

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Институт машиностроения, материалов и транспорта  
Высшая школа автоматизации и робототехники

# Отчёт

по лабораторной работе №4

Дисциплина: Техническое зрение

Тема: Распознавание образов на изображении при помощи контурного анализа

Студент гр. 3331506/70401

Козлов Д. А.

Преподаватель

Титов В. В.

«    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Санкт-Петербург  
2020

## Задание

1. Обозначить примерный центр объекта, выделяющегося на изображении (см. рисунок 1).



Рисунок 1 – Задание 1

2. Обозначить объект с повышенной температурой на снимке тепловизора (см. рисунок 2).

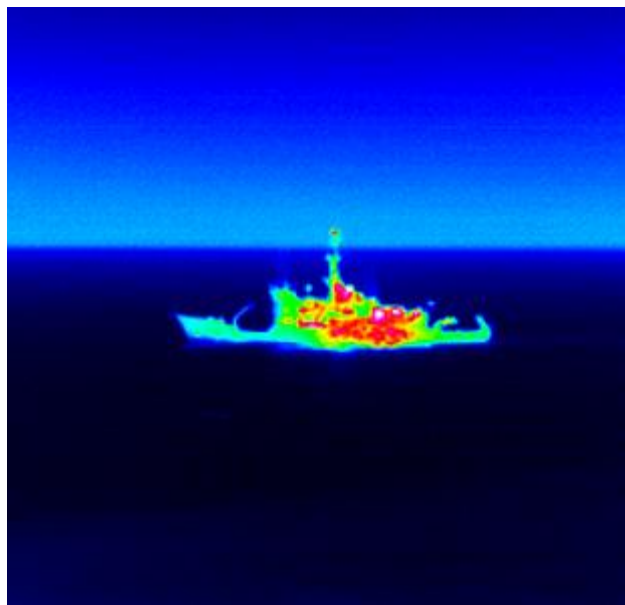


Рисунок 2 – Задание 2

3. На снимке группы роботов (см. рисунок 3):
  - 1) На каждом роботе найти его цветную крышку и обвести контуром цвета его команды;
  - 2) Найти и обозначить лампу;

3) Для каждой команды обозначить ближайшего к лампе робота.

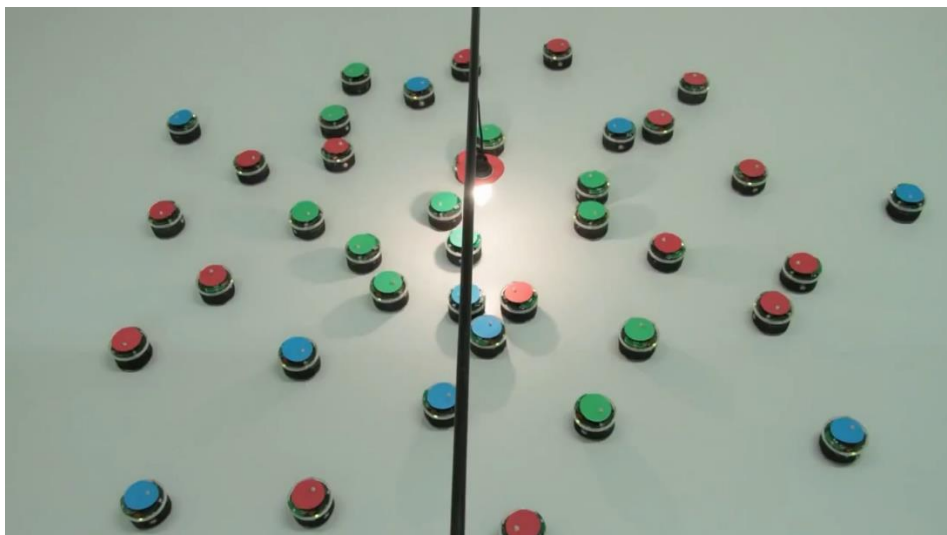


Рисунок 3 – Задание 3

4. Обозначить на рисунке 4 правильные и бракованные гаечные ключи с помощью заданного шаблона.



Рисунок 4 – Задание 4

## Ход работы

### 1. Выполнение задания 1

Алгоритм решения задачи следующий:

- 1) Проводим пороговую фильтрацию с помощью встроенной функции *threshold* со значение порога, полученным экспериментально;
- 2) Для удаления шум проводим операцию размыкания встроенными функциями *erode* и *dilate*;
- 3) Для нахождения контура объекта используем встроенную функцию *findContours*, для рисования контура используем *polylines*;
- 4) Для нахождения центра масс контура используем встроенные класс *Moments* и функцию *moments*. Обозначаем центр масс красной точкой на исходном изображении.

Ход выполнения программы изображен на рисунке 5.

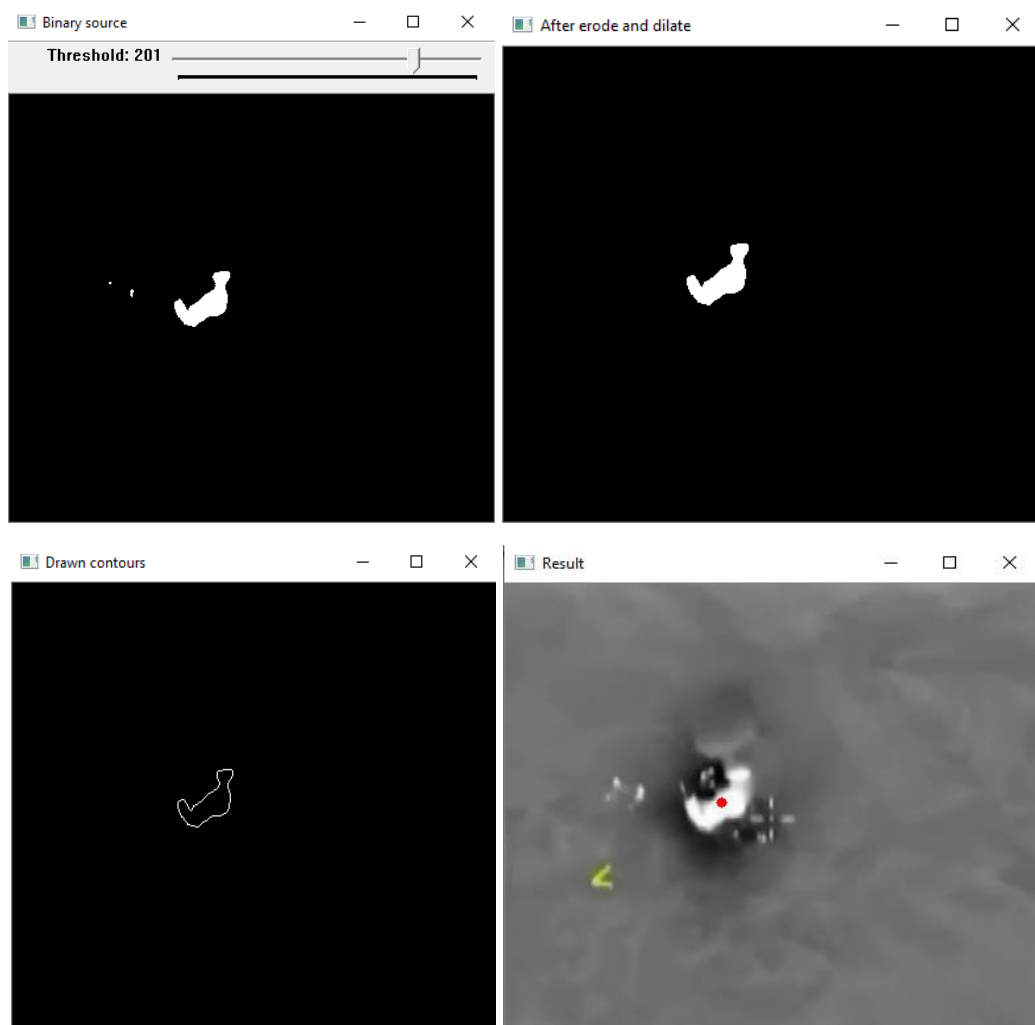


Рисунок 5 – Выполнение задания 1

## 2. Выполнение задания 2

Алгоритм решения задачи следующий:

- 1) Переводим изображения в цветовое пространство HSV с помощью функции *cvtColor*. Проводим пороговую фильтрацию красного оттенка функцией *inRange*;
- 2) Для заполнения полостей красной области проводим операцию замыкания, а затем для удаления шума проводим операцию размыкания функциями *erode* и *dilate*;
- 3) Для нахождения контура объекта используем встроенную функцию *findContours*, для рисования контура используем *polylines*;
- 4) Для нахождения центра масс контура используем встроенные класс *Moments* и функцию *moments*. Обозначаем центр масс красной точкой на исходном изображении.

Ход выполнения программы изображен на рисунке 6.

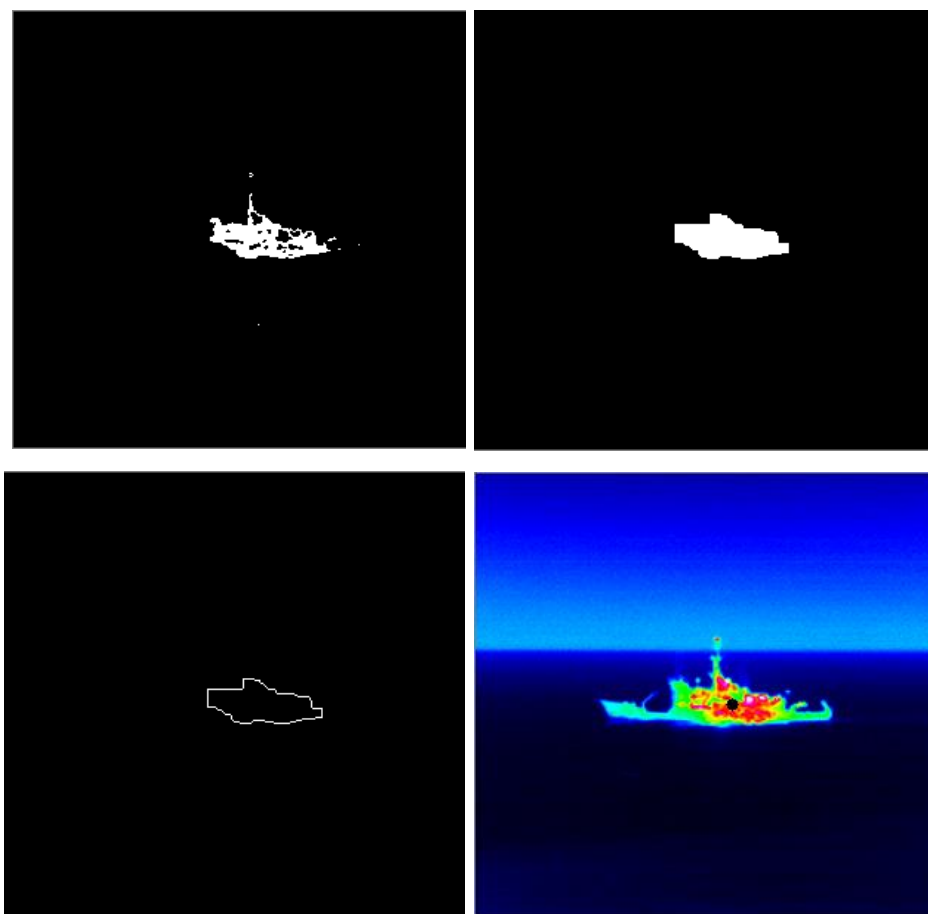


Рисунок 6 – Выполнение задания 2

### 3. Выполнение задания 3

Алгоритм решения задачи во многом схож с предыдущими заданиями:

1) Переводим изображения в цветовое пространство HSV;  
2) Для поиска лампы проводим пороговую фильтрацию по яркости, морфологические операции, находим контур.

3) Поиск крышек трёх цветов проводим аналогично. Для того, чтобы красный плафон лампы не считался за крышку робота, закрываем его белым эллипсом;

4) Для поиска ближайшего до лампы робота находим центры масс всех контуров роботов и лампы, вычисляем расстояния по формуле

$$d = \sqrt{(x_p - x_l)^2 + (y_p - y_l)^2}$$

для каждого робота и затем находим минимальное из каждой команды. Центр масс ближайшего робота соединяем отрезком с центром масс лампы.

Результат выполнения программы изображен на рисунке 7.

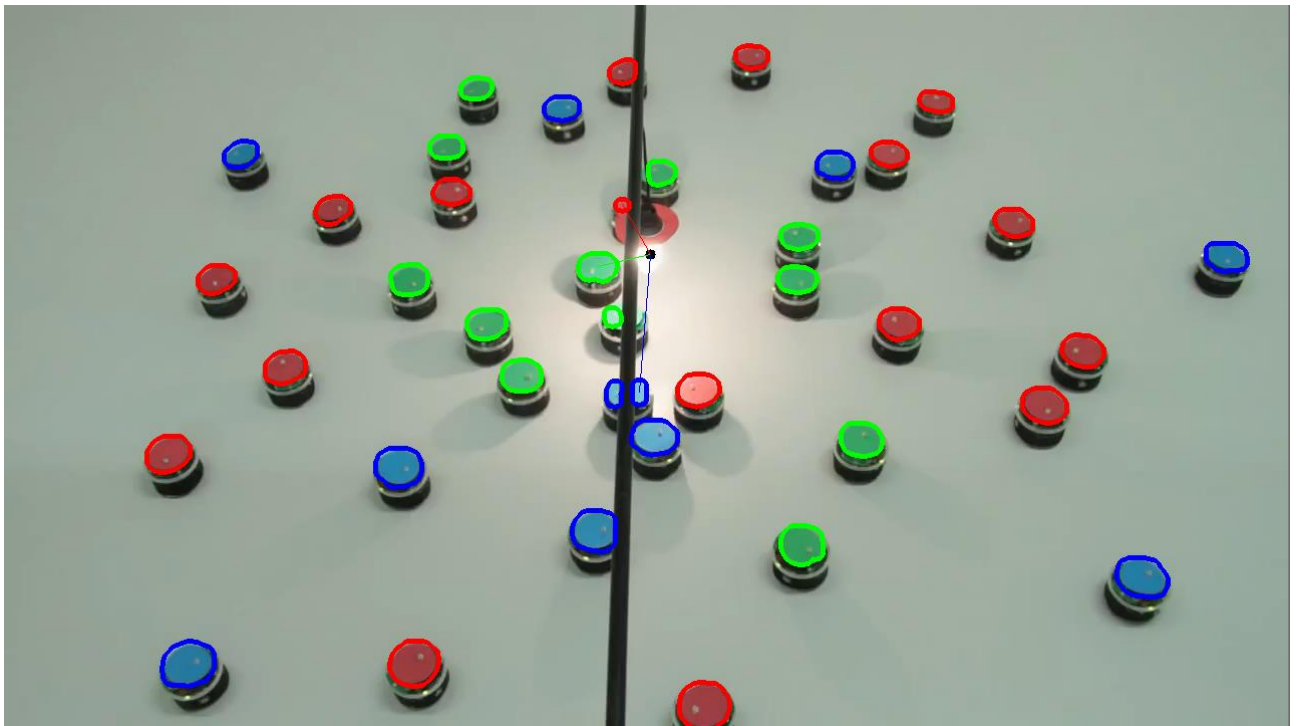


Рисунок 7 – Выполнение задания 3

#### 4. Выполнение задания 4

Алгоритм решения задачи:

- 1) Найдем контур шаблона правильного гаечного ключа при помощи функции *findContours*, проведя перед этим пороговую фильтрацию функцией *threshold*;
- 2) Найдем контуры ключей, подлежащих отбраковке, используя пороговую фильтрацию (*threshold*), операцию замыкания (*dilate* и *erode*) и *findContours*.
- 3) Сравним контуры ключей с шаблоном функцией *matchShapes*.
- 4) Контуры, для которых функция вернула значение меньше 0,1, считаем правильными и обводим зеленым цветом, остальные – бракованными и красным цветом.

Результат выполнения программы представлен на рисунке 8.

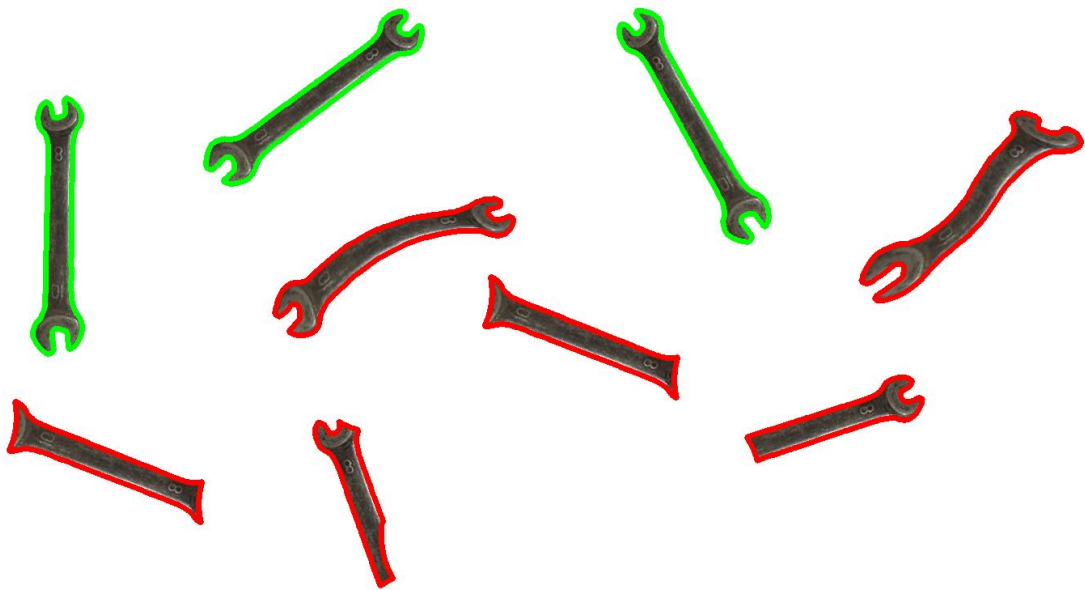


Рисунок 4 – Выполнение задания 4

## **Вывод**

В результате выполнения лабораторной работы получены навыки работы со встроенными функциями *OpenCV* для контурного анализа. С их помощью реализовывались поиск и распознавание различных объектов на изображениях.