

بسم الله الرحمن الرحيم

درس نرم افزارهای ریاضی، آشنایی با نرم افزارهای متلب و لاتک

مدرس: نجمه حسینی منجزی

دانشگاه اصفهان، دانشکده ریاضی و آمار، گروه ریاضیات کاربردی و علوم کامپیوتر

بخش ۱

بهمن ۱۴۰۰



مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

فهرست مطالب

۲	۱ مقدمه
۱۱	۲ معرفی پنجره‌ها
۱۴	۳ پنجره دستورات
۱۶	۴ متغیرها
۳۱	۵ اعداد مختلط
۳۵	۶ تولید اعداد هم فاصله



مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

۱ مقدمه



تقسیم نمره درس:

مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

- MATLAB

- Project \Rightarrow ۳
- Test \Rightarrow ۱۰
- Exercises \Rightarrow ۳

- LATEX

- Test or Project \Rightarrow ۲
- Exercises \Rightarrow ۲

برای درس کتاب خاصی معرفی نمی‌کنیم کتاب‌های زیادی وجود دارند که شما می‌توانید به آن‌ها مراجعه کنید و از آن‌ها استفاده کنید. هر کتاب تحت عنوان راهنمای MATLAB و یا آموزش مقدماتی MATLAB می‌تواند کتاب مفیدی باشد. البته توجه کنید MATLAB در رشته‌های مختلف کاربردهای گسترده‌ای دارد از جمله در علوم مهندسی و ممکن است کتاب‌هایی وجود داشته باشد که برای کاربرد MATLAB در رشته‌ای خاص می‌باشد. توجه کنید این کتاب‌ها مد نظر ما نیستند. به عنوان مثال می‌توانید کتاب زیر را مشاهده کنید

- کتاب راهنمای کلی MATLAB



همراه با آموزش مباحث پیشرفته ریاضیات دانشگاهی

نویسنده: نیما جمشیدی و ... چاپ دهم ۱۳۹۷

مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

نرم افزار MATLAB مخفف MATrix LABoratory یک نرم افزار کامپیوتری برای انجام محاسبات مهندسی و علمی است. این برنامه در برگیرنده یک کتابخانه وسیع از توابع از پیش تعریف شده است که برنامه نویسی را ساده تر می کند. MATLAB دارای رابط گرافیکی کاربر می باشد که کار کردن با آن را ساده می کند.

نرم افزار MATLAB یک نرم افزار بسیار قوی برای انجام محاسبات ریاضی است در ادامه لیستی از کارهایی که براحتی و بسادگی می توان توسط این نرم افزار انجام داد را ارائه می کنیم البته توانمندی های MATLAB تنها محدود به این لیست نمی باشد. این نرم افزار کاربردهای گسترده ای در علوم مهندسی دارد که ما در اینجا چندان به آنها نمی پردازیم.

- کارکردن با ماتریس ها، بردارها و آرایه ها
- ترسیم های دوبعدی و سه بعدی از توابع
- ترسیم های نمودارهای مختلف
- محاسبات مربوط به جبرخطی
- حل دستگاه های خطی



- توابع غیرخطی و محاسبات مربوط

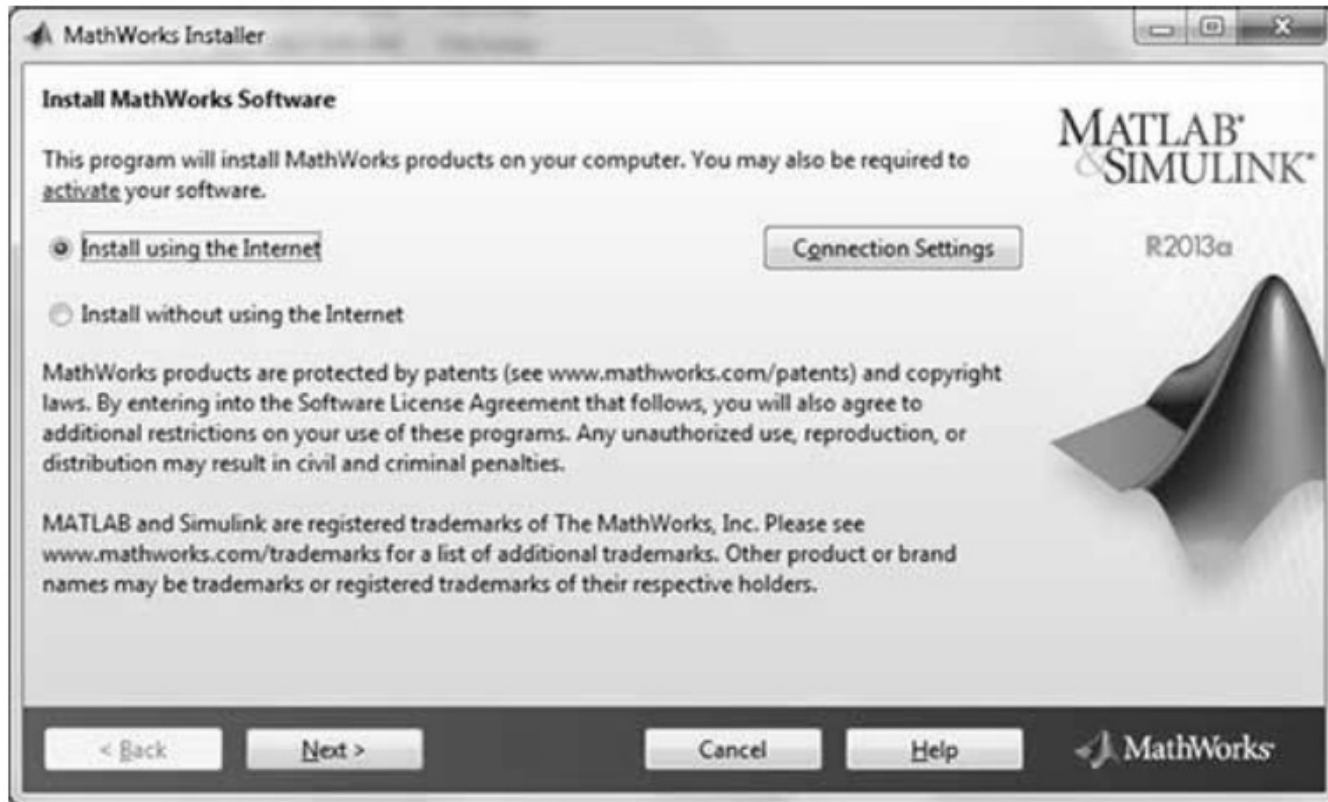
- حساب دیفرانسیل و معادلات دیفرانسیل

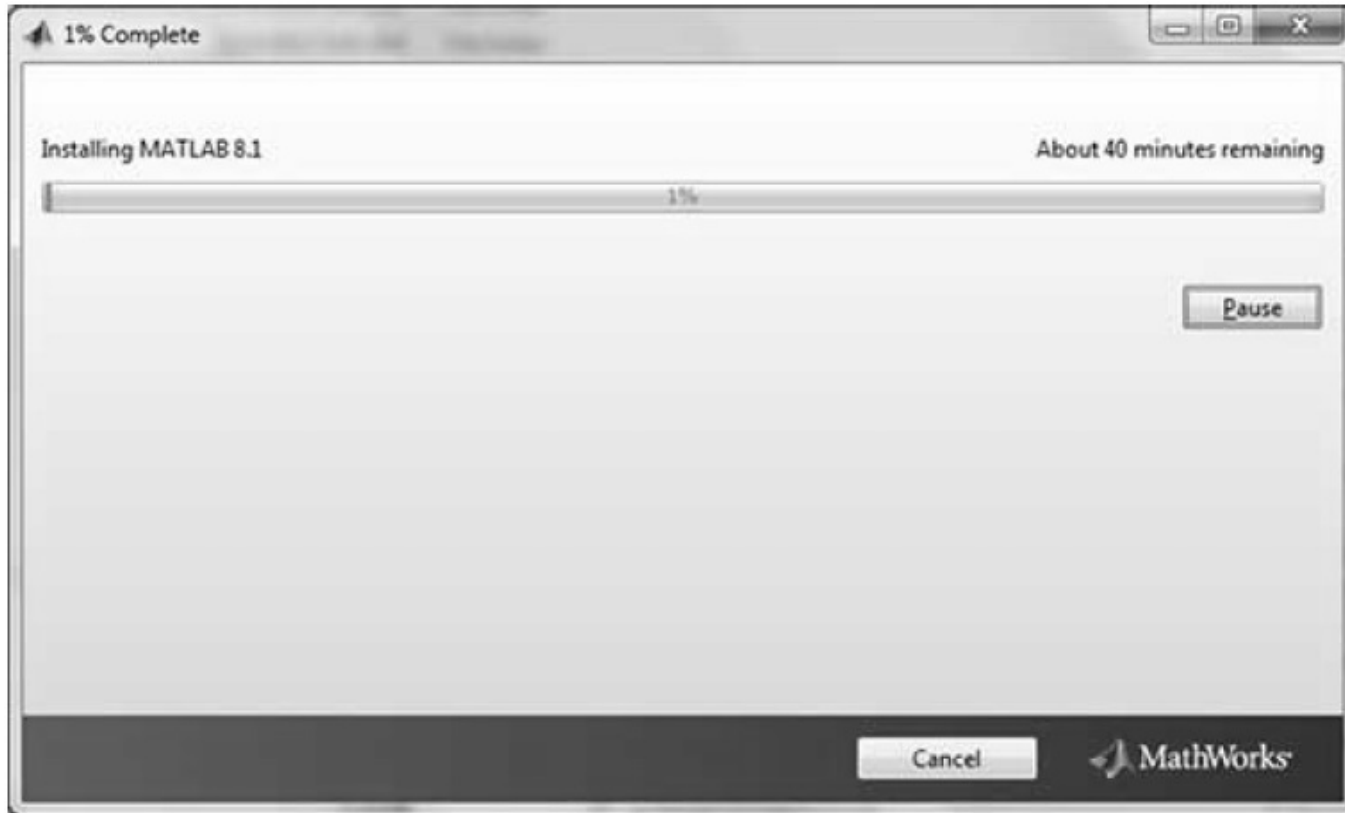
- محاسبات مربوط به انتگرال

- نوشتن برنامه‌های شخصی برای انجام هدف خاص

- و غیره

نصب نرم افزار بسادگی همانند نصب هر برنامه دیگری انجام میشود کافی ست روی فایل setup برنامه کلیک کرده و گام‌های مربوطه را دنبال کرد:





هنگامی که نرم افزار اجرا می شود پنجره MATLAB به همراه چندین زیرپنجره و نوار منو ظاهر می شود.



مقدمه

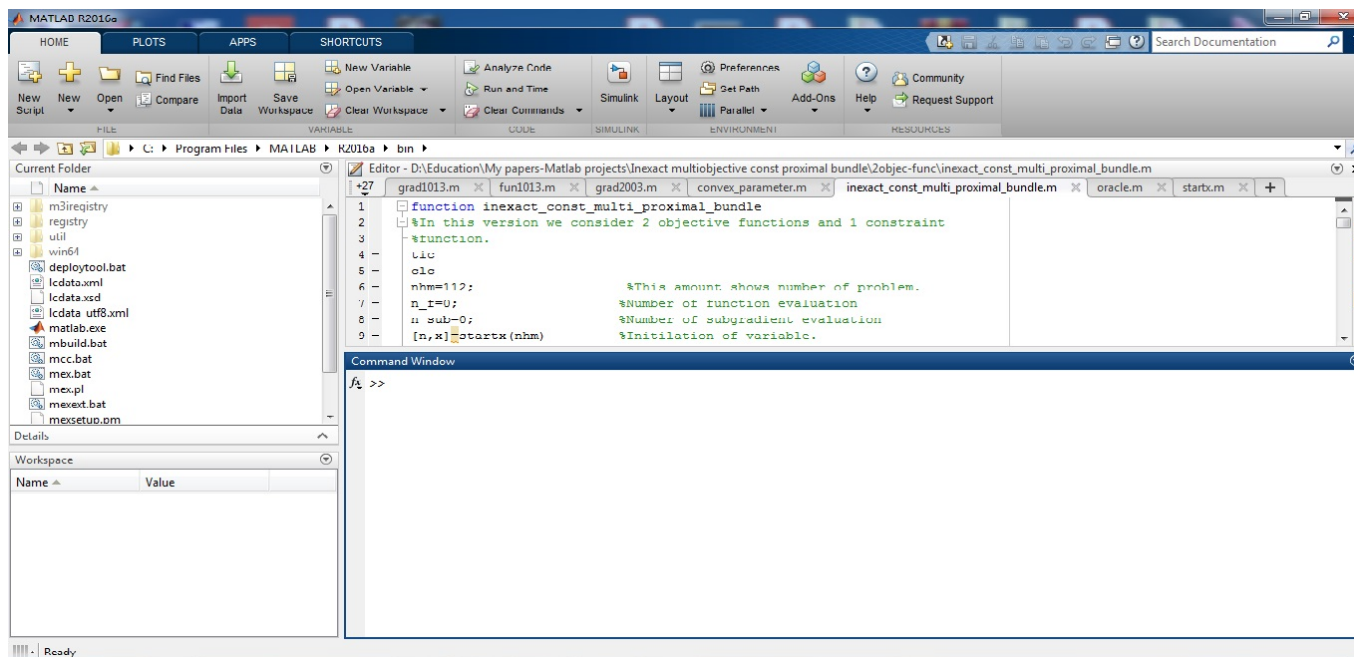
معرفی پنجره ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله





مقدمه

معرفی پنجره‌ها

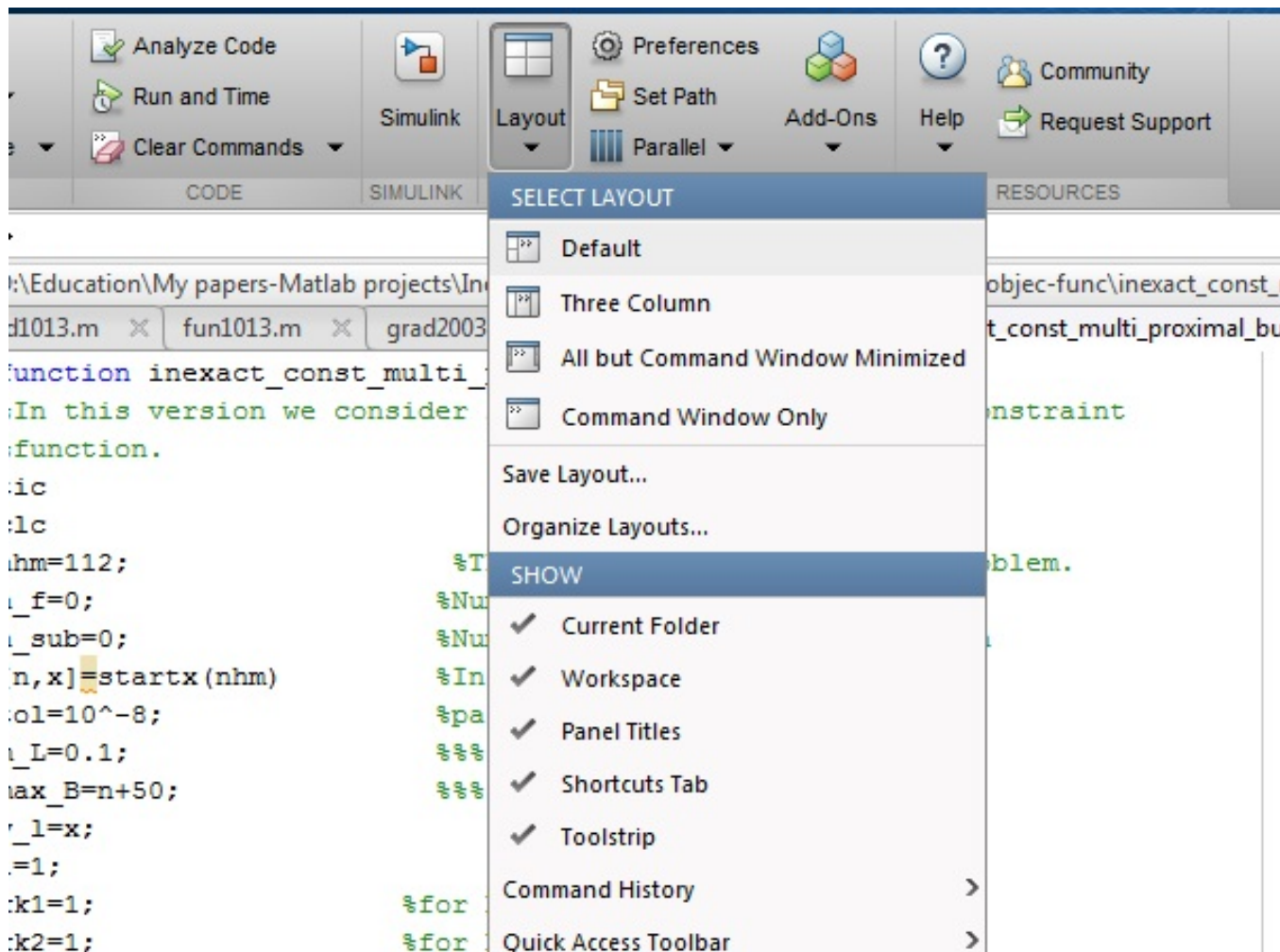
پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

همان گونه که در شکل مشاهده می‌کنیم تمام پنجره‌های MATLAB کنار پنجره اصلی کنار هم چیده شده‌اند. برای خارج کردن پنجره‌ها از این وضعیت با کلیک روی دکمه مثلثی شکل هر پنجره و با کلیک روی گزینه Undock پنجره از پنجره اصلی جدا می‌شود و به صورت مستقل نمایش داده می‌شود و به صورت مشابه برای برگرداندن پنجره به حالت اولیه با انجام همین مراحل و انتخاب Dock پنجره به حالت اول برگردانده می‌شود. بعلاوه به صورت دلخواه می‌توان بعضی پنجره‌ها را بست. برای برگرداندن صفحه کار به حالت اولیه به صورت زیر عمل می‌کنیم.





مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

۲ معرفی پنجره‌ها



پنجره‌های MATLAB

- Command window
- Workspace
- Current folder
- Editor

مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

برای انجام تنظیمات اساسی و مدیریت فضای کار MATLAB از نوار ابزار بالا روی Performance کلیک می‌کنیم و پنجره‌ای به صورت زیر باز می‌شود که می‌توانیم تنظیمات دلخواه را انجام داده و کلیک روی گزینه ok تنظیمات را ذخیره کنیم.



مقدمه

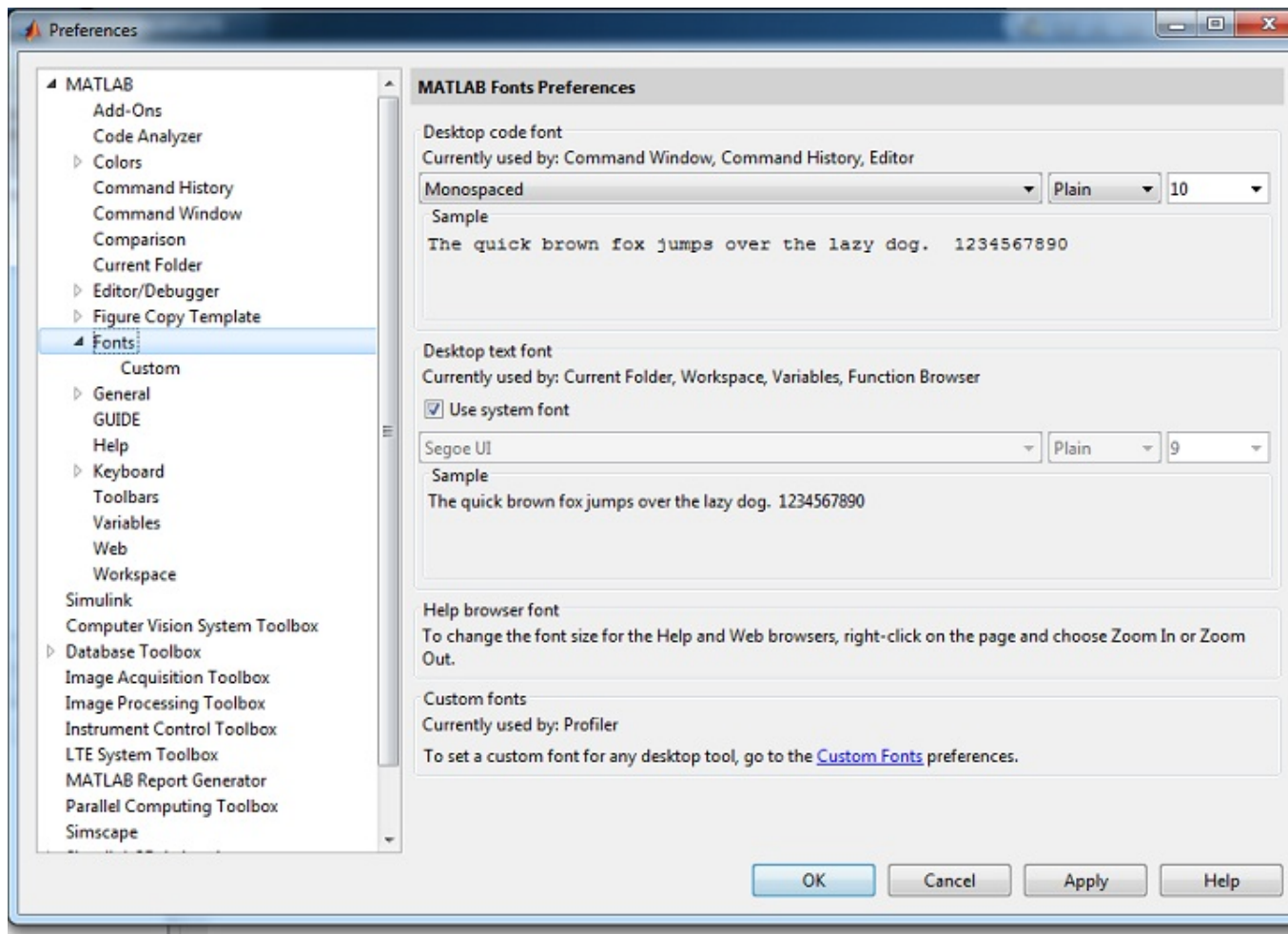
معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله





مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

۳ پنجره دستورات



مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

در سمت راست میز کار MATLAB پنجره دستورات یا همان Command window قرار گرفته است. که مهمترین بخش برای انجام دستورات است. زمانی که علامت >> ظاهر شد به این معناست که محیط کار آماده دریافت دستورات می‌باشد. در اینجا می‌توانیم انواع متغیرها را تعریف کنیم و روی آنها عملیات انجام دهیم.

Command Window

>> a=12

a =

12

>> b=14;

>> c=a+b

c =

26

>> a*b

ans =

168

fx >> |



مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

۴ متغیرها



مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

• نام هر متغیر باید یک کلمه باشد و نباید بین حروف آن فاصله وجود داشته باشد.

• نرم افزار MATLAB نسبت به حروف بزرگ و کوچک حساس می‌باشد به عنوان مثال بین نام‌های زیر تفاوت قائل می‌شود:

Ali, ali, aLi, ALi, . . .

• اسامی متغیرها و توابع حتما باید با حرف شروع شود و بعد از آن می‌توان از حروف، اعداد و کارکترها استفاده کرد.

• از علائم نقطه گذاری در نام متغیرها نمی‌توان استفاده کرد چون اکثر آن‌ها در MATLAB کاربرد و معنای خاصی دارند.

• در نام گذاری متغیرها و توابع الیته محدودیت‌هایی نیز وجود دارد چون بعضی کلمات در MATLAB معنای خاصی دارند و از آن‌ها

نمی‌توان برای نام گذاری متغیرها استفاده کرد و در صورت تایپ آن‌ها در محیط کار به رنگ آبی در می‌آیند. از جمله

if, else, end, for, function, elseif, return, while, case, break, ...

• از طرفی بعضی کلمات دارای معنای خاصی می‌باشند مانند π که بیانگر نسبت محیط دایره به قطر آن می‌باشد و یا بعضی کلمات

نام توابع از پیش تعریف شده در MATLAB هستند. که با قرار دادن این کلمات بعنوان نام یک متغیر MATLAB خطایی

نمی‌دهد و متغیر را تعریف می‌کند اما مقدار پیش فرض MATLAB از دست می‌رود. پس بهتر است از این کلمات بعنوان نام متغیر

استفاده نکرد. از جمله

pi, sin, cos, sqrt, real, imag, tan, angle, exp, log, ...



مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

Workspace	
Name	Value
a	12
ans	168
b	14
c	26

چند نکته

- همواره جواب حاصل از عملیات به صورت پیش فرض در ans ذخیره می‌شود و با تایپ ans می‌توان به مقدار آن دسترسی داشت. ولی زمانی که یک عملیات بدون نام دیگر تعریف می‌کنیم در ans ذخیره می‌شود و مقدار قبلی از دست می‌رود.
- اگر می‌خواهید حاصل عملیاتی را مشاهده نکنید در انتهای خط ; قرار دهید.
- متغیر beep برای تولید صدای بک‌کار می‌رود. مثلاً در زمانی که می‌خواهید توجه کاربر متوجه موضوعی باشد.
- با تایپ دستور clc و زدن enter محیط کار یعنی همان پنجره Command window پاک می‌شود. توجه کنید متغیری از دست نمی‌رود فقط محیط کار تمیز می‌شود مثل اینکه تخته را پاک کنیم.



مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

```
Command Window
>> pi
ans =
    3.1416
>> pi=5
pi =
    5
>> pi
pi =
    5
>> clear pi
>> pi
ans =
    3.1416
fx >> |
```

نرم افزار MATLAB دارای help بسیار قوی می‌باشد که به دو روش می‌توان از آن استفاده کرد و درباره توابع مختلف MATLAB اطلاعات کسب کرد.



مقدمه

معرفی پنجره ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

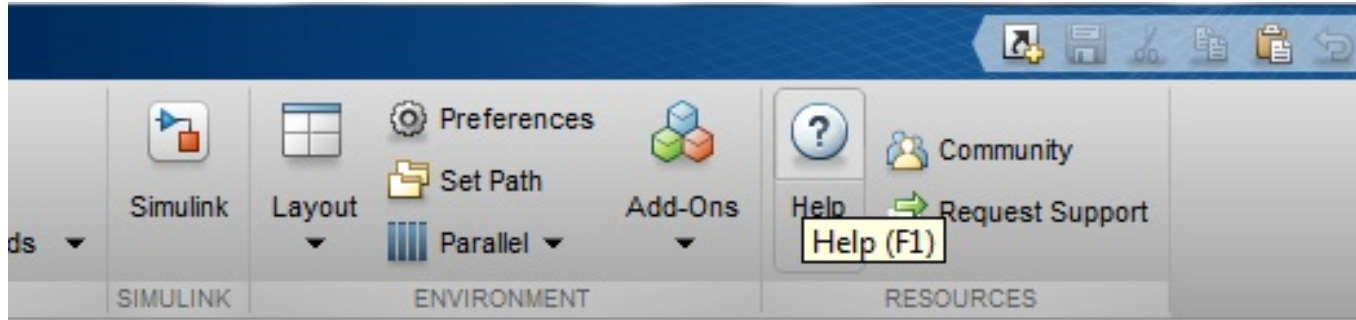
تولید اعداد هم فاصله

Command Window

```
>> help pi
pi      3.1415926535897....
pi = 4*atan(1) = imag(log(-1)) = 3.1415926535897....
```

[Reference page for pi](#)

fx >> |





مقدمه

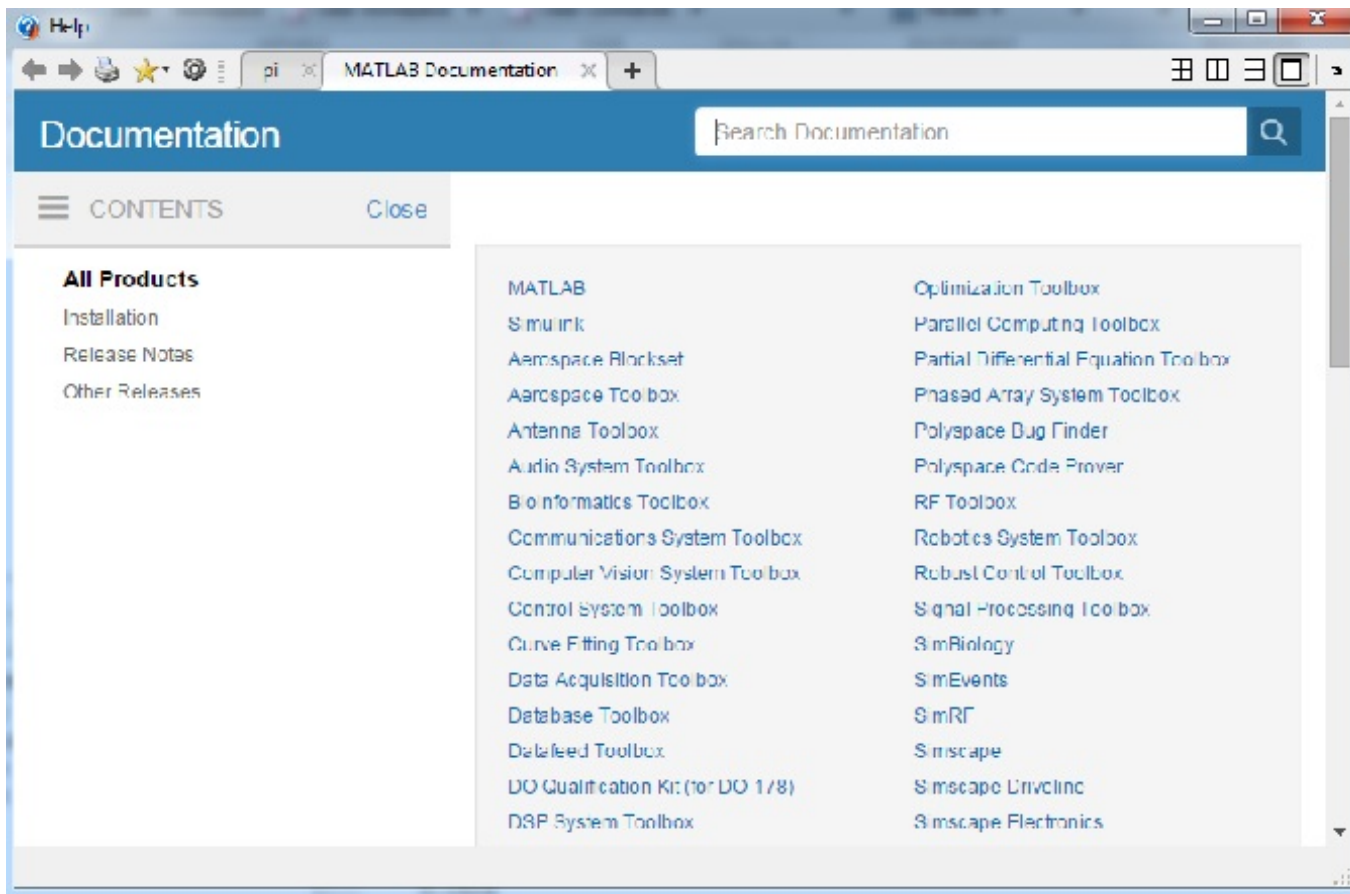
معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله





مقدمه

معرفی پنجره ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

The screenshot shows the MATLAB Documentation browser interface. The main content area displays the documentation for the **pi** constant. The left sidebar contains a 'CONTENTS' menu with categories like 'All Products', 'MATLAB', 'Mathematics', 'Elementary Math', 'Constants and Test Matrices', 'MATLAB', and 'Functions'. The 'pi' entry is highlighted under 'Constants and Test Matrices'. The main content area has a search bar at the top right. Below the 'pi' title, it states 'Ratio of circle's circumference to its diameter'. The 'Syntax' section shows 'pi'. The 'Description' section explains that 'pi' returns the floating-point number nearest the value of π . The 'Examples' section includes a 'Sine of π ' example with the code 'sin(pi)' and a button to 'Open This Example'.



مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

Operator	Purpose
+	Plus; addition operator.
-	Minus; subtraction operator.
*	Scalar and matrix multiplication operator.
.*	Array multiplication operator.
^	Scalar and matrix exponentiation operator.
.^	Array exponentiation operator.
\	Left-division operator.
/	Right-division operator.
.\	Array left-division operator.
./	Array right-division operator.



مقدمه

پنجره‌ها معرفی

دستورات پنجره

متغیرها

مختلط اعداد

فاصله هم اعداد تولید

()	Parentheses; encloses function arguments and array indices; overrides precedence.
[]	Brackets; enclosures array elements.
.	Decimal point.
...	Ellipsis; line-continuation operator
,	Comma; separates statements and elements in a row
;	Semicolon; separates columns and suppresses display.
%	Percent sign; designates a comment and specifies formatting.



مقدمه

معرفی پنجره ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

معرفی چند دستور ساده

- home
- clc
- clear ...
- who

فرمت های مختلف نمایش اعداد

- format short
- format long
- format short e
- format long e
- format rat



مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

```
>> pi
```

```
ans =
```

```
3.1416
```

```
>> format long
```

```
>> pi
```

```
ans =
```

```
3.141592653589793
```

```
>> format long e
```

```
>> pi
```

```
ans =
```

```
3.141592653589793e+00
```

```
>> format short e
```

```
>> pi
```

```
ans =
```

```
3.1416e+00
```

```
|
```



مقدمه

پنجره‌ها معرفی

دستورات پنجره

متغیرها

مختلط اعداد

فاصله هم اعداد تولید

معرفی اعمال حسابی

 $^, *, /, +, -$

ترتیب انجام اعمال حسابی به این صورت است که اگر در عبارت پرانتز داشته باشیم مقدار آن محاسبه می‌شود. پس پرانتز بالاتریت اولویت را دارد و بعد از آن توان انجام می‌شود. پس از آن ضرب و تقسیم دارای اولویت یکسان هستند و از سمت چپ هر کدام زودتر ظاهر شوند انجام می‌شوند و پس از آن جمع و تفریق نیز دارای اولویت یکسان هستند.



مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

معرفی بعضی اعداد خاص

 Inf, NaN, pi, i, j

مثال

مقدار عبارات زیر را به کمک MATLAB محاسبه کنید.

$$5(3/4) + (9/5) = \dots$$

$$4^2(3/4 + 9/(2 * 3)) = \dots$$



معرفی بعضی اعداد خاص

$$Inf, NaN, pi, i, j$$

مثال

مقدار عبارات زیر را به کمک MATLAB محاسبه کنید.

$$5(3/4) + (9/5) = \dots$$

$$4^2(3/4 + 9/(2 * 3)) = \dots$$

مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله



مقدمه

معرفی پنجره ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

Command Window

```
>> 5*(3/4)+(9/5)
```

```
ans =
```

```
5.5500
```

```
>> (4^3)*((3/4)+9/(2*3))
```

```
ans =
```

```
144
```

هر جا بین ترتیب اعمال حسابی شک داشتید با اضافه کردن پرانتز اولویت مورد نظر خورتان را اعمال کنید.

در صورت وارد کردن پیغام نادرست MATLAB پیغام خطایی را نشان می دهد و در بعضی موارد محل اشتباه را مشخص می کند و ممکن

است با تشخیص خود نرم افزار یک عبارت پیشنهادی نیز ارائه شود. که ممکن است همان دستور مورد نظر شما باشد یا نباشد.



مقدمه

معرفی پنجره ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

Command Window

```

>> A=5;
>> 3A
  3A
  ↑
Error: Unexpected MATLAB expression.

Did you mean:
>> 3*A

ans =

    15

>> 4a
  4a
  ↑
Error: Unexpected MATLAB expression.

Did you mean:
>> 4*A

ans =

    20

```

کوچکترین و بزرگترین عدد قابل نمایش

- $2.2251 e^{-308}$
- $1.7977 e^{+308}$



مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

۵ اعداد مختلط



برای تعریف یک عدد مختلط کافی ست قسمت حقیقی و موهومی آن را بدانیم و به صورت زیر تعریف می کنیم.

$$>> z = 6 + 3i$$

$$>> \text{complex}(6, 3)$$

$$>> e = \text{real}(z)$$

$$>> b = \text{imag}(z)$$

$$>> c = \text{abs}(z)$$

$$>> d = \text{angle}(z)$$

$$>> f = \text{conj}(z)$$

دقت کنید در اینجا تابع angle زاویه عدد ورودی را بر اساس رادیان بر می گرداند و زاویه همواره بین $-\pi$ تا π می باشد. برای مثال

مقدمه

معرفی پنجره ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله



مقدمه

معرفی پنجره ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

Command Window

```
>> z=3+2i
```

```
z =
```

```
3.0000 + 2.0000i
```

```
>> z1=complex(3,2)
```

```
z1 =
```

```
3.0000 + 2.0000i
```

```
>> R=abs(z)
```

```
R =
```

```
3.6056
```

```
>> theta=angle(z)
```

```
theta =
```

```
0.5880
```



مقدمه

معرفی پنجره‌ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

Command Window

>> z

z =

 $3.0000 + 2.0000i$

>> a=imag(z)

a =

2

>> b=real(z)

b =

3

>> z2=conj(z)

z2 =

 $3.0000 - 2.0000i$



مقدمه

معرفی پنجره ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

۶ تولید اعداد هم فاصله



توسط هر کدام از دو دستور زیر می توان در MATLAB نقاط هم فاصله تولید کرد.

```
>> x = [۱ : ۱ : ۱۰]
```

```
>> y = [۰ : ۰/۱ : ۱]
```

```
>> z = linspace(۱, ۱۰, ۱۴)
```

```
>> w = linspace(-pi, pi, ۲۰)
```

مقدمه

معرفی پنجره ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

Command Window

```
>> x=[1:1:10]
```

```
x =
```

```
1      2      3      4      5      6      7      8      9     10
```

```
>> y=[0:0.1:1]
```

```
y =
```

```
0      0.1000      0.2000      0.3000      0.4000      0.5000      0.6000      0.7000      0.8000      0.9000      1.0000
```



مقدمه

معرفی پنجره ها

پنجره دستورات

متغیرها

اعداد مختلط

تولید اعداد هم فاصله

Command Window

>> z=linspace(1,10,14)

z =

Columns 1 through 12

1.0000	1.6923	2.3846	3.0769	3.7692	4.4615	5.1538	5.8462	6.5385	7.2308	7.9231	8.6154
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Columns 13 through 14

9.3077	10.0000
--------	---------

>> w=linspace(-pi,pi,20)

w =

Columns 1 through 12

-3.1416	-2.8109	-2.4802	-2.1495	-1.8188	-1.4881	-1.1574	-0.8267	-0.4960	-0.1653	0.1653	0.4960
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	--------	--------

Columns 13 through 20

0.8267	1.1574	1.4881	1.8188	2.1495	2.4802	2.8109	3.1416
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------