

**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОГО МЕТОДА
ПРЕДОБРАБОТКИ ВИДЕО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА VIDEO MULTIMETHOD
ASSESSMENT FUSION**

Соловьев Алексей Валериевич

Студент

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

E-mail: solovevav@my.msu.ru

Научный руководитель — Ватолин Дмитрий Сергеевич

В современном мире с каждым годом растет объем видеоконтента, производимого и выкладываемого в сети Интернет. В большинстве случаев по сети передается не оригинальное, а сжатое видео. Сжатие может производиться множеством различных видеокодеков, а сам процесс — контролироваться обширным набором опций, влияющих на размер видео и его воспринимаемое человеком качество. В связи с этим, задача оценки визуального качества закодированного видео возникает в различных отраслях, так или иначе взаимодействующих со сжатыми видео. Это может быть разработка новых видеокодеков, разнообразные системы автоматического мониторинга качества трансляций, а также системы сравнения видеокодеков.

Проведение субъективной оценки качества конкретного видео рядом экспертов не всегда является достаточно быстрым и экономически целесообразным процессом, в связи с чем получили широкое распространение разнообразные алгоритмы оценки качества видео. Однако, ни одна из существующих объективных метрик качества видеоконтента не может полностью повторить экспертную субъективную оценку. Более того, существующие метрики могут быть искусственно повышены производителями алгоритмов сжатия видео с помощью различной обработки видео. Одной из наиболее популярных сегодня метрик качества видео является Video Multimethod Assessment Fusion (VMAF) [3], разработанная компанией NETFLIX.

В данной работе был реализован автоматический метод предобработки видео для эксплуатации особенностей псевдэталонной метрики [3], и было показано, что данная метрика имеет уязвимости, которые могут быть эксплуатированы разработчиками алгоритмов кодирования видео. Основной сложностью данной задачи является то, что метрика недифференцируема в явном виде, и для эксплуатации ее уязвимостей необходимо создать дифференцируемое приближение, называемое дистилляцией. Схожая задача решается автора-

ми [1], однако же целью этой статьи является создание не метода предобработки, а нейросетевого видеокodeка, производящего сжатое видео с упором на максимизацию метрики VMAF.

Предлагаемый метод включает в себя обучение основной и вспомогательной нейронной сети на наборе изображений размером 256x256. Основная нейронная сеть основана на архитектуре UNet [2] и выполняет предобработку изображения. Вспомогательная нейронная сеть основана на архитектуре из статьи [1] и служит для моделирования дифференцируемой функции, приближающей метрику VMAF. Для борьбы с переобучением в ходе тренировки к изображениям был добавлен белый шум с небольшой амплитудой.

На тестовой выборке из 1000 изображений реализованный и обученный метод предобработки показал среднее увеличение метрики VMAF на 7.49 единиц по сравнению со значением метрики для исходного изображения (всегда равному 97.4 единиц). В качестве эталонного изображения в обоих случаях было взято исходное изображение. При этом визуальное качество обработанных изображений значительно не изменилось, в некоторых случаях появились незначительные искажения. Таким образом показано, что метрика VMAF может быть искусственно повышена с помощью предобработки видео без соответствующего повышения визуального качества, поэтому метрика не может быть использована как основной показатель качества видео в сравнениях и при разработке алгоритмов.

Литература

1. Chen L.H., Vampis C.G., Li Z., Norkin A. and Bovik A.C., 2020. ProxIQ: A proxy approach to perceptual optimization of learned image compression. IEEE Transactions on Image Processing, 30, pp.360-373.
2. Ronneberger O., Fischer P. and Brox T., 2015, October. U-net: Convolutional networks for biomedical image segmentation. In International Conference on Medical image computing and computer-assisted intervention (pp. 234-241). Springer, Cham.
3. Zhi L., Aaron A., Katsavounidis I., Moorthy A. and Manohara M. Toward A Practical Perceptual Video Quality Metric // In <https://netflixtechblog.com/toward-a-practical-perceptual-video-quality-metric-653f208b9652>