

ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის
ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის
კომპიუტერული მეცნიერებების დეპარტამენტის
სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის ანგარიში
(01.01.2013 – 31.12.2013)

სარჩევი

1. გამოყენებითი ინფორმატიკის კათედრა 2
2. პრაქტიკული ინფორმატიკის კათედრა 23
3. ტექნიკური ინფორმატიკის კათედრა 38
4. თეორიული ინფორმატიკის კათედრა 49
5. სამეცნიერო-კვლევითი კომპიუტერული ლაბორატორია 54

სამეცნიერო-კვლევითი მუშაობის წლიური ანგარიში

I.1. ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კომპიუტერული მეცნიერებების დეპარტამენტის გამოყენებითი ინფორმატიკის კათედრა

I.2. სამეცნიერო ხელმძღვანელი: კათედრის გამგე, პროფესორი გია სირბილაძე

I.3. კათედრის შემადგენლობა: პროფ. გია სირბილაძე, ასოც. პროფ. ზურაბ ქოჩლაძე, ასოც. პროფ. ტარიელ ხვედელიძე, ემერიტუს პროფ. რიჩარდ მეგრელიშვილი, ასისტ. პროფ. თეიმურაზ მანჯაფარაშვილი, ასისტ. პროფ. გელა ბესიაშვილი, ასისტ. პროფ. ფრიდონ დვალიშვილი, ასისტ. პროფ. ბიძინა მაცაბერიძე, დოქტორანტები: მიხეილ კაპანაძე, ოთარ ბადაგაძე, გვანცა წულაია, არჩილ ვარშანიძე, მელქისედექ ჯინჯიხაძე

II. საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2013 წლისათვის დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
1	სუსტად სტრუქტურირებადი სისტემების მოდელირებისა და სიმულაციის ფაზი-ტექნოლოგიები.	პროფ. გია სირბილაძე	პროფ. გია სირბილაძე, ასისტ. პროფ. თეიმურაზ მანჯაფარაშვილი, ასისტ. პროფ. ბიძინა მაცაბერიძე, დოქტორანტი მიხეილ კაპანაძე, ასოც. პროფ. ირინა ხუციშვილი, დოქტორი ანა სიხარულიძე
დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტიკის) შედეგები (ანოტაცია)			
<p>2013 წელს კვლევები გაგრძელდა, როგორც შოთა რუსთაველის სამეცნიერო ფონდის 2010 წელს დასრულებული საგრანტო თემის (გრანტი GNSF/ST08/1-361) ახალ ამოცანებზე. თემატიკა დღეს აქტუალურია ბუნებაში და საზოგადოებაში მიმდინარე ანომალური და ექსტრემალური პროცესების შესწავლის პრობლემატიკაში: როგორცაა - პროგნოზირება, ფილტრაცია, იდენტიფიკაცია, კლასტერიზაცია, ოპტიმიზაცია და ა.შ. ჩვენს მიერ შესრულებული სამუშაოები მისულია იმ ხარისხამდე, რომ საშუალება გვაქვს გამოვიყენოთ შექმნილი პროგრამული ბიბლიოთეკა და მისი მოდულები კონკრეტული პროცესების შესწავლაში, როდესაც შემავალი დროითი მწკრივის სტოქასტური ანალიზი არ გვაძლევს დამაკმაყოფილებელ შედეგებს და საექსპერტო ცოდნა და მისი ინჟინერია ერთადერთი ინსტრუმენტი აქ ნახსენები პრობლემების გადასაწყვეტად.</p> <p>აღნიშნული გრანტის ფარგლებში შეიქმნა პროგრამული ბიბლიოთეკა, რომლის გამოყენებითაც სრულდება ახალი ტიპის კვლევები ექსტრემალური ფაზი-პროცესების იდენტიფიკაციის ამოცანებში. პროგრამული ბიბლიოთეკის გამოყენებით საშუალება მოგვეცა გავსულიყავით ისეთ კვლევებზე, რომლებიც მოიცავს ბუნებაში და საზოგადოებაში მიმდინარე ანომალური თუ ექსტრემალური</p>			

მოვლენების რაოდენობრივ-ფუნდამენტურ პროცესების შესწავლას.

პროგრამული პაკეტის გამოყენებით აიგო შესაძლებლობითი ფაზი-პროცესის ტრაექტორია, რომელიც იდენტიფიკაციის ამოცანის გამოყენებით ითვალისწინებს სისტემის მდგომარეობების ევოლუციის საექსპერტო შეფასებებს წინა ისტორიულ პერიოდში. პრაქტიკაში ხშირად შეფასებებს აკეთებს არა ერთი ექსპერტი, არამედ ექსპერტთა ჯგუფი, ასე რომ გვექნება არა ერთი ტრაექტორია, არამედ საპროგნოზო ტრაექტორიების გარკვეული სიმრავლე. გადაწყდა ამოცანა, რომელიც ითვალისწინებს ამ ტრაექტორიების კონდენსირებას ერთ ოპტიმალურ ტრაექტორიაში. განიხილებოდა კონდენსირების სამი ვარიანტი: 1) ექსპერტონების მეთოდით მოდელირების ყოველ ბიჯზე ყველა ექსპერტთა მიმართებაში ითვლება გასაშუალებული ექსპერტონები, რომლებიც წარმოადგენს მოცემულ ბიჯზე სისტემის მდგომარეობების შესაძლებლობით ხარისხებს; 2) საექსპერტო ცოდნის ტრაექტორიების კონდენსირება არასტოქასტური სარგებლიანობის თეორიის ფარგლებში; 3) პესიმისტურ-ოპტიმისტურ შეფასებათა გარემოს შექმნა, რომელიც ეფუძნება დემპსტერ-შეიფერის სტრუქტურის არსებობას, თუკი ეს უკანასკნელი დასტურდება ექსპერტთა მიერ. ამ მიდგომაში იქმნება შესაძლებლობა მოდელირების ყოველ ბიჯზე ტემპორალიზაციის შემოღებით დაზუსტდეს მოდელირებით მიღებული ოპტიმალური ტრაექტორია. წარმოდგენილი კონდენსირების პირველი მეთოდით ფაზი-პროგნოზირების კონსტრუირების პროცესში ჩამოყალიბდა ფაზი-დამკვირვებლის, როგორც საპროგნოზო ტრაექტორიის აგების რეკურენტული ვარიანტი.

2012 წლის ბოლოს დაიბეჭდა და 2013 წლის გაზაფხულიდან სარეალიზაციოდ ბაზარზე გავიდა მონოგრაფია (ავტორი გია სირბილაძე) Springer -ის გამომცემლობით, სისტემური კვლევების საერთაშორისო ფედერაციის (IFSR) სერიული გამოცემის - International Series on Systems Science and Engineering - ეგიდით: <http://www.springer.com/mathematics/applications/book/978-1-4614-4249-3>. მონოგრაფიაში წარმოდგენილია სუსტად სტრუქტურირებადი სისტემების მოდელირების ძირითადი ასპექტები და კვლევის განვითარების ძირითადი ეტაპები.

ამ კვლევის მიმართულებით 2013 წლის ძირითად შედეგებად შეიძლება ჩაითვალოს შემდეგი:

1. კვლევის მთავარი მიზანი იყო ჩატარებული ყოფილიყო მოსამზადებელი სამუშაოები ახალი ტიპის ინტელექტუალური სიმულაციური სისტემის შესაქმნელად.
2. იგი დაფუძნებული იქნება სისტემაში შემავალი რეალური შესასწავლი ევოლუციური მოვლენის პოპულაციათა ობიექტურ დროითი მწკრივებზე და საექსპერტო ცოდნის ნაკადების წარმოდგენებზე. სისტემა უნდა გამოირჩეოდეს დაზუსტებული გადაწყვეტილების მიღებისა და შესასწავლი მოვლენის ევოლუციის სამომავლო სცენარების შესაძლებლობითი პროგნოზის შექმნის მაღალი საიმედოობით პრაქტიკაში არსებული ისეთი ფართო სპექტრი პრობლემატიკებისთვის, როგორცაა: ბიზნესის მართვა და ეკონომიკა, საინფორმაციო მენეჯმენტი, სამედიცინო იშვიათი და რთული დიაგნოსტიკა, კლიმატის ცვლილება, გარემოს ცვლილების პროცესები, კატასტროფები, პროგნოზი და შეფასებები სოციოლოგიის, კონფლიქტოლოგიის, საბუნებისმეტყველო და სხვა ევოლუციურ სისტემები, საინჟინრი ტექნოლოგიური პროცესები და სხვა.
3. გადაწყვეტილების მიღების ინტელექტუალური მხარდამჭერი სისტემების შექმნის საჭიროება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი ხდება ისეთი განვითარებადი ქვეყნებისათვის, რომლებიც განიცდიან ძლიერი ექსპერტების სიმცირეს და სადაც საექსპერტო ცოდნა ერთ გარკვეულ ადგილას (ქალაქში) არის თავმოყრილი და მოსახლეობის დიდი ნაწილისათვის არ არის ხელმისაწვდომი (მაგალითად, საქართველო).
4. ასეთმა სისტემებმა შეიძლება შეასრულონ პირველადი კონსულტანტის როლი, რაც თავის მხრივ, გამოიწვევს საექსპერტო დახმარების დროის, ღირებულებისა და ძალისხმევის საგრძნობ შემცირებას. ყოველივე ეს კი ინტელექტუალური ტექნოლოგიებზე მოთხოვნასა და მათ კომერციულ ღირებულებას განსაზღვრავს.
5. კვლევის ფარგლებში ჩატარებული ანალიზი, გამოყენებითი კვლევის შედეგები და ავტორთა საერთაშორისო დონის სამეცნიერო კვალიფიკაცია საშუალებას მოგვცემს შევქმნათ სრულიად ახალი ტიპის საექსპერტო დაპროგრამების ტექნოლოგია - ინტელექტუალური სიმულაციური სისტემა. სისტემის რეალიზაცია ასევე დაფუძნებული იქნება ამ მიმართულებით თემის შემსრულებელი ავტორთა მიერ წლების განმავლობაში შექმნილ კვლევებისა და პროექტების შედეგებზე. წლების განმავლობაში პროექტის ავტორების მიერ შექმნილია სუსტად-სტრუქტურირებადი დინამიკური სისტემების მოდელირების ძლიერი მათემატიკური-საინფორმაციო აპარატი. მისი შედეგები აღიარებულია მსოფლიოს ყველაზე მაღალი რეიტინგული სამეცნიერო ორგანიზაციების, გამომცემლობებისა თუ ფორუმების მიერ.

	<p>6. კონსტრუირებული ინტელექტუალური სიმულაციური სისტემა აპრობაციას გაივლის და დაინერგება შ.პ.ს. “ინდუსტრია კირში” (სააქციო საზოგადოება “მადნეულის” შვილობილი კომპანია) საწარმოო პროცესების რისკების, ეკონომიკური მდგომარეობის მიზნით.</p> <p>7. ინტელექტუალური სიმულაციური სისტემის და მისი სამომავლო ვერსიების პოტენციური მომხმარებელი შეიძლება იყოს მსხვილი და საშუალო ბიზნესი, როგორც ადგილობრივ სამომხმარებლო ბაზარზე, ასევე საერთაშორისო ინტელექტუალური პროგრამული ტექნოლოგიების ბაზარზე. სისტემა წარმატებით შეიძლება ჩაირთოს პირველადი პრევენციული შეფასებებისა და პროგნოზის სისტემებში.</p>		
	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
2	<p>OWA-ს ტიპის ფაზი-ალბათური აგრეგირების ოპერატორები გადაწყვეტილების მიღების სისტემებში</p>	პროფ. გია სირბილაძე	<p>პროფ. გია სირბილაძე, ასისტ. პროფ. ბიძინა მაცაბერიძე, დოქტორანტები: ოთარ ბადაგაძე, გვანცა წულაია და არჩილ ვარშანიძე, ასოც. პროფ. ირინა ხუციშვილი, თსუ ფსიქოლოგიის საბაკალავრო პროგრამის სტუდენტი ხატია სირბილაძე</p>
დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)			
	<p>2013 წელს გრძელდებოდა კვლევა გადაწყვეტილების მიღების მხარდამჭერი ფაზი-ტექნოლოგიების ინჟინერიის მიმართულებით. თემის ფუნდამენტური კვლევის მიზანია შეიქმნას ან მოდიფიცირება გაუკეთდეს გარკვეულ ცოდნაზე და ცოდნის წარმოდგენებზე დაფუძნებულ ისეთ საექსპერტო ცოდნის ანალიზის ევრისტიკულ მეთოდებს, რომლებიც გამოირჩევიან გადაწყვეტილების მიღების გარკვეული საიმედოობით პრაქტიკაში ფართო სპექტრის ამოცანებისთვის (სამედიცინო დიაგნოსტიკა, ბიზნესი, მარკეტინგი, მენეჯმენტი, ინფორმაციის მართვა და სხვა). ისინი შეასრულებენ დაზუსტებად გადაწყვეტილებათა მოდელირებას საექსპერტო ცოდნის ნაკადების არსებობის შემთხვევაში, უკვე თემის ფარგლებში ჩატარებული კვლევის შედეგებზე. გადაწყვეტილების დაზუსტება, პირველ რიგში, გულისხმობს გადაწყვეტილების მიღების ფაქტორების წარმოდგენის გაუმჯობესებას დემსტერ-შეიფერის ნდობის სტრუქტურის გარემოში. რა თქმა უნდა, არსებობს ცოდნის წარმოდგენისა და გადაწყვეტილების მიღების უამრავი ევრისტიკური მეთოდი, რომელიც წარმატებით გამოიყენება გადაწყვეტილების მიღების ამოცანებში, თუმცა კი ეს მეთოდები მოკლებულნი არიან ფუნდამენტურ კვლევებს მონაცემთა სტრუქტურირებისა და კრიტერიუმში საექსპერტო ცოდნის აგრეგირების თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით.</p> <p><i>2013 წლის განმავლობაში მიღებული შედეგები:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> ამ მიმართულების კვლევებში ჩვენს აქტივობებშია დაზუსტების ტექნოლოგიების გამოყენება ბიზნესისა და მენეჯმენტის ამოცანებში: კერძოდ ბოლო წლებში ინტენსიურად ვმუშაობთ საინვესტიციო პროექტების შერჩევაში რისკების მინიმიზების საკითხებზე. გამოყენებულია OWA-ს ტიპის ახალი აგრეგირების ოპერატორები, მათი გამოყენებით ხერხდება საინვესტიციო და სტრატეგიული გადაწყვეტილებების მიღების ახალი ტექნოლოგიების დამუშავება და შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა. შექმნილია პროგრამული პროდუქტი - „გადაწყვეტილების მიღების ინტელექტუალური სისტემა“, რომელიც დაფუძნებულია აგრეგირების OWA-ს ტიპის ოპერატორების გამოყენებაზე. სისტემის დანერგვა მომავალი წლისთვის იგეგმება საბანკო ქსელში. 		

	<p>3. შესწავლილია OWA-ს ტიპის ოპერატორის შესაძლებლობითი განზოგადოების AsPOWA-ს ინფორმაციული ზომები: ORNNES, ENTROPY და სხვა. მიღებულია პარეტოს ოპტიუმის არსებობის საკმარისი პირობა. აღნიშნული ოპერატორის წონების ვექტორის შესაფასებლად შედგენილია და რეალიზებული მათემატუკური დაპროგრამების ამოცანა.</p> <p>4. კვლევის საბოლოო მიზანი იყო დაზუსტებადი გადაწყვეტილების მიღების მხარდამჭერი საექსპერტო-ანალიტიკური კომპიუტერული სისტემის ინჟინერია სტრატეგიული მენეჯმენტის ამოცანებისთვის. სისტემის შექმნის პროცესში გადაწყდა ისეთი ამოცანები, როგორცაა: 1) საექსპერტო ცოდნის შესაბამისი მონაცემების წარმოდგენის ეფექტური საშუალებების ძიება, სისტემის მასშტაბირებადობის მოთხოვნის გათვალისწინებით; 2) სისტემის სრული ობიექტუ-ორიენტირებული დიზაინი და რეალიზაცია; 3) კვლევის ფარგლებში განხორციელებული ფუნდამენტური კვლევის შედეგებისა და მეთოდების შესაბამისი ალგორითმების რეალიზაცია. 4) მომხმარებლისთვის სისტემის შესაძლებლობათა გაფართოების საშუალების მიცემა.</p>		
	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
3	<p>სატრანსპორტო მარშრუტიზაციის პრობლემები ექსტრემალურ და განუზღვრელ გარემოში</p>	<p>პროფ. გია სირბილაძე</p>	<p>პროფ. გია სირბილაძე, ასისტ. პროფ. ბიძინა მაცაბერიძე, ასისტ. პროფ. ფრიდონ დვალიშვილი, ასოც. პროფ. ბეჟან ღვაბერიძე, ასოც. პროფ. ირინა ხუციშვილი, დოქტორი ანა სიხარულიძე</p>
<p>დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)</p>			
<p>თანამედროვე მსოფლიოში უფრო და უფრო პრობლემური ხდება სატრანსპორტო საშუალებების (სს) მარშრუტებზე ოპტიმალური გადაადგილების მენეჯმენტი ექსტრემალური და გართულებული პროცესების მიმდინარეობის პირობებში. ესენია: 1. კატასტროფების, მიწისძვრების, მასობრივი განადგურების იარაღის გამოყენების შედეგადდა სხვ. დაზიანებულ გეოგრაფიულ ზონებში არსებული სამხედრო,სამედიცინოდა სხვა ტიპის ობიექტების ოპტიმალური და უსაფრთხო მომარაგების მენეჯმენტი; 2. ექსტრემალურ და რთულ სიტუაციებში სწრაფი რეაგირებისა და მოსახლეობისათვის უსაფრთხო დახმარების დაგეგმვა;3. ექსტრემალურ სიტუაციაში სამხედრო მოქმედებისას სატრანსპორტო საშუალებებით ტვირთების გადაზიდვის მარშრუტების სტრატეგიული მენეჯმენტი; 4. მჭიდროდ დასახლებულ გეოგრაფიულ ზონებში (ქალაქები და სხვ.) გზებზე გართულებულ სიტუაციებში ტრანსპორტით გადატვირთული გზები, სამოქალაქო მიტინგები და გაფიცვები, გზებზე მეტეოროლოგიური და სხვა მიზეზებით გამოწვეული ცუდი ხილვადობა, მოყინული გზები და სხვ.) სატრანსპორტო საშუალებების მარშრუტებზე ოპტიმალური გადაადგილების მენეჯმენტი და სხვა.</p> <p>ამ პრობლემატიკით დაინტერესებული სახელმწიფო თუ კერძო ორგანიზაციები ცდილობენ შექმნან მაღალი სანდოობის ინტელექტუალური ინფორმაციული ტექნოლოგიები, რომლებიც გაითვალისწინებენ ექსტრემალური სიტუაციებში წარმოქმნილ განუზღვრელობებს და მხარდაჭერას გაუკეთებენ სს-ების გადაადგილების ოპტიმალური მარშრუტების დაგეგმვას.</p> <p>ასეთი ტიპის პრობლემატიკაზე მუშაობისას დეტერმინისტული თუ სტოქასტური მოდელების ბაზაზე აგებული სიმულაციური მხარდამჭერი ტექნოლოგიები ხშირად ვერ გვაძლევენ სანდო და დამაკმაყოფილებელ შედეგებს საკვლევი ობიექტის სირთულის, წინააღმდეგობრივი, ბუნდოვანი და არასაკმარისი ინფორმაციის ან ობიექტური ინფორმაციის სიმცირის გამო, რაც პირველ რიგში გამოწვეულია მიმდინარე რთული სიტუაციებით. პრობლემატიკის სირთულის ზრდასთან ერთად ჩვენი შესაძლებლობა გავაკეთოთ სანდო დასკვნები საკვლევი ობიექტების მომავალ ქცევაზე, გარკვეულ ზღვრამდე ეშვება, რომლის მიღმაც ინფორმაციის ისეთი მახასიათებლები, როგორცაა სიზუსტე და განსაზღვრელობა, ურთიერთგამომრიცხავი ხდება. მნიშვნელოვან როლს იძენს პრობლემატიკის გადაწყვეტის სისტემური კვლევა და ანალიზი. აუცილებელი ხდება შეფასებებში და ანალიზში ჩავრთოთ ექსპერტთა ჯგუფები და მათი ცოდნა, რომელთა სუბიექტური მონაცემები მოდელის კონსტრუქციებში წარმოშობს ახალ, სუბიექტურ განუზღვრელობას. მოდელირების</p>			

	<p>კლასიკურ მიმართულებათა პარალელურად მნიშვნელოვანი ხდება სუბიექტური, ფაზი-განუზღვრელობის დაშვება. ასეთ შემთხვევაში აუცილებელია ექსპერტული ცოდნის ინჟინერიის ფაზი-მეთოდებისა და ფაზი-ლოგიკის გამოყენება, რაც შესაბამისი მაღალი ღირებულების ავტომატიზირებული სისტემებისა და ინტელექტუალური ხელშეწყობი ტექნოლოგიების კონსტრუირებას უზრუნველყოფს.</p> <p>საქმე ეხება სატრანსპორტო მარშრუტიზაციის პრობლემატიკას (Vehicle Routing Problem (VRP)). მარშრუტიზაციის ამოცანები სკალარული მიზნის ფუნქციის შემთხვევაშიც ე.წ. NP- რთულ ამოცანებს განეკუთვნებიან და მათი ამოხსნის ზუსტი ალგორითმები რეალური განზომილებების შემთხვევაში არ არსებობს. VRP-ის ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული მიმართულებაა ფაზი-სატრანსპორტო მარშრუტიზაციის პრობლემატიკა (Fuzzy Vehicle Routing Problem (FVRP)). FVRP -ამოცანებმა რთულ და განუზღვრელ სიტუაციებში უნდა უზრუნველყოს ოპტიმალური მარშრუტების გენერაცია.</p> <p>ამ მიმართულების კვლევის ფარგლებში ვიმყოფებით ამოცანის ჩამოყალიბების ეტაპზე. საბოლოო მიზანია შემუშავდეს ახალი FVRP მიდგომა. ეს მიდგომა გაითვალისწინებს ზემოთ წარმოდგენილი პრობლემის გადაწყვეტას. აიგება აგრეგირების ახალი ინსტრუმენტი, რომელიც გულისხმობს OWA-ს ტიპის ოპერატორების ფაზი-განზოგადოებების აგებას. ეს ინსტრუმენტი კი თავის მხრივ უზრუნველყოფს გზებზე გადაადგილების მარშრუტების სანდოობის კრიტერიუმების აგებას. რაც FVRP-მიდგომებსა და კვლევებში საერთოდ ახალ მიმართულებას მოგვცემს. ამ მიდგომის საფუძველზე შეიქმნება პროგრამული პროდუქტი, რომელიც უზრუნველყოფს ექსტრემალური და რთული მოვლენების შედეგად გზებზე გართულებული გადაადგილების გამო სს-თვის ოპტიმალური და სანდო მარშრუტების დაგეგმვას. პროგრამული უზრუნველყოფის ფუნქცია იქნება სატრანსპორტო საშუალებათა მართვის სახელმწიფო სამსახურებსა, ტვირთების გადაზიდვების კომპანიებსა, სადისტრიბუციო ქსელებსა თუ სხვა კომპანიებს შეუქმნას მხარდაჭერა საჭიროების შემთხვევაში სწრაფი რეაგირებისა და მნიშვნელოვან გეოგრაფიულ პუნქტებში ტვირთების გადაზიდვის ოპტიმალური მარშრუტების დაგეგმვაში. სისტემაზე მუშაობის პროცესში სისტემის მომხმარებლებს შესაძლებლობა ექნებათ ინფორმაციის მიღების მიზნით ჩართონ დარგის ცნობილი ექსპერტები, რათა მათი ცოდნა გამოყენებული იყოს კონკრეტულ სიტუაციებში პუნქტებს შორის გადაადგილების შესაძლებლობის ხარისხების შეფასებისა და სს-ებისთვის სანდო მარშრუტების აგების მიზნით. პროექტში წარმოდგენილი პრობლემისთვის აიგება ახალი ტიპის შესაძლებლობითი კრიტერიუმი - მარშრუტებზე გადაადგილების სანდოობის მაქსიმიზაცია. მარშრუტებზე გადაადგილების სიგრძის მინიმიზაციის კრიტერიუმთან ერთად შეიქმნება ორკრიტერიული ამოცანის რეალიზების ორ ფაზიანი სქემა. ეს მიდგომა წარმოშობს ახალ მიმართულებას და პერსპექტივებს FVRP-პრობლემატიკაში. ყოველ მიდგომაში, რომელიც სწავლობს FVRP-ამოცანებს, შეიძლება ჩაიდოს ჩვენი ახალი მეთოდოლოგია და იქ აიგოს ახალი კრიტერიუმები და შეზღუდვები. რაც მათ შემატებს მეტ სანდოობას ექსტრემალურ და განუზღვრელ გარემოში.</p>		
	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
4	<p>ახალი მიმართულება ასიმეტრიულ კრიპტოგრაფიაში: ტროპიკული კრიპტოგრაფიისა და მატრიცული ცალმხრივი ფუნქციის სინთეზი და ანალიზი</p>	<p>ტექნ. მეცნ. დოქტორი, პროფესორი, ემერიტუს პროფესორი რიჩარდ მეგრელიშვილი</p>	<p>რიჩარდ მეგრელიშვილი, მისი დოქტორანტები: მელქისედეგ ჯინჯიხაძე (აკ. წერეთლის სახ. ქუთაისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი) და სოფიო შენგელია (სოხუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, თბილისი) და თსუ მათემატიკის დეპარტამენტის ბაკალავრიატის სტუდენტიზურაბ ვაშაკიძე</p>
დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)			
აღგებრული სიახლისა, ის მრავალ კრიპტოგრაფიულ საკითხებსაც წარმოქმნის და კითხვებსაც აჩენს.			

	<p>გვარდა ამისა, როგორც კვლევებმა აჩვენა, იგი ხელს უწყობს მატრიცული ცალმხრივი ფუნქციის გატეხვის სირთულის გაზრდას და შესაძლოა ის ე.წ. გატეხვისგან დამცავ ერთ-ერთ ვარიანტადაც წარმოჩინდეს. ცხადია, რომ აღნიშნულ სისტემაში აუცილებელია, რომ პროცედურული მთლიანობა და, კერძოდ, მატრიცათა გენერაციის ცნობილი ამოცანაც ახალ ტროპიკულ ოპერაციებს დაეჭვმდებაროს, რაც ჩვენს კვლევებში შესაბამისად არის გათვალისწინებული.</p> <p>მეორე მიმართულება, როგორც აღვნიშნეთ, არის ახალი მატრიცული ცალმხრივი ფუნქციის აგება და მისი გამოყენება ღია არხით გასაღების გაცვლისა და სხვა ოპერაციების განხორციელების მიზნით. ეს ამოცანაც გლობალური მნიშვნელობისაა, რადგან საუბარია არა ცნობილ ფუნქციებზე (კერძოდ, რიცხვთა თეორიაში, როგორც დიფი-ჰელმანისა და რივესტ-შამირ-ეიდლმენის შემთხვევაში), არამედ ახალი ცალმხრივი ფუნქციის კვლევასა და ფორმირებაზე (რა თქმა უნდა, სრულიად მიუღებელია იმ უმნიშვნელოვანესი ფაქტის მცირედი იგნორირებაც კი რითიც აღნიშნულმა ავტორებმა სათავე დადუდეს ასიმეტრიულ სისტემებს, მაგრამ ფაქტია, რომ თითქმის ორმოცი წელია 1976 წლიდან და რეალურად არ არის მიღებული მომქმედი ახალი ცალმხრივი ფუნქცია). თუმცა ასევე ფაქტია, რომ ბოლო წლებში ამ მიზნით ჩატარებული შრომების რიცხვი საგრძნობლად გაიზარდა. ამის მიზეზი ისიცაა, რომ ახალი ცალმხრივი ფუნქცია სასურველია იყოს თავის წინამორბედებთან შედარებით უფრო სწრაფქმედი.</p> <p>როგორც აღვნიშნეთ, ბოლო წლებში გაიზარდა შრომების რაოდენობა სწრაფქმედი ალგორითმების მისაღებად. ჩვენი ახალი ხედვაც მოექცა მაღალი დონის ჟურნალებისა და კონფერენციების ყურადღების ქვეშ. ასე მაგალითად: ჩემს ელექტრონულ ფოსტაზე მივიღე სავარაუდო მიწვევა ნაშრომის გზავნილის შესახებ პარიზის კონფერენციაზე, რომელიც შედგა 29-31 ოქტომბერს (2013). სტატია მიღებულ იქნა კონფერენციის მიერ, ხოლო თანხის გამო ჩემგან უარის შემდეგ, კონფერენციის ორგანიზატორები თანახმა იყვნენ, გადამეხადა მხოლოდ რეგისტრაციის თანხა და ნაშრომს დაბეჭდავდნენ შრომებში და ჟურნალში. იგივე შეიძლება ითქვას სხვა შემთხვევებშიც, რაც ნაწილობრივ აისახა წელს შესრულებულ პუბლიკაციებში.</p> <p>მთავარი საკითხი მაინც ის არის, რომ ჩვენს მიერ მიღებული ცალმხრივი ფუნქცია არღვევს წონასწორობას, არსებულს სიმეტრიულ და ასიმეტრიულ სისტემებს შორის და ამიტომ მას მოუწევს რთული გზის გავლა, მაგრამ ამ ეტაპზე ორივე მიმართულება მზად არის დაელოდოს კრიპტოანალიტიკოსების დასკვნებს.</p>		
	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
5	რთული სისტემების ქცევის მოდელირება და მართვა	ასოც. პროფ. ტარიელ ხვედელიძე	ასოც. პროფ. ტარიელ ხვედელიძე
	<p>2013 წელს კვლევები გაგრძელდა რთული სისტემების ქცევის მოდელის აგებისა და შესწავლის მიმართულებით. ასეთი სისტემების მოდელის ასაგებად გამოიყენება სპეციალური კლასის როგორც დეტერმინირებული, ასევე ალბათური სტრუქტურის სასრული ავტომატები.</p> <p>კვლევის მიზანს წარმოადგენს შემთხვევით გარემოში ისეთი ავტომატების ქცევის ალგორითმების აგება და შესწავლა, რომლებიც უმარტივეს სიტუაციებში ფლობენ მაქსიმალურად მიზანშეწონილ ქცევას, ხოლო გარემო ავტომატების მოქმედებებზე რეაგირებს საპასუხო რეაქციებით, რომლებიც ავტომატის მიერ აღიქმება როგორც ერთ-ერთი სახის რეაქცია შემდეგი სამი კლასიდან: სასურველი რეაქციების კლასი, არასასურველი რეაქციების კლასი და ნეიტრალური რეაქციების კლასი. ასეთი ავტომატები გარემოსაგან მიღებული სიგნალების ანალიზის საფუძველზე რეაგირებენ უკეთებენ დასწავლის რაღაც ალგორითმს, რომლის შედეგსაც წარმოადგენს რაიმე კრიტერიუმის მიხედვით ოპტიმალური მართვის არჩევა.</p> <p>მიღებული შედეგები:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. დამტკიცებულია აუცილებელი პირობა სტაციონარულ შემთხვევით გარემოში სასრული სტოქასტური ავტომატების მიმდევრობის ასიმპტოტურად ოპტიმალურობის შესახებ; 2. განხილულია ტერნარულ (მოგება, წაგება,ინდიფერენტულობა) სტაციონარულ შემთხვევით გარემოში სასრული ავტომატების ქცევის ალგორითმები და დადგენილია მათი ქცევის მიზანშეწონილობის პირობები; <p>ბინარულ (მოგება, წაგება) და ტერნარულ სტაციონარულ შემთხვევით გარემოში სასრული ავტომატების ქცევის მიზანშეწონილობისა და ასიმპტოტურად ოპტიმალურობის შედარებითი</p>		

	ანალიზით დადგენილია, რომ გარემოს პარამეტრებზე დამოკიდებულობის მიხედვით სასრული ავტომატების ქცევა ზოგიერთ შემთხვევაში უფრო მიზანშეწონილია ტერნარულ, ვიდრე ბინარულ სტაციონარულ შემთხვევით გარემოში, ხოლო სასრული ავტომატების ასიმპტოტურად ოპტიმალური მიმდევრობა უფრო სწრაფად აღწევს მაქსიმალურ მოგებას ტერნარულ სტაციონარულ შემთხვევით გარემოში.		
	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
6	გენეტიკური ალგორითმების გამოყენება კრიპტოანალიზში	ასოც. პროფ. ზურაბ ქოჩლაძე	ასოც. პროფ. ზურაბ ქოჩლაძე
დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)			
2013 წელს კვლავ გრძელდებოდა მუშაობა გენეტიკური ალგორითმების გამოყენებაზე კრიპტოანალიზში. დაიხვეწა ალგორითმი, რომელიც შეიქმნა მერკლი – ჰელმანის სისტემის გასატეხად. ალგორითმს დაემატა გენეტიკური ალგორითმი, რომელიც გამოიყენება დიოფანტური განტოლების ამოსახსნელად, რამაც მნიშვნელოვნად გაზარდა ალგორითმის სიჩქარე. ცვლილებები იქნა შეტანილი აგრეთვე ფიტნეს ფუნქციაშიც, რაც ასევე აუმჯობესებს ალგორითმის მუშაობას, მაგრამ ჯერჯერობით ვერ მივაღწიეთ სასურველ შედეგს. მომავალ წელს გაგრძელდება მუშაობა ამ მიმართულებით.			
	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
7	განაწილებული დაგვიანების შემცველი ოპტიმალური მართვის ამოცანები	ასისტ. პროფ. ფრიდონ დვალიშვილი	ასისტ. პროფ. ფრიდონ დვალიშვილი
დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)			
შესწავლილია ინტეგრალური ფუნქციონალის მინიმუმის შემფოთებებზე უწყვეტად დამოკიდებულების საკითხი განაწილებული დაგვიანების შემცველ ოპტიმალური მართვის ამოცანებში, როდესაც დიფერენციალური განტოლების მარჯვენა მხარის და ფუნქციონალის ინტეგრალქვეშა ფუნქციის შემფოთებები მცირეა ინტეგრალური აზრით. წრფივი სისტემებისათვის შესწავლილია საწყისი და შემფოთებული ამოცანების ოპტიმალური ამონახსნების სიახლოვის საკითხი.			
	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
8	საწარმოების რეალური ტექნოლოგიური პროცესების მართვის ხელშემწყობი საინფორმაციო სისტემების აგება-კირის ღუმელის ოპერატიული მართვისათვის გადაწყვეტილებების მიღების მხარდამჭერი საინფორმაციო სისტემის	ასისტ. პროფ. თეიმურაზ მანჯაფარაშვილი	ასისტ. პროფ. თეიმურაზ მანჯაფარაშვილი, კათედრის მაგისტრანტები

აგება და დანერგვა საწარმოში		
დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)		
<p>არამკაფიო ლოგიკისა და არამკაფიო მათემატიკის საფუძველზე ჩამოყალიბებული ცოდნის ინჟინერიის მიდგომების საფუძველზე შესაძლებელია დამუშავდეს საწარმოების რეალური, რთული ტექნოლოგიური პროცესების მართვის ხელშემწყობი საინფორმაციო სისტემების აგების თეორიული საფუძვლები. ამ მიმართულებით გრძელდებოდა 2012 წელს დაწყებული სამუშაოები. გამოვლინდა, რომ ასეთი ინფორმაციული სისტემების აგებისას გამოყენებული ინფორმაცია ყოველთვის არის ობიექტურ-ექსპერტული სახის – ერთის მხრივ ობიექტური ინფორმაცია, რომელიც კონკრეტულ ტექნოლოგიურ პროცესს აღწერს და რომელიც მოცემულია ამ პროცესის ზოგადად აღმწერ სახელმძღვანელოებში და ნორმატიულ-ტექნიკურ დოკუმენტაციაში, და მეორეს მხრივ სუბიექტური, ექსპერტული ინფორმაცია, რომელიც მიღებული უნდა იქნას კონკრეტული საწარმოს ტექნიკური პერსონალისა და ტექნოლოგებისაგან გამოკითხვების საშუალებით. შემდეგ ამ ობიექტურ-ექსპერტული ინფორმაციის საფუძველზე ყალიბდება პარამეტრების სია, რომელიც მოცემული საწარმოს კონკრეტულ ტექნოლოგიურ პროცესს ახასიათებს. პარამეტრები აუცილებელია ორ ჯგუფად დაიყოს: მათი ერთი ნაწილი ახასიათებს ზოგადად ამ ტექნოლოგიურ პროცესს და ყველა ანალოგიური საწარმოსათვის პრაქტიკულად ერთნაირია, ხოლო მეორე ნაწილი ახასიათებს მოცემულ კონკრეტულ საწარმოს, მისი საწყობების სიდიდეს, ნედლეულის მიღების გზებს, პროდუქციის გასაღების სქემებს და ა.შ. პარამეტრების ეს ნაწილი ანალოგიური ტიპის საწარმოებისათვის სხვადასხვანაირია და სხვადასხვა ოდენობისაა. ამ ჯგუფებს ჩვენ ვუწოდეთ ტექნოლოგიური პროცესის მყისიერად ცვლადი და დროში წანაცვლებით ცვლადი პარამეტრები შესაბამისად. შემდეგ არამკაფიო ლოგიკის მიდგომების საფუძველზე დამუშავდა ამ პარამეტრების ფაზიფიკაციის სქემები მოძიებული ექსპერტული ინფორმაციის საფუძველზე და ფაზი ცოდნის ბაზის (ან ბაზების ნაკრების – ზოგიერთი რთული ბუნების ტექნოლოგიური პროცესისათვის) აგების გზები მამდანის ან სხვა ცნობილი სქემებისათვის. დამუშავდა ასეთი რთული ტექნოლოგიური პროცესების რეალური მართვის განხორციელებისათვის ალგორითმების ჩამოყალიბების სქემებიც მართვის ინფორმაციული სისტემის შემდგომი დაპროგრამებისათვის. შედეგად მიღებული იქნა მიდგომა, რომელიც საშუალებას იძლევა აგებული იქნას რეალური ტექნოლოგიური პროცესის მართვის ან მართვის ხელშემწყობი ინფორმაციული სისტემა ნებისმიერი ტექნოლოგიური პროცესისათვის.</p> <p>განვლილ პერიოდში შექმნილი თეორიული მოდელების საფუძველზე მიმართულების მაგისტრანტებთან ერთად მიმდინარეობდა მუშაობა რეალური, კონკრეტული ამოცანისათვის: ინფორმაციული სისტემის – კირის ღუმელის ოპერატიული მართვისათვის გადაწყვეტილებების მიღების მხარდამჭერი საინფორმაციო სისტემის ასაგებად და დასანერგად საწარმოში. ეს სამუშაოები მიმდინარეობს შპს „ინდუსტრია კირსა“ და თსუ შორის გაფორმებული მემორანდუმის საფუძველზე. მემორანდუმის მიზანი არის რეალური თანამშრომლობის ჩამოყალიბების ხელშეწყობა საგანმანათლებლო-სამეცნიერო დაწესებულებასა და მოქმედ საწარმოს შორის, მეცნიერებისა და ბიზნესის ნამდვილი ურთიერთკავშირების დამყარება, ბიზნესის წინაშე მდგარი ფაქტიური ამოცანების რეალიზაცია ულტრათამედროვე მიდგომების გამოყენებით.</p> <p>კვლევების მიზანია შეიქმნას ღუმელის მართვისათვის ოპერატიული გადაწყვეტილებების მხარდამჭერი სისტემა, რომელიც ოპერატორებს მისცემდა მყისიერ რჩევებს სწორი გადაწყვეტილებების მისაღებად, რაც მნიშვნელოვნად გააუმჯობესებდა ღუმელის მართვას, გამოშვებული პროდუქციის რაოდენობასა და</p> <p>20012 წელს შექმნილია ოპერატიული გადაწყვეტილებების მხარდამჭერი სისტემა ღუმელის მართვისათვის არაავარიულ რეჟიმში, ანუ სისტემის პირველი ნაწილი. ის ოპერატორებს აძლევს მყისიერ რჩევებს სწორი გადაწყვეტილებების მისაღებად ყველა ფაქტორების გათვალისწინებით, რაც მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს ღუმელის მართვას, გამოშვებული პროდუქციის რაოდენობასა და ხარისხს, ანუ საწარმოს ეხმარება მთავარი მიზნის მიღწევაში, მაქსიმალური ეფექტიანობით მუშაობაში და მაქსიმალური ფინანსური მოგების მიღებაში. პროცედურა მეორდება ყოველ ნახევარ საათში ერთხელ შემავალი პარამეტრების ახალი მნიშვნელობების მიღების შემდეგ. შედეგად ოპერატორს ყოველ ნახევარ საათში ეძლევა რჩევა, თუ როგორი ზემოქმედებით ჯობია ღუმელის მდგომარეობის შეცვლა (ან იგივე მდგომარეობის დატოვება). ზემოქმედება ხდება სამი სხვადასხვა პარამეტრის მიხედვით: გაიშვიათების შეცვლა, საცერის სისწრაფის შეცვლა, ანტრაციტის რაოდენობის შეცვლა.</p> <p>2013 წელს შეიქმნა ამ ინფორმაციული სისტემის მეორე, უფრო რთული ნაწილი – ღუმელის მართვა ავარიულ რეჟიმში. შედეგად შეიქმნა დასრულებული პროგრამული პროდუქტი, რომელიც</p>		

<p>საინტერესო იქნება რეალურად მომუშავე დიდი და საშუალო საწარმოების მენეჯმენტისათვის. ასეთი სისტემების მნიშვნელობა ცხადია; ისინი საწარმოს საშუალებას აძლევენ ტექნოლოგიური პროცესების მიმდინარეობა და მართვა მნიშვნელოვნად გააუმჯობესონ, ერთგვაროვანი გახადონ, რაც საწარმოს წარმატებული საქმიანობის მყარ გარანტიას წარმოადგენს. შესაძლებელია ასეთი ინფორმაციული სისტემის გამოყენება ტექნოლოგიური პროცესის მმართველი ოპერატორების სწავლებითვისაც. შექმნილი პროგრამული პროდუქტი წარმოადგენს windows აპლიკაციას. გამოყენებულია პროგრამირების ენა C# და Devexpress-ის კომპონენტები. საინფორმაციო სისტემის მუშაობა შემოწმებულია რეალურ წარსულ მონაცემებზე უშუალოდ საწარმოში. ამ შემოწმებამ აჩვენა, რომ სისტემა მუშაობს გამართულად. ამგვარად, სისტემის დანერგვის სამუშაოები დაწყებულია.</p>			
	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
9	აგენტებზე დაფუძნებული მიდგომა აპლიკანტის ხასიათის გამოცნობისათვის თანამედროვე ინფორმაციული მიდგომების გამოყენებით	ასისტ. პროფ. თეიმურაზ მანჯაფარაშვილი	ასისტ. პროფ. თეიმურაზ მანჯაფარაშვილი, კათედრის მაგისტრანტები
დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)			
<p>ბოლო დროს სულ უფრო და უფრო მეტი მკვლევარი იყენებს აგენტებზე დაფუძნებულ სიმულაციას სოციალური მეცნიერებების სხვადასხვა დარგებში, რადგან აგენტებზე დაფუძნებული მოდელირება არის ყველაზე ბუნებრივი გზა ადამიანის ქცევებზე, ემოციებზე და განსაკუთრებულობაზე დაკვირვებისათვის და ანალიზისათვის. ამ ტიპის მოდელები უკვე დამუშავებულია რამოდენიმე გამოყენებითი ხასიათის სამეცნიერო ცენტრში. მათი ძირითადი მიზანია განისაზღვროს აპლიკანტის ტემპერამენტის ტიპი და აღქმის ხერხი. ვინაიდან განუზღვრელობის დონე ამ საკითხებში საკმაოდ მაღალია, ჩვენი მიზანია ფაზი ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენებით შეიქმნას ასეთივე ტიპის მოდელები. კვლევის პირველი ეტაპი - არსებული მიდგომების მიმოხილვა - განხორციელებულია.</p>			
	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
10	კრიპტოგრაფიულად მედეგი ფსევდოშემთხვევითი გენერატორის აგება ნეირონული ქსელების საშუალებით	ასოც. პროფ. ზურაბ ქოჩლამე	ასოც. პროფ. ზურაბ ქოჩლამე მაგისტრი სოფო ბუაძე
დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)			
<p>ნაკადური შიფრები წარმოადგენენ კრიპტოგრაფიის ერთერთ მნიშვნელოვან ნაწილს. ნაკადურ შიფრებში გასაღებისა და სპეციალური ალგორითმის საშუალებით ხდება ფსევდოშემთხვევითი მიმდევრობის, გასაღებების ნაკადის, გამომუშავება, რომელიც ოპერაცია xor-ის საშუალებით იკრიბება ღია ტექსტთან და მიიღება შიფროტექსტი. ნაკადური შიფრი აპარატურული შესრულებით ზოგადად უფრო სწრაფია ვიდრე ბლოკური შიფრები. ამასთან შესაძლებელია სისტემაში შემოსული თითოეული ბიტის (ან ბაიტის) დაშიფვრა და მაშინვე გადაცემა, ამიტომ ეს ალგორითმები ძალიან ხშირად გამოიყენება სატელეკომუნიკაციო არხებში ინფორმაციის on-line რეჟიმში (მაგალითად, სატელეფონო საუბრების) გადასაცემად. რადგანაც ნაკადურ შიფრებში</p>			

დაშიფვრის სქემა შეიცავს მხოლოდ ერთ მარტივ ოპერაციას, მათი მედეგობა კრიპტოანალიზური შეტევების მიმართ მთლიანად განისაზღვრება იმ ფსევდომემთხვევითი გენერატორის საიმედოობით, რომელიც გამოიმუშავებს გასაღებების ნაკადს.

კრიპტოგრაფიულად საიმედო ფსევდომემთხვევითი გენერატორი უნდა აკმაყოფილებდეს სამ ძირითად მოთხოვნას. პირველ რიგში მისი გასაღების სიგრძე უნდა იყოს საკმარისად დიდი, რათა მოწინააღმდეგ ვერ შეძლოს ძალისმიერი შეტევით იპოვოს ის. აუცილებელია, რომ გამოსასვლელზე მიღებული მიმდევრობა სტატისტიკურად არ განსხვავდებოდეს ნამდვილად შემთხვევითი მიმდევრობისგან და მესამე, შეზღუდული გამოთვლითი საშუალებების მქონე მოწინააღმდეგემ ვერ უნდა შეძლოს უკვე გამომუშავებული ბიტების საფუძველზე ალბათობით, რომელიც არსებითად განსხვავდება -გან, გამოიცნოს თუ რა იქნება ამ მიმდევრობის შემდეგი გამოსასვლელი ბიტი.

დღეისათვის ყველაზე საიმედოდ ითვლება სირთულის თეორიაზე დაფუძნებული BBC და ღშA გენერატორები. ღშA გენერატორი დამშიფრავი გამის გამოსამუშავებლად იყენებს დაშიფვრის ცნობილ ღიაგასაღებიან ალგორითმ RSA-ს, რომლის საიმედოობაც ეფუძნება რიცხვთა თეორიაში ცნობილ პრობლემას – რიცხვის ფაქტორიზაციის ამოცანას. ღშA გენერატორში მიმდევრობის ყოველი ბიტი გამოითვლება შემდეგი სახით:

$$x_i = f(x_{i-1}) = x_{i-1}^b \pmod{n} \quad (1).$$

ასეთი გენერატორის ერთადერთ, მაგრამ ძალიან მნიშვნელოვან ნაკლს წარმოადგენს მისი სისწრაფე. თუ გვინდა რომ გამომუშავებული მიმდევრობა იყოს საიმედო, მოდულის ფუძე უნდა იყოს ორი ძალიან დიდი მარტივი რიცხვის ნამრავლი (n-ის ზომა ბიტებში არ უნდა იყოს ნაკლები 2048 ბიტზე).

ჩვენ გადავწყვიტეთ გამოგვეყენებინა ნეირონული ქსელები ამ პრობლემის გადასაჭრელად. იდეა მდგომარეობს იმაში, რომ დავასწავლოთ ნეირონულ ქსელებს RSA გენერატორის მიერ სხვადასხვა საწყისი გასაღებებით გამომუშავებული ფსევდომემთხვევითი მიმდევრობები, შევინახოთ ისინი სპეციალურ გარე მოწყობილობაზე და შემდეგ მათი კომბინაციით დავშიფროთ ღია ტექსტი on-line რეჟიმში.

ამ იდეის შესამოწმებლად ჩავატარეთ ექსპერიმენტი. ავაგეთ მოდიფიცირებული ღშA გენერატორი და მივიღეთ ფსევდომემთხვევითი მიმდევრობები. შემდეგ ავაგეთ სამშრიანი ნეირონული ქსელი და დავასწავლეთ ჩვენს მიერ მოღებულ ფსევდომემთხვევითი მიმდევრობები. დასწავლას დასჭირდა ძალიან მცირე დრო. მაქსიმუმ ოთხმოცდაათი იტერაციის შემდეგ ნეირონული ქსელი ახდენს მიმდევრობის დასწავლას და შემდეგ ნებისმიერ შესასვლელ მიმდევრობაზე გამოსასვლელზე იძლევა ამ მიმდევრობას. ჩვენ უკვე შეგვიძლია ასეთი სქემების კომბინაციით მოვახდინოთ ღია ტექსტის დაშიფვრა რეალურ დროში. მომავალში ჩვენ ვფიქრობთ ავაგოთ ნეირონული ქსელები, რომლებიც დაიმახსოვრებენ რეალური ღშA გენერატორის მიერ გამომუშავებულ მიმდევრობებს, რომელთა საშუალებითაც შესაძლებელი იქნება რეალური სიგრძის ტექსტების დაშიფვრა.

IV პუბლიკაციები:

1) საქართველოში

ბ) სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ზურაბ ქოჩლამე	თანამედროვე კრიპტოგრაფიის	თსუ გამომცემლობა,	495 გვ

	საფუძვლები	თბილისი 2013	
ნოტაციები			
<p>სახელმძღვანელო შედგება სამი ნაწილისგან. პირველ ნაწილში გადმოცემულია კრიპტოგრაფიის წარმოშობისა და განვითარების მოკლე ისტორია. განხილულია კლასიკური კრიპტოგრაფიის ყველა ძირითადი ალგორითმები და მათი კრიპტოანალიზის მეთოდები. მოყვანილია კ. შენონის სრულყოფილი და იდეალური შიფრების განსაზღვრებები. ნაჩვენებია, რომ არსებობს ერთადერთი სრულყოფილი შიფრი – ვერნამის შიფრი.</p> <p>მეორე ნაწილში განხილულია თანამედროვე ბლოკური და TBC (Tweakable Block Cipher) ალგორითმები და მათი გამოყენების რეჟიმები. ნაკადური შიფრები. ინფორმაციის მთლიანობის დაცვის მეთოდები და რეჟიმები. ბლოკური და ნაკადური შიფრების კრიპტოანალიზის მეთოდები.</p> <p>მესამე ნაწილში გადმოცემულია ღიაგასაღებიანი კრიპტოგრაფიის ძირითადი პრინციპები, დაშიფვრის RSA, მერკლი – ჰელმანის და რაბინის ალგორითმები. გასაღებების ღია არხში გაცვლის დიფი – ჰელმანის ალგორითმი. ციფრული ხელმოწერის სტანდარტი DSS. ღიაგასაღებიანი კრიპტოგრაფია ელიფსურ წირებზე და გასაღებების მართვისა განაწილების პრობლემები.</p> <p>წიგნში ცალკე თავებადაა გამოყოფილი ის მათემატიკური საკითხები (რიცხვთა თეორიის ელემენტები, სასრული ჯგუფები და ველები, ელიფსური წირები), რომლებიც აუცილებელია დანარჩენი მასალის გასაგებად. ყოველი თავის ბოლოს არის სავრჯიშოები. წიგნს თან ერთვის კრიპტოგრაფიული ტერმინების მოკლე ინგლისურ-ქართული ლექსიკონი.</p> <p>სახელმძღვანელო განკუთვნილია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კომპიუტერულ მეცნიერებათა დეპარტამენტის ბაკალავრიატისა და მაგისტრატურის სტუდენტებისთვის და აგრეთვე ყველა დაინტერესებული პირისთვის.</p>			

დ) სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებუ- ლის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Р.Мегрелишвили, С.Шенгелия	Оригинальная Матричная Однонаправленная Функция и Генерация Новой Мультипликативной Циклической Матричной Группы Высокого Порядка	No.1(37), 2013, cc. 56-59	<i>GESJ: Computer Science and Telecommunications</i> TGU, Tbilisi, Georgia	4
2	R. Megrelishvili, S. Shengelia	M On the Original One-Way Matrix Function and the Implementation of the Key Exchange Protocol on Open Channel	AMIM , vol. 17, #2, 2012, Was published In 2013, pp. 20-25	Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, <i>Ilia Vekua Institute of Applied Mathematics, Informatics and Mechanics, AMIM</i>	6

3	რ.მეგრელიშვილი	მატრიცული ცალმხრივი ფუნქციის ანალიზი და მისი იმპლემენტაციის ორი ვარიანტი, შრომათა კრებული	N 17, 2013, გვ. 188–194	საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის არჩილ ელიაშვილის სახელობის მართვის სისტემების ინსტიტუტი, თბილისი	7
4	P.Dvalishvili, I.Ramishvili	A theorem on the continuity of the minimum of an integral functional for one class of optimal problems with distributed delay in controls, <i>Proceedings of A.Razmadze Mathematical Institute</i>	vol. 163(2013)	Tbilisi	10
5	P.Dvalishvili	On the well-posedness of a class of the optimal control problem with distributed delay, Seminar of I.Vekua Institute of Applied Mathematics, Reports	vol. 39,2013	Tbilisi	4

ნოტაციები

1-2-3: კვლევითი შედეგების ანოტაციაში აღნიშნული იყო, რომ კვლევითი მიზანდასახულება ორი მიმართულებით განვითარდა: ტროპიკული კრიპტოგრაფია და მატრიცული ცალმხრივი ფუნქციის გატეხვისაგან დაცვა, რაც თვისობრივად ელგამალის მიერ დროის გარკვეულ მონაკვეთში ავთენტურობის თავისი ამოცანის განხორციელებისათვის იყო გამოყენებული. სწორედ ეს საკითხებია დაფიქსირებული რიგით მე-3-ე სტატიაში. მე-2-ე და პირველ სტატიებში შესაბამისად განხილულია მატრიცული ცალმხრივი ფუნქციის საფუძველზე ღია არხის საშუალებით გასაღების გაცვლის ალგორითმის განხორციელება და ამ ალგორითმის განხორციელებისთვის მეტად მნიშვნელოვანი მაღალი რიგის მატრიცული სიმრავლის გენერაცია.

4. A theorem on the continuous dependence of the minimum of a function with respect to perturbations of the right-hand side of a differential equation and an integrand is proved when perturbations are small in the integral sense.

5. A theorem of the well-posedness is given for the linear with respect to control optimal problem, when perturbations of the right-hand side of a differential equation and an integrand are small in the integral sense.

2) უცხოეთში

ა) მონოგრაფიები

№	ავტორი/ავტორები	მონოგრაფიის სათაური	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1.	Gia Sirbiladze	Extremal Fuzzy Dynamic Systems. Theory and Applications.	IFSR International Series on Systems Science and Engineering, Springer, New York-Heidelberg-Dordrecht- London, 28, 2013.	422 pp.

ანოტაცია:

When we want to achieve high effectiveness of intelligent decision support systems, the solution of problems pertaining to the identification, optimization, filtration, classification, etc., of the existing models of complex dynamic systems plays an important role. In dealing with complex objects, along with the classical methods of constructing their stochastic or deterministic models, it becomes necessary to introduce into consideration the factor of fuzziness. Fuzziness arises both from expert evaluations and from expert observations in fuzzy time intervals. With the growth of the complexity of systems, our ability to arrive at correct decisions comes to a level below which such characteristics of information as precision and certainty come into conflict with each other. It frequently happens that the exact quantitative analysis of real complex dynamic systems (weakly structurable dynamic systems in our case) fails to suit our purposes, and hence we have to turn to the fundamental analytical or heuristic fuzzy methods of solution. In that case, adequate automated systems are created by taking the systems approach to the construction of models of complex systems with statistical-fuzzy uncertainty. These automated systems form the instrumental analytical basis of constructing solution technologies for expert analytical problems.

This book presents a new approach to the investigation of weakly structurable dynamic systems (WSDS). The core of the approach is the six papers by Gia Sirbiladze published in the *International Journal of General Systems* (Modelling of Extremal Fuzzy Dynamic Systems (EFDS), Parts I–VI: 34, 2, 2005, pp. 107–138; 139–167; 169–198; 35, 4, 2006, pp. 435–459; 35, 5, 2006, pp. 529–554; 36, 1, 2007, pp. 19–58). In contrast to other approaches in which it is assumed that the source of fuzziness in dynamic systems is expert knowledge, in our approach both time and expert knowledge are considered to be factors that account for fuzzy uncertainty. Prediction or evaluation of the time of a complex event occurrence is fuzzy in itself; it is such, for example, in anomalous and monotone processes, catastrophes, extreme situations, natural disasters, and so on. The introduction of such a dualized (fuzzy time + expert knowledge) factor of uncertainty in dynamic systems not only enables experts to use their intellectual ability to the best advantage in the process of knowledge formalization, but also essentially widens the range of problems that are amenable to investigation.

Problems arise because processes occurring in society and the environment are imperfect, fuzzy, or extreme; relations between the objects of an investigated complex system are of subjective (expert) nature because of the scarcity of objective information on the evolution of the system in its respective area. There is a great diversity of areas, such as, for example, the economy of developing countries, business, conflictology, sociology, medical diagnostics, the management of evacuation processes in disaster-stricken regions, the evaluation of disease incidence in regions with an outbreak of an epidemic disease, the study of complex systems in applied physics, and so on. One of the accomplishments of this book is the creation of scenarios describing a possible WSDS evolution by the methods constructed in the framework of expert-possibilistic theory. Moreover, we propose a few new algorithms for the intelligent-possibilistic simulation of anomalous and extreme (monotone) processes. Our main method of investigation of dualized uncertainty is fundamental quantitative analysis and its use in the modeling of complex dynamic systems.

ბ) კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	R. Megrelishvili	Several Problems of Applied Mathematics and Mechanics, Chapter 19, An One-Way Function and Key Exchange Algorithms – A New Approach to Asymmetric Cryptography	Published by Nova Science Publishers, Inc. New York, 2013, pp. 77- 82	6
ნოტაციები				
ამ ნაშრომში სპეციალურად უცხოელი მკითხველისთვის აქცენტი დაესმის მატრიცული ალგორითმის სწრაფქმედებისა და მატრიცული ოპერაციების რეალიზების საკითხებს, რათა დადებითად წარმოჩინდეს მატრიცულ ფუნქციათა უპირატესობა ხარისხოვან ფუნქციებთან შედარებით.				

დ) სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა- ური, ჟურნა- ლის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Gia Sirbiladze, Mikheil Kapanadze, Anna Sikharulidze, Irina Khutsishvili and Bezhan Ghvaberidze	Constructions of the Temporalized Body of Evidence in non-Probabilistic Theory of Utility, <i>Georgian International Journal of Science and technology</i>	Volume 6, Number 1, pp. 73-82, 2013	Nova Science Publishers, Inc	10
2	Gia Sirbiladze, Anna Sikharulidze, Bidzina Matsaberidze, Teimuraz Manjaparashvili, Irina Khutsishvili and Givi Chachia,	On the New Constructions of a Fuzzy Prediction Simulation System, <i>Georgian International Journal of Science and technology</i>	Volume 6, Number 1, 82-91, 2013,	Nova Science Publishers, Inc	10

3	Gia Sirbiladze, Otar badagadze and Khatia Sirbiladze	Possibilistic Aggregations in the FPOWA Operator, <i>Georgian International Journal of Science and technology</i>	Volume 6, Number 1, pp. 92-105, 2013,	Nova Science Publishers, Inc.	14
4	Gia Sirbiladze, Irina Khutsishvili and Bezhan Ghvaberidze	Multistage decision-making fuzzy methodology for optimal investments based on experts' evaluations, <i>European Journal of Operational Research,</i>	Volume 232, Issue 1, pp. 169-177, 2014	Elsevier	9
5	R.P.Megrelishvili	Analysis of the Matrix One-Way Function and two Variants of Its Implementation, <i>International J. of Multidiscipl. Research & Advcs. in Engg.(IJMRAE)</i>	Vol. 5, No. IV , 2013, pp. 99-105	Ascent Publication, PPune, India	7

ნოტაციები

1. In this paper we perform the analysis of Dempster-Shafer temporalized body of evidence for the construction of more precise decisions based on the expert knowledge valuations. The relation of information precision is defined on the bodies of evidence. Negative inaccuracy is defined as the stream of rational expert knowledge in Dempster-Shafer temporalized body of evidence. The principle of negative inaccuracy is developed, as the maximum principle of non-specificity measure of a body of evidence. Corresponding mathematical programming problem is constructed. An example demonstrating the use of constructed approach is presented for the decision making problem of the Utility Theory.
2. The main goal of the work is to create the new type of Fuzzy Prediction Simulation System (FPSS). It will be based on the objective time series of populations of studied real evolutionary process and the representations of expert knowledge streams which are the inputs of the system. The FPSS must have the high level of credibility in the precise decision making and possibilistic scenarios of future evolution of the studied process for the wide range of practical problems, such as: business management and economics, information management, diagnosis of rare and complex diseases, etc. Development of the FPSS his especially important in the developing countries.

3. The Ordered Weighted Averaging (OWA) operator was introduced by R.R. Yager (Yager, 1988) to provide a method for aggregating inputs that lie between the Max and Min operators. In this article a new generalization of the OWA aggregation operator – AsFPOWA is presented in the environment of possibility uncertainty. Information measures of a new operator - Orness, Entropy, Divergence and Balance are introduced. For the problems regarding the fiscal policy of a country several variants of a new aggregation operator are used for comparing of decision making results.
4. A new methodology of making a decision on an optimal investment in several projects is proposed. The methodology is based on experts' evaluations and consists of three stages. In the first stage, Kaufmann's expertons method is used to reduce a possibly large number of applicants for credit. Using the combined expert data, the credit risk level is determined for each project. Only the projects with low risks are selected. In the second stage, the model of refined decisions is constructed using the new modification of the previously proposed possibilistic discrimination analysis method (Sirbiladze, Khutsisvili, & Dvalishvili, 2010). This stage is based on expert knowledge and experience. The projects selected in the first stage are compared in order to identify high-quality ones among them. The possibility levels of experts' preferences are calculated and the projects are ranked. Finally, the third stage deals with the bicriteria discrete optimization problem whose solution makes it possible to arrange the most advantageous investment in several projects simultaneously. The decision on funding the selected projects is made and an optimal distribution of the allocated investment amount among them is provided.
5. ეს ჟურნალი 2012 წელს იყო იმპაქტ ფაქტორიანი ჟურნალი. ამიტომ გამიზნული იყო მასში მიღებული ძირითადი შედეგების დაფიქსირება, რაც დაფიქსირებული იყო არჩილ ელიაშვილის სახელობის ინსტიტუტის შრომებში.

V. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

1) საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	გია სირბილაძე	შესაძლებლობითი პროგნოზირების ახალი საექსპერტო ტექნოლოგიები ფაზი-დინამიკურ სისტემებში (პლენარული მოხსენება)	თბილისი, 2013 წლის იანვარი, თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კონფერენცია.
2.	გია სირბილაძე	OWA ტიპის შესაძლებლობითი აგრეგირებები ქვეყნის პოლიტიკური მენეჯმენტის პრობლემაში	თბილისი, 2013 წლის იანვარი, თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კონფერენცია.
3.	ი.ხუციშვილი	შესაძლებლობითი OWA ოპერატორის კონსტრუირება საინვესტიციო პროექტების დაკრედიტების რისკების შეფასებებში	თბილისი, 2013 წლის იანვარი, თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კონფერენცია.
4.	რ. მეგრელიძე	M მატრიცული ცალმხრივი	თსუ ზუსტ და

		ფუნქციის შესახებ	საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კონფერენცია, თბილისი, იანვარი, 2013
5.	რ. მეგრელიშვილი, მ. ჯინჯიხაძე	აბელის მატრიცული მულტიპლიკაციური სასრული ჯგუფის აგების განზოგადებული მეთოდი და ახალი ცალმხრივი მატრიცული ფუნქცია	VI საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია «ინტერნეტი და საზოგადოება» 6-7 ივნისი, ქუთაისი, საქართველო, 2013
6.	R. Megrelishvili, S. Shengelia	The fractal structures and their properties	Second International Conference “Modern Problems in Applied Mathematics”, Applied Logic and Programming, Tbilisi, September 6, 2013
7.	R. Megrelishvili, S. Shengelia	Matrix Function and Its Realization Problems	IV International Conference of the Georgian Mathematical Union, September 9-15, Batumi, 2013,(Proceedings, pp. 138-139, 2013), Batumi, 2013
8.	ტარიელ ხვედელიძე	სტაციონარულ შემთხვევით გარემოში სტოქასტური ავტომატების ქცევის შესახებ	თბილისი, 2013 წლის იანვარი, თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კონფერენცია
9	ზ.ქოჩლაძე, ლ.ბესელია, მ.ხუნჯგურია	გენეტიკური ალგორითმების გამოყენება კრიპტოგრაფიაში	თბილისი, 2013 წლის იანვარი, თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კონფერენცია
10	მ. ხაჩიძე, მ. არჩუაძე, გ. ბესიაშვილი	ანალიტიკურ ევრისტიკული კონცეპტები სემანტიკური ძეგლის ამოცანებში	6 საერთაშორისო სამეცნიერო პრაქტიკული კონფერენცია “ინტერნეტი და საზოგადოება” 6-7 ივნისი 2013, ქუთაისი, საქართველო, კონფერენციის მასალები, 11-14 გვ. ინსო- 2013. www.inso.ge

11	ფ. დვალიშვილი	არამკაფიო მატრიცული თამაშების ამოხსნა	თბილისი, 2013 წლის იანვარი, თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კონფერენცია.
12	ფ. დვალიშვილი	On one method of constructing optimal mixed strategies in fuzzy antagonistic matrix games	Second international conference „Modern Problems in Applied Mathematics” 4.09.2013-7.09.2013 Tbilisi
13	თ. მანჯაფარაშვილი	ტექნოლოგიური პროცესის ოპერატიული მართვისათვის გადაწყვეტილებების მიღების მხარდამჭერი საინფორმაციო სისტემის აგება კირის ღუმელის მაგალითზე	თბილისი, 2013 წლის იანვარი, თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კონფერენცია.

მოხსენებათა ანოტაციები

1. პლენარული მოხსენება წარმოგიდგენთ ახალ მიმართულებას სუსტად სტრუქტურირებადი დინამიკური სისტემების (სსდს) ფუნდამენტურ კვლევებსა და ზოგადად, სისტემების მეცნიერების კვლევებში. დინამიკური სისტემების კვლევების სხვა მიდგომებისგან განსხვავებით, სადაც ფაზი (შესაძლებლობითი) განუზღვრელობის წყაროს ექსპერტი და მისი ცოდნა წარმოადგენს, პლენარული მოხსენება წარმოადგენს მიდგომას, როდესაც განუზღვრელობის წყაროს ასევე წარმოადგენს დრო. ფაზი-დროის ფაქტორი წარმოაჩენს განუზღვრელობას დინამიკურ სისტემებში, რომელიც ფართო სპექტრი პრობლემების კვლევის შესაძლებლობას იძლევა. ფაზი-დროის მიმართ სუსტად სტრუქტურირებადი დინამიკური სისტემების კვლევაში დუალური (ექსტრემალური) მიდგომა სიახლეა და დღეს ანალოგი არ გააჩნია. ფაზი-პროცესების ექსტრემალურობა შესაძლებლობას იძლევა ფაზი-დინამიკური სისტემები და მათი პროგნოზი აღიწეროს „გაფართოებული მიმდინარე და შეკუმშული მომავლი“ ფაზი-დროის ინტერვალებში და ამით მივიღოთ უფრო სარწმუნო ინფორმაცია ექსპერტზე, მის ცოდნაზე, საკვლევი სსდს-ის მდგომარეობებზე და ა.შ. ამით ჩვენ ვაგებთ ახალი ტიპის სტრუქტურებს საექსპერტო ცოდნის ნაკადების ფორმირების, სინთეზისა და ანალიზის ამოცანებში. ახალი შედეგებია მიღებული გავრცობილი მონოტონური ზომების თეორიაში. მართვის ელემენტის გათვალისწინებით სსდს-თვის აგებულია ახალი ფაზი-ინტეგრალური მოდელები. საიმდო შესაძლებლობითი სცენარები ასევე აგებულია მომავლი დროის ფაზი-ინტერვალებისთვის. ეს სცენარები რთული დინამიკური სისტემების კვლევის ახალ შესაძლებლობებს იძლევა. მეორე მხრივ, პროგრამული უზრუნველყოფის ბიბლიოთეკა გადაწყვეტილების მხარდამჭერი ინტელექტუალური სისტემებისა და საექსპერტო სისტემების პროექტირების ახალ ინსტრუმენტს წარმოადგენს.
2. ნაშრომში წარმოდგენილია OWA –ოპერატორის ახალი განზოგადება. ჩვენი ყურადღება მიმართულია OWA –ოპერატორის კონსტრუქციაზე – AsFPOWA შესაძლებლობით განუზღვრელ გარემოში. ახალი ოპერატორის სარგებლობის ილუსტრაციისთვის ფაზი-გადაწყვეტილების მიღების მაგალითი განიხილება პოლიტიკურ მანაჯმენტში, სადაც ჩვენ ვიკვლევთ ქვეყანას, რომელიც გეგმავს მის ფისკალურ პოლისს შემდეგი წლისთვის. აგრეგირების ახალი ოპერატორის რამდენიმე ვარიანტი არის გამოყენებული გადაწყვეტილების მიღების შედარებისთვის.
3. მოხსენებაში წარმოდგენილია რისკების შემცირების გადაწყვეტილების მიღების მხარდამჭერი ტექნოლოგია კონკურენტუნარიან საინვესტიციო პროექტებს შორის არჩევის შემთხვევაში. ტექნოლოგია კომბინირებულია ორი ფაზი-სტატისტიკური მეთოდით, რაც უზრუნველყოფს საინვესტიციო პროექტების შეფასების ორ საფეხურს. პირველ საფეხურზე მცირე რისკების მქონე

პროექტების შერჩევა ხდება ა. კაუფმანის ექსპერტონების თეორიის საფუძველზე.

მეორე საფეხურზე კეთდება გადაწყვეტილებების დაზუსტება შესაძლებლობითი აგრეგირების OWA ტიპის ოპერატორ AsPOWA–ს გამოყენებით. ეს ინსტრუმენტი გამოიყენება შედარებით მცირერიცხოვანი პროექტების შემთხვევაში, რომლებიც შეირჩა პირველ საფეხურზე, მათი შედარებისა და მაღალი ხარისხის პროექტების გამოვლენის მიზნით. ბოლოს იქმნება რეკომენდაციები კრედიტების გაცემაზე. მოხსენება შეიცავს გამოთვლით მაგალითს, რომელიც ასახავს შემოთავაზებული ტექნოლოგიის მუშაობას.

- 4-5-6-7: მე-5-ე ნაშრომი გამორჩეულია იმით, რომ ჩვენი სხვა ნაშრომებისგან განსხვავებით მასში განხილულია მეთოდი, რომელიც ორიენტირებულია მხოლოდ მაქსიმალური რიგის საწყისი მატრიცების მისაღებად. მე-6-ე და მე-7-ე ნაშრომებში ურადლება გამახვილებულია უფრო ფრაქტალურ სტრუქტურებზე და მათ თვისობრიობებზე.
8. სასრული ავტომატები წარმოადგენენ მეტად მოსახერხებელ ობიექტებს რთული სისტემების მათემატიკური მოდელების ასაგებად. ასეთ სისტემებში მარტივი ობიექტების როლში შეიძლება განხილულ იქნეს როგორც დეტერმინირებული, ასევე ალბათური სტრუქტურის სასრული ავტომატები.
- შემოთავაზებულია სპეციალური კლასის სტოქსტური ავტომატის კონსტრუქცია (ქცევის ალგორითმი) და განხილულია მისი ფუნქციონირება სამი კლასის რეაქციის (მოგება, წაგება, ინდიფერენტულობა) სტაციონარულ შემთხვევით გარემოში. გამოკვლეულია ავტომატის ფუნქციონირებასთან ასოცირებული მარკოვის ჯაჭვის მატრიცის სპექტრალური თვისებები, რომელთა ცოდნა მეტად მნიშვნელოვანია სტაციონარულ შემთხვევით გარემოში ავტომატის შესაძლებელი ასიმპტოტური ქცევის ანალიზისათვის. გამოკვლეულია აგრეთვე სამი კლასის რეაქციის სტაციონარულ შემთხვევით გარემოში სასრული სტოქსტური ავტომატების მიმდევრობის კრებადობის საკითხი და ჩამოყალიბებულია მისი შესაძლებელი ასიმპტოტური ქცევის სრული კლასიფიკაცია.
9. ნაშრომში აღწერილია გენეტიკური ალგორითმი, რომელიც გამოიყენება ცნობილი მერკლი – ჰელმანის ღიაგასაღებიანი სისტემის კრიპტოანალიზისთვის ღია ტექსტის საფუძველზე. შეტევა ღია ტექსტის საფუძველზე ნიშნავს, რომ ცნობილია როგორც ღია ასევე დაშიფრული ტექსტების წყვილები. შეტევის მიზანს კი წარმოადგენს საიდუმლო გასაღების პოვნა, ან ისეთი ალგორითმის შექმნა, რომელიც მოგვცემს საშუალებას აღვადგინოთ ღია ტექსტი გასაღების გარეშე. ჩვენს მიერ შექმნილი ალგორითმი საშუალებას გვაძლევს მივაღწიოთ მიზანს, როდესაც გასაღების ზომა პატარაა, მაგრამ როდესაც გასაღების ზომა უახლოვდება რეალური გასაღების ზომას, გადასარჩევი ვარიანტების რაოდენობა ისე სწრაფად იზრდება, რომ ალგორითმი ვეღარ ახერხებს რეალურ დროში მათ გადარჩევას, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ ფიტნეს ფუნქცია, რომელსაც იყენებს ალგორითმი არაა ოპტიმალური.
11. მატრიცულ თამაშებში, თამაშის მატრიცის ელემენტების ზუსტი მნიშვნელობების დასახელება პრაქტიკულად შეუძლებელია, ამიტომ საჭირო ხდება მატრიცის ელემენტების არამკაფიო რიცხვების სახით წარმოდგენა. გარდა ამისა, ზოგჯერ შესაძლებელი ხდება მოწინააღმდეგის შესახებ გარკვეული პირადი, ფსიქოლოგიური მონაცემების მოპოვება. ასეთი ინფორმაცია, როგორც წესი არის არამკაფიო და იგი შეიძლება აღწერილი იყოს არამკაფიო ლინგვისტური ცვლადების საშუალებით. მოხსენებაში მოყვანილია არამკაფიო ინფორმაციის შემცველი ანტაგონისტური თამაშებისათვის არამკაფიო შერეული სტრატეგიების აგების მეთოდი. განხილულია რიცხვითი მაგალითი არამკაფიო ლოგიკის წესების გამოყენებით.
12. არამკაფიო ლოგიკის წესის გამოყენებით ანტაგონისტური მატრიცული თამაშისათვის მოყვანილია შერეული სტრატეგიების აგების ერთი მეთოდი და შესწავლილია ამოხსნის სტაბილურობის საკითხი.
13. მიზანი იყო რეალურ საწარმოში – შპს „ინდუსტრია კირში“ კონკრეტული ტექნოლოგიური პროცესის – კირის ღუმელის ოპერატიული მართვისათვის გადაწყვეტილებების მიღების მხარდამჭერი საინფორმაციო სისტემის აგება ფაზი–ლოგიკის გამოყენებით, შესაბამისი ექსპერტულ–ობიექტური ცოდნის ბაზების შექმნის საფუძველზე ღუმელის მუშაობის ყველა შემთხვევისათვის - როგორც არაავარიული, ისე ავარიული რეჟიმებისათვის. ოპერატიული გადაწყვეტილებების მხარდამჭერი სისტემა ოპერატორებს აძლევს მყისიერ რჩევებს სწორი გადაწყვეტილებების მისაღებად ყველა ფაქტორების გათვალისწინებით, რაც მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს ღუმელის მართვას, გამოშვებული პროდუქციის რაოდენობასა და ხარისხს, ანუ საწარმოს ეხმარება მთავარი მიზნის მიღწევაში, მაქსიმალური ეფექტიანობით მუშაობაში და მაქსიმალური ფინანსური მოგების მიღებაში. პროცედურა

მეორდება ყოველ ნახევარ საათში ერთხელ შემავალი პარამეტრების ახალი მნიშვნელობების Excel-ის ფაილში მიღების შემდეგ. შედეგად ოპერატორს ყოველ ნახევარ საათში ეძლევა რჩევა, თუ როგორი ზემოქმედებით ჯობია ღუმელის მდგომარეობის შეცვლა (ან იგივე მდგომარეობის დატოვება). ზემოქმედება ხდება ოთხი სხვადასხვა პარამეტრის მიხედვით: გაიშვიათების შეცვლა, საცერის სისწრაფის შეცვლა, ანტრაციტის რაოდენობის შეცვლა, კირის ხელით გამოტვირთვის საჭიროება. ტექნოლოგიური პროცესის მართვა საჭიროა ორ სხვადასხვა რეჟიმში: არაავარიულ რეჟიმში და ავარიულ რეჟიმში, მართვის შესაბამისი სტრატეგიები სრულიად განსხვავებულია ამ რეჟიმებში. ამიტომ პირველ რეჟიმს გააჩნია ერთი ცოდნის ბაზა, ხოლო მეორეს - ორი ცოდნის ბაზა, რომლებიც აგებული იქნა როგორც ექსპერტული გამოკითხვების, ისე ამ ტექნოლოგიური პროცესის მართვის თეორიული რეკომენდაციების გამოყენებით.

მოცემული ამოცანის პროგრამული რეალიზაცია წარმოადგენს Windows აპლიკაციას საწარმოს ოპერატორისთვის. პროგრამა შექმნილია Windows ოპერაციულ სისტემაში .NET framework-ის გარემოში C# პროგრამირების ენის გამოყენებით. აგრეთვე გამოყენებულ იქნა მონაცემთა ბაზა MS SQL, ხოლო ბაზასთან მუშაობა უზრუნველყოფილია LinqToSQL ტექნოლოგიის გამოყენებით. ადმინისტრატორის ინტერფეისის საშუალებით შესაძლებელია სისტემის სხვადასხვანაირი კონფიგურაცია სხვადასხვა ტექნოლოგიური პროცესებისათვის, რომლებშიც პარამეტრების რაოდენობები, მიკუთვნების ფუნქციების სახეები და სხვა მახასიათებლები სხვადასხვანაირია.

ნაშრომით შეიქმნა დასრულებული პროგრამული პროდუქტი, რომელიც საინტერესო იქნება რეალურად მომუშავე დიდი და საშუალო საწარმოების მენეჯმენტისათვის ტექნოლოგიური პროცესის სამართავად.

2) უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოსხენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	Irina Khutsishvili	New Possibilistic Aggregations for Optimal Valuation of Credit Risks of Investment Projects	Euro Informs 26th European Conference On Operational Research, Rome 1-4 July, 2013,
2	Gia Sirbiladze	Possibilistic OWA — type Aggregation Operator in the Decision Making Problem regarding the Country Fiscal Policy.	Euro Informs 26th European Conference On Operational Research, Rome 1-4 July, 2013
3	R. Megrelishvili, S. Shengelia	Оригинальная матричная однонаправленная функция и вопросы ее реализации	Conference SAIT, System Analysis and Information Technologies, Kyiv, Ukraine, 2013, (Proceedings , 2013, pp.465-466)
4	R. Megrelishvili, S. Shengelia	On the new original one-way matrix function	Conference ComInt- 2013, Computational Intelligence (Result, Problems and Perspectives), Cherkasy, Ukraine, 2013, (Proceedings ,

			pp. 87-88, 2013)
5	Кочладзе З., Беселия Л.	Применение генетических алгоритмов для криптоанализа	II Международна науково-технична конференция “Обчислюваьный интеллект”, М. Черкаси, Украина, 2013
6	M.Khachidze, M.Archuadze, G.Besiashvili	The Method of Concept Formation for Semantic Search.	VII International Conference Application of Information and Communication Thechnologies 23-25 October, Baku, Azerbaijan. AICT-2013, www.aict2013
7	P.Dvalishvili	One the fuzzy matrix games and their solution in mixed strategies	Euro Informs 26th European Conference On Operational Research, Rome 1-4 July, 2013

მოსხენებათა ანოტაციები

1. The work proposes a decision support technology to minimize risks while choosing among competitive investment projects. The preliminary selection of projects with minor credit risks is made based on Kauffman’s expertons method. Then ranking of the chosen projects is made using the new generalization of the Ordered Weighted Averaging (OWA) aggregation operator – AsPOWA presented in the environment of possibility uncertainty. Mathematical programming problem is constructed for numerical estimation of the vector of weights associated with the AsPOWA operator.
2. The Ordered Weighted Averaging (OWA) operator was introduced by R.R. Yager to provide a method for aggregating inputs that lie between the max and min operators. In this speech a new generalization of the OWA operator AsFPOWA is presented in the environment of possibility uncertainty for the decision making problems regarding the political management. Several variants of the new aggregation operator are used for the comparing of decision making results.
5. ნაშრომში აღწერილია გენეტიკური ალგორითმი, რომელიც გამოიყენება ცნობილი მერკლი – ჰელმანის ღიაგასაღებიანი სისტემის კრიპტოანალიზისთვის ღია ტექსტის საფუძველზე. განსხვავებით თბილისში წარდგენილ მოხსენებისგან, ამ ვარიანტში უკვე დამატებულია დიფანტური განტოლების ამოხსნის გენეტიკური ალგორითმი.
7. The method of construction of mixed fuzzy strategies for antagonistic games with fuzzy information is considered. Using the fuzzy logic rules the numerical example is studied.

I.1. ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კომპიუტერული მეცნიერებების დეპარტამენტის
პრაქტიკული ინფორმატიკის კათედრა

I.2. სამეცნიერო ერთეულის ხელმძღვანელი:
კათედრის გამგის მ. შ. ასოც. პროფ. **ბიძინა მიდოდაშვილი**

I.3. კათედრის შემადგენლობა: ფიზ. მათ. მეცნ. დოქტორი კობა გელაშვილი, ასოც. პროფ. ბიძინა მიდოდაშვილი, ასოც. პროფ. ირინა ხუციშვილი, ასოც. პროფ. ნათელა არჩვაძე, ასისტ. პროფ. ლიანა ლორთქიფანიძე

II. საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2013 წლისათვის დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
1	პროგრამული სოფტის შემუშავება პრაქტიკული ოპტიმიზაციის და თამაშთა თეორიის ამოცანების ფართო სპექტრისთვის	ფიზ. მათ. მეცნ.დოქტორი კობა გელაშვილი	პროფ. კობა გელაშვილი, ასოც. პროფ. ლელა ალხაზიშვილი, ასოც. პროფ. ირინა ხუციშვილი, დოქტორანტები ნათელა ანანიაშვილი, გიორგი სალინაძე
დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)			
<p>2013 წლის მანძილზე თემატიკის ფარგლებში გრძელდებოდა მუშაობა უპირობო და პირობითი ოპტიმიზაციის მეთოდების განვითარებაზე და მოდიფიცირებაზე, წრფივი პროგრამირების და მატრიცული თამაშების სპეციფიკის გათვალისწინებით:</p> <p>1. ოპტიმიზაციის ამოცანა წრფივი ფუნქციონალისთვის წრფივი შეზღუდვებით, იხსნება შეუღლებული გრადიენტების ერთ-ერთი თანამედროვე ალგორითმით (პოლაკ-რიბიერ-პოლიაკი+) კვადრატული საჯარიმო ფუნქციით. გაუმჯობესება ხდება საჯარიმო ფუნქციის და მისი წარმოებულების მნიშვნელობების გამოთვლის საკითხში, რისთვისაც გამოიყენება ტექნიკა, მსგავსი გამეჩხერებულ (sparse) მონაცემებთან მუშაობის მეთოდებისა. ჩვენ ამოვხსენით საშუალო მოცულობის (რამდენიმე ათეულის რიგის) ამოცანა, რომელიც ბუნებრივად წარმოიშვა პროფესორ გაია სირბილამის ერთ-ერთ კვლევაში.</p> <p>ჩვენი სოფტი მუშაობს სწრაფად და საიმედოდ, უფრო სწრაფად ვიდრე ზოგიერთი კომერციული ე.წ. სოლვერი. უფრო სწრაფი პროდუქტები, საკმაოდ ძვირია, თუმცა ზოგიერთ შემთხვევაში არასაიმედოდ მუშაობს (მაგალითად ALGLIB). მნიშვნელოვანია, რომ არსებობს მნიშვნელოვანი რესურსი მისი გაუმჯობესებისთვის. ჩვენს სოფტში ამოცანის საწყისი ფორმულირება მოქნილია და მეგობრული. გასათვალისწინებელია ის გარემოებაც, შეუღლებული გრადიენტების მეთოდები საშუალებას იძლევა ხსენებული მიდგომა გამოყენებულ იქნას დიდი ზომის ამოცანებისთვის (რამდენიმე ათასის რიგის), თუ ფუნქციონალის და შეზღუდვების კოეფიციენტების ვექტორები</p>			

<p>მეჩხერია (ნულების რაოდენობა ერთი რიგით მაინც აღემატება არანულოვან მონაცემებს).</p> <p>2. „მძიმე ბირთვი“ წარმოადგენს გლუვი ფუნქციის უპირობო მინიმიზაციის , ამოცანის ამოხსნის კარგად ცნობილ და საკმაოდ ეფექტურ მეთოდს. ეს მეთოდი თავისი შინაარსით მრავალფუნქციურია: იგი გამოიყენება როგორც ”პირველივე“ ლოკალური მინიმალის სწრაფი მიღწევისთვის, ასევე გლობალური (ან კარგი ლოკალური) მინიმალის განსაზღვრისთვის.</p> <p>მძიმე ბირთვის თემაზე სისტემატურად ქვეყნდება სამეცნიერო ნაშრომები, რაც ადასტურებს მის სამეცნიერო აქტუალობას; მძიმე ბირთვის მეთოდი წარმატებით შეიძლება იქნას გამოყენებული არაგლუვი ფუნქციების მინიმიზაციისთვის.</p> <p>ჩვენს მიერ დამუშავებულია მეთოდის ახალი მოდიფიკაცია, რომელიც უშვებს დამუხრუჭების, გაჩერების, ან (პირიქით) აჩქარების შესაძლებლობას. მოდიფიცირებული მეთოდის უპირატესობების გამოვლენას ეთმობა გამოქვეყნებული ნაშრომი (იხ. ქვემოთ), რომელიც თეორიულ შედეგებთან ერთად შეიცავს პროგრამული პროდუქტის ტესტირების ძალიან დამაიმედებელ შედეგებს.</p> <p>3. ჩვენ ვაპროგრამებთ C++ ენაზე, მისი სტანდარტული ბიბლიოთეკების თანამედროვე შესაძლებლობების გათვალისწინებით. შესაბამისად, ჩვენთვის ძალიან მნიშვნელოვანია პირობითი და უპირობო მინიმიზაციის ტესტური ამოცანების მდიდარი კოლექციის არსებობა ამ ენაზე. ასეთი კოლექციები არსებობს ფორტრანზე - კარგად ცნობილი CUTest გარემო. არსებობს ამ გარემოს ეკვივალენტები AMPL- მოდელერების ენაში (პრინსტონის უნივერსიტეტის 2001 წლის პროექტი, http://orfe.princeton.edu/~rddb/ampl/nlmodels/), და პროგრამირების ენა პითონზე: http://pydoc.net/Python/coopr.pyomo/2.5/coopr.pyomo.tests.NL.CUTE.nondia_cute/.</p> <p>ამჟამად მზად გვაქვს 40 ტესტი, მათ შორის DIXMAAN A-L, ფუნქციების იმპლემენტაციის მთლიანი ზომა დაახლოებით 27 გვერდია.</p>			
	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
2	გენეტიკური ალგორითმი და მისი გამოყენებები	ასოც. პროფ. ბ. მიდოდაშვილი	ასოც. პროფ. ბ. მიდოდაშვილი
დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)			
<p>2013 წლის მანძილზე გრძელდებოდა მუშაობა გენეტიკური ალგორითმის გამოყენების საკითხებზე, მათ შორის მათემატიკური დაპროგრამებისა და ოპტიმალური მართვის ამოცანებისათვის. განხილულია აგრეთვე გენეტიკური ალგორითმის ოპერატორებისა და პარამეტრების ოპტიმალური შერჩევის საკითხები.</p> <p>ფინანსური აქტივების პორტფელის რისკის მართვის ამოცანისათვის წარმატებულად გამოყენებულია გენეტიკური ალგორითმის მიდგომა. შემუშავებულია პროგრამა (დაპროგრამების ენა C++) რომელიც წარმატებით წყვეტს აღნიშნულ ამოცანას.</p>			
	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
3	პროგრამირების ფუნქციონალური ენების Model Checking-ის საშუალებით ვერიფიკაციის საკითხები	ასოც. პროფ. ნათელა არჩვაძე	ასოც. პროფ. ნათელა არჩვაძე
დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)			
<p>კომპიუტერულ მეცნიერებებში ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ამოცანას წარმოადგენს კომპიუტერული პროგრამებისა და სისტემების ვერიფიკაცია, რომელიც პროგრამული უზრუნველყოფის ინჟინერიას მიეკუთვნება.</p>			

ვერიფიკაციის ამოცანის აქტუალობას განაპირობებს ის, რომ ყოველმხრივი კომპიუტერიზაცია ადამიანს ხდის დაუცველს და დამოკიდებულს მის მიერვე შექმნილ ტექნიკაზე. ამასთან დაკავშირებით, სულ უფრო მნიშვნელოვანი სამეცნიერო და ტექნიკური პრობლემა ხდება საჭირო ხარისხის პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა. პროგრამული უზრუნველყოფის ვერიფიკაციას ამ ამოცანის გადაჭრის დიდი პოტენციალი აქვს.

ვერიფიკაცია გულისხმობს: ფორმალურად შემოწმდეს სრულდება თუ არა პროგრამული სისტემის ყოფაქცევის ფორმალური მოთხოვნები, რომელიც ფორმალური მოდელითაა წარმოდგენილი.

ვერიფიკაციის დარგში ბოლოდროინდელი მიღწევები დაკავშირებულია მეთოდთან Model checking (მოდელის შემოწმება), რომელიც პროგრამების ავტომატური გამართვის, ვალიდაციისა და ვერიფიკაციის ამოცანებისთვის წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე გავრცელებულ და პერსპექტიულ მიდგომას. Model Checking მეთოდოლოგია მდგომარეობს შემდეგში: პროგრამის მოდელზე მოწმდება ტემპორალური ლოგიკის ფორმულებით აღწერილი სისტემის ფუნქციონირება.

შევისწავლეთ რა Model Checking-ის მეთოდოლოგია, ვაჩვენეთ, რომ ფუნქციონალური პროგრამების ვერიფიკაცია შეიძლება განხორციელებული იყოს ამ მეთოდოლოგიით, თუ გამოვიყენებთ სიებს, ნაცვლად მდგომარეობებისა, რომელიც არ არსებობს ფუნქციონალურ ენებში. ძირითადი პრობლემა იყო ის თავისებურება, რაც აქვს ფუნქციონალურ პროგრამას: მას არ აქვს მდგომარეობები, ცვლადების აღწერები, მინიჭების ოპერატორი – ანუ არ არის საშუალება შეიცვალოს მეხსიერების უჯრედის მნიშვნელობა და სხვა.

Model checking-ის მეთოდოლოგიის გამოყენებით ვაჩვენეთ ფუნქციონალური პროგრამების ვერიფიკაციის ამოცანის გადაწყვეტის გზა, კერძოდ, Lisp და Haskell პროგრამებისთვის. უფრო ზუსტად, მოვახდინეთ ამ ენებზე წარმოდგენილი კუდური რეკურსიული ფუნქციების და მათი კომპოზიციებიან შემდგარი პროგრამების ვერიფიკაცია.

პროგრამირების ფუნქციონალურ პარადიგმაში მონაცემთა სტრუქტურის ასაგებად გამოყენებული მეთოდიკები საშუალებას იძლევა შეიქმნას განზოგადოებული ფორმები (ტიპიური ფუნქციის შაბლონები) ამ სტრუქტურების დასამუშავებლად. კერძოდ, სინტაქსურად ორიენტირებული კონსტრუირების მეთოდი, რომელიც ბრიტანელი მათემატიკოსის ჩარლ ჰუარის მიერ იყო შემოთავაზებული, საშუალებას იძლევა მონაცემების შექმნილი ტიპებისთვის ავტომატურად აიგოს ფუნქციის აღწერის ზოგიერთი კარკასი, რომლებითაც დამუშავდება მონაცემების შესაბამისი ტიპები. ასეთი კარკასები შეიძლება განხილული იყოს როგორც შაბლონები, რომლებიც შეავსებენ აუცილებელი ფუნქციონალურობით. ასეთი შაბლონების ზოგადი სახე რჩება უცვლელი, იცვლება მხოლოდ შინაარსი, რომელიც დამოკიდებულია მომხმარებლის მიერ განსაზღვრული მიზნის ფუნქციის მოთხოვნებით.

ჩვენს მიერ Lisp და Haskell ენებისთვის შექმნილი იყო სიების დასამუშავებლად განკუთვნილი კუდური რეკურსიული ფუნქციების ტიპიური შაბლონები და შექმნილი იყო პროგრამული უზრუნველყოფა, რომლის საშუალებითაც თითოეული ასეთი ფუნქცია დაყვანილი იყო ტიპიურ ფორმებზე. ტიპიური ფორმების ვერიფიკაცია სტრუქტურული ინდუქციის მეშვეობით ჩვენს მიერვე იყო დამტკიცებული. აქედან გამომდინარე-ის ფუნქციები, რომლებიც ამ ფორმებზე/შაბლონებზე იყო დაყვანილი, ავტომატურად ხდებოდა დამტკიცებული.

Model Checking-ის ტექნიკის გამოყენებით ასევე გადავწყვიტეთ მოქმედებების დაგეგმვის ამოცანა. დაგეგვა არის პროცესი, როდესაც ხდება მოქმედებების ისეთი თანმიმდევრობის აგება, რომელსაც მივყავართ დასახულ მიზანამდე. ავტომატური დაგეგმვა წარმოადგენს მაღალი სირთულის პრობლემას. მდგომარეობების არეში მას აქვს ექსპონენციალური კლასის სირთულე. ცხადია, სწორედ ძებნის არის ასეთი ზომის გამო აზრი არ აქვს დაგეგმვის ამოცანების ამოსახსნელად გამოვიყენოთ სრული გადარჩევა. ამ პრობლემის ერთ-ერთი შესაძლო გადაწყვეტაა განსაზღვრული პრობლემური გარემოსთვის შევიმუშავოთ რთული ევრისტიკა, რათა ძებნის არე შევამციროთ მისაღებ ზომამდე. მკვლევართა განსაზღვრული ჯგუფი გვთავაზობს ტექნიკას Model Checking, რომელიც ჩვენს მიერაც იყო გამოყენებული ფუნქციონალური პროგრამების ვერიფიკაციისთვის.

ფუნქციონალური პროგრამა ეს არის რეკურსიული ფუნქცია, ან მათი კომპოზიცია, და შეიძლება წარმოვადგინოთ ასე: გვაქვს საწყისი პარამეტრი და ოპერატორები, რომლებიც რომლებიც გარდაქმნიან პარამეტრებს. იდეა მდგომარეობს მასში, რომ მოხდეს ამოცნობა თუ რა ტიპისაა არგუმენტი, რომელი მოქმედებები შეიძლება გამოყენებული იყოს მის გარდასაქმნელად, რათა გამოყენებული იყოს ფორმალური მეთოდები.

	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
4	ქართული ტექსტური კორპუსების მენეჯერის პროგრამული უზრუნველყოფის შემუშავება	ასისტ. პროფ. ლიანა ლორთქიფანიძე	ასისტ. პროფ. ლიანა ლორთქიფანიძე
დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)			
ქართული ენის კორპუსისთვის შემუშავდა მონაცემთა მიღების, რელაციურ ბაზებში განთავსების და კონკორდანსად წარმოდგენის დესკტოპ-აპლიკაცია			
	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
5	ქართული ენის მორფოლოგიური ტეგერის შემუშავება	ასისტ. პროფ. ლიანა ლორთქიფანიძე	ასისტ. პროფ. ლიანა ლორთქიფანიძე
დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)			
ქართული ენის ტექსტებისთვის შემუშავდა მორფოლოგიური ანოტირების დესკტოპ-აპლიკაცია			
	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
6	კორპუსის ლინგვისტიკის სახელმძღვანელოს შედგენა	ასისტ. პროფ. ლიანა ლორთქიფანიძე, მარინა ბერიძე	მარინა ბერიძე, ასისტ. პროფ. ლიანა ლორთქიფანიძე
დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)			
შედგენილია კორპუსის ლინგვისტიკის სახელმძღვანელოს პირველი 6 თავი			

III. საგრანტო დაფინანსებით დამუშავებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	კრებადობის შეთანხმებული შეფასებები მაღალი რიგის სხვაობებით დაზუსტების მეთოდში	შოთა რუსთაველის სახელობის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი, SRNS 31/18	გ. ბერიკელაშვილი	გ. ბერიკელაშვილი, ბ. მიდოდაშვილი
დასრულებული პროექტის (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)				
პროექტის ფარგლებში განხორციელდა შემდეგი კვლევები: მუდმივკოეფიციენტებიანი ზოგადი სახის ელიფსური განტოლების შესაბამისი დირიხლეს				

ამოცანისთვის მიღებულია მაღალი რიგის სიზუსტის სხვაობიანი ამონახსნი.

საბაზისოდ გამოყენებულია მეორე რიგის სიზუსტის სასრულ სხვაობიანი სქემა. პირველ ეტაპზე მიღებული ამონახსნის გამოყენებით აგებულია მაკორექტირებელი შესაკრები სქემის მარჯვენა მხარისათვის. დამტკიცებულია კორექტირებული სქემის მაღალი რიგის კრებადობა. კრებადობის რიგი შეთანხმებულია ზუსტი ამონახსნის სიგლუვესთან. ჩატარებულია რიცხვითი ექსპერიმენტები, რომლებიც ადასტურებენ ალგორითმის საიმედოობას.

	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
2	ახალი ფიზიკის სიგნალის ძიება ATLAS ექსპერიმენტზე	შოთა რუსთაველის სახელობის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი, SRNSF 13/06	პროფ. ირაკლი მინაშვილი	გელა დევიძე, თამარ ჯობავა, ჯემალ ხუბუა, მაია მოსიძე, ირინა ხუციშვილი, გვანცა მჭედლიძე, აკაკი ლიპარტელიანი

დასრულებული პროექტის (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)

პროექტის ფარგლებში განხორციელდა შემდეგი კვლევები:

1. ტაილ კალორიმეტრის, როგორც ATLAS დანადგარის ერთ-ერთი ქვედეტექტორის, ყოფაქცევისა და სტაბილურობის ანალიზი დეტექტორის კონტროლის სისტემის მონაცემების გამოყენებით.
2. ტაილ კალორიმეტრის 180 გევი ენერჯის მქონე მიონების მიმართ გამოძახილის ფსევდოსისწრაფეზე და სინათლის გამოსავალზე დამოკიდებულების შესწავლა მონტე კარლო სიმულაციის გამოყენებით.
3. 2010-2012 წლებში დაგროვილი ATLAS ექსპერიმენტის საწყის მონაცემებზე ტოპ კვარკის FCNC იშვიათი დაშლების ძიების მეთოდების განვითარება, მათი შემოწმება და შემდეგ გამოყენება, რაც საშუალებას მოგვცემს წინა ექსპერიმენტთან შედარებით მნიშვნელოვნად გავაუმჯობესოთ FCNC ინსპირირებული ტოპ კვარკის იშვიათი დაშლების მიმართ მგრძნობიარობა.
4. არომატის შემცველი ნეიტრალური დენებით ინსპირირებული მძიმე კვარკებისა და ლეპტონების იშვიათი დაშლების გამოკვლევა სმმ მოდელების ფარგლებში.

	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
3	ქართული ენის კორპუსის სრული (მორფოლოგიური, სინტაქსური, სემანტიკური) ანოტირების სისტემა	სსიპ შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	გიორგი ჩიკოიძე	ლიანა ლორთქიფანიძე, ანა ჩუტკერაშვილი, ლიანა სამსონაძე, მერი გეგეჭკორი, ნინო ამირეზაშვილი, ნინო ჯავაშვილი, შურა ჩადუნელი

დასრულებული პროექტის (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)

1. ენის კორპუსისთვის შერჩეული და მოპოვებულია ოთარ ჭილაძის რომანები
2. ტექსტები გადაყვანილია ტექსტურ ფორმატში
3. შესწავლილია მეტანოტირების სტანდარტები
4. ქართული ენის მორფოლოგიური ანალიზისთვის შემუშავებულია დესკტოპ აპლიკაცია
5. შედგენილია სიტყვახმარებათა სიები სუბკორპუსის ერთი ავტორის ყველა რომანის მიხედვით
6. ჩამოყალიბებულია ზმნის რეგულარული სუპერპარადიგმები და შემუშავებულია ზმნური სუპერპარადიგმების კლასები
7. შესწავლილია მორფოლოგიური ანოტირების სტანდარტები

8. სტანდარტების გათვალისწინებით შეტანილია მარკერები მორფოლოგიური პროცესორის ლექსიკონებში				
	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
4	საქართველოს ლინგვისტური პორტრეტი III – ქართული დიალექტური კორპუსის მორფოლოგიური ანოტირება და დიდი დიალექტური ლექსიკოგრაფიული ბაზის შექმნა	სსიპ შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	მარინა ბერიძე	ლიანა ლორთქიფანიძე, ნარგიზა სურმავა, ლია ბაკურაძე, მაია ბარიხაშვილი
დასრულებული პროექტის (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)				
<ol style="list-style-type: none"> 1. კორპუსში განთავსდა დიალექტური ლექსიკონები და სალექსიკონო მასალები 2. დამუშავდა ნახევრადავტომატური ანოტირების კონცეფცია 3. დამუშავდა ელექტრონული ლექსიკოგრაფიული მასალის საერთო კონკორდანსში ინტეგრირების კონცეფცია 4. ფორმირებულია საერთო კონკორდანსისა და ლექსიკოგრაფიული ელექტრონული ბაზის სტრუქტურა 5. შეიქმნა ლექსიკოგრაფიული ელექტრონული ბაზა 				

IV პუბლიკაციები:

1) საქართველოში

დ) სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	K. Gelashvili, L. Alkhazishvili, I. Khutsishvili, N. Ananiaishvili	On the modification of heavy ball method, <i>Proceedings of A. Razmadze Mathematical Institute</i>	Vol. 161, pp. 83-95, 2013	თბილისი	13

ნაშრომში განიხილება მძიმე ბირთვის მეთოდის ახალი უწყვეტი მოდელი. დეტალურად, თეორიული ასპექტების, გეომეტრიული გააზრების და პროგრამული რეალიზაციის თვალსაზრისით ხდება მძიმე ბირთვის მოდიფიცირებული ალგორითმის შესწავლა. ახალი მეთოდი უშვებს დამუხრუჭების, გაჩერების, აჩქარების შესაძლებლობას. ახალი ალგორითმის პროგრამული რეალიზაცია გაცილებით მოქნილია, აქვს პარამეტრების შერჩევის საშუალებები და ტესტებზე სტაბილურად აჩვენებს გაცილებით უკეთეს შედეგებს

მძიმე ბირთვის მეთოდთან შედარებით.					
2	N.Archvadze, M.Pkhovelishvili	Possibility of Functional Programs Verification through Application of Model Checking, <i>Electronic Scientific Journal: "Computer Sciences and Telecommunications". ISSN 1512-1232. http://gesj.internet-academy.org.ge</i>	გადაცემულია დასაბეჭდად	თბილისი	8
ანოტაცია					
<p>სტატიაში განიხილება ვერიფიკაციის პრობლემის აქტუალობა, სისტემა Model checking, რომელიც დისკრეტული დინამიური სისტემების ვერიფიკაციისთვის გამოიყენება. კერძოდ, განვიხილება ლოგიკა პროგრამული უზრუნველყოფის მოთხოვნების ფორმალიზაციის მიზნით, მოდალურობის გამოყენება, წრფივი ტემპორალური ლოგიკა Linear Temporal Logic და დისკრეტული სისტემების სპეციფიკაციები. ასევე განიხილება კრიპკეს სტრუქტურა, როგორც პროგრამის მოდელის წარმოდგენის საშუალება. მაგალითებისთვის გამოყენებულია ფუნქციონალური პროგრამები ენა Lisp-ზე და Haskell -ზე მათი ვერიფიკაციის მიზნით.</p>					
3	ლ. ლორთქიფანიძე, ნ. ჯავაშვილი	მორფოსინტაქტიკური მახასიათებლების საერთაშორისო სტანდარტი ქართული ტექსტური კორპუსის ანოტირებისთვის, <i>საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის არჩილ ელიაშვილის მართვის სისტემების ინსტიტუტის შრომათა კრებული №17</i>	გადაცემულია დასაბეჭდად	თბილისი	9
<p>ტექსტური კორპუსების მთავარი დანიშნულებაა ენის ლექსიკასა და გრამატიკაში სამეცნიერო კვლევების უზრუნველყოფა. კორპუსის ანოტირების შედეგად შესაძლებელია ტექსტის შესახებ ნებისმიერი ტიპის ანალიტიკური ინფორმაციის მიღება. არსებობს მრავალი საერთაშორისო პროექტი, რომელთა მიზანია ენობრივი კორპუსების კოდირებისა და დამუშავებისთვის სტანდარტებისა და ინსტრუქციების ჩამოყალიბება. ერთ-ერთი მათგანია სტანდარტი EAGLES (Expert Advisory Group on Language Engineering Standards), რომელიც ლინგვისტური კვლევებისა და ტექნიკური პროგრამის ფარგლებში ევროპული კომისიის ინიციატივით შეიქმნა. მისი მიზანია სტანდარტების წარმოდგენა უზარმაზარი ტექსტური რესურსებისთვის, როგორცაა მაგალითად, კომპიუტერული ლექსიკონები, ტექსტური და სამეტყველო კორპუსები.</p> <p>ნაშრომში აღწერილია EAGLES სტანდარტის მორფოსინტაქტიკური მახასიათებლები. მოცემული</p>					

სტანდარტის მიხედვით განხილულია ქართული ტექსტური კორპუსის ანოტაციისთვის საჭირო ქართული მორფოსინტაქტიკური მახასიათებლებიც.

2) უცხოეთში

დ) სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებუ- ლის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობ ა	გვერდების რაოდენობა
1	Gia Sirbiladze, Mikheil Kapanadze Anna Sikharulidze, Irina Khutsishvili and Bezhan Ghvaberidze	Constructions of the Temporalized Body of Evidence in non- Probabilistic Theory of Utility, <i>Georgian International Journal of Science and technology</i>	Vol. 6, No. 1, pp. 73-82, 2013	Nova Science Publishers, Inc.	10
2	Gia Sirbiladze, Anna Sikharulidze, Bidzina Matsaberidze, Teimuraz Manjaparashvili Irina Khutsishvili and Givi Chachia	On the New Constructions of a Fuzzy Prediction Simulation System, <i>Georgian International Journal of Science and technology</i>	Vol. 6, No 1, pp. 82-91, 2013	Nova Science Publishers, Inc.	10
3	Gia Sirbiladze, Irina Khutsishvili and Bezhan Ghvaberidze	Multistage decision- making fuzzy methodology for optimal investments based on experts' evaluations, <i>European Journal of Operational Research</i>	Vol. 232, Issue 1, pp. 169-177, 2014	Elsevier	9

ანოტაციები

1. In this paper we perform the analysis of Dempster-Shafer temporalized body of evidence for the construction of more precise decisions based on the expert knowledge valuations. The relation of information precision is defined on the bodies of evidence. Negative inaccuracy is defined as the stream of rational expert knowledge in Dempster-Shafer temporalized body of evidence. The principle of negative inaccuracy is developed, as the maximum principle of non-specificity measure of a body of evidence. Corresponding mathematical programming problem is constructed. An example demonstrating the use of constructed approach is presented for the decision making problem of the Utility Theory.
2. The main goal of the work (in the following named as a project) is to create the new type of Fuzzy Prediction Simulation System (FPSS). It will be based on the objective time series of populations of studied real evolutionary process and the representations of expert knowledge streams which are the inputs of the system.

The FPSS must have the high level of credibility in the precise decision making and possibilistic scenarios of future evolution of the studied process for the wide range of practical problems, such as: business management and economics, information management, diagnosis of rare and complex diseases, etc. Development of the FPSS his especially important in the developing countries.

3. A new methodology of making a decision on an optimal investment in several projects is proposed. The methodology is based on experts' evaluations and consists of three stages. In the first stage, Kaufmann's expertons method is used to reduce a possibly large number of applicants for credit. Using the combined expert data, the credit risk level is determined for each project. Only the projects with low risks are selected. In the second stage, the model of refined decisions is constructed using the new modification of the previously proposed possibilistic discrimination analysis method (Sirbiladze, Khutsisvili, & Dvalishvili, 2010). This stage is based on expert knowledge and experience. The projects selected in the first stage are compared in order to identify high-quality ones among them. The possibility levels of experts' preferences are calculated and the projects are ranked. Finally, the third stage deals with the bicriteria discrete optimization problem whose solution makes it possible to arrange the most advantageous investment in several projects simultaneously. The decision on funding the selected projects is made and an optimal distribution of the allocated investment amount among them is provided.

4	S.Kharibegashvili, B. Midodashvili	On the solvability of one boundary value problem for one class of semilinear second order hyperbolic systems, <i>Journal of Mathematical Analysis and Applications.</i>	J. Math. Anal. Appl. 400 (2013) 345–362	Elsevier	19
5	S.Kharibegashvili, B. Midodashvili	One multidimensional version of the Darboux first problem for one class of semilinear second order hyperbolic systems, <i>Nonlinear Differential Equations and Applications NoDEA</i>	Nonlinear Differ. Equ. Appl. 20 (2013), 595–619	Springer Basel AGE	27

შეჯამება

4. For one class of semilinear second order hyperbolic systems it is considered the Sobolev problem in the conic domain of time type which represents a multidimensional version of the Darboux second problem. The questions on global and local solvability, uniqueness, and also nonexistence of a solution to this problem are studied.
5. One multidimensional version of the Darboux first problem for one class of semilinear second order hyperbolic systems is investigated. The questions on local and global solvability and nonexistence of a global solution of this problem are considered.

6	N.Archvadze, M.Pkhovelishvili, L.Shetsiruli	Solution planning problems using Model Checking, <i>Proceedings of the System Analysis and Information Technologies 15-th International Conference SAIT 2013. pp. 391.</i> http://sait.kpi.ua/books/sait2013.ebook.pdf/view		Ukraine. Kiev	1
---	---	--	--	------------------	---

7	L.Shetsiruli, N.Archvadze , M.Pkhovelishvili	SBN 978-966-2748-32-1 (print) ISBN 978-966-2748-33-8 (ebook) Model Checking for Functional Programs, <i>Proceedings of the International Scientific and Practical Internet Conference "Modern trends in the development of mathematics and its applications - 2012"</i> . http://donduet.edu.ua/attachments/article/2013/s2_21_05.pdf pp. 84-87		Donetsk, Ukraine	4
8	N.Archvadze , M.Pkhovelishvili, L. Lortkipanidze	Georgian Natural Language Interface to Database, <i>Proceedings of the 4th European Conference of COMPUTER SCIENCE (ECCS '13)</i> . (The paper was accepted)		Paris, France	4

ანოტაციები

6. განიხილება მოქმედებათა დაგეგმვის ამოცანების ამოხსნის ტექნოლოგია ვერიფიკაციის სისტემის Model Checking-ის საშუალებით. მდგომარეობების არეში მოქმედებათა დაგეგმვის ამოცანებს აქვს ექსპონენციალური კლასის სირთულე. ძეხვის არის ასეთი ზომის გამო აზრი არ აქვს დაგეგმვის ამოცანების ამოსახსნელად გამოვიყენოთ სრული გადარჩევა. ამ პრობლემის გადასაწყვეტად Model Checking-ის ტექნიკის გამოყენება წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე გავრცელებულ და პერსპექტიულ მიდგომას.
- დაგეგმვის ამოცანა შეიძლება წარმოვადგინოთ ასე: გვაქვს მონაცემების სია საწყისი მნიშვნელობებით, გვაქვს ოპერატორები, რომლებიც გარდაქმნიან ამ სიას და გვაქვს შედეგი – სია სხვა მნიშვნელობით. იდეა მდგომარეობს მასში, რომ ამოიჩვენოთ იმ ოპერატორების თანმიმდევრობა, რომელთა შესრულების შედეგად შესაძლოა მიღებული იყოს საშუალოდ მნიშვნელობის სია. ამისთვის კი გამოყენებულია კრიპკის სტრუქტურები და სხვა ფორმალური მეთოდები, ისე, როგორც ამას Model Checking გვთავაზობს.
7. განიხილება ორი ფუნქციონალური ენის Lisp და Haskell პროგრამების ვერიფიკაციის საკითხები. ამ ენების სტანდარტული რეკურსიული ფუნქციები წარმოდგენილია კუდური რეკურსიული ფუნქციებისთვის შექმნილი შაბლონების საშუალებით. ამ ამოცანის გადასაჭრელად შექმნილია შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფა როგორც ენა Lisp-თვის, ასევე Haskell-თვის. შაბლონების ვერიფიკაცია სტრუქტურული ინდუქციის მეთოდის საშუალებით იყო დამტკიცებული, საიდანაც გამომდინარეობს ამ შაბლონებით წარმოდგენილი ფუნქციების სისწორე.
8. განიხილება ქართულენოვანი ინტერფეისის შექმნის ამოცანა სხვადასხვა მოთხოვნების დამუშავების მიზნით. კერძოდ, ინტერფეისის შექმნა განიხილება ქართული ენის განმარტებითი - კომბინატორული ლექსიკონის ბაზისთვის, რომელიც უკვე შექმნილია და ფუნქციონირებს. სტატიაში აღწერილია სისტემის სტრუქტურა და ფუნქციონირების ალგორითმი.
- მიზანია შეიქმნას მექანიზმი, რომელიც მომხმარებლებს მისცემს მონაცემებთან შეღწევადადობის მარტივ და მოსახერხებელ საშუალებას ქართულ ენაზე. ეს მექანიზმი იძლევა შემდეგ უპირატესობებს: მომხმარებელი მარტივად მიიღებს წვდომას მონაცემთა ბაზასთან, მიიღებს პასუხს ტექსტის შინაარსის შესახებ, მას არ დასჭირდება ხელოვნური ენის SQL-ის შესწავლა, არ დასჭირდება მონაცემთა ბაზის სტრუქტურის ცოდნა, არ დასჭირდება მონაცემთა ბაზების მართვის მათემატიკური უზრუნველყოფის ცოდნა, მაგალითად, ისეთის, როგორცაა Microsoft SQL, Oracle და ა.შ.
- ქართულენოვანი ინტერფეისის რეალიზება იგეგმება გრაფიკული ინტერფეისის სისტემის შექმნით. მომხმარებელი შეკითხვას აკრეფს ამ შეკითხვისთვის გამოყოფილ ველში ნიმუშის შესაბამისად. ნიმუში შეიცავს კითხვით სიტყვას და ერთ-ერთი ველის სახელს. თუ რამდენიმე ველია, მაშინ შეკითხვა შეიცავს და, ან, ან-ან კავშირებს.
- სისტემა ამჟამად რეალიზების ეტაპზეა. იგეგმება მისი დანერგვა თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ჰუმანიტარულ მეცნიერებების ფაკულტეტზე მისი ვერიფიკაციისა და ვალიდაციის

მიზნით. ეს სისტემა შეიძლება გამოყენებული იყოს ქართულ ენაზე მომუშავე ლინგვისტების მიერ, კომპიუტერული და ონლაინ ლექსიკონებისთვის, ასევე დიდი მონაცემთა ბაზებისთვის, ისეთების, როგორცაა საუნივერსიტეტო მონაცემთა ბაზა, მობილური სატელეფონო საინფორმაციო ბაზა და სხვა.

9	Marina Beridze, Liana Lortkipanidze, David Nadaraia	Georgian Dialect Corpus: Problems and Prospects	The proceedings of the conference "Historical Corpora" will be published as a volume within the series "Corpus Linguistics and Interdisciplinary Perspectives on Language (CLIP)"	Narr Publishing House (In press)	10
---	--	---	---	--	----

The *Georgian Dialect Corpus* is built as a significant segment of the Georgian communicative pattern. It is conceived as a sub-corpus of *Georgian National Corpus* and is designed for a wide interdisciplinary research.

Since 2006, the project has been funded by *Shota Rustaveli National Science Foundation*. The *Georgian Dialect Corpus* (GDC), with its structure, provides an opportunity to represent a wide spectrum of regional, temporal and stylistic realizations of Georgian linguistic reality.

The corpus contains texts from all the Georgian dialects (including the data of the dialects spread in *Iran, Turkey, and Azerbaijan*); intensive works for corpus processing of the *Laz* text collection are under way.

Currently, we work on the elaboration of the morphological annotation concept. In this process, the first step is lemmatization. While automatic lemmatization is an easily solvable and trivial problem in corpora of standard languages with exhaustive morphological descriptions, in a dialect corpus containing a comprehensive collection of texts up to twenty dialects, we have to deal with rather difficult tasks. It is undertaken manually in most of the dialect corpora.

On the basis of the concept, during a semi-automatic corpus annotation one can effectively apply a lexicographical element and a standard language parser.

In GDC, the lemmatization process is based on the standard form – a dialect lemma and a standard lemma are “deemed equal.” Before this, we should naturally provide the level of lemmatization of dialect texts.

V. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

1) საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	ირინა ხუციშვილი	შესაძლებლობითი OWA ოპერატორის კონსტრუირება საინვესტიციო პროექტების დაკრედიტების რისკების შეფასებებში	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის დაარსების 95 წლის იუბილისადმი მიძღვნილი პირველი საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, 2013 წლის 22-26 იანვარი, თბილისი

მოხსენებათა ანოტაციები

მოხსენებაში წარმოდგენილი იყო რისკების შემცირების გადაწყვეტილების მიღების მხარდამჭერი ტექნოლოგია კონკურენტუნარიან საინვესტიციო პროექტებს შორის არჩევის შემთხვევაში. ტექნოლოგია კომბინირებულია ორი ფაზი-სტატისტიკური მეთოდით, რაც უზრუნველყოფს საინვესტიციო პროექტების შეფასების ორ საფეხურს. პირველ საფეხურზე მცირე რისკების მქონე პროექტების შერჩევა ხდება ა. კაუფმანის ექსპერტონების თეორიის საფუძველზე.

მეორე საფეხურზე კეთდება გადაწყვეტილებების დაზუსტება შესაძლებლობითი აგრეგირების OWA ტიპის ოპერატორ AsPOWA-ს გამოყენებით. ეს ინსტრუმენტი გამოიყენება შედარებით მცირერიცხოვანი პროექტების მიმართ, რომლებიც შეირჩა პირველ საფეხურზე, მათი შედარებისა და მაღალი ხარისხის პროექტების გამოვლენის მიზნით. ბოლოს იქმნება რეკომენდაციები კრედიტების გაცემაზე. მოხსენება შეიცავს გამოთვლით მაგალითს, რომელიც ასახავს შემოთავაზებული ტექნოლოგიის მუშაობას.

2	ნათელა არჩვაძე	განზოგადოებული ფორმები სიების დამუშავების ფუნქციებისთვის ენა Haskell-ში	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის დაარსების 95 წლის იუბილისადმი მიძღვნილი პირველი საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, http://conference.ens-2013.tsu.ge/ 22–26 იანვარი, 2013
---	-----------------------	---	---

მოხსენებათა ანოტაციები

მონაცემთა სტრუქტურის დასამუშავებლად განზოგადოებული ფორმების, იგივე ფუნქციების შაბლონების, აგება დამახასიათებელია მხოლოდ ფუნქციონალური პროგრამირებისთვის. მოხსენებაში ეს ამოცანა განხილულია ენა Haskell-ითვის. კერძოდ, განხილულია მონაცემების ისეთი სტრუქტურა, როგორცაა მოცემული ტიპის ელემენტების სია და წარმოდგენილია იგი სინტაქსურად ორიენტირებული კონსტრუირების მეთოდის საშუალებით. ეს მეთოდი ბრიტანელი მათემატიკოსის ჩარლ ჰუარის მიერ იყო შემოთავაზებული და მდგომარეობს მონაცემთა ტიპების კონსტრუირებაში, მათ შორის რეკურსიულად მოცემული ტიპისაც, ორი მარტივი ოპერაციის-დეკარტული ნამრავლისა და გაერთიანების საშუალებით. სტრუქტურა “სია” განისაზღვრება

შემდეგნაირად:

```
List(A)=NIL + ( A × List (A))
prefix=constructor List(A)
head,tail=selector List(A)
isNil, isNonNil=predicate List(A)
nil, nonNil=parts List(A)
```

ჩვენს მიერ შეიქმნა განზოგადოებული ფორმები ენა Haskell-ისთვის კუდური რეკურსიით განსაზღვრული ფუნქციებისთვის შენდები სახით:

```
f[] = g1 []
f(x:xs) = g2(g3 x)(g4(f(g5 xs)))
```

აქ g_1, g_2, g_3, g_4, g_5 ფუნქციები დამოკიდებულია ამოცანის პირობებზე:

g_1 -არის ფუნქცია ცარიელი სიის დასამუშავებლად; g_2 -არის ფუნქცია, რომელიც აერთიანებს სიის თავისა და კუდის დამუშავების შედეგებს; g_3 -არის ფუნქცია, რომელიც ამუშავებს სიის თავს; g_4 -არის ფუნქცია, რომელიც ამუშავებს არაცარიელი სიის კუდისთვის რეკურსიულ გამოძახებას; g_5 -არის ფუნქცია, რომელიც წინასწარ ამუშავებს არაცარიელი სიის კუდს რეკურსიული გამოძახებისთვის.

სტრუქტურული ინდუქციის მეთოდით დამტკიცებულია ამ ფორმის ვერიფიკაცია.

3	B. Midodashvili, P. Dvalishvili	Genetic algorithm approach in the minimization of the risk of financial portfolio	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის დაარსების 95 წლის იუბილისადმი მიძღვნილი პირველი საფაკულტეტო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, 2013 წლის 22-26 იანვარი, თბილისი
4	გ. ბერიკელაშვილი, ბ. მილოდაშვილი	The method of corrections with higher order differences for an elliptic equ-ation with Dirichlet boundary conditions	IV International Conference of the Georgian Mathematical Union, TBILISI – BATUMI, SEPTEMBER 9 – 15, 2013

მოხსენებათა ანოტაციები

- In this work we consider the problem of minimization of the risk of financial portfolio. We offer a solution to this problem using genetic algorithm. The program compiled in C++ successfully solves the above mentioned problem for the given input data.
- In this paper the Dirichlet problem is considered for general elliptic equation with constant coefficients. We use ordinary $O(|h|^2)$ approximation difference scheme. Using the approximate solution there is received a correcting addend for right-hand side of the difference scheme. It is proved that the rate of convergence of a solution of the corrected scheme with respect to the discrete $L_2(\omega)$ norm is of $O(|h|^m)$, if the exact solution is in the Sobolev space $W_2^m(\Omega)$, $m \in [2, 4]$.

2) უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	Irina Khutsishvili	New Possibilistic Aggregations for Optimal Valuation of Credit Risks of Investment Projects	Euro Informs 26th European Conference On Operational Research, Rome 1-4 July, 2013
<p>მოხსენებათა ანოტაციები</p> <p>The work proposes a decision support technology to minimize risks while choosing among competitive investment projects. The preliminary selection of projects with minor credit risks is made based on Kauffman's experts method. Then ranking of the chosen projects is made using the new generalization of the Ordered Weighted Averaging (OWA) aggregation operator – AsPOWA presented in the environment of possibility uncertainty. Mathematical programming problem is constructed for numerical estimation of the vector of weights associated with the AsPOWA operator.</p>			
2	ნათელა არჩვაძე	Solution planning problems using Model Checking	The System Analysis and Information Technologies 15-th International Conference SAIT 2013 კიევი, უკრაინა, 29–31 მაისი http://sait.kpi.ua/en/2013
3	ნათელა არჩვაძე	Model Checking for Functional Programs	Международная научно-практическая интернет-конференция «Современные тенденции развития математики и её прикладные аспекты». დონეცკი, უკრაინა, 21 მაისი http://donduet.edu.ua/ru/konf/details/168-mizhnarodna-naukovo-praktichna-internet-konferentsija-suchasni-tendentsiyi-rozvitku-matematiki-ta-yiyi-prikladni-aspekti--2013.html
<p>მოხსენებათა ანოტაციები</p> <p>2. სამეცნიერო ფორუმში: The System Analysis and Information Technologies 15-th International Conference SAIT–2013 მონაწილეობა განხორციელებული (დაფინანსებული) იყო შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მიერ (გრანტი N 013_tr_058) მოკლევადიანი ინდივიდუალური სამოგზაურო სახელმწიფო სამეცნიერო გრანტების კონკურსის ფარგლებში. დაგეგმვის (planning) ქვეშ გაიგება თანმიმდევრული მოქმედებების აგების პროცესი, რომელსაც წინასწარგანსაზღვრულ მიზნამდე მიყვავართ. ავტომატური დაგეგმვა – ეს მაღალი სირთულის ამოცანაა, ვინაიდან ითხოვს ძეზნის სივრცის სრულ გადასინჯვას. სხვადასხვა ჯგუფების მიერ დაგეგმვის ამოცანებისთვის შემოთავაზებულია Model Checking-ის ვერიფიკაციის ტექნიკის გამოყენება. სისტემა აღიწერა როგორც მდგომარეობათა და გადასვლათა სასრული სისტემა და შესამოწმებელი თვისება, რაც არის ვერიფიკაციის სისტემისთვის შესასვლელი მონაცემები. ვერიფიკატორი ასკვნის, ან მოცემული თვისება სრულდება, ან იძლევა კონტრმაგალითს, რომელზეც შესამოწმებელი თვისება არ სრულდება. აღწერილი ტექნიკა გამოვიყენეთ ფუნქციონალური პროგრამის ვერიფიკაციისთვის. იდეა მდგომარეობს მასში, რომ მოხდეს დაგეგმვა ფუნქციების იმ თანმიმდევრობების, რომელიც მოცემულ საწყის მდგომარეობას (საწყის არგუმენტს) გადაიყვანს მიზნობრივ მდგომარეობაში.</p> <p>3. მონაწილეობა მივიღე საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული ინტერნეტ-კონფერენციის</p>			

„მათემატიკის განვითარების თანამედროვე ტენდენციები და მისი გამოყენებითი ასპექტების“ მეორე სექციის მუშაობაში: „ტექნიკური სისტემების მოდელირება“.

მოხსენებაში განხილული იყო ფუნქციონალური პროგრამების ვერიფიკაცია Model checking-ის მეთოდოლოგიის გამოყენებით. Lisp და Haskell პროგრამების ვერიფიკაციის მიზნით ამ ენების სტანდარტული ფუნქციები წარმოდგენილია კუდური რეკურსიული ფუნქციებისთვის შექმნილი შაბლონების საშუალებით. შაბლონების ვერიფიკაცია სტრუქტურული ინდუქციის მეთოდის საშუალებით იყო დამტკიცებული.

I.1. ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კომპიუტერული მეცნიერებების დეპარტამენტის

ტექნიკური ინფორმატიკის კათედრა

I.2. სამეცნიერო ხელმძღვანელი: მანანა ხაჩიძე

I.3. კათედრის შემადგენლობა: მოწვეული სპეციალისტი - მანანა ხაჩიძე, ასოც. პროფ. მაგდა ცინცაძე, ასოც. პროფ. ლელა მირცხულავა, ასისტ. პროფ. მათა არჩუაძე, ასისტ. პროფ. პაპუნა ქარჩავა.

II. საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2013 წლისათვის დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
1	ინფორმაციის ძებნის ადაპტური ალგორითმის შემუშავება	მანანა ხაჩიძე	მაია არჩუაძე, გელა ბესიაშვილი, მაგდა ცინცაძე, პაპუნა ქარჩავა
დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)			
<p>ინფორმაციის ძებნა ინფორმაციული ტექნოლოგიის ერთერთ უდიდიეს ამოცანას წარმოადგენს. ეს ამოცანიდან ვიკვლევთ ორ ქვეამოცანას: 1. ინფორმაციის ძებნის შედეგის სემანტიკური სიზუსტის უზრუნველყოფა, 2. ინფორმაციის ძებნის სისწრაფის უზრუნველყოფა. მონაცემთა სტრუქტურირება და რანჟირება წარმოადგენს ერთერთ საკითხს რომელიც ორივე ქვე ამოცანისათვის მნიშვნელოვანია. ამ მიმართულებით მიღებული გვაქვს შედეგები წინა წლების კვლევებიდან. 2013 წელს გაგრძელდა მუშაობა მიღებული შედეგების პრაქტიკული ალგორითმების შესამუშავებლად სარგებლიანობის და გამოყენების მიმართიულებით.</p> <p>1. ინფორმაციის ძებნის შედეგის სემანტიკური სიზუსტის უზრუნველყოფა - შემუშავდა არასტრუქტურირებული მონაცემების სტრუქტურირების მეთოდი, რომელიც ორ მეთოდის გაერთიანებით მიიღება - კონცეპტების ფორმირების ანალიტიკური ევრისტიკების მეთოდი და სემანტიკური ანალიზის მეთოდი. მიღებული მეთოდი საშუალებას იძლევა შეიქმნას კონკრეტული „ცნების“ აღმწერი „სტრუქტურირებული სემანტიკური კონცეპტი“, რომელის გამოყენება შესაძლებელი იქნება ინფორმაციის ძებნის ალგორითმებში სემანტიკურად რელევანტური ტექსტების ძიებაში.</p> <p>2. ინფორმაციის ძებნის სისწრაფის უზრუნველყოფა - ძებნის სისწრაფის გაზრდის მიზნით შემუშავდა ადაპტური ქვანტური ალგორითმი, რომელიც ძებნის საწყისად იყენებს „სტრუქტურირებულ სემანტიკურ კონცეპტს“ და მის ქვანტურ წარმოდგენას. კონცეპტის ქვანტური წარმოდგენა საშუალებას გვაძლევს გამოვიყენოთ ქვანტური ძებნის ალგორითმი, რომელიც დროს $2n$ -დან n^2-მდე ზრდის.</p> <p>ამჟამად მიმდინარეობს ჩვენს მიერ შემუშავებული მეთოდის მასშტაბული შემოწმებისათვის „საცდელი პოლიგონის“ მომზადება, რაც გულისხმობს ქართულენოვანი ტექსტების ბაზის შექმნას და მათ განთავსებას სერვერზე.</p> <p>(კვლევები მიმდინარეობს პერსონალის შრომითი ხელშეკრულების ფარგლებში. კვლევას ცალკე</p>			

სახელმწიფო დაფინანსება არ გააჩნია.)			
	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
2	ქვანტური მოდელების გამოყენება დიდი სისტემების მოდელირებაში	მანანა ხაჩიძე	მაია არჩუაძე, გელა ბესიაშვილი, მაგდა ცინცაძე, პაპუნა ქარჩავა
დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)			
<p>2013 წელს დაიწყო მუშაობა ქვანტური მოდელირების მიმართულებით არაფიზიკის ამოცანებისათვის. კვლევის ძირითად ობიექტად განიხილება ე.წ. დიდი სისტემები, სახელდობრ კატასტროფები. ნებისმიერი დიდი სისტემის მოდელირებაში, მათ შორის ისეთის როგორცაა კატასტროფები, წამყვანი ადგილი უკავია მონაცემებს: მათ რაოდენობას, მრავალფეროვნებას და სიზუსტეს. მოდელირების პროცესი წარმოდგება, როგორც მონაცემების შეგროვება (მონაცემთა ბაზის შექმნა), მონაცემების დამუშავება (ცოდნის ბაზის შექმნა) და დასკვნის გაკეთება. ქვანტური ინფორმაციული ტექნოლოგიები საშუალებას იძლევა მონაცემთა ქვანტური წარმოდგენით შეგროვდეს ინფორმაციულად უფრო მოცულობითი, მრავალფეროვანი და ზუსტი, ამავდროულად კომპაქტური, ქვანტური მონაცემთა ბაზა; მოხდეს ამ ბაზის სწრაფი და ეფექტური დამუშავება ქვანტური ალგორითმების საშუალებით; ქვანტური გამოთვლების დახმარებით გაკეთდეს დასკვნა.</p> <p>ამოცანა დაიყო სამ ნაწილად:</p> <ul style="list-style-type: none"> • დიდი სისტემის აღმწესი მონაცემთა ბაზის (ძირითადი სტრუქტურული ჩარჩოს) შემუშავება; • მონაცემების დამუსავების ალგორითმის შემუშავება; • კატასტროფის შედეგების შეფასების მეთოდების შემუსავება. <p>ამ ეტაპზე მიმდინარეობს სამუშაოები მონაცემთა ბაზის სტრუქტურის შესამუშავებლად. გამომდინარე კვლევის გამოყენებითი არიდან აქცენტი კეთდება სისტემის აღწერაში არატრადიციული ტიპის მონაცემების გამოყენებაზე - სისტემის აღმწერი პარამეტრების მნიშვნელობების ქვანტური წარმოდგენა. შემუშავებულია მონაცემების უნიფიცირების ალგორითმი, რომელიც საშუალებას იძლევა ნებისმიერი ტიპის მონაცემი დაყვანილ იქნას ქვანტურ წარმოდგენაზე. ასეთი სახის მონაცემებისათვის მუშავდება ქვანტური მონაცემთა ბაზის სტრუქტურა.</p> <p>(კვლევები მიმდინარეობს პერსონალის შრომითი ხელშეკრულების ფარგლებში. კვლევას ცალკე სახელმწიფო დაფინანსება არ გააჩნია.)</p>			

III. საგრანტო დაფინანსებით დამუშავებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	„განათლება სამეწარმეო საქმიანობისა და ინოვაციებისათვის“	შვედეთის ინსტიტუტი	ასისტ.პროფ. ზურაბ მოდებაძე	ზურაბ მოდებაძე

დასრულებული პროექტის (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტსა და სტოკჰოლმის უნივერსიტეტებს შორის 2012 წლის შემოდგომაზე დადებული ხელშეკრულებით წარმატებით მიმდინარეობს საერთაშორისო პროექტი „განათლება სამეწარმეო საქმიანობისა და ინოვაციებისათვის“.

პროექტის პირველ ეტაპზე გამარჯვებულმა სტუდენტებმა გაიარეს სტაჟირება უკრაინისა და შვედეთის წამყვან IT კომპანიებში.

IV პუბლიკაციები:

1) საქართველოში

გ) კრებულები

№	ავტორი/ავტორები	კრებულის სახელწოდება	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა	
1	მ.ხაჩიძე, მ.არჩუაძე, გ.ბესიაშვილი	კონცეპტებზე დაფუძნებული ცოდნის ამოკრეფის მეთოდი შეფასებითი ტექსტებიდან, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ა.ელთაშვილის სახ. მართვის სისტემების ინსტიტუტის შრომათა კრებული	# 17, 2013	5	
<p>ნაშრომში განხილულია ცოდნის ამოღების მეთოდი შეფასებითი ტექსტებიდან. აღნიშნული მეთოდი შემუშავებულია ორი მეთოდის სინთეზის საფუძველზე: ცხადი სემანტიკური ანალიზი (Explicit Semantic Analysis - ESA) და ანალიტიკური ევისტიკებს მეთოდი. სტატიაში განიხილება კონცეპტების (მისი ატრიბუტების) აღწერის და ცნებს გამოთვლის ახალი და უფრო მოხერხებული მეთოდი. ეს მეთოდი აღწერს კონცეპტებს უფრო კომპაქტურად და სემანტიკურად უფრო ზუსტად. მისი გამოყენება შესაძლებელია ცოდნის ბაზის ფორმირების პროცესში.</p>					
2	მ.ხაჩიძე, დ.ხაჩიძე, ნ.ხაჩიძე	სიმსივნურ დაავადებათა მიკროკალორიმეტრული დიაგნოსტიკის მხარდამჭერი საინფორმაციო სისტემის ლოგიკური სქემა, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ა.ელთაშვილის სახ. მართვის სისტემების ინსტიტუტის შრომათა კრებული	# 17, 2013	თბილისი	6

განხილვა სამედიცინო სანფორმაციო სისტემის ფუნქციონირების ძირითადი სტრუქტურა. სტრუქტურის ყოველი ლოგიკური ელემენტისათვის შექმნილია შესაბამისი პროგრამული მოდული რომელიც უზრუნველყოფს: პაციენტის კლინიკური მონაცემების შეგროვებას (მიკროკალორმეტრიული ანალიზის შედეგად მიღებული ანალიზის ჩათვლით); პაციენტის მონაცემების ანალიზს სიმსივნური დაავადების დიაგნოსტიკის თვალსაზრისით. დიაგნოსტიკა ეფუძნება ორ მეთოდს – სიმსივნურ დაავადებათა დიაგნოსტიკის ახალი მიკროკალორიმეტრიული მეთოდს და ცოდნის წარმოდგენის ანალიტიკური ევრისტიკების მეთოდს.

3	მ. არჩუაძე, მ.ოდილაძე, მ. გეგეჭკორი, ვ. ბახტაძე, თ. ლომინაძე	ღრუბლოვანი გამოთვლების განვითარების პერსპექტივები საგანმანათლებლო სფეროში, <i>საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ა.ელიაშვილის სახ. მართვის სისტემების ინსტიტუტის შრომთა კრებული</i>	# 17, 2013	4
---	---	--	------------	---

ნაშრომში განხილულია ღრუბლოვანი გამოთვლების განვითარების პერსპექტივები განათლებასა და მეცნიერებაში. ნაჩვენებია ღრუბლოვანი გამოთვლების გამოყენების შესაძლებლობები სასწავლო და სამეცნიერო-კვლევით საქმიანობაში.

2) უცხოეთში

დ) სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა- ური, ჟურნა- ლის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1.	Mirtskhulava L.	Mathematical Model of Prediction of Reliability of Wireless Communication Networks/IEEE Xplore Digital Library/ACM digital library	Proceedings of IEEE Xplore Digital Library	Cambridge, UK. UKSim	6
2.	L.Mirtskhulava, G. Gugunashvili,	Modeling of Wireless	Proceedings of the World Congress on	WCECS 2013, 23- 25 October, 2013,	6

M. Kiknadze	Networks as Queuing System	Engineering and Computer Science 2013. Vol. II	San Francisco, USA	
ნოტაციები				
<p>1. The paper is devoted to study and evaluation of data transmission through unreliable wireless channel, subjected to distortions on the physical layer. The time between neighbouring failures is distributed according to Erlang ratio. The method of enhance of reliability of transmission through unreliable wireless channel (WCH) is suggested.</p> <p>2. This paper presents the study of special Erlang distribution model in wireless networks and mobile computing. We demonstrate that the Erlang family provides more flexibility in modeling that exponential family, which only has one parameter. In practical situations, the Erlang family provides more flexibility in fitting a distribution to real data that the exponential family provides. The Erlang distribution is also useful in queueing analysis because of its relationship to the exponential distribution. To demonstrate the applicability of the Erlang distribution, we consider queueing model, represented as wireless channel where the interarrival times between failures have the Erlang Distribution.</p>				

V. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

1) საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	მ.ხაჩიძე, მ.არჩუაძე, გ.ბესიაშვილი.	ანალიტიკურ ევრისტიკული კონცეპტები სემანტიკური ძეგლის ამოცანებში	6 საერთაშორისო სამეცნიერო პრაქტიკული კონფერენცია "ინტერნეტი და საზოგადოება" 6-7 ივნისი 2013, ქუთაისი, საქართველო, კონფერენციის მასალები, 11-14 გვ. ინსო- 2013. www.inso.ge
<p>წამრომში განხილულია კონცეპტების ფორმირების მეთოდი, რომელიც საშუალებას იძლევა გამოვიყენოთ ისინი ინფორმაციის სემანტიკურ ძეგნაში. მეთოდი შემუშავებულია ორი არსებული მეთოდის Explicit Semantic Analysis (ESA) და ანალიტიკური ევრისტიკების მეთოდების სინთეზის საფუძველზე. სტატიაში განხილულია შემოთავაზებული ცნების აღწერის (მისი ატრიბუტების) წარმოდგენისა და კონცეპტების გამოთვლის ახალი მეთოდი, რომელიც უფრო მოსახერხებელია და კომპაქტურად და სემანტიკურად ზუსტად აღწერს კონცეპტებს. ეს მეთოდი შეიძლება გამოყენებული იქნას კონცეპტუალური ძეგლის სხვა მეთოდებთან ერთად.</p>			
2	მ.ხაჩიძე, ვ.რაძიევსკი, მ.მიქელაძე, ნ.ჯალიაბოვა, დ.რადბიევსკი	გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობის დიაგნოსტიკების, პროგნოზირების და ანალიზის ინტელექტუალური	საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „ნიკო ნიკოლაძე 170“. 24-25 სექტემბერი, 2013, თბილისი

		სისტემა	
<p>განხილვება გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასების ამოცანა. ნაჩვენებია, რომ გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობის დიაგნოსტიკების შედეგად მიღებული ინფორმაცია არ არის საკმარისი მისი ადეკვატური შეფასებისათვის. ამოცანის გადასაწყვეტად საჭიროა გარემოს ეკოლოგიური მდგომარეობის პროგნოზირების მიზნით-შედეგობრივი ანალიზი. შემოთავაზებულია ინტელექტუალური სისტემის მოდელი, რომელიც იყენებს მათემატიკური ლოგიკის, ბულის ალგებრის და დისკრიმინაციული ანალიზის მეთოდებს.</p>			
3	მ.არჩუაძე, მ.ხაჩიძე, გ.ბესიაშვილი	ადაპტირებული ქვანტური ალგორითმი ინფორმაციულ ძეგნაში	ოსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კონფერენცია. თბილისი, 2013 წლის იანვარი
<p>უკანასკნელ წლებში სულ უფრო იზრდება ინტერესი ქვანტური კომპიუტერებისადმი. შესაბამისად ჩნდება ახალი ქვანტური მიდგომები კლასიკური ალგორითმებისადმი, რომელთა ანალოგის არსებობა აუცილებლობას წარმოადგენს ქვანტური კომპიუტერის თეორიის განვითარებისათვის. ქვანტური მექანიკის მათემატიკური ბაზისი იძლევა საშუალებას მისი გამოყენების შემეცნებით ინფორმაციის ამოცანებში, როგორცაა: კონცეპტუალური ანალიზი და ინფორმაციული ძეგნა. კონცეპტის ფორმირება, ინფორმაციული ძეგნის ქვანტური მეთოდები, ქვანტური აბურდვა და ინტერფერენცია, სემანტიკური მსგავსება არის ის მნიშვნელოვანი თვისებები, რომლებიც განაპირობებენ ახალი ეტაპის დასაწყისს ინფორმაციული ტექნოლოგიების განვითარებაში. ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი ქვანტური ინფორმაციის ამოცანებში უკავია გროვერის ალგორითმს. პრეზენტაციაში განხილვება ქვანტური ჯგუფებისა და ქვანტური ლოგიკური გეიტების მათემატიკურ აპარატზე დაფუძნებული ქვანტური გამოთვლები, რომლებიც გამოყენებულია არასტრუქტურირებულ მონაცემთა ბაზებში გროვერის ძეგნის იტერაციული ალგორითმის ერთ-ერთ ვარიანტში.</p>			
4	მ.ცინცაძე	არაცხადი ინფორმაცია და კანონიკურად შეუღლებული არამკაფიო ქვესიმრავლეები	ოსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კონფერენცია. თბილისი, 2013 წლის იანვარი
<p>თანამედროვე სამყაროში ჩვენ ძირითადად ორი ტიპის განუზღვრელობასთან გვაქვს საქმე, რომლებიც დაკავშირებულნი არიან „განუსაზღვრელ“ და „ორაზროვან“ ინფორმაციასთან. პირველი ტიპის არამკაფიოობის მოდელირება როგორც წესი ეფუძნება არამკაფიო სიმრავლეებსა და მათი დასაჯერობის ხარისხს. არამკაფიო სიმრავლეებით მოდელირების მთავარი მოუხერხებლობა მდგომარეობს იმაში, რომ ის ძირითადად ექსპერტულ შეფასებებს ეფუძნება, ანუ გამოდის რომ შესაბამისად ჩვენ გვჭირდება დამატებითი კრიტერიუმები იმისათვის რომ შევარჩიოთ „სწორი“ ექსპერტი „სწორი“ შეფასებისათვის. ჩვენი მოდელი საშუალებას გვაძლევს ავიცილოთ ეს უხერხულობა და მოვახდინოთ „ოპტიმალური“ შეფასება.</p>			
5	პ.ქარჩავა	ქვანტური კრიპტოგრაფია: პრინციპები, პროტოკოლები	ოსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კონფერენცია. თბილისი, 2013 წლის იანვარი
<p>ნაშრომში განხილულია ქვანტური განაწილებად გასაღებების სისტემების ორი ძირითადი მიმართულება. მოცემულია ქვანტური განაწილებადი გასაღებების არსებული პროტოკოლების (BB84, B92, 4+2, 6 მდგომარეობა, EPR) შედარებითი ანალიზი.</p>			

6	მ.ხაჩიძე	ახალი ტენდეციები და რეკომენდაციები კომპიუტერული მეცნიერების კურსკულუმისათვის	ოსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კონფერენცია. თბილისი, 2013 წლის იანვარი
<p>40 წლია გრძელდება კომპიუტინგში სასწავლო გეგმების (კურიკულუმების) შემუშავების და დახვეწის პროცესი, რომელიც ინიცირებულია და ხორციელდება წამყვანი პროფესიული საზოგადოებების Computing-ACM და IEEE-კომპიუტერული საზოგადოების მიერ. კომპიუტინგის სფეროს ზრდასთან ერთად იზრდება კურიკულუმის რეკომენდაციები კომპიუტინგში შემავალი ყველა მიმართულებისათვის: კომპიუტერული ინჟინერია, ინფორმაციული ტექნოლოგიები, ინფორმაციული სისტემები და პროგრამული უზრუნველყოფის ინჟინერია. ოსუ-ს პროფესორთა ჯგუფი 2006 წლიდან აქტიურადაა ჩართული ამ პროცესში. 2013 წლიდან ACD ახდენს, იმ ცოდნის ერთეულების ხელახალ განსაზღვრას, რომელიც წარმოადგენს კომპიუტერული მეცნიერების კურიკულუმისათვის აუცილებელ საფუძვლებს. კომპიუტერული მეცნიერების კურიკულუმის შემუშავების პროცესი ურთულესია, თუ გავითვალისწინებთ კომპიუტინგის სწრაფად განვითარებად და გაფართოებად არეს და მის ურთიერთობას სხვა დისციპლინებთან და მეცნიერების დარგებთან.</p>			
7	ლელა მირცხულავა	Performance compatibility of IPv6 tunneling over IPv4 environment	პირველი საფაკულტეტო სამეცნიერო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში. ENS-2013. Tbilisi. Georgia. 2013
8	Lela Mirtskhulava	Performance Analysis of Cellular Wireless Network by Exponential Interarrival Times. Poster.	First International Black Sea Conference on Communications and Networking. Technically sponsored by IEEE Communications Society. BlackSeaCom 2013. Batumi, Georgia, July 3-5, 2013.
9	ზურაბ მოდებაძე	სტუდენტების მონაწილეობა საინფორმაციო ტექნოლოგიების სფეროს პროექტებში	პირველი საფაკულტეტო სამეცნიერო კონფერენცია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში. ENS-2013. Tbilisi. Georgia. 2013
<p style="text-align: center;">მოხსენებათა ანოტაციები</p> <p>7. This paper describes performance analysis of implementation of IPv6 networks in IPv4 environment by configuring IPv6 over IPv4 tunnel between five routers. Where the backbone of the network however is still based on IPv4 and to make any changes is not allowed. Main task of the given paper is migration process to IPv6, choosing most advantageous IPv6 transition mechanisms, interoperation of IPv4 and IPv6 networks. In this paper performance analysis aspects of migration and optimization concerns for IPv6 networks. For connectivity IPv6 tunneling over IPV4 environment is used. All IPv4 addresses have been preconfigured. OSPFv2 has been configured in the IPV4 domain for connectivity between the routers.</p> <p>8. The paper focuses on Performance Analysis and Reliability of Cellular Wireless Networks. It studies quality of</p>			

service (QoS) metrics analysis and deal with reliability issues of wireless cellular networks. The mathematical model of data transmission channel assuming that in Wireless Data Transmission Channel (DTC) failures can occur essentially influencing on reliability and data transmission trustworthiness are considered in the paper. Third generation wireless systems typically employ adaptive coding and modulation, scheduling, and Hybrid Automatic Repeat request techniques to provide high-speed packet data service on the downlink. We propose to incorporate frame error rate (FER) and retransmission information as a part of the scheduling decision. In the given model it is assumed that there is some time redundancy, the value of which (the number of retransmissions of information) is a parameter that allows for optimization. The time between successive failures is distributed according to exponential ratio.

9. 2012 წლის სექტემბრიდან სტოკჰოლმისა და ლვოვის უნივერსიტეტებთან ერთად მიმდინარეობს საერთო პროექტი: „დასაქმება საინფორმაციო ტექნოლოგიებში“. ამ პროექტში ჩართულია კომპიუტერული მიმართულების ბაკალავრიატის სტუდენტები. მათ მომაზადეს სამი ქვეპროექტი, რომელიც არის განხილვისთვის გადაგზავნილი სტოკჰოლმის უნივერსიტეტში. აგრეთვე, პროექტი ითვალისწინებს სტუდენტთა გაცვლით პროგრამას, რომელიც შეიძლება დამთავრდეს მათი დასაქმებით.
- ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტთან არსებულ საქართველოს სამეცნიერო ბიბლიოთეკაში მიმდინარეობს ავტომატიზაციის პროცესი, რომელშიც აქტიურად ჩაერთო ჩვენი (კომპიუტერულ მეცნიერებათა) მიმართულების ბაკალავრიატის სტუდენტები 2012 წლის ოქტომბრიდან.
- კერძოდ, ისინი მუშაობენ open journal system-ზე. ეს არის ღია საჟურნალო სისტემა, სადაც მოხდება ელექტრონული ჟურნალების ატვირთვა. ჯერ არცერთი ვერსია არ არის ატვირთული, ვინაიდან მიმდინარეობა საიტის ინტერფეისის თარგმნა ქართულ ენაზე და შემდეგ დაიწყება ჟურნალების ატვირთვაც.
- გარდა ამისა, ჩვენი სტუდენტები მუშაობენ Drupal-ზე, სწორედ Drupal-ით არის ბიბლიოთეკის საიტი აწყობილი, ამჟამად აქვთ მე-5 ვერსია და სტუდენტები მუშაობენ მის upgrade-ზე და მე-6 ვერსიაზე გადაყვანაზე.
- გარდა ამისა, არის კატალოგები koha , openbiblio , სადაც ხდება წიგნების ატვირთვა, ასევე დასაქმებულები არიან ჩვენი სტუდენტები და მუშაობენ მის უფრო გამძლიერებაზე და განვითარებაზე.
- ახალი წლიდან ბიბლიოთეკა აპირებს უამრავი პროექტის ჩატარებას და სიახლეებს ჩვენი ოფიციალური საიტი გამოაქვეყნებს.
- გარდა ამისა, ბიბლიოთეკაში არის გადმოწერილი მონაცემთა ბაზების საცდელი ვერსიები. საკმაოდ ფართო და ნებიერიერ მეცნიერს თუ სტუდენტს შეუძლია მათი გამოყენება(ბიბლიოთეკის საიტზე ინფორმაცია ამის შესახებ).
- ბიბლიოთეკის საინფორმაციო ტექნოლოგიების დეპარტამენტში მუშაობა დაიწყო ერთმა სტუდენტმა. დასაქმდება რამდენიმე სტუდენტი.

2) უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	Manana Khachidze, Maia Archuadze, Gela Besiashvili	The Method of Concept Formation for Semantic Search	23-25 October, Baku, Azerbaijan. 7th International Conference on APPLICATION of INFORMATION and COMMUNICATION TECHNOLOGIES

The article considers the method of forming concepts forming can be used in semantic search of information. The said method has been worked out by way of synthesizing two existing methods: Explicit Semantic Analysis (ESA) and analytical heuristics. The article examines a new and more convenient method for describing a concept (its

attributes) and for calculating concepts. This method describes concepts more compactly and semantically more precisely. The described method together with other methods can be used in conceptual search.			
2	Manana Khachidze, Paata Kervalishvili	Quantum Information Technology and Modeling of Disasters	6-8 November, 2013, Iasi, Romania, Advanced Research Workshop NATO. Improving Disaster Resilience and Mitigation - New Means and Tools, Trends.
<p>In the modeling process of big systems such as different disasters one of the main points is data collection: data quantity and quality, its manifold and accuracy. The modeling of this kind of processes includes: data mining and recognition (creation of data base), data processing and treatment (knowledge base preparation), and elaboration of conclusions.</p> <p>The quantum information technologies permit by conducting of quantum imagination of data to collect much bigger, manifold and precise information as well as quantum data bank creation, which should be effectively treated by usage of relevant quantum algorithms. As result the quantum computing process will be performed, and on this basis the relevant conclusions will be elaborated. For creation of quantum data base the two methods will be conducting: One is based on quantum numbers usage for performing of different parametrical values (attributes of data base), and second, where the data base will be presented as its quantum model. Taking into account the quantum and multi parametrical nature of disasters for their clear and precise modeling it is necessary to combine above mentioned two approaches, and jointly quantum search algorithms and quantum query algorithms as well.</p>			
3	Lela Mirtskhulava	Mathematical Model of Prediction of Reliability of Wireless Communication Networks	UKUKSim-AMSS 15th International Conference on Modeling and Simulation. IEEE UKSim2013. Cambridge University, Emmanuel College, 10-12 April 2013.
4	Lela Mirtskhulava	Packet data mobility management in Wireless Cellular Networks	Computer Laboratory Digital Technology Group (DTG) Meetings. University of Cambridge. Cambridge, UK. 26 August 2013.
5	Lela Mirtskhulava	An introduction to 3G core network architecture: Power control	Computer Laboratory Digital Technology Group (DTG) Meetings. University of Cambridge. Cambridge, UK. 19 August 2013.
6	Lela Mirtskhulava	An introduction to 3G core network architecture: The open architecture of the	Computer Laboratory Digital Technology Group (DTG) Meetings. University of Cambridge. Cambridge, UK. 12 August 2013.
7	Lela Mirtskhulava	Modeling of Wireless	World Congress on

8	ზურაბ მოდეზაძე	Networks as Queuing System საქართველოს გრიდ-სამეცნიერო ქსელი	Engineering and Computer Science 2013. San Francisco, USA, 23-25 October, 2013. მე-14 საერთაშორისო სიმპოზიუმი ბირთვულ ელექტრონიკასა და კომპიუტინგში, ქ. ვარნა, ბულგარეთი, 9-16 სექტემბერი, 2013.
<p>3. The paper is devoted to study and evaluation of data transmission through unreliable wireless channel, subjected to distortions on the physical layer. The time between neighbouring failures is distributed according to Erlang ratio. The method of enhance of reliability of transmission through unreliable wireless channel (WCH) is suggested.</p> <p>4. The general packet radio system (GPRS) provides packet radio access for mobile Global System for Mobile Communications (GSM) and time-division multiple access (TDMA) users. In addition to providing new services for today's mobile user, GPRS is important as a migration step toward third-generation (3G) networks. GPRS allows network operators to implement an IP-based core architecture for data applications, which will continue to be used and expanded for 3G services for integrated voice and data applications.</p> <p>GPRS due to its wireless infrastructure is characterized with the following benefits: open architecture, IP services, same infrastructure for different air interfaces, integrated telephony and internet infrastructure, leverage industry investment in IP and service innovation independent of infrastructure.</p> <p>Mobility management is one of the major functions of a GPRS. In this talk the tasks of mobility management (paging, attach, detach), Packet Data Protocol (PDP) context handling, intra- and inter- SGSN routing area update are discussed.</p> <p>5. Efficient power control reduces the interference in the whole network (increases capacity) and at the same time reduces the transmission power (increases battery lifetime of the mobile). Power control is the most important element in DS-CDMA, in particular on the uplink because many users access and use the same frequency and bandwidth at the same time, there is interference between the users. In the given seminar, As spreading and modulation have been explained, the following basic aspects of Power Control in Direct Sequence Code Division Multiple Access (DS-CDMA) are discussed below: Open-loop power control, Inner-loop power control, Inner-loop (slow) power control, Uplink power control, Downlink power control, a possible algorithm for initial power calculations.</p> <p>6. Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA) is a 3rd generation Mobile Communication System. It is a system where the telecom, computer and media industry converges. The WCDMA network is be a multi-service "network of networks ", providing both traditional telecommunications services and new Internet based services over the same network. W-CDMA is a third-generation mobile wireless technology that promises much higher data speeds to mobile and portable wireless devices than commonly offered in today's market. The present seminar discusses the open architecture of the WCDMA Core Network ensuring a smooth migration from the existing 2G systems to the technologies of tomorrow. WCDMA will be realized by the introduction of the WCDMA Radio Access Network (RAN) to the enhanced GSM Core Networks. The reason for the popularity of spread spectrum technique is addressed and the evolution of WCDMA over CDMA is also pointed out. The protocol architecture of WCDMA and the compatibility of existing GSM system with WCDMA system are also discussed in brief.</p> <p>7. This paper presents the study of special Erlang distribution model in wireless networks and mobile computing. We demonstrate that the Erlang family provides more flexibility in modeling that exponential family, which only has one parameter. In practical situations, the Erlang family provides more flexibility in fitting a distribution to real data that the exponential family provides. The Erlang distribution is also useful in queueing analysis because of its relationship to the exponential distribution. To demonstrate the applicability of the Erlang distribution, we consider queueing model, represented as wireless channel where the interarrival times between failures have the Erlang Distribution.</p> <p>8. Georgian Research and Educational Networking Association - GRENA founded in 1999. GRENA is union of next members: Tbilisi State University, Georgian Technical University, Ilia State University, Tbilisi State Medical</p>			

University, Georgian State Agricultural University, Georgian National Academy of Sciences and Open Society - Georgia Foundation. GRENA is running Cisco Regional Networking Academy, Distance Learning Center, GRID distributed computing facility incorporated in the European GRID Infrastructure and Computer Emergency Response Team (CERT). Development of projects is being carried out in cooperation with universities with the support of European Commission, NATO Science Programme, Open Society - Georgia Foundation and International Science & Technology Center.

Also the current paper contains information about: GRENA Research Network, GRENA Services, Relations with Pan-European Research Network GEANT, Current Projects, Education Program. Here are presenting information about new project - Development of Grid Infrastructure and Services to Support Research Communities in Georgia, where the partner of GRENA is Ivane Javakhishvili Tbilisi State University.

I.1. ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კომპიუტერული მეცნიერებების დეპარტამენტის

თეორიული ინფორმატიკის კათედრა

I.2. სამეცნიერო ერთეულის ხელმძღვანელი:

კათედრის გამგის პროფ. ალექსანდრე გამყრელიძე

I.3. კათედრის შემადგენლობა: პროფ. ალექსანდრე გამყრელიძე, ასოც.პროფ. ბეჟან ღვაბერიძე, ასოც.პროფ. ლელა ალხაზიშვილი, ასოც. პროფ. რევაზ ქურდიანი, ასისტ. პროფ. გურამ კაშიაძე, ასისტ. პროფ. მედეა იორდანიშვილი

II. საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2013 წლისათვის დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
1	ალგორითმები დაბალგანზომილებიან ტოპოლოგიაში: კვანძების ჰოლონომური აღწერა	პროფ. ალექსანდრე გამყრელიძე	პროფ. ალექსანდრე გამყრელიძე
დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)			
შემუშავებული და იმპლემენტირებულია ალგორითმი, რომელიც კვანძების AFL წარმოდგენიდან მისი ჰოლონომური წარმოდგენისათვის საჭირო ფუნქციის ფურიეს მწკრივს ითვლის			

III. საგრანტო დაფინანსებით დამუშავებული სამეცნიერო-კვლევითი პროექტები

№	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
1	ამოზნეცილი ტოპოლოგია: მრავალწახნაგების კატეგორიულ-ალგორითმული კვლევა	შოთა რუსთაველის სახელობის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	იოსებ გუბელაძე (სან ფრანცისკო)	ალექსანდრე გამყრელიძე
დასრულებული პროექტის (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)				
შემუშავებული და იმპლემენტირებულია მრავალწახნაგთა ჰომ-კომპლექსების გამოთვლის ახლებური მიდგომის პრინციპები და მასთან დაკავშირებული ალგორითმები				

	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
2	ალგორითმები დაბალგანზომილებიან ტოპოლოგიაში: გრაფთა ინვარიანტები	Universität des Saarlandes (გერმანია)	Günter Hotz (გერმანია) ალექსანდრე გამყრელიძე	Günter Hotz ალექსანდრე გამყრელიძე
დასრულებული პროექტის (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)				
შემუშავებულია გრაფთა ახლებური ინვარიანტები, იმპლემენტირებულია მათი გამოთვლისთვის საჭირო ალგორითმები და წარმოდგენილია პრაქტიკული შედეგები				
	პროექტის დასახელება	დამფინანსებელი ორგანიზაცია	პროექტის ხელმძღვანელი	პროექტის შემსრულებლები
3	კომპლექსური და კატეგორიული მეთოდები ტოპოლოგიასა, ალგებრასა და სტეკების თეორიაში	შოთა რუსთაველის სახელობის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი	თეიმურაზ ფირაშვილი (დიდი ბრიტანეთი)	რევაზ ქურდიანი
დასრულებული პროექტის (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)				
კომპლექსური მონოიდების გრილეს კომპლექსივობები დაკავშირდა ახალი Γ-მოდულების ანდრე-ქვილენის კომპლექსივობებთან				

IV პუბლიკაციები:

1) საქართველოში

დ) სტატიები

№	ავტორი/ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	K. Gelashvili, L. Alkhazishvili, I. Khutsishvili, N. Ananiaishvili	On the modification of heavy ball method, <i>Proceedings of A. Razmadze Mathematical Institute</i>	Vol. 161, pp. 83-95, 2013	თბილისი	13
<p>ნაშრომში განიხილება მძიმე ბირთვის მეთოდის ახალი უწყვეტი მოდელი. დეტალურად, თეორიული ასპექტების, გეომეტრიული გააზრების და პროგრამული რეალიზაციის თვალსაზრისით ხდება მძიმე ბირთვის მოდიფიცირებული ალგორითმის შესწავლა. ახალი მეთოდი უშვებს დამუხრუჭების, გაჩერების, აჩქარების შესაძლებლობას. ახალი ალგორითმის პროგრამული რეალიზაცია გაცილებით მოქნილია, აქვს პარამეტრების შერჩევის საშუალებები და ტესტებზე სტაბილურად აჩვენებს გაცილებით უკეთეს შედეგებს მძიმე ბირთვის მეთოდთან შედარებით.</p>					

2) უცხოეთში

დ) სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათა- ური, ჟურნა- ლის/კრებულის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	Alexander Gamkrelidze	Algorithms in low- dimensional topology: holonomic parametrization of knots, <i>Journal of Mathematical Sciences</i>	Vol. 195, Issue 2 pp 139 - 145	Springer, New York	6
2	Alexander Gamkrelidze	Algorithms for low- dimensional topology, <i>Journal of Mathematical Sciences</i>	Vol. 193, Issue 3, pp. 433 - 448	Springer, New York	15
3	Gia Sirbiladze, Irina Khutsishvili and Bezhan Ghvaberidze	Multistage decision- making fuzzy methodology for optimal investments based on experts' evaluations, <i>European Journal of Operational Research</i>	Vol. 232, Issue 1, pp. 169-177, 2014	Elsevier	9

ანოტაციები

1. In this work, we reintroduce the so-called AFL (Arkaden-Faden-Lage) representation of knots introduced by Kurt Reidemeister and show how it can be used to develop efficient algorithms in low-dimensional topology. In particular, we develop an algorithm to calculate the functions for the holonomic parametrization of knots introduced by Vassiliev in 1997, who proved that each knot type has a holonomic parametrization (but no method to find such a parametrization was known). Further, we show that the result of Vassiliev can be easily derived from the AFL representation of knots. This is one of the first practical results of the application of the AFL representation of knots that can open new perspectives in the field of low dimensional topology such as computation of the Kontsevich integral and some operators of quantum groups.
2. In this article, we re-introduce the so called "Arkaden-Faden-Lage" (briefly, AFL) representation of knots in three-dimensional space introduced by Kurt Reidemeister in the 1930s and show how it can be used to develop efficient algorithms to compute some important topological knot structures. In particular, we introduce an efficient algorithm to calculate the holonomic representation of knots introduced by V. Vassiliev and give the

main ideas on how to use the AFL representations of knots to compute the Kontsevich integral. The methods introduced here are to our knowledge novel and can open new perspectives in the development of fast algorithms in low-dimensional topology.

3. A new methodology of making a decision on an optimal investment in several projects is proposed. The methodology is based on experts' evaluations and consists of three stages. In the first stage, Kaufmann's expertons method is used to reduce a possibly large number of applicants for credit. Using the combined expert data, the credit risk level is determined for each project. Only the projects with low risks are selected. In the second stage, the model of refined decisions is constructed using the new modification of the previously proposed possibilistic discrimination analysis method (Sirbiladze, Khutsisvili, & Dvalishvili, 2010). This stage is based on expert knowledge and experience. The projects selected in the first stage are compared in order to identify high-quality ones among them. The possibility levels of experts' preferences are calculated and the projects are ranked. Finally, the third stage deals with the bicriteria discrete optimization problem whose solution makes it possible to arrange the most advantageous investment in several projects simultaneously. The decision on funding the selected projects is made and an optimal distribution of the allocated investment amount among them is provided.

V. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

1) საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მომხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	ბ.ღვახერიძე	ბულის მრავალკრიტერიალური ოპტიმიზაციის ამოცანების ამოხსნის ერთი მეთოდის შესახებ	ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის (თსუ) ილია ვეკუას სახელობის გამოყენებითი მათემატიკის ინსტიტუტის (გმი) სემინარის XXVII გაფართოებული სხდომები 22-24 აპრილი, 2013
2	Z.Isakadze, B.Ghvaberidze	On some bicriterial problems of the discrete optimization	Second International Conference On "Modern Problems In Applied Mathematics" September 4-7, 2013, Tbilisi, Georgia
3	A. Gamkrelidze	New Invariants for the Graph isomorphism Problem	Intl. Conf. "Modern Algebra and its Applications", Batumi, 2013

მოხსენებათა ანოტაციები

1. ბულის ორკრიტერიუმანი ოპტიმიზაციის ამოცანისათვის განხილულია კომპრომისების მეთოდის გამოყენების შესაძლებლობა. დანიშნის ორკრიტერიუმანი მცირე განზომილებიანი ამოცანისათვის მიღებულია კონკრეტული რიცხვითი შედეგები.
2. Issues of solving some binary optimization problems are presented. It is shown that the sentence below stands true for a bicriteria assignment problem: There exist some instances, where we get $|P(Y)| = n!$. here n is a size of an instance, Y - feasible set in criterion space, $P(Y)$ - set of Pareto optimal solutions. Numerical test results are included for the low dimension assignment problem. One practical method is considered for solving bicriteria version of project selection problem.
3. In this paper we introduce a novel polynomial-time algorithm to compute graph invariants based on the modified random walk idea on graphs. However not proved to be a full graph invariant by now, our method gives the right answer for the graph instances other wellknown methods could not compute (such as special Furer Gadgets and point-line incidence graphs of projective planes of higher degrees).

I.1 ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტის კომპიუტერული მეცნიერებების დეპარტამენტის კომპიუტერული ლაბორატორია

I.2. სამეცნიერო ხელმძღვანელი: ლაბორატორიის უფროსი:
ჯულიეტა გაგლოშვილი

I. 3. ჯულიეტა გაგლოშვილი, მაკა ოდილაძე (უფროსი ინჟინერი) ირმა ასლანიშვილი (ინჟინერი), სილვა ტოროსიანი (უფროსი ინჟინერი), ნინო ნარიმანიძე (მასწავლებელი), თამარ ბურჭულაძე (მასწავლებელი).

II. საქართველოს სახელმწიფო ბიუჯეტის დაფინანსებით 2013 წლისათვის დაგეგმილი და შესრულებული სამეცნიერო-კვლევითი სამუშაოები

№	სამუშაოს დასახელება	სამუშაოს ხელმძღვანელი	სამუშაოს შემსრულებლები
1	დინამიური მათემატიკური პროგრამის GeoGebra - ს გამოყენება კალკულუსის სწავლებაში	ჯულიეტა გაგლოშვილი	ჯულიეტა გაგლოშვილი
2	ელექტრონული ცხრილების ინტეგრაცია მათემატიკის სწავლებაში სწავლების თანამედროვე მეთოდები	ჯულიეტა გაგლოშვილი	ჯულიეტა გაგლოშვილი
3	სილაბუსის მენეჯმენტი MsProject – ის გამოყენებით სასწავლო გეგმის შედგენა, შესრულებაზე დაკვირვება და ანალიზი	ჯულიეტა გაგლოშვილი	ჯულიეტა გაგლოშვილი

დასრულებული კვლევითი სამუშაოს (ეტაპის) შედეგები (ანოტაცია)

1. პროგრამული უზრუნველყოფა GeoGebra საშუალებას იძლევა ლაბორატორიულ მეცადინეობაზე შეიქმნას დასმული პრობლემის (ამოცანის) გადაწყვეტის დინამიური, ვიზუალურად ეფექტური მოდელი. ასევე მომხმარებელს საშუალება ეძლევა პროგრამულ გარემოში და პროგრამული გარემოს გარეთაც მოახდინოს შედეგის, როგორც გრაფიკული, ისე გამოსახულებითი (საჭიროების შემთხვევაში ელექტრონული ცხრილით) ფორმით წარმოდგენების დინამიური მოდიფიცირება, რაც ამოცანის გადაწყვეტის შედეგის ანალიზის საშუალებას იძლევა.
2. ელექტრონული ცხრილის კლასის პირველი პროგრამის შექმნა თარიღდება 1970 წლით. თავიდან ელექტრონული ცხრილები შეიქმნა როგორც ინსტრუმენტი ფინანსური გაანგარიშების და ანალიზისათვის, დღეს ამ კლასის პაკეტებმა თავისი გამოყენების ახალი ადგილი იპოვა, ტექნოლოგიების როლი სულ უფრო გაძლიერდა განათლებაში უკვე ათეული წლებია რაც გაჩნდა მოსაზრება

ელექტრონული ცხრილების მათემატიკის სწავლების და სწავლის საქმეში ინტეგრაციის შესახებ. აღმოჩნდა, რომ ელექტრონული ცხრილები, როგორც აპლიკაცია არის ერთ-ერთი საუკეთესო ინსტრუმენტი მათემატიკის სხვადასხვა მიმართულების სწავლებისა და სწავლისათვის.

3. სილაბუსის მენეჯმენტის ინსტრუმენტალურ საშუალებად Ms Project - ის გამოყენება ინოვაციურია და ეფექტური. აღნიშნული პროგრამული პროდუქტი საშუალებას გვაძლევს შევქმნათ საგნის სილაბუსის სტრუქტურული კალენდარული გეგმა. შევქმნათ კავშირები სილაბუსის სასწავლო გეგმის თემებს, საკითხებს, ქვესაკითხებს შორის, განვსაზღვროთ თემისათვის საჭირო დრო. გეგმის შესრულებაზე დაკვირვების საშუალებით შესაძლებელია ვნახოთ ვარიაციები სილაბუსის გეგმასა და გეგმის ფაქტიურ რეალიზაციას შორის. მოვახდინოთ ანალიზი და თავიდან ავიცილოთ რისკები.

IV პუბლიკაციები:

1) საქართველოში

ბ) სახელმძღვანელოები

№	ავტორი/ავტორები	სახელმძღვანელოს სახელწოდება	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ჯულიეტა გაგლოშვილი	პროექტების შექმნისა და მართვის სისტემა MS Project - ვიდეო კურსი		15 ვიდეო გაკვეთილი
2	ირმა ასლანიშვილი	კომპიუტერული სენსორული სისტემები		1-200
3	სილვა ტოროსიანი	კომპიუტერული პროგრამა Wolfram Mathematica და მისი შესაძლებლობები	http://www.tsu.edu.ge/data/file_db/library/mathematica_torosyan.pdf	230
4	მაკა ოდილაძე	ოპერაციული სისტემის ინსტალაცია და სამომხმარებლო ელემენტები	ელექტრონული სახელმძღვანელო	340

ანოტაციები

- Ms Project - ის ვიდეო კურსი გაჯერებულია სავარჯიშოების სისტემით და დალაგებულია თემატურად სილაბუსის მიხედვით. არის როგორც თეორიული ისე პრაქტიკული ვიდეო სახელმძღვანელო.
- კომპიუტერული სენსორული სისტემები - სახელმძღვანელო განკუთვნილია სტუდენტებისათვის, შესაბამისად თემატური გეგმა შედგენილია სილაბუსის მიხედვით. სახელმძღვანელო მოიცავს როგორც თეორიულ ისე გამოყენებით საკითხებს.
- კომპიუტერული პროგრამა Wolfram Mathematica და მისი შესაძლებლობები- სახელმძღვანელოს შესწავლის შემდეგ სტუდენტი (მომხმარებელი) შეძლებს Mathematica- ის გამოყენებას სხვადასხვა სახის ამოცანების გადასაწყვეტად, შეიძენს აუცილებელ ცოდნას და პრაქტიკულ უნარ-ჩვევებს Mathematica 7/8/9 სისტემის გარემოში ეფექტური პროგრამირებისათვის. კურსის დასრულების შემდეგ სტუდენტებმა მიღებული ცოდნით და პრაქტიკული უნარ-ჩვევებით შეძლებენ გამოიყენონ Mathematica 7/8/9 სისტემის

გრაფიკული და ანიმაციური საშუალებები სხვა და სხვა ტიპის ამოცანების ვიზუალიზაციისათვის. სისტემა Mathematica7/8/9- ის გამოყენების არეალი განუხრელად ფართოვდება. ამიტომ მისით სარგებლობის უნარ-ჩვევების გამომუშავება ძალზე მნიშვნელოვანია.

4. ოპერაციული სისტემის ინსტალაცია და სამომხმარებლო ელემენტები - სახელმძღვანელო მოიცავს ოპერაციული სისტემის ინსტალაციის, მომართვის და ადმინისტრირების საკითხებს. არის ილუსტრირებული, დალაგებულია სილაბუსის მიხედვით და გაჯერებულია პრაქტიკული საკითხებით.

დ) სტატიები

№	ავტორი/ ავტორები	სტატიის სათაური, ჟურნალის/კრებუ- ლის დასახელება	ჟურნალის/ კრებულის ნომერი	გამოცემის ადგილი, გამომცემლობა	გვერდების რაოდენობა
1	ირმა ასლანიშვილი	Energy aware routing model for Wireless and Sensor networks	eRA-8, The contribution of Information Technology to Science, Economy, Society and Education, T.E.I. of Piraeus, Greek, 2013	www.era.teipir.gr	8-14
2	ირმა ასლანიშვილი	Tree RD models for two-hop relay Routing with Limited Packets Life- Time in Ad Hoc Networks.	III International scientific conference of students and young scientists "Theoretical and Applied Aspects of Cybernetics" (TAAC- 2013) Cybernetics Faculty of Taras	კიევის გლუმკოვის სახელობის კიბერნეტიკის ინსტიტუტი. 25- 29.12.2013 Shevchenko National University of Kyiv (Kyiv, Ukraine). www.taac.org.ua	145-147
3	ირმა ასლანიშვილი	RD models for two- hop relay Routing with Limited Packets Life-Time in Ad Hoc Networks.	World Congress On Computer Applications and Information Systems 17-19 January, 2014 Hammamet, Tunisia(WCCAIS'2014) http://www.wccais.com		

4	მ. არჩუაძე, მ.ოდილაძე, მ. გეგეჭკორი, ვ. ბახტაძე, თ. ლომინაძე	“დრუბლოვანი გამოთვლების განვითარების პერსპექტივები საგანმანათლებლო სფეროში”. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი არჩილ ელიაშვილის მართვის სისტემების ინსტიტუტის შრომთა კრებული	#17, 2013	ქ.თბილისი სტამბა “დამანა”	4
---	--	---	-----------	------------------------------	---

V. სამეცნიერო ფორუმების მუშაობაში მონაწილეობა

1) საქართველოში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	ჯულიეტა გაგლოშვილი	დინამიური მათემატიკური პროგრამა GeoGebra - ს გამოყენება კალკულუსის სწავლებაში	თსუ 2013
2	ირმა ასლანიშვილი	Ad-Hos (უსადენო) ქსელებში ორ ნახტომიანი პაკეტების გადაცემის მარტივი მოდელები	თსუ 2013
3	სილვა ტოროსიანი	გრაფიკული ამოცანები შესრულებული პროგრამაში Wolfram Mathematica http://conference.ens-2013.tsu.ge/lecture/view/107	თსუ 2013
4	მაკა ოდილაძე	ოპერაციული სისტემის ასლის შექმნა და აღდგენა Acronis True Image Home-ის საშუალებით	საზაფხულო სამეცნიერო აკადემია SSA-2013. 19 ივნისი 2013 თსუ XI კორპუსის 323 აუდიტორია

მოხსენებათა ანოტაციები

1. GeoGebra - საშუალებას იძლევა ლაბორატორიულ მეცადინეობაზე შეიქმნას დასმული პრობლემის (ამოცანის) გადაწყვეტის დინამიური, ვიზუალურად ეფექტური მოდელი. ასევე მომხმარებელს

საშუალება ეძლევა პროგრამულ გარემოში (პროგრამული გარემოს გარეშე კი) მოახდინოს შედეგის, როგორც გრაფიკული, ისე გამოსახულებითი (საჭიროების შემთხვევაში ელექტრონული ცხრილით) ფორმით წარმოდგენების დინამიური მოდიფიცირება, რაც ამოცანის გადაწყვეტის შედეგის ანალიზის საშუალებას იძლევა. მოხსენების ფარგლებში მაგალითის სახით წარმოდგენილი იყო მასალა კალკულუსის ორი ძირითადი ცნების, ფუნქციის წარმოებულის და ინტეგრალის გრაფიკული ინტერპრეტაციისათვის GGeoGebra- ს გამოყენებით დინამიური გრაფიკული მოდელის აგების და გამოყენების მეთოდების შესახებ.

2. სტატიაში განხილულია მობილური საკომუნიკაციო ქსელები, მათ ასევე უწოდებენ ad hoc (უსადენო) ქსელებს. ბოლო დროს ამ ქსელებმა მკვლევარების ყურადღება მიიქცია, ad hoc (უსადენო) ქსელები წარმოადგენენ რთულ განაწილებულ სისტემებს, რომლებიც შედგებიან უსადენო, მობილური ან სტატისტიკური კვანძებისაგან რომელთაც გააჩნიათ თავისუფალი და დინამიური თვითორგანიზების უნარი. ჩვენს მიერ ნაჩვენებია ორ ნახტომიანი მექანიზმი, რომელიც შემდეგი სახით მოქმედებს: როდესაც არ არსებობს გზა გამგზავნ კვანძსა და მიმღებ კვანძს შორის. ეს ხორციელდება მიმდებარის ინფორმაციის გადასაცემად. სტატიაში შესწავლილია ორ ნახტომიანი პაკეტების გადაცემა სხვადასხვა ზომისა და ფორმის გარემოში. პარამეტრები დამოკიდებულია საკონტაქტო კვანძებზე და შეხვედრის ანუ გადაცემის დროზე. ასევე განხილულია ორ ნახტომიანი პაკეტების წრეწირზე მოძრაობის პრობლემები შეზღუდულ დროში.
3. პროგრამა Mathematica–ს აქვს მძლავრი გრაფიკული შესაძლებლობები. გრაფიკა, როგორც გამოთვლების ვიზუალიზაცია ხელს უწყობს Mathematica–ის პროგრამის ფართო გამოყენების სხვადასხვა სამეცნიერო დარგებში. Mathematica პროგრამის განახლებაზე მუდმივად მუშაობს საკმაოდ კვალიფიციური სპეციალისტების ჯგუფი. ნაშრომში განხილულია გრაფიკული ამოცანები და შესაბამისი ამოხსნები. ამოცანებში გამოყენებულია Mathematica პროგრამის როგორც სტანდარტული ფუნქციები, ასევე მომხმარებლის მიერ შექმნილი ფუნქციები. შესწავლილია გრაფიკული ამოცანები სიბრტყეზე და სივრცეში, აგრეთვე განხილულია დინამიური ობიექტები.
4. მოხსენების ფარგლებში მოსწავლეებმა ისწავლეს ოპერაციული სისტემის სარეზერვო ასლების შექმნა, ასლის აღდგენა პროგრამული პაკეტის Acronis True Image გამოყენებით. გარდა ამისა ყურადღება გამახვილდა ოპერაციული სისტემის მომართულობის სამომხმარებლო პარამეტრებზე.

2) უცხოეთში

№	მომხსენებელი/ მომხსენებლები	მოხსენების სათაური	ფორუმის ჩატარების დრო და ადგილი
1	ირმა ასლანიშვილი	Energy aware routing model for Wireless and Sensor networks.	ბულგარეთი სოფია. 25.11.2013 18.12.2013 bulgaria.Sofia www.foibg.com
2	ირმა ასლანიშვილი, გიორგი მოდებაძე	Tree RD models for two-hop relay Routing with Limited Packets Life-Time in Ad Hoc Networks	კიევი. კიბერნეტიკის ინსტიტუტი. 25-29.12.2013 www.taac.org
3	ირმა ასლანიშვილი	Energy aware routing model for Wireless and Sensor networks	საბერძნეთი www.era.teipir.gr
4	სილვა ტოროსიანი	Mathematica: <i>An Introduction</i>	29 აგვისტო, 2013 წ online

მონსენებათა ანოტაციები

- 1-3. In this model is introducing the wireless communication, the major sources of energy consumption in a node to study the packet delivery limited lifetime.
 Past routing protocols for wired networks or even MANETs usually select a single path between source and destination through which packets are sent. If the same design is used for sensor networks, then traffic flowing down a single path will generate an uneven energy profile among the nodes, since wireless communication is one of the major source of energy consumption in a node. In this paper we have present performance issues of sensor network applications in both the time and space domains and show how routing protocols can address them. We show how single path routing behavior is prone to short network lifetimes due to energy depletion of the nodes along the path.
2. The main finding is that the expected relay buffer size depends on the expectation and the variance of the nodes contact time. Such analysis is done for the three dimensional random walks models over a circle, expected relay buffer size depends on the expectation and the variance of the nodes contact time.
 First model - The source node transmits a packet only once (either to the relay or to the destination node). Thus, the source node does not keep a copy of the packet once it has been sent. When the source node transmits a packet to the destination node (when their locations permit such a transmission), the source node transmits packets that it has not transmitted before. The source node has always data to send to the destination node. This is a standard assumption, also made in [GMPS04, GT02, GK00], because we are interested in the maximum relay throughput of the relay node. This shows : first the relay node performs a Random walk and the source and destination are fixed, second the source, the destination, and the relay node move inside a square according to the RD model.
 Second model - The relay node is moving according to a symmetric random walk (RW) on a circle of $4R + 2w$ steps.
 Third model - Three nodes: a source a destination and a relay source, nodes are moving according to a symmetrical Random Walk over a circle.
4. The course is for anyone who would like to become a proficient Mathematica user. This course is helpful for people with little Mathematica experience as well as for experienced users who would like to broaden their basic understanding of the system. Introduces the basic features needed to become an adept user of Mathematica, including programming, working with data, creating visualizations, deploying interactive computable documents, and using the Wolfram Predictive Interface.

Wolfram Research kompaniis teqnologiebisa da saswavlo kursebis sertificirebuli instruktori:

<http://www.wolfram.com/training/instructors/>

<http://www.wolfram.com/training/instructors/torosyan.html>