

1110_课堂内容

matlab 变量和矩阵基本操作

```
a=1234567891011121314
```

```
a =  
1234567891011121312.00
```

```
% format 命令进行控制，只影响结果显示，不影响其存储  
format bank  
disp(a)
```

```
1234567891011121312.00
```

% 一般来讲 Matlab 以双子长浮点数（双精度）执行运算

```
% save 命令讲工作区中全部变量储存到文件中  
save
```

正在保存到: C:\Users\Administrator\Documents\MATLAB\matlab.mat

```
% load 默认从 matlab.mat 中读取数据
```

数据类型：

- 整数数据类型的范围

数据类型	描述
uint8	8位无符号整数，范围0~2 ⁸ -1
int8	8位有符号整数，范围-2 ⁷ ~2 ⁷ -1
uint16	16位无符号整数，范围0~2 ¹⁶ -1
int16	16位有符号整数，范围-2 ¹⁵ ~2 ¹⁵ -1
uint32	32位无符号整数，范围0~2 ³² -1
int32	32位有符号整数，范围-2 ³¹ ~2 ³¹ -1
uint64	64位无符号整数，范围0~2 ⁶⁴ -1
int64	64位有符号整数，范围-2 ⁶³ ~2 ⁶³ -1

数据类型的范围：

```
intmax('int16')
```

```
ans = int16  
32767
```

```
intmin('uint32')
```

```
ans = uint32  
0
```

```
intmax('uint8')
```

```
ans = uint8
      255
```

```
a=uint8(10);
a=a+254;
disp(a) % 255
```

```
255
```

数据类型：

- 浮点数数据类型的介绍

分为单精度(single)和双精度(double)，其中Matlab的默认数据类型是双精度浮点数

double类型采用8个字节，即一共64位来表示，其中：

- ✓ 其中第63位表示符号，0为正、1为负
- ✓ 第52~62位表示指数部分
- ✓ 第0~51位表示小数部分

单精度类似：共4个字节，31位为符号位，23~30为指数部分，0~22位为小数部分

- 查范围：realmin/realmax

```
realmin("single")
```

```
ans = single
      0.00
```

```
realmin("double")
```

```
ans =
      0.00
```

```
1/0 %inf 表示无穷大
```

```
ans =
      Inf
```

```
0/0 % NaN 表示未定义或不可表示
```

```
ans =
      NaN
```

字符串：

```
% ""和' '的区别
a1='abc';
size(a1)
```

```
ans = 1×2
      1.00      3.00
```

```
a2="abc";
size(a2)
```

```
ans = 1x2
      1.00      1.00
```

```
% ""和' '的区别
disp('a'+ 'b')
```

```
195.00
```

```
disp("a"+"b")
```

```
ab
```

```
% whos 函数查看当前工作区的所有变量
```

关系运算符：

- 关系运算符：

比较两个操作数的大小，返回逻辑型变量

符号	函数	功能
<	lt	小于
<=	le	小于或等于
>	gt	大于

符号	函数	功能
>=	ge	大于或等于
==	eq	等于
~=	ne	不等于

```
a=1;b=2;
lt(a,b)
```

```
ans = logical
      1
```

符号	函数	功能
&	and	逻辑与
	or	逻辑或
~	not	逻辑非
	xor	逻辑异或

- 快速逻辑运算符：

两个快速逻辑运算：逻辑与(&&)和逻辑或(||)

&&：参与运算的第一个操作数为假时，直接返回假；

||：参与运算的第一个操作数为真时，直接返回真；

矩阵

```
a=[1,2,3,4]
```

```
a = 1×4
    1.00    2.00    3.00    4.00
```

```
b=[1;2;3;4]
```

```
b = 4×1
    1.00
    2.00
    3.00
    4.00
```

函数生成矩阵：

```
ones(3) % 1 阵
```

```
ans = 3×3
    1.00    1.00    1.00
    1.00    1.00    1.00
    1.00    1.00    1.00
```

```
zeros(3) % 0 阵
```

```
ans = 3×3
     0     0     0
     0     0     0
     0     0     0
```

```
eye(3) % 单位阵
```

```
ans = 3×3
    1.00     0     0
     0    1.00     0
     0     0    1.00
```

```
magic(3) % 魔方阵（每一行每一列元素和相等）
```

```
ans = 3×3
    8.00    1.00    6.00
    3.00    5.00    7.00
    4.00    9.00    2.00
```

```
rand(3,3) % 随机数矩阵
```

```
ans = 3×3
    0.34    0.75    0.70
    0.59    0.26    0.89
    0.22    0.51    0.96
```

矩阵部分删除：

```
A=[1 2 3 4;5 6 7 8;9 10 11 12];
% 将某行和某列赋值为空值，完成删除
A(:,2)=[];
A
```

```
A = 3×3
```

1.00	3.00	4.00
5.00	7.00	8.00
9.00	11.00	12.00

```
% 矩阵元素的修改（抽取）
% 对角矩阵 diag
% 三角矩阵 tril/triu
diag(A)
```

```
ans = 3×1
    1.00
    7.00
   12.00
```

```
tril(A) % 取下三角
```

```
ans = 3×3
    1.00         0         0
    5.00     7.00         0
    9.00    11.00    12.00
```

```
triu(A) % 取上三角
```

```
ans = 3×3
    1.00     3.00     4.00
         0     7.00     8.00
         0         0    12.00
```

```
A = reshape(A,1,9)
```

```
A = 1×9
    1.00     5.00     9.00     3.00     7.00 ...
```

```
>> help reshape
reshape - 重构数组
    此 MATLAB 函数 使用大小向量 sz 重构 A 以定义 size(B)。例如，reshape(A,[2,3]) 将
    A 重构为一个 2×3 矩阵。sz 必须至少包含 2 个元素，prod(sz) 必须与 numel(A) 相同。

    B = reshape(A,sz)
    B = reshape(A,sz1,...,szN)

    另请参阅 squeeze, shiftdim, permute, colon, repmat

reshape 的文档
名为 reshape 的其他函数
```

矩阵操作

• 矩阵的块操作

repmat函数

```
>> repmat(eye(2),2,2)

ans =

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

```
>> eye(2)

ans =

    1     0
    0     1
```

```
>> help repmat
repmat - 重复数组副本
此 MATLAB 函数 返回一个数组，该数组在其行维度和列维度包含 A 的 n 个副本。A 为矩阵
时，B 大小为 size(A)*n。

B = repmat(A,n)
B = repmat(A,r1,...,rN)
B = repmat(A,r)

另请参阅 bsxfun, kron, repelem, reshape, meshgrid, ndgrid

repmat 的文档
名为 repmat 的其他函数
```

24

矩阵操作：

```
A=[0.1,-0.1,0.2]
```

```
A = 1×3
    0.10    -0.10    0.20
```

```
floor(A) % 向下取整
```

```
ans = 1×3
     0    -1.00     0
```

```
ceil(A) % 向上取整
```

```
ans = 1×3
    1.00     0    1.00
```

```
round(A) % 四舍五入
```

```
ans = 1×3
     0     0     0
```

```
fix(A) % 按零近方向取整
```

```
ans = 1×3
     0     0     0
```

```
rem(A,3) % 取余数
```

```
ans = 1×3
    0.10    -0.10    0.20
```

索引：

```
A=[11,21,6;12,20,9;10,22,3]
```

```
A = 3×3
    11.00    21.00     6.00
    12.00    20.00     9.00
```

10.00 22.00 3.00

A(6) % 从列开始数的

ans =
22.00

A([1,3,5])

ans = 1×3
11.00 10.00 20.00

A([1,3;1,3])

ans = 2×2
11.00 10.00
11.00 10.00

A(3,2) % 第三行第二个元素

ans =
22.00

A([1,3],[1,3])

ans = 2×2
11.00 6.00
10.00 3.00

冒号算子：

B = [1:5;2:3:15;-2:1:2]

B = 3×5
1.00 2.00 3.00 4.00 5.00
2.00 5.00 8.00 11.00 14.00
-2.00 -1.00 0 1.00 2.00

% [begin:step:end] % 双闭

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

A = 3×3
1.00 2.00 3.00
4.00 5.00 6.00
7.00 8.00 9.00

% A(3,:)表示第三行的全部元素
% A(:,3)表示的是第三列的全部元素
% A(3,:)=0;整行赋值
% A(3,:)=[]整行删除

矩阵运算：

format short
A = [1,5,9;3,4,7;6,8,2]

```
A = 3×3
    1     5     9
    3     4     7
    6     8     2
```

```
A' % 矩阵的转置
```

```
ans = 3×3
    1     3     6
    5     4     8
    9     7     2
```

```
det(A) % 行列式的计算
```

```
ans = 132
```

```
inv(A) % 矩阵的逆
```

```
ans = 3×3
   -0.3636    0.4697   -0.0076
    0.2727   -0.3939    0.1515
         0    0.1667   -0.0833
```

```
A*inv(A)
```

```
ans = 3×3
    1.0000    0.0000   -0.0000
         0    1.0000    0.0000
         0   -0.0000    1.0000
```

```
% 矩阵的范数
norm(A,2)
```

```
ans = 15.4450
```

```
% 矩阵的秩
rank(A)
```

```
ans = 3
```

```
% 矩阵的特征向量 eighanshu
eig(A)
```

```
ans = 3×1
   14.9915
   -1.3197
   -6.6718
```


- 矩阵的特征向量：
eig函数

对于 $n \times n$ 的方阵A，其特征值 λ （标量）和对应的特征向量 x 满足：

$$Ax = \lambda x$$

矩阵的四则运算：

Symbol	Operation	Form	Examples
+	Scalar-array addition	$A+b$	$[6,3]+2=[8,5]$
-	Scalar-array subtraction	$A-b$	$[8,3]-5=[3,-2]$
+	Array addition	$A+B$	$[6,5]+[4,8]=[10,13]$
-	Array subtraction	$A-B$	$[6,5]-[4,8]=[2,-3]$
*	Matrix multiplication	$A*B$	$[3,5]*[4,8]'=52$
.*	Array multiplication	$A.*B$	$[3,5].*[4,8]=[12,40]$
./	Array right division	$A./B$	$[2,5]./[4,8]=[2/4,5/8]$
.\	Array left division	$A.\B$	$[2,5].\[4,8]=[4/2,8/5]$
.^	Array exponentiation	$A.^B$	$[3,5].^[2,4]=[3^2,5^4]$

矩阵运算相关函数：

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

```
A = 3x3
     1     2     3
     4     5     6
     7     8     9
```

```
% 【看每一列】
max(A)
```

```
ans = 1x3
     7     8     9
```

```
min(A)
```

```
ans = 1x3
     1     2     3
```

```
sum(A)
```

```
ans = 1x3
    12    15    18
```

```
mean(A)
```

```
ans = 1x3
```

4 5 6

```
sort(A)
```

```
ans = 3x3
     1     2     3
     4     5     6
     7     8     9
```

```
size(A)
```

```
ans = 1x2
     3     3
```

```
length(A)
```

```
ans = 3
```

```
find(A==9)
```

```
ans = 9
```

矩阵拼接：

```
% cat 指定维度拼接矩阵
A = [1,2;3,4]
```

```
A = 2x2
     1     2
     3     4
```

```
B = [5,6;7,8]
```

```
B = 2x2
     5     6
     7     8
```

```
C = cat(1,A,B)
```

```
C = 4x2
     1     2
     3     4
     5     6
     7     8
```

```
C = cat(2,A,B)
```

```
C = 2x4
     1     2     5     6
     3     4     7     8
```

```
C = cat(3,A,B)
```

```
C =
C(:, :, 1) =
```

```
     1     2
     3     4
```

$C(:, :, 2) =$

5	6
7	8