

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИНТЕРПРЕТАЦИИ К ЗАДАЧЕ ДЕТЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ В ДОМЕНЕ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ

Симакова Инна Владимировна

Студент

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: simakova.inna@gmail.com

Научный руководитель — Ильющин Евгений Альбинович

Интерпретируемость модели машинного обучения – это способность объяснить решение модели [1]. Интерпретируемость повышает доверие к модели и позволяет использовать ее для решения реальных задач в таких областях, как медицина.

В данной работе рассматривается задача детекции – одна из важных задач обработки медицинских изображений. Задачу детекции можно сформулировать как выделение на изображении рамок вокруг присутствующих на ней объектов и классификацию этих объектов.

Основным подходом при решении задачи детекции объектов на изображении является использование сверточных сетей [2]. В рамках исследования производилось обучение двухстадийных детекторов архитектуры YOLO, которые широко используются в качестве детекторов объектов на медицинских изображениях [5]. Примеры решения задачи детекции медицинских инструментов на изображениях операции холецистэктомии представлены на Рис. 1.

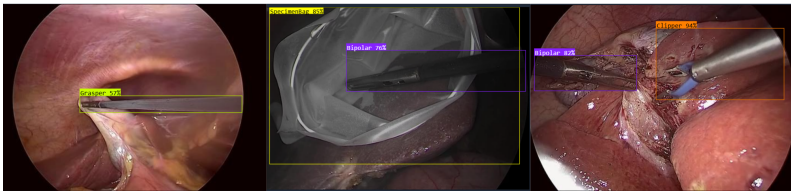


Рис. 1. Примеры детекции медицинских инструментов на изображениях операции холецистэктомии [2].

Существует проблема: при решении задачи детекции объектов остается непонятным то, как именно работают слои нейросети-детектора. В связи с этим возникает задача интерпретации работы детекторов.

Интерпретационные методы, используемые при работе с изображениями, – методы САМ [3], основаны на построении карт активации изображений. Такие карты активации показывают вклад каждого пикселя в предсказание модели. Данные методы реализованы, например, в библиотеке PyTorch для нейросетей-классификаторов [4], однако данные на выходе детекторов отличаются от данных на выходе классификаторов и сильно зависят от архитектуры модели. В связи с этим возникает задача разработки программного комплекса, в котором будут реализованы интерпретационные методы для детекторов.

В рамках данного исследования был разработан программный комплекс, работающий с моделями детектирования объектов на медицинских изображениях и позволяющий интерпретировать работу данных детекторов. На рис. 2 представлены примеры решения задачи интерпретации результатов работы обученных детекторов.

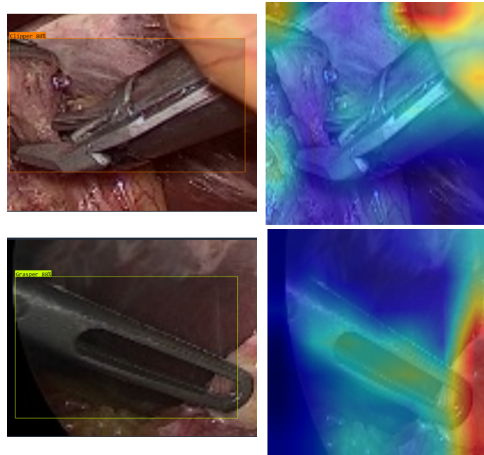


Рис. 2. Примеры карт активации при решении задачи детекции медицинских инструментов.

Литература

1. Došilović, Filip Karlo, Mario Brčić, and Nikica Hlupić. "Explainable artificial intelligence: A survey." 2018 41st International convention on information and communication technology, electronics and microelectronics (MIPRO). IEEE, 2018.

2. Girshick, Ross, et al. "Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation." Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2014.
3. Ragab, Mohammed Gamal, et al. "A comprehensive systematic review of YOLO for medical object detection (2018 to 2023)." IEEE Access (2024).
4. Ramaswamy, Harish Guruprasad. "Ablation-cam: Visual explanations for deep convolutional network via gradient-free localization." proceedings of the IEEE/CVF winter conference on applications of computer vision. 2020.
5. Zhou, Bolei, et al. "Learning deep features for discriminative localization." Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2016.