

А.А. Крощенко

Беларусь, Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

РАЗРАБОТКА ДЕТЕКТОРА СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ

В настоящее время приобрела актуальность задача детекции (обнаружения) различных объектов на изображениях и видео. С развитием теории обучения глубоких нейронных сетей появилось много моделей, ориентированных на решение подобных задач.

Одной из архитектур, которая успешно применяется для детекции объектов, является Faster R-CNN (Faster Region-based Convolutional Neural Network) [1]. Подобная модель применяется при построении систем, в которых общее время, потраченное на обработку изображения и вывод результатов, не столь критично. Для решения задачи детекции солнечных панелей мы применяли модель Faster R-CNN с классификатором ResNet-50.

В качестве обучающей выборки использовались 800 размеченных изображений размером 200×200 пикселей, полученных из сервиса Google Maps. Под разметкой мы понимаем подготовку для каждого фото данных о месторасположении солнечной панели на нем. Учитывая специфику задачи (детекция) и ограничения архитектуры Faster R-CNN, каждая область, содержащая искомый объект, помещается в прямоугольный бокс. Все характеристики такого бокса (его длина, ширина, координаты верхнего левого угла) сохраняются и используются в процессе обучения вместе с соответствующим изображением. Боксов на одном изображении может быть несколько. Для некоторых изображений выделение прямоугольными боксами не выглядит целесообразным, поскольку солнечные панели могут быть расположены под углом к горизонтальной оси снимка и иметь вытянутую форму (рисунок 1). Однако и для таких фотографий удается получить приемлемые результаты детекции на тестовых данных.



Рисунок 1 – Пример изображения с преобладающим фоном

В качестве обучающей процедуры нами была использована моментная оптимизация. Основные параметры: количество итераций обучения – 5 000, размер мини-батча – одно изображение (фактически использовалось онлайн-обучение из-за ограничений аппаратных возможностей), моментный параметр – 0,9 и начальная скорость – 0,0003.

После обучения модель была протестирована на выборке из 200 изображений. Полученный результат AP = 0,9299 [2].

На рисунках 2 и 3 представлена визуализация результатов детекции солнечных панелей для изображений с низким и высоким разрешением соответственно.



Рисунок 2 – Результаты для изображений с низким разрешением

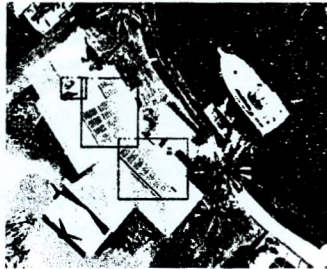


Рисунок 3 – Результаты для изображений с высоким разрешением

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ren, S. Faster R-CNN: Towards real-time object detection with region proposal networks [Electronic resource] : arXiv / S. Ren, K. He, R. Girshick, J. Sun. – Mode of access: <https://arxiv.org/pdf/1506.01497.pdf>. – Date of access: 12.09.2018.
2. Agichtein, E. Improving Web Search Ranking by Incorporating User Behavior Information / E. Agichtein, E. Brill, S. Dumais // SIGIR. – 2006. – № 6.

Е.И. Кульгун, А.П. Худяков
Беларусь, Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина

ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПРИБЛИЖЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ

Обобщенные интерполяционные формулы Эрмита – Биркгофа с одним специальным узлом имеют важное приложение в вычислительной математике. На их основе могут быть построены интерполяционные методы приближения линейных