МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ

(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Институт №8 «Информационные технологии и прикладная математика»

Кафедра 806 «Вычислительная математика и программирование»

**Лабораторные работы**

**по курсу «Цифровое видео»**

Выполнили:

Алексюнина Ю.В., Лопатин А.О.

Группа: М8О-407

Преподаватель: А.В. Крапивенко

Москва, 2021

**Практическая съемка диалогов и вейвлет-сжатие результата**

**1.Цель:** Приобрести практические навыки ракурсной съемки и монтажа диалога двух персонажей, а также сжатия результата с использованием wavelet-кодека с настройкой параметров сжатия.

**2.Задание:**

1. Подобрать текст для диалога смонтированной длительностью 10-20 секунд, и двух актеров из состава группы. Последнему члену группы (или двоим) взять на себя роль оператора. Простейшим текстом диалога, например, может послужить поочередное эмоциональное декларирование последовательных цепочек букв из русского и латинского алфавитов.

2. Предусмотреть постановочное решение условий съемки (по возможности, с классическим трехточечным освещением), интерьер или экстерьер сцены. Произвести съемку диалога на любую доступную видеозаписывающую технику, с учетом не менее двух классических планов съемки персонажей «восьмеркой» и не менее двух альтернативных для общего плана и/или максимально крупного плана. Допустимо снимать как двумя камерами (телефонами) из-за плеч одновременно, так и одной камерой поочередно с паузами в дублях.

3. Произвести монтаж диалога в любой видеомонтажной системе с использованием прямых монтажных переходов (стыков, cut). Добавить короткий титр с ФИО участников группового задания.

4. Осуществить сохранение смонтированного диалога для последующих Л.Р.:

* с использованием кодека без потерь качества;
* с использованием какого-либо wavelet-видеокодека с примерно средними параметрами сжатия, т.е. так, чтобы потери качества были заметны, но не очень сильно раздражали (2-4 балла по субъективной шкале качества методики ITU-R BT.500). Выбор кодека осуществлять с учетом возможности найти описание используемого материнского вейвлета. Это например dirac, wmvХ, intel indeo 5.x или любой аналогичный.

5. В индивидуальном отчете по лабораторной работе описать использованные приемы съемки, и применявшийся wavelet-кодек с указанием типа материнского вейвлета. Привести графическое изображение базисной вейвлет-функции данного типа.

**3. ПО:**

DaVinci Resolve 17

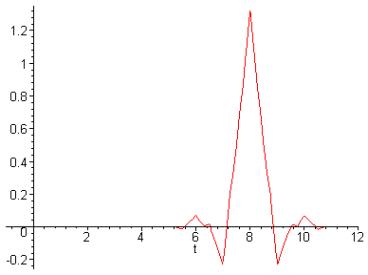
**4. Ход работы:**

В процессе выполнения работы были использованы различные виды съёмки.

«Восьмёрка»: при съёмке существует некоторая воображаемая линия взаимодействия двух лиц, которую нельзя пересекать. При этом могут меняться точки съёмки, крупность плана, но направление взгляда актёров на протяжении всей сцены сохраняется.

Применялись средний план и средний крупный план.

Для сжатия использовался wavelet-кодек Kakadu Jpeg2000. В качестве материнского вейвлета в нём используется Cohen–Daubechies–Feauveau (9,7) – с потерями.



Поскольку вейвлет-сжатие – сжатие с потерями, для него характерны аналогичные с JPEG дефекты – потеря мелких деталей, эффект Гиббса (так как раскладываем на функции), дефекты цветового прореживания (в зависимости от кодека). В данном случае заметна потеря мелких деталей и цветовое обеднение.

Размеры: uncomp – 9.4Гб ~ 9625Мб, сжатое – 1.15Гб~1177Мб

Коэффициент вейвлет-сжатия (по сравнению с uncomp): 1 : 8.17

***Преобразование Добеши***

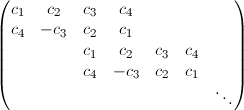
Будем брать по четыре значения, смещаясь каждый раз на два. То есть, если исходная последовательность — 1, 2, 3, 4, 5, 6,…, N-1, N, то будем брать четвёрки (1, 2, 3, 4), (3, 4, 5, 6) и т. д. Последняя четвёрка «кусает последовательность за хвост»: (N-1, N, 1, 2).

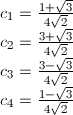
Построим два фильтра: высокочастотный и низкочастотный. Каждую четвёрку будем заменять на два числа. Так как четвёрки перекрываются, то количество значений после преобразования не изменится.

Для удобства подсчёта обратной матрицы потребуем также ортогональности преобразования. Тогда поиск обратной матрицы сведётся к транспонированию.

Пусть значения яркостей в четвёрке равны x, y, z, t. Тогда первый фильтр запишем в виде:  
http://habrastorage.org/storage2/234/86f/ff2/23486fff2b0e3c009671073e7d83d770.png

Четыре коэффициента, образующих вектор-строку матрицы преобразования, пока нам неизвестны.  
  
Чтобы вектор-строка коэффициентов второго фильтра был ортогонален первому, возьмём те же коэффициенты но переставим их и поменяем знаки:  
http://habrastorage.org/storage2/912/c56/4df/912c564dfcfc2774a537338ca8a99a6c.png

Матрица преобразования будет иметь вид.  
  


Требование ортогональности выполняется для первой и второй строк автоматически. Потребуем, чтобы строки 1 и 3 тоже были ортогональны:  
  
http://habrastorage.org/storage2/dec/49c/0c7/dec49c0c7db1844ea1c86387692937b0.png  
  
Векторы должны иметь единичную длину (иначе определитель будет не единичным):  
  
http://habrastorage.org/storage2/1c7/eb5/c04/1c7eb5c04c25eddcbb6a0b0a553d22b7.png  
  
Преобразование должно обнулять цепочку одинаковых значений (например, (1, 1, 1, 1)):  
  
http://habrastorage.org/storage2/eba/c60/ab8/ebac60ab84de7f47f9419c7a093e2c52.png  
  
Преобразование должно обнулять цепочку линейно растущих значений (например, (1, 2, 3, 4)):  
  
http://habrastorage.org/storage2/483/773/83e/48377383ece7e8e838b859071454b4a1.png  
  
Получили 4 уравнения, связывающие коэффициенты. Решая их, получаем:  
  
  
  
Подставив их в матрицу, получаем искомое преобразования. После его применения к фотографиям получим больше нулей и малых коэффициентов, что позволит сжать изображение сильнее.