

ЦИФРОВАЯ ВИДЕОЛАБОРАТОРИЯ DiViLab - ИНСТРУМЕНТ ПРАКТИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СТАНДАРТОВ СЖАТИЯ ВИДЕОДАНЫХ

Описан подход при проведении практических занятий, связанных с изучением современных стандартов сжатия видеоданных. Подход применим для подготовки специалистов в рамках дисциплин, связанных с видеотехнологиями. В качестве инструмента практического исследования видеокодеков используется программное обеспечение DiViLab - цифровая видеолaborатория.

Ключевые слова: видеотехнологии, видеокодек, современные стандарты сжатия, цифровая видеолaborатория, DiViLab.

Развитие видеотехнологий приводит к росту разнообразия применений систем передачи и хранения видеоданных. Необходимость проектирования и эксплуатации видеосистем различного назначения приводит к спросу на специалистов этого профиля.

Качественное проектирование и эксплуатация видеосистем невозможны без применения знаний характеристик и тенденций в развитии современной видеоаппаратуры. Разработка систем видеонализа затруднительна без учета особенностей цифрового видеосигнала. Например, даже выбор видеорегистратора для бытового применения вызывает вопросы у обычного инженера, не связанного с видеоналитикой.

Разработка систем технического зрения предъявляет дополнительные требования к пониманию способов хранения и передачи видеоданных. Как известно, сейчас в подавляющем большинстве случаев используются стандарты сжатия видеоданных с потерями. Наиболее распространенным стандартом на текущий момент является H.264 (AVC) [1].

Все основные стандарты сжатия видеоданных были разработаны в последние 25 лет, работа по их совершенствованию не прекращается и сегодня. Поэтому эти стандарты включают множество приемов минимизации передаваемых данных, которые необходимо знать разработчикам видеосистем. Используемые в современных стандартах сжатия методы устранения избыточности информации и промежуточных вычислений позволяют лучше понять взаимосвязи в изображениях и видеопотоках. Все

используемые в современных стандартах сжатия методы прошли широкое экспертное обсуждение и подтвердили свою эффективность в многочисленных экспериментах и практическом использовании. Глубокое изучение современных стандартов сжатия видеоданных позволяет лучше понять системы передачи данных, а также должно включаться в понятие базовых алгоритмов обработки изображений в процессе обучения.

Теоретическое изучение методов компрессии видеоданных является недостаточным. Для формирования более полного представления обучающихся о методах устранения пространственной и временной избыточности видеоданных необходимо практическое закрепление теоретических знаний. В качестве инструмента анализа компрессированных видеопотоков может использоваться программное обеспечение DiViLab, разработанное выпускниками ТУСУР.

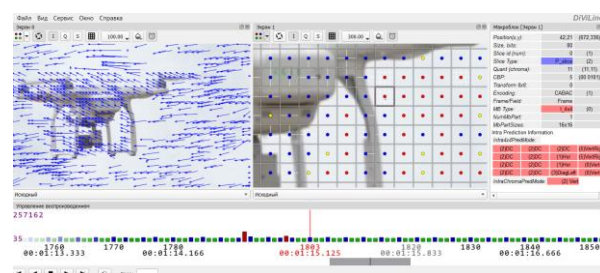


Рис. - Пример визуализации отдельных параметров видеопотока в DiViLab.

DiViLab позволяет визуализировать структуру видеопотока. Дерево элементов позволяет исследовать заголовки потока и методы управления потоком. Визуализация типов кадров на тайм-лайн и произвольное перемещение между кадрами позволяют оценить влияние типов кадров на результаты сжатия.

Доступны вкладки со статистической информацией о кадре или всем видеопотоке. DiViLab позволяет визуализировать типы макроблоков, их размеры, вектора движения, структуру используемого дробления изображения на блоки. Доступна информация по каждому блоку данных.

В отличие от других программных продуктов такого типа DiViLab позволяет реализовывать фильтры анализа данных. Это позволяет

строить различные сценарии практических исследований элементарных видеопотоков. Возможно построение сценариев для различных уровней подготовки: от освоения базовых принципов компрессии видеоданных до анализа равномерности потока или устойчивости к ошибкам в канале связи.

Обычные практические занятия и лабораторные практикумы должны обеспечивать понимание степени влияния основных методов устранения избыточности при компрессии видеоданных. Сценарии практических занятий должны включать:

- управление параметрами компрессии;
- измерение отношения сигнал/шум (PSNR);
- субъективную оценку качества сигнала после сжатия;
- контроль скорости потока;
- влияние параметров кодека на время компрессии и загрузку процессора.

Визуальный контроль параметров элементарного видеопотока (включая графики PSNR и bitrate) позволяет оценить влияние всех параметров кодека и взаимосвязь структуры потока с типом компрессированных изображений. Описанный инструмент и подход позволяют выполнять глубокий анализ видеопотоков. Степень погружения обучающихся в тему и разнообразие их выводов регулируются преподавателем, а не ограниченностью инструментальной базы.

Использование DiViLab в ТУСУР [2,3] позволяет повысить качество обучения специалистов в сфере видеотехнологий.

Литература

1. TU-T Rec. H.264 and ISO/IEC 14496-10 (MPEG4-AVC), "Advanced Video Coding for Generic Audiovisual Services", v1, May, 2003.
2. Зайцева Е.В., Курячий М.И., Пустынский И.Н. Подготовка кадров по магистерской программе «Видеотехнологии и цифровое телевидение» // Современное образование: проблемы взаимосвязи образовательных и профессиональных стандартов: материалы междунар. науч. метод. конф., 28-29 января 2016 г. Россия Томск. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники 2016. – С. 132-134.
3. Рудникович А.С., Крутовская Н.И. Подготовка специалистов в области видеотехнологий с использованием программного обеспечения ДиВиЛаб. // Современное образование: развитие технологий и содержания высшего профессионального образования как условие повышения качества подготовки выпускников: материалы междунар. науч.-метод. конф., 28-26-27 января 2017 г. Россия Томск. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники 2017. – С 184–186.

A. Rudnikovich, N. Krutovskaya

EDUCATION IN VIDEO INFORMATION TECHNOLOGIES USING DIVILAB SOFTWARE

We describe the features of the software DiViLab as a tool for processing video data and as a tool for training in professions related to the video information technologies.

Keywords: video information technologies, image processing, video analysis, education tools, video codec, media container, DiViLab.