



POLITECHNIKA
LUBELSKA
LUBLIN UNIVERSITY
OF TECHNOLOGY

Lublin, 14th April, 2024

Konrad Gromaszek, PhD, DSc Eng
Department of Electronics and Information Technology,
Faculty of Electrotechnology and Computer Science,
Lublin University of Technology
ul. Nadbystrzycka 38A,
20-618 Lublin, Poland

Foreign scientific consultant opinion
of Ayazbay Abu-Alim's PhD Dissertation, entitled:
"Development of an automated manipulator control system using machine vision"

The doctoral dissertation of Ayazbay Abu-Alim is a significant effort in the field, focusing on developing an automated manipulator control system. Based on manipulator kinematics and trajectory planning, the control system algorithm is the author's original solution. From a scientific standpoint, the primary aim of this research and development is to create a low-cost manipulator system for sorting applications. The control system and machine vision board, as key components, are responsible for controlling manipulator motions and object recognition, which are integral to the sorting process. This work is a comprehensive and innovative study of kinematics, trajectory planning, and machine vision.

The validation of the methodologies used in this doctoral study is crucial, as it substantiates the practical usefulness of the developed manipulator system in pick-and-place applications. The control system, with its precision and speed of movements of the manipulator's end effector, potentially offers tangible benefits in real-world scenarios. The performance of the manipulator system was evaluated through several experiments. The experiments were conducted in different trajectory spaces, with and without payload. In comparison with commercial manipulator models, the developed manipulator system shows much more performance (pick-and-place per minute and payload capacity) per 1 USD cost, while absolute precision is lower.

Ayazbay Abu-Alim's dissertation is the culmination of several years of research devoted to developing an automated manipulator control system. Throughout the work of this dissertation, the author demonstrated a high degree of scientific maturity and noticeable independence in choosing and solving scientific problems.

Ayazbay Abu-Alim's doctoral work, "Development of an automated manipulator control system using machine vision," attains a commendable level of scientific excellence. It displays internal cohesion, offers theoretical and practical significance, and aligns with the prerequisites for dissertations leading to the Doctor of Philosophy (Ph.D.) degree within the field of specialization, namely 8D07104 – «Instrumentation». The author duly deserves the conferment of a doctoral degree in this domain.

Gromaszek Konrad

Konrad Gromaszek

/на фирменном бланке/

ЛЮБЛИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Люблин, 14 апреля 2024 г.

Конрад Громашек, доктор философии (Ph D.), доктор технических наук
Кафедра электронных и информационных технологий,
Факультет электротехники и компьютерных наук
Люблинский технический университет
U Kadtystrzycka 38A,
20-618 Люблин, Польша

**Заключение зарубежного научного консультанта
на докторскую диссертацию Аязбая Абу-Алима под названием
«Разработка автоматизированной системы управления манипулятором с
использованием машинного зрения»**

Докторская диссертация Аязбая Абу-Алима представляет собой значительный вклад в этой области, с акцентом на разработке автоматизированной системы управления манипулятором. Алгоритм системы управления, основанный на кинематике манипулятора и планировании траектории, является оригинальным решением автора. С научной точки зрения, основной целью этого исследования и разработки является создание недорогой системы манипулятора для сортировочных приложений. Система управления и плата машинного зрения в качестве ключевых компонентов отвечают за управление движениями манипулятора и распознавание объектов, которые являются неотъемлемой частью процесса сортировки. Работа представляет собой всестороннее и инновационное исследование кинематики, планирования траектории и машинного зрения.

Валидация методологий, используемых в этой докторской диссертации, имеет решающее значение, поскольку она подтверждает практическую полезность разработанной системы манипулятора в приложениях Pick-and-Pace. Система управления с ее точностью и скоростью движений конечного эффектора манипулятора потенциально предлагает ощутимые преимущества в реальных сценариях. Производительность системы манипулятора оценивалась с помощью нескольких экспериментов. Эксперименты проводились в разных траекторных пространствах, с полезной нагрузкой и без нее. По сравнению с коммерческими моделями манипуляторов разработанная система манипулятора демонстрирует гораздо большую производительность (перемещение в минуту и грузоподъемность) на 1 доллар США стоимости, в то время как абсолютная точность ниже.

Диссертация Аязбая Абу-Алима является кульминацией нескольких лет исследований, посвященных разработке автоматизированной системы управления манипулятором. На протяжении всей работы над этой

диссертацией автор демонстрировал высокую степень научной зрелости и заметную независимость в выборе и решении научных задач.

Докторская диссертация Аязбая Абу-Алима «Разработка автоматизированной системы управления манипулятором с использованием машинного зрения» достигает похвального уровня научного совершенства. Она демонстрирует внутреннюю связность, предлагает теоретическую и практическую значимость и соответствует предпосылкам для диссертаций, ведущих к получению степени доктора философии (Ph D.) в области специализации, а именно 8D07104 - «Приборостроение». Автор по праву заслуживает присвоения ему докторской степени в этой области.

/подписано/

Конрад Громашек

СМОТРИ
НА ОБОРОТЕ

Текст перевода документа с английского языка на русский язык выполнен переводчиком города Алматы, Республики Казахстан Мукановой Розой Ахметовной двадцатое ноября две тысячи двадцать четвертого года.

Signature/Подпись:

Муканова Роза Ахметовна

Республика Казахстан, город Алматы
двадцатое ноября две тысячи двадцать четвертого года.

Я, Попов Алексей Васильевич, нотариус города Алматы, Республики Казахстан, действующей на основании лицензии № 13020389, выданной Комитетом Регистрационной Службы и Оказания Правовой Помощи Министерства Юстиции Республики Казахстан двадцать восьмого декабря, две тысячи тринадцатого года, свидетельствую подлинность подписи свидетельствую подлинность подписи переводчика Мукановой Розы Ахметовны. Личность переводчика установлена, дееспособность и полномочия проверены.

Зарегистрировано в реестре за № 591
Взыскано за услуги
Нотариус



ET2404208241120152700A681005

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия