

## АЛГОРИТМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ТЕХНИКИ В СИСТЕМАХ НАБЛЮДЕНИЯ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Потапенко А.И., Ивашко А.В.

*Национальный технический университет  
“Харьковский политехнический институт”,  
г. Харьков*

Применение алгоритмов распознавания объектов позволяет повысить информативность систем наблюдения, снизить время реакции оператора, а также является одним из этапов создания беспилотных машин. Внедрение таких алгоритмов сталкивается с трудностями, такими как вариации условий съёмки, различия положений и внешнего вида объектов, артикуляция подвижных элементов объектов.

Для решения данных проблем используется алгоритм с гистограммами ориентированных графов(НОГ) в качестве характерных признаков. Идея этого подхода в том, что форма и вид объектов на изображении могут хорошо описываться распределением относительных величин градиентов функции интенсивности, характеризующих направление границ объектов. Формируемый таким образом вектор признаков более эффективен при поиске объектов с большими вариациями внешнего вида, чем вектор признаков на основе вейвлетов Хаара. Вместо используемого для НОГ признаков алгоритма обучения по прецедентам на основе опорных векторов, для тренировки классификатора используется алгоритм с усилением слабых классификаторов, что позволило повысить надежность обнаружения и увеличить скорость работы алгоритма.

Для обучения была подготовлена база тренировочных образцов с изображениями объектов в трех основных проекциях: фронтальной (420), боковой(550) и в  $\frac{3}{4}$ (980 образцов). Использовались фотографии различных моделей техники, приведенные к единому положению.

Реализация алгоритма показала эффективность групповых классификаторов, обнаруживающих объект как совокупность элементов хорошо узнаваемой формы (колеса, ствол пушки, башня и т.п.). Кроме того, предварительный анализ контуров в кадре позволяет выявить наиболее вероятные места расположения объектов, снижая количество проходов окна классификатора и оценить размер и положения области-кандидата в объекты для корректного вычисления вектора признаков.

Алгоритмы были реализованы на языке C++ с использованием библиотеки OpenCV. Помимо высокой эффективности обнаружения объектов, данный подход позволяет расширить в перспективе возможности системы за счет мультиклассового поиска объектов с сохранением высокой скорости работы.