

# NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za drugi stepen studija Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu imenovala nas je za članove Komisije za pregled i ocenu master rada kandidata **Nikole Grgur** pod naslovom „Razmena SMS poruka u romingu“. Nakon pregleda rada podnosimo Nastavno-naučnom veću sledeći

## IZVEŠTAJ

### 1. Biografski podaci

Nikola Grgur je rođen 10. juna 1991. godine u Beogradu. Završio je osnovnu školu „Pavle Savić“ u Beogradu kao odličan učenik. Upisao je Sedmu beogradsku gimnaziju u Beogradu koju je završio sa odličnim uspehom. Elektrotehnički fakultet upisao je 2010. godine. Diplomirao je na odseku za Telekomunikacije i informacione tehnologije, smer Mikrotalasna tehnika 2015. godine sa prosečnom ocenom 7,28. Diplomski rad „Mikrotalasni filtri propusnici niskih učestanosti sa potiskivanjem neželjenih opsega“ odbranio je u februaru 2015. godine sa ocenom 10. Diplomске akademске – master studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu, na modulu za Sistemsko inženjerstvo i Radio komunikacije upisao je 2015. godine.

### 2. Predmet master rada

SMS (*Short Message Service*) ili servis za slanje kratkih tekstualnih poruka predstavlja jedan od najčešće korišćenih servisa u mobilnim komunikacijama. Poruke i generalno ceo mobilni saobraćaj se mogu podeliti na nacionalni i međunarodni saobraćaj. Međunarodni saobraćaj predstavlja razmenu poruka između korisnika koji se nalaze u dve različite države. Kako bi mobilni operatori obezbedili neometano slanje SMS poruka ka drugim državama oni moraju da potpišu interne ugovore sa svakim operatorom u okviru jedne države. To znači da međunarodni SMS saobraćaj može da se razmenjuje između dva operatora samo ukoliko postoji bilateralni roving ugovor između njih. Kod krajnjeg korisnika se to može ispoljiti u vidu nemogućnosti slanja SMS poruka ka svim inostranim operatorima, jer je nemoguće uspostaviti bilateralni ugovor sa svakim operatorom na planeti. Drugi i znatno jednostavniji i pouzdaniji način da se obezbedi neometano slanje SMS poruka u romingu predstavlja SMS *Hub* platforma.

Uloga SMS *Hub* platforme je da pojednostavi SMS povezivanje i zameni ne produktivne i ne isplative bilateralne ugovore između operatora. Umesto da potpisuje veliki broj ugovora, operatoru je dovoljno da potpiše samo jedan ugovor sa SMS *Hub* kerijerom kako bi bio povezan na ostatak sveta. SMS *Hub* obezbeđuje povezanost na globalnu mobilnu mrežu uz pomoć SS7 (*Signalling System no. 7*) protokola i SMPP (*Short Message Peer to Peer*) protokola.

SS7 protokol pruža pouzdan prenos informacija po sekvencama bez gubitaka ili duplikata, a samim tim i pouzdan izveštaj o dospeću poruke na destinaciju. SS7 protokol se sastoji od nekoliko slojeva kao što su TCAP/MAP (*Transaction Capabilities Application Part/Mobile Application Part*), SCCP (*Signalling Connection Control Part*) i M3UA (*Message Transfer Part User Adaptation*). Paketi koji se razmenjuju prilikom slanja SMS poruka preko SS7 protokola su SRI-SM (*Send Routing Info Short Message*) koji sadrži podatke o rutiranju SMS poruke i MT-FSM (*Mobile Terminating Forward Sequence Message*) paket koji sadrži tekst poruke i služi kao referenca za naplatu saobraćaja. SMPP predstavlja direktnu vezu sa operatorom preko postojeće VPN (*Virtual Private Network*) konekcije na internet protokolu. Radi na principu *request/response* razmene paketa od kojih su najčešći *submit\_sm* i *deliver\_sm*.

Za samu analizu SMS poruka od krucijalnog značaja su korisnički zapisi koji se generišu svaki put kada poruka prođe kroz platformu. Neophodno je poznavati faze razmene paketa kao i informacije koje se u njima nalaze. Na svakom sloju protokola razmene se informacije koje utiču na rutiranje poruke u zavisnosti od toga da li je operator direktno povezan na SMS *Hub* platformu ili preko drugog kerijera pa, do toga da li je broj portovan ili se nalazi u romingu u nekoj drugoj mobilnoj mreži. Takođe je neophodno poznavati postupke u implementaciji novih korisničkih operatora, dostupnih destinacija, SMS *Hub* partnera i dolaznih i odlaznih ruta u cilju pružanja što boljeg servisa krajnjim korisnicima.

U ovom radu opisan je rad sistema za razmenu SMS poruka u romingu kao što je SMS *Hub*. Relevantan saobraćaj je izvučen iz korisničkih zapisa na SMS *Hub* platformi. Na osnovu analize relevantnog saobraćaja doneti su zaključci o tome ko su učesnici u saobraćaju, između kojih mrežnih elemenata se komunikacija dogodila, da li je ispoštovana transparentnost adresa odnosno da li je korišćena adresna manipulacija. Takođe u radu su analizirani najčešći tipovi grešaka koji se javljaju u SMS komunikaciji i šta bi korisnici, operatori i SMS *Hub* partneri trebalo da urade kako bi SMS poruka bila uspešno poslata. Opisan je rad testnog alata koji može da generiše poruke simulirajući bilo kog izvorišnog operatora definisanog na SMS *Hub* platformi.

### 3. Osnovni podaci o master radu

Master rad kandidata Nikole Grgur „Razmena SMS poruka u romingu“, obuhvata 71 stranu štampanog teksta sa 78 slika i 7 tabela. Rad je organizovan tako da sadrži, uvod, pet poglavlja, zaključak, spisak literature i spisak skraćenica.

### 4. Sadržaj i analiza rada

U uvodnom poglavlju dat je sažetak rada sa komentarima o značaju, primeni i statistici SMS servisa, zajedno sa kraćim pregledom ostalih poglavlja rada.

Drugo poglavlje pruža pregled osnovnih protokola za prenos telekomunikacione signalizacije i detaljan način povezivanja SMS *Hub* platforme na globalnu mrežu korišćenjem tih protokola.

U trećem poglavlju dat je opis hardverske povezanosti SMS servera i sivičeva, kao i uloga svakog od interfejsa.

Četvrto poglavlje sadrži opis toka razmene signalizacionih paketa prilikom slanja SMS poruke u romingu, kao i detaljan opis paketa koji učestvuju u transakciji.

U petom poglavlju opisana su definisanja osnovnih činioca u SMS komunikaciji počevši od operatora, drugih *Hub* partnera do ruta i profila za zaštitu, kao i bitna polja u IR.21 dokumentu.

U šestom poglavlju predstavljeni su rezultati analize SMS poruka izvučenih iz korisničkih zapisa stvarnog saobraćaja, gde su pokriveni primeri direktne komunikacije, komunikacije posredstvom drugog *Hub* partnera, portovni broj, korisnik u romingu, osnovni tipovi grškeka pri slanju poruke kao i generisanje poruke pomoću alata za testiranje.

U sedmom poglavlju je dat zaključak i dodatno je analiziran doprinos ove master teze kao i predlozi za dalji rad.

### 5. Zaključak i predlog

Master rad Nikole Grgur prikazuje opis sistema kao što je SMS *Hub* koji je glavni posrednik u SMS transakciji u romingu. Na osnovu analiza korisničkog saobraćaja opisani su svi činioci kako bi razmena poruka bila uspešna.


Glavni doprinosi master rada su sledeći:

- Detaljna analiza razmene paketa koji učestvuju u SMS transakciji zasnovana na korisničkim zapisima stvarnog saobraćaja.
- Postupak konfigurisanja relevantnih činioca koji učestvuju u transakciji počevši od operatora i njihovih mrežnih elemenata, do drugih SMS *Hub* platformi sa kojima se uspostavlja direktna veza.
- Generisanje i verifikacija testne SMS poruke sa same platforme i njena detaljna analiza

Na osnovu izloženog, članovi Komisije predlažu Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da rad Nikole Grgur, pod naslovom „Razmena SMS poruka u romingu“, prihvati kao master tezu i da kandidatu odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 14.09.2016.

Članovi komisije:



Prof. dr Aleksandar Nešković



Prof. dr Nataša Nešković