

# 云南大学数学与统计学院实验教学中心

## 实验报告

课程名称：数学建模实验		学期：2016~2017 学年下学期	
指导教师：李朝迁			
学生：刘鹏 20151910042 信计			
实验名称：数学建模初步 & MATLAB 基础			成绩：
实验编号：NO.1		实验日期：2017 年 6 月 12 日	实验学时：2
学院：数学与统计学院		专业：信息与计算科学	年级：2015 级

### 一、 实验目的

1. 熟悉 MATLAB 的基本命令以及常用的语法；
2. 学会编写简单的 MATLAB 程序并学会调试；
3. 熟悉 MATLAB 的作图函数。

### 二、 实验内容

1. 学习常用的 MATLAB 命令；
2. 初步掌握 MATLAB 脚本的写法。

### 三、 实验环境

Windows10 Enterprise 1703 中文版操作系统；  
MATLAB R2017a 中文版。

#### 3.1 1 题

学习使用 `subplot(m,n,k)`，并分别在同一图形窗口的不同子窗口画 $\sin(x)$ ， $\cos(x)$ ， $\sin(x) \pm \cos(x)$ 的图像。

#### Solution

## subplot

Create axes in tiled positions

### Syntax

```

subplot(m,n,p)
subplot(m,n,p,'replace')
subplot(m,n,p,'align')
subplot(m,n,p,ax)
subplot('Position',pos)
subplot(___,Name,Value)
ax = subplot(___)
subplot(ax)

```

### Description

`subplot(m,n,p)` divides the current figure into an  $m$ -by- $n$  grid and creates axes in the position specified by  $p$ . MATLAB® numbers subplot positions by row. The first subplot is the first column of the first row, the second subplot is the second column of the first row, and so on. If axes exist in the specified position, then this command makes the axes the current axes.

\* `subplot(m,n,p)` 将当前图形划分为  $m \times n$  的网格，并在  $p$  指定的位置创建一个子图的坐标轴。MATLAB® 按行对其子图编号，使第一个子图位于第一行的第一列，第二个子图位于第一行的第二列，依此类推。如果坐标轴已存在，则命令 `subplot(m,n,p)` 会将位置  $p$  处的子图设为当前坐标轴。

`subplot(m,n,p,'replace')` deletes existing axes in position  $p$  and creates new axes.

\* `subplot(m,n,p,'replace')` 删除  $p$  处现有的任何坐标轴并创建一个新的坐标轴。

`subplot(m,n,p,'align')` creates new axes so that the plot boxes are aligned. This option is the default behavior.

\* `subplot(m,n,p,'align')` 创建一个新的坐标轴，以便对齐图框。这是默认行为。

`subplot(m,n,p,ax)` converts the existing axes,  $ax$ , into a subplot in the same figure.

\* `subplot(m,n,p,ax)` 将现有坐标轴  $ax$  转

换为同一图形中的子图坐标轴。

`subplot('Position',pos)` creates axes in the custom position specified by  $pos$ . Use this option to position a subplot that does not align with grid positions. Specify  $pos$  as a four-element vector of the form `[left bottom width height]`. If the new axes overlap existing axes, then the new axes replace the existing axes.

\*

`subplot(___,Name,Value)` modifies axes properties using one or more name-value pair arguments. For a list of properties, see Axes Properties. Set axes properties after all other input arguments.

\* `subplot(___,Name,Value)` 使用先前语法中的任何输入参数组合以及一个或多个 `Name,Value` 对组参数指定坐标轴的属性。

`ax = subplot(___)` returns the Axes object created. Use  $ax$  to make future modifications to the axes. For a list of properties, see Axes Properties.

\* `ax = subplot(___)` 返回由 `subplot` 函数创建的坐标轴对象。

`subplot(ax)` makes the axes specified by  $ax$  the current axes for the parent figure. This option does not make the parent figure the current figure if it is not already the current figure.

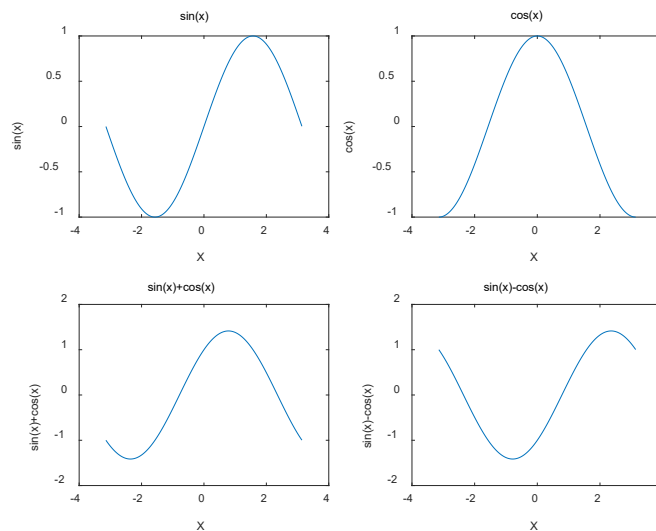
\* `subplot(ax)` 使带有句柄  $ax$  的坐标轴成为其图形的当前坐标轴，但不会使其图形成为当前图形（如果尚不是当前图形）。

### 3.1.1 程序代码

```
1 % plotting several graphics in one graph
2 % filename: Subplot
3 x = -pi : 0.01 : pi;
4 y_1 = sin(x);
5 y_2 = cos(x);
6
7 subplot(2,2,1),plot(x,y_1);
8 title('sin(x)');
9 xlabel('X');
10 ylabel('sin(x)');
11
12 subplot(2,2,2),plot(x,y_2);
13 xlabel('X');
14 ylabel('cos(x)');
15 title('cos(x)');
16
17 subplot(2,2,3),plot(x,y_1 + y_2);
18 title('sin(x)+cos(x)');
19 xlabel('X');
20 ylabel('sin(x)+cos(x)');
21
22 subplot(2,2,4),plot(x,y_1 - y_2);
23 title('sin(x)-cos(x)');
24 xlabel('X');
25 ylabel('sin(x)-cos(x)');
```

程序代码 1

### 3.1.2 运行结果



运行结果 1

### 3.1.3 代码分析

### 3.2 2 题

学习使用 `mesh`（或 `surf`），并画 P<sub>144</sub> 例一中  $z = f(x, y)$  的图形，进一步思考，如何保留该图形。

## mesh

Mesh plot

### Syntax

```

mesh(X, Y, Z)
mesh(Z)
mesh(..., C)
mesh(..., 'PropertyName', PropertyValue, ...)
mesh(axes_handles, ...)
h = mesh(...)

```

### Description

`mesh(X, Y, Z)` draws a wireframe mesh with color determined by `Z`, so color is proportional to surface height. If `X` and `Y` are vectors, `length(X) = n` and `length(Y) = m`, where `[m, n] = size(Z)`. In this case, `(X(j), Y(i), Z(i, j))` are the intersections of the wireframe grid lines; `X` and `Y` correspond to the columns and rows of `Z`, respectively. If `X` and `Y` are matrices, `(X(i, j), Y(i, j), Z(i, j))` are the intersections of the wireframe grid lines. The values in `X`, `Y`, or `Z` can be numeric, datetime, duration, or categorical values.

\* `mesh(X, Y, Z)` 命令使用 `Z` 确定的颜色来绘制线框网格，所以它的颜色与曲面的高度成比例。如果 `X` 和 `Y` 都是向量，那么就有这种关系：`length(X) = n` 而且 `length(Y) = m`，其中 `[m, n] = size(Z)`。在这个实例中，`(X(j), Y(i), Z(i, j))` 是线框网格线的交点，`X` 和 `Y` 分别对应于 `Z` 的行和列。如果 `X` 和 `Y` 是矩阵，`(X(i, j), Y(i, j), Z(i, j))` 是线框网格的交点。`X`, `Y` 或者 `Z` 的值可以是数值，日期、连续时间值或者索引化的数值。

`mesh(Z)` draws a wireframe mesh using `X = 1:n` and `Y = 1:m`, where `[m, n] = size(Z)`. The height, `Z`, is a single-valued function defined over a rectangular grid.

Color is proportional to surface height. The values in `Z` can be numeric, datetime, duration, or categorical values.

\* `mesh(Z)` 命令使用 `X = 1:n` 和 `Y = 1:m` 绘制线框网格，其中 `[m, n] = size(Z)`。高度 `Z` 是定义在矩阵网格上的单值函数。颜色与曲面高度成比例。`X`, `Y` 或者 `Z` 的值可以是数值，日期、连续时间值或者索引化的数值。

`mesh(..., C)` draws a wireframe mesh with color determined by matrix `C`. MATLAB® performs a linear transformation on the data in `C` to obtain colors from the current colormap. If `X`, `Y`, and `Z` are matrices, they must be the same size as `C`.

\* `mesh(..., C)` 命令使用矩阵 `C` 确定的颜色绘制线框网格。MATLAB 软件对 `C` 中的数据执行线性变换，以便从当前色图获取颜色。如果 `X`、`Y` 和 `Z` 为矩阵，它们的大小必须与 `C` 相同。

`mesh(..., 'PropertyName', PropertyValue, ...)` sets the value of the specified surface property. Multiple property values can be set with a single statement.

\* `mesh(..., 'PropertyName', PropertyValue, ...)` 设置指定曲面属性的值。可以使用一个语句设置多个属性值。

`mesh(axes_handles, ...)` plots into the axes with handle `axes_handle` instead of the current axes (`gca`).

\* `mesh(axes_handles, ...)` 将图形绘制到带有句柄 `axes_handle` 的坐标轴中，而不是当前坐标轴(`gca`)中。

`h = mesh(...)` returns a handle to a Chart Surface Properties graphics object.

\* `h = mesh(...)` 将返回 Chart Surface 属性图形对象的句柄。

### 3.2.1 程序代码

```

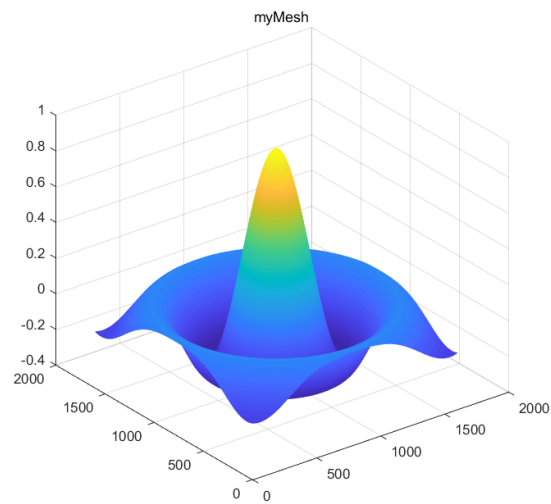
1 % filename: Mesh_Command_Check
2 % Test the mesh command
3 [X,Y] = meshgrid(-8:0.01:8);
4 R = sqrt(X.^2 + Y.^2) + eps;
5 Z = sin(R)./R;
6 figure(1);
7 mesh(Z);

```

```
8 title('myMesh');
9 print(1, '-dmeta', 'myMesh');
```

程序代码 2

3.2.2 运行结果



运行结果 2

使用 print 函数可以将生成的图片进行格式化保存，保存在当前文件夹里面。格式化列表如下：

Option	Bitmap Image Format	Corresponding File Extension
'-djpeg'	JPEG 24-bit	.jpg
'-dpng'	PNG 24-bit	.png
'-dtiff'	TIFF 24-bit (compressed)	.tif
'-dtiffn'	TIFF 24-bit (not compressed)	.tif
'-dmeta'	Enhanced metafile (Windows only)	.emf
'-dbmp-mono'	BMP Monochrome	.bmp
'-dbmp'	BMP 24-bit	.bmp
'-dbmp16m'	BMP 24-bit	.bmp
'-dbmp256'	BMP 8-bit (256 color, uses a fixed color-map)	.bmp
'-dhdf'	HDF 24-bit	.hdf
'-dpbm'	PBM (plain format) 1-bit	.pbm
'-dpbmraw'	PBM (raw format) 1-bit	.pbm
'-dpcx-mono'	PCX 1-bit	.pcx
'-dpcx24b'	PCX 24-bit color (three 8-bit planes)	.pcx

'-dpcx256'	PCX 8-bit newer color (256 color)	.pcx
'-dpcx16'	PCX older color (EGA/VGA 16-color)	.pcx
'-dpgm'	PGM (plain format)	.pgm
'-dpgmraw'	PGM (raw format)	.pgm
'-dppm'	PPM (plain format)	.ppm
'-dppmraw'	PPM (raw format)	.ppm

### 3.2.3 代码分析

通过 MATLAB 进行作图。

### 3.3 3 题

Fibonacci 数列，满足  $x_0 = 1$ ， $x_1 = 1$ ， $x_{k+2} = x_{k+1} + x_k$ ，请编写程序，给出前十项。

#### 3.3.1 程序代码

```
1 function y = Fibonacci(head_1,head_2,number)
2 % FIBONACCI a progression
3 % filename: Fibonacci
4 y = [head_1,head_2];
5 for i = 1 : (number - 2)
6     y = [y,head_1 + head_2];
7     tmp = head_1;
8     head_1 = head_2;
9     head_2 = head_2 + tmp;
10 end
11 end
```

程序代码 3

#### 3.3.2 运行结果



```
>> Fibonacci(1,1,10)
ans =
     1     1     2     3     5     8    13    21    34    55
```

运行结果 3

#### 3.3.3 代码分析



### 3.4 4 题

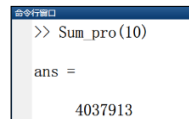
请编写函数 $\text{Sum\_pro}(n) = \sum_1^n k!$ 并求  $\text{Sum\_pro}(10)$ ,  $\text{Sum\_pro}(50)$  的数值。

#### 3.4.1 程序代码

```
1 function y = Sum_pro(n)
2 % SUM_PRO plus a lot of numbers
3 % filename: Sum_pro
4 tmp = 1 : n;
5 tmp_factorial = factorial(tmp);
6 y = sum(tmp_factorial);
7 end
```

程序代码 4

#### 3.4.2 运行结果



```
命令窗口
>> Sum_pro(10)
ans =
    4037913
```

运行结果 4

#### 3.4.3 代码分析

## 四、 实验过程

设计算法，编写程序并调试。

## 五、 实验总结

通过对 MATLAB 的交互式操作与程序设计，掌握了对于 MATLAB 的基本操作与应用。通过几个简单的算法，初步学会了用 MATLAB 语言实现算法。

一个比较明显的问题就是图片的输出，我在 Word 里面植入的是矢量图格式，所以需要导出.emf 格式的文件，然而用 mesh 命令做出来的图，是不能保存成矢量图的。这一点的解决方案尚未找到。

## 六、 参考文献

- [1] 大学数学实验/姜启源，谢金星，邢文训，张立平，北京：清华大学出版社，2010.12
- [2] MATLAB 教程/张志涌，杨祖樱，北京：北京航空航天大学出版社，2015.1

## 七、 教师评语