

# 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 **Joška Posaveca** pod naslovom „**Razvoj programskog paketa za analizu radio pokrivanja bežičnih lokalnih računarskih mreža u zatvorenom prostoru**“. Nakon pregleda rada podnosimo Nastavno-naučnom veću sledeći

## IZVEŠTAJ

### 1. Biografski podaci

Joško Posavec rođen je 21. oktobra 1985. godine u Beogradu. Završio je X beogradsku gimnaziju, „Mihajlo Pupin“. Elektrotehnički fakultet u Beogradu upisao je 2004. godine. Diplomirao je u julu 2013. godine na Odseku za telekomunikacije i informacione tehnologije, smer Sistemsko inženjerstvo, odbranom diplomskog rada „*Analiza i potiskivanje interferencije*“. Tokom osnovnih studija postigao je prosečnu ocenu 7.56. Diplomске-akademske master studije na Elektrotehničkom fakultetu, smer Sistemsko inženjerstvo i Radio komunikacije, upisao je 2014. godine.

### 2. Predmet master rada

Bežične lokalne mreže (*Wireless Local Area Network*, WLAN) su doživele veliku ekspanziju primene u zatvorenom (*indoor*) okruženju zbog specifičnih karakteristika kao što su: visoki protoci podataka, mobilnost korisnika uz kontinuitet veze, *roaming* između različitih delova mreže, jednostavnost konfiguracije bez kablovske infrastrukture, proširenje mreže koje se može sprovesti brzo, efikasno i jednostavno. Zbog svojih pogodnosti WLAN mreže su danas široko rasprostranjene, a njihovo tržište beleži veliki rast.

Usled sve veće rasprostranjenosti WLAN mreža u *indoor* okruženju proširuje se i njihova primena i neprekidno se postavljaju novi zahtevi za korišćenjem sve zahtevnijih aplikacija, te planiranje i kvalitetno projektovanje WLAN radio sistema dobija sve više na značaju. U cilju ispunjenja tih zahteva, odnosno da bi se garantovao određeni kvalitet servisa, u svakoj tački na području od interesa, moraju se uzeti u obzir propagacioni uslovi u sredini od interesa (*indoor* okruženje), kao i pregrade i zidovi, odnosno njihov položaj i posebno osobine materijala od kojeg su napravljeni.

U okviru ovog rada izvršena su opsežna merenja nivoa snage signala na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu, odnosno u prizemlju Zgrade tehničkih fakulteta Univerziteta u Beogradu. U obzir su uzimani signali koji potiču od postojeće *indoor* WLAN mreže Fakulteta koja radi u frekvencijskim opsezima od 2.4 i 5 GHz, dok nivoi signala koji potiču od drugih mreža nisu uzimani u razmatranje. Merenja su vršena pomoću računara, odgovarajućeg AirMagnet softvera i *Cisco Aironet 802.11a/b/g Wireless Adapter AIR-CB21AG-E-K9* PCMCIA kartice, uz napomenu da se podatak o nivou snage signala koji potiče od odgovarajuće pristupne tačke (*Access point*, AP) u zadatoj mernoj tački dobija na osnovu referentnog signala (*beacon*).

Merenja su izvršena u 322 merne tačke, čije pozicije su precizno locirane na planu odgovarajuće razmere. Merne tačke su tako raspoređene da su merenja sprovedena u svim tipovima okruženja i organizacije prostora, a parametri koji su se merili, za svaki od osam AP-a iz analizirane mreže, u svakoj mernoj tački su: nivo snage signala, nivo šuma, i odnos signal/šum.

U sklopu rada razvijen je, kroz simulaciju u razvojnom okruženju Matlab i po potrebi Microsoft Excel, program za analizu rezultata merenja radio pokrivanja u *indoor* WLAN mrežama. Program obezbeđuje prikaz strukture WLAN mreže na tlocrtima odgovarajuće razmere, kao i grafički prikaz rezultata merenja i analize sa stanovišta nivoa snage signala koji u odgovarajućoj mernoj tački potiče od različitih AP-a. Takođe, na osnovu nivoa snage signala, odnosno odnosa signal/šum, definiše i zone pokrivanja odgovarajućih AP. Program, takođe, sadrži i modul za predikciju nivoa polja u *indoor* WLAN okruženju, na osnovu *multi-wall* statističkog modela kao i mogućnost poređenja rezultata predikcije i merenja. Parametri modela predikcije određeni su automatski u okviru programskog paketa koji je predmet master rada.

### 3. Osnovni podaci o master radu

Master rad kandidata Joška Posaveca „Razvoj programskog paketa za analizu radio pokrivanja bežičnih lokalnih računarskih mreža u zatvorenom prostoru“, obuhvata 63 strane štampanog teksta sa 34 slike i 4 tabele. Rad je organizovan tako da sadrži uvod, 8 poglavlja, zaključak i spisak literature.

### 4. Sadržaj i analiza rada

U uvodnom poglavlju razmatrani su razlozi za izradu teze i dat je pregled ostalih poglavlja rada.

U drugom poglavlju predstavljene su opšte karakteristike bežičnih lokalnih mreža.

Treće poglavlje opisuje propagacione modele *indoor* radio kanala i njihove parametre, i daje poređenje statističkih i determinističkih modela.

Četvrto poglavlje predstavlja primere statističkih *indoor* propagacionih modela kao i njihovih parametara.

U petom poglavlju data je komparativna analiza razmatranih modela.

U šestom poglavlju opisan je prostor u kome su vršena merenja i način prikupljanja podataka.

Sedmo poglavlje sadrži opis modela i postupka dobijanja njegovih parametara.

Osmo poglavlje daje opis organizacije razvijenog programskog paketa.

Deveto poglavlje daje prikaz i analizu dobijenih rezultata.

U desetom poglavlju izložen je zaključak.

### 5. Zaključak i predlog

Master rad Joška Posaveca prikazuje razvoj softvera za analizu radio pokrivanja bežičnih lokalnih računarskih mreža. Najvažniji doprinosi master rada su sledeći:

1. Formiranje precizne baze podataka na osnovu merne kampanje sprovedene na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu, odnosno prizemlju Zgrade tehničkih fakulteta Univerziteta u Beogradu.

2. Formiranje programskog modula koji obezbeđuje grafičku analizu rezultata merenja radio pokrivanja u *indoor* WLAN mrežama.

3. Formiranje programskog modula koji omogućava prikaz rezultata predikcije, dobijenih na osnovu primenjenog i u radu predstavljenog *multi-wall* statističkog modela, kao i njihovo poređenje sa rezultatima merenja.

Na osnovu izloženog, članovi Komisije predlažu Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da rad Joška Posaveca, pod naslovom „Razvoj programskog paketa za analizu radio pokrivanja bežičnih lokalnih računarskih mreža u zatvorenom prostoru“, prihvati kao master tezu i da kandidatu odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 22.09.2014.

Članovi komisije:

Prof. dr Nataša Nešković

Prof. dr Aleksandar Nešković