

Макаров А.А. Алгоритмы выделения пиксельных особенностей для решения прикладных задач анализа и обработки изображения. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей VIII Всерос. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2008. – С. 122-124.

АЛГОРИТМЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ПИКСЕЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ АНАЛИЗА И ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЯ

А.А. Макаров

Волгоградский государственный технический университет,
г. Волгоград

В настоящее время обработка цифрового изображения и видео широко используется в различных сферах человеческой деятельности. Одной из наиболее сложных и актуальных задач в данной области является извлечение из изображения структурированной информации о наблюдаемой сцене. Обработка видеопоследовательности динамической сцены, полученной с движущейся камеры, является еще более сложной задачей. Решение данной задачи является одной из первоочередных при создании систем машинного зрения. Также, несмотря на несколько десятилетий развития, в теории трудно выделить какую-то одну, доминирующую технологию для решения данной задачи.

Одной из технологий, позволяющих извлечь из видеопоследовательности структурированную информацию об объектах сцены и ее динамике, является слежение за точечными (пиксельными) особенностями в потоке изображений. Решение задачи выделения точечных особенностей актуально при решении задач калибровки камеры, отслеживании движения, распознавании изображений, трехмерной реконструкции, контекстного поиска изображений, навигации роботов и при решении других прикладных задач.

В последнее время указанной проблеме было уделено достаточно много внимания, и, как следствие, достигнут существенный прогресс в этом направлении, однако в целом задача сохраняет свою актуальность из-за растущих потребностей приложений. Предложены различные методы выделения точечных особенностей, такие, как выделение на основе использования компонента градиента яркости, на основе шаблонов, контурные методы, нейросети, на основе параметрических моделей особенности изображения. Разработано множество алгоритмов, реализующих данные подходы, такие, как детектор Harris, алгоритм Baker, алгоритм COP (Crosses as oriented pair), алгоритм FAST (Features from Accelerated Segment Test) и т.д. Однако ни один из предложенных алгоритмов не обладает одновременно высокими скоростными и качественными показателями и, как следствие, не может быть использован при решении задачи в реальном масштабе времени.

Таким образом, учитывая, что наиболее важными характеристиками систем обнаружения являются скорость и процент обнаружения, актуальной является задача разработки и внедрения новых, более быстрых и точных алгоритмов, способных обнаруживать устойчивые точечные особенности.

Целью работы является повышение эффективности выделения пиксельных особенностей на цифровых изображениях за счет разработки и применения новых

и модифицированных алгоритмов. Под повышением эффективности понимается улучшение следующих характеристик: повышение процента обнаружения устойчивых пиксельных особенностей, снижение процента ложных обнаружений, снижение времени обработки изображения по отношению к результатам существующих алгоритмов.

Для достижения данной цели были поставлены и решены следующие задачи:

- описать особенности и способы решения задачи выделения точечных (пиксельных) особенностей изображения, провести обзор методов и алгоритмов выделения, выявить их ограничения;
- разработать новые и модифицировать существующие алгоритмы для решения задачи выделения пиксельных особенностей;
- реализовать предложенные алгоритмы в программном приложении;
- провести проверку работоспособности и эффективности модуля при решении тестовых и практических задач.

Научная новизна работы состоит в следующем:

- предложен новый алгоритм выделения пиксельных особенностей изображения. Использование четырехпиксельного ядра маски позволяет более точно определять положение пиксельной особенности изображения. Использование процедуры поиска кандидатов в особенности позволяет повысить скорость обработки изображения за счет пропуска однородных областей изображения. Использование процедуры обработки областей интереса позволяет находить пиксельные особенности на нечетких, размытых изображениях;
- предложен новый весовой алгоритм, позволяющий отобрать наиболее значимые особенности изображения, для обработки на дальнейших этапах решения задач анализа изображения.

Практическая значимость и внедрение:

- разработан модуль выделения пиксельных особенностей изображения, позволяющий выделять особенности изображения с более высокой точностью и скоростью по сравнению с существующими аналогами;
- разработан прототип системы отслеживания движения объектов. Набор DS-фильтров, реализованных в рамках данной системы, может использоваться при создании автоматических систем слежения и безопасности.