**Задание 4**

**Реализация преобразования Хафа для поиска линий.**

Предусловия для входного изображения

Входное изображение для преобразования Хафа должно содержать выделенные границы объектов исходного изображения. Получить такое изображение можно, используя фильтры для выделения границ объектов с последующей бинаризацией, либо воспользовавшись алгоритмом Кэнни (можно взять параметры границ 100 и 200). В итоге получается бинарное изображение, где видимые точки означают границы объектов.

Дополнительно для каждой видимой точки можно вычислить градиент на основе исходного изображения. Градиент может быть использован для оптимизации вычислений, а также в качестве значений, которым заполняется кумулятивный массив.

Линии.

Представить уравнение прямой в виде ro=x\*cos(theta)+y\*sin(theta). Задать кумулятивный массив для параметров пространства Хафа. Одно из измерений массива отвечает за ro (значения от 0 до длины диагонали изображения), а другое измерение отвечает за theta (от -pi/2 до pi). Массив инициализирован нулями. Для каждой видимой точки изображения провести допустимые прямые и заполнить кумулятивный массив для соответствующих значений параметров прямых. При заполнении массива к каждой к ячейке добавляется 1 (либо значение градиента в точке). После заполнения необходимо произвести сглаживание кумулятивного массива с помощью фильтра Гаусса (с небольшой дисперсией). Прямые линии на изображении будут соответствовать точкам сгущения (локальным максимумам). По индексам точек сгущения определяются параметры прямой, которую необходимо построить.

В процессе работы алгоритма необходимо отобразить: исходное изображение, бинарное с границами, заполненный кумулятивный массив, найденные прямые на исходном изображении.