Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Кубанский государственный университет»

Кафедра вычислительных технологий

**ОТЧЕТ**

о выполнении лабораторной работы № 3

по дисциплине «Алгоритмы цифровой обработки мультимедиа»

Выполнил:

Воробьев А. О.

Проверил:

ст. преподаватель

Крамаренко А. А.

Краснодар

2025

**Ход работы**

1. С помощью cv.VideoCapture я получил изображение с камеры и с помощью cvtColor с флагом COLOR\_BGR2HSV перевел изображение в формат HSV:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, искусство, Пурпурный цвет

Автоматически созданное описание

Рисунок 1 - Вывод изображения с камеры в формате HSV

2. Чтобы выделить на изображении фрагменты красного цвета, нужно определить диапазон красного в цветовом пространстве HSV. Чистый красный цвет имеет значение Hue = 0, поэтому в качестве диапазона красного я взял отклонения на 10 градусов в обе стороны. В качестве нижнего порога Saturation я взял 140, а Value – 60, а в качестве верхнего для обоих значений возьмём максимальное значение – 255.

Полученный диапазон передается аргументами в метод inRange, чтобы получить побитовую маску, которая затем накладывается на исходное изображение побитовым умножением пикселей (bitwise\_and).

Изображение выглядит как текст, еда, Легкая закуска, снимок экрана

Автоматически созданное описание

Рисунок 2 – Фильтрация красного цвета на изображении

3. Далее добавил к текущей маске морфологические преобразования открытия (erode-dilate) и закрытия (dilate-erode). Они применяются для устранения на бинарной маске шума и мелких дыр в белых областях.

Изображение выглядит как снимок экрана, текст

Автоматически созданное описание

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.

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

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, еда

Автоматически созданное описание

Рисунок 4 – Вывод моментов изображения

5. Далее, на основе полученной итоговой маски, нашел на ней контуры с помощью метода cv.findContours и выбрал наибольший из них. Если площадь этого контура больше 500 (чтобы отсечь шумы), вокруг него строится ограничивающий чёрный прямоугольник и выводятся моменты: площадь и центр масс.

Изображение выглядит как игрушка, мультфильм, собака

Автоматически созданное описание

Рисунок 5 – Результат работы итоговой программы для трекинга красных объектов

**Ответы на вопросы**

1. Опишите принципы фильтрации командой inRange.

Функция проверяет каждый пиксель кадра и сравнивает его значения с заданными пороговыми, то есть для каждого пикселя вычисляются его значения каналов , тогда если выполняется условие:

для всех трех каналов, то пиксель считается подходящим. В маске такому пикселю ставится значение 255 (белый), иначе – 0 (черный).

Функция принимает в качестве аргументов кадр изображения, а также верхнюю и нижнюю границы каналов, а возвращает бинарное изображение, состоящее только из 0 и 255 (черные и белые пиксели).

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

Эти команды относятся к области морфологических преобразований изображения.

Каждая операция работает с помощью структурного элемента (ядра), который «скользит» по изображению и изменяет пиксели в зависимости от соседних значений.

Эрозия (сужение, erode) – центральный пиксель остается белым, только если все пиксели под ядром белые. Если под ядром есть хотя бы один черный пиксель, то центральный пиксель – черный.

Предназначена для удаления мелких белых шумов, отделения слипшихся объектов, а также для утолщения линий.

Дилатация (расширение, dilate) – центральный пиксель остается белым, если хотя бы один пиксель под ядром белый.

Предназначена для заполнения маленьких дыр внутри объектов, соединения разорванных линий, а также для утолщения объекта.

Пусть A – множество белых пикселей изображения, B – ядро. Тогда:⊖

Эрозия:

Дилатация:

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

С помощью операций erode и dilate строятся операции открытия (erode -> dilate) и закрытия (dilate -> erode). Opening убирает мелкие шумы, сохраняя форму объекта, а Closing закрывает «отверстия» внутри объекта.

Данные морфологические операции делают изображение чистым и логически цельным, что необходимо для точного нахождения контуров, корректного расчета моментов, площади, центров масс, а также устойчивого трекинга объектов на видео.

4. Опишите, что такое моменты изображения?

Для дискретного изображения момент порядка определяется по формуле:

где:

I(x,y) – значение пикселя,

x, y – координаты пикселя,

p, q – порядки моментов.

Основные моменты:

– площадь объекта

– используется для нахождения центра по X

– используется для нахождения центра по Y

Моменты изображения — это математические показатели, которые описывают форму и положение объекта.

С их помощью можно вычислить площадь, центр, ориентацию и другие геометрические характеристики объекта на изображении.

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

Центроид (центр масс) — это точка, которая показывает, где «сосредоточена» вся масса (или площадь) объекта на изображении. Можно представить её как геометрический центр фигуры (например, центра тяжести, если бы объект был сделан из тонкой пластинки).

Центроид находится через моменты первого порядка:

Центроид используется для отслеживания, измерения, стабилизации и анализа формы объектов.