

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 21.10.2025 године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Владимир Бранковић под насловом „Аутоматизација кућног грејања коришћењем техника интернета ствари“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидата

Владимир Бранковић је рођен 27.11.2000. године у Београду, где је као носилац "Вукове дипломе" завршио основну школу „Јован Поповић“ у Београду. Након тога, похађао је XIV београдску гимназију, коју је завршио са одличним успехом. Дипломирао је на Електротехничком факултету Универзитета у Београду на модулу Рачунарска техника и информатика 2023. године са просечном оценом 7.58. Дипломски рад је одбранио у септембру 2023. године са оценом 10, на тему "Спровођење избора електронским путем" под менторством проф. др Бошка Николића. Исте године уписао је мастер академске студије на истом факултету, на модулу Сигнали и системи.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Владимир Бранковић је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Анализирана су истраживања која се баве аутоматизацијом система грејања применом IoT технологија, MQTT протоколом за комуникацију, микроконтролерима ESP32, као и методама управљања грејањем заснованим на временским интервалима и температурним праговима. Истраживањем области утврђено је да постоје комерцијална решења за паметно управљање грејањем, али да она имају значајне недостатке у погледу високе цене, ограничене конфигурабилности, зависности од произвођача и недостатка транспарентности у логици рада. Анализом литературе је утврђено да постоји простор за примену отворених технологија које омогућавају развој приступачнијих, флексибилнијих и лако проширивих система.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 44 стране, са укупно 14 слика, 6 табела, 15 исечака кода и 13 референци. Рад садржи увод, 5 главних поглавља и закључак (укупно 7 поглавља), списак коришћене литературе, списак скраћеница, списак слика и списак табела.

Прво поглавље представља увод у коме је дат преглед проблематике енергетске ефикасности у домаћинствима и значаја аутоматизације система грејања.

У другом поглављу приказане су теоријске основе IoT система и MQTT комуникациони протокол. Детаљно су описани принципи publish/subscribe архитектуре, теме, нивои квалитета услуге, задржане поруке и Last Will Testament механизам.

Треће поглавље описује дизајн и архитектуру система. Приказана је архитектура заснована на MQTT комуникацији између ESP32 модула (сензорски и релејни) и централног сервера. Детаљно је објашњен систем управљања грејањем заснован на конфигурацијама са недељним распоредима, временским интервалима и температурним праговима.

Четврто поглавље обухвата имплементацију система. Приказана је имплементација серверске апликације. Описана је имплементација програма за ESP32 модуле у С програмском језику, приказан је развој веб интерфејса применом HTML, CSS и JavaScript технологија.

Пето поглавље приказује тестирање и резултате рада система. Извршено је функционално тестирање свих компоненти система, тестирање MQTT комуникације, механизма синхронизације стања, као и дуготрајно тестирање стабилности система, приказани су резултати мерења температуре током дужег периода.

У шестом поглављу дискутовани су добијени резултати са освртом на перформансе система и поузданост комуникације. Разматране су предности коришћења отворних технологија, модуларности и могућности проширења система.

Седмо поглавље је закључак у оквиру кога је сумиран развој функционалног IoT система за аутоматизацију кућног грејања. Потврђена је поузданост имплементације кроз тестирање које је показало стабилност система. Истакнуто је да систем успешно функционише за контролу котла на пелет у реалним условима.

4. Анализа са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Владимира Бранковића се бави развојем система за аутоматизацију кућног грејања применом IoT технологија. Систем је реализован применом микроконтролера ESP32, MQTT протокола за комуникацију, серверске апликације развијене у Python програмском језику и веб интерфејса.

У оквиру рада је реализован комплетан функционалан систем који обухвата: температурни сензор заснован на ESP32 микроконтролеру и АНТ20 сензору који периодично објављује измерене вредности температуре, релејни модул заснован на ESP32 микроконтролеру који управља котлом на пелет путем безнапонског контакта, централну серверску апликацију која извршава логику управљања грејањем и комуницира са ESP32 модулима путем MQTT посредника и веб апликацију која омогућава даљинско управљање системом, дефинисање конфигурација грејања и праћење тренутног стања.

Експериментално тестирање система је показало стабилан рад, поуздану комуникацију и прецизну регулацију температуре у складу са дефинисаним конфигурацијама. Систем је тестиран у реалним условима током дужег временског периода.

5. Закључак и предлог

Кандидат Владимир Бранковић је у свом мастер раду успешно развио функционалан систем за аутоматизацију кућног грејања. Систем је реализован применом отворених технологија и стандарда, што га чини приступачним, флексибилним и лако проширивим.

Кандидат је показао самосталност у упознавању и истраживању теме, систематичност истраживања, као и способност интеграције различитих технологија у функционалну целину. Експериментална верификација система у реалним условима потврђује практичну применљивост развијеног решења.

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

Београд, 28.10.2025. године

Чланови комисије:

др Ненад Јовичић Ванредни професор
сагласан, 28.10.2025.

др Владимир Рајовић Ванредни професор
сагласан, 28.10.2025.