



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73, 11000 Београд, Србија

Тел. 011/324-8464, Факс: 011/324-8681

КОМИСИЈА ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 23.05.2023. године именovala нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Оље Јаковљевић под насловом „Оптимизација параметара у интегрисаном систему навигације“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидаткиње

Оља Јаковљевић је рођена 28.7.1998. године у Смедереву. Завршила је основну школу „Бранислав Нушић“ у Смедереву као вуковац и ђак генерације. Уписала је Гимназију у Смедереву, природно-математички смер, коју је завршила као носилац дипломе „Вук Караџић“ и ђак генерације. Током школовања, стекла је *Cambridge* сертификат (*level C1*) из енглеског језика као и сертификат *Delf B2* из француског језика. Електротехнички факултет уписала је 2017. године. Током основних студија радила је као демонстратор на катедри за рачунарску технику и информатику. Такође, била је члан тима који се пласирао у финале студентског такмичења *2021 IEEE AP-S Student Design Contest*. Дипломирала је на одсеку за Сигнале и системе 2021. године са просечном оценом 8,53. Дипломски рад одбранила је у септембру 2021. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за сигнале и системе, уписала је у октобру 2021. године. Положила је све испите са просечном оценом 10. Тренутно је запослена у Институту Vlatacom као инжењер сарадник.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Оља Јаковљевић је током припреме за израду мастер рада урадила истраживање јавно доступне научне литературе која се односи на примену оптимизационих алгоритама у инерцијалним навигационим системима. Посебно, анализирана су постојећа решења за компензацију грешака у инерцијалним навигационим системима. Резултат ове анализе је да предложено решење које комбинује Нелдер-Мед симплекс алгоритам, који се користи у оптимизацији и предложена модификација интегрисаног система навигације, може бити једно алтернативно решење за компензацију грешака.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 50 страница, са укупно 20 слика, 3 табеле, 6 референци и 1 прилог са приказима имплементираних алгоритама. Рад садржи увод, 4 поглавља и закључак (укупно 6 поглавља), као и списак коришћене литературе и прилог.

У уводу рада дефинисани су општи појмови потребни за анализу навигационих система, као и интегрисани систем навигације. Објашњен је значај интеграције система инерцијалне навигације (ИНС) и глобалног система позиционирања (ГПС). Такође, истакнута је потреба да систем обезбеди тачно навигационо решење и у периодима непланираног одсуства ГПС сигнала.

У другом поглављу дат је детаљан опис рада система интегрисане ИНС-ГПС навигације. Објашњен је карактер и утицај грешака ИНС на навигационо решење интегрисаног система навигације, у периоду непланираног губитка ГПС сигнала. Описан је начин за компензацију тих грешака који је доступан у приложеној литератури. Посебно су објашњени могућност решавања наведеног проблема коришћењем оптимизационог алгоритма. Затим је наведен начин трансформације описаног проблема у проблем који се може решавати оптимизационим алгоритмима. Након тога, детаљно је описан симулациони модел и ток симулације. Посебна пажња посвећена је времену извршавања алгоритма.

У трећем поглављу дате су математичке основе рада ИНС и интегрисаног ИНС-ГПС система навигације. Представљен је проширени Калманов филтар за интеграцију ИНС-ГПС. Додатно, одговарајућим блок-шемама приказане су модификације стандардног интегрисаног система навигације, уведене у циљу компензације грешака ИНС.

У четвртном поглављу дефинисан је оптимизациони проблем и оптимизациона функција. Избору оптимизационог алгоритма претходи испитивање оптимизационог простора које је извршено алгоритмом систематске претраге. Оптимизациони алгоритам који је изабран за имплементацију је Нелдер–Мед симплекс алгоритам.

У петом поглављу приказани су резултати и дата је дискусија. Прво су приказани резултати подешавања два параметара Нелдер–Мед симплекс алгоритмом у случају мале динамике на копну. Затим је приказан резултат теста подешавања два и четири параметра приликом копненог маневра. Финално, тестирано је подешавање четири параметра током лета константном брзином.

У закључку рада сумирани су резултати и на крају рада приложени су списак коришћене литературе и кодови алгоритама имплементираних током израде рада.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Оље Јаковљевић бави се применом оптимизационих алгоритама за аутоматско подешавање параметара интегрисаног навигационог система који чине инерцијални сензори ниске класе тачности и комерцијално доступан ГПС пријемник. Реализовани алгоритам има примену у фази тестирања и подешавања интегрисаних навигационих модула, пре уградње у системе који захтевају аутономно позиционирање

Имплементација алгоритма, развијена у оквиру рада, проверена је на мерењима прикупљеним са инерцијалне мерне јединице и ГПС пријемника.

Основни доприноси рада су: (1) имплементација и тестирање оптимизационог алгоритма за решавање проблема аутоматског подешавања параметара у интегрисаном систему навигације и развој пратећих програма, (2) подешавање параметара оптимизационе функције чији се минимум тражи ради проналажења параметара за смањење укупне грешке у навигационом прорачуну брзине и позиције објекта (3) могућност наставка рада на развоју алгоритма за смањење грешака навигационог решења у вертикалном правцу.

5. Закључак и предлог

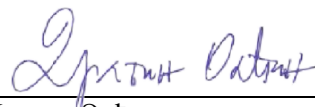
Кандидаткиња Оља Јаковљевић је у свом мастер раду развила, имплементирала и сагледала могућности оптимизационих алгорита за решавање проблема аутоматског подешавања параметара у интегрисаном систему навигације.

Током израде рада, Оља Јаковљевић је показала способности: прегледа и разумевања стручне литературе, решавања оптимизационих проблема, примене оптимизационих алгоритама у пракси, систематичности, упорности и самосталности.

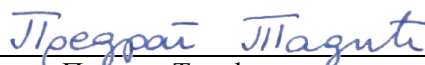
На основу изложеног, Комисија за преглед и оцену мастер рада предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Оља Јаковљевић прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 20. август 2023. године

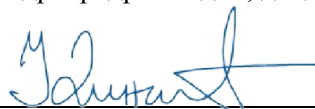
Чланови комисије:



др Драган Олјан, редовни професор



др Предраг Тадић, доцент



др Јелена Динкић, доцент