

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СКАНИРОВАНИЮ ДОКУМЕНТОВ

Описывается алгоритм бесконтактного сканирования документов, устраняющий геометрические искажения, и его программная реализация на языке программирования C++ с использованием инструментария библиотеки компьютерного зрения OpenCV.

ВВЕДЕНИЕ

Электронные форматы документов уже давно показали свои преимущества и сегодня применяются повсюду. Однако фотографии документов, получаемые на мобильных устройствах, как правило, имеют геометрические искажения, вызванные поворотом документа или наличием перспективы. В связи с этим рассмотрим алгоритм, позволяющий автоматически устранять искажения документа на изображении.

I. АЛГОРИТМ УСТРАНЕНИЯ ИСКАЖЕНИЙ

Процесс устранения искажений можно разбить на несколько основных этапов:

1. Размытие изображения с целью удаление шумов и мелких деталей. Применяется фильтр Гаусса малой мощности 5x5.
2. Перевод цветовой модели изображения в градации серого (*Grayscale*), чтобы сократить пространство поиска (Рис. 1а).
3. Вычисление границ на изображении с помощью алгоритма *Canny edge detection* и их последующее расширение (Рис. 1б).
4. Нахождение множества контуров. Извлекаются контуры, составляющие отношения между границами бинарного изображения.
5. Поиск контура документа. Проводится несколько проверок. Отсеиваются контуры с площадью меньше предельной. Выполняется поиск четырехугольников, для чего производится аппроксимация контуров по алгоритму Дугласа-Пекера (Рис. 1в).
6. Расчет матрицы преобразования путем сопоставления 4-х вершин исходного контура документа с прямоугольником будущего.
7. Проекционное отображение. Проецируется изображение документа на новую плоскость просмотра путем применения матрицы преобразования к пиксельной сетке исходного изображения.

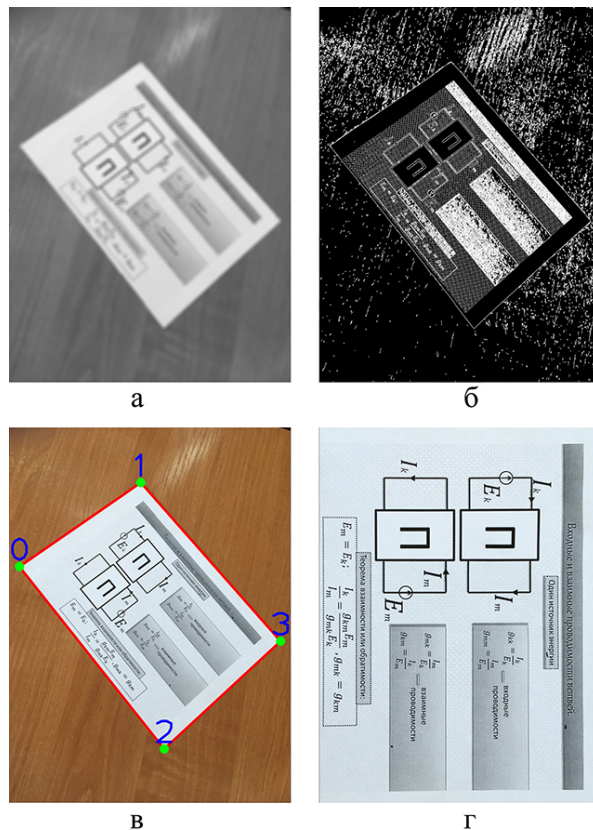


Рис. 1 – Стадии обработки документа

В результате получаем выровненный документ (Рис. 1г). Для улучшения качества можно применить корректирующие цветовые фильтры ко всему документу или отдельным его частям.

II. ВЫВОДЫ

В ходе работы был рассмотрен алгоритм, устраняющий трапециевидные перспективные искажения на изображениях полученных с помощью мобильных устройств. Исходный код программы выложен на GitHub: https://github.com/warrior-coder/OPENCV_DOCUMENT_SCANNER

1. Adrian Kaehler, Learning OpenCV 3 / Adrian Kaehler, Gary Bradski // O'Reilly Media, Inc. – 2016. – 955 P.

Гудков Алексей Сергеевич, студент 2 курса факультета информационных технологий и управления БГУИР, gudkou_fit@mail.ru.

Научный руководитель: Навроцкий Анатолий Александрович, заведующий кафедрой информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, кандидат физико-математических наук, доцент, navrotsky@bsuir.by.