

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној дана 03.09.2024. године именовала је Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Теодоре Радаљац под насловом „Имплементација сигурне дистрибуиране обраде података на AMD SEV платформи”. Након прегледа материјала, Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Теодора Радаљац рођена је у Лозници 10.05.2000. године. Завршила је основну школу „Анта Богичевић“ у Лозници, као носилац Вукове дипломе. Уписала је Математичку гимназију у Београду коју је завршила као носилац Вукове дипломе. Током школовања учествовала је на државним такмичењима из физике и математике као и на српској физичкој олимпијади. Основне академске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду је уписала 2019. године, на студијском програму Електротехника и рачунарство, а 2023. године је дипломирала на модулу Рачунарска техника и информатика са просечном оценом 9,47. Мастер академске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду уписала је 2023. године, на модулу Софтверско инжењерство. Завршила је све испите са просечном оценом 10. Рад на Електротехничком факултету у својству сарадника у настави на Катедри за рачунарску технику и информатику започела је 2023. године.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Теодора Радаљац је детаљно истражила принципе функционисања процесора који омогућавају стварање сигурних софтверских енклава за извршавање кода (тзв. *Trusted Execution Enclaves*) којима се омогућава заштита података у употреби. Посебан нагласак је стављен на AMD SEV SNP технологију која је једна од најновијих, а за коју постоји одговарајући сервер на ЕТФ. Посебно су проучени процес атестације који омогућава поверење у платформу, као и различите врсте мрежних конфигурација које омогућава чети хипервизор, а који утичу пресудно на дистрибуирано процесирање. Поред овога, проучени су принципи дистрибуираног процесирања, као и посебно Ray радни оквир, развијен на пројекат Универзитета Калифорније у Берклију, који омогућава дистрибуирано процесирање. Реализовано је сигурно дистрибуирано процесирање и кроз експерименте су тестиране перформансе система са и без примене AMD SEV, при различитим нивоима оптерећења.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 35 страна, са укупно 15 слика, 3 табеле и 18 референци. Рад садржи увод, 4 поглавља и закључак (укупно 6 поглавља) и спискове слика, табела и коришћене литературе.

Уводно поглавље описује циљ и предмет рада, са посебним нагласком на значај сигурног процесирања у виртуелизованим окружењима и важност примене AMD SEV технологије за заштиту података у виртуелним машинама.

Друго поглавље даје преглед система у облаку и објашњава како AMD SEV и SEV-SNP технологије омогућавају сигурно извршавање процеса у виртуелним окружењима. Описане су главне карактеристике SEV и SEV-SNP технологија, као и процес атестације

виртуелних машина који игра кључну улогу у осигурању поверења између корисника и хост система.

Треће поглавље је посвећено дистрибуираном моделу процесирања и имплементацији Ray радног оквира као радног окружења за дистрибуирану обраду података. У овом поглављу су детаљно описани принципи функционисања Ray радног оквира, процес дистрибуције задатака, као и основне функције и предности Ray радног оквира у контексту дистрибуираног процесирања.

Четврто поглавље се бави детаљном имплементацијом сигурног дистрибуираног процесирања на AMD SEV платформи. У овом поглављу су описани технички кораци успостављања виртуелних машина коришћењем qemu, мрежна конфигурација погодна за дистрибуирано процесирање и заштита комуникације.

Пето поглавље представља резултате и анализу експеримената спроведених на виртуелним машинама са и без AMD SEV технологије. У овом делу су приказани резултати мерења перформанси при различитом оптерећењу система (1000, 5000 и 10000 задатака), са посебним освртом на утицај SEV технологије на брзину и ефикасност процесирања задатака.

Закључно поглавље резимира резултате рада и даје могућности за даља истраживања, као што су аутоматизација подизања сигурних виртуелних машина и унапређење перформанси система.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад Теодоре Радаљац посвећен је примени дистрибуираног процесирања у оквиру AMD SEV технологије. Кључни део рада чини анализа имплементације система за сигурну дистрибуирану обраду података уз примену AMD SEV технологије. Извршен је значајан број експеримената на серверима опремљеним AMD EPYC процесорима, укључујући мерења времена извршавања различитих задатака на виртуелним машинама које користе SEV технологије. Представљени су резултати који показују како ова технологија минимално утиче на перформансе чак и под већим оптерећењем, што је кључно за системе са високим захтевима за сигурност.

Основни доприноси рада су:

- имплементација сигурне дистрибуиране обраде података на платформама које користе AMD SEV технологију,
- анализа стварних перформанси система при различитим нивоима оптерећења уз нагласак на минималан утицај сигурносних механизма на брзину обраде,
- предлози за даље унапређење и аутоматизацију процеса верификације виртуелних машина и дистрибуције посла у циљу побољшања укупне сигурности и ефикасности система.

5. Закључак и предлог

Кандидат Теодора Радаљац је у свом мастер раду успешно представила начин имплементације сигурне дистрибуиране обраде података користећи AMD SEV технологију. Применом ове технологије, омогућена је сигурна обрада података у дистрибуираним системима без значајног утицаја на перформансе, што је од великог значаја за модерне системе у облаку и друге критичне инфраструктуре.

Предложено решење има потенцијал да унапреди методе заштите података у виртуелизованим и дистрибуираним окружењима, омогућавајући сигурну и ефикасну обраду великих количина података. Испитивањем система показано је да је могуће одржати високу безбедност без угрожавања ефикасности, што представља важан допринос у области виртуелизације и безбедности података.

Кандидат Теодора Радаљац је показала висок степен самосталности, систематичности и иновативности у раду, нарочито у области примене нових сигурносних технологија.

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

Београд, 13.09.2024. године

Чланови комисије:

Др Павле Вулетић, в. проф.

Др Жарко Станисављевић, в. проф.

ас. мс Данко Миладиновић