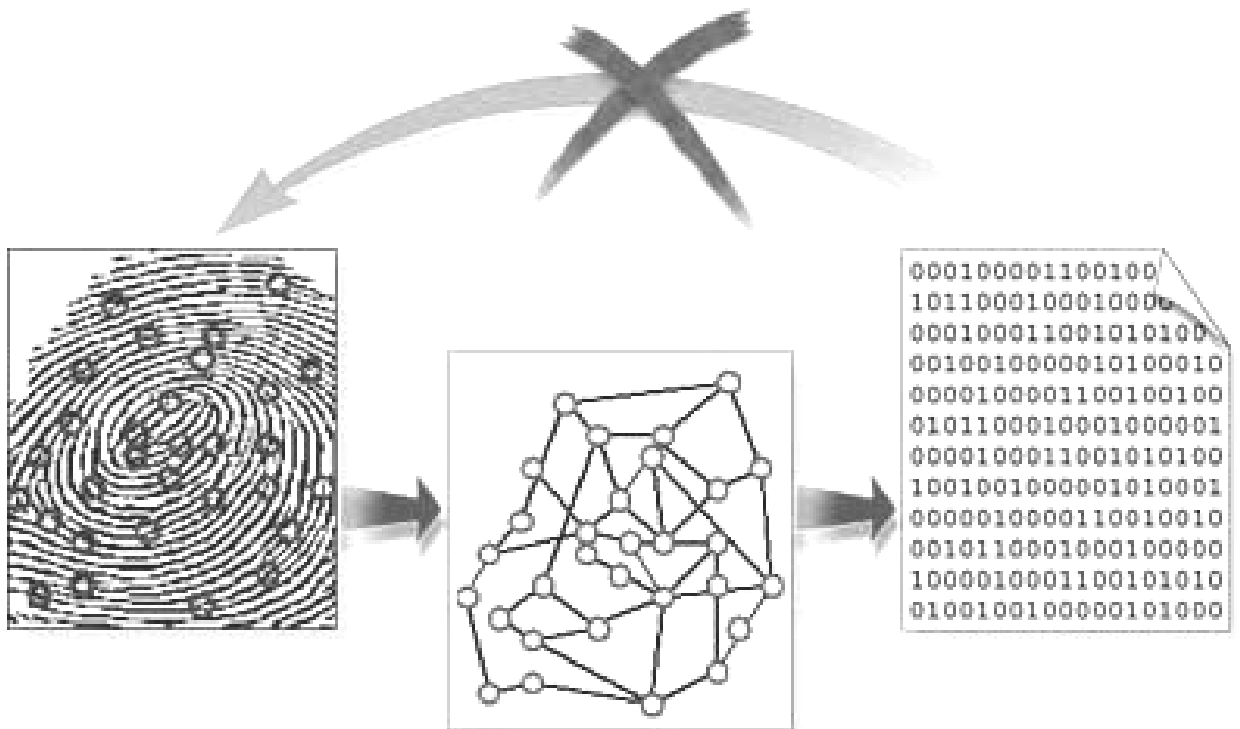


ბიომეტრიული ტექნოლოგიების კვლევა და გამოყენება

საგრანტო პროექტი # 19

პროექტის ხელმძღვანელი: ლ.იმნაიშვილი



პროექტის შემსრულებლები:

- ლევან იმნაიშვილი - პროექტის ხელმძღვანელი (კომპიუტერული ინჟინერიის დეპარტამენტის უფროსი)
- მაგული ბედინეიშვილი - შემსრულებელი (სასწავლო პროცესის მართვის ელექტრონული სისტემების უზრუნველყოფის ჯგუფი)
- ალინა ტიტვინიძე - შემსრულებელი (სასწავლო პროცესის მართვის ელექტრონული სისტემების უზრუნველყოფის ჯგუფი)
- ნათია კირკიტაძე - შემსრულებელი (სასწავლო პროცესის მართვის ელექტრონული სისტემების უზრუნველყოფის ჯგუფი)
- გიორგი ძნელაძე - შემსრულებელი (სტუდენტი, იმს-ის ფაკულტეტი)

სარჩევი

თავი 1. ბიომეტრიული ტექნოლოგიები	4
1.1. ბიომეტრიის რაობა	4
1.2. ბიომეტრიის განვითარების დღევანდელი დონე	7
1.3. ბიომეტრიის გამოყენების სფეროები	9
1.4. ბიომეტრიის საიმედოობა	11
თავი 2. ბიომეტრიული ტექნოლოგიების გამოყენება სასწავლო პროცესში.....	15
2.1. სტუდენტთა საწყისი რეგისტრაციის სისტემა	15
2.2. მეცადინეობებზე სტუდენტთა დასწრების ბიომეტრიული აღრიცხვის სისტემა	27
2.3. კომპიუტერულ საგამოცდო პროცესზე სტუდენტთა ბიომეტრიული დაშვების სისტემა.....	42
თავი 3. ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემა.....	53
3.1. სისტემის დანიშნულება	53
3.2. სისტემის არქიტექტურა და ფუნქციონირება	54
3.3. ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემის რეალიზაცია	57
3.4. ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემის ფუნქციონირება	63
გამოყენებული ლიტერატურა	81
დანართი 1. ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემის Xml ელექტრონული ბიულეტენის სტრუქტურა	82
დანართი 2. ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემის მონაცემთა ბაზის ცხრილების აღწერა.....	83

თავი 1. ბიომეტრიული ტექნოლოგიები

1.5. ბიომეტრიის რაობა

განვითარებული ქვეყნების მიერ დეკლარირებული დოქტრინა „ცოდნაზე დამყარებული ეკონომიკა“ კიდევ უფრო ზრდის ინფორმაციის როლს და, შესაბამისად, მისი დაცვის მნიშვნელობას როგორც ვირტუალური, ასევე ფიზიკური თვალსაზრისით. ამასთან დაკავშირებით კიდევ უფრო მწვავედ დგება უზარმაზარი რაოდენობის პროცესების ინფორმაციის მომხმარებლის - პიროვნების იდენტიფიცირების საკითხი, რაც საჭიროა: აღჭურვილობასთან დაშვებისათვის, იარაღთან დაშვებისათვის, სოციალური დახმარებების გაცემისა და განაწილებისათვის, პენსიის მისაღებად და ა.შ. ამდენად, არაა გასაკვირი ბიომეტრიული ტექნოლოგიების მიმართ ბოლო წლებში გამოჩენილი ინტერესი. ეს ტექნოლოგიები მეტად მიმზიდველნი არიან ნებისმიერი სახის დაშვების განხორციელებისათვის, რამდენადაც უზრუნველყოფენ იდენტიფიცირების მაღალ საიმედოებას, თანაც შეიძლება ინტეგრირებულნი იქნან დაშვების კონტროლის ნებისმიერ სისტემაში სხვადასხვა გასაღებებთან და პაროლებთან ერთად.

ბიომეტრია ტრადიციულად განისაზღვრება, როგორც მეცნიერების დარგი, რომელიც შეისწავლის ადამიანის ბიოლოგიური მახასიათებლების მათემატიკური და სტატისტიკური დამუშავების მეთოდებს. დღეისათვის, ტერმინმა ”ბიომეტრია” დატვირთვა შეიცვალა და აღიქმება როგორც ადამიანის იდენტიფიცირების ტექნოლოგია, რომელიც იყენებს ბიოლოგიურ მახასიათებლებს.

ბიომეტრიას, კერძოდ კი დაქტილოსკოპიას, ადამიანები უხსოვარი დროიდან იყენებდნენ. მაგრამ მეცნიერებად ჩამოყალიბდა მე-19 საუკუნეში, მე-20 საუკუნეში ბიომეტრიული სისტემები ძირითადად გამოიყენებოდა სამხედრო და მნიშვნელოვანი კომერციული ინფორმაციის დასაცავად. აშშ-ში 2001 წლის ტერორისტული აქტის შემდეგ კი სიტუაცია მნიშვნელოვნად შეიცვალა. დიდ პრობლემად იქცა პიროვნების იდენტიფიცირების საკითხი, ბიომეტრიის გამოყენება დაიწყო უსაფრთხოების სფეროში ახალი ტექნოლოგიების დანერგვისას. აქედან იწყება ბიომეტრიის აღმასვლა და ტერმინ „ბიომეტრიის“ შინაარსის ცვლილებაც ამასთან არის დაკავშირებული.

ადამიანის ბიომეტრიული იდენტიფიცირების მეთოდები

პიროვნების იდენტიფიცირების მეთოდები ბიომეტრიული პარამეტრების გამოყენების მიხედვით იყოფა ორ ჯგუფად: სტატისტიკური (ადამიანის ფიზიკური მახასიათებლები) და დინამიური (ადამიანის ქცევითი მახასიათებლები).

სტატისტიკური მეთოდები ეყრდნობა ადამიანის არაცვალებად ფიზიოლოგიურ მახასიათებლებს, როგორცაა:

- თითის ანაბეჭდი;
- სახის ფორმა და გეომეტრია;
- თავის ქალის ფორმა და გეომეტრია;
- თვალის გუგა;
- ხელისგულის, მტევნის ან თითის გეომეტრია;
- სახის თერმოგრაფია, ხელის თერმოგრაფია;

- ხელისგულზე ან თითზე ვენების გამოსახულების სურათი;
- დნმ;
- ორგანიზმის სუნი;
- ყურის ფორმა და სხვა.

დინამიური მეთოდები ეყრდნობა პიროვნების ქმედებების ანალიზს, ანუ თავისებურებებს, რომელიც ახასიათებს ადამიანს რაიმე მოქმედების დროს. დინამიური მეთოდები დღეისათვის მნიშვნელოვნად ჩამორჩებიან სტატიურ მეთოდებს სიზუსტეში და ეფექტურობაში, მაგრამ მაინც ხდება მათი გამოიყენება. ამ მეთოდებს განეკუთვნება:

- ხელმოწერის დინამიკა;
- კლავიატურაზე მუშაობის დინამიკა;
- ხმა;
- ტუჩების მოძრაობა;
- სიარულის მანერა;
- ხელნაწერი ტექსტის თავისებურებები.

კონკრეტული ბიომეტრიული ტექნოლოგიის შესაქმნელად ადამიანის ბიომეტრიული მახასიათებლის შერჩევა ძირითად ამოცანას წარმოადგენს. ადამიანის იდეალური ბიომეტრიული მახასიათებელი უნდა იყოს უნივერსალური, უნიკალური, სტაბილური და აღქმადი. ბიომეტრიული მახასიათებლის უნივერსალურობა ნიშნავს, რომ ეს ბიომეტრიული მახასიათებელი უნდა ქონდეს ყველა ადამიანს. უნიკალობა ნიშნავს, რომ არ შეიძლება არსებობდეს ორი ადამიანი, რომლებსაც ეს მახასიათებელი ექნებათ ერთნაირი. სტაბილურობა გვიჩვენებს, რომ არ უნდა იცვლებოდეს ბიომეტრიული მახასიათებელი დროის განმავლობაში. ამასთან ადამიანის ბიომეტრიული მახასიათებლის აღქმა ტექნიკური საშუალებებით უნდა იყოს შესაძლებელი და მოსახერხებელი.

ადამიანის რეალური ბიომეტრიული მახასიათებლები არ არის იდეალური. სხვადასხვა ბიომეტრიული მახასიათებლისათვის უნივერსალობის, უნიკალობის, სტაბილურობის და აღქმადობის კრიტერიუმების მიხედვით სამბალიანი ექსპერტული შეფასებით მიღებულია ცხრ. 1-ში მოტანილი შედეგები [1].

ცხრილი 1

ადამიანის ბიოლოგიური მახასიათებელი	უნივერსალურობა	უნიკალურობა	სტაბილურობა	აღქმადობა
სახის გამოსახულება	მაღალი	დაბალი	საშუალო	მაღალი
სახის თერმოგრამა	მაღალი	მაღალი	დაბალი	საშუალო
თითის ანაბეჭდი	მაღალი	მაღალი	მაღალი	საშუალო
ხელის მტევანი	საშუალო	საშუალო	საშუალო	მაღალი
თვალის ფერადი გარსი	საშუალო	მაღალი	მაღალი	საშუალო
თვალის ბადურა	მაღალი	მაღალი	საშუალო	დაბალი

ხელმოწერა	დაბალი	დაბალი	დაბალი	მაღალი
ხმა	საშუალო	დაბალი	დაბალი	საშუალო
ტუჩები	მაღალი	მაღალი	საშუალო	დაბალი
ყური	საშუალო	საშუალო	საშუალო	საშუალო
წერის დინამიკა	საშუალო	მაღალი	დაბალი	მაღალი
სიარულის მანერა	მაღალი	საშუალო	დაბალი	დაბალი

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ვერცერთი ბიომეტრიული მახასიათებელი აკმაყოფილებს მაქსიმალურად მოთხოვნებს ჩამოთვლილი თვისებების მიხედვით. მიუხედავად მატერიალური დანახარჯების და სიზუსტის საშუალო მაჩვენებლებისა, დღეისათვის, გაყიდვებით ლიდერის პოზიცია უჭირავს ბიომეტრიულ ტექნოლოგიებს თითის ანაბეჭდის საფუძველზე, რაც გარკვეულწილად განპირობებულია მეთოდური, ტექნიკური და ალგორითმული ტრადიციულობით და კარგი საექსპლუატაციო მახასიათებლებით.

ბიომეტრიული ტექნოლოგიების მუშაობის პრინციპები

ბიომეტრია მოწოდებულია გადაჭრას ვერიფიცირების და იდენტიფიცირების საკითხები. თავდაპირველად ხდება კონკრეტული პირის ბიომეტრიული მახასიათებლის მათემატიკური მოდელის ანუ საწყისი შაბლონის ჩამოყალიბება. ზოგჯერ ამ პროცესს პიროვნების რეგისტრირებას უწოდებენ. ვერიფიცირების დროს ამოცანა მდგომარეობს იმაში, რომ დავრწმუნდეთ მოცემულ მომენტში მიღებული მათემატიკური მოდელი (ბიომეტრიული „რუკა“) შეესაბამება თუ არა ამ პირის რეგისტრირებულ შაბლონს. ვერიფიცირება (ანუ შედარება ერთი - ერთთან) გამოიყენება იმის შესამოწმებლად, არის თუ არა ეს სუბიექტი ის, რომელადაც თავს წარმოაჩენს. გადაწყვეტილება მიიღება ახლად ფორმირებული და რეგისტრირებული შაბლონების მსგავსების საფუძველზე. ბიომეტრიისათვის უპრიანია ვილაპარაკოთ შაბლონების მსგავსების დონეზეც.

იდენტიფიცირება (ანუ შედარება ერთისა N-თან) წყვეტს ახლად მიღებული ბიომეტრიული შაბლონის ყველაზე უფრო მსგავსის მოძებნის ამოცანას რეგისტრირებული N შაბლონიდან. უმარტივეს შემთხვევაში ეს არის ახლად მიღებული შაბლონის თანმიმდევრული შედარება N შაბლონიდან ყველასთან. გადაწყვეტილება მიიღება იმ რეგისტრირებული შაბლონის სასარგებლოდ, რომელსაც ექნება ყველაზე მეტი მსგავსების დონე ახლად ფორმირებულ შაბლონთან, ანდა საერთოდ არ იქნება მიღებული დადებითი გადაწყვეტილება, თუ თანმიმდევრულმა შედარებამ არ მოგვცა მსგავსების წინასწარ განსაზღვრული დონე [4].

თითის ანაბეჭდის გამოცნობის შემთხვევაში რეგისტრირებული და მიმდინარე შაბლონები მიიღება დაქტილოსკოპიური სკანერის საშუალებით, რომელიც გვამღევს თითის პაპილარული ხაზების გამოსახულებას. შემდგომ ხდება ამ გამოსახულების დამუშავება და დამუშავების პროცესში ხდება მისი ისეთი მახასიათებელი თავისებურებების, როგორცაა ხაზების განშტოება, ხაზების დაბოლოება ანდა ხაზების გადაკვეთის გამოყოფა. ყოველი მახასიათებელი თავისებურებისათვის ხდება მისი ტიპის, კოორდინატის, ფარდობითი განლაგების და ისეთი სხვა

პარამეტრების დამახსოვრება, როგორცაა, მაგალითად, ხაზების დაბოლოების წერტილისათვის - ხაზის მიმართულება. მახასიათებელი თავისებურებების მონაცემთა ერთობლიობა წარმოქმნის ბიომეტრიული მახასიათებლის შაბლონს. მათემატიკური მოდელის სახით მიიღება მრავალპარამეტრიანი ვექტორი. ნახ. 4 - დან ჩანს, რომ განხილული პროცესი უკუქცევადი არაა, ანუ თითის ანაბეჭდის მათემატიკური მოდელიდან თითის ანაბეჭდის გამოსახულების აღდგენა ვერ მოხდება.

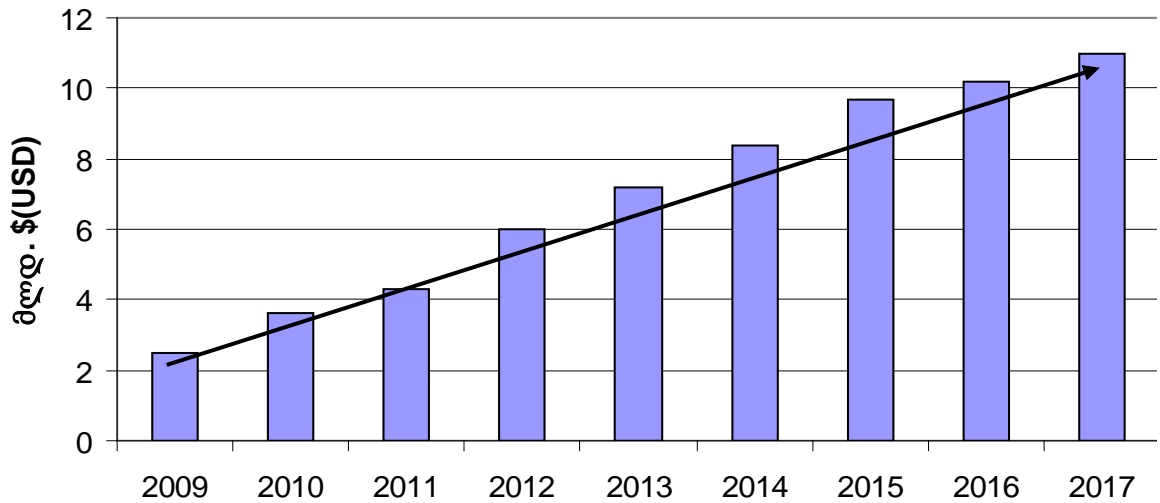
1.2. ბიომეტრიის განვითარების დღევანდელი დონე

დაქტილოსკოპიის ცოდნის პირველი ნიშნები ჩანს ჯერ კიდევ ჩვენს წელთაღრიცხვამდე. ჩრდილოეთ ამერიკაში ნაპოვნია ქვაზე ადამიანის ხელის გამოსახულება, რომელზეც ჩანს პაპილარული ხაზები. ასირიელები, ჩინელები დოკუმენტების დასამოწმებლად იყენებდნენ თიხის ბეჭდებს თითის ანაბეჭდით, ძველ ჩინეთში თითის ანაბეჭდებზე დაკვირვებით ხდებოდა ადამიანის ბედის განსაზღვრა, შემდგომ დაიწყო გამოყენება კრიმინალისტიკაში.

ევროპაში თითის ანაბეჭდით ადამიანის იდენტიფიცირებას ყურადღება მე-19 საუკუნეში მიაქცევს. დაქტილოსკოპიის თანამედროვე ისტორიის პირველ მკვლევარებად ითვლებიან უილამ გერშელი და ჰენრი ფოლდსი. გერშელი ინდოეთში მუშაობის პერიოდში თითის ანაბეჭდებს იყენებდა ადგილობრივი მოსახლეობისთვის დახმარებების აღრიცხვის დროს, შემდეგ კი ციხეში პატიმრების იდენტიფიცირებისთვის. ფოლდსმა დაქტილოსკოპიის შესწავლა დაიწყო გერშელისგან დამოუკიდებლად იმავე წლებში (1870 წ.), შექმნა თითის ანაბეჭდების კლასიფიცირების სისტემა და პირველმა მოახდინა იდენტიფიცირება მინის ბოთლზე ანაბეჭდით. ამ ორი მეცნიერის იდეებზე და გამოცდილებაზე დაყრდნობით გალტონმა შექმნა თითის ანაბეჭდის ინდივიდუალობისა და მუდმივობის თეორია, მან ასევე დაამტკიცა, რომ ერთიდაიგივე ადამიანს ათივე თითზე აქვს განსხვავებული ანაბეჭდი, შექმნა პაპილარული ხაზების, კლასიფიცირების სისტემა, ე.წ. "გალტონის დეტალები" [2].

ბიომეტრიის თავბრუდამხვევი განვითარება დაიწყო 2001 წლის 11 სექტემბრის ტერაქტის შემდგომ, როცა ყველა მიხვდა, რომ ტერორიზმისაგან თავის დაღწევა მოითხოვდა პიროვნების გარანტირებულ იდენტიფიცირებას. იმ მომენტისათვის ბიომეტრიული აღჭურვილობის დამუშავებაში ჩაებნენ ისეთი ცნობილი კომპანიები, როგორცაა: LG, Sanyo, Polaroid, NEC, Panasonic და სხვა. შეიძლება ითქვას, რომ ბიომეტრია დღეისათვის შეიჭრა ადამიანის მოღვაწეობის ყველა სფეროში, სადაც კი საჭიროა მისი იდენტიფიცირება.

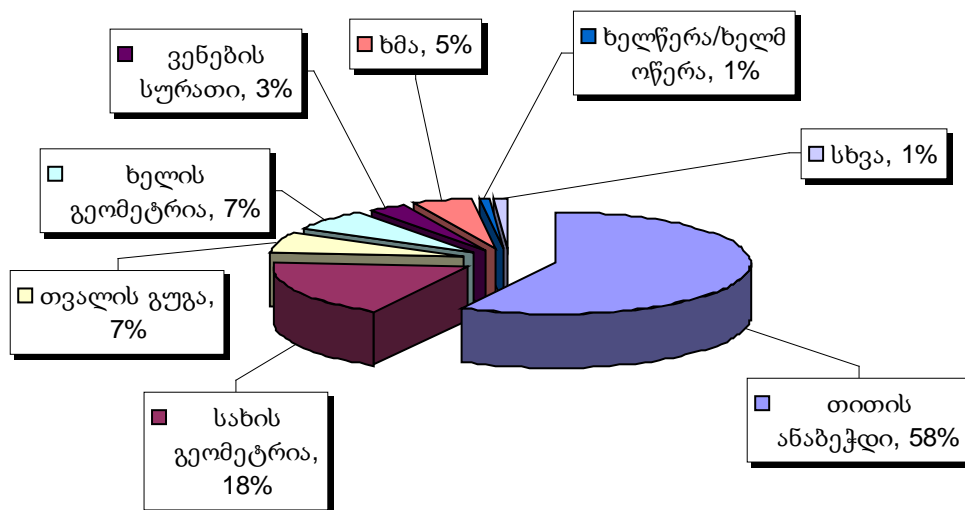
ნახ.2-ზე მოცემულია Acuity Market Intelligence-ის მიერ 2011 წელს შედგენილი ბიომეტრიული საშუალებების წარმოებისაგან მიღებული შემოსავლების პროგნოზი [3].



ნახ. 1. ბიომეტრიული ინდუსტრიის პროგნოზი

როგორც დიაგრამიდან ჩანს, ბიომეტრიული საშუალებების გაყიდვებისაგან მიღებული შემოსავლები ყოველწლიურად დინამიურად იზრდება და 2017 წელს მიაღწევს 11 მილიარ აშშ დოლარს.

დღეისათვის, ბიომეტრიულ სისტემებში გამოიყენება პრაქტიკულად ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი ბიომეტრიული მახასიათებელი. ბიომეტრიული ბაზრის სეგმენტაციას გამოყენებული იდენტიფიკატორების მიხედვით კომპანია Acuity Market Intelligence-ის 2007 წლის მონაცემებით აქვს შემდეგი სახე:



ნახ.2. ბიომეტრიული ბაზრის გადანაწილება ბიომეტრიული მახასიათებლების მიხედვით

როგორც ვხედავთ, არსებული სტატიური და დინამიური ბიომეტრიული მეთოდებიდან დღეისათვის უფრო მეტად გამოიყენება თითის ანაბეჭდის ანალიზი, რაც განპირობებულია შემდეგი ფაქტორებით:

- თითის ანაბეჭდის იდენტიფიკატორი პიროვნების იდენტიფიცირებას, სხვა იდენტიფიკატორებთან შედარებით, ახდენს მეტი საიმედოობით;
- თითის ანაბეჭდის ანალიზი ბევრად სწრაფად ხდება;
- თითის ანაბეჭდით იდენტიფიცირების საშუალებები (პროგრამული და აპარატურული) ბევრად უფრო იაფია, რაც მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს თითის ანაბეჭდის ანალიზის მეთოდების ფართო გავრცელებას;
- თითის ანაბეჭდით პიროვნების იდენტიფიცირების მეთოდები, მათემატიკური მოდელები და ალგორითმები ბევრად კარგადაა დღეისათვის დამუშავებული, რაც განპირობებულია თითის ანაბეჭდის გამოყენების ტრადიციულობით.

ბიომეტრიული ტექნოლოგიების სრულყოფა ხდება დაჩქარებული ტემპებით, პირველ რიგში საიმედოობის ამაღლების და ღირებულების შემცირების კუთხით ისეთი ტრადიციული ტექნოლოგიებისათვის, როგორცაა: თითის ანაბეჭდის, სახის და თვალის ფერადი გარსის იდენტიფიკატორებისათვის.

მველ ტექნოლოგიებთან ერთად წარმოიშვება ახალიც. მათგან ზოგიერთს, განსაკუთრებით კი სახის სამგანზომილებიანი გამოსახულებით სუბიექტის გამოცნობას, აქვთ მნიშვნელოვანი პოტენციალი და მომავალში შეუძლიათ სერიოზულად შეცვალონ ბიომეტრიული ბაზრის გადანაწილების სურათი.

და, რაც მთავარია, ბიომეტრიის სფეროში ძირითადი მოვლენა იქნება მოცემული ტექნოლოგიების მასიური დანერგვა და გამოყენება საპასპორტო-სავიზო დოკუმენტებში (დღეისათვის ეს პროცესი რიგ ქვეყნებში სერიოზულადაა დაძრული). ეს მოვლენა მიგვიყვანს არა მხოლოდ ტექნოლოგიურ ცვლილებებთან და ბაზარზე არსებული სისტემების და მოწყობილობების განვითარებასთან, არამედ მთლიანად შეცვლის ადამიანების ყოფას. იმედი უნდა ვიქონიოთ, რომ ეს იქნება ვექტორი კარგისაკენ, რამდენადაც ბიომეტრია საშუალებას იძლევა ამაღლებული იქნას არა მხოლოდ ცალკეული ადამიანის უსაფრთხოება, არამედ საზოგადოების - მთლიანად.

1.3. ბიომეტრიის გამოყენების სფეროები

პასუხი კითხვაზე: სად გამოიყენება ბიომეტრია და როგორია მისი გამოყენების არეალის გაზრდის პერსპექტივა, შეიძლება იყოს ძალიან მოკლე: ყველგან და ყველგან, სადაც არის საჭირო ადამიანის იდენტიფიცირება, აუტენტიფიცირება და ა.შ. ბიომეტრიული იდენტიფიცირების გამოყენების სფერო შეიძლება „მოულოდნელიც“ იყოს, ანუ იქ სადაც ადრე საერთოდ არ ხდებოდა ადამიანის იდენტიფიცირება. მაგალითის სახით შეიძლება მოვიყვანოთ მოსწავლის იდენტიფიცირება სკოლის ბუფეტში და ა.შ. შეიძლება ითქვას, რომ ბიომეტრიული იდენტიფიცირება „აფართოებს“ ადამიანის იდენტიფიცირების სფეროების არეალს.

ნათელია, რომ ბიომეტრიული სისტემების გამოყენების არეალი მეტად ფართოა, ამიტომ მოვიტანთ გამოყენების სფეროების მხოლოდ ჩამონათვალს:

- ფიზიკური დაშვების ბიომეტრიული მართვა (მაგალითად, დაშვება დაცულ ტერიტორიებზე);
- ლოგიკური დაშვების ბიომეტრიული მართვა (მაგალითად, აუტენტიფიცირება მონაცემთა ბაზებში);
- სამართალდამცავი და იუსტიციის სფერო (კრიმინალისტიკა და პენიტენციალური სისტემა);
- სამუშაო დროის აღრიცხვა (სჭირდება ყველა კომპანიას);
- სამედიცინო სფერო (განსაკუთრებით საჭიროა ჯანმრთელობის დაზღვევის სისტემებში);
- სასაზღვრო კონტროლი (სავიზო, საპასპორტო კონტროლი);
- ფინანსური და ტრანზაქციული ბიომეტრია (იდენტიფიცირების საიმედოობის ამაღლება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია საბანკო სექტორში);
- მობილური მოწყობილობები (მაგალითად, მობილური ბანკისათვის პიროვნების იდენტიფიცირება);
- ბიომეტრიული საკეტები (დღეისათვის უკვე ფართოდაა გავრცელებული, თუნდაც სასტუმროებში);
- სამომხმარებლო ბიომეტრია (მაგალითად, ხელჩანთებში, სეიფებში);
- სასწავლო დაწესებულებები;
- ბიომეტრიის გამოყენების სხვა სფეროები - მოხერხებულობა (მაგალითისათვის მოვიყვანთ სხვადასხვა თითის გამოყენებას სხვადასხვა პროგრამების გამოძახებისათვის).

უფრო დაწვრილებით შევჩერდეთ ბიომეტრიის გამოყენების მნიშვნელობაზე სასწავლო დაწესებულებებში. განვითარებულ ქვეყნებში დაწყებულია ფართომასშტაბიანი პროექტები სკოლებში მოსწავლეთა ბიომეტრიული იდენტიფიცირებისათვის, სადაც შერწყმულია მოსწავლეთა აღრიცხვის და უსაფრთხოების ფუნქციები. ასევე ფართოდ გამოიყენება ბიომეტრიული იდენტიფიცირება სკოლის ბუფეტებში უსაფრთხოების მიზნით და შესაბამისად მოსწავლეებს აღარ აქვთ უშუალოდ ფულთან შეხების აუცილებლობა. მატერიალური დანახარჯების შემცირების მიზნით, ბიომეტრიულ იდენტიფიცირებას იყენებენ საუნივერსიტეტო კამპუსებში უცხო პიროვნების დაშვების აკრძალვის მიზნით. ამდენად უცხო პიროვნებას არ შეუძლია უფასოდ ისარგებლოს იმ სერვისებით, რაც გათვალისწინებულია სტუდენტებისათვის, მაგალითად, ბიბლიოთეკით. რამოდენიმე წელია განვითარებად ქვეყნებში დაიწყეს ბიომეტრიული იდენტიფიცირების გამოყენება პედაგოგებისათვის. მაგალითად, ინდოეთში აღმოჩნდა, რომ თურმე ყველა პედაგოგი არ ასრულებს

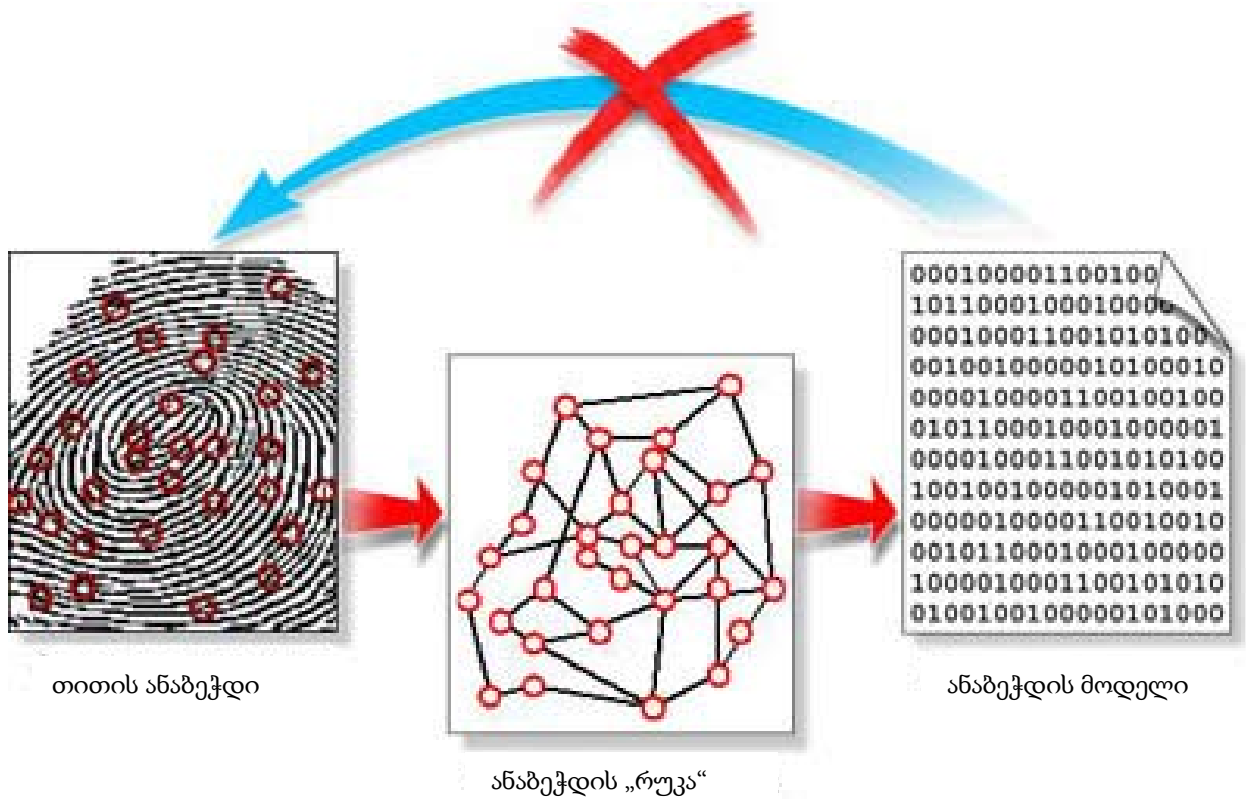


ნახ.3. პედაგოგთა რეგისტრაციის სისტემის ტერმინალი

კეთილსინდისიერად მასზე დაკისრებულ მოვალეობას. ამ მხრივ ორიგინალურია პედაგოგთა რეგისტრაციის ბიომეტრიული სისტემა, რომელიც გამოიყენება საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში (ნახ.3). უსაფრთხოების თვალსაზრისით ძალიან ეფექტური აღმოჩნდა ბიომეტრიული იდენტიფიცირების სისტემა საბავშვო ბაღებში, სადაც ბავშვის მოყვანა ბაღში, ან გაყვანა შესაძლებელია მშობლის ან მეურვის ბიომეტრიული იდენტიფიცირების შემდგომ.

1.4. ბიომეტრიის საიმედოობა

ბიომეტრიული სისტემების მთავარი დანიშნულებაა პიროვნების იდენტიფიცირება, ანუ იდენტიფიკატორის შესაბამისობის დადგენა მის წარმომდგენთან, თუნდაც აუტენტიფიცირებისას. თუ ამ კუთხით მივუდგებით სისტემაში აუტენტიფიცირების ტრადიციულ (თუნდაც პაროლით, ან პლასტიკური ბარათით) მეთოდებთან შედარებით, შეფასების გარეშეც ცხადია, რომ ბიომეტრიული აუტენტიფიცირება გაცილებით საიმედოა, რამდენადაც შესაძლებელია პაროლის (ბარათის) დაკარგვა, დავიწყება და ა.შ. არაფერს ვამბობთ მრავალი პაროლით სარგებლობისას წამოჭრილ შეცდომებზე და ა.შ. ამდენად, განხილვის საგანს წარმოადგენს უშუალოდ ბიომეტრიული სისტემის საიმედოობა. ამდენად, ბიომეტრიული სისტემის საიმედოობაში იგულისხმება ზოგადად ტექნიკური სისტემის საიმედოობა, რომელმაც სწორად უნდა შეასრულოს მასზე დაკისრებული მოვალეობა. აუტენტიფიცირების ბიომეტრიული სისტემისათვის ეს გულისხმობს: სისტემამ არ უნდა დაუშვას „უცხო“ და დაუშვას „ნაცნობი“ მომხმარებელი. შესაბამისად უარი არ უნდა უთხრას დაშვებაზე „ნაცნობ“ მომხმარებელს.

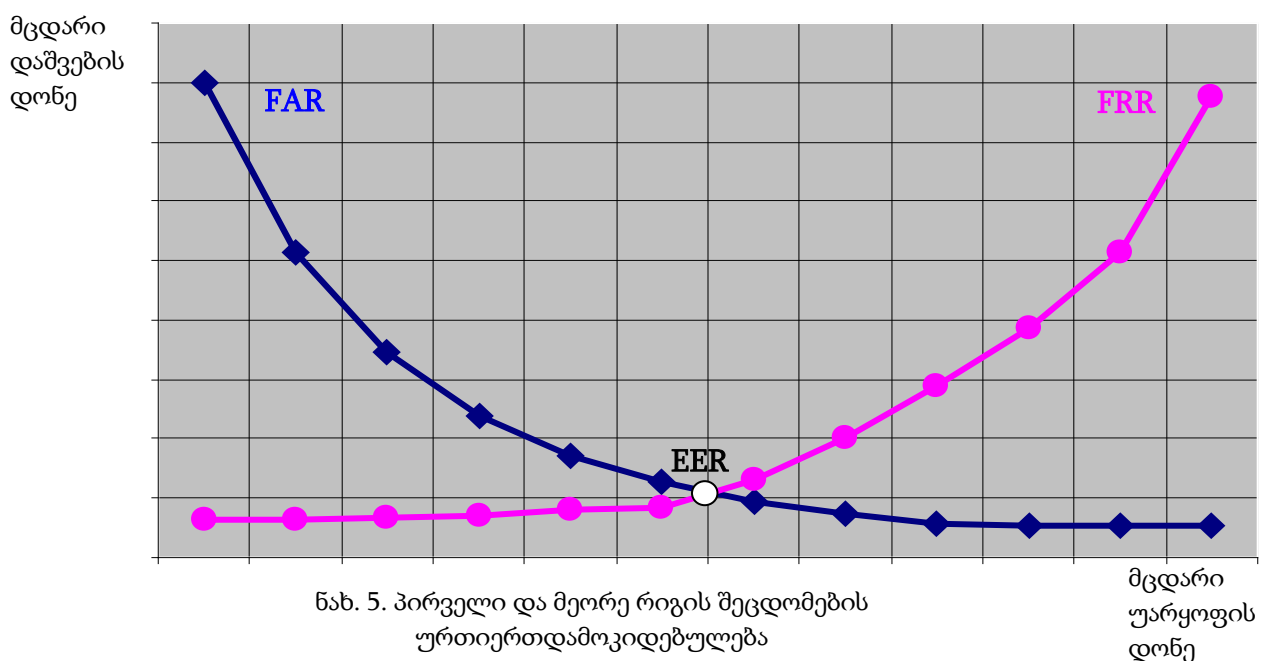


ნახ.4. ბიომეტრიული სისტემის მოქმედების პრინციპი

მიუხედავად იმისა, რომ მეცნიერების მიერ დიდი ხანია დამტკიცებულია ადამიანის ბიომეტრიული მახასიათებლების მუდმივობა, პრაქტიკული გამოყენებისას გვრჩება შთაბეჭდილება, რომ რიგ შემთხვევებში ასეთი შეფასება გადაჭარბებულია. რადგან „რეალურ ცხოვრებაში“ ბიომეტრიული სისტემა ხშირად „ვერ ცნობს“ დარეგისტრირებულ მომხმარებელს. ამ შემთხვევაში საკმარისია, რომ ხელმეორედ დავარეგისტრიროთ მომხმარებელი, ანუ განვაახლოთ ბიომეტრიული მახასიათებლის შაბლონი, რომ ხარვეზი მყისვე გამოსწორდეს. ეს უფრო ეხება დაქტილოსკოპიაზე აგებულ ბიომეტრიულ სისტემას. ამდენად, რჩება შთაბეჭდილება, რომ ადამიანის ბიომეტრიული მახასიათებელი თითქოს იცვლება. ამ „ჩახლართულ“ სიტუაციაში გარკვევის მიზნით, ჯერ ვნახოთ თუ რა შეცდომებს უშვებს ბიომეტრიული სისტემა.

ბიომეტრიული სისტემის შეცდომებიდან გამოყოფენ სამი ტიპის შეცდომას [5]:

- პირველი რიგის შეცდომა (FRR – False Rejection Rate) - მცდარი უარყოფის დონე. “ვერ ცნობს თავისიანს”, ე.ი. მიიღება გადაწყვეტილება, რომ “სხვაა”, მიუხედავად იმისა, რომ სუბიექტი არის დარეგისტრირებულთა მონაცემთა ბაზაში.
- მეორე რიგის შეცდომა (FAR – False Acceptance Rate) - მცდარი დაშვების დონე. “დაშვებული იქნას უცხო”, ე.ი. მიიღება გადაწყვეტილება, რომ “თავისიანია”, მიუხედავად იმისა, რომ სუბიექტი არ არის დარეგისტრირებულთა მონაცემთა ბაზაში.
- მესამე რიგის შეცდომა (FER-Failure to Enroll Rate) - რეგისტრაციის შეუძლებლობის დონე. მიიღება გადაწყვეტილება, რომ “უცხოა” იმის გამო, რომ ვერ ხერხდება დაქტილოსკოპიური სკანერით პაპილარული ხაზების სურათის მიღება და, შესაბამისად, ვერ ახერხებს ბიომეტრიული მახასიათებლის აღქმას. მაგალითად, დაქტილოსკოპიურ სკანერს არ შეუძლია თითის ანაბეჭდის გამოსახულების მიღება კანის ხარვეზების, განსაკუთრებული წერტილების მცირე რაოდენობის ანდა პაპილარული ხაზების არ არსებობის გამო. თითის ანაბეჭდის გამოსახულებაზე განსაკუთრებული წერტილების რაოდენობის შემცირება შეიძლება გამოწვეული იყოს



კანის მექანიკური დაზიანებებით. მესამე დონის შეცდომასთან გვაქვს საქმე, როცა მომხმარებლის რეგისტრაცია სისტემაში ხდება ერთი ტიპის დაქტილოსკოპიური სკანერით და აუტენტიფიკაციას გადის მეორე ტიპის დაქტილოსკოპიური სკანერით.

შემდგომი განხილვის გამარტივების მიზნით, დავუშვათ, რომ ბიომეტრიული სისტემის შეფასება ხდება მეორე რიგის შეცდომაზე (FAR) დაყრდნობით. თუ გავზრდით სისტემაში FAR-ის დონეს (როგორც წესი, ბიომეტრიულ სისტემაში FAR ექვემდებარება ადმინისტრირებას), მაშინ სისტემაში უპრობლემოდ იქნებიან დაშვებულნი დარეგისტრირებული მომხმარებლები, მაგრამ გაიზრდება საფრთხე „რომ დაშვებული იქნას უცხო“. თუ მოვახდენთ FAR-ის შემცირებას, მაშინ „უცხოს“ დაშვების საფრთხის ალბათობა შემცირდება, მაგრამ იმავდროულად შეიძლება მივიღოთ სიტუაცია: „ვერ ცნობს თავისიანს“ (ნახ. 5). შესაბამისად, მკვეთრად შემცირდება სისტემის მოხმარებელთა კომფორტულობა. მათ მოუწევთ დაქტილოსკოპიურ სკანერზე თითის რამოდენიმეჯერ დადება, ან კიდევ უფრო უარესი, საქმე გვექნება მესამე დონის შეცდომასთან.

ამ ლოგიკიდან გამომდინარე, შეიძლება ვივარაუდოთ, სისტემა საუკეთესოდ იმუშავებს FAR-ის იმ მნიშვნელობაზე, როცა გვაქვს პირველი და მეორე რიგის შეცდომების ერთნაირი დონე (EER). მაგრამ, რეალურ სისტემაში ასეთი მიდგომა არ ამართლებს, ანუ ვერ ვიღებთ საიმედოობის იმ დონეს, რომელიც ჩვენთვის მისაღებია.

არსებობს მიდგომა, როცა FAR-ის მნიშვნელობის შერჩევა ხდება სისტემის დანიშნულებიდან გამომდინარე:

- თუ ბიომეტრიული სისტემა განკუთვნილია მკაცრი დაშვებისათვის, მაშინ $FAR \leq EER$. თუ ამ შემთხვევაში ადგილი ექნება FER-ს, მაშინ სისტემაში გამოყენებული უნდა იქნას უფრო მაღალი ხარისხის აპარატურული და პროგრამული საშუალებანი, ან იდენტიფიცირება მოვახდინოთ სხვა ბიომეტრიული მახასიათებლის საშუალებით.

- თუ ბიომეტრიული სისტემა არაა განკუთვნილი მკაცრი დაშვებისათვის, მაშინ შეიძლება, რომ $FAR \geq EER$. შესაბამისად გაიზრდება სისტემით სარგებლობის კომფორტულობაც. $FAR \geq EER$ -ის შემთხვევაში უკვე დიდი მნიშვნელობა ენიჭება FAR-ის დონის ადმინისტრირებას, ანუ FAR-ის დონის სწორ შერჩევას.

დაქტილოსკოპიური იდენტიფიცირების პრობლემები

- “რთული თითების” პრობლემა

თითის პაპილარული ხაზების სურათის სკანირებისას ადამიანების 1%-ს აქვთ პრობლემები, რაც დაკავშირებულია მექანიკურ დაზიანებებთან, დამწვრობასთან, კანის დაავადებებთან და სხვა. თუ პიროვნების თითიდან საერთოდ შეუძლებელია სურათის მიღება დაქტილოსკოპიური სკანერის საშუალებით, მაშინ უმჯობესია გადავიდეთ თვალის ფერადი გარსის სკანირებაზე, ან სხვა რომელიმე იდენტიფიკარზე.

- “იმიტაციის” პრობლემა

შესაძლებელია თითის პაპილარული სურათის იმიტაცია სხვადასხვა საშუალებებით, მათ შორის სილიკონის მოდელის გამოყენებით. ამ შემთხვევას ებრძვიან სითბური სკანერის გამოყენებით, რომელიც რეაგირებს გამოსახულებაზე და სითბოზე ერთდროულად.

- პიროვნების უფლებათა დარღვევა (Privacy Violation)
ბიომეტრიულ სისტემაში პაპილარული ხაზების უშუალოდ გამოსახულების (ან თუნდაც მცირე ნაწილის) შენახვა.

ადამიანებს, რომლებსაც უხდებათ ბიომეტრიულ სისტემებთან შეხება ან არიან მისი მომხმარებლები, უჩნდებათ „ბუნებრივი“ კითხვა: ინახება თუ არა მისი თითის ანაბეჭდი სისტემაში? დაქტილოსკოპიური ბიომეტრიული სისტემები შეიძლება გაიყოს ორ ჯგუფად: დაქტილოსკოპიური გამოსახულების შენახვით და მის გარეშე. პირველი ტიპის სისტემებით სარგებლობენ მხოლოდ კრიმინალისტიკაში, ხოლო ყველა დანარჩენ შემთხვევაში გამოიყენება დაქტილოსკოპიაზე დაყრდნობილი ბიომეტრიული სისტემები გამოსახულების შენახვის გარეშე.

ნახ.4-ზე წარმოდგენილი სქემა ხსნის დაქტილოსკოპიური ბიომეტრიული სისტემის მოქმედების პრინციპს. თითის ანაბეჭდიდან მიიღება ე.წ. „ანაბეჭდის რუკა“, სადაც უკვე გამოყოფილია საკვანძო (დალტონის) დეტალები. შემდგომი მათემატიკური გარდაქმნებით მიიღება თითის ანაბეჭდის მათემატიკური მოდელი - შაბლონი. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ შაბლონიდან თითის ანაბეჭდის მიღება შეუძლებელია (ყოველ შემთხვევაში, დღეისათვის ასეთი მათემატიკური მეთოდი არ არსებობს).

თავი 2. ბიომეტრიული ტექნოლოგიების გამოყენება სასწავლო პროცესში

2.1. სტუდენტთა საწყისი რეგისტრაციის სისტემა

წინამდებარე ნაშრომში წარმოდგენილია სასწავლო პროცესში ბიომეტრიული ტექნოლოგიების გამოყენების ორი მაგალითი: მეცადინეობებზე სტუდენტთა დასწრების ბიომეტრიული აღრიცხვის სისტემა და კომპიუტერულ საგამოცდო პროცესზე სტუდენტთა ბიომეტრიული დაშვების სისტემა. ბიომეტრიული სისტემების ფუნქციონირებისათვის ორივე შემთხვევაში მოითხოვება სისტემების მონაცემთა ბაზების შევსება სტუდენტთა საიდენტიფიკაციო მონაცემებით, მათ შორის თითის ანაბეჭდების შაბლონებით (თითის ანაბეჭდის მათემატიკური მოდელებით). ვინაიდან სტუდენტთა საწყისი რეგისტრაცია წარმოადგენს ბიომეტრიული სისტემების ფუნქციონირებისათვის მოსამზადებელ პროცედურას, ამიტომ ამ პროცედურების განხორციელებისათვის წარმოდგენილია დამოუკიდებელი სისტემა - სტუდენტთა საწყისი რეგისტრაციის სისტემა.

სტუდენტთა ბიომეტრიული აღრიცხვის სისტემის საწყისი რეგისტრაციის სისტემით ხდება მონაცემთა ბაზაში ფაქულტეტების, ჯგუფების და სტუდენტების პირადი მონაცემების შეტანა-რედაქტირება, სტუდენტების თითის ანაბეჭდების შაბლონების ფორმირება და საჭირო შემთხვევაში შემდგომი განახლება. შესაძლებელია მონაცემთა მიმდინარე ბაზის დაარქივება სასწავლო წლის მიხედვით.

სტუდენტთა საწყისი რეგისტრაციისათვის გამოიყენება პროგრამული პაკეტი RS - V. 1.0-2012. შინაარსობრივად სტუდენტთა საწყისი რეგისტრაციის პროცედურა შესაძლებელია გაყოფილი იქნას ორ ქვეპროცედურად: ტრადიციული საიდენტიფიკაციო მონაცემების შეტანა და თითის ანაბეჭდების შაბლონების ფორმირება. შედეგად, საწყისი რეგისტრაციის მთავარი ფანჯარა შემდეგნაირად გამოიყურება:



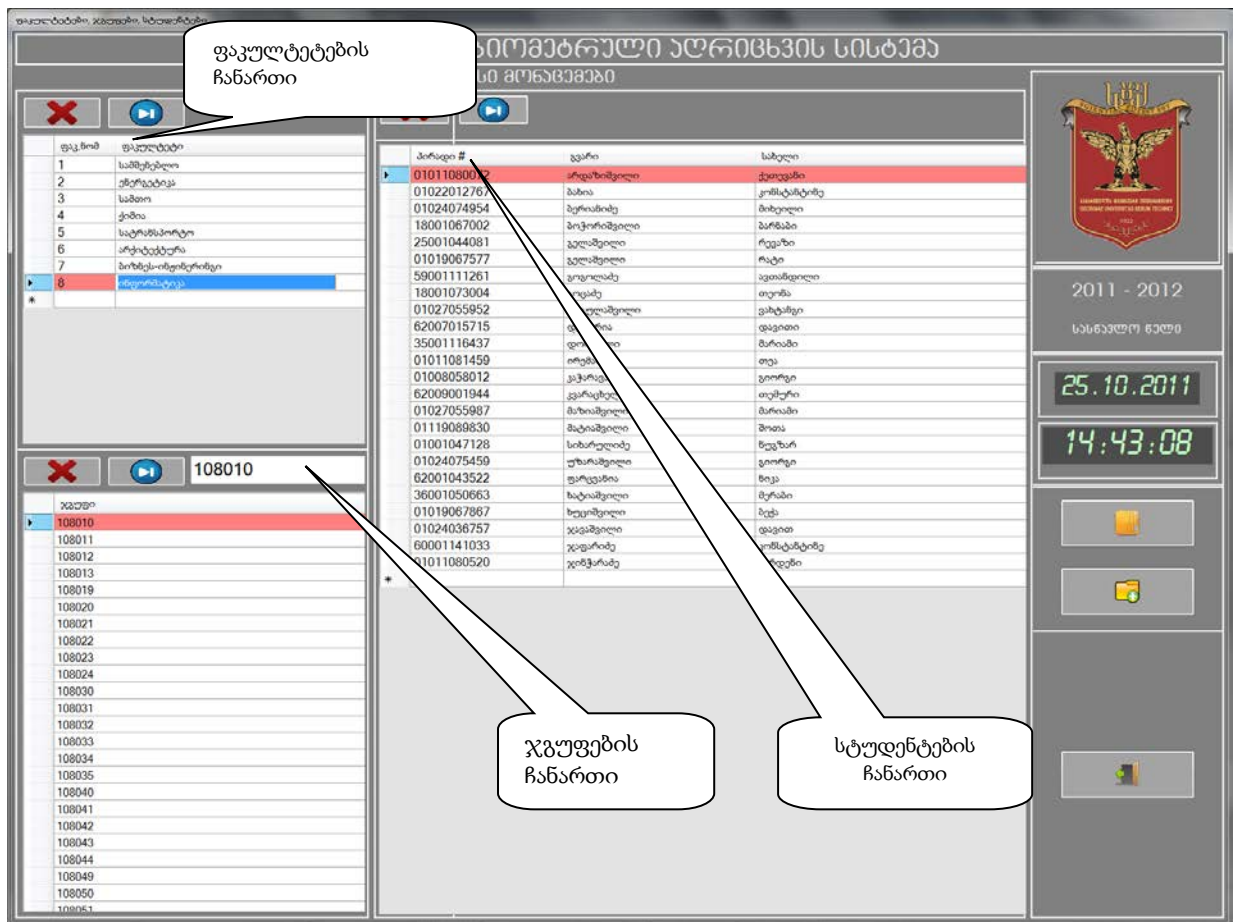
ნახ. 6. საწყისი რეგისტრაციის მთავარი ფანჯარა

ლილაკით „საწყისი მონაცემები“ ხდება საწყისი მონაცემების ფორმაში გადასვლა, საიდანაც შესაძლებელია საწყისი მონაცემების შეტანა-რედაქტირება. ლილაკით „სტუდენტების რეგისტრაცია“ ხდება გადასვლა ფორმაში, საიდანაც შესაძლებელია სტუდენტის თითის ანაბეჭდების შაბლონების ფორმირება და შემდგომი განახლება.

მოცემულ ფორმაზე გამოტანილია მიმდინარე თარიღი და დრო, აგრეთვე მითითებულია მიმდინარე სასწავლო წელი.

საწყისი მონაცემების ფორმა

„საწყისი მონაცემების“ ღილაკზე მაუსით ზემოქმედების შემდეგ იხსნება საწყისი მონაცემების ფორმა (ნახ.7).



ნახ.7. საიდენტიფიკაციო მონაცემების ფორმა

ფაკულტეტის ჩანართი

საწყისი მონაცემების ფორმაზე ზედა მარცხენა კუთხეში მოთავსებულია ფაკულტეტების ჩამონათვალი, შესაბამისი ნომერაციით.

რომელიმე ფაკულტეტის შესაბამის ველზე მაუსის ზემოქმედებით ქვედა მარცხენა ფანჯარაში გამოიტანება ამ ფაკულტეტის ჯგუფების ნომრები.

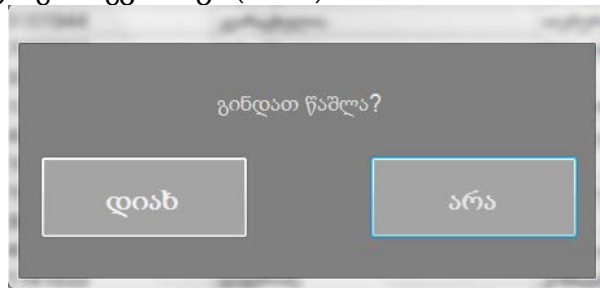
ჯგუფის შესაბამის ველზე მაუსის ზემოქმედებით კი მარჯვენა მხარეს მოთავსებულ ფანჯარაში გამოვა არჩეული ჯგუფის სტუდენტების პირადი მონაცემები: პირადი ნომერი, გვარი და სახელი.

საწყისი მონაცემების ფორმიდან შესაძლებელია ჩანაწერის დამატება, რედაქტირება და წაშლა.

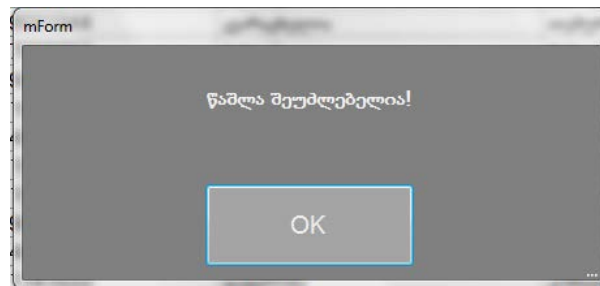
ფაკულტეტების, ჯგუფების და სტუდენტების ჩანართების ზემოთ, მოთავსებულია შესაბამის ცხრილებში ჩანაწერის წაშლის და ახალ ჩანაწერზე გადასვლის ღილაკები.



ფაკულტეტის წასაშლელად ჯერ უნდა მოვნიშნოთ წასაშლელი ფაკულტეტი და შემდეგ უნდა დავაწკაპუნოთ ფაკულტეტების ჩანართის თავზე არსებულ წაშლის ღილაკს. ეკრანზე გამოიტანება შეკითხვა (ნახ.4):



კითხვაზე დადებითი პასუხის შემთხვევაში ფაკულტეტი წაიშლება. იმ შემთხვევაში, თუ წასაშლელ ფაკულტეტზე უკვე „მიბმულია“ ჯგუფები, ფაკულტეტი არ წაიშლება და გამოიტანება შეტყობინება „წაშლა შეუძლებელია“.



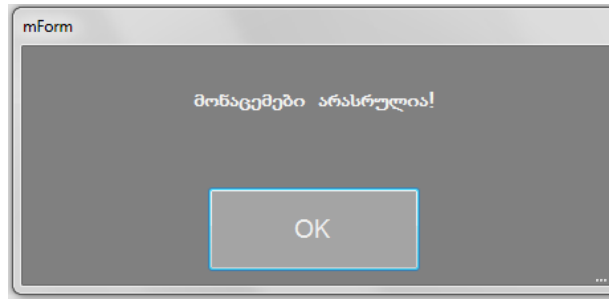
ამ შემთხვევაში ჯერ უნდა „გავასუფთაოდ“ ფაკულტეტი და შემდეგ წავშალოთ.

ახალი ფაკულტეტის დასამატებლად უნდა გადავიდეთ ახალ სტრიქონზე, პირველ სვეტში უნდა შევიტანოთ ფაკულტეტის შესაბამისი ნომერი, გადავიდეთ მეორე სვეტზე და შევიტანოთ ფაკულტეტის დასახელება.

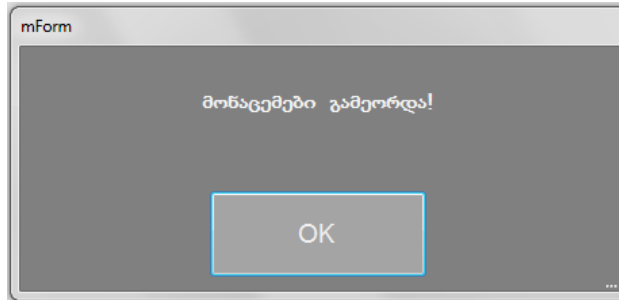
ერთი ველიდან მეორე ველზე გადასვლა შესაძლებელია Tab ღილაკით და ნავიგაციის ღილაკების საშუალებით, ასევე მაუსის გამოყენებით.

თუ ცხრილი იმდენად დიდია, რომ არ ჩანს ახალი სტრიქონი, მასზე გადასასვლელად უნდა გამოვიყენოთ ფაკულტეტის წაშლის ღილაკის მარჯვნივ მოთავსებული ახალ ჩანაწერზე გადასვლის ღილაკი.

ახალი ფაკულტეტის დამატებისას აუცილებელია ორივე ველის შევსება, წინააღმდეგ შემთხვევაში ჩანაწერი არ დაემატება და გამოიტანება შეტყობინება „მონაცემები არასრულია“.



თუ ახალი ფაკულტეტის ნომერი ემთხვევა უკვე არსებული რომელიმე ფაკულტეტის ნომერს, ჩანაწერი არ დაემატება და გამოიტანება შეტყობინება „მონაცემები გამეორდა“ .





შესაძლებელია აგრეთვე უკვე არსებული ჩანაწერების რედაქტირება. ამისათვის უნდა გადავიდეთ სასურველ ველზე და შევცვალოთ მისი მნიშვნელობა სასურველით. თუ შემთხვევით მოხდება ველის მთლიანად გასუფთავება Esc ღილაკის ან Ctrl+z ღილაკების კომბინაციის გამოყენებით შესაძლებელია წინა მდგომარეობაზე დაბრუნება.

ჯგუფების ჩანართი

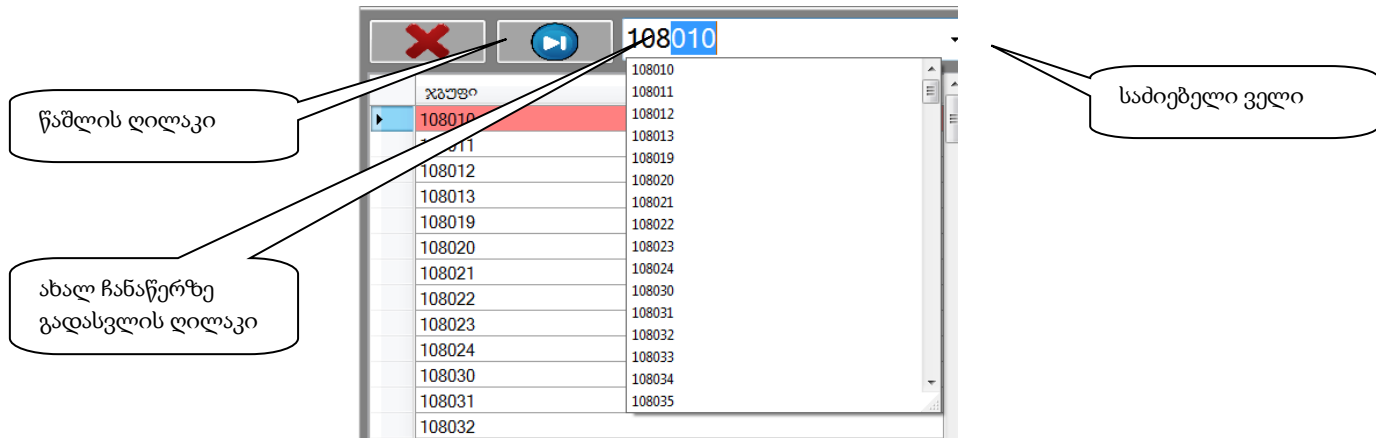
ფაკულტეტების ჩანართის ქვემოთ მოთავსებულია ჯგუფების ჩანართი. ამ ჩანართიდან შესაძლებელია ახალი ჯგუფების დასახელებების (ნომრების) შეტანა ფაკულტეტების მიხედვით, წაშლა და რედაქტირება.

ჯგუფის ნომერზე მაუსის ზემოქმედებით სტუდენტების ჩანართში გამოიტანება ამ ჯგუფის სტუდენტების ჩამონათვალი.

ახალი ჯგუფის დამატების, რედაქტირების და წაშლის დროს ვიქცევით იგივენაირად, როგორც ფაკულტეტების შემთხვევაში.

ახალი ჯგუფის დამატება ხდება ახალი სტრიქონიდან. ახალ სტრიქონზე გადასასვლელად ვიყენებთ ამ ჩანართის ზედა ნაწილზე მოთავსებულ  ღილაკს. რედაქტირებისთვის „ვდგებით“ ჯგუფის შესაცვლელი დასახელების ველზე და ვცვლით მის მნიშვნელობას სასურველი მნიშვნელობით. თუ ახალი ჯგუფის დამატების ან რედაქტირებისას მისი დასახელება დაემთხვევა უკვე არსებული ჯგუფის დასახელებას გამოვა შეტყობინება „მონაცემები გამეორდა“ და ველი დაუბრუნდება საწყის მდგომარეობას. ჯგუფის წასაშლელად ვიყენებთ ამ ჩანართის ზედა ნაწილზე მოთავსებულ  ღილაკს. წაშლის ღილაკზე დაჭერისას გამოდის შეკითხვა „გინდათ წაშლა?“. კითხვაზე დადებითი პასუხის შემთხვევაში ჯგუფი წაიშლება. ჯგუფის წაშლისას იშლება ამ ჯგუფზე „მიბმული“ სტუდენტებიც.

ახალ სტრიქონზე გადასვლის დილაკის გვერდით მოთავსებულ ველში თუ დავიწყებთ საძიებელი ჯგუფის ნომრის აკრებას, ეს ველი ჩამოიშლება და ნელნელა დაიფილტრება ამ ჯგუფის ნომრის მსგავს ნომრებზე, გამოჩნდება საძიებელი ჯგუფის დასახელებაც (ნახ.8). მისი არჩევა ხდება დასახელებაზე მაუსის ზემოქმედებით. არჩევის შემდეგ ჩამოშლილი ველი ისევ დაიხურება, ველში გამოჩნდება არჩეული ჯგუფი და სტუდენტების ჩანართშიც გამოვა შესაბამისი



ჯგუფის სტუდენტების პირადი მონაცემები.



ნახ.8. ჯგუფების არჩევის ფორმა

სტუდენტების ჩანართი

ფაკულტეტის და ჯგუფის არჩევის შემდეგ, სტუდენტების ჩანართში, ეკრანზე გამოიტანება სტუდენტების პირადი მონაცემები: პირადი ნომერი, გვარი, სახელი.

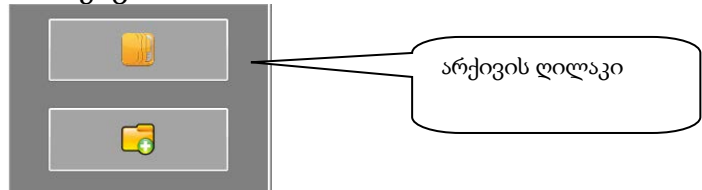
ამ ჩანართიდან შესაძლებელია ჯგუფში სტუდენტის დამატება, მისი პირადი მონაცემების რედაქტირება და წაშლა.

ახალი სტუდენტის დამატების, რედაქტირების და წაშლის დროს ვიქცევით იგივენაირად, როგორც ფაკულტეტების და ჯგუფების შემთხვევაში.

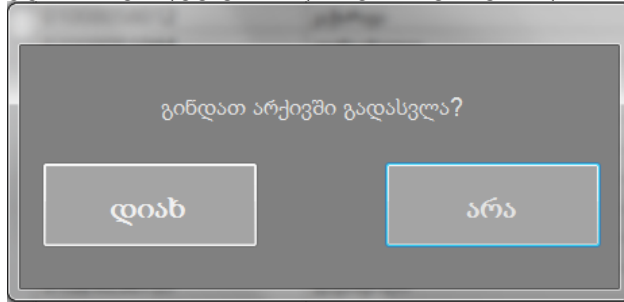
ახალი სტუდენტის დამატება ხდება ახალი სტრიქონიდან. ახალ სტრიქონზე გადასასვლელად ვიყენებთ ამ ჩანართის ზედა ნაწილზე მოთავსებულ  დილაკს. სტუდენტის დამატებისას აუცილებელია ყველა ველის შევსება. რედაქტირებისთვის ვდგებით შესაცვლელი მნიშვნელობის ველზე და ვცვლით მას სასურველით. თუ ახალი სტუდენტის დამატების ან რედაქტირებისას მისი პირადი ნომერი დაემთხვევა სხვა სტუდენტის პირად ნომერს გამოვა შეტყობინება „მონაცემები გამეორდა“ და ველი დაუბრუნდება საწყის მდგომარეობას. სტუდენტის წასაშლელად ვიყენებთ ამ ჩანართის ზედა ნაწილზე მოთავსებულ  დილაკს. წაშლის დილაკზე დაჭერისას გამოდის შეკითხვა „გინდათ წაშლა?“. კითხვაზე დადებითი პასუხის შემთხვევაში სტუდენტი წაიშლება.

არქივი

საწყისი მონაცემების მარცხენა მხარეს მოთავსებული არქივის ღილაკით გადავდივართ საწყისი მონაცემების არქივში.

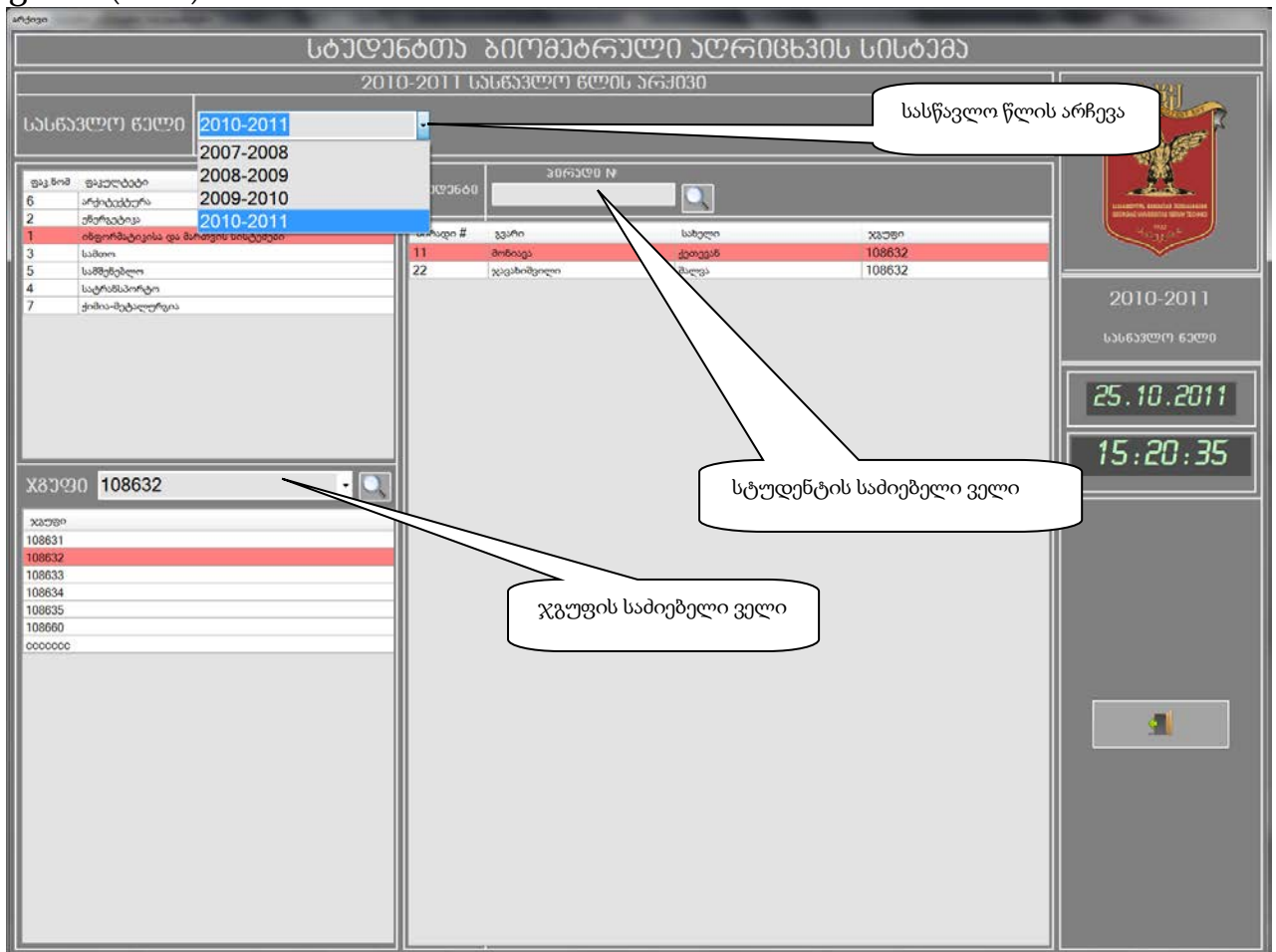


არქივის ღილაკზე დაჭერის შემდეგ გამოდის კითხვა „გინდათ არქივში გადასვლა?“.



კითხვაზე დადებითი პასუხის შემთხვევაში გაიხსნება არქივის ფანჯარა.

არქივის ფორმა გამოიყურება თითქმის იგივენაირად, როგორც საწყისი მონაცემების ფორმა (ნახ.9).

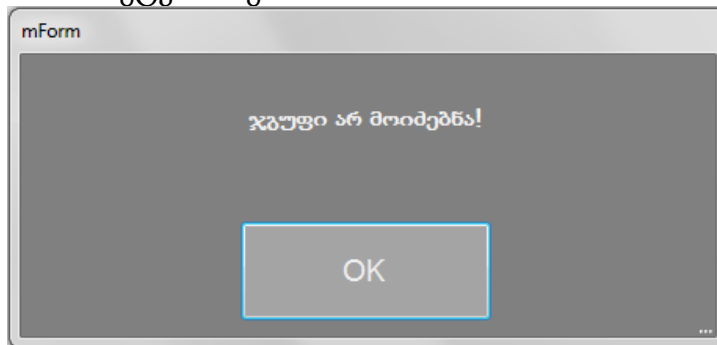


ნახ.9. არქივის ფორმა

არქივში ინფორმაცია დაარქივებულია სასწავლო წლების მიხედვით. სასწავლო წლის არჩევის შემდეგ ეკრანზე გამოიტანება ფაკულტეტების, ჯგუფების და სტუდენტების მონაცემები, არჩეული სასწავლო წლის მდგომარეობით.

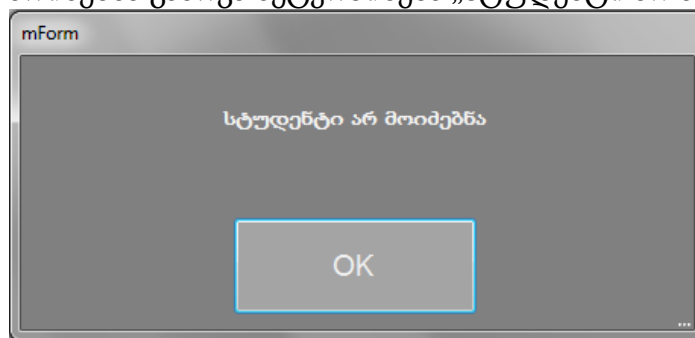
არქივში შეუძლებელია ახალი ჩანაწერის დამატება, რედაქტირება და წაშლა.


ჯგუფის მოსაძებნად შეიძლება ჯგუფის საძიებელი ველის და ძეზის ღილაკის გამოყენება. თუ ჯგუფის საძიებელ ველში დავიწყებთ ჯგუფის ნომრის აკრებას, ველი ჩამოიშლება და გამოჩნდება მსგავსი დასახელების ჯგუფის ნომრები. თუ ამ ჩამონათვალში არ იქნება ჩვენთვის სასურველი ჯგუფი, ველში მთლიანად ავკრიბავთ მის დასახელებას და დავაჭერთ ძეზის ღილაკს. თუ ჯგუფი არ მოიძებნა ეკრანზე გამოიტანება შესაბამისი შეტყობინება.




არქივში აგრეთვე შესაძლებელია სტუდენტის მოძებნა პირადი ნომრის მიხედვით, ამისათვის სტუდენტის საძიებელ ველში უნდა შევიტანოთ მოსაძებნი სტუდენტის პირადი ნომერი და დავაჭიროთ ძეზის ღილაკს.

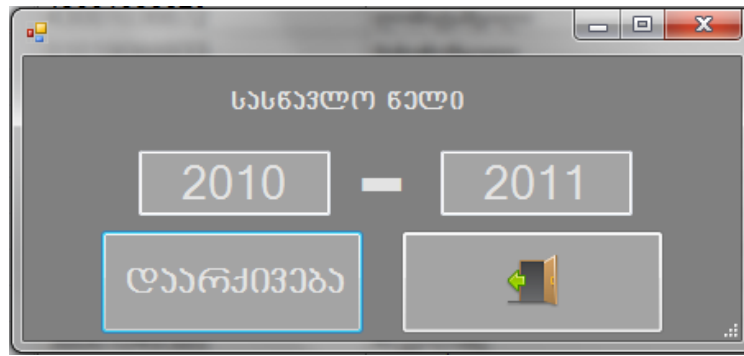
თუ სტუდენტი არ მოიძებნა გამოვა შეტყობინება „სტუდენტი არ მოიძებნა“.



არქივიდან საწყის მონაცემებში დაბრუნება შესაძლებელია  ღილაკით.

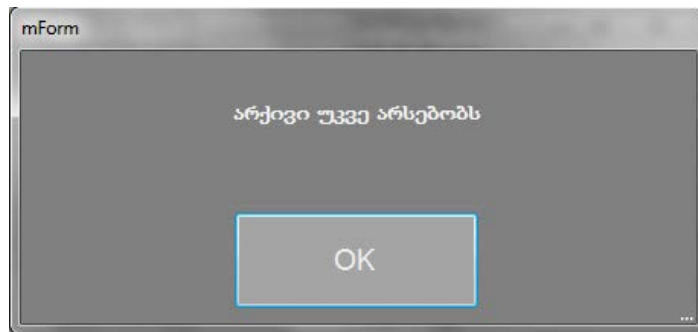
საწყის მონაცემებში არის აგრეთვე მიმდინარე სასწავლო წლის მონაცემების დაარქივება და ახალ სასწავლო წელზე გადასვლა. დაარქივება შესაძლებელია  ღილაკის გამოყენებით.

დაარქივების ღილაკზე დაჭერის შემდეგ ეკრანზე გამოიტანება შეკითხვა „გინდათ დაარქივება?“. კითხვაზე დადებითი პასუხის შემთხვევაში გამოდის დაარქივების ფანჯარა.



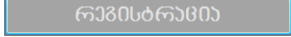
დაარქივების ფანჯარაში მოცემულია დასაარქივებელი მონაცემების შესაბამისი სასწავლო წელი. თუ გვინდა მოცემული სასწავლო წლის მონაცემების დაარქივება უნდა დავაწვეთ ღილაკს „დაარქივება“, ხოლო თუ არა, უნდა დავაწვეთ გამოსვლის ღილაკს.

თუ მოცემული სასწავლო წლის არქივი უკვე არსებობს გამოვა შეტყობინება „არქივი უკვე არსებობს“.



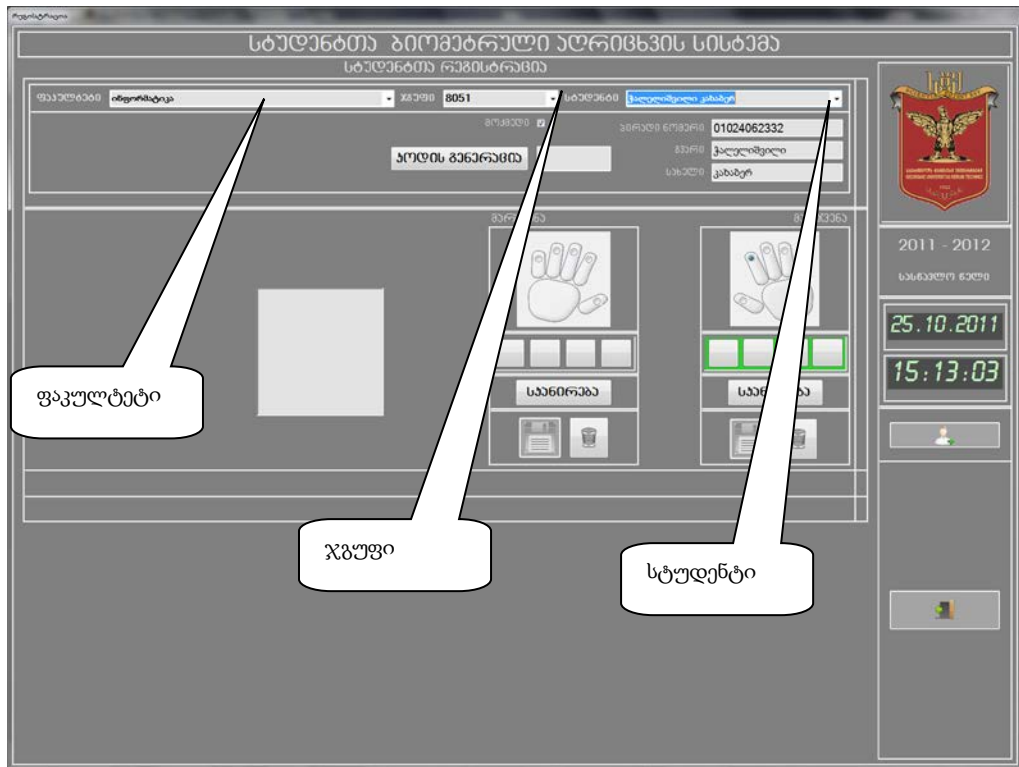
საწყისი მონაცემებიდან გამოსვლა შესაძლებელია  ღილაკით.

სტუდენტთა რეგისტრაციის ფორმა

მთავარ ფანჯარაზე მოთავსებული ღილაკით  იხსნება სტუდენტების საწყისი რეგისტრაციის ფორმა, საიდანაც ხდება სტუდენტების თითის ანაბეჭდების შაბლონების ფორმირება, განახლება და წაშლა.

სტუდენტების საწყისი რეგისტრაციის ფანჯარა გამოიყურება შემდეგნაირად (სურ.16.):

სტუდენტის ასარჩევად ჯერ უნდა აირჩეს ფაკულტეტი, შემდეგ ჯგუფი და შემდეგ სტუდენტი.

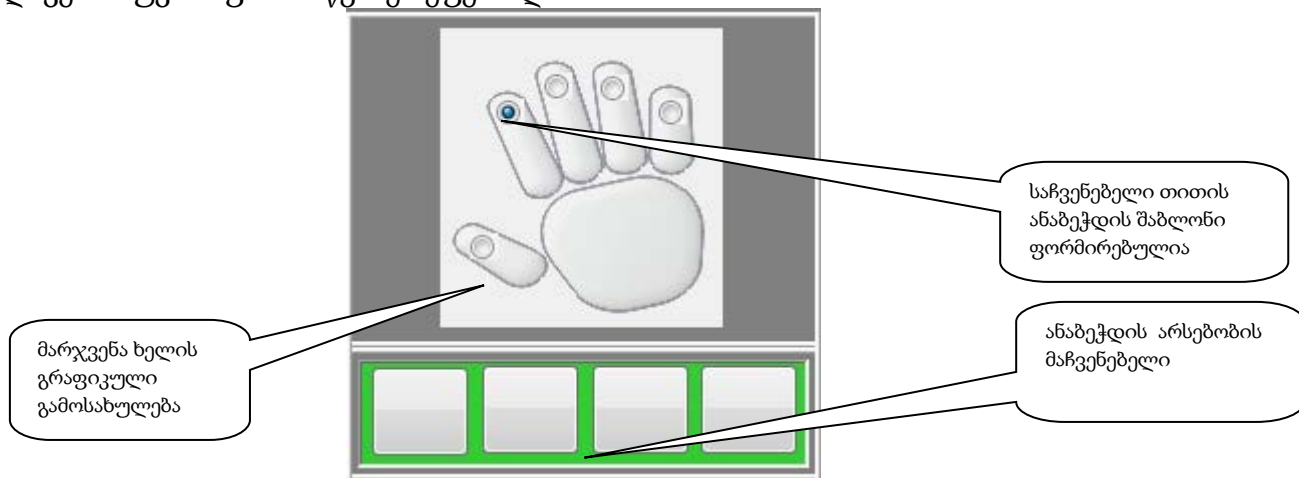


ნახ.10. სტუდენტთა საწყისი რეგისტრაციის ფორმა

ფაკულტეტის, ჯგუფის და სტუდენტის არჩევა ხდება ჩამოსაშლელი ველების საშუალებით.

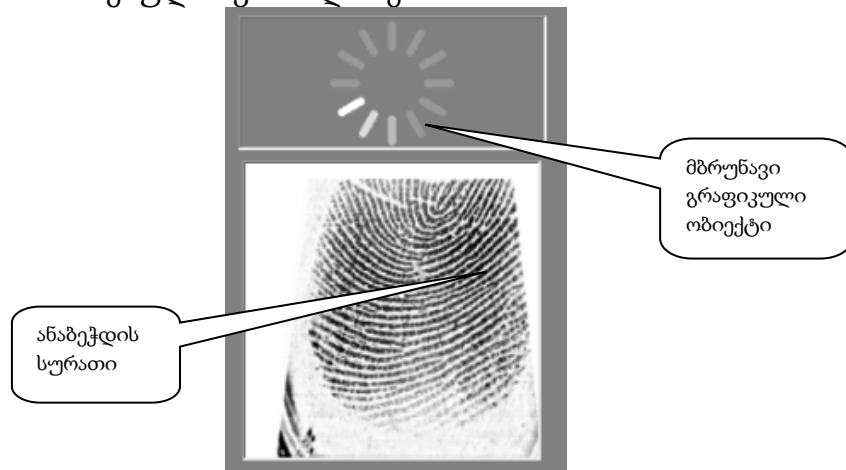
სტუდენტის არჩევის შემდეგ ეკრანზე გამოიტანება სტუდენტის პირადი მონაცემები: პირადი ნომერი, სახელი და გვარი, მარჯვენა და მარცხენა ხელის თითის ანაბეჭდების მაჩვენებლები.

თუ მარჯვენა ან მარცხენა ხელის თითის ანაბეჭდების შაბლონები უკვე ფორმირებულია შესაბამისი ხელის გრაფიკულ გამოსახულებაზე მონიშნულია ის თითი, რომლის შაბლონით უკვე არსებობს, ხოლო ამ გამოსახულების ქვეშ დილაკების უკანა ფონი მწვანე შეფერილობისაა.

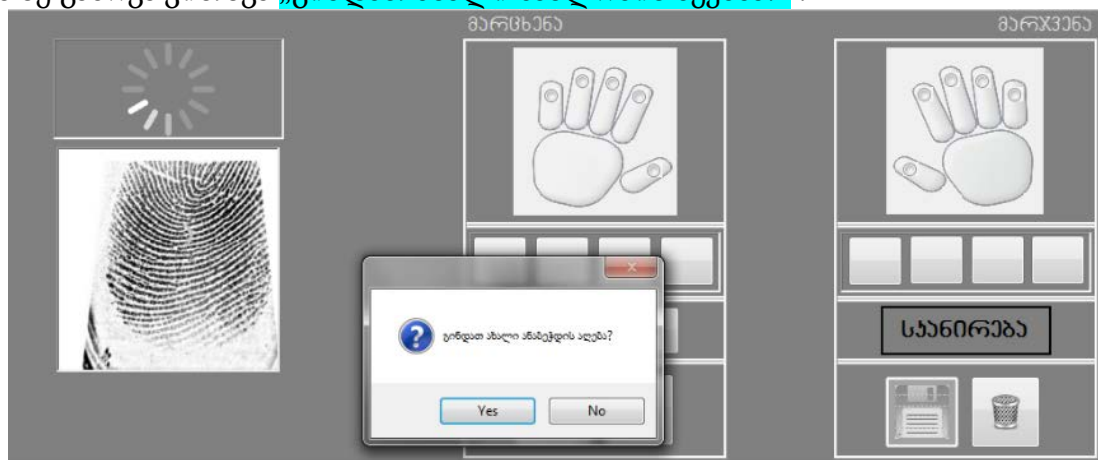


თითის ანაბეჭდის შაბლონის (მათემატიკური მოდელის) ფორმირება

თუ გვინდა სტუდენტის მარჯვენა ხელის რომელიმე თითის ანაბეჭდის შაბლონის შექმნა, ჯერ უნდა ავირჩიოთ სასურველი სტუდენტი, შემდეგ უნდა დავაწვეთ მარჯვენა ხელის გრაფიკული გამოსახულების ქვეშ მოთავსებულ ღილაკს **სანიშნა**, ღილაკი ჩაიხნიება, ხოლო ეკრანზე გაჩნდება წარწერა „გთხოვთ დაადოთ თითი სკანერს“. ამ დროს სტუდენტმა უნდა დაადოს თითი დაქტილოსკოპიურ სკანერს, ეკრანზე გამოჩნდება თითის ანაბეჭდის გამოსახულება და გამოსახულების ზემოთ გრაფიკული ობიექტი დაიწყებს ბრუნვას, რაც იმის მანიშნებელია, რომ მიმდინარეობს ანაბეჭდის მათემატიკური მოდელის შედარება მონაცემთა ბაზაში არსებულ სხვა შაბლონებთან.



თუ პირველად ხდება სტუდენტის მარჯვენა ხელის თითის ანაბეჭდის აღება, ეკრანზე გამოვა კითხვა **„გინდათ ახალი შაბლონის შექმნა?“**.



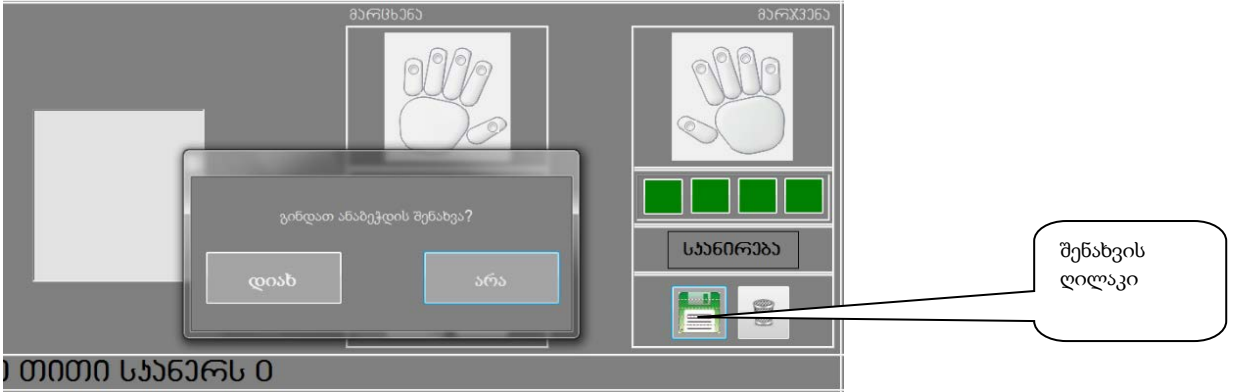
კითხვაზე დადებითი პასუხის შემთხვევაში მონიტორზე გამოვა წარწერა „გთხოვთ დაადოთ თითი სკანერს 4“. ეს იმას ნიშნავს, რომ სტუდენტმა დაქტილოსკოპიურ სკანერზე ერთიდა იგივე თითი უნდა დაადოს ოთხჯერ. როდესაც სტუდენტი დაიწყებს თითის დადებას სკანერზე, ხელის გრაფიკული გამოსახულების ქვეშ არსებული ღილაკები თანმიმდევრობით მიიღებს მწვანე შეფერილობას.



მთხოვთ დაალოთ თითი სანერს 2

თუ სტუდენტი თანმიმდევრობით ოთხჯერ დაადებს სკანერს თითს და თითის ანაბეჭდის ხარისხი იქნება დამაკმაყოფილებელი, შაბლონის შენახვის ღილაკი გააქტიურდება, მასზე დაწერისას გამოვა შეკითხვა „გინდათ შაბლონის შენახვა?“.

კითხვაზე დადებითი პასუხის შემთხვევაში მოხდება მარჯვენა ხელის თითის ანაბეჭდის შაბლონის შენახვა. მარჯვენა ხელის გრაფიკულ გამოსახულებაზე



თითი სანერს 0

ავტომატურად მოინიშნება საჩვენებელი თითი, ხოლო გამოსახულების ქვეშ მოთავსებული ღილაკების უკანა ფონი მიიღებს მწვანე შეფერილობას. თუ მოხდა არა საჩვენებელი თითის, არამედ სხვა თითის ანაბეჭდის აღება, იგი უნდა მოინიშნოს ხელის გრაფიკულ გამოსახულებაზე. ანაბეჭდის შაბლონის შექმნის შემდეგ აუცილებლად უნდა მოხდეს მისი გადამოწმება, ამისათვის ისევ უნდა დავაწვეთ სკანირების ღილაკს და სტუდენტმა ანაბეჭდების სკანერს ისევ უნდა დაადოს ის თითი, რომლის შაბლონიც იქნა შექმნილი. თუ ანაბეჭდის შაბლონი სწორად იქნა შექმნილი, ეკრანზე გამოვა შეტყობინება „თითის ანაბეჭდის შაბლონი უკვე არსებობს მონაცემთა ბაზაში“ და ამ სტუდენტის სახელი და გვარი.

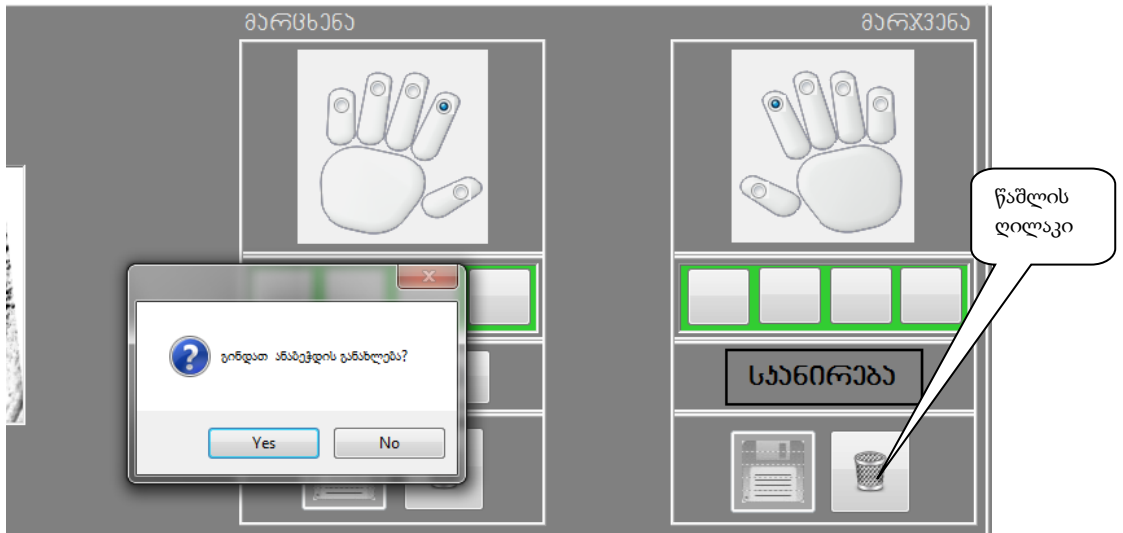
თუ ანაბეჭდის შაბლონის შექმნისას სტუდენტის თითის ანაბეჭდის შაბლონი უკვე აღმოჩნდება მონაცემთა ბაზაში, ეკრანზე გამოვა შეტყობინება „თითის ანაბეჭდის შაბლონი უკვე არსებობს მონაცემთა ბაზაში“ და იმ პიროვნების სახელი და გვარი, რომლის ანაბეჭდის შაბლონთანაც მოხდა დამთხვევა.

თითის ანაბეჭდის შაბლონის განახლება და წაშლა

თუ მარჯვენა ხელის თითის ანაბეჭდის შაბლონი უკვე შექმნილია, მაგრამ სავარაუდოდ არ არის კარგი ხარისხის, შესაძლებელია მისი განახლება, ამისათვის უნდა დავეთანხმოთ სკანირებისას გამოსულ კითხვას „გინდათ ანაბეჭდის შაბლონის

განახლება?“ და თავიდან შევექნათ ანაბეჭდის შაბლონი, ან უნდა მოხდეს ანაბეჭდის შაბლონის წაშლა, მარჯვენა ხელის გრაფიკული გამოსახულების ქვეშ მოთავსებული წაშლის ღილაკით და შემდგომ მისი ხელმეორედ ფორმირება.

იგივენაირად ხდება მარცხენა ხელის თითის ანაბეჭდის შაბლონის შექმნა, განახლება, წაშლა.



იმ სტუდენტებისთვის, რომლებსაც აქვთ პრობლემური თითის ანაბეჭდები, უნდა მოხდეს დამხმარე კოდის გენერაცია. დამხმარე კოდი თითოეული სტუდენტისათვის იქნება ინდივიდუალური და სტუდენტი მას გამოიყენებს რეგისტრაციისას. დამხმარე კოდი საშუალებას იძლევა, მიმდინარე რეგისტრირებისას სტუდენტმა ისარგებლოს ვერიფიცირების მეთოდით, რაც მნიშვნელოვნად აადვილებს რეგისტრირების პროცედურას.

კოდის გენერაცია ხდება შემდეგნაირად: ჩამოსაშლელი სიიდან უნდა ავირჩიოთ ის სტუდენტი, რომლისთვისაც გვინდა კოდის გენერაცია, მოვხსნათ მონიშვნა მოქმედში და დავაწვეთ ღილაკს „კოდის გენერაცია“. დამხმარე კოდი დაგენერირდება და გამოჩნდება გენერაციის ღილაკის გვერდზე მოთავსებულ ველში.



რეგისტრაციის გვერდიდან შესაძლებელია გადასვლა საწყისი მონაცემების გვერდზე. ამისათვის უნდა დავაწვეთ მარცხენა მხარეს მოთავსებულ ღილაკს



და დავეთანხმით ეკრანზე გამოსულ კითხვას „გინდათ საწყისი მონაცემების რედაქტირება?“.

2.2. მეცადინეობებზე სტუდენტთა დასწრების ბიომეტრიული აღრიცხვის სისტემა

ჩვეულებრივ სტუდენტის ლექციაზე დასწრებას აღრიცხავს პედაგოგი ან სასწავლო პროცესის მენეჯერი სტუდენტთა ხელმოწერების მოგროვებით. ასეთ სისტემას აქვს რიგი ნაკლოვანებები:

- სტუდენტთა მეცადინეობაზე აღრიცხვა სუბიექტურია და ახლავს შეცდომები;
- ძალიან გართულებულია აღრიცხვის შედეგების დამუშავება (მას სჭირდება კომპიუტერში შეტანა);
- ვერ აღრიცხება სტუდენტის დაგვიანებით მოსვლა, ლექციიდან ადრე წასვლა და ა.შ.;
- სტუდენტთა აღრიცხვა დროში გაწელილია და მეცადინეობის გარკვეული დრო იკარგება ფუჭად.

სტუდენტთა მეცადინეობაზე დასწრების აღრიცხვაში ბიომეტრიული მეთოდის გამოყენების უპირატესობა წარმოჩენილია ქვემოთ მოტანილ სქემაში (ნახ. 11)



ნახ.11. ტრადიციული და ბიომეტრიული აღრიცხვის შედარებითი ანალიზი

მეცადინეობებზე სტუდენტთა დასწრების ბიომეტრიული აღრიცხვის სისტემა

განკუთვნილია მეცადინეობებზე სტუდენტთა დასწრების ავტომატური აღრიცხვისათვის (განსაკუთრებით ეფექტურია, როცა ტერიტორიულად ერთადაა თავმოყრილი ლაბორატორიები და კაბინეტები), კერძოდ:

- სტუდენტთა იდენტიფიცირებისათვის;
- სტუდენტთა ლექციაზე გამოცხადების რეგისტრირებისთვის და აღრიცხვისათვის;
- ელექტრონული ლაბორატორიული ჟურნალის წარმოებისათვის;
- ლაბორატორიის მიმდინარეობის პროცესის მონიტორინგისათვის;
- მონაცემთა დაგროვებისა და ანალიზისათვის.

მეცადინეობის დაწყების წინ სისტემის სერვერიდან (როცა გვაქვს სისტემის ქსელური გადაწყვეტა) ცალკეულ ტერმინალებში ჩაიტვირთება მეცადინეობაზე შემსვლელი ჯგუფის სია (ამასთან ერთად ჩაიტვირთება პედაგოგის გვარი, სასწავლო კურსის დასახელება. სისტემაში ჩაიტვირთული სასწავლო ცხრილით განსაზღვრულია კავშირი „სასწავლო კურსი-ჯგუფი-პედაგოგი-ლაბორატორიული ოთახის ნომერი“, მაგრამ არაა განსაზღვრული ამ მეცადინეობის ჩატარების კონკრეტული დღე და კონკრეტული აკადემიური საათი. ამდენად პედაგოგი თავისუფალია თავის არჩევანში, თუ რომელ დღეს და რომელ საათზე ჩაატარებს ამ მეცადინეობას. თუმცა მეორეს მხრივ სასწავლო ჯგუფს გააჩნია სასწავლო ცხრილი, რომლითაც ეს მეცადინეობა „ზის“ გარკვეულ დღეს და გარკვეულ აკადემიურ საათზე.

შემოტანილია მეცადინეობის „დაწყების“ და „დამთავრების“ ცნებები, რაც შინაარსობრივად ასახავს „ელექტრონული ლაბორატორიული ჟურნალის“ გახსნას და დახურვას. აქვე უნდა შევნიშნოთ, რომ მეცადინეობის დაწყება (დამთავრება) არ ემთხვევა აკადემიური საათის დაწყებას (დამთავრებას). მეცადინეობის დაწყებას ახდენს პედაგოგი აკადემიური საათის დაწყებამდე ან მისი დაწყების შემდეგ. სასურველია, რომ პედაგოგმა მეცადინეობა დაიწყო აკადემიური საათის დაწყებამდე, ანუ შესვენების დროს, რადგან მეცადინეობის დაწყების შემდეგ ხდება შესაძლებელი სტუდენტთა რეგისტრირება. ცხადია ამ პროცესს სჭირდება გარკვეული დრო, რომელიც სასურველია არ მოვაკლოთ აკადემიურ საათს. საგულისხმოა ისიც, რომ შემდგომი კონტროლის მიზნით სისტემის არქივში ინახება მეცადინეობის დაწყების დრო. იგივენაირად ხორციელდება პედაგოგის მიერ მეცადინეობის დამთავრება.

გახსნილი ლაბორატორიული ჟურნალი გამოიყენება სტუდენტთა რეგისტრირებისათვის, „მიღებული“, „ჩატარებული“ და „ჩაბარებული“ ლაბორატორიული სამუშაოების (ნომრების) აღრიცხვისათვის.

- „მიღებული“ ლაბორატორიული სამუშაო გულისხმობს სტუდენტის მიერ ახალი ლაბორატორიული დავალების მიღებას;
- „ჩატარებული“ ლაბორატორიული სამუშაო გულისხმობს სტუდენტის მიერ მოცემულ მეცადინეობაზე ლაბორატორიული სამუშაოს შესრულებას;
- „ჩაბარებული“ ლაბორატორიული სამუშაო გულისხმობს სტუდენტის მიერ უკვე ჩატარებული ლაბორატორიული სამუშაოს ოქმის მიღებას პედაგოგის მიერ.

მოცემულ მეცადინეობაზე შესაძლებელია მხოლოდ ერთი ლაბორატორიული სამუშაოს მიღება, ერთი ლაბორატორიული სამუშაოს ჩატარება და ერთი ოქმის ჩაბარება. სხვა ვარიანტების არსებობას ელექტრონული ლაბორატორიული ჟურნალი

გამორიცხავს. თუმცა შესაძლებელია, რომ პედაგოგმა ლაბორატორიული ჟურნალის რომელიმე ველი შეუვსებელი დატოვოს. ელექტრონული ლაბორატორიული ჟურნალის მიერ გამოირიცხება ორჯერ ერთი და იგივე ნომრით ლაბორატორიული სამუშაოს „მიღება“, „ჩატარება“ და „ჩაბარება“. ელექტრონული ჟურნალი არ იძლევა ისეთი ლაბორატორიული სამუშაოს ოქმის ჩაბარების უფლებას, თუ ეს ამოცანა ჩატარებულად არ არის რეგისტრირებული წინა მეცადინეობებზე. ამდენად, ელექტრონული ჟურნალი საშუალებას იძლევა 15 სასწავლო კვირაში ჩაბარებული იქნას 13 ლაბორატორიული სამუშაოს ოქმი.

მეცადინეობის დაწყებას, ანუ ელექტრონული ლაბორატორიული ჟურნალის გახსნას ახდენს მოცემული სასწავლო კურსის პედაგოგი. თუმცა, პედაგოგი თავისუფალია თავისუფალია თავის არჩევანში, თუ რომელი გვარს აირჩევს მოცემული მეცადინეობის ჩასატარებლად. ამდენად თუ მოხდა ერთი პედაგოგის ჩანაცვლება მეორე პედაგოგით, მაშინ მეცადინეობის დაწყებისათვის ჩამნაცვლებელმა პედაგოგმა უნდა აირჩიოს ჩანაცვლებული პედაგოგის გვარი. ამდენად პედაგოგთა ჩანაცვლება ამ სისტემაში არ აისახება. ამ მიზნით გამოიყენება „პედაგოგთა რეგისტრაციის სისტემა“

მეცადინეობაზე შესვლისას არჩეული ჯგუფის სტუდენტი გადის ბიომეტრიულ იდენტიფიცირებას თითის სკანერზე დადებით. სისტემაში ავტომატურად მოინიშნება ამ სტუდენტის სარეგისტრაციო მონაცემები: პირადი ნომერი, გვარი, სახელი და ჩაიწერება რეგისტრირების დრო.

სტუდენტი სისტემაში რეგისტრირდება მეცადინეობის დაწყების წინ და მეცადინეობის დამთავრებისას. სტუდენტს მეცადინეობაზე შესვლა (დაწყების რეგისტრირება და რეგისტრირება შეუძლია მეცადინეობის პერიოდში (ამ აკადემიურ საათში) ნებისმიერ დროს (ცხადია, პედაგოგის ნებართვით). სტუდენტს მეცადინეობის დამთავრების რეგისტრირება შეუძლია მეცადინეობის დამთავრების შემდგომ ან მეცადინეობის პერიოდში მხოლოდ დაწყების რეგისტრირებიდან ხუთი წუთის გასვლის შემდეგ.

მეცადინეობის მიმდინარეობის დროს პედაგოგის მიერ სისტემაში შეიტანება სტუდენტის მიერ „მიღებული“, „ჩატარებული“ და „ჩაბარებული“ ლაბორატორიული სამუშაოების ნომრები. შევნიშნავთ, რომ ლაბორატორიული ჟურნალის ველების შევსება შესაძლებელია მხოლოდ იმ სტუდენტებისთვის. რომლებმაც გაიარეს დაწყების რეგისტრირება. დანარჩენი სტუდენტებისათვის შესაბამისი ველები დაბლოკილია.

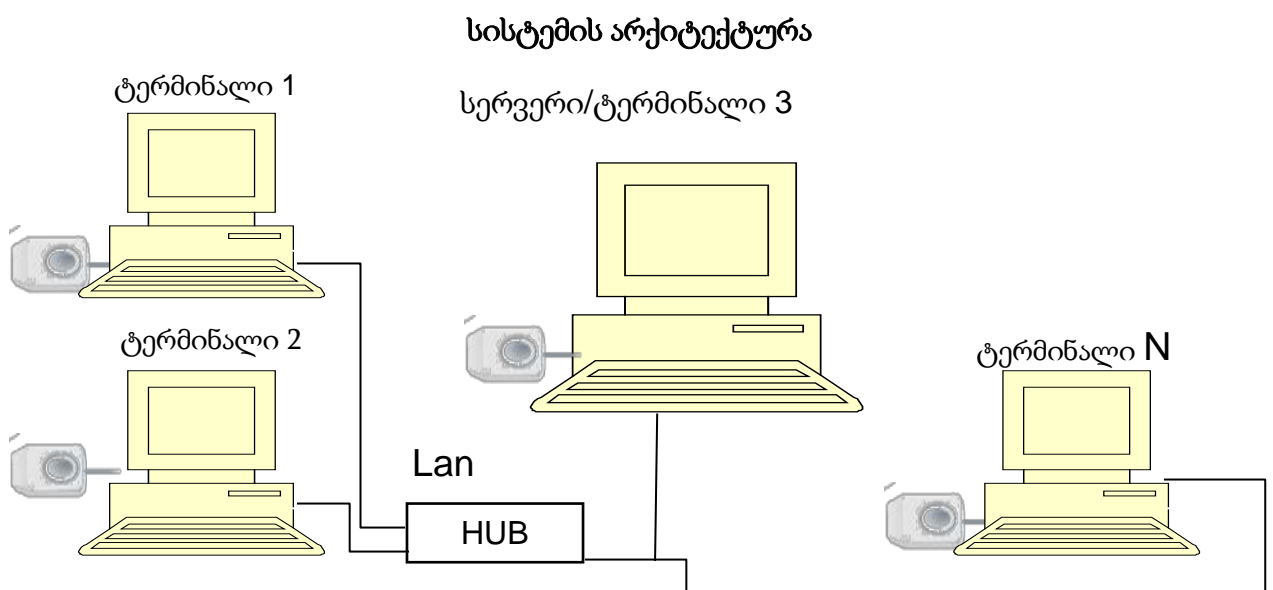
მეცადინეობის დამთავრების შემდეგ მოცემული მეცადინეობის შედეგები ავტომატურად დაიხურება და შემდგომში არ ექვემდებარება შესწორებას. თუმცა შესაძლებელია დამთავრებული მეცადინეობების (ანუ დახურული ელექტრონული ჟურნალის) დათვალიერება.

სისტემაში გათვალისწინებულია მეცადინეობის ორი სახე: ძირითადი და დამატებითი. ძირითადი მეცადინეობის რაოდენობა განისაზღვრება ადმინისტრატორის მიერ, მაგრამ სტუ-ს სასწავლო განრიგის თანახმად იგი უნდა

იყოს 15. დამატებითი მეცადინეობათა რაოდენობა განისაზღვრება ლაბორატორიის ხელმძღვანელობის მიერ (რეგულირდება ადმინისტრირების ფანჯრიდან).

განსაკუთრებული მოთხოვნა.

კონკრეტული ტერმინალი „მიბმულია“ კონკრეტული ლაბორატორიული ოთახის ნომერთან („მიბმა“ ხორციელდება ადმინისტრირების ფანჯრიდან). შესაბამისად მოცემულ ლაბორატორიულ ოთახში შესაძლებელია გაიხსნას ლაბორატორიული ჟურნალები მხოლოდ იმ სასწავლო ჯგუფებისათვის, რომელთაც სასწავლო ცხრილით აქვთ განსაზღვრული ამ ლაბორატორიულ ოთახში მეცადინეობის ჩატარება. აქვე შევნიშნავთ, რომ ამ კონკრეტული ლაბორატორიული ოთახის ტერმინალიდან შესაძლებელია სისტემაში არსებული ყველა ჯგუფის მონაცემების დათვალიერება.



ნახ. 12. სტუდენტთა მეცადინეობებზე დასწრების რეგისტრაციის სისტემის სტრუქტურა

სისტემა წარმოადგენს კომპიუტერულ ქსელს და შედგება სერვერისა და ტერმინალებისგან, რომლებიც განლაგებულია ლაბორატორიებში. სერვერი შეიძლება ასრულებდეს ერთ-ერთი ტერმინალის ფუნქციასაც. ტერმინალები დამატებით აღჭურვილია დაქტილოსკოპიური სკანერებით.

ტერმინალში ჩატვირთულია სპეციალური პროგრამა (სტუდენტთა რეგისტრაციის პროგრამული პაკეტი AS - V. 1.0-2012), რომელიც შემდეგი ფუნქციების განხორციელების საშუალებას იძლევა:

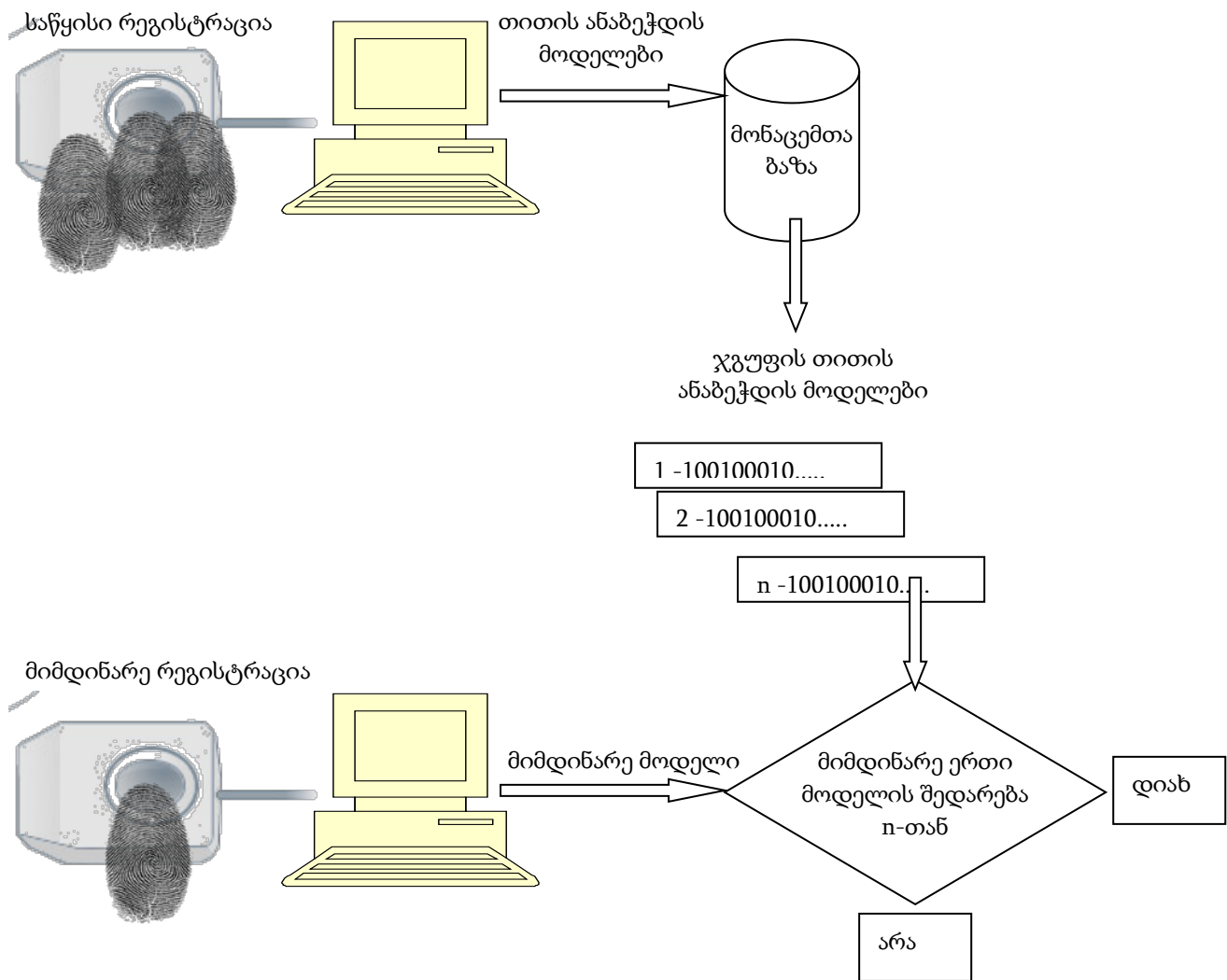
- სტუდენტთა იდენტიფიცირება და რეგისტრირება
- ელექტრონული ლაბორატორიული ჟურნალის წარმოება
- საარქივო ჩანაწერების დათვალიერება

სერვერში ასევე ჩატვირთულია სპეციალური პროგრამა (სტუდენტთა რეგისტრირების სისტემის ადმინისტრირების მოდული - პროგრამული პაკეტი AAS - V. 1.0-2012), რომელიც შემდეგი ფუნქციების განხორციელების საშუალებას იძლევა:

სერვერში რელაციური მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემის სახით გამოყენებულია Microsoft SQL Server.

სისტემის ფუნქციონირებისათვის აუცილებელია, რომ მონაცემთა ბაზა შევსებული იყოს სტუდენტთა საიდენტიფიკაციო მონაცემებით და თითის ანაბეჭდების კოდებით. ამ მიზნით გამოიყენება სტუდენტთა საწყისი რეგისტრირების პროგრამული პაკეტი RS - V. 1.0-2012, რომელიც შეიძლება ჩატვირთული იქნას სერვერში.

სისტემა ფუნქციონირებს შემდეგნაირად. თავდაპირველად სისტემაში ჩაიტვირთება სტუდენტის საიდენტიფიკაციო მონაცემები: გვარი, სახელი, პირადი ნომერი, თითის



ნახ. 13. სისტემის ფუნქციონირების პრინციპი

ანაბეჭდის მოდელი, ჯგუფის ნომერი. თითის ანაბეჭდის მოდელის მისაღებად საჭიროა თითოულმა სტუდენტმა გაიაროს საწყისი რეგისტრაციის პროცედურა. იმავდროულად ხდება სისტემაში სასწავლო განრიგის ჩატვირთვა, რაც გულისხმობს სასწავლო კურსის, ჯგუფის ნომრის, პედაგოგის გვარის, ლაბორატორიული დარბაზის ნომრის და აკადემიური საათის ერთმანეთზე „მიზმას“.

მონაცემთა ბაზაში შეტანილია ყველა სტუდენტის თითო ანაბეჭდის საწყისი მოდელი (უნივერსიტეტის ან ძირითადი საგანმანათლებლო ერთეულის დონეზე). პედაგოგის მიერ რომელიმე მეცადინეობის დაწყებისას საერთო მონაცემთა ბაზიდან დაიფილტრირება იმ ჯგუფის მონაცემები, რომელიც მოცემულ ლაბორატორიულ ოთახში მოცემულ მომენტში იწყებს მეცადინეობას. შემდეგ თანმიმდევრულად გადიან რეგისტრაციას სტუდენტები. ამრიგად, სტუდენტის რეგისტრირება ხდება ე.წ. იდენტიფიცირების მეთოდით, ოღონდ მოცემული ჯგუფის სტუდენტთა საწყისი მოდელების გადარჩევის გზით, ანუ ჯგუფის სტუდენტთა ანაბეჭდების მოდელების ფარგლებში.

როგორც ზემოთ იყო ნათქვამი მეცადინეობის დაწყებით ხდება ელექტრონული ლაბორატორიული ჟურნალის გახსნა. ამდენად პედაგოგს შეუძლია უკვე შეიტანოს ლაბორატორიის მიმდინარეობის მონაცემები. მონაცემების შეტანა შესაძლებელია იმ სტუდენტისთვის, რომელმაც უკვე გაირა რეგისტრაცია. იმ სტუდენტისთვის, რომელმაც უკვე გაირა დამთავრების რეგისტრაცია, მონაცემების შეტანა ვერ მოხერხდება.

ამრიგად, სტუდენტი ლაბორატორიულ მეცადინეობაზე რეგისტრაციას გადის ორჯერ: დაწყების რეგისტრაცია და დამთავრების რეგისტრაცია. ამ სიტუაციაში გვაქვს სამი რეჟიმი:

- სტუდენტს დაწყებული აქვს ლაბორატორიული მეცადინეობა (ელექტრონულ ჟურნალში სტუდენტის სტრიქონი ყვითელია),
- სტუდენტმა დაამთავრა ლაბორატორიული მეცადინეობა (ელექტრონულ ჟურნალში სტუდენტის სტრიქონი მწვანეა),
- სტუდენტი არ დაესწრო ლაბორატორიულ მეცადინეობას, ანუ არ გაირა დაწყების რეგისტრაცია (ელექტრონულ ჟურნალში სტუდენტის სტრიქონი წითელია). სტუდენტის სტრიქონი გაწითლდება იმ შემთხვევაშიც, თუ მისი სტრიქონი იყო ყვითელი (ანუ ქონდა დაწყების რეგისტრირება), მაგრამ არ გაირა დამთავრების რეგისტრირება.

სტუდენტთა რეგისტრირების ფანჯარა

რეგისტრირების ფანჯარა გამოიყენება მეცადინეობების დაწყება - დამთავრებისთვის, სტუდენტების მეცადინეობებზე დასწრების რეგისტრირებისთვის და ლაბორატორიული ჟურნალის წარმოებისათვის.

ჩამოთვლილი პროცედურები შეიძლება შესრულდეს მხოლოდ იმ მეცადინეობებისთვის, რომლების სასწავლო ცხრილის მიხედვით უნდა ჩატარდეს მოცემული ტერმინალის ლაბორატორიაში.

მეცადინეობის დაწყება/დამთავრება

იმისათვის, რომ სტუდენტთა მეცადინეობაზე გამოცხადების რეგისტრირება და აღრიცხვა მოხდეს, აუცილებელია თითოეული მეცადინეობის დაწყება პედაგოგის მიერ. მეცადინეობის დაწყებით იხსნება ლაბორატორიული ჟურნალი, რომელიც ღია რჩება პედაგოგის მიერ მეცადინეობის დამთავრებამდე.

მეცადინეობის დაწყება

მეცადინეობის დაწყება შესაძლებელია აკადემიური საათის დაწყებამდე, ე.ი. შესვენების პერიოდში. გათვალისწინებულია მეცადინეობის დაწყების დაგვიანების დროითი ლიმიტი (რეგულირდება ადმინისტრირების ფანჯრიდან). მაგალითად, თუ მეცადინეობა იწყება 12 სთ-ზე და დაგვიანების ლიმიტია 10 წთ, მეცადინეობის დაწყება შესაძლებელია 11:45-დან 12:10-მდე.



ნახ. 14. სტუდენტთა რეგისტრირების ფორმა მეცადინეობის დაწყებამდე

მოცემულ ტერმინალზე შესაძლებელია მხოლოდ იმ მეცადინეობების დაწყება, რომლებიც ცხრილში მოცემულ ლაბორატორიაშია დაგეგმილი.

მეცადინეობის დაწყება ხდება მეცადინეობის დაწყების ღილაკით. მეცადინეობის დაწყება შესაძლებელია თუ სასწავლო ცხრილით ჩასატარებელი მეცადინეობების (ძირითადი და დამატებითი) რაოდენობა არ არის ამოწურული.


სასწავლო კურსის, ჯგუფის და პედაგოგის არჩევის შემდეგ მიმდინარე ფანჯარაში აისახება ამ ჯგუფის ბოლო (ან მიმდინარე) მეცადინეობის ნომერი. ეკრანზე აისახება სტუდენტების სია, მეცადინეობის ნომერი, მეცადინეობის სახე, თარიღი, მეცადინეობის დაწყების და დამთავრების დრო, მეცადინეობის დაწყების რეგისტრირების დრო. სტუდენტების ცხრილის ჩანაწერები რუხი ფერისაა და სამუშაოს ამსახველი ველები დაბლოკილია.

მეცადინეობის ნომრის ველის ისრებიანი ღილაკებით შესაძლებელია წინა მეცადინეობების დათვალიერება.

სტუდენტთა მაცადინეობაზე დასწრების რეგისტრირების სისტემა

კოდი: **PHY0408** | სასწავლო კურსი: **ფიზიკა III**

ჯგუფი: **108-630** | პედაგოგი: **პეტრიაშვილი გიორგი**



რეგისტრირება

პირადი №	გვარი, სახელი	მოსვლა	ნასვლა	მიღწევა	ჩაგრა	ჩაბარა	ჯგუფი
11223004555	საბუკელი ლია						108-632
01004046922	აბაშიძე გია						108-630
01011010101	აბულაძე ევა						108-632
00258974111	ბედინეშვილი მაგალი						108-630
01008040907	გაბელია ვახტანგ						108-630
01036005494	გაბუნია თეონა						108-630
00112224448	გაბუნია სანდრო						108-630
03001015491	გიქოშვილი ჯაბა						108-630
01224547787	დათიაშვილი დავით						108-630
02121245454	დათიაშვილი ლევან						108-630
00001455877	ებრალიძე თამარ						108-630
01010124244	თარგამაძე ალექსანდრე						108-630
00125478002	იმერლიშვილი გიორგი						108-630
11447788999	იმნაიშვილი ლევანი						108-630
21100458770	იმნაიშვილი მარიამი						108-630
00012356447	კელეკტიშვილი გიორგი						108-630
00145877777	კიკვაძე კარლო						108-630
41001015672	კირკიტაძე ნათია						108-630
02336554478	კირკიტაძე ნინო						108-630
01010101222	კირკიტაძე ფიქრია						108-630
01125478888	ლიმიშვილი ქეთევან						108-630
00124556888	მისსურაძე ნიკოლოზ						108-630
01478965554	ონიანი ზაზა						108-630
01010101011	რობიაშვილი მერი						108-630

ლაორაპორტი № 321

მუცდინეობა № **1**

მუცდინეობის ტიპი: **ძირითადი**

პედაგოგი: **პეტრიაშვილი გიორგი**

თარიღი: **20/02/12**

დაწყება: **09:00** | **08:49**

დამთავრება: **10:45**

20/02/12

ორშაბათი
1-ლი კვირა

08:49:38

მიმდინარეობს
შესვენება!

ნახ. 15. სტუდენტთა რეგისტრირების ფორმა მეცადინეობის დაწყების შემდეგ


დამთავრების რეგისტრირება:

მეცადინეობის დამთავრება ხდება მეცადინეობის ბოლოს, ღილაკით: "მეცადინეობის დამთავრება". მეცადინეობის რეგისტრირების უფლებას სისტემა იძლევა მეცადინეობის დაწყებიდან 15 წთის შემდეგ, ეს რეჟიმი პედაგოგმა შეიძლება გამოიყენოს მეცადინეობის შეწყვეტისთვის. თუ პედაგოგმა მეცადინეობის დამთავრების ფიქსირება არ მოახდინა, მეცადინეობის დროის ამოწურვიდან 25 წთის შემდეგ სისტემა ავტომატურად ახდენს მეცადინეობის დამთავრებას. მაგალითად, თუ მეცადინეობა დაიწყო 12:00-ზე და 13:45-ზე მთავრდება, მეცადინეობის დამთავრების რეგისტრირება უნდა მოხდეს 13:45-დან 14:10-მდე. მეცადინეობის შეწყვეტა შესაძლებელია 12:15-დან.

სტუდენტთა მაცადინეობაზე დასწრების რეგისტრირების სისტემა

კოდი: **PHY0408** | სასწავლო კურსი: **ფიზიკა III**

ჯგუფი: **108-630** | პედაგოგი: **პეტრიაშვილი გიორგი**



რეგისტრირება

პირადი №	გვარი, სახელი	მოსვლა	ნასვლა	მიღწევა	ჩაგრა	ჩაბარა	ჯგუფი
11223004555	საბუკელი ლია						108-632
01004046922	აბაშიძე გია						108-630
01011010101	აბულაძე ევა						108-632
00258974111	ბედინეშვილი მაგალი						108-630
01008040907	გაბელია ვახტანგ				1		108-630
01036005494	გაბუნია თეონა				1		108-630
00112224448	გაბუნია სანდრო						108-630
03001015491	გიქოშვილი ჯაბა	08:50	10:09	1	1		108-630
01224547787	დათიაშვილი დავით						108-630
02121245454	დათიაშვილი ლევან						108-630
00001455877	ებრალიძე თამარ						108-630
01010124244	თარგამაძე ალექსანდრე						108-630
00125478002	იმერლიშვილი გიორგი						108-630
11447788999	იმნაიშვილი ლევანი						108-630
21100458770	იმნაიშვილი მარიამი						108-630
00012356447	კელეკტიშვილი გიორგი						108-630
00145877777	კიკვაძე კარლო						108-630
41001015672	კირკიტაძე ნათია						108-630
02336554478	კირკიტაძე ნინო						108-630
01010101222	კირკიტაძე ფიქრია						108-630
01125478888	ლიმიშვილი ქეთევან						108-630
00124556888	მისსურაძე ნიკოლოზ						108-630
01478965554	ონიანი ზაზა						108-630
01010101011	რობიაშვილი მერი						108-630

ლაორაპორტი № 321

მუცდინეობა № **1**

მუცდინეობის ტიპი: **ძირითადი**

პედაგოგი: **პეტრიაშვილი გიორგი**

თარიღი: **20/02/12**

დაწყება: **09:00** | **08:49**

დამთავრება: **10:45**

20/02/12

ორშაბათი
1-ლი კვირა

10:12:07

მიმდინარეობს
მე-2 საათი

10:00-10:45

მეცადინეობის დამთავრების ღილაკი

სტუდენტების რეგისტრირება

სტუდენტმა რეგისტრირება უნდა გაიაროს მეცადინეობაზე გამოცხადებისას და მეცადინეობის ბოლოს. წინააღმდეგ შემთხვევაში მეცადინეობის დამთავრების შემდეგ სტუდენტს მეცადინეობა ეთვლება გაცდენილად და მისი შესაბამისი ჩანაწერი იღებს წითელ ფერს.

მეცადინეობაზე მოსვლის რეგისტრირება:

სტუდენტს მეცადინეობაზე გამოცხადების უფლება ეძლევა პედაგოგის მიერ შესაბამისი ჯგუფის მეცადინეობის დაწყების დაწყების შემდეგ. ამისათვის ეკრანზე უნდა ჩანდეს ამ ჯგუფის მიმდინარე მეცადინეობის ჩანაწერი. სტუდენტი ბიომეტრიულ სკანერზე თითის დადებით ახდენს იდენტიფიცირებას, რის შემდეგაც სტუდენტების სიაში მისი შესაბამისი ჩანაწერი იღებს ყვითელ ფერს, ფიქსირდება მოსვლის დრო და ლაბორატორიული ჟურნალის ველებს დაბლოკვა ეხსნება. თუ სტუდენტის იდენტიფიცირება ვერ ხდება სკანერის მიერ, გამოდის შეტყობინება "გთხოვთ გაიმეოროთ!".

სტუდენტთა მეცადინეობაზე დასწრების რეგისტრირების სისტემა

კოდი: **PHY0408** | სასწავლო კურსი: **ფიზიკა III**

ჯგუფი: **108-630** | პედაგოგი: **პეტრიაშვილი გიორგი**

პირალი №	ვარი, საბუღალთო	მოსვლა	ნასვლა	შილო ანოტაცია	ჩაგრა ანოტაცია	ჩაბარა რეზი №	ჯგუფი
11223004555	აბაველია ლია						108-632
01004046922	ამაშივე ვია						108-630
01011010101	აბულაძე ვეა						108-632
00258974111	ბედინიშვილი მაგალი						108-630
01008040907	გაბელია ვახტანგ	09:00					108-630
01036005494	გაბუნია თენა						108-630
00112224448	გაბუნია სანდრო						108-630
03001015491	გიქოშვილი ჯაბა	08:50					108-630
01224547787	დათიაშვილი დავით						108-630
02121245454	დათიაშვილი ლევან						108-630
00001455877	ებრალიძე თამარ						108-630
01010124244	თარგამაძე ალექსანდრე						108-630
00125478002	იმერლიშვილი გიორგი						108-630
11447788899	იმნაიშვილი ლევანი						108-630
21100458770	იმნაიშვილი მარიამი						108-630
00012356447	კულუპტრიშვილი გიორგი						108-630
00145877777	კვიციანი ვარლამ						108-630
41001015672	კვიციანი ნათია						108-630
02336554478	კვიციანი ნინო						108-630
01010101222	კვიციანი ფიქრია						108-630
01125478888	ლიმიშვილი ქეთევან						108-630
00124556888	მასისურაძე ნიკოლოზ						108-630
01478965554	ონიანი ზაზა						108-630
01010101011	რობიაშვილი მერი						108-630

რეგისტრირება

ლაბორატორია № 321

მეცადინეობა № **1**

მეცადინეობის თარიღი: **20/02/12**

პედაგოგი: **პეტრიაშვილი გიორგი**

დასრულება: **09:00** | **08:49**

დამთავრება: **10:45**

20/02/12

ორშაბათი
1-ლი სართლი

09:00:44

მომდინარეობს 1-ლი საათი

09:00 - 09:45

გაბელია ვახტანგ დაწყების რეგისტრირება!

მეცადინეობიდან წასვლის რეგისტრირება

მეცადინეობის ბოლოს პედაგოგის მიერ მეცადინეობის დამთავრებამდე სტუდენტმა უნდა გაიაროს რეგისტრირება, ბიომეტრიულ სკანერზე თითის დადებით ახდენს იდენტიფიცირებას, რის შემდეგაც მისი შესაბამისი ჩანაწერი იღებს მწვანე ფერს, ფიქსირდება წასვლის დრო და ლაბორატორიულ ჟურნალში მისი ველები იბლოკება. თუ სტუდენტის იდენტიფიცირება ვერ ხდება სკანერის მიერ, გამოდის შეტყობინება "გთხოვთ გაიმეოროთ!". თუ სტუდენტმა წასვლის რეგისტრირება არ

გაიარა, პედაგოგის მიერ მეცადინეობის დამთავრების შემდეგ, სტუდენტის შესაბამისი ჩანაწერი იღებს წითელ ფერს. სტუდენტს წასვლის რეგისტრირების უფლება ეძლევა მოსვლის რეგისტრირებიდან 5 წთ-ის შემდეგ. წასვლის რეგისტრირების შემდეგ მას ამ მეცადინეობაზე ხელმეორედ რეგისტრირების უფლება არ აქვს.

სტუდენტთა მაცადინეობაზე დასწრების რეგისტრირების სისტემა

კოდი: **PHY0408** სასწავლო კურსი: **ფიზიკა III**

ჯგუფი: **108-630** პედაგოგი: **პეტრიაშვილი გიორგი**

რეგისტრირება

ლაბორატორია № 321

მუცდინეობა № **1**

მუცდინეობის ტიპი: **ქირითალი**

პედაგოგი: **პეტრიაშვილი გიორგი**

20/02/12

ორშაბათი
1-ლი კვირა

10:09:53

მიმდინარეობს
მე-2 საათი

10:00-10:45

დაწყება: 09:00 08:49

დამთავრება: 10:45

პირადი №	გვარი, სახელი	მოსვლა	წასვლა	მიღრო ამოცანა	ჩატარა ამოცანა	ჩაბარა ოქმი №	ჯგუფი
11223004555	აბაკელია ლია						108-632
01004046922	ამაშიძე გია						108-630
01011010101	აბულაძე ევა						108-632
00258974111	ბედინიშვილი მაგალი						108-630
01008040907	გაბელია ვახტანგ	09:00	10:09	1	1		108-630
01036005494	გაბუნია თეონა	09:01		1	1		108-630
00112224448	გაბუნია სანდრო						108-630
03001015491	გიქოშვილი ჯაბა	08:50	10:09	1	1		108-630
01224547787	დათიაშვილი დავით						108-630
02121245454	დათიაშვილი ლევან						108-630
00001455877	ებრაღიძე თამარ						108-630
01010124244	თარგამაძე ალექსანდრე						108-630
00125478002	იმერლიშვილი გიორგი						108-630
11447788899	ინხაიშვილი ლევანი						108-630
21100458770	ინხაიშვილი მარიამი						108-630
00012356447	კულუპტრიშვილი გიორგი						108-630
00145877777	კვიციანი კარლო						108-630
41001015672	კირიტიანი ნათია						108-630
02336554478	კირიტიანი ნინო						108-630
01010101222	კირიტიანი ფიქრია						108-630
01125478888	ლიმიშვილი ქეთევან						108-630
00124568888	მისიურაძე ნიკოლოზ						108-630
01478965554	ონიანი ზაზა						108-630
01010101011	რობიაშვილი მერი						108-630

გიქოშვილი ჯაბა დამთავრების რეგისტრირება!

ელექტრონული ლაბორატორიული ჟურნალის წარმოება

სტუდენტთა მაცადინეობაზე დასწრების რეგისტრირების სისტემა

კოდი: **PHY0408** სასწავლო კურსი: **ფიზიკა III**

ჯგუფი: **108-630** პედაგოგი: **პეტრიაშვილი გიორგი**

რეგისტრირება

ლაბორატორია № 321

მუცდინეობა № **1**

მუცდინეობის ტიპი: **ქირითალი**

პედაგოგი: **პეტრიაშვილი გიორგი**

20/02/12

ორშაბათი
1-ლი კვირა

09:01:36

მიმდინარეობს
მე-2 საათი

09:00-09:45

დაწყება: 09:00 08:49

დამთავრება: 10:45

პირადი №	გვარი, სახელი	მოსვლა	წასვლა	მიღრო ამოცანა	ჩატარა ამოცანა	ჩაბარა ოქმი №	ჯგუფი
11223004555	აბაკელია ლია						108-632
01004046922	ამაშიძე გია						108-630
01011010101	აბულაძე ევა						108-632
00258974111	ბედინიშვილი მაგალი						108-630
01008040907	გაბელია ვახტანგ	09:00		1	1		108-630
01036005494	გაბუნია თეონა	09:01		1	1		108-630
00112224448	გაბუნია სანდრო						108-630
03001015491	გიქოშვილი ჯაბა	08:50		1	1		108-630
01224547787	დათიაშვილი დავით						108-630
02121245454	დათიაშვილი ლევან						108-630
00001455877	ებრაღიძე თამარ						108-630
01010124244	თარგამაძე ალექსანდრე						108-630
00125478002	იმერლიშვილი გიორგი						108-630
11447788899	ინხაიშვილი ლევანი						108-630
21100458770	ინხაიშვილი მარიამი						108-630
00012356447	კულუპტრიშვილი გიორგი						108-630
00145877777	კვიციანი კარლო						108-630
41001015672	კირიტიანი ნათია						108-630
02336554478	კირიტიანი ნინო						108-630
01010101222	კირიტიანი ფიქრია						108-630
01125478888	ლიმიშვილი ქეთევან						108-630
00124568888	მისიურაძე ნიკოლოზ						108-630
01478965554	ონიანი ზაზა						108-630
01010101011	რობიაშვილი მერი						108-630


ნახ. 16. ელექტრონული ლაბორატორიული ჟურნალი შევსების პროცესში

მეცადინეობის მიმდინარეობის პროცესში პედაგოგი სისტემაში აფიქსირებს სტუდენტების მიერ შესრულებულ სამუშაოს. თითოეული სტუდენტისთვის (ვინც გაიარა მოსვლის რეგისტრირება და ესწრება მეცადინეობას) პედაგოგი ავსებს შემდეგ ველებს: მიიღო ამოცანა #, ჩაატარა ამოცანა #, ჩააბარა ოქმი #. სისტემა კრძალავს მოცემული სტუდენტისთვის მიღებული ან ჩატარებული ამოცანის ორჯერ დაფიქსირებას. იმისათვის, რომ დაფიქსირდეს ოქმის ჩაბარება, შესაბამისი ამოცანის ჩატარება უნდა იყოს დაფიქსირებული წინა მეცადინეობებზე.

სტუდენტთა მაცადინეობაზე ლასწრაბის რეგისტრირების სისტემა

კოდი: **PHY0408** | სასწავლო კურსი: **ფიზიკა III**

ჯგუფი: **108-630** | პედაგოგი: **პეტრიაშვილი გიორგი**



რეგისტრირება

პირადი №	გვარი, სახელი	მოსვლა	ნასვლა	მიღო ამოცანა	ჩატარა ამოცანა	ჩააბარა ოქმი №	ჯგუფი
11223004656	აბაკელი ლია						108-632
01004046922	აბაშიძე გია						108-630
01011010101	აბულაძე ევა						108-632
00258974111	ბედინიშვილი მაგალი						108-630
01008040907	გაბელა ვახტანგ	09:00	10:09	1	1		108-630
01036005494	გაბუნია თეონა	09:01		1	1		108-630
00112224448	გაბუნია სანდრო						108-630
03001015491	გეგუშვილი ჯაბა	08:50	10:09	1	1		108-630
01224547787	დათიაშვილი დავით						108-630
02121245454	დათიაშვილი ლევან						108-630
00001455877	ებრაძე თამარ						108-630
01010124244	თარგამაძე ალექსანდრე						108-630
00125478002	იმერლიშვილი გიორგი						108-630
11447788899	ინანიშვილი ლევანი						108-630
21100458770	ინანიშვილი მარიამი						108-630
00012356447	კელუპტრიშვილი გიორგი						108-630
00145877777	კიკვაძე კარლო						108-630
41001015672	კირიტიძე ნათია						108-630
02396564478	კორკიტაძე ნინო						108-630
01010101222	კირიტიძე ფიქრია						108-630
01125478888	ლიმიშვილი ქეთევან						108-630
00124566888	მასისურაძე ნიკოლოზ						108-630
01478965554	ონიანი ზაზა						108-630
01010101011	რობიტაშვილი მერი						108-630

ლაბორატორია № 321

მუცდინეობა N **1**

მუცდინეობის ტიპი: **ქირითადი**

პედაგოგი: **პეტრიაშვილი გიორგი**

თარიღი: **20/02/12**

დაწყება: **09:00** | დასრულება: **08:49**

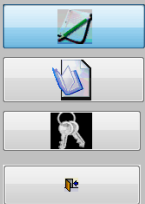
დამთავრება: **10:45** | დასრულება: **10:12**

20/02/12

ორშაბათი
1 -ლი კვირა

10:12:21

მიმდინარეობს
მ-2 საათი
10:00 - 10:45




არქივი

არქივის ფანჯარაში გადასვლა ხდება რეგისტრირების ფანჯრიდან სპეციალური ღილაკით. არქივის ფანჯარა ასახავს მიმდინარე სემესტრის მეცადინეობების დაწყება-დამთავრების, სტუდენტების მეცადინეობებზე დასწრების და მათ მიერ შესრულებული სამუშაოს სრულ არქივს. რეგისტრირების ფანჯრისაგან განსხვავებით, რომელიც მხოლოდ მოცემული ტერმინალის ლაბორატორიის მეცადინეობების რეგისტრირების საშუალებას იძლევა, არქივის განყოფილება ასახავს ნებისმიერი ლაბორატორიული ოთახების მეცადინეობებს.

სტუდენტთა მაცადინეობაზე ლასწრავის რეგისტრირების სისტემა

კოდი: **PHY0408** | სასწავლო კურსი: **ფიზიკა III**

კუდი: **108-630** | პედაგოგი: **პეტრიაშვილი გიორგი**



არქივი

პირადი №	გვარი, სახელი	ჩაბარებული ოქმების რაოდენობა	№	თარიღი	მოს- ვლა	ნას- ვლა	მი- დო	ჩა- დანა	ჩაბარ- ნი ოქმი №	პედაგოგი	ლაბორა- ტორია
11223004555	ანაკულია ლია	0	1	20/02/12	08:50	10:09	1	1		პეტრიაშვილი გიორგი	321
01004046922	ანაშიძე ვინა	0	2	20/02/12	10:45	12:47	2	3	1	პეტრიაშვილი გიორგი	321
01011010101	ანბულაძე ეკა	0	3	20/02/12	12:48	14:50	3	4	3	პეტრიაშვილი გიორგი	321
00258974111	ბედინიშვილი მაგალი	0	4	20/02/12	14:53					პეტრიაშვილი გიორგი	321

ლაბორატორია № 321

20/02/12

ორშაბათი
1 -ლი კვირა

14:53:52

მიმდინარეობს
შესვენება!

11:00 - 11:45

ნახ. 17. არქივის ფანჯარა

მეცადინეობების დავალიერებისთვის სასწავლო კურსის და ჯგუფის არჩევის შემდეგ მარცხენა ქვეფანჯარაში აისახება ამ ჯგუფის სტუდენტების სრული სია. პედაგოგის არჩევის შემთხვევაში სია დაიფილტრება და ასახავს არჩეული პედაგოგის სტუდენტებს. თითოეული სტუდენტისთვის მოცემულია ჩაბარებული ოქმების რაოდენობა. სტუდენტის ჩანაწერის მაუსით გააქტიურების შემდეგ მარჯვენა ქვეფანჯარაში გამოჩნდება ამ სტუდენტის ჯგუფის ჩატარებული მეცადინეობების სია, რომელშიც ასახულია დეტალური ინფორმაცია სტუდენტის მოსვლა-წასვლის და ლაბორატორიული ჟურნალის ჩანაწერების შესახებ. მწვანე ფერით ნაჩვენებია მეცადინეობები, რომლებსაც სტუდენტი ესწრებოდა, წითელი ფერით - გაცდენილი, ან როცა, მოსვლის რეგისტრირება შესრულებულია, წასვლის კი -არა. ყვითელი ფერით - მიმდინარე მეცადინეობა.

არქივის ფანჯრიდან შესაბამისი დილაკით ვბრუნდებით რეგისტრირების ფანჯარაში.

ადმინისტრირების მოდული

სისტემის ადმინისტრირებისათვის გამოყენებული უნდა იქნას სისტემის ადმინისტრირების მოდული - პროგრამული პაკეტი AAS - V. 1.0-2012. პროგრამის გაშვების შემდეგ, სისტემა მოითხოვს სათანადო კოდს (პაროლს). ადმინისტრირების მოდულის საწყისი კოდია: 12345.

ადმინისტრირების მოდული ძირითადად გამოიყენება ადმინისტრატორის მიერ სასწავლო ცხრილის შესავსებად. ამისათვის პირველ რიგში საჭიროა საწყისი მონაცემების შეტანა:

- ლაბორატორიები (აუდიტორიების #);
- სასწავლო კურსები;
- პედაგოგები;
- სასწავლო კვირები;

- ჯგუფები (ჯგუფების და სტუდენტების სიები ბაზაში იტვირთება სემესტრის დასაწყისში სტუდენტთა საწყისი რეგისტრაციის პროგრამული პაკეტის RS - V. 1.0-2012 დახმარებით, ამავე პროგრამით ხდება ბაზის განახლება სემესტრის მანძილზე ჯგუფებში ცვლილებების შემთხვევაში, მაგალითად, სტუდენტის ჯგუფიდან ჯგუფში გადაყვანის დროს;
- დროითი დანაყენები.

პედაგოგების ცხრილი

პირადი №	გვარია, სახელი	სახელი
114534534	პეტრიაშვილი	გიორგი
0344245444	კორუბაძე	ანა
0667997772	ტიტუბიძე	ალმა
2453453453	დარსაგულძე	დავითი

სასწავლო კურსები

კოდი	დასახელება
PHY0808	ფიზიკა
PHY0108	ფიზიკა I
PHY0308	ფიზიკა II
PHY0408	ფიზიკა III

ჯგუფებისა და სტუდენტების ჩამონათვალი სისტემაში გადმოიწერება სტუდენტთა საწყისი რეგისტრაციის სისტემიდან (ახორციელებს სასწავლო პროცესის მართვის ელექტრონული სისტემების უზრუნველყოფის ჯგუფი). სისტემის ადმინისტრატორი ავსებს ლაბორატორიების, პედაგოგების, სასწავლო კურსების სიებს, ახდენს დროითი დანაყენების ფორმირებას. ამის შემდეგ იწყება სასწავლო ცხრილის შედგენა.

სასწავლო ცხრილის შედგენა

მეცადინეობათა ცხრილი

სასწავლო კურსი: PHY0408 ფიზიკა III

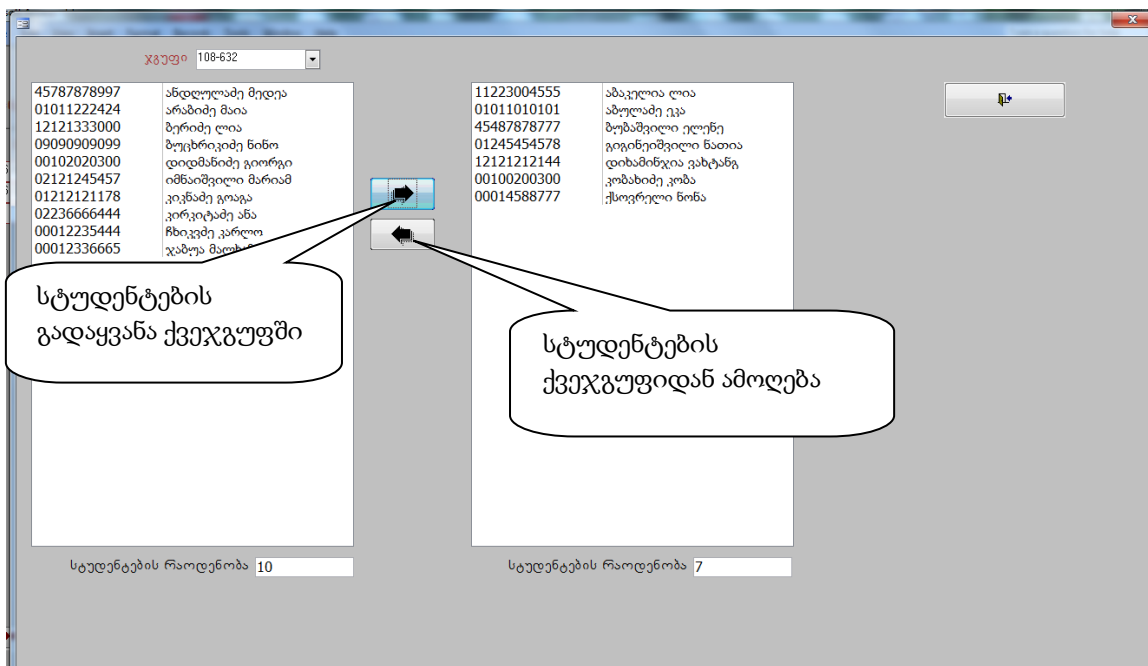
ჯგუფი	პედაგოგი	ლაბ.პ.	მეცადინეობის მართვა	საათების რაოდენობა	რაოდენობა
108-630	პეტრიაშვილი გიორგი	321	5	2	1
108-632	დარსაგულძე დავითი	321	6	2	1

სტუდენტების სიის გამოტანა

პირადი №	გვარია, სახელი	ჯგუფი
01004046922	აბაშიძე ვიკი	108-630
00258974111	ბუღინიშვილი მაგალი	108-630
01008040907	გაბელია ვახტანგ	108-630
01036005494	გაბუნია თეონა	108-630
00112224448	გაბუნია სანდრო	108-630
03001015491	გიქოშვილი ჯაბა	108-630
01224547787	დათიაშვილი დავით	108-630
02121245454	დათიაშვილი ლევან	108-630
00001455877	ებრალოძე თამარ	108-630
01010124244	თარგამაძე ალექსანდრე	108-630
00125478002	იმერლიშვილი გიორგი	108-630
11447788899	იმნაიშვილი ლევანი	108-630
21100458770	იმნაიშვილი მარიამი	108-630
00012356447	კულაპტრიშვილი გიორგი	108-630
00145877777	კუკუაძე ვარლამ	108-630
01010101011	რობიტაშვილი შერი	108-630
12540004566	სანაშვილი ილია	108-630
00122254789	ხინთიბიძე დავითი	108-630

ნახ. 18. სასწავლო ცხრილის შედგენა

მეცადინეობების დაგეგმვა ხდენა სასწავლო ცხრილის შესაბამისად. სასწავლო კურსის არჩევის შემდეგ საჭიროა იმ ჯგუფების შეტანა, რომლებსაც უნდა ჩაუტარდეთ მოცემულ სასწავლო კურსის მეცადინეობები, თუ ჯგუფი იყოფა რამდენიმე ქვეჯგუფად, თითოეული ქვეჯგუფისთვის ივსება ცალ-ცალკე ჩანაწერი, სადაც ფიქსირდება ამ ქვეჯგუფის პედაგოგი. ქვეჯგუფის სტუდენტების შესარჩევად გამოიყენება ღილაკი, რომელიც იძახებს სტუდენტების არჩევის ფანჯარას. სტუდენტების მაუსით ამორჩევის შემდეგ ღილაკით "სტუდენტების გადაყვანა ქვეჯგუფში" მოხდება მონიშნული სტუდენტების გადაყვანა მოცემულ ქვეჯგუფში, რომელიც აისახება მარჯვენა სიაში, აქვე შესაძლებელია სტუდენტის ქვეჯგუფიდან ამოგდება.



ნახ. 19. ქვეჯგუფების ფორმირება

ორივე სიის ბოლოს მოცემულია სტუდენტების რაოდენობები. მთავარ ფანჯრაში დაბრუნების შემდეგ მარჯვენა ქვეფანჯარაში აისახება ქვეჯგუფის სია. ცხრილში ასევე ფიქსირდება ლაბორატორიის ნომერი (მეცადინეობების რეგისტრირება მოხდება მითითებული ლაბორატორიის ტერმინალზე), ძირითადი და დამატებითი მეცადინეობების რაოდენობა, მეცადინეობის ხანგრძლივობა.

ცხრილის შევსების დროს სისტემა აკონტროლებს, რომ არ მოხდეს სასწავლო კურსის, ჯგუფის და პედაგოგის ერთობლიობის გამეორება.

ცხრილში ცვლილებების შეტანა

ცხრილის შევსების შემდეგ შესაძლებელია ცხრილის ჩანაწერის წაშლა, დამატება, რედაქტირება, თუმცა ეს ცვლილებები სასურველია მოხდეს მეცადინეობების დაწყებამდე, რადგან მოქმედებს რამდენიმე შეზღუდვა:

- ცხრილში ჯგუფის შეცვლა შეუძლებელია;
- ჩანაწერის წაშლა შეუძლებელია, თუ ამ ჩანაწერის შესაბამისი ერთი მეცადინეობა მაინც არის ჩატარებული;

- ძირითადი მეცადინეობების რაოდენობის შემცირება შეუძლებელია, თუ ჩატარებული რაოდენობა ტოლია ან აჭარბებს იმ რაოდენობას, რითაც გვინდა შევცვალოთ;
- ძირითადი მეცადინეობების რაოდენობის გაზრდა შესაძლებელია დამატებითი მეცადინეობების დაწყებამდე;
- დამატებითი მეცადინეობების რაოდენობის შეცვლა (გაზრდა) კი ყოველთვისაა შესაძლებელი;

სტუდენტის გადაყვანა ჯგუფის ერთი ქვეჯგუფიდან სხვა ქვეჯგუფში:

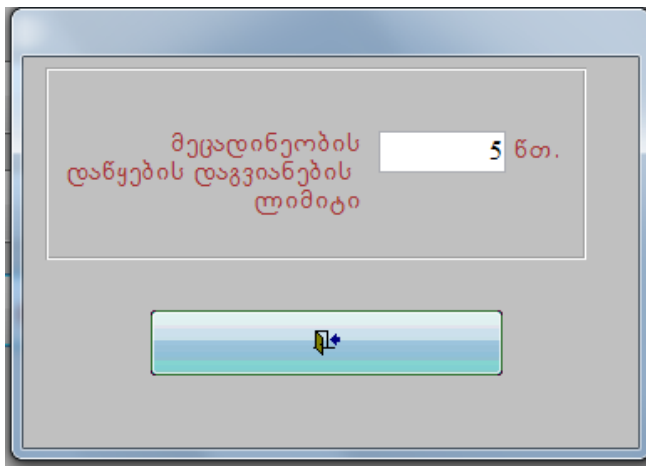
- მეცადინეობის ცხრილის ფანჯარაში სასწავლო კურსის არჩევის შემდეგ ჯგუფების ჩამონათვალში უნდა მოიძებნოს სტუდენტის ჯგუფის ჩანაწერი და სტუდენტების სიის ღილაკით გამოვიძახოთ სტუდენტების ფანჯარა, ქვეჯგუფის (მარჯვენა) სიაში მოვნიშნოთ სტუდენტის გვარი, სახელი და შესაბამისი ღილაკით გავაუქმოთ ქვეჯგუფიდან.
- ჯგუფების ჩამონათვალში მოვნიშნოთ ის ქვეჯგუფი, სადაც უნდა გადავიდეს სტუდენტი, გამოვიძახოთ სტუდენტების სიის ფანჯარა, სტუდენტი დავამატოთ მოცემულ ქვეჯგუფში.

სტუდენტის ჯგუფიდან ჯგუფში გადაყვანა

სტუდენტის ჯგუფიდან ჯგუფში გადაყვანის შემთხვევაში, პირველ რიგში ეს ცვლილება უნდა აისახოს სტუდენტთა საწყისი რეგისტრაციის პროგრამაში, საიდანაც ცვლილება აისახება ამ სისტემაში. ამის შემდეგ ადმინისტრატორმა უნდა შეასრულოს ჯგუფის ერთი ქვეჯგუფიდან სხვა ქვეჯგუფში სტუდენტის გადაყვანის პროცედურა.

დროითი დანაყენები

სისტემა საშუალებას იძლევა რეგულირდეს მეცადინეობის დაწყების დაგვიანების ლიმიტი.



მეცადინეობის დაწყება შესაძლებელია მეცადინეობის წინა შესვენების დაწყებიდან მეცადინეობის დაწყების დაგვიანების დროითი ლიმიტის ამოწურვამდე. ამ ლიმიტის შეცვლა შესაძლებელია ადმინისტრატორის მიერ.

ადმინისტრატორის პაროლის შეცვლა

სისტემის გაშვება/გამოსვლა

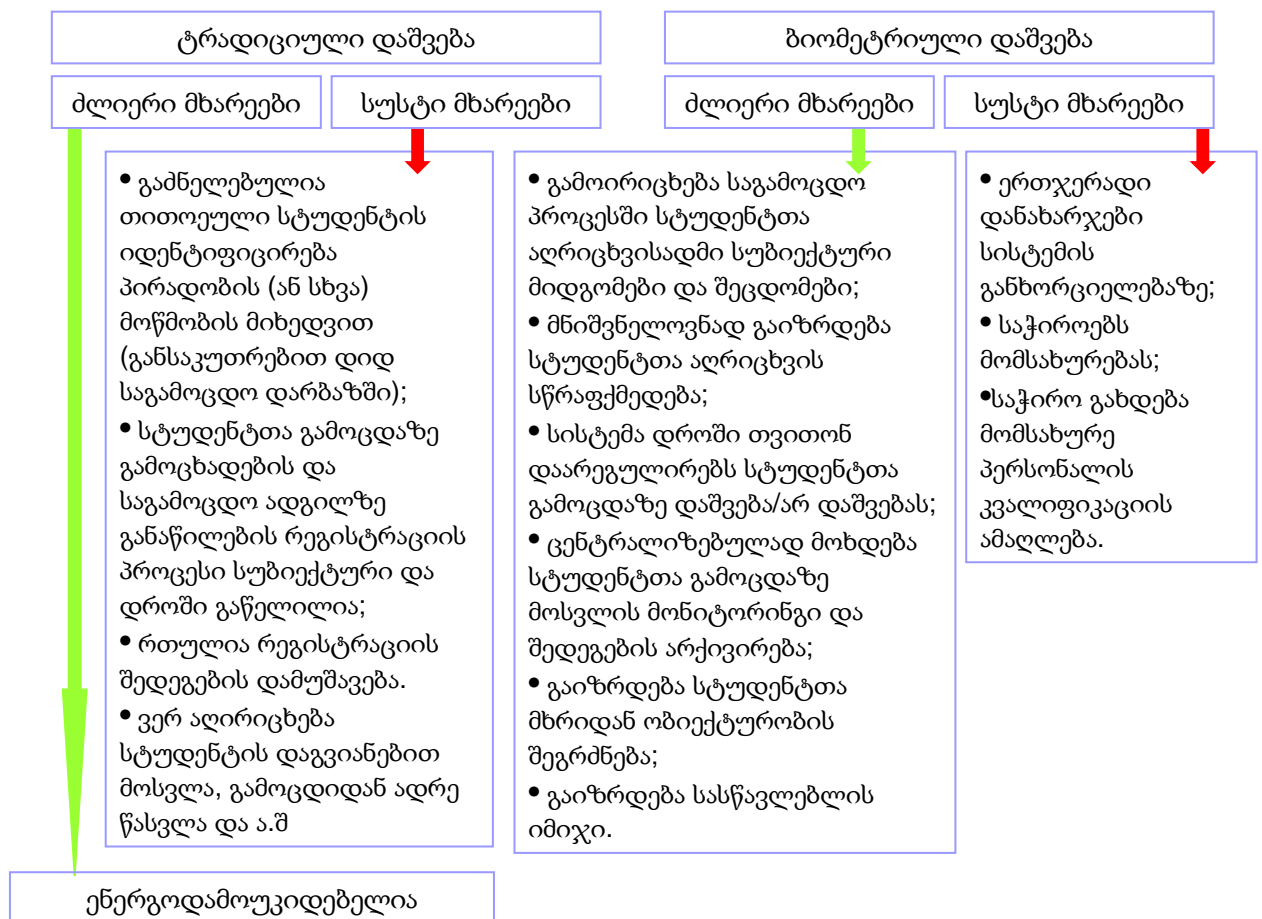
სისტემის გაშვება ხდება სამუშაო მაგიდაზე არსებული პიქტოგრამაზე მაუსის ზემოქმედებით. სისტემიდან გამოსვლა ხდება რეგისტრირების ფანჯარაში არსებული გამოსვლის ღილაკით.

2.3. კომპიუტერულ საგამოცდო პროცესზე სტუდენტთა ბიომეტრიული დაშვების სისტემა

პრობლემის არსი

კომპიუტერულ საგამოცდო პროცესს უზრუნველყოფს ჯგუფი, რომელიც უშუალოდ სასწავლო პროცესში არ მონაწილეობს. ამდენად, უზრუნველყოფის ჯგუფი გამოსაცდელ სუბიექტს არ იცნობს. შესაბამისად, გამწვანებულია თითოეული სუბიექტის იდენტიფიცირება პირადობის (ან სხვა) მოწმობის მიხედვით (განსაკუთრებით დიდ საგამოცდო დარბაზში). გამოსაცდელი სუბიექტის გამოცდაზე გამოცხადების და საგამოცდო ადგილზე განაწილების რეგისტრაციის პროცესი სუბიექტური და დროში გაწელილია. შესაბამისად რთულია რეგისტრაციის შედეგების დამუშავება.

საგამოცდო პროცესზე სტუდენტთა ტრადიციული და ბიომეტრიული დაშვების შედარებითი ანალიზი მოცემულია ნახ. 20-ზე.



ნახ. 20. ტრადიციული და ბიომეტრიული დაშვების შედარებითი ანალიზი

სისტემის დანიშნულება

- სისტემა განკუთვნილია ყველანაირი დანიშნულების სასწავლო დაწესებულებისათვის, სადაც სასწავლო გეგმით გათვალისწინებულია მოსწავლის ან სტუდენტის გამოცდა ან ტესტირება;
- სისტემა გამოყენებადია აბიტურიენტთა საგამოცდო პროცესზე დაშვებისათვის;

- სისტემა გამოყენებადია კვალიფიკაციის ამდლების ტრენინგის დროს მსმენელთა ტესტირებაზე დაშვებისათვის;
- სისტემა გამოყენებადია იმის მიუხედევად, თუ რა ფორმით ტარდება გამოცდა ან ტესტირება, იქნება ეს კომპიუტერული ტესტირება თუ „ცოცხალი“ გამოცდა.

პრობლემის გადაწყვეტის გზა

საგამოცდო პროცესზე დაშვების შემოთავაზებული მიდგომა ეყრდნობა გამოსაცდელი სუბიექტების ბიომეტრიულ მონაცემების გამოყენებას, კერძოდ კი თითის ანაბეჭდის გამოყენებას.

ზოგადად რაიმე სახის რეგისტრაციის პროცედურის გავლა საკმაოდ შრომატევადი პროცესია და დიდ დროით დანახარჯებს მოითხოვს. როდესაც პიროვნება ცხადდება რეგისტრაციისათვის, რეგისტრატორი პირადობის დამადასტურებელი მოწმობის დახმარებით ახდენს მის რეგისტრაციას. საჭიროა პირადი ნომრის და სხვა პირადი მონაცემების გადამოწმება რაც ერთიორად ართულებს პროცედურას. ამასთან პირადობის დამადასტურებელი მოწმობის სურათთან თვალთ შედარება და იდენტურობის დადგენა ცოცხალი რიგის პირობებში ძალიან ძნელია და არ იძლევა 100 %-იან შედეგს (მაგალითად, ტყუპების შემთხვევისას).

ამჟამად რეგისტრაციის პროცედურებისათვის უკვე ფართოდ გამოიყენება ბიომეტრიული ტექნოლოგიები, რაც საკმაოდ ამარტივებს და ამცირებს პროცედურის ხანგრძლივობას. პიროვნების იდენტურობის დასადგენად აღარაა საჭირო პირადობის მოწმობის წარდგენა, პირადი ინფორმაციის გადამოწმება და ფოტოსთან „თვალთ“ შედარება.

ბიომეტრიული ტექნოლოგიების დანერგვა საგამოცდო პროცესზე სტუდენტების დაშვებისათვის საკმაოდ გაამარტივებს რეგისტრაციის პროცედურას და შეამცირებს მის ხანგრძლივობას.

შემოთავაზებული სისტემით ხდება სასწავლო ჯგუფებისათვის საგამოცდო ცხრილის შედგენა (გამოცდების დანიშვნა) და რეგისტრაციის პროცედურის გავლის შემდეგ სტუდენტის დაშვება საგამოცდო პროცესზე. რეგისტრაცია ხდება თითის ანაბეჭდის სკანირების საშუალებით.

გამოსაცდელი სუბიექტის საგამოცდო პროცესზე დაშვების პრინციპები

- თითოეული საგამოცდო სუბიექტისათვის სისტემის მონაცემთა ბაზაში წინდაწინ შეტანილია: სუბიექტის გვარი, სახელი, პირადი ნომერი, ჯგუფის ნომერი.
- ჯგუფებისათვის წინდაწინ შედგენილია საგამოცდო ცხრილი. საგამოცდო ცხრილში შეტანილია: ჯგუფის ნომერი, სასწავლო კურსის დასახელება, საგამოცდო თარიღი და დრო.
- სუბიექტი გამოცდაზე ცხადდება საგამოცდო ცხრილის შესაბამისად.
- არის საგამოცდო პროცესზე დაშვების დაგვიანების ლიმიტი. დაგვიანების ლიმიტის ამოწურვის შემდგომ სუბიექტი გამოცდაზე არ დაიშვება (დაგვიანების ლიმიტი რეგულირდება სისტემის ადმინისტრირების გვერდიდან).
- არის გამოცდაზე შესვლის და გამოცდიდან გამოსვლის რეგისტრაცია. ეს უკანასკნელი შეიძლება გაუქმებული იქნას ადმინისტრირების გვერდიდან.

გამოცდიდან გამოსვლის რეგისტრაცია სასურველია, რადგან ზღუდავს საგამოცდო პროცესზე ერთი პიროვნების მეორეთი ჩანაცვლების შესაძლებლობას.

- სისტემა საგამოცდო სუბიექტის რეგისტრაციის შემდგომ ავტომატურად გამოწერს საგამოცდო ადგილის ნომერს, რომელიც შეირჩევა შემთხვევითი პრინციპით საგამოცდო დარბაზში ადგილების რაოდენობის და ბლოკირებული ადგილების გათვალისწინებით.

სისტემის ფუნქციონირება

გამოცდის დაწყების წინ სისტემაში ჩაიტვირთება (ამოირჩევა) საგამოცდო ჯგუფების სია. საგამოცდო დარბაზში შემოსული სტუდენტი თითო ადებს სკანერს. შედეგად იგი რეგისტრირდება (თუ არის ამ ჯგუფებში) და მასზე ავტომატურად გაიცემა სამუშაო ადგილის ნომერი. სამუშაო ადგილის ნომერი ფორმირდება შემთხვევითი რიცხვების გენერატორის მეშვეობით. დაგვიანების ლიმიტის ამოწურვის შემდეგ სისტემა სტუდენტს დარბაზში არ დაუშვებს. სისტემაში გათვალისწინებულია აგრეთვე საგამოცდო დარბაზიდან გასული სტუდენტის რეგისტრაციაც.

სუბიექტის საგამოცდო პროცესზე დაშვების პროცედურა

- სისტემის ჩართვის მომენტში საგამოცდო ცხრილიდან გამომდინარე გააქტირდება მოცემულ დღეს (თარიღის მიხედვით) საგამოცდო პროცესზე დასაშვები ჯგუფების სია;

- სუბიექტი თითო ადებს სკანერზე;
- ეკრანზე გამოდის შეტყობინება: „სუბიექტი - გვარი, სახელი, პირადი ნომერი, ჯგუფის ნომერი, სასწავლო კურსის დასახელება, საგამოცდო პროცესის დაწყების დრო, ხანგრძლივობა, დამთავრების დრო და სამუშაო ადგილის ნომერი“;
- იმავდროულად იბეჭდება: „სუბიექტი - გვარი, სახელი, პირადი ნომერი, ჯგუფის ნომერი, სასწავლო კურსის დასახელება, საგამოცდო პროცესის დაწყების დრო, ხანგრძლივობა, დამთავრების დრო და სამუშაო ადგილის ნომერი“;
- ეს შეტყობინება იხურება სხვა პროცედურის დაწყებისთანავე (მაგალითად, სხვა სუბიექტი ადებს თითო სკანერს, ან გადავდივართ სხვა ჯგუფზე და სხვა) ან 10 წმ-ის შემდეგ ავტომატურად იხურება და ვუბრუნდებით ჯგუფის გვერდს;
- სუბიექტი იღებს ნაბეჭდ ფურცელს და ჯდება სამუშაო ადგილას.

სუბიექტის საგამოცდო პროცესიდან გამოსვლის პროცედურა

- სუბიექტმა საგამოცდო დარბაზის დატოვებისას უნდა გაიაროს დამთავრების რეგისტრაცია;

- დამთავრების რეგისტრაცია უნდა მოესწროს საგამოცდოთ მითითებულ ან გამოცდის დამთავრებიდან გარკვეულ დროში. სხვა შემთხვევაში გამოცდის შედეგები გაუქმებულად ითვლება;

- სუბიექტი თითო ადებს სკანერზე. შედეგად გამოდის შეტყობინება: „სუბიექტი - გვარი, სახელი, პირადი ნომერი, ჯგუფის ნომერი, სასწავლო კურსის დასახელება, საგამოცდო პროცესის დაწყების დრო, ხანგრძლივობა, დამთავრების დრო და სამუშაო ადგილის ნომერი. საგამოცდო პროცესი დასრულებულია“;

- სუბიექტი გადის დარბაზიდან.

საგამოცდო დარბაზის მონიტორი

- გვიჩვენებს თავისუფალი ადგილების რაოდენობას.

- გრაფიკულად წარმოსახავს თავისუფალი ადგილების ნომრებს.

საგამოცდო ცხრილის სისტემაში შეტანის პროცედურა

- სისტემაში შეიტანება: სასწავლო კურსები (მათი კოდების მითითებით), ჯგუფები (ეს მონაცემები გადმოიტანება საწყისი რეგისტრაციის სისტემიდან), საგამოცდო დარბაზების ნომრები.
- ხდება ამ მონაცემების ერთმანეთზე „მიბმა“ თარიღების და დროების მიხედვით.

სისტემის ადმინისტრირება

- ადმინისტრირებაში შესვლა პაროლით
- საგამოცდო დარბაზის #-ების შეტანა
- სამუშაო ადგილების რაოდენობის რეგულირება საგამოცდო დარბაზის #-ის მიხედვით
- ზოგიერთი სამუშაო ადგილების ბლოკირება (საჭირო გახდება ზოგიერთი კომპიუტერის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში) საგამოცდო დარბაზის #-ის მიხედვით
- სასწავლო კურსის საგამოცდო პროცესის ხანგრძლივობა კურსის კოდის მიხედვით
- დაგვიანების ლიმიტი (რომელიც არ შეიძლება იყოს საგამოცდო პროცესის ხანგრძლივობაზე მეტი) კურსის კოდის მიხედვით
- გამოცდიდან გამოსვლის რეგისტრაციის გაუქმება (ამოგდება) საგამოცდო დარბაზის #-ის მიხედვით
- საგამოცდო ცხრილის მიუხედავად ნებისმიერი ჯგუფის ამორჩევის ნებართვა (საჭიროა იმისათვის, როცა ჯგუფი ამოვარდება საგამოცდო ცხრილიდან. მაგალითად, შუქის გათიშვის გამო)
- ბეჭდვის ბლოკირება (ამოგდება) საგამოცდო დარბაზის #-ის მიხედვით
- სისტემიდან გამოსვლა
- პაროლის შეცვლა



პროგრამის მთავარი ფანჯარა გამოიყურება შემდეგნაირად (ნახ.21):

ნახ. 21. სისტემის საწყისი ფანჯარა

პროგრამაში წინასწარ უნდა მოხდეს სასწავლო კურსების შეტანა. დილაკზე „საგნები“ შესაძლებელია იმ ფანჯარაში გადასვლა, საიდანაც ხდება

სასწავლო კურსების დამატება, რედაქტირება და წაშლა (ნახ. 22).

საგნის კოდი	დასახელება	ხანგრძლივობა საათი	წუთი
ARQ1026	არაორგანული ქიმია	0	0
ENG1020	ინგლისური ენა	1	0
FIZ1001	ფიზიკის შესავალი	0	0
FIZ1002	ფიზიკა	0	0
IDS1025	ინფორმაციის დაცვის საკითხები	1	0
INM1022	ინოვაციური მენეჯმენტი	1	0
KOM1210	კომპიუტერების არქიტექტურა	1	0
MAT1000	მათემატიკა	1	10
MAT1003	მათლაბი	0	0
MAT1010	უმაღლესი მათემატიკა	1	0
MOD1023	მოდელირება	1	0
OOD2020	ობიექტზე ორიენტირებული დამოკრამება	0	0
ORQ1024	ორგანული ქიმია	0	0
SAG1021	საინჟინრო გრაფიკა	0	0
ZOQ1027	ზოგადი ქიმია	0	0

სურ. 22. სასწავლო კურსების რედაქტირების ფორმა

ფორმაში ხდება საგნის კოდის, დასახელების და საგნის შესაბამისი გამოცდის ხანგრძლივობის შეტანა.

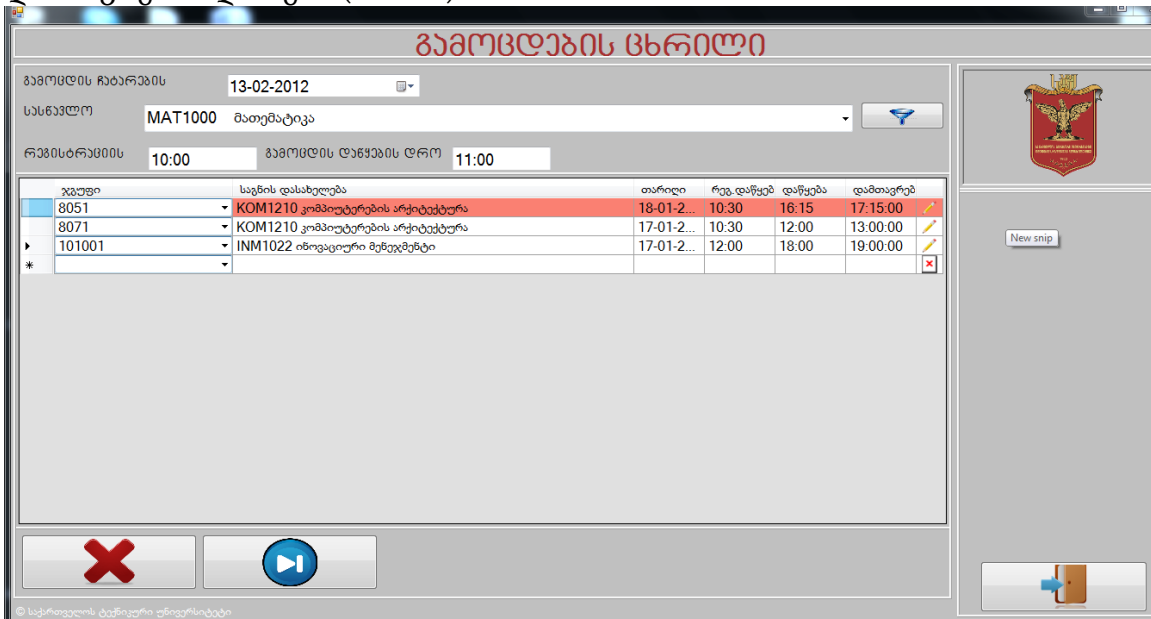
ჩანართიდან „გამოცდები“ შესაძლებელია გამოცდების ცხრილის შედგენა. გამოცდის ცხრილის შესადგენად ჩამოსაშლელი სიის საშუალებით აირჩევა ჯგუფის დასახელება და სასწავლო კურსი რომელშიც უნდა ჩაუტარდეს არჩეულ ჯგუფს გამოცდა (ნახ. 23). ამ ფორმიდან ხდება ჩანაწერების დამატება, რედაქტირება და წაშლა.

ჯგუფი	სასწავლო კურსი
8051	KOM1210 კომპიუტერების არქიტექტურა
8071	KOM1210 კომპიუტერების არქიტექტურა
101001	INM1022 ინოვაციური მენეჯმენტი

ნახ. 23. საგამოცდო ცხრილის შედგენის ფორმა

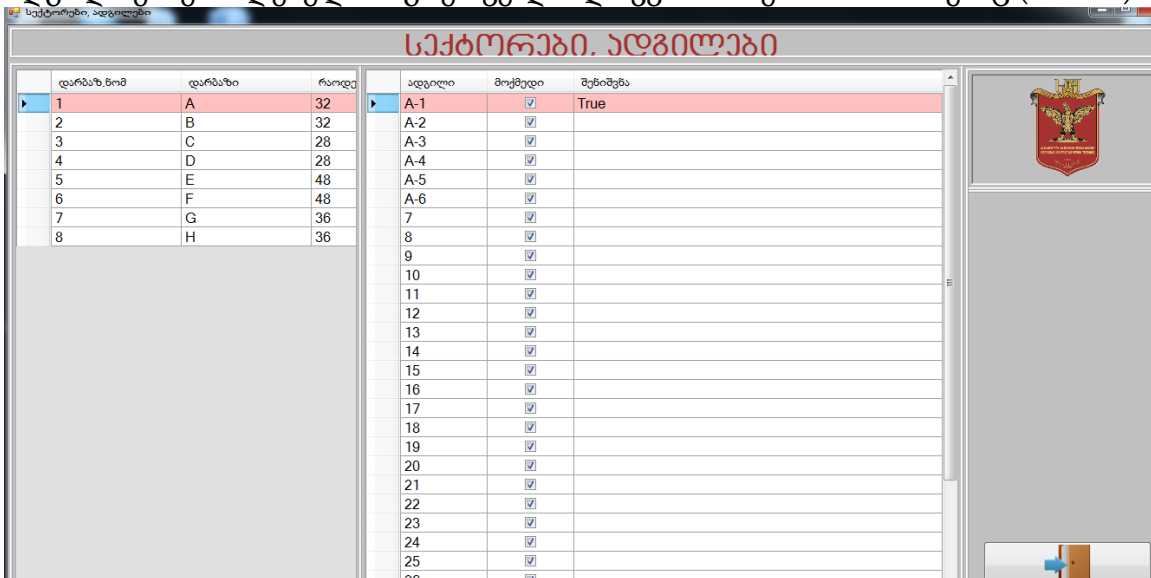
ჩანართიდან „ცხრილი“ ხდება გამოცდის დანიშვნა. კალენდარის დახმარებით აირჩევა გამოცდის ჩატარების თარიღი. შემდეგ ხდება იმ საგნის არჩევა, რომელშიც უნდა ჩატარდეს გამოცდა. საგნის არჩევის შემდეგ უნდა მოხდეს გამოცდაზე დაშვების რეგისტრაციის პროცედურის დაწყების და გამოცდის დაწყების დროის შეტანა. შემდეგ ხდება ჯგუფების არჩევა. ჯგუფის არჩევის შემდეგ მოხდება

ცხრილში გამოცდის დამატება და ჯგუფის დასახელების გასწვრივ გამოჩნდება საგნის, თარიღის, რეგისტრაციის დაწყების, დამთავრების და გამოცდის დამთავრების დროები (ნახ. 24).



ნახ. 24. გამოცდების განრიგის დანიშვნის ფორმა

საგამოცდო დარბაზი დაყოფილია სექტორებად. ჩანართიდან „სექტორები, ადგილები“ შესაძლებელია სექტორებში შემავალი თითოეული საგამოცდო ადგილის დაბლოკვა, მაგალითად, საგამოცდო კომპიუტერის მწყობრიდან გამოსვლის შემთხვევაში, რათა პროგრამამ სტუდენტი შეცდომით არ გაანაწილოს დაზიანებულ ადგილზე. შესაძლებელია აგრეთვე დაბლოკვის მიზეზის მითითებაც (ნახ. 25).




ნახ. 25. საგამოცდო ადგილების მართვის ფორმა

პროგრამაში წინასწარ ხდება დარბაზის იმ სექტორის არჩევა, სადაც პროგრამამ შემთხვევითი შერჩევის წესით უნდა გაანაწილოს ადგილებზე სტუდენტები (ნახ. 26).

მიმდინარე დარბაზები

მიმდინარე სექტორი


დარბაზი	ადგ. რაოდენობა	მიმდინარე დარბ.	
A	32		<input checked="" type="checkbox"/>
B	32		<input type="checkbox"/>
C	28		<input checked="" type="checkbox"/>
D	28		<input type="checkbox"/>
E	48		<input type="checkbox"/>
F	48		<input type="checkbox"/>
G	36		<input type="checkbox"/>
H	36		<input type="checkbox"/>



ნახ. 26. საგამოცდო სექტორების არჩევის ფორმა

იმ სტუდენტებისათვის, რომლებიც ხელმეორედ გადიან სასწავლო კურსს, ხდება მათი საგამოცდო უწყისების ხელმეორედ გააქტიურება ჩანართიდან „დამატებითი უწყისი“.

2012-02-13 10:00:00 11:00:00 მათემატიკა 15046



სნახ. 27. „დამატებითი უწყისის“ ფორმა

რეგისტრაციის ფანჯარა გამოიყურება შემდეგნაირად (ნახ. 28):

საგამოცდო პროცესზე სტუდენტების დაშვების სისტემა

რეგისტრაცია

მიმდინარეობს დაშვების რეგისტრაცია

გამომდინარეობს დრო: 12:00:00 გამომდინარეობს დრო: 13:00:00

გვარი,სახელი	30წლი N	თარიღი	დაბეჭდვ.	დაშვების	აღმომდინარეობს N	სპეციალ.	ჯგუფი
გაბელია ვახტანგ	01008040907	16.02.2012	10:51:56		7	A	8051
გაბელია თეონა	01036005494	16.02.2012	10:37:10				8051
გაბელია ჯანა	03001015491	16.02.2012	10:37:10				8051
დათიანი დავით	60001106035	16.02.2012	10:46:40				8051
გაბელია თამარ	01005014763						8051
თარგამაძე პლემინდრე	37001046131	16.02.2012	10:46:40				8051
იმერლიანი გიორგი	57001027481	16.02.2012	10:46:40				8051
კვლევანიშვილი გიორგი	01015023625	16.02.2012	10:12:40		138	E	8051
კობახიძე ნათია	41001015672	16.02.2012	10:51:43		4	A	8051
კობახიძე ნიკა	01001050592	16.02.2012	10:46:40				8051
ლომინაძე ქეთევან	01005013499						8051
მასაღრაძე ნიკოლოზ	01025019893	16.02.2012	10:11:10				8051
ონიანი ზაზა	01027047178	16.02.2012	10:37:10				8051
რობინაშვილი მერი	01027035782						8051
როსნაძე თამარ	60001106904	16.02.2012	10:46:40				8051
სამხარაშვილი შალვა	01001057724	16.02.2012	10:37:10				8051
სამხარაშვილი ილია	16001023610	16.02.2012	10:50:40				8051
სტუდენტი იური	01001057067						8051
სეფიანიშვილი ნათია	01027047549						8051
ქურდიანი ვლადიმერ	57001027353	16.02.2012	10:46:40				8051
ყაზახაშვილი გიორგი	01024061764	16.02.2012	10:10:00				8051
ყარაშვილი გიორგი	15001015533						8051
ღვინჯიანი ნიკო	54001034944	16.02.2012	10:46:40				8051
წერეთელი ვერა	01012022004	16.02.2012	10:25:40				8051
ჭაღვანიშვილი კახაბერ	01024062332						8051
ხუციანი ხატია	31001027134						8051
ჯგერაშვილი შალვა	01019047316						8051
ჯანაშია გოგა	19001076069	16.02.2012	10:46:40				8051

დაშვების რეგისტრაცია

დაშვების რეგისტრაცია

8051

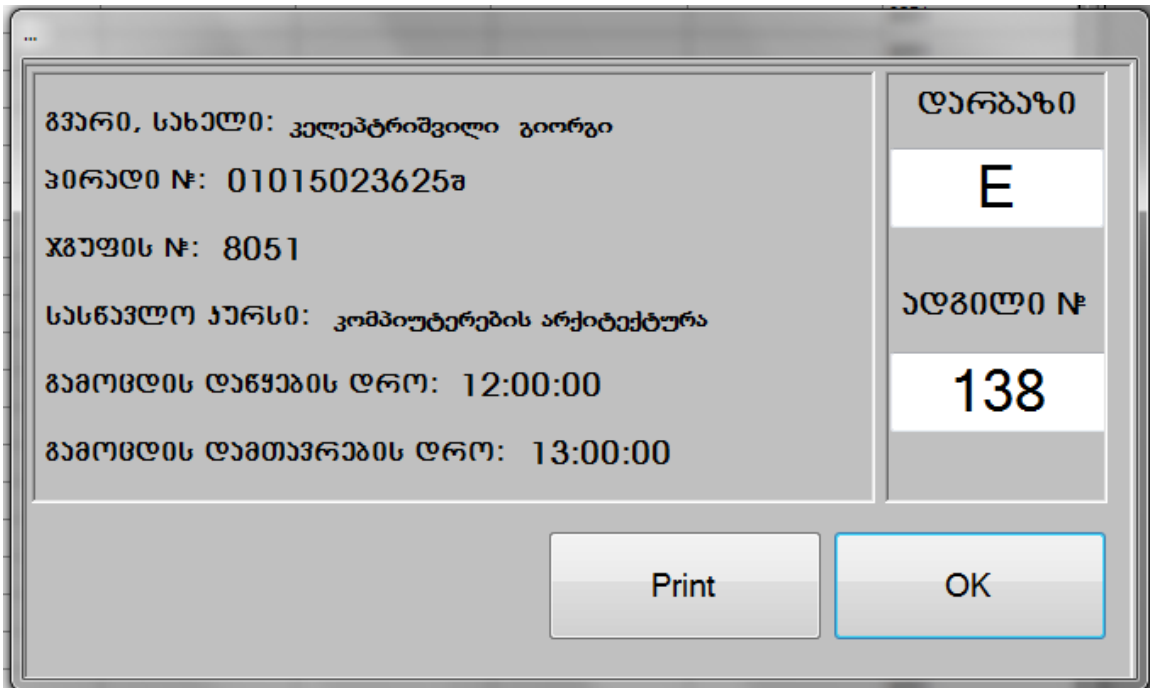


16.02.2012

13:08:33

ნახ. 28. საგამოცდო პროცესზე სტუდენტთა დაშვების ფანჯარა

ფორმაზე გამოიტანება იმ სტუდენტების ჩამონათვალი, რომელთაც შეუძლიათ გაიარონ რეგისტრაციის პროცედურა. რეგისტრაციის პროცედურის გასავლელად სტუდენტი უბრალოდ თითს ადებს სკანერს. სისტემა ანაბეჭდის მიხედვით ამოიცნობს სტუდენტის ვინაობას, დააფიქსირებს რეგისტრაციის გავლის დროს და შემთხვევითი გენერაციის წესით გაანაწილებს მას დარბაზის აქტიური სექტორის ერთ-ერთ ადგილზე. პროცედურის გავლისას ეკრანზე გამოიტანება რეგისტრაციის შეტყობინება (ნახ. 29).



ნახ. 29. სტუდენტის სარეგისტრაციო მონაცემები

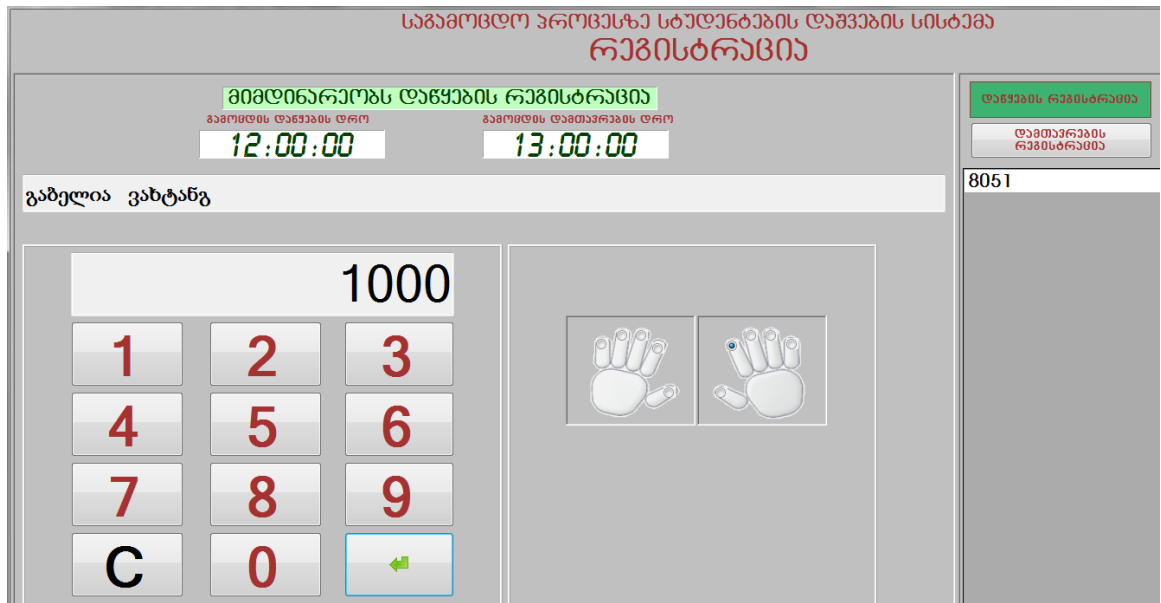
გამოცდის დაწყების რეგისტრაციის გავლის შემდეგ სტუდენტის შესაბამისი ველი ეკრანზე ხდება ყვითელი ფერის. იმ სტუდენტების შესაბამისი ველები, რომლებიც არ დაიშვებიან გამოცდაზე, შეფერილია იასამნისფრად. იმ სტუდენტებისათვის, რომლებიც არ გამოცხადდნენ გამოცდაზე, ველები შეფერილი იქნება წითელი ფერით.

პროგრამაში გათვალისწინებულია მუშაობის ორი რეჟიმი. პირველი, როდესაც აუცილებელია დამთავრების რეგისტრაციის გავლა და მეორე, როდესაც არაა საჭირო დამთავრების რეგისტრაციის გავლა.

დამთავრების რეგისტრაციის გავლის შემდეგ სტუდენტის შესაბამისი ველი ეკრანზე აისახება მწვანე ფერით.

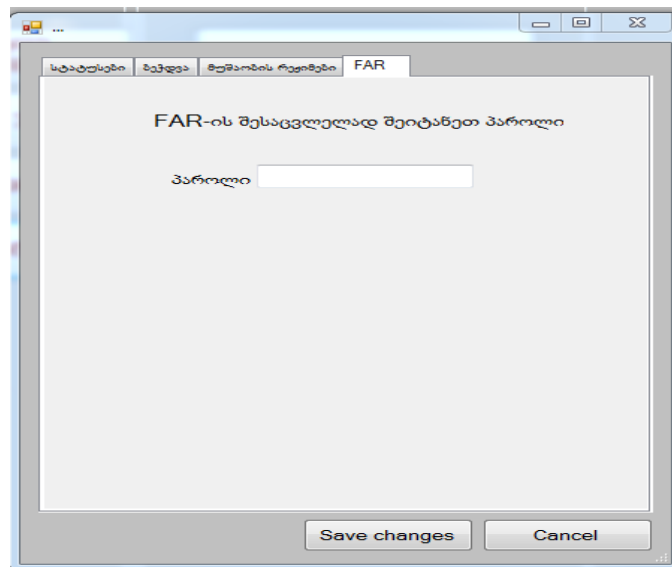
იმ შემთხვევაში თუ სტუდენტს აქვს დაბალი ხარისხის თითის ანაბეჭდი, შესაძლებელია რეგისტრაციის გავლა კოდის დახმარებით, რომელიც ყოველ სტუდენტს ენიჭება საწყისი რეგისტრაციისას ანაბეჭდის აღების დროს. ამისათვის საჭიროა რეგისტრაციის ფანჯარაზე მოთავსებული კლავიატურის ლილავის

დახმარებით კლავიატურის გამოძახება ეკრანზე, რომელზეც ხდება კოდის აკრეფა და დადასტურება. დადასტურების შემდეგ სტუდენტი თითოს ადებს სკანერს და ხდება მისი რეგისტრაცია.



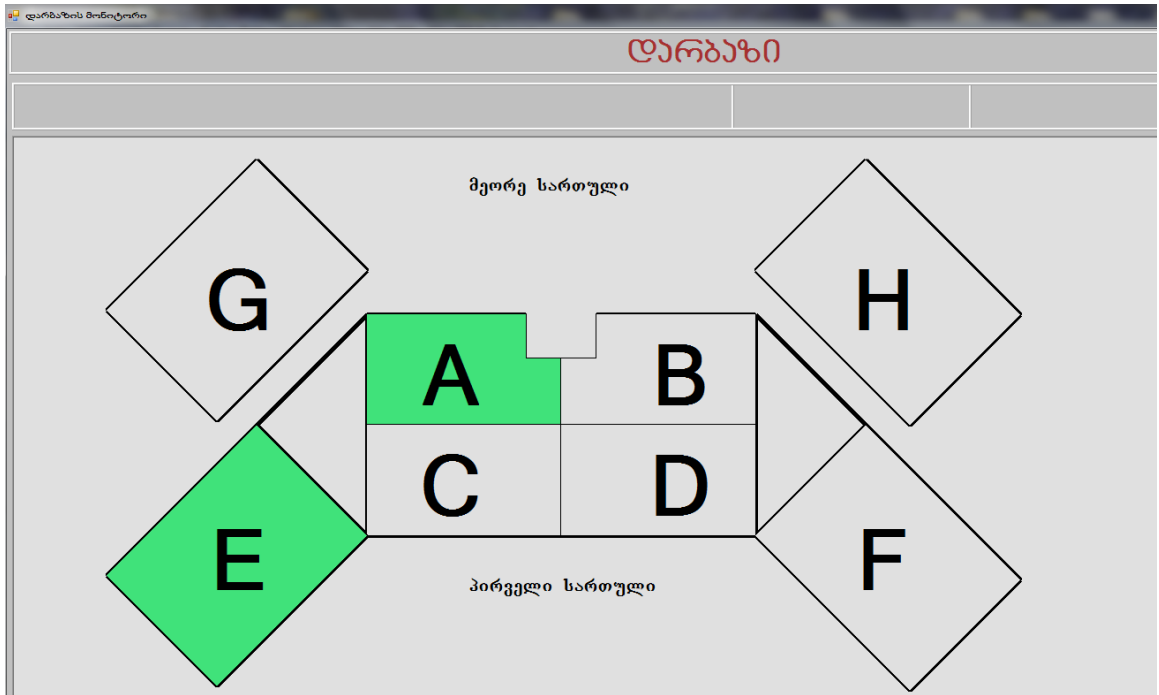
ნახ. 30. რეგისტრაციის კოდით გავლის ფანჯარა

რეგისტრაციის პროცედურის გავლისას შესაძლებელია საგამოცდო ფურცლის ავტომატური ბეჭდვა. საგამოცდო ფურცელზე დაიტანება სტუდენტის სახელი, გვარი, საგნის დასახელება, გამოცდის დაწყების და დამთავრების დროები. ფურცელზე აგრეთვე დაიტანება სექტორის და ადგილის ნომერი, რომელზეც პროგრამამ გაანაწილა სტუდენტი. ავტომატური ბეჭდვის და აგრეთვე სხვა მახასიათებლების დაყენება შესაძლებელია ჩანართიდან „მახასიათებლები“ (ნახ. 31).



ნახ. 31. მახასიათებლების ფორმა

ჩანართში „დარბაზი“ მწვანე ფერითაა შეფერილი მიმდინარე სექტორები, ანუ ის სექტორები სადაც მიმდინარეობს საგამოცდო პროცესი (ნახ. 32).



ნახ. 32. საგამოცდო სექტორების მონიტორი

სექტორის დასახელებაზე მაუსის ზემოქმედებით ეკრანზე ვიზუალურად აისახება სექტორში არსებული ადგილები. წითელი ფერით გამოსახულია დაზიანებული (დაბლოკილი) ადგილები, მწვანე ფერით - თავისუფალი ადგილები, ხოლო ყვითელი ფერითაა შეფერილი დაკავებული ადგილები (ნახ. 33).



ნახ. 33. საგამოცდო სექტორში სამუშაო ადგილების მონიტორი

სისტემაში შესაძლებელია არქივის დათვალიერება. არქივში გადასვლა ხდება ღილაკით „არქივი“. ჯგუფის არჩევით გამოიტანება ჯგუფის გამოცდების ჩამონათვალი. საგნის არჩევით გამოიტანება ყველა იმ ჯგუფის ჩამონათვალი, რომლებსაც ეს საგანი აქვთ ჩაბარებული. სტუდენტის პირადი ნომრის აკრეფის და ძეგნის ღილაკზე დაჭერის შემდეგ ეკრანზე აისახება ინფორმაცია ამ სტუდენტის მიერ ჩაბარებული თითოეული გამოცდის შესახებ.



თავი 3. ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემა

3.1. სისტემის დანიშნულება

ზოგადი დებულებები

შემოთავაზებული ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემა გამოირჩევა სხვა ელექტრონული არჩევნების სისტემებისაგან იმით, რომ საარჩევნო პროცესის ყველა ეტაპზე იყენებს ამომრჩევლის ბიომეტრიულ მონაცემებს.

სისტემის დანიშნულება და დასახული მიზნები

შემოთავაზებული საარჩევნო სისტემა დანიშნულია საარჩევნო პროცესის ავტომატიზებული ჩატარებისთვის.

სისტემა მიზნად ისახავს შემდეგი ამოცანების გადაწყვეტას:

- საარჩევნო ხმების დათვლაში ადამიანის ფაქტორის გამორიცხვა.
- ამომრჩევლის გარანტირებულ იდენტიფიკაციას ბიომეტრიული მონაცემებით (თითის ანაბეჭდით), რაც გამორიცხავს განმეორებადობას.
- არჩევნების შედეგების მომენტალურად დადგენას საარჩევნო უბნების დახურვისთანავე.
- საარჩევნო პროცესის გამარტივებას.

სისტემა დანიშნულია საბიუჯეტო და კომერციულ ორგანიზაციებში (მათ შორის უნივერსიტეტებშიც) შიდა არჩევნების ჩასატარებლად.

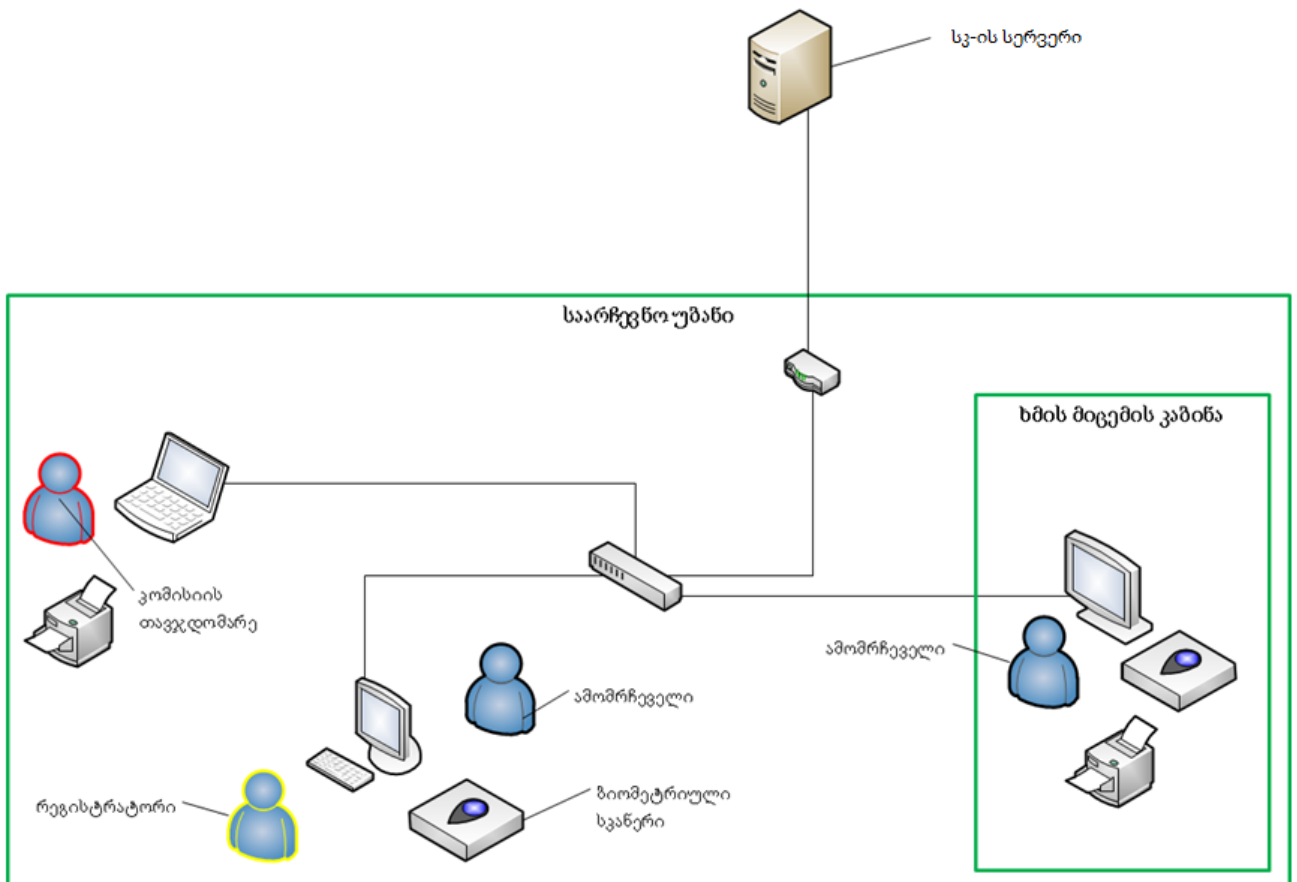
სისტემისადმი წაყენებული ძირითადი მოთხოვნები:

1. **ამომრჩეველთა კონტროლი.** არჩევნებში მონაწილეობა შეუძლიათ მხოლოდ სიაში არსებულ ამომრჩევლებს, ერთ ადამიანს ერთი ხმის უფლება აქვს.
2. **ანონიმურობა, ხმის მიცემის ფარულობა.** კონკრეტული ამომრჩევლის არჩევანის გაგება არ უნდა იყოს შესაძლებელი.
3. **უნივერსალური კონტროლი.** შესაძლებელი უნდა იყოს არჩევნების შედეგის სისწორის შემოწმება.
4. **მდგრადობა.** ზოგიერთი ამომრჩევლის ან ორგანიზატორთა მცირე ნაწილის მხრიდან არაკორექტულმა მოქმედებებმა ვერ უნდა ჩაშალოს არჩევნები.
5. **არადადასტურებადობა.** არჩევნების შემდეგ შეუძლებელი უნდა იყოს დამტკიცება რომ ადამიანმა ხმა მისცა კონკრეტულ კანდიდატს.
6. შეუძლებელი უნდა იყოს სხვა ადამიანის მაგივრად ხმის მიცემა.
7. შეუძლებელი უნდა იყოს სხვისი ხმის კოპირება ან შებრუნება (შეცვლა საპირისპიროდ).
8. შეუძლებელი უნდა იყოს შუალედური შედეგების გაგება.

3.2. სისტემის არქიტექტურა და ფუნქციონირება

სისტემის არქიტექტურა შეიძლება მოიცავდეს რამდენიმე საარჩევნო უბანს და ორგანიზაციის საარჩევნო კომისიის (სკ) ერთ ცენტრალურ სერვერს. ყოველი საარჩევნო უბანი აღჭურვილია რეგისტრაციის და ხმის მიცემის ტერმინალებით და საარჩევნო უბნის თავმჯდომარის პერსონალური კომპიუტერით (ნახ. 34).

რეგისტრაციის ტერმინალი თავის მხრივ მოიცავს პერსონალურ კომპიუტერს ერთი დამატებითი მონიტორით (ერთი მონიტორი გამოიყენება ოპერატორის მიერ, ხოლო მეორე - მოტრიალებულია ამომრჩევლის მხარეს) და თითის სკანერს, ხოლო ხმის მიცემის ტერმინალი - სისტემურ ბლოკს, სენსორულ მონიტორს, თითის სკანერს, პრინტერს.



ნახ. 34. ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემის სტრუქტურა

სკ-ის ცენტრალურ სერვერზე ყველა ამომრჩევლის მონაცემთა ბაზაა - ცენტრალური მონაცემთა ბაზა (ცმბ). ცმბ მოიცავს ამომრჩევლის შესახებ შემდეგ ინფორმაციას: სახელი, გვარი, მამის სახელი, პირადი ნომერი, ყველა თითის ანაბეჭდი და საარჩევნო უბნის ნომერი, სადაც არის რეგისტრირებული ეს ამომრჩეველი.

სისტემის ფუნქციონირება მოიცავს შემდეგ პროცედურებს:

- არჩევნების დაწყების და დასრულების პროცედურას;
- ამომრჩევლის რეგისტრაციის პროცედურას;
- ხმის მიცემის პროცედურას;

- ხმის მიცემის შედეგების დამუშავების პროცედურას.

არჩევნების დაწყების და დასრულების პროცედურა

რეგისტრაციის და ხმის მიცემის ტერმინალები ჩართვის შემდეგ სერვერიდან მოითხოვენ არჩევნების დაწყების და დასრულების დროს. არჩევნების დაწყების დროის დადგომამდე რეგისტრაციის და ხმის მიცემის ტერმინალები ბლოკირებულია. არჩევნების ჩატარებისთვის განკუთვნილი დროის გასვლის შემდეგ სერვერი წყვეტს მოთხოვნების მიღებას რეგისტრაციაზე. ხმის მიცემის ტერმინალები იბლოკება საარჩევნო კომისიის თავჯდომარის მიერ და სერვერზე ამ საარჩევნო უბნის დახურვა ფიქსირდება.

რეგისტრაციის პროცედურა

რეგისტრაციის ტერმინალზე ამომრჩეველი თავის პირადობის მოწმობას წარუდგენს ოპერატორს, რომელსაც შეაქვს ამომრჩევლის პირადი ნომერი კლავიატურიდან. თუ ამომრჩეველი მოიძებნა ცმბ-ში, ტერმინალის ორივე მონიტორზე გამოდის ამომრჩევლის პირადი მონაცემები და სკანერზე თითის (სავარაუდოდ საჩვენებელი) დადებით მან უნდა დაადასტუროს თავისი ვინაობა. თუ თითის ანაბეჭდი ემთხვევა შაბლონს ცმბ-ში, მაშინ გამოდის შეტყობინება წარმატებულ რეგისტრაციაზე. წინააღმდეგ შემთხვევაში გამოდის შეტყობინება შეცდომის შესახებ და ამომრჩეველს შეუძლია მიმართოს საარჩევნო კომისიის თავმჯდომარეს პრობლემის მოსაგვარებლად.

იმ შემთხვევაში, თუ ცმბ-ში ამომრჩეველი ვერ მოიძებნა, გამოდის შეტყობინება შეცდომის შესახებ და ამომრჩეველს შეუძლია მიმართოს უბნის საარჩევნო კომისიის თავმჯდომარეს პრობლემის მოსაგვარებლად. წარმატებული რეგისტრაციის შემდეგ ამომრჩეველს სთავაზობენ შესვლას ხმის მიცემის კაბინაში.

ხმის მიცემის პროცედურა

ამომრჩეველი შედის ხმის მიცემის კაბინაში და აჭერს ღილაკს „ბიულეტენის მიღება“. შედეგად ეკრანზე გამოდის ამომრჩევლების სია, (რომელთაც გაიარეს რეგისტრაცია და ჯერ არ მიუციათ ხმა) რომელშიც აისახება ამომრჩევლების სახელი, გვარი და პირადი ნომერი. ამომრჩეველი სიაში ირჩევს საკუთარ თავს და აჭერს ღილაკს „დადასტურება“.

იმ შემთხვევაში, თუ ამომრჩეველი ვერ პოულობს თავის თავს სიაში (ეკრანზეა წინა ამომრჩევლების „მველი“ სია იმის გამო, რომ ხმის მიცემის პროცედურა ბოლომდე არ იყო მიყვანილი) ის აჭერს ვირტუალურ ღილაკს „განახლება“ და ეკრანზე აისახება ახალი სია. ღილაკზე „დადასტურება“ დაჭერისთანავე ეკრანზე აისახება შეტყობინება, რომელშიც ამომრჩეველს სთავაზობენ სკანერზე თითის დაჭერას. ამომრჩეველი თითს ადებს სკანერზე. შედეგად ეკრანზე გამოდის ბიულეტენის ელექტრონული ვერსია, რომელშიც აისახება კანდიდატთა სია (ნახ. 35).

თითოეულ კანდიდატის გასწვრივ არის ვირტუალური ღილაკები „არჩევა“, „გადახაზვა“, „გასუფთავება“. საარჩევნო ბიულეტენის ქვემოთ არის ღილაკი „დადასტურება“. ბიულეტენი ცხადდება ბათილად, თუ ამომრჩეულ კანდიდატთა რაოდენობა არ ემთხვევა საარჩევნო კანდიდატთა რაოდენობას ან გადახაზულია ერთი

კანდიდატი მაინც. ღილაკზე „დადასტურება“ დაჭერის შემდეგ ამომრჩეველმა კიდევ ერთხელ უნდა დაადოს თითი სკანერს. თუ თითის ანაბეჭდი არ ემთხვევა შაბლონს ცმბ–ში (იმ შემთხვევაში თუ ამომრჩეველს დაავიწყდა თითის დადება სკანერზე და შემდეგი ამომრჩეველი თითს ადებს სკანერს), ეკრანზე გამოდის შეტყობინება შეცდომის შესახებ. საარჩევნო ბიულეტენი არ იხურება მანამ, სანამ არ მოხდება თითის ანაბეჭდების დამთხვევა ან უბნის საარჩევნო კომისიის თავჯდომარე სათანადო პროცედურის გავლით არ გააუქმებს „დავიწყებულ“ ბიულეტენს.



ნახ. 35. „ელექტრონული ბიულეტენის“ ნიმუში

თითის ანაბეჭდების დამთხვევისას საარჩევნო ბიულეტენი იხურება და იბეჭდება საარჩევნო ბიულეტენის ნომერი, რომელიც ამომრჩეველს შეუძლია თან წაიღოს (ბეჭდვის პროცედურა სავალდებულო არ არის). ბიულეტენის ნომერი გამოყენებული იქნება სადავო საკითხების გადაჭრისას.

ხმის მიცემის შედეგების დამუშავების პროცედურა

არჩევნების მსვლელობისას უბნის საარჩევნო კომისიის თავჯდომარის კომპიუტერზე შესაძლებელია აისახოს სტატისტიკური მონაცემები ამომრჩეველების აქტიურობაზე. არჩევნების დამთავრების შემდეგ რეგისტრაციის და ხმის მიცემის ტერმინალები იბლოკება და იწყება ხმების დათვლა.

საბოლოო შედეგის ოქმს ხელს აწერს ცსკ–ოს თავჯდომარე და კომისიის წევრები. შემდეგ იბეჭდება საბოლოო ოქმი რომელიც წარმოადგენს არჩევნების საბოლოო შედეგების ოფიციალურ დოკუმენტს.

აღსანიშნავია, რომ მაქორიტარული არჩევნების დროს საარჩევნო უბნებიდან ხმების დაჯამება ხდება ოლქების მიხედვით. შესაბამისად, არჩევნების შედეგების დადგენა (გამარჯვებულების გამოვლენა) ხდება თითოეულ ოლქში.

სისტემის მომხმარებლების უფლება – მოვალეობები

ამომრჩეველს შეუძლია:

- ერთხელ გაიაროს რეგისტრაცია.
- ერთხელ მისცეს ხმა (მათ შორის გააუქმოს ბიულეტენი).

რეგისტრაციის ტერმინალის ოპერატორმა უნდა:

- შეიტანოს ამომრჩევლის პირადი ნომერი.

უბნის საარჩევნო კომისიის წევრები (მათ შორის თავმჯდომარე):

- ხელს აწერენ სათანადო აქტს „დავიწყებული“ საარჩევნო ბიულეტენის გაუქმების შემთხვევაში.
- იმ შემთხვევაში თუ ამომრჩეველმა ვერ გაიარა რეგისტრაცია უბნის საარჩევნო კომისიის თავმჯდომარემ უნდა გადაამოწმოს ამომრჩევლის მონაცემები ცმბ-ში. იმ შემთხვევაში თუ ამომრჩეველი ვერ მოიძებნა დგება შესაბამისი აქტი რომელსაც ხელს აწერენ საარჩევნო კომისიის თავმჯდომარე და წევრები.

სისტემის უსაფრთხოება

სისტემის უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად საჭიროა შესრულდეს შემდეგი პირობები:

1. კავშირი ტერმინალებს და ცენტრალურ სერვერს შორის უნდა ხდებოდეს დაცული შეერთებით SSL;
2. ყველა საარჩევნო უბანს უნდა ჰქონდეს სათადარიგო ელექტრო კვების წყარო (ელექტრომომარაგების შეფერხების შემთხვევისთვის);
3. ყველა საარჩევნო უბანს უნდა ჰქონდეს სათადარიგო კავშირის ხაზი (ძირითადი ქსელის მუშაობის შეფერხების შემთხვევისთვის).

შენიშვნა: საბიუჯეტო და კომერციული ორგანიზაციების შიდა არჩევნების ჩატარებისას პუნქტებში 2 და 3 მითითებული პირობების შესრულება არ არის აუცილებელი.

3.3. ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემის რეალიზაცია

არქიტექტურა

ელექტრონული საარჩევნო სისტემის რეალიზაცია ხდება WCF ვებ-სერვისის სახით, რომელიც ხმის მიცემის სერვერია, ხოლო კლიენტები რეგისტრაციის და ხმის მიცემის ტერმინალები არიან.

სისტემის მუშაობა პირობითად შეიძლება დაიყოს შემდეგ ეტაპებად:

- სისტემის ინიციალიზაცია;
- არჩევნების უშუალოდ ჩატარება;
- სისტემის მუშაობის დასრულება;
- ხმების დათვლა და არჩევნების შედეგების შეჯამება.

სისტემის ინიციალიზაცია

მუშაობის დაწყებამდე სერვერს სჭირდება შემდეგი მონაცემები (მონაცემთა ბაზის ფაილები) :

- ამომრჩეველთა სია (პირადი მონაცემები და 10 - ვე თითის ანაბეჭდი);
- უბნების სია;
- კანდიდატების ან პარტიების სია (არჩევნების ტიპის გათვალისწინებით);
- საარჩევნო უბნების კომისიების თავჯდომარეების სია;
- არჩევნების ჩასატარებლად ძირითადი პარამეტრები (არჩევნების დასახელება, არჩევნების დაწყების და დასრულების დრო, ამოსარჩევი კანდიდატების რაოდენობა ოლქების მიხედვით).

ეს მონაცემები შეიძლება წარდგენილი უნდა იქნას მონაცემთა ბაზის ფაილების სახით, რომლებსაც ხელს აწერს კომპენტენტური ორგანო, პასუხისმგებელი ამ მონაცემების ფორმირებაზე. სერვერის მუშაობის დაწყებისთანავე ხდება გენერაცია 2 ასიმეტრიული გასაღების: ღია და საიდუმლო. ღია გასაღები მისაწვდომია დამკვირვებლებისთვის. მას ასევე იწერენ კლიენტები (რეგისტრაციის და ხმის მიცემის ტერმინალები). ღია გასაღები შეიძლება გამოყენებულ იქნას ბიულეტენების შესამოწმებლად არჩევნების დასრულების შემდეგ. საიდუმლო გასაღები ინახება Windows-ის გასაღებების უსაფრთხო კონტეინერში. ამ გასაღებს სერვერი იყენებს შევსებული ბიულეტენების ციფრული ხელმოწერისთვის. ტერმინალები ჩართვის შემდეგ გზავნიან მოთხოვნას სერვერზე არჩევნების ჩატარების ძირითადი პარამეტრების მისაღებად. სერვერიდან პასუხად იღებენ შემდეგ ინფორმაციას: არჩევნების დასახელება, დაწყების და დასრულების დრო. სერვერთან წარუმატებელი შეერთების შემთხვევაში ეკრანზე აისახება შეცდომის მიზეზი და ვირტუალური ღილაკი „ცდის განმეორება“. წარმატებული შეერთებისას და მოთხოვნილი მონაცემების მიღების შემთხვევაში ტერმინალების ეკრანზე აისახება არჩევნების დასახელება და არჩევნების დაწყების დრო. არჩევნების დაწყების შემდეგ რეგისტრაციის ტერმინალებზე რჩება არჩევნების დასახელება, ჩნდება ამომრჩევლის ID-ს შესაყვანი ველი, ვირტუალური ღილაკი „დადასტურება“ და არჩევნების დასრულების დრო. ხმის მიცემის ტერმინალებზე აისახება არჩევნების დასახელება, ვირტუალური ღილაკი „ბიულეტენის მიღება“ და არჩევნების დასრულების დრო.

არჩევნების ჩატარების პროცედურა

რეგისტრაციის დროს ამომრჩეველი მიდის რეგისტრაციის ტერმინალთან და წარმოადგენს პირადობის მოწმობას. ოპერატორი კრეფს ამომრჩევლის ID-ს და აჭერს ღილაკს „დადასტურება“. რეგისტრაციის ტერმინალი გზავნის მოთხოვნას სერვერზე, რომელშიც გადასცემს ამომრჩევლის ID-ს. სერვერზე ხდება ამომრჩევლის ძებნა მონაცემთა ბაზაში (მბ). თუ ამომრჩეველი მოიძებნა მბ-ში, სერვერიდან ტერმინალზე პასუხად იგზავნება ამომრჩევლის პირადი მონაცემები: სახელი, გვარი, ფოტოსურათი. მიღებული მონაცემები აისახება ეკრანზე და დიალოგის ფანჯარაში გამოჩნდება შეტყობინება, რომელშიც ამომრჩეველს სთავაზობენ საკუთარი პირადობის დადასტურებას დაქტილოსკოპიურ სკანერზე საჩვენებელი თითის დაჭერით. აგრეთვე გამოჩნდება ღილაკი „CANCEL“ რეგისტრაციის გასაუქმებლად. იმ შემთხვევაში, თუ ამომრჩეველი ვერ მოიძებნა მბ-ში ან უკვე გავლილი აქვს

რეგისტრაცია, ეკრანზე აისახება შესაბამისი შეტყობინება. ამომრჩევლის თითის სკანირების შემდეგ სერვერზე იგზავნება ამომრჩევლის ID, საარჩევნო უბნის ნომერი და თითის ანაბეჭდის მოდელი. სერვერზე ხდება შედარება ტერმინალიდან მიღებული ამომრჩევლის ანაბეჭდის მოდელისა მისი ანაბეჭდის შაბლონთან, რომელიც ინახება მზ-ში. თუ ანაბეჭდების მოდელები ემთხვევა ერთმანეთს, მზ-ში ფიქსირდება ამ ამომრჩევლის რეგისტრაცია (უბნის ნომერი) და შეტყობინება წარმატებულ რეგისტრაციაზე აისახება ტერმინალის ეკრანზე. წინააღმდეგ შემთხვევაში ტერმინალის ეკრანზე აისახება შეტყობინება წარუმატებელ რეგისტრაციაზე თითის ანაბეჭდების დაუმთხვევლობის გამო და ამომრჩეველს სთავაზობენ საარჩევნო კომისიას მიმართოს პრობლემის გადასაწყვეტად. ამომრჩეველს, რომელმაც გაიარა რეგისტრაცია, სთავაზობენ მისვლას ხმის მიცემის კაბინაში.

რეგისტრაციის ტერმინალის ფუნქციონირების ალგორითმი მოცემულია ნახ. 36-ზე.

ხმის მიცემის კაბინაში ამომრჩეველს ეკრანზე ხვდება შუალედური ფანჯარა „ელექტრონული ბიულეტენის“ მისაღებად, სადაც ასახულია ამომრჩეველთა სია, რომლებსაც რეგისტრაცია აქვთ გავლილი ამ უბანზე, მაგრამ ხმა ჯერ არ მიუციათ. სიის თითოეულ სტრიქონში არის ამომრჩევლის სახელი, გვარი და მისი ID. ამომრჩეველს სთავაზობენ ამოარჩიოს საკუთარი თავი სიაში და დააჭიროს ვირტუალურ ღილაკს „ამორჩევა“.

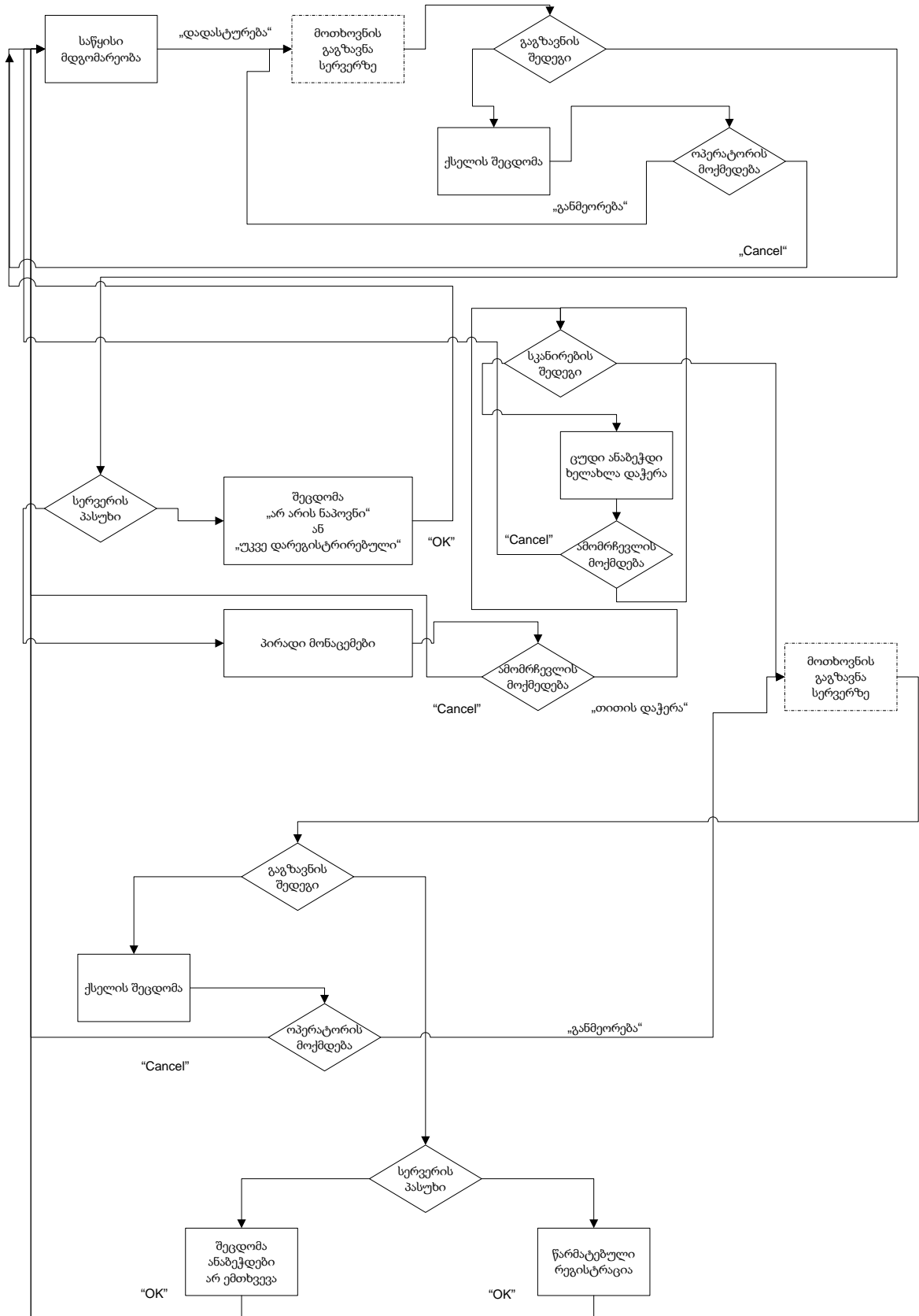
იმ შემთხვევაში, თუ ამომრჩეველი ვერ პოულობს თავის თავს სიაში (ეკრანზეა წინა ამომრჩევლების „ძველი“ სია იმის გამო, რომ ხმის მიცემის პროცედურა ბოლომდე არ იყო მიყვანილი) ის აჭერს ვირტუალურ ღილაკს „განახლება“ და ეკრანზე აისახება ახალი სია.

ღილაკზე „ამორჩევა“ დაჭერისთანავე ეკრანზე აისახება შეტყობინება, რომელშიც ამომრჩეველს სთავაზობენ სკანერზე თითის დაჭერას. ტერმინალი გზავნის სერვერზე მოთხოვნას, რომელშიც ამომრჩევლის თითის ანაბეჭდია და მისი ID. თუ ამომრჩეველს ხმა ჯერ არ მიუცია, სერვერზე ხდება შედარება ხმის მიცემის ტერმინალიდან მიღებული თითის ანაბეჭდის და ამავე ამომრჩევლის თითის ანაბეჭდის, რომელიც ინახება მზ-ში. იმ შემთხვევაში, თუ ანაბეჭდები დაემთხვა, სერვერი აგზავნის ბიულეტენის ელექტრონულ ვერსიას თავისი უნიკალური ნომრით. წინააღმდეგ შემთხვევაში სერვერი გზავნის შეცდომის კოდს და ხმის მიცემის ტერმინალის ეკრანზე გამოისახება შეტყობინება იმის შესახებ, რომ ხმის მიცემის პროცედურის გაგრძელება შეუძლებელია იმის გამო, რომ თითის ანაბეჭდები არ დაემთხვა ან განმეორებითი ხმის მიცემის ცდის გამო.

ხმის მიცემის ტერმინალის ფუნქციონირების ალგორითმი მოცემულია ნახ. 37-ზე.

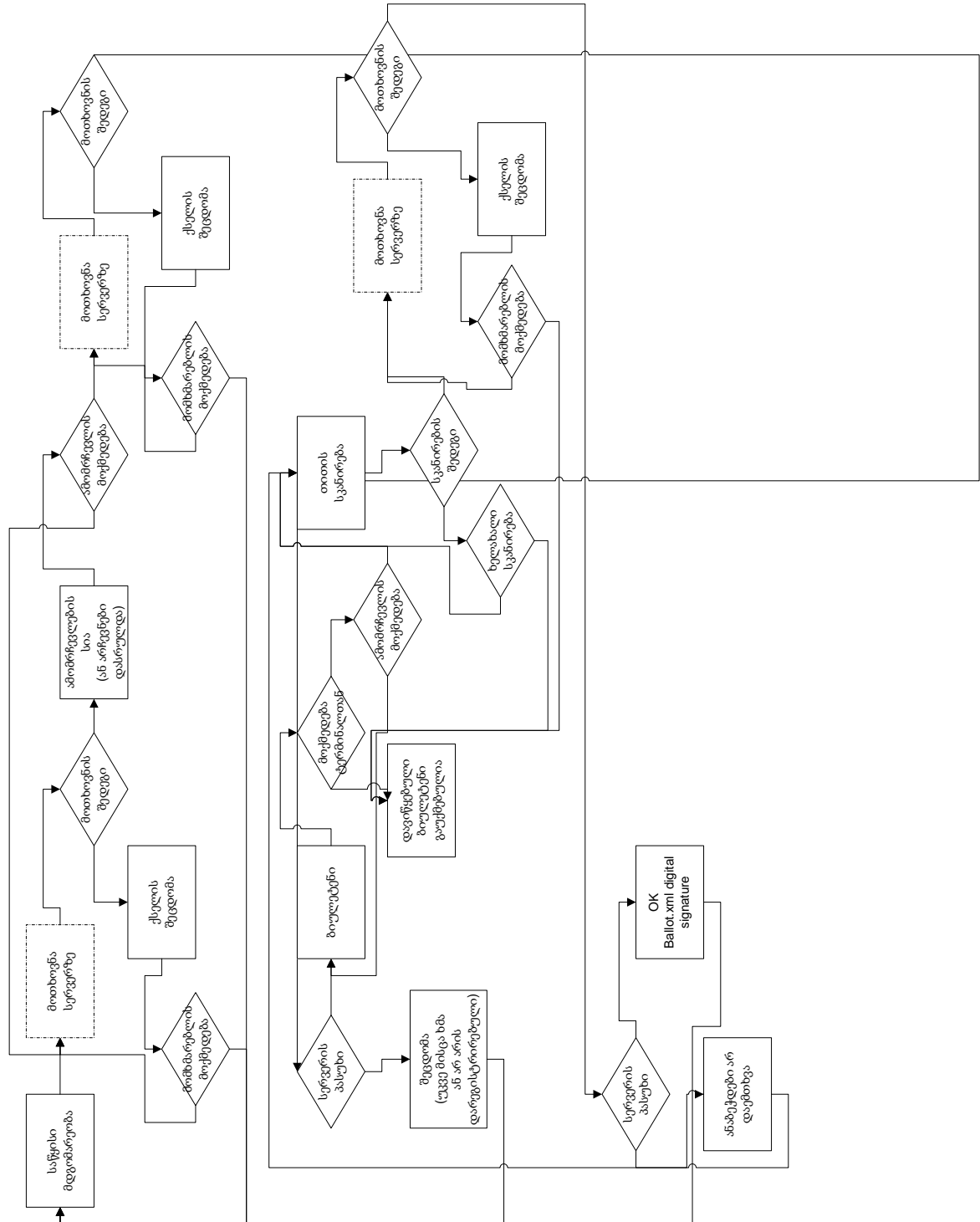
„ელექტრონული ბიულეტენი“ წარმოადგენს ცხრილს, რომლის თითოეული სტრიქონი მოიცავს კანდიდატების სახელს, გვარს, ნომერს და ვირტუალურ ღილაკებს „არჩევა“, „გადახაზვა“, „გასუფთავება“. ეკრანის ზემო მარცხენა კუთხეში, ცხრილის ზევით აისახება ბიულეტენის უნიკალური ნომერი, რომელიც წარმოადგენს

ასოების და ციფრების კომბინაციას. ცხრილის ქვემოთ არის ვირტუალური დილაკი „დადასტურება“.



ნახ. 36. რეგისტრაციის ტერმინალის ფუნქციონირების ალგორითმი

„დადასტურება“ ღილაკზე დაჭერის შემდეგ ეკრანზე იხსნება დიალოგის ფანჯარა, რომელშიც არის ღილაკები “OK” და “CANCEL” და გამოისახება შეტყობინება, რომელიც სთავაზობს ამომრჩეველს დაადასტუროს კანდიდატების საბოლოო არჩევანი ღილაკით “OK”, რომლის დაჭერის შემდეგ ამორჩეული კანდიდატების სიის შეცვლა შეუძლებელი გახდება. ღილაკი “CANCEL” დააბრუნებს ბიულეტენს საწყის მდგომარეობაში.



ნახ. 37. ხმის მიცემის ტერმინალის ფუნქციონირების ალგორითმი

იმ შემთხვევაში თუ ამორჩეული იქნება კანდიდატა რაოდენობა, რომელიც არ არის გათვალისწინებული კონკრეტული არჩევნების პირობებით ან გადახაზული იქნება

ერთი კანდიდატი მაინც და ამომრჩეველი დააჭერს ღილაკს „დადასტურება“, გაიხსნება დიალოგის ფანჯარა, რომელშიც გამოჩნდება შეტყობინება ბიულეტენის გაუქმების შესახებ. ღილაკების “OK” და “CANCEL” მეშვეობით შესაძლებელი იქნება ბიულეტენის გაუქმება ან დაბრუნება საწყის მდგომარეობაში. ღილაკზე “OK” დაჭერის შემდეგ ეკრანზე აისახება შეტყობინება, რომელიც ამომრჩეველს სთავაზობს კიდევ ერთხელ თითის დადებას სკანერზე, რათა ამომრჩეველმა დაადასტუროს თავისი საბოლოო არჩევანი. ამის შემდეგ ტერმინალი გზავნის სერვერზე მოთხოვნას, რომელშიც ამომრჩეველის ID და თითის ანაბეჭდია. იმ შემთხვევაში, თუ ხმის მიცემის ტერმინალიდან მიღებული თითის ანაბეჭდი ემთხვევა ანაბეჭდს, რომელიც ინახება მბ-ში, ბიულეტენი ინახება მბ-ში და ხმის მიცემის ტერმინალის ეკრანზე აისახება შეტყობინება: „ხმის მიცემა დასრულებულია“. აქვე აისახება ბიულეტენის ნომერი და სერვერის მიერ ელექტრონულად ხელმოწერილი ბიულეტენის md5, რომლებიც შეიძლება დაიბეჭდოს პრინტერზე, რათა ამომრჩეველმა თან წაიღოს. იმ შემთხვევაში, თუ ანაბეჭდები არ ემთხვევა, ეკრანზე გამოისახება შესაბამისი შეტყობინება და ამომრჩეველს სთავაზობენ ხელმეორედ თითის დადებას სკანერზე.

სისტემის მუშაობის დასრულება

არჩევნების ჩატარებისთვის განკუთვნილი დროის გასვლის შემდეგ სერვერი წყვეტს მოთხოვნების მიღებას რეგისტრაციაზე, ხოლო რეგისტრაციის ტერმინალებზე ჩნდება შეტყობინება „არჩევნები დასრულებულია“. ხმის მიცემის ტერმინალებზე ეკრანის მარჯვენა ქვედა ნაწილში ჩნდება ღილაკი „საარჩევნო უბნის დახურვა“, რომელიც განკუთვნილია საარჩევნო კომისიის თავჯდომარისათვის. ღილაკზე დაჭერის და დადასტურების შემდეგ (სკანერზე თითის დაჭერით) ხმის მიცემის ტერმინალები იბლოკება და სერვერზე ამ საარჩევნო უბნის დახურვა ფიქსირდება. ხმების დათვლის პროცედურა იწყება ყველა საარჩევნო უბნის დახურვის შემდეგ. იმ შემთხვევაში, თუ რომელიმე საარჩევნო უბანზე ჩაიშლება საარჩევნო პროცესი, გათვალისწინებულია კომპეტენტური ორგანოს გადაწყვეტილებით ამ უბნის დისტანციურად დახურვის შესაძლებლობა. გადაწყვეტილების შემსრულებელია მთლიანი სისტემის ადმინისტრირებაზე პასუხისმგებელი პირი, რომლის პირადობის დადასტურება ხდება ბიომეტრიულად (თითის ანაბეჭდით).

ხმების დათვლა და არჩევნების შედეგების შეჯამება

არჩევნების დასრულების შემდეგ (ყველა საარჩევნო უბნის დახურვის შემდეგ) ფორმირდება საბოლოო მონაცემთა ბაზის სათადარიგო ასლი, რომელსაც ახლავს სერვერის ციფრული ხელმოწერა. შემდეგ ფორმირდება ბიულეტენების zip არქივი, რომელსაც ასევე ახლავს სერვერის ხელმოწერა და ინახება სერვერზე. ასევე ბიულეტენების zip არქივი იწერება CD-R დისკზე. ამის შემდეგ არჩევნების პროცედურის დასრულების დასაფიქსირებლად ცენტრალური საარჩევნო კომისიის თავჯდომარე სკანერზე თითის დაჭერით ნებართვას აძლევს საიდუმლო გასაღების განადგურებაზე და ამით სერვერის მუშაობა სრულდება. ხმების დათვლა ხდება საარჩევნო კომისიის წევრების და დამკვირვებლების თანდასწრებით. ამისათვის CD-R დისკი იდება კომპიუტერში. თავდაპირველად ღია გასაღების საშუალებით მოწმდება ბიულეტენების არქივის ციფრული ხელმოწერა და შემდეგ ხდება უშუალოდ ხმების დათვლა და შედეგების შეჯამება.

სავალდებულო მოთხოვნები

- ამომრჩევლის თითის ანაბეჭდის ვერიფიკაციის დროს გამოიყენება საჩვენებელი თითი. იმ შემთხვევაში, თუ ამომრჩეველი სკანერზე სხვა თითს ადებს (სხვადასხვა მიზეზის გამო) შედარება ხდება ყველა 10 ანაბეჭდთან, რომელიც ინახება მბ-ში.
- იმ შემთხვევაში, თუ ამომრჩევლის სკანირებული თითის ანაბეჭდი არ აკმაყოფილებს მინიმალურ მოთხოვნას, რომელიც საჭიროა შედარების პროცედურის ჩატარებისთვის, ტერმინალი (რეგისტრაციის ან ხმის მიცემის) არ აგზავნის თითის ანაბეჭდს სერვერზე და ამომრჩეველს სთავაზობს კიდევ ერთხელ სკანირების პროცედურის გავლას ან რეგისტრაციის შეწყვეტას ღილაკზე “CANCEL” დაჭერით.
- შევსებული ბიულეტენები სერვერის ციფრული ხელმოწერით ინახება მონაცემთა ბაზაში xml ფაილების სახით. ცარიელ ბიულეტენებს სერვერი გზავნის ხმის მიცემის ტერმინალებზე ასევე xml ფაილების სახით. ბიულეტენის სტრუქტურა მოცემულია დანართ 1-ში.
- სერვერის ტერმინალებთან უსაფრთხო შეერთებისათვის გამოიყენება SSL. SSL-ის ფუნქციონირებისათვის საჭიროა ყველა კლიენტის (რეგისტრაციის და ხმის მიცემის) და ასევე სერვერის სერტიფიკატების წინასწარი გენერაცია. ყველა სერტიფიკატი ხელმოწერილი უნდა იყოს კომპენტენტური ორგანოს მიერ, რომელიც პასუხისმგებელია არჩევნების ჩატარებაზე.
- აუცილებელია დროის სინქრონიზაცია სერვერსა და რეგისტრაციის და ხმის მიცემის ტერმინალებს შორის.
- სერვერთან კავშირის დროს ტერმინალების იდენტიფიკაცია ხდება საარჩევნო უბნის ნომრის მიხედვით, რომელიც იგზავნება სერვერზე ყველა მოთხოვნასთან ერთად.
- სერვერის მუშაობის პარალელურად გარკვეული დროის ინტერვალით ხდება მონაცემთა ბაზის სათადარიგო ასლების შექმნა.
- თუ საარჩევნო უბნები განლაგებულია ერთი ან რამდენიმე ახლომდებარე შენობის ფარგლებში, შესაძლებელია არჩევნების ჩატარება ინტერნეტ შეერთების გარეშე. ამ შემთხვევაში სერვერთან საარჩევნო უბნების დასაკავშირებლად შეიძლება გამოიყენებულ იქნას ლოკალური ქსელი.

3.4. ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემის ფუნქციონირება

სისტემის პროგრამული უზრუნველყოფა მოიცავს შემდეგ კომპონენტებს:

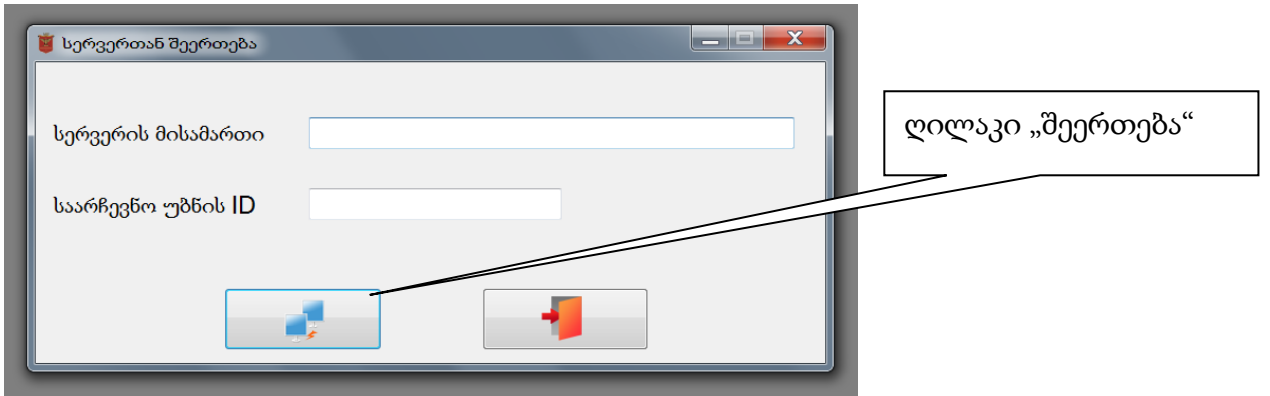
- სერვერი;
- ხმის მიცემის ტერმინალი;
- რეგისტრაციის ტერმინალი;
- ადმინისტრატორის პანელი;
- მონაცემთა ბაზის მართვის პანელი.

ქვემოთ მოცემულია ამ კომპონენტების დეტალური აღწერა და გამოყენების პრინციპები.

რეგისტრაციის ტერმინალი

მუშაობის დაწყება

პროგრამის გაშვების შემდეგ ეკრანზე გამოდის ფანჯარა, რომელშიც არის 2 ველი: ერთი საარჩევნო უბნის id-ის შესაყვანად და მეორე სერვერის მისამართის შესაყვანად (ფორმატით http://) (ნახ. 38).

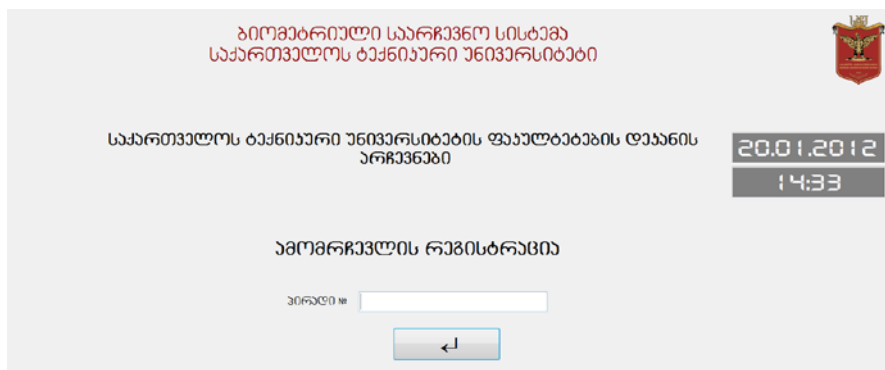


ნახ. 38. რეგისტრაციის ტერმინალის გაშვების პანელი

საჭირო მნიშვნელობების ჩაწერის შემდეგ უნდა დავაჭიროთ ლილაკს “შეერთება”, რის შემდეგაც პროგრამა შეეცდება სერვერთან შეერთებას. თუ შეერთება ვერ მოხერხდა ან სხვა შეცდომა დაფიქსირდა, ეკრანზე გამოვა შესაბამისი შეტყობინება, ასევე შეცდომის მიზეზი ჩაიწერება log ფაილში (log.txt), რომელიც იგივე საქალაქოა, რომელშიც თვითონ პროგრამაა. ამის შემდეგ შესაძლებელია ახალი მნიშვნელობების ჩაწერა და ცდის განმეორება ან პროგრამიდან გამოსვლა “გაუქმება” ლილაკზე დაჭერით.

რეგისტრაციის პროცესი

წარმატებული შეერთების შემთხვევაში ეკრანზე გამოვა რეგისტრაციის ფორმა, რომელშიც ერთი ტექსტური ველია და ლილაკი „დადასტურება“.



ნახ. 39. ამომრჩევლის რეგისტრაციის ფორმა

ოპერატორმა ამომრჩევლის რეგისტრაციისას ამ ველში უნდა შეიტანოს ამომრჩევლის პირადი ნომერი და დააჭიროს ღილაკს “დადასტურება“ (Enter). თუ კავშირი სერვერთან ვერ მოხერხდა ან სხვა შეცდომა დაფიქსირდა, შესაბამისი შეტყობინება გამოვა ეკრანზე და ასევე ჩაიწერება log ფაილში. წარმატებული შეერთების შემთხვევაში ეკრანზე გამოვა ამომრჩევლის პირადი მონაცემები: სახელი, გვარი, პირადი ნომერი, ფოტოსურათი.



ნახ. 40. ამომრჩევლის რეგისტრირების პროცესის შეტყობინებანი

თუ ამომრჩეველი უკვე დარეგისტრირებულია, ფანჯრის ქვედა ნაწილში ეწერება შესაბამისი შეტყობინება („თქვენ უკვე დარეგისტრირებული ხართ“) და ღილაკი “ok”. წინააღმდეგ შემთხვევაში ფანჯრის ქვედა ნაწილში გამოჩნდება თხოვნა „გთხოვთ დაადოთ თითი სკანერს“ და ასევე ღილაკი “გაუქმება”. თითის სკანირების შემდეგ სერვერთან კავშირის დამყარების დროს თუ წარმოიქმნა შეცდომა, ის დაფიქსირდება ეკრანზე და log ფაილში.

თუ ამომრჩევლის ანაბეჭდი დაემთხვა ბაზაში არსებულ მის შაბლონს, გამოვა შეტყობინება “რეგისტრაცია დასრულებულია, გთხოვთ მიბრძანდეთ ხმის მისაცემად“. წინააღმდეგ შემთხვევაში გამოვა შესაბამისი შეტყობინება „თქვენი ანაბეჭდი არ ემთხვევა მონაცემთა ბაზაში არსებულ ანაბეჭდს“ და ამომრჩეველს მოუწევს ახლიდან თითის დადება სკანერზე.

ფანჯრის ქვედა ნაწილში არის ღილაკი “გაუქმება” რეგისტრაციის გასაუქმებლად თუ ამომრჩეველმა გადაიფიქრა რეგისტრაცია. რეგისტრაციის გაუქმება შეიძლება მხოლოდ სკანერზე თითის დაჭერამდე, თითის დაჭერის შემდეგ, თუ ანაბეჭდები დაემთხვა, რეგისტრაცია ვეღარ გაუქმდება.

წარმატებული რეგისტრაციის შესახებ შეტყობინებაში „ok“ ღილაკზე დაჭერის შემდეგ ტერმინალი უბრუნდება საწყის მდგომარეობას და მზად არის შემდეგი ამომრჩევლის რეგისტრაციისთვის.

მუშაობის დასრულება

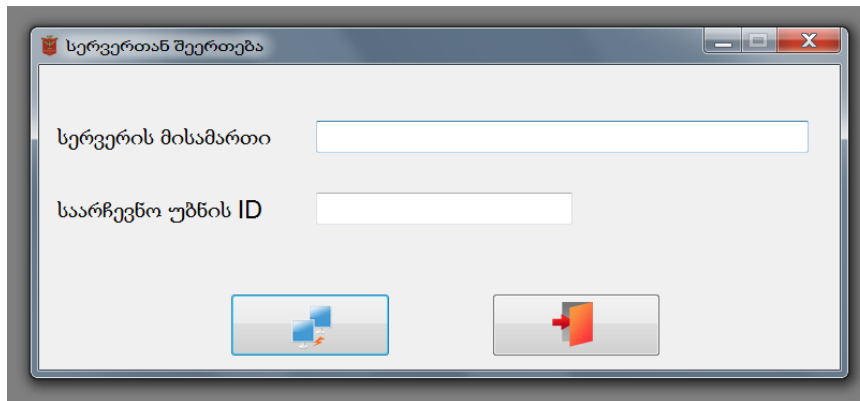
არჩევნების დასრულების შემდეგ პროგრამიდან გამოსვლა ხდება esc ღილაკზე დაჭერით.

ხმის მიცემის ტერმინალი

მუშაობის დაწყება

პროგრამის გაშვების შემდეგ ეკრანზე გამოდის ფანჯარა, რომელშიც არის 2 ველი:

ერთი საარჩევნო უბნის id-ის შესაყვანად და მეორე სერვერის მისამართის შესაყვანად (ფორმატით http://).



ნახ. 41. ხმის მიცემის ტერმინალის გაშვების პანელი

საჭირო მნიშვნელობების ჩაწერის შემდეგ უნდა დავაჭიროთ ღილაკს “შეერთება”, რის შემდეგაც პროგრამა შეეცდება სერვერთან შეერთებას. თუ შეერთება ვერ მოხერხდა ან სხვა რაიმე შეცდომა დაფიქსირდა, ეკრანზე გამოვა შესაბამისი შეტყობინება, ასევე შეცდომის მიზეზი ჩაიწერება log ფაილში (log.txt), რომელიც იგივე საქალაქოა, სადაც არის თვითონ პროგრამა. ამის შემდეგ შესაძლებელია ახალი მნიშვნელობების ჩაწერა და ცდის განმეორება ან პროგრამიდან გამოსვლა “გაუქმება” ღილაკზე დაჭერით.

წარმატებული შეერთების შემთხვევაში ეკრანზე გამოვა „ელექტრონული ბიულეტენის“ მისაღებად საჭირო შუალედური ფორმა (ნახ. 42).

ხმის მიცემის პროცესი.

ბიულეტენის მისაღებ შუალედურ ფანჯარაში განთავსებულია უბანზე დარეგისტრირებულ ამომრჩეველთა სია, რომელთაც გაიარეს რეგისტრაცია, მაგრამ ხმა ჯერ არ მიუციათ. ამომრჩეველმა უნდა იპოვოს თავისი თავი სიაში და სახელისა და გვარის გასწვრივ დააჭიროს ვირტუალურ ღილაკს „არჩევა“. თუ მან ვერ იპოვა თავისი თავი სიაში, ეს ნიშნავს რომ სია დამველებულია და ამომრჩეველმა უნდა დააჭიროს ღილაკს „განახლება“ ფანჯრის ქვედა ნაწილში, რის შედეგადაც სია განახლდება.

„არჩევა“ ღილაკზე დაჭერის შემდეგ ეკრანზე გამოდის საარჩევნო ბიულეტენი, რომელშიც აისახება კანდიდატთა სია.

ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემა
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი



საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ფაქულტეტის დეკანის
არჩევნები

20.01.2012

14:14

დოკუმენტირებული ამომრჩევლების სია

გთხოვთ აირჩიოთ სიაში თქვენი თავი

სახელი, გვარი		პირადი №	არჩევა
ამომრჩ2	ამომრჩვარი2	30002	
ამომრჩ4	ამომრჩვარი4	30004	

ბანახევა

ნახ. 42. „ელექტრონული ბიულეტენის“ მისაღები შუალედური ფორმა

ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემა
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი



საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ფაქულტეტის დეკანის
არჩევნები

20.01.2012

14:15

საარჩევნო ბიულეტენი

თქვენ უნდა აირჩიოთ 3 კანდიდატი

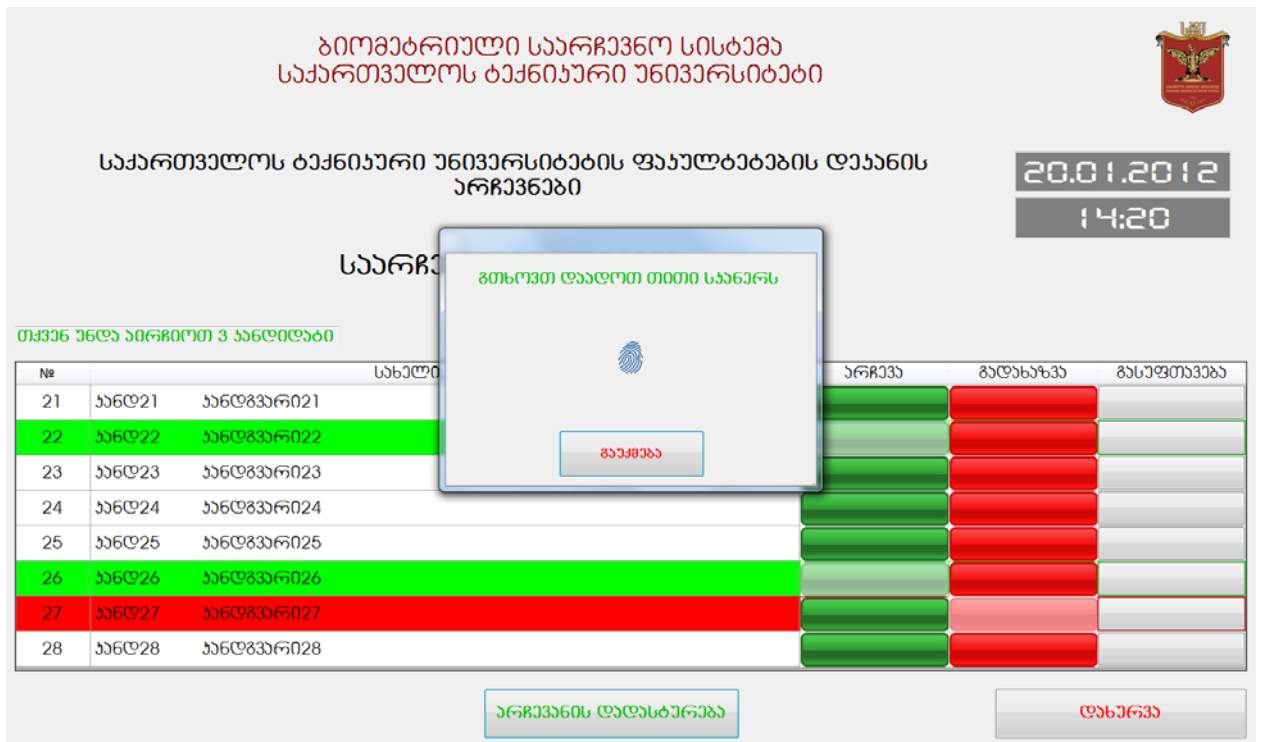
№	სახელი, გვარი		არჩევა	გადახევა	გასაფრთხილება
21	ანდ21	ანდგვარი21			
22	ანდ22	ანდგვარი22			
23	ანდ23	ანდგვარი23			
24	ანდ24	ანდგვარი24			
25	ანდ25	ანდგვარი25			
26	ანდ26	ანდგვარი26			
27	ანდ27	ანდგვარი27			
28	ანდ28	ანდგვარი28			

არჩევანის დასასრულება

დასრულება

ნახ. 43. „ ელექტრონული ბიულეტენი“

ყოველი კანდიდატის გასწვრივ არის ღილაკები „არჩევა“, „გადახევა“, „გასუფთავება“, რომლებიც შესაბამის მოქმედებას ახორციელებენ. არჩევანის დაფიქსირების შემდეგ ამომრჩეველმა უნდა დააჭიროს ღილაკს „არჩევანის დადასტურება“.



ნახ. 44. გაკეთებული არჩევანის დადასტურების თხოვნის შეტყობინება

ამ დილაკზე დაჭერის შემდეგ გამოდის გაფრთხილება, რომ შემდეგ არჩევანის შეცვლა შეუძლებელი იქნება და ამომრჩეველს ეკითხებიან დარწმუნებულია იგი თუ არა, რომ გაგრძელება სურს.

უარყოფითი პასუხის შემთხვევაში ეკრანზე ბრუნდება ბიულეტენი იმ სახით, როგორც იყო დილაკ „დადასტურება“-ზე დაჭერამდე.

დადებითი პასუხის შემთხვევაში ამომრჩეველს სთხოვენ სკანერზე თითის დადებას. თითის დადების შემდეგ ბიულეტენი იგზავნება სერვერზე და ანაბეჭდების დამთხვევის შემთხვევაში ხმა მიღებულად ითვლება და ეკრანზე გამოდის შესაბამისი შეტყობინება „თქვენი ხმა მიღებულია, გმადლობთ“.

თუ ანაბეჭდები არ დაემთხვა, ამომრჩეველს შეუძლია კიდე 5-ჯერ სცადოს თითის სკანირება. 5-ვე წარუმატებელი ცდის შემთხვევაში ბიულეტენი დაიხურება და ტერმინალი საწყის მდგომარეობას დაუბრუნდება ბიულეტენის მისაღები ფორმის სახით.

ხმის მიცემის პროცესში იმ ოპერაციების შესრულებისას, რომლებიც მოითხოვენ სერვერთან კავშირს, ნებისმიერი შეცდომის შემთხვევაში შესაბამისი შეტყობინებები გამოდის ეკრანზე და ასევე ფიქსირდება log ფაილში.

შენიშვნა

თუ ამომრჩეველს კაბინაში დახვდა გახსნილი ბიულეტენი (სხვის მიერ დატოვებული), მან უნდა დახუროს იგი ვიდრე თვითონ შეძლებს ხმის მიცემას. თუ ბიულეტენი ვერიფიკაციის რეჟიმშია, ამისათვის უბრალოდ საჭიროა დააჭიროს

ლილაკს „გაუქმება“, ხოლო თუ ბიულეტენი შევსების რეჟიმშია, საჭიროა ჯერ ლილაკზე „დადასტურება“, შემდეგ კი ლილაკზე „გაუქმება“ მაუსით ზემოქმედება.

მუშაობის დასრულება

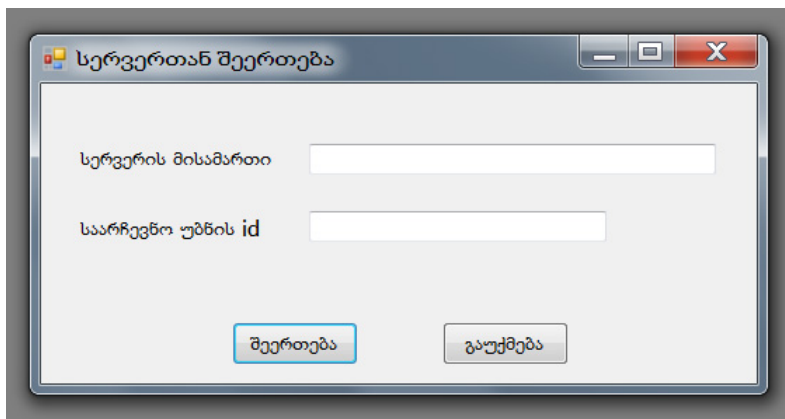
არჩევნების დასრულების შემდეგ პროგრამიდან გამოსვლა ხდება esc ლილაკზე დაჭერით.

ადმინისტრატორის პანელი

მუშაობის დაწყება

პროგრამის გაშვების შემდეგ ეკრანზე გამოდის ფანჯარა, რომელშიც არის 2 ველი:

ერთი - ადმინისტრატორის id-ის შესაყვანად და მეორე - სერვერის მისამართის შესაყვანად(ფორმატით http://).



ნახ. 45. ადმინისტრირების მოდულის გაშვების პანელი

საჭირო მნიშვნელობების ჩაწერის შემდეგ უნდა დავაჭიროთ ლილაკს შეერთება, რის შემდეგაც პროგრამა შეეცდება სერვერთან შეერთებას. თუ შეერთება ვერ მოხერხდა ან სხვა შეცდომა დაფიქსირდა, ეკრანზე გამოვა შესაბამისი შეტყობინება, ასევე შეცდომის მიზეზი ჩაიწერება log ფაილში (log.txt), რომელიც იგივე საქალაქოა, სადაც თვითონ პროგრამა. ამის შემდეგ შესაძლებელია ახალი მნიშვნელობების ჩაწერა და ცდის განმეორება ან პროგრამიდან გამოსვლა „გაუქმება“ ლილაკზე დაჭერით.

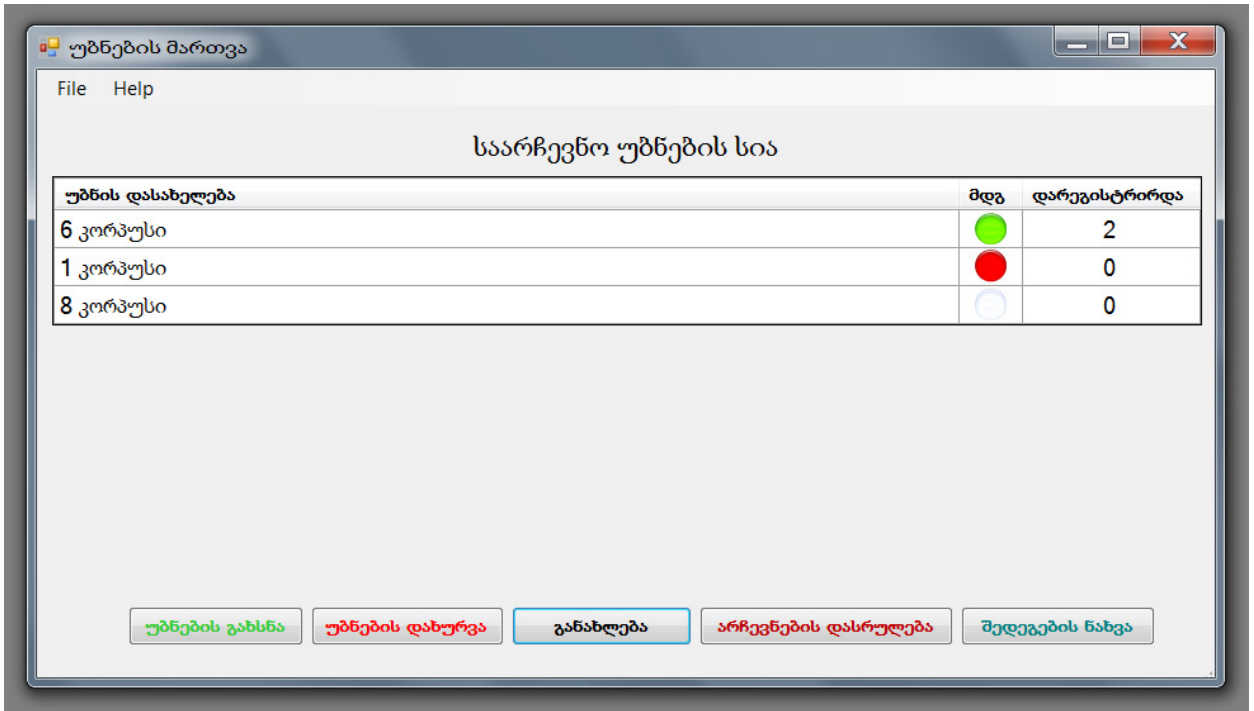
სარჩევნო პროცესის ადმინისტრირება

სარჩევნო პროცესის დაწყება გულისხმობს ყველა უბნის გახსნას. ყველა უბანი შეიძლება იყოს 3 მდგომარეობაში: საწყისი, გახსნილი და დახურული.

სარჩევნო პროცესის დასრულება გულისხმობს ყველა უბნის დახურვას და შედეგების დათვლას.

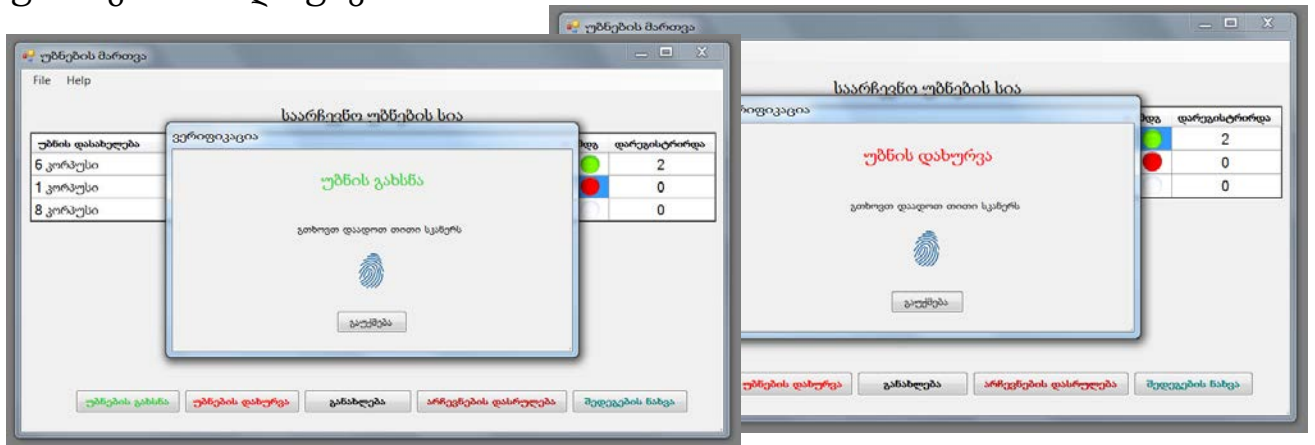
თუ სერვერთან შეერთება მოხერხდა და არანაირი შეცდომა არ დაფიქსირდა, ეკრანზე გამოდის ადმინისტრირების ფორმა, რომელშიც აისახება სარჩევნო უბნების სია.

ყოველი უბნის გასწვრივ არის ველი “მდგომარეობა” და ასევე ველი „დარეგისტრირებულ ამომრჩეველთა რაოდენობა“.



ნახ. 46. საარჩევნო პროცესის მართვის ფანჯარა

“მდგომარეობა” ველზე მაუსის ზემოქმედებით შესაძლებელია ერთი ცალკეული უბნის გახსნა ან დახურვა.

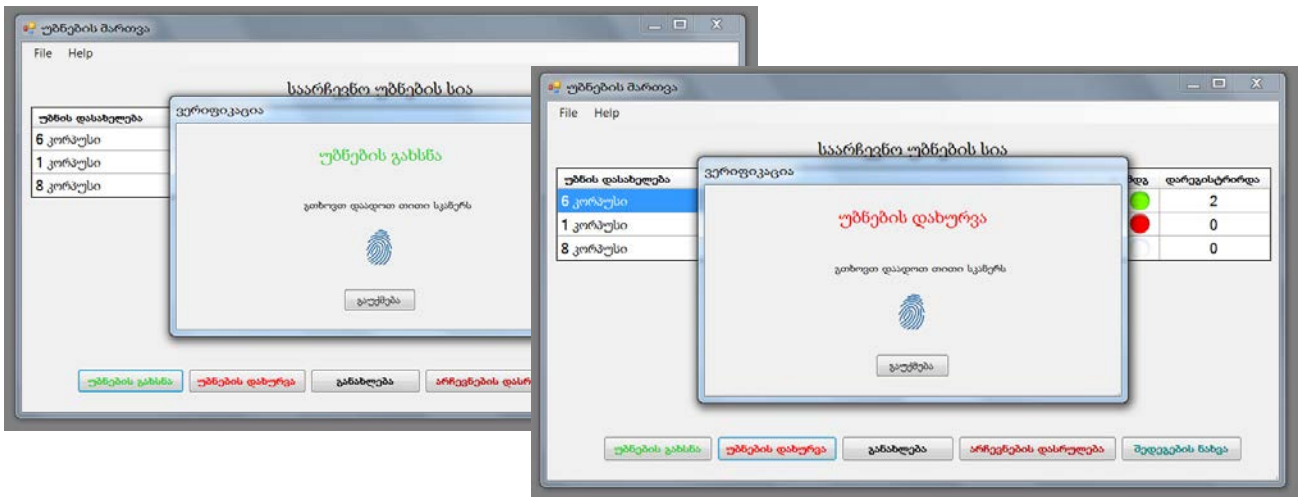


ნახ. 47. ცალკეული საარჩევნო უბნის გახსნა/დახურვის მართვა

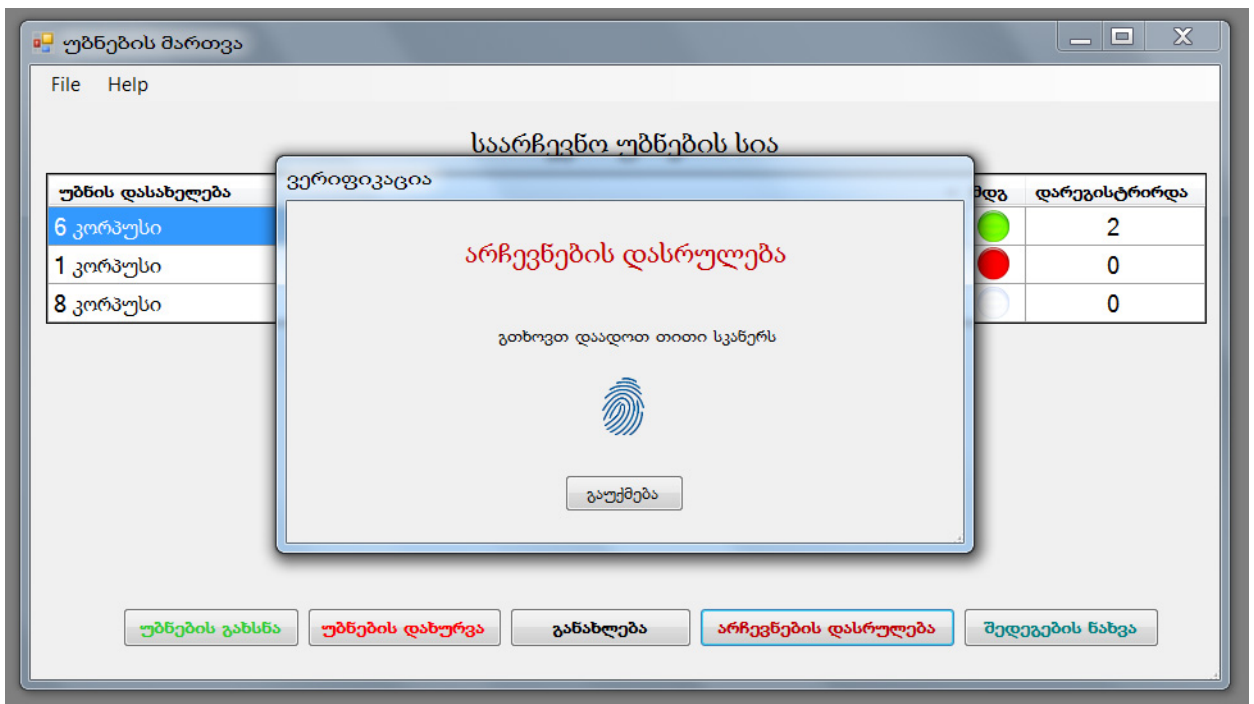
ამ მოქმედების დროს ადმინსტრატორმა უნდა თითის დადებით დაადასტუროს თავისი ვინაობა.

ფანჯრის ქვედა ნაწილში განთავსებულია ლილაკები: „ყველა უბნის გახსნა“ (რაც არჩევნების დაწყებას ნიშნავს), „ყველა უბნის დახურვა“ (რაც ხმის მიცემის შეწყვეტას ნიშნავს), „არჩევნების დასრულება“ (რაც ხმის მიცემის შეწყვეტას და შედეგების

დათვლას ნიშნავს) და „შედეგების ნახვა“, რომლის მეშვეობით შესაძლებელია შედეგების ნახვა.



ნახ. 48. ყველა საარჩევნო უბნის ერთდროული გახსნა/დახურვის მართვა



ნახ. 48. არჩევნების დასრულების მართვა

შედეგების ნახვა ასევე შესაძლებელია ნებისმიერი კომპიუტერიდან ბრაუზერში შესაბამისი მისამართის მითითებით.

შედეგების ნახვის ღილაკის გარდა, ყველა ღილაკზე დაჭერის შემდეგ გამოდის ვერიფიკაციის ფანჯარა, სადაც ადმინსტრატორმა სკანერზე თითის დაჭერით უნდა დაადასტუროს თავისი ვინაობა.

სტუს-ს ფაკულტეტების დეკანის არჩევნები

12/18/2011

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი		
ნომერი	სახელი, გვარი	ხმების რაოდენობა
9	კანდ9 კანდგვარი9	0
8	კანდ8 კანდგვარი8	0
7	კანდ7 კანდგვარი7	0
6	კანდ6 კანდგვარი6	0
5	კანდ5 კანდგვარი5	0
4	კანდ4 კანდგვარი4	0
3	კანდ3 კანდგვარი3	0
2	კანდ2 კანდგვარი2	0
1	კანდ1 კანდგვარი1	0

ენერგეტიკისა და ტელეკომუნიკაციის ფაკულტეტი		
ნომერი	სახელი, გვარი	ხმების რაოდენობა
12	კანდ12 კანდგვარი12	1
10	კანდ10 კანდგვარი10	1
20	კანდ20 კანდგვარი20	0
19	კანდ19 კანდგვარი19	0
18	კანდ18 კანდგვარი18	0
17	კანდ17 კანდგვარი17	0
16	კანდ16 კანდგვარი16	0
15	კანდ15 კანდგვარი15	0
14	კანდ14 კანდგვარი14	0
13	კანდ13 კანდგვარი13	0

ნახ. 49. არჩევნების შედეგების წარმოდგენის ფორმა

ანაბეჭდების დაუმთხვევლობის შემთხვევაში შეტყობინება „თქვენი ანაბეჭდი არ ემთხვევა მონაცემთა ბაზაში არსებულ ანაბეჭდს“ გამოდის ეკრანზე. ნებისმიერი შეცდომა ფიქსირდება log ფაილში და ასევე შესაბამისი შეტყობინება გამოდის ეკრანზე.

მუშაობის დასრულება

პროგრამიდან გასვლა შესაძლებელია მენიუდან File->Exit.

სისტემის საწყისი კონფიგურაცია

მინიმალური სისტემური მოთხოვნები.

.NET	Framework	4
IIS		7.5
SQL	Server	2008
Windows		r2
Digital persona runtime		7

სერვერის გამართული ფუნქციონირებისათვის აუცილებელია წინასწარ მომზადდეს რამდენიმე კომპონენტი.

1. IIS შექმნით ახალი საიტი და საიტში დაამატეთ ახალი application-ი.
2. კომპიუტერზე რომელზეც იმუშავენ სერვერი დაყენებული უნდა იქნას ციფრული სერტიფიკატი (x509 ფორმატის). სერტიფიკატი უნდა დააყენოთ Local Machine Personal certificates -ში.

3. თვითონ პროგრამის საქაღალდეში, ანუ application-ის საქაღალდეში უნდა შეიქმნას ფაილი scfg.txt, რომელშიც 1 სტრიქონზე უნდა ჩაიწეროს sql server-ის მისამართი (ფორმატით pc name\instance name), ხოლო მეორე სტრიქონზე ციფრული სერტიფიკატის სახელი(subject name) ფორმატით cn=subjectname.
4. Application-ის bin საქაღალდეში ჩაიწეროს votingalfa.dll ფაილი, ხოლო Application-ის საქაღალდეში web.config ფაილი .
5. Sql server-ზე დაამატეთ application pool identityს შესაბამისი ლოგინი და ასევე დაამატეთ მომხმარებელი ამ ლოგინით elections მონაცემთა ბაზისთვის, და მიანიჭეთ მას შესაბამისი უფლებები(read write).

შენიშვნები:

1. IIS დაყენების შემდეგ დარწმუნდით, რომ ASP.NET-ის ბოლო ვერსია (4) აყენია. ამისთვის გაუშვით პროგრამა aspnet_regiis .net framework-ის საქაღალდიდან.
2. ასევე დარწმუნდით რომ აქტივირებულია wcf Http activation კომპონენტი. ამისთვის შეამოწმეთ control panel->programs and features->turn windows components on or off და დარწმუნდით რომ wcf 3.5->Http activation არის მონიშნული.
3. შეამოწმეთ რომ wcf კომპონენტები იყოს შესაბამისი ვერსიის. ამისთვის გაუშვით პროგრამა servicemodelreg .net framework-ის საქაღალდიდან.
4. დარწმუნდით რომ ხმის მიცემის სერვისის შესაბამის application pool identity-ის აქვს კითხვის უფლება საიდუმლო გასაღების, რომელიც გამოიყენება ბიულეტენის ხელმოწერისთვის. ასევე მას უნდა ჰქონდეს უფლება წაკითხვის და ჩაწერის იმ საქაღალდეში, სადაც არის განთავსებული თვითონ პროგრამა ანუ application-ის საქაღალდეში.
5. დარწმუნდით რომ sql server-ზე ჩართულია windows authentication

უფრო დეტალური ინფორმაცია IIS-ის დაყენების და კონფიგურირების შესახებ შეიძლება მოიპოვოთ ვებ გვერდზე <http://msdn.microsoft.com>.

მონაცემთა ბაზის მომზადება

მონაცემთა ბაზის სტრუქტურის შექმნა

მონაცემთა ბაზის სტრუქტურის შესაქმნელად გამოიყენება ფაილი dbinstall.sql. ჯერ იქმნება ახალი ცარიელი მონაცემთა ბაზა და მას უნდა დავრქვათ Elections. შემდეგ ამ ბაზისთვის უდა შესრულდეს სკრიპტი ფაილიდან dbinstall.sql. ამის შემდგომ შეიქმნება ყველა საჭირო ცხრილი და მონაცემთა ბაზა მზად იქნება გამოყენებისთვის.

მონაცემთა ბაზის ინფორმაციით შევსება

მონაცემთა ბაზაში ინფორმაციის შესატანად გამოიყენეთ პროგრამა „ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემის მონაცემთა ბაზის მართვის პანელი“.

მონაცემთა ბაზაში შეტანილი უნდა იქნას შემდეგი მონაცემები:

1. ამომრჩეველთა სია;

2. საარჩევნო უბნების სია;
3. საარჩევნო ოლქების სია;
4. საარჩევნო კანდიდატთა სია;
5. ადმინისტრატორთა სია.

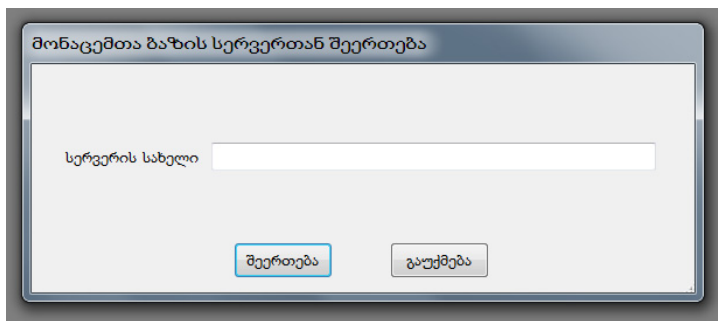
ასევე საჭიროა არჩევნების ძირითადი პარამეტრების შეტანა - არჩევნების დაწყების და დასრულების დრო და არჩევნების დასახელება.

თითოეული ინფორმაციის შეტანა ხდება პროგრამიდან „ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემის მონაცემთა ბაზის მართვის პანელი“.

ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემის მონაცემთა ბაზის მართვის პანელი

მუშაობის დაწყება

პროგრამის გაშვების შემდეგ ეკრანზე გამოდის ფანჯარა, რომელშიც ერთი ველია sql server-ის მისამართის ჩასაწერად. მისამართი უნდა ჩაიწეროს ფორმატით pc name\instance name.



ნახ. 50. მონაცემთა მართვის პანელის გაშვება

მისამართის ჩაწერის შემდეგ დააჭირეთ ღილაკს „შეერთება“. თუ სერვერთან კავშირი დამყარდა, გამოვა პროგრამის მთავარი ფანჯარა. წინააღმდეგ შემთხვევაში გამოვა შეტყობინება შეცდომის შესახებ და შეცდომა ასევე log ფაილში (log.txt) დაფიქსირდება (Log ფაილი განთავსებულია იგივე საქაღალდეში, სადაც არის თვითონ პროგრამა). ამის შემდეგ შესაძლებელია ცდის განმეორება ან პროგრამიდან გასვლა „გაუქმება“ ღილაკზე დაჭერით.

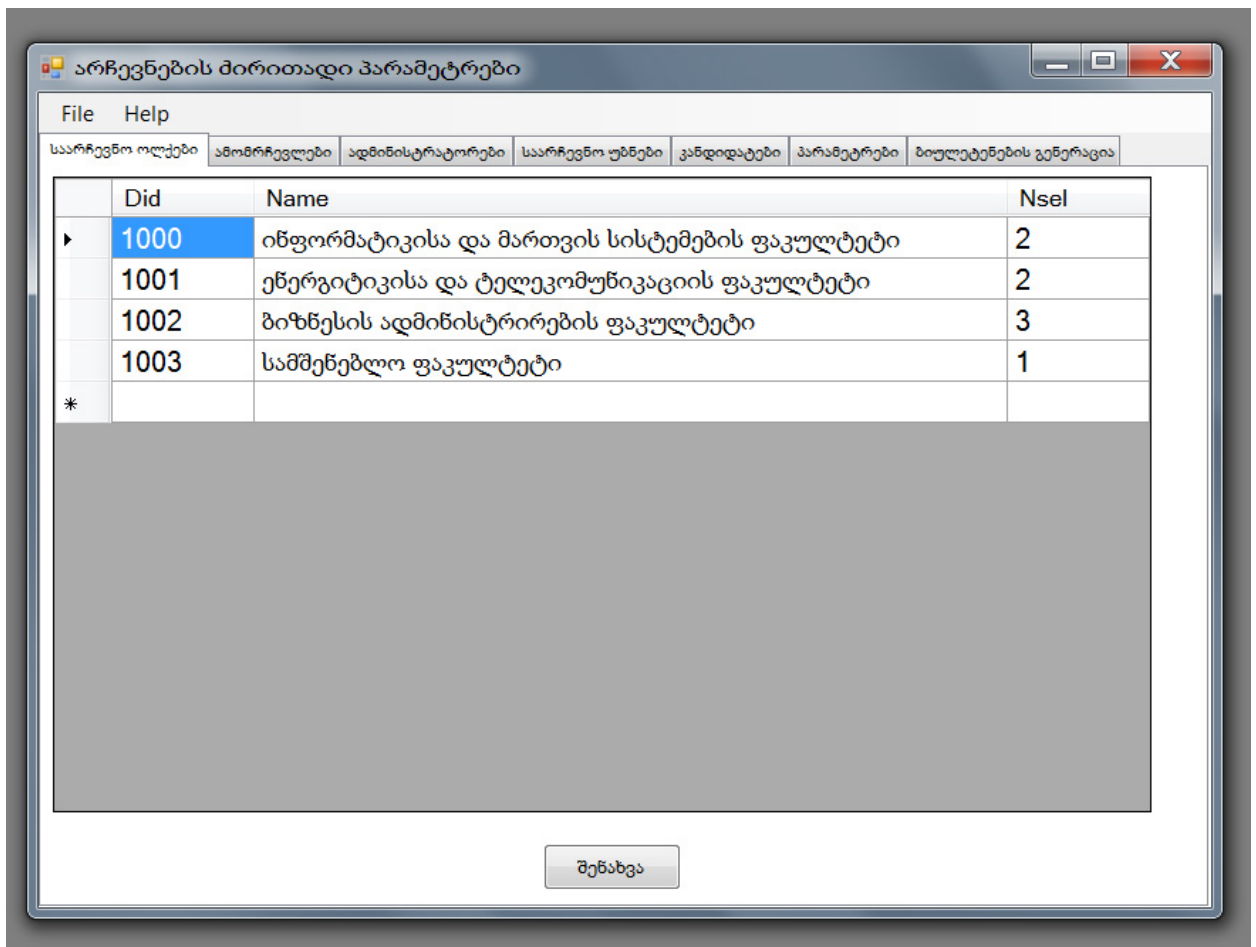
ინფორმაციის შეტანა

სხვადასხვა ტიპის ინფორმაციის შესატანად გამოიყენება სხვადასხვა tab-ი. მონაცემების შევსება დაწყებული უნდა იქნას საარჩევნო ოლქების შეტანით, შემდეგ შეტანილი უნდა იქნას საარჩევნო უბნების სია, შემდეგ ამომრჩევლების სია, შემდეგ ადმინისტრატორების სია, შემდეგ ამოსარჩევი კანდიდატების სია და ბოლოს არჩევნების ძირითადი პარამეტრები. ქვემოთ მოცემულია თითოეულის აღწერა.

საარჩევნო ოლქები

ამ tab-ში აისახება საარჩევნო ოლქების სია ცხრილის სახით, რომლის რედაქტირებაც შესაძლებელია (სტრიქონის დამატება, წაშლა, რედაქტირება). ცხრილის თითოეული

სტრიქონი წარმოადგენს ერთ საარჩევნო ოლქს. თითოეული საარჩევნო ოლქისთვის საჭიროა ჩაიწეროს შემდეგი ინფორმაცია: **Did** - ოლქის უნიკალური იდენტიფიკატორი, **Name** - საარჩევნო ოლქის სახელი, **Nsel** - საარჩევნო კანდიდატების რაოდენობა ამ ოლქში.

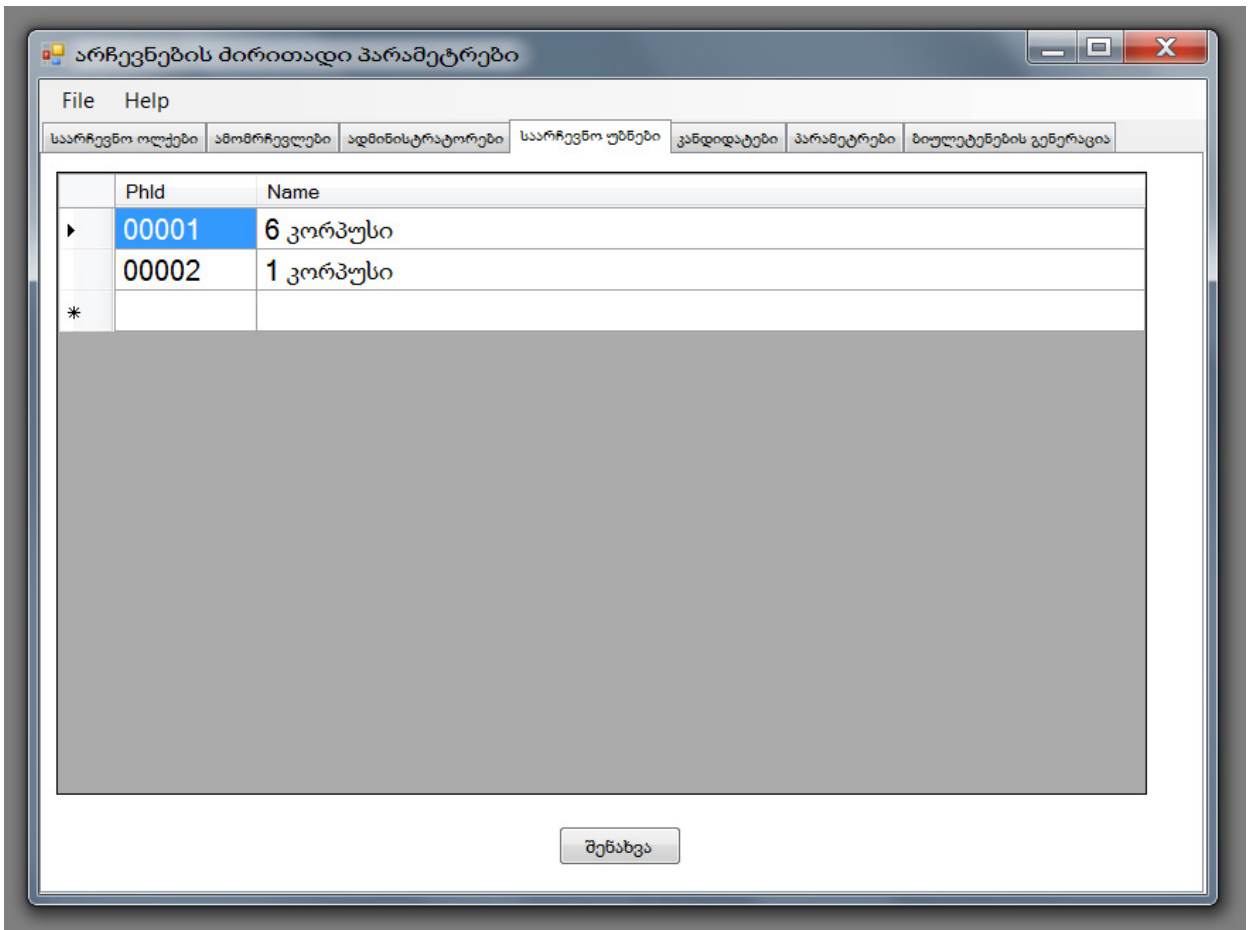


ნახ. 51. საარჩევნო ოლქების სიის შეტანა

ნებისმიერი ცვლილების შემდეგ (იქნება ეს ახალი სტრიქონის დამატება, თუ არსებულის შეცვლა ან წაშლა) საჭიროა დავაჭიროთ ღილაკს „შენახვა“, რომელიც ფანჯრის ქვედა ნაწილშია განთავსებული.

საარჩევნო უბნები

ეს სია წარმოადგენს ფიზიკური საარჩევნო უბნების სიას (ანუ იმ ადგილების ჩამონათვალს, სადაც შესაძლებელი იქნება ხმის მიცემა). სია აისახება ცხრილის სახით, რომლის რედაქტირებაც შეგვიძლია (სტრიქონის დამატება, წაშლა, რედაქტირება). თითოეული უბნისთვის უნდა შევიტანოთ **PhId** - უბნის უნიკალური იდენტიფიკატორი და **Name** - უბნის დასახელება.

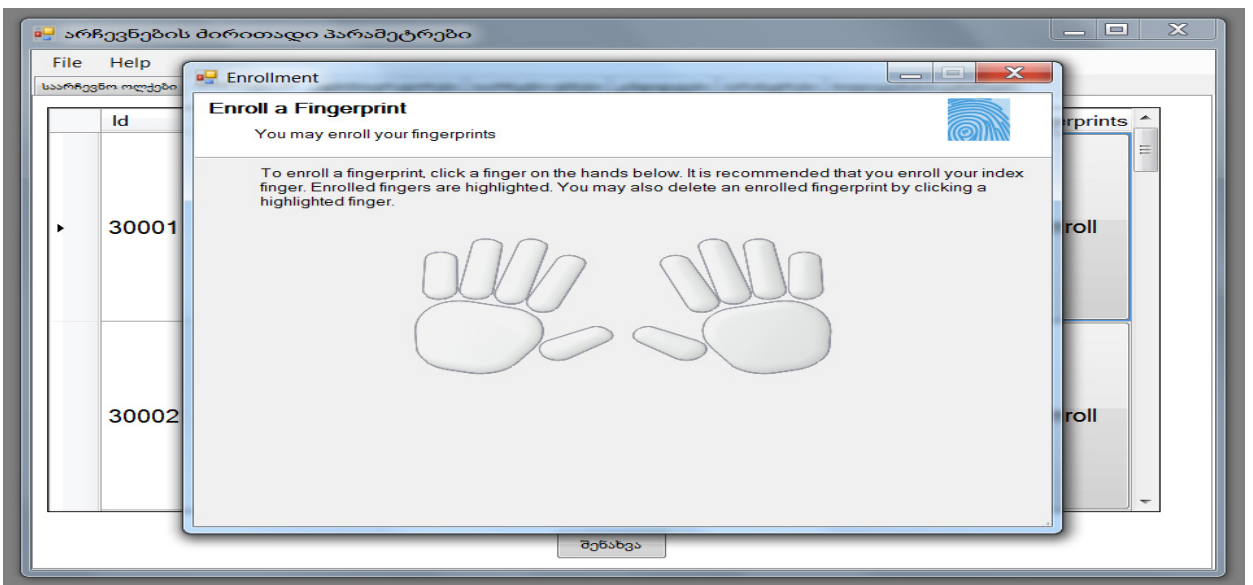
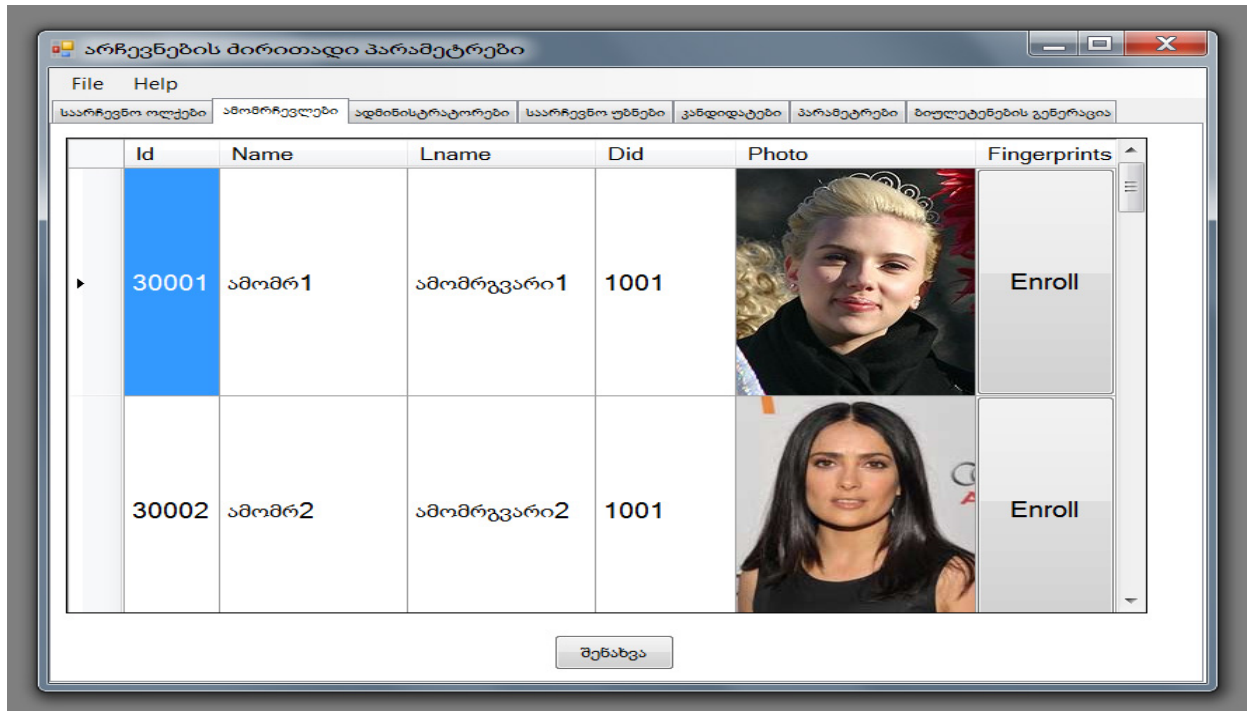


ნახ. 52. საარჩევნო უბნების სიის შეტანა

ნებისმიერი ცვლილების შემდეგ (იქნება ეს ახალი სტრიქონის დამატება, თუ არსებულის შეცვლა ან წაშლა) საჭიროა დავაჭიროთ ღილაკს „შენახვა“, რომელიც ფანჯრის ქვედა ნაწილშია განთავსებული.

ამომრჩევლები

ეს სია წარმოადგენს იმ ადამიანების სიას, რომლებსაც შეუძლიათ ხმის მიცემა). სია აისახება ცხრილის სახით, რომლის რედაქტირებაც შეგვიძლია (სტრიქონის დამატება, წაშლა, რედაქტირება). თითოეული ამომრჩევლისთვის უნდა შევიტანოთ **Id** - ამომრჩევლის პირადი ნომერი, **Name** - სახელი, **Lname** - გვარი, **Did** - ოლქის უნიკალური ნომერი, რომელსაც მიეკუთვნება ეს ამომრჩეველი, **Photo** - ამომრჩევლის ფოტოსურათი (ასარჩევად დააკლიკეთ ამ ველს და გაიხსნება ფაილის არჩევის დიალოგი, რომელშიც თქვენ შესძლებთ შეარჩიოთ სასურველი ფოტოსურათი), **Fingerprints** - ამომრჩევლის თითის ანაბეჭდები. ამომრჩევლის თითის ანაბეჭდების შეყვანისთვის დააკლიკეთ ღილაკს „Enroll“ ამომრჩევლის გასწვრივ, რის შედეგადაც გაიხსნება დიალოგის ფანჯარა, სადაც შესძლებთ 10-ვე თითის რიგ-რიგობით შერჩევას და სკანირებას. თითის ანაბეჭდის შეტანამდე ყველა სხვა მონაცემი (სახელი, გვარი, id) უნდა შენახული იყოს ღილაკ „შენახვა“-ზე დაჭერით. იმ შემთხვევაში თუ 10-ვე თითის სკანირება შეუძლებელია, მაშინ დანარჩენი თითების ნაცვლად უნდა შეიყვანოთ რომელიმე უკვე სკანირებული თითი.



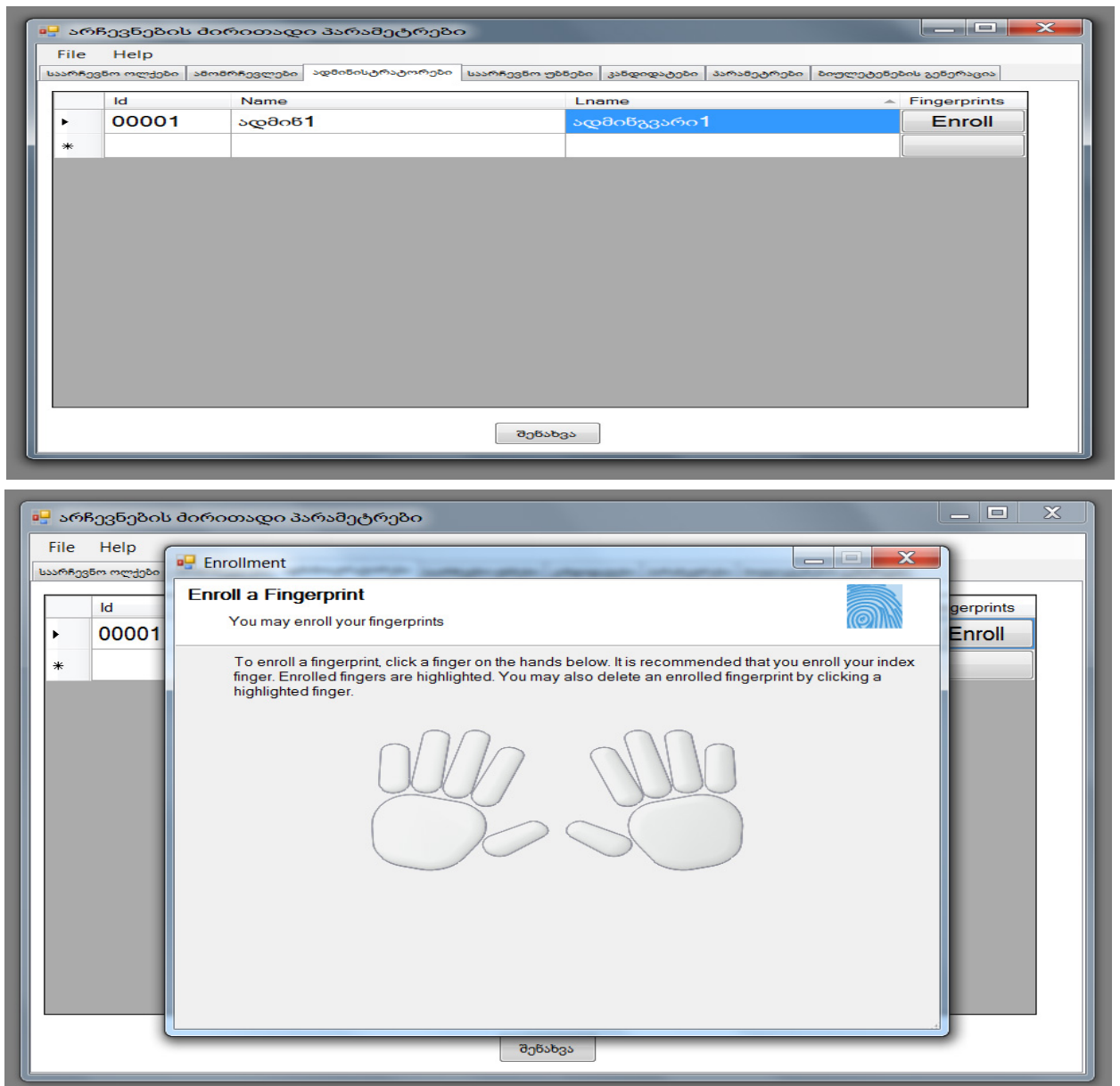
ნახ. 53. ამორჩეველთა სიის და თითის ანაბეჭდების შაბლონების ფორმირება ოლქების სიის შეტანა

ნებისმიერი ცვლილების შემდეგ (იქნება ეს ახალი სტრიქონის დამატება თუ არსებულის შეცვლა ან წაშლა) საჭიროა დააჭიროთ ღილაკს „შენახვა“, რომელიც ფანჯრის ქვედა ნაწილშია განთავსებული.

ადმინისტრატორები

ამ ცხრილში აისახება ადმინისტრატორების სია. ამ სიის რედაქტირება შეგვიძლია (სტრიქონის დამატება, წაშლა, რედაქტირება). ადმინისტრატორი არის ის ადამიანი, ვისაც შეუძლია არჩევნების დაწყება, დასრულება, საარჩევნო უბნების გახსნა, დახურვა. თითოეული ადმინისტრატორისთვის შესატანია: **Id** -

ადმინისტრატორის პირადი ნომერი, **Name** - სახელი, **Lname** - გვარი, **Fingerprints** - თითის ანაბეჭდები. ადმინისტრატორის თითის ანაბეჭდების შეყვანისთვის დააკლიკეთ ღილაკს „Enroll“ ამომრჩეველის გასწვრივ, რის შედეგადაც გაიხსნება დიალოგის ფანჯარა, სადაც შესძლებთ 10-ვე თითის რიგ-რიგობით შერჩევას და სკანირებას. თითის ანაბეჭდის შეყვანამდე ყველა სხვა მონაცემი (სახელი, გვარი, Id) უნდა შენახული იყოს ღილაკ „შენახვა“-ზე დაჭერით. იმ შემთხვევაში თუ 10-ვე თითის დასკანერება შეუძლებელია, მაშინ დანარჩენი თითების ნაცვლად უნდა შეიყვანოთ რომელიმე უკვე სკანირებული თითი.

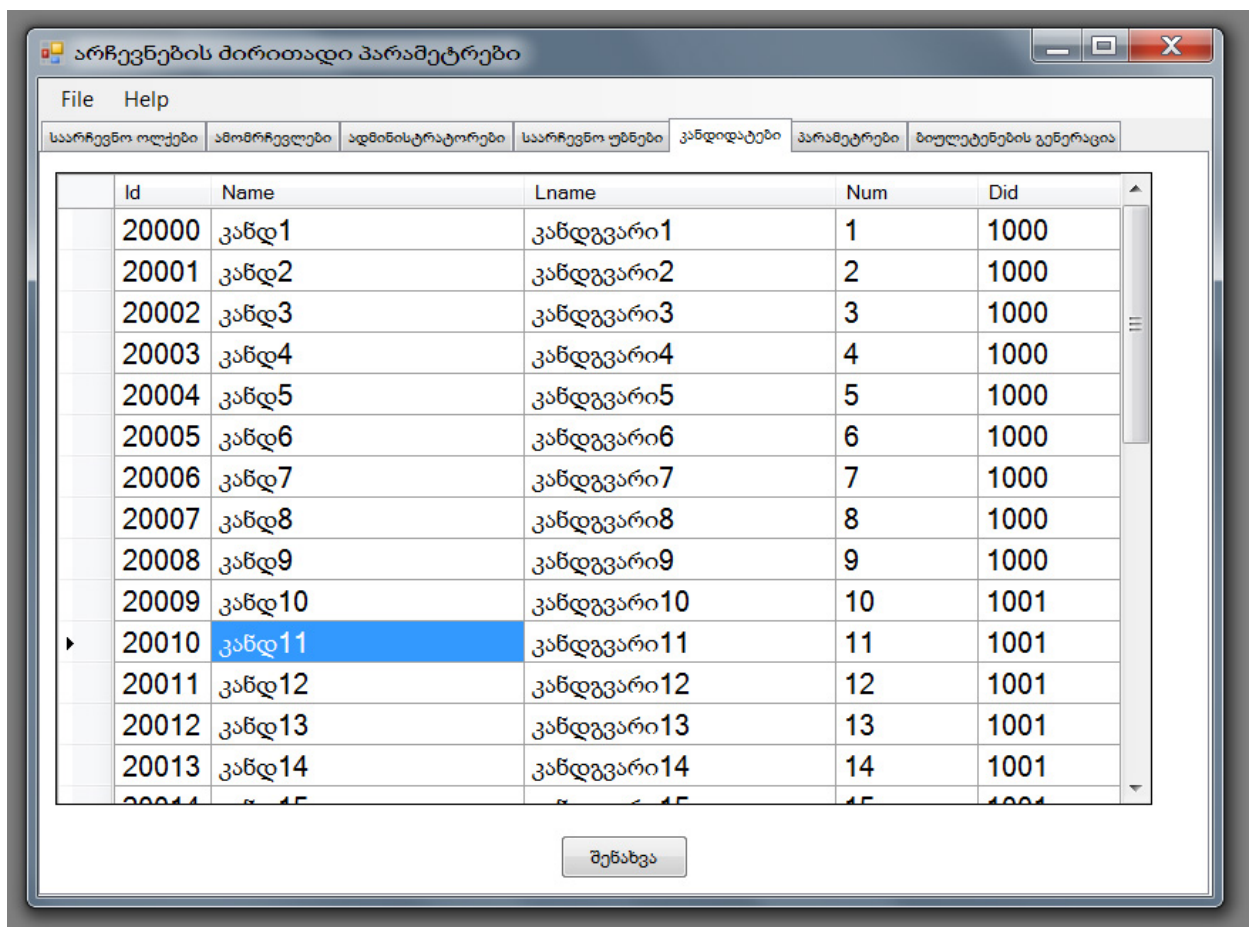


ნახ. 54. ადმინისტრატორების სის შეტანა

ნებისმიერი ცვლილების შემდეგ (იქნება ეს ახალი სტრიქონის დამატება თუ არსებულის შეცვლა ან წაშლა) საჭიროა დააჭიროთ ღილაკს „შენახვა“, რომელიც ფანჯრის ქვედა ნაწილშია განთავსებული.

ასარჩევი კანდიდატები

ამ სიაში აისახებიან კანდიდატები, რომლებიც კენჭს იყრიან არჩევნებზე. სია აისახება ცხრილის სახით, რომლის რედაქტირებაც შეგვიძლია (სტრიქონის დამატება, წაშლა, რედაქტირება). თითოეული კანდიდატისთვის უნდა შევითანოთ **Id** - კანდიდატის პირადი ნომერი, **Name** - სახელი, **Lname** - გვარი, **Num** - ნომერი, რომლითაც ჩნდება ეს კანდიდატი ბიულეტენში, **Did** - ოლქის უნიკალური ნომერი, რომელზეც კენჭს იყრის ეს კანდიდატი.

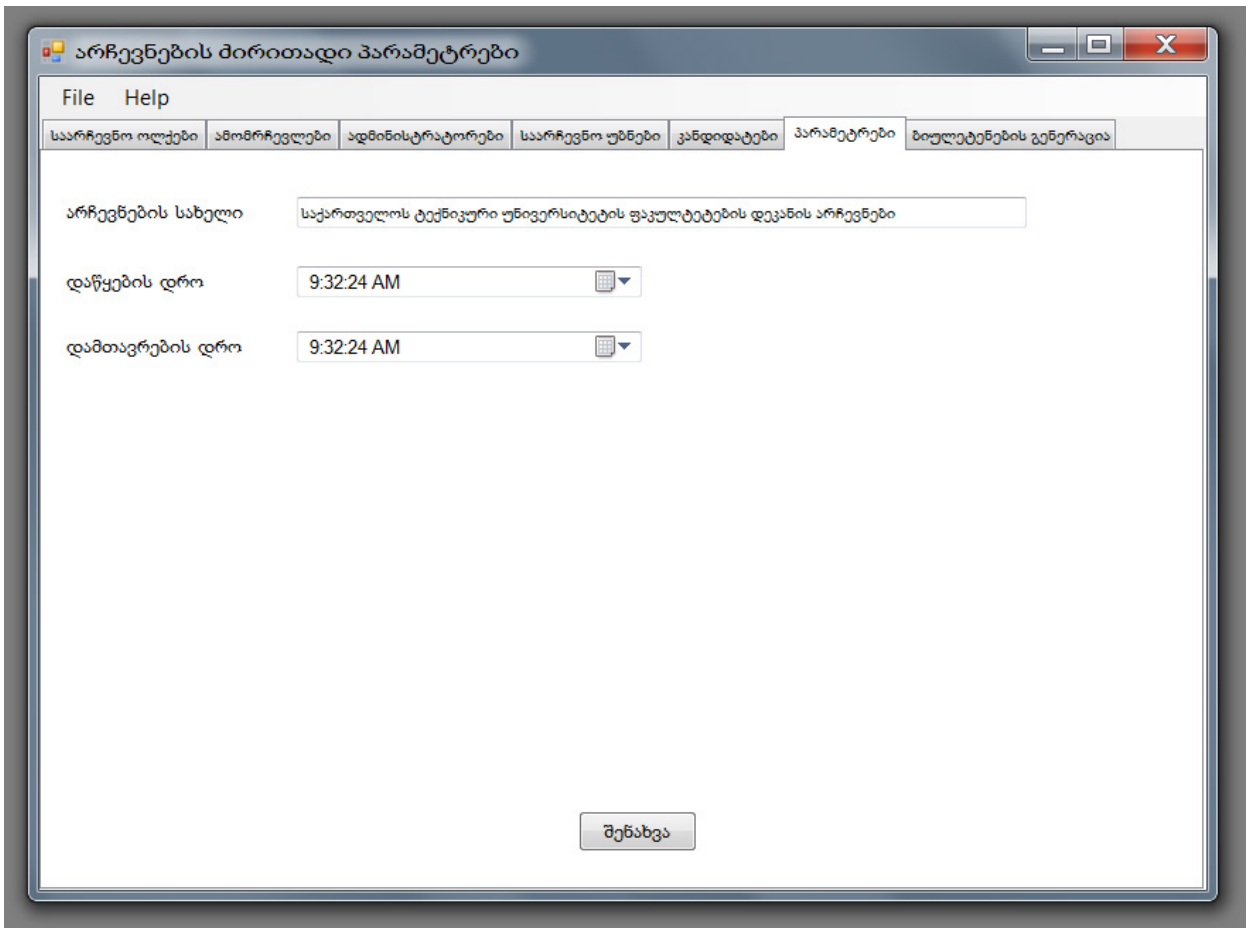


ნახ. 55. ასარჩევი კანდიდატების სიის შეტანა

ნებისმიერი ცვლილების შემდეგ (იქნება ეს ახალი სტრიქონის დამატება თუ არსებულის შეცვლა ან წაშლა) საჭიროა დააჭიროთ ღილაკს „შენახვა“, რომელიც ფანჯრის ქვედა ნაწილშია განთავსებული.

პარამეტრები

აქ არის 3 ველი: არჩევნების დაახელების შესაყვანად, არჩევნების დაწყების დროის შესაყვანად და არჩევნების დასრულების დროის შესაყვანად.



ნახ.56. სისტემური პარამეტრების დაყენება

ფანჯრის ქვედა ნაწილში განთავსებულია ლილაკი „შენახვა“, რომლის დაჭერა იწვევს მონაცემებს მონაცემთა ბაზაში. ამ ლილაკის დაჭერა აუცილებელია ყველა ველის შევსების შემდეგ.

ბიულეტენების გენერაცია.

ყველა პარამეტრის შეტანის შემდეგ საჭიროა ბიულეტენების გენერირება. ამისთვის გადადით tab-ში „ბიულეტენების გენერაცია“ და დააჭირეთ ლილაკს გენერაცია. ამის შემდეგ ბაზაში არსებული ინფორმაციის საფუძველზე (კანდიდატების და ოლქების შესახებ) ყველა ოლქისთვის შეიქმნება შესაბამისი ბიულეტენი და შეინახება მონაცემთა ბაზაში.

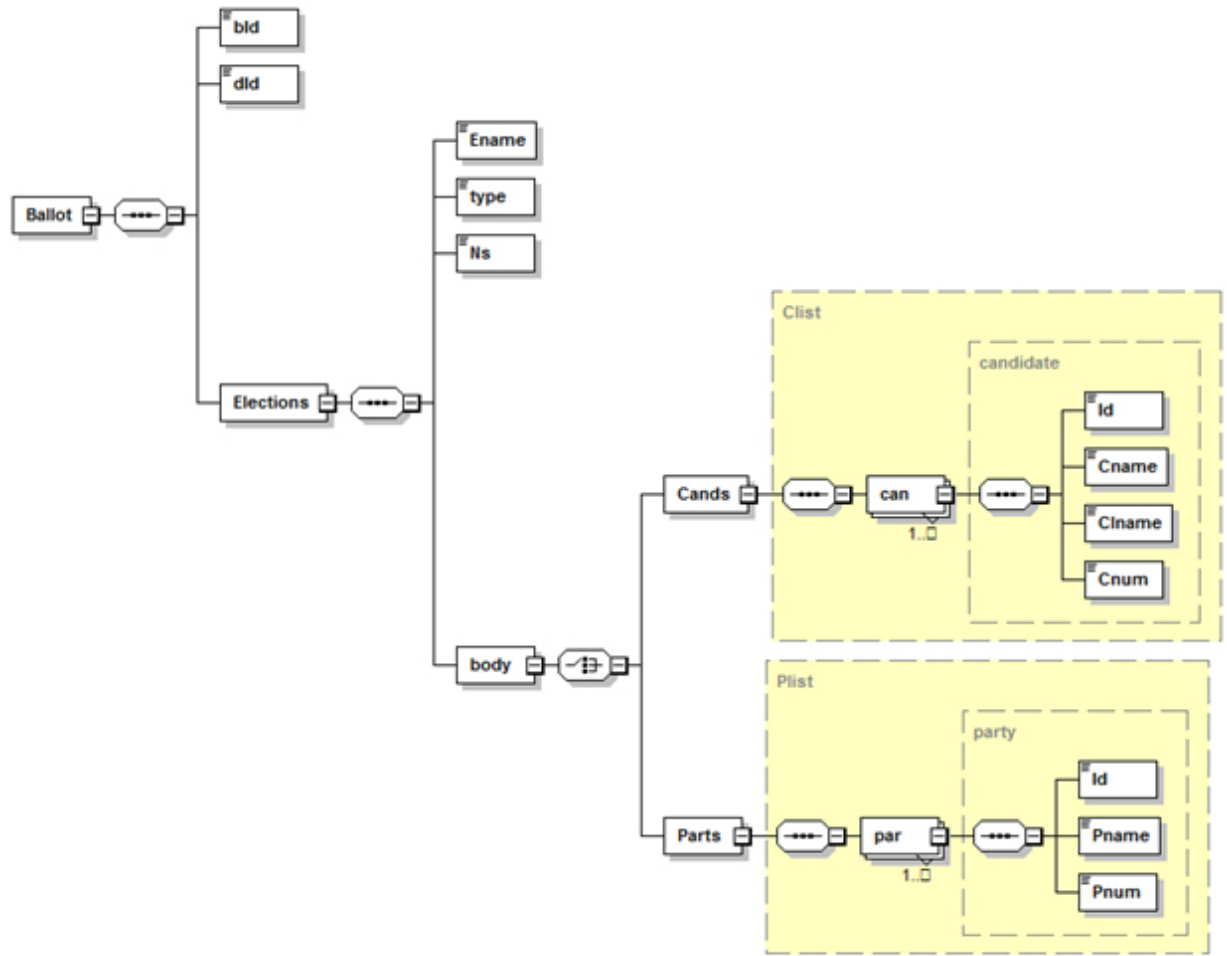
ამ ეტაპის ჩატარების შემდეგ მონაცემთა ბაზა მზად არის არჩევნების დაწყებისთვის.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Anil K. Jain, Arun Ross, Salil Prabhakar. An Introduction to Biometric Recognition. IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, VOL. 14, NO. 1, JANUARY 2004.
2. The Fingerprint Sourcebook. Chapter 1. HISTORY, Jeffery G. Barnes, National Institute of Justice, 2011.
3. http://www.acuity-mi.com/FOB_Report.php
4. Davide Maltoni, Dario Maio, Anil K. Jain, Salil Prabhakar. Handbook of Fingerprint Recognition. Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, 2003.
5. Technical Document about FAR, FRR and EER. by SYRIS Technology Corp., 2004.

დანართი 1.

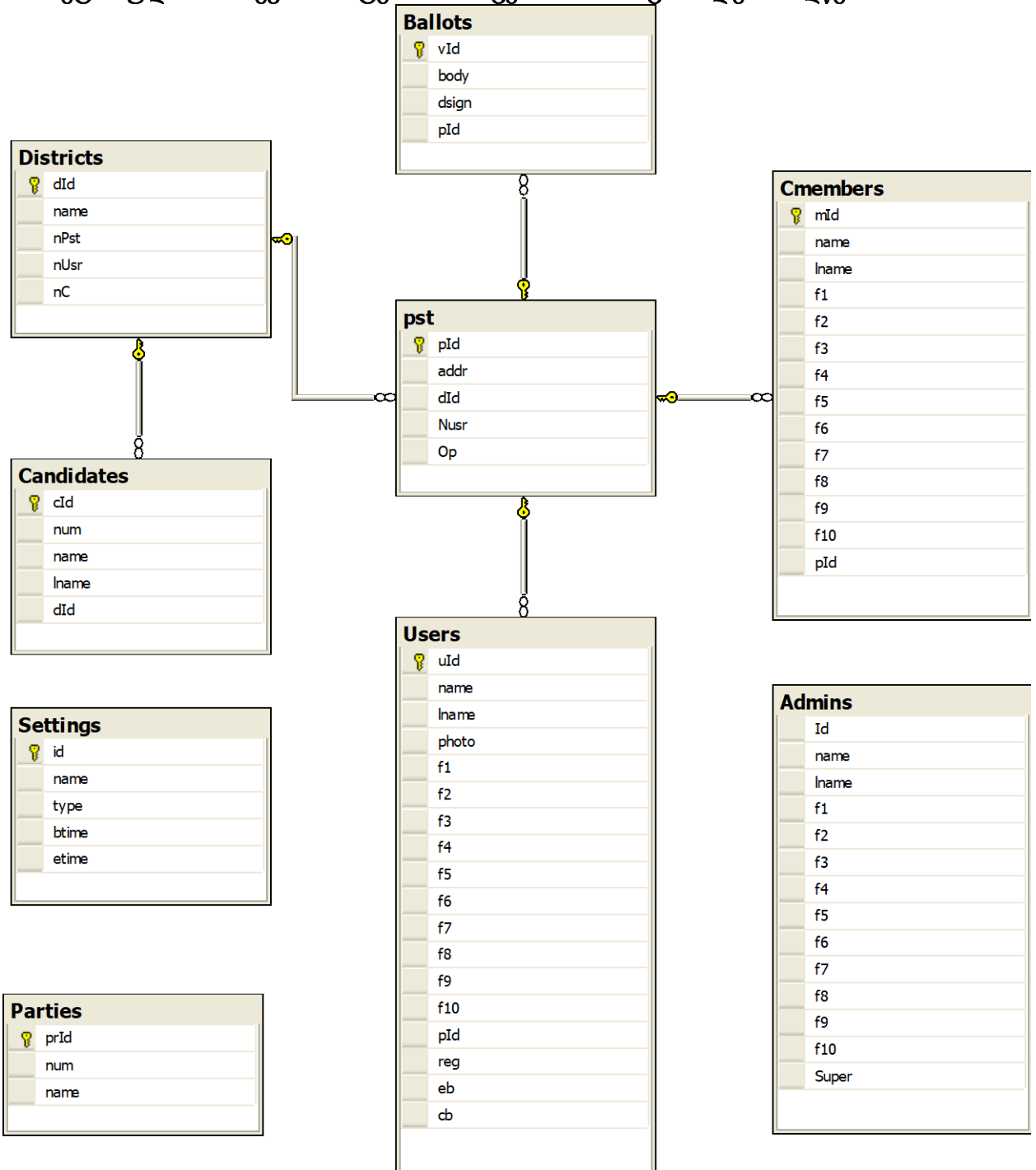
ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემის Xml ელექტრონული ბიულეტენის სტრუქტურა



- bId ბიულეტენის უნიკალური ნომერი
- dId ოლქის უნიკალური ნომერი, რომელშიც გაცემულია ბიულეტენი
- Ename არჩევნების დასახელება
- Type არჩევნების ტიპი (პროპორციული ან მაჟორიტარული)
- Ns საარჩევნო კანდიდატების რაოდენობა
- Clist კანდიდატების სია
- Plist პარტიების სია
- Id პარტიისთვის ან კანდიდატისთვის მინიჭებული უნიკალური ნომერი
- Cname კანდიდატის სახელი
- Clname კანდიდატის გვარი
- Pname პარტიის დასახელება
- Cnum კანდიდატის საარჩევნო ნომერი
- Pnum პარტიის საარჩევნო ნომერი

დანართი 2.

ბიომეტრიული საარჩევნო სისტემის მონაცემთა ბაზის ცხრილების აღწერა



Ballots შევსებული ბიულეტენები

- vId ბიულეტენის უნიკალური ნომერი
- body ბიულეტენი
- dsign ციფრული ხელმოწერა
- pId უბნის ნომერი, სადაც გაცემულია ბიულეტენი

pst უბნები

- pId უბნის უნიკალური ნომერი
- addr მისამართი
- dId ოლქის უნიკალური ნომერი, რომელსაც მიეკუთვნება უბანი

Nusr ამომრჩევლების საერთო რაოდენობა უბანზე

Op უბნის გახსნის(დახურვის) მაჩვენებელი

Districts ოლქები

dId ოლქის უნიკალური ნომერი

name ოლქის დასახელება

nPst უბნების რაოდენობა ოლქში

nUsr ამომრჩევლების რაოდენობა ოლქში

nC საარჩევო კანდიდატების რაოდენობა ოლქში

Candidates კანდიდატები

cId კანდიდატის უნიკალური ნომერი

num კანდიდატის საარჩევნო ნომერი

name სახელი

lname გვარი

dId ოლქის უნიკალური ნომერი, რომელშიც კენჭს იყრის კანდიდატი

Parties კანდიდატები

prId კანდიდატის უნიკალური ნომერი

num კანდიდატის საარჩევნო ნომერი

name კანდიდატის დასახელება

Users ამომრჩეველთა სია

uId ამომრჩევლის უნიკალური ნომერი (პირადი ნომერი)

name სახელი

lname გვარი

photo ფოტოსურათი

f1-f10 10 თითის ანაბეჭდი

pId საარჩევნო უბნის ნომერი საცხოვრებელი ადგილის მიხედვით

reg უბანი, სადაც მოხდა რეგისტრაცია

eb,cb ამომრჩევლის ხმის მიცემის დაფიქსირების ველები

Cmembers უბნების საარჩევნო კომისიების თავჯდომარეები

mId თავჯდომარის უნიკალური ნომერი

name სახელი

lname გვარი

f1-f10 10 თითის ანაბეჭდი

pId უბნის ნომერი

Settings არჩევნების ჩატარების ძირითადი პარამეტრები

id სპეციალური ველი

name არჩევნების დასახელება

type ტიპი (მაჟორიტარული ან პროპორციული)

btime დაწყების დრო

etime დასრულების დრო

Admins სისტემის ადმინისტრატორები

Id ადმინისტრატორის უნიკალური ნომერი

name სახელი

lname გვარი

f1-f10 10 თითის ანაბეჭდი

Super ადმინისტრატორის უფლებამოსილების მაჩვენებელი