

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“ по професионална област 5. Технически науки, професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика, специалност Роботи и манипулатори, обявен в ДВ бр. 41 от 21.05.2019 г. с единствен кандидат д-р инж. Найден Шиваров

Рецензент: проф. д-р инж. Димчо Стоилков Чакърски,
Технически университет-София

1. Общи положения и биографични данни

Д-р Найден Шиваров е роден на 27.10.1973 год. Завършил е висше образование по специалността "Механизация на горската промишленост" ОКС "магистър" във Висш лесотехнически институт - София през 1997 год. През 2001 год. защитава успешно докторат в Институт по роботика при Технически университет - Виена. От 01.08.2007 до 30.06.2010 работи като научен сътрудник в Централна лаборатория по мехатроника и припоростроене при БАН. От 01.07.2010 до 30.09.2014 работи в ИСИР - БАН. От 15.06.2015 - 30.07.2017 работи като експерт в Министерството на здравеопазването. От 20.10.2015 е доцент в Европейски Политехнически Университет - Перник, а от 01.03.2019 работи в ИИКТ - БАН.

Кандидатът е представил за рецензиране общо 46 научни труда, от които 42 публикации, 3 научно-изследователски разработки и 1 полезен модел. Приемам за рецензиране всички представени научни труда, които могат да се обособят в следните групи:

Разпределението на научните трудове е както следва:

- 10 бр. публикации в индексирани и реферирани издания в световноизвестни бази данни с научна информация;
- 3 бр. публикации в индексирани и реферирани издания;
- 29 бр. научни статии и доклади, изнесени на конгреси, конференции и симпозиуми с научно рецензиране;
- 3 научно-изследователски разработки;
- 1 бр. полезен модел;

Според мястото на автора в публикуваните научни трудове:

- 1 място - 22 бр.
- 2 място - 10 бр.
- 3 място - 8 бр.
- 4 място - 1 бр.
- 8 място - 1 бр.

Не рецензирам, но отчитам при направената оценка 3 научно-изследователски и внедрителски разработки. Оценявам, че голяма част от приетите за рецензиране трудове са с насоченост в областта на конкурсната специалност „Роботи и манипулатори“.

От направената справка се вижда, че са преизпълнени националните минимални изисквания за заемане на академичната длъжност "доцент".

От приложената таблица се вижда, че са преизпълнени националните минимални изисквания по всички критерии, като преизпълнението е общо с 23,1 %.

Таблица: Минимални изисквания за доцент

Критерий	Национални изисквания	На кандидата Н. Шиваров
А	50	50
В	100	106
Г	200	224,4
Д	50	62
Е	0	50
Общо	400	492,4

2. Обща характеристика на научно-изследователската, научно-приложната и педагогическата дейност на кандидата.

Голяма част от научно-изследователската и приложната дейност на кандидата са насочени по проблеми и конкретни задачи в областта на обявения конкурс. Кандидът е показал, че в областта на роботите и манипулаторите е много добре информиран, запознат е със съвременни разработки и е в течение на съществуващите проблеми.

Кандидатът е защитил докторска дисертация през 2001 г. по научната специалност "Манипулатори и роботи" на тема: **"Комплект инструменти за модулни интелигентни подвижни работи"** в Института по роботика при ТУ - Виена.

От представените научни трудове личи доразвитие на проблемите, застъпени в дисертационния труд.

Проблемите, по които работи д-р Найден Шиваров са актуални за индустрията както у нас, така и в чужбина. Има участие в 3 научно-изследователски разработки. Той е известен сред научните среди като висококвалифициран и уважаван специалист, активно работещ в областта на мобилната роботика, което се потвърждава от неговата научно-изследователска и внедрителска дейност, като има приложен списък на цитирания, голяма част от които са в чужбина (общо 62 точки).

3. Основни научни и научно-приложни приноси.

Основните научни и научно-приложни приноси, които се съдържат в научните трудове се отнасят до мобилните и сервизни работи.

Съдържащите се в научните трудове на кандидата научни, научно-приложни приноси и приложни приноси могат да се отнесат към следните групи:

- **Ценово ориентиран робот „РОБКО 18“;**
- **Уеб базиран потребителски интерфейс;**
- **Теле-управляем сервизен робот “РОБКО 17”;**
- **Интелигентен модулен сервизен мобилен робот управляван през интернет „РОБКО 12“**
- **Интелигентен Модулен Сервизен Мобилен Робот “РОБКО 11”;**
- **Графичен потребителски интерфейс за управление на многофункционален робот сянка.**
- **Учебен Антропоморфен Робот „Робко Феникс”**
- **Мобилен мини робот „Робко Мобайл”**
- **Учебен Робот „Робко СКАРА”**
- **Мобилни Технологии за Подпомагане.**

Научни и научно-приложни приноси

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

- 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.

- 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.

- Разработен е и 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.

- 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.

- Проектиран е интелигентен модулен сервизен мобилен робот ROBCO 12, управляван през интернет за грижи за възрастни хора и / или хора с увреждания, който може да “живее” в дома на възрастните и / или инвалиди и ще им помага 24 часа в денонощието, като ще може да напомня на хората да вземат лекарства, да сервира храна и напитки, да включва / изключва електронни устройства, да предупреждава, когато здравето им се влошава и ще се свърже с лекаря, роднините или със спешния телефон 112.

- Разработен е проект за персонални помощни работи, използващи ROS (Robotic Operating System) и Care-O-bot (COB) 3 като демонстрационна платформа, като е създадена полуавтономна рамка, състояща се от автономна управляваща структура и потребителски интерфейси, които поддържат полуавтономната работа.

- Разработен, прототипиран и изследван е „Интелигентния модулен сервизен мобилен робот, управляем чрез интернет“, като използва мета-операционна система с отворен код /платформа ROS, който може да управлява локално чрез непосредствена конзола или дистанционно (чрез интернет), като се използва отдалечен терминал.

- Разработена е рамка за подобряване на дизайна на мобилните помощни средства - MAT (Mobile Assistive Technology), чрез прилагане на модерен инженерно-генериращ метод за разработване на архитектурни решения за мобилни помощни средства с помощта на инструмента Rhapsody™, среда за MDD за управление на вградени системи в реално време на базата на стандарта UML 2.

- Разглеждат се iPad и Windows базирани потребителски интерфейси, използвани за управление на мобилен робот за грижи за възрастни хора, описани са специфичните области като управление на работи, манипулиране на обекти, изпълнение на задачи и обработка на статуса на робота в реално време, управлението на робота използва навигационната карта и ръчно управление.

- Предложени са съвременни информационни и комуникационни технологии в представянето и популяризирането на културното наследство, като е представена система, която предоставя подробна информация за експонатите в музеите чрез QR кодове (Quick Response кодове) и мобилни устройства.

- Създаден е робот с две активни колела и с инфрачервени сензори, който следва топка, излъчваща модулирана инфрачервена светлина, като роботът има няколко инфрачервени сензора ("очи"), които дават необходимата информация, за да може той да определи не само присъствието, но и посоката на топката.

- Описани са методите за 3D моделиране на обекти, които се използват за разпознаване на обекти в областта на сервизната роботика, като те са за ръчно сканиране на ръка и за ръчно сканиране от робот.

- 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.

- Предложено е решение на правата и обратната кинематични задачи за мобилни работи със симетрични активни колела, като резултатите могат да бъдат внедрени в управлението на такива работи под формата на обратна връзка на състоянието, синтезирана чрез използване на линейни квадратични оптимизационни и / или стабилни техники за управление.

- Разработен е софтуер, основаващ се на ROS, RVIZ и MoveIt!. ROS е операционна система с отворен код за работи, която предоставя различни услуги за работи. 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.

- 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.

- Разгледани са някои проблеми, свързани с кинематиката, динамиката и управлението на триколесен мобилен робот, като уравненията на движението са получени с помощта на подхода на Ойлер-Лагранж и е взета предвид и динамиката на задвижването.

- Разработена е мобилна робо-платформа и нейните възможни приложения в различни области на образованието, базирана на модули, подходящи за различни приложения и лесни за използване. В тази статия е показан робот със сензори за следене на линия, като са представени механична система, електроника, програмиране и алгоритъм, необходими за изпълнение на необходимата задача.

- Разгледани са особености при управление на верижни мобилни робо-платформи и осъществяване на безжична комуникация за осигуряване на управление и обратната връзка между робот и компютър.
- Предложена е схема за управление и комуникация на робот, описана е блокова схема на алгоритъм за осъществяване на работата на цялостната система на робот, като е написана програма на програмния език C# и платформата .net framework.
- Разгледана е задачата за кръгла мобилна робо-платформа с две задвижващи колела, които са успоредни едно на друго и на равно разстояние от центъра и още две пияни колела, като целта е да се разбере как е възможно да се постигне максимално точна локализация на мобилен робот, попаднал в предварително неизвестна заобикаляща го среда.
- Разгледани и приложени са методи и средства за управление и задвижване на постоянноходови двигатели задвижващи мобилни мини-роботи, като е избрано широчинно импулсно управление на двигателите и е използван алгоритъм за осъществяване на това управление на двигателите съвместно с инфрачервен сензор, така че да се постигне добра работа на цялата система.
- Изследвани са възможностите на интелигентен мобилен сервизен робот ROBCO 12 с ограничена товароподемност и шест степени на подвижност, да извършва преместване на компактни товари по предварително зададена траектория в пространството, в конкретния случай определена от три траекторни точки, като законите на движение по всяка степен на подвижност са дефинирани на базата на траекторните точки и при зададено време за движение по траекторията като полиноми от трета степен.
- Описан е дизайна и внедряването на Mixed Reality Server (MRS) и е предложена концепция за комуникационен дизайн за потребителския интерфейс на робот Care-o-Bot, използвайки стека rosbridge и мета-операционната система с отворен код ROS, като работната система с отворен код (ROS) е с възможност за бърза интеграция на различни видове роботизирани платформи, наличие на лесно конфигурируеми навигационни пакети и широка гама от роботизирана хардуерна поддръжка.
- Разгледано е състоянието на текущите задачи и извършената работа от ИСИР-БАН като част от консорциума на SRS за проект „Много-функционална система за независим начин на живот”.
- Изследвани са тригонометрични полиноми с цел използване при планиране на законите за движение на работните части на механизми, машини и роботи, като специално внимание се отделя на движенията, при които едно от задължителните условия е нулирането на скорости и ускорения в началото и в края на изместването на ефекторите.
- Разработен е графичен потребителски интерфейс за лесно управление на ROBCO SCARA, позволяващ както ръчно (чрез клавиатурни команди), така и автоматизирани (чрез изпълнение на автоматизирани скриптове за контрол) потребителски контрол и конфигурация.
- Описано е приложение, използващо мета-операционна система с отворен код/платформа ROS за дистанционно управление антропоморфен робот, като основа за изследването и проучването за дистанционно управление антропоморфен робот чрез ROS / Ubuntu, се използва многофункционален антропоморфен учебен минибот “ROBCO”.

- Разработена е концепция за централизирано контролиране на множество подчинени мобилни роботи, което е ключ за решаване на голям брой задачи, вариращи от увеселителни до индустриални управления и позволява гъвкавост и мащабируемост на цялата система.

- Представена е система за управление и програмиране на всички типове и класове учебни роботи “Робко”, позволяващи ръчно и автоматизирано управление и конфигуриране.

- Разработен е графичен потребителски интерфейс за лесно управление на всички видове учебни роботи “Робко”, който позволява както ръчно (чрез клавиатурни команди), така и автоматизирани (чрез изпълнение на автоматизирани контролни скриптове) потребителски контрол и конфигурация.

- Поставени и решени са правата и обратна кинематична задачи, отнасящи се до дефинирането на функции, според които входните параметри се променят, за да се контролира движението на роботи SCARA по даден път и техните производни, като са синтезирани параболичните закони на движението на базата на получен нормализиран полином на зададени траектории.

- Описани са техническите параметри и правила за състезания с футболни роботи, като е разработен футболен робот и е описана системата за управление на футболен робот.

Приложни приноси

- Разработени са различни конструкции на мобилни и сервизни роботи, в т. ч., РОБКО ФЕНИКС, РОБКО SCARA, РОБКО 11, РОБКО 12, РОБКО 17, РОБКО 18.

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

- Предложени са резултати от изследванията на мобилни и сервизни роботи, които могат да се използват в научната дейност на ИИКТ при БАН.

- Резултатите от публикационната дейност могат да се използват в инженерната практика на фирми и организации.

4. Значимост на приносите за науката и практиката

Значимостта на приносите в научните трудове на кандидата се изразява в обогатяване на теорията, и практиката в областта на роботиката и автоматизацията на производствените процеси. В тази област д-р Н. Шиваров е получил признание не само у нас, но и в чужбина. Това се потвърждава от цитирания на научните му трудове.

Той има необходимите умения и опит за работа със съвременен инструментариум за проектиране, създаване и изследване на мобилни роботи и системи в различните направления на човешката дейност за целите на промишлеността и социалната дейност.

Оценяваните трудове са с висока степен на приложимост в практиката.

5. Критични бележки

Принципиални неточности и грешки в научните трудове не открих. Независимо от това, има **някои недостатъци, пропуски, непълноти и др., по характерните от които са:**

- Малък е броя на самостоятелните публикации (само една).

- Не във всички публикации са разкрити ясно научните и научно-приложните приноси.

- В автосправката за приносите същите са представени в много обобщен вид, като един принос трябва да се дефинира в едно сложно изречение.
- Има публикации, при които има припокриване на текстове.
- Препоръчвам в бъдеще повече самостоятелни публикации.

6. Лични впечатления

Познавам лично кандидатката от съвместните ни контакти и участие в научни конференции по роботика, мехатроника и автоматизация. Представените материали по конкурса са добре оформени и значими по съдържание.

Като цяло по представените от кандидата д-р Н. Шиваров материали за участие в конкурса могат да се направят следните обобщения:

- **Научно-изследователската** и **внедрителската** дейност е целенасочена и задълбочена с много висок потенциал за внедряване в редица фирми и организации, като има значително участие в международни проекти.
- **Голяма част от научните трудове** са посветени на актуални проблеми в областта на проектирането, създаването и изследването на мобилни работи и роботизирани системи.
- **Научните и научно-приложните приноси** на кандидата са значими и безспорни.
- **Д-р Найден Шиваров е утвърден специалист** по проектиране, изследване и приложение на мобилни и сервизни работи в производствената и социалната сфера, който е уважаван сред гилдията по роботика и автоматизация.

Заклучение:

*Въз основа на запознаването ми с представените материали по конкурса, личните ми впечатления, актуалността и значимостта на съдържащите се в разработките научни и научно-приложни приноси, постигнатото внедряване в инженерната практика убедително препоръчам на уважаемото научно жури да оцени положително научните трудове по конкурса и предложи на Научния съвет на Института по информационни и комуникационни технологии да избере д-р инж. Найден Шиваров за заемане на академичната длъжност **ДОЦЕНТ** по професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика, специалност **Роботи и манипулатори**.*

София, 21.08.2019 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:

(проф. д-р инж. Димчо Чакърски)

