

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Голук О.Д.

Цветков В.Ю. – д.т.н., доцент

При использовании систем видеонаблюдения, одна из основных задач – это поиск оптимального качества получаемого изображения. Требуемое качество зависит от того, для чего видеонаблюдение используется (для определения движения на территории нет надобности в мелких деталях, а, например, распознавание лиц требует высококачественной съемки). Под качеством изображения понимается совокупность свойств изображения, объективных и субъективных, которые влияют на восприятие изображения человеком. Цель данной работы состоит в сравнении изображений, получаемых с одной видеокамеры при различных параметрах кодирования, с использованием размеров сегментов.

Предлагается для оценки качества изображений, получаемых с помощью цифровой видеокамеры при различных параметрах кодирования, использовать распределение вероятностей размеров сегментов. При сегментации, пиксели изображения, стоящие рядом и имеющие похожие яркостные характеристики, объединяются логически в одну область.

Предполагается, что изображение является более «качественным», т.е. несет больше полезной информации для наблюдателя, если содержит большее число сегментов малого размера, в то время как у визуально «некачественных» изображении количество мелких сегментов мало.

Для получения результатов использовались программные средства сегментации и оценки распределения вероятностей размеров сегментов, разработанные в среде Matlab, а также видеокамера D-link DCS-2230L. Камера DCS-2230L позволяет получать видео форматов MotionJPEG и H.264 с различными параметрами.

Для рассмотрения формата H.264 было взято 7 изображений одинакового размера, но с различными битрейтами (4M, 2M, 1M, 512K, 200K, 128K, 64K).



Рис.1 Исходные изображения

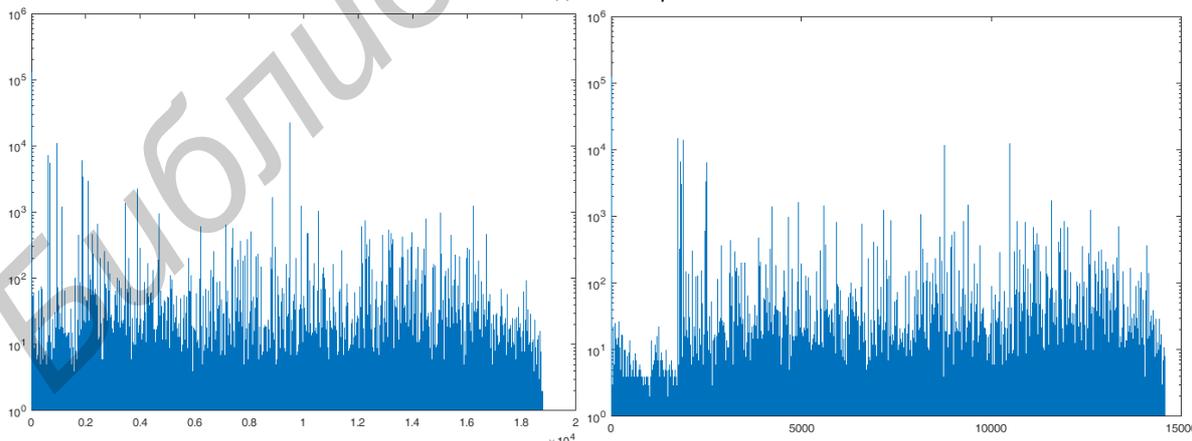


Рис.2 Гистограммы изображений А и Б, показывающие суммарное число пикселей в сегментах.

Гистограммы, полученные после сегментации изображений (рис.2), отражают, что у изображения А в наблюдается «проседание» гистограммы в области мелких сегментов. Так же, стоит заметить, изображения имеют различное число сегментов.

Для анализа MPEG были взяты 5 изображений различного размера (960x720, 800x592, 640x480, 480x352, 320x240), но с фиксированным значением качества в настройках камеры («excellent»).

Сегменты с размерами менее 20 пикселей были отнесены в группу «малые», 20-100 пикселей – «средние», и сегменты содержащие более 100 пикселей – в группу «крупные». На основе этого разбиения

были построены графики отражающие количество «мелких», «средних» и «крупных сегментов» в изображениях (рис.4).

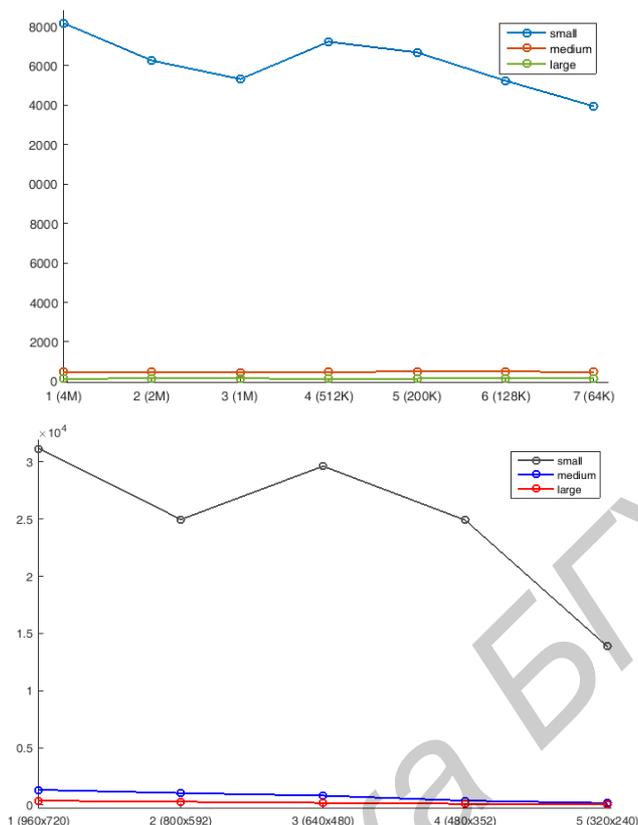


Рис.3 Количество сегментов (по верт.) для изображений с различным битрейтом (слева), с различным размером (справа)

Количество мелких сегментов уменьшается как и с уменьшением битрейта изображений, так с уменьшением размера изображения. Количество средних и крупных сегментов остается примерно одинаковым, либо незначительно падает (это обусловлено тем, что при уменьшении изображения уменьшается и общее число сегментов)

Таким образом, можно сделать вывод о том, что выдвинутое предположение соответствует действительности. Изображения, которые человек считает репрезентативными (крупные, четкие изображения) имеют большее число мелких сегментов, которые несут больше информации.

В обработке цифровых изображений для сравнения изображений широко используется метод СКО (среднеквадратическое отклонение, в английском варианте - MSE). MSE рассчитывается по формуле:

$$MSE = \frac{1}{NM} \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} |I_o(i,j) - I(i,j)|^2,$$

где N, M –размер изображений в пикселях,  $I_o$  и  $I$  – матрицы базового и искаженного изображения соответственно. Если изображения одинаковы, то  $MSE=0$ . Изображения приводятся к одному размеру путем масштабирования. Первое изображение принимается базовым, и MSE остальных изображений считается относительно его.

Для исходных изображений были построены графики изменения СКО.

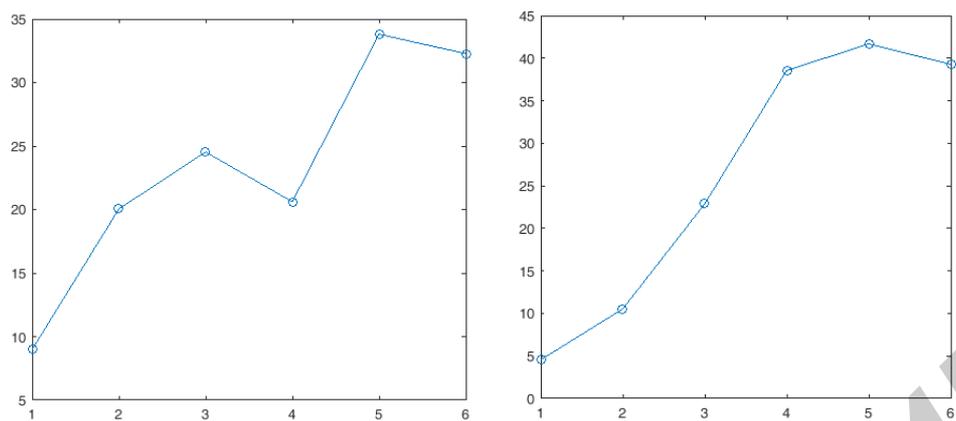


Рис.4 Изменение SKO изображений (H.264 – слева, JPEG – справа)

Среднеквадратическое отклонение увеличивается для изображений, которые визуально выглядят хуже, что подтверждает результаты, полученные ранее при оценке сегментов.

Список использованных источников:

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений Издание 3-е, исправленное и дополненное Москва: Техносфера, 2012. – 1104 с.
2. [http://www.dlink.ru/u/products/1433/2053\\_b.html](http://www.dlink.ru/u/products/1433/2053_b.html)

Библиотека БГУИР