РЕЦЕНЗИЯ

от д-р инж. Невена Стоянова Милева, професор в Пловдивски университет ''Паисий Хилендарски''

на дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен **„доктор“**

по: област на висше образование 5. Технически науки
професионално направление *5.3. Комуникационна и компютърна техника*
докторска програма „*Автоматизация на области от нематериалната сфера (медицина, просвета, наука, административна дейност и др.)“.*

Автор: маг. инж. Ивайло Детелинов Узунов

Тема: ***„Модел за симулация и крайни решения на системите за сигурност“***

Научен ръководител: *проф. д-р инж. Слави Любомиров, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”*

1. Общо описание на представените материали

Със заповед № РД-22- 534 от 25. 02. 2025 г. на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ (ПУ) съм определена за член на научното жури за осигуряване на процедура за защита на дисертационен труд на тема ***„Модел за симулация и крайни решения на системите за сигурност“*** за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника, докторска програма *Автоматизация на области от нематериалната сфера (медицина, просвета, наука, административна дейност и др.)*.

Автор на дисертационния труд е маг. инж. Ивайло Детелинов Узунов – докторант в редовна форма на обучение към катедра „ЕКИТ“ с научен ръководител проф. д-р инж. Слави Любомиров от Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”. Обучението на докторанта Ивайло Узунов се е провело в редовна форма на обучение към катедра “Електроника, комуникации и информационни технологии“ (ЕКИТ) при Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“.

Представеният от маг. инж. Ивайло Узунов комплект материали на хартиен носител е в съответствие с Чл.36 (1) от Правилника за развитие на академичния състав на ПУ, включва следните документи: молба до Ректора на ПУ за разкриване на процедурата за защита на дисертационен труд; автобиография в европейски формат; Препис-извлечение от протокол от Катедрен съвет при катедра ЕКИТ (ПУ), свързан с докладване на готовността за откриване на

процедурата и с предварително обсъждане на дисертационния труд; дисертационен труд в обем от 176 стр.; автореферат в обем от 31 стр.; списък на научните публикации по темата на дисертацията – 5 броя; копия на представените по процедурата 5 научни публикации; декларация за оригиналност и достоверност на приложените документи; справка за спазване на минималните национални изисквания за присъждане на образователна и научна степен „доктор“.

Докторантът е приложил 5 броя публикации, на тяхна база прави общ сбор от 60 точки, с което покрива минималните национални изисквания за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ в съответната област.

2. Кратки биографични данни за докторанта

Маг. инж. Ивайло Узунов е завършил средното си образование през 2005 г., в Професионална гимназия по строителство и архитектура в гр. Смолян. През 2016 г. е завършил специалността „Компютърни и комуникационни системи“ в Технически колеж Смолян към Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”. През 2019 г. завършва магистърска степен в специалността “Телематика“. През 2020 г. постъпва на работа в Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”, Физико-технологичен факултет, катедра „Електроенергетика и комуникации“ като асистент. До 2021 г. работи като асистент в горепосочения университет.

През 2021 г. е зачислен в докторантура със заповед на Ректора на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“.

Авторът притежава необходимата научна и изследователска подготовка, доказана в рамките на докторантурата му към катедра „Електроника, комуникации и информационни технологии“ при Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“. Притежава технически умения и компетенции, в областта на компютърната и комуникационната техника и работа със специализирани програмни продукти в посочената област.

3. Актуалност на тематиката и целесъобразност на поставените цели и задачи

Темата на дисертационния труд „Модел за симулация и крайни решения на системите за сигурност“ е от съществено значение в контекста на съвременното развитие на информационните технологии и все по-нарастващото значение на защитата на данните и информационните системи. В днешно време информационната сигурност е една от най-динамичните области на науката и технологиите, тъй като организациите, правителствата и индивидуалните потребители са изложени на широк спектър от рискове и заплахи. Обект на изследване са реални предизвикателства в сигурността на критични инфраструктури и мрежови системи. Целите на труда са ясно дефинирани и насочени към създаване на

симулационен модел, приложим както за академични цели, така и за практическо обучение и анализ.

През последното десетилетие киберпрестъпността отбелязва значителен ръст и придобива все по-сложни и трудни за предотвратяване форми. Данните показват, че всяка година броят на кибератаките и техният обхват нарастват драстично, а пораженията от тях стават все по-сериозни. Това налага разработването на нови, ефективни и изпреварващи методи и технологии за защита на информационните ресурси.

4. Познаване на проблема

Авторът демонстрира задълбочени познания относно основните принципи на информационната сигурност. Цитирани са над 140 литературни източника, включително съвременни изследвания и стандарти, което говори за добра осведоменост и аналитична задълбоченост. Големият брой литературни източници предполага добро познаване на проблема от докторанта и справянето му с поставените задачи. Позоваването на тези източници и постигнатите резултати говорят за доброто познаване на проблема и неговото творческо решаване. Разгледани са основни понятия от криптографията, компютърните атаки, защитни механизми, симулационни техники и инструменти.

5. Методика на изследването

Методиката на изследването в дисертационния труд е ясно дефинирана и приложена по адекватен и последователен начин. Авторът използва комбинация от теоретични анализи и практически експериментални методи.

Използваната методология включва симулации с MATLAB и MATLAB Simulink, експериментални тестове с инструменти като SEToolkit и Discover, както и изграждане на модели за криптографска защита, SQL Injection, MITM атаки и др. Реализирани са конкретни сценарии, при които се симулират различни уязвимости и се анализират въздействията им върху мрежовите системи. Експериментите са проведени в лабораторна среда, като се използват подходящи програмни средства и анализи. Целта на дисертационното изследване е създаването на ефективни модели и методи за симулация и анализ на сигурността, които да помогнат не само за предотвратяване на кибератаки, но и за изграждане на устойчивост на информационните системи срещу тях. Авторът си поставя за задача да разработи практически приложим инструментариум, който да може да бъде интегриран както в академична среда за образователни цели, така и в практиката на предприятия и организации.

Особено внимание е отделено на изграждането на криптографски модели и симулации на различни видове кибератаки. Втората и третата глава детайлно описват процесите на

моделиране и симулация на атаки като SQL Injection, MITM, Replay и DoS. Методологията позволява систематично изследване на уязвимостите и на ефективността на различни защитни механизми.

В четвърта глава от дисертационния труд са изследвани и представени методи за проверка и отстраняване на пропуски довеждащи до потенциален неоторизиран достъп от трети страни, с цел намаляване на атаките и подобряване на сигурността.

Извършено е моделиране на AES криптиране в средата MATLAB. Моделът на AES в MATLAB симулира криптирането и декриптирането на данни, като включва всички основни етапи на алгоритъма. Представен е криптиращия код от изследването на AES криптиране. Направено е изследване на Man-in-the-Middle атака, сценарий в който злонамерен участник прихваща, подслушва или манипулира комуникацията между две страни.

Авторът използва статистически и аналитични методи за обработка и интерпретация на резултатите, което добавя висока степен на достоверност и надеждност на направените заключения.

Конкретните цели са добре формулирани и тяхното решаване би довело до постигане на поставената цел. Методиката на изследването, която е избрал докторанта Ивайло Узунов, позволява да бъде постигната поставената цел. В този контекст дава адекватен отговор на задачите, решавани в дисертационния труд.

Методиката на изследването напълно отговаря на поставените цели и позволява обективна оценка на предложените решения.

6. Характеристика и оценка на дисертационния труд

Дисертационният труд на маг. инж. Ивайло Узунов е задълбочен и добре структуриран. Състои се от 176 страници, организирани логично в увод, четири основни глави, заключение, приноси и списък с използваната литература. Използвани са над 140 литературни източника, което е индикатор за дълбокото познаване на темата. Особено силно впечатление прави задълбочеността на анализа и прецизността при изпълнението на експериментите, както и методологичната последователност, с която авторът следва своя изследователски план. Работата е структурирана и издържана както от теоретична, така и от практическа гледна точка.

7. Приноси и значимост на разработката за науката и практиката

Авторът предлага подобрени методи за симулиране и анализ на кибератаки, които могат да се използват ефективно в обучителни платформи и професионални среди. Значителен

принос е направен и в анализа на криптографските методи, като са идентифицирани възможности за оптимизиране и повишаване на ефективността им.

Систематизирано, представените приноси от докторанта маг. инж. Ивайло Узунов, обединени от мен са следните:

Научно-приложни са:

1. Разработен е симулационен модел на AES криптиране и MITM атаки.
2. Проведено е сравнение между различни криптографски подходи.
3. Представени са методи за симулация на DoS атаки и анализ на ефекта им.
4. Разгледани са модели за фишинг атаки, SQL Injection и PHP Code Injection.
5. Анализирани са модели с Monte Carlo и Agent-Based подходи в контекста на сигурността.

Приложни, изразяващи се в:

1. Изградена е лабораторна среда за симулация на мрежови атаки.
2. Реализирани са образователни сценарии за обучение по информационна сигурност.
3. Представени са препоръки за сигурност на уеб приложения и мрежови архитектури.
4. Анализирани са резултати от защити чрез Web Application Firewall и криптографски средства.

Считам, че приносите на докторанта напълно отговарят на целта в дисертацията и смятам, че те са достатъчно на брой и значимост за придобиване на степен „доктор“.

8. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Във връзка с дисертационния труд маг. Ивайло Детелинов Узунов е представил 5 (пет) броя публикации, Трите статии са публикувани в сборник с доклади от Научни трудове на Съюза на учените в България–Смолян. Две статии са публикувани на международни конференции в чужбина. Прави впечатление, че във всички публикации маг. Ивайло Узунов е на първо място. Една от публикациите е самостоятелна на докторанта. Това е основание да се счита, че резултатите от изследванията по дисертацията са познати на научната общност.

Представените публикации отразяват същността на тематиката в дисертационния труд. Не е представена информация за цитируемост на публикациите.

9. Лично участие на докторанта

От представения за рецензиране дисертационен труд и публикациите към него се вижда, че докторантът е извършил самостоятелно експерименталното проучване. Темите и съдържанието на публикациите са в пряка връзка с дисертационния труд, като отразяват

всички негови части. Това свидетелства за съществения принос на докторанта към получените резултати. Нямам общи публикации с докторанта и не съм свързано лице, по смисъла на закона.

10. Автореферат

Авторефератът е представен на български и английски език. Състои се от 31 страници, включително приноси и публикации във връзка с дисертационния труд. Прегледа на автореферата на дисертационният труд показва пълно съответствие с изискванията за изготвянето му, както и адекватността на отразяване на основните резултати и приноси на дисертационният труд.

11. Критични забележки и препоръки

Въпреки общата висока оценка на труда, могат да се направят следните критични забележки и препоръки за подобрения: В някои части на работата може да бъде добавен по-задълбочен сравнителен анализ между предложените методи и съществуващи аналогични решения от практиката. Би било полезно да се представят повече практически сценарии за внедряване на разработените модели в реални организационни среди. Препоръчително е в бъдещи разработки авторът да обърне повече внимание на въпроса за интегрирането на предложените решения със съществуващите индустриални стандарти за сигурност и сертифициране.

Тези забележки не намаляват стойността на труда, а по-скоро могат да служат като насоки за последващо развитие и задълбочаване на изследването.

Към докторанта имам следния въпрос.

1. При извършените от Вас изследвания на компютърни атаки към сървър и реакции на защитната стена, какво още трябва да се подобри за да може поведението на система да блокира повече пакети във времето.

12. Лични впечатления

Познавам маг. инж. Ивайло Детелинов Узунов от постъпването му на работа като асистент в катедра „Електроенергетика и комуникации“ на Физико-технологичния факултет към ПУ „Паисий Хилендарски“. Моето наблюдение е, че за краткия период, който беше асистент отговорно подхождаше към преподавателската си дейност.

13. Препоръки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати

В дисертационния труд докторантът е представил насоки за бъдещото развитие. Важни предпоставки за бъдещо използване на дисертационните приноси и резултати, е мнението ми,

че докторантът трябва да развива изследванията си, чрез участие в научно-изследователски проекти.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният дисертационен труд представлява един стойностен научен труд, в който докторантът е изпълнили поставената цел и формулираните задачи. Дисертационният труд ***съдържа научно-приложни и приложни резултати, които представляват оригинален принос в науката*** и **отговарят на всички** изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и съответния Правилник на ПУ „Паисий Хилендарски“. Представеният дисертационен труд на маг. инж. Ивайло Узунов е значим научно-приложен принос в областта на компютърната сигурност. Изследванията му са методологически издържани, резултатите – добре интерпретирани, а приносите – приложими в научни и практически направления.

Дисертационният труд показва, че докторантът Ивайло Детелинов Узунов притежава задълбочени теоретични знания и професионални умения по научна специалност 5.3 Комуникационна и компютърна техника като **демонстрира** качества и умения за самостоятелно провеждане на научно изследване.

Поради гореизложеното, категорично давам своята ***положителна оценка*** за проведеното изследване, представено от рецензираните по-горе от мен дисертационен труд, автореферат, постигнати резултати и приноси, и ***предлагам на почитаемото научно жури да присъди образователната и научна степен „доктор“*** на Ивайло Детелинов Узунов в област на висше образование: 5. Технически науки, професионално направление 5.3. Комуникационна и компютърна техника, докторска програма “Автоматизация на области от нематериалната сфера (медицина, просвета, наука, административна дейност и др.)”.

24.04. 2025 г. Рецензент: .....

(Проф. д-р Невена Милева)