

实验一 MATLAB 运算基础

1. 先求下列表达式的值，然后显示 MATLAB 工作空间的使用情况并保存全部变量。

$$(1) z_1 = \frac{2 \sin 85^\circ}{1 + e^2}$$

$$(2) z_2 = \frac{1}{2} \ln(x + \sqrt{1 + x^2}), \text{ 其中 } x = \begin{bmatrix} 2 & 1 + 2i \\ -0.45 & 5 \end{bmatrix}$$

$$(3) z_3 = \frac{e^{0.3a} - e^{-0.3a}}{2} \sin(a + 0.3) + \ln \frac{0.3 + a}{2}, \quad a = -3.0, -2.9, \dots, 2.9, 3.0$$

$$(4) z_4 = \begin{cases} t^2 & 0 \leq t < 1 \\ t^2 - 1 & 1 \leq t < 2 \\ t^2 - 2t + 1 & 2 \leq t < 3 \end{cases}, \text{ 其中 } t = 0:0.5:2.5$$

解：

M 文件：

```
z1=2*sin(85*pi/180)/(1+exp(2))
```

```
x=[2 1+2*i;-0.45 5];
```

```
z2=1/2*log(x+sqrt(1+x^2))
```

```
a=-3.0:0.1:3.0;
```

```
z3=(exp(0.3.*a)-exp(-0.3.*a))./2.*sin(a+0.3)+log((0.3+a)./2)
```

```
t=0:0.5:2.5;
```

```
z4=(t>=0&t<1).*(t.^2)+(t>=1&t<2).*(t.^2-1)+(t>=2&t<3).*(t.^2-2*t+1)
```

运算结果：

$$z1=2*\sin(85*\pi/180)/(1+\exp(2))$$

$$x=[2\ 1+2*i;-.45\ 5];$$

$$z2=1/2*\log(x+\sqrt{1+x^2})$$

$$a=-3.0:0.1:3.0;$$

$$z3=(\exp(0.3.*a)-\exp(-0.3.*a))./2.*\sin(a+0.3)+\log((0.3+a)./2)$$

$$t=0:0.5:2.5;$$

$$z4=(t \geq 0 \& t < 1).*(t.^2)+(t \geq 1 \& t < 2).*(t.^2-1)+(t \geq 2 \& t < 3).*(t.^2-2*t+1)$$

z1 =

0.2375

z2 =

0.7114 - 0.0253i 0.8968 + 0.3658i

0.2139 + 0.9343i 1.1541 - 0.0044i

$z_3 =$

Columns 1 through 4

$0.7388 + 3.1416i$ $0.7696 + 3.1416i$ $0.7871 + 3.1416i$
 $0.7913 + 3.1416i$

Columns 5 through 8

$0.7822 + 3.1416i$ $0.7602 + 3.1416i$ $0.7254 + 3.1416i$
 $0.6784 + 3.1416i$

Columns 9 through 12

$0.6196 + 3.1416i$ $0.5496 + 3.1416i$ $0.4688 + 3.1416i$
 $0.3780 + 3.1416i$

Columns 13 through 16

$0.2775 + 3.1416i$ $0.1680 + 3.1416i$ $0.0497 + 3.1416i$
 $-0.0771 + 3.1416i$

Columns 17 through 20

$-0.2124 + 3.1416i$ $-0.3566 + 3.1416i$ $-0.5104 + 3.1416i$
 $-0.6752 + 3.1416i$

Columns 21 through 24

$-0.8536 + 3.1416i$ $-1.0497 + 3.1416i$ $-1.2701 + 3.1416i$
 $-1.5271 + 3.1416i$

Columns 25 through 28

-1.8436 + 3.1416i -2.2727 + 3.1416i -2.9837 + 3.1416i
-37.0245

Columns 29 through 32

-3.0017 -2.3085 -1.8971
-1.5978

Columns 33 through 36

-1.3575 -1.1531 -0.9723
-0.8083

Columns 37 through 40

-0.6567 -0.5151 -0.3819
-0.2561

Columns 41 through 44

-0.1374	-0.0255	0.0792
0.1766		

Columns 45 through 48

0.2663	0.3478	0.4206
0.4841		

Columns 49 through 52

0.5379	0.5815	0.6145
0.6366		

Columns 53 through 56

0.6474	0.6470	0.6351
--------	--------	--------

0.6119

Columns 57 through 60

0.5777

0.5327

0.4774

0.4126

Column 61

0.3388

z4 =

0

0.2500

0

1.2500

1.0000

2.2500

2. 已知:

$$A = \begin{bmatrix} 12 & 34 & -4 \\ 34 & 7 & 87 \\ 3 & 6 & 57 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 2 & 0 & 3 \\ 3 & -2 & 7 \end{bmatrix}$$

求下列表达式的值：

(1) $A+6*B$ 和 $A-B+I$ (其中 I 为单位矩阵)

(2) $A*B$ 和 $A.*B$

(3) A^3 和 $A.^3$

(4) A/B 及 $B\A$

(5) $[A,B]$ 和 $[A([1,3],:);B^2]$

解：

M 文件：

```
A=[12 34 -4;34 7 87;3 65 7];B=[1 3 -1;2 0 3;3 -2 7];
```

```
A+6.*B
```

```
A-B+eye(3)
```

```
A*B
```

```
A.*B
```

```
A^3
```

```
A.^3
```

```
A/B
```

```
B\A
```

```
[A,B]
```

```
[A([1,3],:);B^2]
```


运算结果:

```
A=[12 34 -4;34 7 87;3 65 7];B=[1 3 -1;2 0 3;3 -2 7];
```

```
A+6.*B
```

```
A-B+eye(3)
```

```
A*B
```

```
A.*B
```

```
A^3
```

```
A.^3
```

```
A/B
```

```
B\A
```

```
[A,B]
```

```
[A([1,3],:);B^2]
```

```
ans =
```

```
18    52   -10
```

```
46     7   105
```

```
21    53    49
```

```
ans =
```

12 31 -3

32 8 84

0 67 1

ans =

68 44 62

309 -72 596

154 -5 241

ans =

12 102 4

68 0 261

9 -130 49

ans =

37226

233824

48604

247370	149188	600766
--------	--------	--------

78688	454142	118820
-------	--------	--------

ans =

1728	39304	-64
------	-------	-----

39304	343	658503
-------	-----	--------

27	274625	343
----	--------	-----

ans =

16.4000	-13.6000	7.6000
---------	----------	--------

35.8000	-76.2000	50.2000
---------	----------	---------

67.0000	-134.0000	68.0000
---------	-----------	---------

ans =

109.4000	-131.2000	322.8000
----------	-----------	----------

-53.0000	85.0000	-171.0000
----------	---------	-----------

-61.6000 89.8000 -186.2000

ans =

12	34	-4	1	3	-1
34	7	87	2	0	3
3	65	7	3	-2	7

ans =

12	34	-4
3	65	7
4	5	1
11	0	19
20	-5	40

3. 设有矩阵 A 和 B

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \\ 21 & 22 & 23 & 24 & 25 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 17 & -6 & 9 \\ 0 & 23 & -4 \\ 9 & 7 & 0 \\ 4 & 13 & 11 \end{bmatrix} \quad 6$$

- (1) 求它们的乘积 C 。
- (2) 将矩阵 C 的右下角 3×2 子矩阵赋给 D 。
- (3) 查看 MATLAB 工作空间的使用情况。

解：. 运算结果：

```
E=(reshape(1:1:25,5,5))';F=[3 0 16;17 -6 9;0 23 -4;9 7 0;4 13 11];
```

```
C= E*F
```

```
H=C(3:5,2:3)
```

```
C =
```

```
    93    150    77
   258    335   237
   423    520   397
   588    705   557
   753    890   717
```

```
H =
```

```
   520   397
   705   557
```

4. 完成下列操作:

- (1) 求 [100, 999] 之间能被 21 整除的数的个数。
- (2) 建立一个字符串向量, 删除其中的大写字母。

解: (1) 结果:

```
m=100:999;
n=find(mod(m,21)==0);
length(n)

ans =

    43
```

(2). 建立一个字符串向量 例如:

ch='ABC123d4e56Fg9';则要求结果是:

```
ch='ABC123d4e56Fg9';
k=find(ch>='A'&ch<='Z');
ch(k)=[]
```

ch =

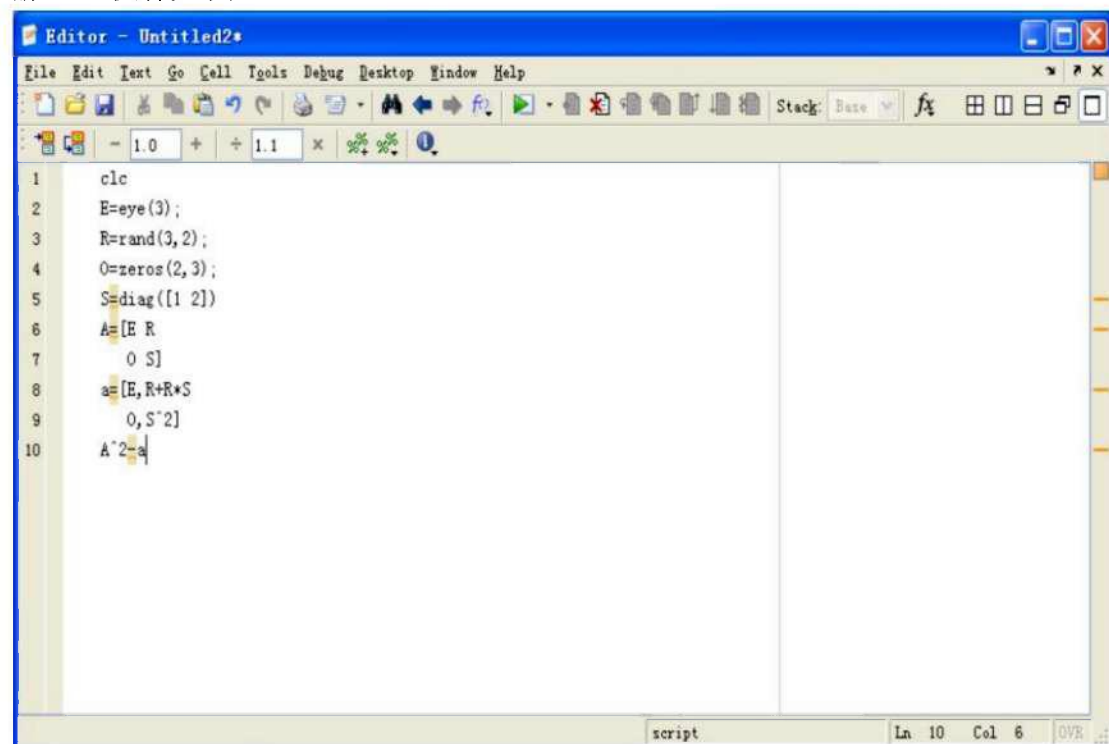
123d4e56g9

实验二 MATLAB 矩阵分析与处理

1. 设有分块矩阵 $A = \begin{bmatrix} E_{3 \times 3} & R_{3 \times 2} \\ O_{2 \times 3} & S_{2 \times 2} \end{bmatrix}$ ，其中 E、R、O、S 分别为单位矩阵、随机矩阵、零矩阵和对角阵，试通过数值计算验证 $A^2 = \begin{bmatrix} E & R + RS \\ O & S^2 \end{bmatrix}$ 。

解： M文件如下：

解： M文件如下：



```
1 clc
2 E=eye(3);
3 R=rand(3,2);
4 O=zeros(2,3);
5 S=diag([1 2])
6 A=[E R
7   0 S]
8 a=[E, R+R*S
9   0, S^2]
10 A^2-a
```

输出结果：

S =

1	0
0	2

A =

```
1.0000      0      0      0.5383      0.4427
      0      1.0000      0      0.9961      0.1067
      0      0      1.0000      0.0782      0.9619
      0      0      0      1.0000      0
      0      0      0      0      2.0000
```

a =

```
1.0000      0      0      1.0767      1.3280
      0      1.0000      0      1.9923      0.3200
      0      0      1.0000      0.1564      2.8857
      0      0      0      1.0000      0
      0      0      0      0      4.0000
```

ans =

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

由ans, 所以 $A^2 = \begin{bmatrix} E & R+RS \\ O & S^2 \end{bmatrix}$

2. 产生 5 阶希尔伯特矩阵 H 和 5 阶帕斯卡矩阵 P, 且求其行列式的值 Hh 和 Hp 以及它们的条件数 Th 和 Tp, 判断哪个矩阵性能更好。为什么?

解: M 文件如下:


```
1 clc
2 H=hilb(5)
3 P=pascal(5)
4 Hh=det(H)
5 Hp=det(P)
6 Th=cond(H)
7 Tp=cond(P)
```

输出结果:

```
H =
    1.0000    0.5000    0.3333    0.2500    0.2000
    0.5000    0.3333    0.2500    0.2000    0.1667
    0.3333    0.2500    0.2000    0.1667    0.1429
    0.2500    0.2000    0.1667    0.1429    0.1250
    0.2000    0.1667    0.1429    0.1250    0.1111

P =

     1     1     1     1     1
     1     2     3     4     5
     1     3     6    10    15
     1     4    10    20    35
     1     5    15    35    70

Hh =

    3.7493e-012

Hp =

     1
```

Th =

4.7661e+005

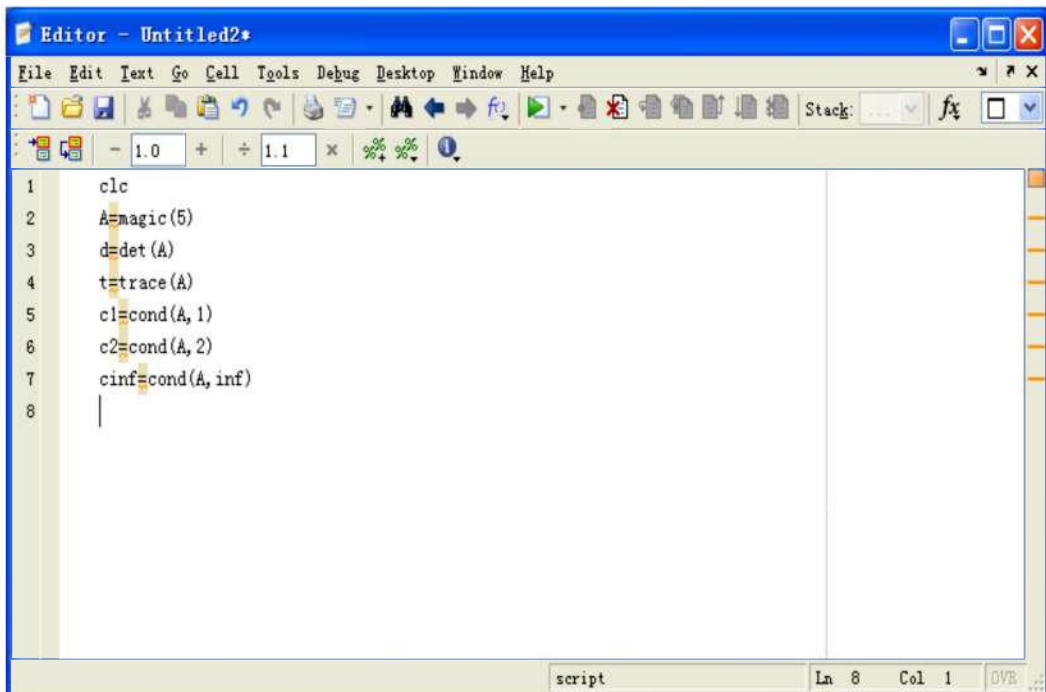
Tp =

8.5175e+003

因为它们的条件数 $Th \gg Tp$, 所以 pascal 矩阵性能更好。

3. 建立一个 5×5 矩阵, 求它的行列式值、迹、秩和范数。

解: M 文件如下:



```
1  clc
2  A=magic(5)
3  d=det(A)
4  t=trace(A)
5  c1=cond(A,1)
6  c2=cond(A,2)
7  cinf=cond(A,inf)
8  |
```

输出结果为:

A =

17	24	1	8	15
23	5	7	14	16
4	6	13	20	22
10	12	19	21	3
11	18	25	2	9

d =

5070000

```
t =
```

```
65
```

```
c1 =
```

```
6.8500
```

```
c2 =
```

```
5.4618
```

```
cinf =
```

```
6.8500
```

4. 已知

$$A = \begin{bmatrix} -29 & 6 & 18 \\ 20 & 5 & 12 \\ -8 & 8 & 5 \end{bmatrix}$$

求 A 的特征值及特征向量，并分析其数学意义。

解：

M 文件如图：

```

1   clc
2   A=[-29 6 18;20 5 12;-8 8 5];
3   [V,D]=eig(A)           %全部特征值构成对角阵D, V是特征向量做为列向量构成

```

输出结果为:

```

V =

    0.7130    0.2803    0.2733
   -0.6084   -0.7867    0.8725
    0.3487    0.5501    0.4050

D =

  -25.3169         0         0
         0  -10.5182         0
         0         0  16.8351

```

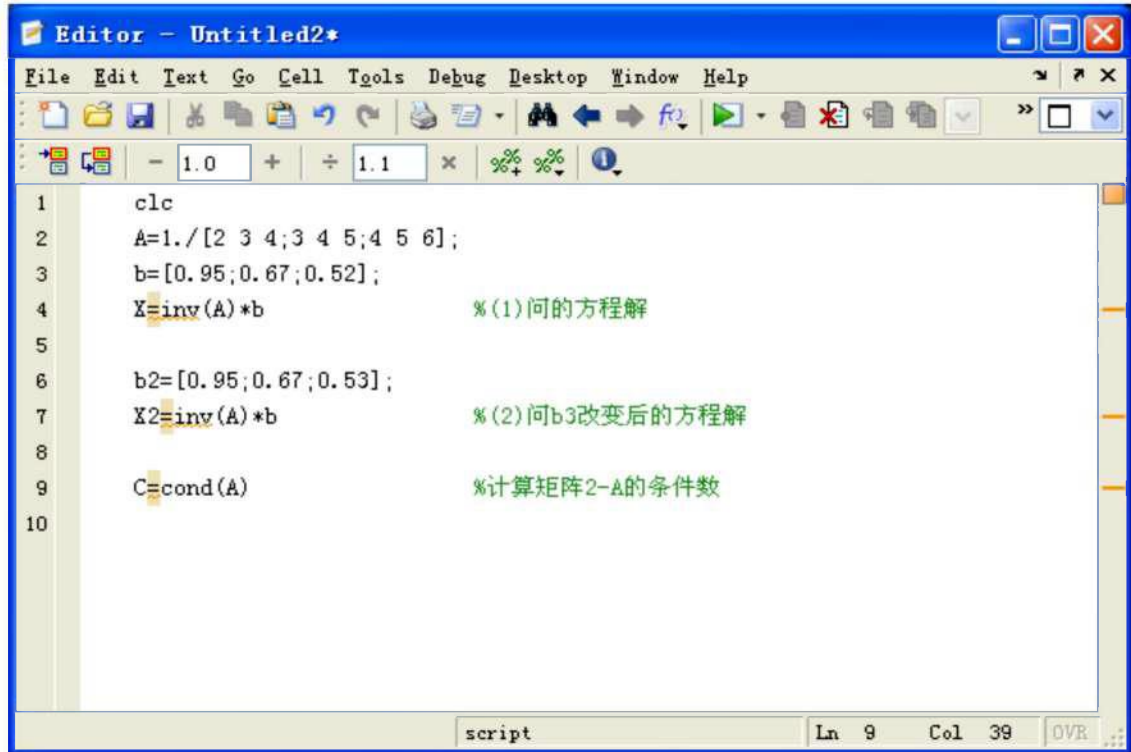
数学意义: V 的 3 个列向量是 A 的特征向量, D 的主对角线上 3 个是 A 的特征值, 特别的, V 的 3 个列向量分别是 D 的 3 个特征值的特征向量。

5. 下面是一个线性方程组:

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.95 \\ 0.67 \\ 0.52 \end{bmatrix}$$

- (1) 求方程的解。
- (2) 将方程右边向量元素 b_3 改为 0.53 再求解, 并比较 b_3 的变化和解的相对变化。
- (3) 计算系数矩阵 A 的条件数并分析结论。

解: M 文件如下:



```
1      clc
2      A=1./[2 3 4;3 4 5;4 5 6];
3      b=[0.95;0.67;0.52];
4      X=inv(A)*b           %(1)问的方程解
5
6      b2=[0.95;0.67;0.53];
7      X2=inv(A)*b         %(2)问b3改变后的方程解
8
9      C=cond(A)           %计算矩阵2-A的条件数
10
```

输出结果:

```
X =
    1.2000
    0.6000
    0.6000

X2 =
    1.2000
    0.6000
    0.6000

C =
    1.3533e+003
```

由结果, X 和 X2 的值一样, 这表示 b 的微小变化对方程解也影响较小, 而 A 的条件数算得较小, 所以数值稳定性较好, A 是较好的矩阵。

6. 建立 A 矩阵, 试比较 $\sqrt{m}(A)$ 和 $\sqrt{r}(A)$, 分析它们的区别。

解: M 文件如下:

```
1 clc
2 A=[16 6 18;20 5 12;9 8 5]
3 b1=sqrtm(A)
4 b2=sqrt(A)
5 b=b1*b1
6
```

运行结果有:

```
A =

    16     6    18
    20     5    12
     9     8     5

b1 =

    3.8891   -0.1102    3.2103
    3.2917    2.1436    0.3698
    0.3855    2.0760    1.7305

b2 =

    4.0000    2.4495    4.2426
    4.4721    2.2361    3.4641
    3.0000    2.8284    2.2361

b =

   16.0000    6.0000   18.0000
   20.0000    5.0000   12.0000
    9.0000    8.0000    5.0000
```

分析结果知: `sqrtm(A)`是类似 `A` 的数值平方根 (这可由 `b1*b1=A` 的结果看出), 而 `sqrt(A)` 则是对 `A` 中的每个元素开根号, 两则区别就在于此。

实验三 选择结构程序设计

一、实验目的

1. 掌握建立和执行 M 文件的方法。
2. 掌握利用 if 语句实现选择结构的方法。
3. 掌握利用 switch 语句实现多分支选择结构的方法。
4. 掌握 try 语句的使用。

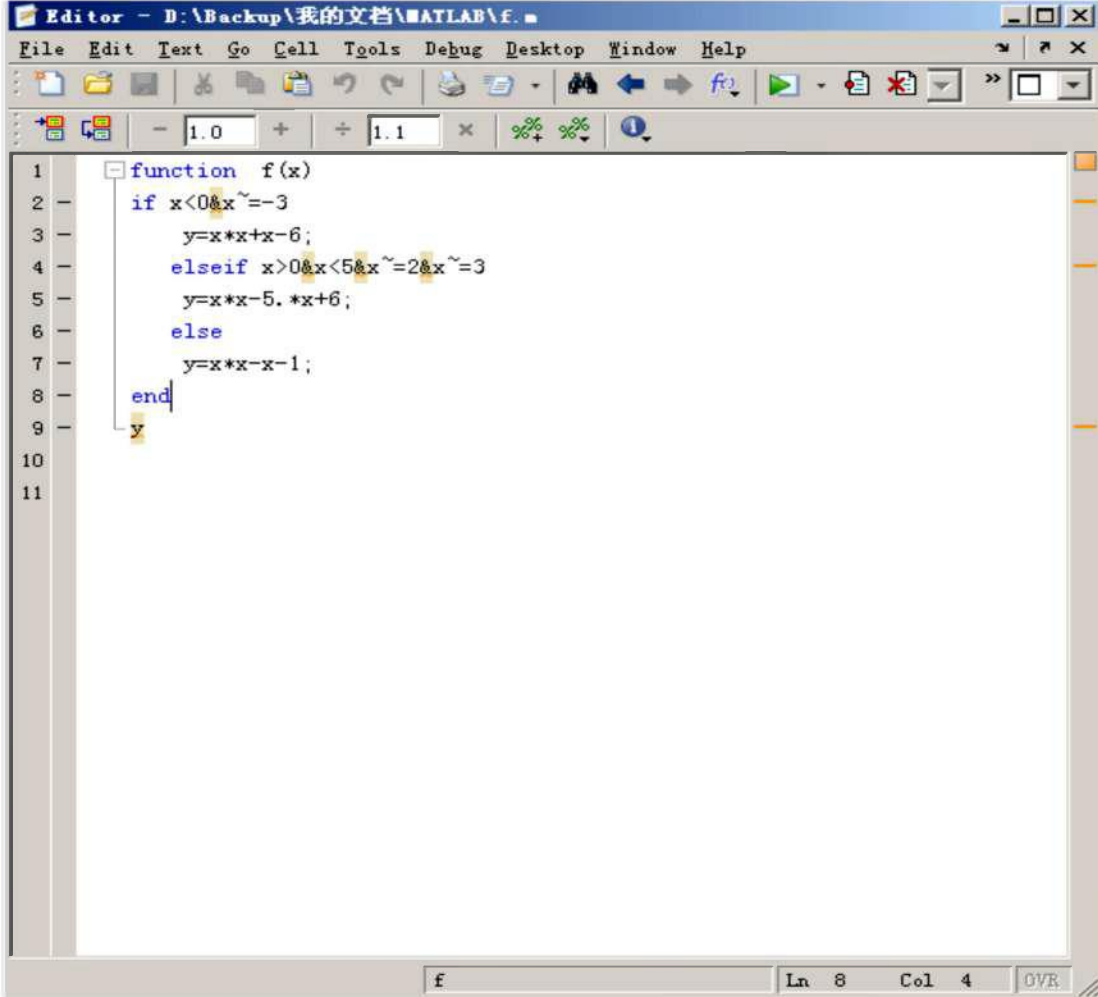
二、实验内容

1. 求分段函数的值。

$$y = \begin{cases} x^2 + x - 6 & x < 0 \text{ 且 } x \neq -3 \\ x^2 - 5x + 6 & 0 \leq x < 5 \text{ 且 } x \neq 2 \text{ 且 } x \neq 3 \\ x^2 - x - 1 & \text{其他} \end{cases}$$

用 if 语句实现，分别输出 $x = -5.0, -3.0, 1.0, 2.0, 2.5, 3.0, 5.0$ 时的 y 值。

解：M 文件如下：



```
1 function f(x)
2     if x<0&&x~= -3
3         y=x*x+x-6;
4     elseif x>0&&x<5&&x~=2&&x~=3
5         y=x*x-5.*x+6;
6     else
7         y=x*x-x-1;
8     end
9     y
10
11
```

运算结果有：

```
f(-5)

y =

    14

>> f(-3)

y =

    11

>> f(1)

y =

     2

>> f(2)

y =

     1

>> f(2.5)

y =

 -0.2500

>> f(3)

y =

     5

>> f(5)

y =

    19
```

2. 输入一个百分制成绩，要求输出成绩等级 A、B、C、D、E。其中 90 分~100 分为 A，

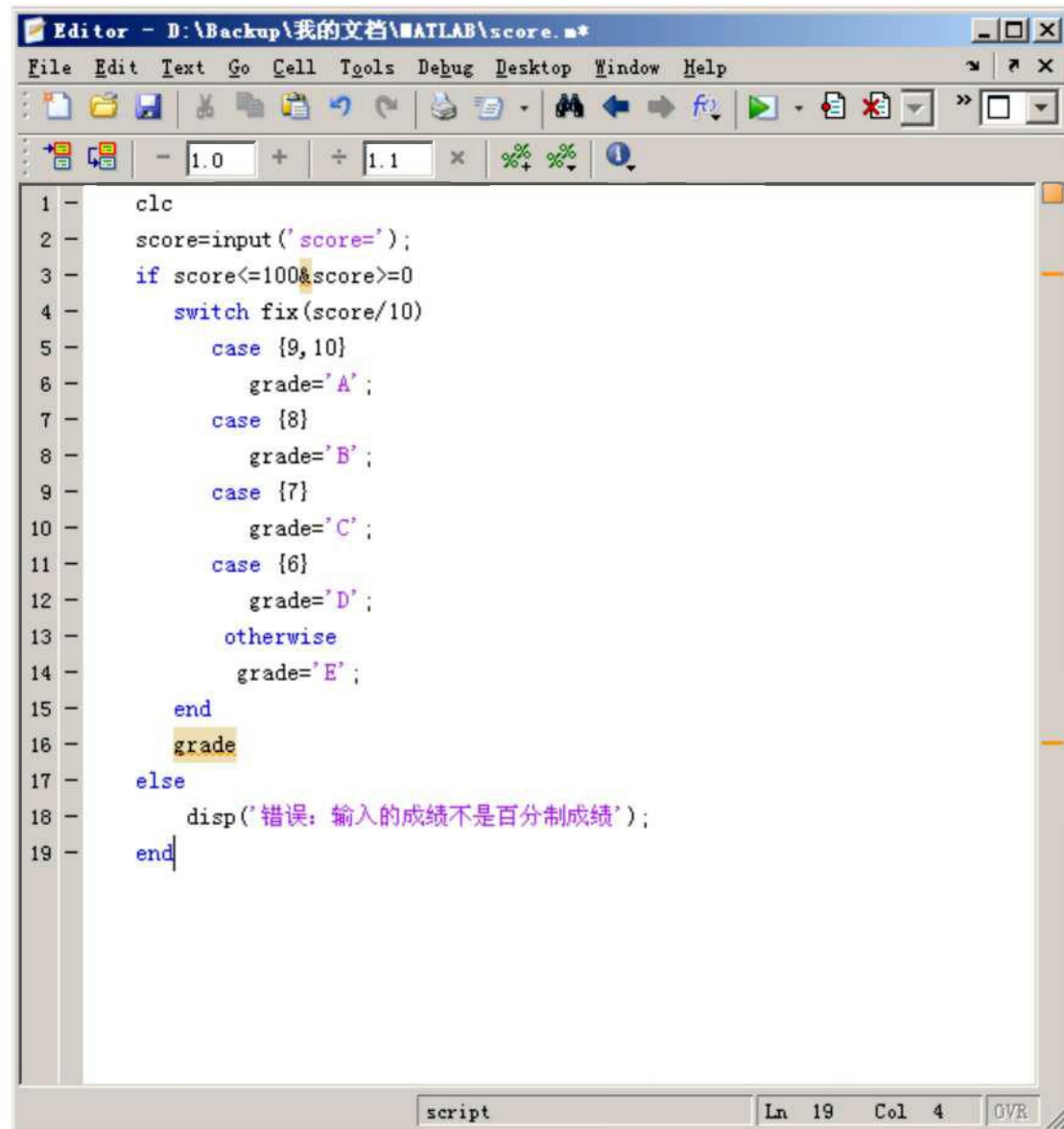
80分~89分为B, 79分~79分为C, 60分~69分为D, 60分以下为E。

要求:

(1) 分别用if语句和switch语句实现。

(2) 输入百分制成绩后要判断该成绩的合理性, 对不合理的成绩应输出出错信息。

解: M文件如下



```
1 -   clc
2 -   score=input('score=');
3 -   if score<=100&score>=0
4 -       switch fix(score/10)
5 -           case {9,10}
6 -               grade='A';
7 -           case {8}
8 -               grade='B';
9 -           case {7}
10 -                grade='C';
11 -            case {6}
12 -                grade='D';
13 -            otherwise
14 -                grade='E';
15 -        end
16 -        grade
17 -    else
18 -        disp('错误: 输入的成绩不是百分制成绩');
19 -    end
```

试算结果:

```
score=88

grade =

B

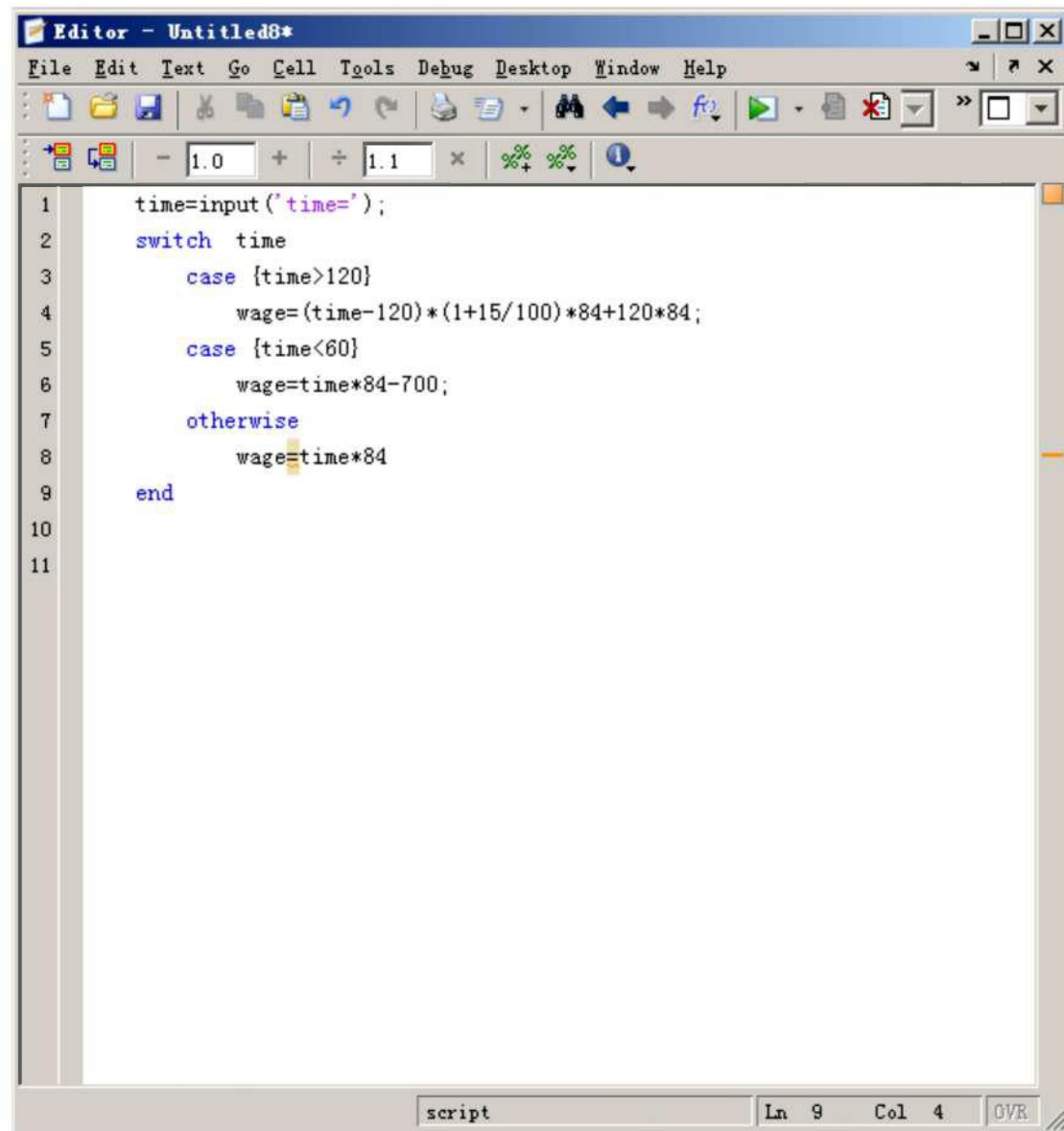
score=123
错误: 输入的成绩不是百分制成绩
```

3. 硅谷公司员工的工资计算方法如下:

- (1) 工作时数超过 120 小时者, 超过部分加发 15%。
- (2) 工作时数低于 60 小时者, 扣发 700 元。
- (3) 其余按每小时 84 元计发。

试编程按输入的工号和该号员工的工时数, 计算应发工资。

解: M 文件下



```
1  time=input('time=');
2  switch time
3      case {time>120}
4          wage=(time-120)*(1+15/100)*84+120*84;
5      case {time<60}
6          wage=time*84-700;
7      otherwise
8          wage=time*84
9  end
10
11
```

The screenshot shows a MATLAB Editor window titled "Editor - Untitled8*". The window contains a script for calculating wages based on working hours. The script uses a switch statement to handle three cases: working hours greater than 120, less than 60, and otherwise. The script is as follows:

4. 设计程序, 完成两位数的加、减、乘、除四则运算, 即产生两个两位随机整数, 再输入一个运算符号, 做相应的运算, 并显示相应的结果。

解:

M 文件如下:

```
1   clc
2   A=10+90*rand(5);
3   a=fix(A(3,3))
4   b=fix(A(2,4))
5   x=input('输入一个运算符:', 's');
6   switch x
7       case {'+'}
8           c=a+b;
9       case {'-'}
10          c=a-b;
11       case {'*'}
12          c=a*b;
13       case {'/'}
14          c=a/b;
15       otherwise
16          c='false';
17   end
18   c
19
```

运算结果例:

a =

38

b =

33

输入一个运算符:^

c =

false

a =

92

b =

40

输入一个运算符:+

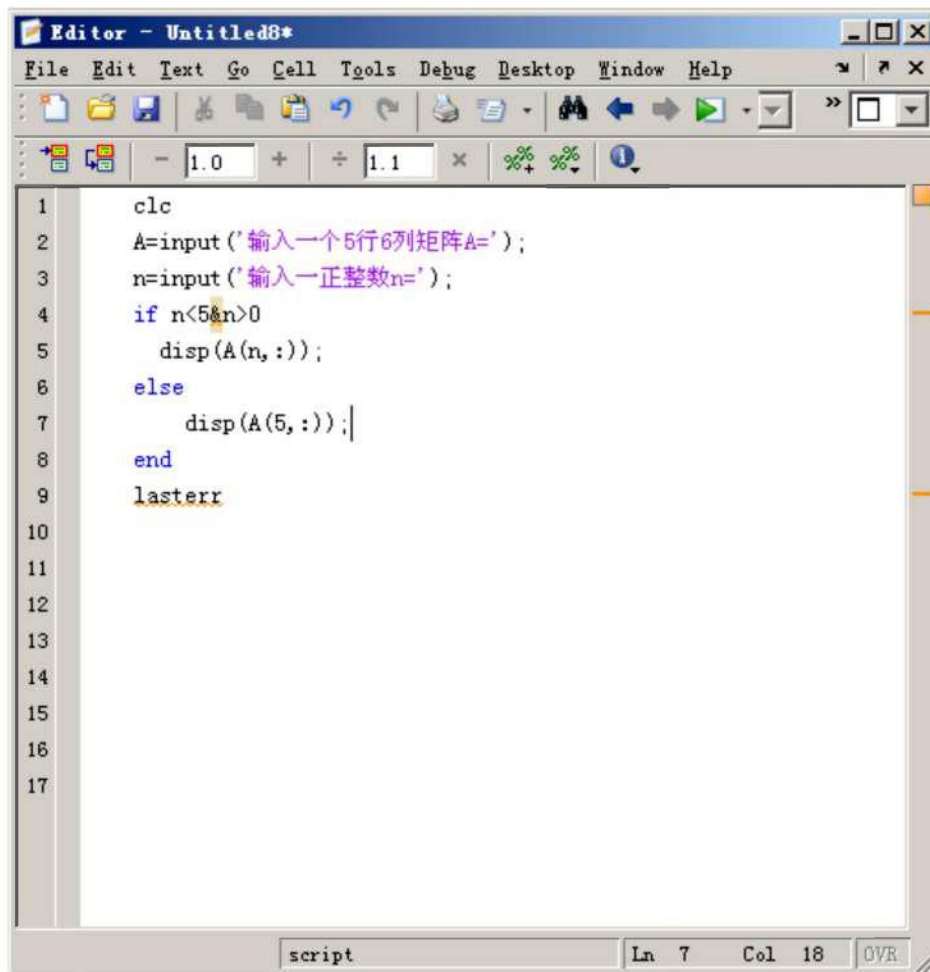
c =

132

5. 建立 5×6 矩阵，要求输出矩阵第 n 行元素。当 n 值超过矩阵的行数时，自动转为输出矩阵最后一行元素，并给出出错信息。

解：

M 文件如下：



```
1   clc
2   A=input('输入一个5行6列矩阵A=');
3   n=input('输入一正整数n=');
4   if n<5&n>0
5       disp(A(n,:));
6   else
7       disp(A(5,:));
8   end
9   lasterr
```

The screenshot shows a MATLAB Editor window titled "Editor - Untitled8*" with a menu bar (File, Edit, Text, Go, Cell, Tools, Debug, Desktop, Window, Help) and a toolbar. The script content is as follows:

```
1   clc
2   A=input('输入一个5行6列矩阵A=');
3   n=input('输入一正整数n=');
4   if n<5&n>0
5       disp(A(n,:));
6   else
7       disp(A(5,:));
8   end
9   lasterr
```

The status bar at the bottom indicates "script", "Ln 7", "Col 18", and "OVR".

运算结果如下：

```
输入一个 5 行 6 列矩阵 A=[1 2 3 4 5 5;2 3 4 5 7 6;2 2 2 2 2 3;11 2 3 9 7 3;2 3 4 5 6 7]
```

```
输入一正整数 n=4
```

```
11    2    3    9    7    3
```

```
输入一个 5 行 6 列矩阵 A=[1 2 3 4 5 5;2 3 4 5 7 6;2 2 2 2 2 3;11 2 3 9 7 3;2 3 4 5 6 7]
```

```
输入一正整数 n=6
```

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

```
ans =
```

```
Error using ==> disp
```

```
Too many input arguments.
```

实验四 循环结构程序设计

一、实验目的

1. 掌握利用 for 语句实现循环结构的方法。
2. 掌握利用 while 语句实现循环结构的方法。
3. 熟悉利用向量运算来代替循环操作的方法。

二、实验内容

1. 根据 $\frac{\pi^2}{6} = \frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \cdots + \frac{1}{n^2}$ ，求 π 的近似值。当 n 分别取 100、1000、10000

时，结果是多少？

要求：分别用循环结构和向量运算（使用 sum 函数）来实现。

解：M 文件如下：

3.1321

n=1000

pi =

3.1406

n=10000

pi =

3.1415

%向量方法计算 Pi 值

n=input('n=');

i=1./(1:n).^2;

s=sum(i);

pi=sqrt(6*s)

n=100

pi =

3.1321

n=1000

pi =

3.1406

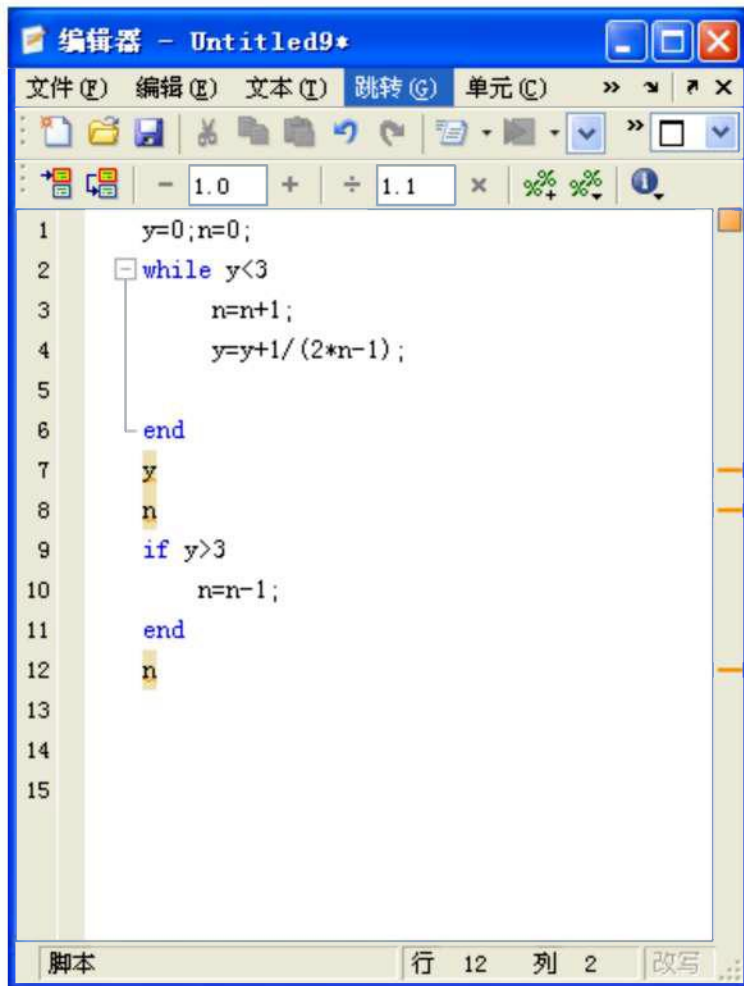
n=10000

pi =

3.1415

2. 根据 $y = 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \cdots + \frac{1}{2n-1}$, 求:

- (1) $y < 3$ 时的最大 n 值。
(2) 与(1)的 n 值对应的 y 值。
解：M—文件如下：



```
1 y=0;n=0;
2 while y<3
3     n=n+1;
4     y=y+1/(2*n-1);
5
6 end
7 y
8 n
9 if y>3
10     n=n-1;
11 end
12 n
```

运行结果如下：

```
K>> y=0;n=0;
while y<3
    n=n+1;
    y=y+1/(2*n-1);

end
y
n
if y>3
    n=n-1;
end
n

y =

3.0033
```


n =

57

n =

56

3. 考虑以下迭代公式:

$$x_{n+1} = \frac{a}{b + x_n}$$

其中 a、b 为正的实数。

(1) 编写程序求迭代的结果, 迭代的终止条件为 $|x_{n+1} - x_n| \leq 10^{-5}$, 迭代初值 $x_0 = 1.0$, 迭代次数不超过 500 次。

(2) 如果迭代过程收敛于 r, 那么 r 的准确值是 $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 + 4a}}{2}$, 当(a,b)的值取(1,1)、

(8,3)、(10,0.1)时, 分别对迭代结果和准确值进行比较。

解:

M 文件如下:

```
Editor - Untitled3*
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help
- 1.0 + ÷ 1.1 × %* %*
1 clc
2 a=input('请输入正数a=');
3 b=input('请输入正数b=');
4 x=1.0;n=0;
5 while abs(x-a/(b+x))>=0.00001
6     if n<=500
7         x=a/(b+x);
8         n=n+1;
9     end
10 end
11 x
12 r(1)=(-b+sqrt(b^2+4*a))/2
13 r(2)=(-b-sqrt(b^2+4*a))/2
14 s=r-x
15 %s比较与收敛值的差异,若s中有一个元素接近为0,表面迭代结果较好
16
17
18
19
Untitled3* x Untitled4* x
script Ln 14 Col 7 OVR
```

运算结果如下;

```
请输入正数 a=1
请输入正数 b=1

x =

    0.6180

r =

    0.6180   -4.7016

r =

    0.6180   -1.6180

s =
```

-0.0000 -2.2361

请输入正数 a=8

请输入正数 b=3

x =

1.7016

r =

1.7016 -1.6180

r =

1.7016 -4.7016

s =

0.0 -6.4031

请输入正数 a=10

请输入正数 b=0.1

x =

3.1127

r =

3.1127 -4.7016

r =

3.1127 -3.2127

s =

-0.0000 -6.3254

4. 已知

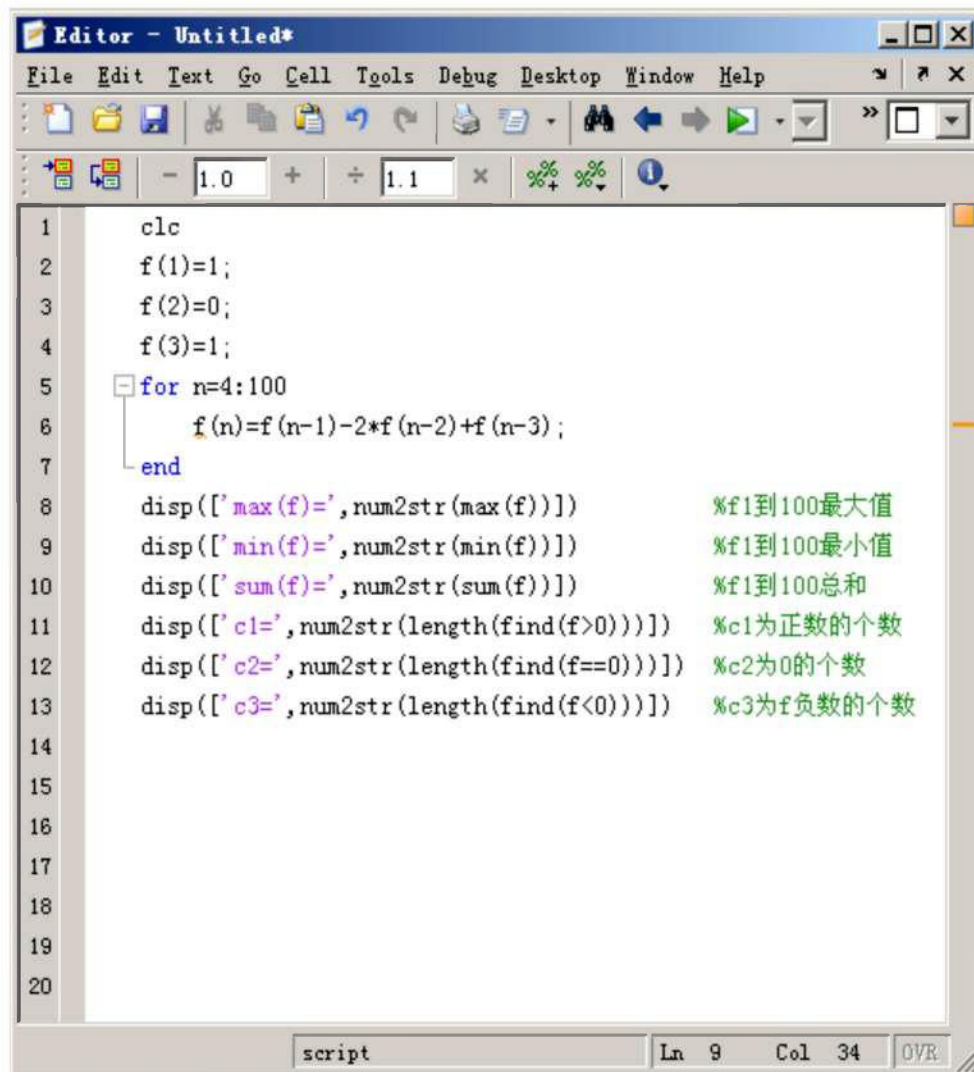
$$\begin{cases} f_1 = 1 & n = 1 \\ f_2 = 0 & n = 2 \\ f_3 = 1 & n = 3 \\ f_n = f_{n-1} - 2f_{n-2} + f_{n-3} & n > 3 \end{cases}$$

求 $f_1 \sim f_{100}$ 中:

(1) 最大值、最小值、各数之和。

(2) 正数、零、负数的个数。

解: M—文件



```
1      clc
2      f(1)=1;
3      f(2)=0;
4      f(3)=1;
5      for n=4:100
6          f(n)=f(n-1)-2*f(n-2)+f(n-3);
7      end
8      disp(['max(f)=', num2str(max(f))])           %f1到100最大值
9      disp(['min(f)=-', num2str(min(f))])          %f1到100最小值
10     disp(['sum(f)=', num2str(sum(f))])           %f1到100总和
11     disp(['c1=', num2str(length(find(f>0)))])    %c1为正数的个数
12     disp(['c2=', num2str(length(find(f==0)))])    %c2为0的个数
13     disp(['c3=', num2str(length(find(f<0)))])    %c3为f负数的个数
14
15
16
17
18
19
20
```

以下是运算结果:

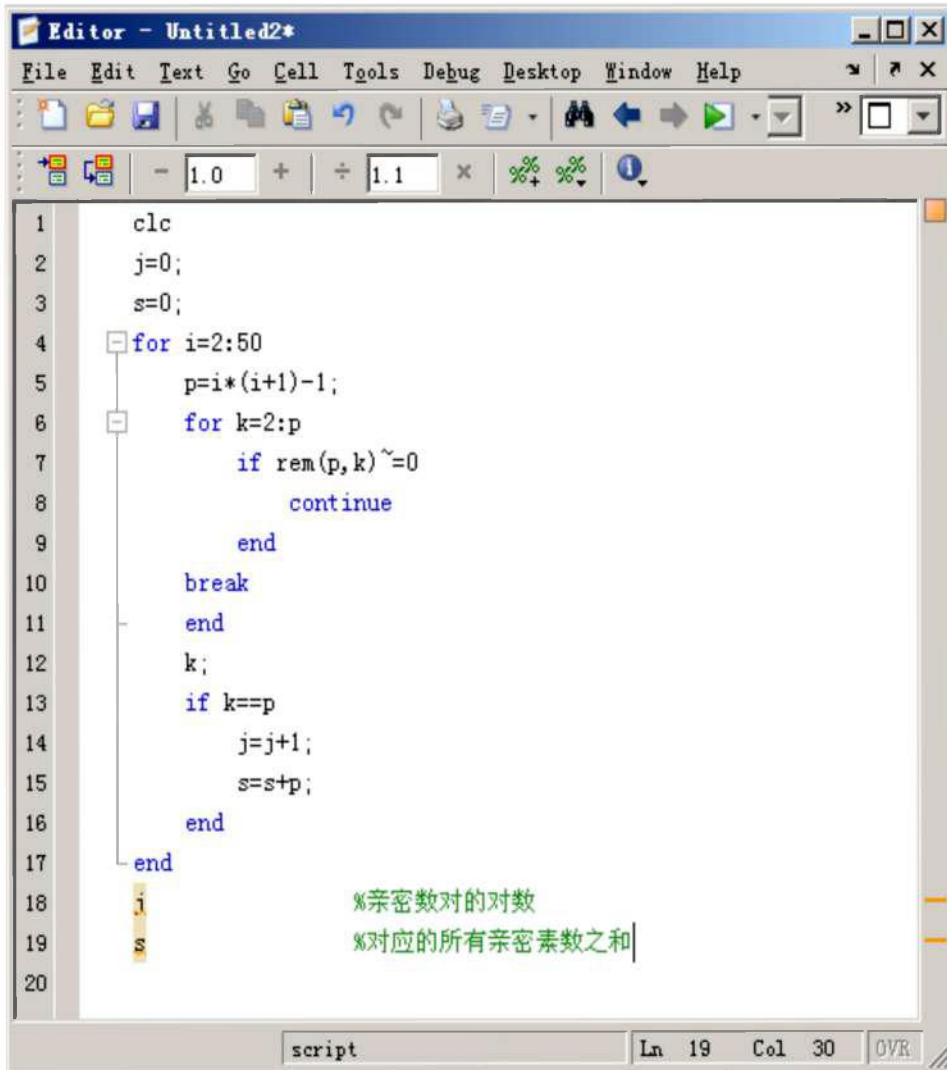
```
max(f)=437763282635
min(f)=-899412113528
sum(f)=-742745601951
c1=49
c2=2
c3=49
```

5. 若两个连续自然数的乘积减 1 是素数，则称这两个边疆自然数是亲密数对，该素数是亲密素数。例如， $2 \times 3 - 1 = 5$ ，由于 5 是素数，所以 2 和 3 是亲密数，5 是亲密素数。求[2,50]区间内：

- (1) 亲密数对的对数。
- (2) 与上述亲密数对对应的所有亲密素数之和。

解：

M 文件：



```
1   clc
2   j=0;
3   s=0;
4   for i=2:50
5       p=i*(i+1)-1;
6       for k=2:p
7           if rem(p,k)~=0
8               continue
9           end
10          break
11      end
12      k;
13      if k==p
14          j=j+1;
15          s=s+p;
16      end
17  end
18  j           %亲密数对的对数
19  s           %对应的所有亲密素数之和
```

运算结果为：

j =

29

s =

23615

实验五 函数文件

一、实验目的

1. 理解函数文件的概念。
2. 掌握定义和调用 MATLAB 函数的方法。

二、实验内容

1. 定义一个函数文件，求给定复数的指数、对数、正弦和余弦，并在命令文件中调用该函数文件。

解：M 文件如下：

函数 fushu.M 文件：

```
function [e,l,s,c] = fushu(z)
```

```
%fushu 复数的指数，对数，正弦，余弦的计算
```

```
%e      复数的指数函数值
```

```
%l      复数的对数函数值
```

```
%s      复数的正弦函数值
```

```
%c      复数的余弦函数值
```

```
e=exp(z);
```

```
l=log(z);
```

```
s=sin(z);
```

```
c=cos(z);
```

命令文件 M:

```
z=input('请输入一个复数 z=');
```

```
[a,b,c,d]=fushu(z)
```

运算结果如下：

```
z=input('请输入一个复数 z=');
```

```
[a,b,c,d]=fushu(z)
```

```
请输入一个复数 z=1+i
```

```
a =
```

1.4687 + 2.2874i

b =

0.3466 + 0.7854i

c =

1.2985 + 0.6350i

d =

0.8337 - 0.9889i

2. 一物理系统可用下列方程组来表示：

$$\begin{bmatrix} m_1 \cos \theta & -m_1 & -\sin \theta & 0 \\ m_1 \sin \theta & 0 & \cos \theta & 0 \\ 0 & m_2 & -\sin \theta & 0 \\ 0 & 0 & -\cos \theta & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ N_1 \\ N_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ m_1 g \\ 0 \\ m_2 g \end{bmatrix}$$

从键盘输入 m_1 、 m_2 和 θ 的值，求 a_1 、 a_2 、 N_1 和 N_2 的值。其中 g 取 9.8，输入 θ 时以角度为单位。

要求：定义一个求解线性方程组 $AX=B$ 的函数文件，然后在命令文件中调用该函数文件。

解： M 文件

函数 fc.M 文件：

```
function X=fc(A,B)
```

```
%fc      fc 是求解线性方程的函数
```

```
%A      A 是未知矩阵的系数矩阵
```

```
X=A\B;
```

命令 M 文件：

```
clc;
```

```

m1=input('输入 m1=');
m2=input('输入 m2=');
theta=input('输入 theta=');
x=theta*pi/180;
g=9.8;
A=[m1*cos(x) -m1 -sin(x) 0
    m1*sin(x) 0 cos(x) 0
    0 m2 -sin(x) 0
    0 0 -cos(x) 1];
B=[0;m1*g;0;m2*g];
X=fc(A,B)

```

运算结果:

```

输入 m1=1
输入 m2=1
输入 theta=30

```

X =

```

    7.8400
    3.3948
    6.7896
   15.6800

```

3. 一个自然数是素数，且它的数字位置经过任意对换后仍为素数。例如 13 是绝对素数。试求所有两位绝对素数。

要求：定义一个判断素数的函数文件。

解：M 文件：

函数 prime.m 文件

```

function [p] = prime(p)
% 输入 p 的范围，找出其中的素数
m=length(p);
for i=2:sqrt(m)
    n=find(rem(p,i)==0&p~=i);
    p(n)=[];
%将 p 中能被 i 整除，而却不等于 i 的元素，即下标为 n 的元素剔除，其余的即为素数
end
p;

```

命令文件：

```

clc;
p=10:99;
p=prime(p); %找出 10 到 99 内的所有素数

```


以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/926141120031010243>