

## KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena Elektrotehničkog Fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 02.10.2016. godine imenovala nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada dipl. inž. Jovan D. Vićovca pod naslovom: „Procena smera dolaska akustičkih signala u zatvorenom prostoru“. Nakon pregleda materijala komisija podnosi sledeći

### IZVEŠTAJ

#### 1. Biografski podaci kandidata

Jovan D. Vićovac je rođen 24.05.1988. godine u Smederevu. Gimnaziju je završio u Mladenovcu sa odličnim uspehom. 2007. godine je upisao Elektrotehnički fakultet u Beogradu, na odseku za Elektrotehniku i računarstvo. Tokom studija se dalje usmeravao ka Telekomunikacijama, te upisuje smer Radio Komunikacije. Na ovom smeru je diplomirao 2012. godine sa prosečnom ocenom 7.55, na diplomskom 10. Master studije je upisao 2012. godine na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu na smeru za Sistemsko inženjerstvo i radio komunikacije. Položio je sve ispite sa prosečnom ocenom 9.17.

#### 2. Predmet, cilj i metodologija istraživanja

Poznata je činjenica da se zahvaljujući analogiji matematičkih modela superpozicije radio signala na antenskim nizovima i superpozicije akustičkih signala na mikrofonskim nizovima, algoritmi razvijeni u oblasti antenskih nizova primenjuju za prostorno-vremensku obradu akustičkih signala primljenih mikrofonskim nizovima, i obrnuto. Obrada akustičkih signala sa mikrofonskih nizova nosi specifičnosti koje su vezane za širokopoljasnost akustičkih signala u kontekstu array procesinga kao i specifičnosti vezane za fiziku propagacije akustičkih signala. Predmet master rada vezan je za teorijsku razradu i praktičnu verifikaciju metoda za procenu dolaska akustičkih signala u zatvorenom prostoru koje se zasnivaju na kanalizaciji spektra akustičkog signala. Zatvoreni prostor predstavlja poseban izazov zbog postojanja višestrukog prostiranja akustičkog signala koje degradira performanse većine metoda za procenu smera dolaska akustičkih signala.

U literaturi je predložen veći broj metoda za procenu smera dolaska akustičkih signala obradom signala sa mikrofonskih nizova. Ključni problem ovih metoda je na koji način se rešava problem širokopoljasnosti akustičkih signala. Fokus master rada je na širokopoljasnim metodama za procenu smera koje se zasnivaju na kanalizaciji spektra akustičkog signala i to primenom Furijeove transformacije i polifazne banke filtera. Cilj master rada je da se polazeći od matematičkog modeliranja superpozicije akustičkih signala na mikrofonskom nizu i teorijske razrade širokopoljasnih metoda za procenu smera dolaska, izvrši uporedna analiza ekperimentalnih rezultata procene smera dolaska akustičkih signala u zatvorenom prostoru primenom različitih postupaka za kanalizaciju spektra akustičkog signala. U radu je primenjena metodologija matematičkog modeliranja i metodologija praktične eksperimentalne verifikacije koja se zasniva na višekanalnoj akviziciji akustičkog signala korišćenjem akustičke kamere koja je u upotrebi u laboratoriji za akustiku Elektrotehničkog fakulteta.

### 3. Analiza rada sa ključnim rezultatima

Master rad Jovana Vićovca podeljen je u 7 celina i napisan na 62 strane. U radu je priložen spisak korišćene literature.

U uvodnom delu rada ukratko je elaboriran problem procene smera dolaska akustičkih signala u zatvorenom prostoru i formulisani ciljevi rada. U prvom delu rada je izložen matematički model akustičkog signala na mikrofonskom nizu. U drugom delu rada su izložene metode za procenu smera dolaska akustičkog signala koje se zasnivaju na kanalizaciji spektra akustičkog signala primenom polifazne banke filtera i Furijeove transformacije. Takođe, u ovom delu rada dat je kratak prikaz i matematički model MUSIC (Multiple Signal Classification) algoritma. U trećem delu rada prikazani su najpre rezultate simulacije a potom eksperimentalno dobijeni rezultati koji se zasnivaju na akviziciji akustičkih signala u zatvorenom prostoru korišćenjem neuniformnog mikrofonskog niza i kompleta B&K akustičke kamere i off-line obradi tako akviziranih signala. U četvrtom delu rada je priložen razvijeni MATLAB kod pomoću kojeg je izvršena kompletna analiza vezano i za simulaciju i za praktičan deo, zatim lista literature kao i figura i slika prikazanih u radu.

Slaganje uporednih rezultata simulacije i praktične provere rezultata urađen je kvalitetno i tehnički korektno.

Eksperimentalno dobijeni rezultati i rezultati dobijeni simulacijom za isti scenarijo primenom dveju različitih tehnika za kanalizaciju spektra (polifazna banka filtera i FFT) se jako dobro slaži i pokazuju da procena smera dolaska akustičkog signala u realnim indoor uslovima na bazi kanalizacije u realnim uslovima postojanja višestrukog prostiranja daje očekivano dobre i za praksu prihvatljive rezultate.

### 4. Zaključak i predlog

Kandidat Jovan Vićovac je u svom radu uspešno izvršio analizu problema procene smera dolaska akustičkog signala na mikrofonski niz, kao i predstavljanje i analizu predloženih metoda DOA estimacije. Eksperimentalna provera predloženih metoda predstavlja autorski tragocen doprinos zbog činjenice da su rezultati eksperimentalne provere dati u literaturi teško proverljivi zbog specifičnosti geometrije zatvorenog prostora u kojima je vršena eksperimentalna verifikacija.

Kroz izradu master rada kandidat je dokazao sposobnost rešavanja konkretnog problema, originalnost u pristupu kao i sposobnost da izvede odgovarajuće zaključke.

Na osnovu gore navedenog Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da prihvati rad „*Procena smera dolaska akustičkih signala u zatvorenom prostoru*“ dipl. inž. Jovana Vićovca kao master rad i odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 14. 09. 2015.

Članovi komisije:

  
Doc. Dr. Miljko Erić

  
Prof. Dr. Miomir Mijić