

第二章 Matlab的数值计算

2-1 数据类型及变量

- ① 数字. 字符串. 矩阵. 数组. 单类型数据.
结构型数据. cell
- ② 变量不需要提前声明. 不需提前规定数据类型
- ③ 变量名区分大小写
- ④ 以字母开头. 含字母. 数字. 下划线.
长度 ≤ 31 位.

实例1. `>> 2+3` $\downarrow$ `% ans=5`

实例2. `a = complex(2, 5)` $\downarrow$
`% a = 2+5i`

实例3. `S = 'a_b_c';`
`S(3)` $\downarrow$ `% ans = b`
`double(S)` `% ans = 97 32 98 32 99`

实例4. $a = \{s' [1; 2]; 2 \pi\} \checkmark$

单元素 { }

% $a = \begin{matrix} 's' & [2 \times 1 \text{ double}] \\ [2] & [3.1415926] \end{matrix}$

$b = a(1, 2);$ % $b = [2 \times 1 \text{ double}]$

2-2 字符串

① 单引号括起来

② 数值数组与字符串之间的转换函数

A. num2str

B. int2str

C. str2num

D. Hex2dec : 十六进制 $\rightarrow$ 十进制

E. Bin2dec : 二进制 $\rightarrow$ 十进制

③ 字符串操作函数

A. strcat : 连接

B. strcmp : 比较

C. findstr : 查找

D. upper : 大写

E. lower : 4-5

实例1. `num2str(98)` ↓ % ans = 98

实例2. `a = 'hello';`
`b = 'everyone';`
`strcat(a, b);` % ans = hello everyone

2-3 直接创建矩阵. 引用. 修改

① 创建规则:

- A. 矩阵元素必须用[]括起
- B. 元素间用, 或空格分隔
- C. 行与行之间用; 分隔

② 引用

`A(i:j, m:n)` 取矩阵A的
第*i*~*j*行. 第*m*~*n*列交叉线上
所有元素构成的矩阵.

实例1. `a = [1 2; 3 4]` % `a =` $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

`x = [2 pi/2; sqrt(3) 3+5i];`

实例2. `A = [1 2 3; 4 5 6; 7 8 9];`
`B = A(1:3, 1:1);` % `B =` $\begin{bmatrix} 1 \\ 4 \\ 7 \end{bmatrix}$

1~3行 第18V

③ 修改 $A(3,1)=10 \downarrow$

$$\% A = \begin{matrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 10 & 8 & 9 \end{matrix}$$

2-4 用Matlab函数创建矩阵

① 空矩阵: $[]$

② 随机矩阵: $\text{rand}(n)$, 产生 $n \times n$
均匀分布 $(0,1)$

③ 单位矩阵: $\text{eye}(N)$, $N \times N$ 单位矩阵

④ 全0矩阵: $\text{zeros}(N)$ $N \times N$

⑤ 全1矩阵: $\text{ones}(N)$ $N \times N$

实例. $\text{eye}(3)$

$$\% ans = \begin{matrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{matrix}$$

$\text{zeros}(3)$

$$\% ans = \begin{matrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{matrix}$$

2-5 矩阵四则运算

① 加减: $+$, $-$

② 乘: $*$

③ 除: A/B $A B^{-1}$
 $A \setminus B$ $A^{-1} B$

④ 幂方: A^n $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^3$

实例1. $a = [1 \ 2; 3 \ 4];$
 $a + 10;$ $\% ans = \begin{matrix} 11 & 12 \\ 13 & 14 \end{matrix}$

实例2. $b = [3; 5]$
 $c = a * b;$ $\% c = \begin{matrix} 13 \\ 29 \end{matrix}$
 $f = pi * b;$ $\%$

实例3. $d = [5 \ 6; 7 \ 8];$
 $a \setminus d;$ $\% a^{-1} * d$
 $a / d;$ $\% a * d^{-1}$

实例4. $a^2;$ $\% ans = \begin{matrix} 7 & 10 \\ 9 & 22 \end{matrix}$

2-6 矩阵的其他运算

① 逆: $inv()$

② 行列式的值: $det()$

③ 特征值: $eig()$

- ④ 对角矩阵: $\text{diag}()$
- ⑤ 转置: ' (与 T 区别)
- $A' \quad A^T$

⑥ 开方: sqr

实例 1. $a = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix};$

$\text{inv}(a); \quad \% \text{ans} = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 1.5 & -0.5 \end{bmatrix}$

$\text{det}(a); \quad \% \text{ans} = -2$

$\text{eig}(a); \quad \% \text{ans} = \begin{bmatrix} -0.3723 \\ 5.3723 \end{bmatrix}$

$\text{diag}(a); \quad \% \text{ans} = \begin{bmatrix} 1 \\ 4 \end{bmatrix}$

2-7 矩阵的一些特殊操作

- ① 变维: reshape (按列改变)
- ② 变向: A. rot90 (逆时针旋转 90°)
 B. flip 列翻转
 C. flipud 行 "
- ③ 抽取: A. diag 主对角线
 B. tril 主下三角
 C. triu 主上三角

实例2. flip lr(b)
 % ans =
 10 7 4 1
 11 8 5 2
 12 9 6 3

flipud(b)

	3	6	9	12
% ans =	2	5	8	11
	1	4	7	10

实例3. $a = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3; 4 & 5 & 6; 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$.

$\text{tril}(a)$; % ans =

1	0	0
4	5	0
7	8	9

$\text{triu}(a)$; % ans =

1	2	3
0	5	6
0	0	9

2-8 关系运算

① $\lambda \bar{f} : C$

② 平衡符号: $\leq$

③ 大于 : >

④ 大于等于 : >=

⑤ 等于 : ==

⑥ 不等于 : ~=

实例

$$1 < 2$$

$$2 == 3$$

$$5 \sim 6$$

2-9 数组运算.

① 加减 : .+ , .-

② 乘除 : .* , ./ , \

③ 乘方 : .^

实例1. $a = [1 \ 2 \ 3; 4 \ 5 \ 6; 7 \ 8 \ 9];$

$b = [2 \ 4 \ 6; 1 \ 3 \ 5; 7 \ 9 \ 10];$

$a * b; \%ans = \begin{matrix} 2 & 8 & 18 \\ 4 & 15 & 30 \\ 49 & 72 & 90 \end{matrix}$

$a \times b; \%ans = \dots$

实例2. $a = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \end{bmatrix};$
 $b = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 6 \end{bmatrix};$

$c1 = a \setminus b;$ ~~%~~ $c1 = 4 \quad 2.5 \quad 2$

$c2 = b/a;$ ~~%~~ $c2 = 4 \quad 2.5 \quad 2$

实例3. $z1 = a.^2;$ % $z1 = 1 \quad 4 \quad 9$
 $z2 = a.^b;$ % $z2 = 1 \quad 32 \quad 729$