

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу

Бурибаева Жолдаса Алладиновича на тему «Разработка эффективных параллельных алгоритмов машинного обучения для системы ориентации робота в пространстве», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D075100- Информатика, вычислительная техника и управление».

№п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:	Соответствует.
		1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы) 2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы) 3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)	Диссертация выполнена в рамках проекта грантового финансирования КН МОН РК АР08857573 “Разработка интеллектуальных информационных технологий на основе машинного зрения и распознавания образов с построением мобильного робота по обслуживанию сельхозугодий” в 2020-2022 годы, реализуемого по приоритетному направлению развития науки «Информационные, телекоммуникационные и космические технологии».
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта	Работа вносит существенный вклад в науку. Результаты диссертации развивают теоретические и практические аспекты в области применения машинного обучения. Выполнена модификация архитектуры известной и часто используемой в мире для задач распознавания объектов нейронной сети. Предложен новый подход для параллельной обработки графической информации. Практическая ценность полученных результатов заключается в разработке программы распознавания томатов и вычисления их трехмерных координат для робота-сборщика. Поэтому, работа представляет значительный интерес как для развития методов компьютерного зрения, робототехники, так и для работников сельского хозяйства, занимающихся

			модернизацией технического и технологического процессов производства.
3.	Принцип самостоятельности и	Уровень самостоятельности: 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Уровень самостоятельности высокий. Диссертант проявил теоретическую зрелость, используя классические и современные подходы к разработке и применению архитектуры нейронной сети.
й	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	В диссертации сохраняется принцип внутреннего единства. Полученные результаты, направленные на достижения цели, обоснованы теоретическими выкладками, алгоритмизацией идей и экспериментальными вычислениями. Разработка новой модифицированной архитектуры нейронной сети с параллельной обработкой процессов распознавания томатов обоснована и оценена с помощью вычислительных экспериментов.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации полностью соответствует теме диссертации.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Целью диссертационного исследования является разработка эффективной модели и технологий распознавания образов, компьютерного зрения и машинного обучения, предназначенных для выполнения распознавания и сборки томатов. Исходя из этого, можно заключить, что цель и задачи соответствуют теме диссертации.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) полностью взаимосвязаны; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Изложение диссертации характеризуется высоким научным уровнем, строгой логической последовательностью и четкостью и обоснованностью выводов. Все разделы и положения диссертации полностью логически взаимосвязаны.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) критический анализ есть; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а	На основе критического анализа ранее известных и классических решений соискателем предложены и аргументированно обоснованы модификация существующей архитектуры нейронной сети для распознавания объектов и разработанный параллельный алгоритм для обработки графической информации, а также оценена эффективность

		цитаты других авторов	предложенного подхода.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) полностью новые ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Полученные результаты являются полностью новыми. Их теоретическая значимость заключается в модифицировании существующей архитектуры нейронной сети для распознавания объектов и разработке параллельного алгоритма для обработки графической информации. Практическая ценность этих результатов заключается в разработке программы распознавания томатов и вычислении их трехмерных координат, которые обеспечивают работу робота-сборщика.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые ; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Все выводы в диссертации являются полностью новыми.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Полнота новизны технических и технологических решений подтверждается обсуждениями на международных научных конференциях и семинарах.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны /не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)	Основные выводы и предложения диссертационного исследования основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах и изложены в двадцати научных статьях, в том числе, входящих в базы данных Scopus и Web of Science, а также в материалах международных конференций.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано ; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет	Положения, выносимые на защиту, являются новыми и доказанными. Элементы тривиальности в данной диссертационной работе отсутствуют. Уровень применения средний. Из полученных результатов следует, что предложенный параллельный алгоритм обеспечивает быструю ориентацию робота в пространстве, что усиливает ценность результатов проекта. Основные результаты диссертации представлены в 12

		<p>7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет</p>	научных работах.
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) да; 2) нет</p>	Выбор методологии в диссертационной работе достаточно хорошо обоснован, а сама методология подробно описана и соответствует требованиям, предъявляемым к современным информационным технологиям.
		<p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) да; 2) нет</p>	Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий. В частности, в третьем разделе приведены результаты разработки модифицированного алгоритма нейронной сети для обнаружения томатов.
		<p>8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): 1) да; 2) нет</p>	Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальными исследованиями.
		<p>8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p>	Во всех главах диссертационной работе важные утверждения подтверждаются ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.
		<p>8.5 Используемые источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора</p>	В списке использованных источников представлены как классические работы, так и современные научные публикации по теме диссертации. Список использованных источников литературы достаточен для литературного обзора.

9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет	Диссертация имеет теоретическое значение. В ходе исследовательских работ было доказано, что модифицированная версия существующей архитектуры нейронной сети для распознавания объектов повышает точность распознавания. Кроме того, разработанный параллельный алгоритм для обработки графической информации будет способствовать созданию и развитию такого рода систем.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет	Результаты диссертационной работы подтверждаются авторским свидетельством на интеллектуальную собственность.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Разработан модифицированный алгоритм на основе архитектуры сверточных нейронных сетей с параллельной обработкой процессов распознавания томатов, который позволяет в два раза увеличить скорость обработки и улучшить точность распознавания на 3 %.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Диссертация написана на высоком научно-техническом уровне и подготовлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к диссертациям доктора философии.

Учитывая вышеизложенное, рекомендую присудить степень доктора философии (PhD) по специальности «6D075100 - Информатика, вычислительная техника и управление» Бурибаеву Ж.А., автору диссертации по теме «Разработка эффективных параллельных алгоритмов машинного обучения для системы ориентации робота в пространстве».

Официальный рецензент:
Ведущий научный сотрудник
ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий»
канд. физ.-мат. наук

26.05.2022 г.

Верно:
 Старший специалист
 отдела кадров
 Н.Б. Колобова

26.05.2022



И.А. Пестунов