

Привязка аэроснимков к местности

Андрей Попов



Условие задачи

Цель задачи – разработать модель машинного обучения, позволяющую найти местоположение и ориентацию снимка на подложке.

В дальнейшем это может помочь ускорить геодезические работы, оперативно искать пропавших людей, контролировать вырубку лесов.



Описание исходных данных

В качестве данных выступают аэрофотоснимки фиксированного размера:

- **train/img** – папка, содержащая 800 фотографий тренировочного набора;
- **train/json** – папка с данными в формате json со следующими значениями
 - **left top** – координата левого верхнего угла фотографии относительно подложки;
 - **right top** – координата правого верхнего угла;
 - **left bottom** – координата левого нижнего угла;
 - **right bottom** – координата правого нижнего угла;
 - **angle** – угол поворота.
- **test/** – папка, содержащая 400 фотографий для предсказания;
- **original.tiff** – подложка с расширением 10496 x 10496:

Метрика

Для данной задачи разработана своя метрика, которая определяет разницу между предсказанным центром, углом поворота фотографии и их оригинальными значениями.

$$result = \frac{\sum_{k=0}^n 1 - \left(0.7 * 0.5 * \left(\frac{|x_t - x_p|}{l} + \frac{|y_t - y_p|}{w} \right) + 0.3 * \frac{\min(|\alpha_t - \alpha_p|, |\alpha_t - \alpha_p| - 360)}{360} \right)}{n + 1}$$

x_t, y_t, α_t – оригинальные координаты и угол изображения;

x_p, y_p, α_p – координаты и угол, предсказанные участником;

w, l – длина и ширина подложки;

Используемый подход

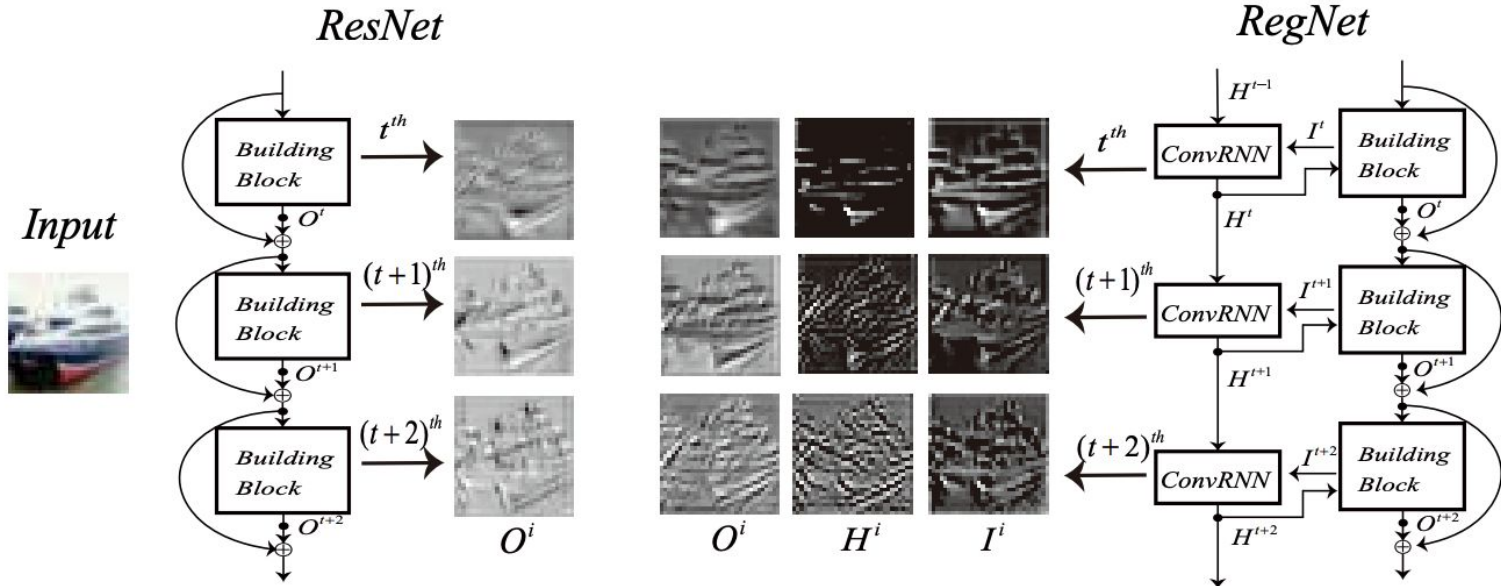
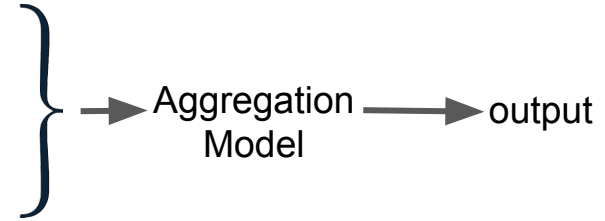
Задача решалась через предсказание ключевых точек (координат) и угла поворота входного изображения на подложке.



Модель

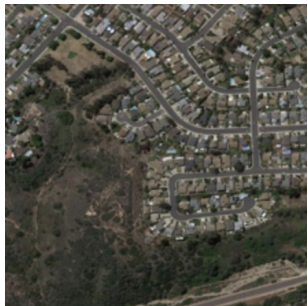
Итоговое решение представляет собой ансамбль из 4 моделей и модели агрегатора их предсказаний:

- RegNet_Y_3_2GF + sigmoid (224x224, eval metric = 0.97)
- RegNet_Y_3_2GF + sigmoid (272x272, eval metric = 0.96)
- RegNet_Y_8GF + sigmoid (224x224, eval metric = 0.97)
- RegNet_Y_8GF + sigmoid + cloud aug (224x224, eval metric = 0.98)



Автоматическое расширение данных

- Во время обучения применялись различные аугментации из библиотек torchvision, albumentations.
- Была написана аугментация изменения угла поворота изображения во время обучения.
- Также было произведено расширение тренировочной выборки с помощью добавления аугментации облаков через библиотеку imgaug.



Постобработка

- Test Time Augmentation с поворотом на 180 градусов с последующим усреднением предсказаний
- Усреднение предсказаний моделей в ансамбле

Original



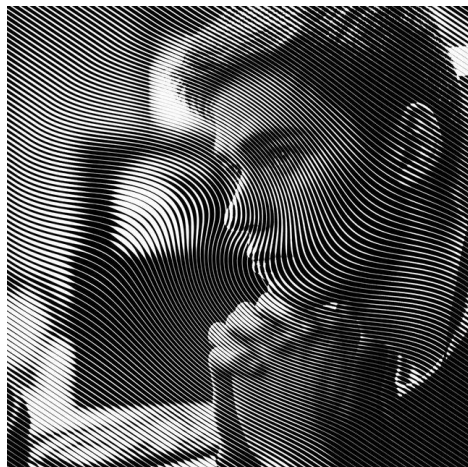
Rotated 180



Итоговая метрика

ResultMetric = 0.99

Контакты



Андрей Попов

telegram: @and_pop_off

email: e-r-r-o-r-4o4@yandex.ru