



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ . ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73, 11000 Београд, Србија

Тел. 011/324-8464, Факс: 011/324-8681

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 08.06.2021. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Уроша Ракоњца под насловом „Алгоритам за естимацију GPS координата аутономне летелице помоћу камере у окружењу без GPS сигнала“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Урош Ракоњац рођен је 28. јула 1996. године у Београду. Завршио је основну школу „Радоје Домановић“ као ћак генерације и Девету гимназију „Михаило Петровић Алас“ као носилац Вукове дипломе. Током школовања такмично се на бројним такмичењима из области математике, физике и информатике. За време основне школе похађао је и нижу музичку школу, курсеве из програмирања и учествовао у програму „Летња научна школа“ у истраживачкој станици „Петница“, у коју је наставио да иде и током гимназије. Уписао је Електротехнички факултет универзитета у Београду 2015. године. Током студија се одлучио за смер Сигнали и системи. Током треће године радио је стручну праксу у предузећу „ЈАТ Техника“. У четвртој години је учествовао на такмичењу „PLC+ Challenge“ на ком је био део победничог тима на локалном нивоу. Другу стручну праксу радио је у компанији „МИКА Пројект Сервис“, где се бавио применом „PLC“ контролера у аутоматском управљању индустријским процесима. Дипломски рад под менторством др Горана Кващчева одбранио је са оценом 10 и дипломирао у септембру 2019. године са просечном оценом 9.42. Након тога, у октобру 2019. године, уписао је мастер студије на Електротехничком факултату, смер Сигнали и системи и почeo да ради као сарадник у настави на истој катедри.

2. Опис мастер рада

Мастер рад кандидата садржи укупно 44 стране заједно са сликама и референцама и састоји се из 6 делова: увод, 4 поглавља и закључак.

У уводу је описан циљ рада и мотивацija за његово извођење. Дат је кратак опис функционисања система и осврт на повезане радове.

Друго поглавље бави се описом система и подељено је на опис хардвера и опис софтвера. Наведене су хардверске компоненте које су коришћене у систему и које су доступне на летелици и објашњене су њихове функције. Описане су све софтверске компоненте које се тичу комуникације између летелице и земље, као и начин функционисања предложеног алгоритма за естимацију.

У трећем поглављу дата је анализа различитих „SLAM“ алгоритама базираних на слици или на комбинацији слике и мерења са инерцијалног сензора. Представљен је и детаљан опис начина рада изабраног алгоритма.

У четвртом поглављу описан је начин прикупљања слика са летелице и осталих података који су коришћени у алгоритму. Дат је преглед ових података и њихова намена, као и детаљан опис различитих прикупљених скупова података. Ови скупови података су упоређени и објашњене су карактеристичности за сваки од њих.

Пето поглавље бави се приказом и анализом добијених резултата употребом предложеног алгоритма за естимацију ГПС података и поређење ових естимација са стварним мерењима. Резултати су представљени за сваки од скупова података појединачно и дато је њихово међусобно поређење. Ради поређења, приказани су и резултати добијени коришћењем другачијег алгоритма за локализацију.

Закључак даје још један осврт на све што је урађено и на добијене резултате. Предложено је и неколико идеја за унапређење алгоритма и начин на које би се оне могле остварити.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад кандидата Урош Ракоњца бави се естимацијом глобалне позиције аутономне летелице само на основу слике са доступне камере, у случајевима када се летелица нађе у окружењу у ком „GPS“ сигнал није доступан. За локализацију камере у простору коришћен је „SLAM“ алгоритам на бази слике, чији се резултати трансформишу у глобални координатни систем како би се добила естимација географске ширине и дужине на којој се налази летелица.

Допринос овог рада представља успешну имплементацију алгоритма за естимацију локације аутономне летелице у реалном времену, применом само доступне камере и без додатне опреме. Предности овакве реализације су веома једноставна интеграција у постојећи систем и могућност примене у великом броју различитих ситуација. Такође, предложена су могућа алтернативна решења и унапређења алгоритма која се без проблема могу надоградити на систем чиме би се повећала његова прецизност и робусност на различите типове лета.

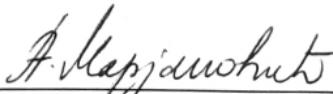
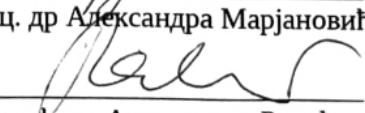
4. Закључак и предлог

Кандидат Урош Ракоњац се у овом мастер раду бавио развојем и имплементацијом алгоритма за естимацију GPS локације који има битну примену у решавању актуелног и популарног проблема визуелне навигације беспилотних летелица. Током његове израде, кандидат је показао самосталност и систематичност у раду.

На основу изложеног Комисија има задовољство да предложи Комисији за студије другог степена Електротехничког факултета у Београду да прихвати мастер рад под насловом „Алгоритам за естимацију GPS координата аутономне летелице помоћу камере у окружењу без GPS сигнала“ и да његовом аутору, кандидату Урошу Ракоњцу, дипл. инж. одобри усмену одбрану.

Београд, 17.09.2021. године

Чланови комисије:


доц. др Александра Марјановић

проф. др Александар Ракић