

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

იზა ოქროპირიძე

ტესტირების ბიზნეს-პროცესების მენეჯმენტი ელექტრონული  
სწავლების **MOODLE** სისტემაში

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად  
წარდგენილი დისერტაციის

ა ვ ტ ო რ ე ფ ე რ ა ტ ი

სადოქტორო პროგრამა „ინფორმატიკა“ შიფრი 0401

თბილისი

2016 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტში  
მართვის ავტომატიზებული სისტემების (პროგრამული ინჟინერიის)  
დეპარტამენტი

ხელმძღვანელი: პროფ. გია სურგულაძე

რეგენზენტები: -----  
-----

დაცვა შედგება 2016 წლის ” 29 ” ივნისს, საათზე  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის -----  
----- ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს  
კოლეგიის  
სხდომაზე, კორპუსი -----, აუდიტორია -----  
მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,  
ხოლო ავტორეფერატისა - ფაკულტეტის ვებგვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი პროფ. თინათინ კაიშაური

## ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

### შესავალი

#### თემის აქტუალობა

თანამედროვე სასწავლო გარემო სავსეა ინოვაციებით, ტექნოლოგიური სიახლეები სულ უფრო და უფრო დიდ ადგილს იკავებს სასწავლო პროცესში და განვითარების ახალ მიმართულებას გვთავაზობს. უახლესი ტექნოლოგიების გამოყენებას შედეგად ახალი კონტიგენტის ჩამოყალიბება მოჰყვება, რომელთათვისაც სწავლება და შეფასება ელექტრონული საშუალებების გამოყენებით გაცილებით უფრო ჩვეულია, ვიდრე ტრადიციული მიდგომები განათლების მიღების მიმართ. ახალი მიდგომა სწავლებისადმი – ტექნოლოგიაზე დაფუძნებული სწავლება – ემყარება საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების ფართოდ დანერგვას სასწავლო პროცესში. თანამედროვე საგანმანათლებლო სისტემის ძირითადი დანიშნულებაა არა მხოლოდ ის, რომ სტუდენტი აღჭურვოს ცოდნით, არამედ ისიც, რომ ეს ცოდნა შემენილი იყოს აქტიური, შემოქმედებითი ფორმით, რაც სტუდენტს მისცემს საშუალებას დაუბრკოლებლად მიიღოს განათლება უწყვეტად და მოახდინოს ცოდნის შეფასება.

დღეისათვის ტესტირებას საკმაოდ დიდი ყურადღება ეთმობა, როგორც ცოდნის შემოწმების სწრაფ და მოხერხებულ საშუალებას. რამდენიმე წელია, რაც ტესტირება გამოიყენება საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს მიერ, როგორც მოსწავლეთა ერთიანი ეროვნული გამოცდების, სამაგისტრო გამოცდების, ასევე პროფესიული კოლეჯების და თვით მასწავლებელთა სასერტიფიკაციო გამოცდების პროცესებში.

უკანასკნელ წლებში საზოგადოების ყურადღებას იქცევს გამოთვლითი ტექნიკის საშუალებათა გამოყენება სასწავლო პროცესში. სწავლების თანამედროვე ფორმებმა, რაც ძირითადად კომპიუტერულ ტექნოლოგიებს უკავშირდება, ახალი ტერმინები და ცნებები წარმოშვა, რაც განათლების მეცნიერების განვითარებას უკავშირდება.

ტერმინი „ელექტრონული სწავლება“ ბოლო დროს მყარად შემოიჭრა ჩვენს ლექსიკონში. ამასთან ყველას თავისებურად ესმის მისი არსი და ეს იმიტომ, რომ ელექტრონული სწავლების და ტესტირების სისტემები არ არის ბოლომდე სრულყოფილად შემუშავებული. დღეისათვის ელექტრონული სწავლებისა და ტესტირების სისტემები, როგორც სწავლის და შეფასების ახალი ტექნოლოგიები, გამოყენებას პოულობს საქართველოს განათლების სისტემაშიც. საქართველოში განათლების უახლესი ტექნოლოგიების დანერგვის პროცესში ჩართულია სხვადასხვა საერთაშორისო ორგანიზაცია. მათ შორის ერთმა საერთაშორისო ორგანიზაციამ - “Inwent”, წამოიწყო ახალი ინიციატივა „Institution Building and Human Resource Development for ELearning in the South Caucasus“. თბილისში ჩატარებულ ვორკშოპებსა და ტრენინგებზე წარმოდგენილი იყო სასწავლო პროცესების მართვის უახლესი, უკვე დახვეწილი და აპრობირებული ტექნოლოგიები. როგორც ვხედავთ, ელექტრონულ სისტემებს ფართო ასპარეზი გააჩნია. აქედან გამომდინარე, საჭიროა, მეცნიერულ დონეზე იყოს განხილული და გაანალიზებული ასეთ სისტემებთან დაკავშირებული ყველა სასწავლო ნიუანსი. ერთ-ერთი, მეტად მნიშვნელოვანი და აქტუალური პრობლემაა ელექტრონული სწავლების და შეფასების სისტემის ხარისხობრივი მაჩვენებლები.

ცხადია, ასეთი სასწავლო სისტემებით მიღებული შეფასების შედეგის ხარისხი დამოკიდებულია თვით ამ სისტემების ხარისხზე. ამიტომ, ერთ-ერთი მთავარი პრობლემა ამ სფეროში არის ის, რომ შეიქმნას შესაბამისი ინსტრუმენტები, რომელიც საშუალებას მოგვცემს შევაფასოთ ელექტრონული სისტემით ჩატარებული ტესტირება და შეფასების სისტემების ხარისხი, რათა ვუზრუნველყოთ აპლიკანტი (მოსწავლე/სტუდენტი) ხარისხიანი და ობიექტური შეფასებით. სწორედ ეს არის სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი მიმართულება, რომელიც მეტად აქტუალურია.

**სამუშაოს მიზანი და ამოცანები.** დისერტაციის მიზანია ტესტირებისთვის ბიზნეს პროცესების და ელექტრონული სწავლების და

ტესტირების MOODLE-ის სისტემის დანერგვისა და მოდიფიცირების საფუძველზე საქართველოს მასშტაბით საჯარო და კერძო დაწესებულებებისთვის სხვადასხვა ტიპის ელექტრონული ტესტირების უზრუნველყოფა და სისტემური მართვის კონცეფციების შემუშავება, ეტაპების სრულყოფა, ტესტირების და დანერგვის ეტაპებზე.

დასმული მიზნის მისაღწევად აუცილებელია შემდეგი ძირითადი ამოცანების გადაწყვეტა:

- ტესტირების ბიზნესპროცესების მენეჯმენტის სრულყოფის კონცეფციის შემუშავება ობიექტორიენტირებული და პროცესორიენტირებული მოდელირების მეთოდების გამოყენების საფუძველზე: ტესტირების ორგანიზაციული სტრუქტურის შექმნა, დაგეგმვა, რეალიზაცია, ანალიზი, პროგნოზირება, კოორდინაცია და მონიტორინგი.
- მსოფლიოში არსებული ახალი უსაფრთხო ღია კოდის მქონე სისტემების მიმოხილვა, მათი ანალიზი და შესაბამისი კონცეფციის შემუშავება ელექტრონული სწავლებისა და ტესტირების სისტემის შემდგომი სრულყოფის მიზნით უახლესი ინფორმაციული მეთოდოლოგიების, სტანდარტების და ტექნოლოგიების ბაზაზე;
- ღია კოდის მქონე ელექტრონული სწავლებისა და ტესტირების სისტემის დანერგვა და მოდიფიცირება, ლოკალიზაცია;
- სისტემაში ტესტირების პროცედურების დაგეგმვა და შეკითხვების სისტემასთან ინტეგრირება;
- სისტემის ტესტირება და ხარვეზების/საჭიროების აღმოფხვრა;
- ტესტირების ჩატარება და სტატისტიკა.

**კვლევის ობიექტია** ტესტირების პროცესის დაპროექტების, ელექტრონული სწავლების MOODLE სისტემის დანერგვის, ტესტირების უზრუნველყოფისა და ანალიზის ბიზნესპროცესები. კერძოდ, ელექტრონული ტესტირების უზრუნველყოფა საჯარო და კერძო დაწესებულებისთვის ერთიან ელექტრონულ სივრცეში საქართველოს მასშტაბით.

**კვლევის საგანია** ღია კოდის ელექტრონული სწავლების და ტესტირების სისტემა (MOODLE), მისი დანერგვა, მოდიფიცირება, ტესტირების ორგანიზება და სტატისტიკური ინფორმაციის დამუშავება.

**კვლევის მეთოდები.** ბიზნესპროცესების ობიექტორიენტირებული მოდელები და ღია კოდის ელექტრონული სწავლების და ტესტირების სისტემა (MOODLE). სისტემების მოდელირების უნიფიცირებული ენა (UML) და მათი CASE ინსტრუმენტული საშუალებები. მონაცემთა ბაზების თეორია, მონაცემთა უსაფრთხოებისა და დაცვის საშუალებები და სტატისტიკური ინფორმაციის დამუშავების მეთოდები.

**მეცნიერული სიახლე.** ნაშრომში წარმოდგენილია შემდეგი სიახლეები:

1. შემოთავაზებულია ტესტირების ბიზნესპროცესების სრულყოფის ამოცანების გადაწყვეტა თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების საფუძველზე. კერძოდ, შემუშავებულია ტესტირების საორგანიზაციო და სისტემური ბიზნესპროცესების მოდელირების კონცეფცია, რაც ხელს უწყობს ტესტირების პროცესის სტრატეგიული გეგმების სწორად განვითარებას;

2. ბიზნესპროცესების მენეჯმენტის სრულყოფის კონცეფციის მიხედვით ელექტრონული სწავლების MOODLE სისტემის მოდიფიცირება (ობიექტზე ადაპტაციის მიზნით) და ლოკალიზაცია ტესტირების პროცედურებისთვის,

3. ელექტრონული სწავლების MOODLE-ის სისტემაში მიმდინარე პროცესების, მოვლენების და შედეგების სტატისტიკისა და აპლიკანტების იდენტიფიკაციის შემდგომ ნაშრომების ამოღების დამატებითი მოდულების ჩაშენება.

**შედეგების გამოყენების სფერო.** დისერტაციის შედეგებს აქვს პრაქტიკული ღირებულება, ისინი შეიძლება გამოყენებულ იქნას, როგორც საგანმანათლებლოს სივრცეში, ასევე ნებისმიერ საჯარო და კერძო დაწესებულებათა სწავლის შეფასებისთვის ან თანამშრომელთა შესარჩევ პროცედურებისთვის.

**აპრობაცია:** დისერტაციის ძირითადი შინაარსი მოხსენებული იყო:

- ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის „მართვის ავტომატიზებული სისტემების (პროგრამული ინჟინერია)“ კოლეგიის სამეცნიერო სემინარების სხდომებზე, ასევე:

- III საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაზე „კომპიუტინგი/ინფორმატიკა, განათლების მეცნიერებები“. ბათუმი. 17-19.ოქტ., 2014;

პუბლიკაციები: დისერტაციის ძირითადი შედეგები გამოქვეყნებულია 3 სამეცნიერო ნაშრომში და მოხსენებულია 1 საერთაშორისო-სამეცნიერო კონფერენციაზე, რომელთა ჩამონათვალიც მოყვანილია დისერტაციის ბოლოს.

### **დისერტაციის მოკლე შინაარსი**

**შესავალში** გადმოცემულია დისერტაციის ზოგადი დახასიათება, თემის აქტუალობა, მიზანი და გადასაწყვეტი ამოცანები, სამეცნიერო სიახლე და პრაქტიკული ღირებულება. აგრეთვე ნაშრომის მოკლე შინაარსი თავების მიხედვით.

დისერტაციის **პირველი თავში** განხილულია ტრადიციული და თანამედროვე ტექნოლოგიებზე დაფუძნებული სწავლების მიდგომების ძირითადი მახასიათებლები: სწავლების ტიპი, სასწავლო აქტივობები, სასწავლო რესურსები და მიზნობრივ ჯგუფთან მუშაობა. ძირითადი განსხვავება სწავლების ტრადიციულ და თანამედროვე მიდგომებს შორის, მეთოდები და საშუალებები, რომლებსაც სწავლების პროცესში ვიყენებთ, ზოგადად წარმოდგენილია 1-ელ ცხრილში.

ცხრილიდან ჩანს, რომ ძირითადი განსხვავება არის სწავლების პროცესში

ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენება და მასთან დაკავშირებული მეთოდოლოგიური და დიდაქტიკური მეთოდები, რაც განათლების მიღების პროცესს დროისა და სივრცისაგან დამოუკიდებელს ხდის.

ნაშრომში განხილულია სწავლების მართვის სისტემები (LMS – Learning Management Systems), რომელთა გამოყენებითაც შესაძლებელია სასწავლო პროცესი უფრო თანამედროვე გავხადოთ, გამოვიყენოთ ინტერნეტის შესაძლებლობები, მაგრამ, ამავე დროს, არ დავკარგოთ მასწავლებლის

ტრადიციული, F2F სწავლება	სწავლება თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენებით	
	შერეული სწავლება (F2F+e-სწავლება)	სრულად ელექტრონული სწავლება
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ პერსონალური ურთიერთობა;</li> <li>✓ ინფორმაციული ტექნოლოგიების სიმცირე სასწავლო პროცესში (მხოლოდ PowerPoint პრეზენტაციები, CD/DVD);</li> <li>✓ დამოკიდებულება დროსა და სივრცეზე;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ პერსონალური ურთიერთობა;</li> <li>✓ მულტიმედია და ვებ-საშუალებების ფართოდ გამოყენება სასწავლო პროცესში;</li> <li>✓ გარკვეული დამოუკიდებლობა დროისა და სივრცისაგან;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ სასწავლო პროცესი მიმდინარეობს მხოლოდ ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენებით;</li> <li>✓ აბსოლუტური დამოუკიდებლობა დროისა და სივრცისაგან;</li> </ul>

ფუნქცია. სწავლების მართვის სისტემების გამოყენების ძირითადი სფერო არის სწავლების ელექტრონული, დისტანციური გარემოს ორგანიზება, მისი მართვისა და კონტროლის პროცესის განხორციელება.

განხილულია ელექტრონული სწავლების სისტემების პროტოტიპები, მათი კვლევის შედეგები:

- ✓ ღია კოდის LMS სისტემების თანამედროვე ბაზრის განვითარება მათი უნივერსალიზაციისა და ფუნქციონალურობის გაზრდისკენ არის მიმართული;
- ✓ სასწავლო დაწესებულებებში სწავლების მართვის კომერციული სისტემების გამოყენებას მნიშვნელოვნად აფერხებს მათი მაღალი ღირებულება და ყოველ სასწავლო წელს ლიცენზიის გაგრძელების აუცილებლობა;
- ✓ ღია კოდის სისტემების გამოყენება იმავე შესაძლებლობების რეალიზების საშუალებას იძლევა, რასაც მათი კომერციული ანალოგები, მხოლოდ გაცილებით მცირე დანახარჯებითა და მეტი ეფექტურობით.



ჩატარებულმა ანალიზმა ცხადყო, რომ სწავლების მართვის სისტემები MOODLE და Sakai დისტანციური სწავლების ორგანიზების ოპტიმალური პლატფორმებია. თუ მხედველობაში მივიღებთ იმ ფაქტს, რომ MOODLE ქართული ენის მხარდაჭერასაც უზრუნველყოფს, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ეს სისტემა ყველაზე ეფექტურია ქართულ საგანმანათლებლო სივრცეში გამოსაყენებლად.

დღეისათვის ტესტირებას საკმაოდ დიდი ყურადღება ეთმობა, როგორც ცოდნის შემოწმების სწრაფ და მოხერხებულ საშუალებას. ნაშრომში გადმოცემულია ტესტირების პროცესში გასათვალისწინებელი ტესტის შექმნის მეთოდები, ტესტის დადებითი და უარყოფითი მხარეები, ტესტის შესაქმნელი შესაბამისი რეკომენდაციები.

აღნიშნულია, რომ ტესტირება გამოიყენება განათლების ყველა საფეხურზე, როგორც შეფასების ერთ-ერთი ობიექტური და სწრაფი მეთოდი. რამდენიმე წელია, რაც ტესტირება გამოიყენება საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს მიერ, როგორც მოსწავლეთა ერთიანი ეროვნული გამოცდების, სამაგისტრო გამოცდების, ასევე პროფესიული კოლეჯების და თვით მასწავლებელთა სასერტიფიკაციო გამოცდების პროცესებში. ელექტრონული ტესტირება ინტენსიურად გამოიყენება მრავალ სახელმწიფო,

თუ კერძო სექტორში კადრის შერჩევისას, ცოდნის დამადასტურებელი სერტიფიკატების აღებისას.

ასევე, გადმოცემულია ტესტირების (მენეჯმენტის) ბიზნესპროცესების ანალიზი, მათი კლასიფიკაცია. ფრანგი ეკონომისტის ჰენრი ფაიოლის (Henri Fayol, 1841–1925) მიერ გამოყოფილ იქნა მენეჯმენტის ექვსი ფუნქცია, რომლებიც იძლევა თანამედროვე მენეჯერის ანალიზის საფუძველს: Forecasting (პროგნოზირება), Planning (დაგეგმვა), Organizing (ორგანიზება), Commanding (ხელმძღვანელობა), Coordinating (კოორდინირება) და Controlling (კონტროლი).

მოცემულია ჩვენი ნაშრომის მთავარი საკითხის, ტესტირების ბიზნეს-პროცესების მენეჯმენტისათვის ელექტრონული სწავლების MOODLE სისტემის დანერგვის კონცეფცია. თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების ბაზაზე იგი ხელს შეუწყობს ერთიან ელექტრონულ სისტემაში ტესტირების ჩატარების ძირითად მისიასა და მიზნების რეალიზებას საქართველოს სხვადასხვა რეგიონის საჯარო და კერძო სტუქტურებში.

ტესტირების ბიზნესპროცესების მენეჯმენტის საინფორმაციო სისტემის შექმნა მოიცავს ბიზნესპროცესების მოთხოვნილებათა განსაზღვრის, დიაგნოსტიკური ანალიზის, პროცედურების დაგეგმვის და პროექტირების, IT-სერვისების დადგენის, ელექტრონული სწავლების სისტემების განხილვისა და მათი განხორციელების ორგანიზების, შედეგების სტატისტიკას, რისკების ანალიზის და შეფასების, ინფორმაციული უსაფრთხოების უზრუნველყოფის, ობიექტზე ეფექტური ზემოქმედების მმართველი გადაწყვეტილების მიღების პროცესების ხელშემწყობი მექანიზმების შემუშავებას და მათ კომპიუტერულ რეალიზაციას, მენეჯმენტის საინფორმაციო სისტემებისა და ელექტრონული სწავლების სისტემის თანამედროვე კონცეფციების საფუძველზე, როგორებიცაა UML და MOODLE ელექტრონული სწავლების სისტემა.

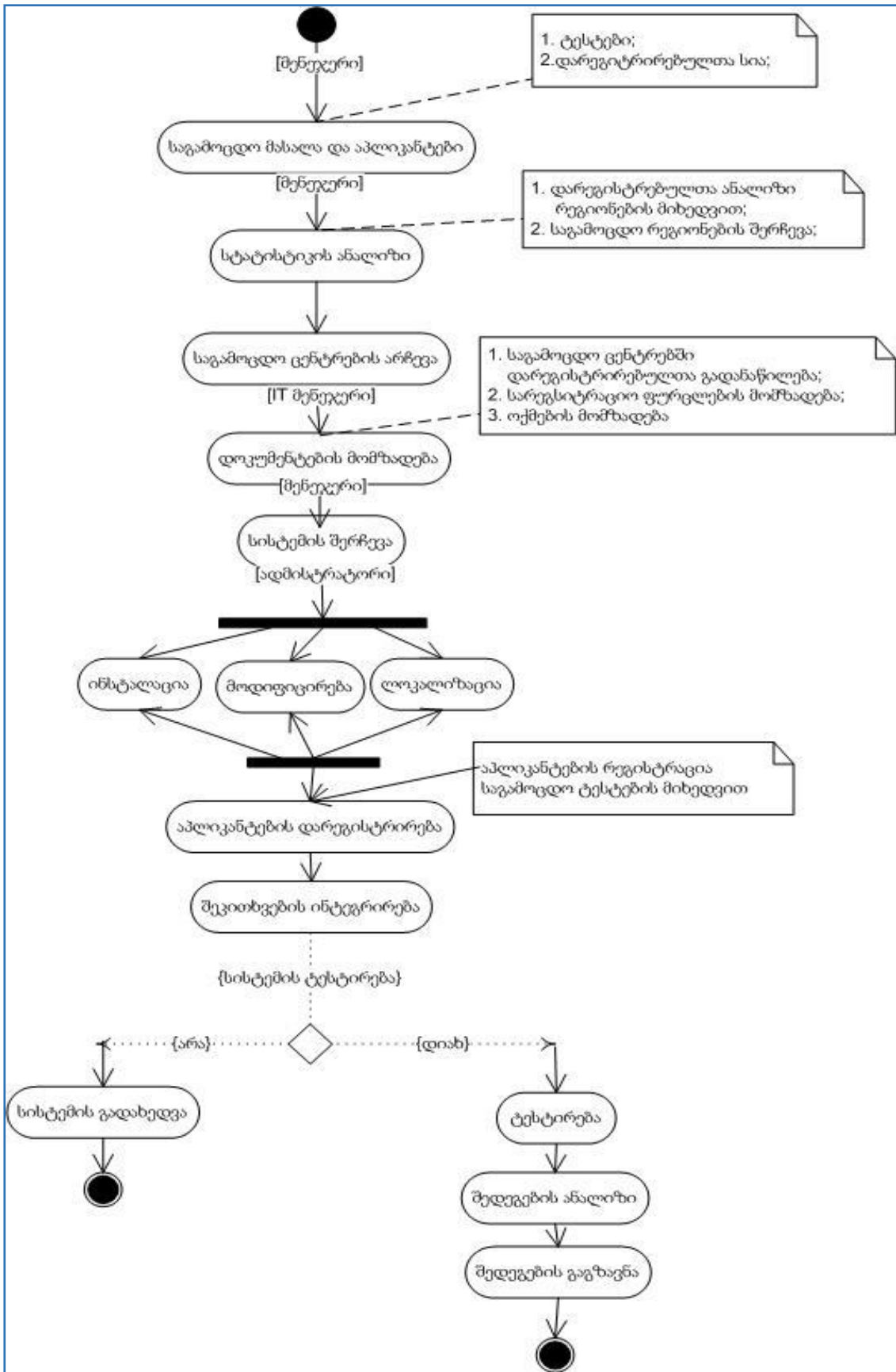
სადისერტაციო ნაშრომში დასმულია ამოცანა, საჯარო და კერძო დაწესებულებებისთვის საქართველოს რეგიონების მიხედვით (ნახ.1) დაწესებულებებისთვის საქართველოს რეგიონების მიხედვით (ნახ.1) ერთიან ელექტონულ სივრცეში ტესტირების უზრუნველყოფა.



და სისტემური მონაცემების ანალიზის საფუძველზე (დარეგისტრირებულთა სია, საგამოცდო ცენტრები, IT რესურსი) საჭიროების შემთხვევაში ტესტირების ჩატარების აქტიურობათა დიაგრამა. ტესტირების ბიზნესპროცესების დაგეგმვის ამოცანა მდგომარეობს ტესტირების ჩატარების სქემით აუცილებელი ბიზნესპროცესების მენეჯმენტის ავტომატიზაციის განხორციელებაში. ტესტირების ბიზნესპროცესების ავტომატიზაცია მოითხოვს ორგანიზაციის ადმინისტრირების, მონიტორინგის, შესაბამისი სისტემური და პროგრამული უზრუნველყოფის მუდმივი განახლების სამუშაოების განხორციელებას, რაც იწვევს ინფორმაციული ტექნოლოგიების რესურსების დიდი ოდენობით მოხმარებას. ასეთი ამოცანების გადაწყვეტა არის ხანგრძლივი და შრომატევადი პროცესი.

ნაშრომში წარმოდგენილია ძირითადი ბიზნესპროცესების განხორციელების როლების (შემსრულებლების) და ფუნქციების (ქმედებების) დიაგრამები UseCase და Activity დიაგრამების სახით, აგრეთვე განიხილება ინტერაქტიური სცენარების Sequence დიაგრამა.

აღნიშნული საკითხები დაკავშირებულია მართვის საინფორმაციო სისტემების პროგრამული უზრუნველყოფის ავტომატიზებული დაპროექტების და აგების ამოცანებთან ახალი ინფორმაციული ტექნოლოგიების საფუძველზე, რაც უდავოდ მნიშვნელოვანია IT-სერვისების სასიცოცხლო ციკლის მენეჯმენტის ბიზნესპროცესების მოდელირებისათვის.



ნახ.2 ტესტირების პროცესების აქტიურობათა (Activity) დიაგრამა (MsVisio)

ეს პროცესები მოითხოვს ისეთი გუნდის დაკომპლექტებას (მენეჯერი, IT მენეჯერი, სისტემის და MOODLE ადმინისტრატორი, ტესტერი, აპლიკანტი, მეთვალყურე და სხვ.), რომლის მთავარი მიზანი გარკვეული ვადების და სტანდარტების დაცვით გამართული ტესტირების სისტემის შექმნაა. მე-3 ნახაზზე ნათლად ჩანს ბიზნესპროცესების ეტაპების შემსრულებლები როლების და ფუნქციების მიხედვით. აქ ასახულია გამოყენებით შემთხვევათა (UseCase) დიაგრამა. შემდეგ განხილულია ტესტირების ბიზნესპროცესების ელექტრონული სწავლების სისტემის დანერგვის, სისტემაში ტესტირების მომზადების და შედეგის პროცესის მიმდევრობითობის (Sequence) დიაგრამა. იგი აგებულია Ms Visio პაკეტით (ნახ.4).

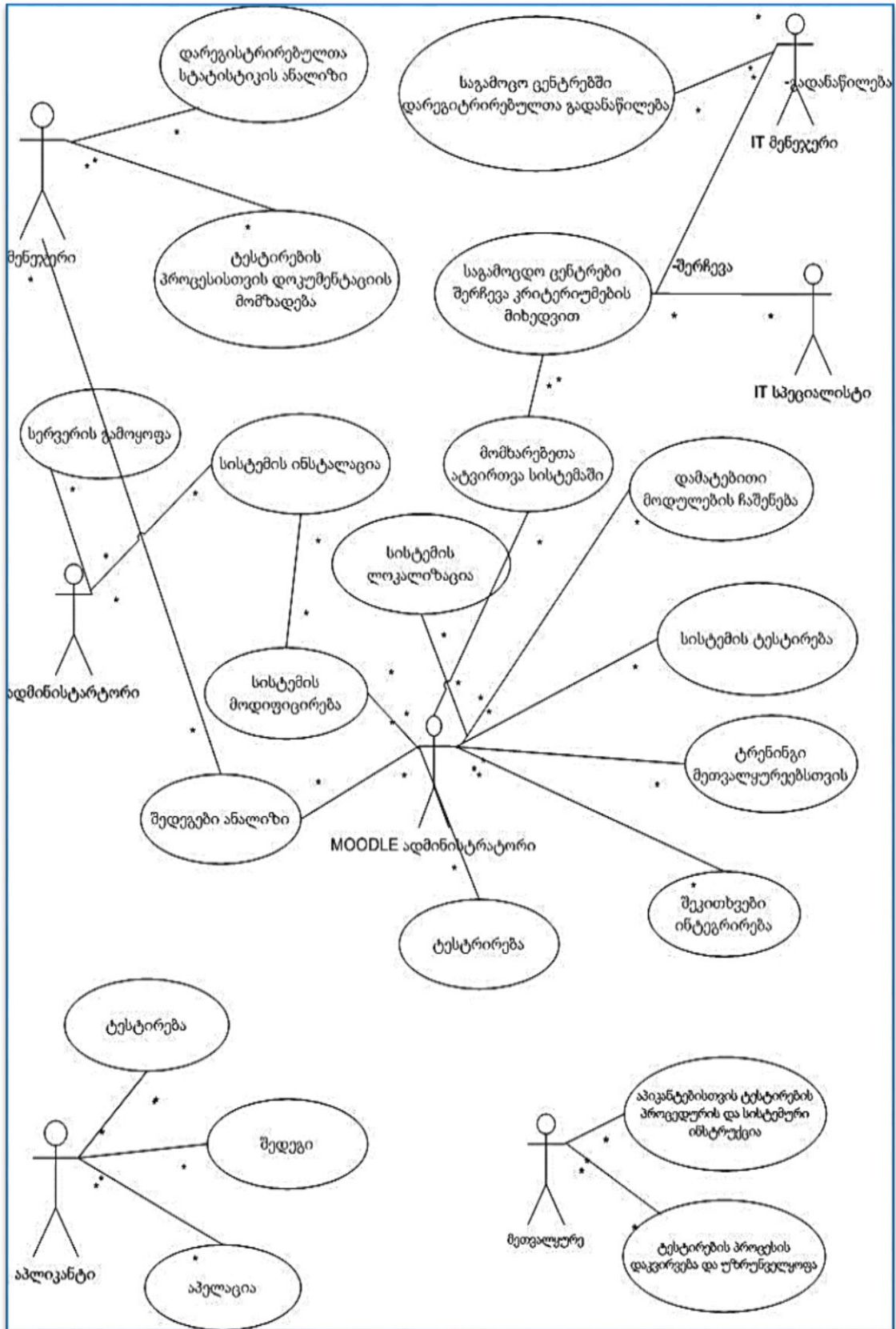
ნაშრომში მოცემულია ელექტრონული სწავლების MOODLE სისტემის დანერგვის ეტაპები და თანმიმდევრობა. გათვალისწინებულია სისტემის ძირითადი უპირატესობები და ნაკლოვანებები ტესტირების პროცესის უზრუნველსაყოფად. ასევე განხილულია MOODLE-ის სისტემის ინსტალაციის ეტაპები, სისტემის ინტერფეისი ლოკალიზაცია, MOODLE-ის საწყისი გვერდის მოდიფიცირება და მოდიფიცირების შედეგი (ნახ.5).

აქტიურობათა (Activity) დიაგრამის მიხედვით შეკითხვების ინტეგრირებისთვის ნაშრომში დეტალურადაა აღწერილი სისტემაში ახალი კურსის დამატება, კურსში შინაარსის მიხედვით კატეგორიის დამატება და სხვადასხვა ტიპის შეკითხვების ინტეგრირება.

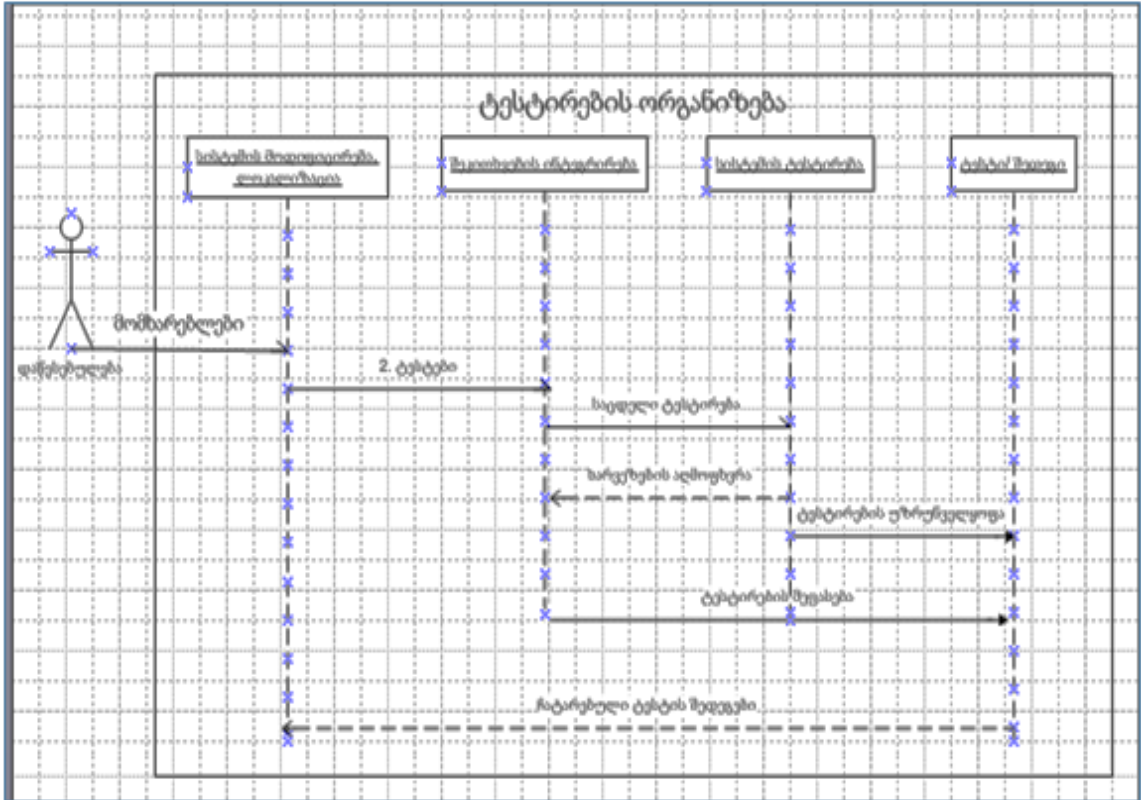
ტესტირების ჩატარების და შედეგების დამუშავებისთვის ძალიან მნიშვნელოვანია ტესტირების პროცესის სწორი მენეჯმენტი. ამიტომ, ნაშრომში გადმოცემულია ტესტირების სისტემის შექმნა და მისი პარამეტრების მართვა.

ტესტირების სისტემა ორი ძირითადი კომპონენტისაგან შედგება:

- ტესტის გარსი და
- შეკითხვების ბაზა.



ნახ.3. როლები და ფუნქციები - UseCase დიაგრამა



ნახ.4. მიმდევრობითობის დიაგრამის ფრაგმენტი (MsVisio)

ნახ.5. მოდიფიცირებული საწყისი გვერდი

ტესტის გარსი შეკითხვების ბაზიდან რაიმე წესით ამორჩეული შეკითხვების ერთგვარი ნაკრებია. აპლიკანტები ტესტირების პროცესში სწორედ ტესტის გარსს ხედავენ. ტესტის გარსის შესაქმნელად აუცილებელია გათვალისწინებული იყოს: ტესტის დასახელება, ტესტის ხანგრძლივობა, ტესტის გახსნის და დახურვის თარიღები, მცდელობების რაოდენობა, შეკითხვების და მასში არსებული კითხვების თანმიმდევრობის განსაზღვრა, შეფასების კრიტერიუმების პარამეტრების შერჩევა, შეფასების კრიტერიუმების პარამეტრები (უმაღლესი, პირველი მცდელობა, ბოლო



მცდელობა), შეფასებისას ათობითი ციფრების რაოდენობის განსაზღვრა; დასრულებული ტესტების შედეგების ხედვის პატარამეტრების შერჩევა, ტესტირების უსაფრთხოების პარამეტრების პაროლის და ქსელის მისამართების განსაზღვრა, ტესტზე ჯგუფის დაშვება არ დაშვების აქტივაცია.

ტესტირების პარამეტრების განსაზღვრის შემდეგ, მნიშვნელოვანი საკითხია შეკითხვების ბანკის შექმნა, შესაბამისი შეკითხვის ტიპების შერჩევა და მათი სისტემაში ინტეგრირება. ნაშრომში აღწერილია შემდეგი ტიპის შეკითხვები და მათი ინტეგრირება.

- *Matching (შესაბამისობითი)* - სტანდარტული ორსვეტიანი შესაბამისობა;

- *Multiple choice - (რამდენიმე შესაძლო)* სტანდარტული მრავალარჩევნიანი შეკითხვა როგორც ორი, ასევე მრავალი შესაძლო პასუხით;

- *Short answer - (მოკლე პასუხი)* სტუდენტი შეკითხვას ერთი სიტყვით, ან ფრაზით პასუხობს. უნდა იყოს მოცემული მისაღებ პასუხთა სია;

- *Numerical - (რიცხვითი)* "მოკლე პასუხის" მსგავსი, მხოლოდ პასუხი აუცილებლად რიცხვითი უნდა იყოს;

- *Embedded answers (Cloze) (ჩართული პასუხები)* - ეს არის შეკითხვა, რომლის შიგნითაც სხვადასხვა ტიპის შეკითხვაა ჩართული, როგორცაა Multiple choice (რამდენიმე შესაძლო),

- Short answer - (მოკლე პასუხი),

- Numerical - (რიცხვითი);

- *Random short-answer matching - (მოკლე პასუხის შემთხვევითი შესაბამისობა)* შესაბამისობის ტიპის, მხოლოდ შეკითხვებისა და პასუხების სვეტების შერჩევა სისტემის მიერ ხდება შემთხვევით "მოკლე პასუხის" ტიპის შეკითხვებიდან;

- *True/False - (ჭეშმარიტი/მცდარი)* შეკითხვა მხოლოდ ორი სავარაუდო პასუხით;

შემდეგ განიხილება ტესტირების მომზადების სხვადასხვა ვარიანტები. თუ ტესტირების მოსამზადებლად საჭიროა შეკითხვების ბანკიდან გადანაწილდეს შეკითხვები შინაარსობრივად და სირთულის მიხედვით. თითოეული შეკითხვისთვის შესაძლებელია შეფასების მინიჭება. ცხადია, ეს შეფასებები სხვადასხვა შეკითხვისთვის სხვადასხვა შეიძლება იყოს. მიუხედავად იმისა, შეფასების რა მნიშვნელობა მიენიჭება კონკრეტულ შეკითხვას, სისტემა მოახდენს ტესტში შემავალი კითხვების შეფასებების შეწონვას ისე, რომ მათი ჯამი ტესტის გარსის განსაზღვრისას მითითებულ შეფასებას უტოლდებოდეს.

აგრეთვე, შესაძლებელია შემთხვევით არჩეული შეკითხვების საშუალებით შეიქმნას ტესტის გარსი. შემთხვევითი შეკითხვა ერთგვარი თავისუფალი სივრცეა, სადაც სისტემა ავტომატურად ჩასვამს შემთხვევით არჩეულ შეკითხვებს მოცემული კატეგორიიდან. შესაბამისად, ტესტის გავლის ყოველი მცდელობისას სტუდენტი იღებს მის ახალ-ახალ ვარიანტს. ძალიან მცირეა ალბათობა იმისა, რომ შეკითხვა ტესტის ჩატარებისას ზედიზედ ორჯერ განმეორდეს. ტესტების შედეგების ანალიზისთვის ნაშრომში განიხილება აპლიკანტების შედეგები. შედეგების მიხედვით ანალიზი ჩატარება შეიძლება ორი საშუალებით: შედეგების ანალიზი ქულების ან/და პროცენტული მაჩვენებლებით. ტესტის დასრულების შემდეგ, შედეგების ანალიზის შედეგად, სისტემაში შესაძლებელია ქულასთან ერთად დეტალურად ჩაიშალოს თითოეულ აპლიკანტის მიერ ტესტირების დროს თითოეულ შეკითხვაზე მონიშნული პასუხები, მათი საშუალებით ჩანს ტესტში მიღებული სწორი და არასწორი პასუხები, რაც შეკითხვების პასუხების ანალიზის ჩატარების საშუალებას იძლევა.

პროცენტული ჭრილით შედეგების ანალიზის განხილვისას, შესაძლებელია ტესტში არსებული შეკითხვების მიხედვით თითოეულ შეკითხვაზე მონიშნული სწორი პასუხების პროცენტული მაჩვენებელით ანალიზი (ნახ.7), რაც აჩვენებს აპლიკანტებიდან რამდენმა პროცენტმა გასცა სწორი პასუხი. ეს იძლევა საშუალებას შეფასდეს შეკითხვის ვალიდურობა.

**Quiz structure analysis**

Download table data as: Comma separated values text file

Q#	კითხვის დასახლება	მცდელობები	Facility index	Standard deviation	Random guess score	Intended weight	Effective weight	Discrimination index	Discriminative efficiency
1	1. ეროვნულ საკვლიეკაციო ჩარჩოში შედის:	3	100.00%	0.00%	33.33%	2%	0.00%		
2	2. საქართველოში პროფესიული საგანმანათლებლო პროგრამის განმზოვიელებული დარესებულებია:	3	66.67%	57.74%	33.33%	2%	3.45%	38.12%	62.50%
3	3. პროფესიული განათლების რამდენი საფეხურის კვლიეკაცია არსებოის საქართველოში?	3	33.33%	57.74%	33.33%	2%	5.18%	99.76%	100.00%
4	4. რომელ პროფესიულ საგანმანათლებლო დარესებულს აქვს ყველა საფეხურის პროფესიულ საგანმანათლებლო პროგრამების განმზოვიელებული უფლება?	3	100.00%	0.00%	33.33%	2%	0.00%		
5	5. პროფესიული კოლეჯი არის პროფესიული საგანმანათლებლო დარესებულს, რომელიე ახორციელებს:	3	100.00%	0.00%	33.33%	2%	0.00%		
6	6. რამდენი დიეუენტისგან შედგება ეროვნული საკვლიეკაციო ჩარჩო?	3	100.00%	0.00%	33.33%	2%	0.00%		
7	7. რამდენი მიმართულება არსებოის პროფესიულ კვლიეკაციათა ნუსხის მიხედვით?	3	33.33%	57.74%	33.33%	2%	5.18%	99.76%	100.00%
8	8. პროფ-კონსულტაცია გულისხმობს?	3	100.00%	0.00%	33.33%	2%	0.00%		

**ნახ.6. აპლიკანტთა შედეგები ქულებით და პასუხებით**

მესამე თავში გადმოცემულია დისერტაციაში განხილული თეორიული საკითხების ექსპერიმენტული კვლევის მასალა. კერძოდ, საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროსთვის 2013 წელს საჯარო სკოლების მე-12 კლასთა დონის დამლევის ექსტერნთა გამოცდები საქართველოს მასშტაბით.

**ნახ.7. შედეგების პროცენტულის ანალიზი**

UML-ის ბიზნეს მეთოდების გათვალისწინებით და საილუსტრაციო მაგალითის მოთხოვნების შესაბამისად, მოხდა დარეგისტრირებულ აპლიკანტთა სტატისტიკის ანალიზი რეგიონების და რაიონების ჭრილით, რომ სწორად მომხდარიყო მათი გადანაწილება რეგიონალურ საგამოცდო

ცენტრებში. სულ საქართველოს მასშტაბით დარეგისტრირებული იყო 2033 აპლიკანტი;

სტატისტიკამ ცხადყო, რომ გამოცდა უნდა ჩატარებულიყო 12 რეგიონში (ცხრილი 2), საჭირო გახდა საგამოცდო ცენტრების შერჩევა.

**დარეგისტრირებულთა აპლიკანტთა რაოდენობა ცხრ.2**

N	რეგიონი	დარეგისტრირებულთა რაოდენობა
1.	აფხაზეთი	2
2.	აჭარა	310
3.	გურია	28
4.	თბილისი	592
5.	იმერეთი	262
6.	კახეთი	168
7.	მცხეთა-მთიანეთი	52
8.	რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	32
9.	სამეგრელო ზემო სვანეთი	193
10.	სამცხე-ჯავახეთი	62
11.	ქვემო ქართლი	161
12.	შიდა ქართლი	173

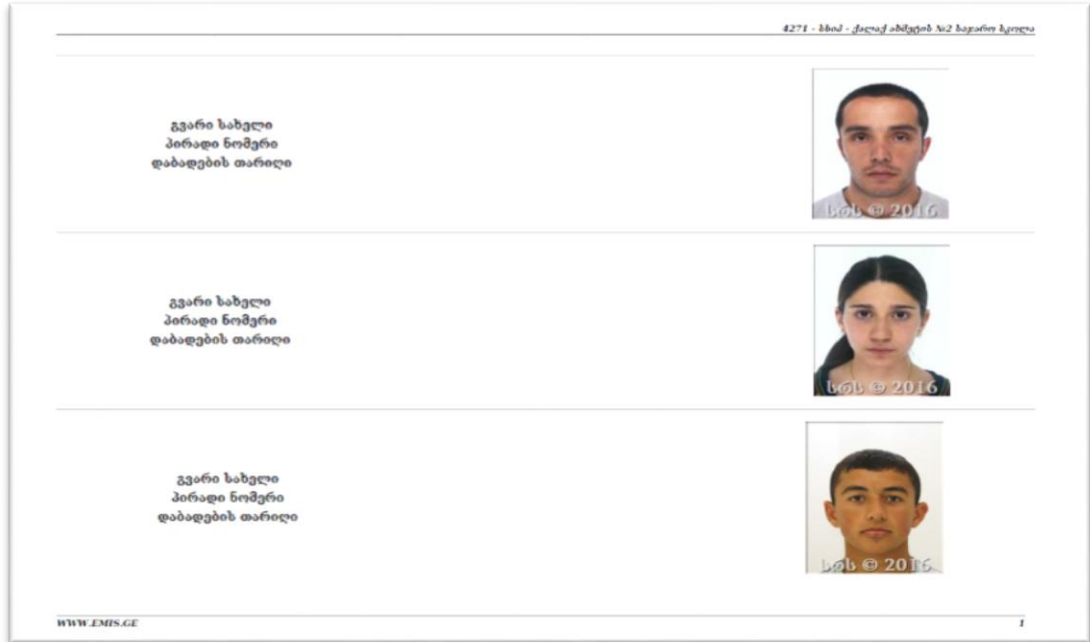
საგამოცდო ცენტრების შესარჩევად განათლების მართვის საინფორმაციო სისტემის IT მენეჯერმა, საჯარო სკოლების IT სპეციალიტების დახმარებით მოახდინა საგამოცდო ცენტრების შერჩევა, შემდეგი კრიტერიუმების გათვალისწინებით:

1. ტექნიკურად აღჭურვილი კომპიუტერული ლაბორატორია;
2. საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს ქსელში ჩართული კომპიუტერები;
3. ვიდეოთვალი, რომ გამოცდების მსვლელობის დროს შესაძლებელი ყოფილიყო საგამოცდო პროცესის სრული კონტროლი. ინტერნეტის ან სისტემის ხარვეზის შემთხვევაში სწრაფის რეაგირებისთვისა და საჭიროების შემთხვევაში ვიდეო ჩანაწერის ამოღების მიზნით.

მიღებული მონაცემებზე დაყრდნობით, მოხდა კომპიუტერების რაოდენობასა და დარეგისტრირებულ აპლიკანტთა რაოდენობის შედარება



რეესტრიდან ამოღებული სურათების ფაილთან შედარების შემდეგ. ეს დამატებითი იდენტიფიცირების ფაილი მომზადდა რეესტრის ბაზის მიხედვით.



#### ნახ.8. რეესტრის ფაილი

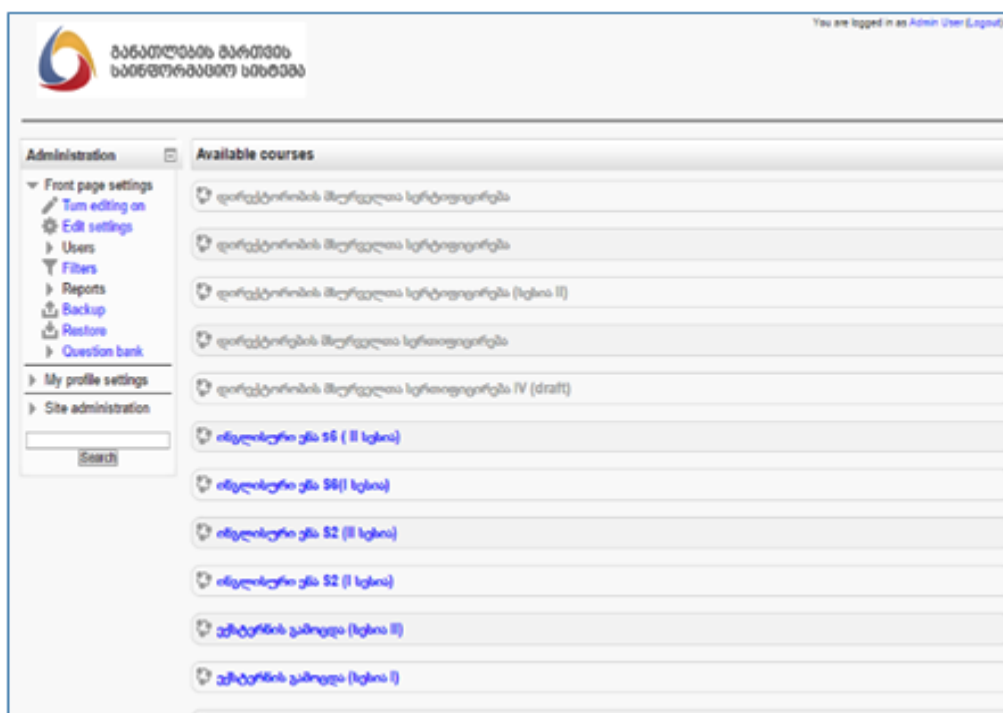
რეესტრაციის დასრულების შემდეგ, მეთვალყურე აძლევდა ინსტრუქციას ტესტის ხანგრძლივობის, სისტემაში ტესტზე ნავიგაციისა და მათი უფლება-მოვალეობა და შეზღუდვების შესახებ. გადაცდომების შემთხვაში, მათ უნდა შეედგინათ შესაბამისი გაფრთხილების ან გაძევების ოქმი.

მეორე თავში განხილული ბიზნეს პროცესების როლების შემრულებლების მიხედვით (სადაც ქსელი და სისტემის ადმინისტრატორი მოვალეობა იყო სისტემის ინსტალაცია), განათლების მართვის საინფორმაციო სისტემის ქსელის და სისტემის ადმინისტრატორმა განსაზღვრა ტესტირების მასშტაბი, დარეგისტრირებულთა რაოდენობა, გამოყო საჭირო რესურსი და დააინსტალირა MOODLE სისტემა. სისტემა განთავსდა განათლების მართვის საინფორმაციო სისტემის შიგა სერვერზე შემდეგი მისამართით: testing.emis.ge. გაიწერა შეზღუდვა, რომ ამ სისტემაში შევიდოდა, მხოლოდ ის მომხარებელი, ვინც იქნებოდა საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს

ქსელში ჩართული.

ექსტერნთა გამოცდა ჩატარადა 5 საგანში: ქართული ენა და ლიტერატურა; მათემატიკა; ისტორია; სამოქალაქო უსაფრთხოება და ინგლისური S2 და S6.

სისტემაში სესიების და საგნების მიხედვით მოხდა კურსების შექმნა და სხვადასხვა ტიპის შეკითხვების ინტეგრირება. საგნების და სესიების მიხედვით შეიქმნა ტესტი. სამინისტროს ინსტრუქციის მიხედვით თითოეული საგნის ტესტზე გადანაწილდა განსაზღვრული რაოდენობის შეკითხვები (თითოეულ ტესტი - 25-30 შეკითხვა), განისაზღვრა ტესტის ხანგრძლივობა, პაროლი და შეფასება.



ნახ.9. შექმნილი კურსები

საგამოცდო ცენტრების დამკვირვებლების ტრენინგის ფარგლებში პარალელურად მოხდა სისტემის ტესტირება. სისტემის ტესტირებისთვის შეიქმნა საცდელი ტესტი, სადაც თავმოყრილი იყო ყველა ტიპის შეკითხვა, რაც რეალურ ტესტირების დროს შეიძლება გამოყენებულიყო. შეკითხვებში ჩართული იყო სურათები. გადამოწმდა სხვადასხვა ზომის მონიტორებზე რეზოლუცია და ხილვადობა, ტესტზე მუშაობის დროს დატვირთვა

სერვერზე, ერთდრულად გვერდიდან გვერდზე გადასვლა, შესაბამის კურსში გაწევრიანებული მომხარებელის წვდომა სხვა საგანზე და სესიაზე, პაროლის გარეშე ტესტის დაწყება, ტესტში შეკითხვების და მათი პასუხების თანმიმდევრობა, ტესტირების შედეგების დაფიქსირება, შეფასების დაანგარიშება (ხდებოდა თუ არა შეფასების სწორი დათვლა შეკითხვების რაოდენობის მიხედვით) და სტატისტიკის ანალიზი.

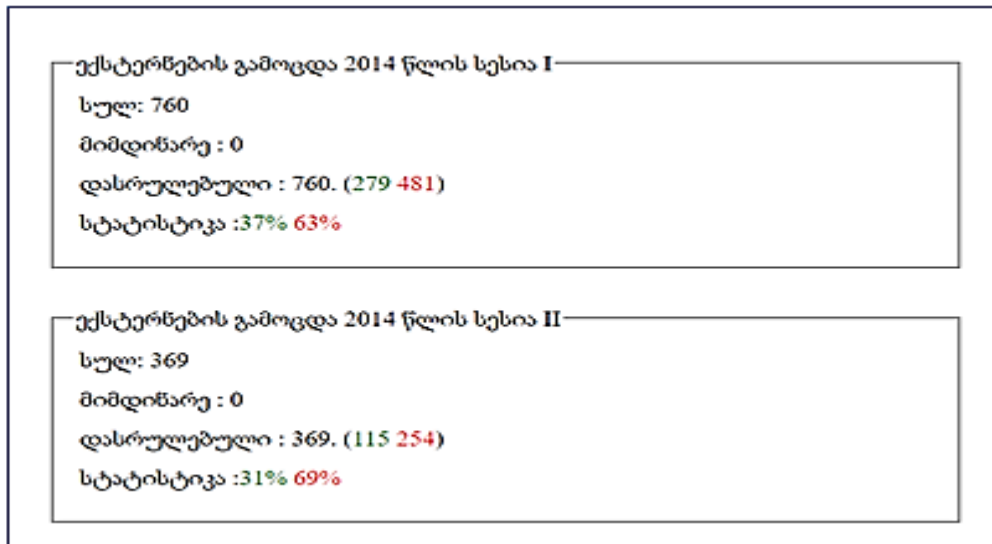
სისტემის ტესტირების დროს გამოიკვეთა, რომ საჭირო იყო ტესტირების პროცესში მიმდინარე სტატისტიკის ანალიზი. კონკრეტულად, ტესტირების პროცესში მიმდინარე სტატისტიკა, კერძოდ, ტესტის მიმდინარეობის დროს რამდენი მომხმარებელი იყო შემოსული ტესტში, რამდენმა დაამთავრა, რამდენი მომხმარებელი განაგრძობდა ტესტს, ტესტის დასრულების შემდეგ რამდენი ჩაიჭრა და რამდენმა ჩააბარა.

ამ საკითხთან დაკავშირებით ტესტირების დროს დაფიქსირდა, რომ სისტემა აჩვენებდა მხოლოდ ტესტზე შემოსულ მომხმარებლის საერთო მაჩვენებლს და თუ არ ჩამოიტვირთებოდა ყველა მომხმარებელი Excel- ის ფაილში და არ მოხდებოდა შედეგების ანალიზი არ ჩანდა აპლიკანტთა ზუსტი რაოდენობა.

ამასთან დაკავშირებით სისტემაში ჩაშენდა ახალი დამატებითი სტატისტიკის მოდული, რომელიც ტესტირების მსვლელობის დროს ითვლიდა, მიმდინარე ტესტზე შემოსულ აპლიკანტთა რაოდენობას და დასრულების შემდეგ, თუ ქულა დაფიქსირდება 4.9 და მასზე ნაკლები, მაშინ აპლიკანტი ითვლებოდა ჩაჭრილად და იფერებოდა წითლად, თუ არა ჩაბარებულად და იფერებოდა მწვანედ. აქვე გაკეთდა მათი პროცენტული მაჩვენებლებიც იგივე შეფერილობით (ნახ.10).

ნაშრომში აღწერილია ტესტირების მსვლელობის დროს ხორციელდებოდა, შემდეგი პროცედურების კონტროლი, გაუთვალისწინებელი ფაქტების





ნახ.10. ტესტირების მიმდინარე სტატისტიკა

აღმოსაფხვრელად.

1. ტესტის დაწყების და დასრულების ხანგრძლივობის კონტროლი;
2. თითოეული საგამოცდო ცენტრისთვის ინტერნეტის მიწოდების სიჩქარე, ვიდეო კონტროლი. ხარვეზის შემთხვევაში სწრაფი რეაგირება შესაბამისი კომპეტენციის ფარგლებში;
3. საგამოცდო ცენტრების მეთვალყურეებისთვის საგამოცდო ტესტის პაროლის გაგზავნა sms შეტყობინების სახით ავტომატიზირებულად;
4. საგამოცდო მეთვალყურეებისთვის სატელეფონი კონსულტაცია, როგორც სისტემურ ისე საორგანიზაციო საკითხებთან დაკავშირებით;
5. გაუთვალისწინებელი ფაქტის შემთხვევაში ინდივიდუალურად აპლიკანტისთვის ხანგრძლივობის გაზრდა, კერძოდ, ელექტროენერჯის ან ინტერნეტ წვდომის სიხშირის დროს.

ტესტირების დასრულების შემდეგ აპლიკანტები აპელაციის საშუალებით ითხოვდნენ პირად ნამუშევარს, ამიტომ საჭირო გახდა მოთხოვნილი ნაშრომების სისტემიდან ამოღება და pdf-ფაილის სახით მიწოდება. ამ საჭიროებიდან გამომდინარე, სისტემას დაემატა კიდევ ერთი დამატებითი მო-დული, რომელიც აპლიკანტის იდენტიფიცირების შემდეგ ავტომატურად იღებდა ბაზიდან ყველა მის მიერ ჩაბარებულ ტესტის ნამუშევარს PDF ფაილის სახით.

59001105896

რეზულტატი: 59001105896

1	ამლაკი წელი	59001105896	59001105896@mmis.ge	59001105896_ამლაკი წელი	სესია II (გროული)
2	ამლაკი წელი	59001105896	59001105896@mmis.ge	59001105896_ამლაკი წელი	სესია II (მათემატიკა)
3	ამლაკი წელი	59001105896	59001105896@mmis.ge	59001105896_ამლაკი წელი	სესია II (ისტორია)
4	ამლაკი წელი	59001105896	59001105896@mmis.ge	59001105896_ამლაკი წელი	სესია II (სამოხელეო)
5	ამლაკი წელი	59001105896	59001105896@mmis.ge	59001105896_ამლაკი წელი	სესია II (ენის)

### ნახ.11. აპლიკანტის იდენტიფიცირება სისიტემაში

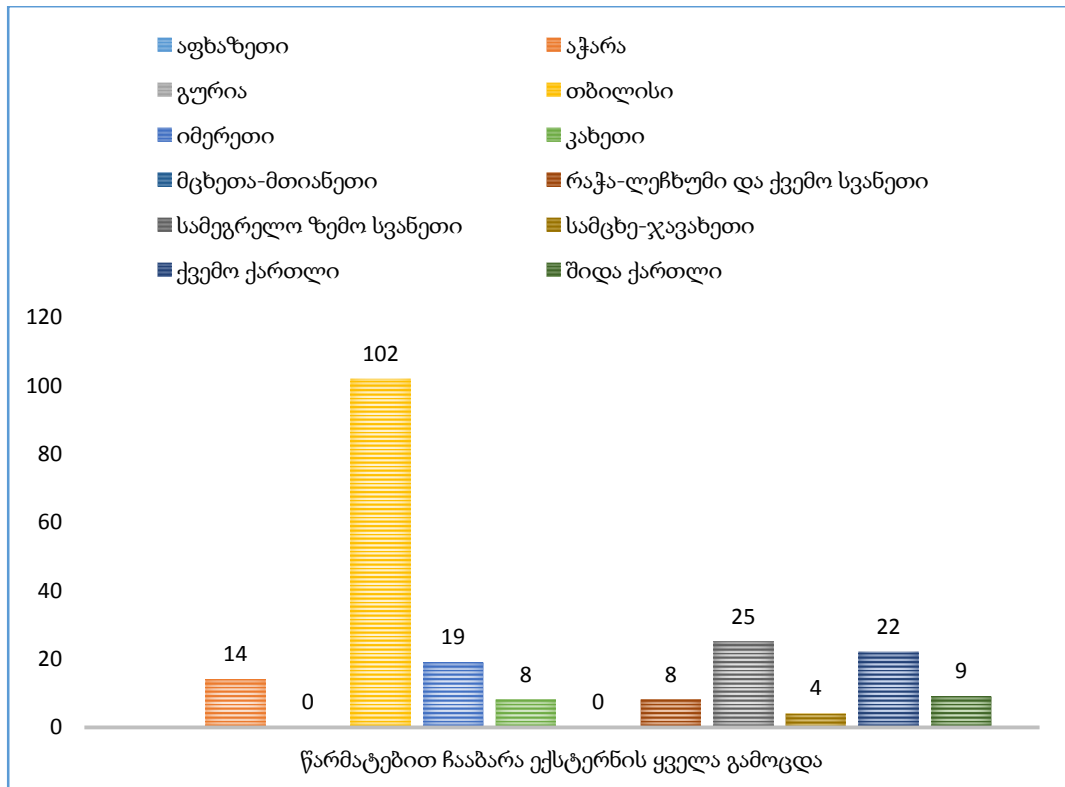
სადემონსტრაციო მაგალითის მიხედვით (ცხრ.3) ტესტირების დასრულების შემდეგ მოხდა შედეგების ანალიზი.

### სტატისტიკა რეგიონების მიხედვით

### ცხრ.3

რეგიონი	დარეგისტრირებულ თა რაოდენობა	წარმატებით ჩააბარა ექსტერნის ყველა გამოცდა	წარმატებით ჩამზარებულთა პროცენტი	ისტორია	მათემატიკა	სამოხელეო თვადაცვა	ინგლისური	ტესტირებაზე გამოცხადებულთა რაოდენობა
აფხაზეთი	2	0	0%	1	1	1	1	2
აჭარა	310	14	5%	67	89	48	46	172
გურია	28	0	0%	12	15	12	12	22
თბილისი	590	102	17%	244	285	217	208	380
იმერეთი	262	19	7%	110	131	101	94	194
კახეთი	168	8	5%	67	78	63	57	111
მცხეთა-მთიანეთი	52	0	0%	23	24	21	19	42
რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	32	8	25%	15	19	13	13	27
სამეგრელო ზემო სვანეთი	193	25	13%	89	101	82	74	152
სამცხე-ჯავახეთი	62	4	6%	20	27	18	17	43
ქვემო ქართლი	161	22	14%	52	82	45	40	123
შიდა ქართლი	173	9	5%	102	120	84	77	143

შეჯერდა თითოეულ საგანში გამოცდაზე დარეგისტრირებულთა, გამოცხადებულთა და წარმატებით ჩააბარებულთა მაჩვენებელი რეგიონების მიხედვით. მიღებული შედეგები გადაეგზავნა საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს.



ნახ.12. სტატისტიკა რეგიონების მიხედვით

## დასკვნა

სადისერტაციო თემის ფარგლებში ჩატარებული საპროექტო-კვლევითი სამუშაოების შედეგების საფუძველზე შესაძლებელია შემდეგი დასკვნების გაკეთება:

1. ელექტრონული სწავლების სისტემების ობიექტ-ორიენტირებული ანალიზის შედეგად შემუშავებულ იქნა ელექტრონული სწავლების სისტემის ფუნქციონალური მოთხოვნები (ბიზნესპროცესები და ბიზნესწესები): ჯგუფური სწავლება, სწავლების პროცესის მართვის ფუნქციები, კურსების შექმნა, სისტემის ადმინისტრირება, სისტემის შეზღუდვები და ა.შ.;

2. განხილულ და გათვალისწინებულ იქნა მთელი რიგი ფაქტორები და მახასიათებლები ელექტრონული სწავლების მართვის კომერციული და ლია სისტემების შესწავლისას. დადგენილ იქნა ლია კოდის მქონე ელექტრონული სწავლების MOODLE სისტემის უპირატესობა ლია კოდის მქონე სხვა სისტემებთან;

3. ტესტირების მენეჯმენტის ბიზნესპროცესები, როგორცაა დაგეგმვა, დანერგვა, მონიტორინგი, ანალიზი და გადაწყვეტილების მიღება, თანმიმდევრულად უნდა განხორციელდეს ტესტირების პროცესის უზრუნველსაყოფად;

4. ტესტის შემუშავებისას გათვალისწინებულ იქნა ტესტის შექმნის მეთოდები, ტესტირების დადებითი და უარყოფითი მხარეები, ტესტის ვალიდურობა და მიღებული იქნა შესაბამისი რეკომენდაციები;

5. შემუშავებული იქნა ბიზნესპროცესების ობიექტ-ორიენტირებული მოდელები უნიფიცირებული მოდელირების ენის (UML) ტექნოლოგიის გამოყენებით ტესტირების ბიზნესპროცესები, ბიზნესწესები (UseCase და Activity დიაგრამები) და მომხმარებელთა ინტერაქტიული სცენარები;

6. UML ტექნოლოგიის გამოყენებით შემუშავებული ტესტირების ბიზნეს-პროცესები, როგორცაა: აპლიკანტთა სიის ანალიზი, საგამოცდო ცენტრების შერჩევა სხვადასხვა რეგიონში, აპლიკანტთა საგამოცდო ცენტრებში გადანაწილება, სისტემისთვის რესურსის/სერვერის გამოყოფა, მოდიფიცირება, ლოკალიზაცია, დამატებითი მოდულების ჩაშენება, სხვადასხვა ტიპის შეკითხვების ინტეგრირება, ტესტირების მსვლელობა, შედეგების ანალიზი და გადაწყვეტილების მიღება, თანმიმდევრულად უნდა ინტეგრირდეს ელექტრონული სწავლების MOODLE სისტემაში;

7. სისტემის ტესტირების შედეგად დადგინდა, ტესტირების მსვლელობის დროს მიმდინარე სტატისტიკისა და შესრულებული სამუშაოს PDF ფაილად შენახვის საჭიროება. ამ საჭიროებიდან გამომდინარე სისტემაში ჩაშენდა 2 დამატებითი მოდული. მოდულების ჩაშენებამ სისტემა უფრო გამართული და მოსახერხებელი გახადა;

8. კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ელექტრონული ტესტირების სისტემის დანერგვა და გამოყენება მიზანშეწონილია ეკონომიკური თვალსაზრისითაც. ვინაიდან ელექტრონული ტესტირება შესაძლებლობას იძლევა ბეჭდვითი დანახარჯების გარეშე, ტესტირების მრავალჯერადი ჩატარების შესაძლებლობას. ასევე, აღსანიშნავია რომ შედეგების შეფასება

ხდება სისტემის მიერ ავტომატურად, უშუალოდ შემფასებლის მიერ წინასწარ განსაზღვრული მეთოდის საფუძველზე, რაც თავისთავად ამცირებს ტესტის მექანიკურად გასწორებისათვის საჭირო რესურსებს.

#### **გამოქვეყნებული ლიტერატურა:**

1. ოქროპირიძე ი. ტესტირების ორგანიზება დისტანციური სწავლების LMS MOODLE სისტემის საშუალებით. სტუ-ს შრ.კრ. „მართვის ავტომატიზებული სისტემები“, №1(10). თბ., გვ. 372-373.
2. ოქროპირიძე ი. ელექტრონული სწავლის ორგანიზება MOODLE სისტემით. სტუ-ს შრ.კრ. „მართვის ავტომატიზებული სისტემები“, №2(11). თბ., გვ. 145-150.
3. ოქროპირიძე ი. ტესტირება და ტესტირების ელექტრონული საშუალებები. სტუ-ს შრ.კრ. „მართვის ავტომატიზებული სისტემები“, №2(20), გვ.205-211.
4. ოქროპირიძე ი. ელექტრონული სწავლების სისტემა LMS MOODLE- ის გამოყენების საკითხები. III საერთაშ. სამეცნ.კონფ. „კომპიუტინგი/ინფორმატიკა, განათლების მეცნიერებები“. ბათუმი. 17-19.ოქტ., 2014 გვ.57.

## **ABSTRACT**

Technological progress have entered in every filed of life and what was incredible in the nearest past, today is reality. Sophisticated, high-technological infrastructure and contemporary communicating means have absolutely changed the way of thinking and ideology. The creation of the internet was the new age in modern civilization development.

Due to usage simplicity and flexibility internet has established its place in every field. Education system is not excluded, where internet possibilities are used more and more intensively. Lots of software is created, that enables to use internet possibilities in receiving education in a most effective way. Among this kind of information technologies one of the most perspective one is electronic learning systems.

Today testing is paid a lot of attention as a quick and flexible means of checking the knowledge. It is already several years testing is used by the Ministry of Education and Science of Georgia for the procedures of united national exams, Masters exams, also vocational colleges and the teachers' certificating exams.

In the dissertation "Business-processes management of testing in electronic learning system MOODLE" there is discussed testing procedures perfection for organizations of public and private sector, via contemporary information and electronic technologies.

Out of testing business-processes one of the important issues is testing process scale, applicant statistics processing and proper administrative and system decision making, strategic and tactic plan perfection.

Testing business-processes automatization requires constant update workflow implementation of organizational issues of appropriate system and software.

In order to implement the testing system, testing business-processes (steps) should be planned and decided using Unified Modeling Language (UML) and electronic learning system MOODLE.

In the dissertation UML business methods are used. By means of UML testing business-processes was defined content – Actions, doers – Actors and the diagram of electronic learning system modification, questions integration and results – Active Diagram.

In the dissertation there are discussed general features of various Open Source system. Conducted analysis show that learning systems MOODLE electronic learning

and testing is the optimal platform for organizing.

It should be mentioned that MOODLE is localized on approximately 79 languages, including Georgian and this is its advantage compared with other management systems. MOODLE can be executed on any computer, where PHP can be installed and databases MySQL or PostgreSQL can run. MOODLE web page offers users quality, free support.

In the MOODLE environment it is enabled to create various kinds of questions, such as: true/false statements, questions with multiple choice answers, matching, questions with short answers, cloze questions, questions with embeded figures and drag-and-drop questions. The database is created for the testing, that includes questions with multiple usage in different tests. In the dissertation there is discussed examples of creation different kinds of questions and testing organizing issues.

The usage of electronic learning and management system MOODLE is also recommended for economic purposes. Because electronic testing enables to conduct the testing procedures multiple times without printed paper expanses. Also, it should be noted that assessment is made automatically, based on the method that an assessor defines in advance. Thus it saves the resources for checking the tests manually.

In the dissertation testing business-processes are presented in details: applicant list analysis, selecting testing centers, distributing applicants among the centers, introducing testing system, integrating questions in the system, testing procedure, result analysis and decision making, that is performed in sequence in the modified electronic system MOODLE.

Sharing the business processes models, electronic learning system MOODLE studying, implementing, modifying and practical usage, is interesting and progressive step in the education system.