

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р Любка Атанасова Дуковска,

Институт по Информационни и Комуникационни технологии –

Българска Академия на Науките,

относно дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен

„Доктор” по докторска програма „Компютърни системи и технологии”,

професионално направление **5.3.** „Комуникационна и компютърна техника”,

научна област **5.** „Технически науки”

Автор на дисертационния труд: **Деян Георгиев Мавров**

Тема на дисертационния труд:

“Програмна реализация и приложение на индексирани матрици”

Настоящата рецензия е изготвена на основание на Заповед УМО №120 от 26.04.2016 г., на Ректора на Университет “Проф. д-р Асен Златаров,, – Бургас, както и на основание чл. 44, ал. 2, от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Университет „Проф. д-р Асен Златаров” - Бургас, във връзка с решение на Факултетния съвет при Факултета по технически науки, с протокол №44 от 20.04.2016 г. и доклад №1832 от 21.04.2016 г. от проф. д-р Стойко Петров - декан на Факултета по технически науки, относно разкриване на процедура за защита на дисертационен труд във ФТН на **ас. Деян Георгиев Мавров**, за получаване на образователна и научна степен „Доктор” по докторска програма “Компютърни системи и технологии”, професионално направление *5.3. Комуникационна и компютърна техника*, област от висшето образование *5. Технически науки*, на тема „Програмна реализация и приложение на индексирани матрици”, с научни ръководители доц. д-р Евдокия Николаева Сотирова и чл. кор. дмн дтн Красимир Тодоров Атанасов.

Деян Георгиев Мавров е роден на 14 септември 1987 година. Придобил е образователна степен – бакалавър по специалността “Информатика и компютърни науки,, и магистър по специалността “Бизнес информационни технологии,, в Бургаски свободен университет, гр. Бургас.

Като член на Научното жури съм получила:

1. Заповед УМО №120/26.04.2016 г. на Ректора на Университет “Проф. д-р Асен Златаров,, – Бургас.
2. Заповед УМО №127/09.05.2016 г. на Ректора на Университет “Проф. д-р Асен Златаров,, – Бургас
3. Дисертация за присъждане на образователна и научна степен “Доктор”.
4. Автореферат на дисертацията за присъждане на образователна и научна степен „Доктор”.
5. Биография на ас. Деян Георгиев Мавров.
6. Копия на девет публикации, включени в дисертационния труд.

При оценката на дисертационния труд, определящи са изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за неговото прилагане (ППЗ). Поради обстоятелство се налага, те да бъдат точно предадени:

1. Съгласно чл. 6 (3) от ЗРАСРБ “дисертационният труд трябва да съдържа научни или научно-приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката. Дисертационният труд трябва да показва, че кандидатът притежава задълбочени теоретични знания по съответната специалност и способности за самостоятелни научни изследвания”.

2. Според чл. 27 (2) от ППЗ дисертационният труд трябва да се представи във вид и обем, съответстващи на специфичните изисквания на първичното звено. Дисертационният труд трябва да съдържа: заглавна страница; съдържание; увод; изложение; заключение – резюме на получените резултати с декларация за оригиналност; библиография.

1. Актуалност и значимост на дисертационния труд.

Представеният ми за рецензиране дисертационен труд е посветен на програмната реализация и приложение на индексирани матрици, в контекста на бурното развитие на компютърните технологии и състоянието на съвременната науката в 21 век.

Целта на дисертационния труд е формулирана по следния начин “да се разгледат нови възможности за приложение на индексирани матрици”.

За постигането на така поставената цел, са формулирани четири основни задачи:

1. Да се направи програмна реализация на индексирани матрици и операциите с тях.

2. Да се разработи подход за интеркритериален анализ, основан на индексирани матрици и интуиционистки размити множества.

3. Да се направи програмна реализация на функционирането на предложения подход, основаващ се на теориите на индексирани матрици и интуиционистки размитите множества.

4. Да се приложи подхода за интеркритериален анализ върху реални данни.

Значимостта на представения дисертационен труд се изразява в изключително малкия и недостатъчен брой аналогични изследвания получили публичност в страната, което открива и добри перспективи за бъдеща работата.

2. Кратки сведения за дисертационния труд.

Дисертационният труд се състои от 129 страници. В структурата му са включени увод, пет глави, приноси, декларация за оригиналност на резултатите, библиография от общо 108 източника, списък от девет публикации по дисертационния труд, списък от петнадесет забелязани цитирания по дисертационния труд.

Първа глава е с обем от 20 страници и название “Въведение в интуиционистки размитите множества и индексирани матрици”. В нея е представен обстоен преглед на теоретичните аспекти, дефинирани са основни понятия, определения и формулировки за интуиционистки размитите множества и индексирани матрици. В отделна точка са представени ново получени резултати в теорията на индексирани матрици. В края на първа глава е формулирана целта на дисертационния труд, както и задачите, решенията на които са необходими за постигането на тази цел.

Втора глава е с обем от 26 страници и заглавие “Програмна реализация на индексирани матрици,„. В нея е направено описание на разработката на графичното приложение, служещо за визуализация на различните операции между индексирани матрици. Целта на създаването, на което е да се популяризира използването на апарата на индексирани матрици и да се улесни работата с тях, като се създаде удобен за използване интерфейс, с който се прилагат различните операции и други действия с матриците. За да бъде постигнато това, се избира подходяща структура на програмата. Съставени са подходящи типове, чиито обекти да могат да съдържат

цялата необходима информация за една индексирана матрица, както и функции, изпълняващи действията, от които се състои всяка операция с една или повече матрици. При реализация на функциите променливите оператори са с избран оператор по подразбиране и възможност за промяна.

Относно използвания интерфейс, той визуализира индексираните матрици във вид, сходен със стандартното им представяне. Те могат да се редактират, а поради принципа на работа на някои от операциите има и възможност да се избират редове, колони, както и отделни стойности от матрицата. Всяка матрица е отделена от другите и налична, докато е необходима на потребителя, за една или няколко операции. Приложението може да запазва резултата във формат, който е достъпен и съвместим с други програми, например приложения за електронни таблици. Интерфейсът има възможност за създаване на нова матрица, която да бъде с даден размер и да се запълва ръчно или от друг източник. Приложението е разработено с помощта на Qt Creator под OpenSUSE Linux и Microsoft Windows, като за компилатори се използват съответно G++ и CL.EXE от Visual C++ 2012.

Трета глава е с обем от 12 страници. Тя е посветена на интеркритериалния анализ, който е подход за подпомагане процеса на вземането на решения, основан на теориите на индексираните матрици и интуиционистки размитите множества. При него се обработват масиви от данни, получени, чрез измерването на много обекти по много критерии, като за всяка двойка критерии се изчисляват корелациите между тях във вид на интуиционистки размити двойки от стойности в интервала $[0; 1]$. Подходът отчита ефекта от неопределеността, дава възможност за работа с масиви с липсващи данни, и работи както с числа, така и с лингвистични променливи с въведена наредба. Интеркритериалният анализ намера приложение при решаването на задачи, в които измерването по някои от критериите е по-бавно или по-скъпо, което на свой ред забавя или оскъпява целия процес на вземане на решения.

Четвърта глава е с обем от 19 страници с название "Програмна реализация на Интеркритериалния анализ,..". В тази глава е описано приложение, реализиращо алгоритъма на Интеркритериалния анализ, предоставящо графичен интерфейс и начини за въвеждане и извеждане на данни към и от него. Интерфейсът е опростен, но съставен така, че всички функции да са достъпни по лесен начин. Резултатът от Интеркритериалния анализ, е изобрази като матрица от интуиционистки размити

двойки, по начин, удобен за преглед и достъп. Освен основното приложение на Интеркритериалния анализ върху входните данни, програмата дава възможност за прилагане и изпробване на алгоритми за прогнозиране. Чрез премахване на критерий от наличните и използване на тези, които корелират с него, може да се провери дали стойностите, прогнозирани чрез даден алгоритъм, са достатъчно близки до истинските, което помага за подобряване на съществуващите алгоритми и търсене на нови.

Основна среда за реализация на приложението е Microsoft Windows, където за компилатор е използвана стандартната програма „CL.EXE“ от пакета Visual C++ 2012, но без да се използва предоставената графична среда на Visual Studio. Вместо това е използвана средата за разработка Qt Creator, която предоставя визуален редактор за проектиране на прозорци, което значително улеснява разработката на графичния интерфейс.

Втората работна среда, в която е тествано приложението, е Linux дистрибуцията - OpenSUSE, където Qt използва графичния сървър X.org и стандартният компилатор е G++, който е част от Колекцията компилатори на GNU (GNU Compiler Collection). Тук също е използван Qt Creator, което позволява едновременната разработка и на двете платформи.

Преносимостта на приложението е улеснило процеса на инсталирането му на различни компютърни конфигурации, в това число в компютърни зали, където Интеркритериалният анализ е бил демонстриран и пред студенти.

Тъй като работата по изследване и прилагане на Интеркритериалния анализ е в процес на развитие, то приложението може да бъде модифицирано допълнително, за да се прибави по-бърз достъп до някои допълнителни изчисления, използващи резултата, както и за да се улесни процесът на визуализация.

Петата глава е с обем от 33 страници. В нея са представени следните приложения на Интеркритериалния анализ:

- Приложение на подхода за Интеркритериално взимане на решения върху анализа на конкурентоспособността на страните членки на ЕС.

- Приложение на подхода за Интеркритериално взимане на решения върху анализа на конкурентоспособността на страните членки на ЕС: времеви и прагов анализ.

- Приложение на интуиционистки размития метод за Интеркритериален анализ върху рейтингите на българските университети.

- Приложение на Интеркритериалния анализ при процедура за предварителна обработка за невронни мрежи.

Представени са получените резултати при определяне на праговите стойности, при подхода за Интеркритериално взимане на решения върху анализа на конкурентоспособността на страните членки на ЕС. Представена е интерпретация на получените от анализа резултати от Интеркритериалния анализ в интуиционистки размития триъгълник.

Всяка глава е обособена част от работата, които третирают получените резултати. Връзката между главите е осигурена от логиката на изложението и позволява да се придобие цялостна представа за научното изследване. Изложението е ясно и недвусмислено и има специализиран изследователски характер.

Цитираните източници са достатъчно разнообразни и в голямата си част са написани от чуждестранни автори. Добро впечатление прави и наличието на български автори в използваната литература.

3. Оценка на приносите на докторанта.

Представеният дисертационен труд е интердисциплинарен и успешно съчетава достатъчно дълбоки теоретични резултати с приложните им аспекти и реализации.

Заявените от докторанта приноси на дисертационния труд са формулирани по следния начин:

1. Разработено е графично програмно приложение, реализиращо основните операции с индексирани матрици.

2. Представен е метод за интеркритериален анализ, основан на индексирани матрици и интуиционистки размити множества.

3. Проектиран е и е реализиран софтуерен продукт за предложения метод за интеркритериален анализ.

4. Чрез разработената програмна реализация на новия метод за интеркритериален анализ са анализирани взаимовръзки в реални данни от различни области, и са предложени варианти за редуциране на част от данните, които не носят допълнителна информация, т.е. за редуциране на излишната информация.

5. Разработените програми и дефинирания метод за интеркритериален анализ са приложени за:

- откриване на зависимости между оценките на 28-те страни членки от Европейския съюз по 12-те стълба на Глобалния индекс за конкурентоспособността за периода 2008–2014 година;

- търсене за зависимости между индикаторите, спрямо които се оценяват университетите в Рейтинговата система на висшите училища в България за направление „Комуникационна и компютърна техника“ за периода 2012–2014 година;

- намаляване броя на входните параметри в невронна мрежа без загуба на точност.

4. Преценка на представените публикации.

Публикациите по дисертационния труд са девет и за написани на английски език. В четири от тях съм съавтор на докторанта и няма да представя оценка за качествата им само ще отбележа, че са включени в трудовете на три международни конференции - 18th International Conference on Intuitionistic Fuzzy Sets, проведена в гр. София през месец май 2014; 4th International Symposium on Business Modeling and Software Design, проведен в Люксембург през юни 2014; 7th IEEE International Conference Intelligent Systems, проведена в гр. Варшава, Полша през месец септември 2014, както и 5th International Symposium on Business Modeling and Software Design, проведен в гр. Милано, Италия през юли 2015.

От останалите пет публикации, докторантът е съавтор в три от тях, които са публикувани в тематични научни сборници, близки до тематиката на дисертационния труд, като Issues in Intuitionistic Fuzzy Sets and Generalized Nets, Notes on Intuitionistic Fuzzy Sets, 16th World Congress of the International Fuzzy Systems Association (IFSA), 9th Conference of the European Society for Fuzzy Logic and Technology (EUSFLAT). От самостоятелните публикации, първата е представена на 19th International Workshop on Intuitionistic Fuzzy Sets, проведен в гр. Бургас, през юни 2015 и включена в поредицата Notes on Intuitionistic Fuzzy Sets, а втората е включена в том 8 от годишника за 2015 на секция “Информатика”, на Съюза на учените в България. Прави добро впечатление, че представянето на резултатите от дисертационния труд са получили публичност, както на реномирани научни форуми в чужбина, също така и в страната. Показател за високата оценка на качествата на публикационната дейност на

докторанта са забелязаните до момента 15 цитирания. Така представените данни, ми дават основание да направя извода, че изследването е направено самостоятелно и му е осигурена необходимата публичност сред международната научна общност.

5. Автореферат.

Авторефератът е с обем от 32 страници. Той вярно отразява същността и съдържанието на дисертационния труд, включително целта, предмета, обекта и задачите на дисертационното изследване и начините на тяхната реализация.

6. Основни забележки към докторанта.

За формиране на крайната оценка на дисертационния труд трябва да се отчитат изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за неговото прилагане (ППЗ), в съответствие с които имам следните забележки:

1. В получените документи като член на Научното жури липсват доказателства за образователната компонента на степента „Доктор”, като протоколи от изпити, индивидуален план и т.н.

2. Не са посочени насоки за бъдеща работа, основани на резултатите от дисертационния труд.

3. Може ли да се прогнозира използване на получените резултати в организации и институции и по-нататъшно развитие в проекти свързани с приложни изследвания?

4. Смятам, че броя на цитиранията по дисертационния труд не е достатъчно прецизиран.

5. Забелязват се стилови и пунктуационни грешки в текста на дисертационния труд.

6. Номерацията на фигурите и таблиците не следва логиката на главите в дисертационния труд, което затруднява връзката на резултатите с отделните глави.

7. Заключение.

Приемам, че са изпълнени изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и Правилника за прилагането му. След запознаване с представения дисертационен труд и публикациите към него, анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях приноси,

давам своята **положителна оценка** и препоръчвам на почитаемото Научното жури да присъди образователната и научна степен **„Доктор”** на **Деян Георгиев Мавров**, по докторска програма **„Компютърни системи и технологии”**, професионално направление **5.3. „Комуникационна и компютърна техника”**, научна област **5. „Технически науки”**.

26.05.2016 г.
Гр. София

Подпис:
/доц. д-р Л. Дуковска/