

Примљено: 22. маја 1997

Орг. јед.	Број	Члан	Вредност
0608	82/5		

## NASTAVNO-NAČNOM VEĆU

## PRIRODNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA U NOVOM SADU

Na sednici Nastavno-naučnog veća Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu, održanoj 27.2.1997. godine, imenovana je Komisija za predlaganje ocene i odbranu doktorske disertacije kandidata mr Zorane Lužanin, pod naslovom "GLOBALNA I LOKALNA KONVERGENCIJA MODIFIKACIJA NJUTNOVOG POSTUPKA", u sastavu

Akademik dr Olga Hadžić, redovni profesor PMF-a u Novom Sadu, predsednik,

dr Dragoslav Herceg, redovni profesor PMF-a u Novom Sadu,

dr Zorica Uzelac, vanredni profesor FTN-a u Novom Sadu,

dr Jose Mario Martinez, redovni profesor, University of Campinas, Brasil.

Na osnovu pregleda i ocene rada, imenovana Komisija podnosi izveštaj koji se sastoji iz dve celine. Prvu čini izveštaj profesora Martineza napisan na engleskom jeziku (sa prevodom na srpski jezik), a drugu izveštaj prva tri člana Komisije napisan na srpskom jeziku.

## I Z V E Š T A J

Doktorska disertacija mr Zorane Lužanin napisana je na srpskom i engleskom jeziku pod naslovom "GLOBALNA I LOKALNA KONVERGENCIJA MODIFIKACIJA NJUTNOVOG POSTUPKA", odnosno "Global and Local Convergence of Modifications of Newton Method".

Sastoji se iz sledećih poglavlja:

1. Uvodni deo,
2. Definicija iterativnih postupaka i lokalna konvergencija,
3. Postupak modifikacije slobodnog vektora,
4. Uticaj relaksacije postupaka na konvergenciju,
5. Računarska primena i numerički rezultati,
6. Dodatak A: Primeri,
7. Dodatak B: Programske rutine,
8. Dodatak C: Fraktalne slike,
9. Literatura.

Tema doktorske disertacije pripada savremenoj oblasti numeričke matematike i odnosi se na numeričko rešavanje sistema nelinearnih jednačina pomoću Njutnovog postupka i njegovih modifikacija. Njutnov postupak ima veoma široku primenu, posebno zbog dobrih teorijskih osobina, kao što su kvadratna konvergencija i afina invarijantnost. Međutim, u praktičnoj primeni ovaj postupak pokazuje određena ograničenja. Tu se pre svega misli na relativno veliki utrošak vremena pri izračunavanju svih elemenata matrice Jakobijana i pri tačnom rešavanju linearnih sistema jednačina sa potpuno novom matricom u svakom iterativnom koraku.

Centralni deo doktorske disertacije odnosi se na anлізу različitih klasa postupaka nastalih modifikacijom Njutnovog postupka, sa ciljem da se ograničenja Njutnovog postupka ili odstrane ili ublaže. Posebno su proučavani kvazi-Njutnovi i netačni Njutnovi postupci i na bazi detaljne i uspešne analize ovih klasa dati su originalni rezultati kandidata. Formirana je jedna nova klasa

modifikacija Njutnovog postupka nazvana postupci modifikacije slobodnog vektora. Osnovna ideja sastoji se u zameni Njutnove jednačine jednačinom koja u svakoj iteraciji ima istu matricu, čime se broj rešavanja linearnog sistema svodi na jedan, a korekcija se vrši samo na slobodnom vektoru Njutnove jednačine. Uvođenjem relaksacionog parametra omogućeno je ubrzavanje konvergencije i generalizacija postupka koji je najbliži Njutnovom. Drugi važniji originalni rezultat odnosi se na globalnu konvergenciju netačnih Njutnovih postupaka. Uvođenjem relaksacionog parametra dobijena je osobina redukcije norme, koja uz neka ograničenja, omogućava globalnu konvergenciju. Dovođenjem u vezu parametra relaksacije i parametra greške netačnog Njutnovog postupka dobijena je mogućnost određivanja relaksacionog parametra na nov način, bez pomoći "backtracking-a". Ovakav pristup ovom problemu pojavljuje se po prvi put u stručnoj literaturi.

Veći broj relevantnih primera iz stručne literature ilustruje veoma dobro efikasnost novih postupaka i pruža dodatne informacije u analizama posmatranih postupaka. Sva računanja su sprovedena primenom programskog paketa Mathematica 2.0, a 14 slika pružaju mogućnost za jednostavnije sagledavanje određenih osobina posmatranih postupaka.

Poglavlja 1 i 2 doktorske disertacije sadrže osnovne pojmove, definicije i teoreme iz oblasti numeričkog rešavanja sistema jednačina i analizu postojećih postupaka iz oblasti koja se obrađuje.

Treće poglavlje sadrži originalne rezultate koji se odnose na novu klasu postupaka, tzv. modifikaciju slobodnog vektora. Dokazano je više teorema o opštoj lokalnoj linearnoj konvergenciji za neke od postupaka ove klase. Numerički rezultati na odgovarajućim primerima pokazuju ponašanje ovih postupaka slično ponašanju Njutnovog postupka.

U četvrtom poglavlju predstavljen je nov način za postizanje globalne konvergencije netačnih Njutnovih postupaka uz izbegavanje "skupih" pomoćnih računanja, kao što su "backtracking" ili linijsko pretraživanje. Izuzetno precizno, jasno i pregledno izloženi su novi rezultati, što omogućava i lako razumevanje lepih numeričkih rezultata.

Peto poglavlje i dodatak A sadrže dobro izabrane, u stručnoj literaturi često posmatrane, primere sistema nelinearnih jednačina i numeričke rezultate dobijene rešavanjem ovih sistema predloženim iterativnim postupcima.

Dodatak B sadrži spisak programa za numerička izračunavanja, koja su realizovana pomoću Mathematica-e. U dodatku C predstavljene su dve fraktalne slike koje su nastale kao rezultat primene novog postupka iz trećeg poglavlja.

Priložena je i disketa koja sadrži programe iz dodatka B i slike iz sekcija 2.4, 3.3, 4.2 i dodatka C.

Na kraju je dat spisak od 68 bibliografskih jedinica koje su korišćene pri izradi ove doktorske disertacije.

Na osnovu pregleda doktorske disertacije i prethodnih ocena, Komisija je donela

## Z A K L J U Č A K

Doktorska disertacija se bavi numeričkim rešavanjem sistema nelinearnih jednačina Njutnovim postupkom i postupcima nastalim njegovim modifikacijama. Veći deo disertacije predstavlja originalni doprinos teoriji i praksi iterativnog rešavanja sistema nelinearnih jednačina. Razvijeni su novi postupci koji su uspešno analizirani. Dokazana je njihova konvergencija, a na primerima je demonstrirana njihova efikasnost. Komisija smatra da je doktorska disertacija "GLOBALNA I

LOKALNA KONVERGENCIJA MODIFIKACIJA NJUTNOVOG POSTUPKA" mr Zorane Lužanin veoma vredan doprinos oblasti kojoj pripada, ocenjuje je pozitivno i predlaže Nastavno-naučnom veću Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu da pozitivnu ocenu prihvati i odobri mr Zorani Lužanin da je javno brani.

Novi Sad, 21.5.1997.

Komisija



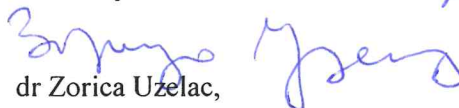
Akademik dr Olga Hadžić,

redovni profesor PMF-a U Novom Sadu



dr Dragoslav Herceg,

redovni profesor PMF-a U Novom Sadu



dr Zorica Uzelac,

vanredni profesor FTN-a u Novom Sadu,