



# 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 14.6.2019. године именовала нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Анђелије Поњавић под насловом „Сигурна конекција и аутентификација IoT чвора коришћењем Инфинионовог *Optiga Trust X* сигурносног решења“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

### ИЗВЕШТАЈ

#### 1. Биографски подаци кандидата

Анђелија Поњавић је рођена 16.02.1994. године у Београду. Привих шест разреда основне школе похађала је у школи „Бранко Радичевић“ на Новом Београду а основно образовање завршила је у експерименталном одељењу при Математичкој гимназији у Београду као вуковац. Уписала је Математичку гимназију коју је завршила са одличним успехом. Током школовања учествовала је на државним такмичењима из физике и математике, и освојила је треће место на државном такмичењу из физике 2012. године. Електротехнички факултет уписала је 2013. године. Дипломирала је на одсеку за Електронику 2017. године са просечном оценом 9,68. Дипломски рад одбранила је у септембру 2017. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за електронику уписала је у октобру 2017. године. Положила је све испите са просечном оценом 10.

#### 2. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 49 страна, са укупно 13 слика и 6 референци. Рад садржи увод, 6 поглавља и закључак (укупно 8 поглавља), списак коришћене литературе и списак слика.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Дефинисан је садржај по поглављима.

У другом поглављу описани су основни концепти криптографије и њене улоге у заштити IoT система. Представљени су симетрични и асиметрични криптографски алгоритми као и функције за хеширање и појам дигиталног потписа.

Треће поглавље бави се изабраним методама заштите у IoT системима. Детаљније је описан *TLS* протокол, затим *mbedTLS* библиотека која софтверски имплементира *TLS* протокол. Посебно је описана функционалност и намена *OPTIGA™ Trust X* модула као и начин интегрисања функционалности у позиве *mbedTLS* библиотеке.

У четвртном поглављу је описан концепт дигиталних сертификата и детаљно је описано генерисање сертификата за имплементирани систем коришћењем *Raspberry Pi* плочице којом се између осталог обавља и персонализација *OPTIGA™ Trust X* чипа.

У петом поглављу је описана архитектура и компоненте реализованог система.

Шесто поглавље садржи опис структуре и извршавања кода на ESP32 микроконтролеру. Поступак иницијализације и повезивања на Wi-Fi мрежу, креирање и синхронизација *FreeRTOS* објеката и таскова, структуре података који се размењују, комуникација са драјвером мотора и реализације коришћених протокола, *MQTT* и *HTTP*.

У седмом поглављу је описан начин тестирања реализацијом *Mosquitto MQTT* сервера који прикупља податке о брзини мотора, аутентификованог *MQTT Mosquitto* клијента који је

претплаћен на топик са кога добија податке о брзини мотора и аутентификованог *HTTP* клијента реализованог у облику *Python* скрипте, који шаље команде за промену брзине мотора коју задаје корисник.

Осмо поглавље је закључак у оквиру кога је описан значај описаног решења и направљен је и осврт на резултате и сазнања до којих се дошло истраживачким радом.

### 3. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Анђелије Поњавић бави се имплементацијом криптографских протокола у циљу заштите комуникационих канала *IoT* система. Циљ мастер рада представља развој и имплементацију сигурног система за контролу мотора, коришћењем *OPTIGA™ Trust X* модула. Резултат рада представља прототип једног таквог система.

### 4. Закључак и предлог

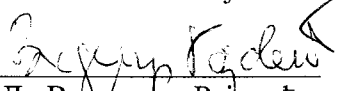
Кандидаткиња Анђелија Поњавић је у свом мастер раду успешно истражила методе заштите комуникационих протокола који се користе у *IoT* системима. Успешно је реализовала систем који коришћењем система на чипу *ESP32* представља сигурног *HTTP* сервера и аутентификованог *MQTT* клијента и који користи *OPTIGA™ Trust X* сигурносни модул. Предложено решење представља основ за имплементацију сигурне конекције различитих *IoT* система са најразличитијим наменама.

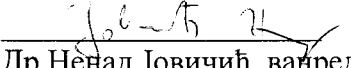
Кандидат је исказао самосталност и систематичност у своме поступку као и способност да при решавању проблема изађе ван оквира струке.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Анђелије Поњавић прихвати као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 13.09.2019. године

Чланови комисије:

  
Др Владимир Рајовић, доцент

  
Др Ненад Јовичић, ванредни професор