

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за придобиване на научна степен "доктор" в

област на висше образование: 4. „Природни науки, математика и информатика”,

професионално направление: 4.6 „Информатика и компютърни науки”,

научна специалност: 01.01.12 Информатика.

Автор: Живко Стефчев Желязков, докторант в секция „Математически основи на информатиката“, ИМИ - БАН

Тема: "Платформи за интелигентни договори"

Рецензията е изготвена от доц. д-р Златко Георгиев Върбанов, ВТУ „Св.св. Кирил и Методий“, в качеството ми на член на научното жури, съгласно заповед №91/18.11.2025 г. на Директора на Института по математика и информатика към БАН и решение на научното жури Протокол 1/28.11.2025 г.

1. Обща характеристика на дисертационния труд и представените материали

Като основна цел на представения дисертационен труд е разработването на подходи, свързани с няколко добре познати и широко разпространени предизвикателства: стимулирането на научните изследвания, внедряването и текущата поддръжка на бизнес софтуерни системи в реални среди и генерирането на случайни числа. Решенията, които се предлагат, са базирани на разпределена архитектура, базирана на блокчейн, удовлетворяваща изискванията на съвременния софтуер за доставка и внедряване на софтуерни системи с приложение в бизнеса. В архитектурата на блокчейн базираната система е предвидено чрез интелигентни договори (smart contracts) да се автоматизират стъпки, свързани с конкретни отговорности и ключови показатели за ефективност. В последните години са изследвани различни класически бизнеси от финанси, през имоти до автономни коли и застраховки, всички характеризиращи се с участието на множество участници във всеки процес, където транзакционната информация трябва да се съхранява постоянно и да остане защитена от неправилно използване. В тази връзка, темите, покрити от дисертационния труд, т.е. стимулирането на научните изследвания, SDLC (жизненият цикъл на разработка на системите) и генерирането на доказуемо случайни числа, са все още слабо изследвани. Ето защо приносът на този труд е

уникален и допринася за налагането на блокчейн като нов стандарт в качествените и надеждни услуги за посочените области.

Важна част от дисертацията е разработването на прототип, който демонстрира как основните модули, връзките между тях и комуникационните протоколи решават поставените цели за дадената архитектура. Прототипът в глава 4 е изграден върху блокчейн платформата EOSIO/Antelope, която е с отворен код и се отличава с бърза, мащабируема и сигурна обработка на транзакции. Съществен момент е съхранението на големи данни, като за целта се използва ново поколение децентрализирана разпределена мрежа за съхранение, наречена Interplanetary File System. Въпросната мрежа използва адресиране на съдържание, за да идентифицира уникално всеки файл в глобално пространство от имена. Файловете, качени в IPFS, се разпределят на множество компютри и им се присвоява хеш стойност, която позволява на потребителите лесно да ги локализират.

Дисертационният труд (в представения вариант на английски език) съдържа общо 135 страници. Състои се от увод, четири глави, апробация на резултатите (отбелязана като пета глава), заключение (отбелязано като шеста глава, включва описание на научните приноси), литература, списък с фигури и таблици, и речник на съкращенията и термините.

2. Данни за кандидата

Живко Желязков е завършил магистърска степен „Вероятности и статистика“ през 1998 г. в Софийски университет. От януари 1997 г. работи в различни софтуерни компании, като от юни 2003 г. досега е в една от най-престижните софтуерни компании в международен мащаб. През 2019 г. година записва докторантура в задочна форма на обучение към ИМИ-БАН.

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

Уводът съдържа представяне на проблемите, които се решават в дисертационния труд, както и описание на съдържанието на следващите глави. Глава 1 съдържа преглед и анализ на технологията на разпределените регистри (DLT). Тук са включени дефинициите и означенията, използвани по-нататък в работата, заедно с исторически обзор и описание на характеристиките на DLT, позволяващи приложението ѝ в бизнеса. Въз основа на подходящ анализ на основните елементи на функционирането на DLT, както и как се осигурява сигурността на комуникацията и как се постига консенсус, са направени са

основни заключения въз основа на проучени литературни източници и са формулирани насоки и функционалности, които са от значение за проектирането на предложените нови блокчейн системи. Обоснован е изборът на блокчейн платформа и технологични средства за внедряване на системата. Описани са характеристиките на различните съществуващи платформи и е анализиран анализ на това как техните специфики биха могли да отговорят на предизвикателствата в различни области.

В глава 2 е описана и анализирана разпределена система, базирана на публичен блокчейн, която може да се използва за стимулиране на научни открития и сътрудничество. Предложената разпределена система би позволила публично споделяне на много изчислителни проблеми. Наградите се определят за всеки потенциално анонимен участник, който успее да предостави своите правилни решения. Някои от предимствата на използването на разпределеното приложение са неговата гъвкавост и прозрачност, непроменливост по дизайн, операции без администратор, както и пълната проследимост както на дефинирането на проблема, така и на структурата на възнагражденията и предложеното решение. Разработеният прототип на EOSIO технологията обхваща ключовите роли и взаимодействия за предложените системи. Показано е, че дори най-простите сценарии за стимулиране трябва да бъдат изградени внимателно, за да се избегнат много потенциални атаки, специфични за публичните блокчейни от трето поколение..

В глава 3 е представена SDLC областта с нейните сценарии на разработване, участници в процеси, както и възникващите предизвикателства при внедряване и актуализиране на софтуера. Предизвикателствата са описани и относно изискванията към разработваната SDLC система, която по подобрен начин да преодолее трудностите, свързани с типичните стъпки за актуализиране на софтуера със специален фокус върху сигурността на системата, както и с отговорностите на всеки един участник. Най-съществената част, представена в Глава 3, е дефинирането на иновативния блокчейн дизайн на SDLC и анализ на това как той преодолява съществуващите класически SDLC предизвикателства.

Глава 4 описва архитектурата на практическа система за генериране на доказуемо случайни числа и резултатите от изграждането на опростен, но стабилен прототип, базиран на иновативната архитектура, като описва подробно средата, в която работи: интерфейси, интелигентни договори, модули и агенти, комуникационни протоколи и др. В резултат на тестването на прототипа е направено заключението, че той работи и правилно генерира доказуемо

случайни числа, използвайки блокчейна като начален код за генератора на случайни числа. По този начин се потвърждава, че използването на прототипа показва, че блокчейн технологията EOSIO е подходяща за създаване на разпределени приложения, които използват предимствата, предоставени от използването на блокчейна като платформа за интелигентни договори. Такова приложение може да бъде много малко и ефективно, като същевременно използва предимствата, предоставени от технологията EOSIO/Antelope.

Глава 5 е всъщност списък с публикации по дисертационния труд, както и списък с конференции, на които резултатите са докладвани. Обичайно тези части от дисертацията не следва да се номерират като отделна глава.

Последната част е заключителна и е отбелязана като Глава 6, въпреки че също е прието заключението да не се номерира като отделна глава. Тя съдържа кратко описание на приносите в дисертационния труд, както и цялостно обобщение на получените резултати. В края на дисертационния труд се съдържа списък с литература, списък с фигури и таблици, както и списък с използваните съкращения и термини. Забелязват се малко на брой правописни и стилистични грешки, които не намаляват стойността на постигнатите резултати.

4. Аprobация на резултатите

Дисертацията е написана въз основа на 2 труда. Те са публикувани в сборник на международна конференция с SJR 0,190. Двете публикации са напълно достатъчни за изпълнението на минималните национални изисквания на ЗРАСРБ (те дават на кандидата общо $2 \times 30 = 60$ точки). Като цяло, представените научни трудове категорично покриват и надвишават минималните национални изисквания и съответно допълнителните изисквания на ИМИ при БАН за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ в научната област и професионално направление на процедурата.

5. Отражение на резултатите на дисертацията в трудове на други автори

Няма представен списък с цитирания на публикациите по дисертацията.

6. Оценка на приноса на кандидата в съвместните публикации

Двете публикации на докторанта са написани в съавторство с научния му ръководител. От приложените документи е видно, че приносът на кандидата в съвместните публикации е безспорен и може да се счита, че е равностоен с този на съавтора.

7. Автореферат и справка за приносите

Авторефератът е написан достатъчно подробно и дава ясна и адекватна представа за съдържанието и основните резултати на дисертацията. След като се запознах със съдържанието на публикациите и дисертацията, признавам следните приноси:

- Направен е анализ на съществуващите решения за Платформи за интелигентни договори базирани на блокчейн технология и технологии за разпределено съхранение (научно-приложен принос);
- Описана е разпределена система за насърчаване на развойната дейност чрез награди, които се определят за намирането на единственото или най-доброто решение на зададен проблем (приложен принос);
- Описана е система за управление на жизнения цикъл на корпоративен софтуер (приложен принос);
- Описана е система за използване на редица алгоритми за генериране на доказуемо случайни числа, базирана на платформа за интелигентни договори (научно-приложен принос).
- Представен е прототип, базиран на иновативната архитектура, като детайлно е описана средата в която той работи: интерфейси, умни договори, модули и агенти, комуникационни протоколи (приложен принос);
- Обобщени са резултатите от разработката на новите системи, базирани на платформи за интелигентни договори и са направени анализи на различните сценарии, успешно адресирани от иновативната архитектура. Демонстрирани са предимствата им, особено в областта на проследяемост, сигурност и дефиниране на отговорности (научно-приложен принос).

8. 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 научно-приложни и 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 ИМИ при БАН 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 Живко Стефчев Желязков **да бъде присъдена научната степен „доктор”** в професионално направление 4.6. Информатика и компютърни науки.

19.12.2025 г.

Подпис:

/доц. д-р Зл. Върбанов/