

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ АЛГОРИТМОВ
ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ И ВИДЕО К
ЗАДАЧЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТОЧНОСТИ
ОБНАРУЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ**

Кожемяков Константин Александрович

Студент

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

E-mail: konstantin.kozhemiakov@graphics.cs.msu.ru

Научный руководитель — Ерофеев Михаил Викторович

Обнаружение объектов является одной из важных задач в современном анализе изображений и видео. Новые алгоритмы все чаще основываются на нейронных сетях, и оценка их эффективности проводится не визуально, а другими алгоритмами. Алгоритмы обнаружения объектов чаще всего используются в области видеонаблюдения, где предварительно все изображения и видео сжимаются. На данный момент не существует метрик, способных прогнозировать точность обнаружения объектов при изменении степени сжатия.

Целью данной работы является исследование применимости существующих методов оценки качества изображений и видео к задаче оценки эффективности обнаружения объектов: транспорта и людей. Для сравнения существующих методов используется корреляция между значениями исследуемой метрики качества видео и основными метриками качества обнаружения объектов: AP (Average Precision) и IoU (Intersection over Union). Для измерения точности обнаружения на отдельных изображениях используется IoU.

В работе были проанализированы популярные метрики оценки качества изображений и видео: PSNR, SSIM, MS-SSIM, VMAF [1], NIQE [2]. В качестве алгоритмов обнаружения объектов использовались YOLOv5 [3] и FasterRCNN [4]. Тестирование проводилось на изображениях из валидационной части набора данных MS COCO. 5000 исходных изображений сжимались популярными кодеками для изображений и видео с разными битрейтами. Использовались кодеки JPEG, x264, x265, VVenC, rav1e. Всего было получено 110000 изображений. На каждом изображении вычислялись метрики качества и измерялась точность обнаружения по метрике IoU. Для оценки прогнозирования использовались коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена.

Метод	YOLOv5		FasterRCNN	
Коэффициент корреляции	PLCC	SRCC	PLCC	SRCC
PSNR	0.18	0.20	0.19	0.21
SSIM	0.12	0.14	0.10	0.12
MS-SSIM	0.11	0.14	0.08	0.10
VMAF	0.17	0.17	0.14	0.14
NIQE	0.03	0.01	0.02	0.04
YOLOv5	-	-	0.74	0.80
FasterRCNN	0.74	0.80	-	-

Таблица 1: Значения коэффициентов корреляции объективных метрик с точностью решения задачи обнаружения объектов

В таблице 1 продемонстрированы полученные результаты. Можно сделать вывод, что популярные метрики оценки качества изображений и видео имеют низкую корреляцию с точностью обнаружения объектов. Наилучший результат корреляции у объективной метрики PSNR сильно ниже, чем при сравнении результатов работы двух алгоритмов обнаружения объектов между собой. Таким образом показано, что данные метрики не подходят для разработки алгоритмов сжатия изображений и видео, которые будут использоваться в видеонаблюдении. В дальнейшей работе планируется создание алгоритма, прогнозирующего точность обнаружения объектов.

Литература

1. Li Z., Aaron A., Katsavounidis I., Moorthy A., Manohara M. Toward a practical perceptual video quality metric // The Netflix Tech Blog, 2016, Т. 6, №2.
2. Mittal A., Soundararajan R., Bovik A. C. Making a "Completely Blind" Image Quality Analyzer // IEEE Signal processing letters, 2012, Т. 20, №. 3, P. 209–212.
3. Страница проекта YOLOv5:
<https://doi.org/10.5281/zenodo.3908559>
4. Ren S., He K., Girshick R., Sun J. Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Network // Advances in Neural Information Processing Systems, 2015, Т. 28.