

სსიპ ნიკო მუსხელიშვილის
გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტის
სამეცნიერო და სამეცნიერო-საორგანიზაციო
საქმიანობის 2007 წლის

ა ნ გ ა რ ი შ ი

შესავალი

ნიკო მუსხელიშვილის სახელობის გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტის 2007 წლის სამეცნიერო კვლევითი მუშაობის გეგმა შედგებოდა 5 ამოცანისგან, რომლებიც გაერთიანებული იყო ერთ პროგრამაში “საინფორმაციო ტექნოლოგიები და მათი გამოყენება”. საანგარიშო პერიოდში თემები არ დასრულებულა, მათზე მუშაობა გრძელდება.

ნიკო მუსხელიშვილის გამოთვლითი მათემატიკის ინსტიტუტი ქვეყნის წამყვანი ორგანიზაციაა გამოთვლითი მათემატიკისა და პროგრამირების ფუნდამენტური პრობლემების განვითარების, გამოთვლითი მეთოდებისა და

კომპიუტერების გამოყენების მეთოდური და მეთოდოლოგიური პრობლემების მიმართულებებით.

შემთხვევით პროცესთა თეორიისა და გამოყენებითი სტატისტიკის განყოფილება განყოფილების გამგე აკადემიკოსი ნ.ვახანია

საანგარიშო წელს მუშავდებოდა თემა: სუბგაუსის მწკრივები ნორმირებულ სივრცეებში, კრებადობის საკითხები და კავშირი სივრცის გეომეტრიასთან. ზღვარითი თეორემები გადანაცვლებული შემთხვევითი ელემენტებისათვის, სტოქასტური დიფერენციალური განტოლებები ვინერის პროცესით (ხელმძღვანელი ნ. ვახანია). აღნიშნულ თემაზე მუშაობა დაიწყო 2006 წელს და დასრულება დაგეგმილია 2010 წელს.

საანგარიშო წელს თემასთან დაკავშირებით შესრულდა შემდეგი სამუშაოები: შესწავლილია გაუსის ზომებთან დაკავშირებული წრფივი ზომადი ასახვების მიმართ რეგულარული პირობითი ალბათობები და დეზინტეგრაციები (განშრეკვებები) მათი არსებობისა და ერთადერთობის პირობების გამოკვლევის ჩათვლით; მოძებნილი იქნა შვარცის სივრცის ცნების ბუნებრივი განზოგადება აბელის ტოპოლოგიური ჯგუფებისათვის; ბანახის სივრცეებისათვის ამოხსნეილობის მოდულის შესახებ ნორდლანდერის ცნობილი პრობლემა გადაწყვეტილი იქნა. მიღებული შედეგები სრულად არის ასახული განყოფილების წევრების მიერ 2007 წელს გამოქვეყნებულ (და გამოსაქვეყნებლად მიღებულ) ნაშრომებში.

ოპერაციათა კვლევის და დისკრეტულ ამოცანათა განყოფილება გამგე ფიზ.-მათ. მეცნ. კანდიდატი ჯ. გიორგობიანი

თემა: სახალხო-სამეურნეო პროცესების მოდელირება

ა) დამუშავებულია მეზობელ სახელმწიფოთა ეკონომიკის მართვის მათემატიკური მოდელები დარგობრივ დონეზე. კერძოდ, დამუშავდა სოფლის მეურნეობის პროდუქციის გაცვლის მათემატიკური მოდელი ქვეყანათა ჯგუფისთვის თითოეული მათგანის ინტერესების გათვალისწინებით. მოდელი წარმოადგენს გაცვლის კლასიკური მოდელის გაფართოებას ორზე მეტი მონაწილისათვის.

ენერგეტიკის ხაზით დამუშავებულია მეზობელ სახელმწიფოთა ენერგოსისტემების ერთობლივი ოპტიმალური მართვის ორი დინამიური მათემატიკური მოდელი. ერთი მოდელი ჩამოყალიბებულია როგორც მათემატიკური პროგრამირების ამოცანა, მეორე კი დინამიური პროგრამირების პრინციპზეა დაფუძნებული.

ბ) ზღვებისა და ოკეანეების ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების პროცესი აღწერილია ორნაირად: ერთი ეფუძნება დიფუზიის კანონებს და მოიცავს ჩვეულებრივ დიფერენციალურ განტოლებათა სისტემით (საზოგადოდ არაწრფივით). მეორე მოდელი ეფუძნება შემთხვევით პროცესთა თეორიას და

შემთხვევით მეტეოროლოგიურ ფაქტორებზე დამოკიდულებით იძლევა მასის გავრცელების განაწილების სიმკვრივეს დროის ნებისმიერი მომენტისთვის.

მდინარეების ხსნადი ნივთიერებით დაბინძურების პროცესი აღწერილია კერძოწარმოებულნი დიფერენციალური განტოლებით. განტოლების ამოხსნისთვის შედგენილია სხვაობიანი სქემა, დამტკიცებულია მისი კრებადობა. შესაბამისი იტერაციული პროცესი იკრიბება გეომეტრიული პროგრესიის სიზუსტით.

ეკოლოგიური შინაარსისაა აგრეთვე სამუშაო, რომელიც სრულდება გეოფიზიკის ინსტიტუტთან თანამშრომლობით და შეეხება გულსისხლძარღვთა დაავადების კავშირს ჰაერის დაბინძურებასთან. წლევეანდელ ეტაპზე მოპოვებული სტატისტიკური მასალის საფუძველზე შექმნილია კომპიუტერული ბაზა შემდგომი ალბათურ-სტატისტიკური დასკვნების გამოტანისათვის.

გ) შესწავლილია მრავალდარგოვანი საწარმოო პროცესები ე.წ. "ვიწრო ადგილებით", რომლებშიც არსებითია რესურსების გამოყოფის და საწარმოო სიმძლავრეთა ზრდის მომენტებს შორის დროში არსებული დაგვიანებების გათვალისწინება. დასმული ოპტიმიზაციური ამოცანებისათვის შედგენილია მათემატიკური მოდელები დისკრეტულ და უწყვეტ შემთხვევებში, დამუშავებულია ეფექტური სქემა მათი ფაქტობრივი რეალიზაციისათვის.

დ) დისკრეტულ ამოცანათა შორის დღეს უპირატესი ადგილი დიოფანტეს განტოლებებს უკავიათ. ესაა რაციონალურ კოეფიციენტებიანი პოლინომიალური სისტემების რაციონალურ ამონახსნთა პოვნის ამოცანა. ამ პრობლემასთან დაკავშირებით საანგარიშო პერიოდში კვლევა ტარდებოდა ელიფსურ წირებზე, რომლებიც დაკავშირებული არიან ე.წ. ჰიპერკონგრუენტულ ანუ Θ -კონგრუენტულ რიცხვებთან. მიღებული ძირითადი შედეგი მდგომარეობს შემდეგში: იმისათვის, რომ კვადრატებისგან თავისუფალი ნატურალური n რიცხვი იყოს Θ -კონგრუენტული, აუცილებელი და საკმარისია, რომ შესაბამის ელიფსურ წირზე მდებარეობდეს ერთი მაინც რაციონალურ კოორდინატებიანი არატრივიალური წერტილი. ამავე დროს, თუ n არის Θ -კონგრუენტული, აგებულია აღნიშნულ წირზე მდებარე ექვსი არატრივიალური რაციონალური წერტილი.

გამოთვლითი მეთოდების განყოფილება

განყოფილების გამგე ფიზ.-მათ. მეცნ. დოქტორი ჯ. სანიკიძე

სამეცნიერო-საკვლევი თემის "ეფექტურად რეალიზებადი რიცხვითი ალგორითმები ამოცანათა ზოგიერთი კლასისათვის" 2006-2007 წლის ეტაპი.

აღნიშნული საკვლევი თემის ირგვლივ მუშაობა საანგარიშო პერიოდში მიმდინარეობდა შემდეგი ძირითადი მიმართულებებით:

მიახლოებითი სქემების შემუშავება და მასთან დაკავშირებული დაფუძნებითი სამუშაოები კომპლექსური ცვლადის ფუნქციათა თეორიის სასახლდერო ამოცანების რიცხვითი ამოხსნისათვის. კერძოდ, მნიშვნელოვანი ყურადღება დაეთმო ამ მიზნით სინგულარული ინტეგრალების აპროქსიმაციის მეთოდების სრულყოფისა და სარეალიზაციო სახეზე მიყვანის საკითხებს. პარალელურად შეისწავლებოდა ფუნდამენტალურ ფუნქციათა მეთოდისა და მისი ზოგიერთი კონკრეტული მოდიფიკაციის ეფექტურად გამოყენების პრობლემატიკა და იმ

ამოცანათა კლასის გაფართოების საკითხი, რომლებიც აღნიშნული მეთოდების საშუალებით მიახლოებით ამოხსნას ექვემდებარებიან.

ასევე, გარკვეული პოზიტიური ნაბიჯები გადაიდგა კონკრეტული კლასის სასაზღვრო ამოცანათა ალბათური მეთოდებით მიახლოებით ამოხსნის მიმართულებით.

ცალკე შეიძლება გამოყოფილ იქნას კლასი ბრყელი დრეკადობის სასაზღვრო ამოცანებისა, რომელთა ამოხსნები შეიძლება წარმოდგენილ იქნას ჩაკეტილი (ანუ, როგორც ზოგჯერ უწოდებენ, ეფექტური) სახით. ამ მიმართულებით კვლევა განყოფილებაში წლების განმავლობაში მიმდინარეობს და განსახილავი ეტაპის ფარგლებშიც მიღებულია გარკვეული შედეგები აღნიშნული ტიპის ამოცანათა კლასის გაფართოების მიმართულებით. უნდა ითქვას, რომ, თუმცა ასეთი ტიპის ამოცანების განხილვები დაკავშირებულია მათი ზუსტი ამოხსნების კონსტრუირებასთან, შესაბამისი ამოხსნების შემდგომი გამოყენება, როგორც წესი, მოითხოვს გარკვეული აზრით სპეციფიკური რიცხვითი მეთოდების გამოყენებას. ასეთი მეთოდების დამუშავება და ანალიზი გათვალისწინებულია ზემოაღნიშნული საკვლევი თემის შემდგომ ეტაპზე.

შესწავლილია სენ ვენანის ამოცანები სამშრიანი იზოტროპული ძელისათვის, რისთვისაც წინასწარ აგებულია სამი დამხმარე ამოცანის ამოხსნა. კონფოკალური სამშრიანი ელიფსური მილისათვის შესწავლილია ანალოგიური ამოცანები, როდესაც ყოველ შრეს აქვს ერთი და იგივე პუასონის კოეფიციენტი, ხოლო სხვადასხვა იუნგის მოდული. ასევე განიხილება ზოგიერთი კერძო შემთხვევა სხვადასხვა იუნგის მოდულისა და პუასონის კოეფიციენტების არსებობის დაშვებით.

საკვლევი თემის მნიშვნელოვანი ნაწილი ეთმობოდა ასიმპტოტური მათოდების დამუშავებას პარაბოლური ტიპის განტოლებების ფუნდამენტალური ამოხსნების მიახლოებისათვის. შემუშავებულ იქნა კონტინუალური ინტეგრალების ასიმპტოტური გამოთვლის გარკვეული მეთოდი, ამასთან ცვლად კოეფიციენტებიანი პარაბოლური ტიპის განტოლებებისათვის მიღებული იქნა ფუნდამენტური ამოხსნის წარმოდგენა კონტინუალური ინტეგრალების საშუალებით.

პროგრამირებისა და ინფორმატიკის განყოფილება

განყოფილების გამგე მ.ფხოველიშვილი

დისტანციური სწავლების განხორციელებისათვის საჭირო პროგრამული უზრუნველყოფის განვითარება და კონკრეტული სასწავლო პროგრამების მომზადება.

მომზადდა სპეციალური სისტემა, რომლის მეშვეობითაც შესაძლებელია როგორც მზა სასწავლო კურსების მასზე განვითარება, ასევე მისი საშუალებით სასწავლო კურსების მომზადება.

დამუშავდა ახალი დისტანციური სწავლების მოსწავლეთა აღრიცხვის და შეფასების სისტემა.

დამუშავდა და განთავსდა სერვერზე HTML და ფუნქციონალური პროგრამირების სასწავლო კურსები

დამუშავებულ იქნა პარალელური პროგრამირების სწავლების მეთოდიკა MPI- ტექნოლოგიის ბაზაზე.

აგებულ იქნა კლასტერის პრინციპი WINDOWS-ის და LINUX-ის გარემოში არსებული კომპიუტერული ტექნიკის ბაზაზე.

დამუშავდა დაპირისპირებულ მხარეთა გარიგების კომპიუტერული მოდელის ნაწილი კოდირების თეორიის გამოყენებით.

შეგროვებულ იქნა დაპირისპირებულთა ინტერესების გამომხატველი ფუნქციების ასაგებად საჭირო სტატისტიკური მასალა და დამუშავდა აგების მეთოდი.

განყოფილებაში მომზადდა და დაცული იქნა დისერტაცია ინსტიტუტის სპეციალიზირებულ საბჭოზე 01.13.11– სპეციალობით მეცნიერების კანდიდატის ხარისხის მოსაპოვებლად.

ინტერნეტ-ცენტრი

განყოფილების გამგე ფიზ.-მათ. მეცნ. კანდიდატი მ.ფხოველიშვილი

მარშრუტიზატორ Cisco 3600 დაემატა ორი მოდული: NM-2W და WIC-IT. ამ მოდულების დამატებამ საშუალება მოგვცა Cisco 3600 მარშრუტიზატორისათვის პირდაპირი წესით მიგვეერთებინა მოდემი X STREAM 1300, რამაც განაპირობა ინტერნეტთან კავშირის გაუმჯობესება.

ექსპლოატაციიდან ამოღებულ იქნა მარშრუტიზატორი Cisco 2511 cveTisa მისი მორალური ცვეთისა და რემონტისათვის სახსრების უქონლობის გამო.

გამორთულ იქნა Dial-up Netserver 16 V. 34 სათანადო რაოდენობის სატელეფონო ხაზების უქონლობის გამო.

AcNet სერვერის და ლოკალური ქსელის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის პერიოდულად ტარდებოდა პროფილაქტიკური სამუშაოები.

საფუძველი ჩაეყარა სასწავლო პროცესისათვის აუცილებელი კომპიუტერული კლასების მოწყობის საქმეს.

შეიქმნა ვებგვერდები: <http://www.acnet.ge/linkebi> სამეცნიერო დარგების მიხედვით, (ინგლისურ და რუსულ ენოვანი) და <http://www.acnet.ge/internet universiteti> (სასწავლო კურსები სტუდენტებისათვის).

<http://www.acnet.ge> სერვერზე განთავსებულია სამეცნიერო ჟურნალების: “მეცნიერება და ტექნოლოგიები” და “მაცნე-ბიოლოგია” მორიგი ნომრები.

მოსხენებები

1. საანგარიშო წელს უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი ს. ჩობანიანი მიწვეული იყო ამერიკის შეერთებულ შტატებში მაჩიგანის უნივერსიტეტში სამეცნიერო მუშაობის ჩასატარებლად.
2. უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი ვ. ტარიელაძე მიწვეული იყო ესპანეთში, მადრიდის კომპლუტენსეს უნივერსიტეტში სამეცნიერო მუშაობის ჩასატარებლად.
3. შემთხვევით პროცესთა თეორიისა და გამოყენებითი სტატისტიკის განყოფილების წევრები ნ. ვახანია და ვ. ტარიელაძე მიწვეული იყვნენ და მოხსენებით გამოვიდნენ საერთაშორისო კონფერენციაზე ალბათობის

- თეორიასა და მათემატიკურ სტატისტიკაში, რომელიც გაიმართა 2007 წლის 17-23 ივნისს ქალაქ კიევში.
4. საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია “ინფორმაციული ტექნოლოგიების მართვა”. ზ. ყიფშიძე, მოხსენება: “კონფლიქტების გადაჭრის კომპრომისული მეთოდი”.
 5. განყოფილების გამგე ჯ. სანიკიძე იყო ორი საერთაშორისო კონფერენციისა და სიმპოზიუმის (რუსეთი; ქ. პენზა, უკრაინა; ქ. ხერსონი) საპროგრამო კომიტეტის წევრი, ასევე, პენზის კონფერენციის ორგკომიტეტის თანათავმჯდომარე. მისი აღნიშნულ სიმპოზიუმებზე წარმოდგენილი მოხსენებები დაიბეჭდა შესაბამის შრომათა კრებულებში.
 6. უფროსი მეცნიერ-თანამშრომელი მ. ზაქრაძე ასევე სამეცნიერო მოხსენებით მონაწილეობდა საერთაშორისო სიმპოზიუმში კვიპროსში (ქ. ლარნაკა),
 7. მეცნიერ-თანამშრომელი მ. მირიანაშვილი მონაწილეობდა შვეიცარიაში (ქ. ციურიხი) გამართულ კონგრესში. მისი მოხსენება თანაავტორებთან ერთად მიღებულია დასაბეჭდად.
 8. D. Ugulava, D. Zarnadze. On stability and approximate solution of inverse problem in Freshet spaces. საერთ. კონფერენცია ი. ვეკუას დაბადებიდან 100 წელი. თბილისი, 2007წ.
 9. ზ. ცინცაძე, Optimization of quasiliner systems wite mixed resfictions and delays. საერთ. კონფერენცია “Contemporary Mathematics and its Application”, ბათუმი, 2007წ, სექტემბერი.
 10. Amiranashvili A.G., Gogua R.A., Matiashvili T.G., Kirkitadze D.D., Nodia A.G., Khazaradze K.R., Khashilava J.F., Khurodze T.V., Chikhiladze V.A._The Estimation of Risk of Some Asttro- Geophysical Factors for the Health of the City of Tbilisi,Int. Conference “Near-Earth Astronomy 2007”Abstract, Terskol<Russia,3-7 September 2007.
 11. Amiranashvili A.G.,Amiranashvili V.A., KhurodzeT.V., Nodia A.G., -Long-TermVariation of Fog and Hase in Dusheti (Gergia), Proc. 4 International Conference on Fog, Fog Collection and Dew,La Serena,Chile,22-27 Juli 2007.
 12. Amiranashvili A.G.,A KhurodzeT.V., Nodia A.G., - Influence of Fog on Atmosferic Electric,Field in Dusheti (Gergia), Proc. 4rd International Conference on Fog, Fog Collection and Dew, La Serena, Chile, 22-27 Juli 2007.

სტატიები

1. L. Aussenhofer, M. J. Chasco, X. Domínguez and V. Tarieladze. On Schwartz groups. *Studia Math.*, 181(3), 2007, p. 199-210
2. M. J. Chasco, E. Martín-Peinador and V. Tarieladze. A class of angelic sequential non Frechet-Urysohn topological groups. *Topology and its Applications.* 154(3), 2007, p. 741-747
3. 3. V. Tarieladze and N. Vakhania. Disintegration of Gaussian measures and avarage-case optimal algorithms. *J. Complexity*, 23(2--4), 2007, p. 851-866
4. N. Vakhania and V. Tarieladze. Regular conditional probabilities and disintegrations. *Bull. Georgian National Acad. Sci.*, 175(2), 2007, p. 7-14.
5. E. Corbacho, V. Tarieladze and R. Vidal. Even continuity and topological equicontinuity in topologized semigroups.

- Topology and its Applications, accepted, 2007.
6. S. Levental, H. Salehi and S. A. Chobanyan. General maximal inequalities related to the strong law of large numbers. Math. Notes, 81, 1, 2007. p. 85-96.
 7. G. Z. Chelidze. The modulus of convexity and inner products in linear normed spaces. Bull. Georgian National Acad. Sci., accepted, 2007.
 8. G. Z. Chelidze. On Nordlander's conjecture in the three dimensional case. Arkiv fur Matem., accepted, 2007.
 9. Гачечиладзе Т. Г. , Давиташвили Т. Д. , Меладзе Г. В. , Церцвадзе Г.А. Оценка степени Риска банкротства современного предприятия на основе нечеткой логики "GESU" Computer Seinces and telecommunications", 2007-2(13)-1-11ctr.
 10. F. Criado, N. Meladze and F. Criado-A Edeavuega. Convergence of a two-layer sheme for eguations of Gas dinamics in Eulerian variables" Unternational, Uournal of Computer Mathematics (გადაცემულია დასაბეჭდად).
 11. P. Babilua, U. Bokuchava, B. Dochviri and H. Meladze. On the Pricing of a European tune option. Annals the European Academy of Zeiences. (გადაცემულია დასაბეჭდად).
 12. ზ. ყიფშიძე "კონფლიქტების გადაჭრის კომპრომისული მეთოდი" მოხსენებათა კრებული "ინფორმაციული ტექნოლოგიების მართვა"-ში საერთაშორისო კონფერენციის მასალები. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. თბილისი, 2007, გვ.131.
 13. G. Sanikidze. On the Numerical Solution of Integral Equations for Some Main Problems in Plane Elasticity. Differential Equations, 2007, vol. 43, no. 9, pp.1-8.
 14. J. Ssanikidze, K. Ninidze. On Numerical solution of Boundary Integral Equations of the Plane Elasticity Theory by Singular Integral Approximation Methods. WSEAS Transactions on Applied and Theoretical Mechanics. I. 1, vol. 2, 2007, pp.1-6.
 15. Д.Г.Саникидзе. Применение приближенных формул для интегралов с ядром Коши для численного решения задач рассеяния. Вестник Харьковского национального университета, № 775, 2007, 228-235.
 16. Д.Г.Саникидзе. Применение приближенных формул для интегралов с ядром Коши для численного решения задач рассеяния. Труды XIII международного симпозиума «Методы дискретных особенностей в задачах математической физики», 2007, 254-257.
 17. G. Berikelashvili, M. Gupta, M. Mirianashvili. Convergence of fourth order compact dofference schemes for three-dimensional convection-diffusion equations, SIAM J. Numer.Anal. Vol.45, No. 1, pp. 443-455.
 18. M. Zakradze, J. Kiria, N. Lekishvili, T. Chelidze. On Approximate Solution of Some Direct dynamic Problems of Theoretical Seismology. J. of Georgian Geophysical Society, I. Physics of Solid Earth, v. 11, 2006, pp. 94-104.
 19. N. Kandelaki, D. Ugulava, T. Chantladze (with K. Arcivadze, E. Maghradze). One stochastic Model for the struggle against malaria, gesj.internet – academy.org.ge. Computer Sciences and telecommunications, ID:1304, 2007-01-23.
 20. თ. ჩანტლაძე. საუბარი რიცხვებზე, თბილისი, "უნივერსალი", 2007.
 21. D.Ugulava (with D. Zarnadze). On the application of hitz's extended method for some ill-posed problems. Reports of enlarged session of the seminar of I. Vekua inst. Appl. Math., v. 21(1), 2007. www.viamSciencetru.ge/enl.ses/vol21.

შემთხვევით პროცესთა თეორიისა და გამოყენებითი სტატისტიკის განყოფილების წევრმა გ. ჭელიძემ 2007 წელს მოიპოვა აკადემიკოს ი. ვეკუას პრემია ახალგაზრდა მეცნიერთათვის მათემატიკის, ინფორმატიკის და კომპიუტერული ტექნოლოგიების დარგში და, აგრეთვე, საქართველოს პრეზიდენტის 2007 წლის სტიპენდია ახალგაზრდა მეცნიერთათვის.