

فصل دوم آرایه‌ها

دانشگاه کاشان
سید مهدی وحیدی پور

MATLAB®

کلاس آموزشی

با تشکر از عیاس طبیبی-دانشگاه صنعتی اصفهان

فصل دوم: آرایه‌ها

۱-۲- ایجاد آرایه

روشهای ایجاد آرایه:

1. با استفاده از علائم `;` ، `,` و `[]`
2. با استفاده از علامت `:`
3. با استفاده از توابع `linspace` و `logspace`
4. با استفاده از ترکیبی از روشهای فوق

فصل دوم: آرایه‌ها

۱-۱-۲- ایجاد آرایه با استفاده از علائم ; , و []
از علامت ; برای تعیین سطر جدید و از علامت , برای تعیین ستون جدید
استفاده می‌شود.

مثال:

```
>> a=[1,2,3;4,5,6]
a=
  1 2 3
  4 5 6
>> b=[1,2,3,4,5,6]
b=
  1 2 3 4 5 6
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۱-۱-۲- ایجاد آرایه با استفاده از علائم ; , و []
نکته: بجای علامت ; از **enter** و بجای علامت , از فاصله خالی نیز
می‌توان استفاده کرد

مثال:

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

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۱-۲- ایجاد آرایه با استفاده از علامت ":"

در مواقعی که عناصر یک آرایه رابطه خطی با یکدیگر داشته باشند از این روش می‌توان استفاده کرد.

شکل کلی دستور بصورت زیر است:

ArrayName=first : step : last

- اگر **step** حذف شود، مقدار ۱ بجای آن بکار خواهد رفت.

- اگر **last** کوچکتر از **first** باشد، باید **step** منفی باشد. در غیر اینصورت مقدار آرایه تهی خواهد شد.

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۱-۲- ایجاد آرایه با استفاده از علامت ":" - ادامه...

مثال:

```
>> x=(0 : 0.1 : 1) * pi;
```

```
>> y=sin(x);
```

```
>>z=1:5
```

```
z=
```

```
1 2 3 4 5
```

```
>>t=5:1
```

```
t =
```

```
Empty matrix: 1-by-0
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۱-۳- ایجاد آرایه با استفاده از توابع `logspace` و `linspace`
با ارائه عناصر اول و آخر و طول آرایه به این توابع می‌توان آرایه‌هایی خطی و یا لگاریتمی بدست آورد.

`ArrayName=linspace(first,last,length)`

مثال:

```
>>x=linspace(0,1,11)*pi;  
>>y=logspace(1,3,3)  
y=  
10 100 1000
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۱-۳- ایجاد آرایه با استفاده از ترکیبی از علائم فوق

مثال:

```
>> x=[0,1,2, 4:2:12 ,18,19]  
x=  
0 1 2 4 6 8 10 12 18 19  
>> y=[10,1,7,4,6,-1 ; linspace(0,10,6) ; 5:-1:0]  
y=  
10 1 7 4 6 -1  
0 2 4 6 8 10  
5 4 3 2 1 0
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۱-۴- ماتریسهای ویژه

■ [] : ماتریس تهی

■ eye : یک ماتریس یکه با ابعاد داده شده ایجاد می‌کند

■ ones : یک ماتریس که تمامی عناصر آن یک می‌باشند با ابعاد داده شده ایجاد می‌کند

■ zeros : یک ماتریس صفر با ابعاد داده شده ایجاد می‌کند

■ rand : یک ماتریس با عناصر راندوم با توزیع یکنواخت به ابعاد داده شده ایجاد می‌کند

■ randn : یک ماتریس با عناصر راندوم با توزیع نرمال به ابعاد داده شده ایجاد می‌کند

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۱-۴- ماتریسهای ویژه- ادامه...

مثال:

```
>>ones(2,3)
```

```
ans =
```

```
1 1 1
```

```
1 1 1
```

```
>>ones(2)
```

```
ans =
```

```
1 1
```

```
1 1
```

تمرین: سایر توابع فوق را خودتان آزمایش کنید.

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۲- عملیات ریاضی بر روی آرایه‌ها

1. عملیات اسکالر-آرایه: $-$, $+$, $^$, $/$, \backslash , $*$
2. عملیات عنصری: $-$, $+$, $^$, $./$, \backslash , $*$
3. عملیات ماتریسی: $-$, $+$, $^$, $/$, \backslash , $*$ (بعدها توضیح داده خواهد شد)

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۲-۱- عملیات ریاضی اسکالر-آرایه

با استفاده از عملگرهای ریاضی متلب براحتی می‌توان عملیات ریاضی اسکالر-آرایه را انجام داد.

مثال:

```
>> x=[1 2 3;4 5 6; 7 8 9];  
>> y=2*x + 4  
y=  
     6     8    10  
    12    14    16  
    18    20    22
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۲-۲- عملیات ریاضی عنصری بین دو آرایه
بدین منظور باید دو آرایه حتما هم بعد باشند.

مثال:

```
>> a=[2 4 6; 3 5 6; 10 -1 0];  
>> b=[-1 0 0; 2 1 1; 0 0 3];  
>> c= (2*a ./ (b+1)) .^ 2  
c =  
    Inf    64   144  
     4    25    36  
   400     4     0
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۳-۲- ترانهاده یک ماتریس

برای محاسبه ترانهاده یک ماتریس از علامت ' استفاده می‌شود.

مثال:

```
>> a=[2 1 7  
      4 5 -1  
      6, 6, 0];  
>> b=a'  
     2     4     6  
     1     5     6  
     7    -1     0
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۴- بکاربردن توابع ریاضی بر روی آرایه‌ها

توابع متلب بصورت ماتریسی عمل می‌کنند. یعنی لازم نیست تابعی مانند \sin را یک به یک بر روی عناصر یک آرایه اعمال کرد. بلکه براحتی می‌توان با یک دستور مقدار سینوس کل عناصر آرایه را محاسبه نمود.

مثال:

```
>>a=[2 4 6; 3 5 6; 10 -1 0];  
>>SinA=sin(abs(a) / 10)  
SinA =  
0.1987 0.3894 0.5646  
0.2955 0.4794 0.5646  
0.8415 0.0998 0
```

فصل دوم: آرایه‌ها

تمرین ۲-۱

1. برنامه ای بنویسید که عدد صحیح n را از کاربر بگیرد و برداری 100 عنصری بین 0 و $2n\pi$ ایجاد نموده در متغیر x قرار دهد. سپس مقادیر y را از رابطه زیر محاسبه کرده نمایش دهد:

$$y = |\sin(x)| * x^2$$

2. برنامه فوق را طوری تغییر دهید که علاوه بر مقدار n ، عددی بین 0 و 1 را نیز از کاربر بگیرد و در متغیر جدید d قرار دهد. سپس بردار x را بین 0 و $2n\pi$ اما با گامهایی برابر با d محاسبه نماید.

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۵- استخراج بخشی از آرایه

$m2=m1$ (آرایه‌ای از اندیس‌ها, آرایه‌ای از اندیس‌ها)

مثال:

```
>>a=[1 2 3
      4 5 6
      7 8 9];
>>k1=[1,2];k2=[2,3];
>>b=a(k1,k2)
b=
     2     3
     5     6
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۵- استخراج بخشی از آرایه-ادامه-

```
>>c=a([1 2 3],[1,3])
c=
     1     3
     4     6
     7     9
>>d=a([3,2],[3,1])
d=
     9     7
     6     4
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۵- استخراج بخشی از آرایه-ادامه-

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

```
e=
```

```
2
```

```
5
```

```
8
```

```
>>f=a(1:2:3 , 3:-2:1)
```

```
f=
```

```
3 1
```

```
9 7
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۵- استخراج بخشی از آرایه-ادامه-

```
>>g=a(1:3 , 1:2)
```

```
g=
```

```
1 2
```

```
4 5
```

```
7 8
```

```
>>h=a(1:2:3, : )
```

```
h=
```

```
1 2 3
```

```
7 8 9
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۵- استخراج بخشی از آرایه-ادامه-

```
>> k=a(:, :)
k=
     1     2     3
     4     5     6
     7     8     9
>> l=a(1:end,end)
l=
     3
     6
     9
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۵- استخراج بخشی از آرایه-ادامه-

نکته:

```
>> n=a([1 1 1], :)
n=
     1     2     3
     1     2     3
     1     2     3
>> m=a(:, [3 3 3 3])
m=
     3     3     3     3
     6     6     6     6
     9     9     9     9
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۵- استخراج بخشی از آرایه-ادامه-

نکته:

```
>>p=a( : )
p=
  1
  4
  7
  2
  5
  8
  3
  6
  9
```

فصل دوم: آرایه‌ها

تمرین ۲-۲

۱. ماتریس سمت راست را بدون وارد کردن مستقیم عناصر ایجاد کنید.

۲. ماتریسی شامل ستونهای سوم تا هشتم و سطرهاى چهارم تا نهم ماتریس فوق ایجاد کنید.

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

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۶- حذف بخشی از آرایه

بمنظور حذف بخشی از یک آرایه می‌توان ماتریس تهی را به آن بخش نسبت داد:

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

```
>>a(1:2, :) = []
```

```
a=
      7 8 9
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۷- جستجوی زیرآرایه

بمنظور یافتن عناصری از آرایه که در شرط خاصی صدق می‌کنند می‌توان از دستور `find` استفاده کرد (این دستور عناصر را بصورت ستونی شمارش می‌کند):

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

```
>>k=find( a > 5 )
```

```
k=
     3
     6
     8
     9
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۷-۲- جستجوی زیرآرایه-ادامه-

```
>>b=a(k)
b=
    7
    8
    6
    9
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۷-۲- جستجوی زیرآرایه-ادامه-

دستور **find** در صورتیکه با دو آرگومان خروجی بکار برده شود، شماره سطر و ستون عناصر را باز می‌گرداند:

```
>>[k1,k2]=find( a > 5)
k1=          k2=
    3          1
    3          2
    2          3
    3          3
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۸- اندازه آرایه:

با استفاده از دستورات **length** و **size** می‌توان ابعاد یک آرایه را بدست آورد. دستور **length** اگر بر روی یک بردار بکار برده شود، تعداد عناصر آنرا باز می‌گرداند و اگر بر روی یک ماتریس بکار رود، بزرگترین بعد آنرا باز می‌گرداند.

دستور **size** انعطاف‌پذیرتر بوده و می‌تواند به روشهای زیر بکار برده شود:

- اگر با یک آرگومان ورودی بکار برده شود، طول و عرض ماتریس را بازمی‌گرداند.
- اگر با دو آرگومان ورودی بکار برده شود، بطوریکه آرگومان دوم ۱ یا ۲ باشد، بترتیب تعداد سطرها یا ستونهای ماتریس را بازمی‌گرداند
- اگر با یک آرگومان خروجی بکار برده شود، تعداد سطر و ستون ماتریس را در یک بردار سطری دو عنصری بازمی‌گرداند
- اگر با دو آرگومان خروجی بکار برده شود، تعداد سطر و ستون ماتریس را بترتیب در آرگومان اول و دوم باز می‌گرداند

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۸- اندازه آرایه-ادامه-

مثال:

```
>>a=[1 2 3 4
      5 6 7 8];
>>size(a)
ans=
     2     4
>>[r , c] = size(a)      >>r=size(a , 1)      >>c=size(a,2)
r =          r =          c =
     2          2          4
c =
     4
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۸- اندازه آرایه-ادامه-

مثال:

```
>>b=[1 2 3 4];
>>l=length(b)
l=
  4
>>a=[1 2 3 4
      5 6 7 8];
>>la=length(a)
la=
  4
```

فصل دوم: آرایه‌ها

۲-۹- چند تابع برای دستکاری آرایه‌ها

- **flipud** : ماتریس را حول محور افقی ۱۸۰ درجه می‌چرخاند.
- **fliplr** : ماتریس را حول محور عمودی ۱۸۰ درجه می‌چرخاند
- **rot90** : ماتریس را در جهت مثلثاتی ۹۰ درجه می‌چرخاند
- **diag** : در صورتیکه بر روی یک ماتریس بکاربرده شود، قطر اصلی ماتریس را استخراج می‌کند. اما اگر بر روی یک بردار بکار رود، ماتریسی قطری با عناصر آن بردار می‌سازد

فصل دوم: آرایه‌ها

تمرین ۲-۳

1. برنامه ای بنویسید که ماتریسی دو ستونی را که مقادیر ستون اول آن نمرات دروس مختلف یک ترم یک دانشجو و مقادیر ستون دوم آن تعداد واحد مربوط هر یک از آن دروس می باشد را از کاربر بگیرد و عملیات زیر را بر روی انجام دهد

- محاسبه تعداد واحدها
 - محاسبه معدل ترم
 - نمایش نتایج با پیغام مناسب
-