

# 数据可视化

## 作业三

姓名: 冉诗菡

学号: 15307130424

计算机科学与技术 (数据科学方向)

复旦大学

大数据学院

2018 年 5 月 2 日

# 题目一：中国领土地图可视化

## 题目描述

请使用python (+Basemap)可视化完整的中国领土的地图（陆地和海洋）。使用至少3种不同的投影方法，必须包括conformal, equal area, equal distance (Azimuthal) projections。在使用Basemap函数时，需要注释说明调用的函数中的各个参数的意义。

## 解答

- 从 <http://www.gadm.org/download> 下载具体的中国省份的shape信息，解压后放到当前目录下。

```
1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 from mpl_toolkits.basemap import Basemap
4
5 def myChina(proj):
6     plt.figure()
7
8     # 参数介绍如下:
9     #     projection: 表示规定的投影方法, 墨卡托投影 (Mercator Projection) ,
10    #     广泛应用谷歌地图。
11    #     llcrnrlat: 所需地图域左下角的纬度 (度) Latitude。
12    #     urcrnrlat: 所需地图域的右上角的纬度 (度) Latitude。
13    #     llcrnrlon: 所需地图域左下角的经度 (度) Longitude。
14    #     urcrnrlon: 所需地图域 (度) 的右上角的经度Longitude。
15    #     ref:https://matplotlib.org/basemap/users/merc.html?
16    highlight=merc%20projection
17    if proj=='merc':
18        m = Basemap(projection=proj, llcrnrlat=-5, urcrnrlat=55,
19                    llcrnrlon=65, urcrnrlon=147,
20                    lon_0=104, lat_0=23)    # 创建一个只显示中国地区的地图
21
22    # 参数介绍如下:
23    #     projection: 表示规定的投影方法, 亚尔勃斯投影 (Albers Projection) ,
24    #     常用于表现国家疆域面积大小的图示中。
25    #     lat_1 is first standard parallel.
26    #     lat_2 is second standard parallel.
27    #     lon_0,lat_0 is central point.
28    #     ref: https://matplotlib.org/basemap/users/aea.html?
29    highlight=albers%20projection
```

```

25     elif proj=='aea':
26         m = Basemap(width=8000000, height=7000000, projection=proj,
27                     lat_1=50, lat_2=60, lon_0=104, lat_0=23)
28
29         # 参数介绍如下:
30         #     projection: 表示规定的投影方法, 等距离投影 (Azimuth Projection) , 常
被用于导航地图。
31         #     lon_0,lat_0 is central point.
32         #     ref: https://matplotlib.org/basemap/users/aeqd.html?
highlight=projection
33     else:
34         m = Basemap(width=8000000, height=7000000, projection=proj,
35                     lon_0=104, lat_0=23)
36
37     m.drawcoastlines(linewidth=1) # 把海岸线画上
38     m.drawcountries(linewidth=1) # 画出国家 线宽为1.5
39     m.fillcontinents(color='coral',lake_color='aqua') # 给地图上色
40     m.drawmapboundary(fill_color='aqua')
41
42     parallels = np.arange(-90, 90, 10.)
43     m.drawparallels(parallels, labels=[1,0,0,0], fontsize=10) # 绘制纬线
44     meridians = np.arange(-180.,181.,20.)
45     m.drawmeridians(meridians, labels=[0,0,0,1], fontsize=10) # 绘制经线
46     m.readshapefile('CHN_adm_shp/CHN_adm1', 'states', drawbounds=True)
# 画出国家具体的省份
47
48     proj_dict = {'merc':'Mercator Equal Angle', 'aea':'Albers Equal
Area', 'aeqd':'Azimuthal Equal Distant'}
49     plt.title(proj_dict[proj] + " Projection")
50
51     plt.show()

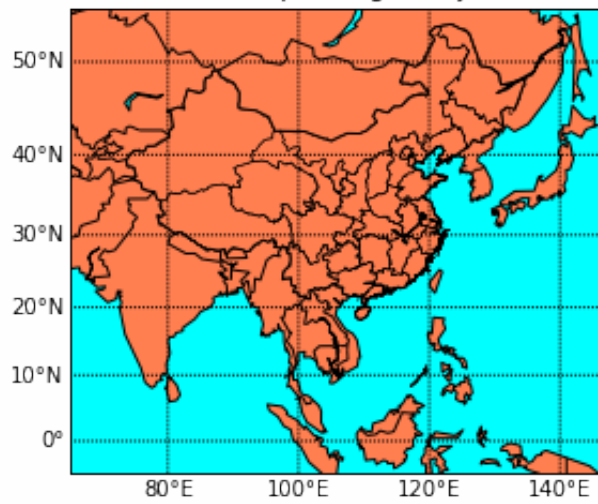
```

```

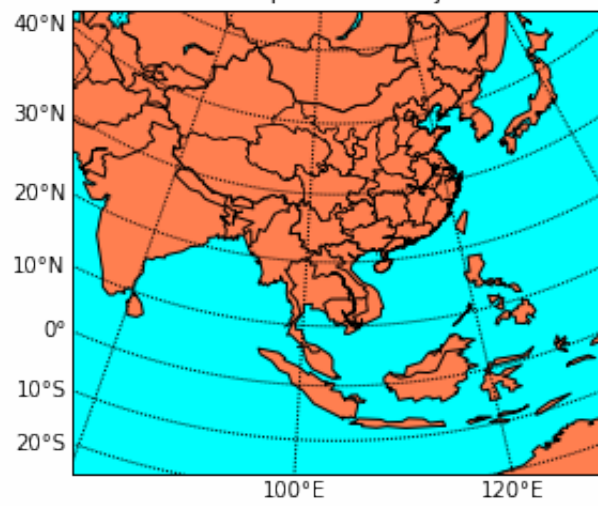
1 myChina('merc')
2 myChina('aea')
3 myChina('aeqd')

```

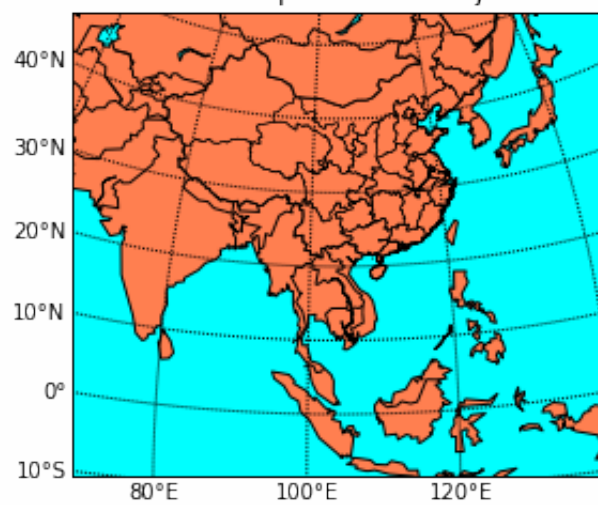
Mercator Equal Angle Projection



Albers Equal Area Projection



Azimuthal Equal Distant Projection



# 题目二：地震数据可视化

## 题目描述

请使用地震数据（从 <http://www.r-project.org> 下载，叫quakes数据），使用地图可视化的方法对数据进行可视化，展现地震的地点。

## 解答

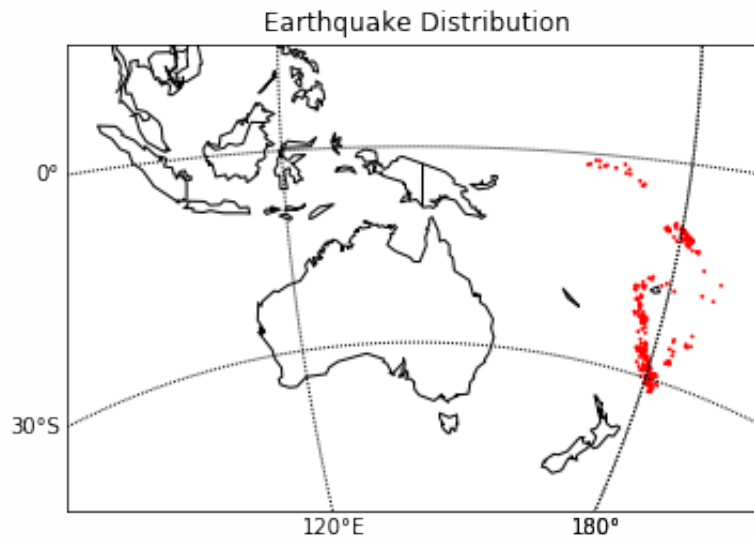
用地震的级数来决定散点图的大小，级数越大，散点越大，暂时没有用到震深和地震站数两个指标。

```
1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3 from mpl_toolkits.basemap import Basemap
4 import pandas as pd
5
6 ##### 数据生成 #####
7 posi = pd.read_csv("quakes.csv")
8
9 lat = np.array(posi["lat"]) # 获取维度值
10 long = np.array(posi["long"]) # 获取经度值
11 depth = np.array(posi["depth"], dtype=float) # 获取震深，转化为
numpy浮点型
12 meg = np.array(posi["mag"], dtype=float) # 获取级数，转化为
numpy浮点型
13 stations = np.array(posi["stations"], dtype=float) # 获取地震站数，转化为
numpy浮点型
14
15 size=(meg/np.max(meg)) # 绘制散点图时图形的大小，如果之前meg不转换为浮点型会
没有大小不一的效果
16
17 ##### 作图过程 #####
18 m = Basemap(width=12000000,height=8000000, projection='stere',
19             lat_0=-20, lon_0=140)
20
21 m.drawcoastlines(linewidth=1) # 把海岸线画上
22 m.drawcountries(linewidth=1) # 画出国家 线宽为1.5
23 m.fillcontinents(color='coral', lake_color='aqua') # 填充大陆
24 m.drawmapboundary(fill_color='aqua')
25
26 x, y = m(long, lat)
27
28 m.scatter(x, y, s=size, color='r', alpha=0.5)
29
30 parallels = np.arange(-90, 90, 30.)
31 m.drawparallels(parallels, labels=[1, 0, 0, 0], fontsize=10) # 绘制纬线
```

```

31 m.drawparallels(parallels, labels=[1,0,0,0], fontsize=10) # 绘制纬线
32 meridians = np.arange(-180.,181.,60.)
33 m.drawmeridians(meridians, labels=[0,0,0,1], fontsize=10) # 绘制经线
34
35 plt.title("Earthquake Distribution")
36 plt.show()

```



## 题目三：GDP数据动态可视化

### 题目描述

请使用世界各国GDP总量数据（从 <http://www.gapminder.org> 网站下载），在地图上实现显示世界各国GDP在20年来的动态变化。建议显示数据中的所有国家，或者至少超过10个以上的国家的数据。

### 解答

1. 见Question3/GDP\_anim.py，GDP\_anim的视频。（该动画为简单的折线图）
2. 以及Question3/GDP\_map\_anim.py，GDP\_map\_anim的视频。（该动画为地图上世界各国GDP的动态变化，其中散点代表GDP的相对大小，GDP最高的size为1，也可以更改为绝对大小，用颜色深浅区分再利用Colorbar来显示绝对GDP大小，只是我认为在这里使用相对大小更为合理）

注：因为我是用Mac录屏，所以保存的视频格式为Mov，不知道其他系统能否打开，若不能，还麻烦助教请再次运行一次代码。