



دانشگاه فرهنگیان

MATLAB

ابراهیم خلیل عباسی



دانشگاه فرهنگیان

فصل ۵

ماتریس

Matrix

ایجاد آرایه دو بعدی یا ماتریس

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

a =

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

```
>> a = [ 1 2 3 4 5; 2 3 4 5 6; 3 4 5 6 7; 4 5 6 7 8 10]
```

Error using vertcat

Dimensions of matrices being concatenated are not consistent.

تعداد عناصر هر ردیف
باید یکسان باشد

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

```
>> a(2,5)
```

```
ans =
```

```
6
```

```
>> v = a(:,4)
```

```
v =
```

```
4
```

```
5
```

```
6
```

```
7
```

```
>> v1 = a(2,:)
```

```
v1 =
```

```
2
```

```
3
```

```
4
```

```
5
```

```
6
```

عناصر ستون ۴ ماتریس **a** را به عنوان یک آرایه یک بعدی ستونی برمی گرداند.

عناصر ردیف ۲ ماتریس **a** را به عنوان یک آرایه یک بعدی ردیفی برمی گرداند.

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

```
>>m1 = a(:, 2:4)
```

```
m1=
```

2	3	4
3	4	5
4	5	6
5	6	7

عناصر ستونهای ۲ تا ۴ ماتریس **a** را برمی گرداند.

```
>> m2 = a(1:3,:)
```

```
m2=
```

1	2	3	4	5
2	3	4	5	6
3	4	5	6	7

عناصر ردیف های ۱ تا ۳ ماتریس **a** را برمی گرداند.

```
>> m2 = a(1:9,:)
```

Index exceeds matrix dimensions.

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

```
>> a
```

```
a =
```

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

```
>> sa = a(2:3,2:4)
```

```
sa =
```

3	4	5
4	5	6

عناصر ردیف های ۲ تا ۳ و ستونهای ۲ تا ۴ ماتریس **a** را برمی گرداند.

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

حذف یک ردیف یا ستون از ماتریس

```
>> a
```

```
a =
```

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

```
>> a(:, 5) = []
```

```
a =
```

```
1 2 3 4
2 3 4 5
3 4 5 6
4 5 6 7
```

ستون ۵ را حذف می نماید.

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

```
a =
```

```
2 3 4 5
3 4 5 6
4 5 6 7
```

ردیف ۱ را حذف می نماید

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

حذف یک ردیف یا ستون از ماتریس

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

```
a =
```

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

```
>> new_mat = a([2,3,2,3],:)
```

```
new_mat =
```

```
4 5 6
7 8 9
4 5 6
7 8 9
```

یک ماتریس جدید با کپی نمودن عناصر ردیف های ۲ و ۳ بدست می آید

```
>> new_mat = a([2,3,3],:)
```

```
new_mat =
```

```
4 5 6
7 8 9
7 8 9
```

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

```
new_mat =
```

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

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

عملگرهای ماتریس

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

a =

1	2	3
4	5	6
7	8	9

```
>> b = [ 7 5 6 ; 2 0 8; 5 7 1]
```

b =

7	5	6
2	0	8
5	7	1

```
>> c = a + b
```

c =

8	7	9
6	5	14
12	15	10

```
>> d = a - b
```

d =

-6	-3	-3
2	5	-2
2	1	8

جمع و تفریق نمودن ماتریس ها

تعداد ستون ها و ردیف های هر دو ماتریس باید برابر باشند

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

عملگرهای ماتریس

```
>> a = [ 10 12 23 ; 14 8 6; 27 8 9]
```

```
a =
```

```
10 12 23
14 8 6
27 8 9
```

```
>> b = 2
```

```
b =
```

```
2
```

```
>> c = a + b
```

```
c =
```

```
12 14 25
16 10 8
29 10 11
```

```
>> d = a - b
```

```
d =
```

```
8 10 21
12 6 4
25 6 7
```

```
>> e = a * b
```

```
e =
```

```
20 24 46
28 16 12
54 16 18
```

```
>> f = a / b
```

```
f =
```

```
5.0000 6.0000 11.5000
7.0000 4.0000 3.0000
13.5000 4.0000 4.5000
```

جمع و تفریق نمودن ماتریس ها

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

عملگرهای ماتریس

```
>> a = [ 10 12 23 ; 14 8 6; 27 8 9]
```

```
a =
```

```
    10    12    23  
    14     8     6  
    27     8     9
```

```
>> a'
```

```
ans =
```

```
    10    14    27  
    12     8     8  
    23     6     9
```

ترانهاده ماتریس

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

الحاق ماتریس ها

```
>> a = [ 10 12 23 ; 14 8 6; 27 8 9]
```

a =

```
10 12 23
14 8 6
27 8 9
```

```
>> b = [ 12 31 45 ; 8 0 -9; 45 2 11]
```

b =

```
12 31 45
8 0 -9
45 2 11
```

```
>> c = [a, b]
```

الحاق افقی

c =

```
10 12 23 12 31 45
14 8 6 8 0 -9
27 8 9 45 2 11
```

```
>> d = [a; b]
```

الحاق عمودی

d =

```
10 12 23
14 8 6
27 8 9
12 31 45
8 0 -9
45 2 11
```

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

ضرب ماتریس ها

$$\begin{bmatrix} \blacktriangle & \color{red}\triangle & \color{orange}\triangle \\ \blacktriangleright & \color{red}\triangleright & \color{orange}\triangleright \\ \blacktriangledown & \color{red}\triangledown & \color{orange}\triangledown \\ \blacktriangleleft & \color{red}\triangleleft & \color{orange}\triangleleft \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \blacksquare & \square \\ \color{red}\blacksquare & \color{red}\square \\ \color{orange}\blacksquare & \color{orange}\square \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \blacktriangle\blacksquare + \color{red}\triangle\color{red}\square + \color{orange}\triangle\color{orange}\square & \blacktriangle\square + \color{red}\triangle\square + \color{orange}\triangle\square \\ \blacktriangleright\blacksquare + \color{red}\triangleright\color{red}\square + \color{orange}\triangleright\color{orange}\square & \blacktriangleright\square + \color{red}\triangleright\square + \color{orange}\triangleright\square \\ \blacktriangledown\blacksquare + \color{red}\triangledown\color{red}\square + \color{orange}\triangledown\color{orange}\square & \blacktriangledown\square + \color{red}\triangledown\square + \color{orange}\triangledown\square \\ \blacktriangleleft\blacksquare + \color{red}\triangleleft\color{red}\square + \color{orange}\triangleleft\color{orange}\square & \blacktriangleleft\square + \color{red}\triangleleft\square + \color{orange}\triangleleft\square \end{bmatrix}$$

4×3 3×2 4×2

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

ضرب ماتریس ها

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

```
a =
```

```
1 2 3
2 3 4
1 2 5
```

```
>> b = [ 2 1 3 ; 5 0 -2; 2 3 -1]
```

```
b =
```

```
2 1 3
5 0 -2
2 3 -1
```

```
>> prod = a * b
```

```
prod =
```

```
18 10 -4
27 14 -4
22 16 -6
```

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

ضرب ماتریس ها

```
>> A
```

```
A =
```

```
1 2 3
3 4 5
1 2 3
```

```
>> B
```

```
B =
```

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

```
>> A .* B
```

```
ans =
```

```
2 6 3
15 24 20
8 18 21
```

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

دترمینان ماتریس

دترمینان برای ماتریس های مربعی تعریف شده است

$$|A| = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc.$$

$$|A| = \begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} = a \begin{vmatrix} e & f \\ h & i \end{vmatrix} - b \begin{vmatrix} d & f \\ g & i \end{vmatrix} + c \begin{vmatrix} d & e \\ g & h \end{vmatrix} \\ = aei + bfg + cdh - ceg - bdi - afh.$$

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

```
a =
```

```
1 2 3
2 3 4
1 2 5
```

```
>> det(a)
```

```
ans =
```

```
-2
```

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

معکوس ماتریس

$$AA^{-1} = A^{-1}A = I$$

ماتریسی که دترمینان آن برابر صفر باشد، معکوس ندارد.

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

```
a =
```

```
1 2 3
2 3 4
1 2 5
```

```
>> b = inv(a)
```

```
b =
```

```
-3.5000  2.0000  0.5000
 3.0000 -1.0000 -1.0000
-0.5000   0    0.5000
```

```
>> a*b
```

```
ans =
```

```
1 0 0
0 1 0
0 0 1
```

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

توابع ماتریس

```
>> A = zeros(3)
```

```
A =
```

```
0 0 0
0 0 0
0 0 0
```

```
>> zeros(3,4)
```

```
ans =
```

```
0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0
```

```
>> ones(4)
```

```
ans =
```

```
1 1 1 1
1 1 1 1
1 1 1 1
1 1 1 1
```

```
>> ones(2,4)
```

```
ans =
```

```
1 1 1 1
1 1 1 1
```

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

توابع ماتریس

```
>> A = [1 2 3; 3 4 5; 1 2 3]
```

```
A =
```

```
1 2 3
3 4 5
1 2 3
```

```
>> diag(A)
```

```
ans =
```

```
1
4
3
```

```
>> diag(A,1)
```

```
ans =
```

```
2
5
```

```
>> diag(A,-1)
```

```
ans =
```

```
3
2
```

```
>> diag(A,-2)
```

```
ans =
```

```
1
```

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$k = 1$ (diagonal from top-left to bottom-right)

$k = -1$ (diagonal from top-right to bottom-left)

قطر اصلی

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

توابع ماتریس

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

```
B =
```

```
1 2 3
```

```
>> diag(B)
```

```
ans =
```

```
1 0 0
```

```
0 2 0
```

```
0 0 3
```

```
>> diag(B,1)
```

```
ans =
```

```
0 1 0 0
```

```
0 0 2 0
```

```
0 0 0 3
```

```
0 0 0 0
```

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس

توابع ماتریس

```
>> A
```

```
A =
```

```
1 2 3
3 4 5
1 2 3
```

```
>> x = sum(A)
```

```
x =
```

```
5 8 11
```

```
>> sum(x)
```

```
ans =
```

```
24
```

ایجاد ماتریس

ارجاع به عناصر ماتریس

حذف ردیف/ستون

عملگرهای ماتریس

الحاق ماتریس ها

ضرب ماتریس ها

دترمینان ماتریس

معکوس ماتریس

توابع ماتریس