

РЕЦЕНЗИЯ

**по процедура за защита на дисертационен труд на тема:
„ДЕЦЕНТРАЛИЗИРАНА ИДЕНТИЧНОСТ В БЛОКЧЕЙН“**

**за придобиване на
образователна и научна степен „доктор“**

от

кандидат: **Иван Панайотов Ламбов,**

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: **проф. д-р Цветомир Иванов Василев,** РУ "А. Кънчев",

(академична длъжност, научна степен, име, презиме, фамилия - месторабота)

в качеството ми на член на научното жури, съгласно Заповед № РД 38-656/ 29.11.2024г.
на Ректора на Софийския университет.

1. Обща характеристика на дисертационния труд и представените материали

Представеният за рецензиране дисертационен труд е на английски език с обем 170 страници и съдържа увод, 5 глави, заключение, списък от използвана литература, списъци на фигурите и таблиците, използваните съкращения, приложения. Представени са също и автореферат на български език от 58 стр. и на английски език от 53 стр., списък от 4 публикации по дисертационния труд.

Изложението на дисертационния труд обхваща: Съдържание, Увод – 5 стр., Мотивация – 2 стр., Литературен обзор – 19 стр.; Теоретична рамка – 29 стр.; Изследователски цели и методология – 2 стр.; Архитектура на модел DIDoA – 36 стр.; Експеримент и резултати – 44 стр.; Дискусия – 14 стр.; Заключение и бъдеща работа – 2 стр.; Списък на използвана литература – 11 стр.; Приложения – 18 стр.

Уводът дефинира проблема и описва структурата на дисертацията. Глава Мотивация обосновава актуалността и подчертава теоретичната и практическа значимост на изследването. Литературният обзор показва много добро познаване на състоянието на проблема, като са разгледани 107 литературни източника, всички на английски език. Глава Теоретична рамка обяснява основните компоненти на традиционния модел на DID, обща архитектура, роли и процеси. След това е дефинирана изследователската цел и методологията, използвана в изследването. **Целта на работата е да предложи нов модел и системна архитектура, базирана на блокчейн технологията, на рамката за децентрализирана идентичност на артефактите, за да помогне на съответните заинтересовани страни да проверят автентичността на културни и исторически артефакти.** Следва описание на архитектурата на модела DIDoA, предложен от автора. Следващата глава описва как тази архитектура може да бъде реализирана на съществуващите блокчейн платформи, като са описани съответни приложения и инструменти. Глава Дискусия анализира получените резултати в предходната глава и обсъжда ограниченията и предизвикателствата на предложения модел. Посочени са и основните приноси на разработката.

Представени са 4 публикации по дисертацията: 1 статия в списание и 3 доклада в международни конференции, индексирани в Скопус.

Структурата и изложението съответстват на методичните указания за разработване на подобен род трудове. Считаю, че съдържанието на дисертацията и приложените материали отговарят на изискванията за ЗРАС-РБ, Правилника за неговото приложение и Правилника на СУ за придобиване на научни степени и академични длъжности.

2. Данни и лични впечатления за кандидата

Иван Панайотов Ламбов е зачислен за редовен докторант в професионално направление 4.6 Информатика и компютърни науки, докторска програма: "Софтуерни технологии - Управление на знания" към кат. "Софтуерни технологии", ф-т по Математика и информатика, СУ "Св. Климент Охридски" през 2023 г. На 25.11.2025 г. със заповед на ректора е отчислен предсрочно с право на защита. Няма допуснати нарушения по процедурата на докторантурата.

Познавам лично докторанта Иван Ламбов от неговото участие в международната конференция CompSysTech'24. Докладът му бе приет за публикуване с 3 положителни рецензии. Той участва присъствено в конференцията, която се проведе в Русенския университет, и представи своята статия на тема "Use Case Feasibility Study: Decentralized Identity on Blockchain for Cultural Heritage Artifacts" в секция "Application Aspects of Computer Systems and Technologies". Презентацията му беше на много високо ниво и по предложение на председателите на секцията му беше присъдена награда Best paper в горе-посочената секция. От контактите си с Иван Ламбов мога да заявя, че той е изграден изследовател, който много добре описва своите научни резултати и ги представя в атрактивен вид пред научна аудитория.

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

Основният принос на този дисертационен труд е създаването на нов модел за проверка на автентичността на артефакти на културното наследство с използване на децентрализирана идентичност в блокчейн среда. Този резултат е оригинална разработка на докторанта и е отразен в доклад Ivan Lambov, Kim Hamilton Duffy, "Decentralized Identity of Artifacts – System Architecture", Proceedings of 12th International Intelligent Systems IS'24 Conference, Varna, Bulgaria, 2024, публикуван в конференция в IEEE и индексирани в Скопус. Този принос води до още няколко научно-приложни и приложни приноси. По-долу са формулирани и класифицирани приносите на разглеждания труд.

Научни приноси

1. Създаден е нов модел за проверка на автентичността на артефакти на културното наследство с използване на децентрализирана идентичност в блокчейн среда. Въведена е нова терминология за описание функционалността на модела DIDoA и е дефинирана неговата архитектура.

Научно-приложни приноси

2. Дефинирани са структури от данни от тип JSON-LD, необходими за модела.

3. Въведена е модифицирана конфигурация на триъгълника на доверието, като контролерът и артефактът са в един връх, дефинирани и картографирани са ролите в контекста на случая на употреба.
4. Разработени са алгоритми за основните компоненти и е демонстрирано тяхното взаимодействие с диаграми на последователността.
5. Въведена е нова концепция: пръстов отпечатък на цифров артефакт, който да се използва за проверка на автентичността на артефакта.
6. Идентифицирани са ограниченията на основната технология и предизвикателствата, представени от модела DIDoA.
7. Илюстрирано е как моделът на децентрализираната идентичност на артефактите се вписва в контекста на рамката за управление на знания и по-специално в йерархията данни-информация-знание-мъдрост (DIKW) - концептуалният модел, използван в управлението на знания и науката за данни, за да представи нарастващите нива на абстракция и добавена стойност при обработката на информация.

Приложни приноси

8. Показано е как моделът за децентрализирана идентичност на артефакти може да се реализира върху различни блокчейн системи. Демонстрирана е блокчейн агностичната природа на модела на децентрализираната идентичност на артефактите.
9. Посочени са налични инструменти и приложения, които могат да се използват за изграждане на приложения за децентрализирана идентичност на артефакти. Разработени са примерни структури от данни, които могат да бъдат персонализирани.
10. Посочени са редица съществуващи технологии, които могат да се използват за генериране на пръстов отпечатък на цифров артефакт, за да се проверят идентификационните данни и презентацията.

Идеята за децентрализирана идентичност в блокчейн среда на артефакти на културното наследство може да се пренесе и за други подобни обекти, за които е нужно да се провери тяхната автентичност.

4. Аprobация на резултатите

Резултатите на разглеждания труд са публикувани в 3 доклада на конференции и една статия в списание. Статията

Ivan Lambov, Decentralized Identity: Recent Scientific Advancements and Applications, AUTOMATICA and INFORMATICS, vol:LVII, issue:1, 2024, pages:26-32, ISSN (print):0861-7562, ISSN (online):2683-1279 2024

е публикувана в българското списание "Автоматика и информатика" и прави преглед на съществуващите подходи за представяне на децентрализирана идентичност.

Ще анализирам по-подробно трите доклада, които са индексирани в Скопус.

- 1) Ivan Lambov, Kim Hamilton Duffy, "Decentralized Identity of Artifacts – System Architecture", Proceedings of 12th International Intelligent Systems IS'24 Conference, Varna, Bulgaria, 2024, публикуван в конференция в IEEE. Тази публикация представя основния научен принос, а именно модела за проверка на автентичността на артефакти на културното наследство с използване на децентрализирана идентичност в блокчейн среда.
- 2) Ivan Lambov, "Decentralized Identity of Artifacts on the BSN Spartan Blockchain", Proceedings of 12th International Intelligent Systems IS'24 Conference, Varna, Bulgaria, 2024. Представен е на същата конференция. Показва как моделът от горната публикация може да бъде реализиран на конкретна платформа.
- 3) Ivan Lambov, "Use Case Feasibility Study: Decentralized Identity on Blockchain for Cultural Heritage Artifacts", ACM International Conference Proceeding Series, 2024, SCOPUS, SJR (0.253). Тази публикация изследва възможността за реализация на предложения модел.

Две от публикациите са самостоятелни, а една е с двама автори. За съвместната публикация е представена декларация на авторите, че те имат еднакъв принос в нея. Не е представен списък от цитирания на представените трудове.

Трите публикации носят общо 66 точки в група от показатели Г на минималните държавни изисквания и надхвърлят значително минималните 30 т. Това ми дава

основание да твърдя, че научните трудове на докторанта 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 област **4. Природни науки, математика и информатика** и професионално направление **4.6. Информатика и компютърни науки**.

Представените от кандидата резултати в дисертационния труд и научни трудове към него не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност.

Няма доказано по законоустановения ред плагиатство в представения дисертационен труд и научни трудове по тази процедура.

5. Качества на автореферата

Авторефератът е представен на български и английски език. Той започва с обща характеристика на дисертационния труд, като обосновава актуалността на разглежданата тема, формулира основната цел и задачи на работата. Посочени са приносите и публикациите по дисертацията. Съдържанието правилно отразява съществените моменти от дисертационния труд. Смятам, че **авторефератът отговаря на приетите изисквания** за представяне на дисертационни трудове и **представя коректно резултатите и съдържанието на дисертационния труд**.

6. Критични бележки и препоръки

Нямам съществени критични бележки по дисертацията. Следващите бележки и препоръки имат за цел да помогнат на докторанта в бъдещата му работа като изследовател.

1. Аз бих формулирал целта по-кратко и ясно, както е в началото на рецензията.
2. Структура на дисертацията. Глава 7 Experiments and results според мен не представя резултати от експерименти, а по-скоро реализация на предложения модел на различни платформи. Аз бих я нарекъл "Implementation of DIDoA model on different blockchain platforms". Първата част на Глава 8 Discussion на практика представя резултати и изводи от реализацията на модела на различни платформи. Аз бих я нарекъл Results. Според мен е по-добре основните приноси да се отделят в отделна глава.

3. Приносите могат да бъдат формулирани по-добре. Аз съм представил моя формулировка и класификация по-горе.
4. Има непоследователност при номерацията на фигурите. Например фигура 7.5 е преди 7.4.
5. Фигури 7.7 и 7.9 са еднакви. Същото важи и за 7.5 и 7.10. Би трябвало да остане само едната.
6. На места шрифтът се различава по големина от основния.
7. В автореферата препоръчвам глава "Авторска справка" да стане "Приноси".

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 научноприложни 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, **убедено препоръчвам** на научното жури да присъди на Иван Панайотов Ламбов образователна и научна степен „доктор“ в научна област **4. Природни науки, математика и информатика**, професионално направление **4.6. Информатика и компютърни науки**.

12.02.2025 г.

Изготвил рецензията:

(проф. д-р Цветомир Василев)