

СИСТЕМА КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ВЕКТОРИЗАЦИИ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

В развивающемся высокотехнологичном мире компьютерное зрение становится все более значимым. Компьютерное зрение – это технология создания искусственных систем для получения и дальнейшего анализа информации с изображений. Системы компьютерного зрения в общих случаях применяются для замены деятельности человека на более производительный и оптимизированный вариант функционирующей системы.

При рассматривании областей возможного использования данной технологии можно прийти к выводу об ее широком спектре возможностей. Системы компьютерного зрения применимы в областях безопасности, промышленности, образования, медицины и других сферах деятельности, где может понадобится анализ информации с изображения. Для разработки программного обеспечения системы компьютерного зрения, необходимо учитывать конкретную задачу и требуемые результаты анализа. Именно поэтому в настоящее время не существует точного универсального решения.

В отличие от человека компьютеру необходим определенный вид представления информации. В случае изображения, этим видом является двумерный массив или матрица. В каждой ячейке матрицы хранится одно или более значений. В случае цветного изображения элемент матрицы будет представлен комбинацией трех величин. Каждая из величин комбинации является значением одного из трех каналов: красного, зеленого, синего и является числом от 0 до 255. В большинстве случаев для более удобного взаимодействия с параметрами и написания алгоритмов, большая часть современных систем, где значение цвета не играет важную роль, работают исключительно с одиночным цветовым каналом, который содержит в себе градации серого. Однако перед дальнейшей обработкой информации необходима предварительная подготовка изображения.

Большинство исходных изображений содержат шум, артефакты, стороннюю информацию и другие возможные элементы, препятствующие точному получению результатов. Обработка может включать в себя: объединение цветовых каналов в одиночный, применение фильтра размытия, пороговая обработка градаций серого, нахождение контуров. Объединение цветовых каналов в один необходимо для более

высокой производительности систем из-за низкого потребления оперативной памяти, совместимости с классическими методами, которые разрабатывались исключительно под одноканальные изображения и стандартизации систем с другими алгоритмами без необходимости дополнительной обработки. Фильтр размытия необходим для устранения шума изображения. Пороговая обработка градаций серого исключает полуоттенки и делает цветовой переход более контрастным для эффективного нахождения контуров или линий. Нахождение контуров является одной из основных стадий обработки фото перед его анализом при играющей роли цветowych границ объектов и дальнейшей возможной векторизации изображения.

При написании программного обеспечения системы компьютерного зрения производился упор на область промышленности.

Первая модульная часть программного обеспечения представляет собой систему компьютерного зрения анализа профиля поверхности, например, офсетного полотна [1]. Система проводит несколько стадий обработки изображения, которые включают в себя: объединение каналов, применение фильтра, пороговую обработку градаций серого.

После обработки изображения, алгоритм обнаруживает профиль объекта (рис.1) и последним этапом выполняет поиск контура с помощью алгоритма Джона Кенни (рис.2) [2].

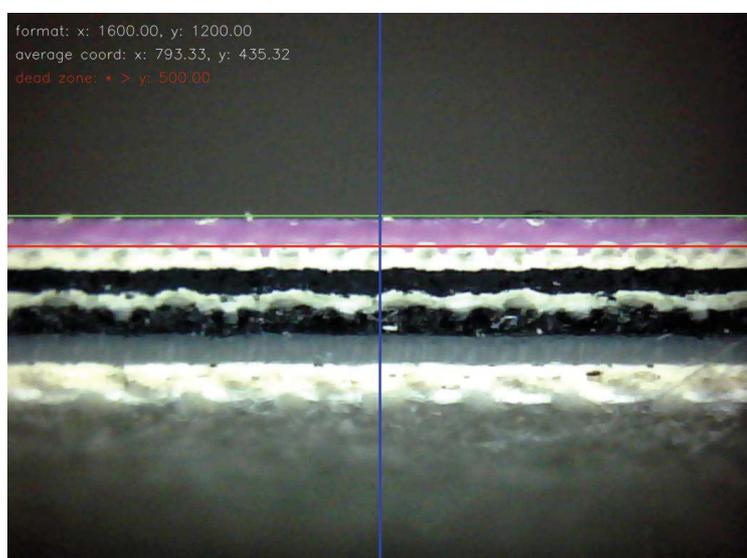


Рисунок 1 – Результат поиска профиля поверхности офсетного полотна

Рисунок 2 – Результат поиска контура профиля полотна

На основе полученного контура система производит анализ и находит минимальное, максимальное и среднее значение, а также производит конвертацию данных контура в векторное представление, для более удобного ручного анализа (рис.3).

max: 444, min: 421

average coord: x: 793.3290519877676, y: 435.319877675841

dead zone: * > y: 535.319877675841

Рисунок 3 – Результат векторизации контура профиля с наложением границ и параметров

Второй модуль программного обеспечения представляет собой систему анализа толщины штрихов буквы для предотвращения появления брака на производстве. Алгоритм системы реализован посредством поиска длин комбинаций пикселей одного цвета, что и представляет собой ширину штриха буквы.

Данные комбинации находятся как в вертикальной, так и в горизонтальной ориентациях, для нахождения ширины и высоты каждого штриха. Модуль программы представлен в двух видах: ручном и автоматическом.

При использовании первого режима пользователь самостоятельно выставляет линии для определения ширины и высоты (рис.4).

При автоматическом режиме программа проводит замеры и находит усредненные, минимальные и максимальные значения каждой части штриха буквы, что позволяет значительно ускорить процесс анализа на производстве (рис.5).

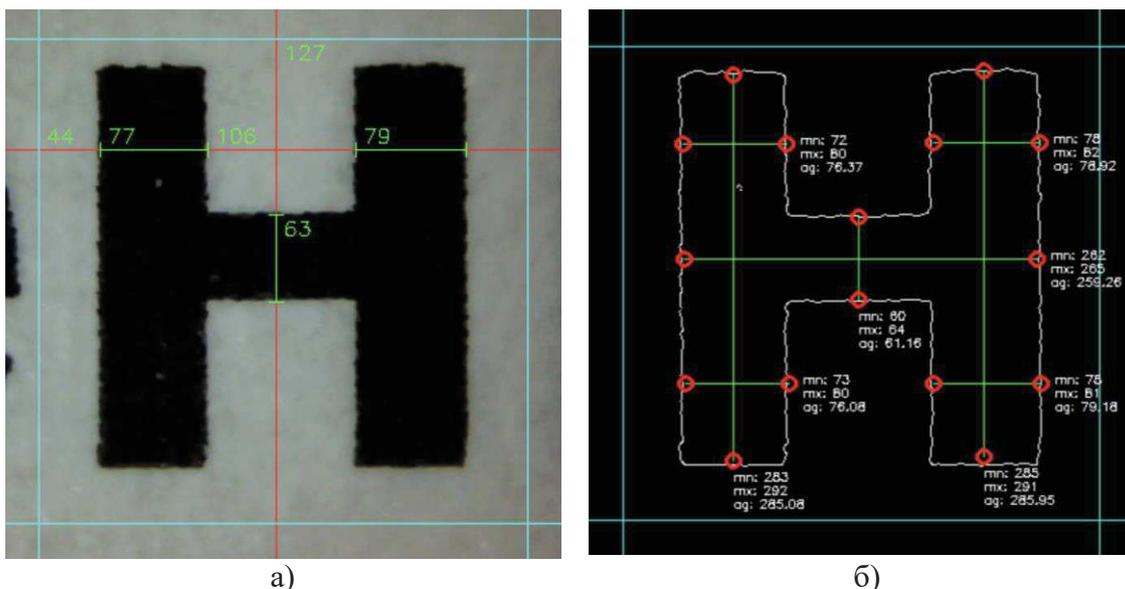


Рисунок 4 – Режимы обработки буквы: а –ручной, б – автоматический

Третья составляющая программы необходима для векторизации растрового изображения с целью сохранения качества или для проведения дальнейшего его анализа. Данный алгоритм основан на принципе поиска контуров и включает в себя два режима. При использовании первого режима, система учитывает цвет заливки объекта (рис. 6), при втором режиме векторизации производится на основе поиска контуров объектов в исходном изображении (рис. 7).



Рисунок 5 – Исходный образец



Рисунок 6 – Результат векторизации (режим 1)



Рисунок 7 – Результат векторизации (режим 2)

Таким образом, программное обеспечение на основе алгоритмов системы компьютерного зрения могут быть использованы как средство, способное многократно увеличить эффективность оцифровки графической информации изображений во многих областях деятельности. Кроме того, системы компьютерного зрения могут быть использованы для анализа больших объемов данных, что может привести к новым открытиям и улучшению процессов в различных сферах, таких как медицина, автомобильная промышленность, робототехника и многих других. Это подтверждается результатами модули программы, представленными выше, системы компьютерного зрения имеют огромный потенциал для улучшения и оптимизации различных процессов и задач в разных областях деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барковский, Е. В. Влияние процесса изнашивания на параметры шероховатости поверхности офсетного полотна / Е. В. Барковский, Д. М. Медяк // Труды БГТУ. Сер VIII, Издательское дело и полиграфия. – 2014. – Вып. XXII – С. 8–12
2. Canny, J. F. A Computational Approach to Edge Detection / J. F. Canny // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. – 1986. – Vol. 8, № 6. – P. 679-698.