

《Python 程序设计》课程考查

1 考查题目

用所学的 Python 程序设计知识完成“GPCC 月尺度降水数据动态可视化”，要求：实现“数据下载”、“多年平均降水计算”、“分布图绘制”和“动态可视化”等步骤。

2 解题提示

2.1 降水数据

说明：

请仔细阅读[参考资料\[1\]](#)中 NOAA GPCC 页面对数据的描述，包括数据的时空分布范围、数据精度、变量说明、命名方式、文件大小等，找到所需要的数据对应的下载链接。

参考资料：

[1] [GPCC 全球降水数据下载](#)

[2] [延伸阅读《1901~2013 年 GPCC 和 CRU 降水资料在中国大陆的适用性评估》](#)

2.2 数据下载

说明：

阅读参考资料，了解 ftplib 模块，利用 ftplib 下载 GPCC 降水数据。

Python 模块：

[ftplib](#) 是 Python 默认安装的一个模块，可以用来简单实现通过 FTP 方法访问、上传或下载数据（[文档](#)）。

参考资料：

[1] [ftplib 官方文档](#)

[2] [Python 中的 FTP 基础](#)

[3] [利用 Python 进行 FTP 访问](#)

2.3 数据读取

说明：

所下载的降水数据为 NetCDF 格式文件，NetCDF 网络通用数据格式是由美国大学大气研究协会的 Unidata 项目科学家针对科学数据的特点开发的，是一种面向数组型并适于网络共享的数据的描述和编码标准。目前，NetCDF 广泛应用于大气科学、水文、海洋学、环境模拟、地球物理等诸多领域。

阅读参考资料，学习：

- 1) 了解 NetCDF 文件；
- 2) 使用 Python 读取所下载的数据文件；
- 3) 查看数据属性；

- 4) 提取所需要的数据变量。

Python 模块：

NumPy- 数组处理 ([文档](#))

netCDF4- 读取 NetCDF 格式文件 ([文档](#))

参考资料：

- [1] [NetCDF 格式百度百科](#)
- [2] [NetCDF 格式维基百科](#)
- [3] [Python netCDF4 官方文档](#)
- [4] [Python 读取气象数据 nc 格式文件的入门级操作](#)
- [5] [NetCDF 数据查看软件 panoply](#)

2.4 数据处理

说明：

拟定研究问题，对数据进行处理、计算和分析。
计算全球网格各月份的多年平均降水。

Python 模块：

NumPy- 数组处理 ([文档](#))

netCDF4- 读取 netcdf 格式文件 ([文档](#))

参考资料：

- [1] [《利用 Python 进行数据分析·第 2 版》第 4 章 NumPy 基础：数组和矢量计算](#)
- [2] [中国多年平均月降水量（6 月份）在线地图](#)
- [3] [美国 1981-2010 多年平均月降水分布](#)

2.5 数据可视化

说明：

将计算好的各月份多年平均降水进行可视化，查看多年平均降水的全球空间分布情况。

Python 模块：

NumPy- 数组处理 ([文档](#))

netCDF4- 读取 NetCDF 格式文件 ([文档](#))

matplotlib- 绘图库 ([文档](#))

seaborn- 绘图、修饰美化 ([文档](#))

cartopy- 地图绘制 ([文档](#))

Basemap- 地图绘制 ([文档](#))

参考资料：

- [1] [Python 3.X 安装 basemap 包详细步骤 \(windows 环境\)](#)
- [2] [Python 对气象数据的可视化](#)

2.6 动图合成

说明：

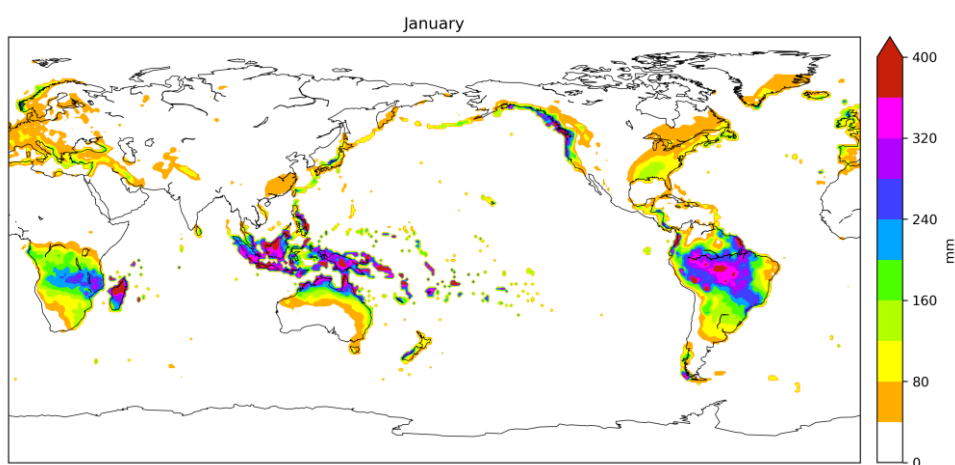
将逐月降水分布图整合为动图进行结果展示，即将 1 月份到 12 月份逐月降水变化合成为一张动图。

Python 模块：

NumPy- 数组处理 ([文档](#))

imageio- 图像读写、图片拼接、动图合成 ([文档](#))

参考结果：



3 提交内容

根据作业提示完成题目要求，撰写[课程报告](#)，描述实现过程、中间结果和学习体会。内容包括但不限于：

- (1) 说明你对这个任务的理解和基本思路；
- (2) 描述详细实现过程，用到了什么 Python 模块（提示中所给模块为参考，不作硬性要求，可使用其他模块和方法实现）；
- (3) 附上主要代码，要求格式规范、注释清晰；
- (4) 有代表性的中间结果（截图）；
- (5) 感想与体会。

4 提交要求

截止时间：2021 月 1 月 31 日

提交方式：发送到邮箱 18347914811@163.com，提交 [word 文档](#)，邮件题目与文档题目同名，命名方式“[学号_姓名_Python 程序设计大作业](#)”，如“19000000_张三_Python 程序设计大作业”。