

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ

Александра Медведева 14 · Поштански фах 73
18000 Ниш · Србија
Телефон 018 529 105 · Телефакс 018 588 399
E-mail: efinfo@elfak.ni.ac.rs; <http://www.elfak.ni.ac.rs>
Текући рачун: 840-1721666-89; ПИБ: 100232259



UNIVERSITY OF NIŠ
FACULTY OF ELECTRONIC ENGINEERING

Aleksandra Medvedeva 14 · P.O. Box 73
18000 Niš - Serbia
Phone +381 18 529 105 · Fax +381 18 588 399
E-mail: efinfo@elfak.ni.ac.rs
<http://www.elfak.ni.ac.rs>

ДЕКАН
05.05.2016.

ОБАВЕШТЕЊЕ
НАСТАВНИЦИМА И САРАДНИЦИМА ЕЛЕКТРОНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Докторска дисертација кандидата мр Петра Николића под насловом «Карактеристике сложених комбинера у два тренутка времена у присуству фединга» и Извештај Комисије за оцену и одбрану докторске дисертације налазе се у Библиотеци Електронског факултета у Нишу и могу се погледати до 20.05.2016. године.

Примедбе на наведени извештај достављају се декану Факултета у напред наведеном року.

ЕЛЕКТРОНСКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ



Декан

Dragan Janaković
Проф. др Драган Јанковић

ELEKTRONSKI FAKULTET U NIŠU	
Priglaseno	05.05.2016.
Broj	
07/03 - 027/16	

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU ELEKTRONSKOG FAKULTETA U NIŠU

PREDMET: Izveštaj komisije za ocenu i odbranu doktorske disertacije kandidata mr Petra Nikolića

Na sednici Nastavno-naučnog veća Elektronskog fakulteta u Nišu održanoj 15.10.2015. godine, odlukom broj 07/03-034/15-002, određena je Komisija za ocenu i odbranu doktorske disertacije kandidata mr Petra Nikolića, pod naslovom

“Karakteristike složenih kombinera u dva trenutka vremena u prisustvu fedinga”

u sastavu:

1. Prof. dr Dejan Milić, vanredni profesor
2. Prof. dr Olivera Pronić-Rančić, redovni profesor
3. Prof. dr Petar Spalević, redovni profesor, Fakultet tehničkih nauka Univerziteta u Prištini sa privremenim sedištem u Kosovskoj Mitrovici

Nakon detaljnog pregleda doktorske disertacije, Komisija dostavlja Nastavno-naučnom veću Elektronskog fakulteta u Nišu sledeći

IZVEŠTAJ

U doktorskoj disertaciji mr Petra Nikolića pod naslovom “Karakteristike složenih kombinera u dva trenutka vremena u prisustvu fedinga” razmatraju se performanse bežičnih telekomunikacionih sistema u prisustvu šuma, smetnji i fedinga kada se odmeravanje vrši u dva trenutka vremena. Cilj upotrebe ovakve metode je poboljšanje pouzdanosti i povećanje kapaciteta bez povećanja snage prenosa i prenosnog opsega, u odnosu na klasične kombinere kada se odmeravanje vrši u jednom trenutku vremena.

Disertacija je organizovana u osam logički povezanih poglavlja: 1 - Uvod; 2 - Karakteristike prostiranja signala u prisustvu fedinga; 3 - Karakteristike SSC kombinera; 4 - Karakteristike drugog reda SSC kombinera; 5 - Karakteristike SSC/SC kombinera; 6 - Karakteristike drugog reda SSC/SC kombinera ; 7 - Zaključak; 8 - Literatura.

Na početku disertacije pored naslovne strane na srpskom i engleskom jeziku i sadržaja, dat je i sažetak na srpskom i engleskom jeziku, kao i pregled slika. Na kraju disertacije dati su biografija kandidata, kao i spisak njegovih naučnih radova.

U prvoj glavi, odnosno uvodu, prikazano je stanje dosadašnjih istraživanja bežičnog prenosa signala sa diverziti prijemnicima, dati su ciljevi istraživanja, očekivani rezultati i naučni doprinosi, kao i prikazana organizacija disertacije.

U drugoj glavi ove doktorske disertacije je dat kratak prikaz osnovnih karakteristika i parametara bežičnih digitalnih prenosnih sistema u prisustvu fedinga. Predstavljani su osnovni parametri kanala u prisustvu fedinga, kao i njihova klasifikacija. Prikazane su statističke veličine kojima se opisuju karakteristike bežičnih prenosnih sistema kada je u njima prisutan feding. Izložen je sažeti prikaz diverziti tehnika za poboljšanje karakteristika bežičnih telekomunikacionih sistema u kanalima sa fedingom i dati su različiti osnovni i hibridni tipovi diverziti sistema. Takodje je prikazano i odmeravanje signala u digitalnim bežičnim telekomunikacionim sistemima sa posebnim osvrtom na odmeravanju u dva trenutka vremena, koje će je razmatrano u daljem tekstu disertacije.

U trećoj glavi disertacije razmatran je SSC kombiner sa dva ulaza i sa odmeravanjem u dva vremenska trenutka. Verovatnoće događaja da kombiner prvo ispituje signal na prvom i na drugom ulazu su iste kao za SSC kombiner sa odmeravanjem u jednom vremenskom trenutku i zavise od funkcija raspodele verovatnoće za vrednost praga odlučivanja u ulaznim kanalima SSC kombinera. Pretpostavljeno je da signali nisu korelisani između grana prijemnika, što je veoma čest slučaj u mobilnim komunikacijama, a da postoji korelacija između signala u jednoj grani u dva vremenska trenutka. Zavisno od vrednosti signala na ulazima u SSC kombiner u dva trenutka vremena moguća su četiri slučaja. Ako kombiner prvo ispituje signal na prvom ulazu u prvom trenutku vremena i vrednost signala je iznad praga, SSC kombiner propušta signal sa prvog ulaza u prvom vremenskom trenutku u kolo za odlučivanje i razmatra vrednost signala na prvoj grani u drugom vremenskom trenutku. Ako je vrednost signala na prvom ulazu iznad praga, onda se i u drugom trenutku bira signal sa prve grane, a ako je ispod praga, SSC kombiner

u drugom trenutku vremena propušta signal sa drugog ulaza u kolo za odlučivanje, bez obzira da li je njegova vrednost iznad ili ispod praga. Ako je vrednost signala na prvom ulazu u prvom trenutku vremena ispod praga, onda na kolo za odlučivanje ide signal sa drugog ulaza, koji se prvo ispituje i u drugom trenutku vremena. Ako je i tada iznad praga, SSC kombiner u drugom trenutku vremena propušta signal sa drugog ulaza, a ako je ispod praga u kolo za odlučivanje ide signal sa prvog ulaza. Ako SSC kombiner prvo ispituje signal sa druge grane, logika odlučivanja je ekvivalentna slučaju kada se prvo ispituje signal sa prve grane. Na osnovu odlučivanja SSC kombinera u dva trenutka vremena dobijeni su izrazi za združenu gustinu raspodele verovatnoće signala na izlazu SSC kombinera u dva trenutka vremena za Rayleigh-jev, Nakagami-m, Rice-ov, Weibull-ov, log-normalni i gamma feding, na osnovu kojih se mogu dobiti parametri koji karakterišu performanse složenog SSC/SC kombinera.

Četvrta glava je posvećena dobijanju karakteristika drugog reda SSC kombinera u dva trenutka vremena. Dobijeni su izrazi za združene gustine raspodele verovatnoće signala i njihovih izvoda na izlazu iz kombinera u dva vremenska trenutka i za gustine raspodele verovatnoće izvoda signala za raspodele kod kojih signal i izvod nisu korelisani. Rezultati su dobijeni pod pretpostavkom da su signali u prvom i drugom vremenskom trenutku u jednoj grani kombinera međusobno nekorelisani.

U petoj glavi su dobijeni parametri složenog SSC/SC prijemnika u dva trenutka vremena, kada signali na izlazu iz SSC kombinera razmatranog u trećoj glavi predstavljaju ulaze u SC kombiner. Za Rayleigh-jev i log-normalni feding, koji predstavljaju brzi i spori feding, dobijeni su izrazi za gustinu raspodele verovatnoće i verovatnoću otkaza na izlazu iz složenog SSC/SC kombinera. Na osnovu gustine raspodele verovatnoće signala mogu se dobiti i momenti signala, veličina fedinga i verovatnoća greške po bitu, odnosno simbolu. Verovatnoće otkaza su grafički predstavljene, i pokazana je opravdanost upotrebe složenog SSC/SC kombinera u dva trenutka vremena u odnosu na klasične SSC i SC kombinere i jednokanalni prijemnik. Prikazana je i zavisnost karakteristika sistema na izlazu od korelacije između signala u jednoj grani prijemnika između dva vremenska trenutka i kako korist od korišćenja složenog kombinera raste sa smanjenjem njihove međusobne korelacije.

U šestoj glavi su predstavljene karakteristike drugog reda SSC/SC prijemnika. Na osnovu rezultata za združene gustine raspodele verovatnoće signala i izvoda signala na izlazima iz SSC kombinera u dva trenutka vremena i izraza za združenu gustinu raspodele verovatnoće signala na

izlazu, dobijaju se vrednosti za srednju učestanost preseka nivoa. Takođe, upotrebom srednje učestanosti preseka nivoa i verovatnoće otkaza, dobijaju se srednje vreme trajanja otkaza. Na primeru Rice-ovog fedinga grafički su predstavljene karakteristike drugog reda složenih kombinera u dva trenutka vremena.

Na kraju je dat zaključak u kome su sumirani glavni rezultati i doprinosi ove doktorske disertacije, kao i pregled korišćene literature.

Komisija ističe sledeće naučne doprinose ove doktorske disertacije:

- dat je originalni model složenog SSC/SC kombinera u dva trenutka vremena sa dve grane na ulazu u prvi stepen koji predstavlja SSC kombiner, a čiji izlazi u dva trenutka vremena čine ulaze u SC kombiner kao drugi stepen, za razliku od klasičnih kombinera gde se odmeravanje vrši u jednom vremenskom trenutku;
- za model složenog kombinera urađena je statistička analiza parametara sistema na osnovu gustina raspodele verovatnoće signala i njihovih izvoda na ulazu u kombiner;
- analiza izneta u ovoj disertaciji ima veliki nivo opštosti i primenljivosti, usled činjenice da su dobijeni opšti rezultati za karakteristike sistema prvog i drugog reda, na osnovu kojih se mogu dobiti karakteristike za modele fedinga koji nisu razmatrani u ovoj disertaciji;
- dobijene su združene gustine raspodele verovatnoće na izlazu iz SSC kombinera u dva trenutka vremena u zatvorenom obliku, tako da su pogodne za analizu karakteristika SSC/SC kombinera koja je vršena u ovoj disertaciji, kao i SSC/MRC i SSC/EGC kombinera;
- u disertaciji je pokazano da je predloženi složeni kombiner primenljiv i na brzi feding nastao usled prostiranja signala po više putanja, kao i na spori feding nastao zbog efekta senke;
- dobijeni rezultati su za razmatrane tipove fedinga predstavljeni za različite parametre prenosa, na osnovu kojih je moguće utvrditi kako dati parametri utiču na kvalitet prijema signala za složeni SSC/SC kombiner u dva trenutka vremena;
- na primerima je ilustrovano da su karakteristike složenih SSC/SC kombinera bolje u odnosu na karakteristike klasičnih SC i SSC kombinera u jednom trenutku vremena, tako da se ovakav sistem može praktično primeniti u prijemnicima bežičnih digitalnih signala.

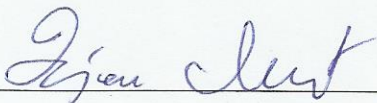
Zaključak

Na osnovu izvršenog uvida u doktorsku disertaciju mr Petra Nikolića, Komisija smatra da disertacija sadrži niz značajnih doprinosa u proučavanju performansi bežičnih telekomunikacionih sistema. Rezultati prezentovani u disertaciji su publikovani u većem broju radova objavljenih u međunarodnim časopisima, od čega tri u časopisima sa SCI liste, kao i u zbornicima međunarodnih naučnih konferencija.

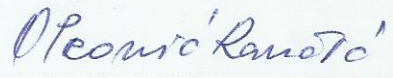
Imajući u vidu aktuelnost obrađene problematike i ostvarene naučne rezultate kandidata, članovi Komisije predlažu Nastavno-naučnom veću Elektronskog fakulteta u Nišu da se doktorska disertacija pod naslovom "**Karakteristike složenih kombinera u dva trenutka vremena u prisustvu fedinga**" prihvati i da se kandidatu mr Petru Nikoliću odobri usmena odbrana ove disertacije.

KOMISIJA:

1. Prof. dr Dejan Milić, vanredni profesor



2. Prof. dr Olivera Pronić-Rančić, redovni profesor



3. Prof. dr Petar Spalević, redovni profesor

