

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 11.07.2022. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Милана Џајковског под насловом „Хардверска имплементација множача велике ширине коришћењем бројног система остатака”. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Милан Џајковски је рођен 09.08.1994. године у Параћину. Завршио је основну школу „Стеван Јаковљевић” у Параћину као вуковац. Уписао је гимназију у Параћину коју је завршио са одличним успехом. Током школовања освојио је више првих награда на општинским и окружним такмичењима из физике и математике. Електротехнички факултет уписао је 2013. године. Дипломирао је на одсеку за Електронику 2020. године са просечном оценом 8,25. Дипломски рад одбранио је у септембру 2020. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на модулу за Електронику и дигиталне системе уписао је у октобру 2020. године. Положио је све испите са просечном оценом 10.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Милан Џајковски је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирана су постојећа решења и проблеми у области хардверских имплементација брзих множача и коришћења бројног система остатака у рачунарској аритметици. Проучавана је Кинеска теорема остатака која говори о начину једнозначне конверзије бројева из бројног система остатака у децимални бројни систем. Истраживањем области утврђено је да се множењем бројева велике ширине у бројном систему остатака може постићи значајно убрзање у односу на конвенционално множење, чак и када се узме у обзир време конверзије бројева између два бројна система. Хардверском имплементацијом обе врсте множача и поређењем максималне учестаности рада се може и проверити ова тврдња.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 43 стране са укупно 16 слика, 10 табела и 9 референци. Рад садржи сажетак, увод, 5 поглавља и закључак (укупно 7 поглавља) и списак коришћене литературе.

У уводу рада (прво поглавље) је описан принцип на коме се заснива употреба бројног система остатака у убрзању аритметичких операција, као и циљ мастер рада и алати који су коришћени за његову израду.

У другом поглављу је описана операција множења у хардверу, као и коришћење разних неконвенционалних бројних система ради потенцијалног убрзања ове операције.

У трећем поглављу је детаљно описан бројни систем остатака и начин извршавања различитих аритметичких операција у овом бројном систему.

У четвртном поглављу је описана Кинеска теорема остатака и њен значај у процесу конверзије бројева између бројног система остатака и децималног бројног система. Теорема

је исказана и доказана на неколико различитих начина, и приказано је неколико начина употребе ове теореме за конверзију бројева.

У петом поглављу је описано на који се начин бира бројни систем остатака за конкретну употребу, детаљно су описани алгоритми за конверзију броја из децималног бројног система у бројни систем остатака и обрнуто, и детаљно се пролази кроз све алгоритме који су потребни за реализацију множача у бројном систему остатака на примеру множења два броја.

У шестом поглављу је описана сама хардверска имплементација множача, што подразумева архитектуру и резултате симулације. Такође је извршена временска анализа множача ради провере максималне брзине рада, као и процена брзине рада множача већих ширина од имплементираних. Ове брзине рада су затим упоређене са брзинама рада класичних множача еквивалентних ширина.

У закључку рада (седмо поглавље) су сумирани резултати мастер рада и разматрана су даља могућа истраживања и побољшања.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Милана Џајковског се бави проблематиком хардверске имплементације множача коришћењем бројног система остатака. Главни циљ хардверске имплементације је био да се постигне убрзање операције множења у односу на конвенционални множач, као и проналажење основе помоћу које се могу проценити брзине множача већих ширина. Пројектовањем и коришћењем оваквих множача велике ширине се могу значајно убрзати алгоритми који поседују велики број узастопних множења бројева.

Основни доприноси рада су: 1) опис алгоритама за конверзију бројева између бројног система остатака и децималног бројног система; 2) VHDL имплементација множача који користи бројни систем остатака; 3) Процена брзине рада множача далеко већих ширина од претходно имплементираних.

5. Закључак и предлог

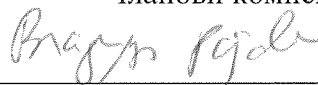
Кандидат Милан Џајковски је у свом мастер раду успешно имплементирао множач коришћењем бројног система остатака. Имплементирани дизајн остварује убрзање операције множења два броја у односу на конвенционални множач, и поседује потпуну проточну обраду података. Процењене су и брзине рада множача великих ширина и закључено је да су убрзања код ових множача још већа у односу на конвенционалне множаче еквивалентних ширина.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме раду.

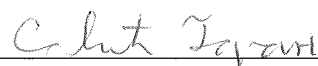
На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Милана Џајковског прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 22.08.2022. године

Чланови комисије:



др Владимир Рајовић, ванредни професор



др Горан Савић, доцент