**Ход работы**

1. Получим изображение с камеры через VideoCapture(0)и преобразуем его в формат HSV при помощи метода cvtColor с параметром cv.COLOR\_BGR2HSV.

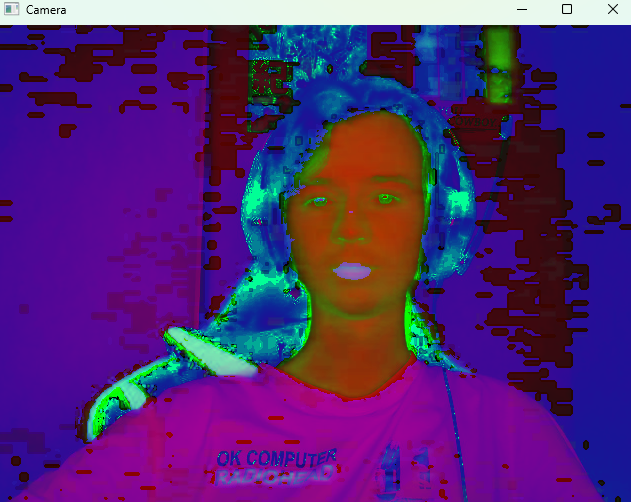


Рисунок 1 - Вывод изображения с камеры в формате HSV

2. Чтобы выделить на изображении фрагменты красного цвета, определим диапазон красного в цветовом пространстве HSV. Чистый красный цвет имеет значение Hue = 0, поэтому в качестве диапазона красного возьмём отклонения на 10 градусов в обе стороны. В качестве нижнего порога Saturation возьмём 120, а Value – 70, а в качестве верхнего для обоих значений возьмём максимальное значение – 255.

Полученный диапазон значений цветов пикселей применим в методе inRange, получив, тем самым, бинарную маску, которую можно затем наложить на исходное изображение побитовым умножением, чтобы обрезать изображение до нужного фрагмента.

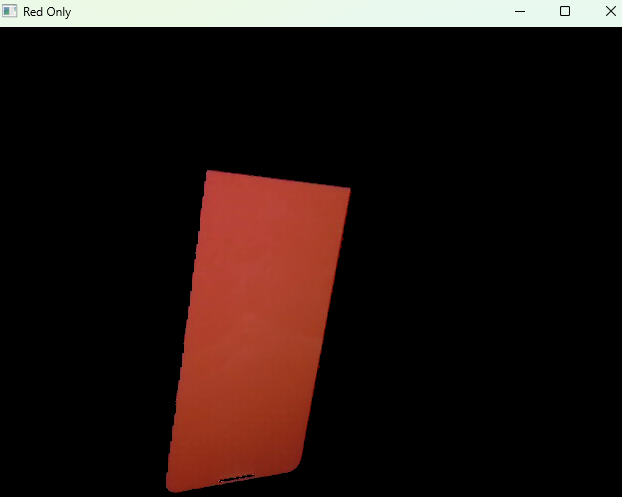


Рисунок 2 – Фильтрация красного цвета на изображении

3. Далее добавим к текущей маске морфологические преобразования – открытие (erode-dilate) и закрытие (dilate-erode). Они применяются для устранения на бинарной маске шума и мелких дыр в белых областях.

Изображение выглядит как снимок экрана, черный, Мультимедийное программное обеспечение

Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

Рисунок 3 – Сравнение изображения с применением морфологических преобразований (слева) и без их применения

4. Найдём моменты изображения при помощи метода cv.moments. Этот метод возвращает словарь с моментами: момент с ключом «m00» – нулевой момент, равный площади объекта, «m10» и «m01» – моменты первого порядка, с помощью которых можно найти координаты центра масс по формулам .

Выведем центр масс и площадь красного фрагмента изображения с помощью cv.circle и cv.putText.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, дисплей, Мультимедийное программное обеспечение

Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

Рисунок 4 – Вывод моментов изображения

5. Далее, на основе полученной итоговой маски, найдём на ней контуры с помощью метода cv.findContours и выберем наибольший из них. Вокруг него построим ограничивающий чёрный прямоугольник и выведем моменты: площадь и центр масс.

Изображение выглядит как человек, Человеческое лицо, гаджет, снимок экрана

Содержимое, созданное искусственным интеллектом, может быть неверным.

Рисунок 5 – Результат работы итоговой программы для трекинга красных объектов

**Ответы на вопросы**

1. Опишите принципы фильтрации командой inRange.

2. Опишите, что делают команды erode и dilate, опишите принципы математических преобразований изображения для этих команд.

3. Опишите, для чего применяем морфологическое открытие и закрытие, чем обусловлена такая необходимость?

4. Опишите, что такое моменты изображения?

5. Опишите, что такое центроид объекта изображения, как его находим и для чего?