

ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу бакалавра Митрофанова Егора
Владимировича
«Сегментация объектов интереса в видеопотоке»

Работа Митрофанова Е.В. посвящена проблеме сегментации объектов интереса в видеопотоке. Эта задача актуальна при создании систем технического зрения работающих в производственных условиях и определяющих объекты на конвейерных линиях.

Цель работы – разработка алгоритма сегментации однородных объектов в видеопотоке. Под однородными объектами в работе понимаются объекты имеющие одинаковую природу, но в некоторой степени различающиеся по контуру и размеру, при этом сами объекты могут перекрываться и накладываться на другие объекты.

В работе проводится анализ методов, позволяющие сегментировать изображения, с учетом их применимости для реализации поставленной цели. При этом последовательно рассматриваются — метод MSER, метод выделения связных компонент, методы основанные на графах, метод водораздела и метод глубокого обучения, использующий сверточные нейронные сети. В результате проведенного анализа, учитывая достоинства и недостатки рассмотренных методов, автор предложил использовать для реализации системы комбинацию двух методов. На первом этапе отделения объектов от фона предлагается использовать сверточную нейронную сеть достаточно простой архитектуры, а на втором этапе сегментировать объекты с помощью метода водораздела.

Автор реализовал предлагаемый комплексный метод на языке Python с использованием библиотеки обработки изображений OpenCV, библиотеки машинного обучения TensorFlow и ряда вспомогательных библиотек. Поскольку необходимый датасет для обучения подобных систем отсутствует, то Митрофанов Е.В. сгенерировал соответствующий датасет, моделирующий россыпи объектов на движущемся конвейере. В работе достаточно подробно описывается процедура генерации такого датасета. С помощью данного датасета была обучена простая нейронная сеть, реализующая архитектуру U-net. В результате работы обученной сети формируется бинарное изображение с выявленными объектами интереса. Это бинарное изображение обрабатывается далее с помощью метода водораздела, применяемого для топографических расстояний.

Для экспериментального исследования системы были смоделированы пять видео фрагментов по 1000 кадров каждый. В ходе экспериментов оценивалось качества сегментации, точность распознавания и быстродействие системы. Оценка качества сегментации проводилось по стандартному критерию IoU. Среднее значение этого критерия получилось больше чем 0.99 при точности распознавания около 0.9, что свидетельствует о хорошем качестве предложенного метода. Быстродействие реализованного метода на достаточно скромных аппаратных средствах составило около 2 кадров/сек, что приемлемо для такого класса задач.

В ходе работы автор показал хорошее владение методами обработки изображений, а также умение их применять на практике с помощью современных программных средств, а также способность самостоятельно решать достаточно сложные задачи в этой области.

Считаю, что работа Митрофанова Е.В. заслуживает оценки **“Отлично”**. Результаты работы могут быть рекомендованы к публикации.

Научный руководитель

доцент кафедры КММС, к.т.н.



В.М. Гришкин