

ПРИРОДНО-MATEMATIČKOG FAKULTETA U NOVOM SADU

ПРИРОДНО-MATEMATIČКИ ФАКУЛТЕТ  
Радна заједница заједничких послова  
НОВИ САД

14. V. 1985			
Орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
03	180/5		

Na svojoj sednici od 18.4.1984. godine Naučno veće Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu obrazovalo je komisiju za magistarski rad u sastavu

akademik dr Bogoljub Stanković, redovni profesor PMF-a u Novom Sadu, predsednik  
dr Dragoslav Herceg, docent PMF-a u Novom Sadu  
dr Katarina Surla, docent PMF-a u Novom Sadu

sa zadatkom da oceni podobnost teme doktorske disertacije mr Relje Vulanovića pod naslovom "Konstrukcija mreža za diskretizaciju singularno perturbovanih konturnih problema". Na osnovu ličnog poznavanja kandidata i podnetih dokumenata podnosimo sledeći

I Z V E S T A J

Relja Vulanović je rođen 2.11.1957. godine u Bečeju, SAP Vojvodina. Osnovnu školu je pohađao u Sarajevu i Bečeju, a gimnaziju u Novom Sadu. Nosilac je diploma "Vuk Karadžić" i za osnovno i za srednje obrazovanje. Skolske 1976/77. godine upisao se na Prirodno-matematički fakultet u Novom Sadu, grupa matematika, gde je diplomirao 30.6.1980. godine sa prosečnom ocenom 9.53 (devet i 53/100). Iste godine se upisao na poslediplomske studije na Prirodno-matematičkom fakultetu u Novom Sadu, grupa matematika, smer Analiza i numerička matematika. Položio je sve predviđene ispite sa prosečnom ocenom 10 (deset), a magistarski rad "Numeričko rešavanje konturnog problema drugog reda sa malim parametrom" uspešno je odbranio 6.6.1983. godine na Prirodno-matematičkom fakultetu u Novom Sadu.

Mr Relja Vulanović radi od 29.12.1980. godine u Institutu za matematiku, najpre kao asistent pripravnik u naučnom radu iz Numeričke analize, a od 22.11.1984. godine kao asistent. Aktivno učestvuje u radu na temi "O nekim posebnim diferencnim postupcima za rešavanje singularnih perturbacionih problema i integralnih jednačina" koja je deo projekta "Primena funkcionalne analize na rešavanje matematičkih modela", čiji su nosioci akademik dr Bogoljub



Stanković, redovni profesor PMF-a u Novom Sadu i dr Vojislav Marčić, redovni profesor FTN u Novom Sadu i u radu na projektu "Numerički postupci za rešavanje matematičkih modela i obradu eksperimentalnih podataka", čiji su nosioci dr Dragoslav Herceg i dr Katarina Surla, docenti PMF-a u Novom Sadu.

Do sada je mr Relja Vulcanović učestvovao na više domaćih i međunarodnih naučnih skupova i prilikom je imao 5 saopštenja:

1. D.Herceg, R.Vulanović, O optimizaciji jednog postupka za numeričko rešavanje konturnog problema sa graničnim slojem, II Seminar iz uporabne matematike, Ljubljana, 8-9.VI 1981.
2. R.Vulanović, Jedan pristup numeričkom rešavanju konturnog problema drugog reda sa malim parametrom, III Seminar primenjene matematike, Novi Sad, 7-9.VI 1982.
3. R.Vulanović, Eksponencijalno fitovanje i specijalne mreže za rešavanje singularno perturbiranog problema, IV Seminar primenjene matematike, Split, 29-31.V 1984.
4. R.Vulanović, Konstrukcija mreže za numeričko rešavanje jednog tipa singularnih perturbacionih problema, I naučni skup NMA, Niš, 26-28.IX 1984.
5. R.Vulanović, On numerical solution of a singular perturbation problem with mixed boundary conditions, GAMM Congress, Dubrovnik, 1-4.IV 1985.

Mr Relja Vulcanović je objavio 6 naučnih radova, koji predstavljaju lep i zapažen doprinos oblasti kojoj pripadaju:

1. Herceg, D., R.Vulanović: Some finite-difference schemes for a singular perturbation problem on a non-uniform mesh, Zb. rad. Prir.-mat. Fak. Univ. u Novom Sadu, Ser. Mat., 11 (1981), 117-134
2. Vulcanović, R.: An exponentially fitted scheme on a non-uniform mesh, Zb. rad. Prir.-mat. Fak. Univ. u Novom Sadu, Ser. Mat., 12(1982), 205-215
3. Vulcanović, R.: Numeričko rešavanje konturnog problema drugog reda sa malim parametrom, magistarski rad, Novi Sad, 1983.
4. Vulcanović, R.: Mesh construction for numerical solution of a type of singular perturbation problems, u knjizi: G.V. Milovanović (ed.), Numerical Methods and Approximation Theory, Niš, 26.-28.IX 1984, 137-142



5. Vulanović, R.: On a numerical solution of a type of singularly perturbed boundary value problem by using a special discretization mesh, Zb. rad. Prir. -mat. Fak. Univ. u Novom Sadu, Ser. Mat., 13(1983), 187-201

6. Vulanović, R.: Exponential fitting and special meshes for solving singularly perturbed problems, Zbornik IV Seminara primijenje matematike, Split, 28-30.V 1984. (u štampi)

Tema za izradu doktorske disertacije, "Konstrukcija mreža za diskretizaciju singularno perturbovanih konturnih problema", koju predlaže mr Relja Vulanović odnosi se na numeričko rešavanje konturnih problema običnih diferencijalnih jednačina sa malim parametrom  $\epsilon$ , koji se mogu zapisati u najopštijem obliku kao sistem od  $n+m$  jednačina prvog reda, od kojih  $n$  perturbovanih:

$$y' = f(x, y, z),$$

$$z' = g(x, y, z), \quad 0 \leq x \leq 1, \quad \epsilon \ll 1,$$

sa konturnim uslovima, npr.:

$$A\begin{pmatrix} y \\ z \end{pmatrix}(0) + B\begin{pmatrix} y \\ z \end{pmatrix}(1) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

gde su  $A$  i  $B$  date matrice. Ovakvi problemi spadaju u širu klasu tkz. "stiff" problema diferencijalnih jednačina koje su loše uslovljene u numeričkom smislu. Singularni perturbacioni problemi se često javljaju kao matematički modeli za različite pojave iz fizike, teorije katalitičkih reakcija, reakcija difuzno-konvekcionog tipa, električnog pražnjenja u gasovima i sl. Pri njihovom numeričkom rešavanju, što je najčešće jedini način da se oni reše, potrebno je postići stabilnost i konzistenciju uniformne po  $\epsilon$ . Jedan od načina da se to postigne je konstrukcija specijalnih mreža diskretizacije. Ove mreže se prilagođavaju ponašanju egzaktnih rešenja (graničnim i unutrašnjim slojevima, povratnim tačkama itd.). Izboru specijalnih mreža diskretizacije biće posvećen glavni deo ove doktorske disertacije.

Za stiff probleme već postoje mnogi programi za njihovo numeričko rešavanje. Kod svih ovih postupaka ne razmatra se eksplicitno mali parametar  $\epsilon$  i njegov uticaj na efikasnost datih programa, iako se programi testiraju i na primerima singularno perturbovanih problema. S druge strane, mnogi autori, pre svega sovjetski, posmatraju različite tipove konturnih problema drugog reda sa malim parametrom i za njih konstruišu odgovarajuće mreže diskretizacije. Mr Relja Vulanović ima takođe radove koji nastavljaju i proširuju ove rezultate.



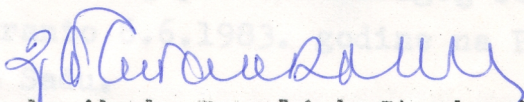
Da bi se problem izbora mreža diskretizacije što potpunije proučio, u disertaciji će se posebno obratiti pažnja na pregled postojećih pristupa u izboru mreža za diskretizaciju stiff i singularno perturbovanih problema i na konstrukciju novih mreža diskretizacije. Postupci koji se primenjuju na numeričko rešavanje stiff problema, ali kod kojih se parametar eksplicitno ne ispituje, numerički i teorijski bi se testirali na singularno perturbovanim problemima. Postupci koji koriste mreže Bahvalovljevog tipa primenili bi se i na druge tipove problema sa malim parametrom i na sisteme diferencijalnih jednačina. Takođe bi se ispitala mogućnost povišenja tačnosti numeričkih rezultata Ričardsonovom ekstrapolacijom. Da bi se ovi zadaci uspešno rešili potrebno je proučiti analitičke osobine rešenja posmatranih problema i numerički rešavati diskretne analogone tih problema uz uniformnu stabilnost po malom parametru. Tim problemima bi se takođe posvetila određena proučavanja u okviru disertacije. Svi teorijski rezultati bili bi verifikovani na brojnim numeričkim primerima, koji se često sreću u naučnoj literaturi.

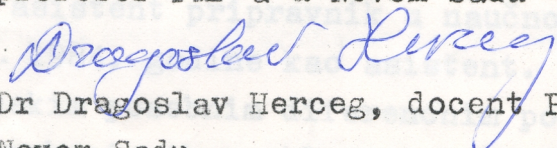
Oblast kojoj pripada tema predložene doktorske disertacije danas se veoma intezivno proučava. Brojni radovi sa različitim pristupima kao i monografije pojavili su se u velikom broju u poslednjih pet godina. Svoj prilog proučavanju ovih problema dao je i mr Relja Vulcanović.

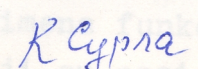
Na osnovu iznetog smatramo da tema "Konstrukcija mreža za diskretizaciju singularno perturbovanih konturnih problema" pripada savremenoj oblasti numeričke matematike i da je podobna za izradu doktorske disertacije, te predlažemo Naučnom Veću Prirodno-matematičkog fakulteta da je prihvati kao temu za izradu doktorske disertacije mr Relje Vulcanovića.

Novi Sad, 13.5.1985.

Komisija

  
Akademik dr Bogoljub Stanković, redovni profesor PMF-a u Novom Sadu

  
Dr Dragoslav Herceg, docent PMF-a u Novom Sadu

  
Dr Katarina Surla, docent PMF-a u Novom Sadu