

РЕЦЕНЗИЯ

ОТ

доц. д-р инж. Владимир Монов

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен
"доктор"

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Денис Сафидинов Чикуртев

Тема на дисертационния труд: Изследване и управление на сервизни работи
за подпомагане на човека

Област на висше образование: 5. "Технически науки"

Професионално направление: 5.2. "Електротехника, електроника и автоматика"

Научна специалност: Приложение на принципите и методите на
кибернетиката в различни области на науката

Научен ръководител: проф. д-р инж. Димитър Карастоянов

Със Заповед No 158/19.09.2017 г. на Директора на ИИКТ-БАН съм утвърден
за член на Научно жури за провеждане на защитата на дисертационния труд. Като
член на Научното жури съм получил:

1. Дисертация за придобиване на образователна и научна степен "доктор".
2. Автореферат на дисертацията.
3. Копия в пълен текст на десет броя публикации по дисертацията.

При оценката на дисертационния труд са следвани нормативните изисквания
за придобиване на образователната и научна степен „доктор“, определени от
Закона за развитие на академичния състав в република България (чл. 6, ал. 3),
Правилника за прилагане на закона (чл. 27, ал. 1 и ал. 2), както и Правилника за
специфичните условия за придобиване на научни степени и заемане на
академични длъжности в Института по информационни и комуникационни
технологии (чл.3, ал. 1, т. 1.1).

1. Структура и съдържание на дисертационния труд.

Дисертацията е в обем от 101 страници и се състои от Увод, 4 глави,
Заключение, Научно-приложни приноси и Библиография. Съдържа 77 фигури и 2
таблици. Формулирани са 6 научно-приложни приноси. Списъкът на
библиографските източници съдържа 75 заглавия, включително източници на

български език и латиница, както и интернет адреси. Предоставени са данни за едно цитиране на публикация с участието на докторанта. Съгласно изискванията, към дисертацията е приложена Декларация за оригиналност на получените резултати.

Дисертационният труд е обсъден и предложен за защита на разширено заседание на секция „Вградени интелигентни технологии“ на ИИКТ-БАН, състояло се на 31.07.2017 г.

2. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение

Тематиката на дисертацията е в областта на сервизната роботика, като поставените цели и задачи включват изследване, подобряване и създаване на методи, алгоритми и системи за управление на сервизни роботи, предназначени за подпомагане на човека. Успешното провеждане на такъв род изследвания изисква решаването на редица специфични за сервизните роботи проблеми като локализация и навигация, компютърно зрение и сензорни системи, специализирани операционни системи и интелигентни системи за управление, роботизирани функции за обслужване на възрастни и инвалиди, както и бюджетни решения за оптимизиране на цената на роботите. Както в международен план, така и у нас съвременните достижения и проблеми в тази област са обект на непрекъснат интерес и активна изследователска дейност, която се отличава с използването на задълбочени теоретични и приложни познания и прилагането на интердисциплинарен подход. Всичко това безспорно определя актуалния характер на проведените изследвания, както и полезността на получените в дисертацията научно приложни резултати и практически решения.

3. Степен на познаване на състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

Уводът и литературният обзор, направен в Глава 1 на дисертацията съвместно с поставената цел и задачи са представени на 35 страници. Анализирани са различните дефиниции и класификацията на сервизните роботи, разгледани са специфични проблеми на сервизната роботика, обърнато е внимание на специализираните операционни системи и софтуер, управлението в реално време и използването на изкуствен интелект в сервизните роботи. Направеният обзор и анализ на текущото състояние и съвременните тенденции в проблемната област на дисертацията се отличават с прецизност и точност, което показва задълбочено познаване на материята. Очертани са актуални проблеми, свързани с навигацията, локализацията и управлението на сервизни роботи за

подпомагане на човека. На тази основа аргументирано са формулирани целта и задачите на дисертационния труд.

4. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси

Общата цел на дисертацията е формулирана като изследване, подобряване и създаване на методи, алгоритми и системи за управление на сервизни роботи, предназначени за подпомагане на човека. За постигането на тази цел са формулирани следните задачи.

- Анализ на настоящото състояние на научните изследвания и проблемите в областта на сервизната роботика;
- Изследване на методи за подобряване на локализация и навигация при мобилните роботи;
- Изследване на методи от компютърното зрение за разпознаване на предмети и хора
- Изследване на възможностите и приложението на Операционната система за работи – ROS;
- Изследване на методи за управление на роботизирани манипулатори за работа в домашна среда;
- Разработване на методи за управление на сервизен робот, чрез различни устройства и интерфейси;
- Изследване на методи и техники за подпомагане на възрастни хора и инвалиди
- Провеждане на реални експерименти за да се покажат резултатите от проведените изследвания и разработки.

Планираните изследвания и експерименти са осъществени със специално създаден за учебни и изследователски цели робот, състоящ се от мобилна платформа, антропоморфна роботизирана ръка ROBKO 01, контролери за управление, инфрачервени и ултразвукови сензори и батерии. Използвана е специализирана мета-операционна система ROS с множество модули за обработка на данните и управление на работа. Навигацията се осъществява на база на метода с едновременна локализация и картографиране SLAM (Simultaneous Localization and Mapping).

Избраната експериментална база, както и методиката за провеждане на изследванията съответстват изцяло на поставената обща цел и конкретни задачи на дисертацията, като същевременно определят и мулти-дисциплинарния характер на изследването. Получените резултати показват, че докторантът успешно е използвал избрания изследователски подход за получаването на нови резултати с научно-приложен и практически принос.

5. Характеристики на дисертационния труд

Запознат съм с представения ми дисертационен труд, както и с неговото представяне от докторанта на проведената предварителна защита. В сравнение с предварителния вариант може да се отбележи положително развитие и подобряване на цялостното съдържание на дисертацията с отчитане на направените забележки и препоръки.

В Глава 1 е направен литературен обзор и класификация на типовете сервизни работи, анализирани са методите за тяхното управление. Главата завършва с формулировката на общата цел и задачи на дисертацията.

В Глава 2 е описан изследователски робот, използван за целите на дисертацията, както и методи за оптимизиране на навигационна система, за усъвършенстване на одометрията и за реализиране на компютърно зрение за разпознаване на лица и обекти. Представени са разработените от докторанта алгоритми, подобряващи описаните методи.

В Глава 3 подробно са разгледани сервизните работи и методите за тяхното дистанционно управление чрез различни устройства. Реализиран е интернет базиран потребителски интерфейс, който предоставя набор от функции за управление. Представен е нов подход за итеративно управление на антропоморфен манипулатор.

В Глава 4 са анализирани резултатите от проведените експериментални изследвания с изследователския робот. Експериментите са проведени в реални условия, като са отчетени подобрения в управлението на работа с използване на предложените алгоритми.

В заключителната част на дисертацията са резюмирани получените резултати и са изброени приносите, които по същество са определени като научно-приложни.

Дисертационният труд се отличава със задълбочен анализ на изследваните проблеми, както и използването на подходяща методология и алгоритми за тяхното решаване. Представени са теоретичните постановки и математическо описание на конкретните задачи, въз основа на което е разработено съответното алгоритмично осигуряване. Множеството проведени експерименти и анализа на експерименталните данни потвърждават правилността на избрания подход и приложимостта на получените резултати.

6. Научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд

Приемам и оценявам положително научно-приложните приноси, формулирани в дисертацията и автореферата. В обобщен вид те могат да бъдат изброени както следва.

1. Изследвани са методи за подобряване на локализацията и навигацията при мобилните роботи, алгоритми за работа в реално време, коригиране на систематичната и несистематичната грешки и подобряване управлението на задвижващите мотори.

2. Разработени са приложения за специализираната операционна система за роботи ROS, реализирани са алгоритми за дистанционно и многоканално управление на работа чрез различни устройства.

3. Разработен е метод за итеративно управление на манипулатор, чрез използване на компютърно зрение за обратна връзка и методи за оптимизиране на управлението чрез запомняне и коригиране на грешките.

4. Разработени са роботизирани техники за подпомагане на възрастни хора и инвалиди като следене на човека и разпознаване на падане. Представена е сензорна система за разпознаване на динамични обекти, преминаващи пред работа.

Добър атестат за получените в дисертацията резултати е фактът, че разработените методи и алгоритми са апробирани чрез провеждането на множество експерименти в реални условия. Направен е сравнителен анализ на работата на подобрените системи, спрямо първоначалните възможности на системите за управление на сервизните роботи, който показва предимствата на предложените методи и техники.

7. Оценка на степента на личното участие на дисертанта в приносите

С така формулираните и практически доказани приноси на докторанта приемам, че той е изпълнил главната цел и задачи на дисертационния си труд. Имам преки впечатления от неговата работата и екипа, в който той работи, което ми дава основание да считам, че дисертационният труд и неговите приноси са лично дело на докторанта, получени под прякото ръководство на научния му ръководител.

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Представени са 10 публикации по дисертационната тема, от които 6 самостоятелни и 4 в съавторство. Една от публикациите е на престижна международна конференция по роботика в Словакия, пет от публикациите са представени на международни конференции у нас и четири публикации са издадени у нас в поредицата Problems of Engineering Cybernetics and Robotics, ISSN 0204-9848. Всички публикации по дисертацията са в периода 2014-2017

година и като обем и качество отговарят на изискванията за придобиване на образователната и научна степен „доктор“. С направените публикации резултатите на дисертационния труд са станали достояние на нашата научната общност.

9. Значимост на резултатите от дисертационния труд в науката и практиката

В дисертацията са предложени методи, техники и алгоритми за подобряване на системите за управление на сервизни работи. Представени са експериментални изследвания на получените резултати, които демонстрират техните предимства и практическа приложимост. Като цяло получените резултати съдържат приноси с научно приложен и приложен характер, които се отнасят до разработването на нови и подобряването на съществуващи методи и подходи, както и прилагането на практически решения за конкретни реализации в областта на сервизната роботика.

10. Оценка за съответствие на автореферата с изискванията за оформянето му

Авторефератът е в обем от 43 страници и отговаря на изискванията за оформянето му. Съдържанието му съответства на съдържанието на дисертацията и представя точно основните резултати в дисертационния труд.

11. Мнения, препоръки и забележки

Дисертацията е разработена детайлно и представлява завършен научно-изследователски труд. Авторът е осъществил задълбочено и систематично изследване на поставения проблем и е предложил оригинални научно-приложни резултати и полезни практически решения. Получените резултати отговарят изцяло на поставената цел и задачи на дисертационния труд.

На предварителната защита на дисертацията имах забелжка и препоръка по отношение на формулировката на авторските приноси, както и забележки от технически и редакционен характер. Удоволетворен съм от начина и степента, в която те са отразени в крайния вариант на текста.

Като допълнително забелязан пропуск може да се отбележи още не съвсем прецизното оформяне на списъка с използваните литературни източници. Някои от записите в списъка са с непълни библиографски данни. Също така, не малък брой от използваните източници са електронни сайтове (33 от общо 75 цитирани

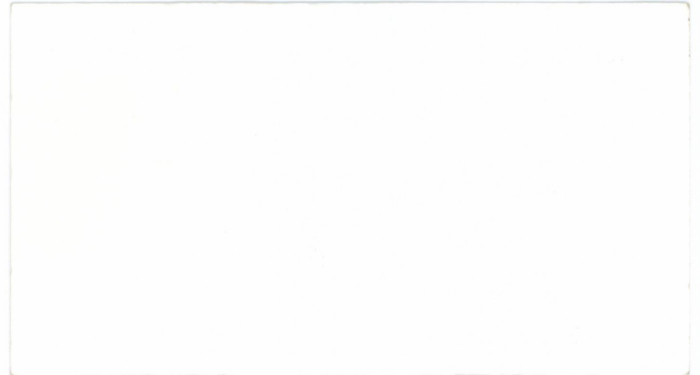
източника), като в някои случаи те имат по-скоро рекламно-информативен характер отколкото научно съдържание.

Препоръката ми към автора е за продължаване на изследователската му дейност в актуалната и перспективна област на сервизната роботика и предствяне на резултатите в престижни международни списания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценявам положително извършената работа и получените в дисертацията резултати. Дисертационният труд отговаря на всички изисквания на ЗРАСРБ, на Правилника за неговото приложение, както и на специфичните условия за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Института по информационни и комуникационни технологии. Убедено предлагам на уважаемото Научно жури да даде на маг. инж. Денис Сафидинов Чикуртев образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование: 5. “Технически науки“, професионално направление: 5.2. “Електротехника, електроника и автоматика”

София,
24.10.2017 г.



С ПОСЪ ПРОСТАХУЛКА