



**КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ  
ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ**

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 14.05.2019. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Вељка Златића под насловом „Праћење покретних циљева применом технике робусне Калманове филтрације“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

**ИЗВЕШТАЈ**

**1. Биографски подаци кандидата**

Вељко Златић је рођен 31.08.1994. године у Смедеревској Паланци. Завршио је основну школу "Херој Радмила Шишковић" у Смедеревској Паланци као вуковац и ђак генерације. Уписао је Паланачку гимназију у Смедеревској Паланци коју је завршио са одличним успехом. Током школовања освојио је више награда на окружним такмичењима из математике, физике и програмирања и учествовао на више републичких такмичења. Електротехнички факултет уписао је 2013. године. Дипломирао је на одсеку за Сигнале и системе 2017. године са просечном оценом 8,59. Дипломски рад одбранио је у септембру 2017. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за сигнале и системе уписао је у октобру 2017. године. Положио је све испите са просечном оценом 9,4.

**2. Опис мастер рада**

Мастер рад обухвата 55 страна, са укупно 33 слике. Рад садржи увод, 3 поглавља и закључак (укупно 5 поглавља), као и списак коришћене литературе који садржи укупно 6 референци.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ мастер рада. Уведен је проблем праћења покретних циљева, наведене технике које ће бити коришћене и укратко описан систем над којим ће се оне тестирати. Одрађен је кратак преглед других радова са сличном темом и наведена је коришћена литература. На крају увода је дат преглед излагања у наредним поглављима.

У другом поглављу дата је најпре уопштена прича о естимацији и постављен је проблем естимације стања система. Након тога је дат теоријски опис и извођење свих филтера коришћених за праћење покретног циља. Описан је најпре дискретни оптимални Калманов филтар и приказан његов Симулинк модел и резултати рада на систему праћења објекта. Даље су објашњени разлози за његову робустификацију и сам појам робусности. Као резултат робустификације представљен је М-робусни Калманов филтер и дат је алгоритам за његову примену. Затим је објашњена могућност додатног смањења грешке праћења покретног циља одређивањем параметара шумава. Представљен је филтер који ово примењује - адаптивни М-робусни Калманов филтер и изведене су једначине за његову примену. На крају поглавља детаљно је описан систем над којим је тестиран рад три реализована филтера. Представљене су и коришћене расподеле шума стања и шума мерења у симулацији и објашњен је рад програма написаног у софтверском пакету Матлаб.

Треће поглавље садржи резултате свих пројектованих Калманових филтера за праћење покретних циљева на симулацији у програмском пакету Матлаб. Резултати су за сваки од филтера приказани графицима процењених и стварних стања (позиције, брзине и

убрзања циља) и мерења и грешком његове естимације. Након тога, приказани су и упоредни резултати рада свих естиматора графицима грешке естимације сваког стања посебно и грешком естимације мерења. Додатно, за оцену квалитета естимације, приказане су и вредности добијених укупних апсолутних грешака естимације стања и мерења.

Четврто поглавље садржи анализу и дискусију резултата приказаних у претходном поглављу. Анализирани су најпре резултати рада сваког Калмановог филтера засебно. Дат је осврт на расподеле креираних шумова и објашњене су разлике у резултатима које услед оваквих расподела настају. Дискутовано је о важности робустификације филтера и процени статистика шумова за квалитет естимације. После упоредне анализе резултата, оцењен је квалитет рада естиматора за симулирани систем праћења покретног циља.

Закључак целог рада дат је у петом поглављу, где је дат осврт на цео рад и добијене резултате при анализи перформанси коришћених Калманових филтера. Назначене су предности и недостаци реализованих естиматора при компарацији са резултатима других радова са сличним циљем. Дат је предлог за будући рад и унапређење представљених алгоритама за праћење покретних циљева заснованих на техници робусне Калманове филтрације.

### 3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Вељка Златића бави се анализом примене разичитих реализација Калмановог филтера за праћење покретног циља. С обзиром да овај филтер припада класи конвенционалних алгоритама, циљ рада јесте упоредна анализа перформанси оптималног, робусног и адаптивног Калмановог филтера. Мастер рад у себи садржи прилично детаљну теоријску основу имплементираних филтера.

За имплементацију алгоритама заједно са примером система за тестирање коришћен је софтверски пакети MATLAB R2015, као и доступна литература из ове области.

Основни доприноси рада су: детаљна теоријска основа и ивођење коришћених филтера, анализа робустности и процене статистика шумова на квалитет естимације, компарација перформанси пројектованих филтера на систему праћења покретног циља.

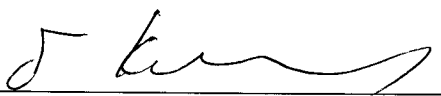
### 4. Закључак и предлог

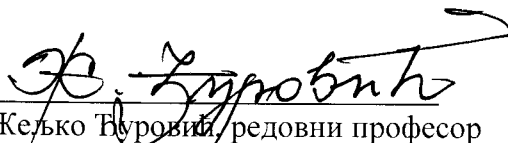
Кандидат Вељко Златић је у свом мастер раду успешно описао и реализовао систем за праћење покретног циља применом оптималног, М-робусног и адаптивног М-робусног Калмановог филтера. На систематичан начин увео је главне теоријске основе, објаснио и реализовао алгоритме примењених филтера и направио тест пример за испитивање њихових перформанси. Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме раду.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад "Праћење покретних циљева применом технике робусне Калманове филтрације" дипл. инж. Вељка Златића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 29.08.2019. године

Чланови комисије:

  
др Бранко Ковачевић, редовни професор

  
др Жељко Туровић, редовни професор