

AI共學社群 > Python資料科學程式馬拉松 > D25 使用 PANDAS ... P 將數據整合於地理資訊圖表

D25 使用 PANDAS 與 BASEMAP 將數據整合於地理資訊圖表



簡報閱讀



範例與作業



問題討論



學習心得(完成)

重要知識點

Basemap 地理資訊圖步驟

範例(一) 繪製城市人口地圖

範例(二) 從鍵盤取得經緯度中心點

範例(三) 導入並使用 netCDF

知識點回顧



重要知識點

重要知識點

- 了解地理資訊 BASEMAP 的進階應用
 - 完成今日課程後你應該可以了解
1. 結合 PANDAS，利用 PANDAS 的數據繪製關係圖
 2. 如何自行輸入經緯度繪製所在區域的地圖
 3. 學習如何讀取氣象資訊檔：netCDF4

Basemap 地理資訊圖部驟



1. 想將自己的資料畫在地圖上，比如點，線，熱體圖等。我們先畫地圖地形底圖，然後將資料點畫在地圖之上

- 散點 Basemap.scatter()
- 畫大圓弧 Basemap.drawgreatcircle()

我們將地震震中和地震台站連起來，由於地圖投影方式不同，畫出來的曲線形態存在

差異，一般大圓弧都是彎曲的

- 畫熱力圖 Basemap.pcolormesh()

面表現出的波浪形態。現生成二維資料，再將之畫在地圖之上。

- 等值線圖 `Basemap.contourf()`和
`Basemap.contour()`

2. 整理資料
3. 繪製資料與地圖整合

範例(一) 繪製城市人口地圖

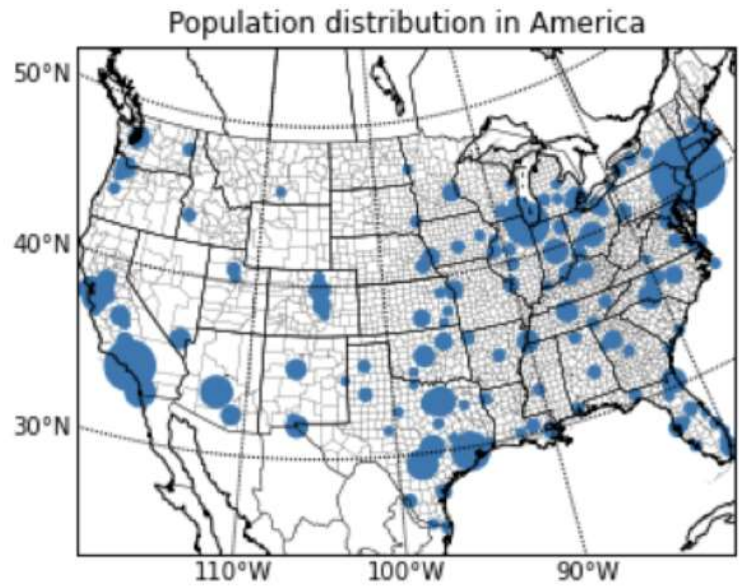
```
posi=pd.read_csv("2014_us_cities.csv") # 讀取數據
#取得資料集資訊
posi.info()
posi.head()

# 原始資料有3228組資料，選擇了280個城市的資料
lat = np.array(posi["lat"][0:280]) # 獲取維度之維度值
lon = np.array(posi["lon"][0:280]) # 獲取經度值
pop = np.array(posi["pop"][0:280],dtype=float) # 獲取人口數，轉化為numpy浮點型

size=(pop/np.max(pop))*1000
# 繪製散點圖時圖形的大小，如果之前pop不轉換為浮點型會沒有大小不一的效果
x,y = map(lon,lat)
```

```
plt.title('Population distribution in America')  
plt.show()
```

#由圖可以直觀看出紐約、三藩市、芝加哥、華盛頓是美國人口數量最多的城市



範例(二) 從鍵盤取得經緯度中心點

#創建一提示，從鍵盤取得資訊

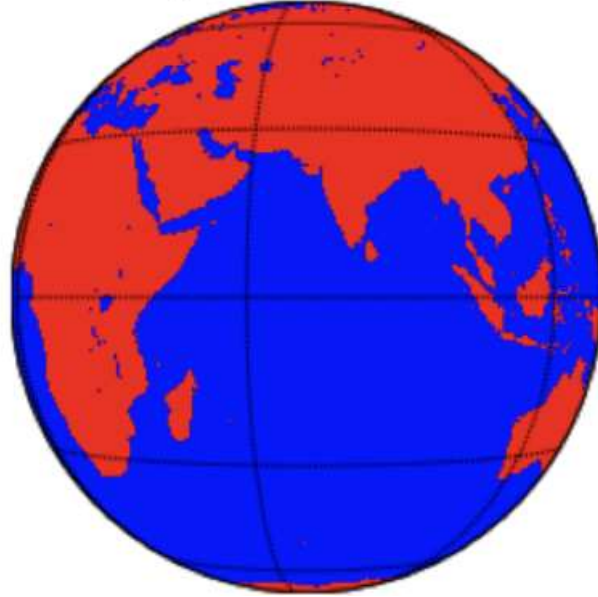
```
def get_input(prompt):  
    if sys.hexversion > 0x03000000:  
        return input(prompt)  
    else:  
        return raw_input(prompt)
```

為地球靜止(衛星視圖)投影創建底圖實例。

```
lon_0 = float(get_input('enter reference  
longitude (lon_0):'))
```

Enter reference longitude (lon_0): 70

Geostationary Map Centered on Lon=70.0



#繪製有陸地/海面遮罩的地圖。

```
fig=plt.figure()
```

```
m =
```

```
Basemap(projection='geos',lon_0=lon_0,rsphere
=(6378137.00,6356752.3142),resolution=None)
```

```
# 繪製 land-sea 遮罩, 顏色: land red, oceans blue.
```

```
# lakes=True: 表示真實塗色, 給定 ocean color.
```

```
m.drawlsmask(land_color='red',ocean_color='blue',lakes=True)
```

```
# 繪製經緯度
```

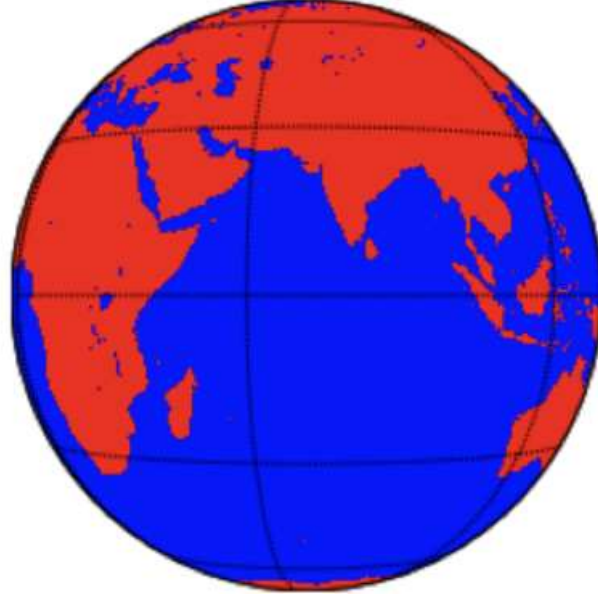
```
m.drawparallels(np.arange(-90.,120.,30.))
```

```
m.drawmeridians(np.arange(0.,420.,60.))
```

```
m.drawmapboundary()
```

```
plt.title('Geostationary Map Centered on
Lon=%s' % (lon_0))
```

Geostationary Map Centered on Lon=70.0



範例(三) 導入並使用netCDF

- NetCDF(network Common Data Form)網路通用資料格式是由美國大學大氣研究協會(University Corporation for Atmospheric Research,UCAR)的Unidata專案科學家針對科學資料的特點開發的，是一種面向數位型並適於網路共享的數據的描述和編碼標準。
- 導入使用：
 - !pip install netCDF4
 - from netCDF4 import Dataset as NetCDFFile

```
from mpl_toolkits.basemap import Basemap,  
cm  
from netCDF4 import Dataset as NetCDFFile
```

#資料格式 (net common data form)

nc =

NetCDFFile('nws_precip_conus_20061222.nc')

#首先在<http://water.weather.gov/precip/>中下載
2006年12月22日的美國本土

(不含阿拉斯加與夏威夷) 的降水量數據

#導入我們需要用到的dataset， 值得注意的是該網站17年3月後的資料格式更新，

#通過查詢變數名發現資料格式與之前有很大差異

-
- nc檔物件有一個屬性叫做variable，顧名思義指代的是檔中的變數資訊，
 - 而變數資訊又有一個屬性叫做keys，指代了這些變數的名字。
 - 通過呼叫nc.variables.keys()就可以查看該檔中的變數名了
 - 特點：NetCDF檔是自描述的二進位資料格式，即自帶描述屬性資訊。
 - 通常包含了變數、維度和屬性,變數包含了維度、屬性(如數據單位)資訊及變數的值。維度部分記錄的是每個變數的維度名及長度。屬性部分包含了一些額外資訊，比如文件建立者等

variables.keys(), 很像python的字典

print(nc.variables.keys())

輸出查看資料中的變數名

取得變數的值, 並放入陣列

prcpvar = nc.variables['amountofprecip']

data = 0.01*prcpvar[:]


```
lon_0 = -nc.variables['true_lon'].getValue()  
lat_0 = nc.variables['true_lat'].getValue()
```

以本次範例為例說明：

- nc =
NetCDFFile('nws_precip_conus_20061222.nc')
- 資料庫包含：
 - 'amountofprecip',
 - 'lat', 'lon', 'true_lat', 'true_lon',
 - 'timeofdata', 'timeofcreation',
'hrap_xor', 'hrap_yor'
- # 標準化降水量與提取經緯度參數
- fig = plt.figure(figsize=(8,8))
- ax = fig.add_axes([0.1,0.1,0.8,0.8])

#創建圖像物件，設置圖像大小與軸線起始位置

create polar stereographic Basemap instance.

m =

```
Basemap(projection='stere',lon_0=lon_0,lat_0=90.,lat_ts=lat_0,\
```

```
llcrnrlat=latcorners[0],urcnrlat=latcorners[2],\
```

```
llcrnrlon=loncorners[0],urcnrlon=loncorners[2],\
```

```
\
```

```
rsphere=6371200.,resolution='l',area_thresh=10000)
```

#畫立體投影圖，設置圖形上下左右四個邊界點經緯度參數座標，中心點經緯度參

#解析度以及閾值

注：area_thresh = 10000 意味著面積小於10000平方公里的湖泊等對象將不被作圖

#以10度為間隔畫出0度到北緯90度緯線，並且在圖像左側設置緯線標籤

```
meridians = np.arange(180.,360.,10.)
```

#以10度為間隔畫出西經180度到本初子午線經線，並且在圖像下側設置經線標籤

```
m.drawmeridians(meridians,labels=[0,0,0,1])
```

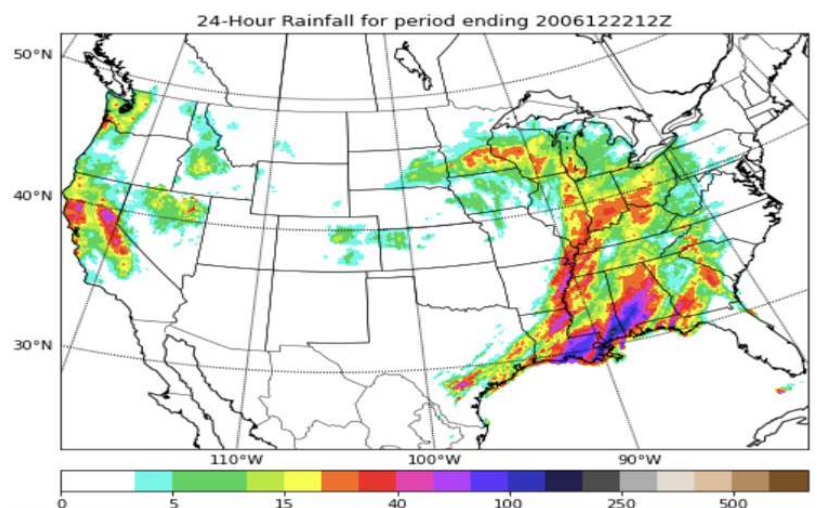
```
ny = data.shape[0]; nx = data.shape[1]
```

```
lons, lats = m.makegrid(nx, ny)
```

```
cs = m.contourf(x,y,data,clevs,cmap=cm.s3pcpn)
```

添加參數表，以x,y為基準畫出data的輪廓線，等輪廓線參數為clevs，填充顏色畫出填充後的輪廓線

最後繪製成像



知識點回顧

```
# m.drawmeridiansy
```

```
# m.contour
```

- 資料分析與清理需要被執行

Plot 與 Scatter 的分別

- plot方法繪製點時需要這一點在地圖上的座標，maker和color參數如下。

```
# 預設maker是一個點，詳細屬性在這
```

裡：[matplotlib.markers](#)

```
# 預設color是黑色(k)，詳細屬性在這
```

裡：[matplotlib.colors](#)

- 如果要繪製不止一個點，那就用scatter方法吧。把一系列點的座標收在一個陣列裡然後把傳遞到plot方法裡，就能夠畫出一系列點，還能用線段把他們連起來。

延伸閱讀^[1]_[SEP]

Basemap 進階參考

網站：[玩轉Python地圖繪製庫Basemap](#)

用Python的庫Basemap繪製各種樣式的地圖，想將自己的資料畫在地圖上，比如點、線、熱體圖等。我們先畫地圖地形底圖，然後將資料點畫在地圖之上。

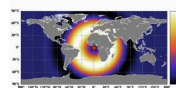
1. [basemap之地圖上畫額外資料](#)
2. [繪製海岸線國界州界及填充海陸](#)
3. [給地圖加經緯刻度線](#)
4. [Basemap地圖投影](#)

玩轉Python地圖繪製庫Basemap

用Python的庫Basemap繪製各種樣式的地圖

Sheaping · 6 篇內容 · ...

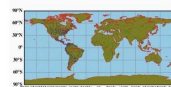
basemap之地圖上畫額外數據



有時候我們想將自己的數據畫在地圖上，比如點，線，熱體圖等。我們先畫地圖地形底圖，然後將數據點畫在地圖之上。1. 散點 Basemap.scatter() 比如我們經常會將站點畫在地圖上，如地震台站，下圖... [閱讀全文](#) ✓

▲ 贊同 ▼ ● 添加評論 ↗ 分享 ★ 收藏

繪製海岸線國界州界及填充海陸



1. 海岸線 Basemap.drawcoastlines() 2. 國界線 Basemap.drawcountries() 特別要注意國界線有無爭議，此處主要說明basemap畫國界線的用法，實際國界線以... [閱讀全文](#) ✓

▲ 贊同 1 ▼ ● 添加評論 ↗ 分享 ★ 收藏

給地圖加經緯刻度線



from mpl_toolkits.basemap import Basemap import matplotlib.pyplot as plt import numpy as np map = B... [閱讀全文](#) ✓

▲ 贊同 ▼ ● 添加評論 ↗ 分享 ★ 收藏

Basemap地圖投影



basemap提供了很多投影方式的地圖繪製，關於地圖投影方式，這個網站介紹得比較詳細， <https://desktop.arcgis.com/zh-cn/arcmap/10.3/guide-books/...> [閱讀全文](#) ✓

有關於國家行政邊界線

繪製地圖有一個很重要的地方：邊界線標記正確與否的問題

- 文件必須符合EPSG:4326，或者緯度/經度座標。如果你的檔不是這種格式，可以使用 ogr2ogr加以轉換。
- 地圖必須是二維地圖。
- 只要是多邊形或者多段線，就能以地圖形式顯示出來。

以下提供兩個鏈結與使用方式：



- 全世界國家/地區下載空間[資料](#)。建議按國家/地區 下載
- 您也可以下載整個世界[資料](#)
- 這上面的地圖和Basemap預設提供的地圖一樣存在中國區域國界線的問題
- 可以改用下一個建議

GADM Maps Data About

GADM data

The current version is 3.6. It delimits 386,735 administrative areas. Version 4 will be released in April 2020. You can download the spatial data by [country](#).

Downloading by country is the recommended approach. You can also download the data for the entire [world](#).

Read about the changes in our [change log](#) and learn more about these data on our [meta-data](#) page.

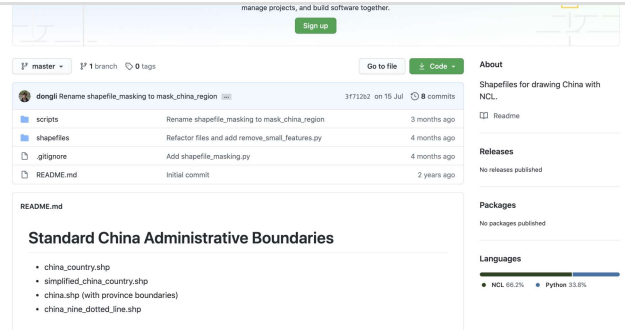
Older versions can be downloaded [here](#).

The data are freely available for academic use and other non-commercial use. Redistribution, or commercial use is not allowed without prior permission.

© 2018 GADM - [license](#)

網站：[標準中國行政邊界](#)

- china_country. shp °
- simplified_china_country. shp °
- 中國. shp (與省邊界)
- china_nine_dotted_line. shp °



- 使用範例 `m.readshapfile` :
- `m= Basemap(llcrnrlon=80, llcrnrlat=0, urcnrlon=140, urcnrlat=51, projection='lcc', lat_1=33, lat_2=45, lon_0=100)`
- `m.readshapfile("china-shapefiles-master/china", 'china', drawbounds=True)`
- `m.readshapfile("china-shapefiles-master/china_nine_dotted_line", 'nine_dotted', drawbounds=True) cmap = plt.cm.YlOrRd`

何謂地理數據與地圖投影 (補充基礎知識，無關乎 Basemap)

網站：[ArcMap](#)

- 涵蓋了詳盡的地理資訊基礎與進階資訊
- 什麼是地理資料
- 地理投影的原理與說明
- PYTHON 擴充MODULE

ArcMap

[主頁](#)[入門](#)[地圖](#)[分析](#)[管理數據](#)[工具](#)[擴展環境](#)

管理數據 > 簡介

▼ 簡介

什麼是地理數據？

▶ 編輯

▶ 數據庫

▶ 地理數據庫

▶ 管理地理數據庫

▶ 數據類型

▶ 目錄

▶ 地理編碼

▶ 線性參考

▶ 查找路徑

什麼是地理數據？

ArcMap 10.8 | [其他版本](#)

地理數據是地理位置的相關信息，以可用於地理信息系統(GIS) 的格式進行存儲。

地理數據可存儲在數據庫、地理數據庫、shapefile、coverage、網格影像甚至是dbf 表或Microsoft Excel 電子表格中。以下為可用於Esri GIS 軟件的地理數據以及指向描述它們的主題的鏈接的列表：

數據庫	數據庫和ArcGIS
地理數據庫	什麼是地理數據庫？
網格影像	什麼是網格數據？
諸如dbf 表和Excel 電子表格的表格數據	表格數據源
Shapefile	什麼是shapefile？
Coverage	什麼是Coverage？

[下一步：閱讀範例與完成作業](#)

