



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт компьютерных технологий и информационной безопасности
Кафедра математического обеспечения и применения ЭВМ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА на степень «МАГИСТРА» по направлению 09.04.04 «Программная инженерия»

на тему: Распознавание объектов на местности с помощью нейронных сетей

Студент:

Чубаров Александр Юрьевич
(фамилия, имя, отчество)

КТмо2-8
(группа)

Руководитель:

Родзина Ольга Николаевна
(фамилия, имя, отчество)

старший преподаватель кафедры МОП ЭВМ
(должность)

Таганрог 2019 г.

Постановка задачи

- Сравнить существующие модели нейронных сетей для распознавания объектов;
- Выбрать наиболее оптимальную по скорости и средней точности распознавания;
- Обучить выбранную модель на 10 классах объектов из датасета СОСО;
- Провести серию экспериментов, по улучшению архитектуры выбранной модели, для повышения средней точности распознавания объектов;
- Проанализировать полученные результаты и сделать выводы;



Актуальность разработки

- Распознавание объектов при помощи нейронных сетей позволяет заменить человека там, где он мало эффективен
- Данная технология используется во всех сферах деятельности человека (робототехника, военное дело, транспорт, здравоохранение, сельское хозяйство, научные исследования, автоматизация производства и другие)
- Улучшение характеристик моделей нейронной сети, расширяет область её применения



Обоснования выбора библиотеки машинного обучения

Плюсы TensorFlow:

- Адаптирован для среды разработки Google Colab
- Основан на Python
- Использует вычислительную графическую абстракцию для создания моделей ИИ
- Имеет большой выбор встроенных моделей
- Удобство и простота разработки



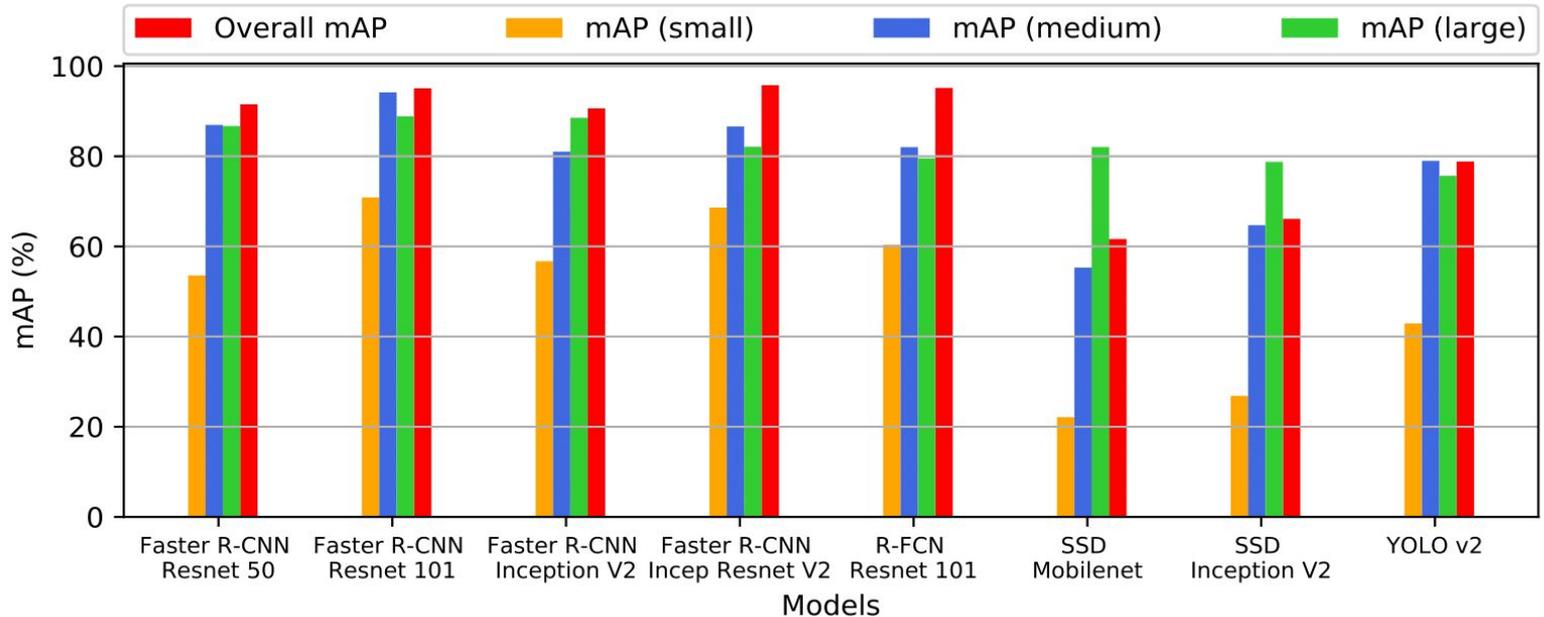
Выбор модели нейронной сети

Таблица характеристик моделей относительно скорости и точности

Имя модели	Скорость (мс)	Средняя точность mAP(%)
Faster R-CNN Resnet 50	104.0363553	91.52
Faster R-CNN Resnet 101	123.2729175	95.08
Faster R-CNN Inception V2	58.53338971	90.62
Faster R-CNN Inception Resnet V2	442.2206796	95.77
R-FCN Resnet 101	85.45207971	95.15
SSD Mobilenet	15.14525	61.64
SSD Inception V2	23.74428378	66.10
YOLO V2	21.4810122	78.83

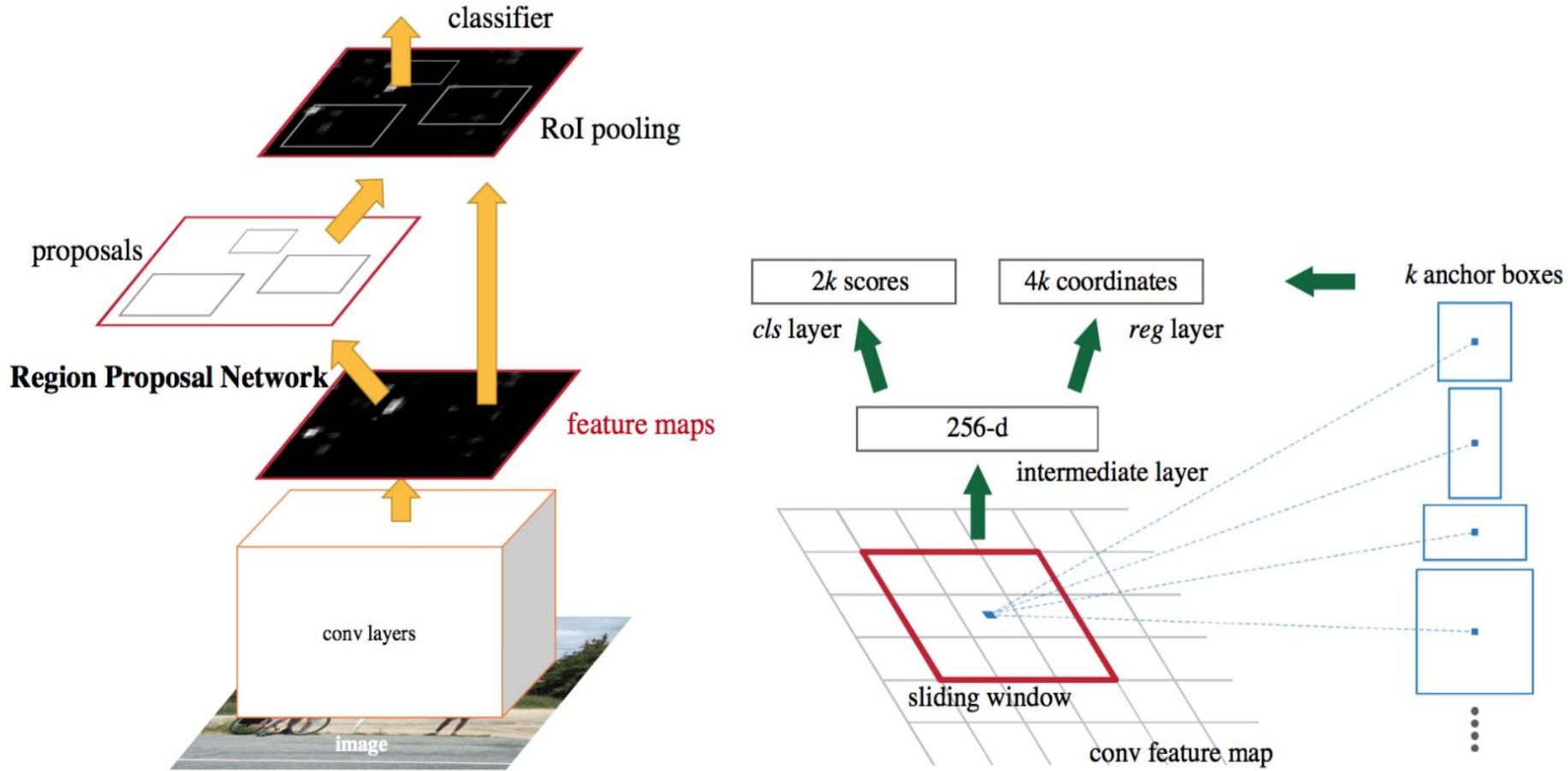
Выбор модели нейронной сети

Диаграмма характеристик моделей относительно точности на различных размерах изображений



Архитектура модели

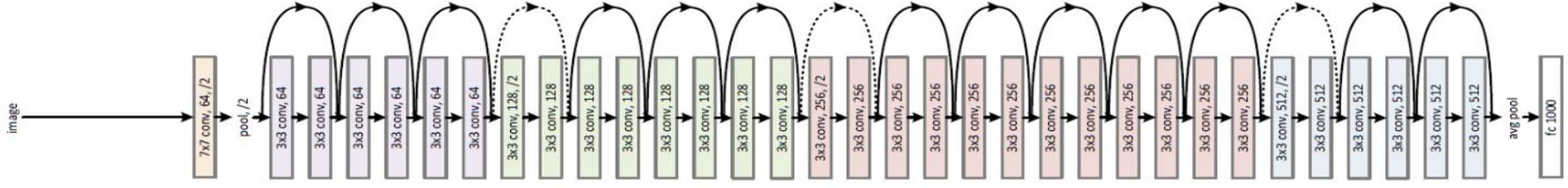
Faster R-CNN



Архитектура модели

Resnet-101

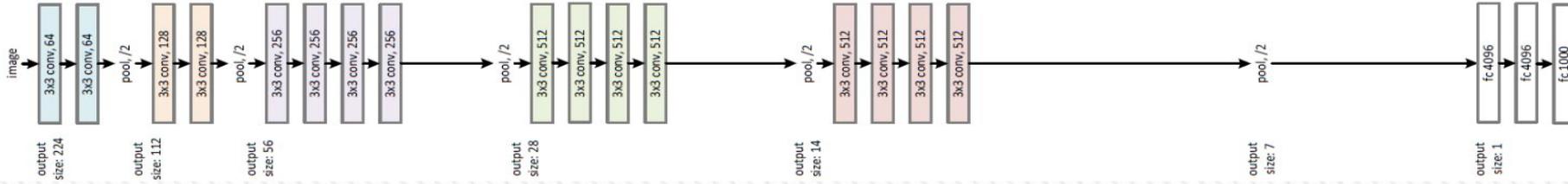
34-layer residual



34-layer plain



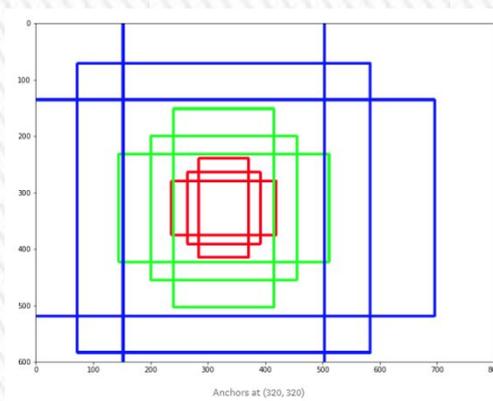
VGG-19



Исследование

Влияние настроек якоря на точность распознавание объектов

settings	anchor scales	aspect ratios	mAP (%)
1 scale, 1 ratio	1282	1:1	62.8
1 scale, 1 ratio	2562	1:1	63.7
1 scale, 3 ratios	1282	{2:1, 1:1, 1:2}	65.8
1 scale, 3 ratios	2562	{2:1, 1:1, 1:2}	64.9
3 scales, 1 ratio	{1282, 2562, 5122}	1:1	66.8
3 scales, 3 ratios	{1282, 2562, 5122}	{2:1, 1:1, 1:2}	66.9



Исследование

Влияние параметра лямбда из уравнения функции потерь на точность распознавание объектов

λ	mAP (%)
0.1	67.2
1	68.9
10	69.9
100	69.1

$$L(\{p_i\}, \{t_i\}) = \frac{1}{N_{cls}} \sum_i L_{cls}(p_i, p_i^*) + \lambda \frac{1}{N_{reg}} \sum_i p_i^* L_{reg}(t_i, t_i^*).$$



Результаты работы улучшенной модели



Заключение

В результате исследования удалось повысить среднюю точность распознавания объектов, из этого можно сделать вывод что исходные модели не оптимальны, и при различных доработках можно достичь большей точности распознавания.

Дальнейшие исследование будут направлены на повышение скорости распознавания объектов, а также продолжаться работы по улучшению точности распознавания, с использованием методов перекидывания информации через слои модели и изменения структуры модели (варьирование количеством слоев и их размеров).



Спасибо за внимание!

