

**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 Uroša Bukovčića, dipl. inž. Elektrotehnike i računarstva, pod naslovom „Moduli i modemi za M2M komunikacije u LTE mreži“. Nakon pregleda materijala komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci o kandidatu

Uroš Bukovčić je rođen 27.10.1990. godine u Beogradu. Završio je XIII beogradsku gimnaziju 2009. godine. Iste godine upisuje osnovne akademske studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu. Diplomirao je u septembru 2013. godine na Odseku za Telekomunikacije i informacione tehnologije, smer Sistemsko inženjerstvo, sa prosečnom ocenom 7.33. Diplomski rad na temu „Dinamičko upravljanje spektrom u kognitivnom radiju“ odbranio je sa ocenom 10. Trenutno je student master akademskih studija na Elektrotehničkom fakultetu, smer Sistemsko inženjerstvo i radio komunikacije. Položio je sve predviđene ispite sa prosečnom ocenom 8.60. Od marta 2013. do marta 2014. je radio u kompaniji Uniqa osiguranje na poziciji VPMS modelar (softverska implementacija polisa osiguranja). Od marta 2014. godine, zaposlen je u kompaniji Roaming Networks, na poziciji inženjera za implementaciju pristupnih mreža, dok je od marta 2015.godine unapređen na poziciju rukovodioca projekta pristupnih mreža.

2. Opis master rada

Master rad obuhvata 83 strane, sa ukupno 29 slika, 15 tabela i 18 referenci. Rad sadrži uvod, 4 poglavlja, zaključak (ukupno šest poglavlja) i literaturu. Predmet rada predstavlja pregled i analiza modula i modema za M2M (*Machine-to-Machine*) komunikacije u LTE (*Long Term Evolution*) mreži. Reč je o pregledu postojećih M2M rešenja, različitih proizvođača. Tržište M2M komunikacija razvija se velikom brzinom čime se nameće potreba za različitim standardima i protokolima koji bi zadovoljili zahteve novih sistema. M2M komunikacije su podstakle široku paletu aplikacija uključujući pametna merenja, udaljeno praćenje zdravstvenog stanja, upravljanje i praćenje vozila, udaljeni nadzor, i automatizaciju u industriji. Sve ovo zahteva razvoj novih rešenja za efikasno rukovanje velikog broja uređaja koji deluju autonomno.

U uvodnom poglavlju, predstavljene su ključni motivi za razmatranje postojećih M2M modula i modema u okviru LTE mreže.

Drugo poglavlje prikazuje istorijski razvoj LTE mreže i faze njene standardizacije. U nastavku poglavlja opisana je LTE arhitektura sa svojim glavnim elementima - korisničkim terminalom UE, evoluiranom UMTS zemaljskom radio pristupnom mrežom tj. E-UTRAN, i evoluiranim jezgrom mreže EPC.

U trećem poglavlju rada je predstavljena 3GPP M2M arhitektura sa naglaskom na 3GPP MTC (Machine type communications) arhitekturu. Takođe, opisan je i ETSI M2M model arhitekture, tj. sistemski arhitektura i domeni, ETSI SC okvir i referentne tačke. U nastavku analizirana je EXALTED arhitektura sistema. EXALTED specifikira arhitekturu sistema, čiji je glavni cilj poboljšanje i olakšanje M2M komunikacije preko LTE mreže, ali sa smanjenom kompleksnošću i cenom krajnjih uređaja.

U okviru četvrtog poglavlja detaljno su analizirani 4G LTE moduli i modemi. U poređenju sa 3G modulima, 4G LTE moduli odlikuju se višim brzinama prenosa podataka na down i uplink-u, kao i manjim kašnjenjem. Razmatrani su 4G LTE moduli i modemi sledećih proizvođača: Gemalto, Huawei, Nvidia, Sierra Wireless, Telit, Samsung, ZTE.

M2M tehnologija je u velikoj ekspanziji jer se u najvećoj meri oslanja na bežičnu komunikaciju koja je omogućena od strane postojeće, već razvijene globalne telekomunikacione infrastrukture – GSM, UMTS, HSPA, HSDPA i LTE mreže koje obezbeđuju komunikaciju na veoma nepristupačnim lokacijama. Peto poglavlje prikazuje primenu modula za M2M komunikacije. U okviru ovog poglavlja razmatrana su Ericsson rešenja, tačnije Ericsson Device Connection Platform-a, koja je ključna komponenta celokupnog vrednosnog lanca za M2M komunikacije. Zatim su predstavljena Huawei rešenja, odnosno sledeće serije modula MU709s, ME909s, Mx509. U nastavku rada opisana je Gemalto ponuda M2M rešenja, uključujući i MIM (Machine Identification Modules) module. Na kraju poglavlja prikazana su i M2M rešenja kompanije Geneko, tačnije serije celularnih rutera, industrijskih rutera i Geneko GPRS Terminal Spark.

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

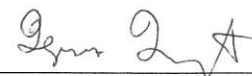
Master rad Uroša Bukovčića, dipl. inž. Elektrotehnike i računarstva, bavi se prikazom postojećih modula i modema za M2M komunikacije u LTE mreži. Osnovni doprinosi rada su: 1) Uočavanje značaja M2M komunikacija u različitim sferama života; 2) Predstavljanje strukture i karakteristika arhitekture LTE mreže, kao i 3GPP MTC i ETC M2M arhitekture; 3) Prikazani su različiti tipovi postojećih 4G LTE modula i modema, i detaljno predstavljene moduli koji su našli primenu u M2M komunikacijama.

4. Zaključak i predlog

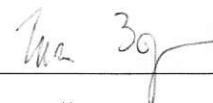
Kandidat Uroš Bukovčić, dipl. inž. elektrotehnike, je u svom master radu uspešno predstavio i analizirao module i modeme za M2M komunikacije u LTE mreži. Dat je detaljan prikaz postojećih M2M rešenja, kao i njihova primena. Kandidat je iskazao sistematičnost i analitičnost u prikazu koncepta M2M standarda, 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 u Beogradu da rad kandidata Uroša Bukovčića, dipl. inž. elektrotehnike, prihvati kao master rad i kandidatu odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 14.09.2015. godine

Komisija:



Dr Dejan Drajić, docent



Dr Zoran Čiča, docent