

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 06.09.2022. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Милоша Живковића под насловом „Блокчејн радни оквир за заштиту ИоТ индустријских контролних система”. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Милош Живковић је рођен 13.12.1998. године у Јагодини. Завршио је основну и средњу школу у Јагодини као вуковац са републичким наградама из енглеског језика. Електротехнички факултет уписао је 2017. године. Дипломирао је на одсеку за Софтверско инжењерство 2021. године са просечном оценом 8,93. Дипломски рад одбранио је у септембру 2021. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за софтверско инжењерство уписао је у октобру 2021. године. Положио је све испите са просечном оценом 9,80.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Милош Живковић је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирани су постојећи проблеми модерних SCADA индустријских контролних система и њихови кориснички захтеви. Затим су анализирана постојећа решења заснована на *blockchain* технологијама, како би се уочиле предности и недостаци ових решења на основу чега је дизајниран радни оквир који служи да осигура безбедност појединих модула и процесних токова.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 52 стране, са укупно 17 слика, 12 исечака кода и 52 референце. Рад садржи увод, 5 поглавља и закључак (укупно 7 поглавља), списак коришћене литературе, списак скраћеница, списак слика, списак исечака кода и прилог.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Представљен је значај модерних индустријских контролних система и споменуте су откривене рањивости у последњих пар година и назначено је да употреба *blockchain* технологија може спречити и заштитити податке ових критичних инфраструктура.

У другом поглављу дат је преглед индустријских контролних система и њихових врста. Размотрени су различити модули који чине модерни SCADA систем, као и потенцијалне рањивости тих модула.

У трећем поглављу је детаљно представљен концепт *blockchain* технологија и *blockchain* мрежа. Размотрене су различите карактеристике саме *blockchain* технологије, њене могућности, перформансе *blockchain* мрежа, као и модули који их покрећу.

Четврто поглавље представља анализу постојећих решења за проблем безбедности индустријских контролних система коришћењем *blockchain* технологија.

У оквиру петог поглавља, представљен је радни оквир за заштиту индустријских контролних система заснованих на ИоТ уређајима. Споменути су потенцијали актери у систему и њихови кориснички захтеви и изложена је архитектура предложеног радног оквира, њени комуникациони протоколи и технологије на којима се заснива.

Шесто поглавље садржи имплементационе детаље свих појединих делова радног оквира и пример рада система. Представљене су све могуће акције корисника путем графичког корисничког интерфејса.

Седмо поглавље је закључак у оквиру кога је описан значај описаног решења и могућа даља унапређења.

Прилог А садржи теоријску анализу перформанси употребе *blockchain* технологија и предложеног радног оквира у системима у реалном времену.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Милоша Живковића се бави проблематиком рањивости појединих модула модерних *SCADA* индустријских контролних система. Овакви системи, засновани на употреби напредних ИоТ уређаја, поседују проблеме сегментације корисничког приступа, очувања интегритета података, као и проблем јаснијег увида у активности постављеног система. Предложени радни оквир се заснива на употреби *blockchain* технологија и већ постојећих индустријских алата зарад очувања безбедности сензорских података. Могуће је поставити радни оквир над постојећим *SCADA* системима са ИоТ сензорским уређајима. Графички кориснички интерфејс је заснован на *ReactJS* и *Material UI* библиотекама. Имплементација комуникационих функционалности путем мрежног слоја коришћењем *gRPC* сервиса се огледа у употреби *Protocol Buffers* спецификације и *server-side* кода написаног у *Go* програмском језику. Програмска логика намењена за *blockchain* мреже је написана у програмском језику *Solidity*, у виду *Smart Contract* скрипти. *Blockchain* клијентски софтвер коришћен од стране радног оквира јесте *Polygon Edge*. За трајно чување сензорских података употребљена је *Postgres* база података.

Кључни резултати рада су: 1) реализација интуитивног корисничког интерфејса путем кога корисници могу безбедно приступити систему; 2) имплементација безбедних комуникационих протокола за очување и преузимање података са ИоТ уређаја; 3) имплементација система пермисија корисника који је осигуран постојећим *blockchain* примитивима.

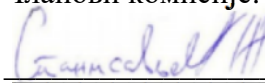
5. Закључак и предлог

Кандидат Милош Живковић је у свом мастер раду успешно решио проблем безбедности појединих модула индустријских контролних система коришћењем *blockchain* технологија и обавио анализу практичности предложеног решења. Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своје поступку.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Милоша Живковића под насловом „Блокчејн радни оквир за заштиту ИоТ индустријских контролних система” прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 16.09.2022. године

Чланови комисије:



др Жарко Станисављевић, ванредни професор



др Павле Вулетић, ванредни професор