

Исмаилов Р.Р., Селянинов М.Ю.

СРЕДСТВА ОБРАБОТКИ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СИСТЕМАХ ИДЕНТИФИКАЦИИ

На основе преобразования Хафа и вейвлет-преобразования разработано программное обеспечение для обработки изображений и исследована его эффективность при работе с изображениями в системах идентификации личности.

Выделение контура объекта – проблема, часто возникающая во время обработки изображений в системах идентификации личности. Для ее решения в ходе исследований использовалось преобразование Хафа, основными преимуществами которого являются удобство хранения и обработки полученных данных. Преобразование Хафа позволяет выделять на изображении параметрические кривые, таким образом, появляется возможность представить контур объекта в виде набора простейших кривых [1].

Кроме того, важным аспектом работы систем идентификации личности является сжатие обрабатываемых изображений. В основе процесса сжатия лежит уменьшение избыточности данных на основе известных методов [2]. Однако, качество сжатия может быть улучшено за счет предварительной обработки изображения с помощью преобразований, осуществляющих декорреляцию значений яркости элементов на изображении. Одним из таких преобразований является вейвлет-преобразование [3].

В ходе практических исследований решались задачи предварительной обработки, выделения характерных элементов, описываемых параметрическими кривыми, и сжатия изображений в системах биометрической идентификации личности. На рисунке 1 представлен графический интерфейс реализованного программного комплекса, на основе которого производилось исследование работы алгоритмов.

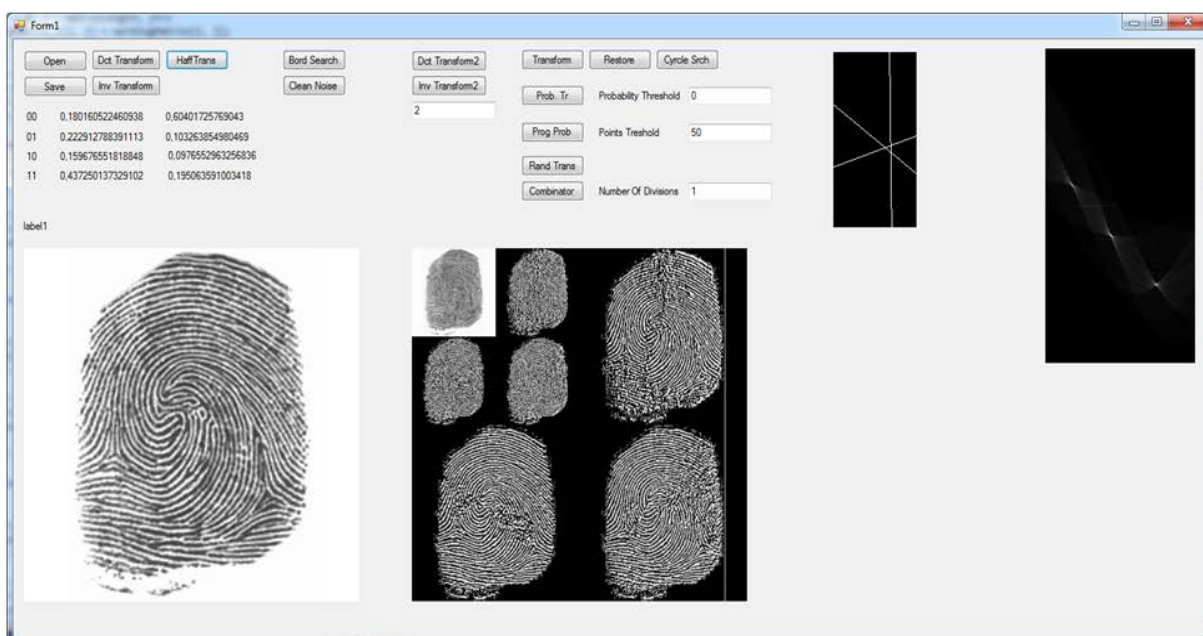


Рисунок 1. Графический интерфейс разработанного программного комплекса.

Анализ показал, что для предварительной обработки необходимо произвести низкочастотную фильтрацию, которая позволит уменьшить шум, после чего обработать изображение градиентным оператором Собела, с выбором максимального значения

градиента по четырем направлениям. Подобная последовательность действий позволяет выделить на изображении контур исследуемого объекта.

Использование преобразования Хафа позволяет уменьшить объем хранимой информации и облегчить последующую обработку результатов. Также были исследованы модификации базового преобразования Хафа, предназначенные для уменьшения вычислительной сложности, увеличения точности алгоритма, а также уменьшения объема памяти, занимаемой аккумулятором. Для вероятностного преобразования Хафа было отмечено, что оптимальное значение параметра α , характеризующего вероятность обработки той или иной точки интереса, находится в диапазоне 10-15%. Сравнительный анализ прогрессивного вероятностного, случайного и комбинаторного преобразования Хафа, показал, что наиболее быстрым является случайное преобразование, однако, найденные им решения не всегда точны. Кроме того, рассматривалось градиентное преобразование Хафа, предназначенное для поиска окружностей. Было установлено, что данная модификация позволяет решить проблему увеличивающегося аккумулятора.

При исследовании проблемы сжатия изображения особое внимание уделялось использованию вейвлет-преобразования. В программном комплексе были реализованы два типа преобразования, анализ их работы показал, что вейвлет-преобразование Добеши является более эффективным в плане сжатия по сравнению с вейвлет-преобразованием Хаара. Также было отмечено, что для получения наилучшего результата сжатия достаточным количеством итераций преобразования, является примерно 1/3 от их максимального количества. Дальнейшее увеличение количества приведет лишь к незначительному улучшению результата.

В программном комплексе реализован механизм сжатия изображения на основе комбинации дискретного вейвлет-преобразования и кода Хаффмана, который дал 8 – 25 % сжатие для изображений радужки глаза. Результат аналогичной процедуры для отпечатков пальцев результат во многом зависел от зашумленности картинки.

Дополнительно отмечено, что вейвлет-преобразование может быть использовано при решении задачи выделения контуров, позволяя выделять вертикально, горизонтально и диагонально направленные контура. Кроме того, данное преобразование может быть использовано для подавления шумов изображения.

Список литературы

1. Преобразование Хафа [Электронный ресурс] / Компьютерная графика и мультимедиа Сетевой журнал. – Факультет ВМиК МГУ: Дегтярева А., Вежнев В., 2003. – <http://cgm.computergraphics.ru/content/view/36>.
2. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений. / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.
3. A tutorial of the Wavelet Transform [Electronic resource] / Digital image and signal processing lab – National Taiwan University: Chun-Lin L., 2010 – Mode of access: <http://disp.ee.ntu.edu.tw/tutorial/WaveletTutorial.pdf>. – Date of Access: 17.04.2012.

Image processing software based on Hough transform and wavelet transform was developed, and its efficiency was analyzed for images in personality identification systems.

Исмаилов Р.Р., ассистент кафедры телекоммуникаций и информационных технологий БГУ, Минск, Беларусь.

Селянинов М.Ю., профессор кафедры телекоммуникаций и информационных технологий БГУ, д. т. н., доцент, Минск, Беларусь.