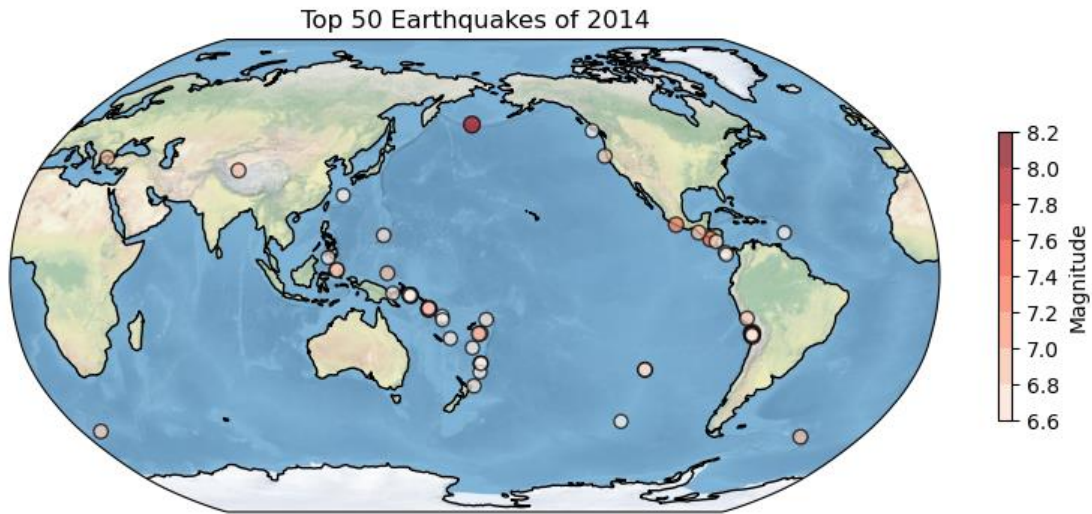


## Problem 1



1. 导入所需的库：
  - **matplotlib.pyplot as plt**: 用于绘制图表。
  - **numpy as np**: 用于数值计算。
  - **pandas as pd**: 用于数据处理。
  - **cartopy.crs as ccrs**: 用于地图投影和坐标系统。
  - **cartopy.feature as cfeature**: 用于添加地图特征，如海岸线。
2. 使用 **pd.read\_csv** 函数从 CSV 文件中读取地震数据，并将其存储在 DataFrame **df** 中。
3. 使用 **nlargest** 方法选择 DataFrame 中的前 50 个最大地震事件，根据列'mag'(震级)进行排序，存储在 **top\_earthquakes** 中。
4. 创建一个新的图形 (figure) 对象，设置其大小为(10, 5)。
5. 使用 **fig.add\_subplot** 在图形上创建一个子图，使用 **ccrs.Robinson** 投影，并指定中心经度为 180 度。这是一个罗宾逊投影的地图。
6. 使用 **ax.set\_global()**将地图设置为全球范围。
7. 使用 **ax.stock\_img()**在地图上添加地球的背景图像。
8. 使用 **ax.coastlines()**添加地图上的海岸线特征。
9. 使用 **ax.scatter** 在地图上绘制地震事件的散点图。参数包括：
  - **top\_earthquakes['longitude']** 和 **top\_earthquakes['latitude']**: 地震事件的经度和纬度。
  - **s=top\_earthquakes['mag']\*\*2**: 用于表示地震震级大小的散点标记面积，面积与震级的平方成正比。
  - **c=top\_earthquakes['mag']**: 用于表示震级的颜色映射。
  - **cmap='Reds'**: 颜色映射的选择，这里是红色调色板。
  - **alpha=0.7**: 散点的透明度。
  - **edgecolors='black'**: 散点的边界颜色。
  - **transform=ccrs.PlateCarree()**: 指定数据的坐标系为 Plate Carrée 坐标系。
  - **zorder=3**: 图层顺序，用于控制绘图元素的叠加顺序。
10. 使用 **plt.colorbar** 添加颜色条，该颜色条显示了震级的颜色映射，并设置标签为 'Magnitude'。 **boundaries** 参数指定颜色条的刻度值范围，这里在 6.6 到 8.2 之间分

为 9 个区间。

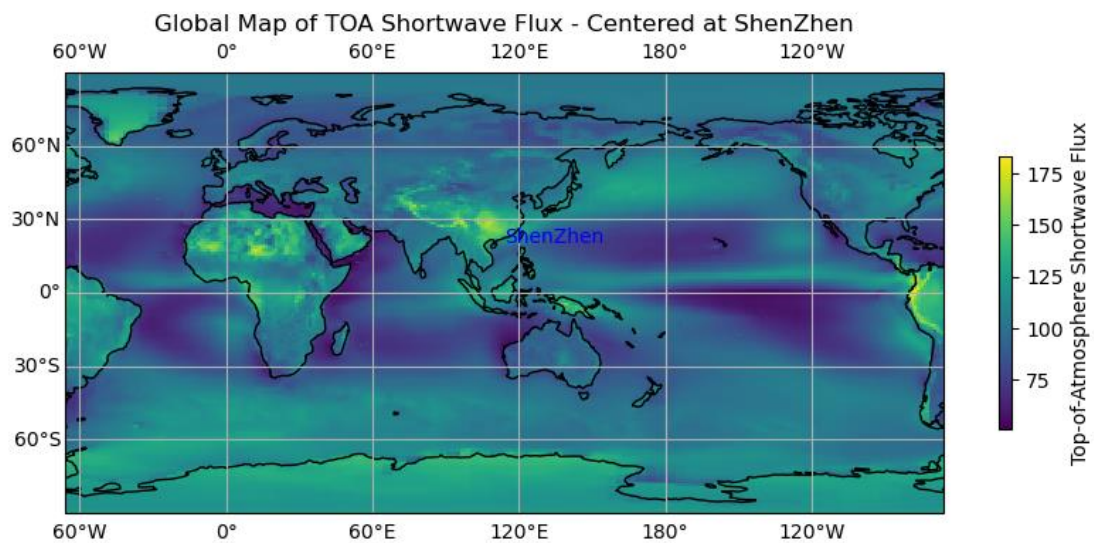
11. 使用 `plt.title` 设置地图的标题为'Top 50 Earthquakes of 2014'。

12. 最后使用 `plt.show()`显示绘制的地图。

这段代码的目的是创建一个地图，用不同颜色和散点大小表示 2014 年前 50 个最大地震事件的分布，其中颜色和散点大小与地震的震级相关。地图使用了 Robinson 投影，并添加了海岸线特征以提供地理背景。颜色条显示了震级的范围。

## Problem 2

### 2.1



1. 导入所需的库：

- `matplotlib.pyplot` as `plt`: 用于绘制图表。
- `cartopy.crs` as `ccrs`: 用于地图投影和坐标系统。
- `xarray` as `xr`: 用于处理多维数据集。

2. 使用 `xr.open_dataset` 打开一个名为 "CERES\_EBAF-TOA\_200003-201701.nc" 的 NetCDF 数据文件，并将其存储在名为 `ds` 的数据集对象中。

3. 定义深圳市的经度和纬度坐标，分别为 `shenzhen_lon` 和 `shenzhen_lat`。

4. 创建一个新的图形 (figure) 对象，设置其大小为 (10, 5)。

5. 使用 `fig.add_subplot` 在图形上创建一个子图，使用 `ccrs.PlateCarree(central_longitude=shenzhen_lon)` 投影，并将地图的中心经度设置为深圳的经度。

6. 从数据集中选择了一个名为 `toa_sw_all_mon` 的数据变量，该变量表示总辐射出射的月平均值。

7. 使用 `toa_sw_all_mon.mean(dim='time').plot` 绘制总辐射出射的平均值，并将其映射到地图上。`cbar_kwargs` 参数用于设置颜色条的属性，包括缩小比例和标签。

8. 使用 `ax.coastlines()` 添加地图上的海岸线特征。

9. 使用 `ax.gridlines(draw_labels=True)` 添加地图上的网格线，并显示标签。

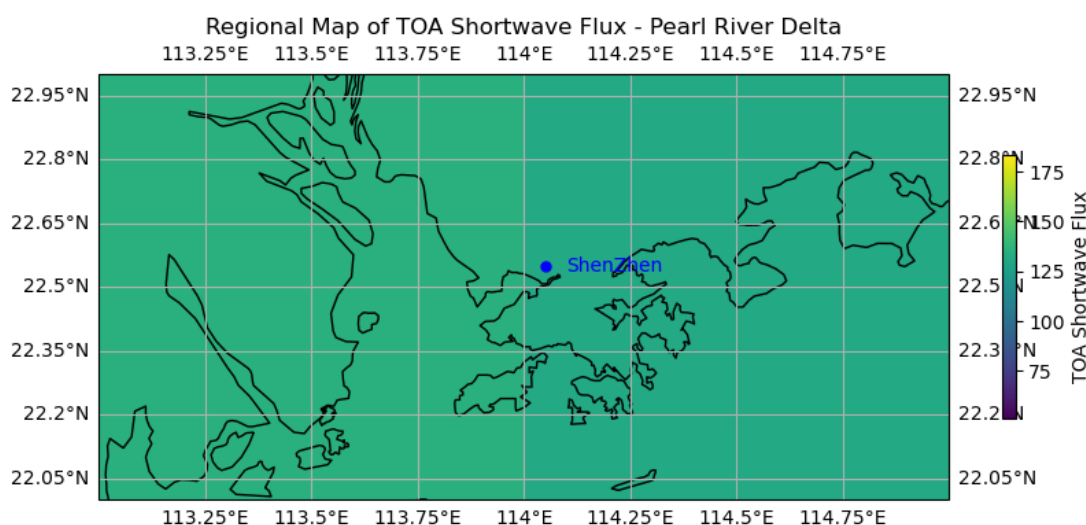
10. 使用 `ax.text` 在地图上添加文本标签 "ShenZhen"，位于深圳市的位置，文本的颜色为蓝色。文本位置稍微偏移了一点，以使文本不会重叠到地图上的其他元素。

11. 使用 `plt.title` 设置地图的标题为 'Global Map of TOA Shortwave Flux - Centered at

ShenZhen'。

12. 最后使用 `plt.show()` 显示绘制的地图

## 2.2



1. 导入所需的库：
  - `matplotlib.pyplot as plt`: 用于绘制图表。
  - `cartopy.crs as ccrs`: 用于地图投影和坐标系统。
  - `xarray as xr`: 用于处理多维数据集。
2. 定义深圳市的经度和纬度坐标，以及地图的经度和纬度范围。
3. 使用 `xr.open_dataset` 打开一个名为 "CERES\_EBAF-TOA\_200003-201701.nc" 的 NetCDF 数据文件，并将其存储在名为 `ds` 的数据集对象中。
4. 从数据集中选择了一个名为 `toa_sw_all_mon` 的数据变量，该变量表示总辐射出射的月平均值。
5. 创建一个新的图形 (figure) 对象，设置其大小为 (10, 5)。
6. 使用 `fig.add_subplot` 在图形上创建一个子图，使用 `ccrs.PlateCarree()` 投影，并设置地图的范围为 `[lon_min, lon_max, lat_min, lat_max]`，使用 Plate Carrée 坐标系。
7. 使用 `toa_sw_all_mon.mean(dim='time').plot` 绘制总辐射出射的平均值，并将其映射到地图上。`cbar_kwargs` 参数用于设置颜色条的属性，包括缩小比例和标签。
8. 使用 `ax.plot` 在地图上标记深圳市的位置，以蓝色圆点表示，并设置标记的大小为 5。
9. 使用 `ax.text` 在地图上添加文本标签 "ShenZhen"，位于深圳市的位置，文本的颜色为蓝色。
10. 使用 `ax.coastlines()` 添加地图上的海岸线特征。
11. 使用 `ax.gridlines(draw_labels=True)` 添加地图上的网格线，并显示标签。
12. 使用 `plt.title` 设置地图的标题为 "Regional Map of TOA Shortwave Flux - Pearl River Delta"。
13. 最后使用 `plt.show()` 显示绘制的地图。