

矩陣基本運算

矩陣基本運算

一個 3 x 3 矩陣

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

直接在 Matlab 命令視窗內的提示符號『>>』後面輸入，各項元素間至少以一個空格來分隔，列與列間則以";"分隔。而指令行最後加上個分號可避免顯示出許多不需要的東西。

例 6：>>A = [1 2 3; 4 5 6; 7 8 9];

若想知道矩陣A之內容時，則直接提示符號『>>』後面輸入『A』即可，螢幕之顯示結果如下：

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

另一種輸入可以不加分號，但是強迫分行，亦可達到相同的效果：

例 7：

```
>> B=[1 3
5 7]
```

螢幕之顯示結果如下：

```
B=
1 3
5 7
```

特殊矩陣

ones(3,4)：元素全部是 1 的 3×4 階矩陣

eye(3)：3 階單位矩陣

A(2,3)：第 2 列第 3 行的元素

A(2,:)：第 2 列的所有元素

A(:,3)：第 3 行的所有元素

Matlab 中矩陣的基本運算符號有以下這些

+	：加法運算	-	：減法運算
*	：乘法運算	/	：右除法運算
\	：左除法運算	^	：次方運算
'	：轉置矩陣		

例 8：（基本運算）

轉置矩陣：

```
>>B'
ans =
    1 5
    3 7
```

乘法運算：

```
>>B*B
ans =
    16 24
    40 64
```

次方運算：

```
>>B^3
ans =
    856576 1353216
    2255360 3563008
```

矩陣運算中所要注意的是『矩陣的左、右除法運算結果不相等』。

例 9：

```
>>C=[7 9;11 13];

>>B/C
ans =
    2.5000 -1.5000
    1.5000 -0.5000

>>B\C
ans =
    -2 -3
     3  4
```

A=[1 3;2 4]

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

• A'

```
ans = 1 2
      3 4
```

• det(A)

```
ans = -2
```

• inv(A)

```
ans = -2.0000  1.5000
       1.0000 -0.5000
```

- $A^2 - 2A + \text{eye}(2)$
 $\text{ans} = \begin{bmatrix} 6 & 9 \\ 6 & 15 \end{bmatrix}$
- $\text{eig}(A)$
 $\text{ans} = \begin{bmatrix} -0.3723 \\ 5.3723 \end{bmatrix}$
- $[P,D]=\text{eig}(A)$
 $P = \begin{bmatrix} -0.9094 & -0.5658 \\ 0.4160 & -0.8246 \end{bmatrix}$
 $D = \begin{bmatrix} -0.3723 & 0 \\ 0 & 5.3723 \end{bmatrix}$

矩陣之奇值分解

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{2}{\sqrt{6}} & 0 & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{-1}{\sqrt{6}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ \frac{1}{\sqrt{6}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{-1}{\sqrt{3}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sqrt{3} & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{-1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$[U,S,V]=\text{svd}(A)$$

$$U = \begin{bmatrix} -0.8165 & 0.0000 & -0.5774 \\ 0.4082 & -0.7071 & -0.5774 \\ -0.4082 & -0.7071 & 0.5774 \end{bmatrix}$$

$$S = \begin{bmatrix} 1.7321 & 0 \\ 0 & 1.0000 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$V = \begin{bmatrix} -0.7071 & -0.7071 \\ 0.7071 & -0.7071 \end{bmatrix}$$