

## МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ КОНТУРОВ НА ИЗОБРАЖЕНИЯХ

Зуев А.А, Нечепоренко Г.Е.

*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт» г.Харьков*

Одной из основных и важнейших целей цифровой обработки изображений является распознавание присутствующих на них объектов. Исследованиями установлено, что с точки зрения распознавания и анализа объектов на изображении наиболее информативными являются не значения яркостей объектов, а характеристики их границ – контуров. Контуром изображения совокупность его пикселей, в окрестности которых наблюдается скачкообразное изменение функции яркости.

Операция выделения контуров состоит в том, чтобы усилить резкие перепады яркости. Наиболее простым методом определения контуров является пространственное дифференцирование функции яркости. Если исходное изображение, кроме областей постоянной яркости, содержит участки с плавно меняющейся яркостью, то не гарантируется непрерывность контурных линий: разрывы контуров будут наблюдаться в тех местах, где изменение функции яркости не является достаточно резким. Основные методы выделения контуров: Собеля, Робертса, Лапласа и Уоллеса.

Метод выделения контуров по Лапласу отличается от других тем, что не зависит от направления границы. Функция Лапласа может быть представлена в следующем виде:

$$L(x,y) = d^2f/dx^2 + d^2f/dy^2.$$

Для дискретных функций двух переменных, которыми являются изображения, вторые производные могут быть аппроксимированы при помощи разностных функций. При этом коэффициенты можно записать в виде матричной функции. Оператор Собеля в матричном виде можно представить двумя матричными преобразованиями:

$$P = \begin{bmatrix} +1 & +2 & +1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \quad Q = \begin{bmatrix} +1 & 0 & -1 \\ +2 & 0 & -2 \\ +1 & 0 & -1 \end{bmatrix},$$

а значение градиента можно рассчитать согласно выражению  $G = \sqrt{P^2 + Q^2}$ .

Для определения эффективности выделения контуров, была создана программа обрабатывающая изображения различными методами. Проводились замеры быстродействия, и экспертная оценка качества выделения контуров. Оценка производилась на статических изображениях. Фильтры Лапласа и Собеля по сравнению с градиентным фильтром показывают лучшие результаты, не пропускают мелких деталей и более четко выделяют границы.