

## ПОСТРОЕНИЕ RGB ГИСТОГРАММ ПРИ ПОКАДРОВОЙ ОБРАБОТКЕ ВИДЕОДАНЫХ

*А.И. Шкабара, А.Ю. Дёмин*  
(г. Томск, Томский Политехнический Университет)  
E-mail: ais24@tpu.ru

### RGB-HISTOGRAM CREATION FOR EXTRACTED FRAMES FROM VIDEO DATA

*A.I. Shkabara, A.Yu. Demin*  
(Tomsk, Tomsk Polytechnic University)

**Abstract:** The following article describes the method of creating RGB-histogram for video frames for further analysis. The realization of this method contains frame extraction from video data by using AForge.NET framework and creating an RGB-histogram for those extracted frames. As a result, it will help to develop a program, which compares RGB histogram to extract key-frames, detects changes in the video scene from video data.

**Keywords:** AForge.NET, RGB histogram, frame extraction, video processing, key-frame

**Введение.** Извлечение ключевых кадров из видео файлов, распознавание объектов, детектирование движения – все это важные исследовательские проблемы в системах компьютерного зрения. Например, используя ключевые кадры возможно четко показать основное содержание видео файла, без больших затрат на воспроизведение видео[1].

Одним из методов решения данной задачи является построение RGB гистограмм, затем их сравнение и анализ.

Соответственно, для выполнения первого этапа разработки данной программы, перед нами предстает следующая задача: в первую очередь, необходимо изучить современные программные средства обработки видео для дальнейшей работы с файлами, затем найти оптимальное решение для извлечения необходимых кадров из видеофайлов и далее разработать алгоритм создания гистограмм для кадра, извлеченного из видеофайла.

**Извлечение кадров из видео.** Существует огромное множество библиотек, фреймворков и готовых программ для редактирования, обработки и кадрирования видео. После изучения основных, выбор для реализации поставленной задачи остановился на следующей библиотеке:

AForge.NET – это библиотека классов с открытым исходным кодом, предназначенная для разработчиков и исследователей в области компьютерного зрения и искусственного интеллекта. Она охватывает такие аспекты разработки, как обработка изображений, нейронные сети, генетические алгоритмы, нечеткая логика, машинное обучение, робототехника и т.д. Она состоит из набора библиотек и примеров приложений, которые демонстрируют ее возможности [2].

Для работы с видео необходимо использовать AForge.Video – набор библиотек для видео обработки, включающую в себя пространство имен AForge.Video.FFMPEG. Оно содержит классы, которые позволяют читать и записывать видео файлы, используя библиотеку FFmpeg [3].

FFmpeg — набор свободных библиотек с открытым исходным кодом, которые позволяют записывать, конвертировать и передавать цифровые аудио- и видеозаписи в различных форматах [4]. Для выполнения команд необходима командная строка или специальная оболочка, подходящая для того или иного языка программирования. Чтобы воспользоваться ею в знакомой среде .NET, на языке C#, необходима оболочка. Для этого хорошо подходит библиотека классов AForge.NET.

Для решения задачи извлечения кадров из файла использовался класс VideoFileReader. Фрагмент кода для извлечения и сохранения каждого сотого кадра из файла

test.avi приведен ниже. В результате выводится последовательность кадров, представленная на рисунке 1.

```
VideoFileReader reader = new VideoFileReader();
reader.Open("test.avi");
for (int i = 0; i < reader.FrameCount; i++) {
    Bitmap videoFrame = reader.ReadVideoFrame();
    if (i % 100 == 0){
        videoFrame.Save(n + ".bmp");
        n++; }
    videoFrame.Dispose();}
reader.Close();
```



*Рисунок 1 – фрагмент полученной последовательности кадров*

**Создание RGB гистограмм.** Теперь, когда появилась возможность извлекать кадры из видео файла, можно приступить к обработке этих кадров. Для построения RGB гистограмм воспользуемся встроенным классом Chart. Гистограмма - это график статистического распределения элементов цифрового изображения с различной яркостью, в котором по горизонтальной оси представлена яркость, а по вертикали — относительное число пикселей с конкретным значением яркости. Алгоритм построения RGB гистограммы следующий:

Из каждого пикселя изображения (Рис.2) считывается значения яркости его R, G и B составляющих и добавляются в ячейку соответствующего массива, содержащую такое же значение яркости. Затем, когда все пиксели будут обработаны, строится RGB гистограмма, в которой содержатся значения всех трех цветовых составляющих. (Рис. 3). Чтобы проверить правильность построенной диаграммы, сравним полученный результат с гистограммами, созданными для данного изображения в растровом графическом редакторе Adobe Photoshop CS5 (Рис.4)



*Рисунок 2 – Исследуемое изображение*

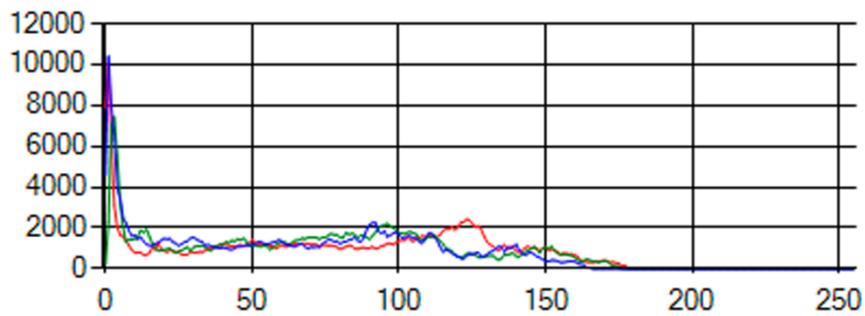


Рисунок 3 – полученная алгоритмом RGB гистограмма

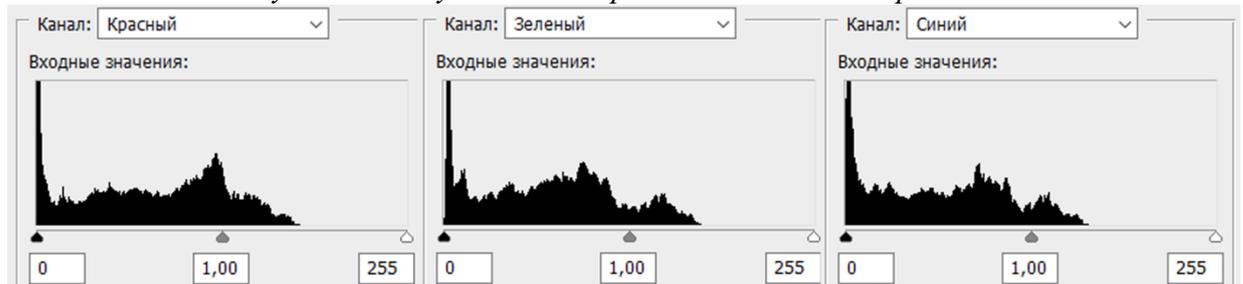


Рисунок 4 – RGB гистограммы, полученные в редакторе Adobe Photoshop CS5

**Заключение.** Данная программа может быть полезна для выявления ключевых кадров, обнаружения изменения сцены, появления в кадре новых предметов. Так же она может найти свое применение в системах компьютерного зрения для детектирования движения, изменений в кадре, сравнения видео файлов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Sheena C V, N.K. Narayanan. Key-frame Extraction by Analysis of Histograms of Video Frames Using Statistical Methods // Procedia Computer Science - 2015 - № 70 - С. 36-40
2. AForge.NET Framework [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.aforgenet.com/framework/> (дата обращения: 14.03.2016).
3. AForge.Video.FFMPEG Namespace [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.aforgenet.com/framework/docs/> (дата обращения: 14.03.2016).
4. About FFMPEG. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ffmpeg.org/about.html> (дата обращения: 14.03.2016).