КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 16.05.2023. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада кандидаткиње Ане Јурасовић, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, под насловом **„Бежични сензорски систем за потребе пчеларства“**. Након прегледа материјала комисија подноси следећи

И З В Е Ш Т А Ј

1. Биографски подаци кандидата

Ана Јурасовић је рођена 14.01.1999. године у Панчеву. Завршила је Основну школу „Стевица Јовановић” у Панчеву, као носилац Вукове дипломе. Уписала је Гимназију „Урош Предић“ у Панчеву, природно-математички смер, коју је завршила 2017. године, такође као носилац Вукове дипломе. Основне академске студије уписала је на Електротехничком факултету Универзитета у Београду 2017. године и завршила их је 2021. године на одсеку за Телекомуникације и информационе технологије, са просечном оценом током студија 8,26 и одбраном завршног рада под називом „Препознавање говора комбиновањем временских, фреквенцијских и кепстралних обележја” са оценом 10,00. Мастер академске студије уписала је у октобру 2021. године на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, на модулу Информационо комуникационе технологије. Положила је све предвиђене испите на мастер академским студијама са просечном оценом 9,40.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидаткиња Ана Јурасовић је у циљу припреме за израду мастер рада обавила опсежно истраживање релевантне литературе која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирани су проблеми који се јављају у пчелињој кошници и које је могуће решавати у складу са доступном опремом и предвиђеним буџетом. Спроведено истраживање је као резултат дало потврду могућности развоја и реализације функционалног модела који обезбеђује успешан мониторинг релевантних параметра у кошници, а то су ниво прихране, температура и релативне влажности ваздуха. Додатно, током процеса дизајна и реализације функционалног модела уочена су могућа унапређења и алтернативна решења везана за имплементирани систем. На основу извршене анализе и прегледа доступних платформи, изабрана је конкретна IoT (енг. *Internet of Things*) платформа (*ThingSpeak*) као и одговарајућа апликација за мобилни телефон (*ThingView Free*), за потребе визуелизације и праћење мерења релевантних параметара на даљину. Додатно, над реализованим бежичним сензорским системом обављена су погодна тестирања, која су као резултат дала закључке везани за успешност рада система и будуће унапређивање у погледу дизајна, опреме, као и усложњавање овог система. На основу целокупне спроведене теоријске анализе извршен је развој, имплементација и тестирање решења бежичног сензорског система у условима када постоји Wi-Fi (енг. *Wireless Fidelity*) мрежа, као и у сценарију примене када у непосредном окружењу не постоји могућност конекције на овај тип бежичне комуникационе мреже.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 61 страну, са укупно 59 слика, 3 табеле, 19 референци и 62 скраћенице. Рад садржи увод, четири поглавља и закључак (укупно шест поглавља), као и списак литературе, скраћеница, слика и табела. Предмет мастер рада представља развој, имплементацију и тестирање бежичног сензорског система за прикупљање параметара релевантних за пчелиње друштво у кошници и праћење измерених вредности на даљину, коришћењем *Arduino UNO* хардверске развојне плоче, паметног SC-20 E модула компаније *Quectel*, уз примену централног елемента решења развијеног на основу коришћења сервиса

ThingSpeak платформе, као и одговарајуће апликацијом за паметни телефон применом *ThingView Free* окружења за ову платфрому.

Прво поглавље мастер рада дефинише предмет, мотивацију и циљ рада, док су у другом поглављу наведени основни појмови о пчеларству и параметри од интереса везани за пчелињу заједницу, а на основу којих су јасно дефинисани проблеми који се јављају у кошницама и који су изабрани да буду решавани кроз развој бежичног сензорског система. У трећем поглављу је приложен детаљан опис развијеног функционалног модела бежичног сензорског система, који садржи детаље о свим искоришћеним компонентама и њиховом повезивању у систем, коришћеној *cloud* платформи и развијеном програмском коду. Посебно су истакнуте инструкције за повезивање Wi-Fi модула ESP-01 и детаљи о овом уређају, као и о *smart* модулу компаније *Quectel* и одговарајућем развојном окружењу које је употребљено. Осим тога, детаљно је описан развојен програмски код и описан начин примене изабрена платформе за мониторинг са додатним пратећим објашњењима. Четврто поглавље садржи резултате обављеног тестирања имплементираног решења, уз опис услова у којима је ово тестирање реализовано. При томе, имплементирани систем је испунио очекивања која су предвиђена за почетну фазу реализације бежичног сензорског система за потребе пчеларства. При томе, процес тестирања је подељен на тестирање крајњег чвора у систему, што представља функционални модел, и тестирања на нивоу читаве платформе бежичног сензорског система (када се за потребе остваривања конективности користи *smart* модул компаније *Quectel*). У петом поглављу су наведени предлози за даљи развој система на бази развијеног функционалног модела, и коначно, у шестом поглављу су дати основни закључци везани за значај и могућност примене реализованог решења у области пчеларства.

3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад кандидаткиње Ане Јурасовић бави се проблемом развоја, имплементације, тестирања, и примене бежичног сензорског система за прикупљање параметара релевантних за пчелиње друштво у кошници и праћење измерених вредности на даљину. Основни доприноси рада су: 1) теоријска анализа значаја и могућности примене система за праћење параметара у пчелињој кошници, 2) развој, хардверска и софтверска имплементација функционалног модела, као и избор адекватне платформе за визуализацију мерених параметара окружења у кошници, 3) експериментална анализа имплементираног решења, и 4) развој и имплементација функционалног решења са могућношћу примене система за потребе надгледања већег броја кошница, чија примена повећава ефикасност у пчеларству.

4. Закључак и предлог

Кандидаткиња Ана Јурасовић, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, је у свом мастер раду извршила теоријску анализу, као и развој, имплементацију и тестирање конкретног решења за потребе пчеларства, који подразумева прикупљање параметара релевантних за пчелињу заједницу у кошници и праћење измерених вредности на даљину. Кандидаткиња је показала самосталност и систематичност у раду, као и способност да самостално препозна и дефинише различите проблеме из дате области, односно примени мултидисциплинаран приступ, из области бежичних комуникација, биологије, електронике и програмирања. На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета Универзитета у Београду да рад кандидаткиње Ане Јурасовић, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, прихвати као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 24.06.2023. године

Чланови комисије:

Горан Марковић

Др Горан Б. Марковић, доцент

Др Дејан Д. Драјић, ванр. проф.