00基本使用

一图胜千言，人是一个视觉敏感的动物，大多数人对数字无法在较短的时间内找到规律和业务意义，可视化就势在必行。

> *视觉化效应 (Visual effects) 是指人类认知过程中，只要将非视觉性信息转化成视觉信息，可以大大增强海马体的记忆与前额叶皮质的思维反应速度。*

`Matplotlib`是一个`Python`的`2D`绘图库，通过`Matplotlib`，开发者可以仅需要几行代码，便可以生成折线图，直方图，条形图，饼状图，散点图等各种可视化图表。

安装：

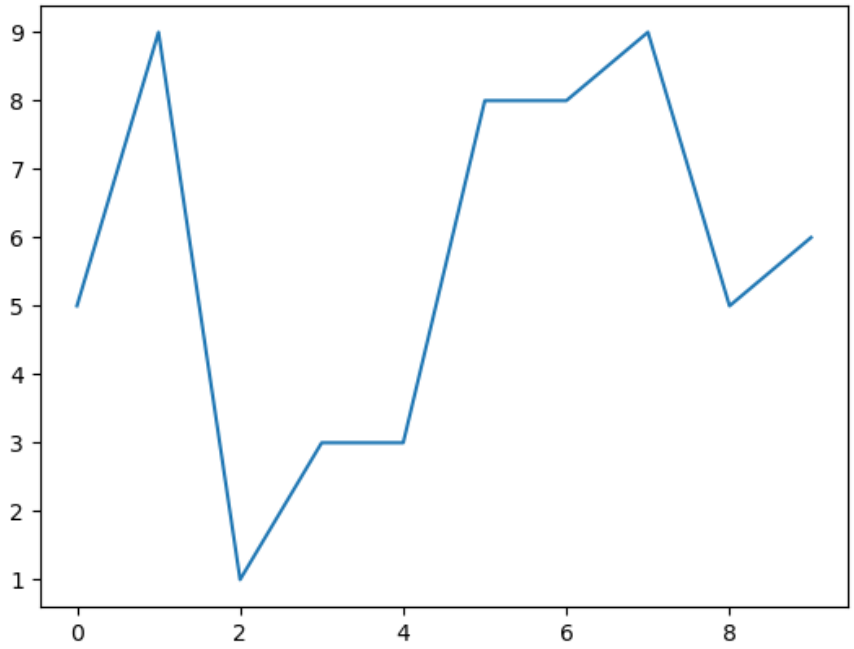
如果是用`Anaconda`，可以通过`conda install matplotlib`或者通过`pip install matplotlib`进行安装。

基本使用：

首先先看以下例子：

```
#首先导入matplotlib库中的pyplot模块，以及numpy库
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
x = np.arange(10)
y = np.random.randint(0,10,size=(10,))
plt.plot(x,y)
plt.show()
```

那么就会出现以下图：



其中`plot`是一个画图的函数，他的参数为`plot(x,y,"fmt")`。其中`fmt`可以传一个字符串，用来给这个图做一些样式修改的。默认的绘制样式是`"b-"`，也就是蓝色实体线条。比如我想将原来的图的线条改成点状，那么可以通过以下代码实现：

```
plt.plot(x,y,":")
plt.show()
```

其中使用`:`代表点线，是`matplotlib`的一个缩写。这些缩写还有以下的：

字符	类型	字符	类型
'-'	实线	'--'	虚线
'-.'	虚点线	':'	点线
'.'	点	','	像素点
'o'	圆点	'v'	下三角点
'^'	上三角点	'<'	左三角点
'>'	右三角点	'1'	下三叉点
'2'	上三叉点	'3'	左三叉点
'4'	右三叉点	's'	正方点
'p'	五角点	'*'	星形点
'h'	六边形点1	'H'	六边形点2
'+'	加号点	'x'	乘号点
'D'	实心菱形点	'd'	瘦菱形点
'_'	横线点		

除了设置线条的形状外，我们还可以设置点的颜色。示例代码如下：

```
plt.plot(x,y,'r') #名称缩写，将颜色线条设置成红色
plt.plot(x,y,color='red') #名称，将颜色设置成红色
plt.plot(x,y,color='#000000') #十六进制，将颜色设置成纯黑色
plt.plot(x,y,color=(0,0,0,0)) #rgba，将颜色设置成纯黑色
```

给线条设置颜色总体来说有三种方式，第一种是使用颜色名称（`r`是`red`的缩写）的形式，第二种是使用十六进制的方式，第三种是使用`RGB`或`RGBA`的方式。如果使用的是颜色名称，那么可以和线的形状写在同一个字符串中。比如使用红色的五角点，那么可以使用如下的方式实现：

```
plt.plot(x,y,'rp') #将颜色线条设置成红色
```

其中可以表示颜色的缩写字符有如下：

字符	颜色
'b'	蓝色，blue
'g'	绿色，green
'r'	红色，red
'c'	青色，cyan
'm'	品红，magenta
'y'	黄色，yellow
'k'	黑色，black
'w'	白色，white

设置线条样式：

使用plot方法：plot方法就是用来绘制线条的，因此可以在绘制的时候就把线条相关的样式通过参数传进去。示例代码如下：

```
plt.plot(x,y,linewidth=2) #设置线的宽度
plt.plot(x,y,alpha=0.2) #设置透明度
```

设置图的信息：

现在我们添加图后，没有指定x轴代表什么，y轴代表什么，以及这个图的标题是什么。因此以下我们通过一些属性来设置一下。

设置轴和标题：

1. 设置轴名称：可以通过`plt.xlabel`和`plt.ylabel`来设置`x`轴和`y`轴的的名称。示例代码如下：

    ```
    plt.plot(x,y,linewidth=10,color='red')
    plt.xlabel("x轴")
    plt.ylabel("y轴")
    ```

    默认情况下是显示不了中文的。需要设置字体。可以通过添加以下代码来实现：

```
plt.rcParams['font.sans-serif']=['SimHei'] #用来正常显示中文标签
 plt.plot(x,y,linewidth=10,color='red')
 plt.xlabel("x轴")
 plt.ylabel("y轴")
```

2. 设置标题：可以通过`plt.title`方法来实现。示例代码如下：

```
plt.title("hello world")
```

3. 设置`x`轴和`y`轴的坐标轴范围：使用`plt.xlim`设置x坐标轴范围：(0, 12)； 使用`plt.ylim`设置y坐标轴范围：(0, 13)；

```
plt.xlim((0, 12))
plt.ylim((0, 13))
```

4. 设置`x`轴和`y`轴的刻度：之前我们画的图，`x`轴和`y`轴的刻度都是`matplotlib`自动生成的。如果想要在生成图的时候手动的指定，那么可以通过`plt.xticks`和`plt.yticks`来实现：

```
plt.xticks(range(0,20,2)) #在x轴上的刻度是0,2,4,6...18
```

以上会把那个刻度显示在`x`轴上。如果想要显示字符串类型，那么可以再构造一个数组，这个数组的长度必须和`x`轴刻度的长度保持一致。然后传给`xticks`的第二个参数。示例代码如下：

```
    x = range(0,20,2)
    xticks = ["%d坐标"%i for i in x]
    plt.xticks(x,xticks) #在x轴上的刻度是0坐标,2坐标...18坐标
```

同样`y`轴的刻度设置也是一样的。

figure图像

`matplotlib` 的 figure 就是一个单独的 figure 小窗口, 小窗口里面还可以有更多的小图片. 如果想要调整图片的大小和像素，可以通过`plt.figure(num=None, figsize=None, dpi=None, facecolor=None, edgecolor=None, frameon=True)`来实现。
其中`num`是图的编号，`figsize`的单位是英寸，`dpi`是每英寸的像素点，`facecolor`是图片背景颜色，`edgecolor`是边框颜色，`frameon`代表是否绘制画板。

使用`np.linspace`定义x：范围是(-3,3);个数是50. 仿真一维数据组(`x`,`y1`)表示曲线1. 仿真一维数据组(`x`,`y2`)表示曲线2.

```
    x = np.linspace(-3, 3, 50)
    y1 = 2*x + 1
    y2 = x**2
```

使用`plt.figure`定义一个图像窗口. 使用`plt.plot`画(`x`,`y1`)曲线.

```
    plt.figure()
    plt.plot(x, y1)
    plt.show()
```

使用`plt.figure`定义一个图像窗口：编号为3；大小为(8, 5),dpi为80，背景颜色是黄色。使用`plt.plot`画(`x`,`y2`)曲线. 使用`plt.plot`画(`x`,`y1`)曲线，曲线的颜色属性(`color`)为红色;曲线的宽度(`linewidth`)为1.0；曲线的类型(`linestyle`)为虚线. 使用`plt.show`显示图像.

```
    plt.figure(num=3, figsize=(8, 5),dpi=80,facecolor='y')
    plt.plot(x, y2)
    plt.plot(x, y1, color='red', linewidth=1.0, linestyle='--')
    plt.show()
```

使用`plt.xlim`设置x坐标轴范围：(-1, 2)； 使用`plt.ylim`设置y坐标轴范围：(-2, 3)；

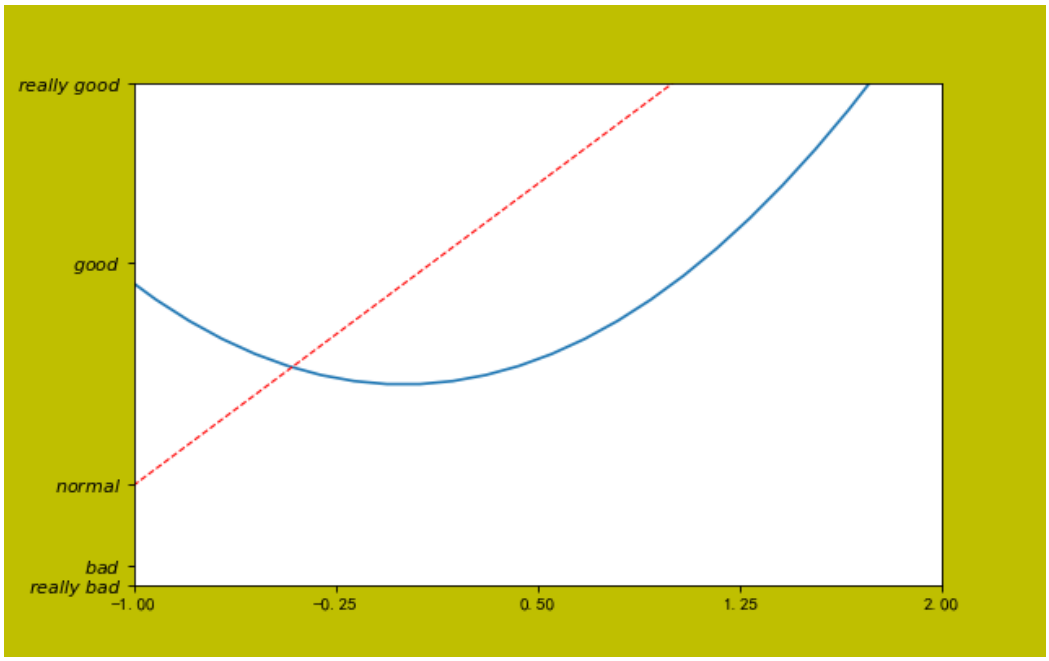
```
    plt.xlim((-1, 2))
    plt.ylim((-2, 3))
```

使用`np.linspace`定义范围以及个数：范围是(-1,2);个数是5,使用`plt.xticks`设置x轴刻度：范围是(-1,2);个数是5.

```
    new_ticks = np.linspace(-1, 2, 5)
    plt.xticks(new_ticks)
```

使用`plt.yticks`设置y轴刻度以及名称：刻度为[-2, -1.8, -1, 1.22, 3]；对应刻度的名称为['really bad','bad','normal','good', 'really good']. 使用`plt.show`显示图像.

```
    plt.yticks([-2, -1.8, -1, 1.22, 3],[r'$really\ bad$',
r'$bad$', r'$normal$', r'$good$', r'$really\ good$'])
    plt.show()
```



设置图例：

使用`plt.legend( )`添加图例
主要有`labels`、`ncol`和`loc`三个参数，其中：

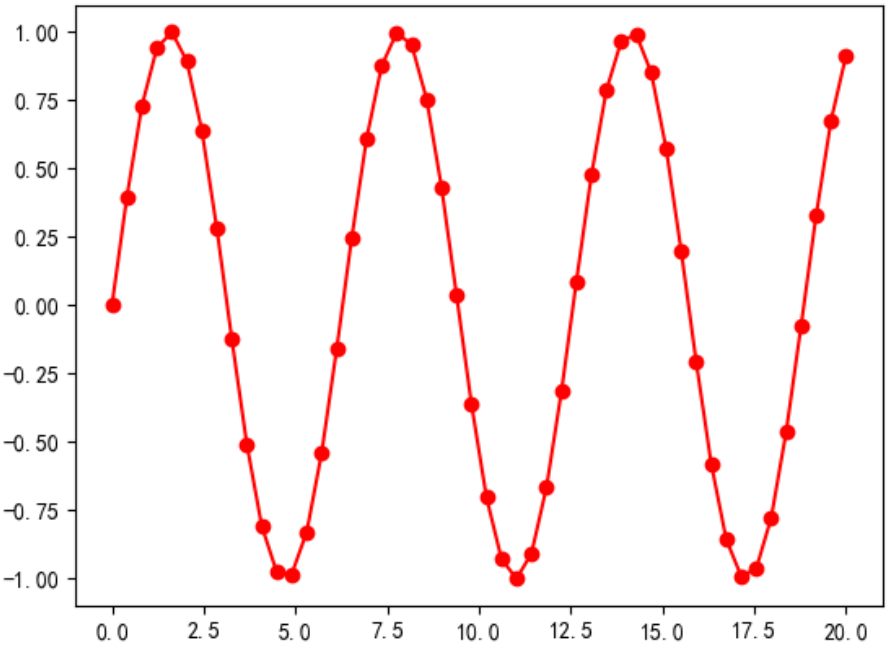
- `labels`是图例的名称（能够覆盖在`plt.plot( )`中`label`参数值）
- `ncol`设置图例分几列显示
- `loc`代表了图例在整个坐标轴平面中的位置（一般选取`'best'`这个参数值）

```
plt.legend(labels=['y1','y2'],loc='best',ncol=2)
```

设置marker：

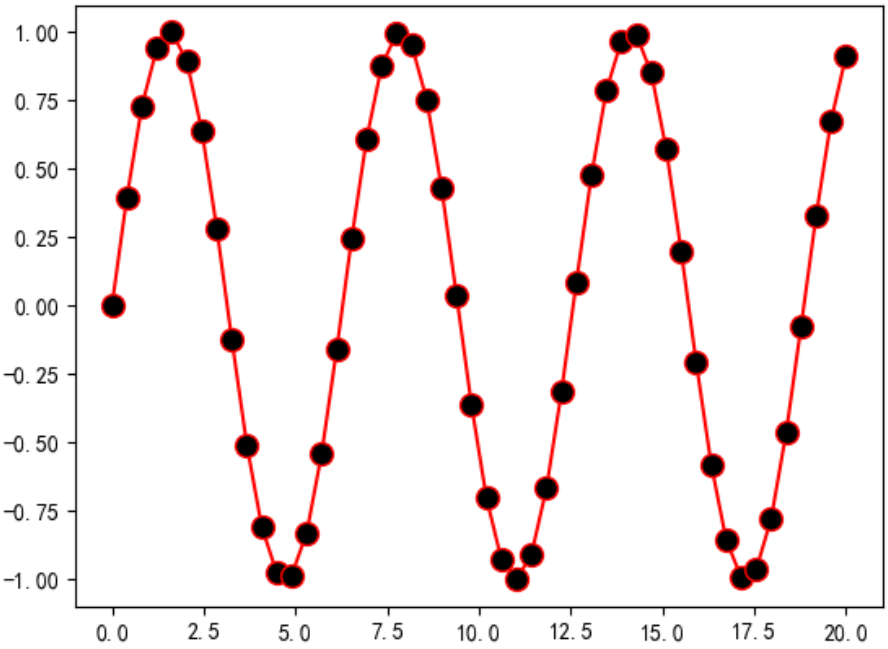
有时候，我们想要在一些关键点上重点标记出来。那么我们可以通过设置`marker`来实现。
示例代码如下：

```
x = np.linspace(0,20)
y = np.sin(x)
plt.plot(x,y,color='r',marker="o")
```



我们设置了`marker`为`o`，这样就是会在`(x,y)`的坐标点上显示出来，并且显示的是圆点。
其中`o`跟之前的线条样式的简写是一样的。另外，还可以通过`markerfacecolor`属性和`markersize`来指定标记点的颜色和大小。示例代码如下：

```
# 以下设置标记点的颜色为黑色，尺寸为10
plt.plot(x,y,color='r',marker="o",markerfacecolor='k',markersize
=10)
```

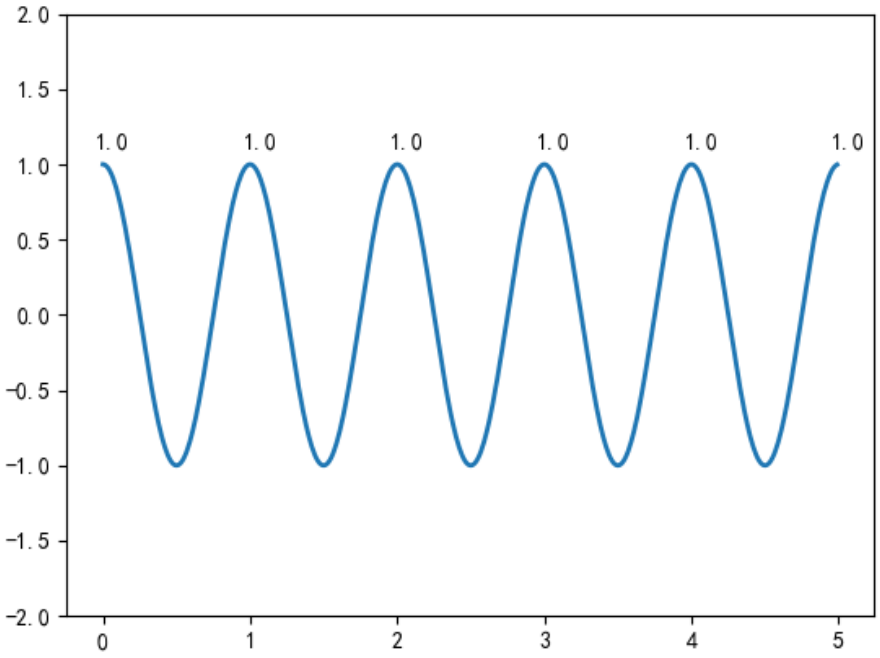


设置注释

有时候需要在图形中的某个点标记或者注释一下。那么我们可以使用`plt.annotate(text,xy,xytext)`来实现，其中`text`是注释的文本，`xy`是需要注释的点的坐标，`xytext`是注释文本的坐标示例代码如下：

```
x = np.arange(0.0, 5.0, 0.01)
y = np.cos(2*np.pi*x)
plt.plot(x, y,linewidth=2)
for x in range(6):
    y = np.cos(2 * np.pi * x)
    plt.annotate(y, xy=(x,y), xytext=(x-0.05, y+0.1))
plt.ylim(-2, 2)
plt.show()
```

效果图如下：



保存图片：

可以调用`plt.savefig(path)`来保存当前的图片。示例代码如下：

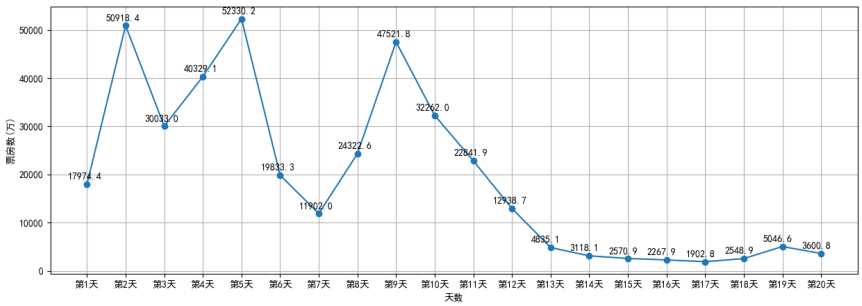
```
plt.savefig("./abc.png")
```

电影票房案例

```
# 完整代码
avenger =
[17974.4,50918.4,30033.0,40329.1,52330.2,19833.3,11902.0,24322.
6,47521.8,32262.0,22841.9,12938.7,4835.1,3118.1,2570.9,2267.9,1
902.8,2548.9,5046.6,3600.8]
plt.figure(figsize=(15,5))
plt.plot(avenger,marker="o")
plt.xticks(range(20),["第%d天"%x for x in range(1,21)])
plt.xlabel("天数")
plt.ylabel("票房数(万)")

for x in range(20):
    y = avenger[x]
    plt.annotate(y, xy=(x,y), xytext=(x-0.5, y + 1000))
plt.grid()
plt.savefig("./avenger.png")
plt.show()
```

效果图如下：



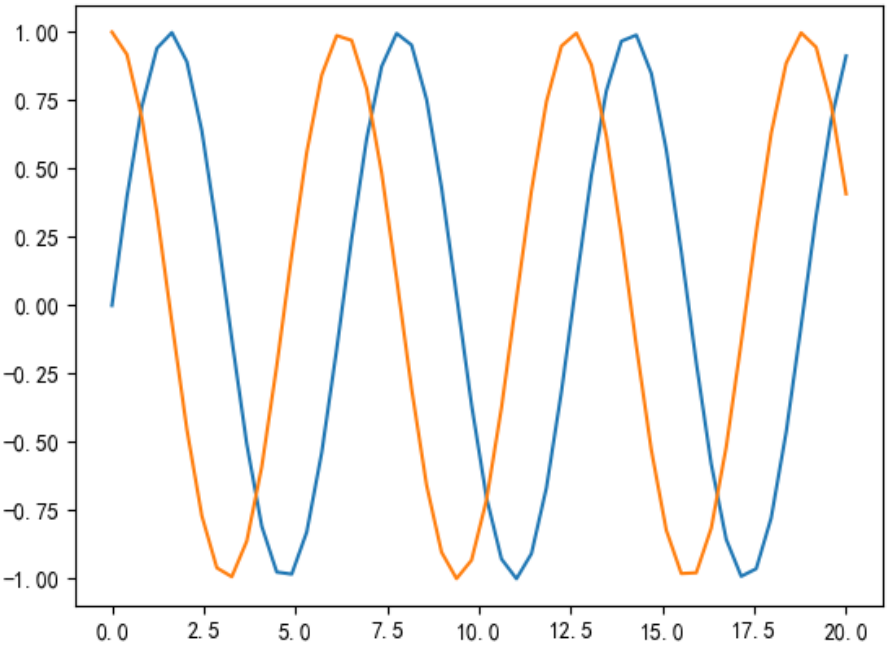
绘制多个图

绘制多个图有两种形式，第一种形式是在一张图中绘制多跟线条，第二种形式是绘制多个子图形。以下分别进行讲解。

绘制多根折线：

绘制多根线条，只要使用多次`plt.plot`绘制即可。示例代码如下：

```
x = np.linspace(0,20)
plt.plot(x,np.sin(x))
plt.plot(x,np.cos(x))
```



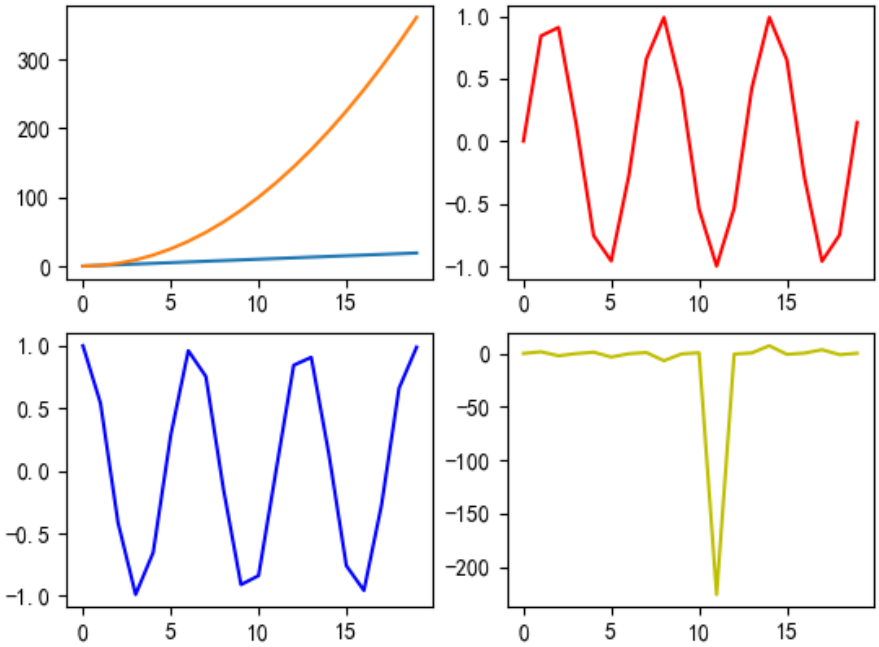
绘制多个子图：

绘制子图的时候，我们可以使用`plt.subplot`或`plt.subplots`来实现。

`plt.subplot`示例：

```
values = np.arange(20)
plt.subplot(221)
plt.plot(values)
plt.plot(values**2)
plt.subplot(222)
plt.plot(np.sin(values),'r')
plt.subplot(223)
plt.plot(np.cos(values),'b')
plt.subplot(224)
plt.plot(np.tan(values),'y')
```

效果图如下：



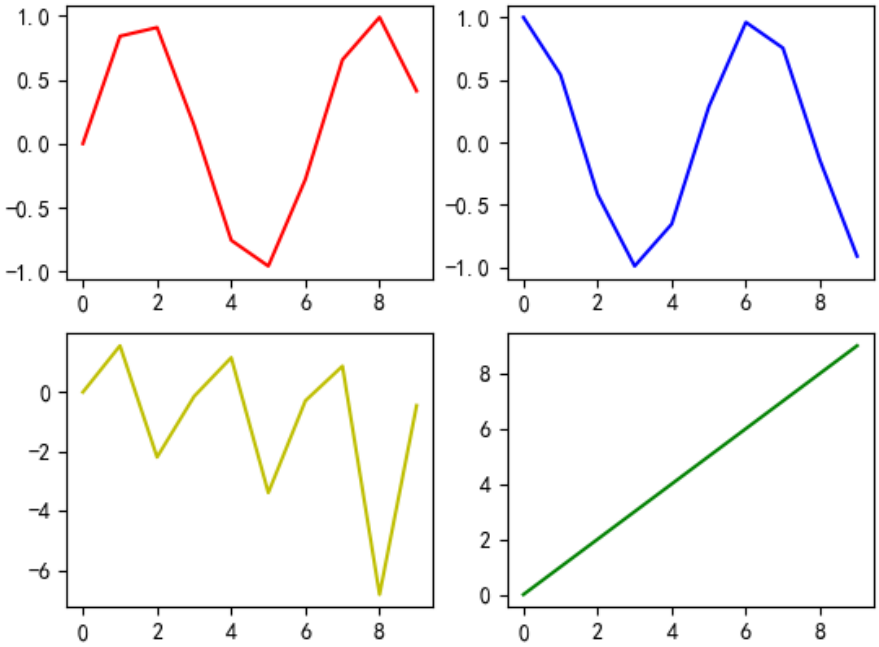
其中`subplot`中的`221`和`222`分别代表的意思是，第一个数表示这个大图中总共有`2`行，第二个数表示总共有`2`列，然后第三个数表示当前绘制第几个图。

`plt.subplots`

也可以使用`figure,axes=plt.subplots(rows,cols)`来绘制多个图形，返回值是一个元组,示例代码如下：

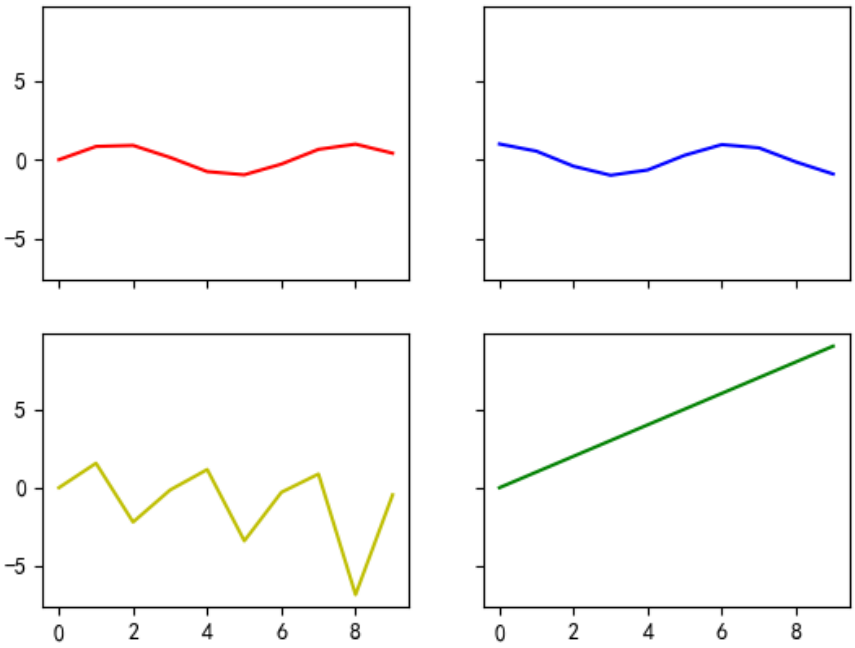
```
figure,axes = plt.subplots(2,2)
axes[0,0].plot(np.sin(np.arange(10)),c='r')
axes[0,1].plot(np.cos(np.arange(10)),c='b')
axes[1,0].plot(np.tan(np.arange(10)),c='y')
axes[1,1].plot(np.arange(10),c='g')
```

效果图如下：



另外使用`subplot`和`subplots`都可以传递`sharex/sharey`参数，这两个参数表示是否需要共享X轴和Y轴。示例代码如下：

```
1  figure,axes = plt.subplots(2,2,sharex=True,sharey=True)
```



风格设置

`matplotlib`图片默认内置了几种风格。我们可以通过`plt.style.available`来查看内置的所有风格：

```
['Solarize_Light2', '_classic_test_patch', 'bmh', 'classic',
'dark_background', 'fast', 'fivethirtyeight', 'ggplot',
'grayscale', 'seaborn', 'seaborn-bright', 'seaborn-colorblind',
'seaborn-dark', 'seaborn-dark-palette', 'seaborn-darkgrid',
'seaborn-deep', 'seaborn-muted', 'seaborn-notebook', 'seaborn-
paper', 'seaborn-pastel', 'seaborn-poster', 'seaborn-talk',
'seaborn-ticks', 'seaborn-white', 'seaborn-whitegrid', 'tableau-
colorblind10']

```

可以使用`plt.style.use`方法来使用不同的风格。示例代码如下：

```
plt.style.use("dark_background")
```

`matplotlib`内置的样式：https://tonysyu.github.io/raw_content/matplotlib-style-gallery/gallery.html