

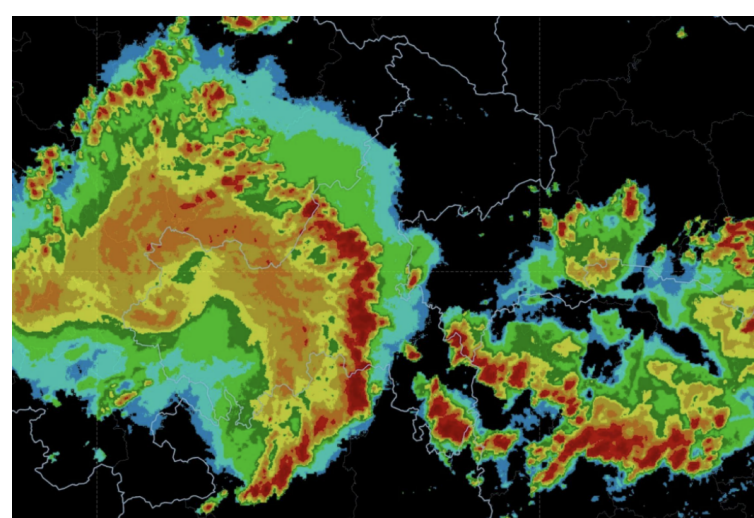
Project Two (Final Project)

深度学习与气象预测

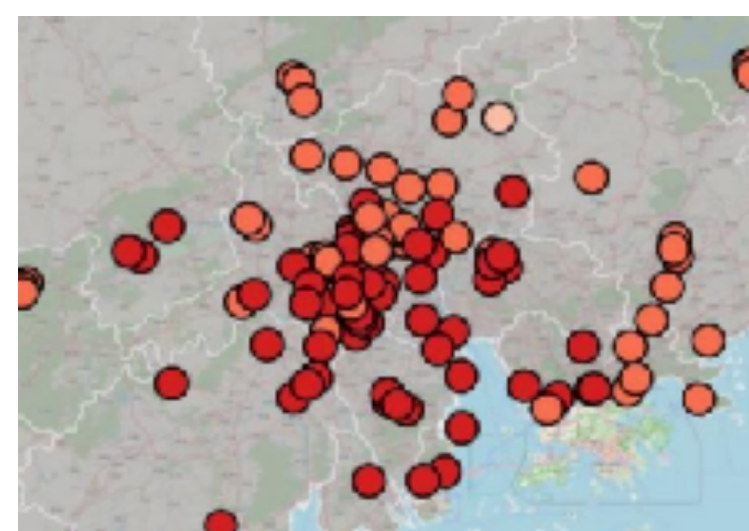
2025.5.16 田锦东

任务说明

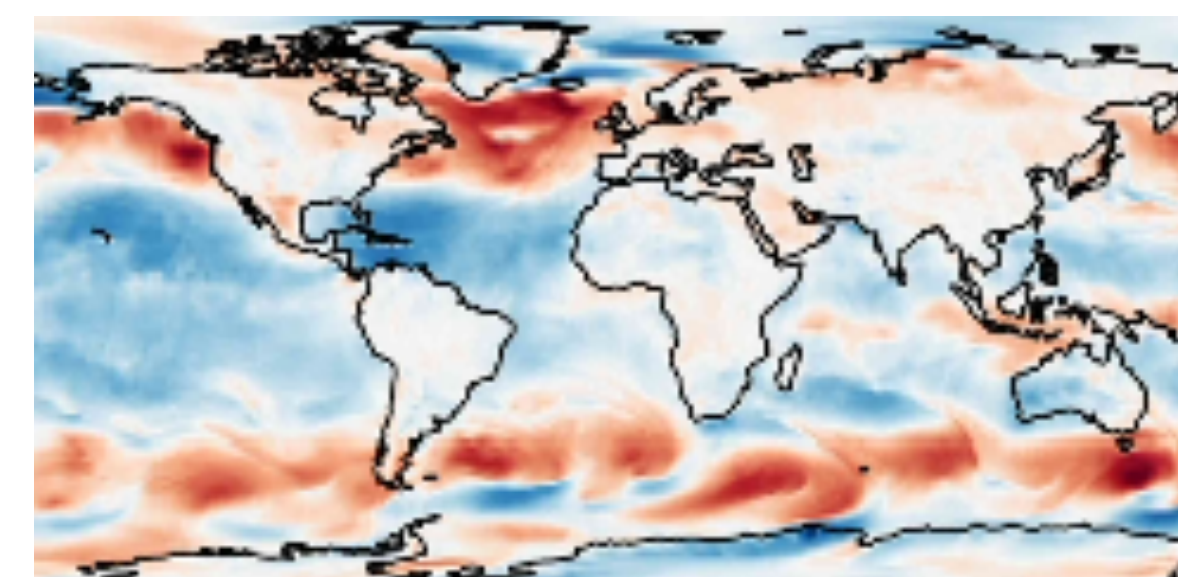
- 气象预测对于保障生命安全、优化资源调度和应对气候变化具有关键意义。



雷达数据



气象站点数据



再分析数据

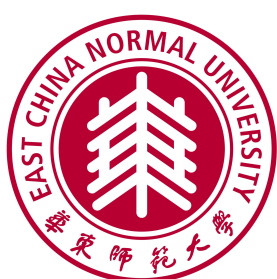
- 随着深度学习的发展，AI for Weather Forecasting变得流行
- 知名的气象大模型：盘古（Nature），风鸟，伏羲，NowcastNet（Nature）
- Project Two推荐任务：利用深度神经网络进行未来气象要素预测**
 - 气象要素包括：风速，风向，温度，湿度，降雨量
 - Setting可自行设定

任务说明

- 任意选 ≥ 2 个气象要素进行预测
- 预测形式: Img2Img, Img2Seq, Seq2Img, Seq2Seq
- 预测内容: 站点数据 或 网格数据 (例如: 雷达, 再分析数据)
- 数据集: ERA5, WeatherBenchV1/V2, 中国气象局的站点数据
 - Note: 数据集可能较大, 建议Google Cloud与Colab一起使用
- 算力资源: Google Colab
- 例子1: 利用再分析数据, 预测6h后全球的温度 ($H \times W \times D \rightarrow H \times W \times 1$)
- 例子2: 利用A地历史气象站点数据, 预测72h内A地的温度变化情况 ($T \times N \times D \rightarrow T \times N \times 1$)

数据集链接: <https://data.cma.cn/> <https://github.com/pangeo-data/WeatherBench>

Introduction for Weather Forecasting: https://github.com/Philosober/AI-fundamentals-2025-Spring/blob/main/Lab/Project_2/Quickstart.ipynb



相关要求

基本要求

- 不要抄袭，不要抄袭，不要抄袭！！
- 讲清楚你的Settings：数据集，预测形式，模型方法等
- 至少两个模型的结果比较，并给出分析
- 预测结果可视化，并给出分析
- 实验报告（Word转PDF）+ Presentation（例如：PPT）

算法改进

Presentation

Your Score

实际应用

可视化与结果分析

注：每个方向都会获得加分，直到满分，当然也欢迎都卷



难度评级与进阶要求

自选任务 & Weather Forecast

- 难度分级：
 - 模型/算法层面
 - 数据集&实际应用层面
 - 效果展示层面
- 最低级难度：使用早些年的经典算法，在公开数据集上完成经典任务（使用resnet模型，在Cifar-10上完成图像分类任务，报告分类结果）

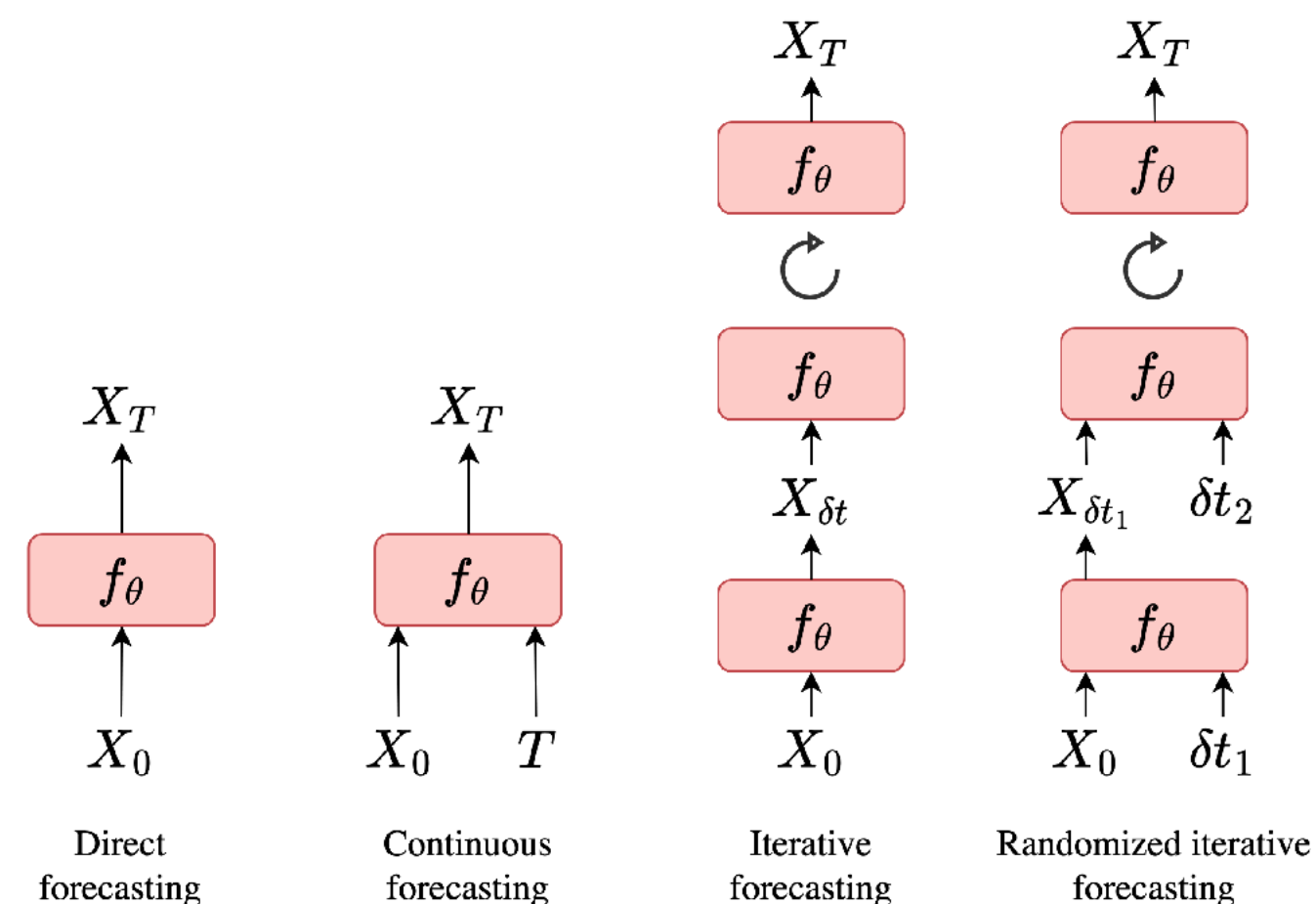
注：上述最低级难度比Weather Forecast基本要求还要低



难度评级与进阶要求

模型/算法层面

- 改进预测方式，损失函数，……



- 修改预测模型的网络结构（例如：加入Attention结构，气象变量交互方式）
- 模型轻量化（例如：模型参数过大，推理时间过慢）
- 使用新颖的模型，在模型测评层面进行比较（例如：Resnet不如Transformer，差多少？为什么差？举例说明具体预测效果是什么样的？【Case Study】）
- 实现概率预测与集合预报
- 使用多模态数据（模型能够同时处理站点数据+再分析数据）



难度评级与进阶要求

数据集&实际应用层面

- 自己处理了一个实用价值更高的数据集（例如：站点数据集）
- 使用前沿模型（例如：Pangu, Fengwu, ……）
- 使用自定义数据集微调训练
- 将经典机器学习算法或深度学习模型用在某个具体任务上，这个任务需要新的数据集
- ……



难度评级与进阶要求

效果展示层面

- 模型推理时间和大小等方面的可视化
- 应用场景可视化（例如：用你的模型预测中国气象）
- 效果展示可视化（例如：做了很精美的可视化网站，并接入你的模型）



总结

- Project Two: 自选任务与Weather Forecasting任务二选一
- 自选任务范围：机器学习，深度学习（CV，NLP，时间序列与时空序列分析，强化学习）；只要你会并体现出你自己的工作量
- 期末考核方式：Project Two进行Presentation，每人4分钟Presentation+4分钟问答



论文清单

尝试阅读，找找灵感

- FourCastNet: A Global Data-Driven High-Resolution Weather Model Using Adaptive Fourier Neural Operators
- ClimaX: A Foundation Model for Weather and Climate
- ClimateLearn: Benchmarking Machine Learning for Weather and Climate Modeling
- Accurate Medium-Range Global Weather Forecasting with 3D Neural Networks
- WeatherBench: A Benchmark Data Set for Data-Driven Weather Forecasting
- ClimODE: Climate and Weather Forecasting with Physics-Informed Neural ODEs
- Fengwu: Pushing the Skillful Global Medium-Range Weather Forecast Beyond 10 Days Lead

