

بسمه تعالی

آموزش نرم افزار MATLAB (بخش دوم)

مدرس: مهندس محتشمی

shmohtashami.blog.ir

خلاصه مطالب

۱. نکاتی بیشتر در مورد کار با ماتریس ها (آرایه ها).

۲. رشته (String)

۳. تعریف ساختار (Structure).

۴. تعریف آرایه سلولی (Cell array).

۵. توابع مربوط به زمان اجرا

کار با ماتریس (آرایه)

► **تعریف آرایه:**

تعریف آرایه 1×3 (بردار)

$A = [1 \ 2 \ 3]$

تعریف آرایه 3×1 (بردار)

$X = [1; 2; 3]$

تعریف آرایه 2×3

$Y = [1 \ 2 \ 3; 4 \ 5 \ 6]$

► **برای دسترسی به یک عنصر خاص از اندیس استفاده می کنیم. در MATLAB اندیس از ۱ شروع می شود.**

$A(3)$ یا $A(1,3)$

$A(2)$ یا $A(1,2)$

$A(1)$ یا $A(1,1)$

$X(3)$ یا $X(3,1)$

$X(2)$ یا $X(2,1)$

$X(1)$ یا $X(1,1)$

$Y(1,1)$ $Y(2,2)$ $Y(2,3)$

$Y(:,1)$ تمام عناصر ستون ۱ را بر می گرداند. یعنی $[1;4]$

$Y(1,1:2)$ عناصر $Y(1,1)$ و $Y(1,2)$ را بر می گرداند.

$Y(1:2,1:2)$ عناصر $Y(1,1)$ ، $Y(2,1)$ ، $Y(1,2)$ و $Y(2,2)$ را بر می گرداند.

الحاق عنصر (عناصر) به آرایه

▶ الحاق عناصر به آرایه

$$X=[1\ 2\ 3];$$

$$Y=[X\ -5]; \quad Y=[1\ 2\ 3\ -5] \text{ می شود.}$$

می توان نوشت: $X=[X\ -5]$ در این صورت $X=[1\ 2\ 3\ -5]$ می شود.

▶ اگر $X=[1\ 2\ 3]$ و بنویسیم $Y=[X; -3\ 4\ 5]$ در این صورت: $Y = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -3 & 4 & 5 \end{bmatrix}$

▶ اگر $X=[1\ 2\ 3]$ و بنویسیم $Y=[X;-5]$ خطا رخ می دهد. باید حتما یک سطر کامل مشخص کنیم.

دو تابع برای الحاق عناصر

► Horzcat: اتصال عناصر به صورت افقی (ستونی)

$C = \text{Horzcat}([1\ 2\ 3], [4\ 5\ 6])$

$C = [1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6]$

► Vertcat: اتصال عناصر به صورت عمودی (سطری)

$C = \text{vertcat}([1\ 2\ 3], [4\ 5\ 6])$

معادل با $C = [1\ 2\ 3; 4\ 5\ 6]$ است.

محاسبه مجموع و میانگین آرایه

- ▶ تابع `sum` برای محاسبه مجموع عناصر آرایه به کار می رود.
- ▶ اگر یک بردار داشته باشیم مثلاً $x=[1\ 2\ 3]$ ، `sum(x)` مجموع عناصر آن را بر می گرداند.
- ▶ اگر بردار نباشد مثلاً $x=[1\ 2\ 3;4\ 5\ 6]$ ، `sum(x)` مجموع عناصر هر ستون را به طور مجزا حساب می کند و $[5\ 7\ 9]$ را بر می گرداند. با نوشتن به صورت `sum(sum(x))` مجموع همه عناصر حساب می شود.
- ▶ `Sum(x,1)` معادل `sum(x)` عمل می کند.
- ▶ `Sum(x,2)` مجموع هر سطر را به طور مجزا محاسبه می کند. در مثال بالا $[6;15]$
- ▶ برای آرایه های بیش از ۲ بعد می توانیم `sum(x,3)`، `sum(x,4)` و... هم داشته باشیم.
- ▶ تابع `mean` برای محاسبه میانگین آرایه به کار می رود.
- ▶ طرز نوشتن و کار با آن دقیقاً مشابه `sum` است. فقط در اینجا به جای مجموع میانگین محاسبه می شود.

محاسبه ابعاد و طول

▶ تابع size برای محاسبه ابعاد به کار می رود:
اگر X آرایه دو بعدی $۳ * ۴$ باشد $\text{Size}(X)$ تعداد سطر و ستون آن را بر می گرداند یعنی ۳ و ۴
برای آرایه های با ابعاد بالاتر نیز به همین ترتیب انجام می شود.

▶ تابع length: برای بردار طول را برمی گرداند و برای آرایه ها بزرگترین بعد را می دهد. مثلا اگر X ، $۵ * ۷ * ۹$ باشد ۹ را برمی گرداند.

جستجوی مقدار در آرایه

► تابع `find` برای جستجوی عناصر در آرایه به کار می رود.

```
X=[1 2 -3;4 -9 0]
```

```
[a b]=find(X==-3)
```

در این صورت $a=1$ (شماره سطر عنصر -3) و $b=3$ (شماره ستون) می شود.

```
X=[1 2 -3;4 -3 0]
```

در این صورت $a=[2;1]$ و $b=[2;3]$ می شود.

چند تابع مفید دیگر

- ▶ **rand**: تولید نمونه‌ها تصادفی بین $[0, 1]$ با توزیع یکنواخت
- ▶ **rand(2,3)** یک آرایه 2×3 از مقادیر تصادفی تولید می‌کند.
- ▶ **rand(4,5,10)** یک آرایه $4 \times 5 \times 10$ از مقادیر تصادفی تولید می‌کند.
- ▶ **randn**: تولید نمونه‌های تصادفی از توزیع نرمال استاندارد
- ▶ **طرز استفاده دقیقاً مشابه rand است.**
- ▶ **توابع ones و zeros: در جلسه قبل توضیح داده شد.**

رشته (String)

- ▶ رشته مجموعه ای از کاراکترها می باشد.
- ▶ رشته با علامت ' ' نشان داده می شود.

S='Ali'

- ▶ در واقع S به صورت یک آرایه کاراکتری ۳*۱ در نظر گرفته می شود.

S=[S ' hassan']

- ▶ S='Ali hassan' می شود.

- ▶ دو تابع num2str و str2num به ترتیب برای تبدیل عدد به رشته و بالعکس به کار می رود.

num2str(23)

D='123'

Str2num(D)

ساختار (Structure)

▶ مثال از تعریف structure:

```
St.f1=[1 2 3]
```

```
St.f2=[3 4;5 6]
```

```
St.f3='Ali'
```

▶ با این سه دستور یک structure به نام St با سه field f1، f2 و f3 تعریف کرده ایم.

▶ اگر بنویسیم St.f1 آرایه [1 2 3] برگشت داده می شود.

▶ اگر بنویسیم St.f1(2) عنصر دوم St.f1 برگشت داده می شود.

آرایه سلولی (Cell array)

▶ یک Cell array به نام A را می توان به صورت زیر تعریف کرد:

$A\{1\}=[1\ 2\ 3];$

$A\{2\}=[3\ 4;5\ 6]$

$A\{3\}='Ali'$

در این صورت یک Cell array با اندازه ۳ ایجاد کرده ایم.

▶ اگر بنویسیم $A\{1}$ آرایه $[1\ 2\ 3]$ برگشت داده می شود.

▶ اگر بنویسیم $A\{2}(1,2)$ عدد ۴ برگشت داده می شود.

توضیحات برنامه

▶ علامت %

▶ %this is comment

▶ امکان کامنت چندخطی (بلوکی) در نسخه ۷

```
%{
```

```
%}
```

دستور format

► تعیین نحوه نمایش اعداد

- `format short` نمایش تا چهار رقم اعشار
- `format long` نمایش تا ۱۵ رقم اعشار
- `format hex` نمایش مبنای ۱۶ عدد
- اگر از دستور `format` استفاده شد تا زمانی که شیوه نمایش را عوض نشود مطلب از شیوه فعلی برای نمایش استفاده می کند

```
>> sin(pi/4)
```

```
ans =
```

```
0.7071
```

```
>> format long
```

```
>> sin(pi/4)
```

```
ans =
```

```
0.70710678118655
```

```
>> format hex
```

```
>> sin(pi/4)
```

```
ans =
```

```
3fe6a09e667f3bcc
```

```
>> x=34
```

```
x =
```

```
4041000000000000
```

```
>> x=uint8(34)
```

```
x =
```

```
22
```

```
>> |
```

ذخیره و بازیابی متغیرهای workspace

▶ دستور save

▶ اگر بدون پارامتر باشد تمامی متغیرها را در یک فایل باینری به نام matlab.mat و در مسیر فعال فعلی ذخیره می کند

▶ ذخیره کردن متغیرهای خاص: `save (filename , x, y, z)`

▶ دستور load

▶ اگر بدون پارامتر باشد تمامی متغیرهایی که در فایل باینری matlab.mat ذخیره شده اند را لود می کند

محاسبه زمان اجرای دستورات

▶ اگر قبل از مجموعه ای از دستورات جمله tic و بعد از نوشتن آنها جمله toc را بنویسم علاوه بر اجرای دستورات زمان اجرای کلی آنها هم نشان داده می شود.

▶ اگر قبل از مجموعه ای از دستورات جمله profile on و بعد از آنها جمله profile report قرار دهیم زمان اجرای هر دستور در یک سری فایل های html نشان داده خواهد شد. به علاوه برای توابع زمان اجرای دستورات داخلی آنها هم نشان داده می شود.

دو مثال

محاسبه زمان اجرای دستورات با استفاده از **tic** و **toc**

```
tic
syms y;
solve(y^3-3);
toc
```

محاسبه زمان اجرای دستورات با استفاده از **profile on** و **profile report**

```
profile on
syms x;
solve(x^2-1);
profile report
```

استفاده از دستور help

- ▶ دستور مورد نظر help

- ▶ توجه: تمامی دستورات مطلب با حروف کوچک هستند ولی ممکن است در help با حروف بزرگ نوشته شده باشند

- ▶ اگر چند حرف اول دستور را بنویسید و کلید **tab** را بزنید، لیستی از دستورات که با این حروف شروع می شوند نمایش داده می شود