

Mathematical Experiment

MATLAB简介

—— M文件



重庆大学数学与统计学院



函数看起来与脚本差不多，但有一个区别
函数必须有一个函数声明

```
1 % stats: computes the average, standard deviation, and range
2 % of a given vector of data
3 %
4 % [avg,sd,range]=stats(x)
5 % avg - the average (arithmetic mean) of x
6 % sd - the standard deviation of x
7 % range - a 2x1 vector containing the min and max values in x
8 % x - a vector of values
9 function [avg,sd,range]=stats(x)
10 avg=mean(x);
11 sd=std(x);
12 range=[min(x); max(x)];
```




函数声明

```
function [x,y,z]=FunName(in1,in2)
```

函数名应该与m-文件的文件名相同

不需要return: MATLAB 'returns' 变量，其名称与函数声明中的变量匹配

变量的范围：在函数中建立的任何变量（返回的变量除外）在函数停止运行后就消失，称这些变量为“局部变量”



我们熟悉的函数

zeros, size, length, sum

查看size的帮助, help size

帮助文件描述了调用该函数的几种方式

- `D = SIZE(X)`
- `[M,N] = SIZE(X)`
- `[M1,M2,M3,...,MN] = SIZE(X)`
- `M = SIZE(X,DIM)`



MATLAB函数一般都会超载

可以设置可变数量的输入

可以返回可变数量的输出

如下命令会返回什么？

```
» a=zeros(2,4,8);  
» D=size(a)  
» [m,n]=size(a)  
» [x,y,z]=size(a)  
» m2=size(a,2)
```

你可以通过可变数量的输入输出变量来超载你自己的函数（查看 [varargin, nargin, varargout, nargout](#)）



写一个具有下列声明的函数

Function plotSin(f1)

在这个函数中，画出区间 $[0, 2\pi]$ 上频率为f1的正弦波：

$\sin(f1 \ x)$

为了得到好的抽样，使用30个点



关系运算

运 算	符 号	运 算	符 号
大于	>	小于	<
等于	= =	不等于	~=
大于等于	>=	小于等于	<=



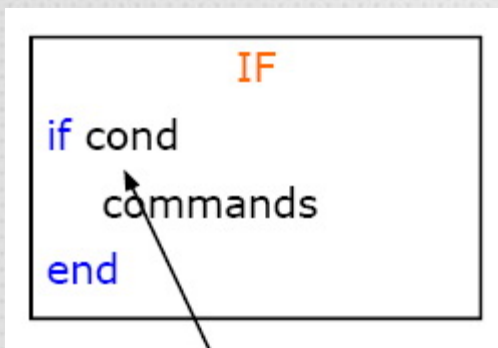
逻辑运算

运 算	符 号	运 算	符 号
与	&	或	
非	~	异或	xor

布尔值：0是“假”，非零是“真”



基本的控制流，所有的程序语言都差不多
MATLAB的语法比较独特

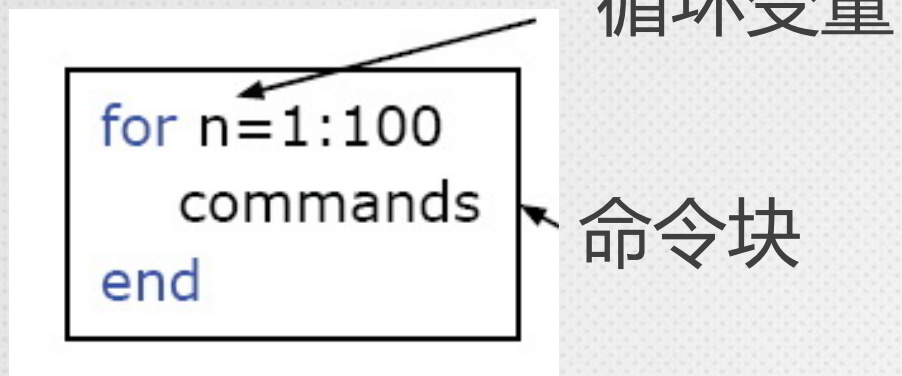


不需要括号：命令在if和end之间

可以有多个elseif, 也可以使用switch

- for循环：**预先设定循环次数，重复执行一组语句**

MATLAB的语法



循环变量

被定义为一个向量

在命令模块中是一个标量

没有必要是连续取值（但通常连续取值时更清楚）

命令块：for与end之间的命令



- while 循环是更一般的循环
不需要事先知道迭代次数

```
WHILE  
while cond  
  commands  
end
```

当条件表达式为“真”时，命令块将执行

注意无限循环！CTRL+C?!

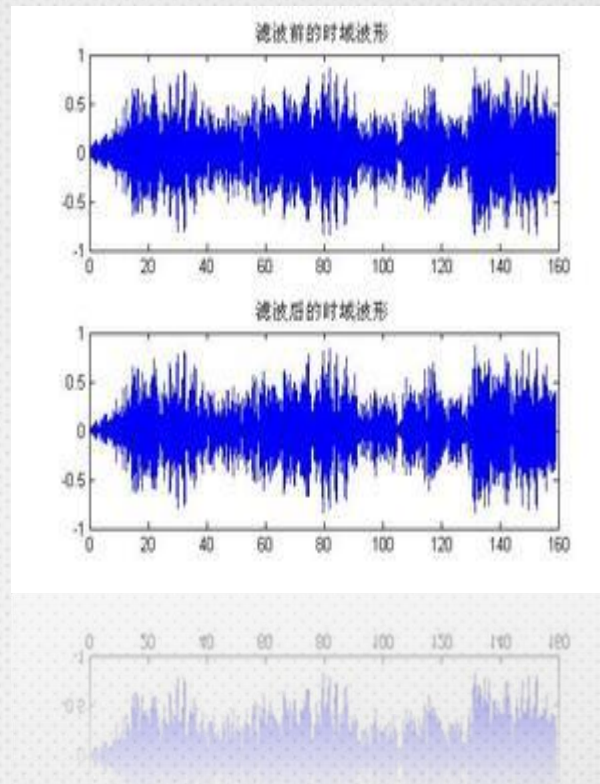
可以使用“break”退出循环



•修改前面的函数 `plotSin(f1)` 为两个输入：`plotSin(f1,f2)`

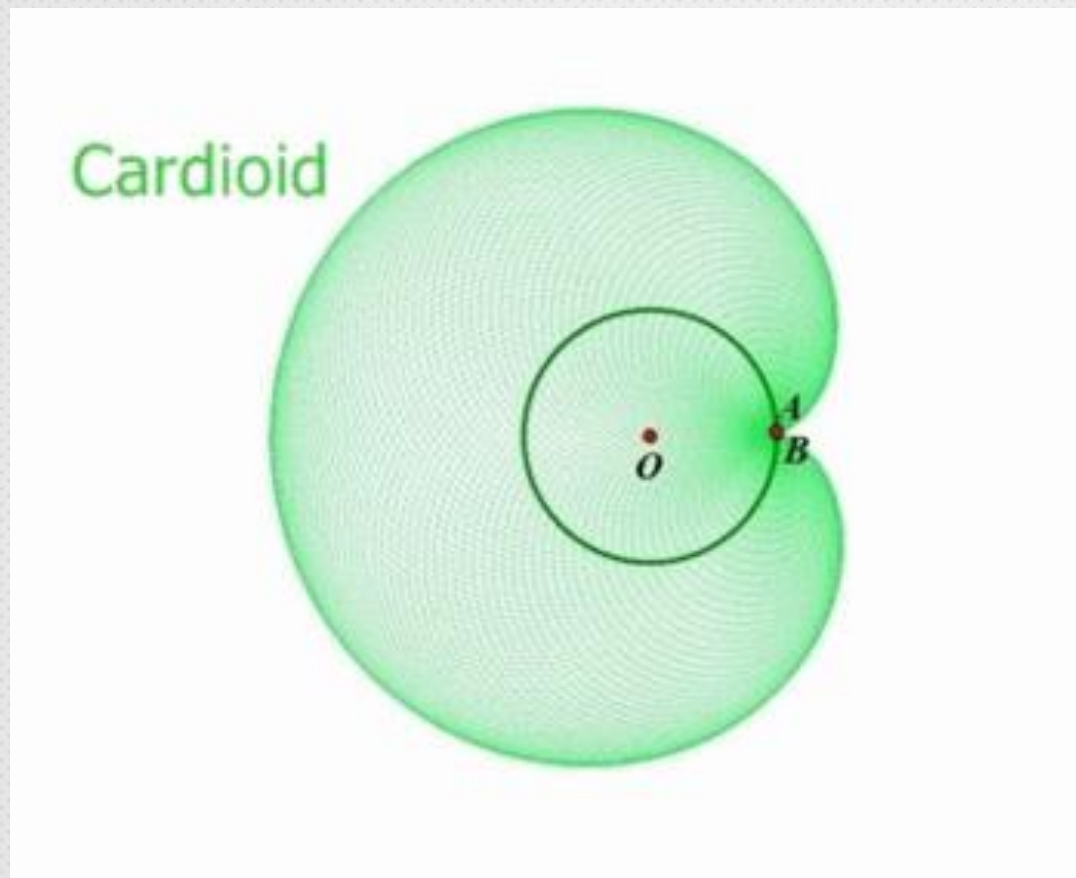
如果输入变量为1，执行你之前的绘图命令，否则，显示 "Two inputs were given"

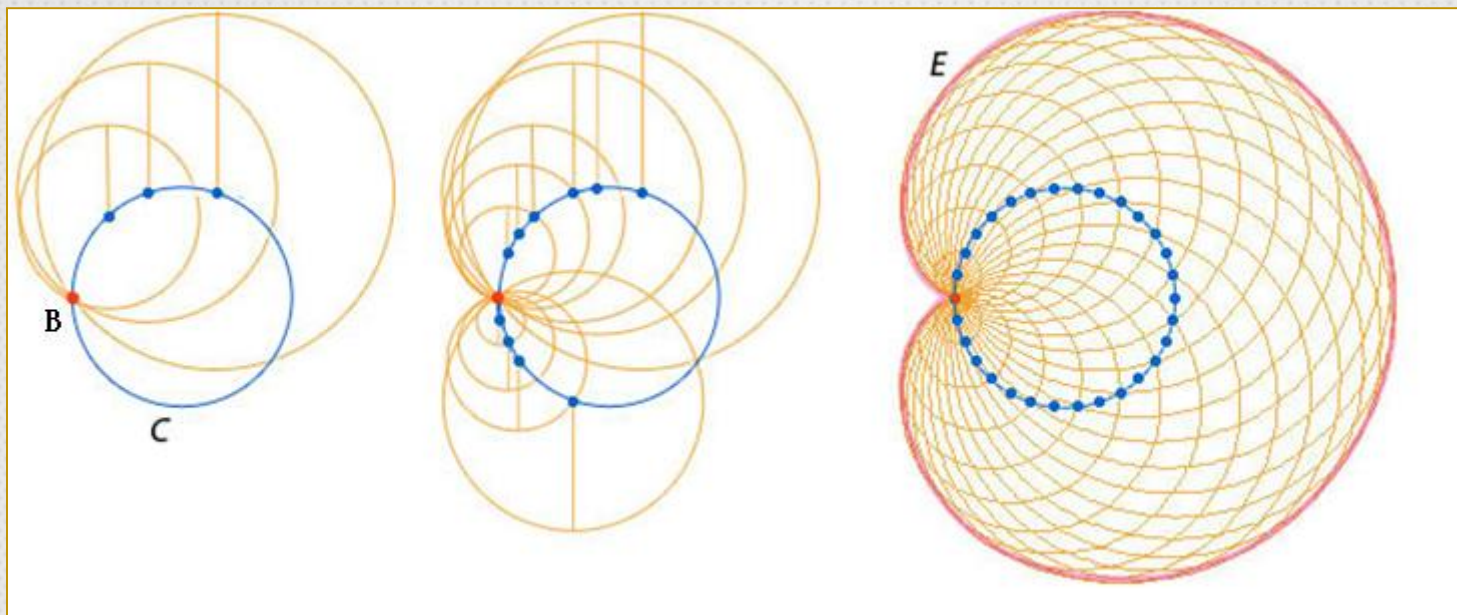
提示：输入变量数储存在内部变量`nargin`中



在科学研究和仿真计算中，经常要用到MATLAB编程

如何做出如下一系列圆呢？这些圆的包络线为一心形线。








1) 编写一个函数来画圆.

2) 重复画圆，可以用一个循环来实现，每次循环画一个圆，循环30次画出30个圆.



MATLAB的运行方式

-  M文件
 -  命令M文件
 -  函数M文件



运行方式 { 命令行方式 M文件方式

命令行方式：在命令窗口(Command Window)输入单行命令，matlab 立即运行，并显示结果。

调试起来不方便

对稍微复杂的问题，不建议采用这种运行方式



MATLAB的命令运行方式

Mathematical Laboratory

The image shows the MATLAB R2012b interface. The Command Window is the central focus, displaying the execution of two commands: `x=1:0.1:2` and `y=cos(x)`. The output for `x` is a 1x11 double array, and the output for `y` is a 1x11 double array. The Workspace window on the right shows the variables `x` and `y` as 1x11 double arrays. The Command History window at the bottom right shows the commands entered in the Command Window.

命令窗口

```
>> x=1:0.1:2
x =
Columns 1 through 8
    1.0000    1.1000    1.2000    1.3000    1.4000    1.5000    1.6000    1.7000
Columns 9 through 11
    1.8000    1.9000    2.0000

>> y=cos(x)
y =
Columns 1 through 8
    0.5403    0.4536    0.3624    0.2675    0.1700    0.0707   -0.0292   -0.1288
Columns 9 through 11
   -0.2272   -0.3233   -0.4161

fx >>
```

Name	Value
x	<1x11 double>
y	<1x11 double>

Command History

- 2015-3-4 11:46 --%
 - tul_12
 - size((-0.036:0.001:0.036
 - tul_12
- 2015-3-4 23:48 --%
- 2015-3-28 10:24 --%
- 2015-3-30 18:41 --%
- 2015-4-20 10:28 --%
- 2015-9-25 13:01 --%
- 2016-2-18 22:48 --%
- 2016-2-19 8:49 --%
 - x=1:0.1:2
 - y=cos(x)



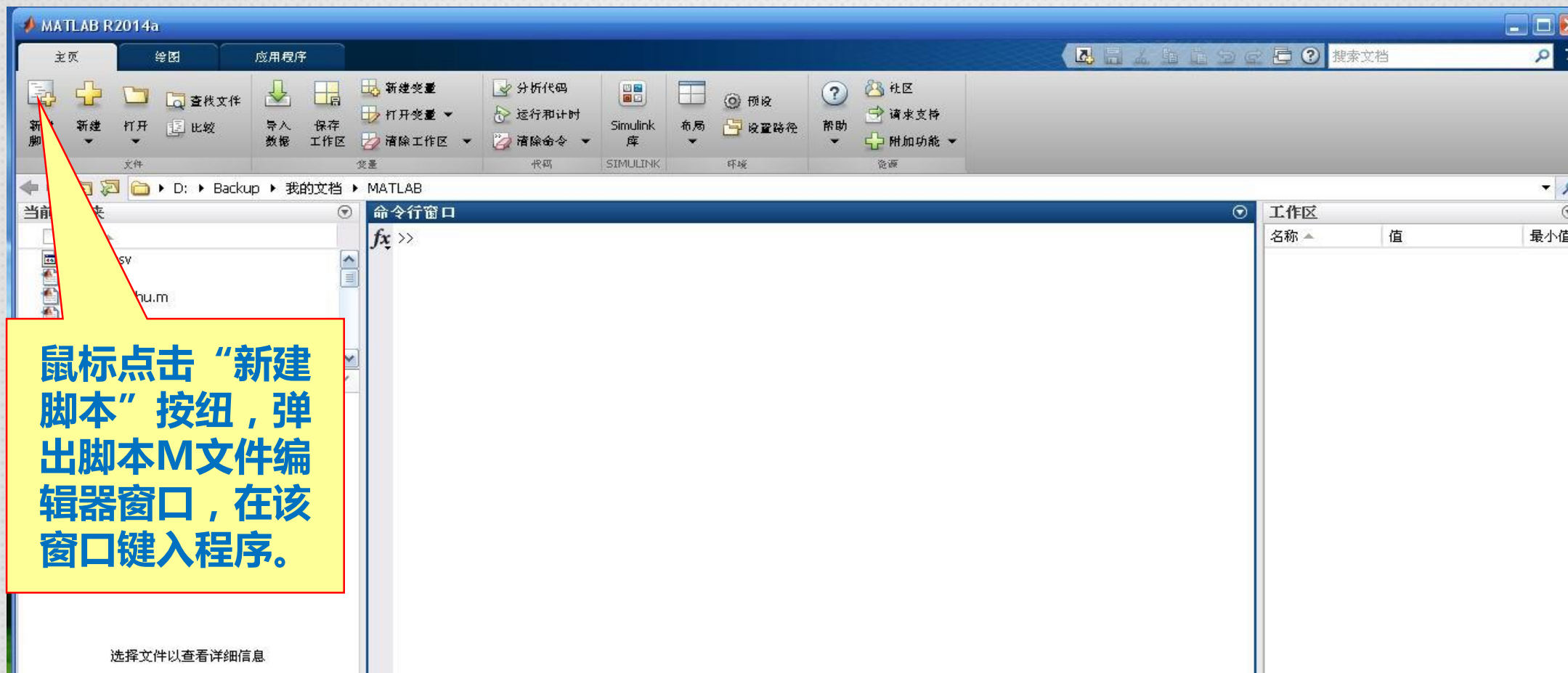
M文件方式：编写MATLAB程序，即M文件，在程序编辑器输入，保存、调试和运行。

- 1) 进入程序编辑器
- 2) 输入程序
- 3) 保存程序
- 4) 调试和运行程序



如何进入程序编辑器？

Mathematical Laboratory





如何进入程序编辑器（英文版本）？

Mathematical Laboratory

鼠标点击“新建脚本”按钮，弹出脚本M文件编辑器窗口，在该窗口键入程序。

鼠标点击“新建”按钮，有很多选择，若选择“函数”，弹出函数M文件编辑窗口，在该窗口键入函数M文件。

The screenshot shows the MATLAB R2012b interface. The 'HOME' tab is selected in the ribbon. The 'New Script' button is highlighted with a red arrow. The 'Command Window' shows the command `>> y=cos(x)` and the resulting values of `y`. The 'Workspace' window shows variables `x` and `y` as `<1x11 double>`. The 'Command History' window shows the command `size((-0.036:0.001:0.036)`.



命令M 文件(Script)



M文件

◆ 命令M文件

◆ 函数M文件



命令M 文件(Script)

```
x=4;y=6;z=2;
```

```
items=x+y+z
```

```
cost=x*25+y*22+z*99
```

命令文件运行后，产生的所有变量都驻留在MATLAB基本工作空间(Base workspace)中。

只要不使用clear指令加以清除，且MATLAB不关闭，这些变量将一直保存在基本工作空间中。



b 函数M 文件(Function)

function [输出变量列表]=函数名 (输入变量列表)

函数体语句 ;

函数M文件是可调用的m文件

接受输入变量，返回输出变量

只能使用它自己工作空间中的数据变量来进行运算和操作。

函数文件中的变量均为局部变量，不保存在基本工作空间中。

文件名与函数名最好相同。



b 函数M 文件(Function)

例1：编一函数M文件，使根据不同的x、n值求

$$p = \sum_{k=1}^n x^k$$

```
function f=qh(x,n)
```

```
    k=1:n; t=x.^k;
```

```
    f=sum(t);
```

取文件名qh.m保存。建议文件名与函数名相同

%调用格式

```
p=qh(2,10)
```

%qh为函数M文件的文件名

变量p驻留在工作空间中

工作空间中没有变量x,n,k,t,f



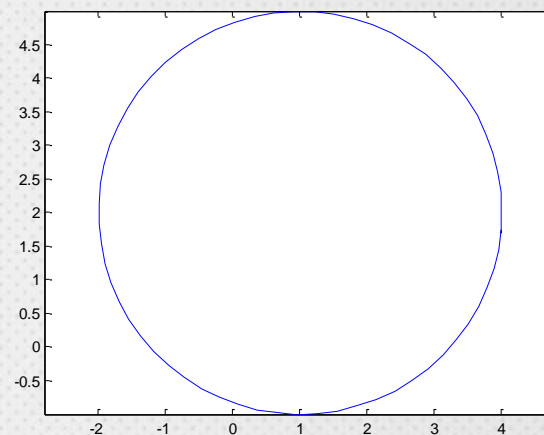
b 函数M 文件(Function)

例2：编一函数M文件使之可以根据不同的圆心O和半径r画圆。

```
function circle(O,r)
theta=-0.1:0.1:2*pi;
x=O(1)+r*cos(theta);
y=O(2)+ r*sin(theta);
plot(x,y)
axis equal
```

%调用格式:
circle([1,2],3)

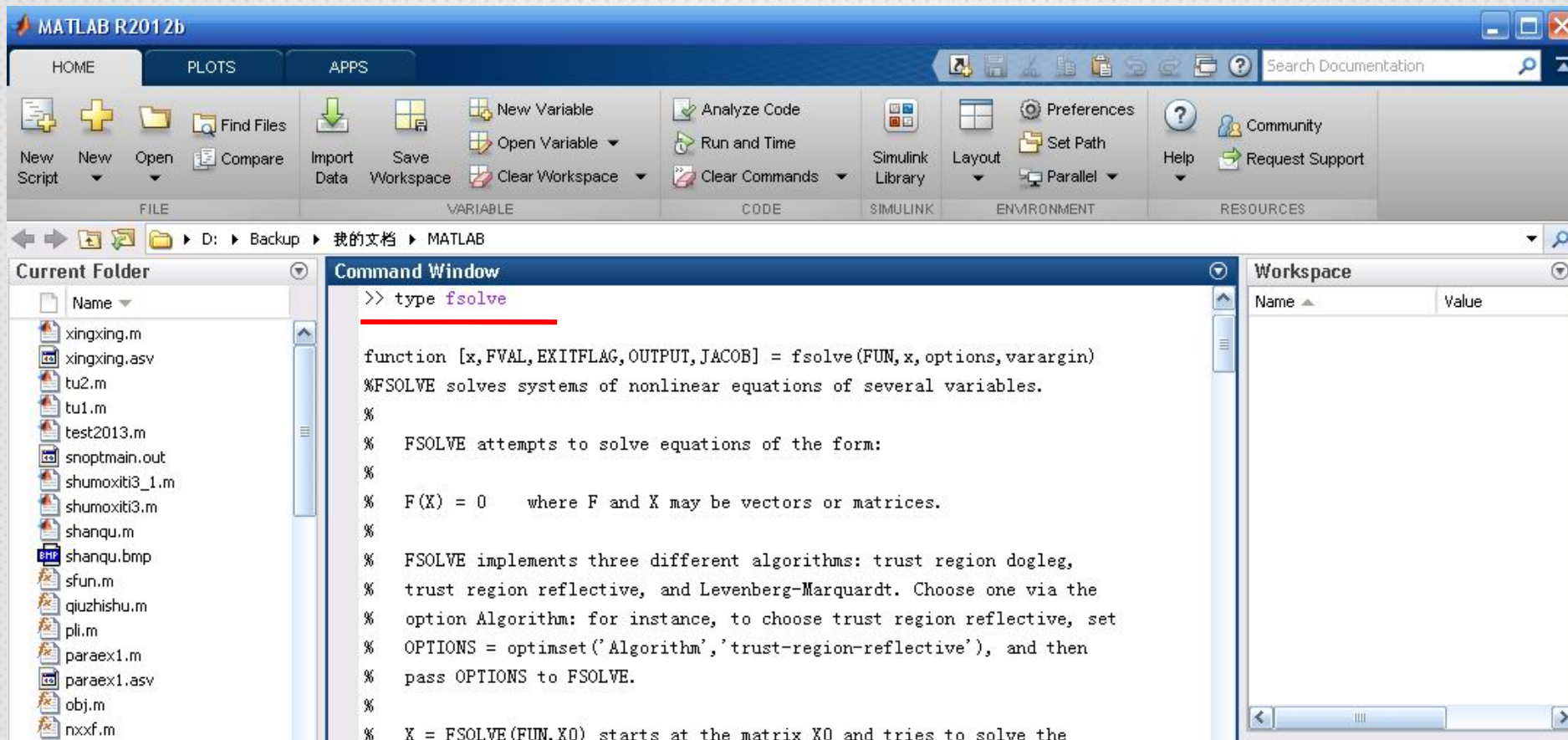
**工作空间中没
有变量O, r, x, y, theta**





b 函数M 文件(Function)

MATLAB的许多库函数都是函数M文件，如用于解方程的函数fsolve。



Thanks



重庆大学数学与统计学院