

УДК 629.78

РАЗРАБОТКА И ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА СЕГМЕНТАЦИИ РАДУЖНОЙ ОБОЛОЧКИ ГЛАЗА НА ИЗОБРАЖЕНИИ

© Ганеева Ю.Х., Бекетова В.А., Мясников Е.В.

e-mail: jganeeva99@mail.ru

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва, г. Самара, Российская Федерация*

Идентификация по радужной оболочке глаза является одной из наиболее перспективных технологий идентификации личности. Этот способ является одним из наиболее точных и надёжных способов биометрической идентификации, так как текстура радужки крайне устойчива во времени.

Важную роль в достижении высоких показателей качества распознавания по изображению радужной оболочки глаза играет точность сегментации, то есть выделения радужной оболочки глаза на изображении. Так как радужная оболочка представляет собой на изображении кольцевую область между зрачком и склерой, то решение задачи сегментации часто сводится к аппроксимации внутренней и внешней границ радужной оболочки глаза окружностями. Для этой цели в большинстве работ используются метод Даугмана [1] и преобразование Хафа для поиска окружностей [2], а также другие методы, например, основанные на анализе граничных точек [3].

К сожалению, выполненная указанными методами сегментация радужной оболочки глаза часто оказывается недостаточно точной из-за частичного перекрытия радужной оболочки веками и ресницами, а также возникновения бликов от источника света. Таким образом, актуальной задачей представляется повышение качества сегментации радужной оболочки глаза. Для решения этой задачи в настоящей работе предлагается метод, основанный на преобразовании Хафа и дополненный рядом этапов обработки для учета указанных выше факторов.

Описание разработанного метода

В качестве входных данных для разработанного метода используется полутоновое изображение (фотография) глаза. В результате работы метода формируется бинарное изображение – маска сегментации. При этом единичный уровень яркости маски соответствует отсчетам области радужной оболочки, а нулевой – остальным отсчетам изображения. Собственно алгоритм сегментации состоит из следующих шагов:

1. С использованием преобразования Хафа для поиска окружностей определяются координаты центров и радиусов двух окружностей, аппроксимирующих зрачок и радужку глаза (выбор метода обусловлен достаточно высокой точностью и скоростью работы).

2. Изображение обрезается для удобства последующей обработки (рис. 1 а).

3. Получившееся изображение размывается для устранения незначительных шумов и сглаживания радужной оболочки (рис. 1 б).

4. Изображение переводится в монохромное и определяются контуры (рис. 1 в).

5. Выполняется морфологическое преобразование, а именно закрытие разрывов (рис. 1 г).

6. Производится построение маски открытой области радужки, то есть каждому пикселю исходного изображения приписывается значение 1, если этот пиксель принадлежит радужке, и 0 – иначе (рис. 1 д).

Исходное изображение с наложенной маской показано на рис. 1 е.

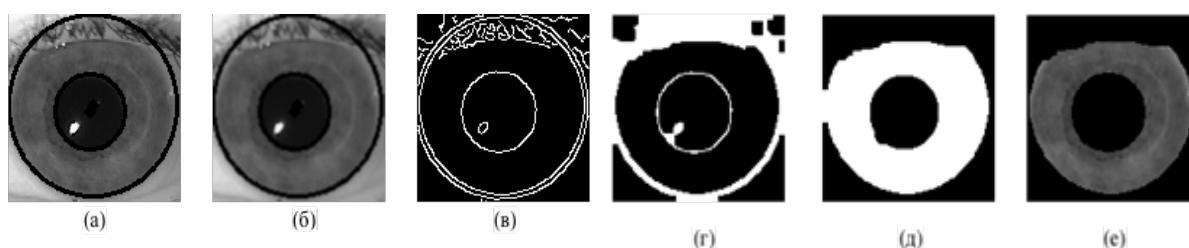


Рис. 1. Изображение глаза

Разработанный метод был реализован на языке программирования Python с использованием библиотек OpenCV, NumPy и Matplotlib.

Проверка разработанного метода проводилась с использованием базы данных MMU Iris Database [4], в которой представлены изображения глаз 45 человек. После применения разработанного метода на изображениях из базы данных, были приглашены 2 независимых эксперта, которыми было проведено сравнение исходных изображений глаз и полученных результатов. Для каждого изображения выставлялись оценки от 0 до 10. Оценки 8-10 были получены более чем в 60% случаев (рис. 2).

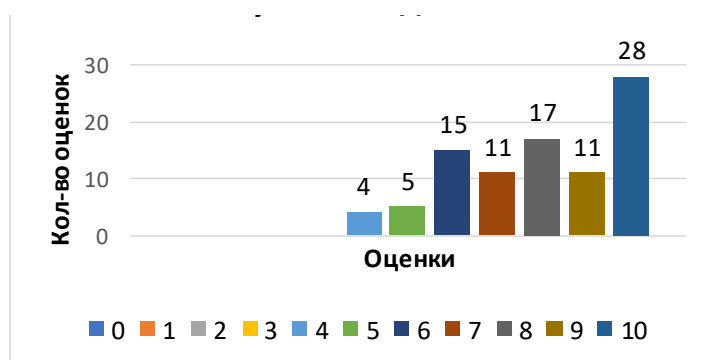


Рис. 2. Результаты обработки полученных данных

Библиографический список

1. Daugman J.G. How iris recognition works // Proc. IEEE Trans. Circ. Syst. Video Technol. 2004. V.14. N.1. P.21-30.
2. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.
3. Семенов, М.С. Сравнение методов сегментации изображения радужной оболочки глаза [Текст] / М.С. Семёнов, Е.В. Мясников // Сборник трудов IV международной конференции и молодежной школы «Информационные технологии и нанотехнологии» (ИТНТ-2018) – Самара: Новая техника, 2018. – С.814-821
4. MMU Iris Image Database: Multimedia University. [Электронный ресурс]: <http://pesonna.mmu.edu.my/ccte/>.