

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-н. Красимира Петрова Стоилова

Институт по информационни и комуникационни технологии - БАН
на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор”

научно направление 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика”

научна специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление”

Автор: маг. инж. **Милена Филипова Груева**

Тема: ГРУПОВО УПРАВЛЕНИЕ НА РОБОТИЗИРАНИ СРЕДСТВА ЗА ТРАНСПОРТ НА ТОВАРИ

Научен ръководител: проф. д-р Димитър Карастоянов, ИИКТ-БАН
Секция „Вградени интелигентни технологии”

1. Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Дисертационният труд има актуална тематика, свързана с управлението на клас мехатронни системи – роботизирани средства за транспорт на товари. Дисертационният труд, изложен на 151 страници, се състои от увод, четири глави, заключение, списък на използваните източници, списък на публикации по дисертацията и Декларация за оригиналност. Използвани са 101 литературни източника, предимно на английски език. Добро впечатление прави цитирането на български автори. Съдържанието е представено в логическа последователност и напълно обслужва целта на интердисциплинарното изследване и начина на изложение на тезата. Целта на дисертационния труд е *изследване на различни видове групово управление на нехолономни мобилни роботи за товарен транспорт*. Това обуславя необходимостта от изследване на пет поставени задачи, разработвани в дисертацията: 1) Обзор, анализ и систематизация на видове мобилни роботи и на методи и средства за групово управление; 2) Изследване на известни подходи за групово управление на нехолономни мобилни роботи тип „следване на лидера“ и в разпределена формация; 3) Предлагане на структура, организация и състав на система за групово управление на нехолономни мобилни роботи; 4) Предлагане на иновативни подходи за изграждане на роботизирани средства за транспорт на товари с групово управление; 5) Провеждане на експерименти за групово управление на роботизирани средства за транспорт на товари в различни режими и анализ на получените резултати.

Първата задача е разгледана в **Глава 1** на дисертацията. Направен е обзор, анализ и систематизация на различни видове мобилни роботи.

Втората и трета задача са разгледани в **Глава 2**. Анализирани са различни видове групово управление на роботи като е обърнато специално внимание на предмета на изследване на дисертацията – нехолономните мобилни работи. Изследвано е управление на нехолономни мобилни работи във формация на следване на лидера и в разпределена формация. Предложена е структура, организация и състав на система за групово управление на нехолономни мобилни работи. Разгледан е уникален мобилен робот, който се движи без странично приплъзване. Представена е кинематиката на робота (позиция, линейна и ъглова скорост, ъгъл на ориентация). Този робот е в състава на група от работи, за които е определен модел на поведение лидер – последователи. Разгледани са различни хипотези, направени са коментари, изведени са лемми и теореми, подпомагащи съставянето на алгоритъм за разпределено управление на група от работи.

Глава 3 е посветена на реализиране на четвъртата задача на дисертацията - синтез на иновативни подходи за изграждане на роботизирани средства за транспорт на товари с групово управление. Тук са представени резултатите от съществената изследователска работа на докторантката. Представено е управлението и комуникацията на централизирана и разпределена структура на група от мобилни роботи. Моделирането е извършено в симулационна среда за мобилни роботи – Webots, характеризирани добре за целите на изследването. Избрана е операционна система за роботи – Robot Operating System (ROS) и определени софтуерни приложения за реализиране на контролера за управление.

В **Глава 4** са представени експерименталните резултати (петата задача за реализиране на целта на дисертацията). Тук е направен задълбочен анализ на комуникационни протоколи, използвани при управлението на мобилните устройства – безжични комуникационни протоколи и съвременни стандарти. Частта от комуникационните протоколи би трябвало да е изнесена по-напред в изложението, например след втора глава.

2. Оценка на съответствието между автореферата и дисертационния труд

Авторефератът в обем от 30 стр. обобщава съдържанието и резултатите на дисертационния труд. В него е отделено място предимно на първа и четвърта глава от дисертацията.

3. Характеристика и оценка на приносите в дисертационния труд

В дисертацията се съдържат научно-приложни и приложни приноси.

1. Синтезирана е архитектура на система за централизирано и разпределено групово управление на нехолономни мобилни роботи.
2. Създаден е иновативен подход за изграждане на управляваща система за групово управление с операционна система ROS и симулационна среда Webots.
3. За синтезирания иновативен подход и определената структура за групово управление на роботизирани средства за транспорт на товари са проведени експерименти и симулации в различни режими с един и няколко съподчинени лидери и е направен анализ на получените резултати.

Оценявам положително работата на докторанта, обхващаща изследвания по теория на управлението, комуникации, моделиране, информационни услуги с получени резултати, позволяващи реални приложения в различни предметни области.

4. Мнение за публикациите на дисертанта по темата на дисертационния труд

Докторантката е представила 9 публикации с резултати по дисертацията. От тях три са в списания, а останалите 6 са в конференции. Изискваният минимален брой точки от публикациите е 30, които докторантката надвишава повече от два пъти – тя има 73.32. Тази информация, както и запознаването ми с трудовете ми дават основание да твърдя, че приносите са лично дело на докторантката. Те съответстват напълно на изискванията на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ИИКТ за образователната и научна степен „доктор”.

5. Критични бележки и коментари

Дисертацията показва многопрофилната компетентност на докторанта, има стегнат стил на изложение и богат илюстративен материал.

Имам технически забележки, които не намаляват тежестта на изследванията на докторантката и може да се отчитат при бъдещи разработки. Би трябвало в края на всяка глава да се посочи какви публикации са направени по съответните изследвания.

Би било добре да не се използват чуждици – патерн (стр.67-68), инфинитивен прогностичен хоризонт (стр.73), сензорен алтерират (110 стр.) и др.

Би трябвало да се представи таблица с минималните изисквания за „доктор“ в ИИКТ и статуса на докторантката.

6. Заключение

Всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав, Правилника за неговото прилагане и Правилника за специфичните условия за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ИИКТ са напълно изпълнени. Дисертацията на маг. инж. Милена Филипова Груева има всички качества, изисквани от един дисертационен труд, който оценявам **положително**. Дисертационният труд съдържа научно-приложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката. Кандидатката притежава задълбочени теоретични знания по специалността и способност за самостоятелни изследвания. **Убедено препоръчвам** на Уважаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на маг. инж. **Милена Филипова Груева** по научна специалност „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“, професионално направление 5.2 „Електротехника, електроника и автоматика“.

14 юли 2020 г.

Член на научно жури:

**NOT FOR
PUBLIC RELEASE**

/проф.дтн. К. Стоилова/