

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 27.08.2024. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Драгана Зорић под насловом „Алгоритам за праћење објеката заснован на Калмановом филтру у *FMCW* радарским системима“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Драгана Зорић је рођена 11.12.1995. године у Котору. Завршила је основну школу „Вељко Дробњаковић“ у Рисну. Уписала је и завршила 2 године гимназије у Котору са одличним успехом, а затим је остатак средњошколског образовања завршила у школи “Seaford College” у Уједињеном Краљевству остваривши оцене A^*A^*AA на “A-level” квалификацији.

Електротехнички факултет је уписала 2015. године. Дипломирала је на одсеку за Електронику 2020. године са просечном оценом 8,86. Дипломски рад је одбранила 2020. године са оценом 10.

Мастер академске студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за Електронику и дигиталне системе, уписала је у октобру 2023. године. Положила је све испите са просечном оценом 9,80.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Драгана Зорић је као припрему за израду мастер рада урадила истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирана су постојећа решења у области праћења објеката. Проучавани су различити алгоритми за праћење, као и област *FMCW* радарских система. Циљ мастер рада је анализа алгоритама за праћење, као и имплементација алгоритма заснованог на Калмановом филтру коришћењем радарског сензора TI IWR6843, са освртом на изазове који се срећу у раду са радарским системима у реалним условима.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 59 страна са укупно 26 слика. Рад садржи увод, 5 поглавља и закључак (укупно 7 поглавља), списак слика и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у којем је описан значај праћења објеката у *FMCW* радарским системима. Такође, образложен је разлог за примену Калмановог филтра у овим системима. За крај, описана је структура рада као и циљ истраживања.

Друго поглавље се бави прегледом *FMCW* радарских система и њиховом применама. У овом поглављу детаљно су описани рад *FMCW* радарских система и обрада сигнала која је се ради над радарским сигналом. Такође су описане перформансе радарског система, као и параметри који утичу на њих.

Треће поглавље садржи преглед основних алгоритама за праћење, где су описане њихове предности и мане, као и могуће примене.

Четвртим поглављем је дата детаљна теоријска основа Калмановог филтра. Такође, дат је опис система за праћење. Коначно, дата је теоријска основа Пробабилистичког филтра за асоцијацију података, који је коришћен за унапређење алгоритма за праћење.

Пето поглавље подразумева опис хардвера и софтвера коришћеног за развој и имплементацију алгоритама. Такође, подразумева и опис одабира параметара радарског система на основу апликације за коју се систем користи. Осим тога, дат је детаљан опис система за обраду примљеног радарског сигнала који је имплементиран на платформи TI IWR6843. Коначно, дат је детаљан опис имплементације алгоритма за праћење објеката заснованом на Калмановом филтру.

Шесто поглавље садржи резултате и перформансе имплементације. Овде је описан начин на који су верификовани резултати алгоритма за праћење објеката, а затим су приказани сами резултати за случаје праћења објекта над симулираним радарским сигналом, као и реалним радарским сигналом.

Седмо поглавље је закључак у оквиру кога је описан значај истраживачког рада. Осим значаја, направљен је приказ свега одрађеног уз осврт на додатне методе које би додатно унапредице достигнућа у овој области.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Драгане Зорић се бави анализом и имплементацијом алгоритма за праћење заснованом на Калмановом филтру у *FMCW* радарским системима на платформи TI IWR6843. Праћење објеката у савременим радарским системима представља кључну компоненту у различитим апликацијама од аутономних возила и безбедносних система до паметних инфраструктура и метеоролошких истраживања. Ефективно праћење објеката у овим системима захтева напредне алгоритме, како би се побољшала тачност и поузданост резултата. Један од најефикаснијих приступа је примена Калмановог филтра, који се користи за процену стања динамичких система на основу несигурних и непрецизних мерења. Овај алгоритам је идеалан за примене у радарским системима, јер поред добрих перформанси у динамичким системима, његова имплементација не заузима много ресурса и може се извршавати у реалном времену. Даље унапређење пројекта је могуће извршити кроз додатно теоријско истраживање и практичне имплементације Проширеног Калмановог филтра (EKF) и JPDAF (*Joint Probabilistic Data Association Filter*), који би заједно дали боље перформансе у нелинеарним системима у односу на Калманов филтар, као и боље перформансе у праћењу више блиских објеката у простору.

Основни доприноси рада су: 1) приказ различитих алгоритама за праћење објеката у *FMCW* радарским системима; 2) могућност имплементације једног или више алгоритама на радарској платформи TI IWR6843; 3) могућност наставка истраживања и даљег развоја система за праћење објеката.

5. Закључак и предлог

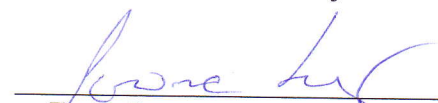
Кандидат Драгана Зорић је у свом мастер раду успешно анализирао проблем праћења објекта у *FMCW* радарским системима, при чему је као пример једног од решења имплементирала алгоритам за праћење објеката заснован на Калмановом филтру на платформи TI IWR6843.

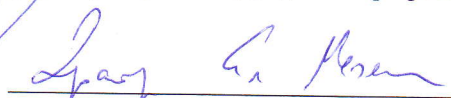
Кандидат је исказао самосталност и систематичност у поступку израде мастер рада, као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Драгане Зорић прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 09.09.2024. године

Чланови комисије:


др Лазар Сарановац, редовни професор


др Драгомир Ел Мезени, доцент


мс Харис Туркмановић, асистент