

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
1. Датум и орган који је именовео комисију:		
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :		
1. Теслић Никола	редовни професор	Рачунарска техника и рачунарске комуникације, 14. 04. 2011.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду		председник
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
2. Поповић Мирослав	редовни професор	Рачунарска техника и рачунарске комуникације, 14. 04. 2011.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду		члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
3. Пјевалица Небојша	редовни професор	Рачунарска техника и рачунарске комуникације, 01. 10. 2022.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду		члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
4. Врањеш Марио	ванредни професор	Техничке науке, електротехника 30. 05. 2018.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
ФЕРИТ Осијек, Хрватска		члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
5. Каштелан Иван	ванредни професор	Рачунарска техника и рачунарске комуникације, 11. 07. 2019.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Факултет техничких наука, Универзитет у		ментор

Новом Саду

установа у којој је запослен-а

функција у комисији

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме:
Стефан Брано Пијетловић
2. Датум рођења, општина, држава:
21. јун 1991. Нови Сад, Нови Сад, СФРЈ
3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив:
Факултет Техничких Наука у Новом Саду, Мастер академске студије, Мастер електротехнике и рачунарства
4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија:
2015, Рачунарство и аутоматика

III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Предлог за уштеду меморијских ресурса у алгоритму коначних разлика у временском домену коришћењем аритметике у блоковском покретном зарезу

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страница, поглавља, слика, схема, графикона и сл.

Садржај дисертације по поглављима је следећи:

1. Увод - кратак преглед теме и доприноса дисертације.
2. Стање у области - преглед литературе и опис метода коришћених у области.
3. Теоријске основе – опис FDTD алгоритма, кратак осврт о аритметици у рачунарима с посебним акцентом на аритметику с блоковским покретним зарезом
4. Теоријско решење и имплементација – опис почетног решења и свих наредних корака све до финалног решења са детаљима како симулације тако и имплементације на реалној платформи
5. Резултати – приказ резултата као и њихова анализа, закључак дисертације и даљи правци истраживања
6. Литература - референце коришћене у дисертацији.

Дисертација има 92 странице. Дисертација садржи 8 табела, 22 слике и 73 референце.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

1. Поглавље Увод садржи опис проблема и предмет истраживања ове дисертације који се огледа у ефикаснијој представи података у оквиру FDTD симулације. Кандидат предлаже коришћење аритметике блоковског покретног зареза са циљем компресије података и смањивањем меморијске потрошње, како би се побољшале перформансе овог меморијски интензивног алгоритма. У сажетку је јасно дефинисана хипотеза ове дисертације.

2. Поглавље Стање у области даје преглед постојећих примена и оптимизација FDTD алгоритма. У поглављу су наведене карактеристике самог алгоритма као и ограничења постојећих решења. Описана су решења базирана на паралелизацији на нивоу процесора, на нивоу графичких картица, имплементација у FPGA чиповима, наменским процесорима као и комбинацијама наведених праваца. Као алтернатива, предложен је другачији приступ оптимизацији овог проблема у виду компресије података који до сада није коришћен у области и представља новитет.

3. Поглавље Теоријске основе садржи опис природе електромагнетних таласа као и Максвелових једначина, детаљније описује сам FDTD алгоритам и даје осврт на аритметику у рачунарству с посебним акцентом на блоковски покретан зарез.

4. Поглавље Теоријско решење и имплементација описује иницијално, референтно, решење имплементирано на рачунару користећи стандардну аритметику у покретном зарезу. Потом су описана инкрементална побољшања и прелазак на решење са блоковском аритметиком у покретном зарезу са циљем смањења потрошње меморије и истовремено што мањим одступањем од почетног решења у виду мање грешке. Описани су и кораци прилагођавања решења FPGA платформи, бројни изазови у овом процесу и приказано мноштво слика и илустрација.

5. Поглавље Резултати садржи конкретне вредности за све кораке дисертације. Описане су метрике и методе за рачунање грешке, табеларно је приказана уштеда у меморији у зависности од величине блокова. Представљени су и резултати са платформе са измереним временима, количином обрађених података у јединици времена као и умањење броја приступа меморији у односу на првобитно решење. Дата је и опсежна дискусија као и планови за будући рад.

6. Поглавље Литература садржи референце које су углавном научни радови и књиге. Већина радова представља IEEE издања, што је пригодно за област којом се бави ова дисертација.

На основу изложеног, Комисија позитивно оцењује све делове докторске дисертације.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ:

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у складу са *Правилма докторских студија Универзитета у Новом Саду* који је повезан са садржајем докторске дисертације. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду уредника часописа о томе.

Наслов: **Optimizing FDTD Memory Bandwidth by Using Block Float-Point Arithmetic**

Аутори: **Stefan Pijetlović, Miloš Subotić, Nebojša Pjevalica**

часопис: **Elektronika ir Elektrotehnika**

издавач: **Kaunas University of Technology**

Година: **2018**

DOI: <http://dx.doi.org/10.5755/j01.eie.24.4.21475>

Категорија часописа: **M23**

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:	
Истраживање у овој дисертацији је испунило хипотезу:	
<p>Перформансе FDTD алгоритма је могуће унапредити компресијом података, пропраћеном аритметиком у блоковском покретном зарезу, уз релативно мали губитак прецизности који не утиче драстично на саме резултате симулације. Ова хипотеза је испуњена поређењем иницијалног, референтног, решења са решењем на рачунару које користи аритметику у блоковском покретном зарезу, као и са коначним решењем на FPGA платформи које га такође користи. С обзиром да је FDTD меморијски интензиван проблем, смањење количине меморије утиче и на смањење броја приступа меморији које односне знатно више времена у односу на рачунарске операције, те се позитивно одражава на перформансе.</p> <p>Коришћење аритметике са блоковски покретним зарезом је новитет у области.</p> <p>Из горенаведеног се може закључити да је резултат овог истраживања алтернативан приступ решавању овог отвореног проблема, са разним правцима и могућностима за даља побољшања, од саме имплементације алгоритма до бољих платформи.</p>	
VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:	
Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.	
<p>Резултати истраживања су адекватно описани у дисертацији, укључујући прикупљање података, њихову обраду и тумачење.</p> <p>Резултати су пропраћени већи бројем слика и табела са пригодним тумачењем истих.</p> <p>Тумачење резултата је концизно и логичко.</p> <p>Рад је проверен у софтверу за проверу плагијаризма <i>iThenticate</i> и установљено је поклапање од 11%. Комисија сматра да је овај проценат задовољавајућ.</p> <p><i>Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.</i></p>	
IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:	
Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:	
Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме?	
<i>Да, докторска дисертација је написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.</i>	
Да ли дисертација садржи све битне елементе?	
<i>Да, дисертација садржи све битне елементе, укључујући наслов, садржину, резултате и тумачење истих, што се захтева од овакве врсте рада.</i>	
По чему је дисертација оригиналан допринос науци?	
<i>Оригинални допринос науци овог рада је у другачијем приступу оптимизације меморијски интензивног проблема као што је FDTD који, за разлику од постојећих решења која се базирају махом на паралелизацији обраде, ставља акценат на смањење броја меморијских операција које су по правилу дужег трајања од рачунских операција.</i>	
Који су недостаци дисертације и какав је њихов утицај на резултат истраживања?	
<i>У дисертацији нису уочени недостаци који би утицали на резултате истраживања.</i>	
X ПРЕДЛОГ:	
На основу наведеног, комисија предлаже:	
а) да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана	

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже одговарајућим органима Факултета техничких Наука и Универзитета у Новом Саду да се докторска дисертација кандидата Стефана Пијетловића под насловом „Предлог за уштеду меморијских ресурса у алгоритму коначних разлика у временском домену коришћењем аритметике у блоковском покретном зарезу“ прихвати и кандидату одобри одбрана докторске дисертације.

Место и датум: Нови Сад

1. ред. проф. др Никола Теслић,
_____, председник

2. ред. проф. др Мирослав Поповић,
_____, члан

3. ред. проф. др Небојша Пјевалица,
_____, члан

4. ванр. проф. др Марио Врањеш,
_____, члан

5. ванр. проф. др Иван Каштелан,
_____, ментор

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај и да исти потпише.