

Учреждение образования Белорусский
государственный университет информатики и
радиоэлектроники

УДК 004.896

Пчелкин
Антон Сергеевич

Электронная стабилизация видеоизображения с
нестационарной камеры

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1-45 80 02 Телекоммуникационные системы и
компьютерные сети

Научный руководитель

Астровский Иван Иванович

к.т.н., доцент

Минск 2020

ВВЕДЕНИЕ

Часто трудно просматривать видеоизображение, снятое с помощью плохо- или не закрепленных бытовых видеокамер, из-за наличия дрожания в них. На сегодняшний день существуют различные методы стабилизации цифрового видео для улучшения качества его воспроизведения. Чаще всего такие методы основаны на удалении резких движений камеры и решают эту проблему путем анализа глобального оптического потока, сначала оценивая, а затем выравнивая траекторию камеры, используя автономные вычисления, что затрудняет их применение в режиме реального времени, онлайн. Некоторые методы онлайн-стабилизации следуют процедуре «захват → вычисление → отображение» для каждого входящего видеокadra в режиме реального времени с низкой задержкой. Движение камеры в таких методах оценивается с помощью аффинной трансформации, гомографии или с использованием расчётных сеток, что гарантирует высокую точность для сцен с маленькими смещениями, но допускает серьезные сбои для кадров с большими.

В отличие от существующих подходов, которые должны явно моделировать путь камеры, чтобы сгладить его, предлагается алгоритм стабилизации видео на основе нейронной сети, используемой для вычисления устойчивого преобразования исходя из обработанных кадров.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Диссертация посвящена описанию существующих алгоритмов устранения оптических искажений, стабилизации видеопотока, целеуказания и последующей разработке алгоритма, подавляющего дрожание кадра, полученного с бытовых видеокамер.

Тема является актуальной, поскольку программная стабилизация является альтернативой дорогостоящему оборудованию для плавного движения камеры в процессе съемки.

Объектом исследования является видеопоток изображений, снятый с помощью плохо- или не закрепленных бытовых видеокамер.

Предметом исследования являются алгоритмы обработки изображений.

Цель работы разработать алгоритм стабилизации видеопоследовательностей, полученных с нестационарных видеокамер.

Задачи работы:

1 Провести сравнительный анализ существующих методов подавления дрожания.

2 Реализовать алгоритм стабилизации видеопоследовательностей с использованием нейронных сетей.

3 Проанализировать быстродействие и качество результата в зависимости от интенсивности шумов и типа сцены.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Магистерская диссертация состоит из общей характеристики работы, введения, трех глав и заключения.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации.

В первой главе магистерской диссертации описана основная проблема обработки изображений, полученных с бытовых видеокамер. Рассмотрены алгоритмы стабилизации видеопотока изображений, такие как Motion Estimation, Feature Tracking и Image-Based Rendering.

Во второй главе магистерской диссертации приводится обзор современных типов нейронных сетей, основные понятия и обозначения. Подробно рассмотрена модель сверточной нейронной сети. Проанализированы наиболее успешные архитектуры сверточных нейронных сетей.

В третьей главе магистерской диссертации описана модель предложенного алгоритма стабилизации видеопоследовательности и её целевые функции. Также производится оценка эффективности алгоритма. Предложенный алгоритм был сравнен с оффлайн алгоритмом подпространственной стабилизации и показал сопоставимые результаты.

В заключении магистерской диссертации подводится итог проделанной работы, сделаны выводы по полученным результатам исследования.

В приложении А магистерской диссертации приводится листинг программной реализации алгоритма.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения данной работы были рассмотрены основные методы стабилизации видеопоследовательности. Произведен сравнительный анализ их эффективности. Предложена модель нейронной сети для стабилизации видеопоследовательностей. Количественное сравнение с алгоритмом подпространственной стабилизации демонстрирует сопоставимые результаты. Нужно заметить, что задача стабилизации в режиме реального времени является значительно более сложной, т. к. для стабилизации используются только кадры без определения глобального пути камеры. Соответственно количественные результаты эффективности стабилизации в реальном времени слегка уступают оффлайн стабилизации, однако это компенсируется работой алгоритма в онлайн режиме и большей устойчивостью к резким движениям камеры.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1 Пчёлкин, А. С. Электронная стабилизация видеоизображения с нестационарной камеры / А. С. Пчёлкин // Инфокоммуникации: 55-я юбилейная конференция аспирантов, магистрантов и студентов, Минск, 22 – 26 апреля 2019 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск, 2019. – С. 7 – 8.

2 Пчёлкин, А. С. Стабилизация видеопоследовательностей с использованием нейронных сетей / А. С. Пчёлкин // Международная научно-практическая конференция «Кодирование и цифровая обработка сигналов в инфокоммуникациях», Минск, март - апрель 2020 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. – Минск, 2020 (принята в печать).

Библиотека БГУИР