# NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu imenovalo nas je za članove Komisije za pregled i ocenu master rada kandidata **Natalije Krsteski** pod naslovom „Evolucija, mrežne komponente, arhitektura, i poređenje NSA i SA implementacija u modernim 5G mrežama**“**. Nakon pregleda rada podnosimo sledeći

**IZVEŠTAJ**

**1. Biografski podaci**

Natalija Krsteski rođena je 04. juna 1995. godine u Beogradu, gde je završila osnovnu školu “Jelena Ćetković“ i šestu beogradsku gimnaziju, prirodni smer. 2014. godine upisala je Elektrotehnički fakultet u Beogradu. Diplomirala je na odseku za Telekomunikacione i informacione tehnologije, smer Sistemsko inženjerstvo u septembru 2020. godine. Tokom osnovnih studija postigla je prosečnu ocenu 7.67. Master akademske studije upisala je u oktobru 2020. godine na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu, smer za Informaciono komunikacione tehnologije.

Kandidatkinja radi u kompaniji „umlaut“ od decembra 2020. godine. Posao koji obavlja je *End-to-end Mobile Network Performance Analyst*, na poziciji za analizu “*Data”* servisa. Ovaj posao podrazumeva analiziranje prikupljenih podataka sa mreža klijenata (najčešće operatera ili proizvođača mrežne opreme), vršenje verifikacije i osiguravanje kvaliteta podataka, klasifikaciju neuspelih slučajeva, pripremu i prezentovanje izveštaja koji sadrže analizu performansi i smernice kako optimizovati mrežu, itd.

**2.** **Izveštaj o studijskom istraživačkom radu**

Kandidatkinja Natalija Krsteski je kao pripremu za izradu master rada sprovela istraživanje relevantne literature koja se odnosi na oblast kojoj pripada tema master rada. Konkretno, ovaj rad predstavlja dubinsku analizu i istraživanje ključnih aspekata 5G tehnologije kao što su njen razvoj, mrežne komponente, arhitektura i ključne razlike između NSA (*Non-Standalone*) i SA (*Standalone*) implementacije.

**3. Opis master rada**

Predmet ovog master rad obuhvata istraživanje 5G tehnologije. Što uključuje njenu evoluciju, pregled standarada kao i tehničke specifikacije. Takođe u ovom radu su opisane ključne 5G komponente kao i arhitektura 5G tehnologije koja obuhvata važan deo ovog rada i uvodi NSA i SA implementaciju u okviru 5G mobilnih mreža. Dok, ključni deo ovog rada predstavlja poređenje NSA i SA implementacija u savremenim mobilnim mrežama kroz DL i UL performanse.

Master rad kandidatkinje Natalije Krsteski „**Evolucija, mrežne komponente, arhitektura, i poređenje NSA i SA implementacija u modernim 5G mrežama“**, obuhvata 59 strana štampanog teksta sa 58 slika, 7 tabela i 15 referenci. Rad je organizovan tako da sadrži uvod, četiri poglavlja, zaključak i spiskove skraćenica, slika, tabela i literature.

**4. Analiza rada sa ključnim rezultatima**

U uvodnom poglavlju se pruža kratak pregled pete generacije mobilnih mreža, koji obuhvata osnovne performase i složenost njene implementacije.

U drugom poglavlju prikazani su glavni ciljevi i standardizacija 5G tehnologije sa detaljnim prikazom tri osnovna scenarija (eMBB, mMTC i URLLC).

U trećem poglavlju prikazan je pregled novih tehnoloških komponenati 5G tehnologije koji uključuju novi opseg frekvencija, masivni MIMO formiranje snopa, mrežno seciranje, dvostruku konekciju i *cloud-edge computing.*

U četvrtom poglavlju prikazana je 5G arhitektura sa akcentom na NSA (*Non-Standalone*) i SA (*Standalone*) implementaciju, što uključuje evoluciju mreže od 4G do 5G sa različitim opcijama migracije kao i detaljan prikaz nekih najbitnijih opcija 5G arhitekture definisanih od strane 3GPP organizacije. U ovom poglavlju takođe je detaljno opisana CUPS (*Control and User Plane Separation*) arhitrktura.

U petom poglavlju prikazane su razlike 5G SA i 5G NSA implementacija kao i njihovo međusobno poređenje u modernim mrežama.

U poslednjem, šestom poglavlju, izložen je zaključak. Sumirane su prednosti i mane NSA i SA implementacije i dat je akcenat na važnosti izbora odgovarajuće strategije migracije prilikom razvijanja 5G mreža.

**5. Zaključak i predlog**

U okviru master rada kandidatkinje Natalije Krsteski predstavljene su i analiziranje performanse 5G tehnologije. Detaljno su prikazani ciljevi, standardizacija, glavne mrežne komponente kao i arhitektura. Takođe, u okviru ovog rada prikazana je kratka analiza NSA i SA implementacija sa njihovim poređenjem u savremenim mobilnim mrežama.

 Najvažniji doprinosi master rada su sledeći:

* prikaz najbitnijih osobina 5G tehnologije, koje je neophodno razumeti kako bi se ušlo u dublju i detaljniju analizu,
* predstavljanje 5G arhitekture sa akcentom na NSA i SA implementaciju
* sagledavanje performansi 5G tehologije kao i poređenje NSA i SA implementacija u savremenim mobilnim mrežama korišćenjem napredne analitike i specijalnih softverskih alata za ovu oblast

Na osnovu izloženog, članovi Komisije predlažu Komisiji II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da rad **Natalije Krsteski**, pod naslovom „**Evolucija, mrežne komponente, arhitektura, i poređenje NSA i SA implementacija u modernim 5G mrežama“** prihvati kao master tezu i da kandidatkinji odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 14.09.2023. Članovi komisije:

 prof. dr Aleksandar Nešković

prof. dr Nataša Nešković