

РЕЦЕНЗИЯ

за присъждане на образователната и научна степен „доктор” на

Калоян Мариянов Йовчев

редовен докторант по професионално направление 4.6. „Информатика и компютърни науки“, докторска програма „Информационни технологии“

Рецензент: проф. д.м.н. Любомир Кръстев Лилев, Европейски политехнически университет

Структурата на рецензията следва изискванията на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности във Факултет по математика и информатика (ФМИ) и Указанията на ФМИ за изготвянето на рецензии и становища от членовете на научни журита.

1. Общо описание на представените материали - монографии, статии, свидетелства и патенти, учебници и др., класифицирани по тематика или друг признак и редуциране поради съвпадение или припокриване. Публикации и други равностойни постижения извън предишните процедури за академични длъжности и научни степени. Публикации след последната процедура.

Дисертационният труд съдържа 113 страници и включва 57 фигури и 10 таблици. Броят на цитираните източници е 67. Съществената част на дисертацията е

публикувана в 6 научни работи, от които 2 са в научни списания, една в поредицата „Problems of Engineering Cybernetics and Robotics“ на БАН, една в сборник Advances in Intelligent Systems and Computing, издателство на Springer International Publishing AG, една в материалите на IUTAM Simposium on Intelligent Multibody Systems, проведен в 2017 г. в Дюни и една в материалите на международна конференция, състояла се в Патрас, Гърция през 2018 г. Изискването на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности във Факултет по математика и информатика поне две от публикациите да бъдат в рецензирани издания, от които едното списание е изпълнено. Три от публикациите са самостоятелни, а три – в съавторство като в две от тях съавторите са научните ръководители на дисертанта. Публичност на резултати от дисертацията е дадена също така с три видеозаписа в Интернет-пространството, както и с пет доклада изнесени на конференции с международно участие

2. Обща характеристика на научната, преподавателската и научно-приложната дейност на кандидата.

Калоян Йовчев е в началото на професионалния си път. Дипломира се като магистър в направление „Информатика и компютърни науки“, специалност „Мехатроника и роботика“ във ФМИ през 2015 г. и същата година е зачислен като редовен докторант към катедра „Информационни технологии“ на ФМИ. Като докторант е и хоноруван преподавател във ФМИ – ръководител на упражненията към курсове „Функционално програмиране“ и „Обработка на изображения“. От септември 2015 година е член на Постоянната комисия по природни науки, математика и информатика към Националната агенция за оценяване и акредитация. Научната и преподавателската дейност на дисертанта е преди всичко в областта на мехатрониката и роботика - управление на манипулационни работи и проектиране и създаване на сервизни работи

3 Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения съгласно материалите, представени за участие в конкурса. Характеризиране на основните постижения на кандидата. Специално внимание да се отдели на постиженията извън предишните и след последната процедури.

Моделирането на манипулационни работи на чието управление е посветена дисертацията се опира на механиката – древна наука – чието класическо развитие върви в паралел и в тясна симбиоза с математиката започвайки от Архимед и завършвайки с Нютон и Ойлер. В ново време механиката претърпя два ренесанса – първият през 50-те години на миналия век с началото на освояването на космическото пространство и вторият – с появата и развитието на роботиката. Днес симбиозата на механиката е най-вече с информатиката и от тази симбиоза се роди и утвърди ново направление в науката – мехатрониката.

В първа глава на дисертацията е направен обзор на основните методи за управление на манипулационни системи. Независимо от прецизността на механо-математичното моделиране на един манипулационен робот в действителност винаги остават неотчетени фактори, които водят до отклонения в реалното движение на робота от теоретичния модел. Начин да се реши този проблем е използването на управление с интерактивно самообучение. В дисертацията методите на управление са сравнени в различни аспекти като критично са представени силните и слабите им страни, в частност по отношение на величината на натрупваната грешка и отчитането на ограниченията в ставите. Въз основа на направения анализ като основна цел на дисертационния труд авторът формулира създаването на управление с активно самообучение, което удовлетворява следните изисквания:

- постигане на прецизно изпълнение на заданието при неточен математически модел;

- постигане на прецизно изпълнение на заданието при наличието на детерминирани смущения;
- решаване на проблема за нарастване на преходната грешка;
- доказана сходимост при ограничения в ставните ъгли;
- директно приложение за нелинейни системи, съответно и за индустриални манипулационни роботи.

Втората глава на дисертацията е посветена на решаването на тази задача като е предложен нов подход за управление с активно самообучение, наречен от автора SCILC (Space Constrained Iterative Learning Control). Новият подход се опира на използването на Bounded-Error Algorithm за ILC (BEILC) като по-специално е дефинирано условие за избор на параметрите му при което желаната траектория принадлежи на максимално допустимата област на движение, в която BEILC все още може да се прилага. Ефективността на предложения метод е потвърдена с компютърна симулация на робот PUMA 560.

В трета глава е разработен и реализиран манипулационен робот с три степени на свобода чрез който е демонстрирана приложимостта на предложения SCILC метод. Създаденият робот може да се използва като учебен и предоставя сериозни възможности за обучение. Конструирването и реализирането в „желязо“ на действащ робот не е никак проста задача, която изисква квалификация не само във високо теоретични области, но и знания и умения в приложната електротехника, електроника и механика. С тази задача дисертантът се е справил по мое мнение блестящо като е използвал в частност и така модерното днес 3D принтиране на детайли.

Последната, четвърта глава изследва възможността за разширяване приложението на SCILC метода, когато роботът разполага с обратна връзка. Обратната връзка позволява компенсиране на траекторната грешка след изпълнение на краен брой повторения и прецизно изпълнение на зададената траектория. След компютърна симулация са проведени експерименти с изследваните преди робот PUMA 560 и проектирания тризвенеен манипулатор.

Експериментите доказват приложимостта на SCILC подхода в управлението на манипулационни работи.

4. Отражение на резултатите на кандидата в трудовете на други автори. Числови показатели - цитати (без автоцитатите), импакт-фактор и др.

В предоставените ми материали не намерих данни за цитиране на трудовете на дисертанта

5. При колективни публикации да се отрази приносът на кандидата.

Както беше отбелязано по-горе три от представените работи са колективни, като в две от тях съавторите са научните ръководители на дисертанта, което е естествено за всяка доктуратура с научно ръководство. Познавайки научните ръководители на дисертанта от десетилетия - мои бивши студенти, а сега уважаеми колеги – нямам съмнение, че дисертационният труд е дело на дисертанта и приносът му в колективните работи е равностоен.

6. Качества на автореферата, включително доколко правилно отразява приносите на дисертацията.

Авторефератът, както и самата дисертация са написани с много ясен език, точни формулировки и логично изложение. Намирам материалите по защитата на дисертационния труд като отлично оформени.

7. Критични бележки и препоръки на рецензента.

Нямам критични бележки.

8. Лични впечатления на рецензента за кандидата и удовлетворяване на допълнителните изисквания, посочени в чл. 6 на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности във Факултет по математика и информатика на СУ Св. Климент Охридски“ .

Не познавам дисертанта и нямам лични впечатления от него.

9. Заключение

Дисертационният труд отговаря на критериите и показателите за придобиването на образователната и научна докторска степен съгласно ЗРАСРБ, неговия Правилник и Правилниците за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности на Софийския университет и на Факултета по математика и информатика на СУ. Той е завършено изследване в което добре е обоснована актуалността на темата и е разработен адекватен теоретичен апарат за решаване на формулираната задача. Намирам като голямо достойнство на дисертационния труд прилагането на теоретичните резултати към реални манипулационни системи и практическата проверка на предложените методи за управление на манипулационни работи. Убедено препоръчвам на уважаемото жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на **Калоян Мариянов Йовчев**.

19.06.2018 г.

София

Рецензент:

(Л.Лилов)