

Горохов Олег Андреевич,
аспирант гр. ИВТа-23-1, Ангарский государственный технический университет,
Истомин Андрей Леонидович,
д.т.н., профессор, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: a.l.istomin@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ДЕТЕКТОРА ГРАНИЦ КЭННИ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ MATHCAD

Gorokhov O.A., Istomin A.L.

CANNY EDGE DETECTOR USAGE WITH HELP OF MATHCAD COMPUTER ALGEBRA SYSTEM

Аннотация. Проведён краткий анализ функции детектора границ Кэнни в системе компьютерной алгебры Mathcad.

Ключевые слова: детектор границ Кэнни, метод выделения границ, обработка изображения.

Abstract. Analysis of Canny edge detector function in Mathcad computer algebra system.

Keywords: Canny edge detector, edge detecting method, image processing.

Одной из целей распознавания образов на изображении является необходимость выделения требуемого в контексте решения конкретной задачи объекта. Для достижения данной цели используются различные алгоритмы обнаружения границ, в числе которых – оператор Кэнни.

Программных решений, математически реализующих данный детектор границ, немало. Одним из таких решений является система компьютерной алгебры Mathcad, представляющая возможность использования встроенных функций обработки изображений. Одной из таких функций является функция `canny`.

Функция `canny (M, sigma, low, high)` возвращает бинарное изображение границ, полученное в результате применения метода Кэнни к матрице M с использованием среднеквадратического отклонения σ и порогами гистерезиса low и $high$ [1]. В полученной матрице точки границы имеют значение 1, а точки фона — значение 0. Периметр изображения имеет неопределенные значения, так как ядра здесь не полностью перекрывают изображение.

В этой функции используется алгоритм Кэнни для обнаружения границ. Алгоритм обнаружения границ по методу Кэнни состоит из трех этапов:

1. Свертка входного изображения с производной Гауссова ядра, где σ – среднеквадратическое отклонение Гауссова ядра. Значение σ играет роль параметра масштаба для границ: большие значения σ задают границы крупного масштаба, маленькие значения σ – границы мелкого масштаба. Большие значения параметра σ , кроме того, приводят к большему подавлению шума.

2. Подавление всех значений, кроме максимальных, в направлении градиента интенсивности для каждого пикселя.

3. Пороговая классификация с гистерезисом с использованием нижнего и верхнего значений порога. При пороговой классификации с гистерезисом величины градиентов интенсивности сравниваются сначала с нижним порогом. Затем сохраняются те пиксели, величина градиента которых превышает нижний порог и которые принадлежат связным сегментам, содержащим хотя бы один пиксель со значением градиента выше верхнего порога.

Функция использует следующие параметры:

- M – матрица изображения,
- σ – вещественное число, большее 0 (обычно в интервале от 0 до 2),
- low , $high$ – вещественные числа, значение low меньше значения $high$.

На рисунках 1 и 2 представлены искусственное изображение и результат работы функции с данным изображением соответственно.

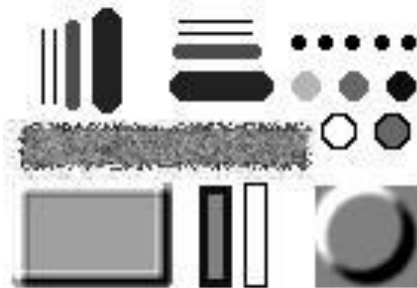


Рисунок 1 – Искусственное изображение

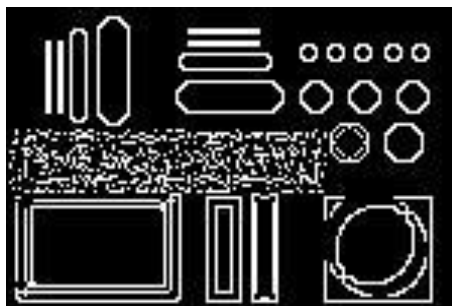


Рисунок 2 – Результат выделения границ на искусственном изображении

Стоит отметить, что существуют и альтернативные методы детектирования границ объектов на изображении, такие как методы Фрей-Чена, Прюитта, Робертса и Собеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочный центр PTC. Средство поиска границ по методу Канни. URL: https://support.ptc.com/help/mathcad/r9.0/ru/index.html#page/PTC_Mathcad_Help/canny_edge_finder.html (дата обращения 22.02.2026).