

**KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA  
ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU**

Komisija za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 02.06.2015.godine, imenovalo nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada kandidata Sonje Đorđević, dipl. inž. Elektrotehnike i računarstva, pod naslovom „Pregled i analiza LWM2M standarda za upravljanje M2M uređajima i aplikacijama u okviru IoT“. Nakon pregleda materijala komisija podnosi sledeći

**IZVEŠTAJ**

**1. Biografski podaci o kandidatu**

Sonja Đorđević je rođena 04.01.1991. godine u Jagodini. Završila je Petu beogradsku gimnaziju 2009. godine. Iste godine upisuje osnovne akademske studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu. Diplomirala je u septembru 2013. godine na Odseku za Telekomunikacije i informacione tehnologije, smer Sistemsko inženjerstvo, sa prosečnom ocenom 8.56. Diplomski rad na temu „Problem skrivenog primarnog korisnika u kognitivnom radiju“ odbranila je sa ocenom 10. Trenutno je student master akademskih studija na Elektrotehničkom fakultetu, smer Sistemsko inženjerstvo i radio komunikacije. Položila je sve predviđene ispite sa prosečnom ocenom 9.8.

**2. Opis master rada**

Master rad obuhvata 80 strana, sa ukupno 49 slika, 10 tabela i 55 referenci. Rad sadrži uvod, 7 poglavlja, zaključak (ukupno osam poglavlja) i literaturu. Predmet rada predstavlja pregled i analiza novog komunikacionog standarda od velikog značaja za M2M (*Machine-to-Machine*) industriju i IoT (*Internet of Things*). Reč je o otvorenom industrijskom standardu koji omogućava daljinsko upravljanje širokim spektrom M2M uređaja i aplikacija. Tržište M2M komunikacija razvija se velikom brzinom čime se nameće potreba za različitim standardima i protokolima koji bi zadovoljili zahteve novih sistema. Postojeći industrijski standardi ne zadovoljavaju potrebe sistema za daljinsko upravljanje velikim brojem povezanih uređaja koji unose dodatna ograničenja. Kao odgovor na date zahteve, razvijen je novi standard pod nazivom OMA LWM2M (*Lightweight M2M*), koji je predmet ovog rada. U radu je detaljno prikazana struktura i karakteristike LWM2M komunikacionog protokola definisanog ovim standardom. OMA LWM2M standard karakterišu različite mogućnosti i prednosti nad već postojećim standardima, kako u tehničkom tako i u komercijalnom smislu. Predstavljeno je poređenje OMA LWM2M standarda sa već postojećim OMA-DM standardom za upravljanje M2M uređajima, kao i poređenje HTTP i CoAP protokola na aplikacijskom sloju. Prikazane su prednosti LWM2M standarda kao i neke od njegovih potencijalnih primena na tržištu. U radu je takođe detaljnije obrađena jedna od dve krajnje tačke LWM2M protokola, LWM2M server, i predložena je realizacija ovog servera u sklopu M2M softverske platforme bazirane na principu računarskog “oblaka”. Predstavljene su neke od postojećih M2M softverskih platformi na tržištu, *Ericsson DCP* i *SkyCase* platforma, sa osvrtom na njihovu kompatibilnost sa LWM2M standardom.

U uvodnom poglavlju, predstavljeni su ključni motivi za kreiranje novog standarda kada je u pitanju upravljanje M2M uređajima i aplikacijama u okviru IoT.

Drugo poglavlje donosi pregled postojećih tehnologija u okviru M2M i IoT sistema, kao i ključnih izazova u domenu upravljanja uređajima i aplikacijama u ovim sistemima. Takođe, predstavljen je postojeći OMA DM standard za upravljanje uređajima u M2M komunikacijama koji prethodi LWM2M standardu.

Kako se OMA DM standard bazira na HTTP protokolu, a LWM2M standard na CoAP protokolu, treće poglavlje daje pregled zajedničke REST arhitekture i novog CoAP protokola posebno namenjenog uređajima i mrežama ograničenih performansi svojstvenim IoT, kao i poređenje HTTP i CoAP protokola.

U okviru četvrtog poglavlja predstavljen je novi standard za upravljanje uređajima i aplikacijama – OMA LWM2M i prikazane su njegove osnovne karakteristike.

Peto poglavlje posvećeno je analizi strukture LWM2M protokola definisanog novim standardom. Dat je detaljan prikaz arhitekture protokola, kao i rešenja za kontrolu pristupa i bezbednost kanala.

Šesto poglavlje prikazuje poređenje OMA DM i LWM2M standarda, prednosti LWM2M rešenja u okviru IoT, kao i potencijalne primene ovog protokola na tržištu.

U sedmom poglavlju predložena je realizacija LWM2M servera u sklopu napredne M2M softverske platforme bazirane na "oblak" principu. Predstavljene su neke od postojećih platformi na tržištu (*Ericsson DCP* i *SkyCase*) sa osvrtom na njihovu kompatibilnost sa LWM2M standardom.

U poslednjem poglavlju dat je zaključak rada. Na kraju rada nalazi se literatura koja je korišćena prilikom izrade master rada.

### **3. Analiza rada sa ključnim rezultatima**

Master rad Sonje Đorđević, dipl. inž. Elektrotehnike i računarstva, bavi se prikazom ključnih aspekata najnovijeg standarda za upravljanje M2M uređajima u okviru IoT – LWM2M. Osnovni doprinosi rada su: 1) Uočavanje značaja uvođenja *IoT* u različite sfere života sa akcentom na važnost zahteva za upravljanje uređajima u okviru IoT sistema; 2) Predstavljanje strukture i karakteristika LWM2M protokola koji predstavlja adekvatno i neophodno rešenje za realizaciju upravljanja M2M uređajima u okviru IoT; 3) Prikazane su prednosti LWM2M standarda nad prethodno usvojenim standardom za upravljanje uređajima – OMA DM, kao i potencijalne primene LWM2M standarda na tržištu, tj. 4) Predložena je realizacija krajnje tačke LWM2M protokola - LWM2M servera u vidu napredne M2M softverske platforme bazirane na „oblak“ principu i prikazane su neke od postojećih M2M softverskih platformi na tržištu koje su kompatibilne sa LWM2M standardom.

#### 4. Zaključak i predlog

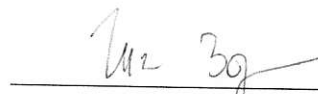
Kandidat Sonja Đorđević, dipl. inž. elektrotehnike, je u svom master radu uspešno predstavila i analizirala novi komunikacioni standard za upravljanje M2M uređajima u okviru IoT - *LWM2M*. Dat je detaljan pregled *LWM2M* protokola definisanog standardom, u vidu arhitekture i karakteristika, kao i u vidu potencijalne primene na tržištu. Izvršeno je poređenje predloženog standarda sa prethodnim rešenjem, OMA DM standardom, i dat je predlog realizacije jedne od krajnjih tačaka u vidu naprednih M2M softverskih platformi baziranih na „oblak“ principu. Kandidat je iskazao sistematičnost i analitičnost u prikazu koncepta *LWM2M* standarda, a tematika je obrađena kvalitetno, na visokom stručnom nivou. Kandidat je pokazao da može samostalno da koristi relevantnu literaturu, da prepozna i definiše problematiku i donese selektivne zaključke. Na osnovu izloženog, Komisija predlaže Komisiji za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta da rad kandidata Sonji Đorđević, dipl. inž. elektrotehnike, prihvati kao master rad i kandidatu odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 06.09.2015. godine

Komisija:



Dr Dejan Drajić, docent



Dr Zoran Čiča, docent