

Проблемы и перспективы развития систем кодирования динамических изображений

Продолжение. Начало в №2/2011

Виктор Дворкович, Михаил Чобану

В первой части статьи рассматривались основные тенденции развития систем сжатия видеoinформации.

Основные этапы стандартизации видеообработки

Основными организациями по стандартизации кодирования видео являются:

- ♦ ITU-T – Группа экспертов кодирования видео (Video или Visual Coding Experts Group – VCEG) в Международном союзе электросвязи – Телекоммуникационный сектор стандартизации (International Telecommunications Union – Telecommunications Standardization Sector – ITU-T, организация ООН, ранее МККТТ – CCITT), Исследовательская группа 16, Вопрос 6 (Study Group 16, Question 6);
- ♦ ISO/IEC – Группа экспертов подвижных изображений (Moving Picture Experts Group – MPEG) в Международной организации по стандартизации и Международной электротехнической комиссии, Объединенный технический комитет 1, Подкомиссия 29, Рабочая группа 11 (International Standardization Organization and International Electrotechnical Commission, Joint Technical Committee Number 1, Subcommittee 29, Working Group 11).

Движущей силой создания стандартов кодирования видеoinформации являются различные приложения и развитие их аппаратного обеспечения. Блочное гибридное кодирование является, по сути, ядром всех стандартов сжатия видео. Среди ранних стандартов можно перечислить H.261, MPEG-1, MPEG-2/H.262, H.263 и MPEG-4, часть 2 (см. рис. 2). Наиболее эффективным является стандарт H.264/AVC (MPEG-4, Part 10). Недавно были приняты поправки по кодированию масштабируемого видео (SVC – scalable video coding), кодированию многоакурсного видео (MVC – multiview video coding) и реконфигурируемого кодирования видео.

При гибридном кодировании сочетаются два метода: движение от кадра к кадру оценивается и компенсируется с помощью предсказания, основанного на ранее закодированных кадрах; остаточная разность после предсказания кодируется, данные декоррелируются в пространственной области посредством преобразования в 2D частотную (или wavelet, то есть сверточную) область. Преобразованные данные квантуются, после чего результат энтропийно кодируется с помощью метода Хаффмана, арифметического кодера или иного метода.

История гибридного кодирования отражена в развитии стандартов и приведена

на рис. 2. Стандартный ряд H.26x (x=1...4) рекомендован VCEG [13] в ITU-T. MPEG-x (x=1, 2, 4) развивается MPEG [14] в ISO/IEC. Детальный обзор истории кодирования видео в MPEG дан в [15], где приведено описание организаций, разработок, и технологий стандартов. VCEG является неформальным обозначением 6-го Вопросы (Визуальное кодирование) Рабочей группы 3 (Кодирование носителей) Исследовательской группы 16 (Мультимедийное кодирование, системы и приложения) ITU-T. Его сокращенный заголовок – ITU-T Q.6/SG 16. Группа VCEG ответственна за стандартизацию строки «H.26x» стандартов кодирования, строки «T.8xx» стандартов кодирования изображений и связанных технологий. С 2006 года VCEG также стала ответственной за работу ITU-T над стандартами кодирования неподвижных изображений, включая JPEG (ITU-T T.80, T.81, T.83, T.84, и T.86), JBIG-1 (ITU-T T.80, T.82 и T.85), JBIG-2 (ITU-T T.88 и T.89), LS JPEG (ITU-T T.87 и T.870), JPEG 2000 (ITU-T T.800 – T.812), подобный JPEG ITU-T T.851 и JPEG XR (ITU-T T.832, T.834 и T.835). VCEG работает над большинством этих стандартов совместно с ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 1 (Совместная экспертная группа по фотографии/Объединенная группа экспертов по бинарным изображениям – Joint Photographic Experts

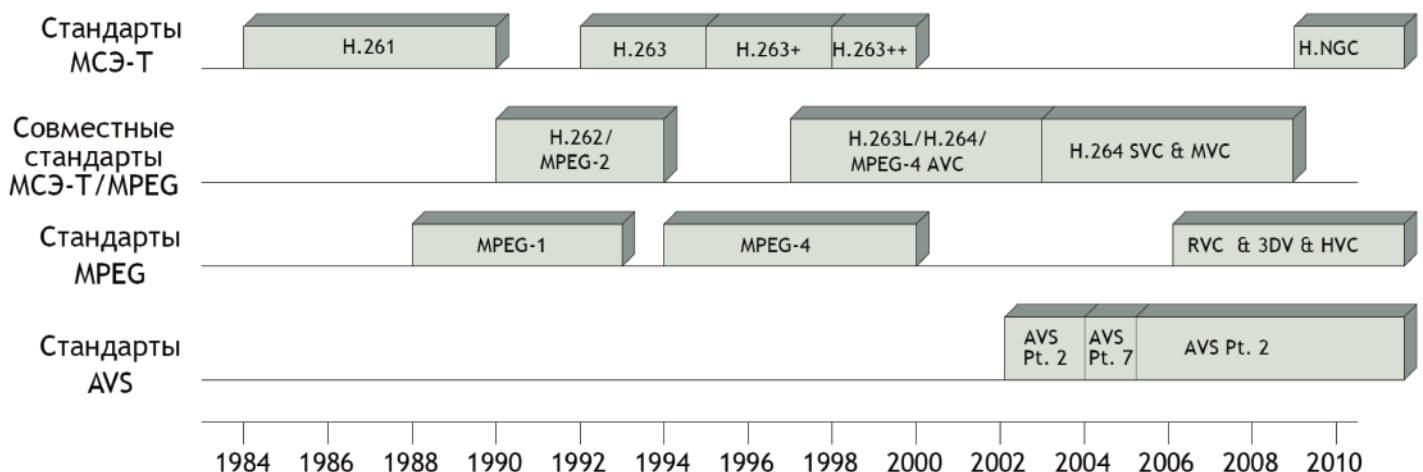


Рис. 2. История развития методов кодирования видео

Group/Joint Bi-level Image experts Group). Исследовательская группа 16 ответственна за исследование, касающиеся возможностей мультимедийной службы и возможностей приложений (включая поддержку сетей будущего поколения – NGN). Это охватывает мультимедийные терминалы, системы (сетевое оборудование обработки сигналов, многоточечные модули конференций, маршрутизаторы, средства защиты – gatekeeper, модемы, факсы), протоколы и обработку сигналов (кодирование источника).

В 2004 году организация ITU-T VCEG начала изучение технологических решений, которые могли бы позволить создать новый стандарт сжатия видео (или существенно превосходящий H.264/AVC). Были рассмотрены различные методы для улучшения H.264/AVC. На следующем заседании в январе 2005 года VCEG начала определять темы ключевых технических областей (KTA) для дальнейшего исследования. Программное обеспечение, названное базой данных для KTA (codebase), было подготовлено в 2005 году с целью оценки таких предложений [17]. Программное обеспечение KTA было основано на Объединенной модели (JM) эталонного программного обеспечения, которое было развито Объединенной видеоконандой (Joint Video Team – JVT) MPEG и VCEG для H.264/MPEG-4 AVC. Дополнительно предложенные технологии объединили в программное обеспечение KTA и тестировали в течение следующих четырех лет.

Название «H.265» использовалось для обозначения нового стандарта, как это было с Высокоэффективным кодированием видео (High-performance Video Coding – HVC или HEVC) для MPEG. Хотя некоторые соглашения о целях проекта были достигнуты

к началу 2009 года, например, о вычислительной эффективности и высоких рабочих характеристиках сжатия, все вклады были по существу изменениями, основанными на доработке H.264/MPEG-4 AVC, а не на создании полностью нового стандарта.

В 2007 году ISO/IEC (MPEG) запустила подобный проект с экспериментальным названием HVC. Его оценки были выполнены с изменениями эталонного программного обеспечения кодера KTA, разработанного VCEG. К июлю 2009 года результаты экспериментов показали среднее понижение скорости потока приблизительно на 20% по сравнению с AVC (Высокий профиль); эти результаты побудили MPEG инициировать сотрудничество с VCEG. Формальная заявка на создание технологии сжатия видео была подготовлена VCEG и MPEG в январе 2010 года. Представленные предложения рассматривались на первой встрече Объединенной команды по кодированию видео (Joint Collaborative Team on Video Coding – JCT-VC) MPEG и VCEG, прошедшей в апреле 2010 года. JCT-VC создавалась как группа экспертов по видеокодированию от Исследовательской группы ITU-T 16 (VCEG) и ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11 (MPEG) с целью разработки стандарта видеокодирования нового поколения [18]. Было представлено в общей сложности 27 предложений. Оценки показали, что некоторые предложения могли достигнуть того же самого визуального качества, как у AVC, при уменьшении в два раза скорости потока на многих тестовых последовательностях за счет увеличения вычислительной сложности в 2...10 раз; некоторые предложения добились хорошего субъективного качества и значений скорости потока с более низкой вычисли-

тельной сложностью, чем у AVC (Высокий профиль). На той встрече для совместного проекта было принято название HEVC. В настоящее время JCT-VC работает над объединением основных технологий из лучших предложений в одно программное обеспечение (codebase). При этом продолжается выполнение экспериментов с целью оценить их особенности. Результаты были обсуждены на встречах в июле и октябре 2010 года [19]. График работ нацелен на получение проекта конечного стандарта для HEVC приблизительно к январю 2013 года.

Литература

13. [Http://www.itu.int/ITU-T/studygroups/com16](http://www.itu.int/ITU-T/studygroups/com16)
14. MPEG home paper, <http://www.chiariglione.org/mpeg/>
15. Reader C. History of MPEG video compression. JVT document JVT-E066, October 2002.
16. Wang, Y., Ostermann, J., Zhang, Y.-Q. Video Processing and Communications. Prentice-Hall, New Jersey, 2002.
17. T. Wedi and T.K. Tan, AHG report – Coding Efficiency Improvements, VCEG document VCEG-AA06, October 2005.
18. ITU TSB (23 April 2010). Joint Collaborative Team on Video Coding. ITU-T. [Http://www.itu.int/ITU-T/studygroups/com16/jct-vc/](http://www.itu.int/ITU-T/studygroups/com16/jct-vc/). Retrieved 21 May 2010.
19. Documents of the first meeting of the Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) – Dresden, Germany, 15–23 April 2010. ITU-T. 23.04.2010. http://ftp3.itu.int/av-arch/jctvc-site/2010_04_A_Dresden. Retrieved 21 May 2010.

Продолжение следует

НОВОСТИ

Устройство для надежного хранения фото- и видеофайлов

SI-1349RUS3 компании SSI Corporation – это внешняя недорогая система хранения для домашнего и корпоративного использования. Ее основой является связка контроллеров JMB393+JMS539 производства корпорации JMicron Technology. Устройство предполагает установку до четырех стандартных 3,5" жестких дисков с интерфейсом SATA II и позволяет создать из них RAID-массив уровней 0, 1 (только для двух HDD), 10, 3, 5, Big, JBOD. Выбор уровня осуществляется с помощью переключателей на задней панели устройства. Все уровни RAID (кроме 0, Big, JBOD) обеспечивают сохранность информации даже при выходе из строя одного диска.

Ограничений на объемы жестких дисков у самого устройства нет, но надо помнить, что лимит в 2 ТБ есть у Windows XP. Для подключения устройства к компьютеру имеются два скоростных интерфейса – eSATA и USB 3.0 (скорость передачи данных 150...200 МБ/с). Соответствующие кабели входят в комплект поставки. Есть возможность подключения и по USB 2.0. Об активности того или иного интерфейса сигнализирует соответствующий светодиод на передней панели. Там же имеются светодиоды, информирующие о состоянии и активности жестких дисков. Для установки жестких дисков не требуется никаких крепежных деталей – диск просто вставляется в отсек и закрывается крышкой, при этом происходит соединение разъемов питания и данных, а так-



же фиксация диска в отсеке. Устройство имеет встроенный блок питания, для охлаждения используются два маломощных 60-мм вентилятора, установленные на задней панели.