

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Буряченко Владимира Викторовича «Методы стабилизации видеопоследовательностей сложных статических и динамических сцен в системах видеонаблюдения», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии).

Актуальность темы

Стабилизация видеопоследовательностей применяется во многих областях технического зрения: геоинформационных системах, мобильных системах видеонаблюдения, построения панорамных снимков и др. Для повышения качества видеопоследовательностей при дрожании и перемещении видеокамеры требуется решить задачи оценки и компенсации движения, а также восстановления изображения при стабилизации. Проблеме стабилизации видеопоследовательностей посвящено множество работ, однако некоторые из подзадач до сих пор остаются нерешенными. Существует ряд проблем, связанных с наличием различных объектов в кадре, усложняющих оценку движения камеры, сложностью разделения преднамеренного и непреднамеренного движения камеры. В представленной диссертационной работе соискатель рассматривает проблему стабилизации видеопоследовательностей как последовательное решение задач оценки движения, компенсации движения и преобразования положения кадра к стабилизированному положению. В связи с этим диссертационная работа Буряченко В.В., в которой исследуются и разрабатываются новые методы оценки движения и устранения размытия изображения, позволяющие повысить качество стабилизации видеопоследовательностей в задачах видеонаблюдения и видеоредактирования, является актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Соискатель корректно использует известные научные методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций. Им изучены и проанализированы известные методы оценки движения, методы компенсации движения и восстановления изображений.

В диссертационной работе для решения задачи оценки движения автор предлагает использовать методы соответствия блоков, позволяющие уверенно рассчитывать значение вектора глобального движения кадра, что наиболее важно для стабилизации видеопоследовательностей. Компенсация движения осуществляется с применением низкочастотного фильтра, в котором предложен автоматический подбор сглаживающего параметра, значение которого позволяет сохранить определенный уровень преднамеренного движения камеры для видеопоследовательностей динамических сцен. Автором предлагаются различные методы восстановления положения кадра при стабилизации в зависимости от типа сцены на видеопоследовательности, такие как масштабирование и переориентация кадра для динамических сцен, а также восстановление изображения на основе интерполяции опорных кадров сцены для видеопоследовательностей статических сцен. Выбор методов исследования и обработки информации является достаточно обоснованным и согласуется с работами других авторов.

Для подтверждения эффективности разработанных методов и алгоритмов автором проведены экспериментальные исследования, заключающиеся в выполнении оценки движения и стабилизации в сравнении с другими предлагаемыми алгоритмами по принятым метрикам с использованием эталонных баз видеопоследовательностей, а также собственных данных.

Обоснованность результатов, выдвинутых соискателем, основывается на согласованности данных эксперимента и научных выводов. Достоверность экспериментальных данных обеспечивается использованием современных средств и методик проведения исследований.

Оценка новизны и достоверности.

В качестве новых научных результатов отмечу следующие.

1. Усовершенствованный метод устранения размытия изображения, не требующий, в отличие от известных методов, вычисления ядра размытия, которое в целом недостоверно отражает поведение объектов на видеопоследовательности, а также является достаточно сложной задачей в реальных условиях.

2. Разработанный метод уточненной оценки движения на основе нечеткой модели Такаги-Сугено-Канга, который повышает качество оценки движения при применении методов оценки движения, что является важным этапом при решении задачи стабилизации видеопоследовательностей, так как позволяет значительно повысить скорость обработки изображения за счет применения более быстрых алгоритмов.

3. Разработанный метод восстановления границ кадра при стабилизации, отличающийся от основных методов масштабирования и восстановления текстур, применяемых в большинстве современных систем стабилизации видеопоследовательностей.

4. Алгоритмы стабилизации видеопоследовательностей сложных статических и динамических сцен, которые используют различные методы на этапах решения задачи стабилизации, что позволяет повысить скорость обработки статических сцен для систем видеонаблюдения, а также качество изображения и точность оценки движения при обработке динамических сцен.

Новизна и достоверность подтверждаются теоретическими и экспериментальными данными, опубликованными в 19 работах, из которых 3 работы опубликованы в журналах, входящих в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Результаты диссертационной работы неоднократно обсуждались на различных конференциях и семинарах. По тематике диссертационной работы получены гранты УМНИК и «Ползуновские гранты».

Замечания по диссертационной работе в целом:

1. В первой главе очень кратко описаны существующие методы компенсации движения. Отсутствуют выводы о целесообразности их применения при стабилизации видеопоследовательностей. В тексте явно отсутствует обоснование выбора автором низкочастотной фильтрации.

2. Описание метода устранения размытия, на основе которого автором был разработан собственный метод (2.6)-(2.7), следовало перенести из второй главы в первую (стр. 50).

3. В третьей главе много внимания уделено результатам оценки движения, но недостаточно полно описаны другие этапы выполнения алгоритма, например, восстановление изображения.

Заключение

Диссертация является законченным трудом, выполненным автором самостоятельно на должном научном уровне. В работе приведены научно обоснованные результаты, полученные лично автором, в которых содержится решение задачи создания программной системы для стабилизации видеопоследовательностей, а также алгоритмическая основа для решения задач обработки изображений и видеопоследовательностей, имеющих существенное значение для проектирования технических и программных систем в целом.

Основные этапы работы, выводы и результаты представлены в автореферате, содержание которого соответствует содержанию работы. Диссертационная работа содержит 123 страницы и имеет список литературы, состоящий из 141 наименования.

Диссертационная работа отвечает критериям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Буряченко Владимир Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (космические и информационные технологии).

Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой вычислительных
систем и сетей Санкт-Петербургского
государственного университета
аэрокосмического приборостроения



М. Б. Сергеев



Сергеев Михаил Борисович, заведующий кафедрой вычислительных систем и сетей
190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения, телефон: (812) 494-70-44
e-mail: mbse@mail.ru