

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 08.07.2026 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Милијана Николић под насловом „Систем за праћење и памћење догађаја заснован на FPGA платформи са FRAM меморијом". Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Милијана Николић је рођена 12.07.2000. године у Београду. Основну школу „Лазар Саватић” у Београду завршила је као носилац Вукове дипломе. Након тога уписала је Пету београдску гимназију, коју је завршила 2019. године са одличним успехом. Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписала је исте године. Дипломирала је на Одсеку за електронику и дигиталне системе 2024. године са просечном оценом 7,61. Дипломски рад под називом „Преглед интерполационих техника ДФТ-а” одбранила је у септембру 2024. године са оценом 10. Мастер академске студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на Модулу за електронику и дигиталне системе, уписала је у октобру 2024. године.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Милијана Николић је као припрему за израду мастер рада урадила истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирана су постојећа решења у области система за непрекидно евидентирање и трајно чување догађаја у наменским рачунарским системима. Проучаване су карактеристике различитих технологија трајне меморије (EEPROM, Flash и FRAM), архитектура FPGA кола IGLOO nano, принципи рада модула реалног времена (RTC), као и комуникациони протоколи SPI и UART. Циљ мастер рада је пројектовање и имплементација система за праћење и памћење догађаја заснованог на FPGA платформи, са FRAM меморијом као медијумом за трајно чување забележених података, уз израду пратеће апликације за комуникацију са системом.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 46 страна са укупно 27 слика. Рад садржи увод, 5 поглавља и закључак (укупно 7 поглавља), списак коришћене литературе, списак скраћеница, списак слика и списак табела.

Прво поглавље представља увод у којем је описан значај поузданог евидентирања догађаја у наменским рачунарским системима, разлози за избор FRAM меморије у односу на EEPROM и Flash технологије, као и структура рада и циљ истраживања.

Друго поглавље даје преглед теоријских основа неопходних за реализацију система: архитектуру FPGA кола, са освртом на IGLOO nano породицу и VersaTile хелију, карактеристике трајних меморија EEPROM, Flash и FRAM и њихово поређење, принцип рада модула реалног времена (RTC) и основне карактеристике комуникационих протокола (SPI и UART).

Треће поглавље описује архитектуру реализованог система, коришћене хардверске компоненте (FPGA коло AGLN250V2-VQ100, FRAM меморију FM25CL64B и RTC модул AB0815-T3) и начин њиховог међусобног повезивања.

Четврто поглавље представља хардверску имплементацију система у VHDL језику, са описом свих реализованих модула и њиховим машинама стања.

Пето поглавље описује софтверску имплементацију пратеће апликације у програмском језику C#, намењене комуникацији са системом путем UART интерфејса, синхронизацији времена и преузимању забележених догађаја.

Шесто поглавље приказује резултате тестирања и анализу перформанси система: утрошак ресурса FPGA кола, резултате функционалне верификације у симулационом окружењу ModelSim, резултате тестирања на реалном хардверу, као и анализу перформанси система.

Седмо поглавље је закључак у оквиру кога су сумирани резултати рада и дати предлози за даљи развој система.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Милијане Николић бави се пројектовањем и имплементацијом система за праћење и памћење догађаја заснованог на FPGA платформи IGLOO nano са FRAM меморијом. Поуздано евидентирање и трајно чување догађаја у наменским рачунарским системима представља кључну компоненту у различитим применама, од индустријске аутоматизације и система за надзор до дијагностике уређаја и верификације њиховог рада у критичним применама. Ефикасно евидентирање догађаја у оваквим системима захтева поуздане и брзе медијуме за трајно чување података, како би се обезбедила тачност и доступност забележених информација независно од прекида напајања. Један од најефикаснијих приступа је примена FRAM меморије, која се користи за трајно чување података на основу принципа рада фероелектричног материјала, без потребе за спорим циклусима брисања карактеристичним за конвенционалне технологије трајне меморије. Даље унапређење система могуће је извршити кроз активирање механизма за калибрацију RTC осцилатора и коришћење наменских dual-port RAM блокова у оквиру FPGA кола, чиме би се заједно постигла већа тачност временског означавања догађаја и смањен утрошак логичких ресурса.

Основни доприноси рада су: 1) реализација комплетног хардверско-софтверског система за поуздано евидентирање и трајно чување догађаја заснованог на FPGA платформи и FRAM меморији; 2) имплементација и верификација свих неопходних управљачких модула у VHDL-у, укључујући комуникацију са RTC модулом и FRAM меморијом путем SPI протокола; 3) развој пратеће апликације за синхронизацију времена и преузимање забележених података; 4) идентификовање праваца за даље унапређење система.

5. Закључак и предлог

Кандидат Милијана Николић је у свом мастер раду успешно пројектовала, имплементирала и верификовала систем за праћење и памћење догађаја заснован на FPGA платформи са FRAM меморијом, при чему је демонстрирала добро познавање области дигиталног пројектовања, наменских рачунарских система и развоја пратећег софтвера.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у поступку израде мастер рада, као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

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

Београд, 28.08.2026. године

Чланови комисије:

др Лазар Сарановац Редовни професор
сагласан, 27.08.2026.

др Ненад Јовичић Ванредни професор
сагласан, 28.08.2026.