

**БЫСТРЫЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
РАБОТЫ ВИДЕОКОДЕКА, ОСНОВАННЫЙ НА
ПРОГНОЗИРОВАНИИ КОНФИГУРАЦИЙ
КОДИРОВАНИЯ ДЛЯ ВИДЕО**

Кондранин Денис Сергеевич

Студент

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

E-mail: denis.kondranin@graphics.cs.msu.ru

Научный руководитель — Ватолин Дмитрий Сергеевич

Рост доли видеоконтента в интернете [1], а также развитие новых форматов высокой чёткости приводят к увеличению издержек на его передачу по сети Интернет, поэтому сокращение размера передаваемых видеофайлов является актуальной задачей. На практике видеопоследовательность можно сжать в несколько десятков раз из-за пространственной и временной избыточностью. Сжатие выполняют специальные программы — видеокодеки. Видеокодек имеет несколько десятков параметров, которые неочевидным влияют на скорость кодирования, на качество и размер сжатого видеопотока. Например, популярный видеокодек x264 имеет 49 параметров. Разработчики видеокодеков, как правило, предоставляют некоторые стандартные наборы параметров (стандартные конфигурации кодирования), которые демонстрируют приемлемую работу на всех видео в среднем, однако, для конкретного видео можно подобрать такие параметры, которые будут оптимальнее по Парето стандартных конфигураций кодирования. Так, стандартный пресет slow видеокодека x264 можно ускорить на 13% и уменьшить размер файла на 11% при фиксированном качестве сжатого видеопотока, а пресет placebo ускорить на 70% при том же уменьшении размера файла.

Данная работа посвящена задаче прогнозирования конфигураций параметров видеокодеков для повышения эффективности сжатия видео. Поставим задачу более формально:

- На вход алгоритма подаётся видеопоследовательность V и эталонная конфигурация кодирования $p_{ref} \in P$.
- Выходом алгоритма является закодированное видео, закодированное конфигурацией $p \in P$ таким, что $Q_{p,V} \leq Q_{p_{ref},V}$ и $S_{p,V} \leq S_{p_{ref},V}$, где $Q_{p,V}$ — относительный размер закодирован-

ного файла для конфигурации p и видео V , $S_{p,V}$ — относительная скорость закодированного файла для конфигурации p и видео V .

Для оценки качества использовалась метрика качества SSIM [3], так как она является общепринятым методом для измерения качества закодированного видео и используется в популярных отчётах сравнения [2] видеокодеков.

Предложенный метод состоит из следующих шагов:

1. Составляется выборка из видеопоследовательностей, содержащая и пользовательские видео, и видеопоследовательности, используемые для тестирования видеокодеков.
2. Для каждой видеопоследовательности из тренировочной выборки подсчитываются относительная скорость и качество кодирования на наиболее оптимальных наборах параметров.
3. Затем обучается модель машинного обучения, которая на основе пространственной и временной сложности предсказывает такой набор параметров, при котором относительная скорость кодирования не ухудшается, а относительный размер файла как можно меньше.

Экспериментальная оценка предлагаемого показала, что для пресета slow кодека x264 относительный размер файла уменьшить на 12% при уменьшении относительной скорости кодирования на 9%, для пресета placebo — на 8% и 70% соответственно на тестовом наборе видеопоследовательностей.

Литература

1. Cisco Annual Internet Report (2018–2023) // <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.html>.
2. HEVC/AV1 Video Codecs Comparison 2019 // http://compression.ru/video/codec_comparison/hevc_2019/
3. Hore A., Ziou D. Image quality metrics: PSNR vs. SSIM // 2010 20th International Conference on Pattern Recognition. – IEEE, 2010. – С. 2366-2369.