



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ВЫДЕЛЕНИЯ ПРИЗНАКОВ НА ТЕСТОВОМ НАБОРЕ КОНТУРНЫХ И СИЛУЭТНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Бритик В.И., Гребинник Е.Ю., Кобзев В.Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Выделение объектов на изображении со сложным фоном и дальнейшая интерпретация свойств и характеристик этих объектов представляют собой одну из центральных проблем распознавания образов.

Успешное решение данной задачи во многом зависит от используемых признаков элементов изображений. Наиболее часто в качестве таких признаков используется информация о контурах распознаваемых объектов. Для выделения точек контура предложено множество методов (фильтров), которые с различными весами используют значения выбранной характеристики плоского изображения в конечном числе его ближайших точек в одном или сразу в двух перпендикулярных направлениях. Первые образуют группу одномерных, а вторые – группу двумерных фильтров. Оценка качества применения каждого фильтра для обработки исходного (идеального) изображения производится с учетом следующих количественных показателей:

- процент точек контура, обнаруженных на его идеальном изображении;
- число точек, отнесенных к контуру, но не совпадающих с его идеалом;
- отношение числа точек построенного контура, которые не совпадают с идеальным контуром, к числу обнаруженных точек, которые совпадают с идеальными;
- средняя ширина построенного контура (отношение общего количества точек построенного контура к числу точек его идеала);
- нормализованное отклонение фактических точек построенного контура от идеальных точек контура на исходном изображении.

В последнее время большая изменчивость контурной информации привела к бурному развитию структурных методов описания и распознавания изображений, которые специальным образом используют информацию о контурах и, одновременно, о внутренних пространствах объектов (так называемые силуэтные изображения).

В данной работе выбраны шесть одномерных фильтров, носящих название масок (маска тона, маска края, маска пятна, маска волнистости, маска пульсации, маска колебания), пять двумерных фильтров (фильтры Собела, Кирша, Превитта, Лапласа, Логический) и проведено сравнение результатов их работы на тестовом наборе зашумленных контурных и силуэтных изображений объектов характерной геометрической формы, представленных на Рис.1. На эталонное изображение производилось наложение гауссова шума с некоторым стандартным отклонением σ .

Исследование одномерных фильтров показало, что эти они позволяют подчеркивать контуры, и одновременно не теряют информацию о распределении значений яркости внутри объекта.

Фрагмент результатов исследования двумерных фильтров представлен в таблице 1.



Секция 4. Распознавание образов, цифровая обработка изображений и сигналов

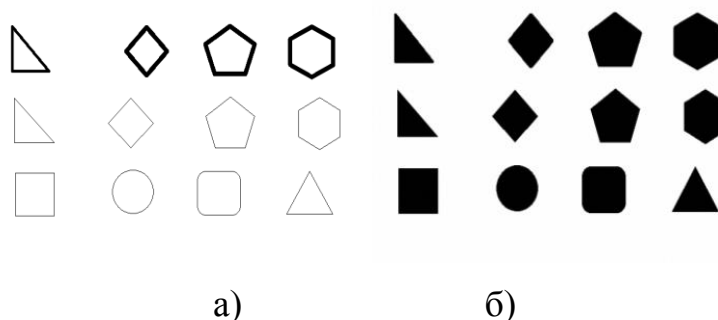


Рис. 1. - Эталонные изображения а) контурное, б) силуэтное

Табл. 1. - Сравнение фильтров выделения контура для силуэтных изображений с наложенным шумом

Исходное полутоновое изображение						
	Шум с распределением Гаусса со стандартным отклонением σ					
Фильтр	$\sigma = 5$	$\sigma = 10$	$\sigma = 5$	$\sigma = 10$	$\sigma = 5$	$\sigma = 10$
Превитт Previtt						
ошибка	2685	2719	3317	3359	3240	3238
Собел Sobel						
ошибка	3609	3621	4471	4520	3382	4403
Кирш Kirschs						
ошибка	3810	3817	4708	4734	4589	4629
Лаплас Laplass						
ошибка	4110	4034	5049	5014	4849	4806
Логический Logic						
ошибка	9	14	49	51	12	18

На исходных изображениях с различными особенностями прохождения линии контура результаты работы фильтров имеют заметные отличия. Статистический анализ количества точек контура с ошибками свидетельствует о несколько большем диапазоне ошибок для силуэтных изображений с увеличенным уровнем шума. Двумерные фильтры хорошо выделяют контурную информацию, но использование порога приводит к потере информации о распределении яркости точек внутри объекта. Точность выделения контура существенно зависит от величины выбранного порога.