

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ

Александра Медведева 14 · Поштански фах 73
18000 Ниш · Србија
Телефон 018 529 105 · Телефакс 018 588 399
E-mail: einfo@elfak.ni.ac.rs; http://www.elfak.ni.ac.rs
Текући рачун: 840-1721666-89; ПИБ: 100232259



UNIVERSITY OF NIŠ
FACULTY OF ELECTRONIC ENGINEERING

Aleksandra Medvedeva 14 · P.O. Box 73
18000 Niš - Serbia
Phone +381 18 529 105 · Fax +381 18 588 399
E-mail: einfo@elfak.ni.ac.rs
http://www.elfak.ni.ac.rs

ДЕКАН

02.11.2021. године

О Б А В Е Ш Т Е Њ Е
НАСТАВНИЦИМА И САРАДНИЦИМА ЕЛЕКТРОНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Докторска дисертација кандидата мастер инж. Ђорђа Дамњановића под насловом „Примена таласића на отклањање шума и параметризацију аудио сигнала“ и Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације доступни су на увид јавности у електронској верзији на званичној интернет страници Факултета и налазе се у штампаном облику у Библиотеци Електронског факултета у Нишу, и могу се погледати до **02.12.2021. године**.

Примедбе на наведени извештај достављају се декану Електронског факултета у Нишу у напред наведеном року.

Председник Наставно-научног већа
ЕЛЕКТРОНСКОГ ФАКУЛТЕТА У НИШУ

Декан
Проф. др Дриган Манчић



ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

Презиме, име једног
родитеља и име
Датум и место рођења

Дамњановић, Милета, Ђорђе
17.07.1986. године, Београд

Основне студије

Универзитет
Факултет
Студијски програм
Звање
Година уписа
Година завршетка
Просечна оцена

Универзитет у Крагујевцу
Технички факултет Чачак
Рачунарска техника
Дипломирани инжењер електротехнике
2005.
2010.
8,00

ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ
У НИШУ

Примљено 02.11.2021

Број

07/03-018/21-004

Магистер студије, магистарске студије

Универзитет
Факултет
Студијски програм
Звање
Година уписа
Година завршетка
Просечна оцена
Научна област
Наслов завршног рада

Универзитет у Крагујевцу
Технички факултет Чачак
Електротехничко и рачунарско инжењерство
Магистер инжењер електротехнике и рачунарства
2010.
2011.
10,00
Електротехничко и рачунарско инжењерство – Рачунарско инжењерство
Мерење и обрада сигнала електромиограма у детекцији говора

Докторске студије

Универзитет
Факултет
Студијски програм
Година уписа
Остварен број ЕСПБ бодова
Просечна оцена

Универзитет у Нишу
Електронски факултет у Нишу
Електротехника и рачунарство
2011; 2017.
150
9,67 (девет и 67/100)

НАСЛОВ ТЕМЕ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Наслов теме докторске
дисертације
Име и презиме ментора,
звање
Број и датум добијања
сагласности за тему
докторске дисертације

Примена таласића на отклањање шума и параметризацију аудио сигнала
Дејан Ђирић, редовни професор
НСВ број: 07/03-025/19-007
Датум: 07.11.2019.

ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Број страна
Број поглавља
Број слика (шема, графикана)
Број табела
Број прилога

168
7
92
17
/

**ПРИКАЗ НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КАНДИДАТА
који садрже резултате истраживања у оквиру докторске дисертације**

Р. бр.	Аутор-и, наслов, часопис, година, број волумена, странице	Категорија
1	<p>Đ. M. Damnjanović, D. G. Ćirić, B. B. Predić, De-noising of a room impulse response by applying wavelets, Acta Acustica United With Acustica, May/June 2018, Vol. 104, No. 3, pp. 452 – 463, doi: 10.3813/AAA.919187.</p> <p><i>Овај рад анализира могућности примене различитих врста таласића у процесу отклањања шума из импулсних одзива просторије, односно отклањања негативних ефеката шума при обради импулсних одзива просторије ради генерисања енергетске криве опадања. Резултати примене таласића се огледају у добитку динамике код кривих опадања, које су добијене интеграљењем уназад импулсних одзива просторије након примене таласића, као и у дефинисању оптималних сетова параметара таласића за карактеристичне случајеве. Добитак динамике се односи на повећање корисног динамичког опсега криве опадања услед смањења шума и његових негативних ефеката. Целокупно истраживање је рађено на синтетизованим и мереним широкопојасним и ускопојасним импулсним одзивима, при чему су ускопојасни одзиви дати у опсезима октава и терци. Синтетизовани одзиви су генерисани применом два различита алгоритма синтезе, и њима је додат бели и розе шум. Применом оптималног сета параметара таласића могуће је добити повећање динамичког опсега од 9 dB до чак преко 20 dB. Резултати истраживања такође показују да повећање динамичког опсега у значајној мери зависи од параметара таласића, и да су за карактеристичне случајеве импулсних одзива и шума дефинисани оптимални сетови параметара. Резултати добијени предлоženим приступом примене таласића су упоређени са резултатима добијеним методама презентованим у литератури за отклањање негативних ефеката шума при обради импулсних одзива просторија, где је показано да примена таласића омогућава повећање динамичког опсега кривих опадања које је упоредиво са методама из литературе. Добра страна предлоženе методе базиране на таласићима је да се може применити на аутоматизовани начин. Поред поменутог, метода обраде одзива базирана на таласићима се показала као врло корисна и у одређивању колена (место пресека реверберационог опадања и прага шума) код импулсних одзива просторије.</i></p>	M23
2	<p>Đ. Damnjanović, D. Ćirić, Z. Perić, Wavelet-Based Audio Features of DC Motor Sound, FACTA UNIVERSITATIS, Series: Electronics and Energetics, March 2021, vol. 34, no. 1, pp. 71–88, doi: doi.org/10.2298/FUEE2101071D.</p> <p><i>У овом раду је анализирана могућност примене таласића за издвајање обележја из аудио сигнала који садрже звук мотора једносмерне струје. Циљ ове анализе је да се установи поступак који може да се користи за издвајање мотора који у свом раду имају одређену грешку. Наиме, мотори који имају неку грешку генеришу звук који се разликује од звука који генеришу мотори без грешке. У описаној анализи се користи више од 60 сигнала мотора једносмерне струје снимљених у фабричком погону над којима је уз помоћ таласића вршена декомпозиција на коефицијенте детаља и апроксимације. Ови коефицијенти се сматрају аудио обележјима која се користе за класификацију мотора. У раду су приказани одређени специфични случајеви са карактеристичним особинама по питању аудио обележја и њихове корелације са карактеристикама у временском и спектралном домену, као и мера разлике између коефицијената детаља на одређеном нивоу декомпозиције. Анализирано је више различитих фамилија таласића и ефекти промене параметара таласића на резултате издвајања аудио обележја базираних на таласићима.</i></p>	M24
3	<p>Đ. Damnjanović, D. Ćirić, A. Đorđević, Effects of the parameters of wavelets applied in de-noising of room impulse responses, Proceedings of the 45th International Congress and exposition on Noise Control engineering “INTER-NOISE 2016”, Hamburg, Germany, 21-24 August, 2016, pp. 3640-3649.</p> <p><i>Примена таласића за отклањање шума из различитих сигнала је једна од врло популарних метода у последњих неколико деценија. При томе, за добијање оптималних резултата мора се водити рачуна о избору адекватне врсте таласића као и параметара таласића. Параметри које треба узети у обзир су: ниво декомпозиције (decomposition level), правило избора прага (thresholding selection rule), метода постављања прага (thresholding) и ре-скалирање прага (threshold rescaling). Ефекат промене параметара и врсте таласића је илустрован кроз различите резултате приликом отклањања шума из импулсних одзива просторије. Издвојене су фамилије таласића као и параметри таласића који су дали најбоље резултате по питању повећања динамичког опсега кривих опадања просторије као и смањења прага шума импулсног одзива просторије.</i></p>	M33
4	<p>Đ. Damnjanović, D. Ćirić, Usage of wavelet de-noising for estimation of room impulse response truncation time, Proceedings of the 5th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering “IcETRAN 2018”, Palić, Serbia, 11–14 June, 2018, pp. 565-570.</p> <p><i>За одређивање колена (места пресека реверберационог опадања и прага шума) код енергетске криве опадања добијене из импулсних одзива просторија могу се користити различите методе. Овај рад анализира могућност примене таласића за одређивање локације колена криве опадања. Различите врсте таласића и параметара су примењиване на ускопојасним импулсним одзивима у опсегу терци у циљу одређивања колена. Добијени резултати су показали да постоји неколико карактеристичних случајева при одређивању колена применом таласића, а дата су и решења како добити што мање одступање колена добијеног на овај начин и реално постојећег колена. Метода базирана на таласићима се лако примењује и даје резултате који су упоредиви са методама из литературе и релевантних стандарда.</i></p>	M33
5	<p>Đ. Damnjanović, D. Ćirić, Z. Perić, Analysis of DC motor sounds using wavelet-based features, Proceedings of the 6th International Conference on Electrical, Electronic and Computing Engineering “IcETRAN 2019”, Srebrno jezero, Serbia, June 3 - 6, 2019, pp. 17-22.</p>	M33

Декомпозиција аудио сигнала применом таласића на коефицијенте детаља и апроксимације се показала као један ефикасан метод у издвајању обележја из сигнала. Овај рад анализира примену таласића у процесу издвајања обележја из аудио сигнала који садрже звук мотора једносмерне струје. Коришћене су две класе мотора - оних који не показују било какву грешку при свом раду и оних који у свом раду имају неку грешку. Циљ је показати да ли је могуће издвојити на описани начин аудио обележја која се разликују за моторе без грешке од оних код мотора са грешком. У анализи се користе различите фамилије таласића, као и параметри таласића. Један од најзначајнијих параметара у овој анализи је ниво декомпозиције, тако да различите вредности овог параметра доводе до различитих резултата декомпозиције и до различитих коефицијената детаља и апроксимације који представљају аудио обележја.

НАПОМЕНА: уколико је кандидат објавио више од 3 рада, додати нове редове у овај део документа

ИСПУЊЕНОСТ УСЛОВА ЗА ОДБРАНУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кандидат испуњава услове за оцену и одбрану докторске дисертације који су предвиђени Законом о високом образовању, Статутом Универзитета и Статутом Факултета.

ДА

У Извештају о испуњености критеријума за покретање поступка за оцену и одбрану докторске дисертације кандидата дипл. инж. Ђорђа Дамњановића, мастер инжењера електротехнике и рачунарства, број 07/03-018/21-001 од 18. 06. 2021. године, Комисија за оцену испуњености критеријума на Електронском факултету у Нишу установила је да кандидат дипл. инж. Ђорђе Дамњановић, мастер инжењер електротехнике и рачунарства, **ИСПУЊАВА** све предвиђене критеријуме за покретање поступка за оцену и одбрану докторске дисертације. Кандидат дипл. инж. Ђорђе Дамњановић, мастер инжењер електротехнике и рачунарства, доставио је Факултету доказ да је првopotписани аутор рада у часопису са SCI листе, као и да је првopotписани аутор рада у часопису који издаје Универзитет у Нишу.

ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Кратак опис појединих делова дисертације (до 500 речи)

Докторска дисертација кандидата дипл. инж. Ђорђа Дамњановића, мастер инжењера електротехнике и рачунарства, је написана на 168 страна и подељена је у 7 поглавља. Садржи 92 слике, 17 табела и 128 библиографских јединица. Дисертација је прецизно написана, језички формулисана и има логичан ток. Садржи и одговарајући резиме написан на српском и енглеском језику, спискове коришћених скраћеница и симбола, списак слика, списак табела, као и биографију аутора.

Дисертација је организована у 7 поглавља.

У првом поглављу приказана су уводна разматрања и мотивација аутора за истраживање приказано у дисертацији, као и преглед научне литературе која је аутору омогућила постављање основе како у теоретском, тако и у практичном делу дисертације. Такође је приказана и организација дисертације.

У другом поглављу дисертације акценат је стављен на теоретским основама обраде сигнала које су се користиле у дисертацији. Описана је Фуријеова анализа, недостаци исте, теорија о таласићима и њене предности у односу на Фуријеову анализу. Приказана је декомпозиција таласића на коефицијенте детаља и апроксимације, као и неке од основних фамилија таласића.

У трећем поглављу су приказане основе импулсних одзива просторије са теоријског аспекта, као и врсте одзива које су коришћене у дисертацији, методе за синтезу импулсних одзива, генерисање енергетске криве опадања из импулсних одзива просторије, и стандардне методе за отклањање шума, односно негативних ефеката шума које се користе у литератури.

Резултати анализе примене таласића у процесу отклањања белог и розе шума из импулсних одзива просторије приказани су у четвртој поглављу. Анализа је вршена и над широкопојасним импулсним одзивима, као и над ускопојасним импулсним одзивима просторије добијени применом филтара у опсегу октава и терци. Коришћени су синтетизовани и мерени импулсни одзиви просторије. Као мера квантификације добијених резултата, дефинисано је повећање динамичког опсега кривих опадања и смањење прага шума одзива. Добијени резултати су поређени са методама за отклањање шума из импулсних одзива просторије који су презентовани у литератури и који су дефинисани у стандарду.

Процес отклањања шума из одзива применом таласића је показао да је могуће користити таласиће и за одређивање места колена кривих. Резултати ове анализе приказани су у петом поглављу.

У шестом поглављу су приказани резултати издвајања обележја применом таласића из аудио сигнала мотора једносмерне струје снимљених у погону и лабораторији. Циљ овог дела истраживања је био да се прикажу разлике између мотора са грешком и мотора без грешке у свом раду. Аудио обележја се овде односе на коефицијенте детаља и апроксимације који се добијају декомпозицијом сигнала применом таласића. Уведена је мера која је названа мера разлике између обележја, која ближе указује на конкретне или минималне разлике између анализираних мотора.

У последњем, седмом поглављу, дат је закључак истраживања и приказаних резултата. Објашњен је допринос дисертације научној заједници и дате су смернице за даља истраживања.

ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ниво остваривања постављених циљева из пријаве докторске дисертације (до 200 речи)

Увидом у Извештај о научној заснованости теме докторске дисертације кандидата, Комисија закључује да је кандидат успешно реализовао све остварене циљеве.

У дисертацији су са успехом употребљени таласићи за решавање проблема у акустици и обради сигнала. У почетном делу истраживања акценат је стављен на импулсне одзиве просторије и проблем узрокован постојањем

шума који доводи до деградације криве опадања која неповољно утиче на издвајање акустичких параметара. Једно од основних својстава таласића је могућност отклањања шума из сигнала које је и овде примењено. Посредством софтверског пакета *Matlab*, таласићи су са успехом умањили утицај шума код широкопојасних и ускопојасних синтетизованих и мерених импулсних одзива, што се најбоље показало кроз две мере: повећање динамичког опсега кривих опадања и смањење прага шума код импулсних одзива. Одређивање места колена код кривих опадања је још једна потенцијална примена таласића где су они показали завидне резултате. Поред поменутог, таласиће је могуће користити и за издвајање аудио обележја из сигнала. У дисертацији је аутор приказао метод за издвајање обележја из аудио сигнала који садрже звук мотора једносмерне струје декомпозицијом сигнала на коефицијенте детаља и апроксимације. Добијене су јасне разлике између мотора са грешком и мотора без грешке.

Закључује се да је кандидат успешно остварио све постављене циљеве из пријаве докторске дисертације.

Вредновање значаја и научног доприноса резултата дисертације (до 200 речи)

Према оцени Комисије, најзначајнији доприноси докторске дисертације дипл. инж. Ђорђа Дамњановића су:

- предложена је метода за смањење негативних ефеката шума при обради импулсног одзива просторије ради генерисања енергетске криве опадања базирана на примени таласића;
- како таласићи нису примењивани у обради импулсних одзива просторије, предложена метода представља оригинални приступ за поменуту намену;
- остварено је значајно повећање динамичког опсега кривих опадања применом таласића приликом отклањања белог и розе шума из широкопојасних и ускопојасних импулсних одзива просторије;
- у поређењу са методама из литературе, таласићи су допринели значајним резултатима када је акценат на смањењу шума из импулсних одзива просторије;
- остварени резултати су слични било да је реч о синтетизованим или мереним импулсним одзивима;
- предложена је алтернативна метода базирана на примени таласића за одређивање места колена код кривих опадања;
- декомпозиција таласића на коефицијенте детаља и апроксимације показала се као значајна метода у издвајању обележја из аудио сигнала, која је примењена за издвајање аудио обележја из сигнала који садрже звук мотора једносмерне струје;
- издвојена обележја показала су значајне разлике између мотора са грешком и мотора без грешке у свом раду;
- дата је нова мера названа мера разлике између обележја која ближе указује на разлике између обележја.

Оцена самосталности научног рада кандидата (до 100 речи)

Кандидат дипл. инж. Ђорђе Дамњановић, мастер инжењер електротехнике и рачунарства, је у току докторских студија поред полагања испита интензивно радио у области теме дисертације и из тог рада је произашао велики број радова који су саопштени на конференцијама и штампани у одговарајућим зборницима или објављени у међународним и домаћим часописима. У реализацији ових радова кандидат је исказао висок ниво самосталности и инвентивности уз марљив и стрпљив рад који карактерише максимално коришћење теоријских основа и изузетна практичност и смисао за материјализацију и практичну конкретизацију остварених сазнања.

ЗАКЉУЧАК (до 100 речи)

На основу увида у поднету докторску дисертацију кандидата дипл. инж. Ђорђа Дамњановића, мастер инжењера електротехнике и рачунарства, Комисија закључује да докторска дисертација садржи оригиналне научне доприносе из области обраде акустичких и аудио сигнала. Резултати истраживања публиковани су у релевантним научним часописима и зборницима међународних конференција.

Имајући у виду значај обрађене теме и остварене научне резултате, чланови комисије предлажу Наставно-научном већу Електронског факултета у Нишу да докторску дисертацију кандидата дипл. инж. Ђорђа Дамњановића, под насловом „Примена таласића на отклањање шума и параметризацију аудио сигнала“ прихвати и одобри њену усмену одбрану.






КОМИСИЈА

Број одлуке ННВ о именовану Комисије

8/20-01-007/21-040

Датум именовања Комисије

23. 09. 2021. године

Р. бр.	Име и презиме, звање		Потпис
1.	Др Зоран Перић, редовни професор Телекомуникације <small>(Ужа научна област)</small>	Електронски факултет у Нишу, Универзитет у Нишу <small>(Установа у којој је запослен)</small>	
		председник	
2.	Др Дејан Ђирић, редовни професор Телекомуникације <small>(Ужа научна област)</small>	Електронски факултет у Нишу, Универзитет у Нишу <small>(Установа у којој је запослен)</small>	
		ментор, члан	
3.	Др Драгана Шумарац-Павловић, редовни професор Техничка акустика <small>(Ужа научна област)</small>	Електротехнички факултет у Београду, Универзитет у Београду <small>(Установа у којој је запослен)</small>	
		члан	
4.	Др Јелена Николић, ванредни професор Телекомуникације <small>(Ужа научна област)</small>	Електронски факултет у Нишу, Универзитет у Нишу <small>(Установа у којој је запослен)</small>	
		члан	
5.	Др Марина Милошевић, доцент Рачунарска техника <small>(Ужа научна област)</small>	Факултет техничких наука у Чачку, Универзитет у Крагујевцу <small>(Установа у којој је запослен)</small>	
		члан	

Датум и место:

.....