

AV1 - открытый стандарт видеокодирования следующего поколения.

В данной заметке я хочу рассказать о текущем статусе и некоторых новых технологиях разрабатываемого кодека AOM AV1.

Введение.

Активное развитие видеоиндустрии вызвано в большей мере коммерческими интересами, а именно осознание потенциально огромных доходов, которые возможно извлечь при массовом проникновении и охвате как можно больших слоев общества развлекательными и информационными видеотехнологиями. Данные перспективы заставляют бизнесменов, производителей знаков активно развивать и внедрять все более новые и высококачественные видеопродукты, осваивать новые развлекательные и коммуникационные технологии.

Широко известный стандарт кодирования видео AVC уже перестает удовлетворять текущие потребности индустрии. Внедрение концепции UltraHD телевидения, что включает в себя 4K изображение, высокую частоту кадров в секунду - 60 и 120fps, 10- и 12- битную глубину цвета на канал для поддержки широкого цветового диапазона bt.2020 и широкого динамического диапазона, вынуждает инвестировать в исследования более совершенных алгоритмов видеокompрессии. В результате был разработан стандарт HEVC, который обеспечивает +50% эффективности сжатия при схожем визуальном качестве и является самым совершенным стандартом на сегодняшний день.

Однако, во всем этом торжестве научно-технического прогресса есть подводные камни, что мешают безусловно внедрять AVC и HEVC. А именно эти стандарты являются закрытыми и требуют патентных отчислений для использующих его компаний.

Во времена AVC условия лицензирования были недискриминационными и разумными. Отчисления делались организации MPEG License Alliance, которая уже сама распределяла деньги между всеми патентодержателями. Для мелких игроков и физических лиц они были нулевыми. Все это позволяет стандарту AVC активно внедряться и распространяться по миру.

В ситуации HEVC ситуация иная. Часть компаний, владельцев патентов на технологию, создали отдельную организацию-лицензиат HEVC Advance. Долгое время организация не выдвигала требований лицензирования, а когда это случилось условия были хуже, чем у MPEG LA. И ко всему часть компаний с патентами на HEVC не присоединились ни к одной из организаций, так что возможны еще увеличения размеров отчислений. Необходимость платить сразу двум организациям делало переход на новый стандарт порой экономически невыгодным, плюс изменение "правил игры" с приходом HEVC подрывало доверие индустрии, начались поиски альтернатив.

В свое время Google, как владелец видеохостинга youtube, генерирующего огромное количество видеоконтента решал подобную задачу перейдя с использования проприетарного стандарта AVC на свой собственный открытый и безвозмездный стандарт VP8/VP9. Целью разработки было создание формата видеокодирования свободного от патентных отчислений и обеспечивающего качество не хуже, а то и лучше, чем AVC. А VP9 должен был догнать и HEVC.

Однако независимые исследования показали превосходство HEVC на VP9. Например, Netflix проводил сравнение кодеков HEVC и VP9. Результат показал лучшее качество HEVC примерно на 26%. Хотя конечный вопрос выгоды остается открытым: с одной стороны использование HEVC позволяет сжимать сильнее видеопоток при схожем визуальном качестве и экономить на оплате услуг CDN - провайдеров обеспечивающих физическую инфраструктуру сети по доставке видеоконтента, с другой стороны VP9 позволяет не платить патентных отчислений.

N.B. Стоит заметить Netflix использовал не стандартные метрики сигнал-шум (SNR), а свою собственную разработку, якобы более точно отражающую субъективное визуальное качество.

Нам мой взгляд, это правильный шаг. С увеличением разрешения SNR все хуже коррелируют с визуальным качеством на основе опыты восприятия живых людей. Необходимо усилить внимание в развитии альтернативных метрик качества, так как это сильно скажется на архитектуре будущих алгоритмов видеосжатия.

И вот для достижения паритета с закрытым стандартом HEVC и будущими поколениями кодеков был создан альянс за открытое медиа (Alliance for open media - AOM) – организация основанная такими гигантами, как Amazon, ARM, Cisco, Google, IBM, Intel, Microsoft, Mozilla, Netflix and NVIDIA и ставящая своей целью создать полный стек технологий, который будет открытым, безвозмездным и функционально совместимым для следующего поколения решений доставки видео пользователям.

Описание AOM AV1

Стандарт выполнен по традиционной схеме – блочной дифференциальной импульсно-кодовой модуляции. Является эволюцией VP9 и вся разработка ведется на его кодовой базе. На данный момент это гибрид экспериментального кодека VP10, какое-то время разрабатываемого внутри google, и дополнительных модулей взятых из Mozilla, Daala Xiph, Thor Cisco.

Далее я расскажу об основных улучшениях по сравнению с VP9, которые уже приняты в стандарт, так и об экспериментальных инструментах кодирования.

Изменения по сравнению с VP9

Here be dragons...

- Уровень кадра.
- Внутрикадровое предсказание
- Межкадровое предсказание
- Квантование
- Преобразование в частную область
- Энтропийный кодер
- Фильтры реконструированного кадра

Экспериментальные инструменты кодирования.

Так как данные инструменты могут претерпеть сильные изменения я дам их описание не углубляясь в детали.

Добавлено векторное квантование на модели человеческого восприятия из Daala.
Добавлены фильтры подавления блочности и “звона” из Thor и Daala.

Заключение и как помочь разработке.

По плану работу формат сжатого битового потока будет финализирован и заморожен в четвертом квартале 2017. Разработка полностью открытая, все кто желает присоединиться могут отправлять предложения.

Скачать эталонную модель можно по адресу <https://aomedia.googlesource.com/aom/>
Какой либо документации как таковой нет. Можно читать документацию по VP9, основные вещи не менялись.

Возможно в традиционном телевидении и останется монополия HEVC, т.к. все основные производители техники являются патентодержателями и заинтересованы в отчислениях, но интернет должен уйти открытым стандартам, что будет несомненным плюсом всему обществу. Наличие сильных участников из производителей чипов среди членов AOM, позволяет надеяться на появление аппаратной поддержки новому стандарту, что будет всячески способствовать его распространению на мобильных устройствах

И в целом появление сильного конкурента поубавит жадность владельцев HEVC и принесет выгоду всем потребителям.