

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 17.06.2026 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Емилија Лалковић под насловом „Процена усвојености RPKI и валидације порекла рута у оквиру BGP протокола међу интернет провајдерима". Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Емилија Лалковић је рођена 19.03.2001. године у Крушевцу. Завршила је основну школу „Драгомир Марковић" у Крушевцу као вуковац. Уписала је Гимназију у Крушевцу коју је завршила са одличним успехом, такође са Вуковом дипломом. Електротехнички факултет уписала је 2020. године. Дипломирала на одсеку за Телекомуникације 2024. године са просечном оценом 7,93. Дипломски рад одбранила је у септембру 2024. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на модулу за Информационо комуникационе технологије уписала је у октобру 2024. године. Положила је све испите са просечном оценом 8,80.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Емилија Лалковић се у оквиру свог студијског истраживачког рада посветила проучавању BGP протокола са посебним освртом на размену података о рутама и аспектима сигурности. У оквиру безбедносних аспеката BGP протокола је проучила типове напада, као и механизме одбране. Ту је детаљно проучила RPKI радни оквир као механизам за постизање додатне безбедности где се верификују аутономни системи и њихово право да оглашавају одређене мрежне префиксе тј. мреже. Истражени су јавно доступни алати и сервиси који су намењени прикупљању, приказу и анализи података везаних за BGP на глобалном нивоу. Након обављеног студијског истраживачког рада, Емилија је започела израду своје мастер тезе.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 39 страна, са укупно 12 слика, 4 табеле и 23 референце. Рад садржи увод, 4 поглавља, закључак (укупно 6 поглавља), списак коришћене литературе, списак скраћеница, списак слика, списак табела и прилог.

У уводном поглављу је објашњен значај BGP протокола за функционисање интернета као глобалне мреже. Потом је изложен предмет тезе, да би на крају били објашњени циљеви тезе.

Друго поглавље разматра BGP протокол. Објашњен је принцип рада протокола, појам аутономног система, разлике између екстерног и интерног BGP протокола, као и напади на BGP протокол. У поглављу је дата и практична демонстрација BGP Hijacking напада.

Треће поглавље се бави RPKI радним оквиром. Објашњен је принцип рада и механизам пружања додатне безбедности BGP протоколу и рутерима који га имплементирају. Посебна пажња је дата RPKI-RTR протоколу за комуникацију између валидатора и рутера која је есенцијална да би рутер могао да валидира записе које треба да смешта у своју табелу, али и оглашава другим рутерима у оквиру BGP протокола. На крају су представљена тренутна ограничења RPKI радног оквира.

Четврто поглавље даје опис алата и сервиса који су коришћени у раду. Представљени су RIPEstat, bgp.tools и NIST RPKI monitor. За сваки алат је описана његова функција и начин коришћења. На крају поглавља је сумирана примена алата за потребе саме тезе.

Пето поглавље је централно поглавље тезе. У овом поглављу је анализирана примена RPKI радног оквира у мрежи једног интернет провајдера. Анализа је прво извршена користећи јавно доступне податке, а потом је додатно извршена анализа користећи интерне ресурсе тј. податке самог интерног провајдера. На крају поглавља је дат резиме извршене анализе са донетим закључцима.

Шесто поглавље резимира резултате анализе и даје смернице за наредна могућа проширења извршене анализе. Потом су дати списак референци, списак скраћеница, списак слика, списак табела и прилог који садржи комплетну листу забележених оглашавања аутономног система AS56478.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад Емилије Лалковић, дипл. инж. Електротехнике и рачунарства, анализира примену RPKI радног оквира у мрежи једног интернет провајдера. Кључни доприноси рада кандидата на тези су следећи:

- 1) извршени су прикупљање података везаних за усвојеност RPKI у мрежи једног интернет провајдера и њихова анализа ;
- 2) принцип прикупљања јавно доступних података и њихова анализа може да се примени и на друге интернет провајдере;
- 3) дат преглед и објашњење јавно доступних алата и сервиса који могу да се користе за анализу стања на интернету као глобалној мрежи.

5. Закључак и предлог

Кандидат Емилија Лалковић, дипл. инж. Електротехнике и рачунарства, је у свом мастер раду извршила анализу усвојености RPKI радног оквира за валидацију порекла рута у оквиру BGP протокола. Емилија је у раду демонстрирала своје аналитичке способности тако што је самостално истражила алате којима могу да се прикупе потребни подаци, селектвала податке од интереса, и потом их анализирали доносећи валидне и релевантне закључке. Резултати тезе дају информације о тренутном стању интернета по питању усвајања RPKI радног оквира и показују да је потребно још доста рада да би се овај механизам усвојио од стране већег броја провајдера, али и да само усвајање често треба квалитетније да се изврши. На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад кандидата Емилије Лалковић, дипл. инж. Електротехнике и рачунарства, прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 28.08.2026. године

Чланови комисије:

др Зоран Чича Редовни професор
сагласан, 28.08.2026.

др Дејан Драјић Редовни професор
сагласан, 28.08.2026.

Алекса Стоименов Асистент
сагласан, 28.08.2026.