

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 25.09.2025 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Срђан Кузмановић под насловом „Процес удаљене атестације путем виртуелног TPM модула на различитим хипервизорским платформама“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Срђан Кузмановић је рођен 31.08.2000. године у Новом Саду. Завршио је основну школу „Светозар Марковић Тоза“ у Новом Саду као ђак генерације и Гимназију „Јован Јовановић Змај“. Електротехнички факултет уписао је 2019. године. Дипломирао је на одсеку за Софтверско инжењерство 2023. године са просечном оценом 9,78. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду на Модулу за Софтверско инжењерство уписао је 2023. године. Положио је све испите са просечном оценом 9,00. Професионално искуство стицао је током основних студија путем пракси у компанијама Microsoft, TomTom и Nutanix. Од новембра 2023. године запослен је у компанији Nutanix на позицији софтверског инжењера.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Срђан Кузмановић је као припрему за израду мастер рада проучио релевантну литературу из области архитектуре и функционалности Trusted Platform Module (TPM) хардверског чипа и верзије овог модула за примену у виртуализованим окружењима под називом virtual Truster Platform Module (vTPM). У оквиру студијског истраживачког рада анализиране су компоненте значајне за рад TPM модула уз осврт на историјат њиховог развоја и дат је преглед различитих варијанти емулације TPM модула у виртуализованим окружењима. Поред тога, проучена је примена TPM и vTPM модула за верификацију валидности стања удаљене машине из угла firmware компоненти и оперативног система кроз процес удаљене атестације. Представљена је и архитектура окружења за удаљену атестацију на различитим хипервизорским платформама и платформама за рачунарство у облаку. У раду је изложена анализа различитих типова напада на интегритет процеса удаљене атестације и одговарајућих одбрамбених механизма.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 43 страна без насловне стране и садржаја, са укупно 18 слика, 2 табеле и 9 референци. Рад садржи увод, 4 поглавља и закључак (укупно 6 поглавља), списак коришћене литературе, списак скраћеница, списак слика и списак табела.

Прво поглавље представља увод у коме је објашњена мотивација за креирање TPM модула и дата кратка историја развоја спецификација TPM архитектуре од стране Trusted Group Consortiuma.

У другом поглављу су представљене најважније компоненте TPM модула и описани кључни механизми на бази којих TPM модул остварује своје главне функције. Дат је приказ хијерархије кључева који се чувају у оквиру TPM. Објашњена је и структура PCR регистара који су кључни за процес удаљене атестације.

У трећем поглављу представљен је vTPM модул уз осврт на историјат развоја и различите имплементације. Описани су различити модели архитектуре vTPM са више слојева компоненти. Објашњено је на који начин се чувају подаци који припадају vTPM модулу. Представљени су проблеми миграције и рестаурације виртуелне машине из угла очувања интегритета vTPM модула.

У четвртном поглављу описани су детаљи процеса удаљене атестације из угла верификатора и атестираног уређаја. Представљен је уопштени модел атестације у платформама за рачунарство у облаку и конкретан алгоритам који користи TPM модул за чување и потписивање стања атестираног уређаја.

У петом поглављу приказани су детаљи имплементације апликације за удаљену атестацију виртуелних машина. Апликација омогућава да се путем графичког корисничког интерфејса региструју виртуелне машине на различитим хипервизорским платформама и да се прати историја покушаја њихове удаљене атестације. Апликација је тестирана на хипервизорским платформама VMWare Workstation Pro, Oracle VirtualBox и KVM.

У шестом поглављу дат је закључак рада, у оквиру кога су сумирани резултати рада, представљена ограничења саме имплементације и дате смернице за будућа побољшања.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Срђана Кузмановића бави се развојем апликације за удаљену атестацију виртуелних машина на различитим хипервизорским платформама и евалуацијом перформанси тих платформи из угла удаљене атестације.

Основни доприноси рада су: 1) анализа постојећих приступа проблему удаљене атестације на физичким и виртуализованим платформама и различитих модела претњи за овај процес 2) креирање клијентског и серверског решења за регистрацију виртуелних машина за процес удаљене атестације и праћење детаља историје покушаја удаљене атестације на тим машинама 3) упоредни приказ перформанси удаљене атестације на VMWare Workstation Pro, Oracle VirtualBox и KVM хипервизорским платформама.

5. Закључак и предлог

Кандидат Срђан Кузмановић је у свом мастер раду успешно развио и евалуирао веб апликацију за удаљену атестацију виртуелних машина на различитим хипервизорским платформама и праћење историје покушаја удаљене атестације. Кандидат је исказао самосталност и систематичност у приступу проблему, као и способност да добијене резултате упореди и протумачи.

На основу горе наведеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Срђана Кузмановића под насловом „Процес удаљене атестације путем виртуелног TPM модула на различитим хипервизорским платформама" прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 08.07.2026. године

Чланови комисије:

др Павле Вулетић Редовни професор
сагласан, 08.07.2026.

др Жарко Станисављевић Ванредни
професор
сагласан, 08.07.2026.