

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 23.06.2026 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Лазар Вуковић под насловом „Имплементација и евалуација проширења алгорита прилагодљивих хијерархија контракција“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Лазар Вуковић рођен је 18.10.2000. године у Ужицу. Завршио је основну школу „Петар Лековић“ у Пожеги као вуковац и ђак генерације. Природно-математички смер у гимназији „Свети Сава“ у Пожеги завршио је као носилац Вукове дипломе. Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписао је 2019. године, на смеру електротехника и рачунарство. Дипломирао је на одсеку за рачунарску технику и информатику са просечном оценом 9,27. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету уписао је у октобру 2023. године на модулу за софтверско инжењерство.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Лазар Вуковић је као припрему за израду мастер рада спровео детаљну анализу теоријске позадине проблема проналажења најкраћег пута у огромним путним мрежама, фокусирајући се на ограничења стандардног Дајкстриног алгорита и потребу за убрзањем рачунања. Истраживани су савремени приступи као што су хијерархије контракција (СН) и прилагодљиве хијерархије контракција (ССН), као и методе рутирања на основу више критеријума и генерисања алтернативних путева. Уочени су проблеми повезани са експлозивним растом броја Парето-оптималних решења и великим жаљењем корисника када се понуди превише сличних или преклапајућих рута. На основу те анализе дефинисан је концепт решења који комбинује ефикасност ССН алгорита са новим хеуристичким методама за минимизацију жаљења и филтрирање рута према преклапању, чиме се постиже баланс између оптималности и корисничког искуства. Спрроведено истраживање и теоријска анализа послужили су као чврста основа за имплементацију и евалуацију предложеног софтверског система за рутирање.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 73 стране, 8 слика, 11 табела и 41 референцу. Садржи увод, три поглавља и закључак (укупно 5 поглавља), као и спискове литературе, скраћеница, слика, табела и кодова. Рад је написан на српском језику.

У другом поглављу разматрају се теоријски концепти и алгоритми неопходни за имплементацију решења, укључујући дефиниције графова, модификоване Дајкстрине алгоритме за проналажење најкраћих путева и хијерархијске технике убрзавања, са посебним фокусом на прилагодљиве хијерархије контракција, рутирање према више критеријума са Парето-оптималним решењима, као и методе за генерисање алтернативних рута засноване на минимизацији жаљења и филтрирању по преклапању.

Треће поглавље посвећено је имплементацији решења за рутирање на више критеријума заснованог на алгоритму прилагодљивих хијерархија контракција, уз детаљан опис коришћених скупова података и метрика, где су описани имплементациони детаљи у оквиру RoutingKit библиотеке, укључујући прилагођавање алгорита, рачунање Парето-скупа, примену функција за минимизацију жаљења као што су Cube и HRMS, као и поступци за реконструкцију путева и филтрирање према преклапању.

Четврто поглавље приказује резултате евалуације имплементираних решења кроз анализу прилагођавања графа, поређење функција за минимизацију жаљења и утицај филтрирања према преклапању на квалитет и време извршавања, са представљањем података о изводљивости алгорита на различитим величинама мрежа и квантификацијом предности филтера са најмањим жаљењем у смањењу вредности жаљења у односу на похлепне методе. У петом поглављу су дати закључак рада и смернице за даљи истраживачки рад.

4. Анализа са кључним резултатима

У раду дипл. инж. Лазара Вуковића реализована је надоградња постојећег система за рутирање заснованог на алгоритму прилагодљивих хијерархија контракција, кроз имплементацију ефикасног рачунања подскупа Парето-оптималних путања користећи алгоритам минимизације жаљења. Кључни допринос рада лежи у

обједињеном приступу који комбинује CCH алгоритам, избор путања према минимизацији жаљења и филтрирање резултата према преклапању, што у литератури није претходно реализовано. Имплементација је обухватила две функције за минимизацију жаљења (Cube и HRMS) и два филтера (похлепни и филтер са најмањим жаљењем), чија је ефикасност тестирана на стварним путним мрежама и синтетичким подацима. Експерименти су показали да је прилагођавање уз минимизацију жаљења изводљиво на графовима до три милиона чворова, док трајање упита остаје у микросекундама, чиме се постиже значајно убрзање у поређењу са класичним Дајкстриним алгоритмом. Резултати су потврдили да предложени филтер са најмањим жаљењем омогућава постизање исте разноврсности рута као и похлепни филтер, али уз мањи број задржаних путања и нижу вредност жаљења, што указује на боље корисничко искуство.

5. Закључак и предлог

Кандидат Лазар Вуковић је у свом мастер раду успешно реализовао надоградњу алгоритма прилагодљивих хијерархија контракција кроз имплементацију ефикасног рачунања подскупа Парето-оптималних путања. Предложени обједињени приступ, који комбинује избор путања према минимизацији жаљења и филтрирање према преклапању, омогућава значајно убрзање рутирања на графовима до три милиона чворова, док се постиже слична разноврсност рута као код постојећих метода. Овај рад представља важан допринос области рутирања, показујући да је прилагођавање уз минимизацију жаљења изводљиво и да предложени филтер са најмањим жаљењем нуди боље корисничко искуство уз мањи број задржаних путања.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета Универзитета у Београду да рад дипл. инж. Лазара Вуковића под насловом „Имплементација и евалуација проширења алгоритма прилагодљивих хијерархија контракција” прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 10.09.2026. године

Чланови комисије:

др Марко Мишић Ванредни професор
сагласан, 10.09.2026.

Предраг Обрадовић Асистент
сагласан, 10.09.2026.