

КЛАССИФИКАЦИЯ РЫБ ПО ПРОЕКТУ «THE NATURE CONSERVANCY FISHERIES MONITORING»



Ноябрь 2023 г.

Оглавление

- Описание данных
- Архитектура нейронной сети и функции потерь
- Результаты тестирования нейронной сети

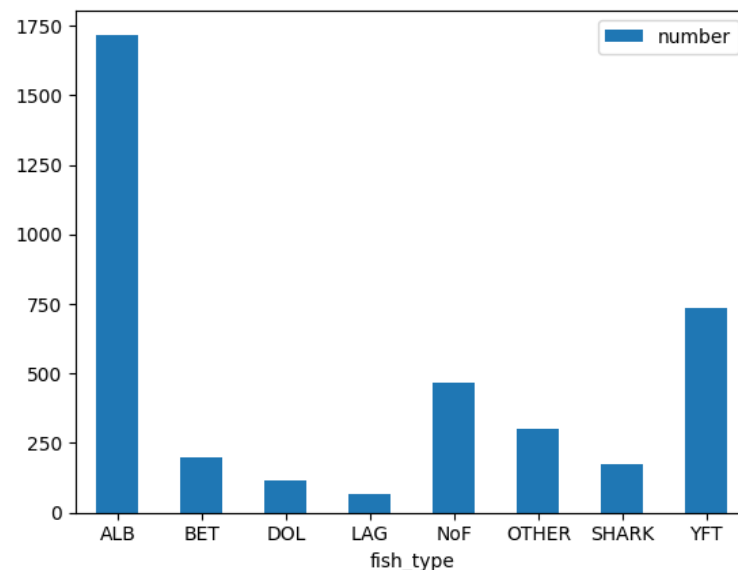
Описание данных

(1/2)

Таб. 1. Характеристики датасета

Directory	Subdirectories	Files	Number of files
train	ALB, BET, DOL, LAG, NOF, OTHER, SHARK, YFT	Img_XXXXX.jpg	3 777
Boxes		ALB_labels.json, BET_labels.json, DOL_labels.json, LAG_labels.json, NoF_labels.json, OTHER_labels.json, SHARK_labels.json, YFT_labels.json	8
test_stg1		Img_XXXXX.jpg	1 000
test_stg2		Image_XXXXX.jpg	12 153

Рис. 1. Сбалансированность классов



- **Общие характеристики:** Данные содержат изображения вылова рыбы. При этом каждое изображение содержит только один класс рыбы. Всего имеется 8 классов рыб. Датасет содержит тренировочную выборку (3 777 файлов), и 2 тестовых (test_stg1 содержит 1000 файлов, test_stg2 содержит 12 153 файла).
- **Качество данных:** Тестовые данные содержат 3 777 файлов, мин класс содержит 67 файлов, максимальный – 1719. Таким образом, классы не сбалансированы и дообогашение классов может повысить качество прогнозирования

Целью задачи является классификация рыб в соответствии с 8 представленными классами

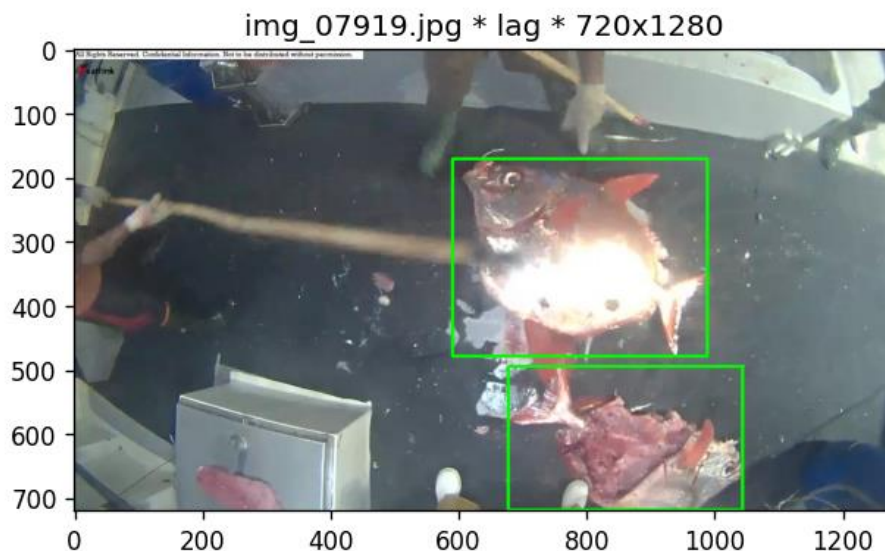
Описание данных

(2/2)

Таб. 1. Характеристики разметки LAG [0]

```
{'annotations':  
  [{  
    'class': 'rect',  
    'height': 308,  
    'width': 398,  
    'x': 790,  
    'y': 325},  
    {  
    'class': 'rect',  
    'height': 224,  
    'width': 366,  
    'x': 861,  
    'y': 607}],  
'class': 'image',  
'filename': '/content/data/train/LAG/img_07919.jpg',  
'fish_type': array([0., 0., 0., 1., 0., 0., 0., 0.])}
```

Рис. 2. Размеченная картинка LAG [0]



- Данные json файла содержат информацию о разметке, которая включает выделенные прямоугольники областей рыбы (их может быть более 1 на изображении)
- Всего картинки предполагается на 8 типов (6 определенных классов, класс – NoF – отсутствие рыбы, класс OTHER – рыба имеется, однако не относится к 6 описанных выше классов)
- При этом на картинке изображен только один класс рыбы (в т.ч. Рыба может и отсутствовать, тогда данная картинка классифицируется как класс – NoF)

Архитектура нейронной сети и функции потерь

Краткая характеристика нейросети

- В качестве образца взята архитектура сети YOLO
- За основу взята нейронная сеть VGG16, в все слои кроме последних 5 фиксированы, а последние 5 дообучаются
- Добавлен слой Conv2D с размерностью вектора 13 (0-7 – содержит данные о классе рыбы, 8-11 – данные о выделенной области (прямоугольник), 12 – данные о наличии рыбы)

Характеристика функции потерь

- В качестве образца функции потерь также использована функции потерь, аналогичная сети YOLO

$$\text{Loss} = \text{Loss_regr} + \text{Loss_class} + \text{Loss_bin}$$

Где Loss_regr – функция потерь для определения корректности параметров выделенной области,

$$\text{Loss_class} = \text{Loss_obj} + \text{Loss_no_obj}$$

Функция потерь классификации при наличии объекта, плюс функция потерь при его отсутствия (сделаны на основе категориальной кросэнтропии)

Loss_bin – функция потерь бинарной классификации

Результаты тестирования нейронной сети

Рис. 3. Функция потерь

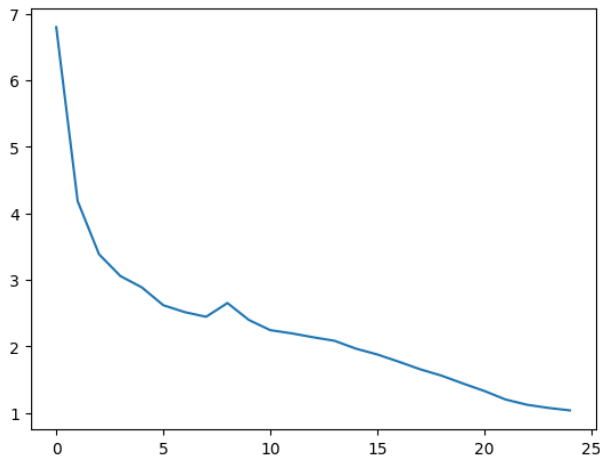
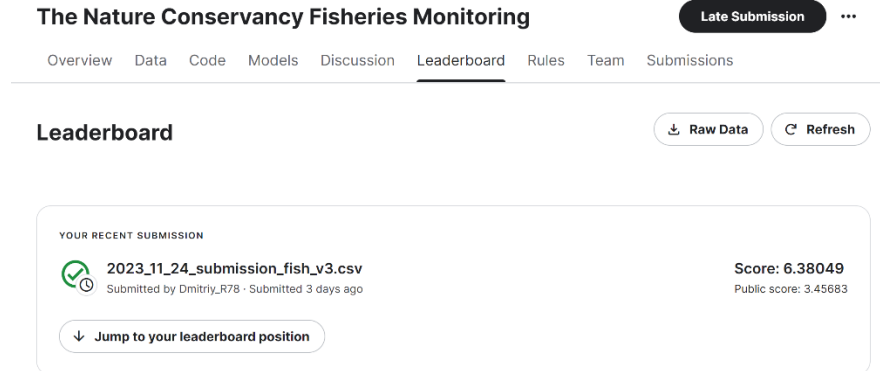


Рис. 4. Результаты тестирования



- Обучение сети произведено для 25 эпох, что вызвано ограничением времени запуска сети на видео ускорителе со стороны Google Collab (не более 3 часов в сут)
- Видно, что нейросеть обучается, функция потерь падает, однако кол-во эпох недостаточно, так как кривая все еще имеет выраженный наклон вниз, т.о. результаты работы могут быть улучшены.
- Получено значение Score 6.38, в т.ч. Public score 3.45,

Нейросеть справилась с задачей классификации рыб, при этом имеется пространства для улучшения путем увеличения кол-ва эпох обучения, а также повышение сбалансированности обучающей выборки