

Применение алгоритмов машинного обучения для автоматического обнаружения аномальных зон по данным ультразвукового и электромагнитно-акустического сканирования

Выполнил:

Шаломов Артем Дмитриевич, гр. 7303

Руководитель:

Лисс Анна Александровна, к.т.н., доцент

Консультант:

Альтшулер Евгений Владимирович, специалист,
руководитель в АО «Диаконт»

Цель и задачи

Актуальность: ручное распознавание

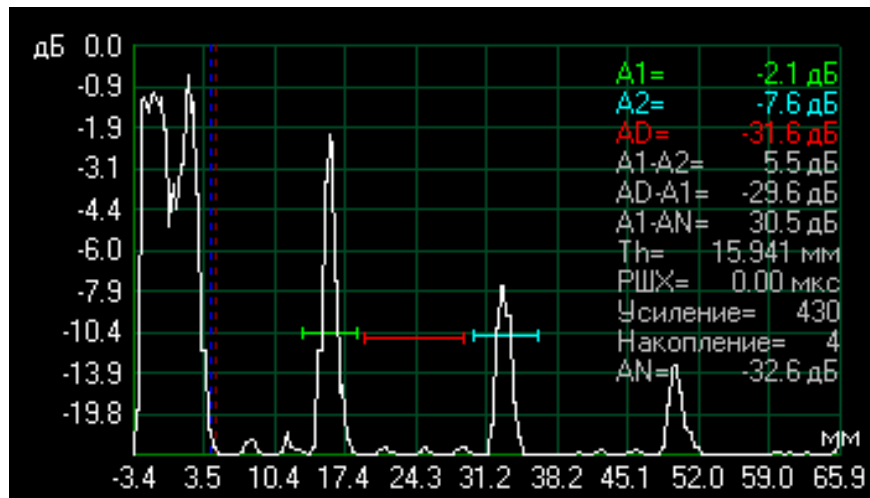
- Занимает слишком много времени
- При увеличении разрешения сенсоров становится труднореализуемым

Цель: автоматизировать распознавание аномальных зон.

Задачи:

1. Исследование способов решения данной цели
2. Обучение выбранной нейронной сети
3. Реализация динамически подключаемого модуля
4. Тестирование модуля и оценка качества работы

Примеры данных ЭМА-сканирования



Подходящие архитектуры нейронных сетей

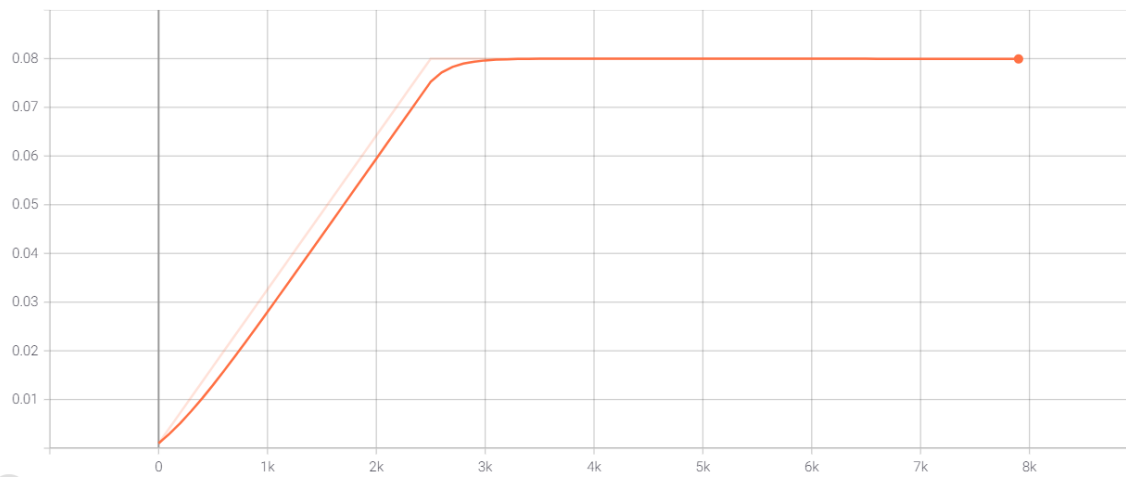
| Название | GFLOPs | MParams | COCO mAP |
|-----------------|--------|---------|----------|
| EfficientDet D0 | 2.54 | 3.9 | 31.95% |
| EfficientDet D1 | 6.1 | 6.6 | 37.54% |
| Faster R-CNN | 30.687 | 13.307 | 25.65% |
| Ssd ResNet 50 | 178.68 | 56.9326 | 28.8% |
| YOLO v3 | 65.984 | 61.922 | 67.7% |

Обучение нейронной сети

- Тренировочные данные нейронной сети представляют собой сгенерированные изображения и список размеченных на них аномальных зон

| | Тренировочный набор | Тестовый набор |
|---------------------------|---------------------|----------------|
| Количество изображений | 706 | 117 |
| Количество аномальных зон | 12024 | 131 |

Обучение нейронной сети

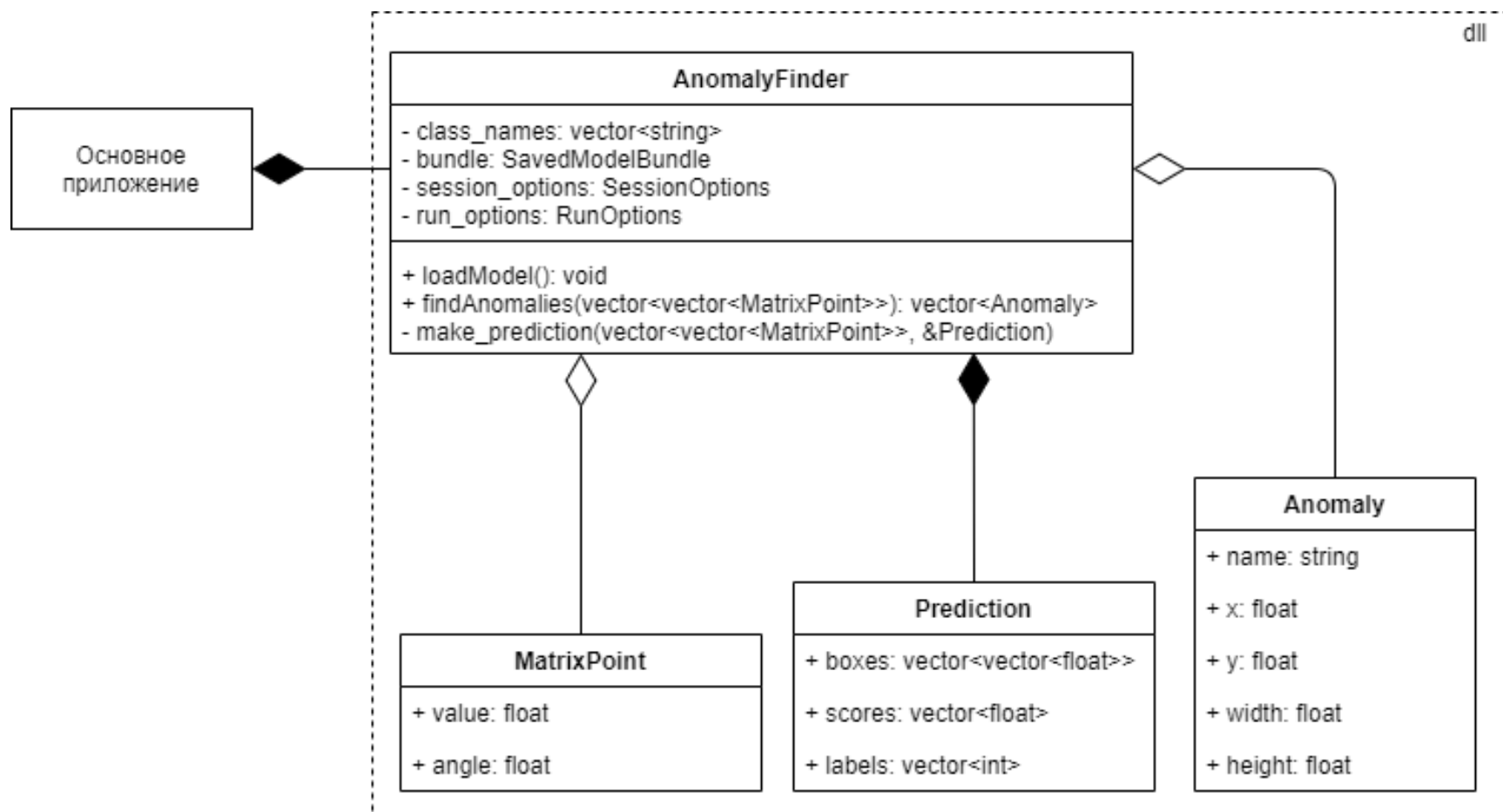


Learning rate



Total loss

UML-диаграмма классов модуля



Тестирование и оценка качества работы

- Итоговая оценка качества работы нейронной сети по метрике mAP на тестовом наборе данных составила 0%
- При изучении вывода нейронной сети на тестовых изображениях выяснилось, что уверенность сети в обнаруженных аномальных зонах составляет менее 0.001
- Таким образом, при используемом в данной работе формате входных данных для нейронной сети невозможно выделить ключевые признаки

Заключение

- Прodelанный обзор архитектур нейронных сетей показал целесообразность использования сети EfficientDet
- Подготовлены обучающие данные и обучена выбранная нейронная сеть
- Спроектирован и разработан динамически подключаемый модуль для программы
- Экспериментальное исследование качества работы модуля показало неспособность нейронной сети выделить ключевые признаки аномальных зон

Апробация работы

- Акт о внедрении модуля в используемое ПО АО «Диаконт» от (даты пока нет), [\(ссылка на акт\)](#)