



Matplotlib教程

礼 欣

北京理工大学



Matplotlib安装

- NumPy库方便数值运算，但枯燥的数据并不利于人们的直观理解。
- 数据需要可视化。
- Matplotlib：一个数据可视化函数库
 - 使用前需要安装
 - 利用Python自带的pip工具自动安装
 - 访问python官网提供的扩展包下载页面安装
<https://pypi.python.org/pypi>





pyplot子库

- Matplotlib的子库pyplot提供了2D图表制作的基本函数, 实现如：

- 创建图形，在图形上创建画图区域，在画图区域上画线，在线上标注等功能。

- 推荐学习手册下载链接地址如下：

<http://www.labri.fr/perso/nrougier/teaching/matplotlib/>



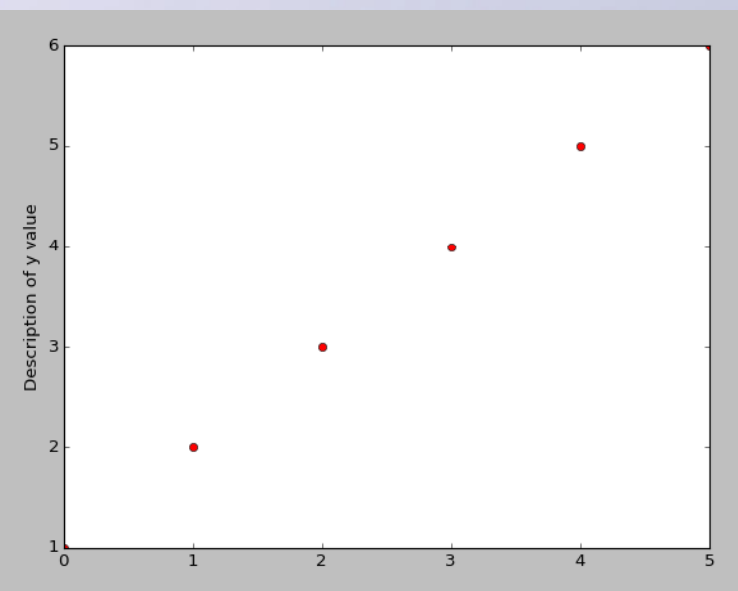


初级绘图-例1散点图绘制

- plot()函数基础
- 示例程序如下

```
import matplotlib.pyplot as plt  
plt.plot([1, 2, 3, 4, 5, 6], 'ro')  
plt.ylabel('Description of y value')  
plt.show()
```

- 显示结果如下

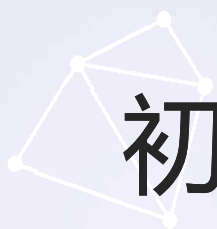




初级绘图-例2

- 利用Numpy库的linspace函数生成了一个numpy数组X，包含了从 $-\pi$ 到 $+\pi$ 等间隔的256个值。
- S和C则分别是这256个值对应的其正弦x和其平方的余弦xian值组成的numpy数组。
- 利用plot函数打印相应图形
 - legend函数用来描述表示每条曲线的标签
 - Title函数用来设置 图标题。

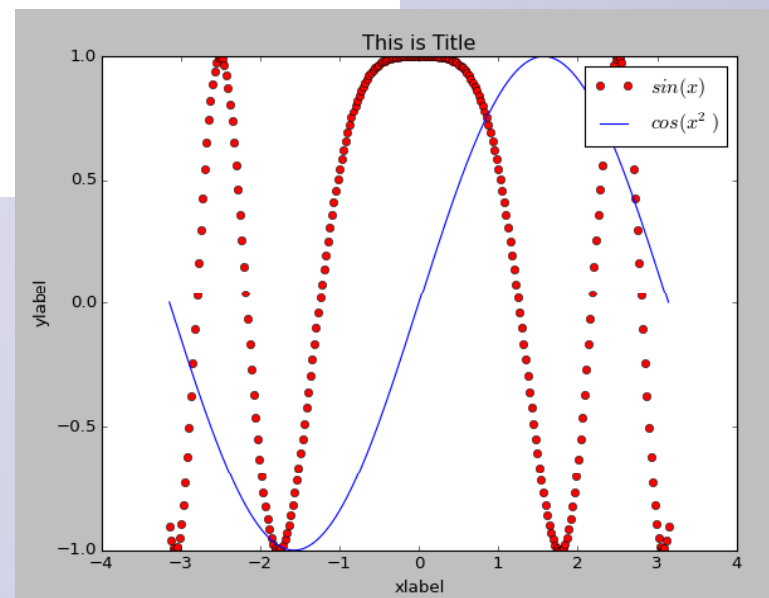




初级绘图-例2

```
import numpy as np
from matplotlib.pyplot import *

X=np.linspace(-np.pi,np.pi,256,endpoint=True)
C,S=np.cos(X*X),np.sin(X)
plot(X,C,"ro",label="$sin(x)$")
plot(X,S,label="$cos(x^2)$")
xlabel('xlabel')
ylabel('ylabel')
legend()
title('This is Title')
show()
```





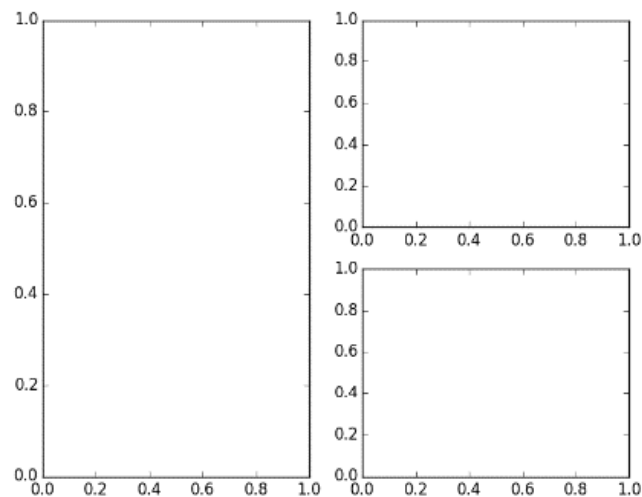
初级绘图-多子图绘制

- Pyplot子库也可以被用来生成多个子图
 - 使用subplot()绘制含有多个子图的图表，语法如下
 - `subplot(nRows, mCols, plotNum)`
- 图表的整个绘图区域被等分为n行和m列，然后按照从左到右、从上到下的顺序对每个区域进行编号，左上区域的编号为1。
- `plotNum`参数指定所创建的子图编号。
- 如果新创建的子图和之前创建的子图区域有重叠的部分，则之前的子图将被覆盖。



初级绘图

```
from matplotlib.pyplot import *  
  
subplot(221)  
subplot(222)  
subplot(121)  
subplot(224)  
show()
```





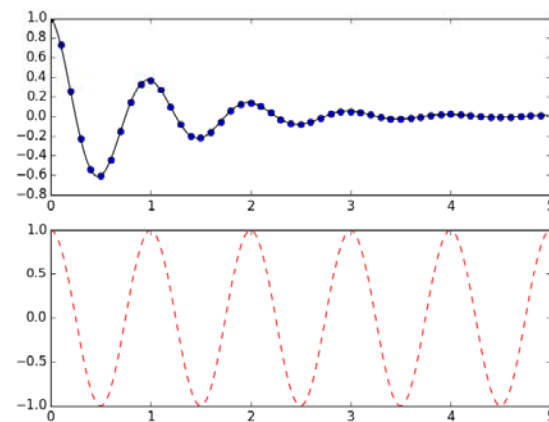
初级绘图

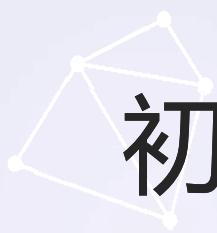
- 双子图绘制实例
- 程序运行结果如下

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
def f(t):
    return np.exp(-t) * np.cos(2 * np.pi * t)

t1 = np.arange(0.0, 5.0, 0.1)
t2 = np.arange(0.0, 5.0, 0.02)

plt.subplot(211)
plt.plot(t1, f(t1), 'bo', t2, f(t2), 'k')
plt.subplot(212)
plt.plot(t2, np.cos(2 * np.pi * t2), 'r--')
plt.show()
```

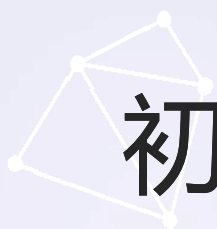




初级绘图-直方图绘制

- 直方图是数据的一种重要展现形式，它也叫柱状图，是将一个变量的不同等级的相对频数用矩形块标绘的图表。
- matplotlib提供的直方图绘制函数为`hist()`
- 其中参数50表示直方图中直条即bin的个数，`normed`参数是一个布尔值，为真时，表示需要将直方图归一化，纵轴以概率的形式表示。`text`函数用来在指定位置添加文本标识

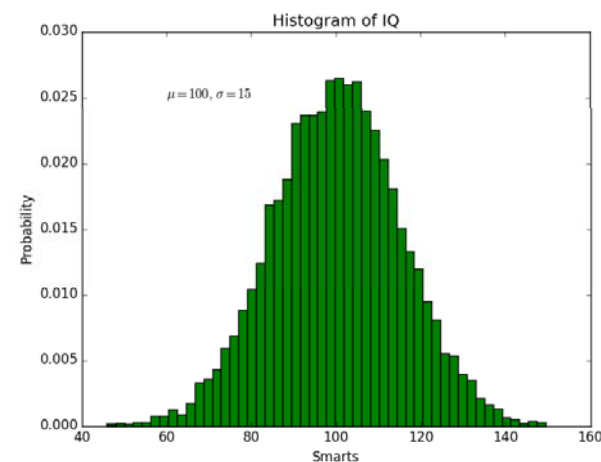




初级绘图

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

mu, sigma = 100, 15
x = mu + sigma * np.random.randn(10000)
plt.hist(x, 50, normed = 1, facecolor = 'g')
plt.xlabel('Smarts')
plt.ylabel('Probability')
plt.title('Histogram of IQ')
plt.text(60, 0.025, r'$\mu=100,\ \sigma=15$')
plt.axis([40, 160, 0, 0.03])
plt.show()
```



初级绘图

- matplotlib还有很多功能强大的其他子库，比如可以利用image这个子库，对图像进行操作
- 示例如下，其中image子库的imread函数将png图片各个像素点的RGB值存入到numpy的数组中

```
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib.image as mpimg
import numpy as np
img = mpimg.imread('.\\pythonlogo.png')
plt.imshow(img)
plt.show()
```

