

**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 Igora Illea, dipl. inž. Elektrotehnike i računarstva, pod naslovom „Uporedna analiza mobilnih terminala i prenosa M2M i govornog saobraćaja preko HSPA i LTE mreža“. Nakon pregleda materijala komisija podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci o kandidatu

Igor Ille je rođen 19.09.1986. godine u Beogradu. Završio je XIII beogradsku gimnaziju 2005. godine. Iste godine upisuje osnovne akademske studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu. Diplomirao je u aprilu 2012. godine na Odseku za Telekomunikacije i informacione tehnologije, smer Radio komunikacije, sa prosečnom ocenom 7.33. Diplomski rad na temu „Direktna i inverzna Z transformacija i primene“ 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 9. Od oktobra 2012. radi u kompaniji P3 Communications.

2. Opis master rada

Master rad obuhvata 78 strana, sa ukupno 50 slika, 2 tabele i 23 reference. Rad sadrži uvod, 5 poglavlja, zaključak (ukupno sedam poglavlja) i literaturu. Javne mobilne LTE mreže su trenutno najasavremenije i najaktuelnije mreže koje pružaju usluge korisnicima mobilne telefonije. LTE mobilne mreže treba da pruže značajno bolji kvalitet usluge u pogledu brzine prenosa podataka i kašnjenja u mreži. LTE mreže takođe predstavljaju i korak dalje ka unapređenju M2M komunikacija koje se odvijaju preko javnih mobilnih mreža. LTE mreže uvode novi koncept prenosa govornog signala u odnosu na prethodne generacije mobilne telefonije, tj. prenos svih podataka mrežom je paketski, i u radu se posebno analizirale i poredile performanse prenosa govora preko UMTS (HSPA) i LTE mobilnih mreža.

U uvodnom poglavlju je dat kratak osvrt na istoriju i razvoj mobilnih mreža; kratka evolucija od prvih sistema koji su postavljeni i korišćeni s kraja 20. veka pa sve do poslednje tehnologije 4. generacije. Navedene su najbitnije inovacije i unapređenja svake naredne

generacije mobilne mreže u odnosu na predhodnu. U zasebnom delu je predstavljena M2M tehnologija i sistem koji kao interfejs koriste mobilne mreže. Ova tehnologija je poslednjih godina dostupnija pa samim tim i sve zastupljenija.

Drugo poglavlje objašnjava arhitekturu UMTS sistema i njegovu evoluciju ka HSPA pa sve do LTE. U ovom poglavlju su analizirani svi elementi koji čine kako pristupnu radio mrežu tako i njeno jezgro. Data su poređenja elemenata kroz evoluciju i analizirano je šta je i kad delimično ili totalno izbačeno iz upotrebe kao i ko je eventualno nasledio funkcije izbačenih elemenata.

U trećem poglavlju se detaljno objašnjava prenos saobraćaja M2M sistema preko mobilnih mreža kao i njena arhitektura, način funkcionisanja, sistem naplate.

U četvrtom poglavlju se analiziraju performanse prenosa M2M saobraćaja kod 2G, 3G i 4G mreža. Dati su izazovi sa kojima se operateri mobilnih mreža susreću i eventualna rešenja.

Peto poglavlje se bavi detaljnom analizom prenosa govornog saobraćaja kod LTE mreža – VoLTE i poredjenjem sa UMTS sistemom. Dakle, kod LTE mreže imamo tendenciju da cela mreža bude realizovana putem komutacije paketa (*all IP*) što znači da će servisi koji su do njenog uvođenja bili tradicionalno realizovani putem komutacije kola (govorni saobraćaj, SMS) preći na komutaciju paketa. Ovo donosi mnogo izazova kako na strani operatera tako i na strani proizvođača mobilnih terminala. Ovde je detaljno opisana komunikacija mobilnog terminala i mobilne mreže, sa mnoštvom praktičnih primera (iz odgovarajućih softverskih alata), pri uspostavi i realizaciji jednog VoLTE poziva sa sve SIP signalizacijom.

Šesto poglavlje daje analizu koja je tehnologija i zašto bolja za prenos govornog saobraćaja - UMTS ili LTE.

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

3. Analiza rada sa ključnim rezultatima

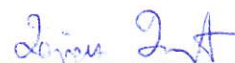
Master rad Igora Illea, dipl. inž. Elektrotehnike i računarstva, bavi se analizom i poređenjem mreža i terminala tj. njihovih performansi prilikom prenosa podataka (fokus je na M2M saobraćaju) i govornog saobraćaja u UMTS (HSPA) i LTE mobilnim mrežama. Osnovni doprinosi rada su: 1) Detaljna analiza principa prenosa podataka i M2M saobraćaja u UMTS i LTE mrežama 2) Uporedna analiza performansi prenosa M2M saobraćaja kod UMTS i LTE mreža 3) Uporedna analiza performansi prenosa govornog saobraćaja kod HSPA i LTE mreža.

4. Zaključak i predlog

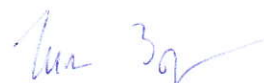
Kandidat Igor Ille, dipl. inž. elektrotehnike, je u svom master radu uspešno predstavio i analizirao poređenje najsavremenijih javnih mobilnih mreža, tj. njihovih preformansi prilikom prenosa podataka (fokus je na M2M saobraćaju) i govornog saobraćaja u UMTS (HSPA) i LTE mobilnim mrežama. Dat je detaljan prikaz evolucije javnih mobilnih sistema ka LTE mreži i predstavljena je arhitektura savremenih HSPA i LTE mreža, kao i mogućnosti i performanse prenosa M2M i govornog saobraćaja u HSPA i LTE mrežama. 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 Igora Illea, dipl. inž. elektrotehnike, prihvati kao master rad i kandidatu odobri javnu usmenu odbranu

Beograd, 21.09.2015. godine

Komisija:



Dr Dejan Drajić, docent



Dr Zoran Čiča, docent