

## КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 28.05.2024. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Бојана Милутиновића под насловом „Примена поверљиве обраде података у систему за електронско гласање”. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци кандидата

Бојан Милутиновић је рођен 05.09.1998. године у Ужицу. Уписао је Гимназију у Ужицу коју је завршио са одличним успехом. Електротехнички факултет уписао је 2017. године. Дипломирао је на одсеку за Рачунарску технику и информатику 2021. године са просечном оценом 7,86. Дипломски рад одбранио је у септембру 2021. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за рачунарску технику и информатику уписао је у октобру 2021. године. Положио је све испите са просечном оценом 8,60. Запослен од октобра 2021. године у компанији *Tyllo* као софтверски инжењер.

#### 2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Бојан Милутиновић је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област поверљиве обраде података (енг. *Confidential Computing*). Анализиран је развој технологија које обезбеђују поверљиву обраду података. Упоредени су водећи провајдери који пружају услуге поверљиве обраде података са циљем избора адекватне платформе за имплементацију решења. Истраживањем области је утврђено да постоје два основна концепта подржана од стране провајдера која обезбеђују поверљиву обраду података: сигурне енклаве и енкрипција виртуелних машина. На основу истраживања, приступљено је реализацији решења за *Microsoft Azure* платформу, заснованог на водећем концепту енкрипције виртуелних машина.

#### 3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 40 страна, са укупно 20 слика, 3 табеле и 24 референце. Рад садржи увод, 3 поглавља и закључак (укупно 5 поглавља), спискове коришћене литературе, скраћеница, слика и табела.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Дат је преглед различитих окружења за обраду података, уз анализу њихових предности и мана. Објашњена је улога поверљиве обраде података приликом извршавања апликација у јавним окружењима.

Друго поглавље се бави развојем и применом поверљиве обраде података. Дефинисани су основни концепти и анализиран је развој саме области. Дат је преглед најпознатијих провајдера, као и преглед неких од постојећих решења која користе поверљиву обраду података. Поред тога, направљен је кратак осврт на апликацију која је реализована у склопу рада.

Треће поглавље се бави реализацијом система. Фокус поглавља је опис детаља имплементације реализованог решења. Независно су обрађене технологије које су коришћене у свакој од целина система. Анализиране су коришћене библиотеке, услужни алати, као и појединачне функционалности које су обезбеђене.

Четврто поглавље се бави коришћењем реализованог система и сигурносном анализом обезбеђених функционалности. Приказан је преглед свих корисничких екрана у апликацији. Обрађен је основни начин употребе апликације. Поред тога, размотрене су специфичне ситуације које су од значаја за заштиту корисника и њихових података. Анализирани су сигурносни ризици и начини заштите корисника од потенцијалног нападача. На крају поглавља налази се осврт на будућа унапређења која би било могуће реализовати.

Пето поглавље је закључак у оквиру кога је описан значај реализованог решења, његове предности и мане.

#### 4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Бојана Милутиновића се бави применом поверљиве обраде података у систему за електронско гласање. Реализовани систем се састоји из корисничке апликације и сервиса који се извршавају у режиму поверљиве обраде података на *Microsoft Azure* платформи. Решење је имплементирано коришћењем *SACI (Confidential Azure Container Instances)* модела заснованог на методи енкрипције виртуелних машина. Резултат рада је демонстрација основних концепата поверљиве обраде података у пракси.

Основни доприноси рада су: 1) преглед различитих окружења за поверљиву обраду података, уз анализу њихових предности и мана; 2) демонстрација атестације сигурног окружења; 3) спречавање размене података са невалидним окружењем; 4) демонстрација заштите корисника од злонамерног нападача.

#### 5. Закључак и предлог

Кандидат Бојан Милутиновић је у свом мастер раду извршио анализу развоја области поверљиве обраде података. Успешно је применио основне концепте поверљиве обраде података реализовањем система за електронско гласање. Предложено решење унапређује сигурност корисника заштитом њихових података приликом обраде на *Cloud* окружењима.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме поступку, као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Бојана Милутиновића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 30.08.2024. године

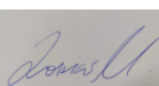
Чланови комисије:



др Жарко Станисављевић, ванредни професор



др Павле Вулећић, ванредни професор



мастер инж. Данко Миладиновић, асистент