

MATLAB数组运算

董波

数学科学学院
大连理工大学



数组的算术运算

运算	运算符	含义说明
加	+	相应元素相加
减	-	相应元素相减
乘	*	矩阵乘法
点乘	.*	相应元素相乘
幂	^	矩阵幂运算
点幂	.^	相应元素进行幂运算
左除或右除	\ 或 /	矩阵左除或右除
左点除或右点除	.\ 或 ./	A的元素被B的对应元素除



【例】数组加减法

```
>>A = rand(3);
```

```
>>B = rand(3);
```

```
>>A+B, A-B, A*B
```

```
>>A/B, A\B
```

【例】点幂 “.^”

```
>>a=1:6
```

```
>>a=a.^2
```

```
>>b=reshape(a,2,3)
```

```
>>b=b.^2
```

关系运算

MATLAB提供了6种关系运算符：

$<$ 、 $>$ 、 $<=$ 、 $>=$ 、 $==$ 、 \neq （不等于）

关系运算符的运算法则：

- 1、当两个标量进行比较时，直接比较两数大小。若关系成立，结果为1，否则为0。
 - 2、当两个维数相等的矩阵进行比较时，其相应位置的元素按标量关系进行比较，并给出结果，形成一个维数与原来相同的0、1矩阵。
 - 3、当一个标量与一个矩阵比较时，该标量与矩阵的各元素进行比较，结果形成一个与矩阵维数相等的0、1矩阵。
-



【例】建立5阶方阵A，判断其元素能否被3整除。

$A = [24, 35, 13, 22, 63; 23, 39, 47, 80, 80; \dots$

$90, 41, 80, 29, 10; 45, 57, 85, 62, 21; 37, 19, 31, 88, 76]$

$P = \text{rem}(A, 3) == 0$ %被3除，求余

逻辑运算

Matlab提供了3种逻辑运算符：

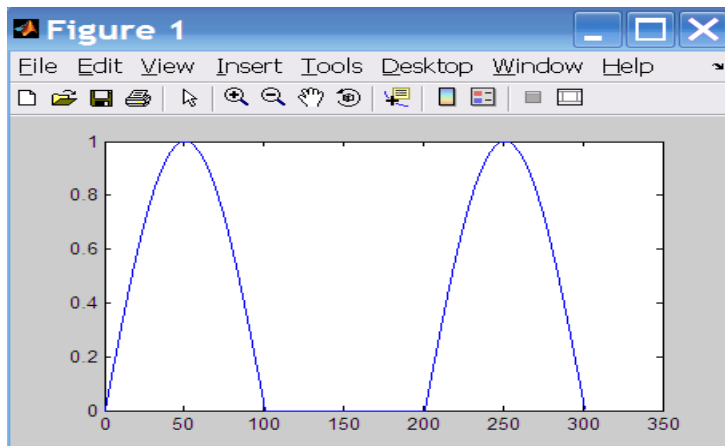
&（与）、|（或）、~（非）

逻辑运算符的运算法则：

- 1、在逻辑运算中，确认非零元素为真（1），零元素为假（0）。
 - 2、当两个维数相等的矩阵进行比较时，其相应位置的元素按标量关系进行比较，并给出结果，形成一个维数与原来相同的0、1矩阵；
 - 3、当一个标量与一个矩阵比较时，该标量与矩阵的各元素进行比较，结果形成一个与矩阵维数相等的0、1矩阵；
 - 4、算术运算优先级最高，逻辑运算优先级最低。
-

【例】在 $[0, 3\pi]$ 区间，求 $y = \sin x$ 的值。要求
消去负半波，即 $(\pi, 2\pi)$ 区间内的函数值置零。

```
x = 0:pi/100:3*pi;  
y = sin(x);  
y1 = (y>=0).*y; %消去负半波
```





【例】 建立矩阵A，找出在[10, 20]区间的元素的位置。

A = [4,15,-45,10,6;56,0,17,-45,0];

find(A>=10 & A<=20)



数据分析与统计

■ 最大值和最小值

MATLAB提供的求数据序列的最大值和最小值的函数分别为**max**和**min**，两个函数的调用格式和操作过程类似。



1、求向量的最大值和最小值

求一个向量X的最大值的函数有两种调用格式，分别是：

(1) $y=\max(X)$ ：返回向量X的最大值存入y，如果X中包含复数元素，则按模取最大值；

(2) $[y,I]=\max(X)$ ：返回向量X的最大值存入y，最大值的序号存入I，如果X中包含复数元素，则按模取最大值。

求向量X的最小值的函数是 $\min(X)$ ，用法和 $\max(X)$ 完全相同。



【例】 求向量的最大值

```
>>x=[-43,72,9,16,23,47];
```

```
>>y=max(x)    %求向量x中的最大值
```

```
>>[y,l]=max(x) %求向量x中的最大值及其该元素的位置
```



2. 求矩阵的最大值和最小值

求矩阵A的最大值的函数有3种调用格式，分别是：

- (1) **max(A)**：返回一个行向量，向量的第i个元素是矩阵A的第i列上的最大值；
- (2) **[Y,U]=max(A)**：返回行向量Y和U，Y向量记录A的每列的最大值，U向量记录每列最大值的行号；
- (3) **max(A,[],dim)**：dim取1或2。dim取1时，该函数和max(A)完全相同；dim取2时，该函数返回一个列向量，其第i个元素是A矩阵的第i行上的最大值。

求最小值的函数是min，其用法和max完全相同。



【例】求矩阵的最大值

```
>>x=[-43,72,9; 16,23,47];
```

```
>>y=max(x)    %求矩阵x中每列的最大值
```

```
>>[y,l]=max(x) %求矩阵x中每列的最大值及其该元素的位置
```

```
>>max(x, [],1), max(x, [],2) %求矩阵中每行的最大值
```



■ 求和

sum(X): 返回向量X各元素的和。

sum(A): 返回一个行向量，其第i个元素是A的第i列的元素和。

sum(A,dim): 当dim为1时，该函数等同于sum(A)；当dim为2时，返回一个列向量，其第i个元素是A的第i行的各元素之和。



■ 求积

prod(X): 返回向量X各元素的乘积。

prod(A): 返回一个行向量，其第i个元素是A的第i列的元素乘积。

prod(A,dim): 当dim为1时，该函数等同于prod(A)；当dim为2时，返回一个列向量，其第i个元素是A的第i行的各元素乘积。



平均值:求数据序列平均值的函数是**mean**:

mean(X): 返回向量X的算术平均值。

mean(A): 返回一个行向量, 其第i个元素是A的第i列的算术平均值。

mean(A,dim): 当dim为1时, 该函数等同于mean(A); 当dim为2时, 返回一个列向量, 其第i个元素是A的第i行的算术平均值。



中值:求数据序列中值的函数是**median**:

median(X): 返回向量X的中值。

median(A): 返回一个行向量, 其第i个元素是A的第i列的中值。

median(A,dim): 当dim为1时, 该函数等同于median(A); 当dim为2时, 返回一个列向量, 其第i个元素是A的第i行的中值。
