КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 29.08.2023. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Вељка Крунића под насловом „Енергетски ефикасне технике управљања редундантним саобраћајем у бежичним сензорским мрежама у случају рутирања са поделом на зоне". Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

И З В Е Ш Т А Ј

1. Биографски подаци кандидата

Вељко Крунић је рођен 05.05.1997. године у Ужицу. Завршио је ОШ „Алекса Дејовић" у Севојну и Техничку школу у Ужицу, обе са одличним успехом. Електротехнички факултет Универзитета у Београду уписао је 2016. године, а дипломирао је 2022. године на одсеку за Телекомуникације и инфромационе технологије са просечном оценом 6.87 током студија. Завршни рад, под називом *Принципи позиционирања у радио системима пете генерације* одбранио је у марту 2022. године са оценом 10,00. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету Универзитета у Београду, уписао је у октобру 2022. године, на модулу Информационо комуникационе технологије, и положио све програмом предвиђене испите са просечном оценом 8,40.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидат Вељко Крунић је током припреме за израду овог мастер рада истраживао релевантну литературу која се односи на област којој припада тема мастер рада. Конкретно, анализирао је теоријски концепт бежичних сензорских мрежа, а посебно проблема рутирања података као и управљања редундатним саобраћајем у овим мрежама, односно различите примене концепта бежичних сензорских и IoT (енг. *Internet of Things*) мрежа, укључујући утицај захтева примене на проблем рутирања. Осим тога, анализирао је проблеме везане за развој симулационих модела бежичних комуникационих мрежа, у које спадају бежичне сензорске и IoT мреже, релевантна софтверска окружења и решења примењива за развој ових модела, односно проблем формирања симулационог модела сензорске мреже који омогућава прикупљање, обраду, анализу и приказ прикупљених сензорских података са нагласком на решења погодна за имплементацију различитих протокола рутирања. Резултат спроведеног истраживања била је потврда да је могућ развој одговарајућег симулационог модела мреже, а који омогућава успешну анализу различитих техника управљања редундантним саобраћајем у бежичним сензорским мрежама путем имплементације протокола рутирања за различите хијерархијске архитектуре мреже као и протокола са поделом сензорског поља на више зона, уз дефинисање архитектуре система, основних елемената модела као и параметара окружења који омогућавају свеобухватну анализу разматраних протокола. Кандидат је у свом мастер раду детаљно описао спроведени поступак дизајна и имплементације симулационог модела бежичне сензорске мреже за потребе анализе технике управљања редундантним саобраћајем за случај хијерархијских протокола рутирања и протокола рутирања са поделом на на зоне.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 38 страна, са укупно 19 слика и 7 референци. Рад садржи увод, 3 поглавља и закључак (укупно 5 поглавља), списак коришћене литературе, списак скраћеница и списак слика. Предмет мастер рада су представљали анализа енергетски ефикасних техника управљања редундантним саобраћајем у бежичним сензорским мрежама у случају рутирања са поделом на зоне, уз дизајн, развој и реализацију симулационог модела за

потребе нумеричке анализе посматраних техника коришћењем рачунарских *Monte Carlo* симулација, као и за потребу упоредне анализе разматраних решења са хијерархијским протоколима рутирања. При том, у раду је анализиран RARZ (енг. *Ring Zone Based Routing Protocol*) протокол рутирања са поделом сензорског поља мреже на зоне, уз упоредну анализу карактеристика овог протокола са класичиним хијерархијским LEACH (енг. *Low Energy Adaptive Clustering Hierarchy*) протоколом рутирања.

У оквиру првог поглавља рада дефинисани су предмет, циљ и садржај рада, као и мотивација за обављање предметне анализе техника управљања редундантним саобраћајем у бежичним сензорским мрежама, односно специфичних протокола рутирања заснованих на поделу мреже на зоне, док су у другом поглављу дати сажети техника и проблеми везани за проблем енергетски ефикасног руковања редундантним саобраћајем као и основне метрике за потребе рутирања у бежичним сензорским мрежама. У трећем поглављу је приказан детаљан преглед и класификација протокола рутирања за примену у оквиру бежичних сензорских мрежа. У првом делу четвртог поглављу дат је детаљан опис анализираних протокола рутирања, односно RARZ и LEACH протокола рутирања, док су у наставку поглавља дати опис развијеног симлационог модела у програмском окружењеу MatLab, као и преглед добијених резултата извршене нумеричке анализе протокола рутирања у смислу енергетске ефикасности, дужине живота мреже, као и успешности достављања пакета са прикупљеним сензорсим подацима уз извођење одговарајућих закључака. У завршном петом поглављу приказани су најбитнији закључци мастер рада.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад Вељка Крунића бавио се проблемом анализе енергетски ефикасних техника управљања редундантним саобраћајем у бежичним сензорским мрежама у случају рутирања са поделом на зоне. Основни доприноси мастер рада су: 1) развој и реализација симулационог окружења за потребе свеобухватне анализе енергетски ефикасних техника управљања редундантним саобраћајем у бежичним сензорским мрежама за случају рутирања са поделом на зоне и хијерархијских протокола рутирања, 2) упоредна анализа перформанси типичних представника две класе протокола рутирања, протокола са поделом мреже на зоне (RARZ протокол) и хијерархијских протокола (LEACH протокол), и 3) изведени су основни закључци анализе у циљу избора погодне техника рутирања за дате сценарије рада мреже.

5. Закључак и предлог

Кандидат Вељко Митровић, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, је у свом мастер раду успешно извршио упоредну анализу енергетски ефикасних техника управљања редундантним саобраћајем у бежичним сензорским мрежама у случају рутирања са поделом на зоне и хијерархијског рутирања, у погледу енергетске ефикасности, дужине живота мреже и успешности достављања пакета. Након теоријске анализе, за изабрани скуп протокола је извршио анализу перформанси путем нумеричке анализе на бази *Monte Carlo* поступка у развијеном симулационом моделу. Кандидат је показао самосталност и систематичност у раду, као и способност да самостално препозна, дефинише и реши проблеме из дате области. На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета Универзитета у Београду да рад Вељка Крунића, дипл. инж. електротехнике и рачунарства, прихвати као мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 27.06.2024. године

Чланови комисије:

Горан Марковић

др Горан Марковић, ванредни професор.

Дејан Драјић

др Дејан Драјић, редовни професор