

СЕГМЕНТАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ

В. М. Татьянкин, И. С. Дюбко

Введение

Сегментация изображения является одним из ключевых этапов при решении задачи распознавания образов. Под сегментацией бинарного изображения подразумевается выделение контура определенного образа, присутствующего на изображении, для дальнейшей его идентификации.

Одним из распространенных подходов к сегментации бинарного изображения является способ «жука» [1]. Суть этого способа заключается в исследовании воображаемым жуком бинарного изображения. Если он находится в пикселе, который описывает контур, то поворачивает налево, в противном случае – направо, и продолжает передвижение до тех пор, пока не вернется в начальное состояние. Недостатки данного способа заключаются в том, что он не всегда выделяет требуемый контур, а также большое время выполнения алгоритма в случае, если один контур вложен в другой [3]. Для преодоления этих недостатков предложен новый способ сегментации бинарного изображения.

Постановка задачи

Пусть имеется изображение, представленное на рисунке 1,

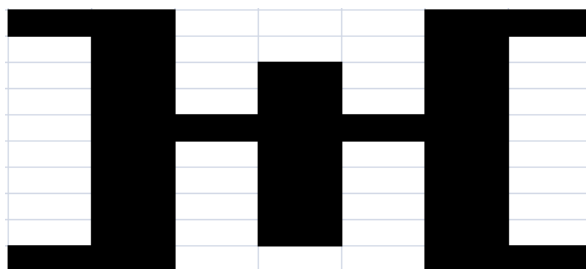


Рисунок 1 – Изображение, содержащее образы

которое математически описывается следующим образом:

$$Image_{ij} = \begin{bmatrix} 1100011 \\ 0100010 \\ 0101010 \\ 0101010 \\ 0111110 \\ 0101010 \\ 0101010 \\ 0101010 \\ 0101010 \\ 1100011 \end{bmatrix}, \quad (1)$$

где i – длина изображения,
 j – ширина изображения.

Требуется найти контур на изображении, составленного из пикселей со значением 1.

Решение задачи

На первом шаге начинаем просматривать столбцы изображений с первого пикселя по последний, если встречается один или несколько подряд идущих пикселей (далее группа пиксели) со значением один, то запоминаем их координаты. Пример выполнения первого шага показан на рисунке 2.

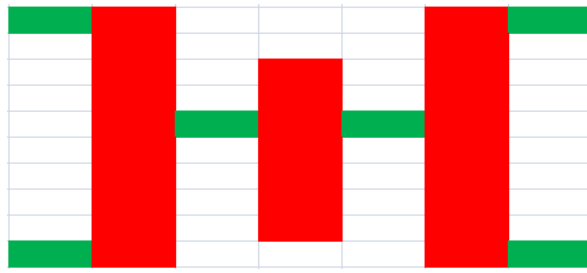


Рисунок 2 – Выделение групп пикселей

На втором шаге среди групп пикселей двух соседних столбцов ищем точки соприкосновения. Точки соприкосновения определяются по следующим правилам:

$$\begin{cases} |x_1 - x_2| < 2 \\ |y_1 - y_2| < 2 \\ x_1 > x_2 \text{ and } y_1 < y_2 \\ x_1 < x_2 \text{ and } y_1 > y_2 \end{cases} \quad (2)$$

где x_1 и y_1 – координаты первой группы пикселей,
 x_2 и y_2 – координаты второй группы пикселей.

Пример выполнения второго шага показан на рисунке 3.

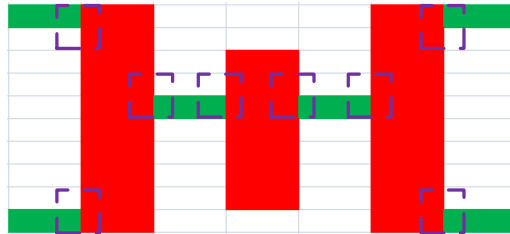


Рисунок 3 – Определение соприкасающихся групп пикселей

На третьем шаге выбираем все пересекающиеся между собой группы пикселей, крайние координаты которых описывают контур образа. Результат выполнения третьего шага, показан на рисунке 3а.

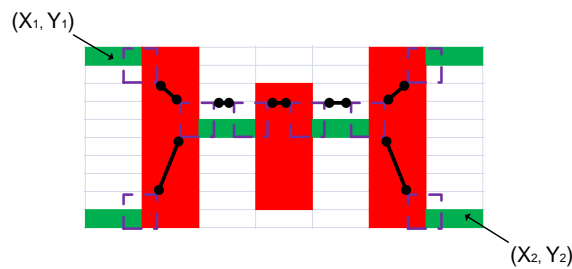


Рисунок 3а. Выделенные образы

Апробация предложенного способа приведена для следующего изображения, представленного на рисунке 4.

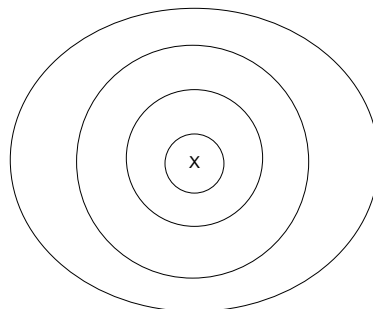


Рисунок 4 – Изображение для сегментации

В результате применения разработанного способа получены образы, представленные на рисунке 5.

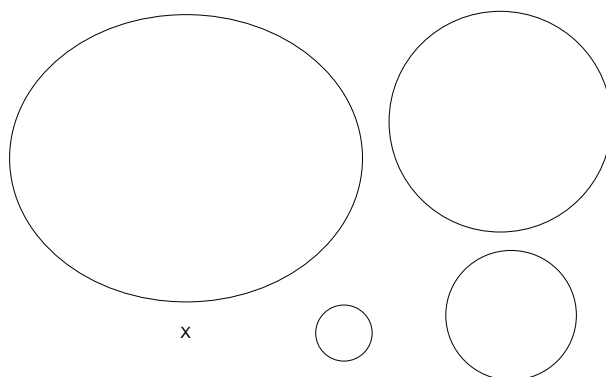


Рисунок 5 – Результат сегментации изображения

Время работы алгоритма составляет 0.05 секунд, а сегментация этого же изображения при использовании способа «жук» на той же ЭВМ заняла 0.08 секунд.

Заключение

Разработанный алгоритм сегментации бинарного изображения позволяет выделять любые непересекающиеся образы, в независимости от их расположения на изображении. Время, затраченное на работу разработанного алгоритма, меньше, чем при использовании известного способа, что подтверждается численным экспериментом.

Литература

1. Сегментация символов в изображении модифицированным методом жука [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.isuct.ru/e-publ/snt/sites/ru.e-publ.snt/files/2014/01/snt_2014_n01-85.pdf (дата обращения: 01.06.2015).
2. Контурная сегментация [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://sernam.ru/book_prett2.php?id=89 (дата обращения: 01.06.2015).