

NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Na sednici Komisije za studije II stepena Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu od 26.05.2015. godine, imenovani smo u Komisiju za pregled i odbranu master rada Aleksandre Cvetković, dipl. inž. elektrotehnike, pod nazivom "*Optimizacija dodele kanala u kognitivnom radiju primenom genetskih algoritama*". Posle analiziranja podnetog materijala Nastavno-naučnom veću podnosimo sledeći

I Z V E Š T A J

1. Biografski podaci o kandidatu

Dipl. inž. Aleksandra Cvetković rođena je 1990. godine u Novom Sadu, a završila je Ekonomsku školu STŠ Mileva Marić u Titelu. Elektrotehnički fakultet u Beogradu, modul Telekomunikacije i informacione tehnologije, smer Sistemsko inženjerstvo, završila je 2013. godine, sa prosečnom ocenom 9.00. Na diplomске master studije, modul Sistemsko inženjerstvo i radiokomunikacije upisala se 2013. godine i položila je sve predmete predviđene nastavnim planom.

2. Predmet, cilj i metodologija istraživanja

Predmet ovog master rada jeste projektovanje kognitivnog radio sistema korišćenjem tehnike genetskog algoritma za modeliranje okruženja u kome se vrši simulacija sistema kognitivnog radija, kao i definisanje različitih evaluacionih kriterijuma koje treba optimizovati.

U prvom delu rada, pažnja je posvećena opisu rada kognitivnog radija koji se prilagođava okruženju i na osnovu izabranog algoritma vrši optimizaciju korišćenja slobodnog spektra čime se omogućava efikasno korišćenje resursa u realnom vremenu. U ovom radu je prikazan pristup u kome se za optimizaciju inteligentnog dela kognitivnog radija koristi genetski algoritam. Ovakav pristup je iskorišćen za rešenje problema dodeljivanja spektra sekundarnim korisnicima, koji moraju da budu sposobni da vrše procenu stanja u okruženju i na osnovu toga donesu odluke za podešavanje odgovarajućih parametara. U nastavku rada će biti opisane tehnike osluškivanja spektra (*Spectrum Sensing*) i načini odlučivanja o zauzeću spektra (*Spectrum Decision*), kao i metodologije dodeljivanja spektra.

Zatim je predstavljen uvod u genetske algoritme. Opisani su osnovni pojmovi reprodukcije, ukrštanja i mutacije kao i razna poboljšanja koja se mogu uvesti u optimizacionom algoritmu i opisana je primena genetskih algoritama u telekomunikacijama koji su dostupni u literaturi. Neki od najpoznatijih primera su problem trgovačkog putnika i *Steiner Tree Problem*. Nakon toga u petom poglavlju je opisana Monte Karlo simulacija kognitivnog radio sistema, sprovedena na različitom broju već postojećih korisnika kako bi se dobio opšti zaključak o radu kognitivnog radija. Dobijeni rezultati uveliko zavise od brojnosti već postojećih korisnika. U slučajevima kada je broj primarnih korisnika manji, genetski algoritam daje dobre rezultate. Pokazano je da proteklo vreme za određivanje parametara prenosa kognitivnog radija uveliko zavisi od toga koje je zauzeće resursa. Ako je zauzeće resursa veliko, algoritmu je potrebno više iteracija da dođe do dobrog rešenja. Ipak, algoritam u svakom trenutku ima neko rešenje koje može da se predloži kognitivnom korisniku, što je veoma bitno za rad u realnom vremenu.

3. Sadržaj i rezultati

Master rad Aleksandre Cvetković podeljen je u šest poglavlja i napisan na 57 strana. U radu je priložen i spisak korišćene literature.

Na samom početku rada, u prvom poglavlju, predstavljeni su osnovni pojmovi o značaju primene genetskih algoritama u bežičnim telekomunikacionim sistemima. U drugom poglavlju ovog rada dat je pregled pojmova vezanih za kognitivni radio a posebno detaljno su opisane funkcije kognitivnog radija, pregled tehnika osluškivanja spektra i tehnika za donošenje odluka za raspodelu slobodnih opsega u spektru.

U trećem poglavlju je dat pregled pojmova iz teorije genetskih algoritama koji se koriste u daljem radu, a posebno detaljno su opisane faze projektovanja genetskih algoritama. Pregled mogućih primena genetskih algoritama (kako opštih, tako i u telekomunikacijama) dat je u četvrtom poglavlju.

U petom poglavlju prikazan je opis simulacije. Opisane su specifičnosti genetskog algoritma pogodnog za ovu namenu, definisana je funkcija performansi i dati su rezultati Monte Karlo simulacije.

U šestom poglavlju su izvedeni zaključci na osnovu dobijenih rezultata.

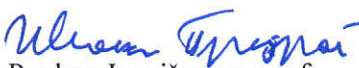
4. Zaključak i predlog

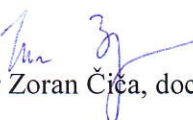
Master rad Aleksandre Cvetković "*Optimizacija dodele kanala u kognitivnom radiju primenom genetskih algoritama*" se bavi raspodelom slobodnih opsega u spektru korisnicima kognitivnog sistema. U radu je opisano kako se ovaj zadatak može obaviti korišćenjem genetskih algoritama i prikazan je simulacioni model kojim su procenjene performanse jednog kognitivnog sistema. Numerički rezultati su dobijeni postupkom zasnovanim na Monte Karlo simulacionim metodom u programskom paketu *MATLAB*.

Doprinos rada je softverska implimentacija procesa dodeljivanja kanala u kognitivnom radiju primenom genetskih algoritama. Na osnovu uvedenih pretpostavki o prikupljenim informacijama koje su dobijenu u fazi osluškivanja spektra, opisana je kriterijumska funkcija kao i način kodovanja hromozoma. Cilj rada jeste i da se izvrši analiza uspešnosti ovakvog pristupa, koristeći metode koje su dostupne u literaturi. U kontekstu ove analize, performanse sistema su procenjene Monte Karlo simulacijom pa rezultat rada predstavlja i odgovarajući softver koji je biti posebno razvijen za ovu namenu. Simulacija je sprovedena na različitom broju već postojećih korisnika, na osnovu čega je izveden opšti zaključak o radu kognitivnog radija. Navedena tema master rada pripada oblasti statističke teorije telekomunikacija i radio komunikacija. Smatrajući da je kandidat obradio trenutno vrlo aktuelnu problematiku, predlaže se Nastavnom veću fakulteta da odobri usmenu odbranu.

Beograd, 19.06.2015. godine

Komisija:


dr Predrag Ivaniš, vanr. prof.


dr Zoran Čiča, docent