

1.1, MATLAB 简介

MATLAB 是适用于科学和工程计算的数学软件系统。功能强大，界面友好，扩展性强，帮助完善。主要功能包括：

- ① 数值计算功能。
- ② 符号计算功能-求原函数，微分方程解析解等。
- ③ 数据分析和可视化功能。-统计分析，作图。
- ④ 文字处理功能。
- ⑤ 可扩展功能。

- ❶ 百分号后面的语句为注释，一直到这一行的结束。
- ❷ 多条命令可以放在同一行，用逗号或者分号分开，逗号表示要显示语句运行结果，分号不显示该语句运行结果。

基本语句

条件语句：if-else-end

例：从键盘输入自变量x 的值，由分段函数

$$y = \begin{cases} x^3, & x < 0, \\ 5x^2, & x \geq 0. \end{cases}$$

给出y的值。程序如下：

```
x=input('x=')  
if x<0  
    y=x^3  
else  
    y=5*x^2  
end  
x,y
```

循环语句for-end, while-end

格式:

for 循环变量=初值: 步长: 终值

循环体语句

end

以及:

while 逻辑表达式

逻辑循环语句

end

例求自然数前n项和, n由键盘录入。程序如下

```
n=input('n=')
    sum=0;k=1;
    while k<=n
        sum=sum+k;
        k=k+1;
    end
    sum
```

画图-二维常用绘图函数

- ① `plot(x,y,'r+-')` % 离散数据画函数曲线图。
- ② `fplot(y,[a,b])` % 连续函数 y 在区间 $[a,b]$ 上做曲线图。
- ③ `ezplot(y,[a,b])` % 连续函数 y 在区间 $[a,b]$ 上做曲线图。
- ④ `hold on` % 保持图形。
- ⑤ `hold off` % 取消保持图形。
- ⑥ `plot(x1,y1,x2,y2)` % 同一图中绘制多条曲线。

画图-例子

同一坐标系下画出 $y = 0.2e^{0.1x}\sin(0.5x)$ 和 $y = 0.2e^{0.1x}\cos(0.5x)$ 在区间 $[0, 4\pi]$ 上的曲线图。

```
x=0:0.1:4*pi;  
y1=0.2*exp(0.1*x).*sin(0.5*x);  
y2=0.2*exp(0.1*x).*cos(0.5*x);  
plot(x,y1)  
hold on  
plot(x,y2)
```

```
fplot('x*sin(x)',[-10,10])
```

```
ezplot('cos(x)',[0,20])
```

画图-例子

画出参数方程 $x = \sin 3t \cos t$, $y = \sin 3t \sin t$ 在 $[0, \pi]$ 上的图像。程序如下：

```
syms t    % 定义符号变量t.  
ezplot(sin(3*t)*cos(t),sin(3*t)*sin(t),[0,pi])
```

利用循环结构图画出幂级数 $y = x^k$, ($k = 1, 2, 3, 4$) 的图像。程序如下：

```
x=-1:0.1:1;  
for k=1:4  
y=x.^k;  
plot(x,y,'r')  
hold on  
end  
hold off
```

画一个没有图像的空间直角坐标系，程序如下：

```
x=0;y=0;z=0;  
plot3(x,y,z)  
xlabel('x轴')  
ylabel('y轴')  
zlabel('z轴')
```


画图-例子

用四种不同的图形表示空间曲面 $z = x^2 + y^2$,程序如下:

```
x=-5:0.5:5;
y=x;
[x,y]=meshgrid(x,y); %将x,y分成网格矩阵。
z=x.^2+y.^2;
subplot(2,2,1) %画一个子图，总图为两行两列，第一个。
mesh(x,y,z); %这个图为网格图
subplot(2,2,2) %画一个子图，总图为两行两列，第二个。
meshc(x,y,z); %这个图为带有基本等高线网格图
subplot(2,2,3) %画一个子图，总图为两行两列，第三个。
surf(x,y,z); %这个图为表面图
subplot(2,2,4) %画一个子图，总图为两行两列，第四个。
surfc(x,y,z); %这个图为网格图
```

文本M-文件

一个复杂的程序需要反复调试，不妨建立一个文本文件将其保存，也可以随时调用。

建立文本文件：File→new→M-File. 编辑之后保存，文件名遵循Matlab变量名原则，扩展名为m.

下面的文件生成一个Hilbert矩阵：

```
for i=1:m
for j=1:n
a(i,j)=1/(i+j-1);
end
end
a
```

命名为hilb1.m 保存，当需要生成一个两行三列的Hilbert矩阵时，可在工作区输入：

```
m=2;n=3;hilb1;a✓
```

函数M-文件

文本M-文件中使用的变量是全局变量，我们可以将文本M-文件改进成为函数M-文件，使得变量名独立当前的工作区域。与文本M-文件相比，函数M-文件的第一行有特定格式：function

《因变量》=《函数名》（《自变量》）

文件名必须是《函数名》.m

例如要调用一个元素等概率取值0到9的整数的随机矩阵，不妨建立下面的函数M-文件

```
function a=randiant(m,n)
a=floor(10*rand(m,n));
```

保存为randiant.m 当需要时，只需在工作区键入

```
x=randiant(2,3)✓
```

1: 请选择微积分中经常接触到的几个初等函数, 用Matlab做出函数的几种不同的图像。