



# УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Булевар краља Александра 73, 11000 Београд, Србија

Тел. 011/324-8464, Факс: 011/324-8681

## КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 9.7.2019. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Катарине Кнежевић под насловом „Компаративна анализа примене LPWAN технологија у интернету ствари“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци кандидата

Катарина Кнежевић је рођена 12.04.1995. године у Крагујевцу. Завршила је првих шест разреда основне школе "Станислав Сремчевић" у Крагујевцу, док је седми и осми разред основне школе завршила у Првој крагујевачкој гимназији у Крагујевцу у одељењу обдарених ученика за математику. Основну школу је завршила са одличним успехом. Завршила је основну музичку школу "др Милоје Милојевић", инструмент виолина, коју је завршила са одличним успехом. Од трећег разреда основне школе је била полазник математичке радионице младих на Природно математичком факултету у Крагујевцу. Уписала је Прву крагујевачку гимназију у Крагујевцу, на специјално математичком смеру, коју је завршила са одличним успехом. Током школовања освојила је више првих награда на регионалним такмичењима и пласмане на републичка такмичења из физике, математике, информатике, хемије и лингвистике. Током средње школе три године је била полазник истраживачке станице Петница на семинарима Примењене физике и електронике. Такође је била полазник Винчаних научионица из области физика. Била је полазник *MožešIT* радионице за прављење веб апликација на Институту за математику и информатику у Крагујевцу. Све четири године у средњој школи била је организатор сајма науке у Првој крагујевачкој гимназији. Електротехнички факултет уписала је 2014. године. Дипломирала је на одсеку за Телекомуникације и информационе технологије, модул Аудио и видео комуникације 2018. године. Дипломски рад на тему "Употреба мапирања видео пројекција и проширене стварности за комуникацију путем креативног дизајна одеће", одбранила је у септембру 2018. године са оценом 10. У новембру 2018 је представила рад "*Blur and Motion Blur Influence on Face Recognition Performance*" на симпозијуму *Neural Networks and Applications (NEUREL)*. Радила је праксу у медијској кући, Радио телевизије Србије (РТС), као и у Институту Влатаком. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за Системско инжењерство и радио комуникације уписала је у октобру 2018. године. Тренутно је на пробном раду у Институту Влатаком.

#### 2. Опис мастер рада

Овај Мастер рад обухвата 55 страна текста и садржи увод, 5 поглавља и закључак (укупно 7 поглавља), списак коришћене литературе, списак скраћеница, списак слика и списак табела.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет рада и преглед тема по поглављима. Описане су основне карактеристике, значај развоја IoT (*Internet of Things*), као и бенефити које IoT доноси аутоматизацијом и убрзавањем свакодневних процеса, а користећи две различите LPWAN технологије.

У другом поглављу дата је дефиниција M2M (*Machine-to-Machine*) комуникационе технологије као и IoT мрежа, преглед основних карактеристика и архитектуре M2M технологије, њихове примене. Такође је дат преглед постојећих M2M стандарда.

У трећем поглављу описана је мрежна архитектура, карактеристике и примена LoRa технологије. Описани су ADR (*Adaptive Data Rate*) алгоритам, капацитет мреже, мрежна архитектура, LoRa модулација, класе LoRa крајњих уређаја као и безбедносни аспекти.

Четврто поглавље описује мрежну архитектуру, карактеристике и примену Sigfox технологије. Описани су политика компаније Sigfox, њен развојни пут, радио технологија која се користи, капацитет мреже, потрошња енергије модула, трајање процеса слања порука, безбедносни аспекти, као и покривеност Sigfox мрежом.

Пето поглавље представља преглед и анализу употребе NB-IoT технологија у интернету ствари. Описане су главне карактеристике физичког слоја, технике уштеде енергије, коришћење спектра, начин рада NB-IoT, као и његова мрежна архитектура и безбедност.

У оквиру шестог поглавља урађена је детаљна упоредна анализа LoRa, Sigfox и NB-IoT. Упоређене су техничке карактеристике: квалитет сервиса, потрошња батерије, кашњење, скалабилност, покривеност, дomet мреже и цена. Представљени су примери IoT апликација и дат је предлог за примену одређене LPWAN технологије за специфичне апликације.

Седмо поглавље је закључак у ком је дат преглед постигнутих резултата у тези, односно преглед доприноса тезе. Укратко је представљен концепт будућег рада.

### 3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Катарине Кнежевић се бави компаративном анализом IoT (*Internet of Things*) LPWAN технологија – LoRa, Sigfox и NB-IoT. У раду је дат опис M2M комуникација и најпознатијих стандарда из ове области, који представљају основ за развој IoT технологија. Детаљно су изложене карактеристике LoRa, Sigfox и NB-IoT технологије са становишта њихове архитектуре, перформанси, пословног модела и технологија које користе.

Основни циљ упоредне анализе LPWAN технологија, уједно и један од очекиваних резултата ове тезе, је суштинско разумевање разлика ових технологија, а све у циљу избора решења адекватног корисничким потребама.

### 4. Закључак и предлог


Кандидат Катарина Кнежевић је у свом мастер раду успешно изложила проблематику IoT (*Internet of Things*) технологија - LoRa, Sigfox и NB-IoT, након чега је рад комплетиран њиховом упоредном анализом са техничких, економских и аспеката њихове примене.

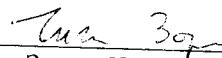
Катарина је исказала самосталност и систематичност у своме поступку представљања архитектуре, главних особина и изазова најпопуларнијих LPWAN технологија – LoRa, Sigfox и NB-IoT, као и њихове компаративне анализе. У раду су истакнуте јасне разлике наведених технологија, као и њихових примена у односу на специфичне корисничке захтеве, што оправдава њену кандидатуру за стицање мастер дипломе.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад „Компаративна анализа примене LPWAN технологија у интернету ствари“ дипл. инж. Катарине Кнежевић прихвати као Мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 6.9.2019. године

Чланови комисије:

  
др Дејан Драјић, ванр. професор

  
др Зоран Чича, ванр. професор