



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 14.07.2020. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Вукана Дамњановића под насловом „Имплементација параметризованог генератора нумерички контролисаних осцилатора коришћењем *Chisel* језика“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Вукан Дамњановић је рођен 31.10.1996. године у Београду. Завршио је основну школу "Јован Миодраговић" у Београду као носилац Вукове дипломе. Уписао је Трећу гимназију у Београду коју је завршио такође као вуковац. Електротехнички факултет уписао је 2015. године. Дипломирао је на одсеку за Електронику 2019. године са просечном оценом 9,55. Дипломски рад одбранио је у септембру 2019. године са оценом 10. Током студија, био је ангажован као студент демонстратор при Катедри за електронику. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за електронику уписао је у октобру 2019. године. Положио је све испите са просечном оценом 10.

2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 54 стране, са укупно 26 слика, 5 табела и 36 референци. Рад садржи увод, 5 поглавља и закључак (укупно 7 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме је описан предмет и циљ рада. Образложена је потреба за нумерички контролисаним осцилаторима, као и њиховим параметризованим генераторима. Наведен је садржај рада по поглављима.

У другом поглављу су представљени основни принципи рада нумерички контролисаних генератора. Наведен је кратак историјат нумерички контролисаних осцилатора и њихових претеча, уз неколико могућих примена. Дат је и опис генератора део-по-део линеарних функција који може да се користи у неким од поменутих примена.

Треће поглавље садржи опис *Chisel* језика за пројектовање хардвера и његове главне карактеристике, уз посебан осврт на разлоге избора овог језика за имплементацију генератора нумерички контролисаних осцилатора. У овом поглављу се налази и опис осталих алата и библиотека коришћених у изради практичног дела рада.

У четвртном поглављу, дати су детаљни описи хардверске имплементације генератора нумерички контролисаних осцилатора и генератора део-по-део линеарних функција. Описани су начини реализације одговарајућих функционалности, параметри који се прослеђују генераторима, као и сви модули, подмодули и карактеристични сигнали који су од важности за рад генератора. Поред тога, дати су и одговарајући дијаграми којима се илуструје рад генератора.

Пето поглавље садржи резултате рада генератора нумерички контролисаних осцилатора, као и генератора део-по-део линеарних функција, добијених симулацијама помоћу тест функција. Дато је неколико примера помоћу којих се илуструје успешност рада модула генерисаних помоћу поменутих генератора, уз детаљнији опис примене оба генератора за генерисање чирп сигнала. Дат је и приказ имплементације модула на самом

хардверу, развојној плочи *Arty S7-50* компаније *Digilent* са FPGA чипом из фамилије *Xilinx Spartan-7*.

Шесто поглавље садржи анализу генерисаних модула нумерички контролисаних осцилатора у зависности од улазних параметара, која пре свега обухвата анализу карактеристика излазних сигнала и заузећа ресурса на чипу. Дато је поређење са неким сличним, већ постојећим модулима.

Седмо поглавље је закључак у оквиру кога је резимиран мастер рад и наведена су могућа даља унапређења и надоградње.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Вукана Дамњановића се бави проблематиком имплементације параметризованог генератора нумерички контролисаних осцилатора у *Chisel* језику за пројектовање хардвера. Нумерички контролисани осцилатори имају широку примену у различитим дигиталним комуникационим системима, као и у радарским, ласерским и сонарним системима. Имплементација генератора у *Chisel* језику омогућава бољу параметризацију и већу могућност поновног коришћења програмског кода у односу на стандардне језике за опис хардвера. Инстанце нумерички контролисаних осцилатора генерисане помоћу поменутог генератора могу се имплементирати у хардверу.

Основни доприноси рада су: 1) приказ и методологија пројектовања и имплементације параметризованог генератора нумерички контролисаних осцилатора у *Chisel* језику, уз аргументовано објашњење избора овог језика за пројекат; 2) приказ резултата инстанци генерисаних за различите сетове параметара и њихова хардверска имплементација на SoC FPGA; 3) анализа и дискусија карактеристика генерисаних инстанци у зависности од улазних параметара; 4) могућност креирања нових параметризованих генератора у сврху надоградње већ имплементираних генератора у веће системе.

4. Закључак и предлог

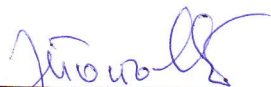
Кандидат Вукан Дамњановић је у свом мастер раду пројектовао параметризовани генератор нумерички контролисаних осцилатора у *Chisel* језику, успешно га тестирао, анализирао карактеристике генерисаних инстанци у зависности од избора параметара и те инстанце имплементирао у SoC FPGA програмабилном чипу.

Кандидат је исказао самосталност и изузетну систематичност у своме раду, као и иновативне елементе у решавању ове проблематике.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад под насловом „Имплементација параметризованог генератора нумерички контролисаних осцилатора коришћењем *Chisel* језика“ дипл. инж. Вукана Дамњановића прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 26. 08. 2020. године

Чланови комисије:


Др Јелена Поповић-Божовић, доцент


Др Драгомир Ел Мезени, доцент