



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 07.07.2020. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Дејане Вуковић под насловом „Систем за навигацију централних венских катетера у реалном времену применом ултразвучне технологије“ који је писан на енглеском језику (назив рада на енглеском језику је: „Real-time navigation system for central venous catheters using ultrasound technology“). Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Дејана Вуковић је рођена 12.05.1995. године у Фочи. Завршила је основну школу "Веселин Маслеша" у Фочи као вуковац, као и основну музичку школу у Фочи са одличним успехом. Уписала је Општу гимназију у Фочи 2010. године коју је завршила са одличним успехом, награђена Вуковом дипломом. Електротехнички факултет уписала је 2014. године. Дипломирала је на студијском програму Електротехника и рачунарство 2018. године са просечном оценом 8,84. Дипломски рад одбранила је у септембру 2018. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за сигнале и системе уписала је у октобру 2018. године. Положила је све испите предвиђене планом и програмом студија са просечном оценом 9,80.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 87 страна, са укупно 66 слика, 13 табела и 90 референци. Рад садржи захвалницу, а затим: увод, преглед историје, типова и карактеристика централних венских катетера намењених за рад са развијеним системом за навигацију уз преглед основних принципа теорије ултразвука, опис методе рада, приказ резултата, дискусију са закључком (укупно 5 поглавља), списак коришћене литературе, списак скраћеница, списак слика, списак табела и додатак. У оквиру додатка приложен је списак мање познатих термина коришћених у раду, као и основни сегменти имплементираног кода у програмским језицима C и Matlab.

Прво поглавље представља увод у коме су описаны значај и намена централних венских катетера, основна идеја и циљ система за навигацију централних венских катетера у реалном времену коришћењем ултразвучне технологије.

У другом поглављу је дат преглед историјског развоја централних венских катетера, основних типова као и индикација за њихово коришћење, саставних делова катетера намењених за рад са развијеним системом, те преглед постојећих метода за навигацију централних венских катетера. Додатно, дат је преглед основних принципа из домена теорије ултразвучних сигнала.

У трећем поглављу су детаљно представљени хардверски део имплементираног система (опис појединачних компонената, те њиховог повезивања и имплементираног протокола), методе коришћене за обраду и анализу сигнала симулираног и имплементираног система (избор типа сигнала, модулација, отклањање базне линије, демодулација, имплементација *matched* филтра, одређивање времена и растојања између трансмисије и рецепције), развијено тест окружење за моделовање горњег дела торакса, те методе за тестирање имплементираног система (опис тест услова, дефиниције SNR карактеристика за испитивање утицаја промене параметара генерисаних сигнала, као и опис тест окружења, дефиниција естимације резолуције система, дефиниција естимације перформанси развијаног кода, опис статистичких дескриптора и статистичког теста у оквиру имплементиране статистичке анализе).

Четврто поглавље детаљно описује резултате симулације система (преглед сигнала након модулације, демодулације, филтрирања и одређивања времена и удаљености између трансмисије и

рецепције, SNR карактеристике апсолутне вредности грешке детекције времена рецепције у зависности од нивоа шума), као и резултате имплементације система (преглед сигнала након демодулације, филтрирања и одређивања времена и удаљености између трансмисије и рецепције, SNR карактеристике у зависности од варијабилних параметара попут трајања сигнала, пропусног ултразвука кроз плућа и ребра, резултате естимације резолуције система, резултате естимације перформанси имплементираног кода, резултате статистичке анализе и испитивање постојања статистички значајне разлике при трансмисији ултразвука кроз различите медијуме).

Пето поглавље дискутује и резимира резултате истраживања, изазове и значај описаног система, садржи закључке кандидаткиње, као и предлог могућих даљих токова рада и унапређења.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Дејане Вуковић се бави развојем и тестирањем система за навигацију централних венских катетера у реалном временом коришћењем ултразвучне технологије.

Применом технологија на којима се заснива функционисање радара и сонара мери се време између трансмисије и пријема ултразвучних сигнала између ултразвучних сензора лоцираних на спољашњости торакса и врху централног венског катетера. Разматра се утицај различитих параметара ултразвучних сигнала (централна учестаност, фреквенцијски опсег, трајање) на функционисање система при трансмисији кроз моделе плућа, ребра и ткива. За симулацију функционисања система коришћен је програмски језик *Matlab* (*MathWorks*, САД), док је аквизиција сигнала и обрада у реалном времену вршена на развијеном хардверском систему заснованом на употреби дигиталног сигнал процесора (TMS320C6657, *Texas Instruments*, САД). За имплементацију алгоритама обраде у реалном времену коришћен је програмски језик С у оквиру окружења *Code Composer Studio* (*Texas Instruments*, САД).

Главни доприноси овог рада су: 1) развој прототипа хардверског система за мерење удаљености између фиксних позиција на спољашњости торакса и врха централног венског катетера током пропагације кроз вену у циљу навигације при позиционирању, 2) имплементација алгоритама за обраду ултразвучних сигнала и екстракцију удаљености, 3) испитивање карактеристика ултразвучних сигнала погодних за имплементацију оваквог система, 4) анализа статистички значајне разлике при трансмисији ултразвука кроз различите медијуме.

4. Закључак и предлог

Кандидаткиња Дејана Вуковић је у свом мастер раду успешно приказала резултате развоја и тестирања система за навигацију централних венских катетера у реалном времену коришћењем ултразвучне технологије.

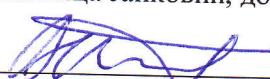
Кандидаткиња је исказала самосталност у упознавању и истраживању теме, систематичност и иновативност у реализацији истраживања, као и презентовању својих резултата.

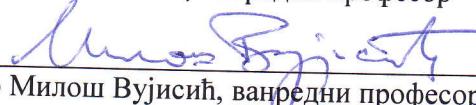
На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад „Систем за навигацију централних венских катетера у реалном времену применом ултразвучне технологије“ дипл. инж. Дејане Вуковић прихвати као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 19.08.2020. године

Чланови комисије:


Др Милица Јанковић, доцент


Др Вељко Папић, ванредни професор


Др Милош Вујсић, ванредни професор