

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ В УСЛОВИЯХ НЕДОСТАТОЧНОЙ ВИДИМОСТИ

Рыбак В.А., Амро Рабиа

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

С развитием современных технологий становится возможным решение ряда задач, которые ещё несколько лет назад казались трудно преодолимыми.

В рамках выполняемого диссертационного исследования разрабатывается автоматизированная система распознавания объектов в условиях недостаточной видимости, включая дым, туман и тёмное время суток. Идея работы заключается в использовании кроме изображений в видимом спектре инфракрасного излучения.

Задача любой (в том числе и тепловизионной) системы, формирующей изображение, заключается в создании резкого, чистого изображения, свободного от шумов и искажений. Это всегда представляет определенные проблемы. Во-первых, каждая реальная система формирования изображений обладает некоторыми ограниченными возможностями; импульсная характеристика реальной системы имеет конечную длительность, что приводит к неизбежному снижению разрешающей способности. Если на изображении необходимо выделять важные детали, размер которых близок к длительности импульсной характеристики, то необходимо увеличивать разрешение. Так, например, с тепловизионной системы самолетов и вертолетов приходят снимки достаточно хорошего качества, но операторы, изучающие их, всегда пытаются увидеть на них объекты (например, танки, людей), искаженные в силу ограниченного разрешения камер. Во-вторых, изображения могут быть испорчены из-за определенного стечения обстоятельств съёмки. Можно принять все меры предосторожности, чтобы получить высококачественные изображения, но какая-то часть их окажется испорченной либо за счет движения объекта или камеры, либо из-за плохой фокусировки и т.д. Среди некачественных изображений всегда находятся столь важные или настолько редкие, что стоит пытаться улучшить их качество. Устранение искажений относится к задачам восстановления (повышения резкости) изображений [1].

Типичное тепловизионное изображение содержит очень много избыточной информации, что заметно даже при беглом взгляде на большинство изображений. Типичные тепловизионные изображения характерны тем, что в области пространственных частот элементы с малыми индексами велики по сравнению с элементами с большими индексами. Это значит, что структура изображения обычно имеет низкочастотный характер. Низкочастотные составляющие определяют контуры предметов, а также яркость и контрастность изображения.

Высокочастотные составляющие создают резкие линии и определяют общую четкость изображения, но суммарная энергия их невелика [2].

Суть разработанного метода обнаружения объекта на фоне шума связана с нелинейной операцией, которая повышает вероятность принятия решения о наличии искомого тепловизионного объекта в поле зрения тепловизора. Результатом нелинейной операции, возведение в степень 5 отношения значения яркости элемента к среднему значению яркости кадра, будет получение массива нелинейной фильтрации. В каждом элементе массива записаны величины, которые могут быть меньше или больше 1. Те элементы, значения которых меньше 1, соответствует шуму. В ячейках, значение которых больше 1, может быть элемент тепловизионного объекта. Обнаружить ячейку, соответствующую по величине излучению тепловизионного объекта можно только при сравнении величин с адаптивным порогом принятия решения. На этом заканчивается предварительная математическая обработка цифрового массива изображения и начинается пороговая обработка [3].

Необходимо отдельно отметить работы Богуша Р.П., который в [4] решал ряд подобных задач, что позволило создать алгоритм обнаружения дыма и пламени, отличающийся тем, что движение и хаотичность перемещения применяются в качестве их общих характеристик. Классификация детектированных областей выполняется с использованием анализа контраста, цветовой фильтрации и вейвлет-обработки. Общие этапы упрощают структуру алгоритма и позволяют снизить вычислительные затраты при необходимости обнаружения обоих признаков возгорания.

Для распознавания образов на инфракрасных снимках было разработано простое для применения графическое приложение. В качестве распознаваемых образов на первом этапе было решено выбрать людей и животных.

1. Иванов В.П., Курт В.И., Овсянников В.А., Филиппов В.Л. Моделирование и оценка современных тепловизионных приборов. Казань, ФНПЦ НПО ГИПО, 2006. 594 с.

2. Тарасов В.В., Якушенков Ю.Г. Инфракрасные системы «смотрящего» типа. - М.: Логос, 2004. 444 с.

3. Хмельницкий Д. В. Повышение эффективности информационно-измерительных систем обработки слабоконтрастных документов : Дис. ... канд. техн. наук. - Тула, 2008. - 166 с.

4. Богуш Р.П. Обнаружение и анализ объектов на изображениях в системах видеонаблюдения: автореф. дис. ... д.т.н.- Минск, 2022.- 50 с.