

СТАНОВИЩЕ

за дисертационния труд на **ас. маг. инж. Васил Георгиев Цветков** по придобиване на научната и образователната степен „Доктор“ със заглавие *„Повишаване на когнитивните способности на роботите чрез оптимизация на сензорната им система“* в 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 областта на Техническите науки“*

Изготвила становището: проф. д-р Сия Лозанова от Института по роботика при БАН

1. Обща информация за дисертацията

Материалът съдържа 122 страници, включващи: Въведение, Четири глави, Списък на литературата, Приложения и Списък на съкращенията. Основният текст съдържа 42 фигури и 8 таблици, библиографските източници обхващат 96 заглавия, от които 16 са на кирилица и 80 на латиница. Приложенията са на 17 страници с програмен асемблер-код. Материалът е добре илюстриран с фигури, графики, снимки и др. Текстът е компетентно структуриран като стилът е професионален. Въведението и съпътстващите в началото на всяка глава уводни въстъпления са достатъчни за маркиране същността на изследването в съответната глава.

2. Актуалност на дисертационната тема, цели и задачи

Тематиката на дисертационния труд е посветена на най-съвременната научно-технологична област – сензориката и роботиката. Това я прави твърде актуална. В материала са включени елементи на изкуствения интелект, което формира изследването за завършено и приложно ориентирано. Ключовата роля на роботиката във всички инженерни дейности ориентират дисертационното изследване като мост между чисто концептуалната страна на темата и в не малка степен чисто експерименталната. Именно тази симбиоза прави труда завършен трактат с аспекти на помощно средство за широк кръг докторанти и асистенти. Не мога да не спомена оригиналните решения на множество нетривиални задачи, възникващи в процеса на приложенията на когнитивната роботика. Оценявам положително подходът на автора да представи ясно и професионално тези страни от проблематиката, съдържащи основните идеи и резултати, върху които е дисертационното изследване. Намирам за полезна направената класификация на сензорните елементи и устройства, имащи отношение към когнитивната част на

роботите. Сензорните елементи и когнитивните възможности на сервизните работи, и не само те, разширяват кооперативните им функции на взаимодействие със средата. В уводната част на изследването инж. В. Цветков достатъчно пълно е представил връзката чрез сензорни платформи на роботизираните системи с конкретната обстановка около тях. Докторантът използва в изследванията си мултисензорните компоненти, предложени, изследвани и патентовани преди време от акад. Ч. Руменин. Тези технологични решения съдържат многообразни възможности и функции, включително и за когнитивната роботика.

В дисертацията ясно и мотивирано е представена ключовата роля на когнитивните работи да взимат добре дефинирани и информирани решения в рамките на една конкретна реалност, в която са ситуирани. Тук определящо е значението на сензорните им способности. Ето защо така развит, дисертационният труд успешно осъществена целта и произтичащите от нея задачи. Целта на дисертацията е многопластова и позволява различни подходи в изследователския процес. Авторът се е спрял на един от тях, който намирам за обединяващ на получените резултати - реализация за ефективно проектиране на нова разновидност сензорна система на работи, насочена към повишаване качеството на когнитивните им възможности чрез оптимизиране на техническите характеристики. Произтичащите от нея задачи са иманентно свързани с обхвата на конкретните резултати. Задачите са четири и са взаимно допълващи се: класификация на основните сензори и устройства в роботиката; разработване и апробиране на метод за проектиране и оптимизация на характеристиките на сензорна система за когнитивни работи; и експериментална верификация на новопредложената методология на сензорната платформа. Важна намирам експериментално осъществената мобилната колесна платформа за верификация на когнитивните работи, формулирането и създаването на симулационни сензорни модели и проектирането и реализирането на интелигентни мултисензорни модули. В изложението не съм констатирала принципни грешки или непознаване на теоретичната методология, експерименталните методи и измервателните апарати, и др.

3. Приноси в дисертацията

В дисертационния труд са формулирани и доказани от докторанта общо 3 научно-приложни и 5 приложни приноса. Приемам ги в този им формат. Посъществените резултати достижения и резултати са както следва:

А. Научно-приложни приноси

а). На основата на критичния по темата анализ в литературния обзор е осъществена обзорна класификация на съществуващите сензори и микросистеми,

и техните характеристики в контекста на приложимостта им в различни роботизирани конфигурации.

б). Предложен и развит е метод за проектиране на оптимална сензорна система, предназначена за многофункционални когнитивни работи.

в). Осъществена е оценка на експерименталните резултати при изследването на оптимално проектираните сензорни модули и устройства.

От **научно-приложните приноси** с особена за дисертационната тематика стойност оценявам базовия метод за проектиране на оптимална сензорна система, предназначена за когнитивни работи, включително и експерименталната му верификация.

Б. Приложни приноси

1. Проектирана, конструирана и реализирана е мобилна платформа с омни-колесна суб-система, подходяща чрез своите кинематични и геометрични параметри за употреба като универсално инженерно средство за тестване на функционалните възможности и характеристики на разработените сензорни и мултисензорни модули.

2. Осъществени и експериментално изследвани са сензорни платформи за измерване на температура; за определяне на интензитета на светлинния поток във видимата част на спектъра, звукови анализатори и др.

3. Формулирани, обосновани и анализирани са множество функционални модули, осъществяващи: инициализация на избрания оптимален PIC микроконтролер; дигитално устройство, управляващо комуникацията между микроконтролера и мултисензорния блок; суб-система за визуализация на седем-сегментен дисплей; формулиран и развит е софтуерен модул за преобразуване на пакетите от данни в подходящ за обработка дигитален вид за целите на когнитивните работи.

4. Реализиран е човеко-машинен интерфейс мобилно приложение за андроид при управление на мобилната платформа, предназначена за когнитивни работи.

5. Проведени и анализирани са експериментални изследвания и е направена оценка на метрологичните характеристики и състоянията на сензорите и мултисензорите като компонент от проектирането на оптимална сензорна система за когнитивни работи.

Най-общо определям приносите на докторанта като формулиране и обосноваване на нова научна концепция в съществуващата област на роботиката и създаване на оригинални методи и конструкции за целите на когнитивните системи с елементи на изкуствен интелект.

4. Критични бележки и автореферат

В дисертацията се срещат неясни изречения, правописни грешки и повторения. Постигнатите резултати, приносите и всичко, за което се претендира в дисертационния труд оценявам за лично дело на докторанта. Този извод е за мен структурноопределящ и не съществува некоректно поведение на автора по отношение на интелектуалната собственост. Освен това декларирам, че нямам съвместни трудове с инж. Цветков или финансови отношения за евентуален конфликт на интереси. Разработената роботизирана омни-колесна платформа съдържа оригинални модули, връзки и управление и би могла да се патентова.

Авторефератът е изцяло върху дисертационния труд като отсъстват данни, които да не са били обсъждани в дисертацията. Приносите и заключенията в автореферата са едни и същи с тези от основния материал. Научните публикации са три и са директно свързани с дисертационното изследване.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Постигнатите оригинални научно-приложни и приложни приноси и резултати, новите подходи и идеи, заложи в дисертационния труд ми дават увереност да препоръчам на уважаемото Научно жури да даде висока оценка на дисертационния труд и да присъди научната и образователната степен „**Доктор**” в областта на Техническите науки на **ас. маг. инж. Васил Георгиев Цветков** в 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 техническите науки”.

12.01. 2025 г.

София

Проф. д-р инж. Сия Лобанова