

Рецензия

по процедура за защита на дисертационен труд на тема:

„Управление на знания в софтуерните процеси“

за придобиване на

образователна и научна степен „Доктор“

от

кандидат: **Дилян Иванов Георгиев**

Област на висше образование: **4. Природни науки, математика и информатика**

Професионално направление: **4.6. Информатика и компютърни науки**

Докторска програма: **„Софтуерни технологии - Управление на знания“**

Катедра: **„Софтуерни технологии“**

Факултет по математика и информатика (ФМИ)

Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ)

Рецензията е изготвена от: доц. д-р Росица Иванова Голева, департамент «Информатика», Нов Български университет, професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки в качеството ми на член на научното жури, съгласно Заповед № РД38-279/ 09.06.2025 г. на Ректора на Софийския университет и решение на първото заседание на научното жури, протокол от 13.06.2025 г.

Рецензията е изготвена на базата на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване от кандидата на образователната и научна степен „доктор“ в научната област 4. Природни науки, математика и информатика и професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки. Като член на научното жури съм получила необходимите документи за разкриване на процедура за защита на дисертационния труд от Дилян Иванов Георгиев, съгласно изискванията, заложи в нормативните документи.

1. Обща характеристика на дисертационния труд и представените материали

Дисертационният труд на Дилян Георгиев на тема „Управление на знания в софтуерните процеси“ е в обем от 115 страници заедно с библиографията, увод, четири глави, заключение, съдържание и списък с използваните термини и съкращения. Към дисертационният труд са добавени и 6 приложения, описващи подробно резултатите от

проведените изследвания в обем от 31 страници както и декларация за оригиналност на изследването.

Представената библиография от 144 източника представлява пространно проучване на темата с източници както за управление на знания, така и на управление на производството на софтуер.

Специално място в проучването има използването на изкуствен интелект при производството на софтуер и управлението на натрупаните знания в софтуерните фирми в процеса на работа. Това е особено актуален въпрос в оглед на текущото реструктуриране на бизнеса в посока на автоматизиране на кодирането с помощта на алгоритми за изкуствен интелект и все по-търсената интеграция на системи и знания, търсене на взаимовръзки между системи и знания в условия на гарантирана сигурност.

На практика целта на дисертационният труд е дефинирана в увода (първа глава), а именно:

„Да проучи спецификата и принципите на управлението на знания и интеграцията им в софтуерното инженерство, като се предложи Автоматизирана система за управление на документи, която да интегрира инструменти с изкуствен интелект“.

Дефинираната цел е постигната с изпълнението на редица задачи като:

- Идентификация и систематизация на областите на знания, интегрирани в софтуерното инженерство;
- Разработване на модел на областите на знания, приложими в софтуерното инженерство;
- Изготвяне на концептуална рамка на система за управление на знания в софтуерното инженерство;
- Изготвяне на прототип на система, интегрираща инструменти с изкуствен интелект за управление на знанията в софтуерните фирми и валидация на модела.

Използваната за реализиране на целта на дисертацията методика на изследване и научен инструментариум са целесъобразно избрани и приложени и способстват за изпълнение на поставените задачи на дисертационния труд, което се доказва с представените резултати.

Библиографските източници са пространно анализирани и правилно цитирани в работата, което показва, че докторантът не само ги познава, но и умело ги коментира и използва в работата си.

Втора глава представлява подробен анализ на литературните източници за управление на знания, особеностите при софтуерното инженерство, съществуващите технологии за управление на знания, като последните са сравнени. В края на главата са очертани тенденциите при внедряване на изкуствен интелект в софтуерното инженерство с цел ускоряване на производителността при кодиране на рутинни задачи и изместване на бизнес процесите към анализ на взаимодействие, интеграция, абстракция на знания, търсене на връзки между отделни елементи от знанията във фирмата и т.н. В края на главата е очертана рамката на областите на знания, които са обект на интерес за софтуерните компании и са обект на внедряване в предложените концептуална рамка, модел и прототип в следващите глави на дисертацията.

В трета глава са анализирани подробно начините на управление на знания в софтуерните фирми, как това се прави на ниво процес, продукт, технически умения, поведение на екипа. Налице са редица инструменти, както общо достъпни, така и платени, които отделните фирми интегрират в работата в различна степен и по различен начин. Често този процес е затворен във фирмата и труден за интеграция с други инструменти. Направената анкета очертава ясно тенденциите на пазара като показва същевременно и различията при работата в малки, средни и големи фирми и разликите в работата на специалистите с различен опит. От проведените t-тестове се вижда ясно, че натрупването на знания, познаването на продукта, непознаването на процеса на създаване на софтуер, методологията на работа, зависимостта на работата от работата на други специалисти, проблемите с интеграцията на елементите от софтуера са в известна степен недоразвити инструменти за работа във фирмите и специалистите често се сблъскват с пропуски, които влияят на производителността им. Направената абстракция на знанията, натрупвани при производството на софтуер, позволява вграждането им в концептуалните рамка и модел в следващата глава.

В четвърта глава е създадена концептуалната рамка на автоматизираната система за управление на документи (АСУД), разработена от докторанта. Избрана е методология с йерархичен модел, при проектирането е избран начин на интеграция с други инструменти, на базата на дефинираните функционални и нефункционални изисквания е разработен прототип. Функционалните и нефункционални изисквания са верифицирани с анкета и резултатите от нея са посочени в приложение 2. Проведените

t-тестове показват, че професионалистите оценяват като важни елементи при софтуерното инженерство неразбирането на процеса на производство, интегрирането на код, сигурността, и използване на AI инструменти което е показател за лоша координация в екипите на фирмите. Реализираният прототип на .NET е описан подробно като всички процеси и случаи на използване са показани в приложение 4, включително и интеграцията на AI асистент през Open API. Подробно са описани всички елементи на системата, като акцентът е върху управлението на знания при софтуерното производство.

В пета глава е направена верификация и валидация на автоматизираната система за управление на знания като са подготвени 5 сценария, които са проведени с помощта на група от 30 професионалисти. Всички резултати са посочени в приложения 3 и 5. Направеният t-тест показва значимостта на получените резултати. Налагат се основни изводи, че професионалистите с опит намират прототипът за полезен, тъй като ускорява работата им и подобрява нивото на описание, събиране, генериране, филтриране, извличане, анализ на знания. С повишаването на качеството на обработка на знания се очаква и да се подобри възможността за интеграция на модулите на системите и се унифицира работата в рамките на компанията.

В заключение са очертани ползите от прилагането на автоматизираната система за управление на знания в малки, средни и големи фирми.

Предложената методология за управление на знания при софтуерното инженерство има всички необходими фази:

- Събиране на изисквания и анализът им, абстракция на изискванията;
- Проектиране на концептуални рамка и модел, за които да се дефинират и анализират функционални и нефункционални изисквания;
- Проектиране на прототип, ориентиран към управление на знанията в софтуерна фирма;
- Валидация и верификация на прототипа на всички етапи, от анализ на изискванията, през дефинирането и анализът на функционалните и нефункционални изисквания до дефинирането на сценарии и прилагането им. За целта са приложени t-тестове.

Предложеният дисертационен труд има всички елементи на завършено професионално изследване. Постигането на целта на дисертационният труд е показано с изпълнението на последователни задачи, които са описани по начин, позволяващ всеки

да повтори изследването. Въвеждането на нови термини и обяснението им е направено с разбиране. Текстът на работата е написан грамотно.

Представени са документи за анализ на сходство с други източници. Не са забелязани елементи на плагиатство.

2. Данни и лични впечатления за кандидата

Дилян Георгиев е зачислен за редовен докторант на 1.7.2021 г. със заповед на Ректора на Софийски университет РД20-1259/01.07.2021 г и отчислен на 1.7.2024 г. със заповед РД20-1292/12.07.2024 г. Научен ръководител е доц. д-р Елисавета Гурова. Доц. Гурова е представила становище за работата на докторанта в писмен вид. Дилян Георгиев и работил последователно и съвместно по време на редовната докторантура, публикувайки редовно всички получени резултати в работата си. Със същата последователност е учил и завършил бакалавърска и магистърска програма съответно по „Софтуерно инженерство“ и по „Технологии за знания и иновации“.

Справката в Scopus показва, че докторантът има 5 публикации, индексирани в Scopus, h-index 1 и 4 цитирания.

Представената визитка на докторанта показва публикуването на общо 6 публикации за периода между 2022 и 2025 година, което доказва, че работата по управлението на знания в софтуерното инженерство продължава и след завършването на докторантурата.

Това показва задълбочената работа на Дилян Георгиев в областта на управление на знания в софтуерното инженерство през последните години и възможността му да работи и провежда изследвания самостоятелно или в екип.

Представената професионална автобиография е скромна. В нея докторант Дилян Георгиев не посочва другите си интереси като литературните си занимания, професионални умения, владене на чужди езици, участия в проекти. Това не разваля отличното общо впечатление.

3. Съдържателен анализ на научните и научноприложните постижения на кандидата, съдържащи се в представения дисертационен труд и публикациите към него, включени по процедурата

Дилян Георгиев е дефинирал 4 приноса в работата си, два научно-приложни и два приложни. Приемам ги с известни допълнения. Според мен основните приноси са научно-приложните, а именно:

1. Разработен е модел на областите на знания в софтуерното инженерство (Глави 1 и 2) като са събрани и анализирани изискванията, подготвена е тяхната абстракция и формализиране за да могат да се внедрят в подготвените концептуална рамка и модел.

2. Разработени са концептуална рамка и концептуален модел на автоматизирана система за управление на документация, интегрираща инструменти с изкуствен интелект (Глава 3). Предложената рамка е отворена, с йерархична структура, адаптивна и позволява интеграция с други системи. Тази рамка е **основният принос**, който очертава както настоящото използване на изкуствен интелект при производството на софтуер, така и тенденцията на пазара за интеграция на продукти и услуги и търсене на взаимовръзки между тях.

Приложните приноси на докторанта могат да се оформят като:

1. Проучване и анализ на проблемите в софтуерното инженерство, които засягат областите на знания (Глава 2). Връзката между управлението на знания и дигитализирането на съвременния свят, особено при навлизането на интердисциплинарни проекти в битието ни. Това открива големи възможности за използване на знания, обработвани с алгоритми с изкуствен интелект пред специалистите. Свидетели сме на качествен скок в използването на изкуствен интелект и интензивно реструктуриране на бизнеса през последната година.

2. Разработен е, верифициран е и валидиран прототип на автоматизирана система за управление на документи (Глави 3 и 4). Показаният прототип е насочен пряко към целта и задачите на дисертацията, като е валидиран и верифициран професионално с t-тестове.

4. Аprobация на резултатите

Докторантът е представил списък от три публикации, индексирани в Scopus, свързани пряко с темата на дисертацията. В тези публикации са публикувани основните приноси на докторанта. Две от публикациите са на конференции, а една от тях е в годишник на Софийски университет, който има SJR.

Научните трудове отговарят на минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и съответно на допълнителните изисквания на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ в научна област: "Природни науки, математика и информатика", професионално направление: "4.6. Информатика и компютърни науки".

Справката за изпълнението на минималните национални изисквания по чл. 2б, ал. 2 и 3 от ЗРАС на РБ за показва, че Дилиан Иванов Георгиев има 78 точки извън дисертационния труд към датата на защитата. С необходимите 50 точки от дисертационния труд той ще надхвърли минималните изисквания.

В добавка са представени и декларации за споделяне на приносите за публикация в съавторство.

Докторантът има и цитирания, което доказва актуалността на проблема за управление на знания в софтуерното инженерство.

Не е забелязано плагиатство в работата. Докторантът и ръководителят му са представили декларации и справка за проверка за плагиатство.

Нямам съмнения, че дисертационният труд и получените резултати са лично дело на докторанта.

5. Качества на автореферата

Авторефератът на български език е в обем от 51 страници заедно с декларацията за оригиналност. Версията на английски език е в обем от 46 страници и е идентична с тази на български език като съдържание. И двете версии се четат лесно и покриват накратко основните приноси на докторанта и начините за постигането им. Нямам съществени забележки по двата автореферата.

6. Критични бележки и препоръки

Бих препоръчала на докторанта да преплита и описва резултатите в основния текст в тяхната пълнота, вместо да го представя в приложения.

Препоръчвам му също така да бъде внимателен при превода на терминологията на български език.

Работата би била още по-полезна за професионалистите, ако докторантът опише вградените инструменти за изкуствен интелект и начините за обучението им така, че да не халюцинират.

От интерес би бил и отворен интерфейс за внедряване на няколко инструмента с алгоритми за обработка на големи данни, на естествен език и др. подобни.

Вградените алгоритми за изкуствен интелект могат да се опишат също така с повече технически подробности.

7. Заключение

След като се запознах с представените в процедурата дисертационен труд и придружаващите го научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно приложни приноси, потвърждавам, че представеният дисертационен труд и научните публикации към него, както и качеството и оригиналността на представените в тях резултати и постижения, отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за придобиване от кандидата на образователната и научна степен „доктор“ в научната област 4. Природни науки, математика и информатика и професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Въз основа на гореизложеното, препоръчвам на научното жури да присъди на Дилян Иванов Георгиев образователна и научна степен „доктор“ в научна област 4. Природни науки, математика и информатика и професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки („Софтуерни технологии - Управление на знания“).

30.07.2025 г.

Изготвил рецензията:

(доц. д-р Росица Иванова Голева)