

# KOMISIJI ZA STUDIJE II STEPENA ELEKTROTEHNIČKOG FAKULTETA U BEOGRADU

Komisija za studije II stepena, Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu, na svojoj sednici održanoj 01.09.2015. godine imenovala nas je u Komisiju za pregled i ocenu master rada kandidata Bojane Belojević, dipl. ing., pod naslovom „Java aplikacija za određivanje redukovanog diferencijalnog polinoma za sisteme diferencijalnih jednačina primenom teorije Groebnerovih baza“. Nakon pregleda materijala Komisija podnosi sledeći

## IZVEŠTAJ

### 1. Biografski podaci kandidata

Bojana Belojević je rođena 15.04.1988. u Beogradu, Republika Srbija. Elektrotehnički fakultet u Beogradu upisala je 2007. godine, na odseku za Računarsku tehniku i informatiku. Diplomirala je 2013. godine sa prosečnom ocenom 7.76. Master studije na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu je upisala oktobra 2013. godine na odseku za Softversko inženjerstvo. Položila je sve ispite sa prosečnom ocenom 9.40. U toku master studija, učestvovala je na konferenciji „Matematika i primene“ održanoj na Matematičkom fakultetu u Beogradu, 2013. godine.

### 2. Opis master rada

Master rad kandidata sadrži 54 strane teksta, zajedno sa slikama i dodacima. Rad sadrži četiri poglavlja i spisak literature. Spisak literature sadrži 7 referenci.

Prvo poglavlje predstavlja uvod u kome su opisani predmet i cilj rada.

U drugom poglavlju su opisane osnove teorije Grebnerovih baza, osnovne definicije, teoreme i algoritmi koji su implementirani. Tu spadaju objašnjenja pojmova ideala prstena, prstena polinoma jedne i više promenljivih, monomijalni ideali i njihovi poretci, problem rešivosti polinoma u datom poretku, formiranje Grebnerove baze, algoritam deljenja, Buchbergerov algoritam, algoritam redukcije.

U trećem poglavlju su objašnjene primene teorije Grebnerovih baza, problem vezani za ideale. Problem vezani za rešivost sistema jednačina kao i problem vezani za teoriju automatskog upravljanja odnosno određivanja redukovanog diferencijalnog polinoma po jednoj promenljivoj za sisteme diferencijalnih jednačina.

Četvrto poglavlje koje se zove Java aplikacija daje opis programerske implementacije rada u programskom jeziku Java. Na početku poglavlja nalazi se kratak opis programskog jezika Java, zatim je ovo poglavlje podeljeno na dve celine, koje predstavljaju paketsku organizaciju projekta. Prva celina koja opisuje implementaciju matematičkog pojma polinoma kao i implementaciju svih algoritama koji su korišćeni. Detaljno su navedene i opisane sve metode kao i sva polja datih klasa. Ova celina sadrži i UML (Unified Modeling Language) dijagram. Druga

celina opisuje grafičko korisnički interfejs aplikacije, upotrebu Swing paketa. Sadrži prikaz korišćenja same aplikacije u vidu slika sa opisima. Dato je nekoliko primera koji pokazuju upotrebu aplikacije, ukoliko je sistem konačno rešiv ispisaće se Grebnerova baza, redukovana Grebnerova baza kao i redukovani diferencijalni polinom po jednoj promenljivoj za dati ulazni sistem diferencijalnih jednačina.

### 3. Analiza rada sa ključnim rezultatima

Master rad kandidata Bojana Belojević bavi se pronalaženjem veze ulaznih i izlaznih podataka za polinomske sisteme diferencijalnih jednačina koji se javljaju u teoriji automatskog upravljanja uz korišćenje Groebnerovih baza. Uvodeći niz novih promenljivih pokazuje se da, pod odgovarajućim uslovima, sistem diferencijalnih jednačina je ekvivalentan sa polinomskim sistemom po više promenljivih na koji se može primeniti teorija Groebnerovih baza. Ukoliko je sistem konačno rešiv iz redukovane Groebnerove baze se dobijaju redukovani polinomi po jednoj promenljivoj. Na osnovu takvih redukovanih polinoma po jednoj promenljivoj dobijamo polinomske diferencijalne jednačine po jednoj promenljivoj kao posledice polaznog sistema. U radu je razvijena softverska implementacija standardnih algoritama koji se tiču same teorije Groebnerovih baza (algoritam deljenja, Buchbergerov algoritam, algoritam redukcije). Kao krajnji rezultat softverski je implementiran algoritam za određivanje redukovanog diferencijalnog polinoma po jednoj promenljivoj. Navedeni rezultati su primenjeni na konkretne primere sistema diferencijalnih jednačina.

Realizovana aplikacija imaće kako edukativan karakter, tako i istraživački karakter.

### 4. Zaključak i predlog

Kandidat Bojana Belojević je u svom master radu uspešno implementirala algoritme Simboličke algebre i analizirala njihovu upotrebu pri rešavanju diferencijalnih jednačina polinomskog tipa po više promenljivih. Primenila je savremene programerske metode uz upotrebu programskog jezika Java u cilju rešavanja razmatranih problema. Kandidat je iskazao samostalnost i sistematičnost u rešavanju problematike ovog rada.

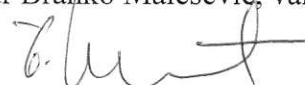
Na osnovu gore navedenog Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Elektrotehničkog fakulteta u Beogradu da prihvati rad „Java aplikacija za određivanje redukovanog diferencijalnog polinoma za sisteme diferencijalnih jednačina primenom teorije Groebnerovih baza “ dipl. ing. Bojana Belojević kao master rad i odobri javnu usmenu odbranu.

Beograd, 07.09.2015.

Članovi komisije:



dr Branko Malešević, vanr. prof.



dr Boško Nikolić, vanr. prof.



dr Željko Đurović, prof.