РЕЦЕНЗИЯ

по дисертационен труд за присъждане
на образователна и научна степен „доктор“

Тема: „Платформи за Интелигентни Договори“
Автор: Живко Стефчев Желязков,
Секция „Математически Основи на Информатиката“ (МОИ),
Институт по Математика и Информатика (ИМИ),
Българска Академия на Науките (БАН)
Научен ръководител: проф. д-р Христо Николов Костадинов
Научна област: 4. Природни науки, математика и информатика
Професионално направление: 4.6. Информатика и компютърни науки
Изготвил рецензията: доц. д-р Юри Любчов Борисов – ИМИ - БАН

Със заповед № 91/18.11.2025 г. на Директора на Института по математика и информатика (ИМИ) при БАН съм назначен в Научното жури по процедурата и на първото заседание на това жури съм избран да изготвя настоящата рецензия. Предоставени са ми всички материали в съответствие с изискванията на нормативните документи, които са редовни и съответстват на ЗРАСРБ. Нямам информация за нарушения по процедурата, не ми е известно в дисертацията да има плагиатство.

1. Данни за дисертанта

Дисертантът Живко Стефчев Желязков е получил магистърска степен от СУ „Св. Климент Охридски“ в образователната програма „Вероятности и Статистика“ през 1998 г.. В приложената към документацията автобиография е посочено, че е участвал в проекти като програмист, тим-лидер и проектен мениджър във фирмите, в които е работил и работи в момента.

2. Данни за докторантурата

Докторантът е зачислен в задочна форма на обучение от 01.07.2019 г. с период на обучение четири години и отчислен с право на защита с решение на НС на ИМИ (Протокол № 14/21.12.2023г.). Предварителното обсъждане на дисертацията, на което присъствах, се състоя на 07.11.2025 г. на разширено заседание на секция МОИ в сградата ИМИ-БАН. Със заповед на директора на

ИМИ е определено научно жури и дата на защитата. Считам, че процедурата е редовна и няма нарушения.

3. Данни за дисертацията и автореферата

Представеният за рецензия дисертационен труд е написан на английски език и се състои от: увод (5 стр.), основен текст (118 стр.) от 6 глави, разделени на секции. В дисертацията е включен списък с приносите, литература от 56 заглавия, както и списъци с фигурите (48 на брой), три таблици и приложения с два речника: речник на използваните съкращения и речник на използваните термини. Трудът отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в РБ (ЗРАСБ) и правилника за приложение на ЗРАСРБ (ППЗРАСРБ), както и на Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН (ПБАН). Авторефератът (на български в обем от 40 стр.) отразява адекватно основните идеи и съществените крайни резултати, които са описани в дисертационния труд.

4. Общо описание на дисертацията

4.1 Профил и позициониране на труда

Дисертационният труд е насочен към проектиране и оценка на **DLT**/блокчейн-базирани архитектури за три практически предизвикателства:

(1) децентрализирано стимулиране на научни изследвания посредством автоматизирано присъждане на награди (в токени/стейбълкойни) и прозрачни правила;

(2) управление на внедряване и поддръжка на корпоративен софтуер (**SDM**) с пълна проследимост на отговорностите и ключови показатели за ефективност (**KPI)**, като се използва IPFS за евтино хеш-адресирано съхранение на данни и контролиран достъп;

(3) публично проверим генератор на случайни числа (**RNG**) с прототип върху публична верига от екосистемата **EOSIO/Antelope/Vaulta**.

Темата е актуална, тъй като през последните години европейските изисквания за цифрова оперативна устойчивост и прозрачност в сферата на дигиталните услуги се задълбочават и засилват, поставяйки акцент върху

проследимостта, одитируемостта и автоматизацията на процесите. Това налага разработването на нови архитектурни решения и практики за изграждане на честни, проверими и устойчиви децентрализирани услуги.

4.2 Съдържателен обзор

Гл. 1 систематизира основи на DLT и блокчейн: типове мрежи, консенсуси (**PoW, PoS, DPoS, BFT**), криптографски механизми, приложимост в индустрии и сравнителен преглед на **Ethereum, EOSIO/Antelope/Vaulta, Hyperledger Fabric, Corda**.

Гл. 2 дефинира децентрализирана система за стимулиране на изследвания – роли (**framework providers, reward providers/contributors, researchers**), структури на награди, случаи за **private submissions** и защити от **DoS**.

Гл. 3 разработва **DLT-**базирана **SDM** архитектура: пет смарт-контракта (управление на участници, процесен двигател, защитени нотификации, „**software marketplace**“, **LM/KPI**-tracking), локални агенти **DLM** и оракулни потоци към **IPFS** и блокчейна.

Гл. 4 предлага публично проверим **RNG** с **blockhash**-базирани стратегии (текущ/забавен/случаен блок-хеш, мулти-хеш акумулация, **commit-reveal**), както и прототип („**get_random/rngstart**“) върху тестова мрежа **Jungle**.

Гл. 5–6 съдържат апробации, заключения, обобщение и приноси.

4.3 Декларирани приноси и тяхната оценка

Авторът формулира няколко приноса, които рецензентът счита за реални и проверими:

- Направен е детайлен анализ на съществуващи решения за платформи за интелигентни договори, базирани на блокчейн технология и технологии за разпределен регистър **(DLT**).
- Разгледани са най-популярните съвременни технологии за разпределено съхранение, заедно с техните предимства и слабости, когато се използват като основа за платформа за интелигентни договори. Избрана е платформата **EOSIO** за последващите приложения.

- Описана е разпределена система за стимулиране на научноизследователската и развойна дейност, в която се определят награди за намиране на уникалното или най-доброто решение на даден проблем.
- Направен е детайлен анализ на разпределена система за управление на жизнения цикъл на корпоративен софтуер, използваща технологията **EOSIO** като платформа за интелигентни договори.
- Описана е разпределена система, използваща набор от алгоритми за генериране на проверими случайни числа, изградена върху платформа за интелигентни договори, базирана на **EOSIO** като базов блокчейн.
- Представен е прототип, работещ с технологията **Vaulta/EOSIO** за генериране на доказуемо случайни числа, базиран на иновативната архитектура, и е описана подробно средата, в която работи: интерфейси, интелигентни договори, модели на данни и комуникационни протоколи.
- Обобщени са резултатите от разработването на новите системи, базирани на платформи за интелигентни договори, и са проведени анализи за различните сценарии, успешно решени от иновативната архитектура.
- Демонстрирани са предимствата на избраните подходи в областта на проследимост, сигурност и дефиниране на отговорностите.

Оценка: Приносите са практико-ориентирани, с ясни интерфейси и демонстрации. Особено ценни са **SDM**-модулите (с възможност за реални внедрявания), както и **RNG** прототипа, който прави проверимостта оперативно приложима в публична верига.

4.4 Критични бележки, неточности и корекции

- Спецификация на **PoW** чрез „брой нули“:

  Твърдението за „~20 нули“ като типично изискване при подписване на блок е неправилно опростяване: в **Bitcoin** трудността се задава чрез цел (**target**), която се коригира периодично (≈ на 2016 блока); тя не се описва като фиксиран брой водещи нули.
- Библиографията и историческият преглед намекват, че 1998 г. е година на публикуване на статията „**A Digital Signature Based on a Conventional Encryption Function**“. Коректната година е 1987 (публикувана в **LNCS** през 1988).
  - IPFS референции:

  В библиографията е открито грешно изписване („ipsf.io“). Препоръка: корекция към ipfs.tech (официални материали/документация) и ipfs.io (gateway).

4.5 Стил, език и техническа редакция

Авторът пише ясно и структурирано, с подходящи диаграми. Все пак автоматичен преглед откри ограничен брой дребни правописни несъответствия в английските термини: „**3-dimentional/dimentional**“ (вместо **3-dimensional/dimensional**), „**decease**“ (вместо **disease**) в контекста на прионни заболявания, „**Gibb' s**“ (вместо **Gibbs**, напр. **Gibbs free energy**), както и вероятен типографски пропуск „Wen (**IDE**)“ (вместо **Web IDE**).

5. Публикации и участия в научни форуми

В списъка с публикации по дисертацията има две статии, които са публикувани в реномираното научно издание на **Springer: Studies in Computational Intelligence** с **SJR 0.190** реферируемо в **Scopus**. Статиите са в съавторство с научния ръководител проф. д-р Христо Костадинов. Считам, че участието на дисертанта в публикациите е равностойно с това на неговия съавтор, а също така, че броя им отговаря на изискванията на ППЗРАСРБ.

В списъка с участия в научни форуми са вписани два доклада на Годишните Срещи на Българската Секция на **SIAM** през 2019 г. и 2022 г.. За отбелязване също е, че дисертантът е участвал с доклади в националните семинари по теория на кодиране „Професор Стефан Додунеков“.

6. Заключение

Дисертационният труд на Живко Желязков представя систематичен, инженерно аргументиран подход към три различни, но свързани домейна: децентрализирано стимулиране на научни изследвания, управление на внедряването и поддръжката на ПРО системи и публично проверим **RNG.** Силата на труда е във внимателно моделираните интерфейси и роли, ясната модулност (особено при **SDM**) и преминаването към изпълним прототип в публична тестова мрежа с оперативна проследимост**.**

Дисертантът очевидно има задълбочени теоретични и практически знания в областта на блокчейн технологиите и платформите за интелигентни договори, както и способност за самостоятелна научно-приложна и развойна работа. Считам, че той отговаря напълно на изискванията установени от ЗРАСБ, както и на правилниците на БАН и на ИМИ, и с убеденост препоръчвам на уважаемото научно жури да гласува: **Живко Стефчев Желязков да придобие образователната и научна степен „доктор” в професионално направление 4.6. „Информатика и компютърни науки“.**

18.12.2025 г. Рецензент: ……..

София /доц. д-р Юри Борисов/