

# Курсовая работа



Тема: «Решение задачи определения движущихся объектов с данных камер беспилотного автомобиля для обеспечения информационной защиты закрытых территорий»

Научный руководитель:  
Чикрин Дмитрий Евгениевич,  
заведующий кафедрой киберфизических технологий КФУ

Выполнил:  
студент 3 курса группы 06-751  
Галлямов Айрат Зиннурович

# Цель курсовой работы

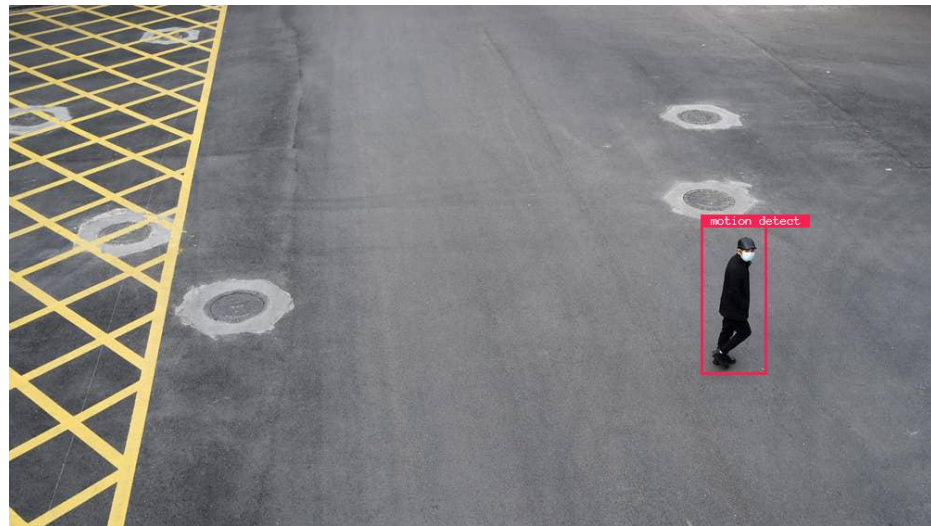
2

- Решение задачи определения движущихся объектов с данных камер беспилотного автомобиля для обеспечения информационной защиты закрытых территорий

## Задачи

- Рассмотреть существующие методы обнаружения движущихся объектов с данных камер.
- Изучить один из алгоритмов.
- Использовать реализацию выбранного алгоритма для тестирования его работы на тестовых видео.
- Оценить работу выбранного алгоритма на тестовых видео;

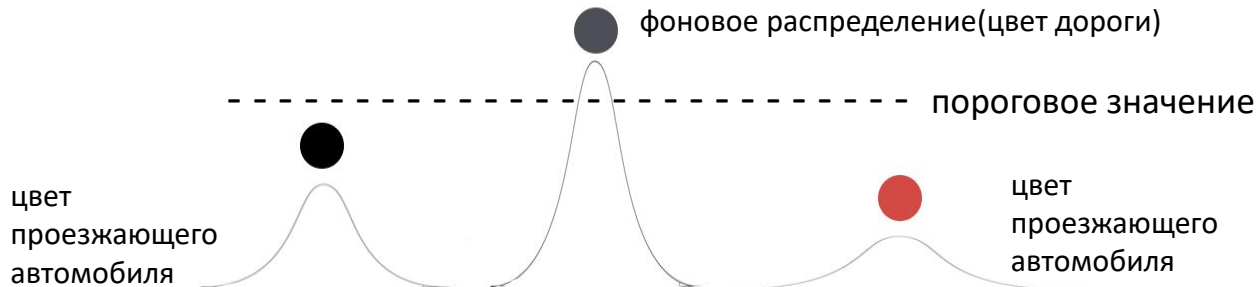
- Обнаружение несанкционированного доступа на закрытые территории и предотвращение получения доступа к информации и нарушения функционирования информационной системы



# Применяемый метод для распознавания движущихся объектов

4

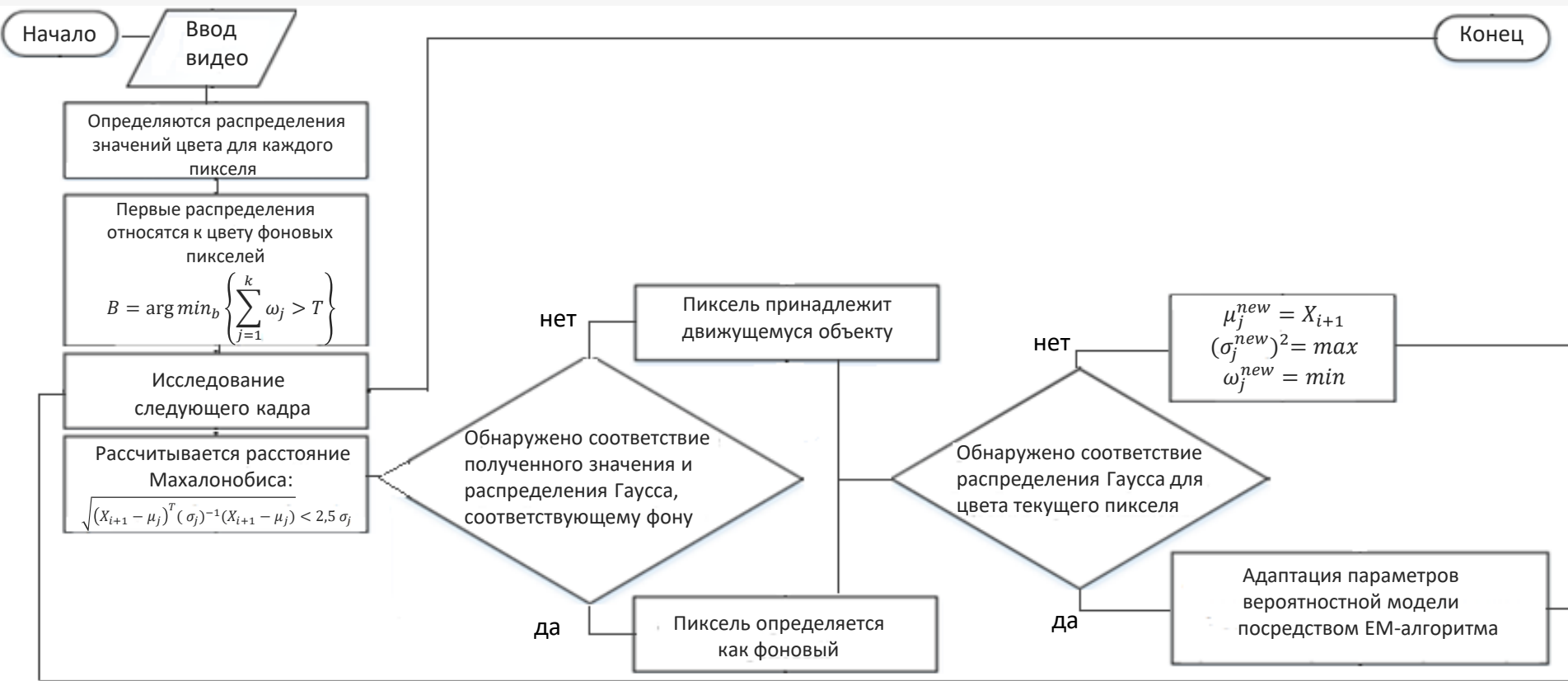
Гауссовы распределения и соответствующие значения цветов, которые принимал пиксель:



При дальнейшем движении грузовика рассматриваемый пиксель окрасится в белый цвет. В этом случае значению пикселя не будет соответствовать фоновое распределение и он будет соотнесен как принадлежащий движущемуся объекту.

# Алгоритм определения принадлежности пикселя фону или движущемуся объекту

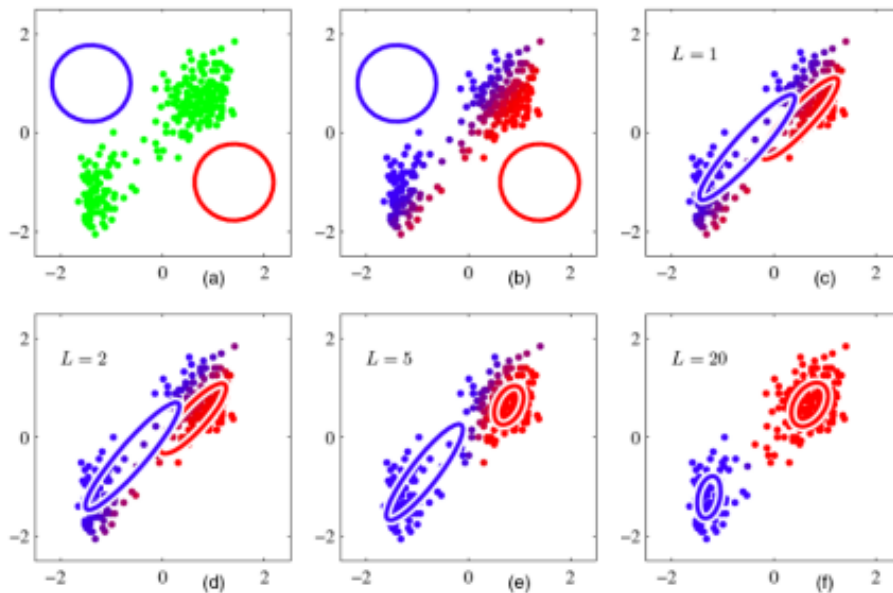
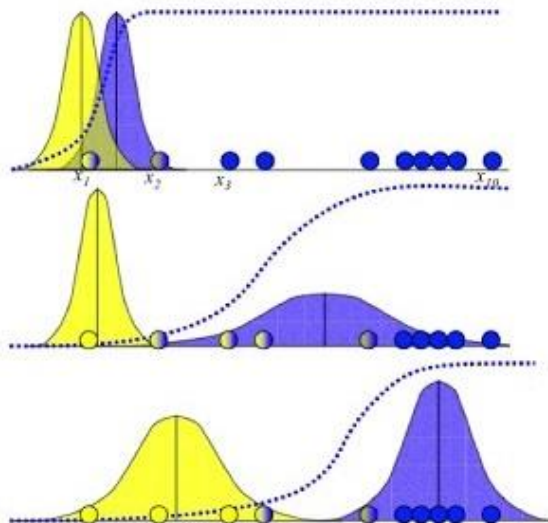
5



# Принцип работы EM - алгоритма

6

- E – шаг: оценивается вероятность принадлежности пикселя к одному из  $k$  гауссианов;
- M - шаг: определяются параметры распределений, которые максимизируют ожидаемую вероятность на E-шаге.





# Пример работы алгоритма

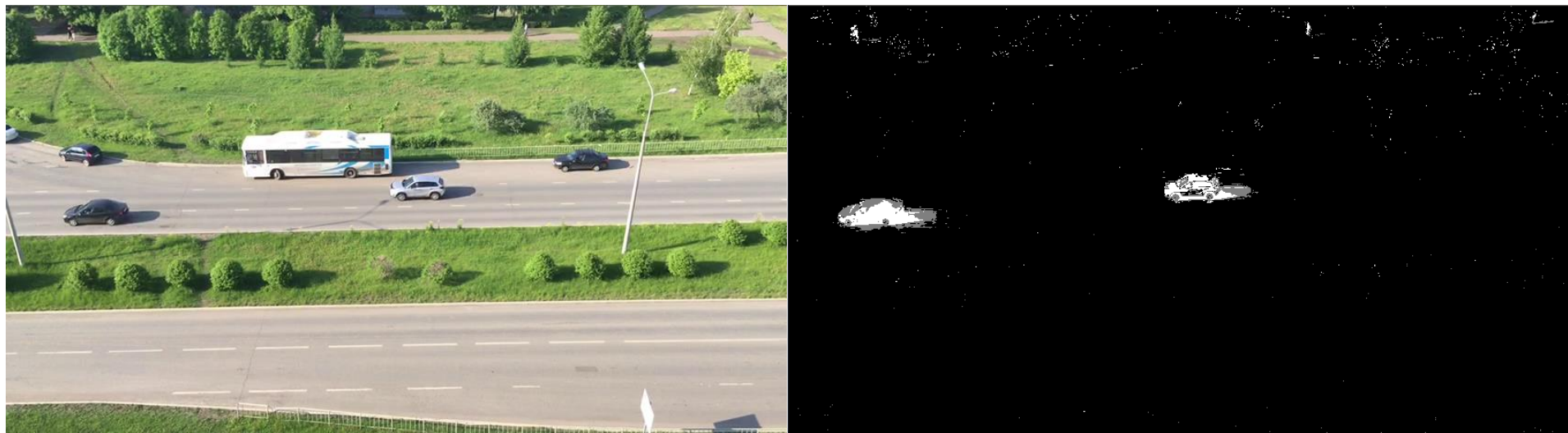
7

- Алгоритм принимает на вход кадры в формате RGB,
- отделяет движущийся объект от фона
- на выходе возвращает бинарные изображения переднего плана и заднего фона изображения.



# Пример работы алгоритма

8



Алгоритм обнаружил и выделил:

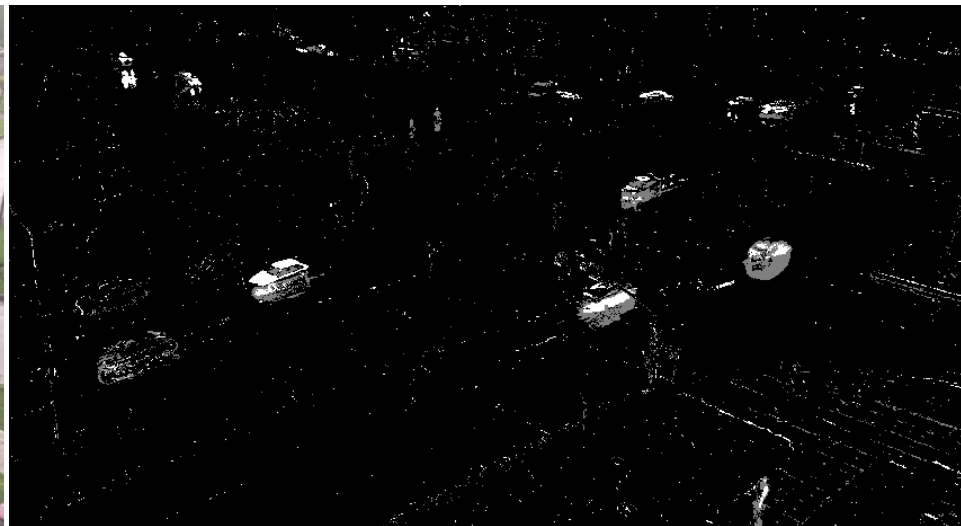
- два движущихся автомобиля
- двух движущихся людей



# Пример работы алгоритма

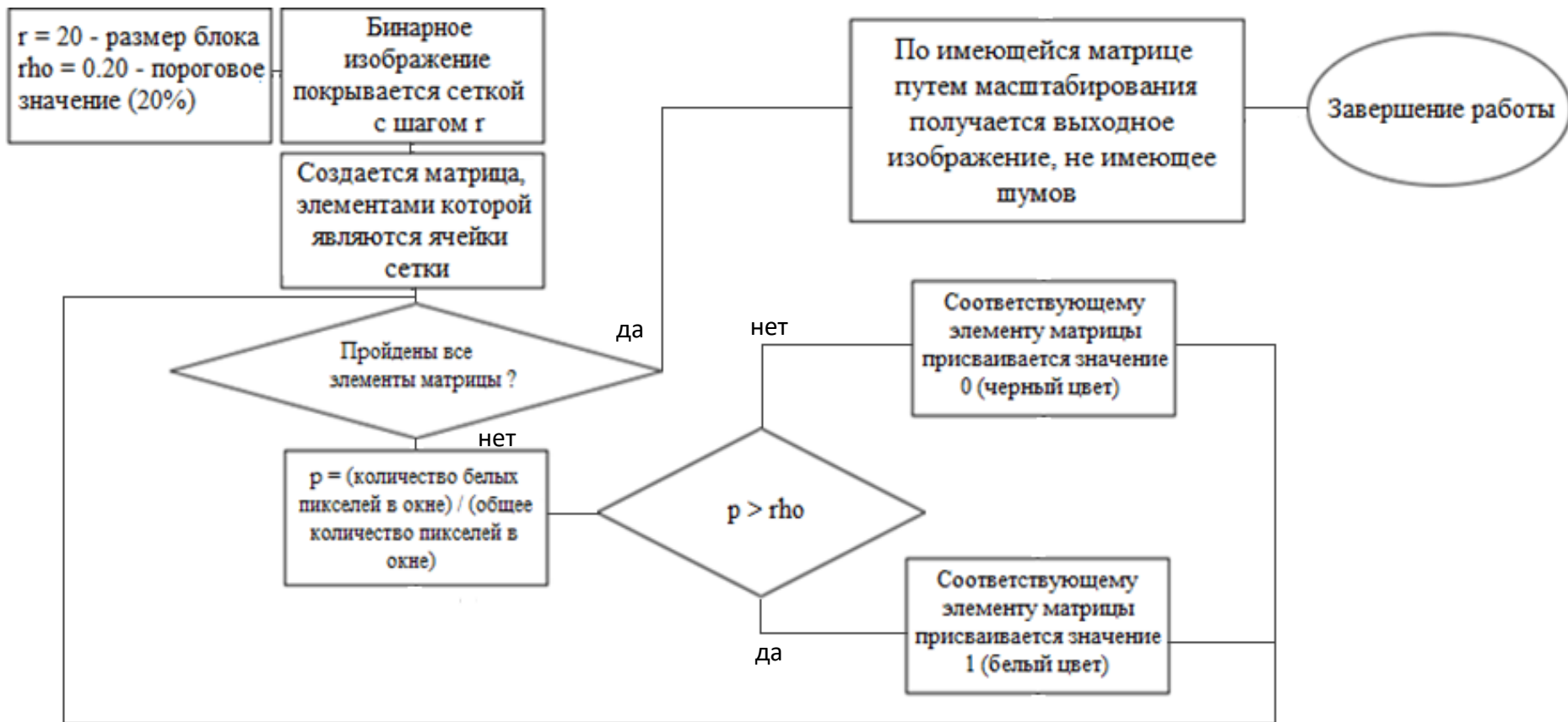
9

Здесь продемонстрировано сильное зашумление изображения на выходе алгоритма. Причиной могут выступить в том числе движение веток и листьев, изменение освещенности, погодные условия и т.п.



# Алгоритм фильтрации зашумленных изображений

10

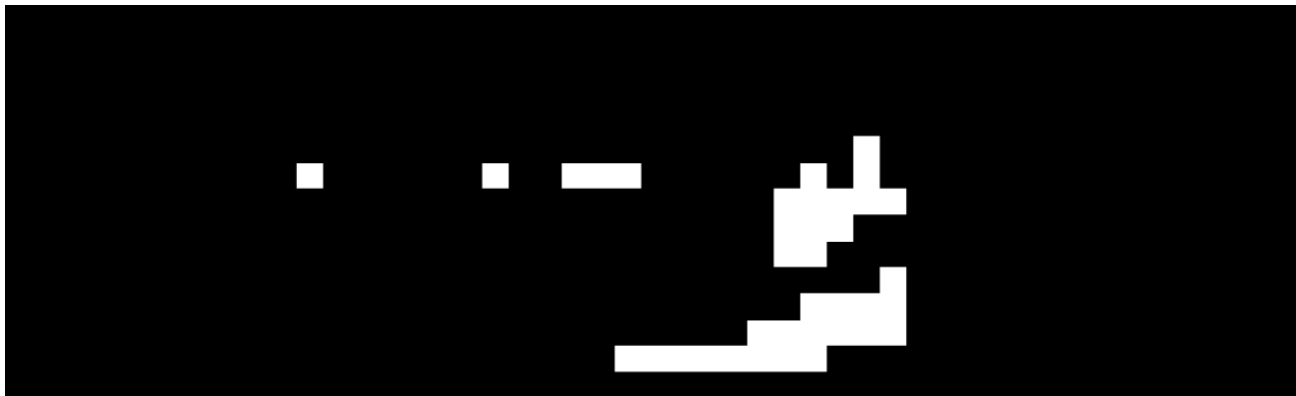


# Пример работы алгоритма оконной фильтрации

11

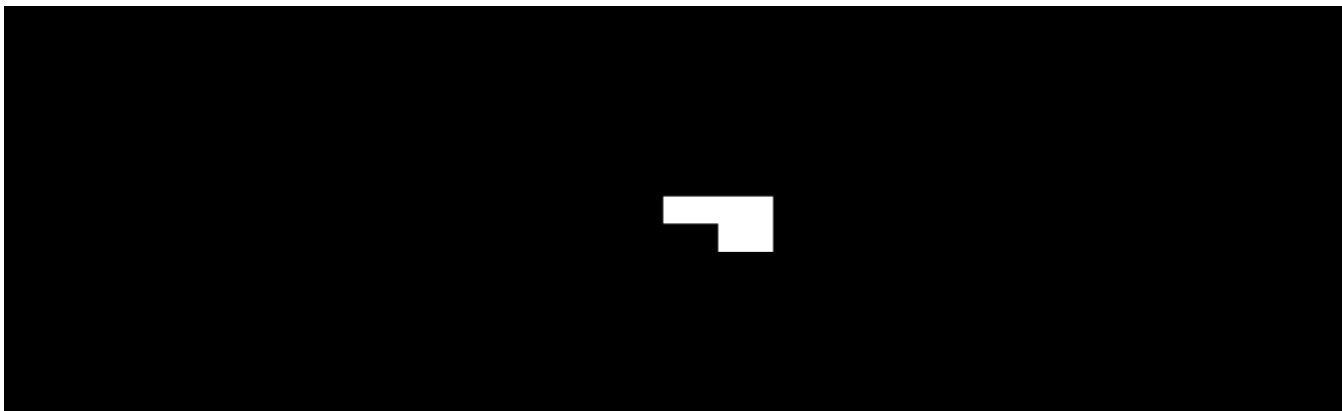
Алгоритм оконной фильтрации является наилучшим выбором по совокупности таких факторов, как:

- изменение уровня шума
- изменение качества объектов
- скорости обработки 1 кадра, она составляет 0,6 мс (для Intel Core i7-7700HQ, NVIDIA GeForce 1050Ti, 8Гб RAM)



# Пример работы алгоритма оконной фильтрации

12



## Рассмотренный алгоритм:

- довольно хорошо справляется с задачей распознавания движущихся объектов;
- обладает высокой скоростью обработки 1 кадра, которая составляет 15 мс (для Intel Core i7-7700HQ, NVIDIA GeForce 1050Ti, 8Гб RAM), что очень важно для систем, работающих в режиме реального времени;
- эффективно справляется с проблемой разрывов в объектах и появления большого количества шумов при применении метода оконной фильтрации изображения;
- показывает наилучшее качество обнаружения движущихся объектов при хорошей освещенности кадра, высокой скорости движения объекта и контрасте между объектом и фоном;

# Список использованной литературы

14

- Xun Wang, Jie Sun, Hao-Yu Peng. “Foreground Object Detecting Algorithm based on Mixture of Gaussian and Kalman Filter in Video Surveillance”. College of Computer Science and Information Engineering Zhejiang Gongshang University, Hangzhou 310018, China.
- Zoran Zivkovic. “Improved Adaptive Gaussian Mixture Model for Background Subtraction”.
- Miss Helly M Desai, Mr. Vaibhav Gandhi. “A Survey: Background Subtraction Techniques”. // International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 5, Issue 12, December-2014 ISSN 2229-5518
- J. Anaya and A. Barbu. Renoir - a dataset for real low-light image noise reduction. Journal of Visual Comm. and Image Rep, 51(2):144–154, 2018.
- Stauffer, C. Adaptive background mixture models for real - time tracking / Chris Stauffer, W. Eric L. Grimson // Conference on Computer Vision and Pattern Recognition 23-25 June 1999. - Ft. Collins, CO, USA, 1999. – P. 2246 - 2252
- Nima Sammaknejad, Yujia Zhao, Biao Huang. “A review of the Expectation Maximization algorithm in data-driven process identification”. Department of Chemical and Materials Engineering, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada T6G 2G6.
- Maya R. Gupta and Yihua Chen. “Theory and Use of the EM Algorithm”. Department of Electrical Engineering, University of Washington, Seattle, WA 98195, USA; department of Electrical Engineering, University of Washington, Seattle, WA 98195, USA.
- T. Bouwmans, F. El Baf, B. Vachon Background Modeling using Mixture of Gaussians for Foreground Detection - A Survey // Recent Patents on Computer Science 1, 3. 2008. P. 219-237



Спасибо за внимание!