

Задача сегментации главного здания и подсчета окон

28.03.2023

Подготовил Смирнов Влад
@VladSmirN

Введение

Искусственный интеллект широко используется в строительстве, проектировании и эксплуатации и продажи квартир . ИИ помогает оценить качество , стоимость, недостатки существующих строений и быстро собрать данные для для описания этих зданий.

В данной работе решалась задача выделение главного здания и подсчет окон, для этого было проведено два эксперимента с разными датасетами .

Первый эксперимент

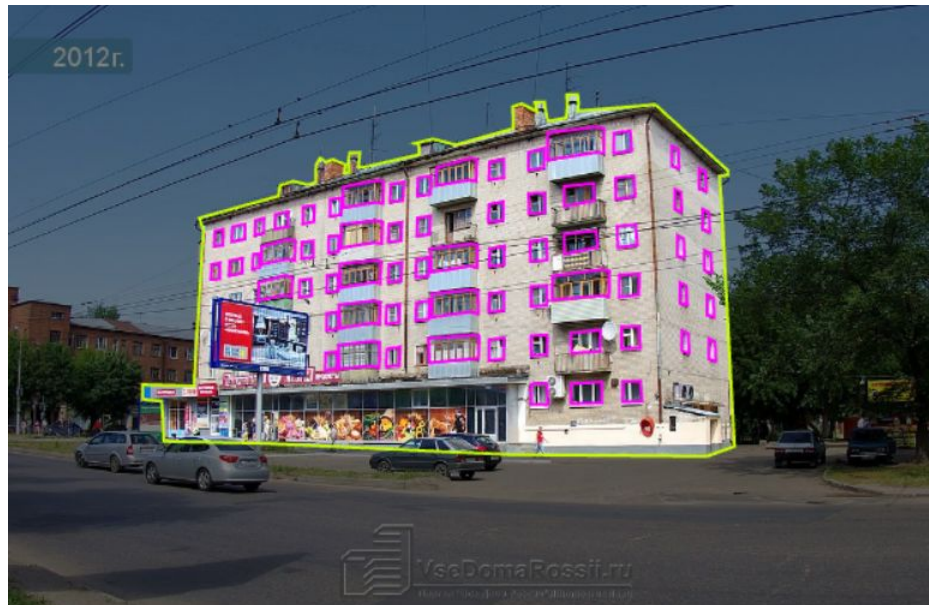
Для первого эксперимента были взяты 43 изображения жилых домов из Российских городов с сайта <https://vsedomarossii.ru/>.

Было размечено 23 изображения в CVAT , выделено главное здание и все окна.

Для обучения использовалось 19 изображений , а для валидации 4 .

Остальные 20 использовались для теста.

Пример разметки



Весь датасет: <https://app.roboflow.com/research-ui7cm/9ed010662d1d/browse?>

Особенности обучения

Для обучения была выбрана модель yolo 8 .

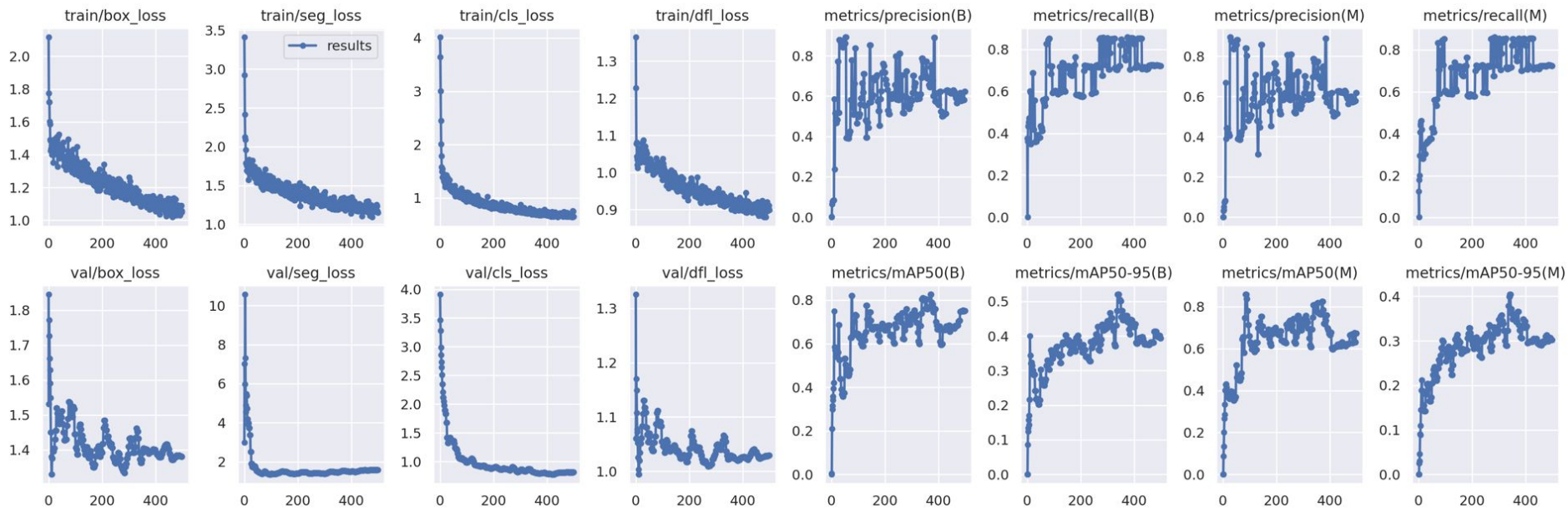
Суммарно модель обучалась 500 эпох.

Для оптимизации был выбран Adam с дефолтными настройками.

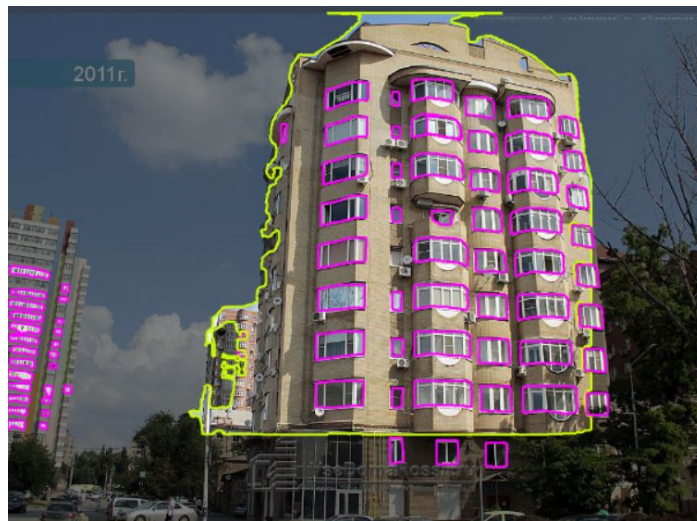
Разрешение 1124 на 1124. Максимально возможное разрешение обусловлено небольшим размером окон

Блокнот с кодом: <https://www.kaggle.com/code/vladsmirno/window-segmentation-yolo?scriptVersionId=123683084>

Результаты обучения



Предсказания на тестовом наборе



Пример других предсказаний <https://app.roboflow.com/research-ui7cm/73fcfb4e/browse>

Выводы по эксперименту

- 1) Была обучена модель , способная подсчитывать окна и выделять главное здание по фотографии здания из Российского города
- 2) Есть проблемы с выделением главного здания . На тестовом наборе у 7 из 20 изображений не было определено главное здание .

Дальнейшее развитие

- 1) Использование размеченных моделью тестовых изображений для дальнейшего обучения
- 2) Размечать все дома на изображении , а не только главное . Выбирая главное здание по его площади уже после предсказания модели

Второй эксперимент

Для следующего эксперимента был выбран датасет с roboflow.

Пример изображений из датасета:



5284c5a65d5a6c7920943f8e88add7b2_jpg.rf.d98e963385ac3e3cd5a5572d3b
ab70b3.jpg



6532f4cac55b78bfe395f38d413642bb_jpg.rf.f27613c53c169d53828b6f0d6568
c9fc.jpg



7208ccdbd0bab73b875ebeb37c08d418_jpg.rf.278fd01749bec52ddc8ac9b34
0bb89b5.jpg



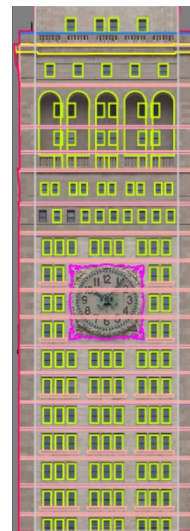
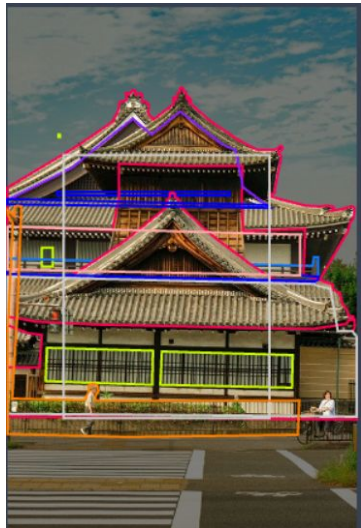
7559d6a7083670f12faa6c4902d91eb9_jpg.rf.75f35457623790c66ff096832d63
0242.jpg



7680fa329f6f02443d7798d4d15b0e34_jpg.rf.b45aae0eb1fde1883c3c0ce152d
52274.jpg



В датасете 28 классов , которые описывают различные элементы на фасаде . Для нашей задачи было оставлено два класса - окна и контур здания. Пример оригинальной разметки :



Ссылка на весь датасет: https://universe.roboflow.com/ruben-mendes-wj89v/facades_buildings

Плюсы датасета

- 1) Выбранный датасет охватывает большинство архитектурных стилей и является универсальным .
- 2) Большое количество классов дает возможность решать разнообразные задачи

Минусы датасета

- 1) Отсутствие деревьев , машин и других объектов ,которые могут затруднить сегментацию.
- 2) Малое количество многоквартирных зданий .
- 3) Мало зданий из интересующего домена (России)
- 4) Много изображений , на которых есть только фасад здания

Подобные плюсы и минусы свойственны и другим существующим датасетам .

Пример зданий из других датасетов (ECP Dataset,Graz Datase,eTRIMS Dataset,CMP Dataset):



Особенности обучения

Для обучения была выбрана модель yolo 8 .

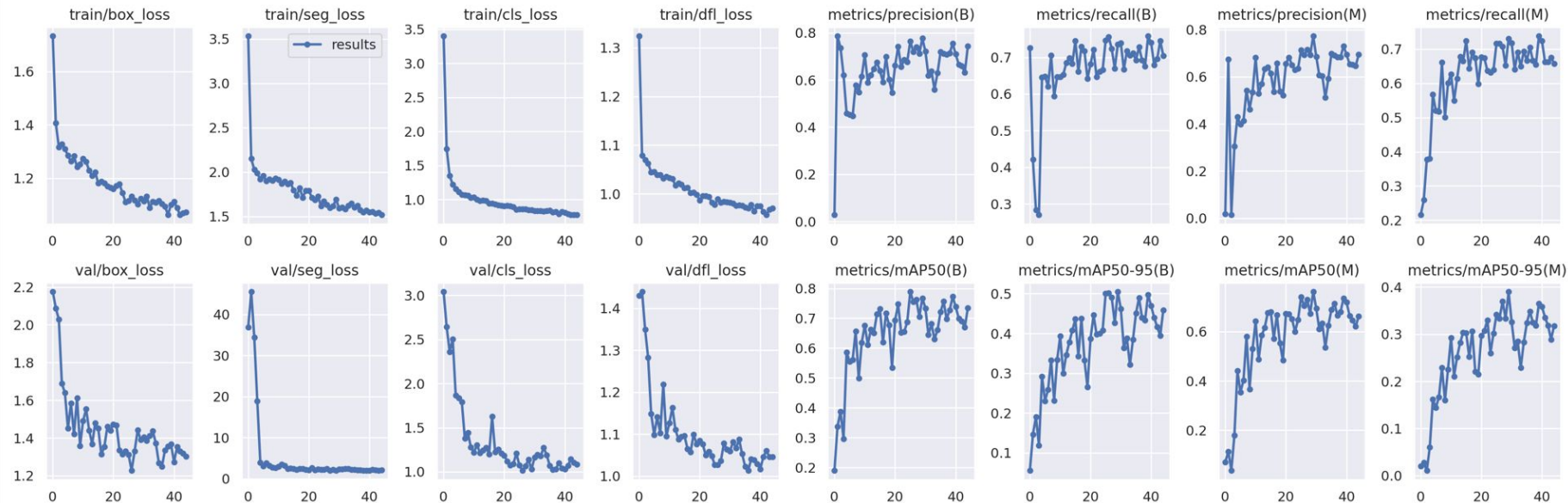
Суммарно модель обучалась 95 эпох.

Для оптимизации был выбран Adam с дефолтными настройками.

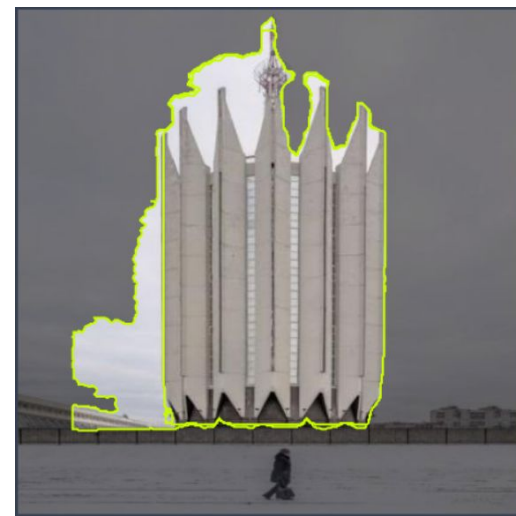
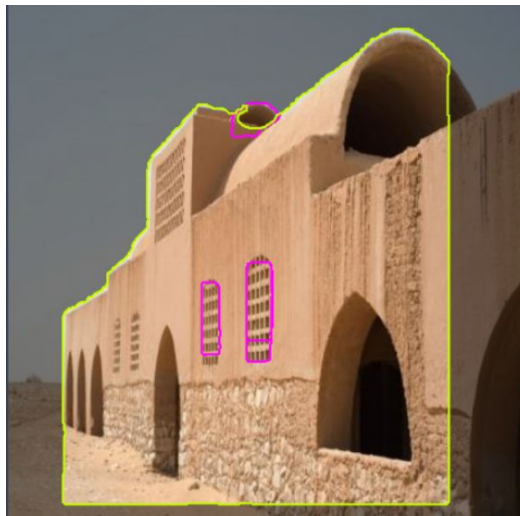
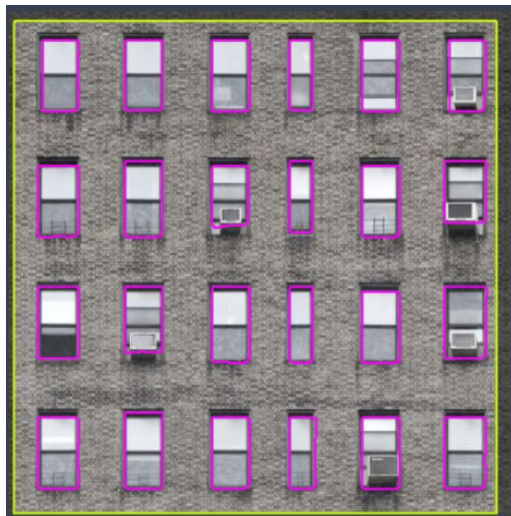
Разрешение 416 на 416 (Исходные изображения в датасете были этого размера)

Блокнот с кодом: <https://www.kaggle.com/code/vladsmirno/window-segmentation-yolo?scriptVersionId=123578863>

Результаты обучения



Предсказания на тестовом наборе



Пример других предсказаний https://universe.roboflow.com/research-ui7cm/building_segmentation/browse