



# 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 7.6.2016. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Божидара Торбице под насловом „Концепт, преглед и упоредна анализа LoRa и Sigfox технологија“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци кандидата

Божидар Торбица је рођен 12.02.1990. године у Книну, Република Хрватска. Завршио је Тринаесту београдску гимназију са одличним успехом. Електротехнички факултет у Београду уписао је 2009. године, на одсеку за Телекомуникације и информационе технологије. Дипломирао је у септембру 2014. године са просечном оценом на испитима 7,80, на дипломском 10. Мастер студије на Електротехничком факултету у Београду је уписао октобра месеца 2014. на Модулу за Системско инжењерство и радио комуникације. Положио је све испите са просечном оценом 9,20.

#### 2. Опис мастер рада

Овај Мастер рад обухвата 57 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 технологије, LoRa и Sigfox.

У другом поглављу дата је дефиниција M2M (*Machine-to-Machine*) комуникационе технологије, преглед основних карактеристика и архитектуре M2M технологије, њихове примене, као и еволуције ка појму IoT (*Internet of Things*). Посебан значај је дат покретачима као и економским аспектима који доводе до развоја IoT.

У трећем поглављу је дат детаљан преглед постојећих M2M (*Machine-to-Machine*) комуникационих технологија, стандарда и мрежа. На крају поглавља представљена је упоредна анализа основних карактеристика ових технологија.

Четврто поглавље описује мрежну архитектуру, карактеристике и примену LoRa технологије. Описани су ADR (*Adaptive Data Rate*) алгоритам, LoRa модулација, капацитет мреже, класе LoRa крајњих уређаја, потрошња енергије модула, трајање процеса слања порука, безбедносни аспекти.

Пето 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 европских земаља Sigfox мрежом.

У оквиру шестог поглавља урађена је детаљна упоредна анализа LoRa и Sigfox технологија из перспективе пословног модела, као и из техничке перспективе, на основу следећих параметара: флексибилност, дomet, капацитет, проток, брзина преноса података, отпорност на интерференцију, итд.. Представљене су позитивне и негативне стране обе технологије, као и домени примене сваке од њих.

Седмо поглавље је закључак у ком је дат преглед постигнутих резултата у овом Мастер раду, односно преглед његових доприноса. Укратко је представљен концепт будућег рада.

### 3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Божидара Торбице се бави компаративном анализом IoT (*Internet of Things*) технологија – LoRa и Sigfox. 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 и Sigfox технологија са становишта њихове архитектуре, перформанси, пословног модела, технологија које користе.

Основни циљ упоредне анализе LoRa и Sigfox технологија, уједно и један од очекиваних резултата овог Мастер рада, је суштинско разумевање разлика ове две технологије, а све у циљу избора решења адекватног корисничким потребама.

### 4. Закључак и предлог

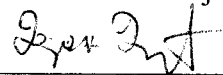
Кандидат Божидар Торбица је у свом мастер раду успешно изложио проблематику IoT (*Internet of Things*) технологија - LoRa и Sigfox, након чега је рад комплетиран њиховом упоредном анализом са техничких, економских и аспеката њихове примене.

Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме поступку представљања архитектуре, главних особина и изазова најпопуларнијих IoT WAN технологија – LoRa и Sigfox, 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 његову кандидатуру за стицање мастер дипломе.

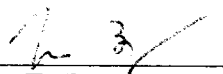
На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад „Концепт, преглед и упоредна анализа LoRa и Sigfox технологија“ дипл. инж. Божидара Торбице прихвати као Мастер рад и кандидату одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 14.09.2016. године

Чланови комисије:



Др Дејан Драјић



Др Зоран Чича