

## **Отзыв рецензента**

### **На выпускную работу студента 2-го курса магистратуры**

кафедры системного программирования математико-механического факультета СПбГУ

**Синицына Даниила Дмитриевича**

Тема выпускной квалификационной работы:

**«Оценка параметров систем камер без использования калибровочных паттернов»**

Выпускная квалификационная работа студента Синицына Даниила Дмитриевича посвящена автоматической калибровке систем из жёстко закреплённых камер, установленных на движущихся или переносных объектах. Процесс калибровки состоит в оценке взаимного расположения и параметров математических моделей составляющих эти системы камер. Основная сложность процесса калибровки в необходимости использования специального калибровочного образца, требующего ухода и специального оборудования для проверки его годности. В данной работе рассматривается случай отложенной калибровки на этап обработки данных после их получения. Данный подход позволяет обойтись без использования такого образца ценой отложенной обработки данных, при этом устраняется необходимость поддержания ещё и специальной «калибровочной» комнаты. Безусловно, это наиболее предпочтительное использование систем камер, однако, применимо только в случаях, не требующих режима работы «онлайн» для системы камер. Актуальность данной работы подтверждается большой активностью в этой области многих научных групп, поэтому недостатка литературы у автора данной работы не было, что и подтверждается списком изученной автором литературы.

Важными преимуществами предлагаемого подхода в данной работе является возможность калибровки систем, не требующих пересечения областей видимости различных камер внутри системы, а также какого-либо явного знания о начальных оценках параметров всей системы камер. В работе показано умелое владение изученной областью компьютерного зрения с получением результатов по открытым и закрытым наборам данных, что безусловно повышает ценность данной работы. Однако, к работе имеются следующие замечания:

1. Для непосвящённых в данную область может показаться не очевидным, как поставленные задачи на 8-й странице позволят достичь поставленную перед этим цель. Стоило бы подробнее раскрыть это в работе.

2. На странице 8 не хватает пояснения причин исключения из рассмотрения в данной работе последних двух задач.
3. Исходя из постановки оптимизационной задачи, имеет место предположение о неизменности внутренних параметров камер, составляющих систему, во всё время её использования при формировании одного набора данных, обрабатываемого предложенным подходом. В данной работе не нашлось результатов анализа применимости такого предположения на практике, как и приведение оценок на стабильность параметров системы камер на время формирования набора.
4. В работе упоминается специфика модели камеры с углом обзора больше  $180^\circ$ . В разделе 4 приводится выбранная модель камеры, поддерживающая такие углы обзора, но не ясно, какой ценой это даётся. Например, при необходимости поддержки углов до  $180^\circ$ , как можно было бы упростить модель камеры, и что это дало бы с точки зрения скорости обработки данных и точности получаемых оценок.
5. На странице 30 приведены результаты работы 10-точечного решателя без упоминания использованных вычислительных ресурсов.
6. Хотелось бы видеть оценку применимости современных видеокарт для ускорения обработки данных, насколько хорошо ложатся части разработанного подхода на такую архитектуру.
7. Применение буквы «ё» в двух вариантах. Также имеется частые опечатки в словах, например, «просиходит», «поддерживается», «разрабывается», «изображнии» и др. В настоящее время имеется большое число пакетов автоматической проверки правописания, позволяющих без особых усилий исправить этот недостаток, не понятна причина их игнорирования автором работы.

Однако, наличие указанных выше замечаний, не умаляет ценности полученных результатов данной работы. Она безусловно обладает научной новизной, уже благодаря предложенной идее глобальной агрегации внутренних параметров каждой из камер системы в отдельности. Выпускная квалификационная работа выполнена аккуратно, хорошо оформлена и выглядит полноценным научным трудом. Можно уверенно сказать, что студент, Сеницын Даниил Дмитриевич, заслуживает оценку «отлично».

6 июня 2020

Рецензент



к.т.н. Федоренко С.И.