



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 14.05.2019. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Петра Милановића под насловом „Одређивање одступања положаја ПТЗ камере у системима за надзор у току укључене жирокопске стабилизације”. После прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Петар Милановић је рођен 30. 04. 1994. године у Ужицу. Завршио је основну школу „Душан Јерковић” у Ужицу. Уписао је гимназију у Ужицу коју је завршио са одличним успехом. Електротехнички факултет уписао је 2013. године. Дипломирао је на одсеку за Сигнале и системе 2017. године са просечном оценом 9,30. 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 10.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 45 страна, са укупно 39 слика. Рад садржи увод, 4 поглавља и закључак (укупно 6 поглавља) и списак коришћене литературе.

У првом поглављу укратко је описан *pan/tilt* позиционер, жиро стабилизација *pan/tilt-a*, зашто је она битна, као и зашто долази до одступања положаја *pan/tilt -a* када је укључена.

У другом поглављу дат је приказ сензора који се користе за одређивање положаја система. Описани су МЕМС сензори, а уопштено је описан рад МЕМС акцелерометра и МЕМС жирокопа. Дат је детаљан преглед грешака које се јављају код коришћених сензора.

У трећем поглављу изнети су проблеми жирокопа и акцелерометра уколико се користе самостално. Описани су алгоритми, који се користе за обраду података са оба сензора у циљу добијања поуздане процене о положаја система у простору.

Четврто поглавље детаљно описује кораке практичне реализације и даје приказ резултата. Прво су описани коришћени сензори, а потом је изложена обрада мерених података добијених директно са сензора. Затим је описана имплементација алгоритама за обраду сигнала са оба сензора за процену положаја система. После тога дат је опис и приказ резултата почетног тестирања које је за циљ имало проверу примењених алгоритама. Коначно описана је поставка система који емулира теренске услове (ПТЗ камера постављена на одговарајућу дрмалицу). Приказана је мерна опрема коришћена за тестирање и на крају, дат је приказ резултата, као и поређење алгоритама за обраду сигнала.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Петра Милановића се бави проблематиком прецизног одређивања одступања положаја ПТЗ камера коришћењем ИМУ сензора, који се састоји од МЕМС акцелерометра и МЕМС жирокопа. Практично су приказане предности и мане сензора као и како се они могу комбиновати са циљем одређивања одступања положаја ПТЗ камера.

Процена положаја система добијена је помоћу алгоритама за обраду сигнала са сензора, који комбинују податке са оба сензора у циљу компензације грешака које коришћени сензори поседују. Изложен је и упоредни приказ алгоритама као и њихове предности и мане. Емулирани су теренски услови постављањем ПТЗ камере на одговарајућу дрмалицу, и експериментално је показано како се може детектовати одступање око $0,01^\circ$.

Основни доприноси рада су: а) приказ и методологија аквизиције и обраде података са МЕМС жirosкопа и МЕМС акцелерометра, б) примена на свим далекометним надзорним системима са *pan/tilt*-ом које омогућава коришћење жirosкопске стабилизације при великом оптичком увеличању у теренским условима рада, в) могућност даљег развоја одређивања положаја система у простору увођењем магнетометра.

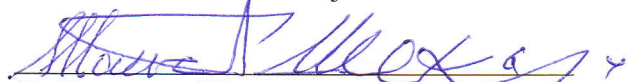
4. Закључак и предлог

Кандидат Петар Милановић је у свом мастер раду успешно решио проблем одређивања одступања положаја ПТЗ кемера коришћењем ИМУ сензора. Приказао је како се може компензовати грешка жirosкопске стабилизације *pan/tilt* позиционера, комбиновањем мерења са МЕМС акцелерометра и МЕМС жirosкопа помоћу одговарајућих алгоритама. Предложено решење омогућава употребу жirosкопске стабилизације ПТЗ камера и при посматрању слике са малим углом видљивости. Кандидат је исказао самосталност, систематичност, иновативност у раду, као и способност коришћења релевантне литературе.

На основу горе наведеног Комисија предлаже Наставно-научном већу Електротехничког факултета у Београду да прихвати рад „Одређивање одступања положаја ПТЗ камере у системима за надзор у току укључене жirosкопске стабилизације” дипл. инж. Петра Милановића као мастер рад и одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 16. 05. 2019. године

Чланови комисије:


Др Томислав Шекара, редовни професор


Др Вељко Папић, доцент