

附录 E Matlab FAQ

M 文件的使用

使用 matlab 的时候，可以在“Command Window”内直接书写 matlab 代码，也可以将代码保存到 M 文件中，然后运行该文件。使用 matlab 主界面菜单“File”->“New”->“M-File”可以打开一个文本编辑器编辑 M 文件。M 文件及 matlab 的代码文件，在 M 文件编辑器的菜单中，选取“Debug”->“Run”即可运行。在路径设置正确的情况下，在“Command Window”中直接输入 M 文件的名称可以运行 M 文件中的代码。

注意：M 文件的取名请以英文字母开头，用字母和数字组成；不要起中文文件名称，也不要再在文件名称中使用“(”、“)”等特殊字符；M 文件的名称不能和 matlab 系统函数重名。

Matlab 常用函数

符号变量转数值变量

```
rho = sym('(1 + sqrt(n))/2')
eval(rho);
```

多项式替换

```
poly2sym([1 0 -2 -5])
poly2sym([1 0 -2 -5], '2*t+1')
```

fread

读取文件数据

调用格式：

```
[A,count] = fread(fid,size,precision)
```

从指定的文件读取二进制数据并写入矩阵 A。例如：

```
fid = fopen('fread.m','r');
```

```
F = fread(fid);
```

```
s = char(F')
```

fliplr

矩阵左右反转

```

aaa=[1 2 3]
fliplr(aaa)=[3 2 1]

if N == 16
    h_fi    = fliplr([7 0]);
    h_wi    = fliplr([27.44 -1.38]);
    h_iadq = fliplr([2.85 0.91]);
    h_qan   = fliplr([2.04 -inf]);
end;

x(1)*8191/32767 = -950.9129;
x(2)*8191/32767 = -784.9281;
x(3)*8191/32767 = -522.4522;
x(4)*8191/32767 = -194.9821;
x(5)*8191/32767 = 155.9857;
x(6)*8191/32767 = 488.4553;

```

matlab 中如何自定义函数

在 matlab 中一个函数需要定义一个 M 文件，该文件名称和函数的名称一致。例如：我们需要定义个函数完成两个矩阵的加法和乘法运算。函数名称为 “mat_plus”，则对应写一个名称为 “mat_plus.m” 的 M 文件。“mat_plus.m” 文件内容如下：

```

function [C,D]=mat_plus(A,B)
%Copyright2004, Testing function
%矩阵加法和矩阵乘法的计算
C=A+B;
D=A*B;

```

在 “Command Window” 中输入如下命令

```

>>A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];    %给矩阵赋值
>> [C,D]=mat_plus(A,A')    %矩阵 C 为矩阵 A+A'的结果；D 为矩阵 A*A'的结果
对于上述函数，还可以测试一下如下命令行的运行结果
>> help mat_plus

```

matlab 的矩阵运算函数

如果了解 MATLAB 中有关矩阵的操作运算函数，可以键入：

```
>> help matfun
```

在开始使用 matlab 之前，建议运行以下代码来了解 matlab 的矩阵（数组）运算的基本概念。

```

A=[1 2 3;4 5 6;7 8 9];    %给矩阵赋值
A(1)                      %查看矩阵 A 的第一个元素

```

```

A(9)           %查看矩阵 A 的第 9 个元素
B=A';          %求矩阵 A 的转置
B              %查看矩阵 B 的内容
C=A+B';        %矩阵的加法运算
C              %查看矩阵 C 的内容
C=A(1,:);      %C 的内容为矩阵 A 的第一行
C=A(2,:);      %C 的内容为矩阵 A 的第 2 行
C=A(:,1);      %C 的内容为矩阵 A 的第一列
C=A(:,3);      %C 的内容为矩阵 A 的第 3 列

```

下表列出 matlab 中常用的矩阵运算函数。

表 0-1 常用线性代数函数

$B=A'$	矩阵转置
$C=A+B$	矩阵相加
$C=A*B$	矩阵相乘
$C=A^k$	矩阵幂
$C=A.*B$	矩阵点乘，即两维数相同的矩阵各对应元素相乘
$\text{expm}(A)$	指数矩阵，也就是 e^A
$\text{inv}(A)$	矩阵的逆矩阵
$\text{det}(A)$	矩阵的行列式的值
$\text{rank}(A)$	计算矩阵的秩
$\text{eig}(A)$	矩阵的特征值
$[X,D]=\text{eig}(A)$	矩阵的特征向量 X 和以特征值为元素的对角阵 D
$p=\text{poly}(A)$	矩阵的特征多项式
$r=\text{roots}(p)$	特征多项式方程的根
$\text{conv}(p1,p2)$	两多项式相乘

图形界面的实现

```

%各种对话框的使用
handle = helpdlg('hi','test')
handle = warndlg('hi','test')
handle = errordlg('hi','test','on')
handle = questdlg('Input a:','yes',default)
%设置颜色
c = uisetcolor(handle,'set dlg color')

%打开文件对话框,获取文件名称和路径
[name,path] = uigetfile('*.m','Open test...');
[name,path] = uiputfile('*.m','Open test...');

```

%菜单操作

```
Hm_ex=uimenu(gcf,'Label','程序')
Hm_exgrid=uimenu(Hm_ex,'Label','测试','Callback','Grid')
Hm_exview=uimenu(Hm_ex,'Label','View ');
Hm_ex2d=uimenu(Hm_exview,'Label','二维','Callback','view(2)');
Hm_ex3d=uimenu(Hm_exview,'Label','三维','Callback','View(3)');
```

Matlab 绘图示例

示例一（用 plot 同时绘制两条曲线）

```
x=0:0.01:2*pi
plot(x,sin(x),'green')
hold on
plot(x,sin(2*x),'red')
```

示例二（用 stem 绘制多个序列）

```
n=0:50;
A=444.128;
a=50*sqrt(2.0)*pi;
T=0.001;
w0=50*sqrt(2.0)*pi;
x=444.128*exp(-a*n*T).*sin(w0*n*T);
X=fft(x);
% Draw x,abs(X),angle(X)
hold on
stem(x)
stem(abs(X),'fill','r-')
stem(angle(X),'fill','g-')
```

示例三（从复平面看幅频特性）

```
th = (0:127)/128*2*pi;
x = cos(th);
y = sin(th);
f = abs(fft(ones(10,1),128));
stem3(x,y,f,'d','fill')
view([-65 30])
xlabel('Real')
ylabel('Imaginary')
zlabel('Amplitude')
title('Magnitude Frequency Response')
rotate3d on
```

Matlab 文件操作示例

问题 1: 如何在 matlab 中读取数据文件

将如下格式的数据文件 data.txt 装载到内存中, 并生成一个二维数组

```
1  0.0002  2
2  0.0004  3
3  0.3  4
```

输入命令 “load -ascii data.txt”, 此时数组 data 已经存在, 输入命令 “data” 可以察看 data

```
>> load -ascii data.txt
```

```
>> data
```

```
data =
```

```
    1.0000    0.0002    2.0000
    2.0000    0.0004    3.0000
    3.0000    0.3000    4.0000
```

```
>>
```

问题 2: 如何将数组的数据保存到数据文件?

Use the Save command.

Save the data in ASCII form using the save command with the -ascii option. For example,

```
A = rand(4,3);
```

```
save temp.dat A -ascii
```

creates an ASCII file called temp.dat containing

```
1.3889088e-001  2.7218792e-001  4.4509643e-001
2.0276522e-001  1.9881427e-001  9.3181458e-001
1.9872174e-001  1.5273927e-002  4.6599434e-001
6.0379248e-001  7.4678568e-001  4.1864947e-001
```

用命令行查看帮助

在 MATLAB 的命令窗口中键入 help, 即可获得第一层帮助:

```
>>help
```

HELP topics:

toolbox\local	- Local function library.
matlab\datafun	- Data analysis and Fourier transform functions.
matlab\elfun	- Elementary math functions.
matlab\elmat	- Elementary matrices and matrix manipulation.

.....

如果对 MATLAB 的 plot 函数感兴趣，想进一步了解，则键入：

>> [help plot](#)

PLOT Linear plot.

PLOT(X,Y) plots vector Y versus vector X. If X or Y is a matrix, then the vector is plotted versus the rows or columns of the matrix, whichever line up. If X is a scalar and Y is a vector, length(Y) disconnected points are plotted.

.....

同样，如果了解 MATLAB 中有关矩阵的操作运算函数，可以键入：

>> [help matfun](#)

Matrix functions - numerical linear algebra.

Matrix analysis.

norm - Matrix or vector norm.
normest - Estimate the matrix 2-norm.
rank - Matrix rank.
det - Determinant.
trace - Sum of diagonal elements.
null - Null space.
orth - Orthogonalization.

plot 函数的参数

plot(X,Y,' str')可以用不同颜色、不同符号绘制曲线，其中' str' 可以是下列参数选项的组合。

表 0-2 plot 绘图函数的参数

y ----yellow	. -----point	- ----solid
m ----magenta	o-----circle	: ----dotted
c ----cyan	x-----x-mark	-. ----dashdot
r -----red	+ ----plus	-- ----dashed
g ----green	* ----star	^ -----triangle (up)
b ----blue	s ---square	< ----triangle (left)
w ---white	d ---diamond	> ----triangle (right)
k ----black	v ---triangle (down)	p ----pentagram
		h ----hexagram