

Journal of Innovative Research in Computer Science & Technology  
(IJIRCST)ISSN: 2347-5552, Volume-2, Issue-1, January 2014

3. <https://www.watelectronics.com/know-all-about-raspberry-pi-board-technology>
4. <https://www.raspberrypi.org>
5. JetsonTX2. Available online: <https://elinux.org/JetsonTX2>
6. <https://www.mathworks.com/discovery/matlab-opencv.html>
7. <https://scikit-image.org/docs/stable/values.html>
8. <http://simplecv.org/>
9. <http://cimg.eu/index.html>

Пань Нин (Китай)

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Филипас Александр Александрович,  
канд. техн. наук

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДА РАСПОЗНАВАНИЯ ПОДВОДНОГО МЯЧА**

С появлением и развитием телеуправляемых подводных аппаратов, автономных необитаемых подводных аппаратов (АНПА) и подводных планеров эти подводные аппараты могут выполнять все больше и больше задач. Для достижения таких задач, как навигация, осмотр и распознавание, неизбежно будут использоваться системы технического зрения, способные обрабатывать визуальную информацию, и уже существует множество областей, использующих эти системы технического зрения:

- подводные биологические исследования, такие как идентификация и учет рыб;
- Проверка внешних дефектов подводных сооружений;
- Стабилизация при погружении с помощью визуальной одометрии.

Несмотря на то, что спрос на системы технического зрения для подводных технологий растет во всех отраслях, в этой области по-прежнему существуют препятствия и медленный прогресс. Первым препятствием является высокая стоимость разработки этих систем в водной среде. Для разработки системы технического зрения подводного робота необходимо наличие подводного контейнера, интеллектуальной системы, оснащенной камерами и освещением. Обычно они должны быть в состоянии находиться под водой в течение длительного времени.

Второй причиной меньшего внимания к этой области являются физические свойства воды и содержащиеся в ней примеси. Из-за физических свойств воды возникают эффекты, видимые только под углом съемки, а именно: затухание света, эффект объемного рассеяния энергии при прохождении луча через водную среду, который вызывается светоприемником в виде свечения самой воды Свет (световая дымка) называется интерференцией обратного рассеяния (ОПР), и он значительно снижает яркостную контрастность наблюдаемого объекта. Все это приводит к трудностям при съемке и анализе полученных изображений по сравнению со съемкой на суше.

Из-за сложной и изменчивой подводной среды иногда возникают помеховые факторы, такие как подводное течение и отложения, поэтому при идентификации подводных целей часто бывает, что цель не может быть идентифицирована или помеха идентифицируется как состояние цели. Чтобы решить эту проблему, этот проект берет мяч в качестве цели и разрабатывает программу с графическим интерфейсом на основе Python + OpenCv + PyQt5, которая может разумно оценивать положение и количество подводных мячей.

Программа может легко выбрать и прочитать любую камеру, подключенную к устройству, а также определить положение, количество и другую информацию о подводных шарах. Чтобы решить проблему невозможности определить цель или определить препятствие как цель, я разработал функцию, которая может изменять параметры видео. С помощью этой функции легче извлечь характеристики подводного шара, с тем, чтобы добиться более точной идентификации подводного мяча.

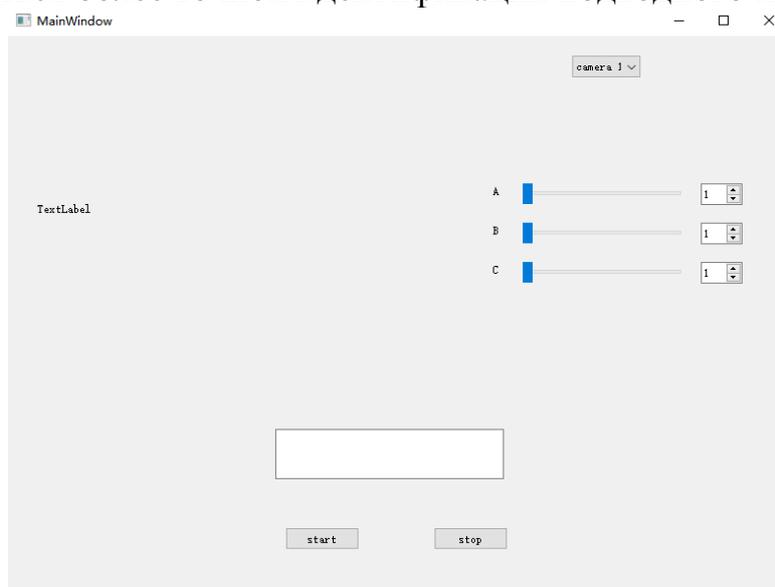


Рис.1 – графический интерфейс

Для успешной идентификации шаров и связанной с ними информации в этой статье разработана следующая блок-схема.

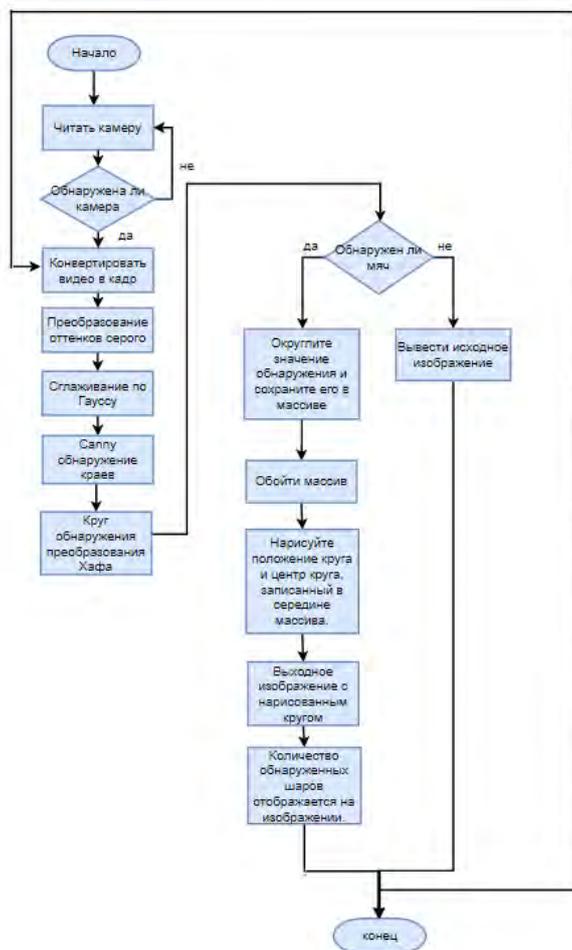


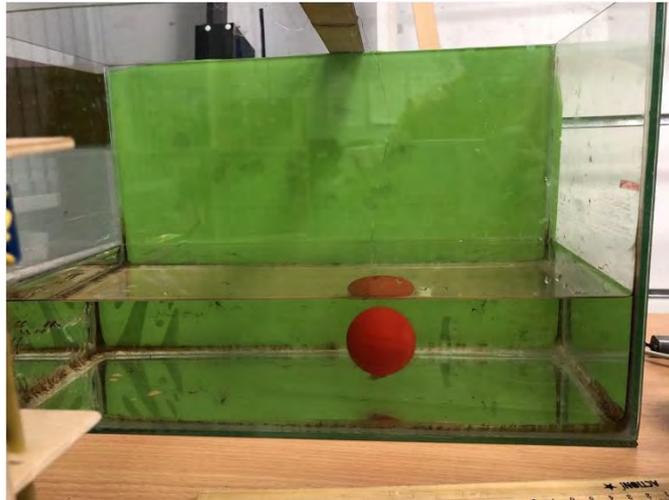
Рис.2 – блок-схема

В случае прямолинейного преобразования Хафа необходимы два параметра для определения полярных координат, но для обнаружения круга необходимы три параметра: две координаты центра  $x$ ,  $y$  и радиус  $r$  круга. Основной принцип преобразования круга Хафа в основном аналогичен преобразованию линии Хафа, за исключением того, что двумерное пространство полярного диаметра и полярного угла, соответствующее точке, заменяется трехмерной центральной точкой  $x$ ,  $y$  и радиусом  $r$  пробел. Это означает, что требуется большой объем памяти, и эффективность выполнения будет очень низкой, а скорость будет очень низкой.

Известное уравнение кривой в координатном пространстве также может установить соответствующее ему пространство параметров. Таким образом, точка в пространстве координат изображения может быть сопоставлена с соответствующей кривой траектории или криволинейной поверхностью в пространстве параметров. Если кривая или поверхность,

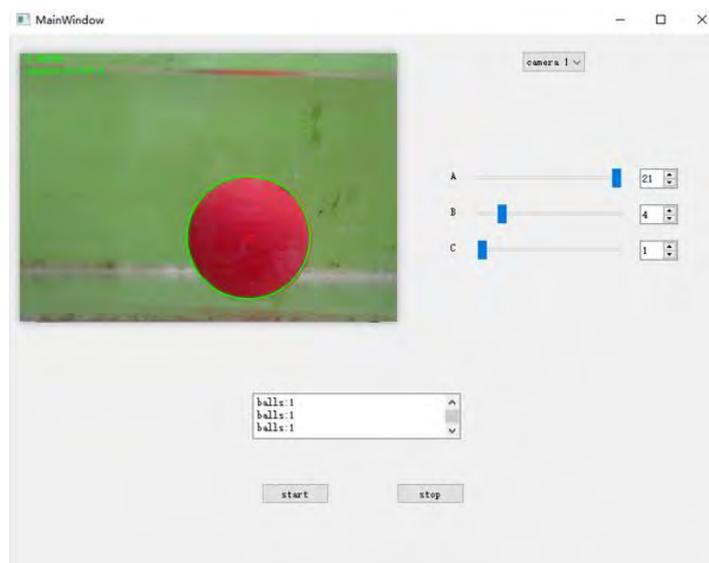
соответствующая каждой точке разрыва в пространстве параметров, может пересекаться, можно найти максимальное значение пространства параметров и соответствующий параметр; если кривая или поверхность, соответствующие каждой точке разрыва в пространстве параметров, не могут пересекаться, точка разрыва не соответствует известной кривой.

Проверьте, можно ли идентифицировать шар под влиянием подводной среды и других факторов данного проекта. Проект готовит к испытаниям резервуар для воды и мячик.



*Рис.3 – подводной мяч*

Можно видно, что при настройке параметров в графическом интерфейсе количество и положение подводных шаров фиксируются точно.



*Рис.4 – Обнаружение шаров*

### Заключение

Исследование и усовершенствование алгоритма подводного видеона на основе Python + OpenCv упрощает работу, система становится более стабильной, распознавание более точным, и ее легче применить к платформе подводного робота.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дун Цзяхуэй; Чен Лэй; Ян Кай; Чжан Бинци; Гао Тинглей, Система входа в систему с распознаванием лиц учащихся на основе OpenCV, Компьютерные знания и технологии, 2021 г.
2. Чжай Хао; Ло Сяолин, Инфракрасное обнаружение тусклых и малых целей на основе улучшенного ловкого оператора, Судовая электроника, 2021 г.
3. Дуань Жуйлин; Ли Цинсян; Ли Юхэ, Обзор исследований в области методов обнаружения края изображения, Оптические технологии, 2016 г.
4. Ли Суи; Бай Цзиньчэн; Мияхара Шунджи, Метод и устройство обработки изображений на основе преобразования Хафа, Great Wall Motor Co., Ltd., 2021 г.
5. Ян Чунян, Метод обнаружения круга, основанный на преобразовании Хафа, Журнал Педагогического университета Байчэн, 2016 г.
6. Пан Хуэйвэнь; Чжан Цзэнхун, Исследование бинаризации обработки изображений штрих-кода на основе цифровой обработки изображений, Наука и технологии легкой промышленности, 2019г.
7. Тао Вэньлин, Хоу Дунцин, Применение PyQt5 и Qt Designer в разработке графического интерфейса, Журнал Хунаньского профессионального колледжа почты и телекоммуникаций, 2020 г.

Патз Матеус Осмар (Бразилия)

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Ивашкина Елена Николаевна, д-р техн. наук, профессор

### **ОЧИСТКА ПРИРОДНОГО ГАЗА ОТ СЕРОВОДОРОДА С ПОМОЩЬЮ DEA, СРАВНЕНИЕ UNISIM И ASPEN**

Природный газ является компонентом, широко используемым в различных секторах общества, будь то для производства энергии, основных процессов или производства синтез-газа. [1,2]