

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.421.2+004.932.1

Ланденок
Владимир Олегович

Сопровождение цели на видеоизображении с помехами

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра техники и технологий
по специальности 1-45 81 01 «Инфокоммуникационные системы и сети»

Научный руководитель
Конопелько Валерий Константинович
доктор технических наук, профессор

Минск 2018

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Автоматическое сопровождение является методом цифровой обработки, который позволяет находить траекторию движения заданного объекта, на последовательности изображений, и предусматривает поиск и определение его (их) координат на каждом кадре видеопоследовательности.

Интеллектуальные системы визуального автоматического сопровождения все более интенсивно применяются в различных областях человеческой деятельности. Наиболее широкое распространение они получили при решении таких задач как навигация, космический мониторинг Земли, контроль качества и количества производимой продукции, обеспечение безопасности различных объектов, передача и хранение видеоинформации, в медицинских и специальных приложениях.

Каждый метод отслеживания требует механизма обнаружения объекта либо в каждом кадре, либо, когда объект впервые появляется в видео. Общим подходом к обнаружению объектов является использование информации в одном кадре. Однако некоторые методы обнаружения объектов используют временную информацию, вычисленную из последовательности кадров, чтобы уменьшить количество ложных обнаружений. Эта временная информация обычно представляет собой различие между кадрами, которая выделяет изменяющиеся области в последовательных кадрах

Задачи цифровой обработки изображений можно условно разделить на два больших класса: повышение качества изображений для улучшения его визуального восприятия человеком и обработка изображений с целью их хранения, передачи и представления в системах технического зрения. И если при решении первого класса задач был достигнут значительный прогресс, то решение второго класса задач столкнулось с рядом трудностей, среди которых можно выделить: отсутствие математических моделей, адекватно описывающих наблюдаемую фоноцелевую обстановку, несовершенство датчиков изображений, недостаточная производительность вычислительных систем и ряд других.

Вопросы обнаружения и выделения объектов по данным видеонаблюдений достаточно широко представлены в отечественной и зарубежной печати. Значительный вклад в разработку методов и алгоритмов решения данной задачи внесли работы таких учёных как D. Braunreiter, П.А. Бакут, Б.А. Алпатов, И.Н. Пустынский, А.П. Трифонов, Q. Pham, В.Г. Лабунец.

Исходя из этого, можно сформулировать цель диссертации, которая состоит в разработке алгоритма сопровождения цели на видеоизображении с помехами.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Работа выполнялась по теме «Автоматическое сопровождение объектов на видеоизображении с помехами». Проведённая работа по диссертационной тематике соответствует мировым тенденциям в сфере «Машинного зрения». Рассмотренные методы и алгоритмы отражают ключевые проблемы существующих систем «Компьютерного зрения».

Целью диссертационной работы является выбор и реализация алгоритма автоматического сопровождения объектов.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- выбор метода и алгоритма автоматического сопровождения объектов на видеоизображении;
- выбор алгоритма цифровой стабилизации видеопоследовательности;
- выбор алгоритма шумоподавления видеопоследовательности;
- разработка методов оценки работы алгоритма.

Актуальность проблемы сопровождения цели обусловлена широким спектром сфер применения, начиная с применения их в беспилотных автомобилях, заканчивая использованием в «умных» системах управления огнём.

Содержание диссертации отражает личный вклад автора. Он заключается в выборе и программной реализации алгоритмов шумоподавления, цифровой стабилизации, выборе и модификации существующего алгоритма сопровождения цели, а также разработки методов оценки эффективности работы разработанных алгоритмов.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Работа содержит следующие пункты: введение; алгоритмы автоматического сопровождения целей; цифровая стабилизация видеопоследовательностей; шумоподавление видеопоследовательностей; разработка и тестирование алгоритма автоматического сопровождения объектов на видеоизображении; заключение;

1) Алгоритмы автоматического сопровождения целей. В данном разделе рассмотрены существующие алгоритмы автоматического сопровождения объектов, их достоинства и недостатки.

Проведенный обзор помог достичь основной цели, выбран наиболее оптимальный алгоритм автомата сопровождения, а также выбраны критерии для подбора алгоритмов оптической стабилизации и шумоподавления.

2) Цифровая стабилизация видеопоследовательностей. Проведенный обзор существующих алгоритмов цифровой стабилизации, помог определить наиболее оптимальный алгоритм, для решения поставленной задачи.

В ходе разработки алгоритма цифровой стабилизации, необходимо учесть множество факторов, таких как: скорость отработки алгоритма; сложность реализации; особенности работы алгоритмов автоматического сопровождения и шумоподавления и прочие. В ходе проделанной работы, проведен обзор наиболее эффективных решений, и выбран алгоритм, на основе косвенных методов стабилизации видео, как наиболее оптимальный. Также была произведена работа по его модификации, с целью повышения точности стабилизации, а также решению проблемы со скоростью работы.

3) Шумоподавление видеопоследовательностей. В данной главе проведен обзор существующих алгоритмов шумоподавления, выбран наиболее оптимальный алгоритм, для решения поставленной задачи.

Исходя из используемых алгоритмов автоматического сопровождения и цифровой стабилизации, выбран и реализован алгоритм шумоподавления на основе ядра свертки. Выбор алгоритма был основан на скорости его работы, а также относительной универсальности: возможности подавление как импульсных, так и Гауссовских шумов.

4) Разработка и тестирование алгоритма автоматического сопровождения объектов на видеоизображении. В ходе проведенного исследования разработан алгоритм автоматического сопровождения объектов, а также алгоритмы цифровой стабилизации и шумоподавления. Проведена качественная оценка работы алгоритмов.

В ходе исследования, за основу был взят базовый алгоритм сопровождения, на основе сегментации, а также проведена его модернизация, с целью повышения точности его работы.

Разработаны критерии оценки работы автомата сопровождения, а также реализован программный комплекс для тестирования алгоритмов автоматического сопровождения подвижных объектов.

Согласно полученным данным, эффективность алгоритма шумоподавления оказалась на уровне 23%, а эффективность алгоритма цифровой стабилизации на уровне 34%. Общий процент ошибок (ложных захватов) составил 0.40%. Из этого можно сделать вывод, об эффективности разработанных алгоритмов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа посвящена решению задачи автоматического сопровождения объектов на видеоизображении с помехами. Данная задача часто возникает при

проектировании систем автоматического сопровождения объектов. Разработанные алгоритмы ориентированы на реализацию в системах обработки и анализа изображений реального времени. Особенностью рассматриваемой задачи, является широкий диапазон варьирования размеров объектов и низкое отношение сигнал/шум в наблюдаемом изображении.

В процессе исследования задачи получены следующие новые научные и практические результаты:

1) Разработан и реализован алгоритм цифровой стабилизации видеоизображения.

2) Разработан и реализован алгоритм шумоподавления видеоизображения.

3) На основе введенной модели синтезирован оптимальный алгоритм обнаружения объектов.

4) Разработан и реализован алгоритм автоматического сопровождения объектов на видеоизображении.

5) Предложены количественные методики оценки качества работы предлагаемых алгоритмов. Проведены экспериментальные исследования с использованием введенных мер качества. Дана оценка разработанным алгоритмам.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

А.1 – Автоматическое тестирование алгоритмов сопровождения подвижных объектов на видеопоследовательности / К.А. Волков [и др.] // Телекоммуникации: сети и технологии, алгебраическое кодирование и безопасность данных: материалы междунар. науч.-техн. семинара. – Минск, 2016 – С. 29-33.

А.2 – Туча, Д.Ю. Калибровка камеры с использованием библиотеки OpenCV / Д.Ю. Туча, В.О. Ланденюк // Телекоммуникационные системы и сети: материалы 53-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов. – Минск, 2017. – С. 52.