

пк ванр. проф. др Горан Дикић, дипл. инж. - председник,
ванр. проф. др Томислав Шекара, дипл. инж. - члан,
гм ванр. проф. др Бојан Зрнић, дипл. инж. - члан,
пп доц. Слободан Симић, дипл. инж. - члан и
пк ванр. проф. др Миленко Андрић, дипл. инж. - ментор.

Извештај комисије за оцену
докторске дисертације пп мр Даворина
Миклуца, дипл. инж, **извештај**, доставља.-

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ ВА

Одлуком ННВ ВА, број 34-339 од 23.05.2016. године, именовани смо у комисију за оцену и одбрану докторске дисертације пп мр Даворина Миклуца, дипл. инж. под називом:

**"ПРОЦЕНА И ИЗДВАЈАЊЕ ПАРАМЕТАРА ЦИЉЕВА ПРИМЕНОМ ПАРТИКАЛ
ФИЛТЕРА У СИСТЕМИМА ЗА ПРАЋЕЊЕ"**

На основу члана 10. став 4. Правилника о пријави, изради и одбрани докторске дисертације и промоцији доктора наука ("СВЈ бр.20/12"), а након прегледа достављене дисертације, подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. УВОД

1.1. Хронологија одобравања и израде докторске дисертације

Кандидат пп мр Даворин Миклуц, дипл. инж. је 26.03.2015. године Већу за техничко-технолошке науке Војне академије у Београду доставио пријаву теме за израду докторске дисертације под радним насловом "Процена и издвајање параметара циљева применом партикал филтера у системима за праћење", и за ментора, уз његову сагласност и сагласност матичне катедре, предложио пк ванр. проф. Андрић др Миленка, дипл. инж.

На 16. седници одржаној 20.04.2015. године Веће за техничко-технолошке науке је донело одлуку којом се именује комисија за оцену подобности кандидата и теме докторске дисертације у саставу: пп доц. Митровић др Срђан, дипл. инж. - председник комисије, ванр. проф. др Томислав Шекара, дипл. инж. (Електротехнички факултет у Београду) – члан, гм ванр. проф. др Бојан Зрнић, дипл. инж. – члан, пп доц. др Слободан Симић, дипл. инж. – члан и пк ванр. проф. др Миленко Андрић, дипл. инж., потенцијални ментор и члан комисије.

Комисија је у извештају достављеном 14.05.2015. године Већу за техничко-технолошке науке Војне академије предложила да се кандидату пп мр Даворину Миклуцу, дипл. инж.

одобри израда докторске дисертације под називом "Процена и издвајање параметара циљева применом партикал филтера у системима за праћење" и да се за ментора одреди пк ванр. проф. Андрић др Миленко, дипл. инж. На 17. седници одржаној 20.05.2015. године Веће за техничко-технолошке науке Војне академије донело је одлуку којом се усваја извештај комисије, и за ментора је одређен пк ванр. проф. Андрић др Миленко, дипл. инж. Наставно-научно веће Војне академије је на 40. седници одржаној 09.06.2015. године дало сагласност за израду докторске дисертације кандидата пп мр Даворина Миклуца, дипл. инж. и да за ментора буде одређен пк ванр. проф. Андрић др Миленко, дипл. инж.

Сенат Универзитета одбране у Београду је на 34. седници одржаној 08.10.2015. године донео одлуку у којој се кандидату пп мр Даворину Миклуцу, дипл. инж. даје сагласност за израду докторске дисертације под називом "Процена и издвајање параметара циљева применом партикал филтера у системима за праћење", и да се за ментора одреди пк ванр. проф. Андрић др Миленко, дипл. инж. Истом одлуком кандидат је обавезан да надлежном стручном органу Војне академије преда неукоричени примерак готовог докторског рада и да поднесе доказе да има најмање један рад који се односи на тему докторске дисертације објављен или прихваћен за објављивање у часопису са SCI листе.

Ментор пк ванр. проф. Андрић др Миленко, дипл. инж. је 05.05.2016. године обавестио Веће за техничко-технолошке науке Војне академије да је кандидат пп мр Даворин Миклуц, дипл. инж. завршио докторску дисертацију и да из садржаја теме докторске дисертације има прихваћен за објављивање један рад у часопису са SCI листе. Такође, предложио је да се образује комисија за оцену и одбрану докторске дисертације у саставу: пк ванр. проф. др Горан Дикић, дипл. инж.- председник комисије, ванр. проф. др Томислав Шекара, дипл. инж. (Електротехнички факултет у Београду) – члан, гм ванр. проф. др Бојан Зрнић, дипл. инж. – члан, пп доц. др Слободан Симић, дипл. инж. – члан и пк ванр. проф. др Миленко Андрић, дипл. инж. ментор и члан комисије.

На 25. седници, одржаној 11.05.2016. године, Веће за техничко-технолошке науке Војне академије је донело одлуку да се именује комисија за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата пп мр Даворина Миклуца, дипл. инж. под називом "Процена и издвајање параметара циљева применом партикал филтера у системима за праћење" у истом саставу који је предложио ментор.

1.2. Научна област дисертације

Докторска дисертација под називом "Процена и издвајање параметара циљева применом партикал филтера у системима за праћење" кандидата пп мр Даворина Миклуца, дипл. инж. припада пољу техничко-технолошких наука, научној области Војноелектронско инжењерство, ужа научна област Сигнали и системи.

1.3. Биографски подаци о кандидату

Потпуковник мр Даворин Миклуц, дипл.инж. је рођен 14. јула 1976. године у Кикинди, Република Србија. Војну гимназију, општи смер, завршио је у Београду 1995. године са просечном оценом 4,10. Војнотехничку академију, смер Техничке службе, специјалност Системи вођења и управљања, завршио је 2001. године са просечном оценом 8,29. Дипломирао је са оценом 10 на тему "Примена нелинеарног Калмановог филтера у систему за праћење циљева са пасивним ИЦ сензорима".

Постдипломске студије на Електротехничком факултету у Београду уписао је школске 2001./2002. године, а магистрирао је 2008. године на тему "Анализа алгоритама за

придруживање података у системима за праћење више покретних циљева”. Просечна оцена на постдипломским студијама је 9,67.

По завршетку Војне академије распоређен је на службу у Војну академију Одсек логистике где је обављао следеће дужности:

- командир (наставник) вода студената у смеру ТСл ОЛ ВА,
- сарадник у Групи наставника за радарске системе на Катедри електронских борбених система,
- сарадник у Одсеку за радарске и електронске системе на Катедри војних електронских система,
- сарадник у Групи наставника за електротехнику на Катедри природно-математичких и техничких наука,
- сарадник у Одсеку за радарске системе на Катедри војноелектронског инжењерства.

На матичној катедри био је ангажован као асистент на предметима Системи аутоматског управљања 1, Електрична мерења, Основе електротехнике са електроником, Основи ракетне технике, Технологија одржавања ракетних система, Ракетни системи малог домета и на мастер студијама на предметима Стохастички системи и естимација, Праћење циљева применом пасивних сензора, Дистрибуирани системи за праћење. Ожењен је и има двоје деце.

1.4. Објављени научни и стручни радови кандидата

Кандидат је поред одбрањеног магистарског рада до сада објавио 24 научна и стручна рада у међународним и домаћим часописима и зборницима са симпозијума, од којих је један рад, који је проистекао као резултат истраживања у оквиру докторске дисертације, прихваћен за објављивање у познатом међународном часопису са SCI листе ранга M23.

Научни радови у међународним часописима са SCI листе

- [1.] Davorin Mikluc, Milenko Andric, Dimitrije Bujakovic, Slobodan Simic, “*Estimation and extraction of radar signal features using modified B distribution and particle filters*”, accepted for publication, Frequenz, (M23).
- [2.] Aleksandar Grkić, Davorin Mikluc, Slavko Muždeka, Živan Arsenić, Čedomir Duboka, “*A Model for Brake Interface Temperature Estimation*”, Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering, (2015), vol. 61 br. 6, str. 392-398, DOI: 10.5545/sv-jme.2014.2364, (M23).

Радови у зборницима са међународних конференција

- [3.] Milan Petrović, Aleksandar Stanković, Davorin Mikluc, “*Proposal for concept of automatisisation of technical overview for anti-armed guided systems using labview*”, OTEH 2011, Belgrade, November 2011,
- [4.] Mikluc Davorin, Antonijević Goran, Andrić Milenko, Bondžulić Boban, “*Selection of optimal filtration and prediction block in the single target tracking system with one imaging sensor under changeable daylight*”, International Conference on Electrical Engineering (iceeng'8), Egypt, Cairo, May 2012.
- [5.] Jovan Bajčetić, Boban Pavlović, Davorin Mikluc, “*WiMAX structured combat network – performance analysis*”, International Conference on Electrical Engineering (iceeng'8), Egipat, Cairo, May 2012.

- [6.] Aleksandar Grkić, Davorin Mikluc, Sreten Perić, Čedomir Duboka, “*Prediction of disc brake contact surface temperatures*”, XXIV International Automotive Conference, Science and Motor Vechickes, Belgrade, 23.-24. April 2013., pp 154-160.
- [7.] Miloš Jevtić, Ksenija Marković, Davorin Mikluc, Branislav Mišić, Tanja Pajić “*Real-time Implementation of Target Tracking System for Air Surveillance Radar Applications*”, TELSIXS 2013, Niš, 13-16. oktobar 2013., pp. 557-560.
- [8.] Davorin Mikluc, Milenko Andrić, Boban Bondžulić, Srđan Mitrović, “*Analiza primene Rao-Blackwell-izovanog partikal filtera u estimaciji frekvencija višekomponentnog audio signala*”, INFOTEN-JAHORINA Vol. 13, March 2014., PP. 466-470.
- [9.] Goran Dikić, Stojadin Manojlović, Davorin Mikluc, “*Model podsistema za praćenje cilja u vazdušnom prostoru po brzini*”, INFOTEN-JAHORINA Vol. 15, March 2016., pp. 826-831.

Радови у зборницима са домаћих конференција

- [10.] Д. Миклуц, Б. Зрнић, Г. Дикић, “*Избор алгорита за филтрацију у системима праћења више циљева*”, ЕТРАН 2005, Будва, јун 2005.
- [11.] Д. Миклуц, Б. Зрнић, “*Избор алгорита за придруживање података у системима праћења више циљева*”, ЕТРАН 2006, Београд, јун 2006.
- [12.] Д. Миклуц, Ж. Ђуровић, “*Компаративна анализа алгорита за придруживање података у системима за праћење више покретних циљева*”, YUINFO 2009, Копаоник, март 2009.
- [13.] Немања Мајсторовић, Даворин Миклуц, Јован Бајчетић, “*Пројектовање и прорачун квалитета WiMAX физичког слоја у LabVIEW-у*”, ТЕЛФОР 2010, новембар 2010.
- [14.] Стојадин Манојловић, Даворин Миклуц, “*Аутоматизација провере исправности електронских штампаних плоча применом програмског пакета LABVIEW*”, YUINFO 2011, Копаоник, март 2011., pp. 608-611.
- [15.] Немања Мајсторовић, Миленко Андрић, Даворин Миклуц, “*Entropy-based algorithm for speech recognition in noisy environment*”, TELFOR 2011, Београд, новембар 2011.
- [16.] Даворин Миклуц, Стојадин Манојловић, Горан Антонијевић, “*Анализа употребе видео сензора VC-C50i у систему за праћење циља*”, YUINFO 2012, Копаоник, март 2012., pp. 435-440.
- [17.] Момир Станковић, Стојадин Манојловић, Даворин Миклуц, “*Аквизициони систем за анализу електричних сервосистема*”, YUINFO 2012, Копаоник, март 2012., pp. 426-430.
- [18.] Даворин Миклуц, Срђан Т. Митровић, Бобан Бонцулић, “*Процена даљине ласерског одраза са два сензора различитих карактеристика методом триангулације*”, ЕТРАН 2012, Златибор, јун 2012. године
- [19.] Stefan Radivojević, Dušan Perišić, Davorin Mikluc, “*Projekat ‘pametna kuća’ primenom softverskog paketa LABVIEW*”, YUINFO 2014, Копаоник, март 2014., pp. 427-430.
- [20.] Davorin Mikluc, Nemanja Majstorović, Milenko Andrić, “*Analiza audio sekvence primenom partikal filtera*”, YUINFO 2014, Копаоник, март 2014., pp. 349-353.
- [21.] Davorin Mikluc, Milenko Andrić, Srđan T. Mitrović, “*Partikal i klasični filteri za procenu trenutne frekvencije jednodimenzionog signala*”, ЕТРАН 2014, Врњајска банја, јун 2014. године.

- [22.] Davorin Mikluc, Srđan T. Mitrović, Milenko Andrić, “*Uporedna analiza estimacije trenutnih frekvencija višekomponentnog signala partikal filterom i IMM algoritmom*”, ЕТРАН 2014, Vrnjačka banja, јун 2014. године.
- [23.] Davorin Mikluc, Dušan Glumac, Milenko Andrić and Stojadin Manojlović, “*Comparative analysis of instantaneous frequency estimation based on spectrogram using particle filter*”, YU INFO 2015, Копаоник, март 2015., pp. 192-195.
- [24.] Ненад Стојановић, Бобан Бонцулић, Даворин Миклуц, “*Процена квалитета слике анализом промене контраста*”, YU INFO 2015, YU INFO 2015, Копаоник, март 2015., pp. 200-205.

2. АНАЛИЗА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Дисертација је написана ћириличним писмом на 138 страна, од чега 14 страна чине: списак литературе, списак слика, списак табела, списак скраћеница и списак ознака. Текст дисертације садржи 52 слике, 5 табела и 308 једначина. У списку литературе наведено је 118 библиографских јединица.

Структура докторске дисертације састоји се од седам поглавља. **Прво**, уједно уводно поглавље, садржи дефинисан проблем и предмет истраживања, затим је дат преглед досадашњих истраживања из разматраних области, и на крају циљеви, хипотезе и методологија истраживања као и структура дисертације.

У **другом поглављу** су дате основе сензора са класификацијом. Дат је математички опис општих решења система за праћење једног и више циљева. Представљени су појам и модели обележја циља.

Детаљан опис традиционалних и најчешће коришћених естиматора дат је у **трећем поглављу**. Описан је концепт естимације. Наведени су основни Бајесови естиматори и дат је њихов детаљан математички опис. Затим су обрађени гранични случајеви естимације. Основа дисертације су партикал филтери који су у овом поглављу детаљно описани са свим својим модификацијама.

Основни симулациони модели у којима су упоређени резултати добијени стандардним естиматорима и партикал филтером су дати у **четвртном поглављу**. На различитим примерима су анализиране предности и недостаци употребљених естиматора и то: у првом примеру је анализирана естимација нелинеарног процеса, у другом су естимиране трајекторије више циљева, а у следећа два примера су естимиране тренутне фреквенције једнокомпонентног и виšekomпонентног сигнала на основу спектрограма.

У **петом поглављу** је дефинисан модел за издвајање и процену различитих обележја циља на основу радарског сигнала. Представљен је нови метод за прорачун тежинских коефицијената партикала који је применљив на временско-фреквенцијску расподелу енергије сигнала. Анализирана је примена модификоване В расподеле у поређењу са стандардним расподелама. Издвојена су обележја радарског сигнала на основу модификоване В расподеле и предложеног модела естимације. Процењена обележја су тренутна фреквенција, брзина промене фреквенције, максимум и ширина расипања енергије. Ова метода је примењена на радарским сигнаlima који потичу од присуства једног или више циљева.

У **шестом поглављу** је анализиран проблем процене површине циља на слици применом партикал филтера. Представљен је модел процене површине и алгоритам за процену даљине, и примењен је на псеудосинтетичкој секвенци и снимљеним секвенцама. Издвојена и процењена обележја циља су: површина циља, позиција на слици, интензитет, праг детекције. Процењена даљина до циља је извршена на основу процењене површине циља.

Закључци и предлози за даљи рад су сумирани у последњем, **седмом поглављу**.

Кандидат је остварио све циљеве истраживања, а у складу са постављеним хипотезама. Нова решења која је кандидат предложио дају јасна побољшања у процени и издвајању обележја циља. Представљена су два нова концепта система за праћење циљева. У првом концепту је представљен систем за праћење циљева применом радарског сензора. Дефинисан је нови метод у процени и издвајању обележја циља радарског сигнала, где је примењена модификована В временско-фреквенцијска расподела енергије. Други концепт система за праћење у дисертацији је представљен кроз побољшање процене даљине до циља применом једног сензора слике. Комисија потврђује да је у дисертацији јасно показана оправданост примене партикал филтера у процени и издвајању обележја циља у системима за праћење.

3. ОСТВАРЕНИ НАУЧНИ ДОПРИНОС

Докторска дисертација пп мр Даворин Миклуца, дипл. инж. представља научно-истраживачки рад из области сигнала и система којим је дат допринос у процени и издвајању обележја циља, као веома важног подсистема у систему за праћење циљева. Остварени научни доприноси дисертације су:

- Дефинисан је нови модел у естимацији обележја циља унутар временско-фреквенцијске расподеле енергије. Предложен је нови алгоритам за процену и издвајање обележја радарских циљева с партикал филтером применом модификоване В расподеле.
- Показан је висок квалитет процене обележја циља, а верификација је спроведена кроз нумеричке симулацијаме и примену на реалним радарским сигналима.
- Представљена је примена партикал филтера у процени обележја циља на слици и предложен је нови концепт процене даљине до циља.
- Ефикасност предложеног концепта је показана кроз резултате који указују на значајна побољшања у процени даљине до циља једним сензором слике у односу на методе које користе информације о контрасту и интензитету слике.

4. ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

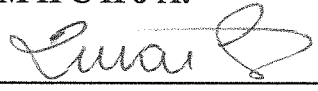
На основу анализе докторске дисертације кандидата пп мр Даворина Миклуца, дипл. инж. под насловом "Процена и издвајање параметара циљева применом партикал филтера у системима за праћење" Комисија закључује:

- докторска дисертација представља оригиналан научни допринос у области Сигнала и система,
- докторска дисертација је написана у складу са етичким нормама и стандардима научно-истраживачког рада,
- резултати истраживања из ове докторске дисертације су јавно публиковани у раду у међународном часопису са SCI листе.


Имајући у виду да је кандидат испунио све услове предвиђене Законом о високом образовању РС, Статутом Универзитета Одбране у Београду и Статутом Војне академије Универзитета одбране у Београду, Комисија предлаже Наставно-научном већу Војне академије Универзитета Одбране у Београду да докторску дисертацију под насловом **"Процена и издајање параметара циљева применом партикул филтера у системима за праћење"** кандидата потпуковника мр Даворина Миклуца, дипл. инж. прихвати, стави на увид јавности и закаже усмену јавну одбрану.

У Београду, _____ године.

КОМИСИЈА:


пк ванр. проф. др Горан Дикић, дипл. инж. - председник,


ванр. проф. др Томислав Шекара, дипл. инж. - члан,


гм ванр. проф. др Бојан Зрнић, дипл. инж. - члан,


пп доц. др Слободан Симић, дипл. инж. - члан


пк ванр. проф. др Миленко Андрић, дипл. инж. - ментор.

Достављено:

Актом:

- наслову,
- архиви
- Катедри ВЕИ (е/р).

74. JUN 2016



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ОДБРАНЕ
СЕКТОР ЗА ЛОГИСТИЧКЕ РЕСУРСЕ
ВОЈНА АКАДЕМИЈА
Бр. 456
БЕОГРАД 20..... го.