

Разработка программной системы для обнаружения событий при анализе изображений в реальном времени

А.М. Скалкин¹, Ю.В. Строева¹

¹Ульяновский государственный технический университет, Северный Венец 32, Ульяновск, Россия, 432027

Аннотация

Разрабатываемая программная система необходима для хранения и анализа поступающих видеопотоков с использованием традиционных методов анализа изображений и методов машинного обучения. Система состоит из двух частей: первая сохраняет кадры, полученные с ip-камеры при обнаружении движения, вторая анализирует сохраненные кадры для выявления и анализа движущихся объектов.

Ключевые слова

Видеопоток, ip-камера, анализ изображений, хранение, программная система

1. Введение

Анализ состояния помещения необходим для своевременного реагирования на происшествия. Однако, постоянный просмотр видеопотока, поступающего на монитор, является трудозатратным процессом, т.к. требуется постоянное присутствие сотрудника и внимание к деталям. Использование автоматического анализа состояния помещений на основе сохраненных кадров позволит оповещать пользователя об изменениях в обстановке.

Предложенный подход анализа в режиме реального времени подразумевает, что данные поступающие с камеры сохраняются при обнаружении движения, а сохраненные кадры анализируются для обнаружения событий, подразумевающих изменение положения объектов в пространстве, таких как люди и/или предметы.

При получении видеопотока могут использоваться разные кодеки и разное разрешение кадров из-за чего работа с изображениями может различаться, поэтому в рамках работы необходимо путем экспериментов определить наилучшие кодек передачи видео, формат сохранения кадров, алгоритм определения объектов и алгоритм определения движения на кадрах, для решения задачи хранения минимально необходимых данных, на основе которых можно воссоздать события с достаточной подробностью.

2. Постановка задачи

При использовании готовых систем видеонаблюдения запись видео потребует большой объем памяти для хранения данных и при этом будет отсутствовать возможность расширить функциональность готовой системы.

Существующие на рынке системы не позволяют добиться требуемой экономии памяти при сохранении данных поступающих с камер. К тому же существующие реализации систем видеонаблюдения не позволяют анализировать видеопоток в режиме реального времени.

В рамках предлагаемой системы должна быть реализована возможность работы с любыми ip-камерами с различными параметрами видеопотока, решены задачи сжатого хранения информации, поступающей с камеры, и разработан алгоритм определения событий в режиме реального времени.

Для решения поставленных задач был произведен анализ существующих решений и в рамках проводимых экспериментов требуется определить комбинацию алгоритмов и параметров для оптимальной работы системы.

Так для хранения только важных данных весь входящий видеопоток проверяется на присутствие движений на кадрах и сохраняет только необходимый минимум. Для определения наилучшего метода обнаружения движения необходимо реализовать и сравнить методы, описанные в различных статьях [1].

Для определения объектов проводится анализ изменения статических изображений для выявления и отображения изменений. Данная задача подразумевает под собой поиск объекта и его выделение.

Поиск объекта возможен с помощью методов вычитания фона [2], метода опорных векторов [3] и обучения сверточной нейронной сети [4].

3. Реализация

Задача сжатого хранения данных предполагала проведение экспериментов в результате которых было выявлено, что кодек считывания H.264 и формат хранения PNG являются наилучшими для использования.

Результат реализации задачи хранения данных представляет собой файловое хранилище кадров, которое удобно просматривать и использовать другим модулем системы.

На основе сохраненных изображений модуль обнаружения событий находит изменившиеся объекты и выделяет их с помощью алгоритма сегментации фона и переднего плана на основе алгоритма гауссовой смеси, показывающего хорошие результаты работы. Результаты работы программы представлены на рисунке 1.

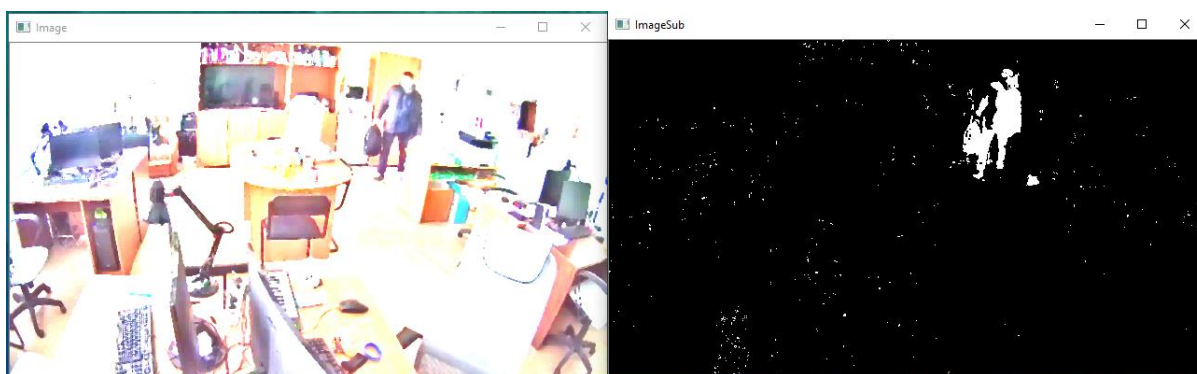


Рисунок 1: Пример работы алгоритма обнаружения объектов

4. Заключение

В рамках проделанной работы были выполнены поставленные задачи, было проведено необходимое количество экспериментов для сравнения алгоритмов для разных задач.

5. Литература

- [1] Берников, В.В. Анализ алгоритмов обнаружения движущихся объектов на видеоизображении / В.В. Берников, А.П. Преображенский, О.Н. Чопоров // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2018. – Т. 6, № 3. – С. 223-233.
- [2] Neuhausen, M. Construction Worker Detection and Tracking in Bird's-Eye View Camera Images / M. Neuhausen, J. Teizer, M. König // ISARC. Proceedings of the International Symposium on Automation and Robotics in Construction. – 2018. – Vol. 35. – P. 1-8.
- [3] Felzenszwalb, P.F. Object detection with discriminatively trained part-based models // IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence. – 2009. – Vol. 32(9). – P. 1627-1645.
- [4] Redmon, J. You only look once: Unified, real-time object detection // Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition. – 2016. – P. 779-788.