

Примљ. : 19-03-1987			
Орг. јед.	Број	Лист	Вредност
03	150/5		

НАУЧНОМ ВЕЋУ

PRIRODNO-MATEMATIČKOG FAKULTETA U NOVOM SADU

Na svojoj sednici od 19.2.1987. godine Naučno veće Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu obrazovalo je Komisiju za predlaganje ocene doktorske disertacije kandidata mr Ljiljane Cvetković iz Novog Sada pod naslovom

TEORIJA KONVERGENCIJE RELAKSACIONIH POSTUPAKA ZA REŠAVANJE SISTEMA JEDNAČINA

Komisija u sastavu

Dr Zoran Stojaković, red. prof. PMF-a u Novom Sadu, predsednik

Dr Zvonimir Bohte, red. prof. Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo u Ljubljani, član

Dr Dragoslav Herceg, vanr.prof. PMF-a u Novom Sadu, član

na osnovu pregleda podnete doktorske disertacije podnosi sledeći

IZVEŠTAJ

Doktorska disertacija "Teorija konvergencije relaksacionih postupaka za rešavanje sistema jednačina" odnosi se na numeričko rešavanje velikih sistema linearnih i nelinearnih jednačina. Takvi sistemi se dobijaju pri rešavanju mnogih problema numeričke matematike, kao što su konturni problemi običnih i parcijalnih diferencijalnih jednačina, integralne jednačine, varijacioni problemi, problemi optimalne kontrole. Rešavanje velikih sistema direktnim postupcima je skoro nemoguće zbog velikog broja nepoznatih i promenljivih, te se takvi sistemi rešavaju iterativnim postupcima. Pri izboru iterativnih postupaka važno je da iterativno pravilo bude što je moguće jednostavnije i da postupak konvergira što brže.

Imajući to u vidu u okviru disertacije su proučeni relaksacioni iterativni postupci za rešavanje sistema linearnih i nelinearnih jednačina koji sadrže jedan ili više parametara, čijim se izborom može uticati na brzinu konvergencije.

Pri proučavanju konvergencije relaksacionih postupaka rešavaju se sledeća dva osnovna problema. Potrebno je prvo odrediti oblast kojoj mogu pripadati relaksacioni parametri da bi postupak bio konvergentan, a zatim odrediti one vrednosti parametara za koje posmatrani postupak konvergira najbrže. Oba ova momenta u proučavanju relaksacionih postupaka obradjena su u disertaciji.

Od mnogobrojnih postupaka za rešavanje sistema nelinearnih jednačina u disertaciji su obradjeni generalizovani linearni postupci u kombinaciji sa Njutnovim postupkom. Za ove postupke je razmatrana uglavnom lokalna konvergencija, dok je globalna konvergencija posmatrana samo u specijalnim slučajevima. Ispitivanje lokalne konvergencije relaksacionih postupaka za rešavanje sistema nelinearnih jednačina može se veoma efikasno sprovesti na osnovu poznavanja odgovarajućeg postupka za rešavanje sistema linearnih jednačina koji je u kombinaciji sa Njutnovim postupkom dao posmatrani postupak. Stoga je u disertaciji prvo data teorija konvergencije postupaka za rešavanje sistema linearnih jednačina.

Doktorska disertacija je podeljena na tri dela i šest poglavlja. Pojedina poglavlja podeljena su na više paragrafa. Prvi, uvodni deo sadrži neke oznake, definicije i teoreme neophodne za dalji rad. Pored toga data je karakterizacija H-matrice zasnovana na poznatim rezultatima drugih autora i originalnim rezultatima mr Ljiljane Cvetković.

Drugi deo disertacije odnosi se na numeričko rešavanje sistema linearnih jednačina. U okviru ovog dela, a kroz četiri poglavlja, posmatrana je konvergencija AOR, MAOR, AFC i AOR+AFC postupka. AOR postupak kao dvoparameterska generalizacija od ranije poznatog SOR postupka uveden je 1978. godine. Posle toga pojavio se veoma veliki broj radova u kojim je proučavana konvergencija tog postupka i optimalni izbor njegovih parametara. Posmatrajući strogo dijagonalno dominantne matrice, H-matrice i neke podklase H-matrice, pozitivno definitne matrice i konzistentno uređene matrice u prvom poglavlju drugog dela date su oblasti konvergencije za AOR postupak. Pri tom na osnovu rezultata za H-matrice dobijene su oblasti konvergencije za neke tipova matrica koje su šire od oblasti objavljenih u literaturi, što je ilustrovano numeričkim primerima.

U drugom poglavlju drugog dela dat je MAOR postupak kao jedna generalizacija AOR postupka. Za ovaj postupak je dat i "kvazioptimalni" izbor parametara relaksacije zasnovan na nekim originalnim rezultatima kandidata.

Treće i četvrto poglavlje drugog dela posvećeni su proučavanju konvergencije metoda funkcionalnih korekcija (AFC) i kombinovanog postupka AOR+AFC. Sam postupak AFC poznat je od 1957. godine, kada je formulisan za rešavanje diferencijalnih jednačina. Kasnije je ovaj postupak primenjen i na rešavanje sistema linearnih jednačina pod strogim uslovima konvergencije. U disertaciji su dobijeni novi manje restriktivni uslovi za konvergenciju postupka AFC, što je ilustrovano i numeričkim primerima. Kombinacija AOR+AFC kroz primere pokazuje određene prednosti u odnosu na AFC i AOR postupak i predstavlja još jedan od originalnih doprinosa kandidata proučavanoj oblasti.

Treći deo disertacije posvećen je postupcima za rešavanje sistema nelinearnih jednačina. Pri tom su posmatrane kombinacije MAOR-Njutnov postupak i Njutn-MAOR postupak i pokazana je određena prednost prve kombinacije u odnosu na drugu. Teoreme o lokalnoj konvergenciji ovih postupaka direktne su posledice teorema o konvergenciji MAOR postupka iz drugog dela. Numerički primeri pokazuju da posmatrani postupci pri rešavanju nekih sistema nelinearnih jednačina daju veoma dobre rezultate, što zajedno sa olakšanjem koje se ogleda u mogućnosti da se izbegne izračunavanje velikog broja parcijalnih izvoda karakteristično za čist Njutnov postupak, opravdava uvođenje i proučavanje ovih postupaka.

Globalna konvergencija AOR-Njutnovog postupka posmatrana je na kraju trećeg dela, ali samo za jednu klasu "blago" nelinearnih sistema jednačina.

Numerički primeri dati su uz svaki originalan rezultat kandidata kako bi se sagledalo i na konkretnom primeru u kojoj je meri konstruisani postupak ili njegova modifikacija "bolji" od postojećih postupaka.

Doktorska disertacija "TEORIJA KONVERGENCIJE RELAKSACIONIH POSTUPAKA ZA REŠAVANJE SISTEMA JEDNAČINA" mr Ljiljane Cvetković pokazuje da je kandidat ušao u jednu veoma modernu oblast koja se intenzivno razvija i obiluje brojnim novim rezultatima. Iz obilja materijala finim osećajem za vredno izdvojen je, proučen i originalnim rezultatima dopunjen onaj deo koji je od značaja za posmatranu problematiku. Novi rezultati su veoma lepo povezani sa poznatim, dokazi su izvedeni precizno i jasno, a numerički primeri su izabrani tako da uz minimum računanja pokazuju bitne osobine postupaka koji se posmatraju.

Komisija smatra da je doktorska disertacija "TEORIJA KONVERGENCIJE RELAKSACIONIH POSTUPAKA ZA RESAVANJE SISTEMA JEDNAČINA" mr Ljiljane Cvetković veoma lep doprinos oblasti kojoj pripada ocenjuje je pozitivno i predlaže Naučnom veću Prirodno-matematičkog fakulteta da pozitivnu ocenu prihvati i odobri doktorantu mr Ljiljani Cvetković da je javno brani.

Novi Sad, 14.3.1987.

Komisija

Z. Stojaković

Dr Zoran Stojaković,
red.profesor PMF-a u Novom Sadu

Z. Bohte

Dr Zvonimir Bohte,
red. profesor Fakulteta za naravo-
slovje in tehnologijo u Ljubljani

Dragoslav Herceg

Dr Dragoslav Herceg,
vanr.profesor PMF-a u Novom Sadu

IZVESTAJ

Doktorska disertacija "Teorija konvergencije relaksacionih postupaka za resavanje sistema jednačina" odnosi se na numeričko resavanje velikih sistema linearnih i nelinearnih jednačina. Takvi sistemi se dobijaju pri resavanju mnogih problema numeričke matematike, kao što su: lokalni problemi općih i parcijalnih diferencijalnih jednačina, integralne jednačine, varijacioni problemi, problemi optimizacije, resavanje velikih sistema direktnih postupcima je skoro nemoguće zbog velikog broja operacija i prostora. Za takve sisteme važi iterativna postupcima. Pri izboru iterativnih postupaka treba je da iterativno pravilo bude što je moguće jednostavnije i da postupak konvergira što brže.