

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 28.07.2026 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Стефан Кривокапић под насловом „Систем за управљање, аутентификацију и ауторизацију идентитета“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Стефан Кривокапић је рођен 05.07.1996. године у Котору. Завршио је основну школу "Орјенски батаљон" у Бијелој и гимназију у оквиру средње мјешовите школе "Иван Горан Ковачић" у Херцег Новом. Електротехнички факултет је уписао 2015. године. Дипломирао је на катедри за Рачунарску технику и информатику 2020. године. У току 2020. године био је на тромјесечној пракси у компанији Microsoft у Београду. Мастер студије на модулу Софтверско инжењерство на Електротехничком факултету у Београду уписао је у октобру 2020. године. У сталном је радном односу у фирми Microsoft од 2021. године и бави се развојем и одржавањем система за базе података SQL Server.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Стефан Кривокапић је као припрему за израду мастер рада проучио релевантну литературу из области безбедности апликација са посебним акцентом на аутентификацију, ауторизацију и идентитете. У оквиру истраживачког рада анализиран је историјат аутентификације и ауторизације, а затим су проучавани данас најчешће коришћени протоколи за аутентификацију SAML (Security Assertion Markup Language) и OIDC (OpenID Connect), као и протокол за ауторизацију OAuth 2.0, почевши од њиховог историјата, употребне вредности, начина коришћења и имплементације. Поред овога, изучаван је и концепт федерација идентитета као и систем јединствене пријаве (енг. Single Sign On - SSO) који је омогућен помоћу претходно поменутих стандарда. За потребе саме имплементације решења изучени су начини конфигурације готових апликација отвореног кода у циљу реализације безбедног система који подржава управљање идентитетима, аутентификацијом и ауторизацијом. Те апликације су OpenLDAP, који пружа услуге корисничког директоријума и имплементира LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) протокол и Keycloak, софтвер за управљање идентитетима који задовољава поменуте стандарде.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 46 страна без насловне стране и прилога са конфигурационим скриптама који је на 12 страна. У самом раду, без прилога, налази се 14 слика и 21 референца. Рад садржи увод, 3 поглавља и закључак (укупно 5 поглавља), списак коришћене литературе, списак скраћеница, списак слика и прилоге. Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет, мотивација и циљ рада.

У другом поглављу су анализирани аутентификација и ауторизација у систему који користи пружаоце идентитета. Описани су и системи који пружају услуге идентитета и начини како они омогућују апликацијама да делегирају аутентификацију и ауторизацију, затим и начини омогућавања јединствене пријаве на систем као и одјаве са истог. Такође, описано је и како се постиже федерација идентитета. На крају поглавља објашњена су и 3 протокола која се користе у имплементацији решења, а то су SAML, OAuth 2.0 и OIDC.

У трећем поглављу је приказана архитектура имплементираних система који садржи два одвојена сигурносна домена између којих је успостављено поверење. Пружаоци идентитета имају успостављено међусобно поверење тако да корисници, који припадају једном домену, могу да се аутентификују на апликације које припадају другом домену. На крају поглавља описан је начин рада читавог система. У четвртном поглављу је описана имплементација сваке појединачне компоненте система. Сваки Docker контејнер у систему је засебно описан заједно са својом апликацијом коју подиже и скриптама за иницијализацију. На крају поглавља је описано коришћење свих компоненти система.

Пето поглавље закључује рад са описом свега што је урађено. Изнете су предности и мане овог решења и дати су и предлози унапређења овог система.

На самом крају су дати прилози са интернет адресама на којима се може наћи имплементација рада, као и слике које додатно објашњавају делове система и концепте делегиране аутентификације са федеративним

идентитетима. Такође, дате су и интернет адресе на којима се налази документација за коришћене технологије.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад се бави развојем система за управљање, аутентикацију и ауторизацију идентитета. Рад анализира различите технологије које се користе у горе поменутих областима, као и технике које се користе у системима који користе услуге пружаоца идентитета. Такође, рад и имплементира једно лабораторијско окружење које је погодно за демонстрације свих поменутих концепата.

Основни доприноси рада су: 1) Анализа и објашњења протокола који се користе; 2) Предлог архитектуре једног преносивог система који има два одвојена сигурносна домена који имају успостављено поверење. Архитектура система је таква да се он лако конфигурише и погодан је за демонстрирање концепата поделе одговорности у систему, горепоменутих протокола, делегације аутентикације и ауторизације, јединствене пријаве на систем (SSO) и употребе федеративних идентитета; 3) Конкретна имплементација предложеног система која је независна од оперативног система и погодна за употребу у демонстрацијама као што су лабораторијске вежбе на предметима и курсевима који се баве овим областима; 4) Предлози за унапређење овог система како би он могао да се користи у стварној „продукцији“ изван лабораторијских окружења.

5. Закључак и предлог

Кандидат Стефан Кривокапић је у свом мастер раду успешно развио систем који садржи различите сигурносне домене између којих је успостављено поверење и који је погодан за демонстрацију разних концепата из области аутентификације и ауторизације. Кандидат је исказао самосталност и систематичност у раду, као и способност да релевантне резултате прикаже и протумачи.

На основу наведеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Стефана Кривокапића под насловом „Систем за управљање, аутентификацију и ауторизацију идентитета“ прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 04.09.2026. године

Чланови комисије:

др Павле Вулетић Редовни професор
сагласан, 04.09.2026.

Теодора Радаљац Асистент
сагласан, 04.09.2026.