КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 06.07.2021. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада кандидата Андреја Никитина, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, под насловом „**Развој бежичног система за бесконтактно мерење температуре са софтверском визуелизацијом и анализом података**". Након прегледа материјала комисија подноси следећи

И З В Е Ш Т А Ј

1. Биографски подаци кандидата

Андреј Никитин је рођен 28.07.1997. године у Београду. Завршио је ОШ "Бановић Страхиња" у Београду као носилац Вукове дипломе, а након тога и Тринаесту београдску гимназију у Београду, коју је завршио са одличним успехом 2016. године. Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписао је 2016. године, а 2020. године дипломирао на Одсеку за Телекомуникације и информационе технологије (смер Систеско инжињерство), са просечном оценом 7,85 током студија, успешном одбраном завршног рада из области IoT (*Internet of Things*) мрежа у септембру 2020. године са оценом 10,00. У октобру 2020. године је уписао дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на модулу Информационо комуникационе технологије, и до сада је положио све испите са просечном оценом 9,80.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Андреј Никитин је као припрему за израду мастер рада урадио истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирани су *edge computing, fog computing* и *cloud computing* концепти, посебно проблеми везани за практичну примену *edge computing*-а за потребе реализације конкретног система, и расположива софтверска решења за потребе визуелизације, складиштење и анализу података погодних за примену у датом бежичном систему за бесконтактно мерење температуре. Као резултат истраживања потврђена је могућност развоја, имплементације и примене економски исплативог уређај за бесконтактно мерење температуре, на бази ESP32 развојне плоче и ESP-NOW протокола комуникације, односно донесени су закључци и дефинисан дизајн решења за унапређење уређаја и начин његове примене у оквиру посматраног система применом пратећих алата и платформи (*Blynk* апликације и *Microsoft Azure IoT* платформе). Кандидат је у раду дао предлог дизајна и имплементације решења у коме је остварено повезивање више уређаја за бесконтактно мерење температуре у микро зони путем бежичне комуникације, и решења заснованог на примени *edge computing*-а и специфичне *cloud* платформе за потребе преноса, складиштења, статистичке обраде, софтверске визуелизације и анализе података.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 55 страна, са укупно 48 слика и 17 референци. Рад садржи увод, пет поглавља, и закључак (укупно седам поглавља), као и списак литературе, скраћеница и слика. Предмет рада представља развој и унапређење, односно практична примена уређаја за бесконтактно мерење температуре која се заснива на повезивању ових уређаја у оквиру бежичног система, у складу са потребама и условима пандемије Корона (COVID-19) вируса.

Прво поглавље мастер рада дефинише предмет и циљ рада, као и мотивацију за развој бежичног система за бесконтактно мерење температуре, као и унапређење његове примене. Друго поглављу даје сажети опис уређаја за бесконтактно мерење температуре, компоненти и начина функционисања уређаја, и опис централне компоненте, тј. ESP32 развојне плоче, а у

циљу сагледавања унапређења кроз повезивање уређаја у IoT сензорску мрежу (систем).

Наредна три поглавља садрже опис елемената решења. Треће поглавље даје теоријску анализу *edge computing, fog computing* и *cloud computing* концепата, и значај *edge computing*-а уз приказ примера примене у IoT мрежама. Додатно, дат је приказ *Arduino* IDE програмског окружења коришћеног за развој конкретног решења применом ESP32 развојне плоче, као и приказ примера повезивања више уређаја за бесконтактно мерење температуре кроз бежичну комуникацију са централним уређајем реализованим на ESP32 развојној плочи коришћењем ESP-NOW комуникационог протокола. Четврто поглавље садржи опис и принцип примене *Blynk* апликације, уз детаљан приказ решења за повезивање више уређаја за бесконтакно мерење температуре, као и опис развијеног интерфејса апликације. У петом поглављу је дат преглед *Mycrosoft Azure IoT* платформе и основних сервиса ове платформе, уз опис начина креирања корисничког налога и коришћења сервиса/компоненти платформе при реализацији посматраног система (нпр. *IoT Hub*, *Stream Analytics Job* и *Power BI*).

У шестом поглављу, дат је опис развоја и практичан пример интеграције посматраног бежичног система за бесконтактно мерење температуре са софтверском визуелизацијом и анализом података засновано на примени претходно описаних елемената система, уз опис функционисања система у конкретним условима примене. Коначно, у седмом поглављу дати су основни закључци о предностима коришћења развијеног система, као и самог мастер рада.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад кандидата Андреја Никтина бави се унапређењем уређаја за бесконтактно мерење температуре, кроз повезивање више оваквих уређаја у бежични систем, примену *edge computing*-а и конкретне *cloud* платформе за потребе складиштење, анализе и визуелизације резултата мерења за различите микро локације, а у циљу побољшања квалитета живота у условима пандемије. Основни доприноси рада су: 1) предлог унапређења примене уређаја за бесконтактно мерење температуре кроз бежично повезивање у мрежу сензора за анализу и вођење статистике о броју потенцијално заражених на микро локацијама, 2) дизајн решења система за бесконтактно мерење температуре на бази отвореног хардвера и софтвера, ниским трошковима реализације и одржавања, и једноставном применом и имплементацијом, и 3) имплементација бежичне комуникационе мреже за размену података између посматраних уређаја и контролера, односно корисничког интерфејса и апликације намењене за чување и увид у резултате мерења, вођење статистике и анализе за више различитих микро локација.

4. Закључак и предлог

Кандидат Андреј Никитин, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, је у свом мастер раду извршио развој решења бежичног система за бесконтактно мерење температуре са софтверском визуелизацијом и анализом података, кроз унапређење постојећег уређаја путем бежично повезивања уређаја, примену *edge* технологије и развој елемената за прикупљање, визуелизацију и анализу података. Кандидат је показао самосталност и систематичност у раду, и способност да самостално препозна и дефинише различите проблеме из предметне области, као и задовољавајући степен иновативности у процесу анализе и имплементације. На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета Универзитета у Београду да рад Андреја Никитина, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 03.09.2021. године

Чланови комисије:

Горан Марковић

Др Горан Б. Марковић, доцент

Dejan Drajić

Др Дејан Д. Драјић, ванр. проф.