

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 **Jovane Kojić** pod naslovom „**Analiza specifičnosti realizacije usmerenih komunikacija između čvorova u 802.11ad mrežama**“. Nakon pregleda rada podnosimo Nastavno-naučnom veću sledeći

IZVEŠTAJ

1. Biografski podaci

Jovana Kojić je rođena 1.07.1988. godine u Beogradu. Završila je dvanaestu beogradsku gimnaziju 2007. godine. Elektrotehnički fakultet u Beogradu upisala je 2007. godine, na odseku za Telekomunikacije i informacione tehnologije, smer Radio komunikacije. Osnovne studije je završila sa prosečnom ocenom 8.09, na diplomskom radu 10. Master studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu upisala je 2012. godine, na odseku za Sistemsko inženjerstvo i radio komunikacije. Položila je sve ispite sa prosečnom ocenom 9.8.

2. Predmet master rada

Linkovi većeg protoka neophodni su kako bi se ispunila očekivanja današnjeg korisnika za bržim prenosom podataka. Ideja o bežičnim aplikacijama koje zahtevaju protoke do 1Gb/s dovela je do novog IEEE 802.11ad amandmana 802.11 standarda. Ovo je prvi standard koji predviđa korišćenje opsega 60 GHz. Međutim, ostvarivanje *multi-gigabit-per-second* protoka i male interferencije otežava specifičnost propagacije u ovom opsegu. U ovom opsegu oblast pokrivanja kvalitetnim radio signalom ostvarena sa lokacije jedne pristupne tačke je relativno mala.

Posebno je interesantno istražiti izazove koje donosi prenos u ovom opsegu i predstaviti načine da se oni prevaziđu. Osnovna ideja je iskoristiti prirodu propagacije signala u 60GHz opsegu. Propagacija signala u ovom opsegu je okarakterisana kao kvazi-optička, što znači da je na prijemu dominantna LoS (*Line of Sight*) komponenta signala i prvi red reflektovanih komponenti signala. Ovo dovodi do potpune promene koncepta prenosa podataka u bežičnim mrežama, tj. migraciju sa omnidirekcionalnog prenosa na jako usmereni prenos. Posledica su izmene na fizičkom i MAC sloju, promene u arhitekturi mreže i *beamforming* procesu.

U ovom radu su predstavljene neophodne izmene u do sada poznatom konceptu bežičnih mreža kako bi se ostvarila komunikacija u 60GHz opsegu.

Za početak predstavljene su karakteristike fizičkog sloja, promene strukture paketa i koncept različitih aplikacionih scenarija i modulacionih metoda koje podržava fizički sloj. Detaljno je opisana procedura pristupa medijumu i izmene u *beacon* intervalu. U radu je prikazan način realizacije usmerene komunikacije kroz koncept virtuelnih sektora i osnovna ideja arhitekture mreže kroz objašnjenje PBSS (*Personal Basic Service Set*) u kom stanice komuniciraju po *ad-hoc* principu. Predstavljen je hibridni MAC sloj i tehnike pristupa medijumu koje standard uvodi. Posebna pažnja posvećena je *beamforming* proceduri za uspostavljanje usmerenog prenosa.

3. Osnovni podaci o master radu

Master rad kandidata Jovane Kojić „**Analiza specifičnosti realizacije usmerenih komunikacija između čvorova u 802.11ad mrežama**“, obuhvata 42 strane štampanog teksta sa 42 slike i 3 tabele. Rad je organizovan tako da sadrži uvod, šest poglavlja, zaključak i spisak literature.

4. Sadržaj i analiza rada

Prvo poglavlje predstavlja uvod u rad u kome je dat kratak opis teme kojom se bavi master rad, ukazano na specifičnosti i ukratko opisan problem.

U drugom poglavlju obrazložena je potreba za usmerenim prenosom u 60GHz opsegu, ali i izazovi koje nosi jako usmerena komunikacija.

U trećem poglavlju dat je pregled karakteristika fizičkog sloja koje su moraju biti prilagođene zahtevima za većim protokom. Konkretno, opisane su modulacione tehnike i struktura paketa koja je ista bez obzira na primenjenu modulacionu tehniku.

Četvrto poglavlje sadrži opis pojmova bitnih za realizaciju pristupa medijumu. Predstavljen je *beacon* okvir, promene u *beacon* intervalu i pregled perioda pristupa u toku *beacon* intervala.

Kroz peto poglavlje dat je pregled IEEE 802.11ad arhitekture mreže. Predstavljena je ideja "virtuelnih" antenskih sektora i opisan *Personal Basic Service Set* (PBSS) način organizacije mreže.

Šesto poglavlje se bavi MAC slojem i različitim metodama pristupa medijumu. Predstavljene su specifičnosti *enhanced distributed channel access* (EDCA) mehanizma.

U sedmom poglavlju detaljno je opisan *beamforming* koncept i faze treniranja antenskog sektora.

U zaključku je dat osvrt na celokupan rad. Istaknute su specifičnosti svakog od segmenata neophodnih za ostvarivanje usmerene komunikacije u 60GHz opsegu.

5. Zaključak i predlog

Master rad Jovane Kojić prikazuje specifičnosti usmerene komunikacije u 60GHz opsegu i načine realizacije koje IEEE 802.11ad standard predlaže. Glavni doprinosi master rada su sledeći:

- Dat je pregled izazova koje donosi prenos u mm-Wave opsegu.
- Dat je pregled izmena neophodnih kako bi se realizovao prenos u mm-Wave opsegu.
- Data je i detaljno objašnjena *beamforming* procedura kako bi se ostvarila usmerena komunikacija.
- Dat je predlog arhitekture mreže kako bi se ostvarila usmerena komunikacija.

Na osnovu izloženog, članovi Komisije predlažu Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da rad Jovane Kojić, pod naslovom „**Analiza specifičnosti realizacije usmerenih komunikacija između čvorova u 802.11ad mrežama**“, prihvati kao master tezu i da kandidatu odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 7.09.2015.

Članovi komisije:



Prof. dr Nataša Nešković



Prof. dr Aleksandar Nešković