

## 【python数据挖掘课程】十五.Matplotlib调用imshow()函数绘制热图

时间：2017-06-19 22:02:38

前面系列文章讲过数据挖掘的各种知识，最近在研究人类时空动力学分析和幂率定律，发现在人类兴趣转移模型中，可以通过热图（斑图）来进行描述的兴趣转移，如下图所示。下一篇文章将简单普及人类动力学相关知识研究。

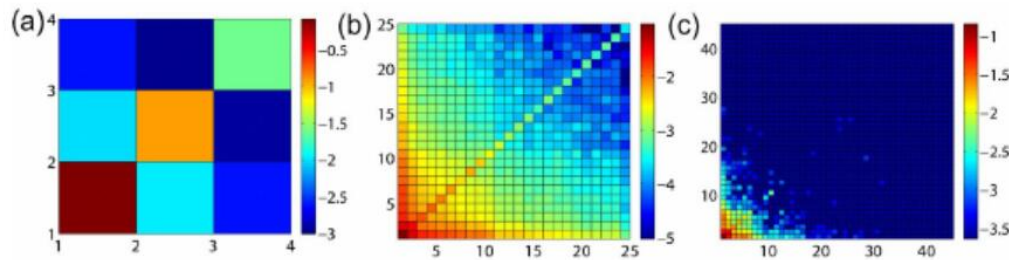


图 3-7 兴趣跳转斑图

这篇文章结合Matplotlib的imshow()函数，讲述热图（斑图）绘制及相关参数基础知识。希望文章对你有所帮助，如果文章中存在错误或不足之处，还请海涵。

前文推荐：

- 【Python数据挖掘课程】一.安装Python及爬虫入门介绍
- 【Python数据挖掘课程】二.Kmeans聚类数据分析及Anaconda介绍
- 【Python数据挖掘课程】三.Kmeans聚类代码实现、作业及优化
- 【Python数据挖掘课程】四.决策树DTC数据分析及鸢尾数据集分析
- 【Python数据挖掘课程】五.线性回归知识及预测糖尿病实例
- 【Python数据挖掘课程】六.Numpy、Pandas和Matplotlib包基础知识
- 【Python数据挖掘课程】七.PCA降维操作及subplot子图绘制
- 【Python数据挖掘课程】八.关联规则挖掘及Apriori实现购物推荐
- 【Python数据挖掘课程】九.回归模型LinearRegression简单分析氧化物数据
- 【python数据挖掘课程】十.Pandas、Matplotlib、PCA绘图实用代码补充
- 【python数据挖掘课程】十一.Pandas、Matplotlib结合SQL语句可视化分析
- 【python数据挖掘课程】十二.Pandas、Matplotlib结合SQL语句对比图分析
- 【python数据挖掘课程】十三.WordCloud词云配置过程及词频分析
- 【python数据挖掘课程】十四.Scipy调用curve\_fit实现曲线拟合

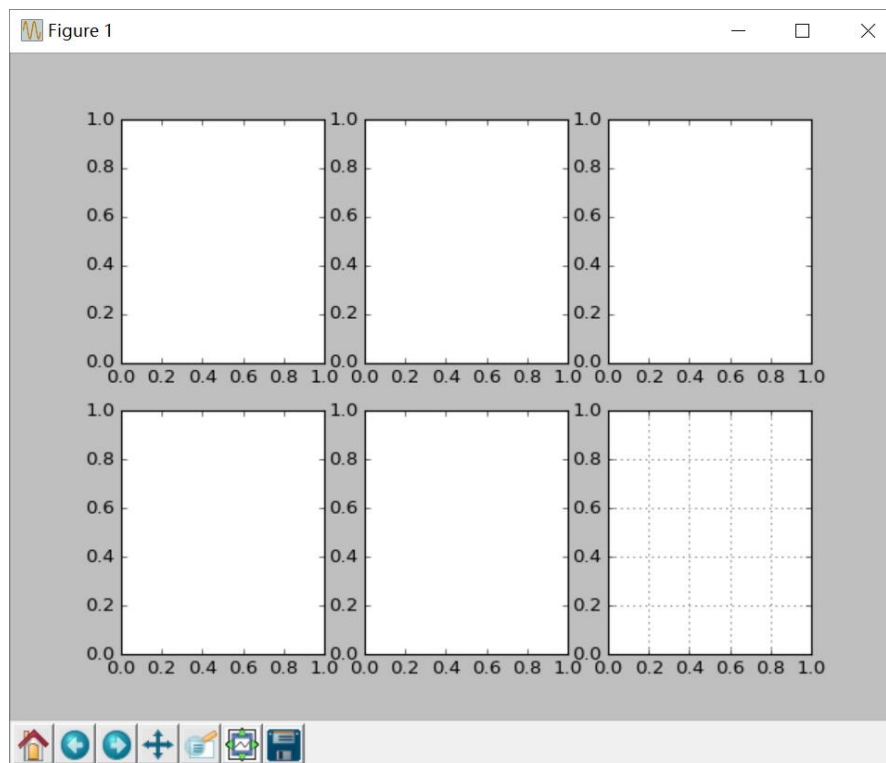
## 一. Matplotlib简单回顾

Matplotlib是Python最著名的2D绘图库，该库仿造Matlab提供了一整套相似的绘图函数，用于绘图和绘表，强大的数据可视化工具和做图库，适合交互式绘图，图形美观。首先，通过一段代码给大家回顾下Matplotlib绘图知识。绘制2\*3共6个子图，且图为空的代码如下：

```
# coding=utf-8
from matplotlib import pyplot as plt

fig = plt.figure()
ax1 = fig.add_subplot(231)
ax2 = fig.add_subplot(232)
ax3 = fig.add_subplot(233)
ax4 = fig.add_subplot(234)
ax5 = fig.add_subplot(235)
ax6 = fig.add_subplot(236)
plt.grid(True)
plt.show()
```

运行结果如下图所示：



然后需要调用函数绘图，下面提几个重点知识：

1.plot(x, y, marker='D')表示绘制折线图，marker设置样式菱形。

- 2.scatter(x, y, marker='s', color='r')绘制散点图, 红色正方形。
- 3.bar(x, y, 0.5, color='c')绘制柱状图, 间距为0.5, 原色。
- 4.hist(data,40,normed=1,histtype='bar',  
facecolor='yellowgreen',alpha=0.75)直方图。
- 5.设置x轴和y轴的坐标值:  
xlim(-2.5, 2.5) #设置x轴范围 ylim(-1, 1) #设置y轴范围
- 6.显示中文和负号代码如下:  
plt.rcParams['font.sans-serif']=['SimHei'] #用来正常显示中文标签  
plt.rcParams['axes.unicode\_minus']=False #用来正常显示负号

完整代码如下:

```
# coding=utf-8
import numpy as np
from pylab import *
from matplotlib import pyplot as plt

x = [1, 2, 3, 4]
y = [3, 5, 10, 25]

#创建Figure
fig = plt.figure()

#创建一个或多个子图(subplot绘图区才能绘图)
ax1 = fig.add_subplot(231)
plt.plot(x, y, marker='D') #绘图及选择子图
plt.sca(ax1)

ax2 = fig.add_subplot(232)
plt.scatter(x, y, marker='s', color='r')
plt.sca(ax2)
plt.grid(True)

ax3 = fig.add_subplot(233)
plt.bar(x, y, 0.5, color='c') #柱状图 width=0.5间距
plt.sca(ax3)

ax4 = fig.add_subplot(234)
#高斯分布
mean = 0 #均值为0
sigma = 1 #标准差为1 (反应数据集中还是分散的值)
data = mean+sigma*np.random.randn(10000)
plt.hist(data,40,normed=1,histtype='bar',facecolor='yellowgreen',alpha=0.75)
plt.sca(ax4)

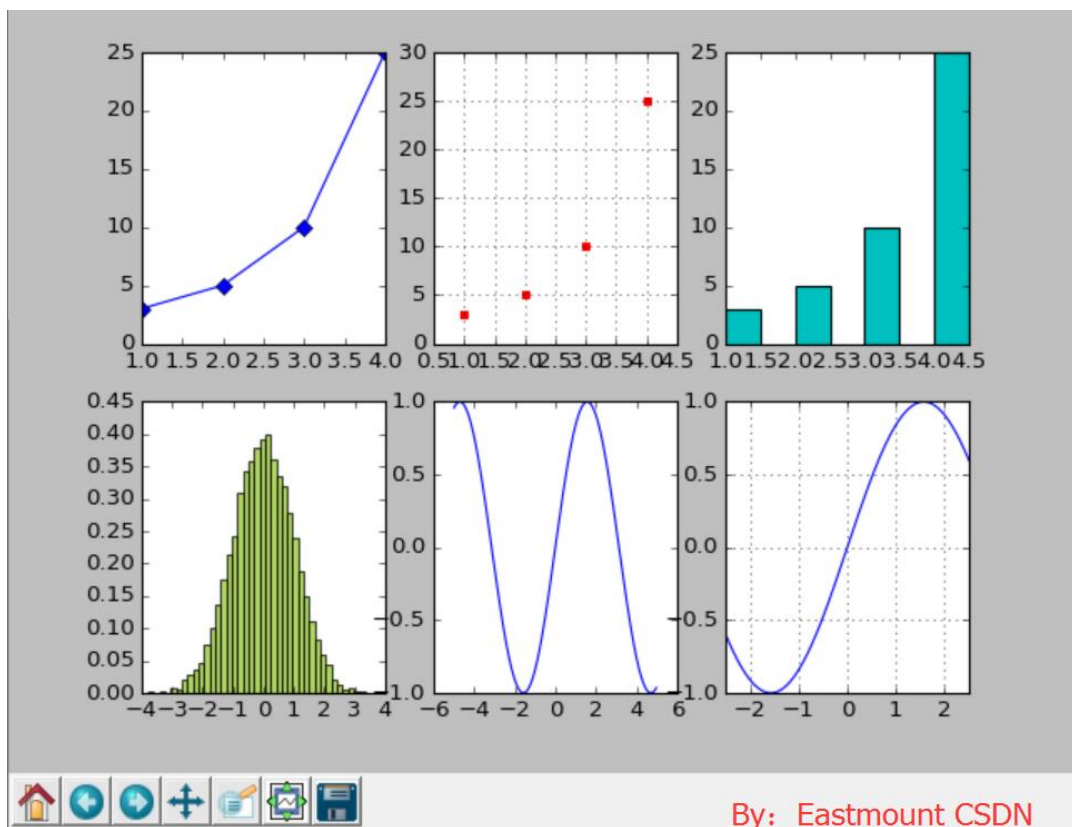
m = np.arange(-5.0, 5.0, 0.02)
n = np.sin(m)
ax5 = fig.add_subplot(235)
plt.plot(m, n)
plt.sca(ax5)

ax6 = fig.add_subplot(236)
xlim(-2.5, 2.5) #设置x轴范围
ylim(-1, 1) #设置y轴范围
plt.plot(m, n)
plt.sca(ax6)
plt.grid(True)

plt.show()
```

输出结果如下图所示:





Matplotlib强推博客:

<http://www.cnblogs.com/zhizhan/p/5615947.html>

[http://blog.csdn.net/jinlong\\_xu/article/details/70183377](http://blog.csdn.net/jinlong_xu/article/details/70183377)

【Python数据挖掘课程】六.Numpy、Pandas和Matplotlib包基础知识

## 二. imshow详解热图知识

热图 (heatmap) 是数据分析的常用方法, 通过色差、亮度来展示数据的差异、易于理解。Python在Matplotlib库中, 调用imshow()函数实现热图绘制。

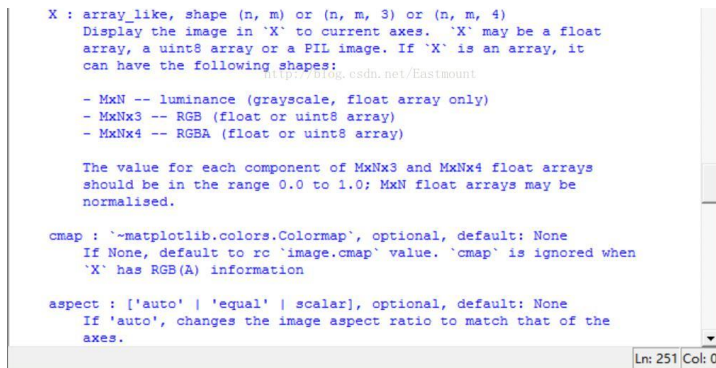
参考资料: [http://matplotlib.org/users/image\\_tutorial.html](http://matplotlib.org/users/image_tutorial.html)

源码介绍如下图所示:

```
Python 2.7.8 Shell
File Edit Shell Debug Options Windows Help
>>> import matplotlib.pyplot
>>> help(matplotlib.pyplot.imshow)
Help on function imshow in module matplotlib.pyplot:

imshow(X, cmap=None, norm=None, aspect=None, interpolation=None, alpha=None, vmin=None, vmax=None, origin=None, extent=None, shape=None, filternorm=1, filterrad=4.0, imlim=None, resample=None, url=None, hold=None, data=None, **kwargs)
    Display an image on the axes.

Parameters
-----
```



```
imshow(X, cmap=None, norm=None, aspect=None, interpolation=None, alpha=None,
vmin=None, vmax=None, origin=None, extent=None, shape=None, filternorm=1,
filterrad=4.0, imlim=None, resample=None, url=None, hold=None, data=None,
**kwargs)
```

其中，X变量存储图像，可以是浮点型数组、unit8数组以及PIL图像，如果其为数组，则需满足一下形状：

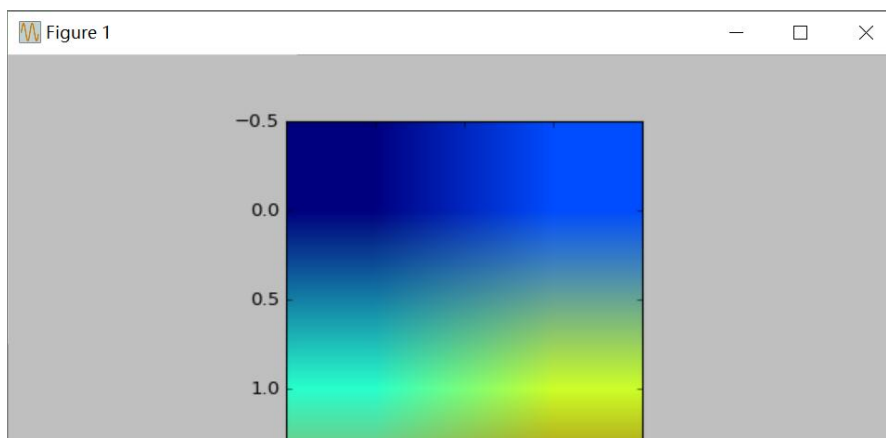
- (1)  $M*N$  此时数组必须为浮点型，其中值为该坐标的灰度；
- (2)  $M*N*3$  RGB（浮点型或者unit8类型）
- (3)  $M*N*4$  RGBA（浮点型或者unit8类型）

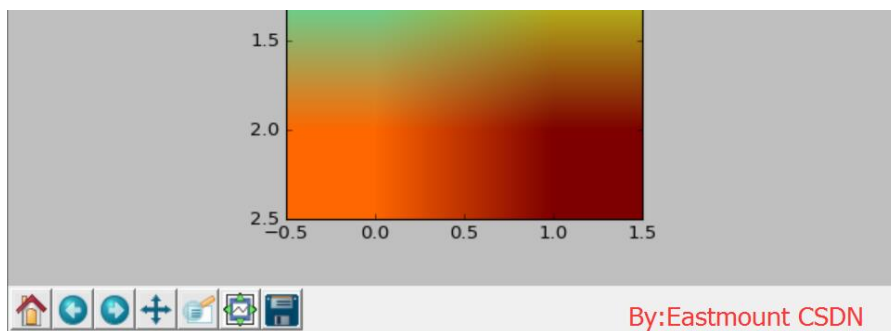
下面这段代码是一个简单的实例：

```
# coding=utf-8
from matplotlib import pyplot as plt

X = [[1,2],[3,4],[5,6]]
plt.imshow(X)
plt.show()
```

输出如下图所示：





Colorbar: 增加颜色类标的代码是`plt.colorbar()`，代码如下：

```
#coding=utf-8
from matplotlib import pyplot as plt

X = [[1,2],[3,4],[5,6]]
plt.imshow(X)
plt.colorbar()
plt.show()
```

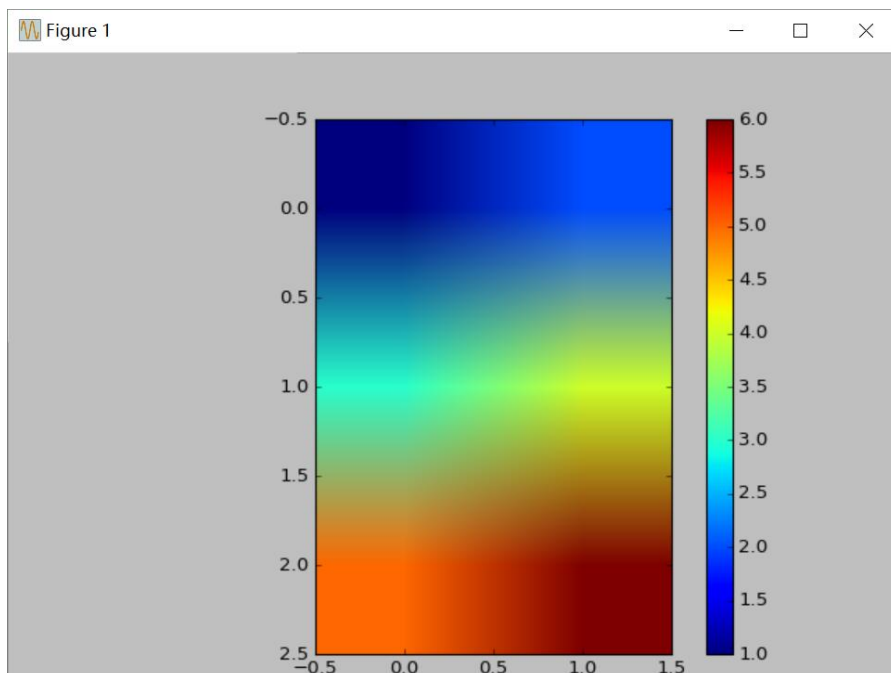
运行结果如下图所示，其中左上角颜色为蓝色，对应值为1；右下角颜色为深红色，对应值为6。它是按照矩阵X进行颜色分布的。

[1, 2]      [深蓝, 浅蓝]

[3, 4]      [淡绿, 黄色]

[5, 6]      [橙红, 深红]

`plt.colorbar(cax=None,ax=None,shrink=0.5)`可设置Bar为一半长度。





Colormap: 参数cmap用于设置热图的Colormap。(参考百度百科)

Colormap是MATLAB里面用来设定和获取当前色图的函数，可以设置如下色图：

hot 从黑平滑过度到红、橙色和黄色的背景色，然后到白色。

cool 包含青绿色和品红色的阴影色。从青绿色平滑变化到品红色。

gray 返回线性灰度色图。

bone 具有较高的蓝色成分的灰度色图。该色图用于对灰度图添加电子的视图。

white 全白的单色色图。

spring 包含品红和黄的阴影颜色。

summer 包含绿和黄的阴影颜色。

autumn 从红色平滑变化到橙色，然后到黄色。

winter 包含蓝和绿的阴影色。

下面这段代码是显示原图、灰度（gray）、和春夏秋冬的示例。

```
#coding=utf-8
from matplotlib import pyplot as plt

X = [[1,2],[3,4]]

fig = plt.figure()
ax = fig.add_subplot(231)
ax.imshow(X)

ax = fig.add_subplot(232)
ax.imshow(X, cmap=plt.cm.gray) #灰度

ax = fig.add_subplot(233)
im = ax.imshow(X, cmap=plt.cm.spring) #春
plt.colorbar(im)

ax = fig.add_subplot(234)
im = ax.imshow(X, cmap=plt.cm.summer)
plt.colorbar(im, cax=None, ax=None, shrink=0.5) #长度为半

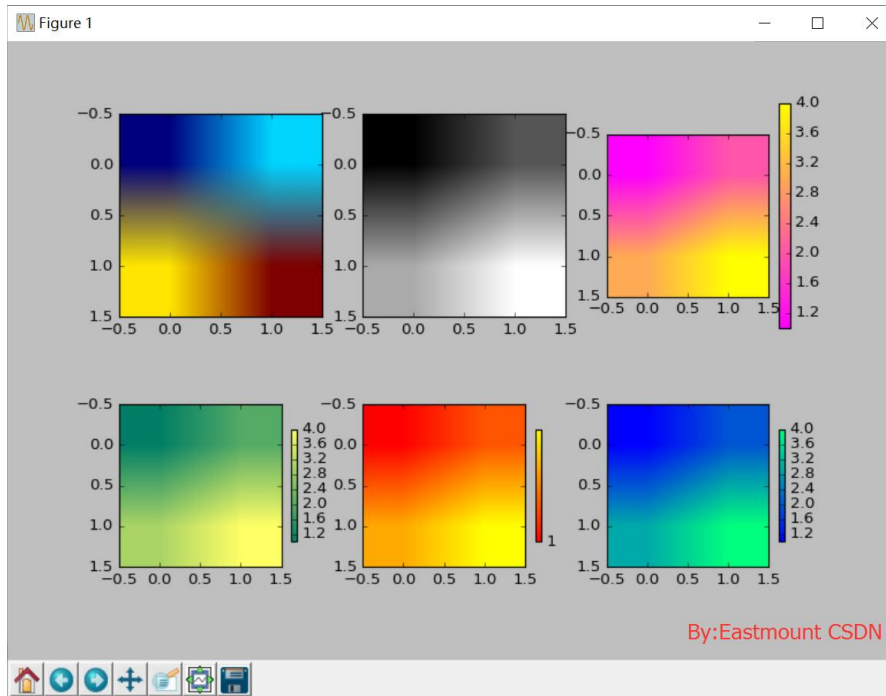
ax = fig.add_subplot(235)
im = ax.imshow(X, cmap=plt.cm.autumn)
plt.colorbar(im, shrink=0.5, ticks=[-1,0,1])

ax = fig.add_subplot(236)
im = ax.imshow(X, cmap=plt.cm.winter)
plt.colorbar(im, shrink=0.5)

plt.show()
```



运行结果如下图所示:



通常图片都是由RGB组成，一块一块的，详见我的数字图像处理系列博客，这里想把某块显示成一种颜色，则需要调用`interpolation='nearest'`参数即可，代码如下：

```
#coding=utf-8
from matplotlib import pyplot as plt

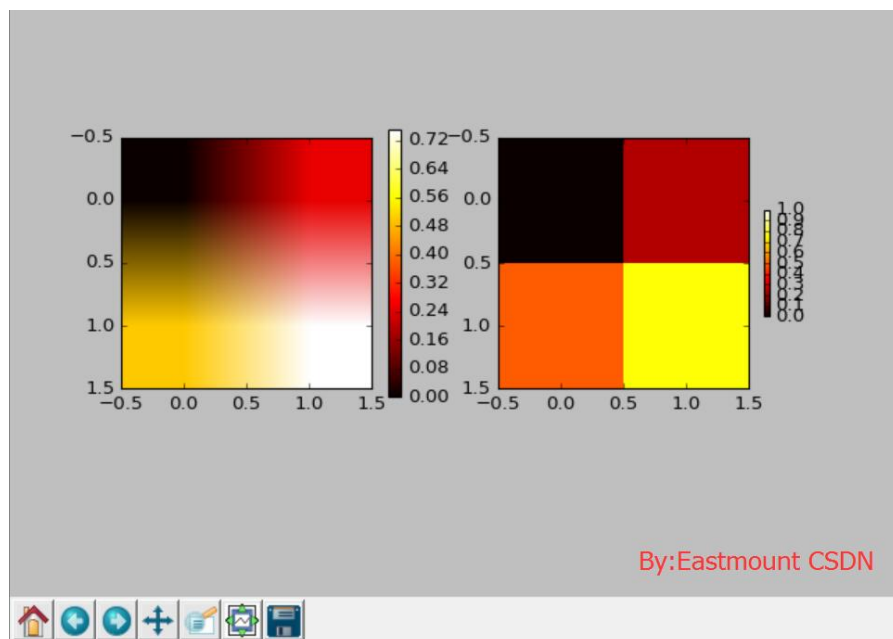
X = [[0, 0.25], [0.5, 0.75]]

fig = plt.figure()
ax = fig.add_subplot(121)
im = ax.imshow(X, cmap=plt.get_cmap('hot'))
plt.colorbar(im, shrink=0.5)

ax = fig.add_subplot(122)
im = ax.imshow(X, cmap=plt.get_cmap('hot'), interpolation='nearest',
               vmin=0, vmax=1)
plt.colorbar(im, shrink=0.2)
plt.show()
```

运行结果如下图所示:





推荐文章: [matplotlib imshow - default colour normalisation](#)

默认情况下, `imshow`将数据标准化为最小和最大值。 您可以使用`vmin`和`vmax`参数或`norm`参数来控制 (如果您想要非线性缩放)。

百度经验提供一段代码, 也不错, 推荐大家学习。

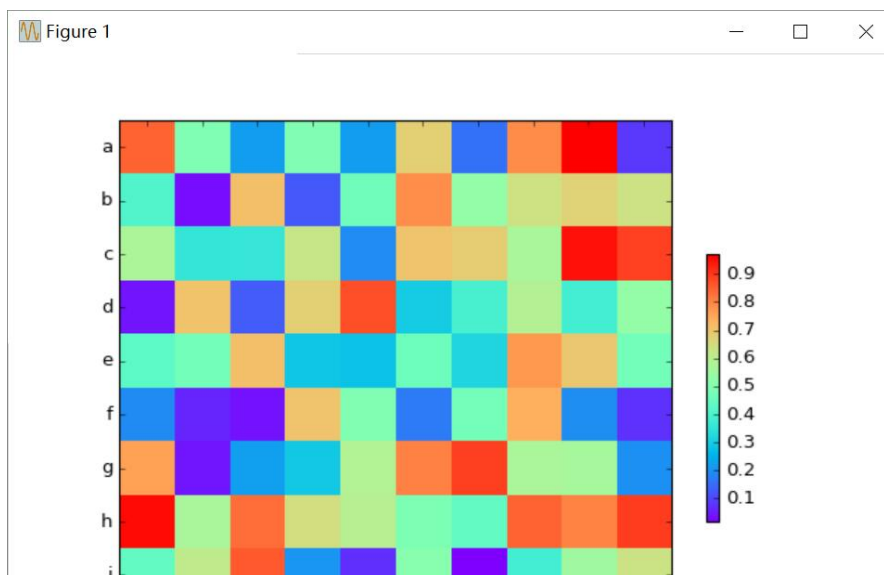
注意: 相当于在 $A \sim J$ 和 $a \sim j$ 的图像矩阵中, 产生 $10 \times 10$ 的随机数, 对矩阵进行颜色填充; 只是在填充过程中, 选择随机数的最大值和最小值进行标准化处理。

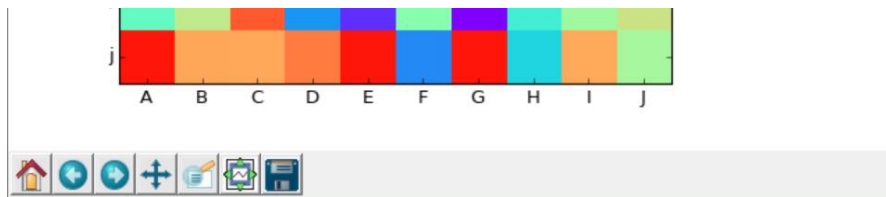
```
# coding=utf-8
import numpy as np
from matplotlib import pyplot as plt
from matplotlib import cm
from matplotlib import axes

def draw_heatmap(data,xlabels,ylabels):
    #cmap=cm.Blues
    cmap=cm.get_cmap('rainbow',1000)
    figure=plt.figure(facecolor='w')
    ax=figure.add_subplot(1,1,1,position=[0.1,0.15,0.8,0.8])
    ax.set_yticks(range(len(ylabels)))
    ax.set_yticklabels(ylabels)
    ax.set_xticks(range(len(xlabels)))
    ax.set_xticklabels(xlabels)
    vmax=data[0][0]
    vmin=data[0][0]
    for i in data:
        for j in i:
            if j>vmax:
                vmax=j
            if j<vmin:
                vmin=j
    map=ax.imshow(data,interpolation='nearest',cmap=cmap,aspect='auto',vmin=vmin,vmax=vmax)
    cb=plt.colorbar(mappable=map,cax=None,ax=None,shrink=0.5)
    plt.show()

a=np.random.rand(10,10)
print a
xlabels=['A','B','C','D','E','F','G','H','I','J']
ylabels=['a','b','c','d','e','f','g','h','i','j']
draw_heatmap(a,xlabels,ylabels)
```

运行结果如下图所示:





最后希望这篇文章对你有所帮助，该篇文章的重点知识不是画图，而是后续的研究：

1. 如何通过热图来描绘人类动力学兴趣转换点；
2. 图像处理感兴趣的同学，会通过imshow()处理相关知识；
3. 用热图颜色表示差异，体现矩阵数据的关注点。

同时推荐大家阅读电子科技大学，赵志丹老师的博士论文《人类行为时空特性的分析建模及动力学研究》，下一篇文章我将简单讲述人类时空分析及结合Python绘图简单介绍。因为最近研究这方面知识，希望对你有所帮助，如果文章存在错误或不足之处，还请海涵。

真的好忙啊，都没时间做很多自己喜欢的事情，写文也是，但每当想起你，我这张丑脸上总会泛起微笑。加油，秀璋。娜娜，晚安！

(By:Eastmount 2017-06-19 晚上12点 <http://blog.csdn.net/eastmount/> )

作者：Eastmount 发表于2017/6/20 0:02:38 原文链接

阅读：17 评论：0 查看评论

登录

来说两句吧...

还没有评论，快来抢沙发吧！

七丈网正在使用畅言 (<http://changyan.kuaizhan.com/>)

7zhang (<http://www.7zhang.com>) 备案号：粤ICP备11092429号

本站部分内容源于网络，如有侵权立即删除