



## ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И СОПРОВОЖДЕНИЯ ПОДВИЖНЫХ ОБЪЕКТОВ В ВИДЕОПОТОКЕ

*Тевяшев А.Д., Шостка І. С., Неофитный М. В., Колядин А.В.*  
Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Проблема обнаружения и сопровождения подвижных объектов в видеопотоке в настоящее время является чрезвычайно актуальной для множества областей [1,2,3]. Известны эффективные решения этой проблемы для ряда частных случаев (стационарного движения конечного типа объектов в статической или стационарной среде) [4,5,6]. В докладе рассмотрен один из путей решения этой проблемы для движения существенно нестационарных объектов в существенно нестационарной среде на основе предлагаемой информационно-аналитической технологии (ИАТ) обнаружения и сопровождения выделенных объектов в видеопотоке. ИАТ- это упорядоченная последовательность процедур получения, обработки, анализа видео информации, принятия и реализации решений для достижения заданной цели в условиях высокой априорной неопределенности о поведении объекта наблюдения и окружающей среды. ИАТ представляет собой иерархически упорядоченный программный комплекс библиотек методов оптимальной обработки видеопотоков, получаемых с одной или множества видео камер. ИАТ обеспечивает:

- 1.Предобработку изображения (кадрирование, фильтрация, преобразование к оттенкам серого);
2. Обнаружение всех подвижных объектов (межкадровый разностный детектор движения, поиск объекта на основании априорной информации);
3. Идентификация типа объекта (сравнение с эталоном, формирование признака «неопознанный» объект);
4. Формирование точки сопровождения объекта (центра масс, Чебышевской точки, выбранной оператором системы);
- 5.Выделение и сопровождение выделенных объектов (вычисление оптического потока, сопоставление особых точек);
- 6.Анализ траекторий и типа движения объектов (линейное, остановка, скачок);
- 7.Прогнозирование траекторий и анализ дисперсии ошибок сопровождения ;
- 8.Перезахват потерянных объектов.

Функциональными особенностями предлагаемой технологии является то, что она позволяет:

- а) обеспечить устойчивую работу системы с зашумленными видеопотоками (собственные шумы камеры, облака и объекты фона, изменения освещения, контраста и т. п.);
- б) захватывать и сопровождать множество подвижных объектов одновременно с различными траекториями движения (линейное, с ускорением, с остановками, резкими изменениями направления движения, вращения и



## Секция 2. Математическое и компьютерное моделирование информационных систем

повороты) в условиях их полного, частичного или длительного заслонения фоном или другими объектами, число которых ограничено разрешением камеры и минимальными линейными (угловыми) размерами;

в) обеспечить минимально возможное значение дисперсии ошибки сопровождения между положением точки сопровождения объекта и оси визирования камеры наблюдения.

В стационарном случае перед непосредственно захватом и сопровождением объектов изображение фильтруется медианным фильтром или фильтром Гаусса. Для захвата движущихся объектов используется межкадровый разностный фильтр с последующими операциями математической морфологии.

Для поиска объектов определенного типа, таких как лица, пешеходы или транспортные средства, используются гистограммы направленных градиентов, где особым точкам ставится в соответствие количество направлений градиента, и каскадный классификатор Виолы-Джонса, использующий признаки Хаара в качестве дескрипторов особых точек.

Для отслеживания перемещения уже захваченных объектов используется пирамидальный метод Лукаса-Канаде, вычисляющий оптический поток в выбранных точках. Оптический поток показывает направление перемещения пикселей одинаковой яркости в данных точках. Предварительно на захваченные объекты помещаются точки в областях, удобных для отслеживания, так называемых "углах". Другим методом сопровождения объектов является масштабно-инвариантное преобразование признаков (SIFT) и методы на его основе, суть которых заключается в сравнении расположения признаков (дескрипторов особых точек) между двумя кадрами и задание соответствия.

1. T. Yang Real-Time Multiple Objects Tracking with Occlusion Handling in Dynamic Scenes/ T. Yang, S. Z. Li, Q. Pan, J. Li // IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR'05). – Vol. 1. – 2005. – Pp. 970-975.

2. Viola P. Rapid object detection using a boosted cascade of simple features/ P. Viola, M. Jones. – 2001. – Pp. 511–518.

3. Pyramidal Implementation of the Affine Lucas Kanade Feature Tracker Description of the algorithm / Jean-Yves Bouguet.

4. Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints David G. Lowe Computer Science Department University of British Columbia Vancouver, B.C., Canada lowe@cs.ubc.ca January 5, 2004.

5. ORB: an efficient alternative to SIFT or SURF/ Ethan Rublee, Vincent Rabaud, Kurt Konolige, Gary Bradski// Willow Garage, Menlo Park, California.

6. Object detection using Haar-cascade Classifier/ Sander Soo //Institute of Computer Science, University of Tartu.

7. Histograms of Oriented Gradients for Human Detection /NavneetDalal and Bill Triggs // INRIA Rhone-Alps, ^ 655 avenue de l'Europe, Montbonnot 38334, France.