

Анна Бителева

IBC2015. Системы условного доступа и кодеры компрессия UHD-TV

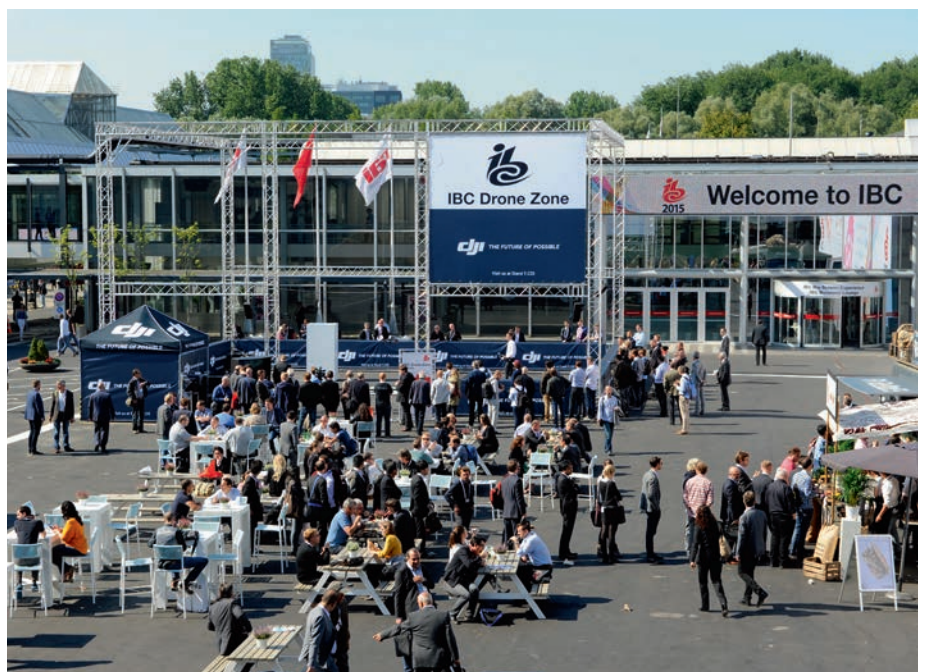
В какой-то момент казалось, что производители систем доступа перенесли акцент своей работы в область middleware, пользовательских интерфейсов и разных сервисных услуг, таких как системы рекомендаций. И кажется, единственной компанией, предпочитавшей концентрироваться исключительно на безопасности, оставалась Verimatrix.

Но в этом году ситуация изменилась. Такие компании, как Irdeto, Conax и Nagra, в основном показывали на своих стендах решения, связанные с безопасностью, а главной новинкой Verimatrix стала предлагаемая операторам система сбора и анализа информации о просмотре контента на разных устройствах. Правда это решение имеет прямое отношение к основному бизнесу Verimatrix — такая информация в любом случае собирается системой администрирования абонентской базы, и ее нужно только обобщить и представить оператору в наглядной форме.

А вот компания Viaccess привезла на выставку более неожиданную разработку — игру в «виртуальную реальность». Играющий надевает очки с внутренним экраном, выбирает сюжет и смотрит видео, ракурс которого меняется синхронно с поворотом головы. В результате подсознание действительно начинает воспринимать происходящее как реальность, например при виртуальном путешествии на яхте появляется физическое ощущение качки. Лет б назад после появления систем кодирования многокурсовых изображений H.264 MVC похожую разработку показывали на IBC в кампусе с новыми технологиями. А сейчас появились еще и камеры с круговым обзором, облегчающие подготовку такого видео.

Как нам объяснили на стенде Viaccess, эта разработка имеет некоторое отношение и к безопасности, так как многокурсное видео предполагается защищать системой доступа.

Если говорить о решениях именно в области безопасности, то сейчас заметен акцент на трех направлениях. Первое — защита видео внутри приставки. Современные DVB-приставки имеют много уровней защиты. Этому способствует наличие защищенной зоны памяти, защиты шин обмена данными, а также возможностей детекти-

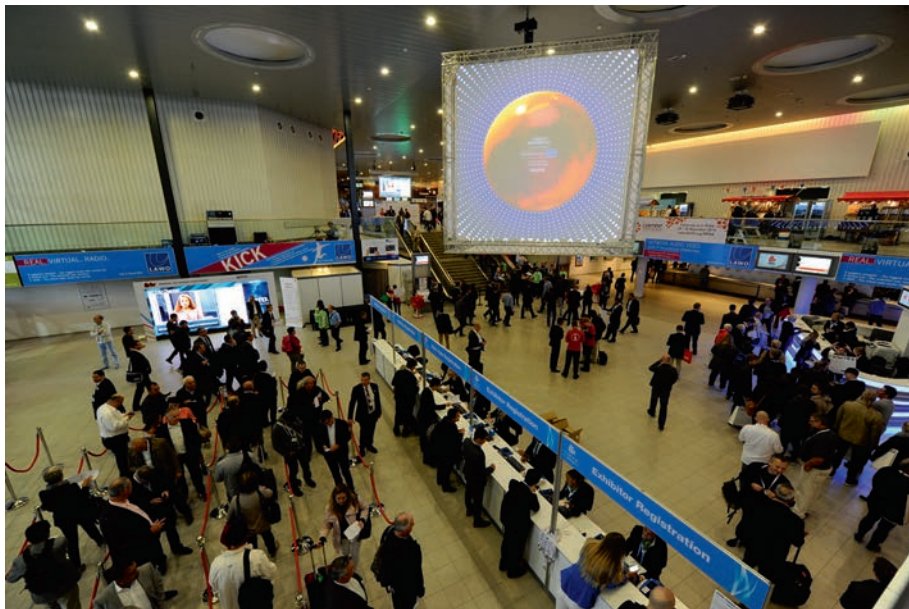


рования типичных пиратских действий типа сверления, снижения скорости работы процессора для внедрения пиратского ПО и атак на основе оценки энергопотребления. Дополнительно к этому системы доступа используют аппаратную кастомизацию чипсетов и привязывают некоторые процессы шифровки к идентификатору чипсета, в частности для защиты обмена между чипсетом и смарт-картой. Но неуязвимой защиты, как известно, не бывает. По последним данным, хакеры уже научились обходить шифровку диалога с картой. Также остается опасность утечки информации от производителя чипсета, из-за чего появилась схема с выносом секретной информации в отдельные чипсеты собственного производства разработчиков CAS. По крайней мере такой подход уже не первый год практикуют разработчики Nagra и DRE.

В целом аппаратная защита чипсетов в сочетании с программно-аппаратными ма-

нипуляциями разработчиков систем доступа делают приставку достаточно сильным звеном в цепи доставки видео от студии до потребителей. Однако дополнительные меры безопасности исключают возможность смены системы доступа без замены парка приставок. Такие меры вводят как раз крупные операторы, для которых единовременная замена парка абонентского оборудования — практически нереальная задача.

Ответом на эту проблему стало решение Irdeto Keys and Credentials. Оно позволяет менять секретные ключи, хранящиеся в защищенной части памяти, в объеме, необходимом для смены системы доступа. Такая возможность заранее должна быть обговорена с производителем чипсетов. По сути, техзадание на приставки в сетях операторов, желающих предусмотреть возможность смены СУД должна начинаться с техзадания на чипсет. Впрочем,



для крупных операторов такой порядок является привычным. Кооперация разработчиков чипсетов с операторами возможно даже теснее, чем с производителями приставок. По словам сотрудников Irdeto, системой Keys and Credentials уже пользуются два крупнейших западных оператора, спутниковый и кабельный.

Дополнительные задачи по защите STB появились с тех пор, как видеослужбы стали приниматься устройствами на базе Android. И проблема не только в меньшей защищенности приставки, но открытости платформы для внешних приложений. Приложения, конечно, как-то проверяются перед размещением в магазин, но степень надежности проверки на предмет скрытых функций не очевидна. Поэтому в компании Conax посчитали нужным ввести дополнительную меру аппаратной защищенности для Android приставок и модуль для контроля за работой приложений. Они являются частями комплексного решения по защите приставок на базе Android, анонсированного на этой выставке.

Второй тип защиты направлен на новый, набирающий обороты вид пиратства — нелегальное распространение контента, принятого на абонентскую приставку. Самый типичный способ распространения — нелегальные интернет-порталы с бесплатным вещанием, монетизирующие свою деятельность по рекламной модели. Для работы таких сервисов сегодня есть все предпосылки: социальные сети и линкофермы позволяют распространять информацию о сервисе, а готовые инфраструктуры CDN и торрент-технологии — организовывать качественную рассылку. На практике многие обходятся без CDN, а потоковое вещание реализуют через обычный стриминг, не усложняя инфраструктуру пиратского распространения

технологическими излишествами. Особенную активность нелегалы развивают во время спортивных событий с высокими рейтингами просмотра.

Большинство производителей CAS предлагают системы борьбы с нелегальным распространением, включающей выявление таких платформ, а также комплекс технических и судебных мер пресечения. Irdeto, Nagra, Cisco (бывшая NDS) и Viaccess считают это важной частью своего предложения по обеспечению безопасности. Один из инструментов поиска источника пиратства — водяные знаки — получил дополнительную актуальность после появления документа от MovieLabs, формулирующего требования к защите особо ценного контента со стороны голливудских студий. Понятие особо ценного контента четко не очерчено и в конечном итоге определяется правообладателем. Оно может включать материалы, снятые в разрешении 4K, трансляцию важных спортивных событий или просто показ фильмов в раннем временном окне. Одним из требований защиты особо ценного контента стало наложение водяных знаков. Такие компании, как Verimatrix и Irdeto, имеют собственные системы водяных знаков уже около 10 лет. Кроме того, есть компании, специализирующиеся на разработке технологий идентификации видео и аудио, в том числе отпечатков пальцев и водяных знаков. Наверное, самая известная из них — компания Civolution. Ее систему наложения водяных знаков Next Guard уже используют Viaccess и Nagra, а в этом году система была интегрирована в комплексное решение по безопасности от Conax.

Некоторые производители CAS, в частности Nagra и Cisco (NDS), имеют и собственные системы DRM. Но вне зависимости от нали-

чия собственной разработки все компании предлагают «зонтичное» решение, позволяющее управлять разными DRM через единую систему администрирования. Такое решение необходимо для организации вещания через Интернет на много экранов, так как разные платформы, на которых работают альтернативные приемники, привязаны к разным DRM (PlayReady от Microsoft, Widevine от Google, Fairplay от Apple), то появляется необходимость в системе, предоставляющей оператору единый интерфейс управления разными DRM, защищающими контент на разных устройствах. Работа такой системы рассмотрена в материале «Безопасность доставки видео в OTT-среде» от Verimatrix, опубликованном в этом номере. Такие решения уже предлагает не только Verimatrix, но также Nagra, Irdeto и Viaccess, а в этом году к ним присоединилась и Conax.

4K и HDR

Сегодня мало кто сомневается в том, что в обозримом будущем попытки вывести телевидение формата 4K из фазы тестов и экспериментов увенчаются успехом, но каким образом удастся убедить операторское сообщество начать массовые ретрансляции в этом формате, пока не понятно. Напомним, что форматы телевидения сверхвысокой четкости предполагают не только повышенное разрешение картинки, но и целый комплекс новых параметров — продвинутые аудиоформаты, увеличение скорости передачи кадров, расширение цветовой гаммы и увеличение динамического диапазона сигнала яркости. Чтобы резко не повышать нагрузку на интерфейсы, каналы передачи и устройства обработки ТВ-сигнала, эти усовершенствования решено проводить поэтапно. И сейчас индустрии следует определить набор параметров, который, с одной стороны, позволит сформировать телевизионный сигнал, заметно отличающийся от обычного HD, а с другой, не очень сильно увеличит объемы передаваемой информации. Для массового старта 4K должны быть выполнены оба условия.

Сегодня реализуется первый этап UHD-телевидения, предусматривающий лишь увеличение разрешения картинки до 4K и скорости следования кадров до 50/60 fps. Тестовые трансляции в этом формате, запущенные рядом крупных операторов, привели общественность к неутешительному выводу, что само по себе увеличение разрешения не дает заметного улучшения впечатления от видео. Вернее, разницу можно заметить, но на расстоянии полуметра от экрана, на котором телевизор с большой диагональю никто смотреть не будет. Поэтому встал вопрос о дополнительном улучшении UHD сигнала.

В этом контексте наиболее внимательно рассматривались два параметра — звук и динамический диапазон яркости. Усовершенствование звука потребует небольшой дополнительной полосы и может заметно изменить впечатление от телеуслуги. Однако не очень понятно, в какой мере абоненты нуждаются в этом изменении. Увеличивать количество аудиоканалов смысла явно нет, так как даже форматы 5.1 Surround Sound не имеют особенного успеха, возможно, из-за сложностей с расстановкой колонок. Сейчас рассматриваются возможности иммерсивного аудио, позволяющего моделировать объемное звучание в стереоколонках и регулировать мощность отдельных компонентов звука. И если первый пункт действительно может быть интересен массовому зрителю, то второй кажется очень нишевым.

Что касается расширенного динамического диапазона яркости, за которым закрепилась аббревиатура HDR (High Dynamic Range), то его применение сильно меняет впечатление от картинки, причем на любом расстоянии от экрана. Изображение становится не только более ярким, но и более четким, так как проступают детали, затемненные при стандартном диапазоне яркости. Некоторым она может показаться даже слишком яркой для длительного просмотра. Эффект от расширения динамического диапазона явно выше, чем от перехода от цветовой гаммы В.709, охватывающей 35,9 % видимого спектра, к гамме ВТ.2020, расширенной до 75,8 % видимого спектра, хотя максимальный результат дает расширение обоих параметров. В результате почти все разработчики систем компрессии, в том числе Ateme, Arriss, Harmonic, Envivio, Elemental и Cisco, посчитали необходимым продемонстрировать свою готовность к

формированию сигнала с расширенным динамическим диапазоном.

Во то же время для реализации HDR надо будет решить несколько вопросов. Во-первых, выбрать единый стандарт. Сегодня есть несколько конкурирующих решений, суть различий между которыми нам объяснили на стенде французской компании АТЕМЕ. Для передачи сигнала яркости используется кривая оптоэлектронного преобразования, с уровнем яркости на оси абсцисс и соответствующим двоичным кодом на оси ординат. Кривая оптоэлектронного преобразования для HDR стандартизирована в спецификации SMPTE ST 2086, но она несовместима с аналогичной кривой для стандартного динамического диапазона. Кроме того, схема кодирования цветových сигналов привязана к стандартному диапазону яркости и при переходе к расширенному диапазону во избежание клиппирования должна корректироваться на этапах оцифровки сигнала и воспроизведения в телевизоре. Корректировка выполняется с помощью метаданных, сопровождающих каждый кадр, причем сегодня они составляются вручную. Для их формирования предлагается стандарт SMPTE ST 2084, разработанный для Blu-Ray, но он ограничивается описанием корреляции оптоэлектронной кривой для расширенного динамического диапазона с сегодняшней цветовой гаммой В.709 и не включает расширенную гамму ВТ.2020, которая, вероятно, будет реализована в UHD одновременно с HDR. Кроме того, стандарт SMPTE ST 2086 не дает обратной совместимости с сегодняшней оптоэлектронной кривой. В результате, кроме стандартизированного варианта ST 2086/2084, предлагается 5 или 6 проприетарных решений. Каждый из пред-

лагаемых вариантов имеет свои плюсы и минусы. Например, в системе Dolby Vision предусмотрена обратная совместимость, которая обеспечивается за счет добавления информации о разнице между HDR- и SDR-сигналом, но это требует дополнительной полосы. А в совместном решении BBC и NHK предлагается использовать кривую оптоэлектронного преобразования для SDR, только дополненную по краям, что, по мнению некоторых, делает картинку не очень естественной. Чаще всего на стендах можно было видеть системы HDR от Dolby и Technicolor, но выделить однозначного лидера пока никто не берется.

Внедрению HDR препятствует также непригодность интерфейсов SDI и HDMI к передаче метаданных, и если в кодеры компрессии метаданные можно загрузить по IP-входу, то в телевизоры их все же стоит передавать по тому же HDMI-интерфейсу, что и сам ТВ-поток. Обещают, что готовящийся стандарт HDMI 2.0a позволит передавать такие данные, но это в будущем.

Что касается мониторов, то сегодняшняя технология изготовления экранов позволяет воспроизводить HDR, но не очень понятно, как скажется повышение яркости свечения на износе световых элементов.

Системы компрессии

Последний год ознаменовался массовой скупкой компаний, специализирующихся на разработке систем компрессии более крупными холдингами. Почти год назад компания Imagine (часть бывшего Harissa) купила RGB, а прямо перед выставкой появились сообщения еще о двух сделках — Amazon приобрела Elemental, а Envivio стала частью Ericsson. Теперь независимость сохранили, кажется, только французские производители кодеров АТЕМЕ и Thomson.

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ DVB

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЕЙ И ОБЪЕКТОВ СВЯЗИ

ПОЛНАЯ ЛИНЕЙКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СЕТЕЙ SATV

МОНТАЖ И ПУСКО-НАЛАДКА

АБОНЕНТСКИЕ ПРИЕМНИКИ, АНТЕННЫ, КАРТЫ ДОСТУПА

РАСШИРЕННАЯ СКЛАДСКАЯ ПРОГРАММА

ДОСТАВКА ПО РОССИИ



реклама



Приемники РВІ MPEG-2, MPEG-4 AVC/H.264

экономичная серия — DCH-3100P

полнофункциональные приемники с мультиплексором — DCH-5200P

профессиональная серия — DCH-5500P

многоканальные приемники — DVR-3006AV, DXP-3400P, DXP-3400PA

многоканальные дескремблеры — DXP-3800D, DXP-8000D

+7 (495) 789 4646 МОСКВА УЛ. ПЕРОВСКАЯ, 65 WWW.TELCOGROUP.RU INFO@TELCOGROUP.RU



Из технологических новинок этой выставки, помимо тотального внедрения HDR, можно, пожалуй, отметить появление систем статистического мультиплексирования сигналов, компрессированных в HEVC, и смешанного варианта HEVC+H.264. Такие системы показали Harmonic, Elemental, Arris и Thomson, причем решение последнего, как выяснилось, существует не только в виде выставочного экспоната, но уже работает в крупной сети Гонконга.

Других глобальных технологических новшеств в области компрессии обнаружить не удалось, а отдельные актуальные разработки мы постараемся рассмотреть в разделе «Новинки техники». Специализированных чипсетов для HEVC-кодирования по-прежнему нет, не считая единственной разработки от Thomson, одного из немногих производителей кодировщиков, строящих их на базе собственной серии чипсетов семейства Mustang. В этом году появился Mustang с поддержкой HEVC и 4K.

На собственном чипсете Ericsson построена также кодирующая платформа AVP 4000, которую второй год обещают апгрейдить до поддержки HEVC. Однако пока она по-прежнему кодирует 4K в H.264.

Большинство же разработчиков систем компрессии продолжают использовать для 4K серверные решения, то есть процессоры общего назначения, иногда дополняемые графическими ускорителями. По словам сторонников такого подхода, Intel примерно каждые полтора года увеличивает мощность своих процессоров вдвое, причем их стоимость остается на прежнем уровне. Этот процесс хорошо описывается законом Мура, с поправкой на рост быстродействия транзисторов. В то же время разработчики специализированных микросхем не отличаются подобной оперативностью, постоянно отодвигая сроки выпуска своей продукции.

Стоит уточнить, что серверные решения тоже делятся на привязанные и не привязанные к конкретному железу. В случае привязки производитель продает кодер компрессии или другое устройство цифровой обработки как программно-аппаратный комплекс, в котором обычно используются и графические ускорители. По такому пути идут, например, ATEME, Elemental, Arris и Ericsson, без учета продукции только что купленного им Envivio. Разработки Envivio минимально привязаны к железу, то есть решения могут поставляться как вместе с сервером, так и в виде софта, а с прошлого года компания активно продвигает концепцию облачных решений, которые по определению не могут быть привязаны к конкретной аппаратной реализации. По мнению исполнительного директора Envivio, жесткие аппаратные решения оправданы сегодня в двух случаях — для магистральной доставки сигналов и у маленьких операторов с небольшим количеством услуг. И в том, и в другом случае мощность сервера будет использоваться неэффективно, а магистральная доставка к тому же не требует от решения особой гибкости. В остальных случаях, по его словам, программные реализации выигрывают не только в гибкости, но и в цене, причем даже для живых трансляций, требующих высокой скорости цифровой обработки. Основной выигрыш получается за счет низкой стоимости любых модернизаций. В качестве подтверждения он привел несколько крупных клиентов Envivio, заменивших аппаратные головные станции на серверы общего назначения, среди которых Comcast и Direct-TV.

Главной новинкой на стенде Envivio было решение для облачного хранения видео для многоэкранной доставки. Вместо того чтобы сохранять весь спектр форматов, запрашиваемых разными абонент-

скими устройствами, в хранилище Cloud DVR от Envivio сохраняется только копия в самом высоком разрешении, компрессированная в HEVC. Если же требуется копия в меньшем разрешении или закодированная в H.264, то она готовится путем снижения разрешения и/или транскодирования. Так как обе процедуры требуют значительно меньшей процессорной мощности, чем подготовка хранимой копии, то их можно сделать прямо «на лету», при поступлении запроса. Такой подход позволяет сократить объемы хранилища до 25 раз.

Harmonic в прошлом году анонсировала перевод своих новых решений в области цифровой обработки ТВ-сигнала на полностью виртуальную, то есть программную платформу, получившую название Harmonic VOS. Однако в этом году об этой концепции речь уже не шла, а кодер с поддержкой HEVC и 4K предлагался с конкретной аппаратной конфигурацией сервера.

Предложение компании Imagine (бывшей Harris Broadcast) в плане компрессии ТВ-сигнала сформировано из платформ цифровой обработки, разработанных компаниями, приобретенными за последнее время — RGB и Digital Rapids. Все платформы компания объединила под брендом Selenio. Платформы, полученные в наследство от RGB — Selenio BNP и Selenio VMG, реализованы на ASIC-и Intel-процессорах видеоускорителями, то есть с привязкой к аппаратной реализации. А вот группа платформ Selenio Flex от Digital Rapids, среди прочего поддерживающих живое и файловое кодирование HEVC / 4K, реализованы чисто программно. В целом программные концепции считают в Imagine более перспективными.

Посмотрим, как ситуация будет развиваться с появлением чипсетов для HEVC-кодеров, сейчас их выпуск обещают к Новому году. ■