www.engclubs.net

A site for all engineers

بنام خدا

این مطالب به هیچ عنوان نمی تواند مرجع مناسبی برای یک کاربر حرفه ای باشد ولی طبیعتا برای افرادی که تمایل به یادگیری برنامه نویسی متلب را دارند مفید وموثر خواهد بود .

با این همه سعی بر این بوده که مطالبی ساده ودر عین حال تقریبا کامل گرد آوری شود تا مورد استفاده هر چه بیشترعلاقمندان قرار گیرد.

مطالب و مثال های ارائه شده ، همه در MATLAB v.7 اجرا شده است وهمه مثالها و دستورات در این نسخه قابل اجرا است و اگر در نسخه بالا تر و یا پایین تر اجرای دستور با خطا مواجه شد ....ممکن است در نسخه مربوطه فرم بکارگیری دستورات تفاوت داشته باشد که با بکارگیری HELP میتوانید این نوع مشکلات را رفع نمایید .

برای کاربران حرفه ای وکسانی که این مطالب برایشان کافی نیست ، لیست مراجع مفید و آدرس آنها و همینطور توضیحات کافی در بخش Referenceآمده است .

این نسخه ، نسخه اول بوده و چند بخش مهم از مطالب ((مانند پردازش تصویر – برنامه نویسی GUI - منطق فازی - کامپایل کردن وساخت فایل اجرایی از برنامه متلب .)) را به همراه خود ندارد ولی مطمئن باشیددر آینده ای نه چندان دور نسخه کامل به دستتان خواهد رسید .

در پایان ، ازصمیم قلب از هرنوع انتقادوپیشنهاد استقبال میکنیم . به امید روزی که این مطالب به کمک فرد فرد شما به مرجعی غنی و قدرتمند تبدیل شود .

منتظر نامه های ارزشمند شما هستیم .

مشکی باف
nm_tafa@yahoo.com

برمکی
Abas_barmaky@yahoo.com

فهرست مطالب

الگوریتم و الگوریتم نویسی 7

MATLAB 9

نصب متلب

پنجره های متلب 10

کار در command window 12

تعریف متغیر و ماتریس 13

اندیس ماتریس 14

عملگرها 17

: ; + - * / \ ^ ' .* ./ .\ .^ .'

< > <= >= == ~= & |

پارامتر های اولیه 23

Pi i eps nan realmin realmax

دستورات ابتدایی 25

Input

Disp 27

Clc 28

Home

Clear 29

Nargin 30

Nargout

Beep

m-file 31

Function 33

کنترل در برنامه نویسی 36

If …end

Else 37

Elseif

Switch.. Case 38

For … end 39

While … end 40

Continue 41

Break

منطق در شرط 42
format 43
گردکردن 44
توابع عددی 45

Primes
Factor
Factorial
Gcd 46
Lcm

توابع مختلط 47

Abs
Complex
Imag
Real 48
Angle
Conj

توابع نمایی 49

Sqrt
Sqrtm
Nthroot
Power 50
Pow2
Exp
Log

توابع مثلثاتی 51

دستورات منطقی 52

Isempty
Isnumeric
Isequal 53
Isreal
Isprime

توابع زمانی 54

Clock
Date
Tic … toc
Pause

توابع آرایه ای 55

Numel
Length

Find
56 .....Size

ماتریس های خاص..... 57

Magic
Rand
Eye
58 ..... Ones
Zeros

توابع ماتریسی 59

Max
Min
60 ..... Sort
61……Sum
Prod
Mean
62 ……... Diag
Det
63 ……... Trace
Rank
64 ..……..Flipdim
Fliplr
65……...……..Flipud
Rot90

کار با فایل..... 66

Load
Open
67 .....Dlmwrite
Dlmread
68……...……..Textread

ترسیم دو بعدی..... 69

Plot

تنظیمات صفحه رسم..... 74

Xlabel
Ylabel
Title
75……...……..Legend

چند ترسیم در یک صفحه 76

Subplot

ترسیمات سه بعدی 78

Plot3

رسم سطح ولایه 79

Peaks
Meshgrid
Mesh 77
Contour 82
Meshc 79
Surf
Surfc 85
contour3
Plot3 86
View 87

ترسیم توابع 88

Ezplot
Ezplot3 89
Ezmesh
Ezsurf 90

نمودار های آماری 91

Bar
Hist
Stairs

چند جمله ای ها 92

Root
Poly 93
Polyval
Polyfit
Ginput 94
Polyder 95
Polyint
Conv
Deconv

توابع سمبلیک 96

Syms
Eval
Limit 97
Diff
Int
Compose 98
Symsum
Finverse
Jacobian 99

Reference 100

الگوریتم والگوریتم نویسی

به جرات می توان گفت بیشتر کسانی که می خواهند برنامه نویسی را شروع کنند ، یک کتاب تهیه کرده وشروع به یاد گیری و حفظ دستورات کتاب می کنند ولی مطلبی را که باید مد نظر داشت این است که برنامه نویسی چیزی جز حل مسئله نیست یعنی به عبارتی در مرحله اول اصلا لازم نیست سراغ نرم افزار و دستورات آن برویم . فقط باید مسئله را حل کنیم به هر روش و راهی .....فقط صحیح و دقیق .

البته اگر راه حلی که ارائه کردیم به صورت توصیفی و .... باشد ، باید به صورت ریاضی در آورده شود .

مرحله بعدی نوشتن الگوریتم است .
الگوریتم یعنی انجام مرحله به مرحله هر کار ....

می توان گفت مهمترین واساسی ترین قسمت یک برنامه وبرنامه نویسی الگوریتم والگوریتم نویسی آن است
باید این مطلب را اشاره کنیم که برنامه نویسان موفق در ابتدا الگوریتم نویسان خوبی هستند .

حال از روی مسئله حل شده الگوریتم مربوطه را می نویسیم .... باید توجه کرد که باید کوچکترین جزئیات نیز باید در نظر گرفته شود .

برای تفهیم بهتر به ارائه مثالی می پردازیم ....(روش حل و محاسبه فاکتوریل)

همه می دانیم فاکتوریل چیست .... عدد ارائه شده را در یکی کمتر در یکی کمتر و....تا یک ضرب می کنیم .
حاصل فاکتوریل عدد مربوطه است ، ولی این یک تعریف بود و همانطور که گفتیم باید به صورت ریاضی بیان شود .
می توانیم بدین گونه کار را پیش ببریم .

N!=n*n-1*n-2……..1

N!=∏(1-n)N

ما فرمو ل ریاضی آن را هم نوشتیم ولی چگونه به الگوریتم تبدیل نماییم
گفتیم باید جزئی ترین اعمال نیز مد نظر قرار گیرد ....

الگوریتم فوق را می توان بدینگونه نوشت

1- **در نظر گرفتن عدد**

2- **در نظر گرفتن عدد دوم یکی کوچکتر از عدد اصلی**

3- **ضرب دو عدد**

4- **گزاردن حاصل به جای عدد اصلی**

5- **اگر عدد دوم یک است محاسبه تمام شده است**

6- **گزاردن یک عدد کوچکتر از عدد دوم به جای عدد دوم**

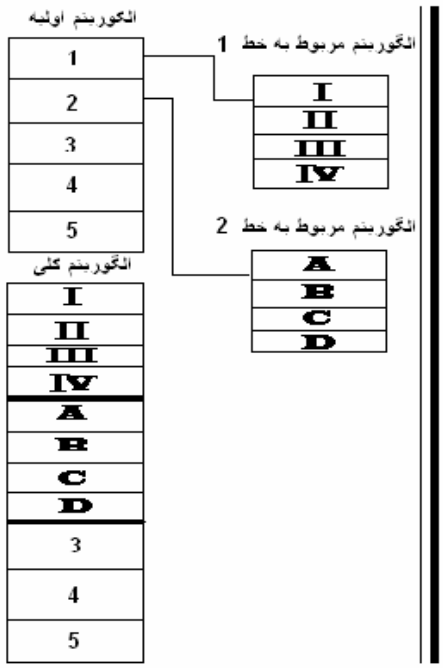
7- **تکرار محاسبه از سه (برو به سه)**

حال می خواهیم این الگوریتم را پیاده کنیم

در بعضی نرم افزار ها حتی جمع وضرب نیز تعریف نشده است یعنی ما باید الگوریتم های مربوط به جمع و ضرب را نیز بنویسیم .(در متلب این چنین نیست وتقریبا همه توابع ریاضی موجود است.)

بنا به جمله بالا باید برای هر سطر نیز الگوریتم خود را جای دهیم ....مثلا برای سطر 3 ضرب دو عدد را تعریف کنیم و البته برای هر سطر الگوریتمی طراحی شد کلا در جای سطر مربوطه قرار میگیرد و بعد بقیه سطر ها نوشته می شود .

شکل وتوضیحات زیر، میی تواند کمکی برای بهتر جا افتادن ترتیب در اجرای نوشتن الگوریتم باشد.



شکل روبرو را میتوان به یک الگوریتم نسبت داد به گونه ای که هر خانه ای از جدول به یک عملیات اختصاص دارد (بلوک های ۱ ۲ ۳ ۴ ۵)

در صورتی که هر کدام از عملیات . خود شامل چندین عملیات باشد همه آنها به جای عمل و دستور مربوطه قرار خواهد گرفت.....

بلوکهای سمت راست خود عملیاتی برای بلوکهای ۱ و ۲ سمت چپ هستند که باید این بلوکها در الگوریتم اصلی به جای خط و یا دستور مربوطه جای داده شود .

در یک جمله بگوییم که باید همه کارها را به ترتیب باید پیش برد .

هر پارامتر ومتغیری که در رابطه ای استفاده میشود باید قبلا تعریف شده باشد .

MATLAB

بدون توضیح در مورد متلب و چگونگی پیدایش و گسترش آن ، به نحوه کاربرد و استفاده آن می پردازیم .

نصب متلب

با گذاشتن CD **نصب متلب برنامه نصب به طور خودکار شروع به کار می کند . البته ممکن است بدلیل نقص سیستم عامل قبل از نصب متلب ، نرم افزار** java virtual machine **نصب شود و پس از آن کامپیوتر دوباره راه اندازی شود .**

پس اجرای برنامه نصب کامپیوتر یک کد PLP **خواهد خواست که در** CD **نصب وجود دارد و کدی شبیه** .....13-12345-12345-12345 **که دو رقم اول شماره نسخه وبقیه اعداد پنج حرفی است**

پس از آن مسیر و نوع نصب درخواست میشود که سه نوع نصب وجودارد :

1 – **فقط برنامه**(product only)

2 – **فقط** help (documentation only)

3 – **هم برنامه و هم** **help** (documentation and product)

پس از اعمال تنظیمات مربوطه کامپیوتر شروع به نصب خواهد کرد که اگر به صورت کامل نصب کنید کمی بیشتر ازپانزده دقیقه طول خواهد کشید که البته CD **دوم (در صورتی که بسته نصب دو** cd **داشته باشد) پرونده های** HELP **نرم افزار است که می توان آن را نصب ننمود**(skip documentation **ویا** skip cd 2) **ولی توصیه می کنیم که نرم افزار را به صورت کامل نصب نمائید .**

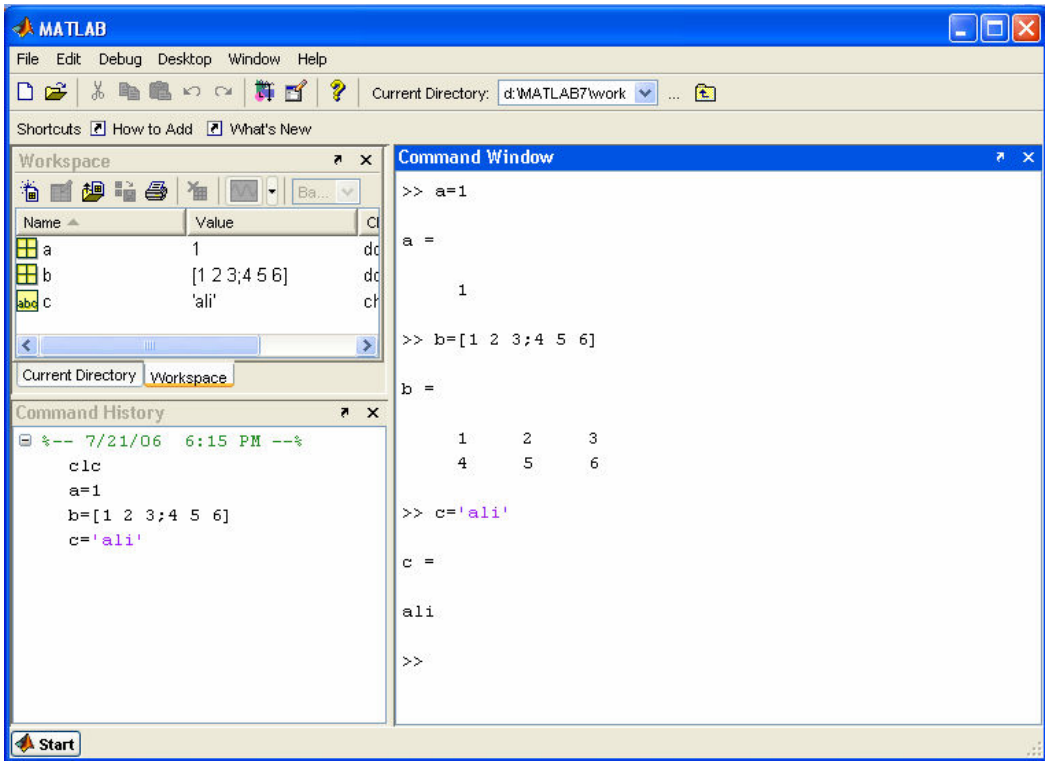
البته نصب نرم افزار بسته به نسخه مربوطه از 1 GB **تا** 2 GB **به فضا نیاز خواهد داشد پس متلب را در درایو ویندوز نصب ننمائید .**

در صورتی که می خواهید فضای کمی استفاده کنید در حالت انتخابی نصب را دنبال کنید و ابزار هایی که احتیاج ندارید را نصب نکنید .

پنجره های متلب

اگر متلب را برای اولین بار باز کرده باشید صفحه ای مانند شکل زیر را خواهید دید(البته در این صفحه launch pad نشان داده نشده است)

.



وقتی متلب را برای اولین بار راه اندازی میکنیم پنج پنجره را خواهیم دید .

command window – 1

پنجره دستور ...که می توانیم همه دستورات متلب را ، البته به صورت سطری(فقط یک دستور) در آن اجرا کنیم و همینطور پاسخ اجرای دستورات در اینجا نمایش داده می شود .

(پنجره سمت راست در شکل بالا)

command history –2

پنجره ای است که همه دستورات اجرا شده در command window را بایگانی می کند .

(پنجره کوچک پایین و سمت راست در شکل بالا)

work space – 3

مکانی است که همه پا رامترها وماتریسهای تعریف شده در آن نگهداری می شود .

(پنجره کوچک بالا و سمت چپ در شکل بالا)

البته اگر بر روی هر کدام از پارامترها دبل کلیک کنیم پنجره ای بنام array editor **باز خواهد شد که می توانیم همه پارامتر ها را ویرایش کنیم .**

launch pad – 4

ابزاری برای دسترسی آسان به دمو ها جعبه ابزارها ، راهنما و.... است که البته در متلب 7 **وبالاتر توسط دکمه** start **خود متلب در سمت چپ پایین صفحه می توان آن را دید که با کلیک بر روی آن همه ابزارها ، دموها .و... لیست شده اند .**

(در شکل بالا launch pad **نشان داده نشده است ولی در سمت چپ و پایین میتوانید دکمه**start **را ببینید)**

current directory – 5

این پنجره مکان فایلی که برنامه در حال اجرا در متلب در آن قرار دارد را نشان میدهد که البته همه فایل های موجود را نیز نمایش میدهد .این شاخه عموما و البته در زمان راه اندازی به مسیر شاخه work **منتقل میشودکه در مسیر** \\MATLAB7\work\\ **قرار دارد .**

هر دستور ورودی وخروجی در این فایل انجام خواهد شد (یعنی اگر پارامتری را بخواهیم ذخیره کنیم در این شاخه واین فایل ذخیره خواهد شد) والبته اگر بخواهیم برنامه ای را اجرا کنیم باید در این شاخه باشد که البته در صورت یکی نبودن شاخه ها متلب خود شاخه را تغییر خواهد داد .

Current directory **را می توان هم از پنجره** current directory **وهم فشار دادن دکمه مربوطه در نوار ابزار ، تغییر داد .**

کار در Command window

همانطور که گفتیم command window یا پنجره دستور ، توانایی انجام همه دستورات متلب را دارد وهمینطور پاسخ همه دستورات و برنامه های اجرا شده در command نمایش داده می شود .

(در صورتی که در جایی command استفاده شد همان command windowاست .)

حال چگونه درcommand کار کنیم :

وقتی متلب را اجرا کردید(باز کردید) تا وقتی در command علامت >> ظاهر نشده است، کامپیوتر آماده نیست وباید منتظر شد ....

وارد کردن دستوری در command بدین صورت است که دستور را مقابل >> می نویسیم و Enter می کنیم مثلا برای تعریف یک پارامتر

```
>>a=3{enter}
```

(همین سه حرف را بنویسید و Enter کنید)

--{enter} به معنی فشار دادن کلید Enter میباشد

بلا فاصله بعداز فشاردادن کلید Enter پیغام روبروظاهرمیشود و به معنی قراردادن عدد 3 در a می باشد و باز بلافاصله علامت >> ظاهر میشود که بیانگر انتظار کامپیوتر برای دستور بعدی است .

```
a=

3

>>
```

حال این پارامتر را با یک عدد جمع کنید :

```
>>a+5{enter}

ans=
8
```

ملاحظه می کنید که در پاسخ دومین دستور ans=8 چاپ شد به طوریکه در اولین دستور a=3 چاپ شده بود این تفاوت به این دلیل است که در دستور اولی یک پارامتر تعریف کردیم وکامپیوتر پاسخ داد که عدد را در پارامتر قرار دادم ولی در دومی یک عمل محاسباتی انجام دادیم و کامپیوتر پاسخ داد جواب این است (ans مخفف answer) .

بدین صورت میتوانید از command به عنوان یک ماشین حساب استفاده کنید .

بد نیست این مطلب را به خاطر داشته باشید که دستورات در متلب با حروف کوچک وارد میشود .

تعریف متغیر و ماتریس

در متلب همه پارامترها و اعداد به صورت ماتریس شناخته می شوند حتی اگر یک عدد معمولی باشد به عنوان یک ماتریس 1*1 شناخته خواهد شد و همه اعمال ریاضی بر اساس قوانین جبر ماتریسی است .

شاید برایتان جالب باشد اگر بگویم همه محاسبات ریاضی که ما خودمان انجام میدهیم بر اساس جبر ماتریسی است ...(بدین دلیل که همه پارامتر های ما عدد معمولی بوده - ماتریس 1*1 - که به خودی خود معادلات محاسبات ، ساده شده به روابط ساده ریاضی تبدیل می شود) .

در متلب مانند ریاضیات ماتریس را با (کروشه یا براکت ... [ ]) نشان می دهند .

اعدادی که داخل براکت قرار می گیرند معرف درایه های ماتریس مربوطه می باشند .

دریک ماتریس ستونها را با ، (ویرگول) ویا (فاصله) جدا می کنیم و سطر ها را با ; (سمیکولون) و یا زدن enter ورفتن به سطر بعد می توانیم جدا کنیم .

چهار ماتریس زیر با هم برابرند :

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

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

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

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

همیشه به خاطر داشته باشید که متلب برروی حروفات بکار رفته در پارامتر ها حساس است بدین صورت که حروفات بزرگ و کوچک یکسان شناخته نمی شوند .

برای مثال دو پارامتر a و A با هم برابر نیستند و اگر در جایی حرف کوچک ودر جایی حرف بزرگ بکار ببریم کامپیوتر حتما خطا خواهدگرفت.

خودتان چند ماتریس با سطر و ستون های متفاوت بسازید(البته با نام) تا در ادامه مطالب از آنها استفاده کنید .

اندیس ماتریس

حال یک ماتریس ساخته ایم ولی می خواهیم عضو nام آن را پیدا کنیم ...

در متلب در هر ماتریسی ، هر درایه ای را می توانیم آدرس دهی کنیم .

اندیس گذاری در متلب به دو صورت است 1- شماره درایه 2 – اندیس ماتریس(سطر و ستون)

آدرس هر درایه با عددی داخل پرانتز(n) مقابل نام پارامتر (name) نشان داده میشود .

NAME(n)

برای مثال نخست یک ماتریس تعریف میکنیم

>>A=[1 2 3 4 5 6 7 8 9 0];{enter}

>>A(2){enter}

این دستور درایه دوم ماتریس A را میخوا هد

Ans=
2

اگر ماتریس دو بعدی باشد در دستور مربوطه باید بعد را نیز مشخص کنیم .

NAME(dim,n)

و باز اگر چند بعدی باشد :

NAME(dim1,dim2….,n)

که می توانیم این دستور را به صورت ماتریسی بدینگونه نوشت :

>>A(1,2){enter}

این دستور یعنی سطر اول و ستون دوم

برای مثال :

>>A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9]{enter}

>>A(2,3){enter}

Ans=
6

اگر ماتریس چند بعدی را فقط با یک عدد اندیس گذاری کنیم متلب اندیس را بر حسب شماره درایه محاسبه خواهد کرد .

شماره درایه به شماره مکان درایه در ماتریس گفته می شود که اندیس 1 از بالا و سمت چپ شروع وآخرین اندیس پایین و سمت راست خواهد بود و اندیس در یک ستون با پایین رفتن سطر اضافه میشود ودر صورتی که به سطر آخر رسید از سطر اول ستون بعدی ادامه پیدا می کند .

می توانیم سطر و یا ستون خاصی را آدرس دهی کنیم :

ستون nام با a(:,n) و سطر nام با a(n,:) نشان داده میشود

در مثال بالا سطر دوم :

```
>>A(2,:){enter}

Ans=
 4  5  6
```

اگر بخواهید همه درایه های ستون اول را برابر بایک قرار دهید :

```
>>A(:,1)=1{enter}

Ans=
1  2  3
1  5  6
1  8  9
```

در صورتی که بخواهیم سطر یا ستون یک ماتریس را حذف کنیم ، فقط باید سطر یا ستون مربوطه را برابر [ ] (ماتریس تهی) قرار دهیم .

```
>>A(3.:)=[]{enter}

Ans=
1   2   3
1   5   6
```

ملاحظه می کنید که در ماتریس A که ستون آن را یک قرار داده بودیم سطر سوم حذف می شود .

میتوانیم اندیس ماتریس را به شیوه دیگری نیز بیان کنیم و آن بیان کردن بوسیله یک بردار است .

(نحوه تشکیل و موارد استفاده از این بردار به طور کامل شرح داده خواهد شد)

```
>>A(1:2,1:2:3){enter}
```

این دستور یعنی درایه های A ، سطر 1 تا 2 وستون 1 تا 3 با پرش 2 (یعنی یکی در میان)

```
Ans=
1   3
1   6
```

((از این به بعد {enter} نوشته نمی شود و خطی که با >> شروع شده باید {enter} کرد .))

عملگرها و توابع

اگر توضیحات ارائه شده در مورد دستور و یا تابعی کافی نبود و یا در اجرای دستور با مشکل مواجه شدید می توانید با استفاده از دستور help **توضیحات مربوط به خود دستور (واقع در خود تابع) را مطالعه کنید که توضیحات در** command **نمایش داده خواهد شد .**

```
>>help input
```

ویا این دستور را اجرا کنید :

```
>>help *
```

ویا از help **خود متلب استفاده کنید (این پرونده ها اصلا ربطی به متلب ندارند حتی ممکن است تابعی را از آن در آورده باشید ولی در** tool box **نباشد و اجرا نشود)که با کمک دستور** doc **متوانیم به این ابزار دست یابیم .**

```
>>doc input
```

می بینید که در اجرای اولین و دومین مثال اطلاعات در command **چاپ شد ولی در سومین مثال پنجره ای به نام** help **باز می شود که شامل ابزاری برای جستجو و ... است .**

عملگر ها

[ ] براکت محدود کننده آرایه

هر عدد ویا هر رشته ای در داخل براکت قرار گیرد به عنوان درایه های ماتریس شناخته می شود
برای مثال آرایه ای از اعداد را که ماتریس می گوییم

[1,2,3,4]

و آرایه ای از رشته(کاراکتر)

['ali']

در هر آرایه ای ستون را با , (ویرگول) ویا ( ) (پرانتز) وسطر را با ; (سمیکولون) ویا با {enter} (فشار دادن کلید enter ....البته تا هر وقت براکت را نبندیم ماتریس بسته نمی شود)

: کولون

این عملگر برای تعیین محدوده در یک آرایه بکار می رود راحتتر بگوییم این عملگر به معنی تا است یعنی اگر بخواهیم یک ماتریس (از ... تا) عدد معینی بسازیم این عملگر به راحتی این کار را انجام می دهد
برای مثال از 1 تا 9 میخواهیم یک آرایه بنام q بسازیم

```
>>q=1:9

q=
1 2 3 4 5 6 7 8 9
```

حال اگر بخواهیم ماتریس دیگری بنام w از 1 تا 9 به صورت یک در میان(1و3و5....) تشکیل دهیم
برای اعمال پرش در ساخت بردار کافیست مابین ابتدا وانتها (1:9) عدد پرش را بگذاریم(1:2:9)

```
>>W=1:2:9

W=
1 3 5 7 9
```

; سمیکولون

برای نشان داده نشدن نتیجه دستور بکار میرود

برای روشن شدن مفهوم این جمله به مثالهای زیر توجه فرمائید

```
>>A=3
A=
3

>>A=3;
>>
```

می بینیم نتیجه دومین دستور که انتهای آن ; وجود دارد نشان داده نشده است و بلافاصله کامپیوتر منتظر دستور بعدی است .

+ - جمع و تفریق

عملگر جمع و تفریق

اگر برای جمع و تفریق دو ماتریس استفاده می شود ، دو ماتریس باید هم مرتبه باشد .

و اگر یک عدد به ماتریسی اضافه یا کسر گردد آن عدد به تمام درایه های ماتریس اثر خواهد کرد .

```
>>[1 2]+[3 4]

Ans=
3  6

>>[1 2 3;4 5 6]+4


Ans=
5 6 7
8 9 10
```

*** ضرب ماتریسی**

باید حتما درجه دو ماتریس با هم سازگار باشند .

```
>>A=[1 2 3];
>>B=[1;2;3];

>>A*B

Ans=
14
>>B*A

Ans=

1 2 3
2 4 6
3 6 9
```

دلیل تفاوت پاسخ در قواعد ضرب ماتریسی است

```
A(n,m)*B(m,n)=ans(n,n)
B(m,n)*A(n,m)=ans(m,m)

F(q,w)*H(w,e)=ans(q,e)
```

/ تقسیم از چپ به راست

حاصل تقسیم مقدار سمت چپی را بر راستی بر می گرداند که باز در صورت ماتریس بودن باید سازگار باشد .

```
>>10/2

Ans=
5
```

\ تقسیم از راست به چپ

دقیقا مانند تقسیم چپ به راست است با این تفاوت که فقط حاصل تقسیم مقدار راستی بر چپی را برمی گرداند .

```
>>10\2

Ans=
.2
```

^ توان

مقدار توان هر مقداری را برمی گرداند

```
>>2^3

Ans=
   8
```

' کوتیشن ترانهاده ماتریس

ترانهاده یعنی تعویض سطر و ستون هر درایه در ماتریس .... که ماتریس دقیقا حول محور اصلی می چرخد .

```
>>A=[1 2 3 4]

>>A'

Ans=
1
2
3
4
```

.* ضرب درایه به درایه

حاصل ضرب درایه به درایه دو ماتریس هم مرتبه را بر می گرداند .

```
>>A=[1 2 3 4]

>>a.*a

ans=
1  4  9  16
```

a.*a **همان** [1 2 34]*[1 2 3 4] **بوده که بصورت درایه به درایه ضرب شده است.**

./ .\ تقسیم درایه به درایه

دقیقا مانند ضرب درایه به درایه است فقط دو عدد تقسیم می شوند .

```
>>[1 3 4 7]./[2 1 4 3.5]

Ans=
.5  3  1  2
```

.^ توان درایه به درایه

توان درایه به درایه را بر می گر داند

```
>>[1 2 3].^[1 2 3]

Ans=
 1  4  27
```

.' ترانهاده آرایه(غیر مزدوج)

ترانهاده آرایه را بر می گرداند .

(آرایه می تواند هر چیزی باشدمثلا رشته یا کاراکتر..... ماتریس آرایه ای از اعداد است)

<	کوچکتر
>	بزرگتر
=<	کوچکتر مساوی
>=	بزرگتر مساوی
= =	مساوی (برابر)
~ =	نا مساوی
&	و
|	یا

این عملگر ها بیشتر در بیان وترکیب شرط استفاده میشود .

لطفا به این مثال توجه فرمائید:

```
>>A=3;
>>A= = 0
```

یعنی آیا A صفر است یا نه (در صورت مثبت بودن 1 و در صورت منفی بودن 0)

```
Ans=
0
>>B=[1 2 3];

>>A>=3 & b(2)= =2

Ans=
1
```

باید همیشه به خاطر داشته باشیم که در رابطه های ترکیبی تقدم عملگر ها را رعایت کنیم بدینگونه که اول توان عمل میکند بعد(ضرب و تقسیم با هم)و بعد(جمع و تفریق با هم) ...

برای مثال این رابطه در ریاضی ((2sin2x+2^2)) است اگر بخواهیم این رابطه را وارد کنیم باید ببینیم 2x+2^2 در داخل sin است یا نه

والبته اگر بخواهیم 2x+2^2 را که همان 2*x+2^2 است را تحلیل کنیم چگونه می شود

همانطور که گفتیم اول توان 2^2 ....بعد ضرب 2*x وبعد جمع عمل میکند .....

ولی اگر بخواهیم بجز این ترتیبی که گفته شد بنویسیم باید از پرانتز استفاده کنیم

پرانتز عملگری است که عملیات داخل ، با خارج از آن ارتباطی ندارد .

پارامتر های اولیه

در متلب چند پارامتر به عنوان پارامتر های اولیه معرفی شده اند مانند عدد پی ...تعریف نشده ...بی نهایت و.....که باز می توانیم بوسیله مقدار دهی ...مقدار آنها تغییر داد و برای برگرداندن آنها به مقدار اولیه کافیست دستور clear را به کار ببریم (دستور clear) پارامتر ها را پاک کرده و پارامتر های اولیه را به حالت اول برمی گرداند .

Pi عدد پی

عدد پی ....3.1415 را با دقت خیلی زیاد ارائه می کند .

---

i ثابت موهومی

ثابت موهومی یا همان رادیکال 1- است که در اعداد مختلط ، ثابت موهومی را تشکیل می دهد .

عدد مختلط را می توان بدینگونه تعریف کرد که x+iy که x قسمت حقیقی و y قسمت موهومی است و i همان ثابت موهومی است .

```
>>sqrt(-1)

ans=
0 + 1.0000i

>>i^2

ans=
-1
```

eps **اپسیلون**

کوچکترین عدد ممکن یا همان اپسیلون

>>eps

Ans=
2.2204e-016

در پاسخ بالا 2.2204e-016 .....e-016 **یعنی ده به توان منفی شانزده .**

---

inf **بینهایت**

این متغیر بیشتر در پاسخی که کامپیوتر می دهد دیده میشود .
یعنی از محدوده شناخته شده برای کامپیوتر خارج است .

>>200^200

Ans=
inf

NaN **مبهم**

مخفف not a number **است که در صورت** 0/0 **رخ می دهد .**

>>0/0

Ans=
NaN

---

realmin & realmax **کوچکترین و بزرگترین عدد صحیح مثبت**

>>realmin,realmax
Ans=
2.2251e-308
Ans=
1.7977e+308

دستورات ابتدایی

قبل از همه چیز این مطلب را یاداوری میکنیم که حتما وحتما باید دستورات را با حروف کوچک تایپ کنید در غیر این صورت کامپیوتر پیغام خطا خواهد داد به مثال زیر توجه فرمائید
((اگر در این نوشته ها هم با حروف بزرگ تایپ شده باشد ، اشتباه است ،
شما با حروف کوچک تایپ نمایید))

```
>>disp 'ali'
ali
```

جلو تر خواهیم دید که disp **دستور نمایش دادن است**
حال اگر فقط یک حرف آن را با حرف بزرگ بنویسیم

```
>>Disp 'ali'{enter}

??? Undefined command/function 'Disp'
```

پیغام خطا را معنی کنید ((دستور یا تابع تعریف نشده)) که بدلیل اشتباه وارد کردن دستور رخ داده است .

---

input **دریافت مقداری برای متغیر**

این دستور در موقع اجرا مقداری را از کاربر درخواست می کند و در زمان اجرا مادامی که عددی وارد نشود سیستم منتظر می ماند(منتظر ماندن سیستم را می توانید از ناپدید شدن << متوجه شوید)
فرم بکار گیری این دستور بدین صورت است :

```
input('string')
input('string','kind')
```

سطر اول بکار گیری معمولی دستور را نشان می دهد
در این دستور به جای string **هر چیزی می توانیم بنویسیم این نوشته در هنگام اجرای دستور چاپ خواهد شد ..... به مثال زیر توجه فرمائید :**

```
input(' ')
```

سیستم بدون هیچ علامتی منتظر دریافت ورودی است .
حال این دستور را وارد کنید :

```
>>input(' please enter  the number  : ')
please enter the number number
```

سیستم عبارت داخل ' ' چاپ شده و منتظر دریافت ورودی میماند .

اگر بخواهیم در پاسخ دستور یک عبارت رشته ای وارد شود می توانیم پاسخ وارد شده شده را در داخل ' ' وارد نماییم

```
>>input('please enter your name')
please enter your name
'ali'

Ans=
ali
```

در مثال فوق سطر سوم پاسخ وارد شده است .

ولی اگر بخواهیم عبارت را بدون ' ' وارد کنیم باید نوع ورودی را نیز معین کنیم که از فرم دستور زیر استفاده میکنیم .

```
>>input('please enter your name','s')
please enter your name
ali

Ans=
ali
```

ملاحظه می شود که در پاسخ سطر سوم دیگر ' ' استفاده نشده است و آن بدلیل معرفی کردن نوع ورودی در دستور در قسمت انتهائی دستور..('s',) ... این را می رساند که مقدار ورودی (s) یا همان رشته است .

اگر در پاسخ این نوع دستور(صرفا موقعی که ورودی را رشته تعریف کرده ایم) عدد وارد کنیم به عنوان رشته ای از اعداد شناخته خواهد شد و هیچ ارزش و معنی ریاضی نخواهد داشت .

```
>>input('please enter  the number','s')
please enter the nunmber
123

Ans=
123
```

می بینید که نتیجه اعلام شده برابر 123 است شاید تصور کنید که دستور عدد را گرفته است ...ولی باید این را بگوییم که سیستم یک دو سه شناخته است نه صد و بیست و سه .

با همه این توضیحات این را باید بگوییم که تا به حال فقط دستور را اجرا کردیم ولی اگر بخواهیم آن را بکار ببریم باید مانند تعریف پارامتر عمل کنیم و مقدار دریافتی را در متغیری قرار دهیم .

```
>>A=input('please enter the number :')
Please enter the number
123

A=
123
```

اگر در دستور input **میخواهید نوشته های چاپ شده چندین سطر باشد می توانید از** \n **استفاده کنید بدین صورت که هر جایی از جمله**\n **باشد بقیه جمله از خط بعد چاپ می شود .**

```
>>A=input('hello \n how are you \n please enter the number')
Hello
How are you
Please enter the number
```

می بینید که در هر جایی که \n **بکار رفته چاپ از خط بعدی ادامه پیدا کرده است .**

---

disp **نمایش آرایه یا متغیر**

برای نشان دادن یک آرایه ویا یک متغیر عددی و یا رشته ای بکار می رود .

البته برای نشان دادن آرایه می توانیم بدینگونه عمل کنیم که نام آرایه را وارد کنیم و {enter} **کنیم تا نام آرایه و مقدار آن نمایش داده شود . ولی وقتی بخواهیم نام آرایه نمایش داده نشود چکار باید بکنیم .**

```
>>a=3;
>>a

a=
3
```

قسمت دوم جواب ارائه شده می باشد .

حال دستور disp **این کار را انجام میدهد .**

```
>>a=3;
>>disp(a)

3
```

که در پاسخ این دستور فقط عدد 3 **چاپ می شود .**

حال می خواهیم یک جمله را قبل از عدد مربوطه چاپ کنیم .

```
>>a=3;
>>disp 'your answer is';disp(a)

your answer is
3
```

همانطور که در مثال می بینید در وارد کردن دستور (قسمت اول مثال بالا) دو دستور را پشت سر هم نوشته ایم و یک ; ما بین آنها قرار داده ایم :

در هر جایی ،هر دستوری را می توان مانند روش بالا در یک خط نوشت که در صورتی می خواهیم نتیجه نمایش داده نشود با ; جدا می کنیم و اگر بخواهیم نتیجه نمایش داده شود با , دستورات را از هم جدا می کنیم .

در دستور بالا نیز بدین دلیل پشت سرهم وارد کرده ایم که اگر بتنهایی وارد می شد پاسخ هر دستور بطور مجزا چاپ شده و پاسخ ارائه شده در بالا (اول چاپ رشته و بعد عدد) بصورت بالا نمی شد .

---

clc پاک کردن صفحه نمایش

صفحه نمایش(command window) را پاک کرده و مکان نما را به اولین خط صفحه می برد .

توجه فرمائید که این دستور اصلا به متغیر ها کاری ندارد و فقط صفحه را پاک می کند .

```
>>A=3 ;
clc
```

با این دستورات اول متغیری وارد کردیم پس از آن صفحه را پاک کردیم .

```
>>A

A=
3
```

پس از پاک کردن صفحه A را فرا خوانی میکنینم و می بینیم که متغیر پاک نشده است .

---

home بردن مکان نما به اول صفحه

این دستور مانند clc عمل میکند ولی با این تفاوت که در home صفحه پاک نمی شود و می توانیم با scrol موس به دستورات و پاسخ های چاپ شده نگاه کنیم ولی در clc کل صفحه پاک می شود .

clear پاک کردن متغیر

این دستور متغیر ها را از work space **پاک می کند .**

فرم بکارگیری این دستور به این شکل می باشد:

clear
clear all
clear parameter

دستورات دو سطر اول و دوم تقریبا برابرند ولی سطر سوم پارامتر مشخص شده را پاک می کند .

به مثال زیر توجه کنید :

>>a=1;b=2;c=3;d=4;e=5;f=6;

با این دستور شش پارامتر معرفی شده اند که میتوانید با وارد کردن نام آنها پی به وجود آنها ببرید.

>>clear a b c

با این دستور سه پارامتر اول پاک می شوند که با وارد کردن نام آنها می توان به عدم وجود آن پی برد .

>>a
??? Undefined function or variable 'a'

این پیغام یعنی یا دستور وارد شده اشتباه است و یا متغیر وارد شده وجود ندارد ((معنی لفظ به لفظ آن .....متغیر یا تابع تعریف نشده .....است))که ملاحظه می کنید که با دقت کردن به پیام های سیستم به راحتی میتوان خطا و اشتباه موجود را فهمید و رفع نمود .

که در اینجا بدلیل وجود نداشتن پارامتر a **این پیغام داده شده است .**

حال اگر این دستور را بکار ببریم :

>>clear

همه پارامتر ها پاک خواهد شد .

nargin **تعداد ورودی های تابع**

این دستور با وارد کردن نام تابع تعداد متغیر های ورودی تابع را ارائه می کند .

```
>>nargin('sin')

Ans=
1


>>nargin('*')

Ans=
2
```

---

nargout **تعداد خروجی های تابع**

دقیقا مانند دستور قبلی است با این تفاوت که تعداد خروجی تابع را می دهد .

```
>>nargout('sin')

Ans=
1


>>nargout('*')

Ans=
1
```

---

beep **تولید صدای بیپ**

با اجرای این دستور یک صدای کوتاه بیپ تولید میشود که در برنامه ها می توان درصورت بروزخطا و .... استفاده کرد .

```
>>beep
```

m.file پنجره ای مهم

هر برنامه نویسی می خواهد بر نامه ای را که می نویسد ، نگهداری کند ، تا در صورت لزوم از آن استفاده کند .

گفتیم هر دستوری را می توان در command window اجرا کرد و هر برنامه ای ، اجرای پشت سر هم دستورات می باشد . پس می توان بر نامه ای را بگونه ای که خط به خط دستورات آن را در command وارد کرد ، نوشت . ولی برای استفاده بار دوم و ... چکار باید کرد ؟

در متلب پنجره ای بنام m-file editor وجود دارد که فضایی شبیه به note pad ویا word pad دارد که بر اساس کاربرد ابزار هایی بیشتر و یا کمتر دارد .

برنامه ای که ساخته می شود در m-file editor نوشته شده و ذخیره می گردد ---- ولی اگر این پنجره از داخل متلب باز شده باشد چند ابزار دیگر نیز به این پنجره افزوده می شود که می توان بر نامه نوشته شده را اجرا کرد و پاسخ آن را در command مشاهده کرد (دوباره تکرار می کنیم اگر m-file editor از داخل متلب باز شده باشد قادر به اجرای برنامه است) .

برای اجرای m-file editor بر روی کلید سمت چپی روی نوار ابزار (شکلی مانند صفحه سفید) کلیک کنید تا این پنجره باز شود ویا از منوی file گزینه new و بعد m-file را انتخاب نمایید .

حال برای نوشتن برنامه در این صفحه باید مرتب و به ترتیب از بالا به پایین دستورات را بنویسید (همانگونه که در الگوریتم نویسی گفته شد).

پس از اتمام نوشتن برای اجرای برنامه از منوی debug کلید run را فشار دهید و یا کلیدF5 در صفحه کلید فشار دهید (البته اگر برنامه ذخیره نشده باشد ویا تغییری در آن ایجاد شده باشد به جای Run کلید save & Run را مشاهده خواهید کردکه البته وقتی برنامه تغییرداده شده باشد یک علامت ستاره در نوار عنوان در کنار اسم برنامه دیده میشود و در صورتی که برای اولین بار کلید را فشار دهیم ، سیستم نام و مسیر ذخیره کردن فایل را خواهد خواست).

این پنجره دارای چندین ابزار حرفه ای برای اجرا و خطایابی و... ، در برنامه است که بدلیل تخصصی بودن به آنها نمی پردازیم ولی افرادی که تمایل به فراگیری آن دارند به شاخه \\MATLAB7\demos\ رجوع کنند البته این فایلها در CD همراه وجود دارد .

اگر نام بر نامه (البته در current directoryباشد) را در commandوارد شود برنامه اجرا خواهد شد .

باید بگوییم که هر برنامه نوشته شده را میتوان به عنوان یک تابع استفاده نمود .

حال اگر این برنامه ورودی و خروجی نداشته باشد می توان بدون هیچ تغییری به عنوان تابع استفاده کرد ولی اگر بخواهید برنامه را به صورت تابع استفاده کنید و یا یک تابع بنویسد باید قوانینی را رعایت کنید که در ادامه به آنها می پردازیم .

فرض کنید برنامه ی را که نوشته اید و آن را اجرا کرده اید و پاسخ صحیح گرفته اید به کسی می دهید تا از آن برای اهدا ف خود استفاده کند.....یا از روی آن برنامه ای بنویسد و یا آن را تغییر دهد .

برنامه خیلی حجیم و بزرگ است و درک کلی آن نیاز به صرف وقت و انرژی فراوان دارد ....

..... باید راهی وجود داشته باشد که درک و تفسیر برنامه را راحت تر کند و حتی تغییر و اصلاح برنامه را سرعت بخشد .

در m-file هر حرف و جمله ای که پس از % نوشته شود در اجرای برنامه تاثیر ندارد یعنی می توان گفت در موقع اجرای برنامه خوانده نمی شود و همیشه این نوشته ها به رنگ سبز نمایش داده می شود .

پس بدین صورت می توانیم اجزای برنامه را از هم جدا کنیم .

یک ابزار در متلب دستور help است که با وارد کردن نام تابع مقابل آن مشخصات و نحوه استفاده از تابع مر بوطه را نمایش میدهد (یک تابع را امتحان کنید)

```
>>help factorial
```

تابع factorial همان فاکتوریل میباشد که با وارد کردن دستور بالا توضیحات مربوطه در command چاپ می شود .

باید بگوییم توضیحات چاپ شده همه در داخل m-file مربوطه ، با % نوشته شده است .....

شاید جمله بالا برایتان کمی گیج کننده باشد . راحت تر می گوییم :

در هر m-file توضیحاتی -(با % نوشته میشوند)- که در اول برنامه نوشته می شوند با اجرای help برای آن m-file همان نوشته ها چاپ می شوند .

برای درک راحت موضوع به یکی از m_file ها در toolbox رجوع کنید و به نوشته های سبز رنگ توجه کنید و بعد در command نام فایلی را که نگاه کرده بودید را همراه با دستور help وارد کنید (مانند مثال ارائه شده در بالا) می بینید که همه نوشته های سبز رنک چاپ می شود .

این بخش را بدین دلیل بعد از پنجره های متلب نگفتیم که بدون هیچ پایه ای [تابع و....] ، شروع کردن به برنامه نویسی کمی غیر منطقی و کاری اشتباه است حال می توانید با این دستورات ابتدایی اولین برنامه خود را بنویسید .

علامت سئوال را از بالای سر خود دور کرده و m-file را باز کرده وشروع کنید ، اول صفحه پاک شود . چند متغیر معرفی کنید(ثابت) . چند متغیر در حین برنامه معرفی کنید(input) . اعمال ریاضی را بر روی آنها انجام دهید وبعد پاسخ را چاپ کنید(disp) . ((فقط همه کارها را به ترتیب انجام دهید))

تابع Function

می توان گفت بیشتر دستور ها و توابعی که در متلب به کار می گیریم دارای یک m-file هستند بدین معنی که برنامه ای برای تابع و یا دستور مربوطه نوشته شده است .

ولی همه این توابع از سیستم خاصی که function آنها را موظف می کند پیروی می کنند . پس باید برای ساختن یک تابع کمی متفاوت تر از برنامه معمولی عمل نماییم .

در صورتی که می خواهید مثالی از این توابع ببینید ، میتوانید به شاخه \MATLAB7\toolbox رفته واز داخل یکی از جعبه ابزار ها یک m-file را باز کنید . میبینید که هر کدام بر نامه ای کامل هستند .

ولی چیزی که شاید توجه تان را جلب کندسطر اول همه برنامه ها است که باfunction شروع می شود

Function output=function name(input)

(output,input پارامتر ورودی و خروجی هستند وfunction name نام تابع است) .

اگر برنامه ای را بصورت تابع نوشته ایم می توانیم در هرجایی و هر برنامه ای استفاده کنیم .

حال چگونه یک تابع بسازیم :

شاید با عنوان کردن این موضوع (ساختن تابع) این سئوال برایتان پیش آید که چگونه برنامه نوشته شده را به تابع تبدیل کنیم ؟ باید بگوییم تبدیل برنامه نوشته شده به تابع بجز اضافه و کم کردن چند سطر کاری ندارد یعنی به عبارتی اگر بخواهید یک برنامه کامل را به تابع تبدیل کنید چند دقیقه بیشتر طول نخواهد کشید البته اگر روند ساخت تابع را بدانید این کار را راحت وبا تسلط کامل انجام خواهید داد .

همه میدانیم ورودی تابع را با خود تابع وارد می کنیم و در حین اجرای تابع هیچ مقداری وارد نمی کنیم . پس در برنامه نوشته شده برای تابع ، از دریافت هرگونه مقدار و ورودی در حین اجرا باید بدور باشیم و همه ورودی ها را در اول برنامه در دستور function تعریف نماییم .

هیچ تابعی پس از اجرا جمله ویا علائم اخباری چاپ نمی کند پس باید از چاپ و نوشته های راهنما و... باید دوری کنیم و همه خروجی ها را باز در دستور function تعریف میکنیم .

خط اول هر برنامه تابعی بدینگونه نوشته می شود :

function output=name(input)

در عبارت بالا :

name ، نام تابعی است که میسازیم که باید این نام با نام فایل ذخیره شده(همان فایلی که m-file است و تابع را در آن نوشته ایم) یکی باشد وگرنه سیستم در هنگام استفاده کردن تابع خطا خواهد داد .

((تکرار می کنیم که حتما نام تابع با نام فایل ذخیره شده آن یکی باشد)) .

البته وقتی در سطر اول function را بکار ببریم سیستم به صورت خودکار نام تابع را برای نـام فایـل قـرار خواهد داد .

Input همان مقادیر ورودی است که در برنامه ها بیشتر با input دریافت میشود .

این مقادیر می تواند یک یا چند مقدار و حتی ماتریس و... باشد که به ازای هر کدامیک پارامتر در داخل پرانتز قرار میدهیم . به این مثال توجه فرمائید :

((از اول یک تابع جمع سه عدد می نویسیم و نام آن را numadd می گذاریم))

(این دستورات به ترتیب در m-file نوشته میشوند)

اولین خط برنامه چنین خواهد بود :

```
function d=numadd(a,b,c)
```

می بینید که در دستور function نام و ورودی و خروجی را تعریف نمودیم ولی اگر می خواستیم این دستورات را با input بنویسیم باید فقط سه بار دستور input استفاده می کردیم .

حال سه عدد ورودی را با هم جمع کنیم و پاسخ برنامه را نمایش دهیم .

```
d=a+b+c;
```

یادتان باشد تابع هایی را که می سازید در انتهای سطر ها((;))قرار دهید تا نتیجه اجرای سطر نمـایش داده نشود (البته برای بار اول و خطایابی طبیعتا اینگونه نیست) .

با اضافه کردن سطر دوم برنامه تابع جمع سه عدد تمام شـد انـرا بـا فـشار دادن کلیـد save در منـوی file ذخیره می کنیم اگر دقت کرده باشید می بینید که با فشار کلید save پنجره ای برای دریافت نـام و مـسیر از شما می خواهد که مسیر را نباید تغییر داد و البته نام نمایش داده شده نیز نام وارد شده برای تـابع اسـت که گفتیم باید یکی باشد پس باید بدون هیچ تغییری ذخیره کنیم .

اگر function دارای ورودی نباشد میتوانیم از m-file اجرا نماییم(با فشار دادن F5).

برای اجرای یک تابع باورودی ، به هیچ عنوان نمی توانیم مانند اجرا در m-file عمل کنیم بلکـه بایـد نـام و ورودی را در command وارد کنیم ((به این دلیل که ورودی را بایـد در دسـتور وارد کـرد ولـی اگـر تـابع ورودی نداشته باشد میتوان از داخل m-file اجرا نمود)) .

```
>>numadd(1,2,3)

Ans=
6
```

که با اجرای برنامه پاسخ نمایش داده می شود .

اگر توضیحاتی در مورد برنامه می خواهید بدهید باید پس از دستور function **(خط اول)باید باشد .**

```
function d=numadd(a,b,c)
% this function is additional of the three number
d=a+b+c;
```

گفتیم چگونه m-file **و یا همان برنامه نوشته شده را به** function **تبدیل نماییم ؟**

به نظر می رسد تا حدی با نحوه انجام کار آشنا شده باشید .

ولی در چند جمله کوتاه می گوییم که :

همه ورودی ها (..... input**) پاک شده و پارامتر مربوطه در ورودی تابع قرار داده شود .**

همه خروجی ها و هر گونه چاپ و علائم و نوشته ها(…… disp**) باید حذف گردد .**

پس از اجرای برنامه تغییر داده شده و بدون خطا ، در پایان هر خط علامت ; **گذارده شود .**

کنترل ها در برنامه نویسی

این توابع برای تصمیم گیری برای انجام کاری ویا انجام به دفعات به کار می رود .

این توابع به چند دسته تقسیم می شوند :

توابع شرطی

if **این تابع در صورت صادق بودن شرط وارد شده دستورات معین شده را یکبار اجرا میکند .**

while **این تابع تا وقتی که شرط وارد شده بر قرار است دستورات وارد شده انجام خواهد شد و تعداد تکرار مهم نیست .**

switch **این دستورتصمیم گیری درمیان چندین موضوع همسان را بر عهده دارد تا حدی شبیه به دستور** if **می باشد .**

توابع چرخه ای

for **بوسیله این دستور می توانیم قسمتی از برنامه را به تعداد معلوم تکرار نماییم .**

while **توضیح این دستور در بالا داده شد که تکرار به دفعات نا متناهی را می توان انجام داد .**

در پایان همه این دستورات دستور end **استفاده می شود که نشان دهنده پایان چرخه می باشد .**

---

if……end

گفتیم این تابع این تابع برای اجای قسمتی از برنامه در صورت صادق بودن شرط وارد شده به کار می رود .

شکل این دستور بدینصورت می باشد :

if **شرط تعیین شده**

دستورات وارد شده

:

:

:

end

اگر شرط صدق کند دستورات داخل این عبارت اجرا می شود .

ولی اگر شرط صدق نکند کل عبارت if نادیده گرفته می شود و اجرای دستورات به بعد از خط end منتقل می شود .

می توان چندین عبارت if را در داخل هم استفاده کرد .

به مثال زیر توجه فرمائید(در m-file نوشته می شود):

```
a=input('please enter 2 and press enter');
if  a==2
   disp ('your entered number is 2');
end
```

اجرای برنامه:

Running the program …….

Please enter 2 and pess enter
2

Your entered number is 2

---

else در غیر این صورت

این دستور در داخل عبارت if استفاده می گردد و در صورتی که شرط وارد شده صدق نکند دستورات وارد شده اجرا می شوند .

به مثال زیر توجه فرمائید(در m-file نوشته می شود):

```
a=input('please enter a number  : ');
if  a == 2
    disp('your entered number is 2');
else
    disp(' your entered number is not 2');
end
```

اجرای برنامه :

Running the program :…….

Please enter a number
4

Your entered number is not 2

elseif **چند شرط همزمان**

ممکن است در یک زمان چند شرط را همزمان و پشت سر هم وارد کنیم این کار را بوسیله elseif **انجام می دهیم .**

به مثال زیر توجه فرمائید(در m-file **نوشته می شود):**

```
a=input('please enter a number :')
if  a == 2
    disp('your entered number is 2')
elseif  a == 3
    disp('your entered number is 3')
elseif  a == 4
    disp('your entered number is 4')
else
    disp('your entered number is not  2 3 4 ')
end
```

که اجرای برنامه نیز مانند دو مثال قبل می باشد .

Switch ……case …..end

گفتیم که این دستور برای تصمیم گیری برای حالت های مختلف بکار می رود .

برای مثال آخرین مثال عبارت قبل را با استفاده از switch **مینویسیم :**

```
a=input('please enter a number :');
switch  a
   case  2
       disp('your entered number is 2')
   case  3
       disp('your entered number is 3')
   case  4
       disp('your entered number is 4')
   otherwise
       disp('your entered number is not  2 3 4 ')
end
```

این برنامه دقیقا برابر با آخرین برنامه ارائه شده برای if می باشد .

---

for…….end

تکرار به تعداد معین

برای تعیین تعداد این تابع باید یک ماتریس سطری با همان تعداد درایه معرفی کرد که این ماتریس را عموما با (:) مشخص می کنند که ماتریسی با فاصله درایه های یک می سازد .

```
for  i=1:10
```

دستورات

```
end
```

می بینید که در خط اول تعیین تعداد تکرار با تعریف ماتریس I انجام می شود .

هر بار تکرار مربوط به یک درایه می باشد و در آن مرحله پارامتر مشخص شده مقدار درایه را دارد .
مثلا در مثال بالا در اولین مرحله مقدار i ، 1 می باشد و در دومین مرحله مقدارi ، 2 و ....

حال به این مثال توجه کنید :

```
for  i=[1,4,8,4,3]
      disp('level')
      disp(i)
end
```

که این برنامه در مرحله اول مقدار 1 را که در پارامتر i است چاپ می کند و در مرحله دوم مقدار دومین درایه را در داخل i قرار داده و در خط سوم چاپ می کند که 4 است ودر مر حله سوم 8 و....

while……..end **تکرار تا صادق بودن شرط**

در این دستور دقیقا مانند if **شرطی وارد می شود ولی نحوه کنترل روند برنامه بدین صورت است که تا وقتی که شرط صادق باشد دستورات داخل عبارت** while **تکرار خواهند شد . (اگر برنامه اشتباهی داشته باشد که همیشه شرط برقرار باشد سیستم در شرط باقی خواهد ماند .)**

```
a=input('please enter  a number :');
 while a ~=1
       if  a>1
          a=a-1;
       end
       if  a<1
          a=a+1;
       end
disp(a);
end
```

برنامه ارائه شده را اجرا کنید و پس از دیدن پاسخ نحوه کار while **را بررسی کنید .**

برای اجرای برنامه ها کافیست همه را copy کرده و در m-file ....past کنید و F5 را بزنید .

continue

این دستور در چرخه های تکرار استفاده می شود .

در مواقعی که می خواهیم مرحله ای از چرخه انجام نشود و مراحل بعدی انجام شود از این دستور انجام می کنیم .

```
for i=1:10
    if  i==5
        disp('This level was jump');
        continue;
    end
i
end
```

می بینید که مرحله پنجم را نادیده گرفته و ادامه می دهد .

---

break

با اجرای این دستور مسیر برنامه در هر حالتی که باشد کاملا از داخل حلقه خارج خواهد شد .

به این مثال توجه فرمایید :

```
for i=1:10
    if  i==5
        disp(' in this level path of running  was jump out of statement');
        break;
    end
i
end
```

می بینید که چاپ رشته تا 10 باید ادامه داشته باشد ولی در مرحله پنجم از حلقه بیرون می پرد .

منطق در شرط

گاهی اوقات ممکن است لازم باشد چندین شرط را ترکیب کنیم . این عمل با استفاده از عبارت های منطقی قابل انجام است .
اگر بخواهیم دو شرط در یک زمان بر قرار باشد از (&) و در صورتی که بخواهیم یکی از دو یا چند شرط صدق کند از (\|) استفاده می کنیم .

به مثال های زیر توجه فرمایید :

```
a=input('please enter a number');
b=input('please enter a number');
if a>0 & b>0
  disp('a and b  are  positive')
elseif  a<0 & b<0
   disp('a and b  are negative')
elseif   a>0 | b<0
   disp('a is positive  or b is negative ')
elseif  a<0 | b>0
    disp('a is negative  or  b is positive')
end
```

این برنامه را اجرا کنید و جواب ارائه شده را با تحلیل خودتان از برنامه مقایسه کنید .

FORMAT

بوسیله این تابع می توانیم دقت پاسخ ارائه شده از طرف سیستم را تنظیم کرد .

این دستور بدین گونه استفاده می شود :

format kind

که باید format **را بنویسیم و بر اساس دقت مربوطه نوع فرمت آن را مینویسیم .**

Kind **نوع دقت معرفی شده می باشد .**

format short

این دستور مقادیر را تا چهار رقم اعشار نشان میدهد .

حال به انواع مختلف فرمت بپردازیم .

نوع فرمت	نحوه تاثیر	مثال (تاثیر بر روی عدد پی)
format bank	**دو رقم اعشار**	3.14
format short	**چهار رقم اعشار**	3.1416
format short e	**چهار رقم اعشار ممیز شنا**	3.1416e+000
format short g	**بهترین حالت** short	3.1416
format long	**پانزده رقم اعشار**	3.14159265358979
format long e	**پانزده رقم اعشار ممیز شناور**	3.141592653589793 e+000
format long g	**بهترین حالت** long	3.14159265358979
format hex	**بر اساس هگزا دسیمال**	400921 fb54442d18
format rat	**بصورت کسر منطقی**	355 / 113
format +	**بر اساس تابع علامت** sign	+

نحوه کاربرد format **هم به این صورت است که فقط دستور را بنویسیم و** enter **کنیم این دستور هیچ پاسخی ندارد ولی دستور اجرا شده است .**

```
>>format long
>>pi
Ans=
3.14159265358979
format short
Ans=
3.1415
```

کتابخانه امید ایران
دانلود رایگان کتاب
www.irebooks.com

گرد کردن

بعضی اوقات لازم است که مقادیر را بر اساس مقادیر خاصی گرد کنیم .
در متلب جعبه ابزار تقریبا کاملی برای این کار تهیه شده است .
در پایین این توابع را می بینیم .

تابع	عملکرد تابع	عملکرد برای 2.4	عملکرد برای-2.4
fix	عدد را به سمت صفر گرد می کند	2	-2
floor	عدد را به سمت منفی بینهایت گرد می کند	2	-3
ceil	عدد را به سمت مثبت بینهایت گرد می کند	3	-2
round	عدد را به سمت نز دیکترین همسایگی گرد	2	-2

مثال زیر نحوه استفاده از توابع بالا را نشان می دهد .

```
>>fix(2.4)

Ans=
2
```

نوعی دیگر از این نوع توابع که مقدار باقیمانده از بالا وپایین را نشان می دهد .

mod	باقیمانده پس از تقسیم از بالا
rem	باقیمانده پس از تقسیم از پایین

```
>>mod(-5,3)
```

-5+2*3=1

```
Ans=
1

>>rem(-5,3)
```

-5*1+3=-2

```
Ans=
-2

>>rem(5,3)
>>mod(5,3)
```

پاسخ این دو دستور برابر است .

در صورتی که علامت دو متغیر ورودی برابر باشد پاسخ برای mod , rem یکی است .

توابع عددی

primes **اعداد اول**

این تابع اعداد اول از صفر تا عدد وارد شده را ارائه میکند .

```
>>primes(11)

Ans=
2  3  5  7  11
```

---

factor **تجزیه به اعداد اول**

این تابع عدد وارد شده را به اعداد اول تجزیه می کند .

```
>>factor(100)

Ans=
2  2  5  5
```

---

factorial **فاکتوریل**

مقدار فاکتوریل عدد وارد شده را می دهد .

```
>>farctorial(6)

Ans=
3628800
```

gcd **بزرگترین مقسوم علیه مشترک**

بزرگترین مقسوم علیه مشترک دو عدد وارد شده را ارائه می دهد .

```
>>gcd(12,36)

Ans=
12


>>gcd(12,20)

Ans=
4
```

---

lcm **کوچکترین مضرب مشترک**

کوچکترین مضرب مشترک دو عدد وارد شده را محاسبه می کند .

```
>>lcm(6,22)

Ans=
66


>>lcm(2,5)

Ans=
10
```

توابع مختلط

abs قدر مطلق

مقدار قدر مطلق (مثبت) مقدار ورودی را می دهد .

```
>>abs(-2)

Ans=
2

>>abs(-i)

Ans=
1
```

در مثال دوم منظور از i همان ثابت موهومی است .

---

complex ساخت عدد مختلط

با وارد کردن دو عدد به عنوان عدد حقیقی و موهومی ، عدد مختلط مربوطه را می سازد .

```
>>A=complex(2,4)

A=
2.0000 + 4.0000i
```

تعداد ممیز در مثال بالا فقط به format بستگی دارد .

---

imag قسمت موهومی عدد مختلط

با این دستور می توان به قسمت حقیقی عدد مختلط دست یافت .

```
>>a=complex(2,3);
>>imag(a)

Ans=
3
```

در این مثال مقدار a 2+3i شد که مقدار موهومی آن 3 می باشد .

real **قسمت حقیقی عدد مختلط**

این دستور قسمت حقیقی عدد مختلط را به ما نشان می دهد .

```
>>real(a)

Ans=
2
```

---

angle **مقدار زاویه قطبی مختلط**

این تابع مقدار زاویه قطبی را در دستگاه مختلط ارائه می دهد .

ورودی این تابع یک عدد مختلط است که زاویه بردار تشکیل شده بر اساس عدد وارد شده و مبدا را می دهد .

```
>>angle(1+0i)

Ans=
0

>>angle(-1+0i)

Ans=
3.1415

>>angle(1+i)

Ans=
0.7854
```

---

conj **مزدوج مختلط**

مقدار مزدوج مختلط را ارائه می کند .

```
>>conj(2-4i)

Ans=
2.0000+4.0000i
```

توابع نمایی

sqrt **ریشه دوم**

مقدار ریشه دوم یا همان جذر مقدار وارد شده را می دهد .

```
>>sqrt(9)

Ans=
3
```

---

sqrtm **ریشه دوم ماتریس**

ریشه دوم ماتریس را محاسبه می کند .

```
>>a=[1,2;1,2];
>>sqrtm(a)

Ans=

0.5774   1.1547
0.5774   1.1547

>>a=[2,2;2,2];
>>sqrtm(a)

Ans=
1.0000   1.0000
1.0000   1.0000
```

---

nthroot **ریشه n ام عدد**

ریشه n ام عدد را محاسبه می کند ..

```
>>nthroot(8,3)

Ans=
2
```

power **توان**

مقدار اول را به توان مقدار دوم می رساند .

```
>>power(2,3)

Ans=
8
```

---

pow2 **توان بر مبنای دو**

دو را به توان عدد وارد شده می کند .

```
>>pow2(3)

Ans=
8
```

---

exp **تابع نمایی**

مقدار تابع نمایی یا همان e **به توان** x **را محاسبه می کند .**

```
>>exp(1)

Ans=
2.7183
```

مقدار عدد نپر بدست آمد(همان e^1 **را نوشتیم) .**

---

log10 log2 log **لگاریتم**

log **همان لگاریتم طبیعی یا بر مبنای** e **است .**

log2 **لگاریتم بر مبنای دو است .**

log10 **لگاریتم بر مبنای ده است .**

```
>>log(2.7183)
ans=
1
```

Logm **لگاریتم ماتریس را میدهد .**

توابع مثلثاتی

همانند دیگر ابزار ها در متلب یک جعبه ابزار خیلی قوی و کامل در مورد توابع مثلثاتی وجود دارد که رفته رفته کامل می شود .

توابع sin cos tan cot **مقادیر سینوس کسینوس تانژانت و کتانژانت مقدار را می دهد .**
توابع asin acos atan acot **مقادیر معکوس توابع بالا را می دهد .**
توابع sinh cosh tanh coth **مقادیر هیپربولیک توابع بالا را می دهد .**
توابع asinh acosh atanh acoth **مقادیر معکوس توابع هیپربولیک را میدهد .**

نحوه استفاده از توابع مثلثاتی بدین گونه است که مقدار را بر حسب رادیان مقابل تابع مینویسیم .

```
>>sin(pi/2)

Ans=
1

>>asin(1)

Ans=
1.5708
```

که دومین پاسخ همان pi/2 **است .**

در متلب 7 **و بالاتر توابع مربوط به درجه نیز گذاشته شده است که در ادامه دستور فقط حرف** d **می گذاریم .**

```
>>sind(90)

Ans=
1

>>asind(1)

Ans=
90
```

دستورات منطقی

isempty خالی است یا نه

بیشتر اوقات از input برای انتخاب یکی از چند موضوع عنوان شده بکار میرود در این موارد باید چند عدد خاص را وارد کرد .

فرض کنید در برنامه ای روش روبرو را بکار ببرید که با وارد کردن عددی به صفحه ای برود و اگر هیچ عددی وارد نشود و enter شود یک عدد را خود به خود در نظر گیرد .

این نوشته ها پس از اجرای برنامه چاپ می شوند

بنظرتان برنامه آن چگونه نوشته می شود

```
1 go to first page
2 go to second page
3 exit

Please enter(1-3)[1]
```

مثال بالا دستور اجرا شده را نشان میدهد که باید در ورودی یکی از سه عدد 1 2 3 را واردکرد در آخرین خط می بینید که [1] نوشته شده است این بدین معنی است که اگربدون وارد کردن عددی {enter} کردیم به عنوان ورودی شماره 1 را بر می دارد .

این کا ر با دستور isempty انجام می شود بدین گونه که دستور مقدار وارد شده را نگاه می کند اگر خالی باشد در پاسخ 1 و اگر خالی نباشد 0 خواهد داد .

```
>>a=input('please enter the number :');

please enter the number
```

بدون وارد کردن عددی {enter} می کنیم .

```
>>isempty(a)

ans=
1
```

---

isnumeric عدد است یا نه

این دستور نیز مانند isempty می باشد فقط عدد بودن مقدار را بررسی می کند .

```
>>a=8
>>isnumeric(a)
ans=
1
```

```
>>a='ali'
>>isnumeric(a)

Ans=
0
```

---

isequal **برابر است یا نه**

این دستور نیز مانند دو دستور قبل هستند ولی دو مقدار را مقایسه می کنند .

```
>>a=3
>>isequal(a,4)

Ans=
0
```

---

isreal **حقیقی است یا نه**

حقیقی بودن ورودی را بررسی میکند

همه می دانیم یک عدد مختلط x+iy است که اگر y یعنی قسمت موهومی 0 باشد عدد حقیقی میشود

```
>>A=1
>>isreal(a)

Ans=
1
```

---

isprime **عدد اول بودن**

با اجرای این فرمان عدد اول بودن مقدار وارد شده بررسی میشود .

```
>>isprime(3)
Ans=
1
```

توابع زمانی

clock زمان جاری کامپیوتر را به صورت یک بردار نشان می دهد .

```
>>clock

Ans=
1.0 e+003*
2.006   0.007   0.0260    0.0010    0.0360   0.0179
```

---

date تاریخ را به صورت نوشتاری می دهد .

```
>>date

Ans=
26-Jul-2006
```

---

tictoc گرفتن زمان در بازه مشخص .

از زمان شروع یعنی اجرای tic زمان گیری شروع می شود تا وقتی که toc اجرا شود .
زمان بر حسب ثانیه است .

```
>>tic
>>……
>>toc
Elapsed time is 10.031000 seconds.
```

در مثال بالا ..... یعنی می توان ما بین این دستورات tic ..toc دستورات دیگری اجرا نمود .

---

pause مکث بر حسب ثانیه

بر حسب ثانیه وارد شده ادامه کار سیستم را به تعویق می اندازد . >>pause(10)

توابع آرایه ای

numel **تعداد اعضای آرایه**

تعداد درایه های یک ماتریس را می دهد .

```
>>a=[1 2 3;4 5 6];
>>numel(a)

Ans=
6
```

---

length **طول بردار**

تعداد ستونهای یک ماتریس را ارائه می کند .

```
>>a=[1 2 3];
>>length(a)

Ans=
3

>>a=[1 2 3;4 5 6]
>>length(a)

Ans=
3
```

---

find **درایه خاصی را در یک آرایه پیدا می کند .**

```
[n,m]=find(a==k)

n=find(a== k)
```

دستورات فوق درایه خاصی را در آرایه پیدا می کند :

دستور اول درایه مساوی با k را در ماتریس a ، بر حسب سطر و ستون می دهد .

در حالی که دستور دوم دقیقا مانند دستور اول است با این تفاوت که اندیس ماتریس را بر حسب شماره درایه می دهد (در اندیس گذاری توضیح داده شده است) .

```
>>n=find(s>3)
```

---

size **اندازه گیری مرتبه ماتریس**

این دستور برای معلوم شدن تعداد سطر و ستون و لایه و.... بکار می رود .

با اجرای این دستور، در پاسخ یک ماتریس 2*1 تشکیل می شود که درایه اول آن تعداد سطر ماتریس معرفی شده و درایه دوم تعداد ستون واگر لایه داشته باشد درایه سوم تعداد لایه می باشد و.....

```
>>s=[1 2 3;4 5 6];

>>size(s)

Ans=
2   3
```

وباز می توانیم دستور را اینگونه بکار ببریم :

```
>>[n,m]=size(s)

n=
2

m=
3
```

اگر بخواهیم فقط اندا زه یک بعد از ماتریس را بدانیم بدین گونه پیش می رویم :

size(s,DIM)

DIM **در اینجا همان بعد است که سطر بعداول ستون ، بعد دوم ، لایه بعد سوم و ...**

برای تعداد ستون :

```
>>size(s,2)

Ans=
3
```

ماتریسهای خاص

magic ماتریس جادویی

ماتریس مربع با درجه وارد شده می سازد به گونه ای که جمع درایه های سطر و ستون آن برابر باشد .

```
>>magic(4)

Ans=
16  2  3  13
5  11 10  8
9   7  6  12
4 14  15  1
```

---

rand ماتریس تصادفی

ماتریس تصادفی با درجه وارد شده می سا زد .

rand(n,m)

این دستور ماتریس n*m را می سازد که درایه های آن تصادفی است .

rand(n)

این دستور ماتریس مربع n می سازد که درایه های آن تصادفی است .

```
>>rand(5)
```

---

eye ماتریس همانی

این دستور یک ماتریس همانی با درجه وارد شده میسازد .

eye(n)

n درجه ماتریسی است که می خواهیم بسازیم .

```
>>eye(3)

Ans=
1 0 0
0 1 0
0 0 1
```

اگر در این دستور دو پارامتر نعریف شود (سطر و ستون) ماتریسی با این درجه ساخته خواهد شد که همه درایه های آن صفر و درایه های موجود در قطر اصلی(و یاn*n) یک می با شد .

```
>>eye(3,4)

Ans=
1  0  0  0
0  1  0  0
0  0  1  0
```

---

ones **ماتریس یک**

ماتریسی با درایه های یک می سازد .

در صورتی که پارامتر تعریف شده یک عدد باشد ، ماتریس مربع با درجه همان عدد ساخته خواهد شد. ولی در صورتی که دو عدد وارد شود ماتریس بر اساس درجه وارد شده تشکیل می شود .

```
>>ones(3)

Ans=
1 1 1
1 1 1
1 1 1

>>ones(3,2)

Ans=
1 1
1 1
1 1
```

---

zeros **ماتریس صفر**

ماتریسی با درایه های صفر می سازد .

عملکرد این دستور دقیقا مانند ones **می با شد .**

```
>>zeros(2)

ans=
0  0
0  0
```

توابع ماتریسی

max بزرگترین درایه در ماتریس

این دستور بزرگترین درایه در یک ماتریس را در بعد خاصی (سطر یا ستون و...)پیدا می کند .

این دستور بدینگونه نوشته می شود :

max(a,DIM)

این دستور ماکزیمم ماتریس a را در طول بعد DIM پیدا می کند .

اگر DIM وارد نشودو یا بیشتر از بعد ماتریس باشد ...سیستم عدد یک را در نظر میگیرد که همان ماکزیمم در ستون می باشد .

```
>>s=[1 2 3;4 5 6];
>>max(s,2)

Ans=
2  2  3
4  5  6
```

---

min کوچکترین درایه ماتریس

کوچکترین درایه ماتریس را می دهد .

نحوه استفاده از دستور دقیقا مانند max است .

```
>>s=[1 2 3;4 5 6];
>>min(s)

Ans=
1  2  3
```

در این دستور DIM وارد نشده و سیستم در ستون مینیمم را پیدا میکند .

sort **مرتب کردن درایه ها**

این تابع درایه ها ی مو جود بر روی سطر یا ستون و... را مرتب می کند .

نحوه بکارگیری این دستور مانند دستور های بالا میباشد .

```
>>k=[3 1 2 ;7 3 3;8 2 6];
>>sort(k,2)

Ans=

1  2  3
3  3  7
2  6  8
```

دومین ابزاری که در این دستور گذارده شده است ، مکان در ماتریس اصلی است ،
یعنی پس از مرتب نمودن مکان درایه ها را در ماتریس اصلی نشان میدهد .

به این مثال توجه کنید :

```
>>k=[3 1 2 ;7 3 3;8 2 6]
>>[m,n]=sort(k,2)

k=
3  1  2
7  3  3
8  2  6

m=
1  2  3
3  3  7
2  6  8

n=
2  3  1
2  3  1
2  3  1
```

در دستور بالا : منظور از m ماتریس مرتب شده است .
منظور از n ماتریس مکان است . بدینگونه که درایه متناظر در این ماتریس با ماتریس مرتب شده شماره درایه را در ماتریس اصلی را نشان می دهد که جا به جا شده است .

k ماتریس اصلی.....m ماتریس مرتب شده .....n ماتریس مکان

sum مجموع درایه ها

این دستور مجموع سطر ها یا ستونها و... را در یک ماتریس محاسبه می کند .

نحوه استفاده از این دستور بدینگونه است :

sum(a,DIM)

در صورتی که DIM وارد نشود ویا اشتباه باشد عدد 1 در نظر گرفته می شود .

```
>>s=[1 2 3;4 5 6];
>>sum(s,2)

Ans=
6
15
```

دستور بالا مجموع درایه های واقع در سطر را باهم جمع می کند .

---

prod حاصلضرب درایه ها

این دستور درایه ها را در هم ضرب می کند .

prod(a,DIM)

کاربرد این دستور دقیقا مانند sum است

```
>>k=[1 2 3;4 5 6];
>>prod(k,2)

Ans=
6
120
```

---

mean میانگین درایه ها

میانگین درایه ها را محاسبه میکند . mean(a,DIM)

کاربرد دقیقا مانند sum است .

```
>>mean(k,2)
Ans=
2
5
```

diag **قطر اصلی**

این دستور قطر اصلی ماتریس مربع را به صورت یک ماتریس ستونی می دهد والبته ماتریس مربع متناظر با ماتریس ستونی ویا سطری معرفی شده را نیز می دهد .

diag(a)

a می تواند یک ماتریس مربع ویا ستونی باشد .

```
>>a=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];
>>diag(a)

Ans=
1
5
9


>>b=[1 2 3];
>>diag(b)

Ans=
1  0  0
0  2  0
0  0  3
```

در صورتی که ماتریس وارد شده غیر سطری وغیر ستونی ومربع نباشد(m*n) .

پاسخ دستور درایه های واقع در مکان های (n*n) و یا(m*m) خواهد بود .

---

det **دتر مینان ماتریس**

دترمینان ماتریس معرفی شده را ارائه می کند .

ماتریس معرفی شده باید مربع باشد .

```
>>a=[1 2 3;4 5 6];
>>det(a)

???Error using ==> det
Matrix must be square .
```

```
>>a=[4 2 3;4 6 6;7 8 10];
>>det(a)

Ans=
22
```

---

trace **تریس ماتریس**

مجموع درایه های واقع در قطر اصلی را محاسبه می کند .

```
>>a=[4 2 3;4 6 6;7 8 10];
>>trace(a)

Ans=
20
```

در صورتی که ماتریس مربع نباشد درایه های (n*n) **با هم جمع خواهد شد .**

```
>>a=[1 2 3;4 5 6];
>>trace(a)

Ans=
6
```

---

rank **مرتبه ماتریس**

مرتبه ماتریس یعنی بزرگترین درجه ای که ماتریس مستقل باشد(سطر یا ستون مضرب ویا مجموع با دیگری نباشد) .

```
>>a=[1 2 3;2 4 6;6 7 8];
>>rank(a)

Ans=
2


>>a=[1 2 3;2 5 6;6 7 8];
>>rank(a)

Ans=
3
```

در مثال های بالا :

در اولین مثال سطر دوم دو برابر سطر اول است به همین دلیل در شمارش به حساب نیامده است .

در دومین مثال درایه دوم سطر دوم تغییر داده شده که دیگر سطر دوم و سوم وابسته نیست و در شمارش محاسبه شده است .

---

flipdim **چرخش ماتریس در بعد**

ماتریس را حول بعد تعریف شده می چرخاند .

flipdim(a,DIM)

A **ماتریس مربوطه و** DIM **بعد تعریف شده است .**

```
>>a=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];
>>flipdim(a,2)

Ans=
3  2  1
6  5  4
9  8  7
```

---

fliplr **چرخش چپ راست ماتریس**

ماتریس را به صورت چپ و راست می چر خاند .

```
>>a=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];
>>fliplr(a)

Ans=
3  2  1
6  5  4
9  8  7
```

میبینید که کارکرد دستور دقیقا مانند flipdim(a,2) **میباشد .**

flipud **چرخش ماتریس به صورت بالا پایین**

ماتریس را به صورت بالا پایین می چرخاند .

کاملا مانند fliplr **است .**

کارکرد آن مانند flipdim(a,1) **میباشد .**

```
>>a=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];
>>flipud(a)

Ans=
7 8 9
4 5 6
1 2 3
```

---

rot90 **چرخش ماتریس**

ماتریس را به اندازه 90 **درجه می چرخاند .**

```
>>a=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];
>>rot90(a)

Ans=
3  6  9
2  5  8
1  4  7
```

برای چرخش در جهت های مختلف میتوان از دستور زیر استفاده کرد .

rot90(a,k)

در اینجا a **ماتریس مربوطه و** k **درجه بر حسب ضریبی از** 90 **میباشد که برای چرخش در جهت عکس آن را منفی می گیریم .**

```
>>a=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];
>>rot90(a,-1)

Ans=
7 4 1
8 5 2
9 6 3
```

کار با فایل

save ذخیره کردن متغیر

متغیر معرفی شده را در شاخه current directory ذخیره می کند .

```
>>save parameter
>>
```

در مثال بالا به جای parameter نام متغیر نوشته می شود .

دستور save پاسخ ندارد .

پارامتر ذخیره شده توسط این دستور فقط با متلب قابل خواندن می با شد .

---

load خواندن متغیر ها

این تابع متغیر ذخیره شده را می خواند . همچنین می تواند فایل متنی که به صورت عددی (ماتریسی) نوشته شده بخواند .

```
>>load parameter
>>
```

که به جای parameter نام پارامتر مربوطه قرار داده می شود .

ودر صورتی که بخواهیم از فایل بخوانیم :

```
>>parameter=load('name')
```

در این دستورname نام وفرمت فایل متنی است و parameter نامی است که به متغیر اختصاص میدهیم .

```
Parameter=

…..
….
```

---

open بازکردن فایل در editor

```
>> open('name')
```

name همان نام فایلی است که می خواهیم باز کنیم

dlmwrite نوشتن ماتریس در داخل ماتریس

این تابع ماتریس مشخص شده را بر حسب تنظیمات مشخص شده در داخل یک فایل متنی می ریزد .

DLMWRITE('file.txt',M,'delimiter','\t','precision','%.6f','newline','pc')

خط بالا شکل کلی دستور می باشد .

در دستور :

File.txt **نام فایل خروجی میباشد .**

M **نام ماتریسی است که می خواهیم در داخل فایل بریزیم .**

'delimiter' **نحوه جدا سازی درایه ها در یک ردیف را مشخص میکند که کلمه بعدی نیز همان را نشان میدهد .**

اگر کلمه بعدی \t **باشد(مانند این مثال) درایه ها با** tab **(جلو رفتن به تعداد هشت کاراکتر) ....جدا می شود .**

و اگر کلمه بعدی حرف باشد (مانند ',') درایه ها با ویرگول از هم جدا می شوند .

'precision' **دقت ارائه شده و چاپ شده در فایل که باز نوع آن را کلمه بعدی معرفی میکند .**

'%6f' **یعنی تا شش رقم اعشار**

'Newline' **این قسمت طریقه تعریف سطر های دوم و سوم و.... را در ماتریس اصلی معلوم می کند که در صورت تعریف نشدن همه درایه ها به صورت پشت سر هم نوشته خواهند شد**

'pc' **نیز دقیقا با** 'newline' **میاید (در سیستم های بر اساس** unix **به جای** pc **، ر** CR/LF **نوشته می شود) .**

---

dlmread خواندن فایل متنی

با این دستور می توانیم هر گونه فایل متنی را بخوانیم .

دستور فوق بدینگونه مورد استفاده قرار می گیرد .

dlmread('file name','delimiter')

در دستور بالا به جای file name **نام و فرمت فایل متنی مربوطه و به جای** delimiter **کاراکتری که در فایل متنی درایه ها را جدا میکند ، را باید وارد کنیم(در صورتی که در فایل متنی مابین اعداد هیچ کاراکتری وجود ندارد و فقط با فاصله جدا شده اند به جای** delimiter **نیز باید جای خالی گذاشت) .**

textread **خواندن فایل متنی**

این تابع می تواند فایل متنی را بخواند .

کابرد این دستور به صورت زیر می باشد :

textread('filename')
[a,b,c,d,….]=textread('filename','format')

دستور اول کا ملا بدیهی است یعنی فقط باید نام فایل را وارد کنیم .

ولی دردستور دوم a b c d …. **همه نام ماتریس های ستونی است که هر کدام از ستونهای فایل متنی به ترتیب از چپ به راست در ماتریس های متناظر ریخته می شود .**
Format **بدین گونه تعریف می شود که به ازای هر ستون یک فرمت بدینگونه نوشته می شود بدینگونه که هر کدام را با یک** %d **نشان می دهیم که** d **نوع عدد موجود در فایل متنی را نشتن می دهد .**

برای جا افتادن دستور بالا به مثالی ساده می پردازیم :

در شاخه current directory **یک فایل متنی مینویسیم که هر سطر آن چهار عدد باشدواعداد با فقط با یک جای خالی جدا شده باشد و با یک نام راحتی ذخیره می کنیم .**
(تعداد اعداد در هر سطر باید حتما چهار باشد و گر نه سیستم پیغام خطا خواهد داد)
برای خواندن فایل فوق نام فایل را در دستور زیر وارد کنید دستور را به کار بگیرید .
[a,b,c,d]=textread('file name'),'%d %d %d %d')

توجه می کنید که در میان هر کدام از %d **فضای خالی گذاشته شده است .....یعنی در میان اعداد در فایل متنی هر چیزی وجود دارد بای همان را در میان** %d **ها نوشته می شود .**
.....یعنی اگر در فایل متنی به جای فضای خالی ویرگول بگذاریم دستور بالا به صورت زیر در می آید.

[a,b,c,d]=textread('file name'),'%d,%d,%d,%d')

ترسیم د و بعدی

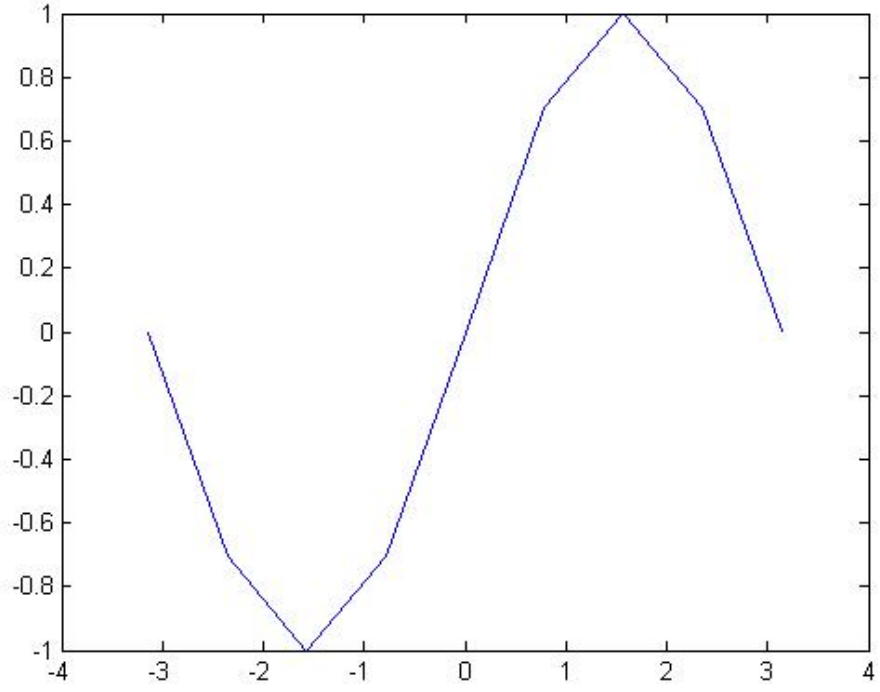
در متلب ابزار کاملی برای ترسیم نمودار های مختلف وجود دارد .
این ابزار شامل نمودار های دو بعدی و سه بعدی و انواع نمودار های فراوانی میباشد .

plot **رسم دو بعدی**

یکی از ابزار های رسم نمودارر توابع دو بعدی این دستور می باشد که نحوه ترسیم آن دقیقا مانند ترسیم دستی نمودار که خودمان انجام میدهیم بدینگونه که در بازه خاصی x **را معرفی می کنیم و** y **متناظر هر کدام را بدست آورده و در پایان بر اساس اعداد محاسبه شده نقاط مربوطه پیاده شده و نقاط به هم وصل می شود .طبیعتا هر چقدر فاصله نقاط کمتر باشد دقت ترسیم بهتر می شود .**

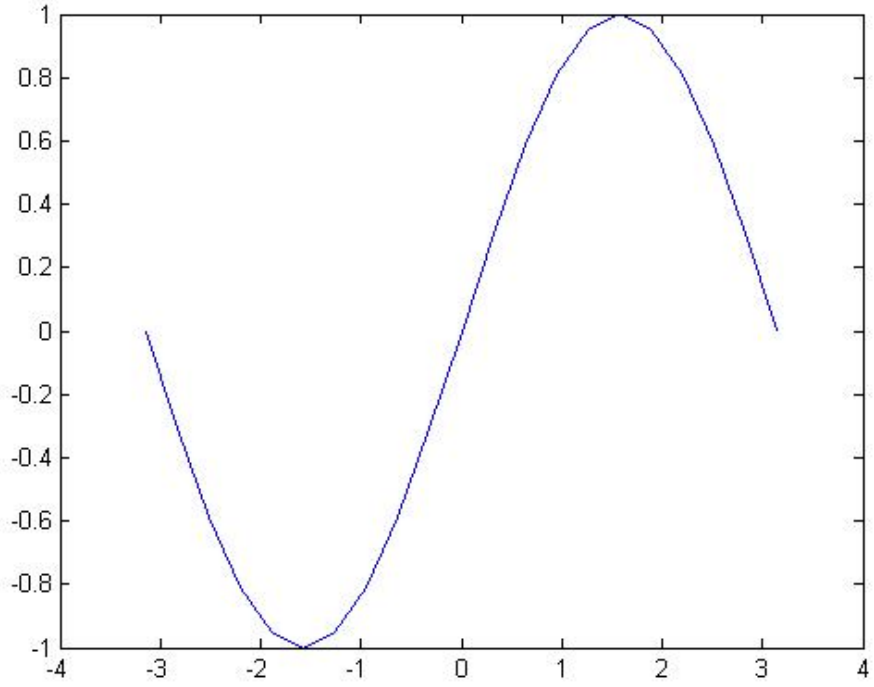
به مثال زیر توجه کنید :

```
>>x=-pi:pi/4:pi;
>>y=sin(x);
>>plot(x,y)
```



میبینید که نمودار با شکستگی های زیادی همراه است . حال دقت ترسیم را افزایش دهیم :

```
>>x=-pi:pi/10:pi;{enter}
>>y=sin(x);{enter}
>>plot(x,y)
```



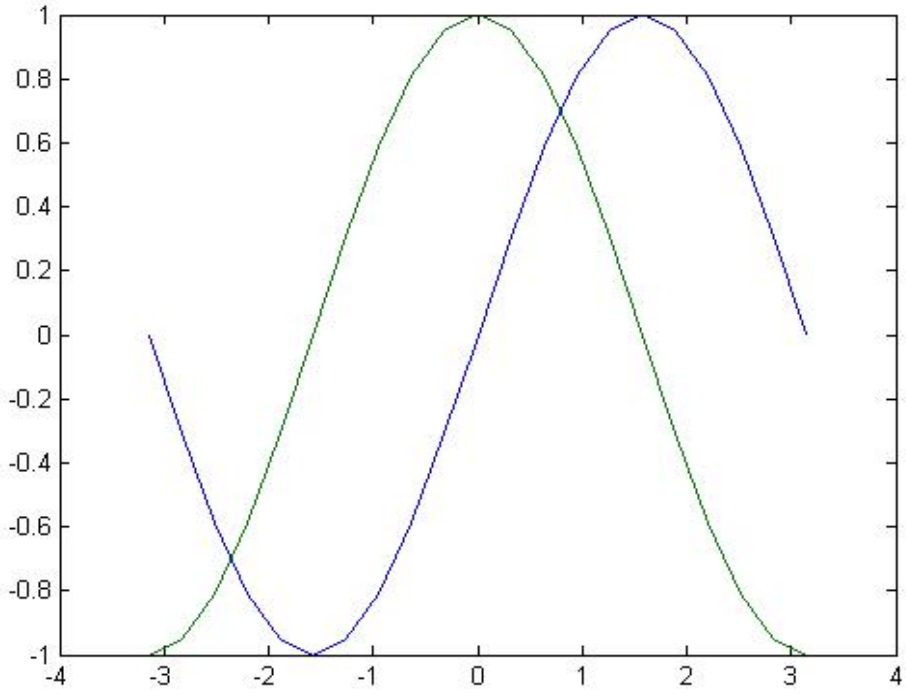
در دستورات بالا در خط اول یک بازه به تعداد مشخص تقسیم می کنیم (x ها را معرفی می کنیم) پس از آن در خط دوم مقدار y را برای هر کدام از x ها پیدا می کنیم ودر پایان در خط سوم نقاط پیاده شده وبه هم وصل می شود .

حال اگر بخواهیم دو نمودار sin , cos را کنار هم رسم کنیم ، کافیست در دستور plot مقدار محاسبه شده برای cos را نیز قرار دهیم .

این کار بدینگونه است ، هر ترسیمی را که افزایش میدهیم ،دردستور plot دقیقا مانند دستور ترسیم یک نمودار پارامتر ها را به پشت سردستور آن می افزاییم به گونه ای که هر جفت پارامتر برای کدام از ترسیمات پشت سر هم قرار گیرد .

باز اگر بخواهیم ترسیم دیگری اضافه کنیم مثل روش بالا اضافه می کنیم .

```
>>x=-pi:pi/10:pi;
>>y=sin(x);
>>z=cos(x);
>>plot(x,y,x,z)
```



لطفا به آخرین سطر دستورات توجه فرمایید .

حال اگر بخواهیم ترسیمات را با رنگ و یا ... خاصی انجام دهیم بدینگونه پیش می رویم .

برای معرفی رنگ در ترسیم از حروفات کلیدی استفاده می شود که داخل کوتیشن در دستورplot **نوشته می شود .**

به مثال زیر توجه کنید :

```
plot(x,y,'r')
```

این دستور ترسیم را با رنگ قرمز انجام می دهد وبه نوع تر سیم کاری ندارد .

```
plot(x,y,'^')
```

این دستور به رنگ کاری ندارد و فقط نقاط را با مثلث نشان می دهد .

```
plot(x,y,':')
```

این دستور فقط ترسیم را به صورت خط چین انجام می دهد .

هر کدام از سه حرف کلیدی بالا از گروه خاصی هستند که می توان آنها را با هم ترکیب نمود .

```
plot(x,y,'r^:')
```

در این دستور سه حرف کلیدی بالا با هم ترکیب شده است .

حرف اول رنگ(قرمز) ....حرف دوم علامت(مثلث) و حرف سوم نوع خط(نقطه چین) را تعیین می کند .

حروفات رنگ در plot		حروفات ترسیم	
b	آبی	-	خط صاف
g	سبز	:	نقطه چین
r	قرمز	-.	خط نقطه
c	فیروزه ای	--	خط چین
m	بنفش	(خالی)	بدون ترسیم خط
y	زرد		
k	مشکی		

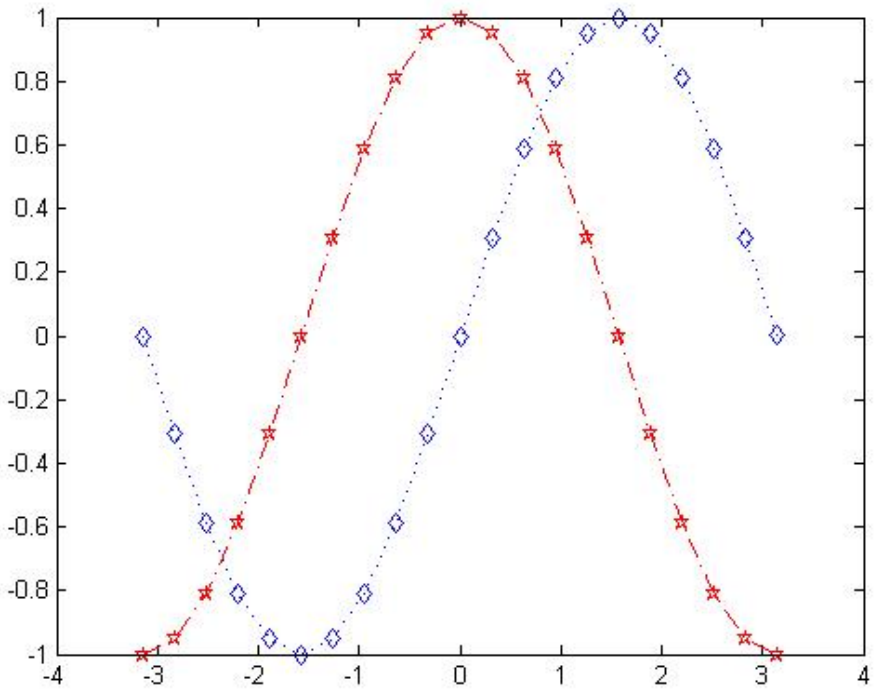
حروفات نمایش نقطه

.	نقطه
o	دایره
x	ضربدر
+	علامت اضافه
*	ستاره
s	مربع
d	لوزی
^	مثلث (به طرف بالا)
v	مثلث (به طرف پایین)
>	مثلث (به طرف راست)
<	مثلث (به طرف چپ)
p	ستاره پنج راسی
h	ستاره شش راسی

گفتیم که می توان همه این حروفات را با هم ترکیب کرد بدینگونه که ('ترسیم ، نقطه ، رنگ')

حال ترسیم بالایی را با تنظیمات جدید انجام می دهیم .

```
>>x=-pi:pi/10:pi;
>>y=sin(x);
>>z=cos(x);
>>plot(x,y,'b:d',x,z,'rp-.')
```



در خط آخر فرمان مر بوط به ترسیم و تنظیمات را می بینیم که تنظیمات مربوط به هر کدام از ترسیم بلافاصله پس از پارامتر ها می آید .

در خط آخر دستور مقابل را میبینیم :

```
>> plot(x,y,'b:d',x,z,'rp-.')
```

پس از تعیین پارامتر ها (x,y) بلافاصله تنظیمات آن آمده است که 'b:d' می باشد که رنگ آن b آبی و نوع ترسیم آن : نقطه چین و نشان نقطه آن d لوزی است ...و ترسیم دوم که پارامتر های آن (x,z) و تنظیمات آن با رنگ r قرمز و نوع خط -. خط نقطه و نقطه p ستاره پنج راسی است .

تنظیمات صفحه رسم

در مواردی لازم است که برای نموداری که ترسیم نموده ایم نام و توضیحات خاصی ارائه کنیم .
این توضیحات ممکن است نام ترسیم نام محور ها نوشتن بر روی تر سیم و .. باشد .

چند نمونه از ترسیمات :

---

xlabel **برچسب محور** x

این دستور محور x **را نامگذاری می کند .**

xlabel('string')

در دستور بالا به جای string **کلمه وحروفات مربوطه گذارده می شود .**

---

ylabel **بر چسب محور** y

این دستور محور y **را نامگذاری می کند .**

ylabel('string')

در دستور بالا به جای string **کلمه و حروفات مربوطه گذارده می شود .**

---

title **نام ترسیم**

این دستور ترسیم را نامگذاری می کند .

title('string')

به جای string **نام مربوطه قرار می گیرد .**
هر نامی که می نویسیم در بالای ترسیم نشان داده می شود .

legend **معلوم کردن رسم ها**

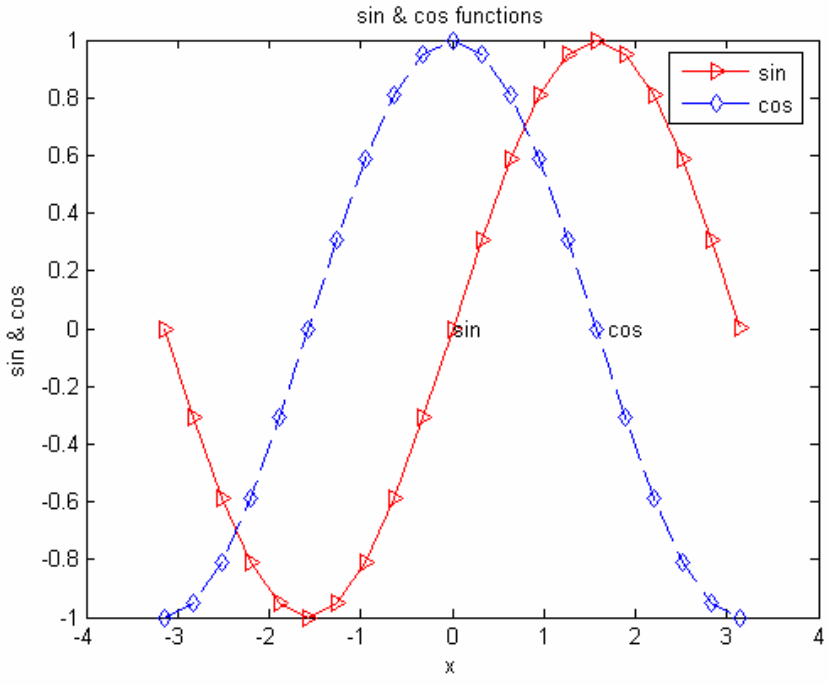
اگر چندین نمودار رسم کرده باشیم ممکن است نتوانیم تشخیص دهیم که کدام ترسیم مربوط به کدام نمودار است .... بوسیله دستور legend **می توانیم بر حسب رنگ و نوع ترسیم نمودار ها را از هم تمیز دهیم .**

```
legend('string 1','string 2')
```

ترتیب نوشتن نام ها بدینگونه است که در دستور plot **هر کدام از نمودار ها ترسیم شده در اینجا نیز همانگونه عمل می شود .**

به مثال زیر توجه فرمایید :

```
x=-pi:pi/10:pi
y=sin(x)
z=cos(x)
plot(x,y,'r>-',x,z,'bd—')
xlabel('x')
ylabel('sin & cos')
title('sin & cos functions')
legend('sin','cos')
text(0,0,'sin')
text(1.7,0,'cos')
```



دردستورات بالا text **استفاده شده که برای نوشتن جمله ای در مکان خاصی(مختصات) بکار میرود .**

```
text( x , y ,' string')
```

چند ترسیم در یک صفحه

گفتیم که میتوان در دستور plot چندین تر سیم را یکجا انجام داد . ولی اگر نتوانیم بصورت یکجا ترسیم کنیم ویا نخواهیم ترسیمات بر روی هم بیافتد چه کار کنیم .

در دستور plot قبل از ترسیم صفحه پاک می شود (میتوان گفت دستور clf اجرا میشود) ولی وقتی بخواهیم بر روی ترسیم انجام شده یک نمودار دیگری رسم کنیم باید ترسیم قبلی پاک نشود .

دستور hold این کار را انجام می دهد .

---

hold نگه داشتن ترسیم

با استفاده از این دستور مانع پاک شدن صفحه نمایش می شویم تا نمودار های بعدی بر روی نیز بر روی نمودار اولی بیافتد (در این نمودار ها همه رنگها و نوع خط یکسان خواهند بود زیرا به طور جداگانه ترسیم می شوند و از رنگ و نوع خط اولیه استفاده می کنند .

این دستور به صورت روشن و خاموش استفاده می شود

hold on

hold off

تا زمانی که hold در حالت روشن است هیچ نموداری پاک نخواهد شد و همه بر روی هم خواهد افتاد .

ولی زمانی است که نمی خواهیم نمودار ها بر روی هم بیا فتد .

بوسیله دستور subplot صفحه ترسیم را به تعداد مشخص تقسیم می کنیم .

بدینگونه که صفحه ترسیم را تقسیم کرده و قسمت مورد نظر را معلوم کرده و نمودار مربوطه را رسم میکنیم وسپس نام و تنظیمات را انجام می دهیم .

subplot رسم چندین رسم در یک صفحه

بوسیله این دستور می توانیم صفحه ترسیم را به چندین قسمت تقسیم کنیم .

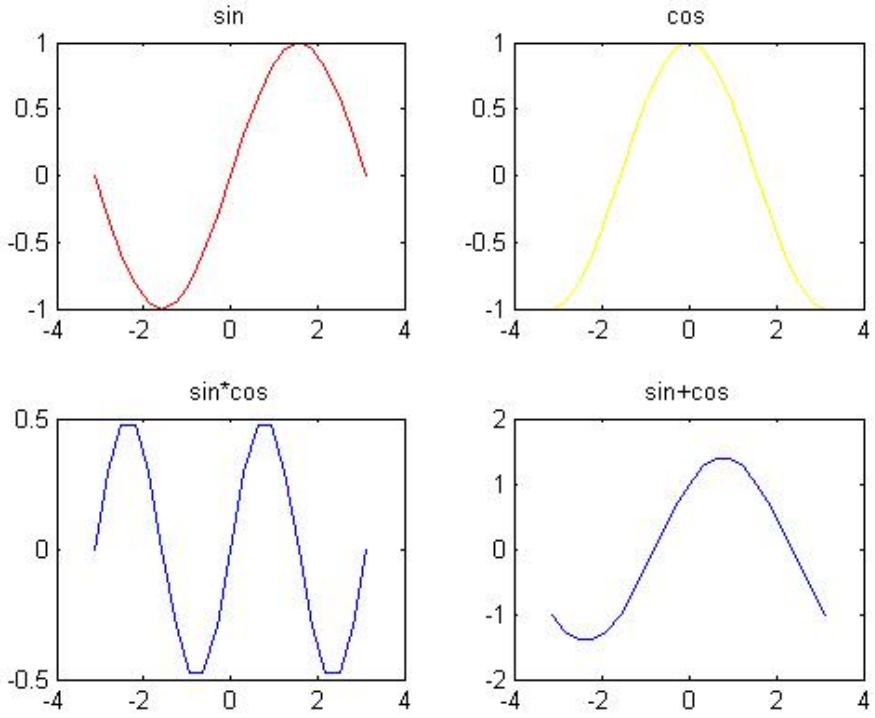
این دستور را بدین گونه استفاده میکنیم .

subplot(m,n,p)

با این دستور صفحه به m سطر و n ستون تقسیم می شود و قسمت p ام را آدرس دهی میکند .
که شما ره قسمت از ردیف اول از بالا شروع می شود .

به مثال زیر توجه کنید :

```
x=-pi:pi/10:pi;
y=sin(x);z=cos(x);t=sin(x).*cos(x);
subplot(2,2,1);plot(x,y,'r');title('sin');
subplot(2,2,2);plot(x,z,'y');title('cos');
subplot(2,2,3);plot(x,t);title('sin*cos');
subplot(2,2,4);plot(x,y+z);title('sin+cos');
```



لطفا به نحوه کابرد subplot و نحوه تنظیم ترسیمات توجه فرمایید .

ترسیمات سه بعدی و سطوح

دیدیم که دستور plot ابزاری برای رسم نمودار های دو بعدی است ولی مواقعی که می خواهیم نمودار های سه بعدی را رسم نماییم چه کار باید بکنیم .

دستور plot3 این کار را انجام می دهد .

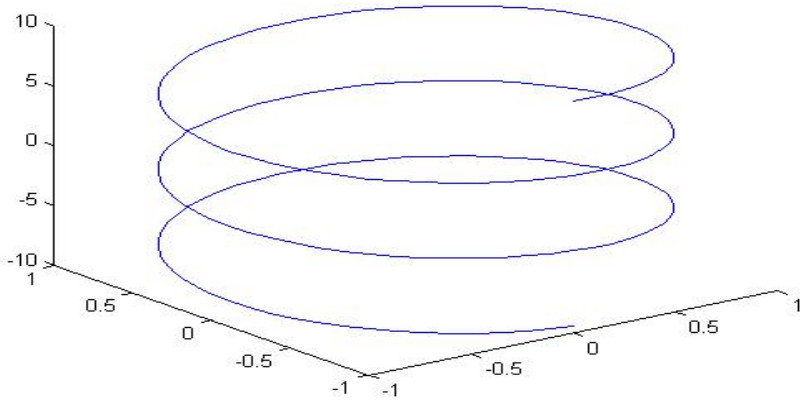
---

plot3 **رسم سه بعدی**

این دستور تابع را در سه بعد رسم می کند .

به این مثال توجه فرمایید :

```
>>t=-3*pi:pi/30:3*pi;
>>x=sin(t);
>>y=cos(t);
>>z=t;
>>plot3(x,y,z);
```



می بینید که نحوه ترسیم مانند دستور plot می باشد .

البته میتوانیم بوسیله دستور plot3 ، سطو ح ولایه ها را ترسیم کنیم .

رسم سطح و لایه

رسم لایه و سطح بانمودار یکسان نمی باشد ، نمودار یک منحنی و ... می با شد(در کل یک خط) ولی سطح اینگونه نمی باشد و یک فضای پیوسته (لایه) می باشد .

خودمان می توانیم هر سطحی که دلمان میخواهد بسازیم ولی برای راحتی کار ، یک تابع سطح ، در خود متلب قرار داده شده است که با دستور peaks می توان به این سطح دست یافت .

---

peaks سطح نمونه

گفتیم که یک سطح پیش فرضی در متلب قرار داده شده که با این دستور میتوان به این سطح دست یافت .

```
[x,y,z]=peaks(n)
```

n دقت ترسیم را نشان میدهد (بازه مربوطه به عدد وارد شده تقسیم می شود و چقدر n بیشتر باشد قطعات کوچکتر و همینطور شکستگی نرم تر و رسم دقیقتر خواهد بود)

در صورتی که می خواهید یک سطح بسازید ، باید فاصله همه نقاط موجود بر روی سطح یکسان و به طور مساوی پخش شده باشد و البته x y z را نیز بر حسب توابع بیان میکنیم .

برای ساختن سطح باید شبکه ای کامل و همگن ساخته شود (منظور از شبکه خطوط خطوط عمود بر هم است که محل تقاطع مکان نقاط سطح را نشان می دهد).
در متلب شبکه را با کمک دستور meshgrid می سازیم .

---

meshgrid تشکیل شبکه

این دستور یک شبکه برای ایجاد سطوح می سازد .

```
[x,y]=meshgrid(x)     -> =     [x,y]=meshgrid(x,x)
[x,y,z]=meshgrid(x,y,z)
```

اگر یک مثال کوچک برای این دستور بزنیم :

```
>>[x,y]=meshgrid(-2:2)
X=
-2   -1    0    1    2
-2   -1    0    1    2
-2   -1    0    1    2
-2   -1    0    1    2
-2   -1    0    1    2

Y=
-2   -2   -2   -2   -2
-1   -1   -1   -1   -1
 0    0    0    0    0
 1    1    1    1    1
 2    2    2    2    2
```

میبینید که این دستور ماتریس 2*2 میسازد – واگر بیشتر دقت کنید می بینید که هر کدام از سطر y ویا ستون x می تواند معرف یک خط باشد (یک سری خط موازی عمودی و افقی) که با تعریف z می توان به سطح دست یافت .

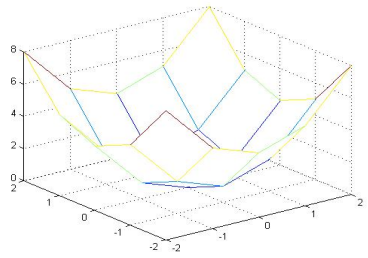
```
>>z=x.^2+y.^2

Z=
 8    5    4    5    8
 5    2    1    2    5
 4    1    0    1    4
 5    2    1    2    5
 8    5    4    5    8
```

که z را بر اساس مقادیر x و y بدست می آوریم ((می دانیم که x^2 یک تابع دو بعدی کاسه ای است و y^2 نیز همچنین ووقتی این دو در جهات x و y با هم ترکیب شوند یک کاسه سه بعدی ساخته خواهد شد)).

با کمک دستورmesh سطح مربوطه را رسم میکنیم .

```
>>mesh(x,y,z)
```



می بینید که دقت ترسیم خیلی پایین است و آن هم به این دلیل است که تعداد تقسیمات کم بوده است .

mesh رسم شبکه تشکیل شده

این دستور شبکه تشکیل شده را ترسیم می کند .

سطح نمایش داده شده توسط این دستور صرفا یک شبکه است .

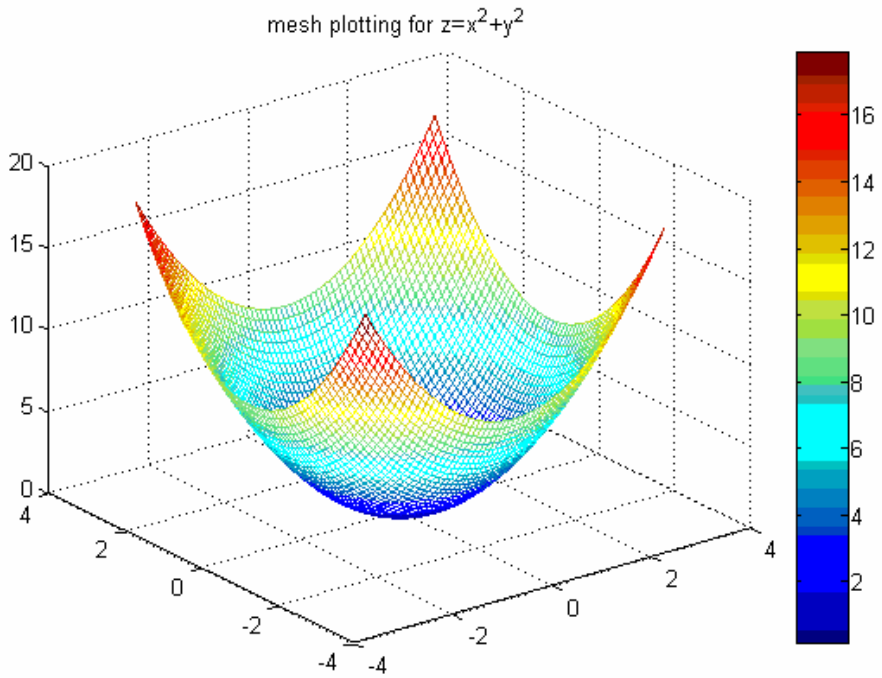
این دستور بدینگونه نوشته می شود:

```
mesh(x,y,z)
```

که x,y,z با meshgrid تعیین شده اند .

مثال این دستور در صفحه قبل ذکر شده است .که رسم دقیق آن به صورت زیر است .

```
>>[x,y]=meshgrid(-3:.1:3)
>>z=x.^2+y.^2
>>mesh(x,y,z)
>>colorbar
>>title('mesh plotting for z=x^{2}+y^{2}
```



در این مثال می بینیم در خط چهارم دستور colorbar استفاده شده که این دستور باعث ایجاد یک میله رنگی معرف ارتفاع می باشد و سطر آخر عنوان رسم را تشکیل می دهد .

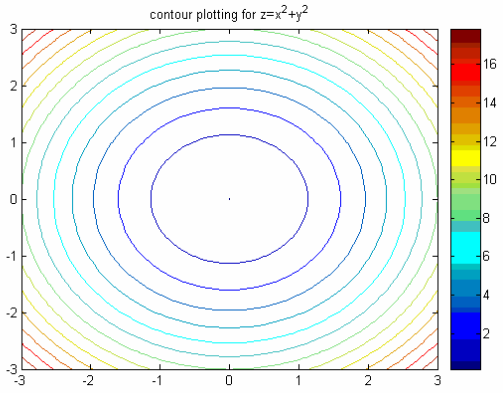
www.irebooks.com

contour منحنی میزان

منحنی میزان منحنی است که همه نقاط هم ارتفاع زمین را به هم وصل میکند .

منحنی های میزان همدیگر را قطع نمی کند و کو چکترین محیط بسته ، بلند ترین نقطه است و یا پایین ترین نقطه .

```
>>[x,y]=meshgrid(-3:.1:3)
>>z=x.^2+y.^2;
>>contour(x,y,z,15);
>>colorbar
>>title('contour plotting for z=x^{2}+y^{2}')
```

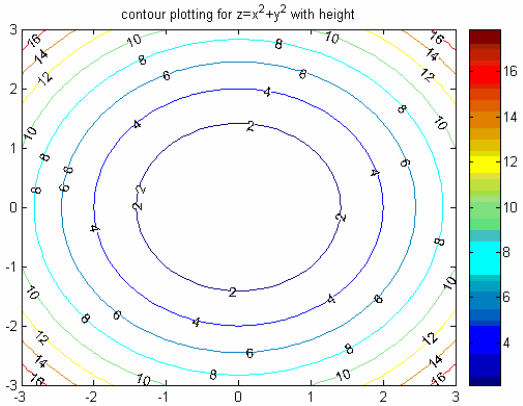


عدد 15 در دستور contour دقت ترسیم را معین می کند .

می بینید که کوچکترین دایره با رنگ آبی یا همان رنگ ارتفاع 2 و یک نقطه نیز در مرکز به رنگ مشکی که ارتفا ع 0 می باشد که پایینترین نقطه سطح می باشد .

که البته میتوان ارتفاع را بر روی منحنی میزان نوشت .

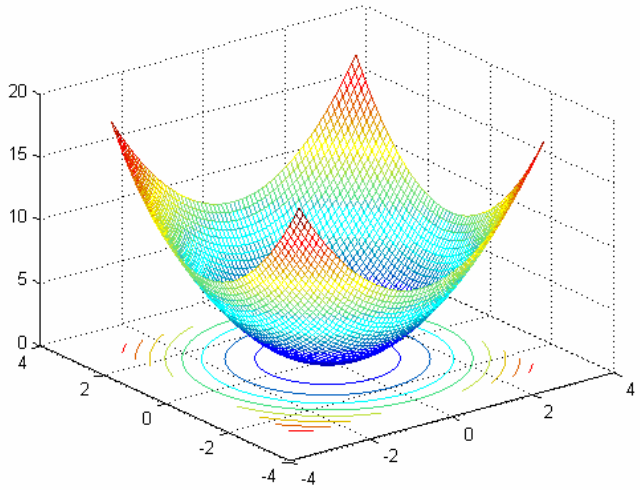
```
>>contour(x,y,z,'showtext','on')
```



meshc ترسیم شبکه و منحنی میزان

این دستور mesh و منحنی میزان را در یکجا رسم می کند . به طوریکه mesh رسم می شود و منحنی میزان زیر آن ترسیم می گردد .

```
>>meshc(x,y,z)
```



در این مثال می بینید که mesh رسم شده و منحنی میزان زیر آن قرار دارد .

[در مثال هایی که تعریف پارامتر صورت نگرفته است از پارامتر مثال های قبلی استفاده کنید.]

---

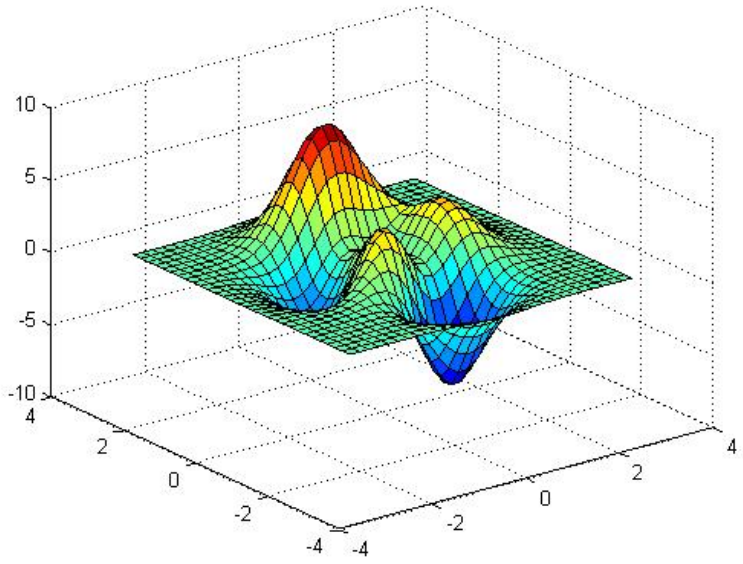
surf نمایش سطح بوسیله رنگ و نور

این دستور سطح را با رنگ و نور نمایش میدهد به کونه ای که می توان بوسیله نور پردازی به اشیا عمق داد .

به مثال صفحه بعد توجه کنید :

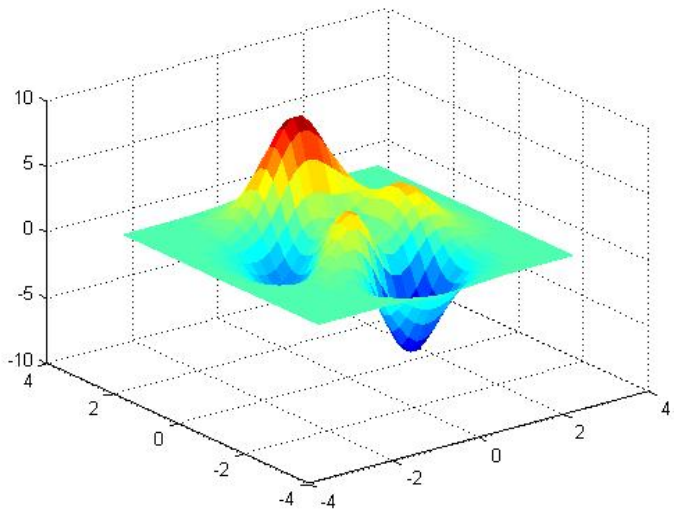
در این مثال برای تشکیل سطح از دستورpeaks **استفاده شده است .**

```
>>[x,y,z]=peaks(30);
>>surf(x,y,z)
```



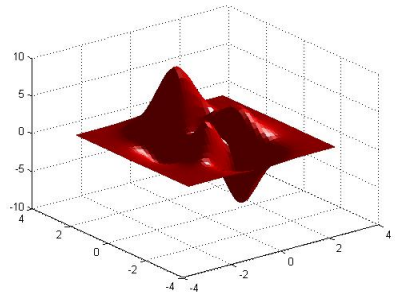
اگر بخواهیم خطوط دیده نشوند باید ویژگی edgecolor **را خاموش کنیم .**

```
>>surf(x,y,z,'edgecolor','none')
```



همینطور می توانیم دیگر ویژگی ها را نیز تغییر دهیم که دقیقا مثل دستور قبل پیش می رویم .

```
>> surf(x,y,z,'facecolor','red','edgecolor','none');light
```



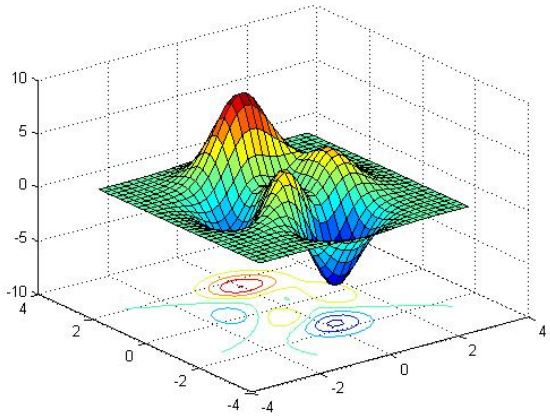
دستورlight **به سطح یک نوردهی مایل اضافه می کند تا رنگ سطح غیر یکسان و نا هموار دیده شود .**

---

surfc **سطح با منحنی میزان**

این دستور مانند meshc **است با این تفاوت که سطح را با منحنی میزان رسم می کند .**

```
>>surfc(x,y,z)
```

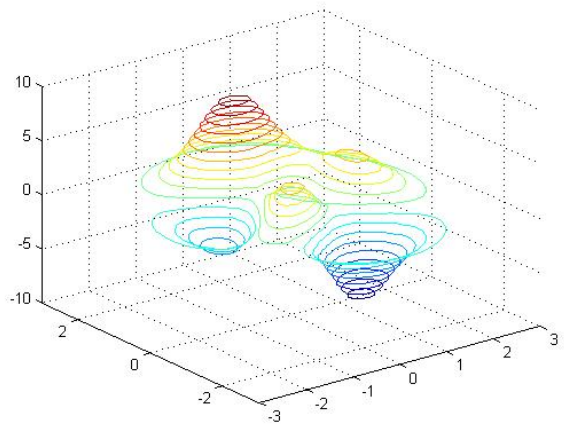


---

contour3 **منحنی میزان سه بعدی**

این دستور منحنی میزان سه بعدی رسم میکند . بطوریکه هر منحنی میزان در ارتفاع مربوط به خود نمایش داده می شود .

```
>>[x,y,z]=peaks(40);
>>contour3(x,y,z,20)
```

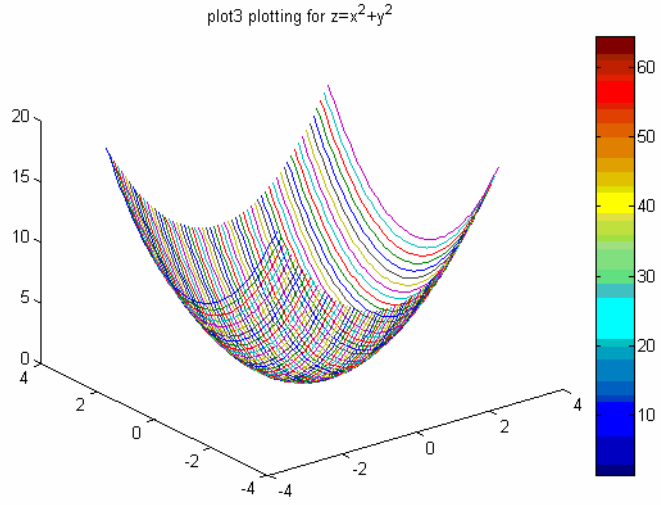


---

plot3 **رسم سه بعدی**

این دستور مانند رسم دو بعدی است با این تفاوت که با کنار هم گذاشتن خطوط سطح را نشان می دهد .

```
[x,y]=meshgrid(-3:.1:3)
z=x.^2+y.^2
plot3(x,y,z)
colorbar
title('plot3 plotting for z=x^{2}+y^{2}')
```



می بینید که سطح با قرار گرفتن خطوط کنار هم نمایش داده می شود .

View جهت نمایش

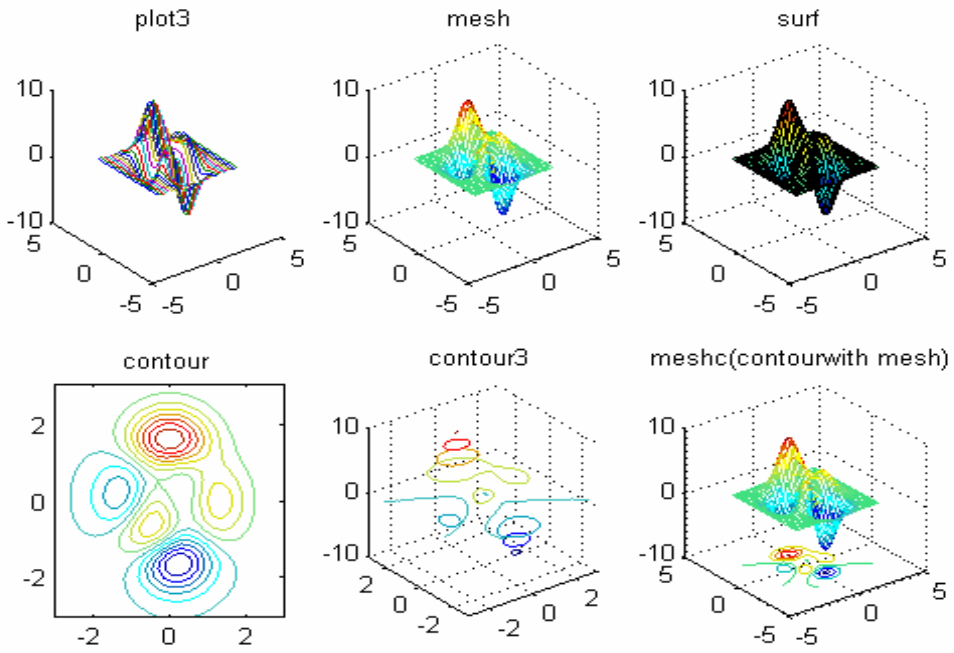
مکان دوربین را برای نمایش ترسیمات سه بعدی را تعیین میکند .
که می توانید هر موقعیتی را برای دوربین وارد نمایید .

```
>>[x,y,z]=peaks(30);
>>mesh(x,y,z);
>>view([4,4,4]);
```

یک مقایسه :

در این مثال یک سطح را با چندین دستور رسم میکنیم تا خودتان آنها را با هم مقایسه کنید .

```
[x,y,z]=peaks(30)
subplot(2,3,1);plot3(x,y,z);title('plot3')
subplot(2,3,2);mesh(x,y,z);title('mesh')
subplot(2,3,3);surf(x,y,z);title('surf')
subplot(2,3,4);contour(x,y,z,15);title('contour')
subplot(2,3,5);contour3(x,y,z);title('contour3')
subplot(2,3,6);meshc(x,y,z);title('meshc(contourwith mesh')
```



ترسیم توابع

ترسیم توابع که در متلب به easy plotting **معروف است فقط با معرفی تابع نمودار آن را رسم می کند .**

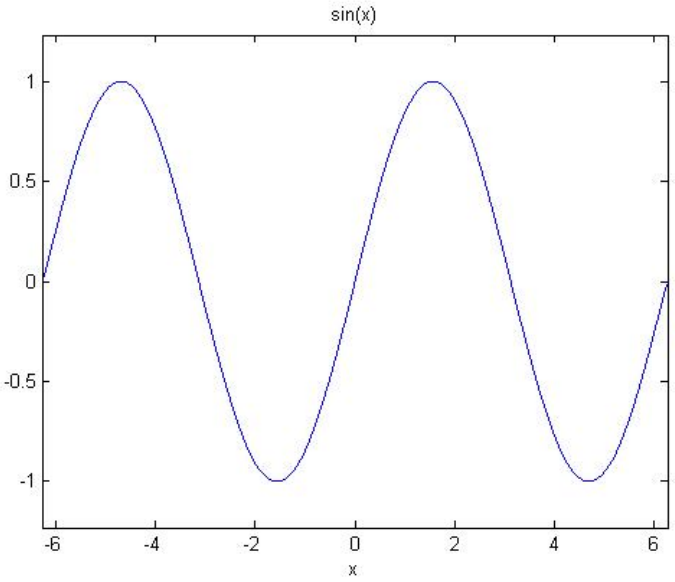
در اینجا به چند نمونه از دستورات اشاره می شود .

---

ezplot **رسم تابع دو بعدی**

به مثال زیر توجه کنید :

```
>>ezplot('sin(x)')
```



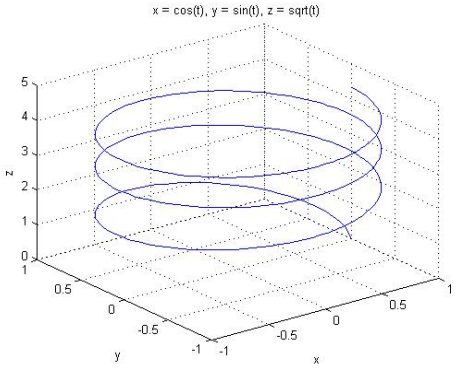
می بینید که برای رسم احتیاجی به تعریف بازه و یا متغیر نیست .

ezplot3 **رسم سه بعدی**

در این دستور باید هر سه مولفه را تعریف نمود (البته باز بر اساس تابع) .

به این مثال توجه فرمایید :

```
>>ezplot3('cos(t)', 'sin(t)', 'sqrt(t)', [0,6*pi])
```



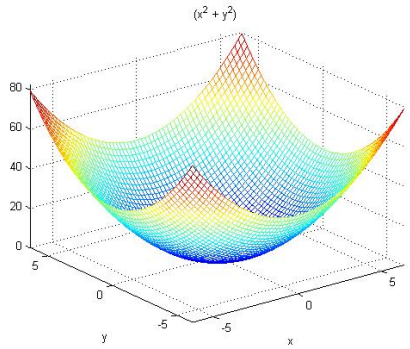
در این دستور سه مولفه x , y , z بر اساس تا بع تعریف می شوند و در پایان مقدار پیش فرض برای محاسبه (مقدار پیش روی رسم) معرفی می شود که اگر این مقدار را معرفی نکنیم سیستم خود عددی پیش فرض قرار خواهد داد .

---

ezmesh **رسم شبکه برای تابع**

این دستور یک شبکه برای یک تابع سه بعدی تعریف شده می سازد .

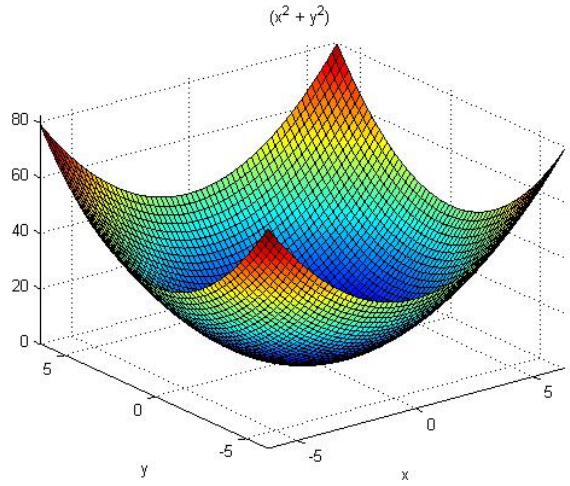
```
>>ezmesh(' (x^2 + y^2 ')
>>colorbar
>>title('easy mesh plotting')
```



ezsurf **ترسیم سطح برای توابع**

دقیقا مانند دستورات بالا ترسیم سطح را بصورت رنگ و سایه برای سطح را انجام می دهد .

```
>>ezsurf('(x^2 + y^2 )')
>>colorbar
>>title('easy surf plotting')
```

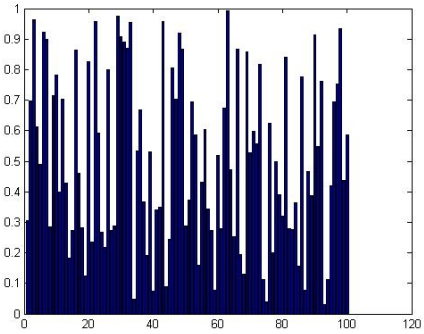


نمودار های آماری

Bar نمودار میله ای

این دستور نمودار میله ای یک مجموعه را رسم می کند .

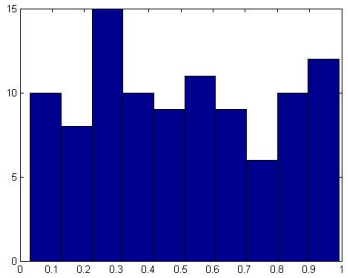
```
>>a=rand(1,100);
>>bar(a)
```



Hist نمودار فراوانی

نمودار هیستوگرام مربوط به مجموعه را رسم میکند .

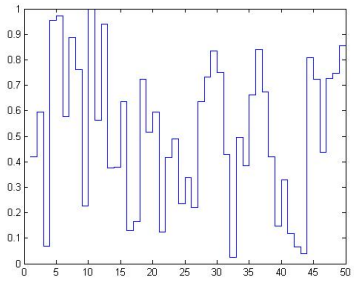
```
>>a=rand(1,100);
>>hist(a)
```



---

stairs نمودار پله ای

```
>>a=rand(50,1);
>>stairs(a)
```



چندجمله ای ها

در متلب برای محاسبات چند جمله ای جعبه ابزاری تقریبا کامل قرار داده شده است .
دراینجا چند نمونه از دستورات و کاربرد آنها را می بینیم .

همه می دانیم چندجمله ای یا polynomial **توابعی یک متغیره هستند .**
ضرایب چند جمله ای از بالا به پایین در یک ماتریس مرتب میشود که درایه اول بالاترین توان ودرایه آخر توان صفر یا همان عدد ثابت است .
به این مثال توجه کنید :
ماتریس مربوط به چند جمله ای x^2+2*x+3 **بدین گونه می شود :**

[1 2 3]

می بینید که فقط ضرایب نوشته شده اند .
حال اگر ضرایب چند جمله ای 3*x^3+4*x+1 **را بنویسیم به این صورت در خواهد آمد :**

[3 0 4 1]

این مثال میبینید که بدلیل نبودن x^2 **در چند جمله ای ، در ماتریس مر بوطه درایه دوم ک همان ضریب** x^2 **میباشد را صفر قرار می دهیم .**

از این به بعد چند جمله ای را با ماتریس مر بوطه نشان می دهیم و درمحاسبات چند جمله ای نیز از ماتریس ها استفاده میکنیم .

---

roots **ریشه های چند جمله ای**

پاسخ این دستور ریشه های چند جمله ای وارد شده می با شد که ممکن است مختلط نیز باشد .

```
>>a=[1 2 3];
>>roots(a)

Ans=
-1.0000+1.4142i
-1.0000-1.4142i
```

می بینید که دو ریشه مختلط دارد .

poly **چند جمله ای از روی ریشه**

این دستور چند جمله ای متناظر با ریشه های وارد شده را می سازد .

برای مثال ریشه های بدست آمده برای مثال قبل را وارد می کنیم :

```
>>r=[-1+1.4142i,-1-1.4142i];
>>poly(r)

Ans=

1.0000    2.0000   3.0000
```

---

polyval **مقدار گذاری در چند جمله ای**

بوسیله این دستور میتوانیم چند جمله ای را مقدار گذاری کنیم .

```
>>a=[1 2 3];
>>polyval(a,2)

Ans=
11
```

معادله x^2+2*x+3 **به ازای** x=2 **محاسبه شده است .**

لازم به ذکر است که polyvalm **نیز معادله را به ازای ماتریس محاسبه می کند .**

---

polyfit **بهترین برازش منحنی**

نقاط وارد شده را با بهترین حالت بر روی منحنی (با درجه معلوم) برازش میدهد .

این دستور بدینگونه استفاده می شود :

```
polyfit(x,y,n)
```

در این دستور x,y **مختصات نقاط وارد شده و** n **درجه چند جمله ای برازش داده شده است .**

برای این مثالی را میخواهیم ارائه کنیم که نخست لازم است دستورginput **را فرا بگیریم .**

ginput گرفتن مختصات از موس

با اجرای این دستور سیستم منتظر کلیک می ماند (فقط در فضای ترسیم) و وقتی کاربر کلیک میکند سیستم مختصات محل مکان نما را به صورت x ,y نگه می دارد .

این دستور به این روش بکار می رود :

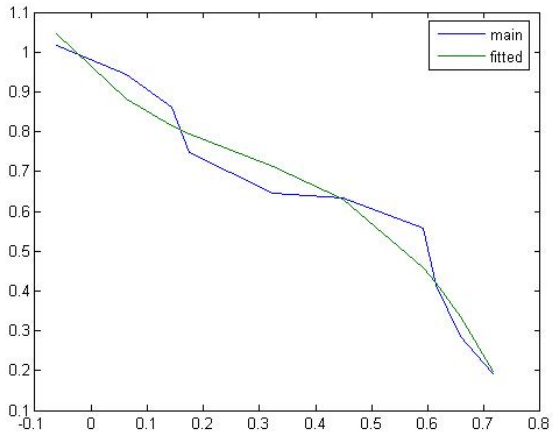
ginput(n)

n در ایجا تعداد نقاطی است که می خواهیم بگیریم .

برگردیم به polyfit و ادامه مثال :

می خواهیم ده نقطه در یک امتداد مشخص کنیم و سپس یک منحنی درجه 3 به آن برازش دهیم .

```
>>[x,y]=ginput(10);
>>f=polyfit(x,y,3);
>>z=polyval(f,x);
>>plot(x,y,x,z);
>legend('main','fitted');
```



در صورتی که شما این مثال را اجرا کنید به هیچ عنوان به این شکل نمی رسید به این دلیل که در موقع انتخاب نقاط ، نقاط دیگری انتخاب خواهید کرد .

در دستورات بالا سطر اول و دوم مربوط به در یافت نقاط و برازش منحنی است که تو ضیح داد شد .
پاسخ برازش یک ماتریس خواهد بود که ضریب چند جمله ای معادله fit شده است .
در سطر سوم مقدار معادله برازش شده را به ازای x محاسبه میکند .
سطر چهارم وپنجم نیز ترسیم و نمایش دو نمودار را انجام میدهند .

polyder مشتق چند جمله ای

این دستور مشتق چند جمله ای وارد شده را محاسبه می کند .

```
>>a=[3  4 2 4];
>>polyder(a)

Ans=
9   8   2
```

---

polyint انتگرال چند جمله ای

پاسخ این دستور انتگرال چند جمله ای براساس ثابت وارد شده است .

```
>>a=[1 2 3];
>>polyint(a)

Ans=
0.3333   1.0000   3.0000  0
```

حال اگر بخواهیم ثابت 3 را نیز وارد کنیم :

```
>>polyint(a,3)

Ans=
0.3333   1.0000   3.0000   3.0000
```

---

ponv ضرب چند جمله ای

بوسیله این دستور می توانیم دو چند جمله ای را ضرب کنیم .

```
>>a=[1 2 3];
>>b=[1 2];
>>c=conv(a,b)

c=
1  4  7  6
```

deconv تقسیم نیز دقیقا مانند ضرب است .

که در پاسخ این دستور معادله b نمای داده خواهد شد .

```
>>deconv(c,a)
```

تابع جمع و تفریق چند جمله ای را خودتان میتوانید بنویسید .

توابع سمبلیک

بعضی مواقع ممکن است تابع مورد نظر چند متغیر (سمبل) داشته باشد بدین دلیل نمی توانیم از روشهای چند جمله ای برای محاسبات استفاده کنیم .
این مشکل بوسیله توابع سمبلیک قابل حل است .

شاید نام تابع سمبلیک کمی برایتان نا آشنا باشد ولی باید بگوییم که همان تابع چند متغیره معمولی است
مثلا : y=sin(x) **ویا** y=2*x+3*z
که متلب این توابع را به صورت پارامتری می شناسد.

برای تعریف یک معادله اول باید پارامتر های آن مشخص شود .

---

syms **تعریف پارامتر**

بوسیله این دستور پارامتر های مورد استفاده در توابع را تعریف می کنیم .

```
>>syms x y z
>>
```

همانطور که می بینید این دستور هیچ پاسخی ندارد .

البته میتوانیم یک معادله را با sym **وارد کنیم .** >> sym y=x^2

حال می توانیم تابع مورد نظر را تعریف کنیم :

```
>>y=x^2+sin(z)

Y=
x^2+sin(z)
```

تابع تعریف شد .

---

eval **مقدار گذاری تابع**

این دستور مقدار گذاری تابع سمبلیک را انجام می دهد . به گونه ای که اول مقادیر را تعریف می کنیم وبعد دستور را به کار می بریم .
(تابع از مثال قبل ساخته شده است)

```
>>x=2;z=pi/2;eval(y)
```

Ans=
10

---

limit **حد**

این دستور حد معادله را در همسایگی وارد شده محاسبه می کند .

```
>>syms x y
>>y=x^2;
>>limit(y,2)
```

حد y **در نقطه** x=2 **را محاسبه می کند .**

Ans=
4

---

diff **مشتق**

مشتق معادله را محاسبه می کند .

```
>>diff(y)
```

Ans=
2*x

البته مشتق مرتبه n **ام به این روش محاسبه می شود .**

```
diff(y,n)
```

و اگر معادله چند متغیره باشد وبخواهیم بر اساس یکی مشتق بگیریم ان را داخل کوتیشن بعد از نام تابع می نویسیم.

```
diff(y,'x')
diff(y,n,'x')
```

---

int **انتگرال**

انتگرال تابع وارد شده را محاسبه می کند .

نحوه کاربرد و استفاده از دستور مانند diff **است .**

```
int(y,'x')
iInt(y,n,'x')
```

برای محاسبه انتگرال معین ابتدا وانتهای بازه را پس از این جملات می نویسیم .

```
int(y,'x',a,b)
```

compose **ترکیب تابع**

بوسیله این تابع می توان دو تابع را ترکیب کرد .

همان fOg(x) **یا همان** f(g(x)) **را محاسبه می کند .**

```
>>syms x y z f g
>>y=x^2;
>>f=2*g+5;
>>compose(y,f)

Ans=
(2*g+5)^2
```

---

symsum **مجموع یک سری**

مجموع سری (تابع) وارد شده را محاسبه می کند .

```
symsum(y)
```

مجموع سری به صورت تابع .

```
symsum(y,a,b)
```

مجموع سری از a **تا** b

---

finverse **معکوس تابع**

معکوس تابع وارد شده را محاسبه می کند .

```
>>sym  y=sin(x)
>>finverse(y)

Ans=
Asin(x)
```

jacobian ماتریس ژاکوبین

ماتریس ژاکوبین ، ماتریسی است که هر سطر مربوط به یک تابع است وهر ستون در هر سطر مر بوط به مشتق تابع مربوط به سطر نسبت به پارامتر مربوط به ستون است .
شاید توضیح ارائه شده کمی گنگ باشد . به مثال زیر توجه فرمائید تا درک موضوع راحت تر باشد .

```
>>syms a b c d x y z
>>y=a+2*b+4*d;
>>x=b+3*d+c;
>>z=a+d;
>>jacobian([x;y;z],[a,b,c,d])

Ans=
 [0  1  1  3]
[1  2  0  4]
[1  0  0  1]
```

در دستورات :

خطوط اول تا چهارم صرفا تعریف تابع هستند .

خط پنجم دستور jacobian **است که در ادامه توضیح می دهیم .**

همانطور که می بینید در قسمت اول دستور (([x;y;z])) نوشته شده و اگر دقت کنید می بینید که در وسط پارامتر ها ; گذاشته شده که این عملگر معرف جدا کننده سطر می باشد . این قسمت یعنی معادلات x y z **و هر کدام در هر سطر .**

پس از آن قسمت دوم که (([a,b,c,d])) یعنی مشتق گیری بر اساس این پارامتر ها انجام شود که این پارامتر ها نیز با , جدا شده اند که معرف جدا شدن ستون در یک سطر میباشد .

با این توضیحات باید جواب دریافت شده سه سطر(برای هر معادله یک سطر) و چهار ستون (برای هر پارامتر یک ستون) داشته باشیم .

برای ساختن این ماتریس به ترتیب عمل میکنیم که از معادلات (در سطر مربوطه) بر اساس پارامتر ها باز به ترتیب مشتق می گیریم ودر مکان متناظر هر پارامتر قرار می دهیم .

به مثال ارائه شده در بالا رجوع کنید و شیوه ساختن ماتزیس را مرور کنید .

بیشتر کتابها و جزوات توابعی برای جمع . تفریق . ضرب و ... از قبیل symdd – symsub – symmul – sympow – symdiv **وچند تابع دیگر را برای کار با توابع ارائه کرده اند که بیشتر اوقات متلب خود با استفاده از عملگرها پاسخ می دهد و نیازی به این توابع نیست .**

REFERENCE

1.matlab reference books

Refbook.pdf
Refbook1.pdf
Refbook2.pdf

2. getting started with matlab

3. programming with matlab

4.matlab toolbox quick reference

5 . **کتاب راهنمای جامع** matlab 6 **..... غیوری ..... پایتخت**

6 **. کتاب** matlab 7 **..... فکور یکتا .... جهاد دانشگاهی**

7**. کتاب آموزش** matlab 6.1 **.....دیباگران**

نکاتی در مورد انتخا ب و تهیه کتاب

در اینجا نمی خواهیم در مورد کتاب و کتاب خوانی صحبت کنیم .

ولی دیده شده بعضی افراد با هدف شروع به یادگیری مثلا متلب رفته و یک کتاب 1500 صفحه ای گرفته اند و در روز دوم کتاب را کنار گذاشته و کلا دیگر سراغ کتاب و حتی نرم افزار نمی روند .

این اتفاق ممکن است برای هر کسی اتفاق بیافتد که البته دلیل خیلی ساده ای دارد .

وقتی کسی می خواهد نرم افزاری را شروع کند ، هیچ اطلاعاتی در مورد نرم افزار ندارد و چگونگی استفاده از نرم افزار را نمیداند پس طبیعتا این شخص باید یک کتاب آموزشی تهیه کند (آموزش .... ویا گام به گام .....) و کسانی هستند که نرم افزاری را میدانند ولی می خواهند بیشتر فرا گرفته و دانش خود را گسترش دهند باید به دنبال یک مرجع باشند .

فرض کنیم کسی نرم افزاری را در حد معمولی کار کرده باشد و با هدف افزایش توانمندی و دانش یک کتاب گام به گام بگیرد .....روز اول کتاب را کنار خواهد گذاشت به این دلیل که همه چیز هایی که در کتاب می خواند از قبل می دانسته . ویا بر عکس ، کسی برای آموزش یک مرجع تهیه کند .

مطالب بالا را همه قبول داریم و همه می دانیم که باید برای هر هدفی و هر نیازی کتابی مجزا را تهیه کرد .

از خود شما یک سئوال می پرسم اگر مبتدی هستید چه کتابی برای آموزش تهیه کرده اید همین لحظه جلد کتاب خود را نگاه کنید ....اگر آموزش .... و یا گام به گام ..... باشد که کتابتان را درست انتخاب کرده اید .

ولی متاسفانه بیشتر افراد اینگونه نیستند البته بیشتر اوقات خود فرد نیز مقصر نیست .....

برای مثال ترم اول برنامه نویسی c داشتیم که استاد به ما گفت که همه بروند و کتاب c مهندس نژاد قمی را بگیرند . ما هم رفتیم و گرفتیم ولی دریغ از یک کلمه به این دلیل که هیچ چیز نمی فهمیدیم ...آن کتاب مرجع کامل c بود و مرجعی وا قعا قدرتمندی است ودر همه دانشگاه ها تدریس می شود ولی کسی که اصلا الفبای بر نامه نویسی را نمی داند به هیچ عنوان نمی تواند از آن استفاده کند .

شاید خودتان هم اشتباه بالا را مرتکب شده باشید .

پس **در انتخاب کتابتان دقت کنید که برای چه هدفی تهیه می کنید .**

و اما در مورد کتابهای متلب :

((این مطالب به هیچ عنوان با غرض و یا سوء نیت عنوان نشده اندو فقط برای راهنمایی افرادی است که در پی تهیه کتاب هستند بدین دلیل که دیده شده افرادی کتاب گرفته اند ولی به درد آنها نخورده است ونتوانسته اند تعویض نمایند و فقط یک ضرر مالی برایشان بوده .))

تقریبا همه کتابها ((متلب)) مرجع ثابتی دارند .

ولی باید بدانید که با چه هدفی می خواهید کتاب تهیه کنید .

اگر برای آموزش می خواهید (مبتدی هستید).... matlab 6,1 **کتاب انتشارات دیباگران با جلد آبی و سفید ... انتخاب خوبی می تواند برای شما باشد و البته قیمت مناسبی نیز دارد و در حدود** 2000 **تومان می باشد((کتاب آموزشی تقریبا کامل برای افراد مبتدی با تمام توابع ریاضی که سر و کار دارند)) .**

این کتاب ترجمه مقاله getting started with matlab **(خلاصه) است که البته قسمت** GUI **وهمینطور محاسبات ریاضی نیز به آن اضافه شده است .((ما این کتاب را برای مبتدیان توصیه می کنیم))**

و البته کتاب matlab 7 **فکور یکتا انتشارات جهاد دانشگاهی جلد مشکی ..... نیز می تواند گزینه ای مناسب باشد .**

این کتاب از دو بخش کلی تشکیل شده که بخش اول آموزش متلب است و البته ترجمه همان مقاله getting started with matlab **است (البته خیلی خلاصه)و قسمت دوم نیز ترجمه و خلاصه** matlab reference books **است این بخش دستورات و توابع مفید متلب را لیست نموده نحوه استفاده و و ... برای هر دستور را تو ضیح داده است .که واقعا مجموعه مفیدی را تشکیل می دهند .**

این کتاب حدود 5000 **تومان است که این را برای افرادی که آشنایی با متلب دارند را به شدت توصیه می کنیم ((کتابی است که بیشتر توابع و کاربرد و روش استفاده آن را گرد آوری کرده است)).**

کتابهای دیگر واقعا کتابهای خوبی هستند ولی هر کدام برای هدف خاصی گرد آوری شده که می توانید از آنها بر اساس نیازتان استفاده کنید .

ولی افرادی که حر فه ای هستند :

راحتتان کنیم که هیچ مرجع فارسی مناسب برایتان موجود نیست . البته مرجع های چاپ شده موثر خواهند بود ولی هیچ کدام از ابزار های بدرد بخور و کار بردی را توضیح نداده اند و یا کم توضیح داده شده است .

برای شما که زیاد زبان انگلیسی تان خوب نیست همان کتاب matlab 7 **فکور یکتا جهاد دانشگاهی و همینطور کتاب راهنمای جامع** matlab **راتو صیه میکنیم .**

ولی آنهایی که می توانند از متن های لاتین استفاده کنند .

هیچ کتابی نگیرید در مرحله اول یک matlab با ورژن بالا تهیه کنید (من 7 رادارم که جدیدا 8 آمده ولی ندیدم) و به صورت کامل (با help و همه toolbox ها) نصب نمائید هر جایی سئوالی برایتان پیش آمد از help استفاده کنید .

اگر help را باز کرده باشید می بینید چندین ابزار دارد که یکی searchو یکی index است که برای یافتن در مورد موضوعی از searchاستفاده کنید و برای گرفتن اطلاعاتی در مورد توابع ودستورها از index استفاده نمائید .

شاید باور نکنید ولی غنی ترین مرجع help هر نرم افزار میباشد .

ولی باز کسانی هستند که بخواهند مرجع دیگری داشته باشند :

این فایلها را search و download کنید .

Getting started with matlab.pdf
Refbook.pdf
Refbook1.pdf
Refbook2.pdf
Matlab toolbox quick reference.pdf

مقاله اول آموزش است که ممکن است از 70صفحه تا1000 صفحه باشد ((مانده از کجا dow load کنید))

سه مقاله بعدی مرجع دستورات می باشند که اولی حروفات a-e دومی f-0 و سومیp-z می باشد .

وآخرین مقاله مربوط است به طبقه بندی توابع و دستورات بر اساس toolbox و معرفی آنها .

البته همه این مقالات و همچنین مقالات مفید دیگری در یک CD همراه ارائه شده که امید واریم مورد استفاده هر چه بیشتر شما قرار گیرد .

امید داریم که این بسته مورد استفاده هر بیشتر شما قرار گرفته باشد .

در پایان باید بگوییم که اشتباهات و نقایص این بسته بدون وجود انتقادات شما رفع نخواهد شد پس خواهشمندیم نظرتان را در مورد این بسته به ما اطلاع دهید .

مشکی باف
nm_tafa@yahoo.com

برمکی
Abas_barmaky@yahoo.com

کتابخانه امید ایران
دانلود رایگان کتاب
www.irebooks.com