

## РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент” по професионално направление 5.2 ТН “Електротехника, електроника и автоматика” научна специалност “Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката”, от ИИКТ на БАН, обявен в ДВ бр. 57 от - 09.07.2021 г.,

с кандидат: д-р инж. Денис Сафидинов Чикуртев  
Член на научно жури: проф. д-р Тодор Димитров Нешков

### 1. **Общи положения и биографични данни на кандидата**

Д-р инж. Денис Сафидинов Чикуртев. участва в конкурса с 37 научни публикации, извън използваните в други процедури. Роден е на 19.01.1990. След завършена докторантура и придобита образователна и научна степен „доктор” в едно от най-престижните научно-технически заведения ИИКТ на БАН с ръководител известния учен проф. Димитър Карастоянов, постъпва в ИИКТ на БАН. През 2017 г. е избран за главен асистент. Бил е програмист в ИИКТ на БАН. Известен брой публикации са свързани с изследване, симулиране и управление работата на сервизни работи за подпомагане на човека и съответни автоматизирани и роботизирани системи. Групите показатели от група А дават 50 точки, група В 131,5 точки, при изискуеми 100, група Г 234 /220/ точки, от група Д и от група Е точките са повече от изискуемите.

Анализът на представените материали показва, че са покрити изискванията на ЗРАСРБ и правилника за приложението му, както и допълнителните изисквания на ИИКТ-БАН.

### 2. **Общо описание на представените материали за участие в конкурс**

Повечето трудове са публикувани в: научни сборници у нас; научни сборници в чужбина; списания у нас, списания в чужбина.. Те са в областта на конкурса. Има 12 цитирания, предимно в чужбина и то на престижни форуми.

Денис Сафидинов Чикуртев е работил по научно-изследователски разработки. Ръководител е на някои разработки. Всички разработки са от номенклатурната научна специалност на обявения конкурс. Не са представени документи, потвърждаващи резултатите от неговата работа. Въпреки това е убедително неговото участие и ми е особено приятно да отбележа, че научната и приложната дейност на кандидата е пряко свързана и с потенциални проблеми на индустрията.

### 3. **Обща характеристика на научноизследователската и научно-приложната дейност на кандидата**

Научноизследователската и педагогическата подготовка на кандидата и неговата работа като научен работник оценявам на равнището на исканото научно звание в условията на БАН на основание на следното:

- След завършена докторантура и придобита образователна и научна степен „доктор” кандидатът непрекъснато повишава своята квалификация чрез успешно завършени курсове за най-различни умения и работа. Кандидатът владее много добре английски език.
- Участвал е активно в провеждането и организацията на множество конференции, семинари и форуми с международно участие на високо ниво.

### 4. **Основни научни и научно-приложни приноси**

*Приемам всички приноси, представени в справката на кандидата и ги оценявам положително. Те могат да се оценят като **научно-приложни и приложни** както следва:*

#### 1. Научни приноси и научно-приложни приноси

- Разработен е метод за определяне на най-подходящата позиция на мобилната платформа за хващане на обект. Този подход комбинира данните, събрани от сензора за дълбочина и използва алгоритми за компютърно зрение, за да намери правилната проекция на обекта, който представлява интерес върху двуизмерната карта, генерирана от навигационната система. Той взема предвид параметрите както на мобилната платформа, така и на роботизирания манипулатор [15].
- Разработен е модел на персонализирана комуникационна система за дистанционно управление на сервизни работи. Системата е базирана на Интернет на нещата, Уеб технологиите, Wi-Fi и операционна система ROS. Описани са структурата на системата и приложените технологии, използвани за разработване на системата.

Системата е приложена на практика и са представени нейните възможности [1].

- Разработен е метод за управление на сервизен робот чрез гласови команди чрез уеб базиран потребителски интерфейс за разпознаване на глас, който разпознава зададените команди от потребителя и изпраща командите за управление на сервизния робот, като този метод се основава на Google Cloud Speech API и използва HTML, Python Django и ROS [2, 28].
- Разработени са системи, методи и алгоритми за гарантиране на сигурността и безопасността на крайните потребители в телеуправлението на робота РОБКО 20. Описани са и са оценени методи за визуално/лицево разпознаване и гласова проверка на говорещия. Предлага се система за поведенческо управление и даване на приоритет на потребителите и техните права за достъп до робота [5].
- Описана е система, изградена от сензора Kinect, инфрачервени и ултразвукови сензори. Kinect сензорът разполага с дълбочинен сензор, с който навигационната система на робота осъществява своята работа, като инфрачервените и ултразвуковите сензори са разположени в основата на мобилна платформа на сервизния робот и правят допълнителни измервания до различни обекти, които Kinect сензорът не може да регистрира [21].
- Разработени са интерфейси човек-робот, предназначени да осигурят удобно за потребителя взаимодействие между възрастни хора или хора с увреждания и робота ROBCO 17, като са представени четири възможни метода за управление на робота: управление с джойстик, управление с жестове, гласово управление и телеуправление, чрез уеб потребителски интерфейс и е предложена система за разпознаване на говор с отворен код – Юлиус, като алтернативно решение за локален речеви синтез и разпознаване [7].
- Разработен е софтуер за управление на робот ROBCO 18, който позволява използването на различни интерфейси и методи за контрол, като софтуерната система на робота оптимизира и разпределя данни от сензорите и изпълнителните механизми на робота, което позволява възрастните хора и хората с увреждания да бъдат в безопасност при работа с робота и могат да избират най-удобния за тях метод за управление на робота [8].
- Разработен е нов подход за решаване на проблема с позиционирането на манипулатора, като представеният метод съчетава компютърно зрение и техники за итеративно управление на обучението, за да компенсира неточността на кинематиката и

динамиката на робота, което води до ефективно решение в точното позициониране близо до желания обект, дори когато има много малко познания за тези математически модели [4].

- • Разработен е метод за изследване на износването на лифтерите при мелниците. Целта на метода е да се постигне дистанционно заснемане на лифтерите посредством робот и 3Д сканиращо устройство. Описани са изискванията към параметрите и характеристиките на робота, както и необходимите свойства на 3д скенера. Изследвани са методи за дистанционно управление на робота и 3д скенера, както и за предаване на заснетите данни на 3д моделите към отдалечено устройство [9].
- • Разработен е метод за вътрешна навигация, основан на система за компютърно зрение. Метода използва алгоритми за разпознаване на обекти и система от камери за да локализира и навигира мобилен робот в закрити помещения [11, 20].
- • Представена е проектирана носима архитектура и нейната оперативна съвместимост с операционната система на робота, за да се планират действията на робота. Описан е теле-управляем сервизен робот за повишаване качеството на живот на възрастни хора и хора с увреждания Robso 19. Представени са комуникационните аспекти на оперативната съвместимост [12].
- • Разработена е софтуерна архитектура за многоканално управление на сервизни мобилни работи. Предложената система предоставя отдалечен достъп до робота и пълно дистанционно управление, диагностика и контрол. В същото време софтуерната система събира всички данни и управляващи сигнали и да ги разпределя във всяка подсистема [13].
- • Разработена е специализирана интелигентна система за управление на работи. Системата е изградена от невронни мрежи и алгоритми за анализа на данни и взимане на решение. Чрез тази система роботите могат да разбират определени команди, да се само обучават и да извършват автономни операции [14].
- • Предложени са различни алгоритми за управление на сервизни работи - като PID-базирано управление на двигателя и избягване на сблъсък, което води до постигането на много гладко и прецизно движение и контрол на толерантността към грешките на оператора [10].
- • Разгледани методи за разпределено групово управление на мобилни работи. Описани са видове управляващи структури и съществуващи управленски подходи. Обърнато е внимание на състоянието на проблема. Представени са подходи с референтна

траектория, описан диференциален колесен мобилен робот, адаптивно управление, ползване на невронни мрежи [22].

- Изследван е метод на лидер последовател. Представен е алгоритъм за внедряване на процес, математически модел на нехолономен мобилен робот, навигационни и комуникационни методи. Представеният алгоритъм и метод за управление допринасят за правилното позициониране и достигане на поставени цели от група мобилни роботи [25].

- Разработени са два модела на система за контрол на група от мобилни роботи. Модел на централизирана система и модел на разпределена система. Функциите на системите са да се изчисляват съответните уравнения, да се осигурява комуникацията между агентите, да събират данни от сензори и да изпращат управляващи сигнали. Допълнителна функция на системите, е че се предлага уеб потребителски интерфейс за отдалечен достъп и наблюдение от потребител. Представена е блок схема на системите за управление, разпределение на софтуерните команди и комуникационна система за обмен на данни [22, 26].

## 2. Приложни приноси

- Разработени са различни конструкции на мобилни и сервизни роботи, в т. ч., ROBCO 12, ROBCO 17, ROBCO 18 и ROBCO 20.

- Разработен е софтуер за управление на мобилни и сервизни роботи.

- Разработен е софтуер, основаващ се на ROS, RVIZ и MoveIt!. ROS е операционна система с отворен код за роботи, която предоставя различни услуги за роботи. RVIZ е 3D визуализатор за показване на сензорни данни и информация за състоянието от ROS. MOVEit! е софтуер за мобилни манипулации, планиране на движението, кинематика, контрол и навигация [27].

- Изследвана е използваемостта на теле-управляемия сервизен робот, чрез извършване на реални тестове на работа с възрастните хора, като управлението на роботите се основава на многоканална система за разпространение на данни от външни устройства, като - джойстик, виртуален джойстик, микрофон [6].

- Разработена е компютърна симулация на MATLAB на LQR управление на квадрокоптер. Симулацията позволява да се проследява отклонението на квадрокоптер от желаната траектория на полет в условия на турбуленция. Предложената експериментална настройка може да се използва за сравнение и оценка на други методи за проследяване на траекторията [3].

- Изследвани са методите за 3D моделиране на обекти, чрез сканиране. 3D моделите се използват за разпознаване на обекти в областта на сервизната роботика. Методите са за ръчно сканиране на ръка и за ръчно сканиране от робот. [31].
- Предложени са експериментални резултати от изследванията на мобилни и сервизни роботи, които могат да се използват в научната дейност на ИИКТ при БАН.

Посочените научно-приложни приноси могат да бъдат отнесени към групите: доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни области, проблеми, теории, хипотези; създаване на нови класификации, методи, конструкции, технологии и получаване на потвърдителни факти, конструкции и методи и обогатяване на съществуващите знания с практическо приложение.

В представените трудове има и голям брой други неотчетени приложни и методически приноси. По данни на кандидата болшинството негови трудове са цитирани в Скопус.

## **5. Значимост на приносите за науката и практиката**

Считам, че по обем и качество научноизследователската и научно-приложната дейност на кандидата напълно удовлетворява изискванията на ЗРАСРБ и правилника за приложението му. Покрити са количествените показатели на БАН и ИИКТ за заемане на академичната длъжност „доцент”.

Научно-приложните и приложни приноси, съдържащи се в трудовете на кандидата имат съществено значение за развитието и обогатяването на теорията и практиката на дигитализация на културно-историческото наследство, нови материали и технологии и автоматизацията на дискретното производство. Всичко това води до признаване на авторитета на кандидата сред научните среди у нас и в чужбина.

## **6. Критични бележки и препоръки**

Нямам критични бележки, с които да оспорвам основните научно-приложни и приложни приноси на кандидата.

Критични бележки може да се направят по отношение на някои пропуски по оформянето на някои от публикациите – в някои трудове не са цитирани и вероятно не са използвани известни

български литературни източници, при цитиране на интернет страници не е посочена датата на ползване.

Като цяло оформянето на документите не страда от съществени пропуски и непълноти.

Значимостта на проблематиката и получените резултати в някои разработки ми дават основание да препоръчам на кандидата да направи публикации в реферирани чуждестранни списания и препоръчвам те да са и самостоятелни. Препоръчвам и активно участие във престижни национални и международни проекти, свързани с индустриалните технологии и приложението им.

## 7. Лични впечатления и становище на рецензента

Познавам д-р . Денис Сафидинов Чикуртев още от студент. Следил съм израстването му като научен работник и имам лични впечатления от неговата компетентност. Той е задълбочен и прецизен научен изследовател, компетентен и отговорен организатор и реализатор с доказани възможности. Притежава умения да работи в екип и да създава творческа среда за предаване на натрупания опит и знания. Препоръчвам активна работа и в Българското Дружество по Роботика и Автоматизация, както и в IEEE, секция Роботика и автоматизация и IFAC в комисиите по Мехатроника, Нискостойностна автоматизация и др.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на запознаването ми с материалите по конкурса и личните ми впечатления от научноизследователската и педагогическа дейност на кандидата, актуалността и значимостта на постигнатите научно-приложни и приложни приноси, с **убеденост препоръчвам д-р инж. . Денис Сафидинов Чикуртев да заеме академичната длъжност „доцент”** по научната специалност “Приложение на принципите и методите на кибернетиката в различни области на науката”, в Института ИИКТ на БАН.

10.10.2021

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:

(проф. д-р Т. Нешков)

