



-НАМИ-

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ» (ФГУП «НАМИ»)
ИНН/КПП 7711000924/774301001, ОКПО 00234703, ОГРН 1027739228406

ул. Автомоторная, д. 2, г. Москва, 125438
info@nami.ru; nami.ru

Тел.: +7 495 456-57-00
Факс: +7 495 456-31-32

№ _____
на № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета
24.1.224.01, канд. физ.-мат. наук,
доценту И.В. Смирнову
119333, г. Москва,
ул. Вавилова, д. 44, кор. 2

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шешкуса Александра Владимировича
«Использование преобразования Хафа в качестве слоя нейронной сети»,
представленной на соискание степени кандидата технических наук по специальности
1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Актуальность работы. Интегральное преобразование Хафа – одно из фундаментальных преобразований в области технического зрения. С его помощью решается множество практических задач, связанных с поиском протяженных объектов на изображении: границ дороги, линий дорожной разметки, контуров зданий. В последние десятилетия революцию в решении задач технического зрения совершили алгоритмы, использующие нейронные сети. Во многих задачах они показывают более высокое качество за счет обобщающей способности, позволяющей им выявлять закономерности в обучающем наборе данных, которые не всегда могут быть выявлены человеком при синтезе алгоритма технического зрения.

С другой стороны, применение нейронных сетей без учета специфики или априорных знаний о структуре решаемой задачи часто приводит к тому, что применяемые архитектуры нейронных сетей не оптимальны – имеют избыточное количество параметров, не достигают потенциально возможной точности, требуют большого объема вычислительных ресурсов. Для решения этих проблем все более широкое распространение находит подход, когда знания о структуре задачи, выраженные в виде алгоритма, объединяются со способностью нейронных сетей оптимизировать параметры алгоритма на основе выявленных в данных закономерностей. Именно такой подход применен в диссертационном исследовании А. В. Шешкуса, что подтверждает ее актуальность. В работе исследуется влияние прямого и транспонированного слоев преобразования Хафа на рецептивное поле нейронной сети, а также предлагаются и исследуются архитектуры нейронных сетей, применяющих слои прямого и транспонированного преобразования Хафа для решения практических задач.

Практическая значимость. В работе экспериментально показано, что применение разработанных нейросетевых архитектур с использованием слоев преобразования Хафа способно увеличить точность решения практических задач, таких как поиск границ

документов на изображении и определение точки схода на изображении дорожной сцены. В то время как первая задача возникает в системах анализа изображений документов, вторая актуальна при разработке систем помощи водителю (англ. Advanced Driver Assistance Systems, ADAS) и систем управления высокоавтоматизированными транспортными средствами. В упомянутых системах алгоритмы определения точки схода реализуются для детекции границ дорожного полотна и линий дорожной разметки, а также для динамической калибровки камер, установленных на транспортном средстве. Таким образом, результаты работы имеют практический потенциал для реализации в качестве подсистемы интеллектуальных транспортных средств.

Особый практический интерес представляет продемонстрированное свойство предложенной архитектуры решать задачу поиска точки схода, даже если в локальной окрестности искомой точки нет релевантных признаков, так как в реальных дорожных сценах точка схода может быть перекрыта другими участниками дорожного движения.

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается результатами экспериментов, представленными в тексте автореферата, а также успешным внедрением результатов работы, реализованных в виде программных модулей, в коммерческие продукты. Основные результаты работы опубликованы в рецензируемых журналах и прошли апробацию на международных научных конференциях.

В качестве недостатков автореферата можно отметить следующее:

1. На рисунке 9 не указаны значения, откладываемые по осям графиков, что затрудняет его понимание.

2. В тексте автореферата не приводятся характеристик тестового набора данных, на котором тестировалась задача поиска точки схода в дорожных сценах. Это не позволяет сделать вывод о репрезентативности используемого набора данных и общности полученных результатов.

Тем не менее, данные замечания не являются критическими и не снижают общую положительную оценку диссертационной работы.

Заключение. В соответствии с авторефератом, диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне. Работа соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Шешкус Александр Владимирович, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Директор научно-образовательного центра ФГУП "НАМИ"

Кандидат технических наук, доцент

rinat.kurmaev@nami.ru

(Согласен на обработку персональных данных, указанных в отзыве)



Курмаев Ринат Ханяфиевич

04 мая 2023 г.