بازیابی متغیرها: دستورات `save` و `load`:

فرم کلی کاربرد دستورات `save` و `load` بصورت زیر است:

`save [filename] [variables]`

`Load [filename] [variables]`

در صورتیکه اسم فایل نوشته نشود. فایل پیش فرض `matlab.mat` مورد استفاده قرار خواهد گرفت و در صورتیکه نام متغیرها نوشته نشود تمامی متغیرهای موجود در فضای کاری ذخیره و یا تمامی متغیرهای ذخیره شده در فایل بازیابی میشوند.

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۵- فرمت نمایش اعداد (دستور Format)

با استفاده از این دستور می توان نحوه نمایش اعداد در پنجره فرمان متلب را تغییر داد.

>>Format [option]

Option: short, long, short e, long e, short g, long g, hex,
+ , ...

دقت کنید که این دستور دقت محاسبات را تغییر نمی دهد و تنها بر نحوه نمایش اعداد تاثیر خواهد گذاشت.

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۶- انواع متغیرها

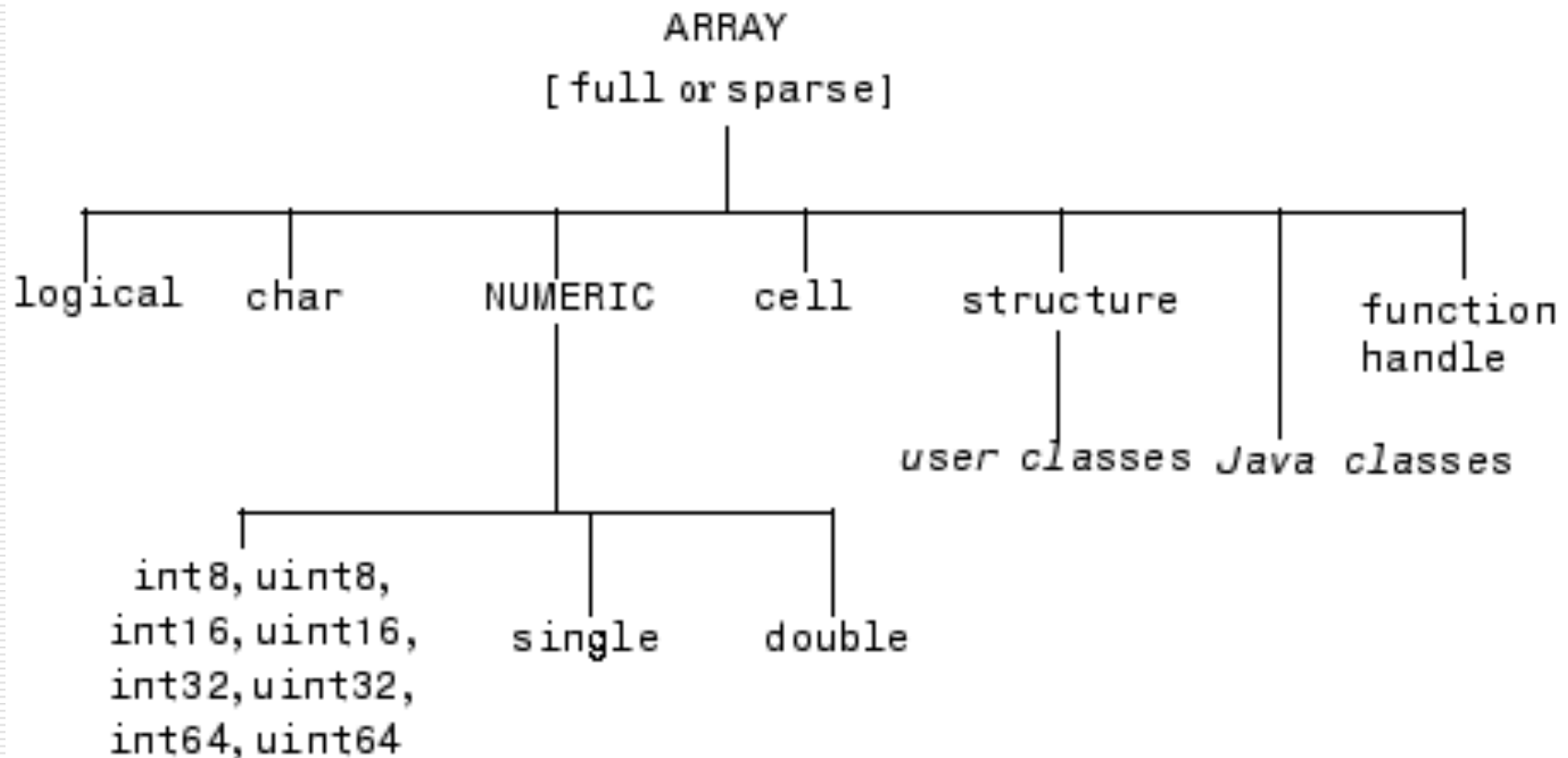
بعضی از مهمترین انواع متغیر در متلب:

double	: نقطه اعشار با دقت مضاعف (۸ بایت):
struct	: نوع تعریف شده توسط کاربر
single	: نقطه اعشار (۴ بایت):
uint8	: عدد صحیح بی علامت ۸ بیتی :
uint16	: عدد صحیح بی علامت ۱۶ بیتی :
uint32	: عدد صحیح بی علامت ۳۲ بیتی :
uint64	: عدد صحیح بی علامت ۶۴ بیتی :
int8	: عدد صحیح ۸ بیتی :
int16	: عدد صحیح ۱۶ بیتی :
int32	: عدد صحیح ۳۲ بیتی :
int64	: عدد صحیح ۶۴ بیتی :

برای دیدن لیست کامل انواع متلب در پنجره فرمان از دستور **help datatypes** استفاده کنید



فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB



فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۶- انواع متغیرها

باید دقت کرد که اگرچه متلب انواع مختلفی از متغیرها را پشتیبانی می کند اما نوع پیش فرض، نوع "دقت مضاعف" است. و برای تبدیل نوع یک متغیر باید دستور کلی زیر را بکار برد:

```
a=TypeName(a);
```

>> a=uint8(a); در اینجا نوع متغیر به صحیح بی علامت ۸ بیتی تغییر می کند.

>> b = uint32(345); در اینجا یک متغیر از ابتدا از نوع صحیح بی علامت ۳۲ بیتی تعریف شده است

□ دقت: در هنگام تبدیل یا ایجاد یک متغیر باید دقت کنید که مقدار انتساب داده شده خارج از دامنه مقادیر آن نوع خاص نباشد. برای انواع صحیح می توانید از دستور زیر برای تعیین دامنه استفاده کنید:

```
>> intmin('int16')
```

```
>> intmax('int16')
```

استثناء: در مورد جعبه ابزار پردازش تصویر نوع پیش فرض نوع uint8 است.

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۷- نامگذاری متغیرها

- اختلاف حروف کوچک و بزرگ
 - با حرف الفبا باید شروع شود
 - کاراکترهای مجاز: حروف الفبا، اعداد و _
 - حداکثر طول نام: با استفاده از تابع `namelengthmax` در هر نسخه از MATLAB می‌تواند تعیین شود. در نسخه ۲۰۰۶، حداکثر ۶۳ کاراکتر است.
 - مراقب باشید متغیر شما با یک تابع درونی MATLAB یا تابعی که توسط خود شما نوشته شده است همنام نباشد. برای اطمینان از دستور `which -all varName` استفاده کنید
- مثال:

```
>> This_Is_a_Variable=5;
```

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۸- متغیرهای ویژه

متغیرهای زیر در محیط متلب بصورت پیش فرض وجود دارند.

ans	NaN	nargin
pi	i	nargout
eps	j	
inf		

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۹-علائم نقطه گذاری و جملات توضیحی

□ برای درج یک متن توضیحی در برنامه‌های متلب باید از کاراکتر % استفاده شود.

```
>> a=5; %"a" is a variable
```

□ برای نوشتن ادامه یک جمله در سطر بعد باید از ... استفاده کرد:

```
>> b=a+a^2+...  
    3*a^3;
```

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۱۰- اعداد مختلط

□ برای تعریف اعداد مختلط از متغیرهای ویژه i و j می توان استفاده کرد:

```
>>c=1-2i;
```

```
>>k=(-1)^(1/2);
```

```
>>c=1-2j;
```

```
>>c=1-2*k;
```

```
>>c=1-2*j;
```

□ توابع کار با اعداد مختلط:

abs

angle

real

imag

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۱۱- بعضی از توابع ریاضی در متلب

abs	conj	log10
acos	exp	real
asin	fix	imag
acosh	round	rem(x,y)
asinh	gcd(x,y)	sign
atan	lcm(x,y)	sqrt
atanh	log	

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۱۲- راهنمای متلب

متلب دارای دستورات راهنمای متفاوتی است که هم از طریق منوی **start** و هم از طریق اعلان متلب قابل دسترسی هستند.

demo

help

lookfor

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۱۳- فایل‌های متنی (Script) یا فایل‌های m

بمنظور اجرای چند دستور بطور همزمان و بدون نیاز به تایپ مجدد، از فایل‌های متنی استفاده می‌شود.
این فایل‌ها باید دارای پسوند m باشند.

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۱۳-۱ - مراحل ایجاد فایل‌های متنی

۱. باز کردن یک فایل جدید در ویرایشگر متلب:

File>New>m-file

۲. تایپ کردن دستورات متلب در فایل مذکور

۳. ذخیره کردن فایل با نامی مشخص:

File>Save As...

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۱۳-۲-روش اجرای یک فایل متنی

برای اجرای یک فایل متنی کافی است نام آنرا در جلوی اعلان متلب تایپ کرده کلید **Enter** را بزنیم.

نکته: از این پس متن برنامه ها (کد نوشته شده در فایل های **m**) با رنگ سبز نشان داده خواهد شد.

مثال: برنامه sample1.m

```
% SAMPLE1: A Simple m-file  
n=10;a=2;b=4;  
c=n*a^3/b + 3*n*a^2/b^2+6*n*a/b^3
```

>> sample1

c=

29.3750

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۳-۳- توابع و دستورات مفید در فایل‌های m

۱. تابع **disp(x)**: این تابع مقدار یک متغیر یا یک رشته متنی را نمایش می‌دهد.

مثال:

```
>> n=10;  
>> disp(n)  
10  
>> disp('This is a string')  
This is a string
```

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۱۳-۴- توابع و دستورات مفید در فایل‌های m

۲. تابع `x=input(s)`: برای گرفتن مقدار یک متغیر از ورودی.

مثال:

```
n=input('Please tell me "n" value: ')
```

```
-----  
Please tell me "n" value: 10
```

```
n=
```

```
10
```

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۳-۴- توابع و دستورات مفید در فایل‌های m

۲. دستور **pause**: توقف موقت در حین اجرا.

pause
pause(n) % n seconds

مثال:

```
%SAMPLE2: Enhanced Sample1
n=10;
a=input(' "a" value= ');
b=input(' "b" value= ');
c=n*a^3/b + 3*n*a^2/b^2 + 6*n*a/b^3;
disp('Please wait 5 seconds only!');pause(5);
disp('Press any key to see answer. '); pause;
disp(' "C" Value is= '); disp(c)
```

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

تکلیف ۱-۱: برنامه‌ای بنویسید که یک عدد را از کاربر بگیرد و آنرا در متغیری به نام x ذخیره کند. با استفاده از آن، عبارت زیر را محاسبه کند و مقدار y را با پیغام مناسب نمایش دهد.

$$y = x^3 + 3 * x^2 + 6 * x + 6;$$

□ با تایپ نام برنامه در جلوی اعلان MATLAB، آنرا اجرا کنید.

□ با استفاده از ویرایشگر MATLAB، برنامه خود را اجرا کنید.

فصل اول: ویژگیهای اصلی MATLAB

۱-۱۴- مدیریت فایل: کار کردن با فایلها و شاخهها

بعضی از دستورات مفید:

□ دستور **cd**: تغییر و یا نمایش شاخه جاری :

```
>> cd  
C:\Matlab\Work  
>> cd C:\MyDir  
>> cd  
C:\MyDir
```

□ دستور **dir**: نمایش نام فایلها و زیرشاخههای دایرکتوری جاری

□ دستور **delete**: حذف (پاک کردن) فایل:

```
>> delete sample1
```
