

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

გიორგი დათუკიშვილი

მონიტორინგისა და მართვის განაწილებული სისტემის დამუშავება

წარდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის
მოსაპოვებლად

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
თბილისი, 0175, საქართველო
2013 წელი

© საავტორო უფლება გიორგი დათუკიშვილი, 2013 წელი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
ინფორმატიკის და მართვის სისტემების ფაკულტეტი

ჩვენ, ქვემოთ ხელისმომწერი ვადასტურებთ, რომ გავეცანით გიორგი დათუკიშვილის მიერ შესრულებულ სადისერტაციო ნაშრომს დასახელებით: „საუნივერსიტეტო მართვის ბიომეტრიული სისტემა“ და ვაძლევთ რეკომენდაციას საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ინფორმატიკის და მართვის სისტემების ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.

ხელმძღვანელი:

სრული პროფესორი

ლევან იმნაიშვილი

რეცენზენტი:

რეცენზენტი:

2013

ავტორი: გიორგი დათუკიშვილი
დასახელება: საუნივერსიტეტო მართვის ბიომეტრიული სისტემა
ფაკულტეტი : ინფორმატიკისა და მართვის სისტემები
ხარისხი: აკადემიური დოქტორი
სხდომა ჩატარდა: _____ 2013

ინდივიდუალური პიროვნებების ან ინსტიტუტების მიერ ზემომოყვანილი დასახელების დისერტაციის გაცნობის მიზნით მოთხოვნის შემთხვევაში მისი არაკომერციული მიზნებით კოპირებისა და გავრცელების უფლება მინიჭებული აქვს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს.

ავტორის ხელმოწერა

ავტორი ინარჩუნებს დანარჩენ საგამომცემლო უფლებებს და არც მთლიანი ნაშრომის და არც მისი ცალკეული კომპონენტების გადაბეჭდვა ან სხვა რაიმე მეთოდით რეპროდუქცია დაუშვებელია ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

ავტორი ირწმუნება, რომ ნაშრომში გამოყენებული საავტორო უფლებებით დაცული მასალებზე მიღებულია შესაბამისი ნებართვა (გარდა ის მცირე ზომის ციტატებისა, რომლებიც მოითხოვენ მხოლოდ სპეციფიურ მიმართებას ლიტერატურის ციტირებაში, როგორც ეს მიღებულია სამეცნიერო ნაშრომების შესრულებისას) და ყველა მათგანზე იღებს პასუხისმგებლობას.

რეზიუმე

ნებისმიერი სასწავლო დაწესებულება გამოირჩევა სასწავლო პროცესის თავისებურებით, რაც გამოიხატება ამ სასწავლო პროცესში არსებული სწავლების ტრადიციულობით, პედაგოგიური და სტუდენტთა კონტიგენტის მენტალობით, არსებული სოციალური თუ ეკონომიკური რეალობით, რომელშიც სასწავლო დაწესებულებას უწევს ფუნქციონირება.

არსებული მართვის საუნივერსიტეტო სისტემები მეტ-ნაკლები წარმატებით აკმაყოფილებენ მათდამი წაყენებულ მოთხოვნებს, მაგრამ ვერ უზრუნველყოფენ დღევანდელი დინამიური და ინფორმაციით გაჯერებული ყოფის მოთხოვნებს, რაც პირველ რიგში გამოიხატება პიროვნების სისტემაში დაშვების (აუტენტიფიცირების) საიმედოობის მაღალ მოთხოვნებში და უმაღლესი სასწავლებლის ისეთი თავისებურებების გათვალისწინებაში, როგორცაა სასწავლებლის ტრადიციები, საზოგადოების მენტალობა და სხვა.

აქედან გამომდინარე, მიუხედავად იმისა, რომ დღეისათვის შექმნილია მრავალი სხვადასხვა ინფორმაციული სისტემა, რომლებიც განკუთვნილნი არიან სასწავლო დაწესებულების ეფექტური მართვისათვის, ნაკლებად გამოსადეგია კონკრეტული სასწავლო დაწესებულებისათვის. მიუხედავად იმისა, რომ ეს სისტემები საკმაოდ უნივერსალურნი არიან და შესაძლებელია მათი ადაპტაცია კონკრეტული გამოყენებისათვის, სასწავლო დაწესებულებიდან მაინც მოითხოვება სასწავლო პროცესის გადაწყობა და მასზე მორგება. გარკვეულ კონკრეტულ შემთხვევებში სასწავლო პროცესის ასეთი ადაპტაცია შესაძლებელია მიზანშეწონილი იყოს ეკონომიკური მოთხოვნებიდან გამომდინარე, მაგრამ, როგორც პრაქტიკა გვიჩვენებს, უმაღლესი სასწავლებლების უმეტესობა ცდილობს შექმნას საკუთარი მართვის სისტემა.

წარმოდგენილ ნაშრომში შემოთავაზებულია საუნივერსიტეტო მართვის სისტემების აგების მეთოდოლოგია, რომელშიც პიროვნების გარანტირებული იდენტიფიცირებისათვის და პროცესების გამარტივებისა და აღრიცხვის ხარისხის ამაღლებისათვის უპირატესად გამოიყენება ბიომეტრიული ტექნოლოგიები.

აქედან გამომდინარე, სადისერტაციო ნაშრომის კვლევის მიზანს წარმოადგენს საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემაში მომხმარებლის ბიომეტრიული აუტენტიფიცირებისა და იდენტიფიცირებისათვის მიდგომების და მეთოდების დამუშავება.

საუნივერსიტეტო მართვის სისტემების განხილვა და ანალიზი ადასტურებს, რომ ისინი სრულად ვერ უზრუნველყოფენ თანამედროვე დინამიურად ცვლად საუნივერსიტეტო პროცესების ეფექტურ მართვას. პირველ რიგში, ეს გამოიხატება მომხმარებლებთან საიმედო ურთიერთობის საკითხებში, ანუ ვერ ხერხდება დღეისათვის უკვე მისი ძირითადი მომხმარებლის - სტუდენტის (რომელთა რაოდენობა დიდია) სისტემაში

საიმედო დაშვება. ამ მიზნით შემოთავაზებულია საუნივერსიტეტო პროცესების ყველა რგოლში, სადაც საჭიროა პიროვნების იდენტიფიცირება, გამოყენებული იქნას ბიომეტრიული ტექნოლოგია.

საუნივერსიტეტო პროცესების მართვა მრავალ ასპექტს მოიცავს. საუნივერსიტეტო პროცესებს შორის გამოყოფილია ძირითადი და დამხმარე ფუნქციების ჯგუფები.

საუნივერსიტეტო პროცესების მართვაში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ადამიანური რესურსების მართვას, რომლის ეფექტურობის ამაღლების მიზნით შემოთავაზებულია უნივერსიტეტის ყველა კატეგორიის თანამშრომლის სამუშაოს შეფასების მოდელი, რომელიც შესაძლებლობას იძლევა რანჟირებული იქნან უნივერსიტეტის თანამშრომლები მათ მიერ შესრულებული სამუშაოს ხასიათის მიხედვით. იმავდროულად, შემოთავაზებულია უნივერსიტეტის თანამშრომლების მიერ შესრულებული სამუშაოს ბიომეტრიული სისტემის არქიტექტურა და ფუნქციონირების ალგორითმები. უნივერსიტეტის თანამშრომლები რანჟირებულნი არიან შესრულებული სამუშაოს ხასიათის მიხედვით: თანამშრომლები, რომელთა მიერ შესრულებული სამუშაო აღირიცხება ნამუშევარი დროით და თანამშრომლები, რომელთა სამუშაო აღირიცხება ჩატარებული აკადემიური საათების მიხედვით. ასეთი მიდგომა გავლენას ახდენს სისტემის არქიტექტურაზეც. პირველი ტიპის თანამშრომლებისათვის სამუშაო დროის აღრიცხვა შეთავსებულია ფიზიკური დაშვების ტერმინალებთან, ანუ მოხდება რა პირის ფიზიკური დაშვება შენობაში, იმავდროულად დაიწყება სამუშაო დროის აღრიცხვა. მეორე ტიპის თანამშრომლებისათვის სისტემის არქიტექტურაში გათვალისწინებულია სარეგისტრაციო ტერმინალები, რომლებიც განთავსებულნი არიან უშუალოდ სასწავლო აუდიტორიაში. აღსანიშნავია, რომ იგივე ტერმინალები გამოიყენება სტუდენტთა მეცადინეობებზე დასწრების აღრიცხვისათვის.

შემოთავაზებული მიდგომის ეფექტურობა ნაჩვენებია უნივერსიტეტის ისეთი დამხმარე სტრუქტურების ფუნქციონირების მაგალითზე, როგორცაა მომხმარებლის მიერ ბიბლიოთეკით სარგებლობა და ბუფეტით სარგებლობა. დასახელებულ ქვესისტემებში ბიომეტრიის გამოყენება ამაღლებს პიროვნების იდენტიფიცირების საიმედოობას და საშუალებას იძლევა, რომ გაფართოებული იქნას ქვესისტემის ფუნქციურობა. მაგალითად, ბუფეტით სარგებლობის შემთხვევაში ეს გამოიხატება თუნდაც ანგარიშსწორების მექანიზმში, რომელიც გულისხმობს მომხმარებლის ანგარიშიდან ბუფეტში დახარჯული თანხის ჩამოჭრას მომხმარებლის ბიომეტრიული იდენტიფიცირების შემდეგ. ბიბლიოთეკით სარგებლობის ქვესისტემაში მომხმარებლის ბიომეტრიული იდენტიფიცირება ზრდის მის საიმედოობას და მომხმარებლის პასუხისმგებლობას, ამარტივებს მომსახურების სერვისს და ზოგავს მომხმარებლის დროს.

შემოთავაზებულია ამ ქვესისტემების ინოვაციური არქიტექტურები ბიომეტრიულ ტექნოლოგიებზე დაყრდნობით და ფუნქციონირების

ალგორითმები. შემოთავაზებული არქიტექტურების ინოვაციურობა მდგომარეობს მომხმარებლის მიერ სერვისების მიღების კომპლექსურობაში და გამოყენებული საერთო დანიშნულების ბიომეტრიული ტერმინალების უნივერსალობასა და უნიფიცირებაში. საერთო დანიშნულების ტერმინალების დანიშნულებაა სტუდენტის მიერ ყველა იმ სერვისის მიღება, რომელსაც ითვალისწინებს მოცემული უმაღლესი სასწავლებელი, იქნება ეს საკუთარი აკადემიური მოსწრების დათვალიერება, ბიბლიოთეკით სარგებლობა, უნივერსიტეტთან ანგარიშსწორების ნახვა, სასწავლო ცხრილების ნახვა და ა.შ. იგივე ტერმინალებით წარმატებით შეუძლიათ ისარგებლონ პროფესორ-მასწავლებლებმა და უნივერსიტეტის სხვა თანამშრომლებმა.

საუნივერსიტეტო მართვის სისტემის არქიტექტურა გადაწყვეტილია ქვესისტემების სახით, როგორცაა მომხმარებლის ბიომეტრიული მეთოდებით ფიზიკური დაშვების, თანამშრომლის მიერ სამუშაო დროის ბიომეტრიული აღრიცხვის, სტუდენტთა კონტიგენტის მეცადინეობებზე დასწრების ბიომეტრიული აღრიცხვის, სხვა ტრადიციული ქვესტრუქტურების და სერვისული ქვესტრუქტურების (რომლებიც ასევე იყენებენ ბიომეტრიულ იდენტიფიცირებას) და საერთო მოხმარების ბიომეტრიული ტერმინალების სახით. ეს უკანასკნელი გამიზნულია მომხმარებლის ბიომეტრიული დაშვებით მართვის სისტემის ყველა სერვისით სარგებლობისათვის.

დასაბუთებულია საუნივერსიტეტო მართვის სისტემაში ბიომეტრიული ტექნოლოგიების საიმედოობა მომხმარებლის ისეთ ტრადიციულ იდენტიფიკატორებთან მიმართებაში, როგორცაა მომხმარებლის პაროლი და პლასტიკური საიდენტიფიკაციო ბარათი.

Abstract

No one educational institution is exactly the same, as they all have their own unique characteristics, not least educational processes according with specific traditions, social and economic values and within the environment that they operate. Even when academic standing and reputation may seem similar among various institutions, their faculties' and students' mind-sets often vary sharply.

Existing educational operational systems are generally meeting the requirements of modern educational institutions. However, they often lack the ability to meet requirements of today's dynamic era of information technology. They are unable to always accurately authenticate the individual identities. Sometimes they overlook various teaching traditions and values of a particular educational institution.

Consequently, despite the omnipotent prevalence of numerous IT systems designed for effective functioning of an educational institution, they do not always meet the needs of a particular institution. They are often designed to be universal and can be customized but educational institutions more often than not still have to expend substantial resources to rearrange their educational processes in order to properly adapt to the system.

In some cases such adjustments made to the educational process might be reasonable due to economic reasons; however, experience has shown that due to the constraints imposed by this "one-size-fits-all" approach, the majority of educational institutions have begun trying to design their own in-house systems. This paper proposes a methodology for designing a system for efficient operation of higher educational institutions in which biometric technology is used for identifying an individual, thereby simplifying existing processes and enhancing registration and other procedures greatly.

Thus, the main aim of this research was to design and refine existing approaches and techniques for biometric authentication and identification of an individual. Analysis performed of operating systems of higher educational institutions reveals that they are unable to efficiently manage the ever-changing processes of modern and dynamic universities. They are mainly unable to provide their students (whose number is quite large) access to the system. Therefore, this paper suggests utilizing biometric technology for all and every educational processes, which requires the establishment of a student identity as a prerequisite.

Operating university processes includes various aspects which are divided into groups of main and supplementary functions.

Central to the management of university processes is Human Resources (HR) management. In order to boost productivity of HR, an assessment model for the work performed by all the university employees is recommended. Such a model enables employees to be ranked according to the character of the work which they perform. In addition, we suggest using biometric architecture and functional algorithms of the

work performed by university employees. All university employees are ranked according to the nature of the work performed: employees whose work is calculated according to the number of hours worked, and those whose work is calculated according to the number of academic hours of classes delivered. Such an approach better reflects the architecture of the system. For the employees falling into the first category, the hours worked will start being counted at the admission terminal, i.e., the working hours start being counted when they enter the building. For those employees falling into the second category, the registration terminals are located in the auditorium. The same electronic time clocks are used in registering attendance of students.

The efficiency of the proposed system is demonstrated in the examples of such supplementary units of any university such as the library and cafeteria/canteen. Using biometrics in these units increases reliability of person's identification and further expands operations of the subsystem. For example, when paying in the canteen the amount is withdrawn from the customer's current account after his/her identification is used, thereby creating an electronic record of an individual. When using library resources, sharing of a customer's biometric identification increases his/her reliability and responsibility, while simplifying service and saving time.

In this paper, innovative architectures based on biometric technologies and functional algorithms are proposed. The innovativeness of the proposed architecture lies within the complexity of services provided to customers, as well as in the consistency of the biometric terminals. Terminals of general use provide students with all the services offered by the particular educational institution – they can view their absences, grades, use library resources, their current account, schedules, etc. Faculty and staff can use the same terminals.

The architecture of the university operations includes subsystems, such as using biometric methods for admitting employees into the building, checking in, taking students' attendance as well as other regular tasks, substructures and service substructures (which also use biometric identification) and other biometric terminals used for various purposes. The latter is designed to enable users to have access to and use all available university operational services.

The reliability of biometric systems in the functioning of universities is verified by such traditional means of identification as user password and plastic ID.

შინაარსი

თავი 1. ლიტერატურის მიმოხილვა	6
1.1. მართვის საუნივერსიტეტო სისტემები	6
1.2. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემა	21
1.3. ბიომეტრიული ტექნოლოგიების მიმოხილვა	31
1.4. პედაგოგთა რეგისტრირების ბიომეტრიული სისტემა	38
თავი 2. შედეგები და მათი განსჯა	46
2.1. უნივერსიტეტი როგორც მართვის ობიექტი	46
2.2. ბიომეტრიული ტექნოლოგიების გამოყენების დადებითი მხარეები საუნივერსიტეტო მართვაში	53
2.3. უნივერსიტეტის თანამშრომელთა მიერ შესრულებული სამუშაოს აღრიცხვის მოდელი	73
2.4. უნივერსიტეტის მართვის ბიომეტრიული სისტემის არქიტექტურა	78
2.5. ფიზიკური დაშვების მოდულის არქიტექტურა	87
2.6. სტუდენტთა და პედაგოგთა მეცადინეობებზე დასწრების მოდულის არქიტექტურა	89
2.7. უკონტაქტო იდენტიფიცირების განვითარება, თავისებურებანი და პერსპექტივები	91
2.8. ბიბლიოთეკის მოდულის არქიტექტურა	110
2.9. ბუფეტის მოდულის არქიტექტურა	113
2.10. სისტემის საერთო არქიტექტურა	115
2.11. უნივერსიტეტის მართვის ბიომეტრიული სისტემის ფუნქციონირება ...	121
2.12. უნივერსიტეტის მართვის ბიომეტრიული სისტემის საიმედოობის საკითხები	139
დასკვნები	148
გამოყენებული ლიტერატურა	150

ცხრილების ნუსხა

ცხრილი 1. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემის კომპონენტების ჩამონათვალი.....	72
ცხრილი 2. RFID ტექნოლოგიების საერთო მახასიათებლები.....	96
ცხრილი 3. RFID ISO 18000 სერიის სტანდარტები.....	97
ცხრილი 4. ორი უკონტაქტო იდენტიფიცირების მახასიათებლების შედარება.....	100
ცხრილი 5. ძირითადი მოთხოვნები უკონტაქტო იდენტიფიცირების სისტემის მიმართ.....	103
ცხრილი 6. სასწავლო ბლოკში განთავსებული ტექნიკა და მისი რაოდენობა.	116
ცხრილი 7. სპორტული კომპლექსის შენობაში განსათავსებელი ტექნიკა და მათი რაოდენობა.....	117
ცხრილი 8. ბიბლიოთეკის შენობაში განთავსებული ტექნიკა და მისი რაოდენობა.....	118
ცხრილი 9. აუტენტიფიცირების ელემენტები	142
ცხრილი 10. აუტენტიფიკაციის მეთოდის შერჩევის შედარებითი ცხრილი	145
ცხრილი 11. აუტენტიფიცირების დადებითი და უარყოფითი მხარეები.....	145

ნახაზების ნუსხა

ნახ. 1. ადამიანური რესურსების მართვის მოდულის ფანჯარა.....	8
ნახ. 2. სასწავლო გეგმების ფორმირების მოდულის ფანჯარა.....	8
ნახ. 3. სასწავლო დატვირთვის ფორმირების ქვესისტემის ფანჯარა.	9
ნახ. 4. ავტომატიზებული სასწავლო პროცესების სქემა.	13
ნახ. 5. კლიენტ-სერვერული სისტემის არქიტექტურა	14
ნახ. 6. Microsoft Learning Gateway შემადგენელი ნაწილები.....	15
ნახ. 7. Microsoft Learning Gateway შემავალი პროდუქტები და რეალიზაციის სქემა.	16
ნახ. 8. Microsoft Dynamics ERP სისტემის არქიტექტურა.....	19
ნახ. 9. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემის ფანჯარა, ლექტორის პირადი გვერდი.....	23
ნახ. 10. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემის ფანჯარა, ლექტორის მიმდინარე სემესტრის დატვირთვის ფანჯარა.....	24
ნახ. 11. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემის ფანჯარა, სტუდენტთა აღრიცხვა.	24
ნახ. 12. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემის ფანჯარა, აღრიცხვა არა აკადემიური კალენდრით გათვალისწინებულ დღეს.	25
ნახ. 13. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემის ფანჯარა, ლექციის ჩატარების თარიღის ცვლილება.	25
ნახ. 14. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემის ფანჯარა, გაცდენების მონიტორინგი.....	26
ნახ. 15. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემის ფანჯარა, კურსის მონიტორინგი.	26
ნახ. 16. Attendance Management Program.....	29
ნახ. 17. Attendance Management Program მონაცემების ფანჯარა	29
ნახ. 18. სარეგისტრაციო ტერმინალის მთავარი ფანჯარა.....	41
ნახ. 19. პედაგოგის პირადი გვერდი	42
ნახ. 20. პედაგოგის პირადი ცხრილის ფანჯარა.....	43
ნახ. 21. ბიზნეს პროცესების ავტომატიზაციის სისტემა.....	52
ნახ. 22. შესრულებული სამუშაოს აღრიცხვის ორი სისტემის შედარებითი ანალიზი.....	74
ნახ. 23. ბიომეტრიული ტექნოლოგიების გამოყენების არეალი სასწავლო დაწესებულებაში.....	79
ნახ. 24. უნივერსიტეტის მართვის ბიომეტრიული სისტემის ზოგადი არქიტექტურა.....	86
ნახ. 25. ფიზიკური დაშვების მოდულის არქიტექტურა.....	88
ნახ. 26. სტუდენტთა და პედაგოგთა მეცადინეობებზე დასწრების მოდულის არქიტექტურა.....	90
ნახ. 27. RFID სისტემის მუშობის პრინციპი.....	92
ნახ. 28. RFID სისტემის ხარვეზების დამოკიდებული სიხშირეზე.	101

ნახ. 29. RFID უკონტაქტო იდენტიფიცირების proximity-ბარათის/იარლიყის ტიპიური კონსტრუქცია.	102
ნახ. 30. წიგნის იარლიყი.....	102
ნახ. 31. წიგნის იარლიყი.....	102
ნახ. 32. ბიბლიოთეკის გრაფიკული გამოსახულება.....	105
ნახ. 33. ბიბლიოთეკის ტერმინალი.....	106
ნახ. 34. RFID დამცავი სკანერი.....	106
ნახ. 35. RFID სკანერი.....	106
ნახ. 36. ბიბლიოთეკის მოდულის არქიტექტურა.....	112
ნახ. 37. ბუფეტის მოდულის არქიტექტურა.....	114
ნახ. 38. უნივერსიტეტის სისტემის საერთო არქიტექტურა.....	119
ნახ. 39. მონაცემთა ბაზების კავშირების ერთ-ერთი ფრაგმენტი.....	121
ნახ. 40. სასურველი სერვისის არჩევა-ბუფეტი.....	125
ნახ. 41. ბუფეტის სერვისი.....	125
ნახ. 42. ბალანსის შემოწმება.....	126
ნახ. 43. შეკვეთის გაუქმება.....	126
ნახ. 44. შეკვეთის მიცემა.....	127
ნახ. 45. მენიუს გადამოწმება.....	127
ნახ. 46. შეკვეთის მიცემა.....	128
ნახ. 47. თქვენი შეკვეთა გამზადდება.....	128
ნახ. 48. შეარჩიეთ სასურველი დრო.....	129
ნახ. 49. გთხოვთ დაადასტუროთ შეკვეთა.....	129
ნახ. 50. მომხმარებლის შეკვეთის კოდი.....	130
ნახ. 51. სასურველი სერვისის არჩევა-ბიბლიოთეკა.....	133
ნახ. 52. ბიბლიოთეკით სარგებლობის მოდულის სამუშაო ფანჯარა.....	134
ნახ. 53. გამოწერილი ლიტერატურის ფანჯარა.....	134
ნახ. 54. ლიტერატურის საძიებელი.....	135
ნახ. 55. ლიტერატურის საძიებელი / გამოწერა საცავიდან.....	135
ნახ. 56. გამოწერის ოპერაციის დასრულების ფანჯარა.....	136
ნახ. 57. ლიტერატურის დაბრუნების ფანჯარა.....	136

შესავალი

სამუშაოს აქტუალობა. მოთხოვნა უმაღლეს განათლებაზე დღითიდღე იზრდება. შესაბამისად იზრდება უმაღლეს სასწავლებელში სტუდენტთა რაოდენობაც, რომელიც ათასების ფარგლებშია. შესაბამისად, აქტუალური ხდება სასწავლო პროცესის მართვის ეფექტურობის გაზრდის პრობლემაც.

მოცემულ სიტუაციაში კანონზომიერი იქნება შემდეგი კითხვის დასმა: როგორ მოვახერხოთ შეზღუდული რესურსების პირობებში საგანმანათლებლო პროცესის შედეგიანობის და ეფექტურობის გაზრდა ისე, რომ არ დაგვკარგოთ მისი ხარისხი.

ამ კითხვაზე პასუხის გაცემის მიზნით განათლების პროცესი განვიხილოთ როგორც ტექნოლოგიური პროცესი, რომელშიც დიდი დოზით გამოიყენება სხვადასხვა ინფორმაციული ტექნოლოგიები (ტექნიკური, პროგრამული, ქსელური და სხვა). შევნიშნავთ, რომ ტრადიციულად ნებისმიერი ტექნოლოგიური პროცესის ავტომატიზაციას ცდილობენ პროდუქციის ხარისხისა და რაოდენობის გაზრდის მიზნით. პროცესის აქტუალობა კიდევ უფრო თვალნათელი ხდება, თუ მხედველობაში მივიღებთ თანამედროვე საგანმანათლებლო პროცესის დინამიურობას, როცა ჯგუფური სასწავლო გეგმებიდან გადავდივართ ინდივიდუალურ (სტუდენტის) სასწავლო გეგმებზე. პროცესს კიდევ უფრო ართულებს სტუდენტთა გარე და შიდა მობილობის პროცესები, როცა კიდევ უფრო მწვავედება სტუდენტის ინდივიდუალური სასწავლო გეგმის ფორმირება და სხვა.

ტექნოლოგიური პროცესის ავტომატიზაცია, როგორც წესი, გულისხმობს ავტომატიზაციის საშუალებების გამოყენებას ტექნოლოგიური პროცესის სრულყოფისათვის და ტექნოლოგიური პროცესის წარმართვის სრულყოფისათვის, ანუ ტექნოლოგიური პროცესის დაცვისათვის. ამ ანალოგიიდან ლოგიკურია შემოთავაზებული იქნას სასწავლო პროცესის

სრულყოფისათვის შესაბამისი ავტომატიზაციის საშუალებების გამოყენება. ასეთი საშუალებების მაგალითად შეიძლება დავასახელოთ ელექტრონული მასალები და სასწავლო-მეთოდური კომპლექსები, სხვადასხვა მასწავლებელი ინფორმაციული რესურსები და სხვა. მაგრამ თუ მხედველობაში მივიღებთ საგანმანათლებლო პროცესის ყველა მხარეს, შევნიშნავთ, რომ თავისთავად ეს საშუალებები საკმარისი არ არის სასწავლო პროცესის ეფექტურობის ამაღლებისათვის. აქ ნიშანდობლივია ისიც, თუ რამდენად სწორად და დროულად ვიყენებთ ამ საშუალებებს, ანუ როგორ ვმართავთ სასწავლო პროცესს.

აღსანიშნავია ის მომენტიც, რომ ნებისმიერი სასწავლო დაწესებულება გამოირჩევა სასწავლო პროცესის თავისებურებით, რაც გამოიხატება ამ სასწავლო პროცესში არსებული სწავლების ტრადიციულობით, არსებული სოციალური თუ ეკონომიკური რეალობით, რომელშიც სასწავლო დაწესებულებას უწევს ფუნქციონირება, თუ გნებავთ პედაგოგიური და სტუდენტთა კონტიგენტის მენტალობით და სხვა.

არსებული მართვის საუნივერსიტეტო სისტემები მეტ-ნაკლები წარმატებით აკმაყოფილებენ მათდამი წაყენებულ მოთხოვნებს, მაგრამ ვერ უზრუნველყოფენ დღევანდელი დინამიური და ინფორმაციით გაჯერებული ყოფის მოთხოვნებს, რაც პირველ რიგში გამოიხატება პიროვნების სისტემაში დაშვების (აუტენფიცირების) საიმედოობის მაღალ მოთხოვნებში და უმაღლესი სასწავლებლის ისეთი თავისებურებების გათვალისწინებაში, როგორცაა სასწავლებლის ტრადიციები, საზოგადოების მენტალობა და სხვა.

აქედან გამომდინარე, მიუხედავად იმისა, რომ დღეისათვის შექმნილია მრავალი სხვადასხვა ინფორმაციული სისტემა, რომლებიც განკუთვნილნი არიან სასწავლო დაწესებულების ეფექტური მართვისათვის, ნაკლებად გამოსადეგია კონკრეტული სასწავლო დაწესებულებისათვის. მიუხედავად იმისა, რომ ეს სისტემები საკმაოდ უნივერსალურნი არიან და შესაძლებელია მათი ადაპტაცია კონკრეტული გამოყენებისათვის, სასწავლო

დაწესებულებიდან მაინც მოითხოვება სასწავლო პროცესის გადაწყობა და მასზე მორგება. გარკვეულ კონკრეტულ შემთხვევებში სასწავლო პროცესის ასეთი ადაპტაცია შესაძლებელია მიზანშეწონილი იყოს ეკონომიკური მოთხოვნებიდან გამომდინარე. მაგრამ, როგორც პრაქტიკა გვიჩვენებს, უმაღლესი სასწავლებლების უმრავლესობა ცდილობს შექმნას საკუთარი მართვის სისტემა.

წარმოდგენილ ნაშრომში შემოთავაზებულია საუნივერსიტეტო მართვის სისტემების აგების მეთოდოლოგია, რომელშიც პიროვნების გარანტირებული იდენტიფიცირებისათვის და პროცესების გამარტივებისა და აღრიცხვის ხარისხის ამაღლებისათვის უპირატესად გამოიყენება ბიომეტრიული ტექნოლოგიები.

აქედან გამომდინარე, სადისერტაციო ნაშრომის **კვლევის მიზანს** წარმოადგენს საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემაში მომხმარებლის ბიომეტრიული აუტენტიფიცირებისა და იდენტიფიცირებისათვის მიდგომების და მეთოდების დამუშავება.

სადისერტაციო ნაშრომში დასახული ძირითადი მიზნის მიღწევისათვის **გადაწყვეტილია შემდეგი ამოცანები:**

- განზოგადოებულია საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემების სინთეზის გამოცდილება და გამოვლენილია მათი სრულყოფის მიმართულებები;
- საუნივერსიტეტო მართვის სისტემაში ბიომეტრიული ტექნოლოგიების გამოყენებისათვის ფოკუსირებულია და კლასიფიცირებულია მართვითი პროცესები და დადგენილია ბიომეტრიული ტექნოლოგიების საუნივერსიტეტო პროცესებში გამოყენების ეფექტურობის მაჩვენებლების სიმრავლე;
- დამუშავებულია ახალი მიდგომები და მეთოდები საუნივერსიტეტო მართვის სისტემაში მომხმარებლის ბიომეტრიული აუტენტიფიცირების და იდენტიფიცირებისათვის;

- დამუშავებულია საუნივერსიტეტო ბიომეტრიული მართვის სისტემის ზოგადი არქიტექტურა და საუნივერსიტეტო პროცესების ცალკეული დანიშნულების ეფექტური ბიომეტრიული ქვესისტემების არქიტექტურები და ფუნქციონირების ალგორითმები.

კვლევის ობიექტები და მეთოდები. კვლევის ობიექტს წარმოადგენს საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემების არქიტექტურები და მათი ეფექტურობის მაჩვენებლები. სამუშაოში გამოყენებულია სიმრავლეთა თეორიის, მათემატიკური სტატისტიკის, ალბათობის თეორიის, ერგონომიკის, ალგორითმების თეორიის, სისტემატექნიკის თანამედროვე მეთოდები.

სამუშაოს სამეცნიერო სიახლეს წარმოადგენს სისტემური ანალიზის საფუძველზე მაღალი ეფექტურობის მქონე საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის სისტემების ახალი მიდგომებით სინთეზის მეთოდების, მოდელების, არქიტექტურების და ალგორითმების დამუშავება. სამუშაოში მიღებულია შემდეგი თეორიული შედეგები:

- დადგენილია საუნივერსიტეტო მართვის ავტომატიზებული სისტემისადმი წაყენებულ ძირითად მოთხოვნათა სიმრავლე;
- მოცემულია საუნივერსიტეტო მართვის ავტომატიზებული სისტემის ეფექტურობის ექსპერტული შეფასებები ცალკეული პარამეტრების მიხედვით;
- დამუშავებულია უნივერსიტეტის თანამშრომელთა მიერ შესრულებული სამუშაოს აღრიცხვის მოდელი;
- დამუშავებულია საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ბიომეტრიული სისტემის მოდელი;
- დამუშავებულია საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ბიომეტრიული სისტემის ცალკეული ქვესისტემების არქიტექტურები და ალგორითმები;

- დამუშავებულია საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ბიომეტრიული სისტემის საიმედოობის შეფასების მოდელი.

სამუშაოს თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა. სამუშაოს თეორიული მნიშვნელობა მდგომარეობს საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ბიომეტრიული სისტემების ინტეგრაციის მეთოდების განვითარებაში, რომლებიც საშუალებას იძლევიან ამაღლდეს საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ეფექტურობა სწრაფქმედების, საიმედოობის და ერგონომიულობის კუთხით. საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ქვესისტემების დამუშავებული არქიტექტურები და ალგორითმები შესაძლებელია გამოყენებული იქნან სხვადასხვა დანიშნულების, განსაკუთრებით კი უმაღლესი სასწავლო დაწესებულებებისათვის გამიზნული ბიომეტრიული სისტემების აგებისათვის.

თავი 1. ლიტერატურის მიმოხილვა

1.1. მართვის საუნივერსიტეტო სისტემები

თანამედროვე საბაზრო პირობებში უნივერსიტეტის საორგანიზაციო სტრუქტურა უნდა იყოს დინამიური და სიცოცხლის უნარიანი. ამასთან დაკავშირებით აქტუალური ხდება ისეთი მართვის სტანდარტების შემუშავება, რომლებიც შეესაბამება თანამედროვე მოთხოვნებს. აგრეთვე, მართვაში ეფექტური გადაწყვეტილებები დაფუძნებული უნდა იყოს საინფორმაციო ტექნოლოგიებზე. შესაბამისად, მართვის ელექტრონული სისტემა საუნივერსიტეტო მმართველობაში ხდება ეფექტური გადაწყვეტების ღერძი, რაც ზოგადად განაპირობებს დარგის ეფექტურ მართვას.

ასეთი სისტემების დანერგვა საჭიროა იმისათვის, რომ ეფექტურად განხორციელდეს ადმინისტრაციული და ფინანსური საკითხების გადაწყვეტა. ასევე ხელს უწყობს სასწავლო პროცესის, საინოვაციო პროექტების, საგანმანათლებლო და სამეცნიერო საქმიანობის ინფორმაციულ უზრუნველყოფას. რაც საერთო ჯამში ხელს შეუწყობს უნივერსიტეტის ეფექტურ მართველობას ყველა დონეზე.

საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ავტომატიზებული სისტემების იმპლიმენტაციას აქვს ორ მხარე. ერთის მხრივ სისტემები ახდენენ ფაკულტეტების, პედაგოგების საქმიანობის, სასწავლო პროცესის მართვასა და დაგეგმარებას. მეორეს მხრივ კი გამორიცხავენ მაღალი შეცდომის დაშვების ალბათობას. შედეგად, საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ავტომატიზებული სისტემების სირთულიდან გამომდინარე, ისინი ბევრ უნივერსიტეტებში არ არსებობს. არავტომატიზებულ სისტემას თან სდევს ზედმეტი ადამიანური რესურსის გამოყენება, პერსონალის სუბიექტური შეცდომები და ხშირად სასწავლო პროცესის შეფერხებაც. საგანმანათლებლო სივრცეში მნიშვნელოვან ამოცანას წარმოადგენს საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის ავტომატიზებული სისტემის შექმნა. ასეთი პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა და დანერგვა ჯერ

კიდევ შეუძლებელია, მით უფრო უნივერსალურისა. ძირითად, ძალიან ბევრი უნივერსიტეტი თავად ცდილობს ასეთი პრობლემების მოგვარებას, მაგრამ ხშირ შემთხვევაში ეს მცდელობები წარუმატებლად მთავრდება. სწორედ, აქედან გამომდინარე, ჯერჯერობით კვლავაც არ არსებობს სრულყოფილი მართვის ავტომატიზებული სისტემა უნივერსიტეტებისათვის.

პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ ექსპლუატაციაში არსებული სისტემები გვადლევს დეკანატების, პერსონალისა და სასწავლო პროცესის (ცხრილის) ავტომატიზაციის საშუალებას. არსებული სისტემების ინტერფეისები მარტივად იძლევიან სასწავლო ცხრილის ფორმირების საშუალებას ისე, რომ აღარ არის საჭირო ცხრილის ხელით შექმნა და შემდგომ სისტემაში შეტანა.

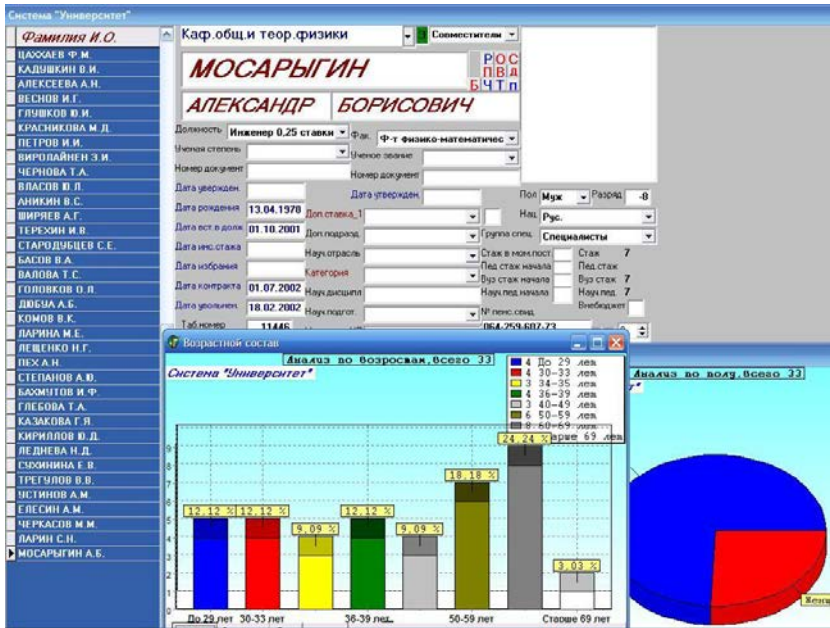
მიმოვიხილავთ რამდენიმე არსებულ ავტომატიზებულ სისტემას.

სისტემა “უნივერსიტეტი” [1].

9 წლის განმავლობაში იქმნებოდა სისტემა “უნივერსიტეტი” და ის დღესდღეობით ითვლება ერთ-ერთ ყველაზე სრულყოფილ პროგრამულ პროდუქტად.

პროგრამული სისტემა რეალიზებულია კლიენტ-სერვერული ტექნოლოგიის გამოყენებით, Delphi-5 სისტემაზე დაფუძნებით. პროგრამული პროდუქტი წყვეტს მრავალ საკვანძო ამოცანას და შედგება შემდეგი მოდულებისაგან:

- ადამიანური რესურსის მოდული;
- სასწავლო გეგმები;
- აკადემიური პერსონალის დატვირთვის მოდული;
- სტუდენტების მართვის მოდული;



ნახ. 1. ადმინისტრაციული რესურსების მართვის მოდულის ფანჯარა.

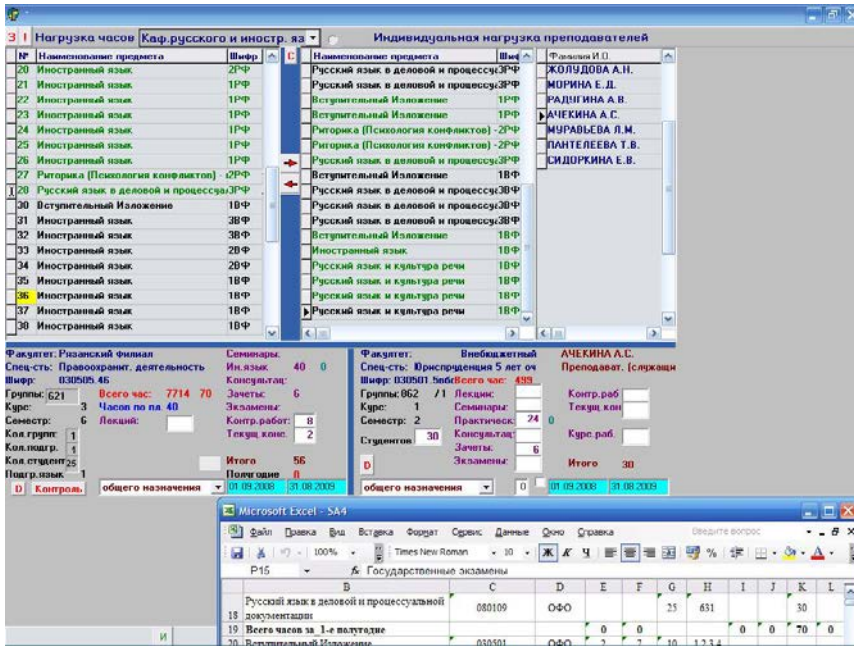
План учебного процесса

Внебюджетный | 2003 | Каф. экономич. дисциплин

Юриспруденция 6 лет звоч | 030501 баб | Распределение по курсам и семестрам

Имя	Место	Сем	Наименование дисциплины	Всего	Дис	Лек	Пр.гр	Пр.л	Сем	Внез	1с	2с	3с	4с	5с	6с	7с	8с	9с	10с	3зс	3лс	Уче	Дис	Курс	Конт	Рис	Пр	11с	12с			
ОПД.1301	ОП	Судебная психиатрия	90	9	9				72																								
ОПД.0000	ОБМ	Основы бухгалтерского учета (Суд.б-00)	10	4	2	70														4	6	10											
ОПД.0910	ОА	Информационное право России (Юнк-01)	10	8	2	50																											
ОПД.0320	Д	Документоведение (Документовед-06)	6	4	2	54								2	4																		
ОПД.0330	КП	Коммерческое право (Документ. в 06100)	14	10	4	106																											
ОПД.0340	О ОРД	Основы ОРД (Психология общения)	120	12	8	4	108																										
ДС.00.ДС.		Дисциплины специализации	192	130		62	1348									4	6	20	6	5	12												
ДС.01.122	АП.ТТ	Актуальные проблемы теории государства	10	10		30																											
ДС.02.123	ОПЧ	Общественные проблемы теории государства	40	10	4	70																											
ДС.03.124	ОРГД	Особенности распространения этики	100	12	8	4	88																										
ДС.04.125	ЮС	Юридическая служба в государстве	90	12	4	4	78																										
ДС.05.126	БП	Банковское право	100	12	4	88																											
ДС.06.127	ЛИС	Право интеллектуальной собственности	100	12	4	88																											
ДС.08.128	ОД	Органы дознания и их деятельность	90	12	8	4	78																										
ДС.08.129	Ад	Адвокатура	90	10	8	2	80																										
ДС.09.130	Н	Нотариат в Российской Федерации	100	12	8	4	88																										
ДС.10.131	НПР	Наследственное право	90	10	8	2	70																										
ДС.11.132	П	Талантовое право	100	12	8	4	88																										
ДС.12.133	СДП	Страховое право	90	10	8	2	70																										
ДС.13.134	НП	Налоговое право	100	12	8	4	88																										
ДС.14.135	ЖП	Жилищное право	100	12	8	4	108																										
ДС.15.136	ДП	Договорное право	90	12	8	4	88																										
ДС.16.137	ПСО	Право социального обеспечения	90	10	8	2	90																										
ДС.17.138	АРП	Арбитражный процесс	100	12	8	4	88																										
РЕ.3	Резерв		302				46	114	44	122	42	118	46	114	48	114																	
РЕ.3	Резерв		302				302	14	6	4	10	10	60	14	60	12	42																
РЕ.3	Резерв		302				302	14	6	4	10	18	60	14	60	12	42																
К.0	Контроль работы										3	7	1	4	6																		
К.1	Курсовые										1	2	2	2																			
З.3	Зачеты										5	4	5	2	9	35																	
З.9	Экзамены										5	6	4	9	5	33																	
К.0	Курсовые										3	7	1	4	6																		

ნახ. 2. სასწავლო გეგმების ფორმირების მოდულის ფანჯარა.



ნახ. 3. სასწავლო დატვირთვის ფორმირების ქვესისტემის ფანჯარა.

მაგალითისათვის განვიხილავთ ზოგიერთ მოდულს [2].

აკადემიური რესურსების მართვის მოდული.

ქვესისტემა განკუთვნილია ადმინისტრაციული პერსონალის და პროფესორ-მასწავლებლების შესახებ ინფორმაციის შეტანისა და შენახვისათვის. მონაცემები შეიძლება იქნას დამუშავებული და გამოტანილი, როგორც ტექსტურად – ასევე გრაფიკულადაც სხვადასხვა კრიტერიუმების გათვალისწინებით. ინდივიდუალური სასწავლო ცხრილის დაგეგმარებისათვის სასწავლო გეგმების მოდული იყენებს ადამიანური რესურსების მოდულის ინფორმაციას. მოდულს მართავს უნივერსიტეტის ადამიანური რესურსების დეპარტამენტი.

ადამიანური რესურსების მოდული შეიცავს შემდეგ ინფორმაციას – ფაკულტეტი, კათედრა, სტრუქტურული ქვედანაყოფი, თანამდებობა, აკადემიური თანამდებობა, აკადემიური ხარისხი, ეროვნება.

სასწავლო გეგმების ფორმირების მოდული.

სასწავლო გეგმების მოდულის დანიშნულებაა სპეციალური ალგორითმით სასწავლო ცხრილების ავტომატური დაგეგმარება. სასწავლო გეგმები კლასიფიცირდება ფაკულტეტების, სპეციალობების, ჩაბარების წლების და სხვა კრიტერიუმების მიხედვით. მოდულის ინტერფეისი მიახლოებულია ანგარიშის ბეჭდურ ფორმასთან.

პროფესორ-მასწავლებლების შესახებ ინფორმაციის შეყვანა ცხრილის გენერირებისას ხორციელდება შემდეგი ველებით – სახელი, გვარი, მამის სახელი, ფაკულტეტი (ირჩევა ავტომატურად სიიდან), კათედრა (ირჩევა ავტომატურად სიიდან), თანამდებობა (ირჩევა ავტომატურად სიიდან), აკადემიური თანამდებობა (ირჩევა ავტომატურად სიიდან), აკადემიური ხარისხი (ირჩევა ავტომატურად სიიდან), ეროვნება (ირჩევა ავტომატურად სიიდან), დაბადების თარიღი (ირჩევა ავტომატურად სიიდან) და სხვა.

შესაძლებელია ანგარიშების ავტომატური მომზადება სხვადასხვა დეკანატებისათვის და კათედრებისათვის. ეს პროცედურა ხორციელდება მხოლოდ სავალდებულო მოდულებში ინფორმაციის შეტანის შემდეგ. (ადამიანური რესურსები, დეკანატები და სასწავლო გეგმები).

სისტემა “გალაქტიკა უნივერსიტეტის მართვა” [3].

სისტემა “გალაქტიკა უნივერსიტეტის მართვა” - წარმოადგენს თანამედროვე IT გადაწყვეტილებას სასწავლო დაწესებულებებისათვის. პროგრამული პროდუქტი წყვეტს შემდეგ ამოცანებს:

- სასწავლო პროცესის ეფექტური დაგეგმარება;
- ძირითადი საუნივერსიტეტო ქვედანაყოფების ინფორმაციული გაერთიანება;
- მონაცემთა დამუშავების სირთულის გამარტივება;
- მონაცემთა დამუშავების ოპერატიულობისა და საიმედოობის გაზრდა;
- ბიზნეს პროცესების ფორმირება და თანმიმდევრული დალაგება;

- მომხმარებლების მხრიდან შეცდომების დაშვების ალბათობის შემცირება;
- ფინანსური და ადამიანური რესურსების მართვა და კონტროლი;
- უნივერსიტეტის მართველობისათვის ანგარიშების ოპერატიულად მომზადების უზრუნველყოფა.

სისტემა “გალაქტიკა უნივერსიტეტის მართვა” შექმნილია ERP სისტემაზე დაფუძნებით. უნივერსიტეტისათვის ავტომატიზირებული სიტემის დანერგვა გვამლევს შემდეგი პროცესების მართვის საშუალებას:

- სასწავლო პროცესის მართვა;
- ბიუჯეტირება და ფინანსური რესურსის მართვა;
- ლოჯისტიკის მართვა;
- ადამიანური რესურსების მართვა;
- ხელფასებისა და სტიპენდიების მართვა;
- ბუღალტრული და საგადასახადო ანგარიშების მართვა;
- აუდიტორიების მართვა;
- სამეცნიერო კვლევითი საქმიანობის მართვა;
- ავტოტრანსპორტის მართვა;
- მატერიალურ-ტექნიკური მომსახურეობის მართვა;
- დოკუმენტბრუნვის ელექტრონული სისტემის მართვა.

მისი ინტეგრირებისას განისაზღვრება, თუ რომელი მოდულია საჭირო კონკრეტული უნივერსიტეტისათვის. ეს სისტემა თავისუფლად მუშაობს ტერიტორიულად დაშორებული სტრუქტურების მქონე უნივერსიტეტისათვის.

სისტემა ადვილად ინტეგრირდება სხვადასხვა მზა სისტემებთან. როგორცაა დოკუმენტბრუნვის ელექტრონული სისტემა, დისტანციური სწავლების სისტემა, დაშვების კონტროლის სისტემა, ელექტრონული ბიბლიოთეკის სისტემა და სხვა.

ის იძლევა ერთიან ინფორმაციული სივრცის შექმნის შესაძლებლობას უნივერსიტეტისათვის და ითხოვს საკმაოდ დიდ ინვესტიციას IT-ში.

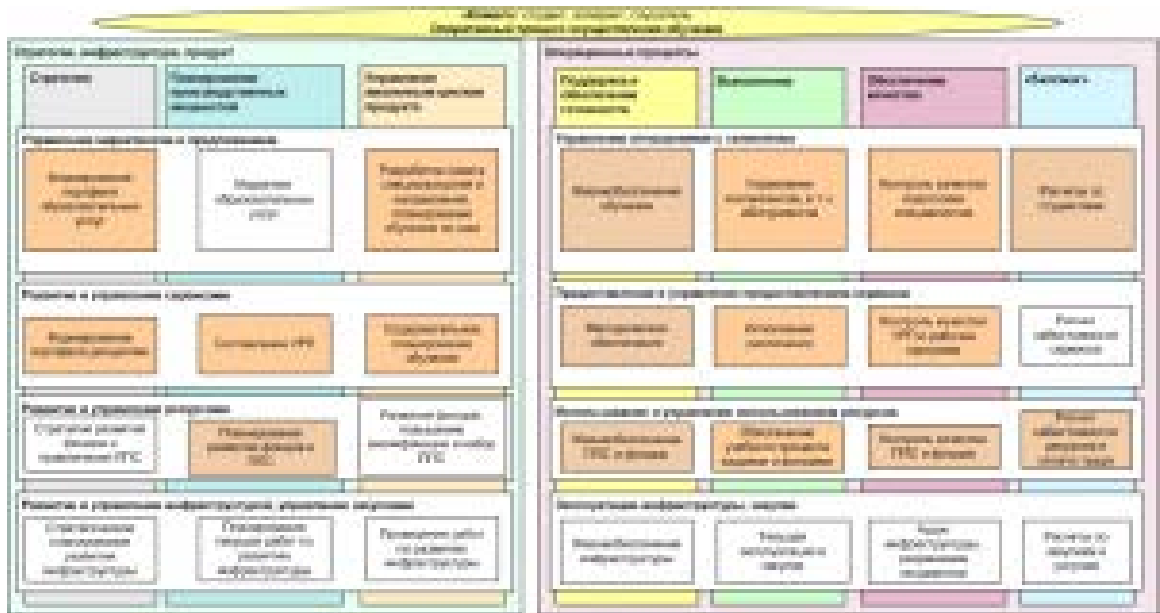
სისტემა Naumen University [4].

Naumen University — მართვის ავტომატიზებული სისტემაა სასწავლო დაწესებულებებისათვის. ამ სისტემის დანერგვა იძლევა საუნივერსიტეტო პროცესების კომპლექსურად მართვის საშუალებას. ის ორიენტირებულია, როგორც სახელმწიფო, ისე კერძო უნივერსიტეტებისათვის.

Naumen University წარმოადგენს მოდულებისაგან შემდგარ სისტემას. მოდულებზე დაფუძნებული სისტემა იძლევა საშუალებას, რომ მოხდეს სხვადასხვა მოდულების დამატება ან გამორთვა და სხვა გარე წარმოებული პროგრამული პროდუქტების ინტეგრირება.

პროგრამული პროდუქტი წყვეტს შემდეგ ამოცანებს:

- ყველა დონის სასწავლო პროცესის მართვა, სასწავლო გეგმების ფორმირება, ცხრილის ფორმირება, სტუდენტების კურსიდან კურსზე გადაყვანა და სხვა;
- უნივერსიტეტის მართვის გამჭვირვალობის უზრუნველყოფა, ფორმალიზებული პროცესების და ოპერატიულობის კონტროლი;
- სახელმწიფო სტანდარტების შესაბამისი დაცვა და კონტროლი;
- ხარისხის მართვის ავტომატიზებული სისტემის გამარტივება;
- სტუდენტთან დაკავშირებული პროცესების მართვა, ჩარიცხვიდან დიპლომის აღების ჩათვლით;
- სხვადასხვა ანგარიშების ფორმირება.



ნახ. 4. ავტომატიზებული სასწავლო პროცესების სქემა.

ძირითადი საუნივერსიტეტო პროცესების კლასიფიცირება.

სტრატეგიულ პროცესებს, სტაბილური მუშაობის უზრუნველყოფის მიზნით, შეიძლება მივაკუთვნოთ:

- მუდმივი რესურსების მართვა (აუდიტორიები, ბიბლიოთეკა, მატერიალური რესურსები, საერთო საცხოვრებელი და სხვა);
- ცვალებადი რესურსების მართვა (ხელფასების უწყისები);
- წარმოების ციკლის მართვა (სტუდენტთა მომზადება);
- მარკეტინგის მართვა;
- ინფრასტრუქტურის განვითარების მართვა.

უნივერსიტეტის ოპერაციულ პროცესებს მიეკუთვნებიან:

- ხარისხის მართვა;
- ბილინგი (ტარიფები, ანგარიშები);
- საზოგადოებასთან ურთიერთობა (აბიტურიენტი, სტუდენტი, დოქტორანტები);
- საგანმანათლებლო სერვისების მართვა;
- რესურსების გამოყენების მართვა;

- ექსპლუატაციის მართვა.

Naumen University შექმნილია Naumen Kernel პლატფორმაზე და ის იყენებს Java J2EE ტექნოლოგიებს.



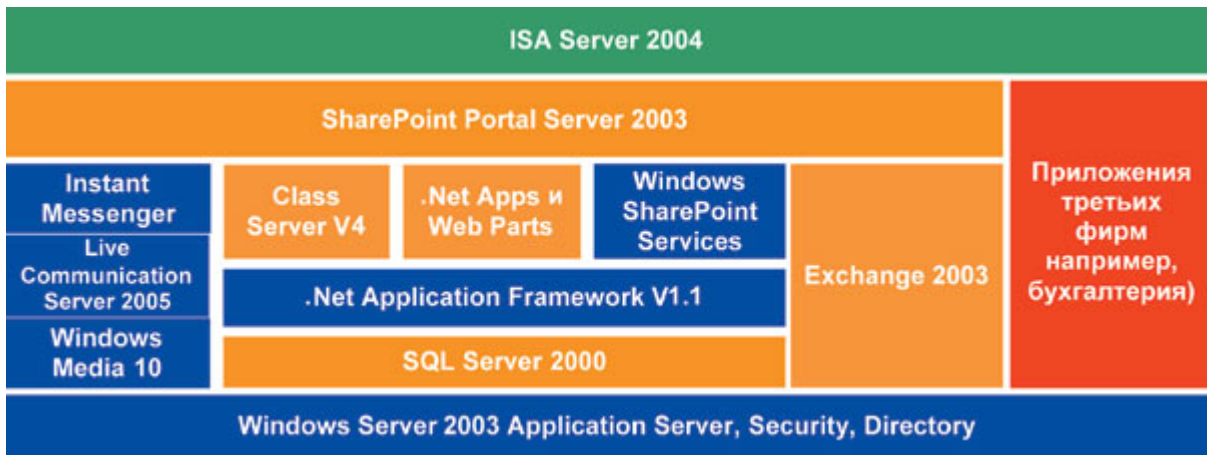
ნახ. 5. კლიენტ-სერვერული სისტემის არქიტექტურა

კლიენტ-სერვერული სისტემის არქიტექტურა:

- მონაცემთა ბაზების სერვერი;
- აპლიკაციური სერვერი;
- web-სერვერი;
- მომხმარებლის სამუშაო ადგილი.

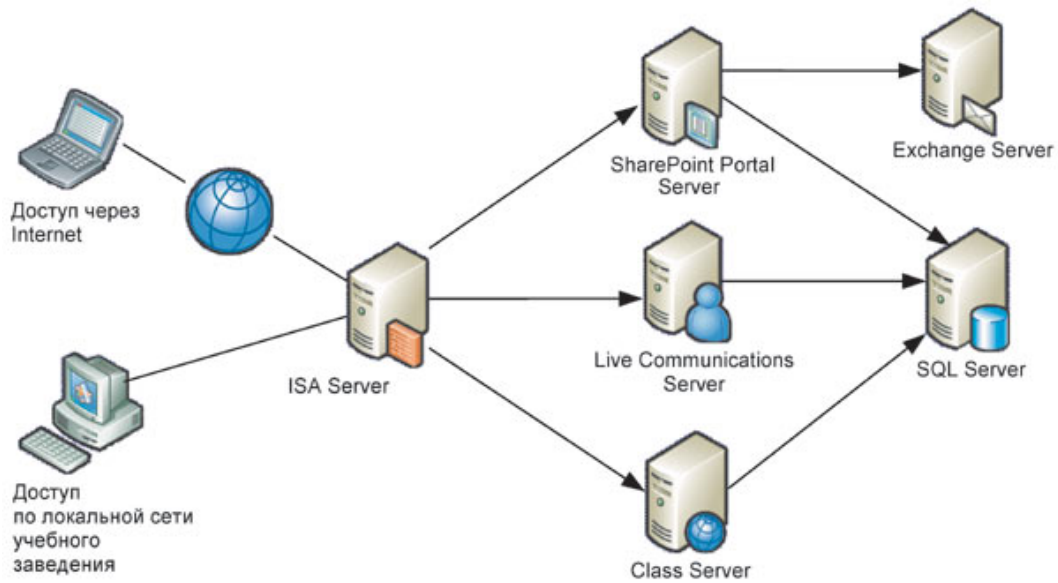
საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის კომპლექსური სისტემა MICROSOFT LEARNING GATEWAY [5].

Microsoft Learning Gateway შეიცავს Microsoft-ის სხვადასხვა პროდუქტებს.



ნახ. 6. Microsoft Learning Gateway შემადგენელი ნაწილები.

ეს სისტემა არის ძირითადად სალექციო პროცესის წარმართვისათვის. ის სტუდენტებს ეხმარება ლექტორთან კომუნიკაციაში, ელექტრონულ რესურსებთან წვდომაში. ლექტორები იძლევიან დავალებებს და აფასებენ შესრულებულ სამუშაოს. ამ სერვისების გამოყენება შესაძლებელია ნებისმიერი ადგილიდან, სადაც ინტერნეტთან კავშირი არსებობს. ასევე, სისტემა იძლევა საშუალებას აკონტროლოს სტუდენტის შეფასებები, არა მხოლოდ მან, არამედ დამკვეთმა, მენეჯერმა, მშობელმა და სხვამ.



ნახ. 7. Microsoft Learning Gateway შემავალი პროდუქტები და რეალიზაციის სქემა.

Navayuga Infotech (NIT) [6].

უნივერსიტეტის მართვის სისტემა არის დიდი სისტემა, რომელიც შეიძლება იქნას გამოყენებული ყოველდღიური ბიზნეს პროცესების სამართავად.

21-ე საუკუნეში მსოფლიო ვითარდება ადამიანის მხრიდან მრავალმხრივი მიმართულებით და უახლესი ტექნოლოგიების გამოყენებით. სისტემები ვითარდება ისე, რომ ისინი იყენებენ მომხმარებლისათვის კომფორტულ ინტერფეისებს. ერთ-ერთ ასეთ სისტემას საუნივერსიტეტო პროცესების მართვაში წარმოადგენს Navayuga Infotech (NIT). UMS-ი არის უახლესი თაობა საუნივერსიტეტო პროცესების მართვაში. არსებობს ამ სისტემის გამოყენების მრავალწლოვანი გამოცდილება. პროგრამული პროდუქტი წყვეტს შემდეგ ამოცანებს:

- აკადემიური პროცესის მართვა;
- სტუდენტური კონტიგენტის მართვა;
- ადმინისტრაციის მართვა;
- სხვადასხვა მატერიალურ-ტექნიკური საშუალებების მართვა;
- და სხვა.

სისტემა დაფუძნებულია ვებ ტექნოლოგიებზე, მისი იმპლიმენტაცია ძალიან მოქნილია ნებისმიერი ტიპის ორგანიზაციისათვის, ის მუშაობს დიდ დისტანციაზე გაშლილი ორგანიზაციებისთვისაც.

სტუდენტების მენეჯმენტის და უნივერსიტეტის მართვის სისტემა [7].

სისტემა შედგება შემდეგი მოდულებისაგან:

- რეგისტრაციისა და მარკეტინგის მოდული;
- სტუდენტთა კონტინგენტის მართვის მოდული;
- რესურსების მენეჯმენტის მოდული;
- გამოცდებისა და ნიშნების მოდული;
- სტუდენტისათვის ვირტუალური პორტალის მოდული;
- კურსდამთავრებულის მოდული;
- საერთაშორისო სტუდენტების ჩარიცხვის მოდული;

რეგისტრაციისა და მარკეტინგის მოდული.

სტუდენტის „სიცოცხლის ციკლი“ იწყება მისი რეგისტრაციით სისტემაში. ეს მოდული ეხმარება უნივერსიტეტს დაადგინოს და განსაზღვროს ჩარიცხვისა და სხვა მასთან დაკავშირებული აქტივობები. სრული ავტომატური პროცესების მართვა თანამშრომლებს აძლევს საშუალებას მარტივად მოახდინონ ინფორმაციის დამუშავება.

მოდული შეიცავს:

- სტუდენტების კატეგორიზაციას;
- შეტყობინებების გენერირებას;
- ეკვივალენტობის განსაზღვრას;
- თითოეული მოთხოვნის შემოწმებას შესაბამისი სასწავლო კურსების მხედვით;
- სტუდენტთა შესახებ ინფორმაციის მართვას.

სტუდენტთა კონტინგენტის მართვის მოდული.

მოდული გამოიყენება უნივერსიტეტში ჩარიცხული სტუდენტებისათვის.

მოდული შეიცავს:

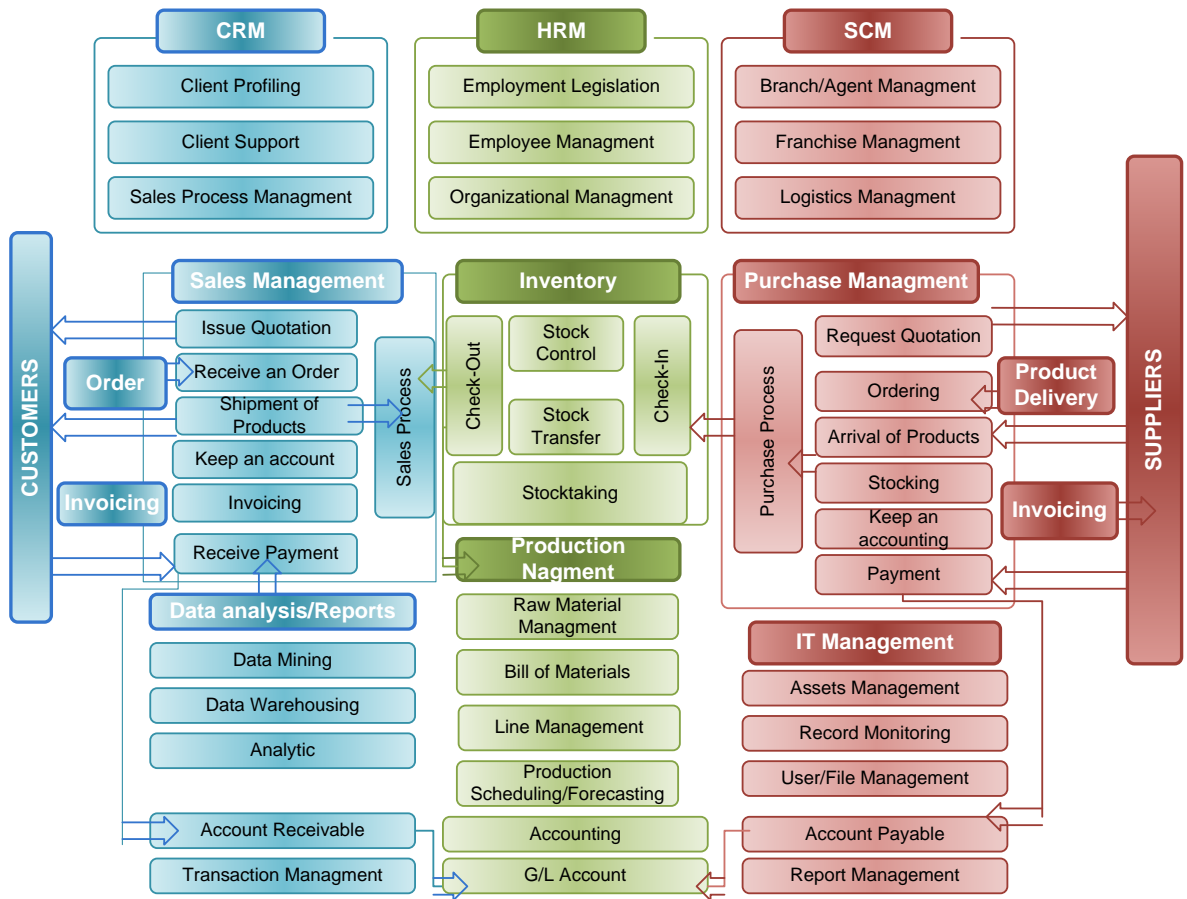
- სტუდენტთა მობილობას;
- საჩივრებს;
- წახალისებებს;
- შემოთავაზებებს;
- დასწრებას;
- პროგრესირებას;
- ქცევას;
- გადასახადებს;
- ლექტორთა და ადმინისტრაციის შეფასებას.

Microsoft Dynamics სისტემია ERP [8].

დღეისათვის Microsoft Dynamics სისტემის ERP ფუნქციონალობას მსოფლიოში წარმატებით იყენებს მილიონზე მეტი მომხმარებელი.

Microsoft Dynamics დანერგვის მიზანია, ორგანიზაციის ყველა ბიზნეს-პროცესის მართვის ავტომატიზებული სისტემის მიღება. ERP სისტემის მთავარი მიზანია, გააერთიანოს ორგანიზაციის ყველა სტრუქტურული ერთეული და მათი ფუნქციები ერთ უნიფიცირებულ მონაცემთა ბაზაში. ყველაზე მნიშვნელოვანი გამოწვევა, რომელიც ხვდება კომპანიებს, სადაც ინერგება ERP სისტემა, არის ოპერატიული და სანდო ინფორმაციის მოძიება, ხშირად სწორედ ეს ინფორმაცია კრიტიკულია ოპტიმალური ბიზნეს გადაწყვეტილების მისაღებად. ხშირ შემთხვევაში კორპორატიული ინფორმაცია მოთავსებულია ცალკეულ მონაცემთა ბაზებში. ასევე ხშირია შემთხვევები, როცა ეს ორი ცალკეული მონაცემთა

ბაზა ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელი და არაინტეგრირებულია. Microsoft Dynamics ERP გადაწყვეტილების დანერგვის შემთხვევაში სისტემის არქიტექტურული კონცეფცია საშუალებას იძლევა მონაცემები შეინახონ ერთიანი ინტეგრირებულ ბაზაში.



ნახ. 8. Microsoft Dynamics ERP სისტემის არქიტექტურა.

Microsoft Dynamics ERP სისტემა თითქმის მთლიანად ერგება ნებისმიერი ორგანიზაციის ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაციის მოთხოვნებს.

თანამშრომლების მიერ რეალურად შესრულებული სამუშაოს სპეციფიკიდან გამომდინარე Microsoft Dynamics ERP უზრუნველყოფს ინტუიციურ სამუშაო გარემოს. ეს სამუშაო გარემო Microsoft-ის დანარჩენი პროდუქტების მსგავსია და შესაბამისად მომხმარებლისთვის ძალიან

ნაცნობი. პროგრამასთან ერთდროულად რამდენიმე მომხმარებელს შეუძლია მუშაობა, ამასთან, თითოეული მათგანისათვის, მკაცრად არის განსაზღვრული ხელმისაწვდომი ობიექტებისა და ოპერაციების ნუსხა.

სისტემაში არსებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობა განისაზღვრება შესაბამისი წვდომის უფლებებით (ავტორიზაციით).

სისტემა ინტეგრირდება მრავალი სახის პროგრამასთან. Microsoft Dynamics ERP Microsoft SQL Server Reporting Services და SQL Server Analysis Services–თან კომბინირების გზით გვაძლევს მრავალფეროვანი და მრავალმხრივი რეპორტინგისა და ანალიზის საშუალებას.

ორგანიზაციაში Microsoft Dynamics NAV გადაწყვეტილების დანერგვის მიზანია კომპანიის ფინანსების და ბუღალტერიის, მარაგების, სასაწყობო მეურნეობის და საპროექტო აღრიცხვის ბიზნეს–პროცესების ავტომატიზაცია. ძირითადი მოსალოდნელი შედეგებია:

- მარაგების მართვის დახვეწა და ოპტიმიზაცია;
- საპროექტო აღრიცხვის პროცესების ავტომატიზაცია;
- საქმიანობის ანალიზისა და რეპორტინგის გაუმჯობესება;
- მოგების ზრდა, გაუმჯობესებული ფულის მიმოქცევა, სამუშაოს შესასრულებლად ნაკლები მუშახელისა და ქაღალდის გამოყენება;
- თანამშრომელთა მუშაობის ეფექტიანობის გაუმჯობესება;
- ადმინისტრაციული ხარჯების შემცირება;
- მნიშვნელოვანი ბიზნეს მონაცემების დაცვა;
- ფინანსები და ბუღალტერია;
- ადამიანური რესურსების მართვა;
- ბიზნეს–ანალიტიკა;
- და სხვა.

ინფორმაცია Microsoft Dynamics გადაწყვეტილების შესახებ.

Dynamics ERP არის კორპორაცია Microsoft-ის ერთ-ერთი საკვანძო მიმართულება და დამკვეთებს სთავაზობს გადაწყვეტილებების ფართო

სპექტრს Microsoft Dynamics-ის განხრით, რომლებიც კომპანიებს საშუალებას აძლევს ეფექტურად განავითარონ თავიანთი ურთიერთობები კლიენტებთან, პარტნიორებთან, მომწოდებლებთან და საკუთარ თანამშრომლებთან.

Microsoft Dynamics –ის ფუნქციონალური მოდულებია:

- ფინანსები და ბუღალტერია;
- მოთხოვნა-მიწოდების მართვა;
- წარმოების მართვა;
- ადამიანური რესურსების მართვა;
- სახელფასო აღრიცხვა;
- სერვისები და მოსახურობები;
- საპროექტო აღრიცხვა;
- ინტერნეტ პორტალების სისტემა;
- და სხვა.

Microsoft Dynamics არის ორგანიზაციის მართვის კომპლექსური სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს ფინანსური რგოლის, ლოჯისტიკის, წარმოების და კლიენტებთან ურთიერთობის ეფექტურ მართვას. სისტემის მოხმარების სიმარტივის მიუხედავად, იგი დამკვეთებს ეხმარება საქმიანობის ეფექტიანობის, კლიენტების კმაყოფილებისა და მომსახურების დონის გაზრდაში.

1.2. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემა

უნივერსიტეტის მართვის ავტომატიზებული სისტემის ერთ-ერთი ძირითადი ფრაგმენტი გახლავთ ადამიანური რესურსების მართვის დეპარტამენტში ბიომეტრიული სისტემების დანერგვა, რაც გახდა პირველი ნაბიჯი ბიომეტრიული ტექნოლოგიების შეღწევის საუნივერსიტეტო მართვაში [9].

მსოფლიოში ძალიან ბევრ უნივერსიტეტში ბიომეტრიის გამოყენებით ხდება თანამშრომლების სამუშაო დროის დადგენა. ამ სისტემას გამოიყენებენ როგორც თანამშრომლებისათვის, ასევე ლექტორებისთვისაც.

ბიომეტრიულმა ტექნოლოგიებმა სრულად შეცვალა ადრეული მეთოდები, რომელშიც სამუშაო დროის კონტროლი ხორციელდებოდა ხელმოწერის საფუძველზე. ასეთი სისტემა ძალიან დიდი დროის ხარჯვას მოითხოვდა და ხშირი იყო შეცდომების რაოდენობაც.

მაღე მსოფლიოს ყველა წამყვანი უნივერსიტეტი გადავა ბიომეტრიული სისტემის გამოყენებაზე და უნივერსიტეტის ტერიტორიაზე სხვადასხვა ადგილას იქნება განთავსებული მოწყობილობები, სადაც თანამშრომლები და ლექტორები მოახდენენ ბიომეტრიულ იდენტიფიკატორით საკუთარი თავის დაფიქსირებას.

ძირითადად დღეისათვის თანამშრომლები და ლექტორები გამოიყენებენ პლასტიკურ ბარათებს, რათა დააფიქსირონ მისვლისა და წამოსვლის დრო. თუმცა ხშირია მათი ბოროტად გამოყენების შემთხვევები.

ფურცელზე აღრიცხვა შეიცვალა ელექტრონული აღრიცხვით. ჩვეულებრივ, თანამშრომლის მოღვაწეობას აფასებენ მისი სამუშაოზე ყოფნის დროის აღრიცხვით. ამ მიზნით არსებობს და პრაქტიკაში გამოიყენება მრავალი სახის სამუშაო დროის აღრიცხვის ელექტრონული სისტემა. მიგვაჩნია, რომ უნივერსიტეტში, რომელიც მოწოდებულია სასწავლო და სამეცნიერო პროცესების წარმართვისათვის (ეს უკანასკნელი შემოქმედებითი პროცესია), სამუშაო დროის ასეთი მიდგომით აღრიცხვა მიუღებელია.

ამის გამო იყო, რომ არც თუ ისე შორეულ წარსულში პროფესორთა ლექციაზე გამოცხადება ფიქსირდებოდა სპეციალურ სარეგისტრაციო ჟურნალში ხელის მოწერით. მიუხედავად დადებითი მომენტებისა, როგორც უკვე ავღნიშნეთ ამ ჟურნალს აქვს რიგი ნაკლოვანებები, რომლებიც განსაკუთრებით თვალში საცემია დღევანდელ დინამიურ ყოფაში:

მაგალითად, მასში ფიქსირებული ინფორმაციის დამუშავების სიძნელე და მრავალი სხვა.

კავკასიის უნივერსიტეტის პროფესორ მასწავლებლების აღრიცხვა „მიბმულია“ სტუდენტთა ელექტრონულ აღრიცხვაზე.

ლექტორი რეგისტრირდება „ონლაინ“ სისტემაში. ის ავსებს თავის პირად ინფორმაციას (ნახ. 9) და რეგისტრაციის დასასრულს ეძლევა მომხმარებლის სახელი და პაროლი.

The screenshot shows a web interface for registration. On the left is a navigation menu with links like 'ლექციები', 'პირადი მონაცემები', and 'ლოგინი'. The main area is titled 'პირადი მონაცემები' and contains the following fields:

- გვარი (არაფენი ქართული ურსული) - Last name (Georgian surname)
- დასახელები - Surname
- სახელი (არაფენი ქართული ურსული) - First name (Georgian surname)
- ტოპონიმი - Toponym
- მამის სახელი (არაფენი ქართული ურსული) - Father's name (Georgian surname)
- პაპატი - Patronymic
- გვარი, სახელი (ინგლისურად) - Last name, first name (in English)
- Datukishvili George
- დაბადების თარიღი - Date of birth
- 22 | 06 | 1983
- დაბადების ადგილი - Place of birth
- თბილისი - Tbilisi
- მოქალაქეობა - Nationality
- საქართველო - Georgia
- სქესი - Gender
- მამრობითი - Male
- ოფისური მდგომარეობა - Official status
- დასაქმებული - Employed
- მუდღის გვარი, სახელი - Permanent last name, first name
- ჯილდოვა ელენე - Awarded Elena
- შვილების სახელი, გვარი, დაბადების თარიღი - Children's name, surname, date of birth
- 1 - ნიკოლოზ დასახელები 05.05.10

ნახ. 9. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემის ფანჯარა, ლექტორის პირადი გვერდი.

ყოველი მეცადინეობისას, ანუ ყოველ აკადემიურ საათზე ლექტორი იძახებს შიდა სისტემას, რომელიც აფიქსირებს, თუ რომელი IP მისამართიდან მოხდა სისტემაში შესვლა და შემდგომ სტუდენტთა აღრიცხვა. ლექტორი სტუდენტების აღრიცხვისთვის ჯერ ირჩევს მიმდინარე სემესტრს (ნახ. 10), შემდეგ ირჩევს კონკრეტულ ჯგუფს და იწყებს აღრიცხვას (ნახ. 11). აღრიცხვა აუცილებლად უნდა განხორციელდეს წინასწარ მითითებულ თარიღში (ნახ. 12). აღსანიშნავია, რომ იმ შემთხვევაში, თუ ლექტორს გადააქვს ლექცია სხვა თარიღზე, მაშინ ეს წინასწარ უნდა შეთანხმდეს დეკანატთან და შესაბამისად ლექციის ჩატარების დრო სისტემაში შეიცვლება (ნახ. 13). იმ შემთხვევაში, თუ

ლექტორი აირჩევს სასურველ ჯგუფს და სისტემაც მისცემს პროცედურის დაწყების უფლებას, ანუ აღრიცხვის დღეც ემთხვევა რეალურ დროს, გამომჩნდება სტუდენტთა სია (ნახ. 10).

აღრიცხვა | Class Registration

აირჩიეთ სემესტრი | Select the term

2013 გაზაფხულის სემესტრი

2012 შემოდგომის სემესტრი

აღრიცხვა	სკოლა	საკნის კოდი	საკნის დასახელება	დღე	საათი	კომპიუტერი	დათვალიერება	ცვლილება	ნიშნები
აღრიცხვა Class Registration	CTS	CIS 1270	კომპიუტერული უნარები 1	პარ	15:40-18:40	COM4	დათვალიერება View	ცვლილება Change	ნიშნები Grade
აღრიცხვა Class Registration	CTS	CIS 1270	კომპიუტერული უნარები 2	პარ	12:20-15:20	COM4	დათვალიერება View	ცვლილება Change	ნიშნები Grade
აღრიცხვა Class Registration	C-SB	STAT 3210	მონაცემთა ანალიზი და ბიზნესის მოდელირება	სამ	18:00-22:00	COM4	დათვალიერება View	ცვლილება Change	ნიშნები Grade
აღრიცხვა Class Registration	CTS	CIS 1270	კომპიუტერული უნარები II	შაბ	09:00-15:20	405	დათვალიერება View	ცვლილება Change	ნიშნები Grade

ნახ. 10. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემის ფანჯარა, ლექტორის მიმდინარე სემესტრის დატვირთვის ფანჯარა.

გვარი, სახელი, მამის სახელი
ასტ ნამე, იოსტ ნამე

2013-02-15

ალავერდამვილი	ქეთევან	გელას ას	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ბეჭაური	მარიამ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ელიზბიშვილი	თეონა		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
კვერიშვილი	მერი		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
კვიციანი	თამარ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ლურსმანიშვილი	ანი		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
მარიამ	ნიკოლოზ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
მეზურნიშვილი	სალომე		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
მიდელაური	ირინა		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ნოდია	ლია		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ნოდია	ლალი		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
რეზიაშვილი	ანი		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ფარცვაია	მონიკა		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ქებაძე	ნატო		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

კომენტარი | Comment

ნახ. 11. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემის ფანჯარა, სტუდენტთა აღრიცხვა.

ლექციები
 ლექციები | Classes

მიმოიხილეთ სემესტრის სილაბუსები | Syllabi

მიმოიხილეთ სემესტრის მასალები | Course Materials

აირიყვანეთ | Class Registration

პირადი მონაცემები
 პირადი მონაცემები განაოლეთ
 სამკურნალო ხარისხი
 შრომითი საქმიანობა
 საგნები
 ტერმინალები
 გილოდეები
 კონფერენციები
 რეზიუმეები
 ტესტები
 დანები
 კომპიუტერული პროგრამები
 სურათი
 რეზიუმე(CV)
 საკონტაქტო პირი
 სხვა საშუალებები და ინტერფეისები

ზოგადი
 მიმხმარებლის სახელის და პაროლის შეცვლა
 სწავლის ადრეველა კავშირება

ხიბტეშიდან გასვლა
 Logout

დღევანდელი თარიღით აღრიცხვას ვერ გააკეთებთ

ნახ. 12. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემის ფანჯარა, აღრიცხვა არა აკადემიური კალენდრით გათვალისწინებულ დღეს.

აღრიცხვა

თარიღი	საათი	საკაბი	საკაბი	პერიოდის დრო	IP	II საკაბი	პერიოდის დრო	IP	III საკაბი
Edit	15/02/2013	15-40-18-40	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-02-15 15-47-14	172.18.0.110	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-02-15 16-47-20	172.18.0.110	<input checked="" type="checkbox"/>
Edit	22/02/2013	15-40-18-40	<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00-00-00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00-00-00		0000
Edit	01/03/2013	15-40-18-40	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-03-01 15-40-40	172.18.0.109	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-03-01 17-11-29	172.18.0.109	<input checked="" type="checkbox"/>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>კომპტარი(მირველი საათი)</div> <div>კომპტარი(მეორე საათი)</div> <div>კომპტარი(მესამე საათი)</div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <input type="button" value="Update"/> <input type="button" value="Cancel"/> </div>									
Edit	15/03/2013	15-40-18-40	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-03-15 15-47-47	172.18.0.109	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-03-15 16-56-43	172.18.0.109	<input checked="" type="checkbox"/>
Edit	22/03/2013	15-40-18-40	<input type="checkbox"/>	2013-03-22 15-47-04	172.18.0.110	<input type="checkbox"/>	2013-03-22 17-43-03	172.18.0.110	<input checked="" type="checkbox"/>
Edit	28/03/2013	15-40-18-40	<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00-00-00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00-00-00		0000
Edit	12/04/2013	15-40-18-40	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-04-12 15-49-24	172.17.0.22	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-04-12 16-59-21	172.17.0.22	<input checked="" type="checkbox"/>
Edit	19/04/2013	15-40-18-40	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-04-19 15-43-19	172.18.0.110	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-04-19 16-10-50	172.18.0.109	<input checked="" type="checkbox"/>
Edit	26/04/2013	15-40-18-40	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-04-26 15-52-33	172.18.0.110	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-04-26 17-58-33	172.18.0.110	<input checked="" type="checkbox"/>
Edit	03/05/2013	15-40-18-40	<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00-00-00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00-00-00		0000
Edit	10/05/2013	15-40-18-40	<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00-00-00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00-00-00		0000
Edit	17/05/2013	15-40-18-40	<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00-00-00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00-00-00		0000
Edit	24/05/2013	15-40-18-40	<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00-00-00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00-00-00		0000

ნახ. 13. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემის ფანჯარა, ლექციის ჩატარების თარიღის ცვლილება.

ლექტორი ვალდებულია 3 საათიანი ლექციის განმავლობაში სამჯერ აღრიცხოს სტუდენტი. პირველ და მეორე მეცადინეობაზე ლექციის დასაწყისში, ხოლო მესამე მეცადინეობაზე ლექციის ბოლოს. ყოველი აღრიცხვისას ლექტორს შეუძლია გააკეთოს დამატებითი კომენტარიც, ლექტორს არ აქვს უფლება შეცვალოს (გადაასწოროს) მის მიერ შეტანილი და დაფიქსირებული ინფორმაცია. ინფორმაციის გადასწორებას ანხორციელებს მონიტორინგის სამსახური ლექტორის მოხსენებითი ბარათის საფუძველზე.

აღრიცხვა

გაგანი	სამუდამო	საუფროსო საბუღალტრო რაოდენობა	15/02/2013	22/02/2013	01/03/2013	08/03/2013	15/03/2013	22/03/2013	01/04/2013	08/04/2013	15/04/2013	22/04/2013	03/05/2013
მაკაქაძე	მანანა	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
მადლოშვილი	ალექსანდრე	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ბერიძე	ანა	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
მზველაძე	ერეკლე	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
სულაძე	მარიკა	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
კაკუა	ვალერი	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
გოგოლაძე	ენი	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ჭოჭიანი	ანა	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
მუსურაშვილი	ანა	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
მარამაშვილი	ვიტორი	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ნივარაძე	ნაღობე	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ხუციანთაძე	ლიკა	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ტიტიაშვილი	შოთა	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ჩუბინაძე	დავითი	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
შენიშვნა/Note: 24/05/2013-													
შენიშვნა/Note: 17/05/2013-													
შენიშვნა/Note: 10/05/2013-													

ნახ. 14. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემის ფანჯარა, გაცდენების მონიტორინგი.

აღრიცხვა

g_daTUKISvill

თარიღი	საათი	I საათი	აღრიცხვის დრო	IP	II საათი	აღრიცხვის დრო	IP	III საათი	აღრიცხვის დრო	IP	ლექტორის ID
15/02/2013	15:40-18:40	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-02-15 15:47:14	172.18.0.110	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-02-15 16:47:20	172.18.0.110	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-02-15 18:36:31	172.18.0.110	
22/02/2013	15:40-18:40	<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		
01/03/2013	15:40-18:40	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-03-01 15:48:48	172.18.0.109	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-03-01 17:11:29	172.18.0.109	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-03-01 18:40:55	172.18.0.109	
08/03/2013	15:40-18:40	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-03-08 15:51:08	172.17.0.22	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-03-08 16:52:03	172.17.0.22	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-03-08 18:31:37	172.18.0.110	
15/03/2013	15:40-18:40	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-03-15 15:47:47	172.18.0.109	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-03-15 16:56:43	172.18.0.109	<input checked="" type="checkbox"/>	2013-03-15 18:39:41	172.17.0.22	
22/03/2013	15:40-18:40	<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		
12/04/2013	15:40-18:40	<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		
19/04/2013	15:40-18:40	<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		
26/04/2013	15:40-18:40	<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		
03/05/2013	15:40-18:40	<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		
10/05/2013	15:40-18:40	<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		
17/05/2013	15:40-18:40	<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		
24/05/2013	15:40-18:40	<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		<input type="checkbox"/>	0000-00-00 00:00:00		

ნახ. 15. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემის ფანჯარა, კურსის მონიტორინგი.

იმ შემთხვევაში, თუ სტუდენტს აქვს ფინანსური დავალიანება, სისტემა მას მონიშნავს წითელი ფერით (ნახ. 14) და ავტომატურად დაუფიქსირებს „არა“-ს (განსხვავებული ფორმით). თუ სტუდენტს დაუგროვდება თითოეულ საგანში მეცადინეობების 25%-ზე მეტი გაცდენა. სტანდარტულად 45 საათიან საგანში 10 „არა“-ზე მეტი ის ავტომატურად მონიშნება წითლად, რაც იმას ნიშნავს, რომ მის საკითხს განიხილავს მონიტორინგის სამსახური, გაუქმდეს თუ არა სტუდენტის რეგისტრაცია საგანზე. ლექტორის მიერ განხორციელებული პროცედურები სისტემას

ამლევს შემდეგ ინფორმაციას, რომელ თარიღში, რომელ ლექციის დროს, რომელ აკადემიურ საათზე, რომელი IP მისამართიდან გააკეთა აღრიცხვა. სისტემა აფიქსირებს თარიღსა და დროს წამის სიზუსტით (ნახ. 15).

არსებული დაგროვებული ინფორმაცია გვამლევს საშუალებას გადამოწმდეს პროგრამულად, თუ რომელმა ლექტორმა რამდენი საათი ჩაატარა და რამდენი არა, რაც მიზნულია ლექტორის ანაზღაურებასთან. ასევე გასათვალისწინებელია, რომ ზოგიერთ ლექტორს ავიწყდება აღრიცხვის ჩატარება, ან მას საკმაოდ დაგვიანებით აკეთებს.

თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ამ სისტემით შესაძლებელია მხოლოდ ლექტორთა სამუშაო დროის და ისიც არა ზუსტი ანალიზი. რადგან აღრიცხვა არ არის მიზნული ბიომეტრიულ მახასიათებლებზე, შესაძლებელია აღრიცხვა განახორციელოს სხვა ადამიანი. ასევე, შესაძლოა ლექტორმა სტუდენტები გაუშვას დროზე ადრე და აღრიცხვა გააკეთოს უფრო გვიან, ვიდრე ლექციის დასრულების გეგმიური დროა. გამომდინარე იქიდან, რომ სისტემა აფიქსირებს, თუ რომელი IP მისამართიდან ხდება აღრიცხვა შესაბამისად ლექტორი იძულებულია იყოს უნივერსიტეტის ტერიტორიაზე (იმავე აუდიტორიაში) ლექციის გეგმიურ დამთავრებამდე.

სწორედ ზემოთ მოცემული პრობლემებიდან გამომდინარე უნივერსიტეტში დაინერგა თანამშრომლებისა და ლექტორების აღრიცხვის ბიომეტრიული სისტემა, რომელიც აფიქსირებს თანამშრომლების და ლექტორების მოსვლა-წასვლას.

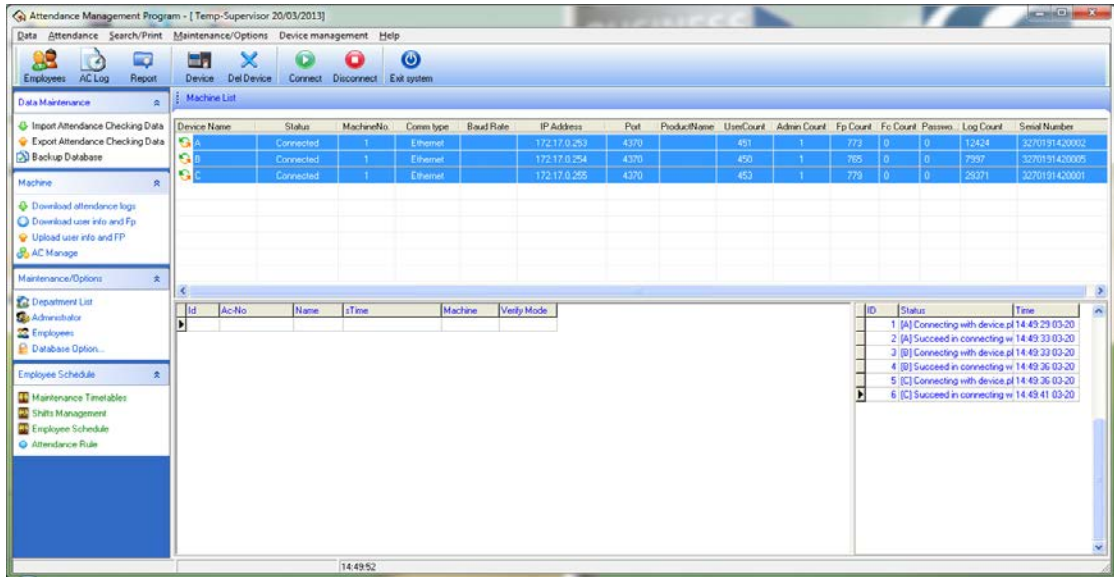
თანამშრომლები მოსვლისას და წასვლისას თითის ანაბეჭდით აფიქსირებენ შენობაში შემოსვლას და გასვლას. ასევე შესვენებებზე და საქმიან შეხვედრებზე გასვლისას იყენებენ ბიომეტრიულ ტერმინალს. ასეთი ტერმინალი უნივერსიტეტში სამივე ბლოკის შესასვლელშია დაყენებული, თუმცა ის არ არის „მიზნული“ ტურნიკებზე.

რაც შეეხება პროფესორ-მასწავლებლებს, ამ სისტემას იყენებენ მეცადინეობის დაწყებისას და 3 საათის შემდეგ მეცადინეობის დასრულებისას.

სისტემის მიერ მოგროვილი მონაცემების ანალიზი ხორციელდება თანამშრომლებზე ყოველთვიურად, ხოლო ლექტორებზე ყოველი სემესტრის ბოლოს.

სისტემის მიერ მიღებული მონაცემების ანალიზს აკეთებს ადამიანური რესურსების დეპარტამენტი, რომელიც იყენებს პროგრამას (Attendance Management Program) (ნახ. 16), საიდანაც შესაძლებელია ნებისმიერი ველის ფილტრაციით ინფორმაციის ამოღება. მაგალითად, კორპუსების, თარიღების, დროების, პიროვნებების და სხვა ველების მიხედვით ინფორმაციის ამოღება.

უნდა აღინიშნოს, რომ ეს კონკრეტული სისტემა არ არის მიზმი საერთო სერვერთან და შესაბამისად საერთო მონაცემთა ბაზასთან, თანამშრომელმა ან ლექტორმა რომ მოახდინოს სისტემის გამოყენება, ცალკე უნდა გაიაროს რეგისტრაცია ამ სისტემაში ადამიანური რესურსების დეპარტამენტის თანამშრომლის დახმარებით.



ნახ. 16. Attendance Management Program

მოთხოვნილი ინფორმაცია გამოდის Excel ფორმატში და შემდგომ მუშავდება (ნახ. 17).

Emp No.	AC-No.	No.	Name	Auto-Assign	Date	Timetable	On duty	Off duty	Clock In	Clock Out Normal	
547	2	1030016400	Acharadz		1/1/2013	10:30-19:30	10:30	19:30			1
527	3	1025011953	Dwali So		1/1/2013	18-Sep	9:00	18:00			1
526	4	19001024441	Jikia Kh		1/1/2013	18-Sep	9:00	18:00			1
544	7	1019059434	Adamashv		1/1/2013	Leqtorebi	9:00	22:00			1
543	8	1011011557	Gabroshv		1/1/2013	19-Oct	10:00	19:00			1
531	9	1019010109	Germisas		1/1/2013	9-19:30	9:00	19:30			1
524	10	37001023069	Kharabed		1/1/2013	18-Sep	9:00	18:00			1
542	11	1025015043	Kapanadz		1/1/2013	19-Oct	10:00	19:00			1
523	12	1019021056	Sutidze		1/1/2013	18-Sep	9:00	18:00			1
541	13	1008023594	Chachiba		1/1/2013	19-Oct	10:00	19:00			1
522	15	1030021331	Bozhadze		1/1/2013	18-Sep	9:00	18:00			1
521	16	1020013023	Tsulukid		1/1/2013	18-Sep	9:00	18:00			1
520	17	62001039534	Bechvaia		1/1/2013	18-Sep	9:00	18:00			1
561	18	62001035825	Kakabadz		1/1/2013	Leqtorebi	9:00	22:00			1
540	19	14	Jgarkava		1/1/2013	19-Oct	10:00	19:00			1
519	20	1030009834	Aspanidz		1/1/2013	18-Sep	9:00	18:00			1
554	21	1007009806	Koridze		1/1/2013	13:00-22:00	13:00	22:00			1
539	22	1005002055	Tavartki		1/1/2013	19-Oct	10:00	19:00			1
560	23	62001036355	Parcvani		1/1/2013	Leqtorebi	9:00	22:00			1
518	24	1011065906	Ghurtska		1/1/2013	Gr0.5	9:00	13:00			1
517	25	35001022355	Kewkish		1/1/2013	18-Sep	9:00	18:00			1
538	26	1017015338	Amilaxva		1/1/2013	19-Oct	10:00	19:00			1
565	27	229	Gabisoni		1/1/2013	Leqtorebi	9:00	22:00			1
516	28	48406192723	Keit Kii		1/1/2013	18-Sep	9:00	18:00			1
515	29	17	Datukish		1/1/2013	18-Sep	9:00	18:00			1
537	31	42001001245	Lataria		1/1/2013	19-Oct	10:00	19:00			1

ნახ. 17. Attendance Management Program მონაცემების ფანჯარა

ეს კონკრეტული პროგრამა ინახავს ინფორმაციას შემდეგი ველებით: Emp No., AC-No., No., Name, Auto-Assign, Date, Timetable, On duty, Off duty, Clock In, Clock Out, Normal, Real time, Late, Early, Absent, OT Time, Work Time, Exception, Must C/In, Must C/Out, Department, NDays, WeekEnd, Holiday,

ATT_Time, NDays_OT, WeekEnd_OT, Holiday_OT თვითოეული მათგანი აფიქსირებს შესაბამის მონაცემს.

ორივე სისტემას გააჩნია თავის დადებითი მხარეები და ნაკლოვანებები, ჩვენი აზრით, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია მოვახდინოთ ამ ორი სისტემის გაერთიანება - უკვე არსებული სისტემა გადაეწყოს ბიომეტრიული იდენტიფიცირების სისტემაზე და შესაბამისად თავიდან იქნება არიდებული ორსისტემიანობა. შემდგომ ამისა შეუერთდეს და გადავიდეს მთელი საუნივერსიტეტო მართვის სისტემა ბიომეტრიულ მართვის სისტემაზე. მით უფრო, რომ მსგავსი სისტემა უკვე დანერგილია საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში.

დარწმუნებით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ ბიომეტრია ასწავლის და მიაჩვევს თანამშრომლებს პუნქტუალურობას. ძალიან ბევრი უნივერსიტეტი უკვე გადადის თანამშრომლების აღრიცხვის ბიომეტრიულ ტექნოლოგიაზე. ბიომეტრიული ნიშნებიდან ძირითადად გამოიყენება თითის ანაბეჭდი. ბიომეტრიული ტექნოლოგიები შეცვლიან მოსვლა/წასვლის აღმრიცხველ ქაღალდის ჟურნალებს, სადაც ხელით აღრიცხებოდა თანამშრომლების გამოცხადება და წასვლა სამსახურიდან. მონაცემების დამუშავება ამ ჟურნალებიდან იყო საკმაოდ მოუხერხებელი და მათი გადამოწმება კი ფაქტობრივად შეუძლებელი, რითაც ხშირად სარგებლობდნენ არაკეთილსინდისიერი თანამშრომლები. თანამედროვე ყოფის მოთხოვნების გათვალისწინებით დადგა აუცილებლობა მოხდეს სამუშაო დროის კონტროლი და ეს ყველაზე უკეთ ბიომეტრიულ ტექნოლოგიის დანერგვით ხდება [10].

1.3. ბიომეტრიული ტექნოლოგიების მიმოხილვა

პიროვნების იდენტიფიცირების მეთოდები ბიომეტრიული პარამეტრების გამოყენების მიხედვით იყოფა ორ ჯგუფად: სტატიკური (ადამიანის ფიზიკური მახასიათებლები) და დინამიური (ადამიანის ქცევითი მახასიათებლები). სტატიკური 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 სუნნი;
- ყურის ფორმა და სხვა.

დინამიური მეთოდები ეყრდნობა პიროვნების ქმედებების ანალიზს, ანუ თავისებურებებს, რომელიც ახასიათებს ადამიანს რაიმე მოქმედების დროს. დინამიური მეთოდები დღეისათვის მნიშვნელოვნად ჩამორჩებიან სტატიკურ მეთოდებს სიზუსტესა 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 ძირითად ამოცანას ადამიანის ბიომეტრიული მახასიათებლის შერჩევა წარმოადგენს. ადამიანის იდეალური ბიომეტრიული მახასიათებელი უნდა იყოს უნივერსალური, უნიკალური, სტაბილური და აღქმადი. ბიომეტრიული მახასიათებლის უნივერსალურობა ნიშნავს, რომ ეს ბიომეტრიული მახასიათებელი უნდა ქონდეს ყველა ადამიანს. უნიკალურობა ნიშნავს, რომ არ შეიძლება არსებობდეს ორი ადამიანი, რომლებსაც ეს მახასიათებელი ექნებათ ერთნაირი. სტაბილურობა გვიჩვენებს, რომ ბიომეტრიული მახასიათებელი არ უნდა იცვლებოდეს დროის განმავლობაში. ამასთან, ადამიანის ბიომეტრიული მახასიათებლის აღქმა ტექნიკური საშუალებებით შესაძლებელი და მოსახერხებელი უნდა იყოს [11].

ბიომეტრიული სისტემის წარმატებას განსაზღვრავს ის, თუ რამდენადაა მისაღები. მნიშვნელოვანია, რომ არ უნდა იწვევდეს მომხმარებლის დისკომფორტს ან შიშს. შეიძლება ეს ძალიან სუბიექტური მაჩვენებელია, მაგრამ ძალიან მნიშვნელოვანია. თუკი ადამიანებს ექნებათ შიში ამ მოწყობილობების გამოყენებისას, მაშინ ისინი არასწორად გამოიყენებენ მათ და საბოლოოდ მიიღებენ არასწორ რეზულტატს. მეორე, ბიომეტრიული მოწყობილობა უნდა იყოს ადვილად გამოსაყენებელი. კლიენტებს მოსწონთ ადვილად გამოსაყენებელი მოწყობილობები. მესამე, ბიომეტრიული მოწყობილობები უნდა მუშაობდნენ ზუსტად - არ უნდა აძლევდეს დაშვების უფლებას „უცხოებს“ და უნდა დაუშვას მხოლოდ „ნაცნობები“. თუმცა ბიომეტრიულ სისტემამ შეიძლება დაუშვას შეცდომა-დაუშვას „უცხო“ და არ დაუშვას „ნაცნობი“ [12].

ბიომეტრიული სისტემების სანდოობის მაჩვენებელია პირველი და მეორე სახის შეცდომები. პირველი სახის შეცდომები განსაზღვრავს ცრუ უარის ალბათობას (FRR, False Rejection Rate) და თავს იჩენს მაშინ, როდესაც უარს ღებულობს დაშვებაზე სისტემის ლეგალური მომხმარებელი. მეორე სახის შეცდომები კი გვიჩვენებს დაშვებაზე (შელწევაზე) ცრუ თანხმობას

(FAR, False Acceptance Rate) და თავს იჩენს იმ დროს, როცა დაშვების შესაძლებლობა ეძლევა გარეშე პირს. FRR და FAR უკუკავშირში არიან.

ბიომეტრიული სისტემა შეიძლება დავახასიათოთ კიდევ პირველი და მეორე სახის შეცდომების (EER, Equal Error Rates) ერთნაირი ალბათობის ხარისხით. ანუ პირველი სახის შეცდომების ალბათობა ტოლია მეორე სახის შეცდომების ალბათობის. EER-ის საფუძველზე შეიძლება ვისაუბროთ ბიომეტრიული მეთოდების გარკვეულ დადებით და უარყოფით მხარეებზე. რაც უფრო დაბალია EER-ის მაჩვენებელი, მით უფრო საიმედოა სისტემა. ბიომეტრიული სისტემის ფუნქციონირების ხარისხის 1% ნიშნავს, რომ ადამიანის ამოცნობის 100 მცდელობიდან შეცდომით ამოცნობილი, ან შეცდომით უარყოფილი არის ერთი ადამიანი [13].

კიდევ ერთი პარამეტრი, რომელზედაც უნდა ვიფიქროთ ბიომეტრიული სისტემის არჩევის დროს არის მისი გამტარუნარიანობა. ეს არის ის დრო, რაც ჭირდება ადამიანს ამ მოწყობილობასთან ურთიერთკავშირისთვის (ანუ რა დროის განმავლობაში მუშაობს ამ მოწყობილობასთან).

დაშვების კონტროლის სისტემის არჩევა რთულია. ამ დროს უნდა გააანალიზო შესაძლო ხარვეზები, უნდა შეიქმნას პოტენციური „ჯაშუშის“ მოდელი, საჭიროა უსაფრთხოების მოთხოვნების განსაზღვრა, შემოთავაზებული სისტემების ბაზრის შესწავლა და სხვა. დაშვების კონტროლის სისტემის არჩევისას, რომელიც ეყრდნობა პიროვნების იდენტიფიკაციის ბიომეტრიულ მეთოდებს, უნდა გავითვალისწინოთ შეცდომების დონეები გამოქვეყნებული მონაცემებით.

გარდა დეკლარირებული სანდოობისა და ღირებულებისა, უნდა გავითვალისწინოთ ისეთი ფაქტორები, როგორცაა არსებულ სისტემებთან ურთიერთმორგება. დაშვების კონტროლის კონკრეტული სისტემის გამომთვლელ რესურსებთან მორგებისას უნდა დავრწმუნდეთ, რომ ის

კორექტულად მუშაობს არსებულ მოწყობილობასთან და აგრეთვე უნდა გავაანალიზოთ მისი უკვე არსებულ დაცვის სისტემასთან ინტეგრაცია.

გარდა ამისა, უნდა გავითვალისწინოთ, თუ რამდენად მისაღებია ეს სისტემა იმ მომხმარებლებისათვის, რომლებიც მას გამოიყენებს. აქ ვგულისხმობთ დამოკიდებულებას იდენტიფიკაციისა და აუტენტიფიკაციის პროცესის მიმართ. მაგალითად, ხშირად თითის ანაბეჭდის აღება იწვევს დამამცირებელ განწყობას, ვინაიდან ეს პროცედურა ხშირად იხმარება კრიმინალისტიკაში და ასოცირდება კრიმინალთან. ამიტომ, ხშირად ხელის პარამეტრების მიხედვით იდენტიფიკაცია უფრო მისაღებია. ნებისმიერი სისტემის მიშვნელოვანი პარამეტრია აბონენტების ვერიფიკაციისა და რეგისტრაციის ჩატარების სისწრაფე. რეგისტრაციის ხანგრძლივობა რამოდენიმე ათეული წამიდან რამოდენიმე წუთამდე მისაღებია, რადგან ეს პროცედურა მხოლოდ ერთხელ ტარდება.

თანამედროვე სისტემა წარმოადგენს ტექნიკური და ადმინისტრაციული გადაწყვეტილებების კომპლექსს. ყველაზე კარგ შედეგს ვიღებთ მაშინ, როდესაც პიროვნების ამოცნობა ხდება როგორც ბიომეტრიული ასევე ტრადიციული მეთოდების ერთდროული გამოყენებით. რაც უფრო მეტი მონაცემები გვაქვს, უფრო დაცულია სისტემა და ბიომეტრიას აქ დიდი მნიშვნელობა ენიჭება [14].

ძალიან სწრაფად იზრდება მოთხოვნა ბიომეტრულ ტექნოლოგიებზე, შესაბამისად, იზრდება ბიომეტრიული ტექნოლოგიების წარმოება, რაც მომავალში შესაძლებელს გახდის გაიაფდეს ეს სისტემები.

მიუხედავად ბიომეტრიული სისტემების დადებითი მხარეებისა, მსოფლიოში მაინც ხდება გაყალბება. მაგალითად, 2002 წლის დასაწყისში იაპონელმა კრიფტოგრაფმა ცუტომო მაცუმოტომ წარმატებით მოახდინა იმის დემონსტრირება, რომ ხელის მოწყობილობით და მალაზიაში „გამრჯე ხელები“ ნაყიდი უბრალო მასალით შეიძლება მოატყუო ნებისმიერი ბიომეტრიული სისტემა, რომელიც პიროვნების იდენტიფიკაციას ახდენს

თითების ანაბეჭდებით. ცუტომო მაცუმოტომ და იოკიჰამის უნივერსიტეტის სტუდენტების ჯგუფმა (ისინი არ არიან ბიომეტრიული სისტემების ტესტირების ექსპერტები, მუშაობენ ინფორმაციის დაცვის მათემატიკურ ასპექტებზე). მოყვარულების ენთუზიაზმით შეძლეს შეექმნათ ორი ძალიან ეფექტური ტექნოლოგია ყალბი დაკტილოსკოპიური ანაბეჭდების (TMO2) დასამზადებლად.

მონაცემების მიხედვით ყალბი „თითის“ დამზადება შედგება შემდეგი ეტაპებისაგან [15]:

- აღებული ანაბეჭდის ხარისხის გაუმჯობესება;
- ციფრული ანაბეჭდის შექმნა სკანირებით;
- რამოდენიმე ნიღაბის შექმნა ყალიბის ფორმის შესაქმნელად;
- ყალიბის ამოვსება თხევადი ქელატინით;
- მიღებული ფორმის გაციება მაცივარში;

პირველი (ტრივიალური) ხერხით იაპონელები აკეთებდნენ შერჩეული „სამსხვერპლე“ თითის უშუალო ანაბეჭდს, რისთვისაც იყენებდნენ ჩვეულებრივ საკვებ ქელატინს. ნახევრად გამჭვირვალე ქელატინის ანაბეჭდი შეიძლება შეუმჩნევლად მიიწებოს ადამიანმა საკუთარ თითზე და ამ ხერხით მოატყუოს დაშვების კომპიუტერული სისტემა, მაშინაც კი, როცა იქვე იმყოფება დაცვა. ამ ეშმაკურმა ტექნოლოგიამ იმუშავა 80%-ით ათობით ბიომეტრიული დაცვის კომერციული ხელსაწყოების ტესტირებისას [16].

უფრო ეფექტური აღმოჩნდა მაცუმოტოს ჯგუფის მიერ შემუშავებული ახალი „მაღალტექნოლოგიური“ ხერხი. ამ მეთოდის დროს აღარ არის საჭირო თვითონ თითი, უბრალოდ ძალიან აკურატულად მუშავდება რაიმე საგანზე დატოვებული ანაბეჭდი (ექსპერტების გამოკვლევით, ყოველდღიურად ადამიანი სხვადასხვა საგნებზე ტოვებს საშუალოდ 25 მკვეთრ თითის ანაბეჭდს), იღებენ „სამსხვერპლე“ თითის ანაბეჭდს მინიდან და აუმჯობესებენ მის ხარისხს ციან-აკრილის ადგეზინით (სუპერ წებო) და იღებენ ფოტოს ციფრული კამერით [17].

შემდეგ ფოტოშოპის სტანდარტული პროგრამით ხდება სურათის კონტრასტის მომატება, შემდეგ ხდება დაბეჭდვა პრინტერით ფურცელტრანსპარანტის სახით. დიდი ანაბეჭდის დასამზადებლად მაცუმოტომ გამოიყენა ფოტოლიტოგრაფიის მეთოდი: რადიომოყვარულთა მაღაზიაში სტუდენტებმა იყიდეს სინათლე-მგრძნობიარე საბეჭდი ბარათი, გადაიტანეს მასზე „თითი“ ტრანსპარანტიდან - ეს ბარათი გახდა ახალი ფორმა იმისათვის, რომ დავამზადოთ ჟელატინის „ყალბი თითი“, რომელიც აღმოჩნდა იმდენად კარგი, რომ პრაქტიკულად ყველა აპრობირებულ ბიომეტრულ სისტემას აჯობა.

გარკვეული ვარჯიშის შემდეგ მისაწებებელი ჟელატინის ფენამ აჯობა უფრო განვითარებულ სისტემებს, აღჭურვილს „ნამდვილი თითის“ დეტექტორებით, რომლებიც რეაგირებენ სისველესა და ელექტრონულ წინააღმდეგობაზე. არავის ეპარება ეჭვი, რომ პროფესიონალებს შეუძლიათ ამაზე მეტის გაკეთება. ცნობილი გურუს, ბრიუს შნაიერის აზრით, შეიძლება ითქვას რომ მიღებულმა რეზულტატებმა შეიძლება სრული კომპრომიტირება გაუწიოს მსგავს სისტემას და რომ მრავალმა დაქტილოსკოპიურ ბიომეტრიის კომპანიებმა „ბარგი ჩაალაგონ“ (BSO2).

ყველაზე სამწუხარო კი ის არის, რომ ბიომეტრიაში მომუშავე სპეციალისტებმა ეს ფაქტები დიდი ხანია იციან. ინტერნეტში მაცუმოტოს ჯგუფის პუბლიკაციის შემდეგ ყურადღება მიაქცის მანამდე ჰოლანდიელი მეცნიერების ტონ ვა დერ პუტტესა და იეროენა კოინინმის საკუთარ ტექნოლოგიას, რომლებიც 100%-ით ატყუებენ ბაზარზე წარმოდგენილ ხელმისაწვდომ თითის ანაბეჭდებით ამოცნობის ბიომეტრიულ სისტემებს.

იოკოჰამელი მკვლევარების ეფექტური მუშაობის შემდეგ მასობრივი ინფორმაციის საშუალებებში გაჩნდნენ სხვა მკვლევარებიც, რომლებსაც სერიოზული კომპრომატები გააჩნიათ ბიომეტრიული სისტემების მიმართ.

2002 წლის ზაფხულში გერმანელმა კომპიუტერულმა ჟურნალმა „c't“ გამოაქვეყნა თავისი დიდი გამოკვლევა, ბიომეტრიული ვერიფიკაციის 11

სისტემის შესახებ, რომლებიც ეყრდნობოდნენ ამოცნობისას სახეს, თითის ანაბეჭდს და თვალის ფერად გარსს [18].

ექსპერტების დასკვნა ერთმნიშვნელოვანია: სამომხმარებლო ბაზარზე არსებული ბიომეტრიულმა სისტემებმა ვერ მიაღწიეს სასურველ დონეს.

ყველა შესწავლილი სისტემა განიხილება უფრო როგორც გასართობი სათამაშო ვიდრე „დაცვის სერიოზული საშუალება“ (როგორც აცხადებენ მისი დამამზადებლები). მნიშვნელოვანია აღვნიშნოთ რომ „c't“-ს ექსპერტები ორიენტირებულები იყვნენ პირველ რიგში მოტყუების სისტემის ტრივიალურ მეთოდებზე, რომლებიც არ მოითხოვდა სერიოზულ პროფესიულ გამოცდილებას. სახის ამოცნობის სისტემას Face VACS-Logon (გემრნაული კომპანია Cognitec) შეუძლია შემოგატყუოთ რეგისტრირებული მომხმარებლის ფოტო, რომელიც წინასწარ გადაღებულია ციფრული კამერით.

თუკი სისტემაში არის ძალიან მგრძობიარე პროგრამული უზრუნველყოფა, რომელიც ანალიზს უკეთებს მოძრავი ცოცხალი ადამიანის სახასიათო ნიშნებს, ასეთ დროს მოსატყუებლად იყენებენ მობილური კომპიუტერული ნოუთბუქის ეკრანს, რომელზედაც მიდის „მსხვერპლის“ (შერჩეული პიროვნების) ვიდეოკლიპი.

უნდა ავღნიშნოთ, რომ მაცუმოტოს აღმოჩენა მოხდა 2002 წელს. დღეისათვის ბიომეტრიულმა სისტემამ ძალიან წინ გადადგა ნაბიჯები. ამაზე მეტყველებს შემდეგი ციფრები:

- საერთაშორისო ბიომეტრიული ჯგუფის მონაცემებით მსოფლიო ბიომეტრიული ბაზრის საერთო მოცულობა 2010 წელს 10 მილიარდ ამერიკულ დოლარს შეადგენს;
- კომპანია Nucleus Research-ის მონაცემებით, რომლებიც მუშაობენ გლობალურ გამოკვლევებზე და კონსულტაციას უწევენ იმას, რომ დაინერგოს ბიომეტრიული სისტემები, რომლებიც აღრიცხავენ სამუშაო დროს თითოეულ მუშაკზე ყოველდღიურად იძლევიან ეკონომიას 800 დოლარის ოდენობით.

- მაკდონალდსის სწრაფი კვების ობიექტების ქსელმა ვენესუელაში, რომელშიც დანერგილია სამუშაო დროის აღმრიცხველი ბიომეტრიული სიტემები, შეძლო გამომუშავებული თანხის 20%-ის დაზოგვა;
- ამერიკელებმა დაკარგეს 929 მილიონი ამერიკული დოლარი იმის გამო, რომ გადახდის ბარათის პაროლი ხვდებოდა მესამე პირის ხელში;
- Unisys სოციოლოგიური კვლევითი კომპანიის ერთ-ერთი კვლევის მიხედვით, მსოფლიოში კლიენტების 68% თვლის რომ ბანკები, საგადასახადო სისტემის სახელმწიფო ორგანოები იდენტიფიკაციისას პაროლებისა და ბარათების მაგივრად უმჯობესია იყენებდნენ ბიომეტრიას;
- გამოკვლევებს საერთაშორისო ჯგუფის TNS გვაცნობებს, რომ სუპერმაკეტების კლიენტების 60% დარწმუნებულები არიან რომ 2015 წელს ისინი შეძლებენ შენაძენის თანხის გადახდას თითის ანბეჭდების იდენტიფიცირებით.

და კვლავ - ბილ გეიტსის სიტყვებით: „ახლო მომავალში ბიომეტრია აუცილებლად გახდება ინფორმაციული ტექნოლოგიების ძალიან მნიშვნელოვანი ნაწილი. უახლოეს მომავალში ხმის, თითის ანაბეჭდი და სახის იდენტიფიკაციის ტექნოლოგიები იქნება ყველაზე მნიშვნელოვანი ინოვაციური ტექნოლოგიები“.

1.4. პედაგოგთა რეგისტრირების ბიომეტრიული სისტემა

საუნივერსიტეტო პროცესებში ბიომეტრიული ტექნოლოგიების წარმატებული გამოყენების ბევრი მაგალითი არსებობს. ცალკე გამოყოფთ საქართველოში შექმნილ პედაგოგთა რეგისტრირების ბიომეტრიულ სისტემას, რომლის დანიშნულებაა [19]:

- პროფესორ-მასწავლებელთა ბიომეტრიული იდენტიფიცირება;

- პროფესორ-მასწავლებელთა ლექციაზე გამოცხადების რეგისტრაცია და აღრიცხვა;
- ჩასატარებელი, დამთავრებული, დაუმთავრებელი, შეწყვეტილი, ჩანაცვლებული და გაცდენილი ლექციების აღრიცხვა;
- ლექციის ჩატარების საზოგადოებრივი კონტროლი;
- მონაცემთა დაგროვებისა და ანალიზის შესაძლებლობა.

სისტემის ფუნქციონირების პრინციპები.

სისტემაში წინდაწინ შეტანილია პროფესორთა თითის ანაბეჭდები, უფრო სწორად, თითის ანაბეჭდების კოდები (უშუალოდ თითის ანაბეჭდის შენახვა არ ხდება) და სასწავლო ცხრილი. სისტემა ფუნქციონირებს უნივერსიტეტის სასწავლო კორპუსებში სასწავლო ცხრილის გაწერის შესაბამისად. ამა თუ იმ სასწავლო კორპუსში განთავსებული ტერმინალები ასახავენ მხოლოდ ამ კორპუსში მიმდინარე პროცესებს.

სისტემის ფუნქციონირებაში გამოიყენება შემდეგი ცნებები:

- ლექცია - მეცადინეობა, რომელიც გრძელდება ერთი აკადემიური საათი (45 წთ);
- პროფესორი - ნებისმიერი რანგის პროფესორი, მასწავლებელი;
- ლექციის სტატუსი - ჩასატარებელი, მიმდინარე, დამთავრებული, დაგვიანებული, გაცდენილი, შეწყვეტილი, დაუმთავრებელი, ჩანაცვლებული;
- დაწყების რეგისტრაცია - რეგისტრაცია ლექციის დაწყების წინ (ნებადართულია ლექციის დაწყებამდე 25 წთ-ით ადრე მომენტიდან).
- დამთავრების რეგისტრაცია - რეგისტრაცია ლექციის დამთავრების შემდეგ (ნებადართულია ლექციის დამთავრებიდან 25 წთ-ის განმავლობაში) ან რეგისტრაცია ლექციის მიმდინარეობის პერიოდში;

- დაგვიანების ლიმიტი - დრო (ამ შემთხვევაში 5 წთ), რომლის ამოწურვის შემდეგ პროფესორის რეგისტრაცია სისტემის მიერ არ მიიღება და ლექცია ჩაითვლება გაცდენილად;
- შეწყვეტილი ლექცია - მოხდა დამთავრების რეგისტრაცია ლექციის დამთავრებამდე (ეს შეიძლება მოხდეს პროფესორის მოთხოვნით ან გამოწვეული იყოს ჯგუფის მეცადინეობაზე გამოუცხადებლობით);
- დაგვიანებული ლექცია - ლექციის დაწყების რეგისტრაცია მოხდა დაგვიანების ლიმიტის დროის ფარგლებში (პროფესორს დააგვიანდა ლექციაზე);
- დაუმთავრებელი ლექცია - არ მოხდა დამთავრების რეგისტრაცია (ეს შეიძლება მოხდეს პროფესორის დაუდევრობით);
- გაცდენილი ლექცია - დაგვიანების ლიმიტის ამოწურვამდე არ მოხდა ლექციის დაწყების რეგისტრაცია;
- ჩანაცვლებული ლექცია - ამ ლექციაზე ერთი პროფესორი ჩაენაცვლა მეორეს.

პროფესორ-მასწავლებელთა რეგისტრირების სისტემაში თავდაპირველად ხდება პიროვნების ბიომეტრიული იდენტიფიცირება და შემდგომ - მეცადინეობის დაწყება-დამთავრების რეგისტრირება. სისტემაში გათვალისწინებულია პიროვნების იდენტიფიცირების ორი მეთოდი: იდენტიფიცირება (გულისხმობს პიროვნების იდენტიფიცირებას მხოლოდ თითის ანაბეჭდით) და ვერიფიცირება (გულისხმობს პიროვნების იდენტიფიცირებას პირადი კოდის და თითის ანაბეჭდის გამოყენებით). ტერმინალის სამუშაო ფანჯარა, როგორც წესი, იმყოფება იდენტიფიცირების რეჟიმში. კოდით რეგისტრირებაზე გადასვლისათვის საჭიროა გადავიდეთ კოდით რეგისტრირების რეჟიმში.

პედაგოგების გარდა სისტემის მომსახურებით სარგებლობენ სასწავლო პროცესის დამხმარე და ტექნიკური პერსონალი და უშუალოდ სისტემის მომსახურე პერსონალი. თანამშრომელთა ჩამოთვლილი

კატეგორია რეგისტრირებას გადის ვერიფიცირების მეთოდის (კოდის) გამოყენებით.

სასწავლო დღის დასაწყისში ტერმინალის სენსორულ მონიტორზე ავტომატურად (კალენდარული რიცხვის შესაბამისად) გამოიტანება იმ დღის იმ სასწავლო კორპუსის სასწავლო ცხრილი. პედაგოგი გადის იდენტიფიცირებას იდენტიფიცირების ან ვერიფიცირების მეთოდით, რის შედეგადაც მონიტორის ეკრანზე გამოდის მისი მისი პირადი ცხრილი. ლექციის დაწყება-დამთავრებისათვის მან პირად ცხრილზე უნდა ჩაატაროს გარკვეული მარტივი პროცედურა.

ნახ. 18–ზე მოცემულია სარეგისტრაციო ტერმინალის მთავარი ფანჯარა.

The screenshot shows a registration terminal interface with a table of classes and a sidebar with navigation options. Callouts point to various elements:

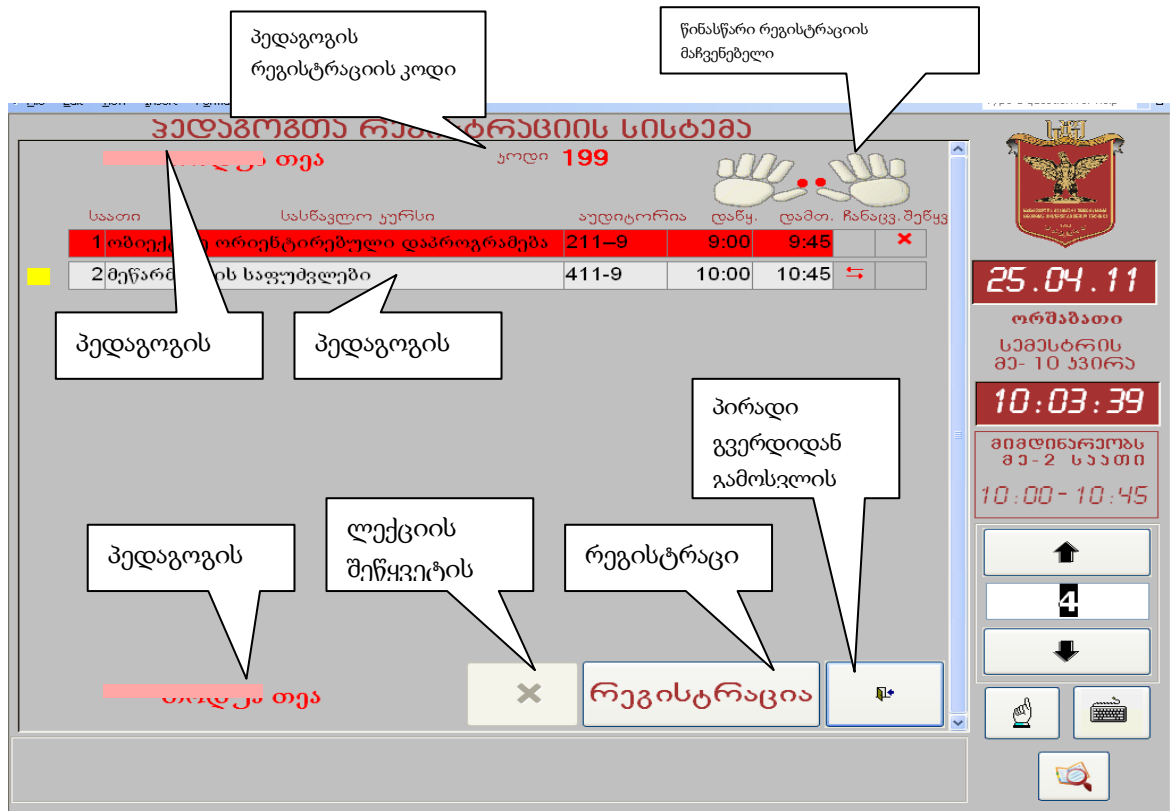
- სტუ-ს ლოგო**: Points to the logo in the top right corner.
- მიმდინარე თარიღი**: Points to the date **29.04.11**.
- მიმდინარე დღე და სასწავლო კვირა**: Points to the time **9:01:37**.
- მიმდინარე ასტრონომიული საათი**: Points to the time **9:00 - 9:45**.
- მიმდინარე აკადემიური საათი**: Points to the time **9:00 - 9:45**.
- აკადემიური საათებში გადანაცვლების ღილაკები**: Points to the navigation buttons (up and down arrows).
- კოდით რეგისტრაციაზე გადასვლის ღილაკი**: Points to a button in the sidebar.
- დამატებით სიაზე გადასვლის ღილაკი**: Points to another button in the sidebar.
- არქივში შესვლის ღილაკი**: Points to a button in the sidebar.
- მიმდინარე აკადემიური საათის სასწავლო ცხრილი**: Points to the table of classes.
- ჩანაცვლების განხორციელების ველი**: Points to a field in the table.
- მოცემულ ტერმინალთან მორიგის გვარი**: Points to a field in the table.

საათი	უფასო	სასწავლო კურსი	კუდი	ჩანაცვ.	მარც.
1	ალექსიშვილი ნინო	რუსული B2	813ა-6		
1	ახთაძე ცისანა	ინგლისური B2	807ა-6		
1	ბალიშვილი ეკატერინე	საფრანგო და მეზვეიფრე			
1	ბოსიკაშვილი ზურაბ	ელკომპერტის სისტემებ			
1	ბოჭორიშვილი ირიბე	გერმანული B2			
1	ბუაძე ტრისტან	მათემატიკა			
1	ბურდული ია	გერმანული B2			
1	გაფიშვილი ნოდარ	მასალების კვლევის ფიზიკოქიმიკა			
1	გაფრინდამფილი როზა	ზოგადი ფსიქოლოგია			
1	გარეჩილაძე დელა	ფარმაცოლოგიის საფუძვ.			
1	გვარი სახელი	მათემატიკა			
1	გიორგობიანი კეთევან	თანამედროვე დასავლურ			
1	გლოველი ვილა	ბიზნესის სამართლებრი			
1	გოგიტიძე გიორგი	იურედიკი საფინანსო			
1	გოგოლაძე გერასიმე	ეკონომ. თეორია და მარკეტინგის საფუძველი 715ა-6			
1	დათუკიშვილი მანანა	ქართული ენის გამოცე			
1	დარჩიაშვილი ლალიტა	ფიზიკა			
1	ჭერაგია ემზარ	ფიზიკა			
1	ივანისელი მანანა	ინგლისური B2			
1	კაპანაძე ანდრო	ფიზიკა	505ა-6		

ნახ. 18. სარეგისტრაციო ტერმინალის მთავარი ფანჯარა

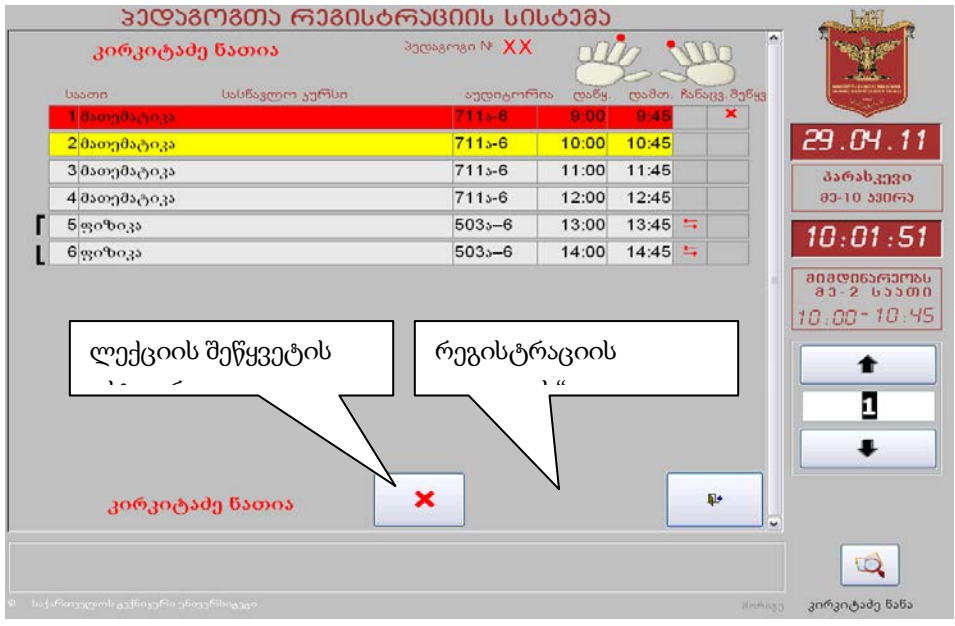
პედაგოგის პირადი გვერდი.

პიროვნების იდენტიფიცირების შედეგად ეკრანზე გამოდის პედაგოგის პირადი გვერდი, რომელიც ასახავს მოცემული პედაგოგის მოცემულ კორპუსში მიმდინარე სასწავლო ცხრილს. პედაგოგის პირადი გვერდი გამოიყურება შემდეგნაირად:



ნახ. 19. პედაგოგის პირადი გვერდი

პედაგოგის პირად გვერდზე ჩვეულებრივ მოცემულია პედაგოგის გვარი და სახელი, მოცემულ კორპუსში პედაგოგის მოცემული დღის პირადი სასწავლო ცხრილი. შევნიშნავთ, რომ პედაგოგის გვარი და სახელი წითელი შრიფტით ორ ადგილასაა გამოტანილი, რადგან ადვილად იქნას შემჩნეული პედაგოგის მიერ.



ნახ. 20. პედაგოგის პირადი ცხრილის ფანჯარა

პედაგოგის პირად გვერდზე მოცემულია აგრეთვე რეგისტრაციის გავლის, ლექციის შეწყვეტის და პირადი გვერდიდან გამოსვლის ვირტუალური ღილაკები. ეს ღილაკები ამოქმედდება მასზე თითის მიდებით.

პედაგოგის გვართან დამატებით გამოტანილია პედაგოგის სარეგისტრაციო ნომერი (რომლითაც ის რეგისტრირებულია ამ სისტემაში). პედაგოგის სარეგისტრაციო ნომერი შეიძლება იყოს ორციფრიანი, სამციფრიანი ან ოთხციფრიანი და განკუთვნილია სისტემაში პირადი ნომრით შესვლისათვის. აქვეა გამოტანილი თითების მაჩვენებელი, რომლითაც პედაგოგმა გაიარა საწყისი რეგისტრაცია. ის თითები, რომელთა თითის ანაბეჭდების კოდებია მონაცემთა ბაზაში შენახული, აღნიშნულია წითელი წერტილებით. აღნიშნული გამოიყენება იმისათვის, რომ პედაგოგს შეახსენოს, თუ რომელი თითებით გაიარა საწყისი რეგისტრაცია. იმ შემთხვევებში, როცა საწყისი ინფორმაცია სისტემაში არ არის, თითების გამოსახულებები და პირადი ნომერი პედაგოგის პირად გვერდზე არ გამოიტანება.

რეგისტრაციის პირობებიდან გამომდინარე თუ ლექცია დაწყებას (ან დამთავრებას) არ ექვემდებარება, მაშინ პედაგოგის პირად ცხრილში რეგისტრაციის „ლილაკი“ არ ჩანს საერთოდ. ამდენად ამ შემთხვევაში პედაგოგი რეგისტრაციას ვერ გაივლის (თუმცა პირად გვერდზე შევა პირადი ცხრილის ნახვის მიზნით).

ლექციის დაწყების რეგისტრაცია. თუ რეგისტრაციის პირობებიდან გამომდინარე ლექცია დაწყებას ექვემდებარება, მაშინ პედაგოგის პირად ცხრილში დაწყების რეგისტრაციის ნებადართული ლექცია მონიშნება ყვითელი მარკერით და რეგისტრაციის ლილაკი იქნება აქტიური. თუ პედაგოგი შეეხება რეგისტრაციის ლილაკს. შედეგად პედაგოგის პირად ცხრილს დაეძვება შეტყობინება „რეგისტრირებულია“, რომლის ველშიც გამოიტანება აგრეთვე ყვითელი მარკერი, რაც ლექციის დაწყების მაუწყებელია.

შეტყობინება „რეგისტრირებულია“ პედაგოგის პირად ცხრილში იარსებებს 2 წმ. და შემდეგ ავტომატურად გაქრება (შეტყობინების „რეგისტრირებულია“ დახურვა შესაძლებელია აგრეთვე მასზე არსებული გამოსვლის ლილაკით). შედეგად პედაგოგის პირად ცხრილში დასაწყები ლექციის სტრიქონი გაყვითლდება, ხოლო დასამთავრებელი ლექციის სტრიქონი გამწვანდება. მოიხსნება ლექციის დაწყება-დამთავრების მარკერები და რეგისტრაციის ლილაკი გაქრება პედაგოგის პირადი გვერდიდან. პედაგოგის პირადი გვერდიდან გამოსვლა ხდება გამოსვლის ლილაკით.

შევნიშნავთ, რომ ლექციის დაწყების რეგისტრაცია შესაძლებელია მხოლოდ მაშინ, როცა ლექციის რეგისტრაციის ნებართვის ველი მიიღებს მწვანე შეფერილობას.

პედაგოგის პირად გვერდზე შესვლა სარეგისტრაციო ნომრის გამოყენებით. ამ რეჟიმზე გადასვლა ხდება კლავიატურის

გამოსახულებიანი პიქტოგრამით, რომელიც განთავსებულია ეკრანის მარჯვენა ქვედა კუთხეში.

ამ პიქტოგრამაზე შეხებით გადავდივართ ფანჯარაზე, სადაც მოცემულია ვირტუალური ათობითი კლავიატურა. ათობითი კლავიატურის საშუალებით პედაგოგი აკრეფს პირად ნომერს და შემდეგ Enter ღილაკით ფიქსირდება სიტუაცია, როცა ეკრანზე გამოდის პედაგოგის გვარი, სახელი და თითების განაწილება საწყისი რეგისტრაციის დროს. თუ ნომრის აკრეფის დროს პედაგოგი დაუშვებს შეცდომას, მაშინ შესაძლებელია ბოლო აკრეფილი ციფრის წაშლა C ღილაკის საშუალებით.

პედაგოგის გვართან ერთად ეკრანზე გამოიტანება შეტყობინება: „გთხოვთ გაიროთ იდენტიფიკაცია!“. თითის სკანერზე შეხებით პედაგოგი შედის პირად გვერდზე, სადაც ასევე დაფიქსირებულია მისი სარეგისტრაციო ნომერი.

თუ ნომრის აკრეფისას, მოხდა შეცდომა და აიკრიფა არარსებული რიცხვი, მაშინ გამოვა შეტყობინება: „კოდი არასწორია!“.

თუ ნომრის აკრეფის შემდეგ თითს დავადებთ სკანერს Enter ღილაკის გამოტოვებით, მაშინ გამოვა შეტყობინება: „დაადასტურეთ კოდი!“. ამ შეტყობინებების მოხსნის შემდეგ ვბრუნდებით წინა მდგომარეობაში.

თავი 2. შედეგები და მათი განსჯა

2.1. უნივერსიტეტი როგორც მართვის ობიექტი

ძირითადი მიზანი უმაღლესი განათლების სისტემისა და ნებისმიერი უნივერსიტეტის არის ასწავლოს და აღზარდოს სტუდენტი.

უნივერსიტეტს, როგორც ორგანიზაციას, გააჩნია განსაზღვრული მართვის სტრუქტურა, რომელიც გულისხმობს სასწავლო პროცესის მართვას, სამეცნიერო საქმიანობას, ფინანსურ საქმიანობას და სხვა. უნივერსიტეტში ინფორმაციული პროცესი ძირითადად მოიცავს:

- სასწავლო პროცესის სისტემის მართვას;
- ხარისხის კონტროლის მართვას.

დღეისათვის, ნებისმიერი ორგანიზაციის წარმატებულ საქმიანობას საფუძვლად უდევს სტრატეგიული მენეჯმენტი და მართვის თანამედროვე მეთოდები. მართვის ეს მოდელები უნდა დაინერგოს უმაღლეს სასწავლებლებშიც.

ორგანიზაციის სისტემა თავის მხრივ აერთიანებს სტრატეგიულ დაგეგმარებას, ბიუჯეტის მართვას, პროგნოზირებას, ეფექტურობის საზომებს, რომლებიც განსაზღვრავენ სტრატეგიული გეგმით მიღწეულ შედეგებს.

ნებისმიერი უნივერსიტეტის მართვა არის დაკავშირებული სირთულეებთან. სირთულეები უნივერსიტეტის მართვაში განპირობებულია რამდენიმე ფაქტორით, რომელიც დამახასიათებელია მართო ამ ტიპის ორგანიზაციისათვის. როგორც წესი, უნივერსიტეტს აქვს მოღვაწეობის ფართო სპექტრი, რომელიც შეიცავს სასწავლო პროცესს, სამეცნიერო საქმიანობას, ინოვაციური პროექტების ორგანიზებას და მათ განხორციელებას განათლებაში, ასევე მარკეტინგულ და სარეკლამო ღონისძიებებს.

აქამდე საკმარისი იყო ორგანიზაციის ფინანსური ანალიზი იმისათვის, რომ გარკვეულიყო არის თუ არა ორგანიზაცია წარმატებული. თუმცა, დღეისათვის აუცილებელი გახდა ყველა სტრუქტურის

კომპლექსური ანგარიში: მომხმარებელთან გაწეული სამუშაოები, შიდა პროცესების მაჩვენებელი, მდგრადი კონკურენტუნარიანობის უზრუნველყოფა, ასევე ადამიანური რესურსების მართვის რეზულტატები და სხვა. ყოველივე ეს მიეკუთვნება თანამედროვე უნივერსიტეტის მართვის პროცესს [20].

უნივერსიტეტი არის ინოვაციური სტრუქტურა. უნივერსიტეტის არსებობის განუყოფელი ნაწილია ახალი საგანმანათლებლო ტექნოლოგიების და მიდგომების შემუშავება, განხორციელება და გამოყენება.

უნივერსიტეტი არ შეიძლება იყოს დახურული ორგანიზაცია, მას სისტემატიურად სჭირდება ინფორმაციის გაცვლა გარე საზოგადოებასთან:

- სხვა უნივერსიტეტებთან;
- ბიზნესთან;
- თავის კოლეგებთან;
- კურსდამთავრებულებთან;
- აბიტურიენტებთან.

გარდა ამისა, ბევრ უნივერსიტეტს აქვს თავისი ფილიალები მუდმივად განახლებადი შტატებითა და სტუდენტებით, რომლებთანაც ურთიერთობა უნივერსიტეტის მართვის განუყოფელი ნაწილია.

თანამედროვე საბაზრო პირობებში უნივერსიტეტის საორგანიზაციო სტრუქტურა უნდა იყოს დინამიური და სიცოცხლისუნარიანი. ამასთან დაკავშირებით აქტუალური ხდება თანამედროვე მოთხოვნების შესაბამისი მართვის სტანდარტების შემუშავება. აქედან გამომდინარე, მართვაში ეფექტური გადაწყვეტილებები დაფუძნებულია საინფორმაციო ტექნოლოგიების აუცილებელ გამოყენებაზე. კორპორატიული საინფორმაციო სისტემა მმართველობაში ხდება ეფექტური გადაწყვეტების ღერძი.

უნივერსიტეტში კორპორატიული საინფორმაციო სისტემის დანერგვა საჭიროა იმისათვის, რომ განახორციელოს ადმინისტრაციული

და საფინანსო გადაწყვეტების მხარდაჭერა, სასწავლო პროცესი, საინოვაციო პროექტების რეალიზაცია განათლებაში და სამეცნიერო საქმიანობა და საერთო ჯამში ხელი შეუწყოს უნივერსიტეტის ეფექტურ მართველობას ყველა დონეზე.

საუნივერსიტეტო მმართველობაში მართვის რეორგანიზაცია, რასაკვირველია, ახდენს გავლენას საინფორმაციო ტექნოლოგიების გამოყენების ხასიათზე. ერთ-ერთი პრიორიტეტული ამოცანა უნივერსიტეტის სტრატეგიულ მენეჯმენტში არის მართვის ავტომატიზებული საინფორმაციო და ანალიტიკური სისტემის შემუშავება და შექმნა. საგანმანათლებლო და სამეცნიერო პროცესებში ბიომეტრიული, საინფორმაციო კომუნიკაციური, მულტიმედიური საინოვაციო ტექნოლოგიების იმპლიმენტაცია არის ერთერთი უპირატესი ამოცანა უნივერსიტეტის სტრატეგიულ მენეჯმენტში.

უმრავლეს უნივერსიტეტებს აქვთ ისეთი საინფორმაციო სისტემები, რომლებიც ახორციელებენ სხვადასხვა ცალკეული მიმართულების საქმიანობის ავტომატიზაციას. ამ დარგის საგანმანათლებლო სივრცის ეფექტური მართვისათვის აუცილებელი ხდება ინტეგრირებული ავტომატიზებული საინფორმაციო სისტემის გამოყენება.

არსებული საუნივერსიტეტო დანიშნულების მართვის სისტემების ანალიზი საშუალებას იძლევა მართვის სისტემის მიმართ ჩამოყალიბებული იქნას საერთო დარგობრივი მოთხოვნები:

- **ინტეგრირება** - სისტემა უნდა იყოს თავსებადი და ინტეგრირებადი სხვა სისტემებთან, მაგალითად, გვაძლევდეს ეფექტური ურთიერთ თანამშრომლობის საშუალებას უმაღლესი სასწავლებელსა და განათლების სამინისტროს შორის, თუნდაც ინფორმაციების გაცვლის დონეზე;
- **ადაპტირება** - ყველა საგანმანათლებლო დაწესებულებას აქვს წარმოების ციკლში ისეთი ფუნქციური პროცესები, რომელიც

დამახასიათებელია მხოლოდ ამ კონკრეტული საგანამანათლებლო სფეროსთვის ან/და უნივერსიტეტისათვის. როცა საუნივერსიტეტო პროცესები ძირეულად განსხვავებულია, მართვის სისტემის ადაპტირების უნარი შეიძლება დაკმაყოფილდეს ნაწილობრივ;

- **განაწილება** - მართვის ავტომატიზებული სისტემა უნდა უზრუნველყოფდეს მონაცემთა გადაცემას (დოკუმენტების, ანგარიშების და ა.შ.) როგორც Online, ისე Offline რეჟიმებში;
- **ხარისხი** - არსებული რეალობა დარგს უყენებს მაღალ მოთხოვნებს. ამდენად, მართვის სისტემა ხარისხის მართვის არეალში უნდა იყოს სინთეზირებული საერთაშორისო სტანდარტების გათვალისწინებით, მაგალითად, როგორცაა ISO 9000. შესაბამისად, საჭირო მოთხოვნები უნდა იყოს წაყენებული პროგრამული უზრუნველყოფის შემქმნელ ორგანიზაციის მიმართ.

არსებული მართვის საუნივერსიტეტო სისტემები მეტ-ნაკლები წარმატებით აკმაყოფილებენ ზემოთ ჩამოთვლილ მოთხოვნებს. მაგრამ, ვერ უზრუნველყოფენ დღევანდელი დინამიური და ინფორმატიზირებული ყოფის მოთხოვნებს, რაც პირველ რიგში გამოიხატება პიროვნების სისტემაში დაშვების (აუტენტიფიცირების) საიმედოობის მაღალ მოთხოვნებში და უმაღლესი სასწავლებლის ისეთი თავისებურებების გათვალისწინებაში, როგორცაა სასწავლებლის ტრადიციები, საზოგადოების მენტალობა და სხვა.

ამდენად, მართვის სისტემა უნდა ეფუძნებოდეს ორ ურთიერთ დაკავშირებულ პროცესს:

- მენეჯმენტის ხარისხის სისტემის დანერგვას;
- მართვის ავტომატიზებული სისტემის დანერგვას, რომელიც უზრუნველყოფს საინფორმაციო და გადაწყვეტილებათა მიღების მხარდაჭერას მართვის ყველა დონეზე.

მართვის ავტომატიზებული სისტემის ფუნქციონირება მიზნად ისახავს არსებითად გაუმჯობესდეს უნივერსიტეტის ყველა რგოლის ეფექტური მართვა. მოახდინოს დროული და ადექვატური ადაპტაცია, სწრაფი რეაგირება გარე და შიდა ფაქტორების გათვალისწინებით. უნივერსიტეტმა პირველ რიგში უნდა დანერგოს:

- ბიზნეს პროცესებისა და სტრუქტურირებული დოკუმენტების მართვის ავტომატიზაცია;
- სასწავლო პროცესის მართვის ავტომატიზებული სისტემა თავისი ქვესისტემებით, როგორცაა “სტუდენტების კონტინგენტის მართვა”, “აკადემიური მოსწრებისა და დასწრების აღრიცხვა”, “სასწავლო პროცესის დაგეგმარება”, “სასწავლო განრიგის ფორმირება”, “რეიტინგების გამოთვლა” და სხვა;
- სამეცნიერო საქმიანობაში მართვის ავტომატიზებული სისტემა, რომელიც იქნება ინტეგრირებული ერთიანი ელექტრონული დოკუმენტბრუნვის სისტემასთან;
- ერთიანი ელექტრონული დოკუმენტბრუნვის სისტემა (ბრძანებები, განკარგულებები, მოხსენებითი ბარათები, საკადრო დოკუმენტაცია და ა.შ.)

უმაღლეს სასწავლებლებში მართვის ავტომატიზებული სისტემის დანერგვა უზრუნველყოფს შემდეგი მართვითი ამოცანების ეფექტურ გადაჭრას:

- ოპერატიულობის ხარისხიანი გაუმჯობესება, სიზუსტე, საიმედოობა, გამჭვირვალობა დაკავშირებული სასწავლო პროცესთან და სამეცნიერო კვლევებთან ყველა სახის მომხმარებლისათვის: კათედრები, სამეცნიერო ქვედანაყოფები, უნივერსიტეტის მმართველობა, სტუდენტები;
- უნივერსიტეტში სამეცნიერო და სასწავლო პროცესში ჩართული პერსონალის კმაყოფილების გაზრდა;

- უნივერსიტეტის მენეჯმენტის უზრუნველყოფა საიმედო და კომფორტული დაგეგმარების ინსტრუმენტებით, ყველა სახის საქმიანობის კონტროლი და ანალიზი, როგორც მატერიალური, ასევე საკადრო და საფინანსო რესურსების განაწილება.

სტუდენტების კონტინენტის მართვის ავტომატიზირებული საინფორმაციო სისტემა შეიცავს:

- სტუდენტის პირად საქმეს ყველა ცვლილებებით;
- სტუდენტის შესახებ ინფორმაციის სწრაფ გადაცემას ყველა დაინტერესებულ რგოლში;
- რეიტინგების გამოთვლა და სხვა.

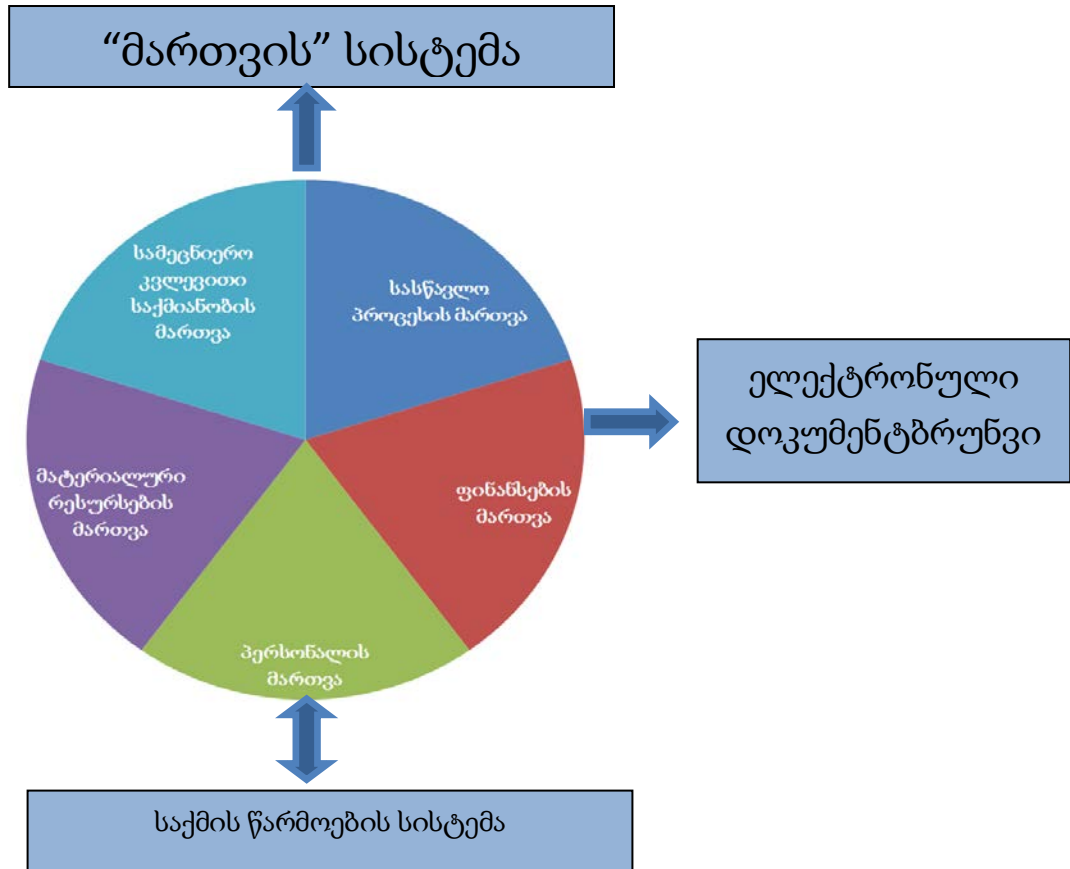
აკადემიური დასწრებისა და მოსწრების აღრიცხვის ავტომატიზირებული საინფორმაციო სისტემა გულისხმობს:

- უნივერსიტეტში დანერგილ სისტემებს შორის მონაცემთა გაცვლას;
- აკადემიური მოსწრებისა და დასწრების შედეგების სრულყოფილი არქივის წარმოებას;
- სტუდენტების რეიტინგის გამოთვლას, რომელიც ხორციელდება მიმდინარე და საბოლოო შედეგების საფუძველზე;
- გაცვლით სასწავლო პროგრამებში მონაწილე სტუდენტთა რეიტინგის ფორმირებას.

სასწავლო პროცესის დაგეგმარების ავტომატიზირებული საინფორმაციო სისტემა გულისხმობს:

- ავტომატიზირებულ მუშაობას სასწავლო გეგმებთან და სასწავლო პროგრამებთან: შედგენა, წარმოება, ბეჭდვითი ფორმების ავტომატიური მომზადება, აკადემიური პერსონალის დატვირთვის განაწილება;
- სემესტრული სასწავლო პროცესის დაგეგმარებას, როგორც ეკრანული ისე ბეჭდვითი სახით გამოტანის შესაძლებლობით;

- კათედრების სასწავლო დატვირთვის განაწილებას ოპტიმალური ვარიანტით.



ნახ. 21. ბიზნეს პროცესების ავტომატიზაციის სისტემა

ასეთი მიდგომები მართვის სისტემის მიმართ მოგვცემს შემდეგს:

- შექმნის უნივერსიტეტში საერთო საინფორმაციო სივრცეს, რომელიც უზრუნველყოფს ინფორმაციის ეფექტურ გაცვლას სხვადასხვა სტრუქტურებსა და თანამშრომლებს შორის;
- უზრუნველყოფს ყველა ბიზნეს პროცესის და საქმის წარმოების მართვის ავტომატიზებულ მხარდაჭერას;
- უზრუნველყოფს ზედა რგოლის მენეჯმენტისათვის საიმედო და კომფორტული დაგეგმარების ინსტრუმენტებით, ყველა დონის სამუშაოს შედეგების კონტროლს და ანალიზს;
- ამაღლდება საუნივერსიტეტო საქმიანობის ეფექტურობა.

საუნივერსიტეტო მრავალმხრივი პროცესების მართვისათვის გამოიყენება კლიენტ-სერვერული არქიტექტურის მქონე ავტომატიზებული სისტემები. სისტემასთან ურთიერთობა აქვთ სტუდენტებს, პროფესორებსა და პედაგოგებს, უნივერსიტეტის სასწავლო და სამეცნიერო დეპარტამენტებს, ფაკულტეტების და სკოლების ადმინისტრაციას, ორგანიზაციული მართვის დეპარტამენტებს და სხვა. ყველა შემთხვევაში სისტემასთან ურთიერთობას ახორციელებს სუბიექტი: სტუდენტი, თანამშრომელი და ა.შ. შესაბამისად სისტემაში შესვლისათვის (აუტენტიფიცირებისათვის) საჭიროა შესაბამისი სუბიექტის იდენტიფიცირება, რომელიც ხორციელდება ტრადიციული საიდენტიფიკაციო საშუალებების: პაროლების, პლასტიკური ბარათების, ჟეტონების და სხვათა გამოყენებით. პაროლების და პლასტიკური ბარათების ტრადიციული საიდენტიფიკაციო საშუალებები იმდენად ბუნებრივი გახდა მომხმარებლისათვის, რომ ის ვერც კი ამჩნევს, რომ ისინი მოუხერხებელნი და ნაკლებად საიმედო არიან. თუ სუბიექტს ურთიერთობა აქვს რამდენიმე ინფორმაციულ სისტემასთან, იგი იძულებულია, მაგალითად, ქონდეს რამდენიმე პაროლი, რომელთა დამახსოვრება დღევანდელ დინამიურ ყოფაში არც თუ ისე ადვილია, ჩაწერა კი მიზანშეწონილი არ არის.

2.2 ბიომეტრიული ტექნოლოგიების გამოყენების დადებითი მხარეები საუნივერსიტეტო მართვაში

დღეისათვის, საუნივერსიტეტო პროცესების მართვა ელექტრონული სისტემის გარეშე არ იქნება ეფექტური. ეს არის ტექნოლოგიები, რომლებითაც მოხდება გაერთიანება თავისი ამოცანებითა და ფუნქციებით ფაკულტეტების, კათედრების, ბუღალტერიის, ბიბლიოთეკის, ადამიანური რესურსების და სხვათა საინფორმაციო სისტემების, რაც კიდევ უფრო გაამარტივებს და კომფორტულს გახდის უნივერსიტეტში არსებული პროცესების მართვას.

ეს მოგვცემს იმის საშუალებას, რომ ოპერატიულად მივიღოთ გადაწყვეტილებები. ელექტრონული ფორმით დაგროვებული ინფორმაცია დააჩქარებს დოკუმენტაციის მომზადებას და ა.შ..

საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის არსებული სისტემები ვერ აკმაყოფილებენ დღევანდელ მოთხოვნებს, რაც განპირობებულია გაყალბებისადმი დაბალი მედეგობით, სერვისის დაბალი დონით და დაბალი ფუნქციური შესაძლებლობებით.

დღეისათვის, უპრიანია საუნივერსიტეტო მართვის ელექტრონული სისტემების ეფექტურობის ამაღლებისათვის ბიომეტრიის, კერძოდ კი დაქტილოსკოპიის, ფართოდ გამოყენება. მიგვაჩნია, რომ საუნივერსიტეტო მართვის ელექტრონულ სისტემებში თითის ანაბეჭდზე დაყრდნობილი ბიომეტრიული ტექნოლოგიის გამოყენება მეტად ეფექტურია, რადგან ტრადიციული და უფრო შესწავლილია, ტექნიკურ-პროგრამული საშუალებები უფრო იაფია, გამოყენებისთვის მოხერხებული, უფრო საიმედო და უფრო სწრაფია.

საუნივერსიტეტო პროცესებში ბიომეტრიული ტექნოლოგიების გამოყენება უნივერსიტეტს განვითარების ახალ და უფრო მაღალ საფეხურზე აიყვანს, რადგან თანამედროვე ბიომეტრია ახალი, აქტიურად მზარდი და პერსპექტიული დარგია.

დღეისათვის, მართვის ელექტრონული სისტემის განვითარება ხდება არა მარტო კერძო კომერციულ ორგანიზაციებში, არამედ არაკომერციულ ორგანიზაციებშიც. მსგავსი სისტემების განვითარებამ და იმპლიმენტაციამ გამოიწვია საკადრო შემცირება ჯერ კიდევ გასული საუკუნის ბოლოში. მაგალითად, ა.შ.შ-ს მაგალითზე 1993-1999 წლებში მოხდა პერსონალის 17%-ით შემცირება (317 ათასი ადამიანი). მართვის ავტომატიზებული სისტემები ასევე წარმატებით დაინერგა ინგლისში, გერმანიაში, იაპონიაში და სხვა ქვეყნების სამთავრობო ორგანოებშიც.

XXI საუკუნეში მართვის ელექტრონული სისტემები იცვლება მართვის ელექტრონული-ბიომეტრიული სისტემებით, რაც წინ გადადგმული ნაბიჯია. მაგალითად ინდოეთში რიგ უმაღლეს სასწავლებლებში უკვე არის დანერგილი თანამშრომლების აღრიცხვის ბიომეტრიული სისტემა [21].

მართვის ავტომატიზებული სისტემა უნივერსიტეტში იძლევა საშუალებას მართვის პროცესებში მყოფმა დაინტერესებულმა პირებმა განახორციელონ პრაქტიკაში მართვის მეთოდები და მოახდინონ ბიზნეს პროცესების მართვა.

მართვის ელექტრონული სისტემის კომპონენტებია:

- მთლიანი მართვის ფუნქციების რეალიზაციის ქვესისტემა - ბიზნესში არსებული მდგომარეობის მონიტორინგი, პრობლემური სიტუაციების ანალიზი, სისტემის მახასიათებლების მართვა;
- მოდელირების ქვესისტემა – სამოქმედო გეგმის შემუშავება, გამოყენებული რესურსების ანგარიში, სუსტი რგოლების გამოვლენა;
- დაგეგმარების ქვესისტემა, ბიუჯეტირება და პროგნოზირება - ორგანიზაციის სტრუქტურის განსაკუთრებულობის ანგარიში და ფინანსური ნაკადების, ტენდენციების ანგარიში, პროგნოზების ფორმირება, გადახრების ანალიზი და სხვა;
- ბიზნეს ანალიზის ინტელექტუალური ქვესისტემა - სხვადასხვა წყაროებიდან აუცილებელი ინფორმაციების შეგროვება (ERP, CRM, SCM და სხვა.), მათი სტრუქტურირება და ანალიზი ბიზნესის ინტერესებთან მიმართებაში;
- ფინანსური კონსოლიდაციისა და ანგარიშების ქვესისტემა – უმაღლესი სასწავლებლის და პარტნიორი კომპანიების ფინანსური ანგარიშების შეგროვების ორგანიზება და დამუშავება.

ფინანსური ანგარიშების დაკომპლექტება საერთაშორისო სტანდარტების მიხედვით;

- ასევე ყველა ბიზნეს მოდელებთან ერთად სისტემას აქვს აკადემიური პერსონალისა და სტუდენტების სამართავი მოდულები.

ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა ბიომეტრიის გამოყენების შესაძლებლობები საუნივერსიტეტო მართვის სისტემაში. ანალიზისათვის საფუძვლად ავიდეთ კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემები, რომლის კომპონენტების ჩამონათვალი მოცემულია ცხრილი 1.-ში.

ცხრილში მოტანილია სისტემის ეფექტურობის ექსპერტული შეფასება ერგონომიულობის, უსაფრთხოებისა და გამტარუნარიანობის კუთხით სისტემაში ბიომეტრიის დანერგვამდე და დანერგვის შემდგომ.

ბაზა		არსებული სისტემა						ბიომეტრიის გამოყენება	ბიომეტრიის დანერგვის შემდეგ						
		ერგონომიულობა		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)			ერგონომიულობა		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)		
		მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი		მათათი	დაბალი	მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი	
Adm_shefaseba	სტუდენტის მიერ ყოველ სემესტრულად ხდება უნივერსიტეტის ადმინისტრაციის შეფასება დეპარტამენტებისა და სამსახურების მიხედვით შესაბამისი კითხვარის გამოყენებით, ბაზაში ინფორმაცია შეყავს და არედაქტირებს სტუდენტი. ავტომატური რეპორტირების საშუალებით რეპორტები იგზავნება შესაბამის ადრესატებთან.		+		+		+	მიზანშეწონილია	+						+
Ang_nomeri	ახალი ლექტორის დამატების შემდეგ ფინსურ დეპარტამენტს შეყავს შესაბამისი ლექტორის საბანკო რეკვიზიტები.		+		+		+	მიზანშეწონილია	+						+
Axali_miReba	ჩარიცხული სტუდენტების გარკვეული ინფორმაცია მოდის ეროვნული გამოცდების ცენტრიდან, რომელიც ემატება Student ბაზას (პირადი ნომერი). ხოლო ამ ბაზაში სტუდენტი ონლაინ აპლიკაციის შევსებისას ახდენს	+			+				+						

ბაზა		არსებული სისტემა						ბიომეტრიის გამოყენება	ბიომეტრიის დანერგვის შემდეგ					
		ერგონომიული ღობა		უსაფრთხოე ბა		სწრაფქმედე ბა (გამტარუნა რიანობა)			ერგონომიული ღობა		უსაფრთხოე ბა		სწრაფქმედე ბა (გამტარუნა რიანობა)	
		მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი		მათათი	დაბალი	მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი
	<p>დამატებითი ინფორმაციის შევსებას. ბაზა ავტომატურად კავშირდება Student_pir. Student ბაზებთან და პირადი ნომრის შედარების საფძველზე გადადის ძირითლად ბაზაში ინფორმაცია შესაბამისად.</p> <p>სტუდენტის გვიან გამოცხადების შემთხვევაში ინფორმაცია ამ ბაზის არიდებით შედის რეგისტრატურის სამსახურის მიერ პირდაპირ Student_pir. Student ბაზებში.</p>													
Brdzanebis_saxe	რეგისტრატურის სამსახური ქმნის ნორმატიული დოკუმენტების ტიპების სიას, რათა შემდგომში მოხდეს სტუდენტთან დაკავშირებული ნორმატიული დოკუმენტების შესახებ ინფორმაციის შენახვა		+		+		+		+		+		+	
Cxrili	სკოლის ადმინისტრაციის მიერ ხდება სემესტრული დატვირთვის შექმნა. ბაზა		+		+		+	მიზანშეწონილი	+		+		+	

ბაზა		არსებული სისტემა						ბიომეტრიის გამოყენება	ბიომეტრიის დანერგვის შემდეგ															
		ერგონომიული ღირებულება		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)			ერგონომიული ღირებულება		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)											
		მაღალი	დაბალი	მაღალი	დაბალი	მაღალი	დაბალი		მაღალი	დაბალი	მაღალი	დაბალი	მაღალი	დაბალი										
	იყენებს სხვადასხვა ბაზებიდან ინფორმაციებს. ყველა სკოლას აქვს მხოლოდ თავის საგნებზე წვდომა. ლექციის დღე და საათი თანხმდება ლექტორთან სიტყვიერად და ესეც ბაზაში ფიქსირდება აკადემიური მენეჯერის მიერასევე ეთიკება დასარეგისტრირებელი სტუდენტების რაოდენობა. აკადემიური კალენდარში მითითებული შესაბამისი დროის გასვლის შემდეგ ერთერთი პროგრამა ავტომატურად ანაწილებს აუდიტორიებს და წერს ამავე ბაზაში.							ა																
Dasaqmeba	სტუდენტი/კურსდამტავრებული ავსებს სამუშაო გამოცდილებას, ავსებს დამატებით განათლებას, საერთაშორისო ტესტებს, ენებს, კომპიუტერულ პროგრამებს. ამ ინფორმაციის საფუძველზე დასაქმების სამსახური ცდილობს მოუძებნოს შესაბამისი ვაკანსია. ასევე ბაზას		+		+		+	მიზანშეწონილია		+		+											+	

ბაზა		არსებული სისტემა						ბიომეტრიის გამოყენება	ბიომეტრიის დანერგვის შემდეგ					
		ერგონომიული ლობა		უსაფრთხოე ბა		სწრაფქმედე ბა (გამტარუნა რიანობა)			ერგონომიული ლობა		უსაფრთხოე ბა		სწრაფქმედე ბა (გამტარუნა რიანობა)	
		მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი		მათათი	დაბალი	მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი
	ავტომატურად ებმება სტუდენტის საბოლოო GPA													
Diplomi	რეგისტრატურის მიერ იწერება შესაბამის სტუდენტზე გაცემული დიპლომის ინფორმაცია (დიპლომის ნომერი, გაცემის თარიღი, დამთავრების წელი, მინიჭებული ხარისხი და სხვა)		+		+		+	მიზანშეწონილი ა	+		+			+
FX	სტუდენტს უფლება აქვს გადააბაროს ფინალური გამოცდა, თუ მისი საბოლოო შეფასება არის 40–50 ქულა, აკადემიური მენეჯერი ურჩევს მიმდინარე სემესტრში დარეგისტრირებული საგანის სიიდან შესაბამისს და ავტომატურად ებმება სტუდენტის გადასახდელი ერთი კრედიტის თანხა და მრავლდება 2–ზე და ეს ინფორმაცია იწერება ამ ბაზაში და გადადის თანხების		+		+		+	მიზანშეწონილი ა	+		+			+

ბაზა		არსებული სისტემა						ბიომეტრიის გამოყენება	ბიომეტრიის დანერგვის შემდეგ					
		ერგონომიუ ლობა		უსაფრთხოე ბა		სწრაფქმედე ბა (გამტარუნა რიანობა)			ერგონომიუ ლობა		უსაფრთხოე ბა		სწრაფქმედე ბა (გამტარუნა რიანობა)	
		მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი		მათათი	დაბალი	მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი
	ბაზაში													
Gamocdebis_f orma	ხარისხის სამსახურის მიერ ხდება ყველა აკადემიური გამოკითხვის ფორმების შეყვანა სიის სახით.		+		+		+		+		+			+
gamofena	მარკეტინგის სამსახური ყოველწლიურად ავსებს პოტენციური სტუდენტების სიას სხვადასხვა PR კამპანიების დროს. მარკეტინგული ანალიზის ჩასატარებლად		+		+		+		+		+			+
GPA	სია შეყავს ხარისხის სამსახურის მიერ თითოეულ სკოლაზე დადგენილი წლიური GPA ეტაპების მიხედვით (რისი შესრულებითაც სტუდენტი გადადის ეტაპიდან ეტაპზე)		+		+		+		+		+			+
GPA_students	GPA-ის პროგრამული (ავტომატურად) დათვლის შემდეგ სტუდენტზე იწერება		+		+		+	მიზანშე წონილი	+		+			+

ბაზა		არსებული სისტემა						ბიომეტრიის გამოყენება	ბიომეტრიის დანერგვის შემდეგ					
		ერგონომიული ღონისძიება		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)			ერგონომიული ღონისძიება		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)	
		მდელი	დაბალი	მდელი	დაბალი	მდელი	დაბალი		მათაში	დაბალი	მდელი	დაბალი	მდელი	დაბალი
	სემესტრული ეტაპის და კუმულაციური GPA.							ა						
kalendari	<p>ხარისხის სამსახური ადგენს სკოლებისა და პროგრამების მიხედვით აკადემიურ კალენდარს.</p> <p>მოცემულია სემესტრულად: რეგისტრაციის დაწყების თარიღი, რეგისტრაციის დასრულების თარიღი, სწავლის დაწყებისა და დასრულების თარიღები, შუალედური და ფინალური გამოცდების თარიღები, არდადაგები.</p> <p>ამ თარიღებით იწყობა ONLINE აღრიცხვა ანუ ლექტორის სემესტრული კალენდარი.</p> <p>სტუდენტისათვის რეგისტრაციის პროგრამულად გახსნა/დახურვა მიბუღია არსებულ ცხრილთან.</p>		+			+					+			+

ბაზა		არსებული სისტემა						ბიომეტრიის გამოყენება	ბიომეტრიის დანერგვის შემდეგ					
		ერგონომიული ღირებულება		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)			ერგონომიული ღირებულება		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)	
		მაღალი	დაბალი	მაღალი	დაბალი	მაღალი	დაბალი		მაღალი	დაბალი	მაღალი	დაბალი	მაღალი	დაბალი
kiTxvari	სტუდენტის მიერ ყოველ სემესტრულად ხდება ლექტორთა შეფასება კითხვარის გამოყენებით, რომელსაც ადგენს ხარისხის სამსახური და კითხვებისა და კრიტერიუმების ფორმით შეყავს ამ ბაზაში		+		+		+			+			+	
Leq_test	ლექტორი ავსებს თავის საერთაშორისო ტესტების ინფორმაციას		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+		+	
Leq_ganaTleba	ლექტორი ავსებს თავის ინფორმაციას განათლების შესახებ		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+		+	
Leq_jildo	ლექტორი ავსებს მიღებული ჯილდოების შესახებ ინფორმაციას		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+		+	

ბაზა		არსებული სისტემა						ბიომეტრიის გამოყენება	ბიომეტრიის დანერგვის შემდეგ					
		ერგონომიული ღობა		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)			ერგონომიული ღობა		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)	
		მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი		მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი
Leq_konferencia	ლექტორი ავსებს ინფორმაციას კონფერენციებში მონაწილეობის შესახებ		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+			+
Leq_pir	ლექტორი ავსებს თავის პირად ინფორმაციას		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+			+
Leq_publikacia	ლექტორი ავსებს ინფორმაციას გამოქვეყნებული ნაშრომებისა და პუბლიკაციების შესახებ		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+			+
Leq_sagnebi	ლექტორი ავსებს ინფორმაციას თუ რა საგნები შეუძლია წაიკითხოს		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+			+
Leq_samsaxuri	ლექტორი ავსებს ინფორმაციას სამუშაო გამოცდილების შესახებ		+		+		+	მიზანშეწონილი	+		+			+

ბაზა		არსებული სისტემა						ბიომეტრიის გამოყენება	ბიომეტრიის დანერგვის შემდეგ					
		ერგონომიული ღობა		უსაფრთხოე ბა		სწრაფქმედე ბა (გამტარუნა რიანობა)			ერგონომიული ღობა		უსაფრთხოე ბა		სწრაფქმედე ბა (გამტარუნა რიანობა)	
		მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი		მათათი	დაბალი	მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი
								ა						
Leq_Sefaseba	სტუდენტის მიერ ყოველ სემესტრულად ხდება ლექტორის შეფასება შესაბამისი კითხვარის გამოყენებით, ბაზაში ინფორმაცია შეყავს და არედაქტირებს სტუდენტი. ავტომატური რეპორტირების საშუალებით რეპორტები იგზავნება შესაბამის ადრესატებთან.		+		+		+	მიზანშეწონილი ა	+		+			+
Leq_tanamdebo	ლექტორი ავსებს ინფორმაციას აკადემიური თანამდებობის შესახებ		+		+		+	მიზანშეწონილი ა	+		+			+
Leq_treningi	ლექტორი ავსებს ინფორმაციას - თუ რა ტრენინგების ჩატარება შეუძლია		+		+		+	მიზანშეწონილი ა	+		+			+

ბაზა		არსებული სისტემა						ბიომეტრიის გამოყენება	ბიომეტრიის დანერგვის შემდეგ					
		ერგონომიული ლობა		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)			ერგონომიული ლობა		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)	
		მალაი	დაბალი	მალაი	დაბალი	მალაი	დაბალი		მათაი	დაბალი	მალაი	დაბალი	მალაი	დაბალი
Leq_users	ლექტორი თვითონ რეგისტრირდება ბაზაში რის შემდეგაც იქმნება მისი უნიკალური ჩანაწერი და სახელი, გვარი, მომხმარებლის სახელი, პაროლი და სხვა შეყავს თავად.		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+			+
Leq_xarisxi	ლექტორი ავსებს თავის ინფორმაციას აკადემური ხარისხის შესახებ		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+			+
Mail	ცხრილში მოცემულია ყველა ის ელ-ფოსტა რომელიც არის cu.edu.ge mail სერვერზე, რისი შემოწმების შემდეგ ყალიბდება სტუდენტის ელ-ფოსტის მისამართი.		+		+		+			+		+		+
Nishnebi	Studenti_cxrili ცხრილიდან სადაც წერია სემესტრული რეგისტრაციის მიხედვით სტუდენტის ნიშნები პროგრამის საშუალებით იწერება ნიშნების ბაზაში, ასევე აქ შედის		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+			+

ბაზა		არსებული სისტემა						ბიომეტრიის გამოყენება	ბიომეტრიის დანერგვის შემდეგ					
		ერგონომიულობა		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)			ერგონომიულობა		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)	
		მალა	დაბალი	მალა	დაბალი	მალა	დაბალი		მალა	დაბალი	მალა	დაბალი	მალა	დაბალი
	გადმოსული სტუდენტების აღიარებული ნიშნები და საზღვარგარეთ გავლილი საგნების ნიშნები.													
Online_aRricxva	აკადემიური კალენდრის და ცხრილის მიხედვით პროგრამულად კეთდება ლექტორის პირადი კალენდარი. ლექტორი ყოველ ლექციაზე (დასაწყისში და ბოლოს) კითხულობს სტუდენტების სიას და ამ ცხრილში იწერება სიის ამოკითხვის დრო, კომპიუტერის IP მისამართი.		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+			+
Online_aRricxva_stud	ამ ცხრილში ინახება ინფორმაცია სტუდენტი ესწრებოდა თუ არა ლექციას.		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+			+
Programs	ხარისხის სამსახურის მიერ ამ ცხრილში იწერება უნივერსიტეტში არსებული		+		+		+			+		+		+

ბაზა		არსებული სისტემა						ბიომეტრიის გამოყენება	ბიომეტრიის დანერგვის შემდეგ					
		ერგონომიული ლობა		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)			ერგონომიული ლობა		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)	
		მალაი	დაბალი	მალაი	დაბალი	მალაი	დაბალი		მალაი	დაბალი	მალაი	დაბალი	მალაი	დაბალი
	პროგრამების სია													
Sagnebi	ამ ცხრილიში აღრიცხება, სკოლების და პროგრამების შესაბამისად საგნების კოდი, დასახელება, აღწერა, კრედიტი, წინა რეკვიზიტი, კურსი, სპეციალობა...		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+			+
Sag_rao	ამ ცხრილიში ინახება ინფორმაცია სემესტრულად, სტუდენტის მიერ რეგისტრაციის პირველ ეტაპზე არჩეულისაგნები, ამ საგნების კრედიტები, ერთი საგნის თანხა. ამ ინფორმაციის საფუძველზე ჯამური თანხა იწერება Tanxa ცხრილში		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+			+
Studenti_cxrili	ამ ცხრილიში ინახება ინფორმაცია სემესტრულად, სტუდენტის მიერ რეგისტრაციის მეორე ეტაპზე არჩეული		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+			+

ბაზა		არსებული სისტემა						ბიომეტრიის გამოყენება	ბიომეტრიის დანერგვის შემდეგ					
		ერგონომიული ღობა		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)			ერგონომიული ღობა		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)	
		მალაი	დაბალი	მალაი	დაბალი	მალაი	დაბალი		მათაი	დაბალი	მალაი	დაბალი	მალაი	დაბალი
	საგნების და ამ საგნებში მიღებულ საბოლოო შეფასებები													
Schools	ხარისხის სამსახურის მიერ ამ ცხრილში იწერება უნივერსიტეტში არსებული სკოლების სია		+		+		+		+		+			+
Semestri	ამ ცხრილიში ინახება ინფორმაცია სასწავლო წლის სემესტრების შესახებ, მაგ 2012 შემოდგომის სემესტრი		+		+		+		+		+			+
Specialoba	ამ ცხრილიში ინახება ინფორმაცია სკოლებში არსებული სპეციალიზაციის შესახებ		+		+		+		+		+			+
Student	ინახავს სტუდენტის სახელ, გვარს, მამის სახელს, მომხმარებლის სახელს, უნიკალურ კოდს, პირად ნომერს და სხვა. შესვლა პაროლით (Gmail აუტენტიფიკაცია)		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+			+

ბაზა		არსებული სისტემა						ბიომეტრიის გამოყენება	ბიომეტრიის დანერგვის შემდეგ					
		ერგონომიული ლობა		უსაფრთხოე ბა		სწრაფქმედე ბა (გამტარუნა რიანობა)			ერგონომიული ლობა		უსაფრთხოე ბა		სწრაფქმედე ბა (გამტარუნა რიანობა)	
		მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი		მათათი	დაბალი	მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი
	<p>ბაზაში რეგისტრატურის სამსახურის მიერ სტუდენტის სახელისა და გვარის დამატებისას ავტომატურად გენერირდება სტუდენტის უნიკალური კოდი და მომხარებლის სახელი და ელექტორნული ფოსტის მომხმარებლის სახელი და პაროლი.</p> <p>სახელი, გვარი, მამისაახელი, ფაკულტეტი, პროგრამა, მომხმარებლის სახელი რედაქტირდება რეგისტრატურის სამსახურის მხრიდან, ხოლო პაროლს ცვლის სტუდენტი სურვილისამებრ.</p>													
Student_pir	ამ ცხრილიში ინახება სტუდენტის პირადი ინფორმაცია: სქესი, ტელეფონი, მისამართი, სკოლა, მშობლები, კურსი, აკდემიური		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+			+

ბაზა		არსებული სისტემა						ბიომეტრიის გამოყენება	ბიომეტრიის დანერგვის შემდეგ					
		ერგონომიული ღობა		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)			ერგონომიული ღობა		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)	
		მალაი	დაბალი	მალაი	დაბალი	მალაი	დაბალი		მათაი	დაბალი	მალაი	დაბალი	მალაი	დაბალი
	მენეჯერის გვარი...													
Tanxa	ამ ცხრილიში ინახება სემესტრულად სტუდენტის საგნების გადასახადი თანხა, გამოცდის თანხა, ჯარიმის თანხა.		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+			+
Tanxa_gegma	ამ ცხრილიში ინახება სასწავლო წლის, სკოლების, პროგრამების და სპეციალობების მიხედვით სტუდენტის გადასახადი ერთი კრედიტის თანხა რომელსაც ადგენს მართველთა საბჭო და შეყავს ფინანსების დეპარტამენტს.		+		+		+	მიზანშეწონილია	+		+			+
Tanxa_grafiki	სტუდენტს აქვს საშუალება სემესტრული გადასახადი თანხა გადაიხადოს წინასწარ შეთანხმებული გრაფიკით, ამ ცხრილში ინახება გრაფიგის თარიღი და თანხები		+				+	მიზანშეწონილია	+		+			+

ბაზა		არსებული სისტემა						ბიომეტრიის გამოყენება	ბიომეტრიის დანერგვის შემდეგ					
		ერგონომიულობა		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)			ერგონომიულობა		უსაფრთხოება		სწრაფქმედება (გამტარუნარიანობა)	
		მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი		მათალი	დაბალი	მალალი	დაბალი	მალალი	დაბალი
Tanxa_leqtori	პროგრამის საშუალებით ბაზა გენერირდება სხვა ბაზებზე დაყრდნობით და ანგარიშდება დატვირთვის მიხედვით ლექტორის ხელფასი		+				+	მიზანშეწონილია	+		+			+
Tanxa_gadaxda	ამ ცხრილში ინახება ინფორმაცია სტუდენტის მიერ სემესტურლად გადახდილი თანხები, ინფორმაცია ცხრილში იწერება ან ბანკის მიერ ან ფინანსური დეპარტამენტის მიერ.		+			+	+	მიზანშეწონილია	+		+			+
User	ამ ცხრილში მოცემულია თანამშრომლების სისტემაში შესვლის მომხმარებლის სახელი და პაროლი		+			+	+	მიზანშეწონილია	+		+			+

ცხრილი 1. კავკასიის უნივერსიტეტის მართვის ელექტრონული სისტემის კომპონენტების ჩამონათვალი.

ანალიზის შედეგად მივედით დასკვნამდე, რომ უნივერსიტეტში მიმდინარე პროცესების 75%-ზე მეტ შემთხვევაში მიზანშეწონილია ბიომეტრიის გამოყენება. ეს პროცენტული პროპორცია იცვლება ბიომეტრიის სასარგებლოდ, როცა საუნივერსიტეტო პროცესების ჩამონათვალი გახდება უფრო სრულყოფილი.

2.3. უნივერსიტეტის თანამშრომელთა მიერ შესრულებული სამუშაოს აღრიცხვის მოდელი

ჩვეულებრივ, თანამშრომლის მუშაობას აფასებენ მისი სამუშაოზე ყოფნის დროის აღრიცხვით. ამ მიზნით არსებობს და პრაქტიკაში გამოიყენება მრავალი სახის სამუშაო დროის აღრიცხვის ელექტრონული სისტემები [22]. მიგვაჩნია, რომ უნივერსიტეტში, სადაც მიმდინარეობს სასწავლო, სამეცნიერო და საინჟინრო-პრაქტიკული მუშაობა, სამუშაო დროის ასეთი მიდგომით აღრიცხვა მიუღებელია. ამასთან, სამეცნიერო საქმიანობა შემოქმედებითი პროცესია და, მით უფრო, ამ საქმიანობის დროის ლიმიტით შემოფარგვლა არ გაზრდის მის ეფექტურობას.

ამის გამო, არც თუ ისე შორეულ წარსულში, პედაგოგთა ლექციაზე გამოცხადება ფიქსირდებოდა სპეციალურ სარეგისტრაციო ჟურნალში ხელის მოწერით. მიუხედავად დადებითი მომენტებისა, ამ ჟურნალს აქვს რიგი ნაკლოვანებები, რომლებიც განსაკუთრებით თვალში საცემია დღევანდელ დინამიურ ყოფაში. მაგალითად, მასში ფიქსირებული ინფორმაციის დამუშავების სიძნელე და მრავალი სხვა.

სარეგისტრაციო ჟურნალის ნაკლოვანების გამოსწორების მიზნით შეიქმნა ბიომეტრიული კომპიუტერული სისტემა პედაგოგთა მიერ ლექციის ჩატარების რეგისტრირებისათვის [23].

შესრულებული სამუშაოს აღრიცხვის ორი სისტემის შედარებითი ანალიზი მოცემულია ნახ. 22-ზე [24].



ნახ. 22. შესრულებული სამუშაოს აღრიცხვის ორი სისტემის შედარებითი ანალიზი.

სტატიაში [24] ჩვენს მიერ შემოთავაზებულია უნივერსიტეტის მუშაკის მიერ შესრულებული სამუშაოს აღრიცხვის მოდელი, რომელიც გულისხმობს მუშაკის სამუშაო დროის აღრიცხვას ან პედაგოგის მიერ ჩატარებული მეცადინეობების აღრიცხვას. პედაგოგთა რეგისტრირების ბიომეტრიული სისტემა [25] აღრიცხავს დამხმარე პერსონალის სამუშაო დროს და პედაგოგის მიერ ჩატარებულ აკადემიურ საათებს, მაგრამ არ ითვალისწინებს თანამშრომელთა იმ კატეგორიას, რომლებიც ახორციელებენ ადმინისტრაციულ საქმიანობას და ამასთანავე აქვთ პედაგოგიური დატვირთვა.

ამდენად, უნივერსიტეტის თანამშრომელთა მიერ შესრულებული სამუშაოს აღრიცხვის მოდელით შემოთავაზებულია თანამშრომელთა სამ კატეგორიად დაჯგუფება:

- თანამშრომლები, რომელთათვისაც აღირიცხება მხოლოდ სამუშაო დრო;
- მოწვეული პედაგოგები, რომელთათვისაც აღირიცხება მათ მიერ ჩატარებული აკადემიური საათები;
- თანამშრომლები, რომელთათვისაც აღირიცხება სამუშაო დრო და მათ მიერ ჩატარებული აკადემიური საათები.

პირველი კატეგორიის თანამშრომლებისათვის კვირაში ნამუშევარი დრო $T_{კვირა} \geq T_{ნორმა}$. ნამუშევარი დრო აღირიცხება სთ-ებში. მეორე კატეგორიის თანამშრომლებისათვის შესრულებული სამუშაო აღირიცხება ჩატარებული აკადემიური საათების რაოდენობით: $N_{ჩატარებული} = N_{დატვირთვა}$. ამდენად ჩატარებული და აკადემიური დატვირთვით განსაზღვრული აკადემიური საათები ტოლი უნდა იყოს. მესამე კატეგორიის თანამშრომლებისათვის $(T_{კვირა} \geq T_{ნორმა}) \& (N_{ჩატარებული} = N_{დატვირთვა})$. მოთხოვნის გამკაცრების შემთხვევაში

$$((T_{კვირა} - N_{კვირა} * 1 სთ) \geq T_{ნორმა}) \& (N_{ჩატარებული} = N_{დატვირთვა}),$$

სადაც $N_{კვირა}$ არის კვირის განმავლობაში ჩატარებული აკადემიური საათების რაოდენობა.

უნივერსიტეტის თანამშრომელთა მიერ შესრულებული სამუშაოს აღირიცხვის მეთოდი.

პირველი კატეგორიის თანამშრომლებისათვის სამსახურში გამოცხადება რეგისტრირდება შენობაში შემოსვლისას, ანუ ფიქსირდება შემოსვლის დრო $T_{დაწყება}$. ასევე რეგისტრირდება სამსახურიდან წასვლის დრო, ანუ $T_{დამთავრება}$. ამდენად, ნამუშევარი დრო იანგარიშება: $T_{დედ} = T_{დამთავრება} - T_{დაწყება}$. შენობიდან დროებით გასვლისას ფიქსირდება დრო- $T_{გასვლა}$ და შემოსვლის $T_{შემოსვლა}$ დრო და იანგარიშება შესვენების დრო $T_{შესვენება} = T_{შემოსვლა} - T_{გასვლა}$. ცხადია, რომ შესვენების დროში იგულისხმება აგრეთვე მუშაკის მიერ პირადი მიზნებისათვის გამოყენებული დროც.

შესაბამისად, კორექტირდება დღის განმავლობაში ნამუშევარი დრო

$$T^*_{დღე} = T_{დღე} - T_{შესვენება}$$

ამ კატეგორიის თანამშრომლები რეგისტრირებას გადიან შენობის ფიზიკური დაშვების ტერმინალებზე. იგივენაირად გადიან რეგისტრირებას მესამე კატეგორიის თანამშრომლები.

მესამე კატეგორიის თანამშრომლებისათვის სამუშაო დრო გაითვლება პირველი კატეგორიის თანამშრომლების იდენტურად.

მეორე კატეგორიის თანამშრომელთათვის უნდა აღირიცხოს მათ მიერ ჩატარებული აკადემიური საათების რაოდენობა. იგივე ეხება მესამე კატეგორიის თანამშრომლებსაც. აკადემიური საათის აღრიცხვა, ანუ რეგისტრირება ხორციელდება ტერმინალის გამოყენებით, რომელიც განთავსებულია უშუალოდ მეცადინეობის ჩატარების ადგილზე. ამდენად, მესამე კატეგორიის თანამშრომლები რეგისტრირებას გადიან შენობის შემოსასვლელში და მეცადინეობის ჩატარების ადგილზე.

პედაგოგის მიერ მეცადინეობის რეგისტრირებისათვის შემოტანილია შემდეგი ცნებები:

- ლექცია - მეცადინეობა, რომელიც გრძელდება სამ აკადემიურ საათს (55 წთ X 3);
- პედაგოგი - ნებისმიერი რანგის პროფესორი, მასწავლებელი;
- აკადემიური საათის სტატუსი - ჩასატარებელი, მიმდინარე, დამთავრებული, დაგვიანებული, გაცდენილი, შეწყვეტილი, დაუმთავრებელი, ჩანაცვლებული;
- დაწყების რეგისტრირება - რეგისტრირება ლექციის ან მეორე აკადემიური საათის დაწყების წინ (ნებადართულია აკადემიური საათის დაწყებამდე 10 წთ-ით ადრე პერიოდიდან);
- დამთავრების რეგისტრირება - რეგისტრირება ლექციის დამთავრების შემდეგ (ნებადართულია ლექციის დამთავრებიდან 10

წთ-ის განმავლობაში) ან რეგისტრირება ლექციის მიმდინარეობის პერიოდში;

- დაგვიანების ლიმიტი - დრო (ამ შემთხვევაში 5 წთ), რომლის ამოწურვის შემდეგ პროფესორის რეგისტრირება სისტემის მიერ არ მიიღება და აკადემიური საათი ჩაითვლება გაცდენილად;
- შეწყვეტილი აკადემიური საათი - მოხდა დამთავრების რეგისტრირება აკადემიური საათის დამთავრებამდე (ეს შეიძლება მოხდეს პროფესორის მოთხოვნით ან გამოწვეული იყოს ჯგუფის მეცადინეობაზე გამოუცხადებლობით);
- დაგვიანებული აკადემიური საათი - ლექციის ან მეორე აკადემიური საათის დაწყების რეგისტრირება მოხდა დაგვიანების ლიმიტის დროის ფარგლებში (პროფესორს დააგვიანდა ლექციაზე);
- დაუმთავრებელი აკადემიური საათი - არ მოხდა დამთავრების რეგისტრირება (ეს შეიძლება მოხდეს პედაგოგის დაუდევრობით);
- გაცდენილი აკადემიური საათი - დაგვიანების ლიმიტის ამოწურვამდე არ მოხდა ლექციის დაწყების რეგისტრირება;
- ჩანაცვლებული აკადემიური საათი - ამ აკადემიურ საათზე ერთი პედაგოგი ჩაენაცვლა მეორეს.

აკადემიური საათის რეგისტრირებისათვის მოქმედებს შემდეგი პირობები:

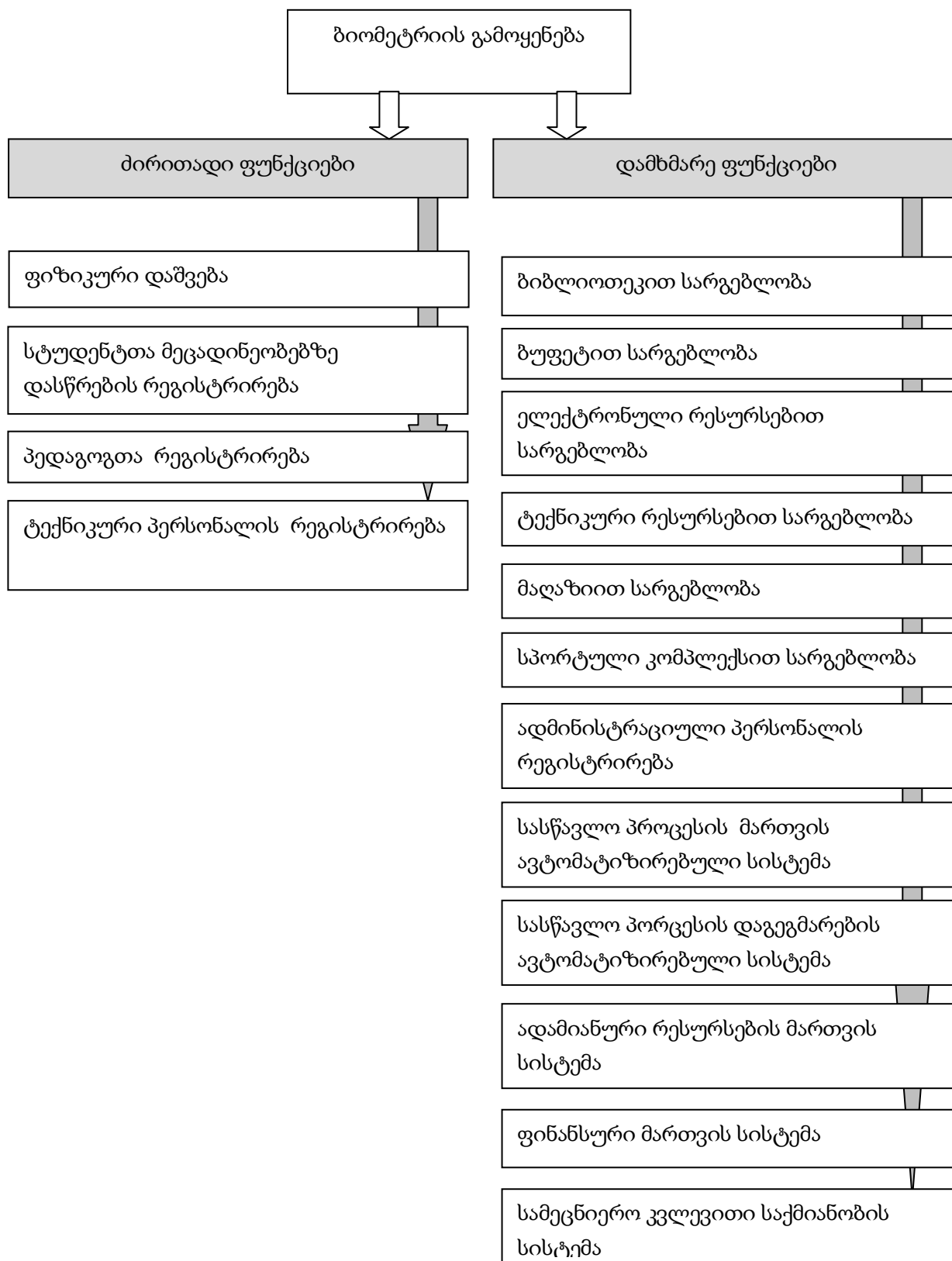
- ლექციის (პირველი აკადემიური საათის) დაწყების რეგისტრირება;
- ლექციის (მესამე აკადემიური საათის) დამთავრების რეგისტრირება;
- მეორე აკადემიური საათის დაწყების რეგისტრირება;
- დაწყების რეგისტრირება ლექციის ან მეორე აკადემიური საათის დაწყების შემდგომ დაგვიანების ლიმიტის ამოწურვამდე ითვლება დაგვიანებულად;

- დაწყების რეგისტრირება დაგვიანების ლიმიტის ამოწურვის შემდგომ არ მიიღება და აკადემიური საათი ითვლება გაცდენილად;
- დამთავრების რეგისტრირება აკადემიური საათის დამთავრებამდე (შეწყვეტილი აკადემიური საათი) მონიტორზე იწვევს შეტყობინებას ორი „ღილაკით“: „ჯგუფი არ გამოცხადდა“ და პედაგოგის მოთხოვნა“ (ღილაკების ამოქმედებას ახდენს პროფესორი);
- პროფესორის ჩანაცვლების რეგისტრირება (ჩანაცვლებელი პროფესორი სასწავლო ცხრილში თვითონ ირჩევს იმ პროფესორის აკადემიურ საათს, რომელსაც უნდა ჩაენაცვლოს).

2.4. უნივერსიტეტის მართვის ბიომეტრიული სისტემის არქიტექტურა

დღეისათვის ადამიანის უნივერსალურ იდენტიფიკატორად და გამოყენებისათვის პერსპექტიულად ითვლება მისი ბიომეტრიული მაჩვენებელი. ბიომეტრიულ იდენტიფიკატორს უდავო უპირატესობა აქვთ სხვა იდენტიფიკატორთან შედარებით, რამდენადაც: შეუძლებელია მოპარვა, შეუძლებელია დავიწყება, შეუძლებელია სხვა პირზე გადაცემა, მოსახერხებელი და კომფორტულია, უფრო საიმედო და უფრო სწრაფია.

სასწავლო პროცესში ბიომეტრიული ტექნოლოგია შესაძლებელია იქნეს გამოყენებული სხვადასხვა სახით (ნახ. 23).



ნახ. 23. ბიომეტრიული ტექნოლოგიების გამოყენების არეალი სასწავლო დაწესებულებაში.

ფიზიკური დაშვება:

- დაშვება სასწავლო კორპუსში;
- დაშვება დამხმარე შენობა-ნაგებობები (მაგალითად, სპორტული კომპლექსი);
- ინფორმაციულ სისტემაში აუტენტიფიცირება.

სტუდენტთა მეცადინეობებზე დასწრების რეგისტრირება:

- სტუდენტთა აუდიტორიაში რეგისტრირება;
- სტუდენტთა ლაბორატორიაში რეგისტრირება.

პედაგოგთა რეგისტრირება:

- პედაგოგის მიერ ლექციის ჩატარების რეგისტრირება დაწყებისას და დამთავრებისას;
- მეორე აკადემიური საათის დაწყების რეგისტრირება (ვინაიდან ლექცია შედგება სამი აკადემიური საათისაგან).

ტექნიკური პერსონალის რეგისტრირება:

- პერსონალის მოსვლის რეგისტრირება სასწავლო კორპუსის მიხედვით;
- პერსონალის წასვლის რეგისტრირება.

ბიბლიოთეკით სარგებლობა:

- წიგნის გამოწერა;
- წიგნის დაბრუნება.

ბუფეტით სარგებლობა:

- მენიუს შეკვეთა;
- შეკვეთის გაუქმება;
- გადახდა უნაღდო ანგარიშსწორებით.

ადმინისტრაციული პერსონალის რეგისტრირება:

- ადმინისტრაციული პერსონალის სამსახურში მოსვლის რეგისტრირება კორპუსის მიხედვით;
- პერსონალის წასვლის რეგისტრირება.

სასწავლო პროცესის მართვის ავტომატიზირებული სისტემა:

- ინფორმაციულ სისტემაში აუტენტიფიცირება.

სასწავლო პროცესის დაგეგმარების ავტომატიზირებული სისტემა:

- ინფორმაციულ სისტემაში აუტენტიფიცირება.

ადამიანური რესურსების მართვის სისტემა:

- ინფორმაციულ სისტემაში აუტენტიფიცირება.

ფინანსური მართვის სისტემა და სამეცნიერო კვლევითი ცენტრის სისტემა:

- ინფორმაციულ სისტემაში აუტენტიფიცირება.

უნივერსიტეტის მართვის ბიომეტრიული სისტემის ზოგადი არქიტექტურა.

სისტემის დანიშნულებიდან გამომდინარე, იგი მოიცავს რამდენიმე ქვესისტემას (მოდულს), რომელთა ჩამონათვალია:

- ფიზიკური დაშვება (ტექნიკური პერსონალის და ადმინისტრაციული პერსონალის რეგისტრირება);
- სტუდენტთა და პედაგოგთა მეცადინეობებზე დასწრების რეგისტრირება;
- ბიბლიოთეკა;
- ბუფეტი;
- ელექტრონული რესურსებით სარგებლობა;
- ტექნიკური რესურსებით სარგებლობა;
- მაღაზია;
- სპორტული კომპლექსი;
- სასწავლო პროცესის მართვის ავტომატიზირებული ქვესისტემა;
- სასწავლო პროცესის დაგეგმარების ავტომატიზირებული ქვესისტემა;

- ადამიანური რესურსების მართვა;
 - ფინანსური მართვა;
 - სამეცნიერო კვლევითი საქმიანობის მართვა;
 - სისტემის ადმინისტრირების და მართვის მოდული.
- ფიზიკური დაშვების მოდულის დანიშნულებაა: ყველა კატეგორიის თანამშრომლის და სტუდენტის შენობაში ფიზიკურად დაშვება; ტექნიკური პერსონალის და ადმინისტრაციული პერსონალის სამუშაო დროის ათვლა; ასევე სტუმრის სტატუსით შემოსული პირებისათვის პლასტიკური ბარათის გამოყენებით დაშვების უფლების მინიჭება.
 - სტუდენტთა და პედაგოგთა მეცადინეობებზე დასწრების რეგისტრირების მოდულის დანიშნულებაა მომხმარებლებმა მოახდინოს მეცადინეობაზე დასწრების რეგისტრირება. ყველა მომხმარებელი (სტუდენტი, პედაგოგი) ვალდებულია ყველა ლექციის პირველ და მეორე მეცადინეობებზე რეგისტრაცია გაიაროს აკადემიური საათის დასაწყისში და მესამე მეცადინეობის (ლექციის) ბოლოს.
 - ბიბლიოთეკით სარგებლობის მოდულის დანიშნულებაა მომხმარებლისთვის ლიტერატურის გაცემა/მიღების მართვა.
 - ბუფეტით სარგებლობის მოდულის დანიშნულებაა მომხმარებლისთვის მენიუს შეკვეთის მიცემა/გაუქმების მართვა და მომხმარებელთან ფინანსური ანგარიშსწორება.
 - ელექტრონული რესურსებით სარგებლობის მოდულის დანიშნულებაა საკუთარი კომპიუტერის ან/და უნივერსიტეტის ტერიტორიაზე ბიომეტრიული ტერმინალებით საკუთარი პროფილის გახსნა ბიომეტრიის დახმარებით და შემდგომ სხვადასხვა სერვისების გამოყენება: სასწავლო ცხრილის და რეგისტრირებული საგნების სიის დათვალიერება, საგნების მიხედვით პირადი ნიშნების

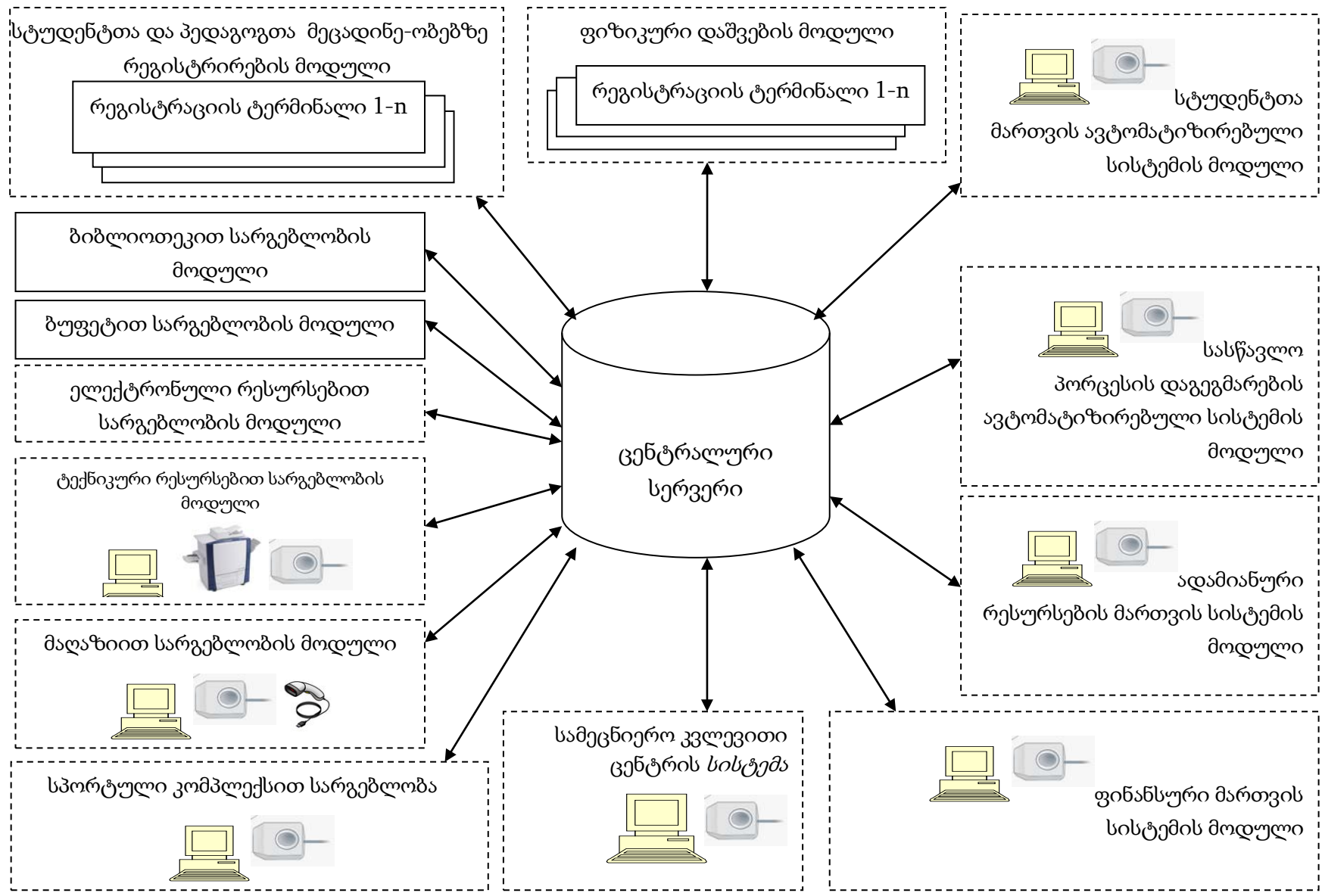
და ატვირთული მასალების ნახვა, სხვადასხვა უფასო საბიბლიოთეკო რესურსების გამოყენება.

- ტექნიკური რესურსებით სარგებლობის მოდულის დანიშნულებაა სხვადასხვა ბეჭდვითი მასალის ასლის გადაღება ან დასკანერება სხვადასხვა მოწყობილობებზე, ასევე მასალის ამობეჭდვა, ეს სისტემა იყენებს ბიომეტრიულ იდენტიფიცირებას და მომხმარებელი სწორედ ამ ტიპის იდენტიფიცირებით ახდენს ფინანსურ ანგარიშსწორებას სკანერითა და პრინტერით სარგებლობისათვის.
- მაღაზიით სარგებლობის მოდულის დანიშნულებაა მომხმარებლის მიერ შერჩეული პროდუქცია გატარდეს შტრიხ-კოდის სკანერზე და შემდგომ მოახდინოს ფინანსური ანგარიშსწორება ბიომეტრიული იდენტიფიცირებით.
- სპორტული კომპლექსის სერვისებით სარგებლობის მოდულის დანიშნულებაა მომხმარებელს შესთავაზოს სხვადასხვა სერვისები. სისტემაში შესასვლელად მომხმარებელი იყენებს ბიომეტრიას. ეს სისტემა თავად განსაზღვრავს რა დრო გაატარა მომხმარებელმა ამა თუ იმ სპორტულ დარბაზში. ასევე სისტემა იძლევა შეზღუდვებს, მაგალითად, მომხმარებელი ვერ დაჯავშნის ვერცერთ სერვისს თუ ჯავშნის დრო ემთხვევა მის სალექციო განრიგს. ყველა მომხმარებლისთვის გათვლილია, თუ რამდენი დროით შეუძლია დაჯავშნოს კვირაში ესა თუ ის სერვისი. შესაბამისად დროის გადაჭარბებისას ის ვერ მოახდენს სერვისის დაჯავშნას.
- სასწავლო პროცესის მართვის ავტომატიზირებული სისტემის დანიშნულებაა: სტუდენტთა მეცადინეობებზე დასწრების მონიტორინგი; სტუდენტთა აკადემიური მოსწრების შეფასებების ფიქსირება; სტუდენტთა სასწავლო კურსებზე საწყისი რეგისტრირება (სასწავლო კურსის არჩევა); სტუდენტთა ფინანსური მდგომარეობის მონიტორინგი; სტუდენტთა კონტინგენტის ფორმირება და მართვა; სტუდენტისათვის აკადემიური ხარისხის

მინიჭება და დიპლომების დანართების ფორმირება; სტუდენტთა და კურსდამთავრებულთა შრომითი საქმიანობის მონიტორინგი; ადმინისტრაციის მიერ სტუდენტთა აკადემიური საქმიანობის მონიტორინგი.

- სასწავლო პროცესის დაგეგმარების ავტომატიზირებული სისტემის დანიშნულებაა: სტუდენტის სასწავლო-სამეცნიერო საქმიანობის ინდივიდუალური გეგმის და აკადემიური კალენდრის შედგენა;
- ადამიანური რესურსების მართვის ქვესისტემის დანიშნულებაა: პერსონალის პირადი მონაცემების შეტანა და მართვა; ყველა კატეგორიის თანამშრომლების საქმიანობის მონიტორინგი.
- ფინანსური მართვის სისტემის მოდულის დანიშნულებაა: სტუდენტის ფინანსური ანგარიშსწორების კონტროლი; მართოს ფაკულტეტების და სკოლების ბიუჯეტები; სტუდენტთა გადახდის გრაფიკის დარღვევის შემთხვევაში მოახდინოს სტუდენტთა და პედაგოგთა მეცადინეობებზე დასწრების რეგისტრირების მოდულში ცვლილებები; დავალიანების პერიოდში დავალიანების მქონე სტუდენტს შესაბამისად ლექციებზე დასწრება ჩაეთვლებათ გაცდენილად.
- სამეცნიერო-კვლევითი საქმიანობის მოდულის დანიშნულებაა: მოახდინოს სამეცნიერო თემატიკის და მიღებული შედეგების რეგისტრირება; სამეცნიერო პუბლიკაციების რეგისტრირება; მიღებული სამეცნიერო შედეგების განთავსება.
- სისტემის მართვის მოდულის დანიშნულებაა სისტემის ფუნქციონირების გადაწყობა საკანონმდებლო და ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების შესაბამისად და სისტემის საერთო ადმინისტრირება.

ნახ. 24 –ზე წარმოდგენილია უნივერსიტეტის მართვის ბიომეტრიული სისტემის ზოგადი არქიტექტურა,



ნახ. 24. უნივერსიტეტის მართვის ბიომეტრიული სისტემის ზოგადი არქიტექტურა.

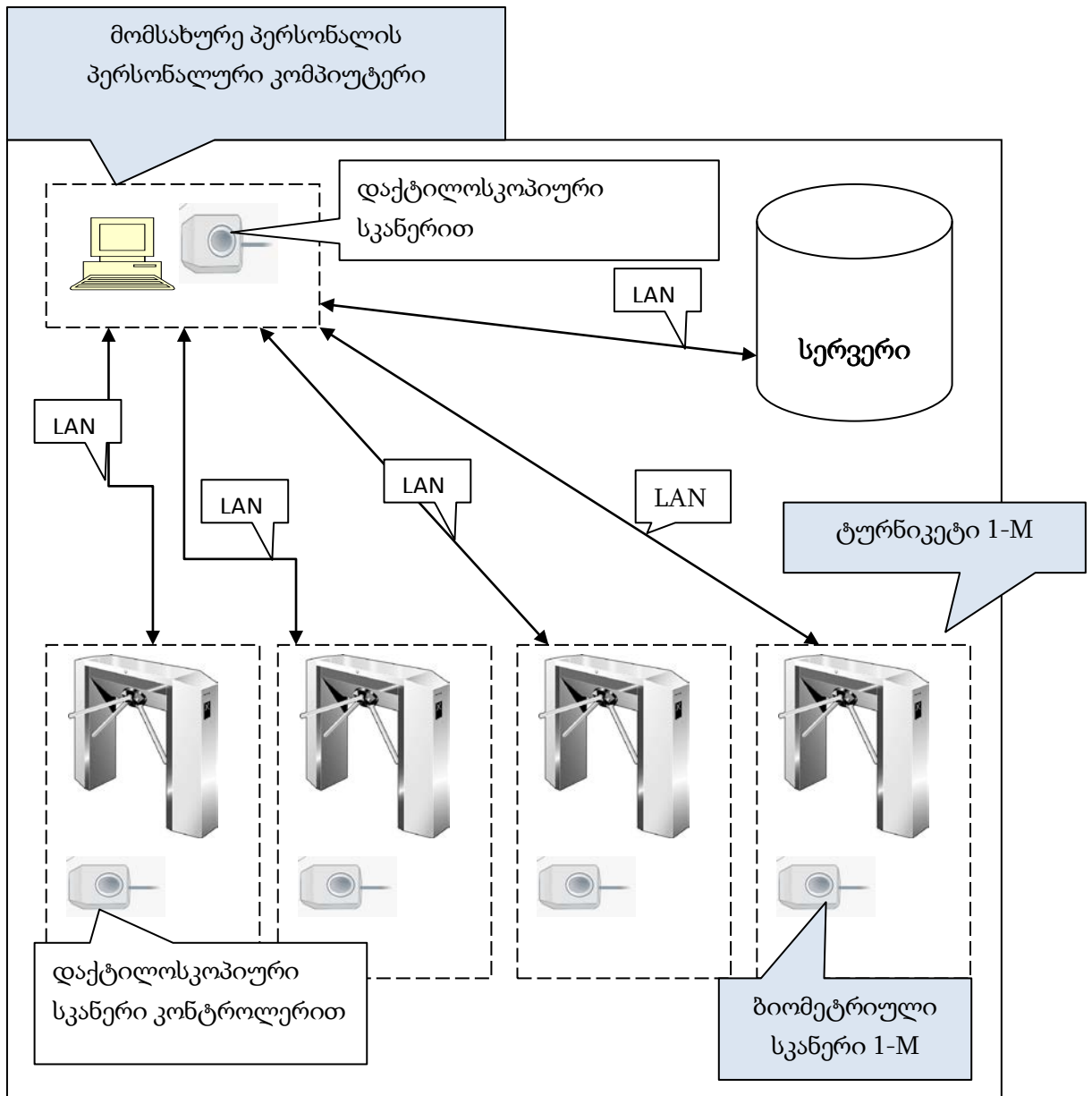
დაწვრილებით განვიხილოთ ძირითადი მოდულების (ქვესისტემების) არქიტექტურები, რომელთაც მივაკუთვნეთ ფიზიკური დაშვების, ბიბლიოთეკის, სტუდენტებისა და პედაგოგების მეცადინეობებზე დასწრების და ბუფეტის ქვესისტემები. ამ ქვესისტემებში იკვეთება საუნივერსიტეტო პროცესებში ბიომეტრიული ტექნოლოგიების გამოყენების ეფექტურობა.

2.5. ფიზიკური დაშვების მოდულის არქიტექტურა

ფიზიკური დაშვების მოდული ახდენს სასწავლო კორპუსში ყველა კატეგორიის თანამშრომლის, სტუდენტების და სტუმრების ფიზიკურ დაშვებას. ამავდროულად, ახდენს ინფორმაციის შენახვას მონაცემთა ბაზაში, საიდანაც შემდგომ ხდება ადმინისტრაციული და ტექნიკური პერსონალის და იმ თანამშრომლების სამუშაო დროის კონტროლი, რომელთათვისაც ერთდროულად აღირიცხება სამუშაო დრო და მათ მიერ ჩატარებული აკადემიური საათები. დაშვების მოწყობილობების რაოდენობა დამოკიდებულია კორპუსში შემსვლელი ადამიანების რაოდენობაზე.

თითოეული ტურნიკეტი აღჭურვილია დაქტილოსკოპიური სკანერით და კონტროლერით, რომელიც კომპიუტერული ქსელით დაკავშირებულია მომსახურე პერსონალის პერსონალურ კომპიუტერთან, რომელიც ასევე აღჭურვილია დაქტილოსკოპიური სკანერით პერსონალის სისტემაში აუტენტიფიცირებისათვის.

ნახ. 25-ზე ნაჩვენებია ფიზიკური დაშვების მოდულის არქიტექტურა.



ნახ. 25. ფიზიკური დაშვების მოდულის არქიტექტურა

ნაშრომში [21] ნაჩვენებია, რომ პედაგოგთა რეგისტრირების სისტემის ტერმინალის გამტარუნარიანობა შეადგენს 8 პერსონას წუთში. მცირე ცთომილებით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ დაქტილოსკოპიური სკანერით აღჭურვილი ტურნიკეტის გამტარუნარიანობა შეადგენს 7 პერსონას წუთში. აქედან გამომდინარე, შესაძლებელია დადგენილი იქნას ფიზიკური ტერმინალების რაოდენობა თითოეული სასწავლო კორპუსისათვის. დავუშვათ, სასწავლო კორპუსი იტვირთება ერთდროულად N რაოდენობის პერსონით, რომელიც უნდა განხორციელდეს t დროში. ამდენად,

კონკრეტული შემთხვევისათვის საჭირო იქნება $M = \frac{N}{7t}$ ფიზიკური დაშვების ტერმინალი.

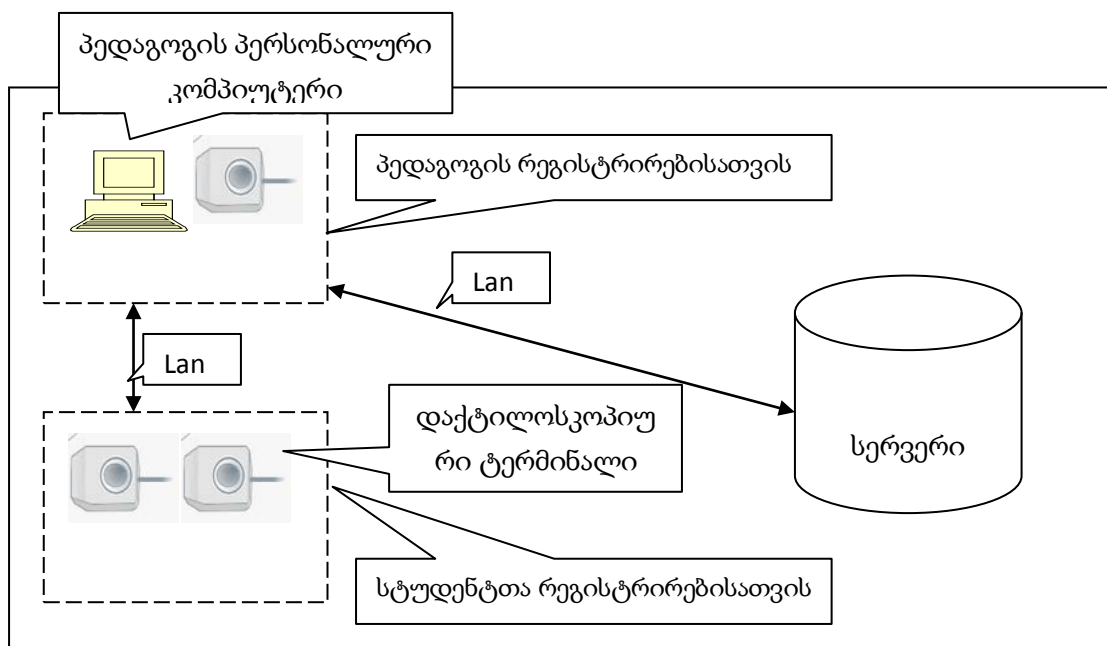
2.6. სტუდენტთა და პედაგოგთა მეცადინეობებზე დასწრების მოდულის არქიტექტურა

სტუდენტთა და პედაგოგთა მეცადინეობებზე დასწრების მოდული ახდენს სტუდენტთა და პედაგოგთა მეცადინეობებზე დასწრების რეგისტრირებას, ყველა მომხმარებელი (სტუდენტი, პედაგოგი) ვალდებულია ყველა ლექციის პირველ და მეორე მეცადინეობებზე რეგისტრაცია გააკეთოს აკადემიური საათის დასაწყისში და მესამე მეცადინეობის (ლექციის) ბოლოს დაქტილოსკოპიური სკანერის გამოყენებით. მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე ხდება შესრულებული სამუშაოს განსაზღვრა როგორც მოწვეული ისე მუდმივი შტატის მქონე პედაგოგებისათვის. ასევე ხდება დაანგარიშება სტუდენტთა მიერ გაცდენილი საათებისა. შედეგად, თუ მათ მიერ გაცდენილი საათების რაოდენობა აღემატება უნივერსიტეტის მიერ დადგენილ ნორმას, მაშინ ამ სტუდენტებზე განხორციელდება დისციპლინური დევნა, კერძოდ გაუუქმდება სასწავლო კურსზე რეგისტრაცია.

თითოეული აუდიტორია აღჭურვილია დაქტილოსკოპიური ტერმინალით და პერსონალური კომპიუტერით, რომელიც თავის მხრივ აღჭურვილია დაქტილოსკოპიური სკანერით. დაქტილოსკოპიური ტერმინალი კომპიუტერული ქსელით დაკავშირებულია პედაგოგის პერსონალურ კომპიუტერთან, რომელიც თავის მხრივ, ასევე კომპიუტერული ქსელით უკავშირდება უნივერსიტეტის სერვერს. დაქტილოსკოპიური ტერმინალი განკუთვნილია სტუდენტების მეცადინეობებზე დასწრების რეგისტრაციისათვის. პედაგოგის პერსონალური კომპიუტერიდან ხდება მისი სისტემაში აუტენტიფიცირება. იგივე კომპიუტერი გამოიყენება მეცადინეობის წარმართვისათვის.

ნაშრომში ნაჩვენებია, რომ პედაგოგთა რეგისტრირების სისტემის ტერმინალის გამტარუნარიანობა შეადგენს 8 პერსონას წუთში. მცირე ცომილებით შეგვიძლია ვთქვათ, რომ აუდიტორიაში სტუდენტების რეგისტრირების გამტარუნარიანობა დაქტილოსკოპიური ტერმინალით შეადგენს 9 პერსონას წუთში, რამდენადაც პედაგოგთა რეგისტრირების სისტემაში პედაგოგების რეგისტრირება ხდება როგორც იდენტიფიცირების, ასევე ვერიფიცირების მეთოდით, ხოლო დაქტილოსკოპიურ ტერმინალზე სტუდენტები რეგისტრირებას გადიან მხოლოდ იდენტიფიცირების მეთოდით. ცნობილია აუდიტორიაში სტუდენტების მაქსიმალური რაოდენობა. შესაბამისად, შესაძლებელია დადგენილი იქნას დაქტილოსკოპიური ტერმინალების რაოდენობა თითოეული აუდიტორიისათვის. დავუშვათ, აუდიტორია იტვირთება ერთდროულად N რაოდენობის სტუდენტით, რომელიც უნდა განხორციელდეს t დროში. ამდენად, კონკრეტული შემთხვევისათვის საჭირო იქნება $M = \frac{N}{9t}$ დაქტილოსკოპიური ტერმინალი.

ნახ. 26-ზე ნაჩვენებია სტუდენტთა და პედაგოგთა მეცადინეობებზე დასწრების მოდულის არქიტექტურა



ნახ. 26. სტუდენტთა და პედაგოგთა მეცადინეობებზე დასწრების მოდულის არქიტექტურა.

2.7. უკონტაქტო იდენტიფიცირების განვითარება, თავისებურებანი და პერსპექტივები

ინფორმაციული ტექნოლოგიების მიღწევებმა უკანასკნელი წლების განმავლობაში მოახდინეს გარკვეული რევოლუციური ძვრები. ავტომატიზებული სისტემები შეიჭრა თითქმის ყველა დარგში, რამაც მნიშვნელოვნად შეცვალა ჩვენი ცხოვრება. ერთადერთ მუხრუქს ამ გზაზე წარმოადგენდა ყველაზე სუსტი რგოლი - ადამიანური ფაქტორები: შეცდომები, ჯანმრთელობის გაუარესება, ცუდი მეხსიერება, და ა.შ. სწორედ ეს გარემოებები უშლიდა ხელს სხვადასხვა სისტემებში ინფორმაციის დროულ და სწორ შეტანასა და გამოტანას. ეს გრძელდებოდა, სანამ არ გაახსენდათ უკონტაქტო (რადიო სიხშირული) იდენტიფიცირება, რომელიც წარმატებით გამოიყენებოდა მეორე მსოფლიო ომის დროიდან თვითმფრინავების ავტომატური იდენტიფიცირებისათვის.

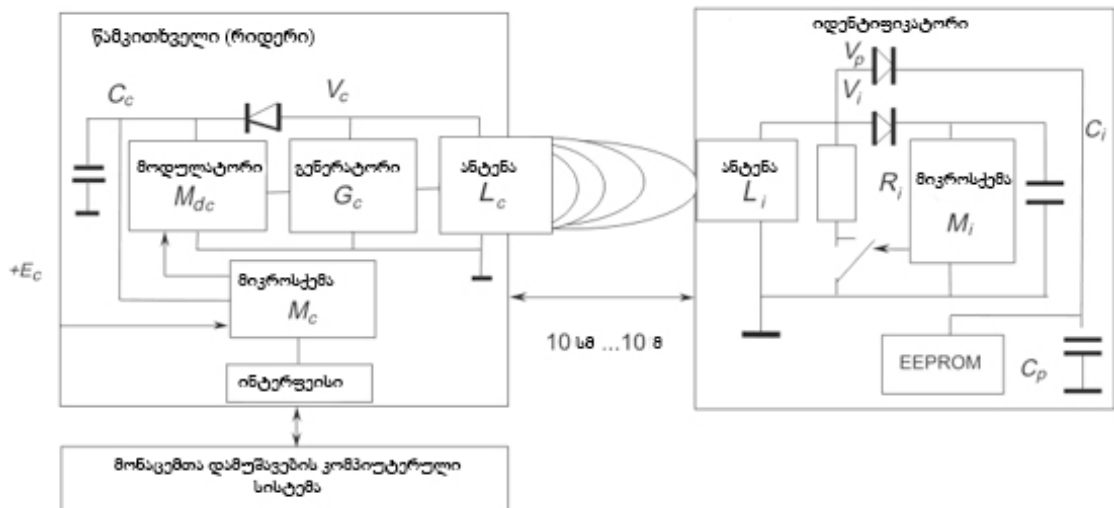
ეს მაგალითი კიდევ ერთხელ ადასტურებს ჭეშმარიტებას, რომ ყველაფერი ახალი კარგად დავიწყებული ძველია, მხოლოდ ახალი მიდგომებით. უკონტაქტო იდენტიფიცირების ტექნოლოგია ყველაზე მეტად აკმაყოფილებს ავტომატიზირებული მართვის სისტემებს (მოძრავი ნივთებისათვის), სადაც მოითხოვება ობიექტების ამოცნობა და რეგისტრაცია რეალური დროის მასშტაბში. ძირითადად ისინი ოპტიკურ ან რადიო-სიხშირულ პრინციპებზეა დაფუძნებული.

რადიო-სიხშირული ამოცნობა დაფუძნებულია წებოვან იარლიყებზე (მიკროსქემებზე), რომლებიც არიან იდენტიფიცირებისა და სხვა ინფორმაციის მატარებლები. სწორედ ამ ტექნოლოგიას, რომელიც დაფუძნებულია უკონტაქტო (რადიო სიხშირულ) იდენტიფიცირებაზე, RFID ტექნოლოგიას ეძახიან.

RFID სისტემის შემადგენლობა და თავისებურებანი.

RFID-ის ფიზიკური საფუძვლები.

RFID სისტემის ძირითადი და ზოგადი პრინციპები საკმარისად მარტივია. სისტემაში ყოველთვის არის სამი ძირითადი კომპონენტი: სკანერი/წამკითხავი, იდენტიფიკატორი (ბარათი ან იარაღი) და კომპიუტერი. წამკითხავი მოწყობილობა მუდმივად ასკანირებს გარშემო ელექტრომაგნიტურ ველს. წამკითხველი იღებს სიგნალებს იდენტიფიკატორიდან, რომელიც მიიღება წამკითხველის ანტენით და აფორმირებს საპასუხო სიგნალს, რომლებიც გამომუშავდებიან მისი ელექტონული ბლოკით და ასევე ინტერფეისით გაიგზავნებიან კომპიუტერში [26].



ნახ. 27. RFID სისტემის მუშაობის პრინციპი

წამკითხველს გააჩნია: მიმღებ-გადამცემი მოწყობილობა და ანტენა, რომლებიც აგზავნიან სიგნალებს მიკროსქემისკენ და იღებენ პასუხს; მიკროპროცესორს, რომელიც ამოწმებს და კოდირებას უკეთებს მონაცემებს; მეხსიერება, რომელიც ინახავს მონაცემებს შემდგომი გადაცემისათვის, თუ ეს საჭირო გახდება.

იდენტიფიკატორის/მიკროსქემის ძირითადი კომპონენტები: ნახევრად გამტარული მიკროსქემა, რომელსაც მართავს წამკითხველი, ანტენა და კონდენსატორი. მიკროსქემას გააჩნია მეხსიერება, რომელიც ინახავს საიდენტიფიკაციო კოდს ან სხვა მონაცემებს. მიკროსქემა პოულობს სიგნალს წამკითხველისაგან და იწყებს მონაცემების გადაცემას წამკითხველში. არ არსებობს არანაირი საჭიროება უშუალოდ კონტაქტისა (ხილვადობა) წამკითხველსა და მიკროსქემას შორის, რამდენადაც რადიო სიგნალი მარტივად ვრცელდება ყველა მასალაში. ამრიგად, მიკროსქემები შეიძლება იყოს დამალულიც ისეთ ობიექტებში, რომლებიც ექვემდებარება იდენტიფიკაციას. არსებობენ აქტიური და პასიური იარლიყები-მიკროსქემები. აქტიური იარლიყები მუშაობენ ორ რეჟიმში: ენერგიას იღებს წამკითხველისაგან მიერთების დროს, ან აქვს ჩაშენებული კვების ელემენტი. ისინი ითხოვენ წამკითხველისგან ნაკლებ სიმძლავრეს და, როგორც წესი, აქვთ ალქმის უფრო დიდი მანძილი. პასიური მიკროსქემა ფუნქციონირებს კვების წყაროს გარეშე, რომელიც იღებს ენერგიას წამკითხველის სიგნალიდან. პასიური მიკროსქემები უფრო პატარა და მსუბუქია აქტიურზე, ნაკლებად ძვირფასია, ფაქტიურად გააჩნიათ განუსაზღვრელი მომსახურების / სიცოცხლის ვადა [27].

აქტიური და პასიური მიკროსქემები შეიძლება იყვნენ:

- მხოლოდ კითხვისათვის;
- ჩაწერა/წაკითხვისათვის;
- ერთჯერადად ჩაწერადი მონაცემები, რომელიც შეიძლება იყოს მომხმარებლის მხრიდან შეყვანილი.

მოქმედების პრინციპის მიხედვით RFID სისტემები ასევე შეიძლება დაიყოს პასიურ და ინტერაქტიულ სისტემებად. უფრო მარტივ პასიურ სისტემაში წამკითხველის გამოსხივების ალქმა არის მუდმივი (არა მოდულირებული) და გამოიყენება მხოლოდ როგორც მიწოდების წყარო იდენტიფიკატორისათვის. ენერგიის საჭირო დონის მიღებისთანავე იდენტიფიკატორი ირთვება და აკეთებს წამკითხველის გამოსხივების

მოდელირებას თავისი კოდებით, რომელიც წამკითხველითვე მიიღება. ასეთი პრინციპებით მუშაობენ დაშვების ავტომატიზირებული სისტემების უმრავლესობა, სადაც საჭიროა მხოლოდ იდენტიფიკატორის სერიული ნომრის მიღება. მაგალითად, ლოჯისტიკაში გამოყენებული სისტემები მუშაობენ ინტერაქტიულ რეჟიმში. წამკითხველი ასეთ სისტემაში გამოყოფს მოდულირებულ რხევებს, ანუ ფორმირებას უკეთებს მოთხოვნას. იდენტიფიკატორი ახდენს მოთხოვნის დეშიფრაციას და აუცილებლობის შემთხვევაში ფორმირებას უკეთებს შესაბამის პასუხს.

ანტიკოლიზია. ინტერაქტიული სისტემების აუცილებლობა გაჩნდა მას შემდეგ, რაც გახდა აუცილებელი რამოდენიმე იდენტიფიკატორზე ერთდროულად მუშაობა. მაგალითად თუ საწყობში, ფუთაში მოთავსებული ყველა პროდუქციის იარლიყია (მიკროსქემა) წასაკითხი. ასეთი სიტუაციებისას იდენტიფიცირება წარმოუდგენელია ანტიკოლიზიის მექანიზმის გარეშე, რომელიც უზრუნველყოფს პროდუქციის რიგითობით იდენტიფიცირებას, იმავდროულად, როდესაც ისინი იმყოფებიან წაკითხვის ველში. ასეთი მექანიზმის გარეშე იდენტიფიცირების სიგნალები დაედებოდნენ ერთმანეთს. ანტიკოლიზიური წამკითხველი განსაზღვრავს იდენტიფიკაციის ყველა პროცესს და შემდგომ თანმიმდევრობით ამუშავებს მას. [28]

მრავალჯერ ჩაწერადი იდენტიფიკატორი

ადამიანისათვის დაშვების ნებართვის მისაცემად ან და ყუთების რაოდენობის დასათვლელად საკმარისია, რომ ყოველ იდენტიფიკატორს გააჩნდეს თავისი უნიკალური ნომერი. ზოგიერთ შემთხვევებისათვის გამოიყენება მრავალჯერ ჩაწერადი იდენტიფიკატორები დამატებითი ენერგოდამოუკიდებელი მეხსიერებით, რომელშიც კვების დაკარგვის შემთხვევაშიც ინახება ინფორმაცია. ასეთი ინფორმაციის მოცულობა შეიძლება მერყეობდეს ათობით ბიტიდან ათობით კილობაიტამდე, იმის გათვალისწინებით, თუ როგორია დამატებითი ამოცანა.

სიხშირული დიაპაზონები და სტანდარტები

RFID ტექნოლოგიებში არის 2 ძირითადი განსაზღვრება [29]:

- Proximity - (ბარათები, იარლიყები და „ბრელოკები“) - იდენტიფიკატორები მცირე მანძილისათვის (დაახლოებით 10 სანტიმეტრი). გამოიყენება ძირითადად სატრანსპორტო საშუალებებში, ბიბლიოთეკებსა და მაღაზიებში.
- Vicinity - იდენტიფიცირება საშუალოდ გრძელი მანძილისათვის (დაახლოებით 1მ 50 სმ); გამოიყენება ძირითადად ლოჯისტიკაში პროდუქციის იდენტიფიცირებისათვის. სამუშაო სიხშირეები არის შემდეგი - დაბალი სიხშირული დიაპაზონი (125 ან 134კჰ), საშუალო სიხშირული დიაპაზონი (13,5 მჰ) და მაღალსიხშირული დიაპაზონი (800 მჰ 2.45გჰ). სტანდარტების განსაკუთრებულობანი მოცემულია ცხრილ 2-ში.

დაბალსიხშირული დიაპაზონები გამოიყენება, როგორც წესი, დაშვების სისტემებში და ასევე ცხოველების იდენტიფიცირებისათვის და მეტალის ნივთებისათვის.

დღესდღეობით, ყველაზე პოპულარული დაბალი და საშუალო სიხშირის დიაპაზონია. ის გამოიყენება სატრანსპორტო და მსგავსი ამოცანების შემთხვევაში, სადაც გამოიყენება მრავალჯერ ჩაწერადი ბარათები. საბაზისო სტანდარტს წარმოადგენს 14443, და პრაქტიკულად ყველა სმარტ ბარათები იწარმოება ამ სტანდარტის დაცვით. წიგნის წებოვანი იარლიყისათვის (მიკროსქემისათვის) აქტუალურია ორი სტანდარტი: ISO 15693 და EPC. ISO 15693, ძირითადად იწარმოება მრავალჯერ ჩაწერადი მიკროსქემები საკმაოდ ფართო ფუნქციონირებით. EPC (electronic product code) აქვს უფრო მარტივი სტრუქტურა და წარმოადგენს შტრიხკოდის ელექტორულ ანალოგს [30].

მაღალსიხშირული დიაპაზონი (800 მჰ 2.45გჰ) არც თუ ისე დიდხანია გამოჩნდა ბაზარზე, მაგრამ წარმოადგენს დიდი ინტერესის საგანს, რადგან არსებული გამოსხივების სიმძლავრის ნორმების დიაპაზონში პასიურ იდენტიფიკატორზე სიგნალი აღწევს 4-8 მეტრს. ამ დიაპაზონში დომინირებს ორი სტანდარტი: ISO 18000 და EPC. დღეისათვის შეგვიძლია დავადასტუროთ ის, რომ EPC სტანდარტი საშუალოსიხშირული და მაღალსიხშირული დიაპაზონისათვის პერსპექტიულია, განსაკუთრებით ლოჯისტიკაში [31].

სტანდარტი	სიხშირე	აპლიკაცია	შენიშვნა
ISO 14223 ISO 11784/11785	125 (134) კჰ	ცხოველთა იდენტიფიცირებისათვის	გამოიყენება ფართოდ
ISO 14443 ISO 15693 ISO 10373	13,56 მჰ	სმარტ ბარათები იარლიყები ბარათების ტესტირების მეთოდები	
ISO 18000	800 ... 2,45 გჰ	დიდ დისტანციაზე მოქმედი იარლიყები	

ცხრილი 2. RFID ტექნოლოგიების საერთო მახასიათებლები

დღესდღეობით გაცილებით დიდ ინტერესს იწვევს ISO 18000 სტანდარტის იარლიყები, რომელთა ძირითადი მახასიათებელი მოცემულია ცხრილი 3-ში.

RFID სტანდარტი	დასახელება	ძირითადი შინაარსი
ISO 18000-1	Part 1: Definition of parameters to be standardized.	პარამეტრების განსაზღვრა, რომლები უდა იყვნენ სტანდარტიზირებულები.
ISO 18000-2	Part 2: Parameters for air interface communications below 135 kHz	უკონტაქტო იდენტიფიცირების 135კჰ ნაკლები კავშირის პარამეტრები
ISO 18000-3	Part 3: Parameters for air interface communications at 13.56 MHz	უკონტაქტო იდენტიფიცირების 13,56 მჰ-ზე კავშირის პარამეტრები

ISO 18000-4	Part 4: Parameters for air interface communications at 2.45 GHz	უკონტაქტო იდენტიფიცირების 2,45 გჰ-ზე კავშირის პარამეტრები
ISO 18000-6	Part 6: Parameters for air interface communications at 860-930 MHz	უკონტაქტო იდენტიფიცირების 860 – 930 მჰ-ზე კავშირის პარამეტრები
ISO 18000-7	Part 7: Parameters for Active Air Interface Communications at 433 MHz	უკონტაქტო იდენტიფიცირების 433 მჰ-ზე კავშირის პარამეტრები

ცხრილი 3. RFID ISO 18000 სერიის სტანდარტები.

RFID ტექნოლოგიების უპირატესობები [32]:

- RFID-ს არ ჭირდება უშუალო კონტაქტი ან პირდაპირი ხედვა;
- RFID-ის მიკროსქემები იკითხება სწრაფად და ზუსტად (თითქმის 100% სიზუსტით);
- RFID-ის მიკროსქემები იკითხება გარემოს (ჭუჭყის, საღებავის, ორთქლის, წყლის, პლასმასის, ხის) ზეგავლენის მიუხედავად;
- RFID-ის მიკროსქემებს გააჩნიათ ფაქტობრივად ექსპლუატაციის განუსაზღვრელი ვადა;
- RFID-ის მიკროსქემები არიან დიდი ინფორმაციის მატარებლები, შეიძლება ინტელექტუალურისაც;
- RFID-ის მიკროსქემების გაყალბება ფაქტობრივად წარმოუდგენელია;
- RFID-ის მიკროსქემები შეიძლება იყოს არა მხოლოდ კითხვისათვის არამედ ჩაწერისათვისაც.

ბოლო წლების განმავლობაში უკონტაქტო იდენტიფიცირების სისტემებში RFID სისტემა იყო უფრო ძვირი, ვიდრე შტრიხკოდის სისტემა. თუმცა, ამ დარგში ტექნიკურმა პროგრესმა გამოიწვია, ის რომ ყველა იმ სფეროში, სადაც გამოიყენებოდა მხოლოდ ბარკოდი შეიჭრა, RFID იდენტიფიკატორი. ახლა ღირსეულად უწევს კონკურენციას RFID ბარკოდულ სისტემას, მათ შორის ფასითაც. მით უფრო, რომ RFID გაძლევს

საშუალებას მოახდინო იდენტიფიცირება მაშინაც, როცა ნივთი არ არის თვალთახედვის არეალში.

RFID მიკროსქემა დაახლოებით „მოლაპარაკე შტრიხკოდი“, ინფორმაციის გადამტანი წამკითხველზე ან სკანერზე. შტრიხკოდური სისტემისას იდენტიფიცირება ხდება სკანერით, რისთვისაც აუცილებელია, რომ ნივთი იყოს სკანერის ხედვის არეალში. ხოლო RFID მიკროსქემის შემთხვევაში სკანერს შეუძლია წაიკითხოს ინფორმაცია ყველა ფარულ შემთხვევაშიც, მაგალითად, მიკროსქემა შეიძლება იყოს დამალული ტანსაცმელში, წიგნის ყდაში და სხვა. უმცირეს RFID მიკროსქემა შეიცავს ბევრად მეტ ინფორმაციას, ვიდრე ნებისმიერი შტრიხკოდი. უფრო მეტიც RFID ტექნოლოგიას, განსხვავებით შტრიხკოდებისა, შეუძლია მოახდინოს ინფორმაციის გადატანა შეძენილი პროდუქციის შესახებ პირდაპირ მომხმარებლის კალათიდან ან ურიკიდან ისე, რომ არც არის აუცილებელი პროდუქციის გატარება სკანერზე.

ამ ორი უკონტაქტო იდენტიფიცირების სისტემის შედარებითი ანალიზის შედეგები მოცემულია ცხრილი 4-ში [26].

მახასიათებლები	RFID	Barcode
ობიექტის იდენტიფიცირება არაპირდაპირი კონტაქტით	დიახ	არა
ობიექტის იდენტიფიცირება მაშინაც, როცა ის თვალთახედვის არეალში არ არის, დამალული ობიექტები	დიახ	არა
გვბ მეტი მოცულობის შენახვა	დიახ	არა
ინფორმაციის მრავალჯერ ჩაწერა და სხვადასხვა დანიშნულებისათვის ინფორმაციის შენახვა	დიახ	არა

მახასიათებლები	RFID	Barcode
1 მეტრზე მეტი იდენტიფიცირების მანძილი	დიახ	არა
რამდენიმე ობიექტის ერთდროული იდენტიფიცირება	დიახ	არა
მექანიკური გავლენის მიმართ წინააღმდეგობა	დიახ	არა
წინააღმდეგობა ტემპერატურის გავლენის მიმართ	დიახ	არა
წინააღმდეგობა ქიმიური გავლენის მიმართ	დიახ	არა
დატენიანება	დიახ	არა
უსაფრთხოება	დიახ	არა
მოდრავი ობიექტების იდენტიფიცირება	დიახ	არა
სიცოცხლის ხანგრძლივობა	დიახ	არა
ელექტრომაგნიტული ველების მიერ ხარვეზების შექმნა	დიახ	არა
მეტალის ობიექტების იდენტიფიცირება	დიახ	არა
ხელის ტერმინალების გამოყენება იდენტიფიცირებისათვის	დიახ	არა
სტაციონალური ტერმინალების გამოყენება იდენტიფიცირებისათვის	დიახ	არა

მახასიათებლები	RFID	Barcode
ინფორმაციის Non-Stop რეჟიმში ავტომატური ჩაწერა	დიახ	არა
ინფორმაციის ტევადობა	8 კბაიტი	100 ბაიტი
მგრძობელობა დაჭუჭყიანებასთან	არ არის	მაღალი
მიკროსქემის გაყალბების ალბათობა	დაუშვებელი	მარტივი
ერთდროულად სხვადასხვა ობიექტების აღქმა	დასაშვებია	შეუძლებელია
წაკითხვის სისწრაფე	მაღალი	დაბალი
წაკითხვის მაქსიმალური დისტანცია	8 მ	0.5 მ

ცხრილი 4. ორი უკონტაქტო იდენტიფიცირების მახასიათებლების შედარება.

ახალ RFID სისტემა გამოიყენება სხვადასხვა შემთხვევებში, როდესაც საჭიროა ოპერატიული და ზუსტი კონტროლი, სხვადასხვა ობიექტების მოძრაობის თვალთვალი და ანალიზი:

- პერსონალის გადადგილება საწარმოს ტერიტორიაზე;
- წარმოების კონტროლი, სასაქონლო და საბაჟო საწყობები (განსაკუთრებით მსხვილი), მაღაზიები, ბიბლიოთეკები, საქონლისა და ძვირფასი ნივთების გადაადგილება;
- მონაცემთა ავტომატური დაგროვება სარკინიგზო გზაზე, ფასიან საავტომობილო გზებზე, სატვირთო ტერმინალებში და სადგურებში;
- საზოგადოებრივი ტრანსპორტი: მოძრაობის კონტროლი, მგზავრობის საფასურის გადახდა და მგზავრთა ოპტიმიზაცია;
- უსაფრთხოების უზრუნველყოფა (სხვა დამატებით სისტემებთან - ვიდეო და აუდიო კონტროლის სისტემები);

- სატრანსპორტო საშუალებებისათვის დაცვა და სიგნალიზაცია;

RFID-სისტემების გამოყენების სფერო განისაზღვრება მისი სიხშირით.

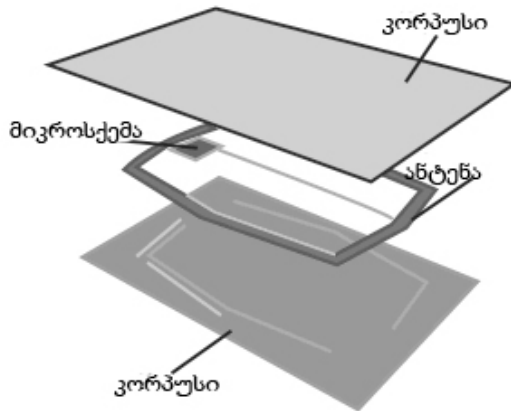


ნახ. 28. RFID სისტემის ხარვეზების დამოკიდებული სიხშირეზე.

ნახ. 28-ის გათვალისწინებით RFID-სისტემები შეიძლება დაიყოს სამ ჯგუფად:

- მაღალსიხშირული;
- საშუალოსიხშირული;
- დაბალსიხშირული.

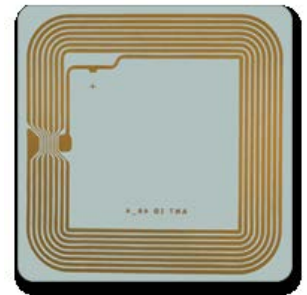
ნახ. 29-ზე მოცემული RFID უკონტაქტო იდენტიფიცირების proximity ბარათის/იარლიყის ტიპიური კონსტრუქცია.



ნახ. 29. RFID უკონტაქტო იდენტიფიცირების proximity-ბარათის/იარლიყის ტიპური კონსტრუქცია.

წიგნის იარლიყები. იარლიყები ISO 15693 და EPC

მიმდინარე სტანდარტის იარლიყების დანიშნულებაა მოახდინოს არამეტალის ნივთის იდენტიფიცირება 1.2 მეტრის რადიუსში. სტანდარტული იარლიყს გააჩნია ბარათის ფორმა, რომელიც დამზადებულია წებოვანი ქაღალდისაგან.



ნახ. 30. წიგნის იარლიყი

ძირითადი მახასიათებლები: [33]

- Philips I-Code SLI / I-Code EPC / I-Code UID კრისტალი;
- უნიკალური სერიული ნომერი
- EEPROM 128/0/24 ბაიტი.

სპეციალური შემთხვევებისათვის შესაძლებელია იარლიყები დამზადდეს

სხვადასხვა ფორმის, მაგალითად, 40X40 მმ. ასევე შესაძლებელია სხვადასხვანაირი ბეჭდვა მათზე.



ნახ. 31. წიგნის იარლიყი

ქალაქის და მინის ელექტრონული იარაღები გამოიყენება ძირითადად წიგნების და მანქანების იდენტიფიცირებისათვის.

წიგნების იდენტიფიცირების სისტემის მოთხოვნები		
	ბიბლიოთეკის საცავის აღწერისას	წიგნის გატანა/ დაბრუნებისას
სიხშირე	მჰერცი	მჰერცი
დისტანცია	1 მეტრი	1 მეტრი
სისწრაფე	3 მეტრი/წამში	3 მეტრი/წამში
წაკითხვადობა		
ინფორმაციის ტევადობა	256 ბიტი	256 ბიტი
	384 ბიტი	384 ბიტი
წაკითხვა/ჩაწერა	R/W	R/W

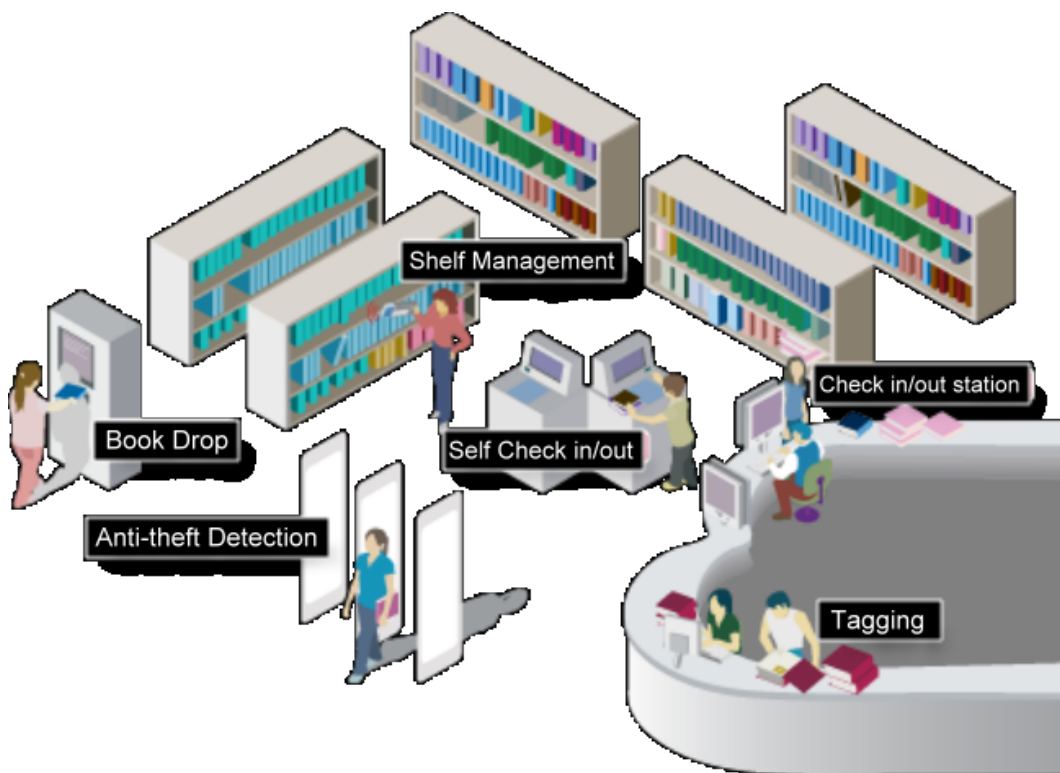
ცხრილი 5. ძირითადი მოთხოვნები უკონტაქტო იდენტიფიცირების სისტემის მიმართ.

RFID - ტექნოლოგიების განვითარების ძირითადი მიმართულებები.
 იარაღი შეიცავს პასიურ მოწყობილობას, რომელიც შედგება ანტენებისაგან, კონდესატორისაგან და არც ისე დიდი ნახევარგამტარული მიკროსქემისაგან. უახლესი ტექნოლოგიები გვამლევს საშუალებას ეს ყოველივე განვათავსოთ ბრტყელი ქალაქის ზედაპირზე და მან შეასრულოს სტანდარტული შტრიხკოდის ფუნქცია. ამ იარაღების მუშაობისათვის საჭიროა ელექტრონული ენერგია, რომელსაც ის იღებს

სკანერის ზონაში შესვლისას, ელექტრომაგნიტური ველის ინდუქციის თანახმად.

ელექტრონული შტრიხ-კოდები წიგნებისათვის. მსხვილ ბიბლიოთეკებს თავიანთი წიგნები გადაყავთ ელექტრონულ აღრიცხვაზე (იყენებენ წიგნების ელექტრონულ შტრიხ-კოდებს) ამ ტექნოლოგიას უწოდებენ RFID-ს (რადიოსიხშირული იდენტიფიცირება). ის საკმაოდ მარტივი გამოსაყენებელია: წიგნის ყდაზე ეკრობა წებოვანი შტრიხ-კოდი RFID, რომელიც ატარებს ინფორმაციის შემნახველ მიკროსქემას. შტრიხ-კოდები რეგისტრირდება ბიბლიოთეკის ელექტრონულ ბაზაში და მოიცავს სხვადასხვა ინფორმაციას წიგნის შესახებ.

ელექტრონული აღრიცხვა ხელს შეუწყობს მინიმუმამდე შემცირდეს ადამიანური რესურსის მოხმარება ისეთ პროცესებში, როგორცაა წიგნის გაცემა და წიგნის ჩაბარება, მკითხველის ელექტრონული ბილეთის გაცემა, ელექტრონულ ბაზაში მონაცემების შეტანა და მით უფრო, ფურცელზე ამის დაფიქსირება, აღწერის ჩატარება და კონტროლი არასანქცირებულ გატანაზე. ეს საბოლოო ჯამში გაზრდის ოპერატიულობასა და მომსახურების ხარისხს. გარდა ამისა, წიგნები იქნებიან საიმედოდ დაცულები არასანქცირებული გატანისაგან, რადგან გაუტარებელი წიგნის გატანისას ჩაირთვება სიგნალი, რომელიც აფიქსირებს, რომ ბიბლიოთეკიდან გადის გაუტარებელი წიგნი.



ნახ. 32. ბიბლიოთეკის გრაფიკული გამოსახულება.

RFID ბიბლიოთეკებში. თანამედროვე მოთხოვნები - მეტი სერვისი ნაკლებ დროში [34]. ბიბლიოთეკარი იღებს წიგნს თაროდან და გასცემს მას მკითხველზე, მკითხველი აბრუნებს წიგნს და ბიბლიოთეკარი კვლავ დებს თაროზე. წიგნების მოძრაობის კონტროლი ბიბლიოთეკაში საკმაოდ დიდ დროსა და ადამიანურ რესურს ითხოვს.

უმრავლესობა ბიბლიოთეკარებისა აღიარებენ, რომ შტრიხ-კოდებმა და ტრადიციული ძარცვის საწინააღმდეგო სისტემებმა მიაღწიეს საკუთარი შესაძლებლობების მაქსიმუმს. ისინი საკმარისად კარგად ვერ აკონტროლებენ წიგნების მოძრაობას ბიბლიოთეკაში, განსაკუთრებით თანამედროვე მოთხოვნების გათვალისწინებით:

- ინვენტარიზაციის ხშირი ჩატარება;
- მასალების გაცემის დროის შემცირება;

- წიგნების ეფექტური დაცვა მარჯვისაგან და დაკარგვისაგან;
- მკითხველის მომსახურების ხარისხის გაუმჯობესება.



ნახ. 33. ბიბლიოთეკის ტერმინალი



ნახ. 34. RFID დამცავი სკანერი



ნახ. 35. RFID სკანერი

RFID-ს უპირატესობა მუშაობის ყველა ეტაპზე

სისტემის მთავარ ელემენტს წარმოადგენს RFID მიკროსქემა, რომელიც ეკრობა ყველა წიგნს და უზრუნველყოფს ახალ ფუნქციურ შესაძლებლობებს და ბიბლიოთეკის მართვის ყველა ეტაპის მაღალ ეფექტიანობას. RFID



მიკროსქემა ურთიერთ კავშირშია RFID სადგურთან, რომელიც თავსებადია ნებისმიერი ბიბლიოთეკის ავტომატიზირებულ ინფორმაციულ სისტემასთან და გვაძლევს შესაძლებლობას ოპერატიულად განვაახლოთ მონაცემები რეალური დროის რეჟიმით.



წიგნების იდენტიფიცირება და მოპარვისაგან თავის დაცვა - ეფექტური და მარტივი ექსპლუატაციისას.

RFID მიკროსქემა არის თხელი იარლიყი, რომელშიც ჩატანებულია ანტენა და ჩიპი, მას გააჩნია უკონტაქტოდ წაკითხვის და ინფორმაციის ჩაწერის ფუნქციები. როგორც წესი, მიკროსქემას ანთავსებენ წიგნის უკანა ყდაზე, ის შეიძლება იყოს დაფარული დამცავი ფენით, რომელზედაც დაბეჭდილი იქნება შტრიხკოდი, ბიბლიოთეკის ლოგო ან რაიმე დამატებითი ინფორმაცია. ყველა მიკროსქემაში შესაძლებელია იყოს ჩაშენებული ანტიძარცვის ფუნქცია.



ბიბლიოთეკის RFID სისტემის ძირითადი უპირატესობები:

- იზრდება სისწრაფე და ერგონომიულობა მასალების დამუშავებისას;
- ძირითად ოპერაციებზე მასალების სწრაფად დამუშავების, დახარჯული დროის შემცირების და ადამიანური რესურსის დაზოგვის ხარჯზე უმჯობესდება წიგნების ფონდების მართვა;
- უზრუნველყოფილია წიგნის სრული კონტროლი გაცემიდან დაწყებული ძარცვით დამთავრებული, ანტიძარცვის სისტემის გაუმჯობესებით მცირდება წიგნის დაკარგვისა და დაზიანების რისკი.



ინვენტარიზაცია: ხელმისაწვდომი, სწრაფი, ზუსტი.

RFID ტექნოლოგიის გამოყენებით ინვენტარიზაცია ხდება მნიშვნელოვნად მარტივი, ამისათვის არ არის აუცილებელი ბიბლიოთეკის დახურვა, რადგან ახლა 20-ჯერ ნაკლებ დროს მოითხოვს ეს პროცესი.

საკმარისია ბიბლიოთეკის თანამშრომელმა სპეციალური წამკითხველი მოწყობილობით ჩაიაროს წიგნების თაროსთან, რათა მოაგროვოს ინფორმაცია. შემდგომ მოგროვილი ინფორმაცია ავტომატურად გადაიტვირთება მონაცემთა ბაზაში. არსებობს Wi-Fi ტექნოლოგიის მექანიზმები წამკითხველები რომლებიც ავტომატურად გადაწერენ ინფორმაციას ან პერსონალურ კომპიუტერში ან ჯიბის კომპიუტერში.

ეს მოწყობილობა არ გამოიყენება მხოლოდ აღწერისათვის, მას მაძებარის დანიშნულებაც აქვს. მისი დახმარებით შესაძლებელია მოვიძიოთ ესა თუ ის წიგნი, რომელიც დევს არა სწორ ადგილას.

წიგნის გამცემი დამოუკიდებელი მოწყობილობა წარმოადგენს თავისუფალი დაშვების ბიბლიოთეკის ინოვაციურ გადაწყვეტას.



წიგნის გამცემი ტერმინალები შეუცვლელია თავისუფალი დაშვების დარბაზებისათვის, ის განკუთვნილია რიგის შემცირებისათვის, რაც უზრუნველყოფილია მომსახურეობის დროის შემცირებით. სისტემა არ არის რთული, მისი ინტერფეისები განკუთვნილია მარტივი მოხმარებისათვის, მუშაობისათვის აუცილებელია ტერმინალი იყოს დაკავშირებული ბიბლიოთეკის ავტომატიზირებული სისტემის მონაცემებთან.

მას შემდეგ, როცა მკითხველი აირჩევს წიგნს, მან ან მკითხველის ბარათი უნდა ჩადოს ტერმინალში ან ბიომეტრიული დაშვებით შევიდეს სისტემაში, რათა თავიდან ავირიდოთ სხვის მაგივრად სისტემის

გამოყენება, შემდეგ დადოს წიგნები RFID სკანერზე. სისტემა ავტომატურად გამოწერს ამ წიგნებს მკითხველის სახელზე, ეკრანზე აჩვენებს, თუ როდის უნდა დააბრუნოს ისინი და თან გაუთიშავს ანტიძარცვის ბიტს.

შემადგენელი კომპონენტები:

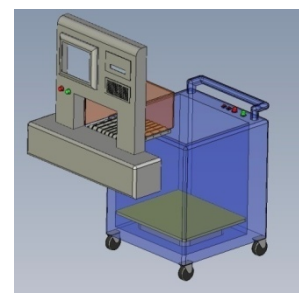
- 15 დიუმისანი სენსორული მონიტორი;
- ჩაშენებული RFID სკანერი წიგნების ამოცნობისათვის;
- ბიომეტრიული სკანერი/ ან მკითხველის ბარათის სკანერი მომხმარებლის იდენტიფიცირებისათვის;
- კომფორტული ინტერფეისი;
- ავტომატური კავშირი ბიბლიოთეკის მონაცემთა სისტემის ბაზასთან;
- ჩაშენებული ქვითრის საბეჭდი მოწყობილობა;
- წიგნის შტრიხ-კოდისათვის ანტიძარცვის სიგნალის გამომრთავი მოწყობილობები.



უპირატესობები:

- მკითხველებს ხელს უწყობს წიგნები გამოიწერონ პერსონალის დახმარების გარეშე;
- ამცირებს წიგნის გაცემის დროს და ხელს უწყობს რიგის შემცირებას;
- ამცირებს პერსონალის დატვირთვას და ხელს უწყობს მკითხველების ხარისხიან მომსახურებას.

დამოუკიდებელი წიგნის ჩაბარების მოწყობილობა. წიგნის ჩაბარების მოწყობილობის გამოყენებით სტუდენტს უმარტივდება წიგნის დაბრუნება



ბიბლიოთეკაში. დაბრუნების ტერმინალზე საკუთარი იდენტიფიცირების შემდგომ ახდენს წიგნის იდენტიფიცირებას და ეს კონკრეტული წიგნი ეხსნება მას ბალანსიდან. ამ დროს ანტიძარცვის ბიტი კვლავ გააქტიურდება.

შემადგენელი კომპონენტები:

- 15 დიუმიანი სენსორული მონიტორი;
- ჩაშენებული RFID სკანერი წიგნების ამოცნობისათვის;
- ბიომეტრიული სკანერი/ ან მკითხველის ბარათის სკანერი მომხმარებლის იდენტიფიცირებისათვის;
- კომფორტული ინტერფეისი;
- ავტომატური კავშირი ბიბლიოთეკის მონაცემთა სისტემის ბაზასთან;
- წიგნის შტრიხკოდისათვის ანტიძარცვის სიგნალის ჩამრთავი მოწყობილობები.



უპირატესობები:

- მკითხველებს ხელს უწყობს წიგნები დააბრუნონ პერსონალის დახმარების გარეშე;
- წიგნის დაბრუნების დროს ამცირებს და ხელს უწყობს რიგის შემცირებას;
- ამცირებს პერსონალის დატვირთვას და ხელს უწყობს მკითხველების ხარისხიან მომსახურებას.

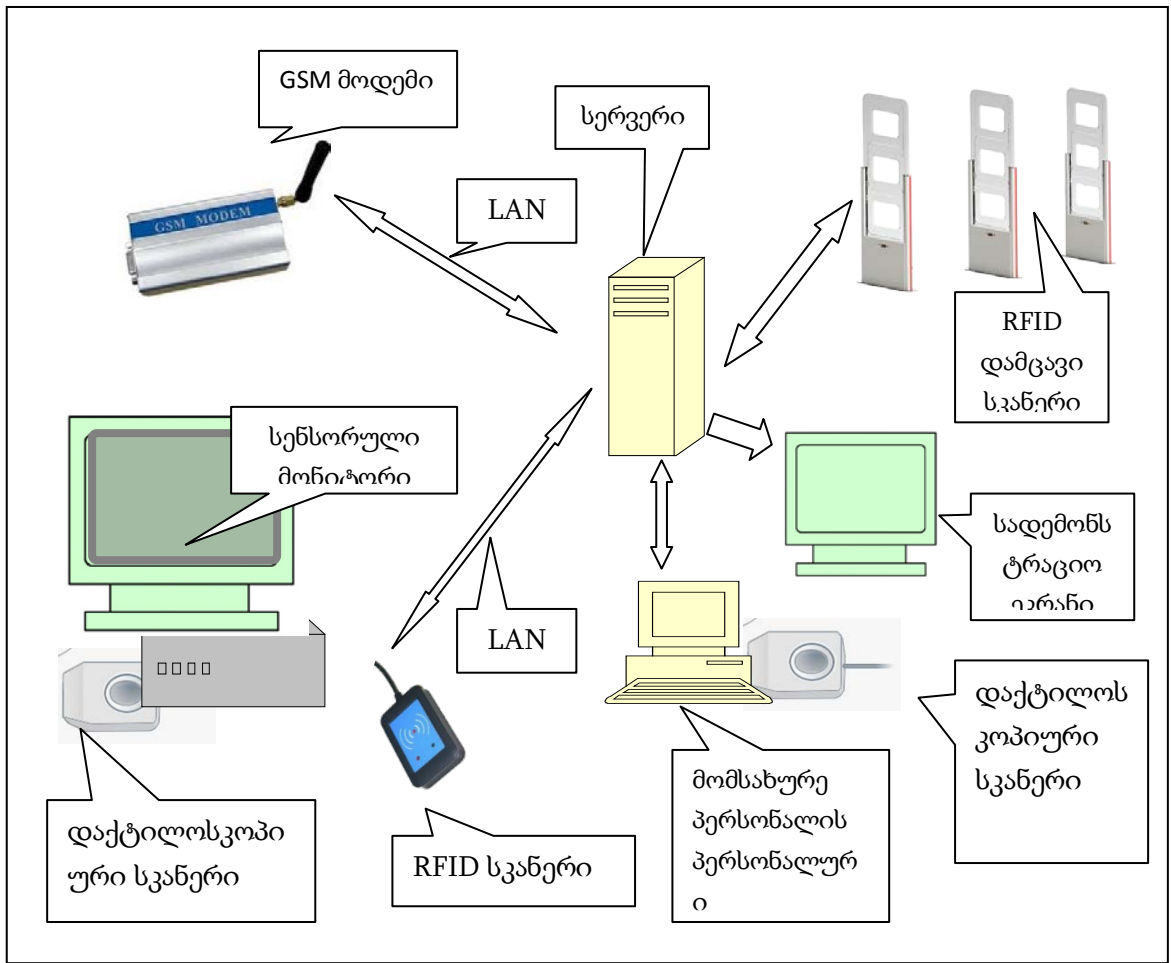
2.8. ბიბლიოთეკის მოდულის არქიტექტურა

ბიბლიოთეკის მოდული ახდენს მონაცემთა ბაზაში აღწერილი ყველა ლიტერატურის მოძებნისა და შემდგომ გამოწერა/ჩაბარების შეთავაზებას. მონაცემთა ბაზაში ინახება ინფორმაცია ლიტერატურის შესახებ, მათ შორის თუ რა დროით შეუძლია გაიტანოს მომხმარებელმა ესა თუ ის

ლიტერატურა. ლიტერატურის ყდა არის სკანირებილი ვიზუალიზაციის მიზნით, ასევე ყველა ლიტერატურას აქვს დაკრული დამცავი (RFID) ელექტრონული იარაღი, რაც ხელს უშლის ლიტერატურის არასანქცირებულ გატანას ბიბლიოთეკიდან. მომხმარებელი (სტუდენტი, ლექტორი, თანამშრომელი) ეძებს სასურველ ლიტერატურას და ახდენს გამოწერას. სერვისის ერთ-ერთი უპირატესობა არის ბიბლიოთეკაში არსებული RFID სისტემის სკანერის დახმარებით ლიტერატურის ელექტრონული იარაღის წაკითხვა, მომხმარებლის ბიომეტრიული კონტროლით ავტომატურად ეს ლიტერატურა მიეზმება მომხმარებლის პროფილს. ასევე RFID იარაღის დასკანერებით შესაძლებელია გამარტივებული პროცედურით ჩაბარებული იქნას ლიტერატურა.

ბიბლიოთეკის თითოეული ტერმინალი აღჭურვილია დაქტილოსკოპიური სკანერით, RFID სკანერით, სენსორული მონიტორით. ბიბლიოთეკაში ასევე განთავსებულია სადემონსტრაციო ეკრანი, RFID დამცავი სკანერები, მომსახურე პერსონალის პერსონალური კომპიუტერი აღჭურვილია დაქტილოსკოპიური სკანერით პერსონალის სისტემაში აუტენტიფიცირებისათვის, ასევე მოდული იყენებს სერვერის GSM მოდემს.

ნახ. 36-ზე ნაჩვენებია ბიბლიოთეკის მოდულის არქიტექტურა.



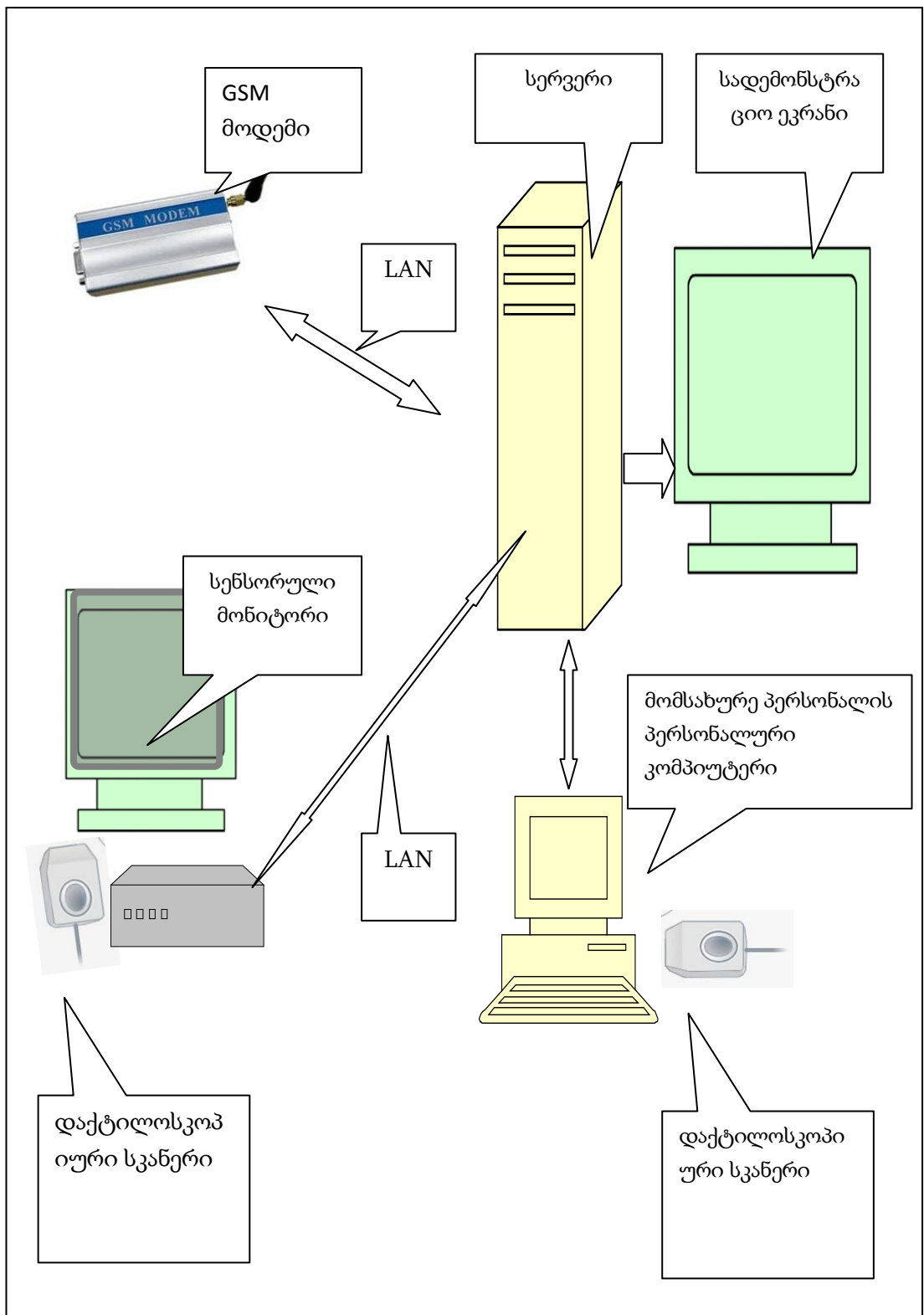
ნახ. 36. ბიბლიოთეკის მოდულის არქიტექტურა.

2.9. ბუფეტის მოდულის არქიტექტურა

ბუფეტის მოდული ახდენს შეთავაზებას იმ მენიუსი, რომელსაც სასადილოს ადმინისტრატორი სთავაზობს მომხმარებელს. თავისმხრივ მომხმარებელს შეუძლია შეარჩიოს მისთვის სასურველი მენიუ ან შერჩეული მენიუ გააუქმოს. ასევე მას შეუძლია განსაზღვროს და მიუთითოს მენიუს ალების დრო. ასევე შესაძლებელია ჩართოს SMS შეტყობინების სერვისი, რათა მიუვიდეს ინფორმაცია იმის შესახებ, რომ მისი შეკვეთა მზადაა. სასადილოს ტაბლოზე მოდული ახდენს გამზადებული შეკვეთის ნომრის გამოჩენას და მომხმარებელი უშუალოდ შეკვეთის ალებისას გადახდას ახორციელებს როგორც ნაღდი, ასევე უნაღდო ანგარიშსწორებით ბიომეტრიული სკანერის დახმარებით.

ბუფეტის თითოეული ტერმინალი აღჭურვილია დაქტილოსკოპიური სკანერით, სენსორული მონიტორით. ბუფეტში ასევე განთავსებულია სადემონსტრაციო ეკრანი, მომსახურე პერსონალის პერსონალური კომპიუტერი აღჭურვილია დაქტილოსკოპიური სკანერით პერსონალის სისტემაში აუტენტიფიცირებისათვის. მოდული იყენებს სერვერის GSM მოდემს.

ნახ. 37-ზე ნაჩვენებია ბუფეტის მოდულის არქიტექტურა.



ნახ. 37. ბუფეტის მოდულის არქიტექტურა.

2.10. სისტემის საერთო არქიტექტურა

უნივერსიტეტის ინფრასტრუქტურა მოიცავს სამ სასწავლო კორპუსს– A, B და C ბლოკებს, სპორტული კომპლექსის შენობას და ბიბლიოთეკის შენობას.

A, B და C ბლოკები დაკომპლექტებულია სასწავლო აუდიტორიებით და ადმინისტრაციული (საუნივერსიტეტო და საფაკულტეტო მართვლობის) ოფისებით.

სასწავლო კორპუსები A, B და C ბლოკები ერთმანეთისგან განსხვავებული მოცულობის არიან. A ბლოკი გათვლილია 1500 სტუდენტისათვის (7 სართული), B 1000 (5 სართული) და C 500 (3 სართული) სტუდენტისათვის.

ცხრილი 6-ში ნაჩვენებია სასწავლო ბლოკებში განსათავსებელი ტექნიკის სახეობა და მათი რაოდენობა:

#	ტექნიკა	A ბლოკში რაოდენობა	B ბლოკში რაოდენობა	C ბლოკში რაოდენობა
1.	ფიზიკური დაშვების ტერმინალები ;	7	5	3
2.	სტუდენტთა აუდიტორიაში რეგისტრირებისათვის დაქტილოსკოპიური ტერმინალი-ერთ აუდიტორიაში 2 ცალი	100	60	30
3.	აუდიტორიაში პერსონალური კომპიუტერი აღჭურვილი დაქტილოსკოპიური სკანერით პედაგოგის რეგისტრირების და მეცადინეობის წარმართვისათვის;	50	25	15

#	ტექნიკა	A ბლოკში რაოდენობა	B ბლოკში რაოდენობა	C ბლოკში რაოდენობა
4.	ზოგადი მოხმარების ბიომეტრიული ტერმინალები;	21	15	9
5.	ბუფეტისათვის სადემონსტრაციო ეკრანი, სენსორული მონიტორი, მომსახურე პერსონალის პერსონალური კომპიუტერი, დაქტილოსკოპიური სკანერები.	7 კომპლ ექტი	5 კომპლექ ტი	3 კომპლექ ტი
6.	ტექნიკური რესურსების (პრინტერი, სკანერი და სხვა) გამოსაყენებლად მომხმარებლის პერსონალური კომპიუტერი, რომელიც აღჭურვილია დაქტილოსკოპიური სკანერით.	3 კომპლ ექტი	2 კომპლექ ტი	1 კომპლექ ტი
7.	თანამშრომელთათვის პერსონალური კომპიუტერები აუტენტიფიცირების დაქტილოსკოპიური სკანერით;	70	50	30
8.	ქსელური აპარატურა;	(გამომდინარე ქსელის ტოპოლოგიიდან)		
9.	მადუბლირებელი სერვერი	1	1	1

ცხრილი 6. სასწავლო ბლოკში განთავსებული ტექნიკა და მისი რაოდენობა.

სპორტული კომპლექსის შენობა დაკომპლექტებულია სხვადასხვა სპორტული დარბაზებით და ადმინისტრაციული ოფისებით. ცხრილი 7-ში ჩამოთვლილია შენობაში განსათავსებელი ტექნიკა და მათი რაოდენობა.

#	ტექნიკა	რაოდენობა
1	ფიზიკური დაშვების ტერმინალები;	3
2	ზოგადი მოხმარების ბიომეტრიული ტერმინალები;	3
3	თანამშრომელთათვის პერსონალური კომპიუტერები აუტენტიფიცირების დაქტილოსკოპიური სკანერით;	10
4	ქსელური აპარატურა;	(გამომდინარე ქსელის ტოპოლოგიიდან)
5	მადუბლირებელი სერვერი.	1

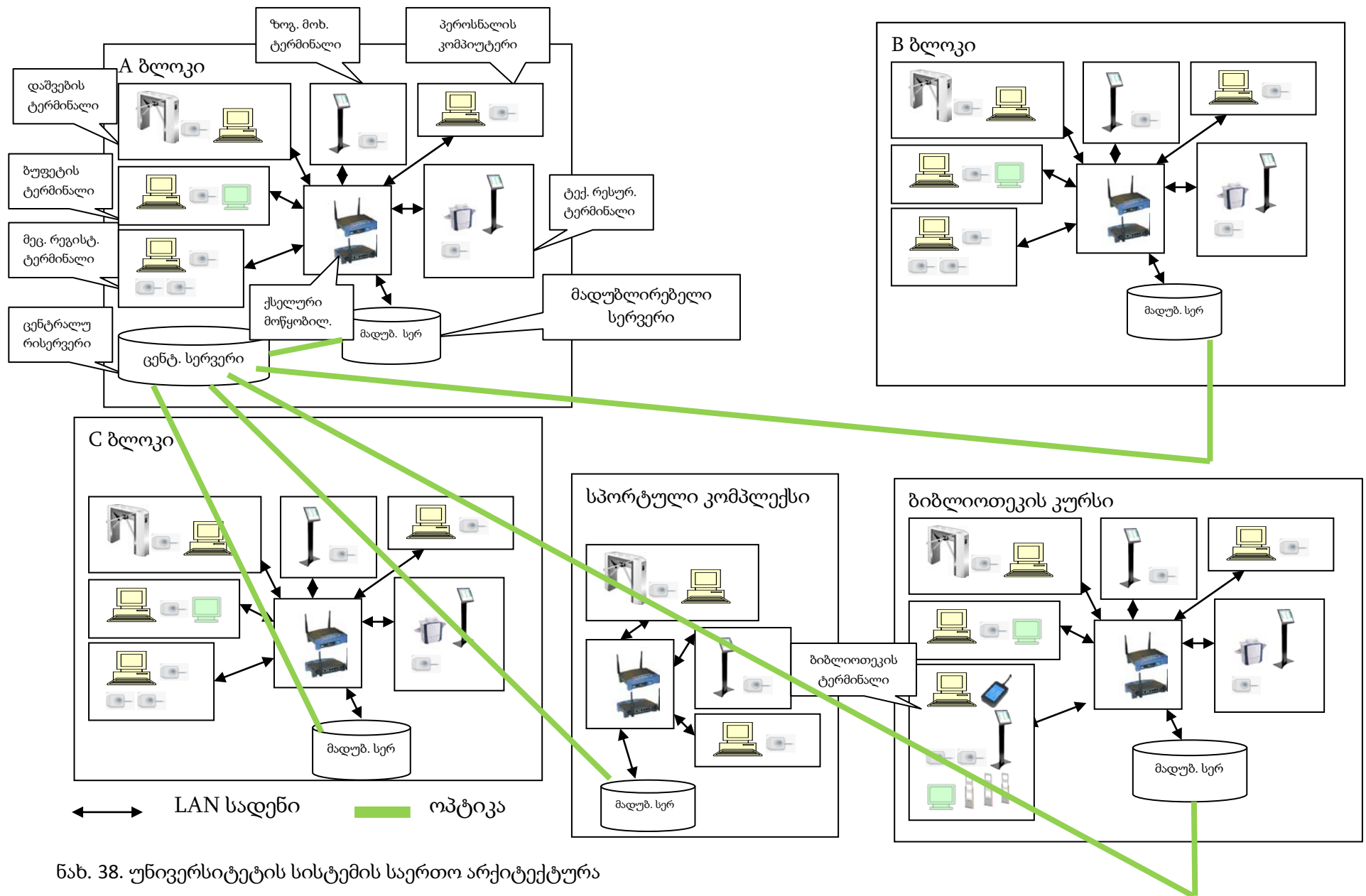
ცხრილი 7. სპორტული კომპლექსის შენობაში განსათავსებელი ტექნიკა და მათი რაოდენობა.

ბიბლიოთეკის შენობა მოიცავს სხვადასხვა სამკითხველო დარბაზებს, საცავებს და ადმინისტრაციულ ოფისებს. ცხრილი 8 -ში ჩამოთვლილია შენობაში განსათავსებელი ტექნიკა და მათი რაოდენობა.

#	ტექნიკა	რაოდენობა
1.	ფიზიკური დაშვების ტერმინალები;	5
2.	ზოგადი მოხმარების ბიომეტრიული ტერმინალები;	10
3.	ბუფეტისათვის სადემონსტრაციო ეკრანი, სენსორული მონიტორი, მომსახურე პერსონალის	5

	პერსონალური კომპიუტერი, დაქტილოსკოპიური სკანერები.	
4.	ტექნიკური რესურსების (პრინტერი, სკანერი და სხვა) გამოსაყენებლად მომხმარებლის პერსონალური კომპიუტერი, რომელიც აღჭურვილია დაქტილოსკოპიური სკანერით.	5
5.	თანამშრომელთათვის პერსონალური კომპიუტერები აუტენტიფიცირების დაქტილოსკოპიური სკანერით;	20
6.	ბიბლიოთეკის ტერმინალი (დაქტილოსკოპიური სკანერით, RFID სკანერით, სენსორული მონიტორით), სადემონსტრაციო ეკრანი, RFID დამცავი სკანერები	20
7.	ქსელური აპარატურა;	(გამომდინარე ქსელის ტოპოლოგიიდან)
8.	მადუბლირებელი სერვერი.	1

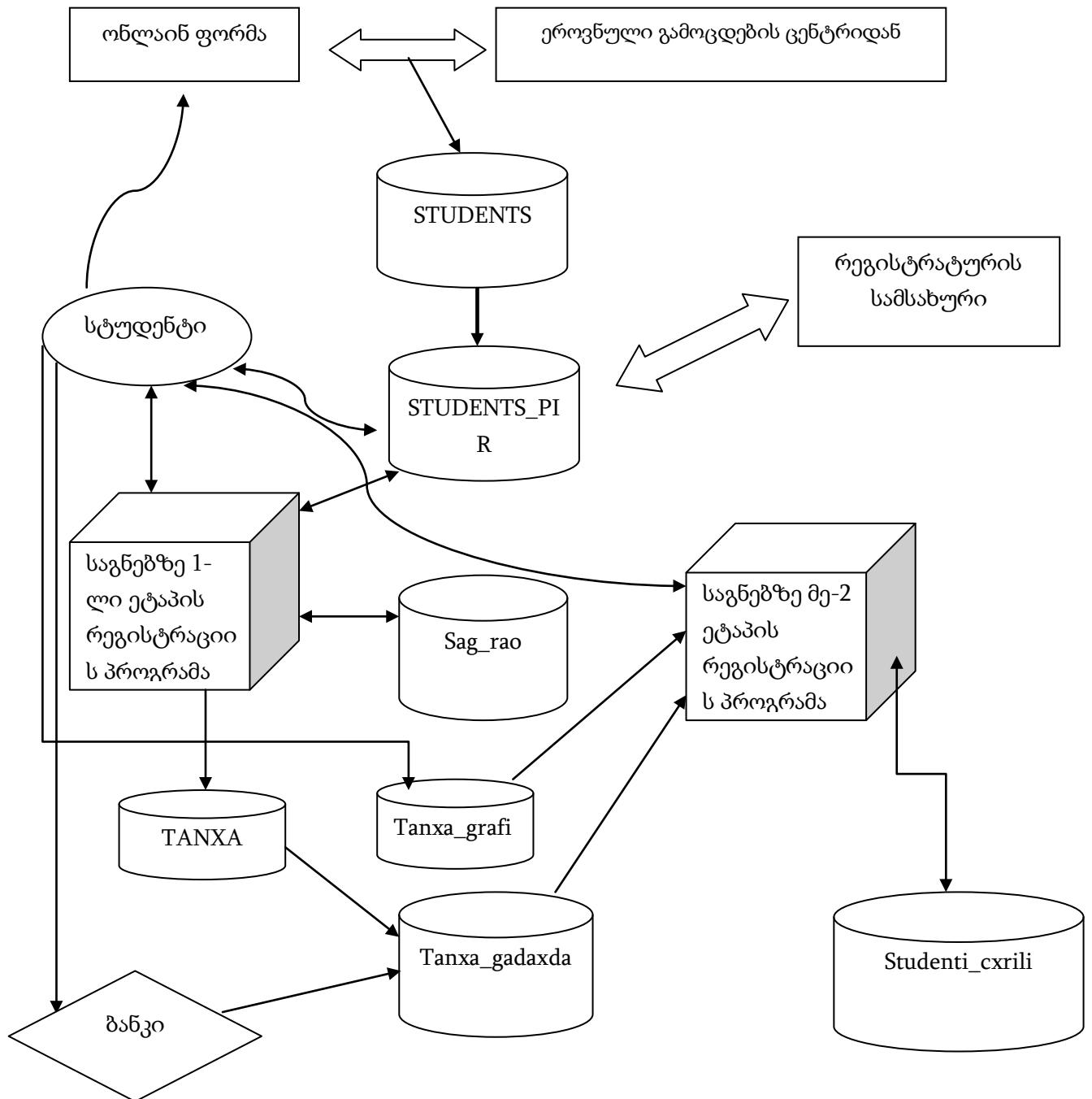
ცხრილი 8. ბიბლიოთეკის შენობაში განთავსებული ტექნიკა და მისი რაოდენობა.



ყოველ შენობაში კომპიუტერული ქსელი ორგანიზებულია საკაბელო და უსადენო ქსელის სახით. კორპუსების ქვექსელები ერთმანეთში გაერთიანებულია ოპტიკურ-ბოჭკოვანი კაბელით. სისტემის ცენტრალური სერვერი წარმოდგენილია Data ცენტრის სახით და განთავსებულია A ბლოკში. თითოეული ბლოკის ქვესისტემებს გააჩნიათ საკუთარი სერვერი, რომლებიც წარმოადგენენ ცენტრალური სერვერის მადუბლირებელ მოწყობილობებს.

2.11. უნივერსიტეტის მართვის ბიომეტრიული სისტემის ფუნქციონირება

მონაცემთა ბაზების ურთიერთქმედება განვიხილოთ ქვემოთ მოცემული არქიტექტურული ფრაგმენტის მაგალითზე.



ნახ. 39. მონაცემთა ბაზების კავშირების ერთ-ერთი ფრაგმენტი

განვიხილოთ სასწავლო პროცესის მართვის ქვესისტემის ფუნქციონირების ზოგიერთი ფრაგმენტი. ახალჩარიცხული სტუდენტის მიერ „ონლაინ“ აპლიკაციის შევსების შემდეგ შეტანილი მონაცემები დარდება ერთიანი ეროვნული გამოცდების ცენტრიდან მოსულ ინფორმაციასთან (პროგრამული მოდულის საშუალებით). ამის შემდეგ ეს ინფორმაცია გადადის სტუდენტის მონაცემთა ბაზაში. კერძოდ, დარდება პირადი ნომერი, სახელი, მამის სახელი, გვარი და ფაკულტეტი. უნივერსიტეტის მხრიდან მოთხოვნილი პირადი ინფორმაციის ყველა სავალდებულო ველის შევსების შემდეგ ინფორმაცია ავტომატურად გადადის შემდეგ მონაცემთა ბაზაში Student_pir. მონაცემთა ბაზის ველების (სახელი, გვარი, მამის სახელი, პირადი ნომერი, ფაკულტეტი, პროგრამა, მომხმარებლის სახელი) რედაქტირებას ახდენს სტუდენტთა რეგისტრატურის სამსახური, სასწავლო პროცესის მართვის ავტომატიზებული სისტემის გამოყენებით, ხოლო სტუდენტს სურვილისამებრ შეუძლია პაროლის შეცვლა.

ამ ეტაპის დასრულებისას პროგრამული მოდულის დახმარებით სტუდენტს აქვს შესაძლებლობა გაიაროს პირველადი რეგისტრაცია. სტუდენტის მიერ არჩეული საგნები გადადის მონაცემთა ბაზა Sag_rao-ში. აქ ინახება ინფორმაცია, სემესტრულად რომელმა სტუდენტმა რომელ საგნებზე გაიარა პირველადი რეგისტრაცია. ასევე ინახება ინფორმაცია არჩეული საგნების კრედიტების რაოდენობაზე და შესაბამისად საგნის საფასურზე. ამ ინფორმაციის საფუძველზე ჯამური თანხა იწერება მონაცემთა ბაზა Tanxa-ში.

ამის შემდეგ, სტუდენტისათვის ავტომატურად გენერირდება ხელშეკრულება, რის საფუძველზეც ის იხდის თანხას ბანკში. ბანკი აგზავნის ელექტრონულ ინფორმაციას იმის შესახებ, რა რაოდენობის თანხა გადაიხადა სტუდენტმა და ის იწერება მონაცემთა ბაზა Tanxa_gadaxda-ში.

თუ სტუდენტი სრულად იხდის ხელშეკრულებაში მითითებულ თანხას, მას შეუძლია გაიაროს რეგისტრაციის მეორე ეტაპი. წინააღმდეგ

შემთხვევაში, ის მიმართავს ფინანსურ დეპარტამენტს მისთვის თანხის გადახდის გრაფიკის გაფორმებისთვის. რაც შემდგომ მისცემს მას რეგისტრაციის მეორე ეტაპზე გადასვლის უფლებას. მონაცემთა ბაზა Tanxa_grafiki-ში ინახება ინფორმაცია თანხების და გადახდის თარიღების შესახებ. თუ სტუდენტი დაარღვევს გადახდის გრაფიკს, ის სტუდენტთა მეცადინეობებზე დასწრების რეგისტრირების მოდულში ავტომატურად გაწითლდება, და გაცდენაში დაუფიქსირდება ლექცია, სანამ არ მოახდენს გრაფიკის გასწორებას. ხოლო უნივერსიტეტის მიერ დადგენილი ნორმებიდან გამომდინარე 25% სალექციო საათების გაცდენის შემთხვევაში, სტუდენტის უუქმდება რეგისტრაცია საგანზე.

რეგისტრაციის მეორე ეტაპის გავლის შემდეგ ინფორმაცია ჩაიწერება Studenti_cxrili მონაცემთა ბაზაში. ცხრილში ინახება ინფორმაცია სემესტრულად, სტუდენტის მიერ რეგისტრაციის მეორე ეტაპზე არჩეული საგნების და ამ საგნებში მიღებულ საბოლოო შეფასებების შესახებ.

როგორც უკვე ზემოთ ავღნიშნეთ, ბუფეტით სარგებლობის მოდული წარმოადგენს უნივერსიტეტის მართვის ბიომეტრიული სისტემის ერთ-ერთ მოდულს.

ეს მოდული განკუთვნილია პროფესორ – მასწავლებლებისათვის, თანამშრომლებისათვის და სტუდენტებისათვის. უნივერსიტეტში შემოსულმა სტუმრებმა ბუფეტით უნდა ისარგებლონ ტრადიციული მეთოდით.

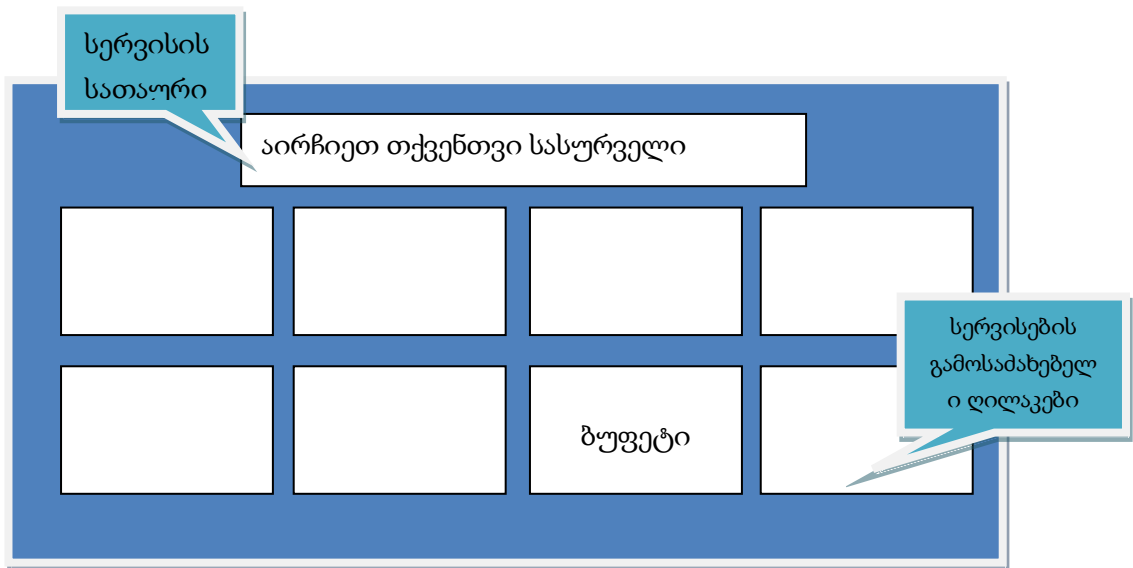
ბუფეტით სარგებლობის მოდული მდგომარეობს შემდეგში:

არსებობს ყოველდღიური მენიუები და მათი შეთავაზების სერვისი. მომხმარებელის მიერ ბუფეტის სერვისის გახსნისას გამოდის ყოველდღიური მენიუ და ასევე სასადილოს მიერ შეთავაზებული მიმდინარე კომპლექტები (მენიუები). მომხმარებელს უნდა შეეძლოს ან კონკრეტული მენიუს არჩევა ან/და ცალცალკე პროდუქტების შეძენა. შეკვეთის გაფორმებისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს დროის ფაქტორი,

ვინაიდან ზოგიერთ საკვებს აქვს მომზადების დროის ლიმიტი. შეკვეთის შემთხვევაში თუ მომხმარებელი საგრძნობლად გადააცილებს სასადილოში მისვლის დროს, უნივერსიტეტის ადმინისტრაციის მიერ დადგენილი წესით, შესაძლებელია შეკვეთის საფასურის მომხმარებლის ანგარიშიდან ჩამოჭრა ან შესაბამისი თანხის დაბლოკვა. მომხმარებელს უნდა შეეძლოს შეკვეთის გაუქმება გარკვეული დროით ადრე. შეკვეთის გაუქმებისათვის მომხმარებელი აუცილებლად უნდა შევიდეს ბუფეტით სარგებლობის მოდულში და იქ მოახდინოს შეკვეთის გაუქმება.

ბუფეტის ადმინისტრაციას ერთი დღით ადრე სისტემაში შეაქვს შემდგომი დღის მენიუ და მომხმარებლისათვის საინტერესო ინფორმაცია (მაგ. კალორიები, სამარხვო/არა სამარხვო, ცხელი/ცივი, საკვების მომზადების დრო და სხვა). ასევე ბუფეტის მხარე ხედავს, თუ რომელმა მომხმარებელმა რა შეუკვეთა და რა დროსთვის. ბუფეტში დამონტაჟებულ ტაბლოზე ჩანს გამზადებული შეკვეთების სია.

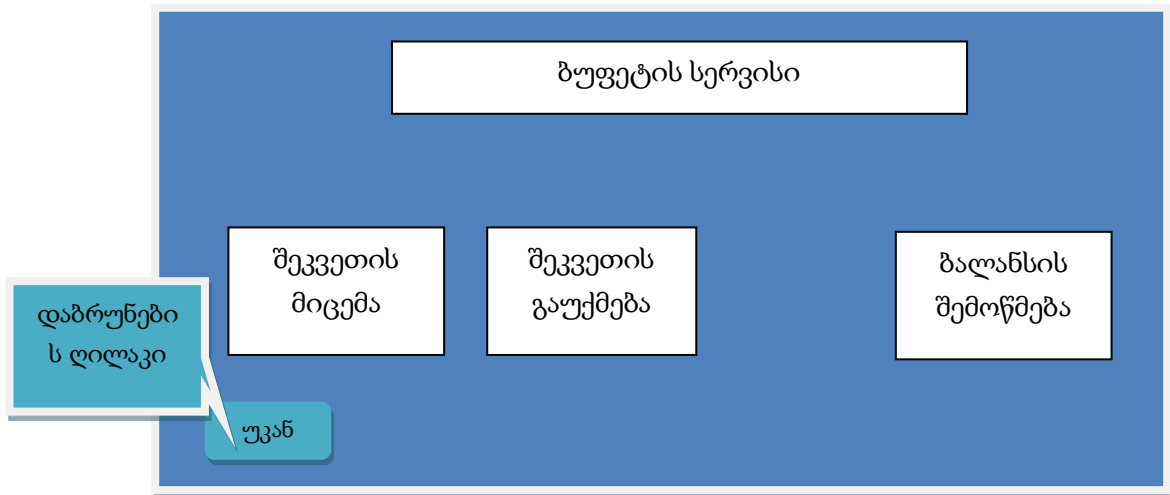
ბუფეტის სერვისის გამოყენება შესაძლებელია ნებისმიერი საერთო მოხმარების ბიომეტრიული ტერმინალიდან, სადაც სტუდენტი, პროფესორ –მასწავლებელი ან თანამშრომელი თავდაპირველად ახდენს იდენტიფიცირებას და უკვე შემდგომ ირჩევს ბუფეტის სერვისს (ნახ. 40).



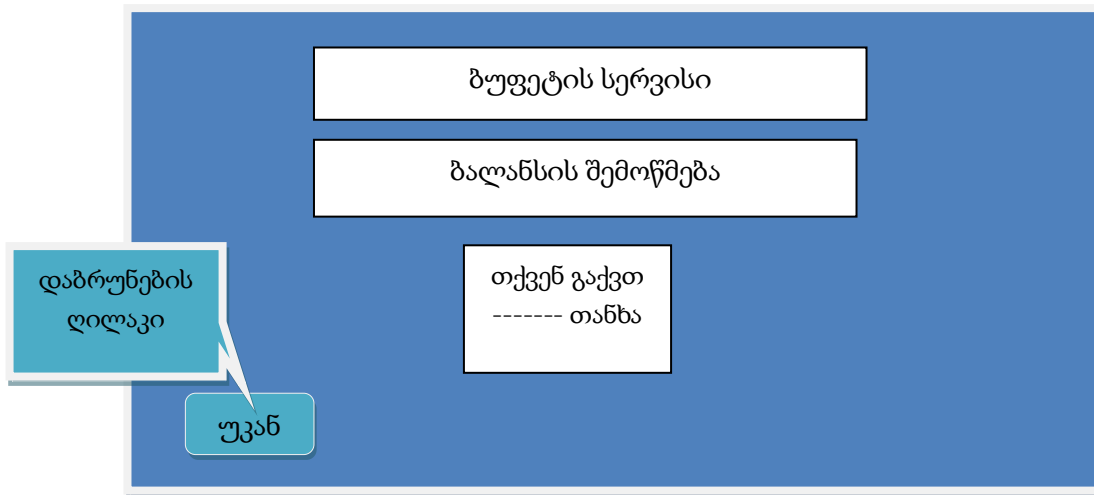
ნახ. 40. სასურველი სერვისის არჩევა-ბუფეტი

მომხმარებელი ირჩევს სასურველ სერვისს, განვიხილოდ კერძოდ ბუფეტის მოდული.

სერვისის შერჩევის შემდეგ გამოდის ფანჯარა (ნახ. 41), სადაც მომხმარებელს შეუძლია შეკვეთის მიცემა, გაუქმება ან ბალანსის შემოწმება. ასევე შეუძლია დაბრუნდეს უკან.



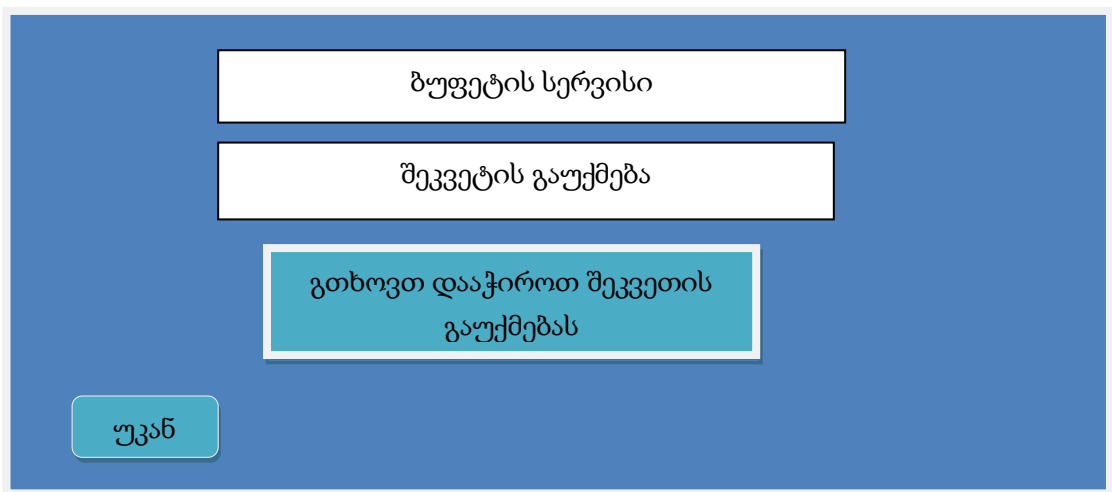
ნახ. 41. ბუფეტის სერვისი.



ნახ. 42. ბალანსის შემოწმება.

თუ მომხმარებელი შეარჩევს ბალანსის შემოწმებას (ნახ. 42), მას ფანჯარაზე გამოუვა ინფორმაცია ვირტუალურ ბალანსზე არსებული თანხის შესახებ.

თუ მომხმარებელი შეარჩევს შეკვეთის გაუქმებას (ნახ. 43), გამოვა ფანჯარა, სადაც დაადასტურებს შეკვეთის გაუქმებას.



ნახ. 43. შეკვეთის გაუქმება.

“შეკვეთის მიცემის” (ნახ. 44) არჩევის შემთხვევაში გამოვა ფანჯარა, სადაც მომხმარებელი შეძლებს შეარჩიოს მისთვის სასურველი დასახელების პროდუქტი, მიუთითოს რაოდენობა და გაეცნოს ფასებს.

შეკვეთის მიცემა

#	დასახელება	რაოდენობა	ფასი
1			
2			
3			
4			
5			

უკან
შემდეგ

ნახ. 44. შეკვეთის მიცემა.

შეკვეთის მიცემას ასრულებს „შემდეგ“ ღილაკზე ზემოქმედებით და იხსნება ახალი ფანჯარა „მენიუს გადამოწმება“ (ნახ. 45). მომხმარებელს შეუძლია ნახოს მის მიერ შერჩეული მენიუ და მისი საერთო ღირებულება. აირჩიოს SMS ღილაკი - ტექსტური შეტყობინების გაგზავნა მენიუს გამზადებისას. ამ ღილაკს აქვს მხოლოდ მონიშვნა/გაქრობის ფუნქცია. მენიუს შეცვლის შემთხვევაში ხდება ზემოქმედება ღილაკზე „უკან“. „შემდეგ“ ღილაკზე ზემოქმედებით კი - შეკვეთის მიცემის შემდეგ გვერდზე.

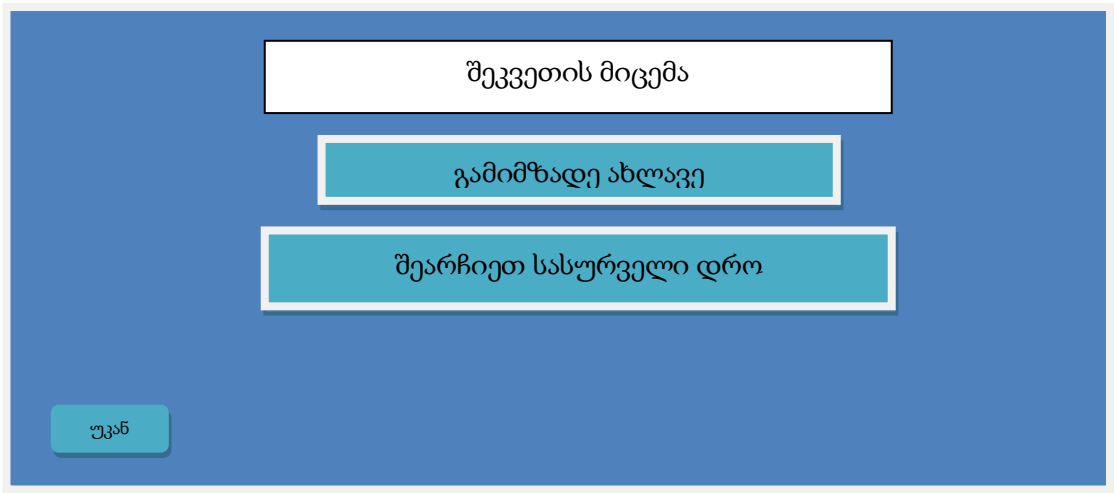
მენიუს გადამოწმება

#	დასახელება	რაოდენობა	ფასი
1			
2			
3			
4			
-			

უკან
სულ
თანა
შემდეგ

ნახ. 45. მენიუს გადამოწმება.

„შემდეგ“ ლილაკზე გადასვლისას გაიხსნება „შეკვეთის მიცემა“ ფანჯარა (ნახ. 46), რომელიც მომხმარებელს სთავაზობს ორ პირობას: „გამიმზადე ახლავე“ და „შეარჩიეთ სასურველი დრო“ ასევე შეუძლია უკან დაბრუნება.



ნახ. 46. შეკვეთის მიცემა.

თუ მომხმარებელი აირჩევს „გამიმზადე ახლავე“, ეკრანზე გამოვა შეტყობინება, რამდენ ხანში იქნება მზად მისი შეკვეთა(ნახ. 47).



ნახ. 47. თქვენი შეკვეთა გამზადდება.

ხოლო თუ მომხმარებელი აირჩევს „შეარჩიეთ სასურველი დრო“ (ნახ. 48), მაშინ გამოსულ ფანჯარაში მომხმარებელმა უნდა მიუთითოს თარიღი და დრო. (თარიღში შესაძლებელია მაქსიმუმ მეორე დღის მითითება).

შეკვეთის მიცემა

შეარჩიეთ სასურველი დრო

9/19/2011 11 :00 AM

უკან შემდეგ

ნახ. 48. შეარჩიეთ სასურველი დრო.

თუ მომხარებელი გამოიყენებს „შემდეგ“ ლილაკს (ორივე წინა შემთხვევაში), მაშინ სისტემა გადაიყვანს შეკვეთის დასრულების ფანჯარაზე, სადაც მომხმარებელს სთხოვს დაუდასტუროს შეკვეთა ან გააუქმოს ის (ნახ. 49).

შეკვეთის დასრულება

გთხოვთ დაადასტუროთ შეკვეთა

დიახ არა

უკან მთავარ მენიუში დაბრუნება

ნახ. 49. გთხოვთ დაადასტუროთ შეკვეთა

შეკვეთის დასრულებისას დადებითი პასუხის მიცემის შემთხვევაში სისტემას გამოაქვს შეკვეთის კოდი (ნახ. 50) რომელიც ავტომატურად გაეგზავნება მომხმარებელს SMS-ის სახით.

ნახ. 50. მომხმარებლის შეკვეთის კოდი.

შემოთავაზებული სისტემით ბუფეტისათვის მენიუს შეკვეთის პროცესი მიმდინარეობს შემდეგი ალგორითმით:

ბიჯი 1. მომხმარებელმა უნდა შეარჩიოს მისთვის სასურველი სერვისი (ნახ. 40).

ბიჯი 2. თუ მომხმარებელმა აირჩია „ბალანსის შემოწმება“ (ნახ. 42), ის გადადის ბიჯ 3-ზე, თუ აირჩია „შეკვეთის გაუქმება“ (ნახ. 43) ის გადადის ბიჯ 15-ზე, თუ არა და ის გადადის ბიჯ 4-ზე. წინააღმდეგ შემთხვევაში ირჩევს „უკან“ და ბრუნდება საწყის ფანჯარაზე.

ბიჯი 3. ბალანსის შემოწმებისას (ნახ. 42) სტუდენტი ხედავს, რამდენი აქვს თანხა მას ვირტუალურ ბალანსზე. „უკან“ ლილაკის შერჩევისას დაბრუნდება წინა ფანჯარაზე.

ბიჯი 4. „შეკვეთის მიცემის“ (ნახ. 44) არჩევის შემთხვევაში გამოდის ფანჯარა, სადაც მოცემულია პროდუქტების სია. მომხმარებელი ნიშნავს მისთვის სასურველ პროდუქტს და რაოდენობას, ირჩევს ლილაკს „შემდეგს“ და გადადის ბიჯ 5-ზე (ნახ. 45). წინააღმდეგ შემთხვევაში „უკან“ ლილაკით ბრუნდება ბიჯ 2-ზე (ნახ. 41).

ბიჯი 5. მომხმარებელი ახდენს შერჩეული მენიუს გადამოწმებას. იმავე ფანჯარაში ხედავს რა ღირებულება აქვს მის მიერ შერჩეულ მენიუს

(ნახ. 45). მომხმარებელს აქვს შესაძლებლობა გაააქტიუროს ჩამქრალი ლილაკი „SMS გზავნილი“, რომელიც შეკვეთის გამზადებისთანავე აგზავნის SMS-ს მომხმარებელთან. მომხმარებელი იყენებს ლილაკს „შემდეგს“ და გადადის ბიჯ 6-ზე. წინააღმდეგ შემთხვევაში „უკან“ ლილაკით ბრუნდება ბიჯ 4-ზე.

ბიჯი 6. მომხმარებელმა უნდა შეარჩიოს ან „გამიმზადე ახლავე“ (ნახ. 46) და გადადის ბიჯ 7-ზე ან „შეარჩიეთ სასურველი დრო“ და გადადის ბიჯ 8-ზე. „უკან“ ლილაკით ბრუნდება ბიჯ 5-ზე.

ბიჯი 7. გამოდის შეტყობინება „თქვენი შეკვეთა გამზადდება“ (ნახ. 47) და მითითებულია დრო. „შემდეგ“ ლილაკზე დაჭერით გადადის ბიჯ 9 -ზე. „უკან“ ლილაკზე დაჭერით ბრუნდება ბიჯ 6-ზე.

ბიჯი 8. „შეარჩიეთ სასურველი დრო“ (ნახ. 48) - მომხმარებელმა უნდა შეარჩიოს ის დრო, რომელიც მისთვის ხელსაყრელია მენიუს ასაღებად. მაქსიმუმ ერთი დღით ადრე შეუძლია შეკვეთის გაკეთება. „უკან“ ლილაკით ბრუნდება ბიჯ 6-ზე. „შემდეგ“ ლილაკით გადადის ბიჯ 9 -ზე.

ბიჯი 9. „გთხოვთ დაადასტუროთ შეკვეთა, (ნახ. 49) მომხმარებელი ან „დიახ“ ან „არა“ პასუხით აფიქსირებს შეკვეთაზე თანხმობას ან უარყოფას. „უკან“ ლილაკის არჩევისას მომხმარებელი გადადის წინა ბიჯზე. „არა“ ლილაკზე დაჭერისას და „მთავარ მენიუში დაბრუნებაზე“ დაჭერისას გადადის ბიჯ 1-ზე. „დიახ“ ლილაკით გადადის ბიჯ 10-ზე.

ბიჯი 10. ეკრანზე გამოდის შეკვეთის კოდი, რომელიც ავტომატურად მომხმარებელს ეგზავნება მობილურზე SMS-ს სახით, „უკან“ ლილაკის არჩევისას მომხმარებელი გადადის წინა ბიჯზე. „მთავარ მენიუში დაბრუნების“ ლილაკით გადადის ბიჯ 1-ზე.

ბიჯი 11. ლილაკით „გთხოვთ დააჭიროთ შეკვეთის გაუქმებას“ (ნახ. 43) მომხმარებელი აუქმებს შეკვეთას. თუ ლილაკი არის მკრთალი, ეს გულისხმობს, რომ ამ შეკვეთის გაუქმების შესაძლო დრო ამოწურულია.

ბიჯი 12. ბუფეტის ადმინისტრატორი აფიქსირებს სისტემაში, რომ შეკვეთა მზადაა.

ბიჯი 13. მზა შეკვეთის ნომერი გამოდის ბუფეტის ტაბლოზე.

ბიჯი 14. თუ მომხარებელს გააქტიურებული ქონდა „SMS გზავნილის“ გაგზავნის სერვისი, ის მას ავტომატურად გაეგზავნება.

ბიჯი 15. მომხარებელი მიდის ადმინისტრატორთან და გადის ბიომეტრიულ იდენტიფიცირებას. იდენტიფიცირების შემდეგ ადმინისტრატორი ხედავს მომხარებლის შეკვეთის კოდს, აწვდის მას შეკვეთას და ანგარიშსწორებაც ავტომატურად ხდება.

ბიბლიოთეკით სარგებლობის მოდული:

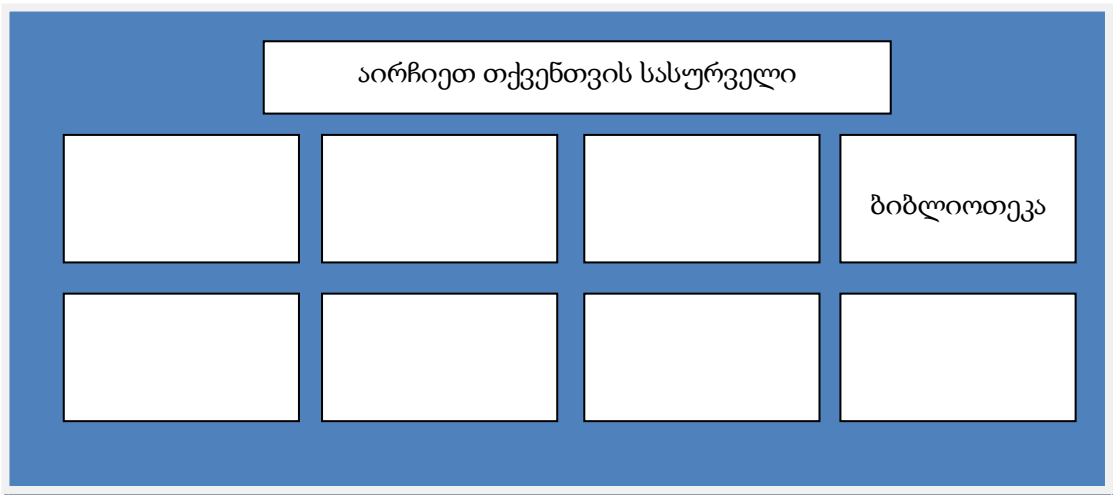
უნივერსიტეტის მართვის ბიომეტრიული სისტემის ერთ-ერთი შემადგენელი მოდული არის ბიბლიოთეკით სარგებლობის მოდული, რომლითაც სარგებლობა შეუძლია ნებისმიერ სტუდენტს, ლექტორს თუ თანამშრომელს.

უნივერსიტეტს აქვს აღწერილი მონაცემთა ბაზაში ბიბლიოთეკაში არსებული ლიტერატურა. მონაცემთა ბაზაში არის სტანდარტული ველები: ლიტერატურის ავტორი, გამოშვების წელი, დარგი, მაქსიმალური გატანის ხანგრძლივობის დრო და სხვა. ლიტერატურის ყდა არის სკანირებული ვიზუალიზაციის მიზნით და ყველა ლიტერატურას აქვს დაკრული დამცავი (RFID) ელექტრონული იარლიყი.

მომხმარებელი (სტუდენტი, ლექტორი, თანამშრომელი) ეძებს ან საკუთარი კომპიუტერით, ან ბიბლიოთეკაში არსებული ზოგადი გამოყენების ბიომეტრიული ტერმინალების საშუალებით სასურველ ლიტერატურას და საჭიროების შემთხვევაში ახდენს გამოწერას. სერვისის ერთ-ერთი უპირატესობა არის, ბიბლიოთეკაში არსებული RFID სისტემის სკანერის დახმარებით, ლიტერატურის ელექტრონული RFID იარლიყის წაკითხვა. მომხმარებლის ბიომეტრიული კონტროლით, ავტომატურად ეს ლიტერატურა მიეზმება მომხმარებლის პროფილს და მას მუდმივად მის

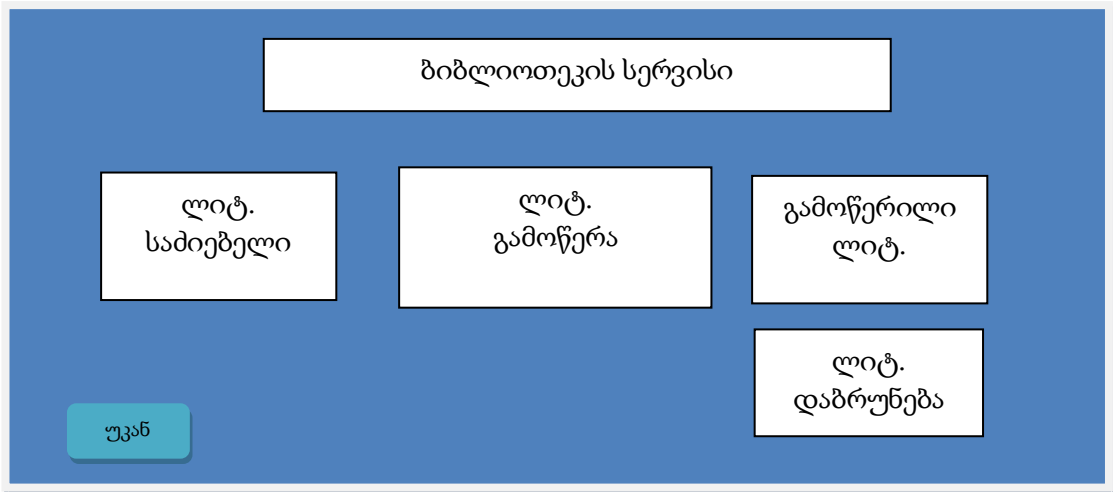
ჩანართზე გამოუჩნდება ლიტერატურა და შეახსენებს ჩაბარების ვადას. ჩაბარების ვადა შესაძლებელია შეახსენოს SMS შეტყობინებითაც. გამოწერის შემდეგ ლიტერატურის ელექტრონულ იარლიყს მოეხსენება უსაფრთხოების კოდი და მომხმარებელი შეძლებს გაიტანოს ლიტერატურა ბიბლიოთეკის ტერიტორიიდან. უსაფრთხოების კოდის არმოხსნის შემთხვევაში, გასასვლელში დამონტაჟებული RFID დამცავი სკანერები დააფიქსირებენ არასანქცირებულ გატანას და ჩაირთვება სირენის ხმა.

ზოგადი დანიშნულების ბიომეტრიულ ტერმინალებზე მომხმარებელს აქვს შესაძლებლობა აირჩიოს ბიბლიოთეკით სარგებლობის სერვისი (ნახ. 51).



ნახ. 51. სასურველი სერვისის არჩევა-ბიბლიოთეკა.

შესაბამისი სერვისის არჩევის შემდეგ გამოდის ფანჯარა, სადაც მომხმარებელს შეუძლია დაათვალიეროს მის მიერ უკვე „გამოწერილი ლიტერატურა“ (მიმდინარე და დაბრუნებული). დაიწყოს ახალი „ლიტერატურის ძებნა“, „გამოიწეროს ლიტერატურა“, „დააბრუნოს ლიტერატურა“. ამდენად, ბიბლიოთეკის სერვისის სამუშაო ფანჯარა მოცემულია ნახ. 52-ზე.



ნახ. 52. ბიბლიოთეკით სარგებლობის მოდულის სამუშაო ფანჯარა

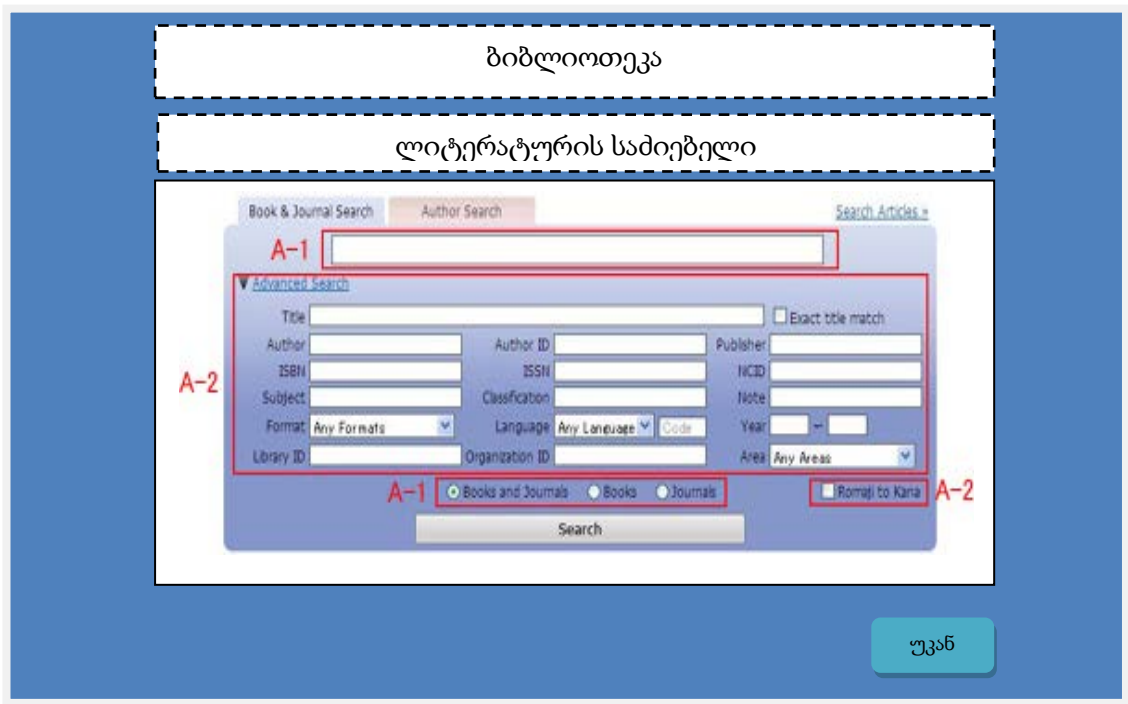
იმ შემთხვევაში, თუ მომხმარებელი გამოიყენებს „გამოწერილი ლიტერატურის“ ლილაკს, გამოვა ფანჯარა, სადაც მომხმარებელს შეეძლება ნახოს იმ ლიტერატურის სია, რაც აქამდე ქონდა გამოწერილი, ნახოს, როდის იყო ის გამოწერილი და რა როდის დააბრუნა. სტატუსის ველში არის ინფორმაცია ლიტერატურის შესახებ, არის უკვე დაბრუნებული თუ ჯერ კიდევ მომხმარებლის ბალანსზეა (ნახ. 53).

#	დასახელება	გამოწერის დრო	დაბრუნების დრო	სტატუსი

ნახ. 53. გამოწერილი ლიტერატურის ფანჯარა

იმ შემთხვევაში, თუ მომხმარებელი გამოიყენებს „ლიტერატურის საძიებელის“ ლილაკს, ეკრანზე გამოვა ახალი ფანჯარა (ნახ. 54). მომხმარებელს

შეუძლია შეავსოს ძეგლის რომელიმე ველი და „Search“ ღილაკის დახმარებით ახალ ფანჯარაში გამოვა შესაბამისი ლიტერატურის სია.



ნახ. 54. ლიტერატურის საძიებელი

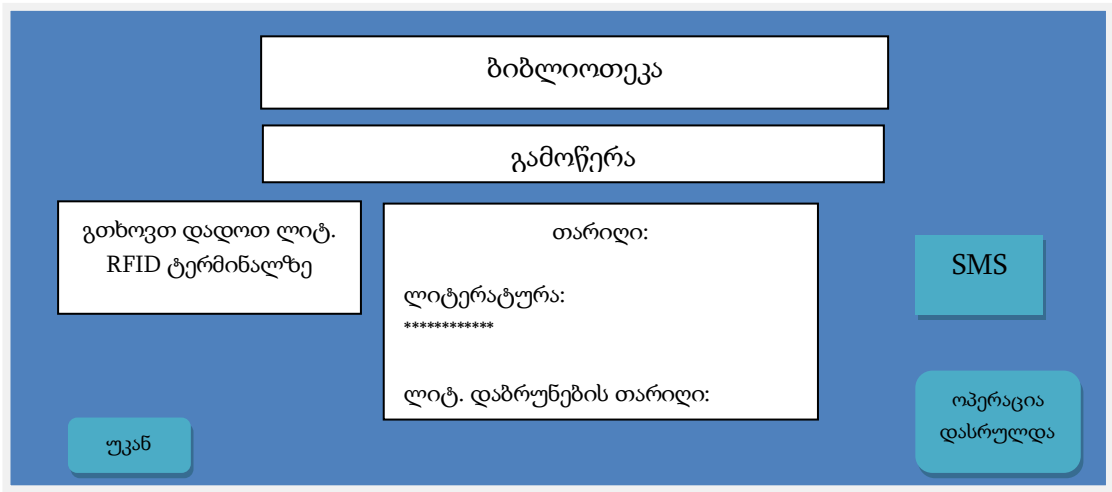


ნახ. 55. ლიტერატურის საძიებელი / გამოწერა საცავიდან.

ლიტერატურის გამოწერა შესაძლებელია მხოლოდ ბიბლიოთეკის ტერიტორიიდან. იმ შემთხვევაში, თუ ლიტერატურა იმყოფება საცავში, მომხმარებელმა უნდა შეარჩიოს ბრძანება „გამოწერა საცავიდან“ (ნახ. 55), ინფორმაცია გადაეგზავნება ბიბლიოთეკის ადმინისტრატორს და მას საცავიდან გამოწერილი ლიტერატურის დახლზე განათავსებენ. თუ

მომხარებელი გამოიყენებს ღილაკს „გამოწერას“, ის გადავა გამოწერის ფანჯარაზე.

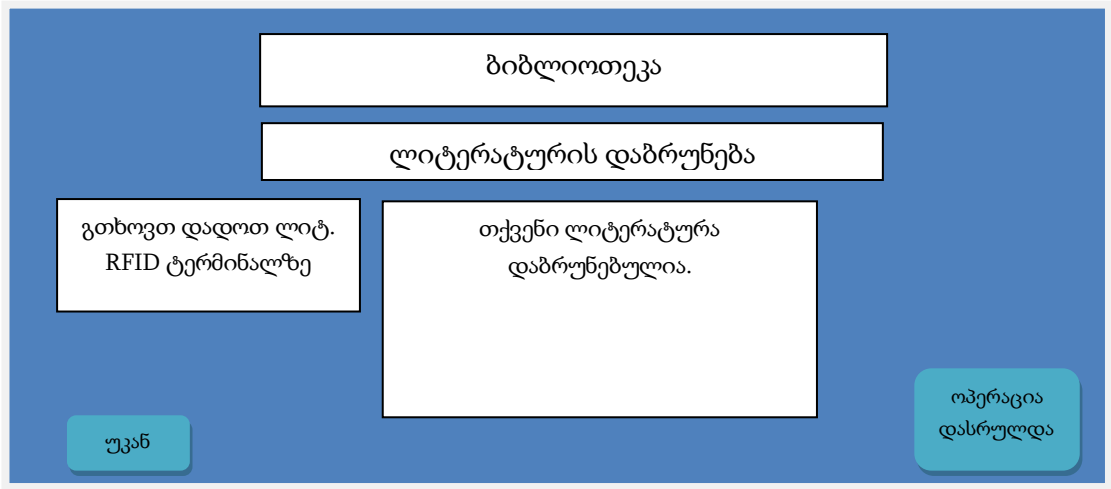
„გამოწერის“ ფანჯარაში მომხმარებელს შეუძლია გაააქტიუროს მკრთალი „SMS“ ღილაკი, რომელიც ლიტერატურის ჩაბარების წინა დღეს SMS-ით შეატყობინებს მომხმარებელს მისი ჩაბარების ვადას. ლიტერატურის გამოწერის დასრულებისათვის მომხმარებელმა უნდა გამოიყენოს ღილაკი „ოპერაციის დასრულება“ (ნახ. 56).



ნახ. 56. გამოწერის ოპერაციის დასრულების ფანჯარა

ოპერაციის დასრულების შემდეგ სისტემა გადადის მთავარ მენიუზე. თავდაპირველ ფანჯარაში ლიტერატურის დაბრუნების ღილაკზე ზემოქმედების შემდეგ გამოვა ფანჯარა (ნახ. 57), რომელიც მოსთხოვს დასაბრუნებელი ლიტერატურის RFID სკანერით წაკითხვას. ამ დროს ლიტერატურა მოიხსნება მომხმარებლის პროფილიდან და გააქტიურდება იარლიყის უსაფრთხოების კოდი.

ოპერაციის დასრულების შემდეგ სისტემა გადადის მთავარ მენიუზე.



ნახ. 587. ლიტერატურის დაბრუნების ფანჯარა

შემოთავაზებული სისტემით ბიბლიოთეკიდან ლიტერატურის გამოწერის პროცესი მიმდინარეობს შემდეგი ალგორითმით:

ბიჯი 1. მომხმარებელმა უნდა შეარჩიოს მისთვის სასურველი მოდული (ნახ. 51).

ბიჯი 2. ნახ. 52-ზე - თუ მომხმარებელი აირჩევს ღილაკს „გამოწერილი ლიტერატურა“, ის გადავა ბიჯ 3-ზე. თუ აირჩევს „ლიტერატურის გამოწერას“, ის გადავა ბიჯ 6-ზე. ხოლო თუ აირჩევს ღილაკს „ლიტერატურის საძიებელს“, გადავა ბიჯ 4-ზე. თუ აირჩევს „ლიტერატურის დაბრუნებას“, გადავა ბიჯ 7-ზე. თუ აირჩევს ღილაკს „უკან“, დაბრუნდება მოდულების არჩევის ფანჯარაზე - ბიჯ1-ზე.

ბიჯი 3. „გამოწერილი ლიტერატურის“ არჩევის შემდეგ ეკრანზე გამოდის ფანჯარა (ნახ. 53), სადაც მოცემულია მომხმარებლის მიერ გამოწერილი ლიტერატურის სია შემდეგი ინფორმაციით: დასახელება, გამოწერის დრო, დაბრუნების დრო, სტატუსი, რაც გულისხმობს ლიტერატურა უკვე დაბრუნებულია, თუ ჯერ კიდევ მომხმარებელს აქვს.

„უკან“ ლილაკის გამოყენებისას მომხმარებელი ბრუნდება ბიბლიოთეკის სერვისის მთავარ ფანჯარაში ანუ ბიჯ 2-ზე.

ბიჯი 4. „ლიტერატურის საძიებლის“ არჩევისას გამოდის ფანჯარა (ნახ. 54), სადაც მომხმარებელს შეუძლია ჩაწეროს ძებნის სხვადასხვა ველებში მისთვის ცნობილი ინფორმაცია და Search ლილაკით მოძებნოს შესაბამისი ლიტერატურა. „Search“ ლილაკზე ზემოქმედების შემდეგ გადავა ბიჯ 5-ზე.

ბიჯი 5. ლიტერატურის საძიებელს გამოაქვს ჩამოთვლილი ლიტერატურა შემდეგი პარამეტრებით (ნახ. 55): დასახელება, განთავსებულია (სექცია, თარო/ საცავი), სტატუსი (ადგილზეა/გატანილია) და საცავიდან გამოწერა. „საცავიდან გამოწერის“ მონიშვნის შემთხვევაში ბიბლიოთეკის მენეჯერს ეგზავნება შეტყობინება, რის შემდეგაც ლიტერატურას საცავიდან განათავსებენ საცავიდან გამოწერილი ლიტერატურის დახლზე. თუ მომხმარებელი გამოიყენებს ლილაკს-„გამოწერა“, ის გადავა ბიჯ 6-ზე.

ბიჯი 6. გამოწერის მოდული – ლიტერატურის სპეციალურ RFID ტერმინალზე განთავსებისას ის მომხმარებლის კუთვნილებაში გადადის დაბრუნების თარიღამდე, რომელიც ასევე გამოჩნდება ეკრანზე. მომხმარებელს შეუძლია გააქტიუროს „SMS“ ლილაკი, რათა ლიტერატურის დაბრუნების ვადის ამოწურვის წინა დღეს, მომხმარებელს გაეგზავნოს SMS შეტყობინება და გაახსენოს ვადის ამოწურვა. ლიტერატურის გამოწერის ოპერაციის დასასრულებლად მომხმარებელი ირჩევს ბრძანებას „ოპერაციის დასრულება“ (ნახ. 56) და ის გადადის ბიჯ 1-ზე. „უკან“ ლილაკის არჩევისას გადადის ბიჯ 2-ზე.

ბიჯი 7. „ლიტერატურის დაბრუნების“ არჩევის შემთხვევაში სპეციალურ RFID ტერმინალზე ლიტერატურის განთავსებისას გამოვა შეტყობინება „თქვენი ლიტერატურა დაბრუნებულია“ (ნახ. 57). ლიტერატურის დაბრუნების ოპერაციის დასასრულებლად მომხმარებელი

ირჩევს ბრძანებას „ოპერაციის დასრულება“ და გადადის ბიჯ 1-ზე. „უკან“ ღილაკის არჩევისას გადადის ბიჯ 2-ზე.

2.12. უნივერსიტეტის მართვის ბიომეტრიული სისტემის საიმედოობის საკითხები

ბიომეტრიული ნიშნები (მახასიათებლები) - ეს არის ყოველი ადამიანის ზუსტი, ინდივიდუალური, ბიოლოგიურად დადგენილი მახასიათებლები. არ არსებობს ორი ერთნაირი ბიომეტრიული ნიშნების ადამიანი. იდენტიფიკაციის ბიომეტრიული მეთოდების მაგალითებია თითის ანაბეჭდის ანალიზი, ხელის გეომეტრიული ფორმა, თვალის ფერადი გარსის სისხლძარღვთა განლაგება, სახე, ხმა, ხელმოწერის დინამიკა, კლავიატურაზე მუშაობის რიტმი და სხვა. დღეისათვის, უკვე სამმა ბიომეტრიულმა მეთოდმა დაამტკიცა თავისი პრაქტიკული გამოყენება: ამოცნობა თითის ანაბეჭდებით, სახის ნაკვთებითა და თვალის გარსით.

სულ ცოტა ხნის წინ იდენტიფიკაციის ბიომეტრიული მეთოდები შეიძლება შეგვხვედროდა მხოლოდ სამეცნიერო პოპულარულ წიგნებსა და ფილმებში. თანამედროვე ბიომეტრია იწყება გასული საუკუნის 70-იანი წლებიდან. პირველი ბიომეტრიული სისტემები იძლეოდა დაცვის მაღალ ხარისხს მასში შემავალი მაღალი ღირებულებების ბიომეტრიული მოწყობილობების წყალობით. ამ ბოლო ხანებში გამოჩნდა იაფი მიკროპროცესორები და გამოსახულებაზე სამუშაო ელექტრონული ტექნიკა, რომლებმაც საგრძნობლად გაზარდა ბიომეტრიული მოწყობილობების სიზუსტე და დაწია მისი მატერიალური ღირებულება (ფასი).

ორგანიზაციის მუშაობის მართვა ბევრად არის დამოკიდებული იმ ხელისშემშლელ ფაქტორებზე, რომლებიც თავს იჩენს ხოლმე. ერთ-ერთი ასეთია ორგანიზაციის გამომთვლელ რესურსებში, ობიექტების ტერიტორიაზე ან/და კონფიდენციალური ინფორმაციის წყაროში დაშვების უფლების დარღვევა. იმისათვის, რომ განასხვავონ თანამშრომლებისა და კლიენტების მიერ გარკვეულ ობიექტებზე ან იმ ინფორმაციაზე დაშვება,

რომელსაც გააჩნია გარკვეული ღირებულება, არსებობს სპეციალური ელექტრონული სისტემები. დღეისათვის, ბევრი დაწესებულება ნაწილობრივ ან მთლიანად იყენებს ასეთ სისტემებში ბიომეტრიას.

საერთოდ ამბობენ, რომ აბონენტთა ან/და აბონენტთა ჯგუფის დაშვების (მიღების) კონტროლი მათი იდენტიფიკაციის ან აუტენტიფიკაციის საშუალებით, არის შეზღუდული. დაშვების ნებისმიერი კონტროლის სისტემის მიზანი იმაში მდგომარეობს: იმ ადამიანებმა, ვისაც გააჩნია შესაბამისი უფლებები, შეაღწიონ გარკვეულ ზონებში. ეს კი როგორც წესი, შესაძლებელია მხოლოდ ბიომეტრიული მოწყობილობების გამოყენებით.

ნებისმიერი ბიომეტრიული მოწყობილობების ფუნქცია - პიროვნების ამოცნობაა. დაშვების კონტროლი საჭიროებს არა მარტო იდენტიფიკაციას, არამედ სისტემას შეუძლია მოგცეთ ან არ მოგცეთ დაშვების საშუალება დღის გარკვეული მონაკვეთების მიხედვით, ან/და აუცილებლობის შემთხვევაში ჩართოს განგაშის სიგნალი. ამ ამოცანების გადასაწყვეტად ბიომეტრიულ ტექნოლოგიებს აქვს სხვადასხვა ხერხი.

ტრადიციულთან შედარებით პიროვნების იდენტიფიკაციის ბიომეტრიულ მეთოდებს აქვს რამოდენიმე უპირატესობა. კერძოდ:

- ბიომეტრიული ნიშნების ფალსიფიცირება ძალიან ძნელია;
- ბიომეტრიული ნიშნების უნიკალურობა იძლევა იდენტიფიკაციის უტყუარობის ძალიან მაღალ ხარისხს;
- ბიომეტრიული იდენტიფიკატორი არ შეიძლება დაგავიწყდეს, როგორც პაროლი ანდა დაკარგო როგორც პლასტიკური ბარათი.

ჩვენს მიერ დამუშავებულ უნივერსიტეტის მართვის ბიომეტრიული სისტემას წაეყენება ორი ძირითადი მოთხოვნა: სუბიექტის აუტენტიფიცირება სისტემაში ან სუბიექტის დაშვება სისტემაში.

აუტენტიფიცირება (Authentication) ნამდვილობის შემოწმების პროცედურაა, მაგალითად: ნამდვილობის შემოწმება შედარების მეთოდით,

როდესაც მომხმარებლის შეყვანილი პაროლი დარღვევა ბაზაში არსებულ პაროლთან.

სანდოობის დონის და სისტემის უსაფრთხოების პოლიტიკის გათვალისწინებით, სანდოობის შემოწმება შეიძლება იყოს ერთმხრივი ან ორმხრივი. ძირითადად ის ხორციელდება სკრიპტოგრაფით.

აუტენტიფიცირება არ არის ავტორიზაცია (პროცედურა, რომელიც აძლევს სუბიექტს გარკვეულ უფლებებს) ან იდენტიფიცირება (სუბიექტის ამოცნობა მისი იდენტიფიცირების გზით).

აუტენტიფიცირების სისტემის ელემენტები

აუტენტიფიცირების ნებისმიერ სისტემაში ძირითადად შესაძლებელია რამდენიმე ელემენტის გამოყოფა:

- სუბიექტი, რომელმაც უნდა გაიაროს სისტემაში აუტენტიფიკაცია;
- სუბიექტის დახასიათება - მახასიათებელი თვისებები;
- აუტენტიფიცირების სისტემის მფლობელი, პასუხისმგებელია სისტემაზე და მის გამართულ მუშაობაზე;
- თავად აუტენტიფიცირების მექანიზმი - სისტემის მუშაობის პრინციპი;
- დაშვების მართვის მექანიზმი - სუბიექტისათვის განსაზღვრული დაშვების უფლების მინიჭება ან უარყოფა.

აუტენტიფიცირების ელემენტი	ორმოცი ყაჩაღის გამოქვაბული	სისტემაში რეგისტრაცია	ბანკომატი
სუბიექტი	ადამიანი, რომელმაც იცის პაროლი	მომხმარებლის ავტორიზაცია	პლასტიკური ბარათის მფლობელი
დახასიათება	პაროლი: “სეზამ გაიღე”	საიდუმლო პაროლი	საბანკო ბარათი და

			პეროსანლური იდენტიფიკატორი
აუტენტიფიცირების სისტემის მფლობელი	40 ყაჩალი	კომპანია, რომლის საკუთრებაცაა სისტემა	ბანკი
აუტენტიფიცირების მექანიზმი	ჯადოსნური მოწყობილობა, რომელიც რეაგირებს სიტყვებზე.	პაროლის შემამოწმებელი პროგრამული უზრუნველყოფა	ბარათისა და იდენტიფიკატორის შემამოწმებელი პროგრამული უზრუნველყოფა
დაშვების მართვის მექანიზმი	მექანიზმი, რომელიც გადაადგილებს ქვას გამოქვაბულში შესასვლელად.	დაშვების სისტემაში რეგისტრაციის პროცესი	ნებართვა შეასრულოს საბანკო ოპერაციები

ცხრილი 9. აუტენტიფიცირების ელემენტები

აუტენტიფიცირების ფაქტორები

ჯერ კიდევ კომპიუტერის შექმნამდე გამოიყენებოდა სხვადასხვა განმასხვავებელი ნიშნებით სუბიექტის ამოცნობა. ახლა სხვადასხვა მახასიათებლების გამოყენება დამოკიდებულია სისტემის საიმედოობის მოთხოვნებზე, უსაფრთხოებასა და განხორციელების ღირებულებაზე. გამოყოფენ აუტენტიფიცირების 3 ფაქტორს:

- ის რაც ჩვენ ვიცით - პაროლი. ეს არის საიდუმლო ინფორმაცია, რომელიც უნდა იცოდეს მხოლოდ ავტორიზებულმა მომხმარებელმა. პაროლი შეიძლება იყოს ვერბალური სიტყვა, ტექსტური სიტყვა, კომბინაცია საკეტისთვის ან პერსონალური იდენტიფიცირების

ნომერი (PIN). პაროლით დაშვების სისტემა საკმაოდ მარტივია განსახორციელებლად და იაფიც, თუმცა გააჩნია არსებითი მინუსები: პაროლის საიდუმლოდ შენახვა ხშირად არის პრობლემური, ბიომეტრიკები სისტემატურად იგონებენ ძარცვის, გატეხვის და პაროლის შერჩევის ახალ მეთოდებს. აქედან გამომდინარე, პაროლის დაცვის მექანიზმი ნაკლებად დაცულია.

- რაც ჩვენ გაგვაჩნია - აუტენტიფიცირების მოწყობილობა. მნიშვნელოვანია ის ფაქტი, რომ სუბიექტს გააჩნია რაღაც უნიკალური ნივთი. ეს შეიძლება იყოს პირადი ბეჭედი, საკეტის გასაღები, კომპიუტერისთვის ეს იქნება მონაცემთა ფაილი, რომელიც შეიცავს მახასიათებლებს. მახასიათებლები ხშირად ინტეგრირდება სპეციალურ აუტენტიფიკაციის მოწყობილობაში. მაგალითად, პლასტიკური ბარათი და სმარტ ბარათი. ბიომეტრიკებისთვის ასეთი მოწყობილობის შექმნა ხდება უფრო პრობლემური, ვიდრე პაროლის გატეხვა, ხოლო სუბიექტს შეუძლია მაშინვე განაცხადოს მოწყობილობის დაკარგვის/მოპარვის შესახებ. ამით ეს მეთოდი უფრო დაცულია, ვიდრე საპაროლე მექანიზმი, თუმცა ეს სისტემა უფრო ძვირადღირებულია.
- რაღაც, რაც არის ჩვენი ნაწილი - ბიომეტრია. ყველა ადამიანს გააჩნია თავისი უნიკალური ფიზიკური მახასიათებლები. ეს შეიძლება იყოს სახის გამოსახულება, თითის ან ხელის, ხელის გულის ანაბეჭდი, ხმა ან თვალის თავისებურებანი. სუბიექტის ხედვით ეს მეთოდი არის ყველაზე მარტივი: არ უნდა პაროლის დამახსოვრება, არც აუტენტიფიკაციის მოწყობილობის ტარება არ არის აუცილებელი, მაგრამ ბიომეტრიული სისტემა უნდა ფლობდეს მაღალ მგრძობელობას, რომ დაადასტუროს ავტორიზებული მომხმარებელი და ასევე უზუსტობისგან ბიომეტრიული მსგავსი ბიომეტრიული პარამეტრები. ასეთი სისტემის ღირებულება საკმაოდ

მაღალია. ბიომეტრიული სისტემების „მინუსების“ გათვალისწინებით ბიომეტრია რჩება საკმაოდ პერსპექტიულ გადაწყვეტად.

მრავალფაქტორული აუტენტიფიკაცია. ბოლო დროს უფრო ხშირად გამოიყენებენ ე.წ. მრავალფაქტორულ ან გაფართოებულ აუტენტიფიკაციას. ის არის დაფუძნებული რამდენიმე აუტენტიფიკაციის ფაქტორის ერთობლივ გამოყენებაზე, რაც უფრო ზრდის სისტემის დაცულობას.

მაგალითისთვის შეგვიძია მოვიყვანოთ SIM ბარათების გამოყენება მობილურ ტელეფონებში, სუბიექტი დებს თავის ბარათს ტელეფონში და ჩართვისას შეაქვს კოდი (პაროლი), ასევე, ზოგიერთ თანამედროვე კომპიუტერში არსებობს თითის ანაბეჭდის სკანერი, რომლის გამოყენების გარეშე ვერ ჩართავთ კომპიუტერს.

აუტენტიფიკაციის მეთოდის შერჩევასაც აუცილებელია გავითვალისწინოთ სასურველი სისტემის დაცულობის მახასიათებლები და სუბიექტის მობილობა.

შედარებითი ცხრილი:

რისკის დონე	სისტემისადმი მოთხოვნები	აუტენტიფიკაციის ტექნოლოგიები	გამოყენების მაგალითები
დაბალი	საჭიროა განვახორციელოთ აუტენტიფიკაცია სისტემასთან წვდომისთვის, ამავდროულად ქურდობას, გატეხვას, კონფიდენციალური ინფორმაციის გავრცელებას არ მოყვება მნიშვნელოვანი ზიანი.	რეკომენდირებულია მინიმალური მოთხოვნა მრავალჯერადი პაროლების გამოყენება.	ინტერნეტის ქსელში რეგისტრაცია
საშუალო	საჭიროა განვახორციელოთ აუტენტიფიკაცია სისტემასთან წვდომისთვის, ამავდროულად	რეკომენდირებულია მინიმალური მოთხოვნა	სუბიექტის მიერ საბანკო ოპერაციების

	ქურდობას, გატეხვას, კონფიდენციალური ინფორმაციის გავრცელებას მოყვება საშუალო ზიანი.	ერთჯერადი პაროლების გამოყენება.	განხორციელება
მაღალი	საჭიროა განვახორციელოთ აუტენტიფიკაცია სისტემასთან წვდომისთვის, ამავდროულად ქურდობას, გატეხვას, კონფიდენციალური ინფორმაციის გავრცელებას მნიშვნელოვანი ზიანი.	რეკომენდირებულია მინიმალური მოთხოვნა - მრავალ ფაქტორული აუტენტიფიკაციის გამოყენება.	მართველი აპარატის მიერ ბანკთაშორის მსხვილი ოპერაციების ჩატარება

ცხრილი 10. აუტენტიფიკაციის მეთოდის შერჩევის შედეგებითი ცხრილი

სუბიექტის აუტენტიფიცირება სისტემაში ხდება პაროლის, პლასტიკური ბარათის ან ბიომეტრიული მონაცემის საშუალებით. ამ საშუალებების გამოყენებით აუტენტიფიცირებას აქვს დადებითი და უარყოფითი მხარეები, რომლებიც ჩამოთვლილია ცხრილი 11-ში.

აუტენტიფიცირების საშუალებები	დადებითი მხარეები	უარყოფითი მხარეები
პაროლი	<ul style="list-style-type: none"> • დინამიურია 	<ul style="list-style-type: none"> • დაკარგვა • დავიწყება • აღრევა • მორგება
პლასტიკური ბარათი	<ul style="list-style-type: none"> • საიმედოა 	<ul style="list-style-type: none"> • დაკარგვა • დავიწყება • მორგება
ბიომეტრიული მონაცემი	<ul style="list-style-type: none"> • ერგონომიულია • საიმედოა 	<ul style="list-style-type: none"> • FAR-ზე დამოკიდებულება • მორგება

ცხრილი 11. აუტენტიფიცირების დადებითი და უარყოფითი მხარეები

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, აუტენტიფიცირების საშუალებების დანიშნულება არის სუბიექტის სინამდვილის შემოწმება, მაგრამ არსებობს პაროლის დაკარგვის, დავიწყების, მრავალი პაროლის შემთხვევაში ერთმანეთში აღრევის ან სხვის მიერ მორგების მცდელობის ალბათობები – $P_{\text{დაკარგვა}}^{\text{პაროლი}}$, $P_{\text{დავიწყება}}^{\text{პაროლი}}$, $P_{\text{აღრევა}}^{\text{პაროლი}}$, $P_{\text{მორგება}}^{\text{პაროლი}}$. მაშინ სუბიექტის მაგივრად სხვის მიერ პაროლის საშუალებით აუტენტიფიცირების განხორციელების ალბათობა იქნება

$$P_{\text{აუტ.სხვა}}^{\text{პაროლი}} = 1 - (1 - P_{\text{დაკარგვა}}^{\text{პაროლი}}) * (1 - P_{\text{მორგება}}^{\text{პაროლი}}).$$

იგივე ალბათობები პლასტიკური ბარათისათვის და ბიომეტრიული მონაცემისათვის იქნება:

$$P_{\text{აუტ.სხვა}}^{\text{ბარათი}} = 1 - (1 - P_{\text{დაკარგვა}}^{\text{ბარათი}}) * (1 - P_{\text{მორგება}}^{\text{ბარათი}}).$$

$$P_{\text{აუტ.სხვა}}^{\text{ბიომეტრია}} = 1 - (1 - P_{\text{მორგება}}^{\text{ბიომეტრია}}).$$

დავუშვათ, რომ $P_{\text{დაკარგვა}}^{\text{პაროლი}} = P_{\text{დაკარგვა}}^{\text{ბარათი}}$. რაც შეეხება ტერმინს - „პლასტიკური ბარათის მორგება“, ნაგულისხმევია ყალბი პლასტიკური ბარათის დამზადების შესაძლებლობა. გამომდინარე იქედან, რომ თანამედროვე პლასტიკური ბარათების დაცვის დონე საკმაოდ მაღალია, ხოლო სუბიექტის მიერ პაროლის შექმნის მექანიზმი - სუბიექტური, გარკვეული მიახლოებით შეიძლება ჩავთვალოთ, რომ

$$P_{\text{მორგება}}^{\text{პაროლი}} \gg P_{\text{მორგება}}^{\text{ბარათი}}, \text{ ამიტომ } P_{\text{აუტ.სხვა}}^{\text{პაროლი}} > P_{\text{აუტ.სხვა}}^{\text{ბარათი}}.$$

ბიომეტრიული მონაცემის შემთხვევაში, მისი დაკარგვა შეუძლებელია, მაგრამ შესაძლებელია მორგება (მაგალითად, თითის ანაბეჭდის ყალბი მულაჟების დამზადებით). დავუშვათ, რომ ყალბი ბარათის და ყალბი თითის ანაბეჭდის მულაჟების დამზადების ალბათობა ერთნაირია, მაშინ

$$P_{\text{აუტ.სხვა}}^{\text{ბარათი}} > P_{\text{აუტ.სხვა}}^{\text{ბიომეტრია}},$$

რამდენადაც არ არსებობს ბიომეტრიული საიდენტიფიკაციო საშუალების დაკარგვის საფრთხე.

ამდენად, ალბათობა იმისა, რომ სუბიექტის მაგივრად სხვა პიროვნება შეძლებს აუტენტიფიცირებას, ყველაზე ნაკლებია ბიომეტრიული იდენტიფიკატორის გამოყენების შემთხვევაში.

ახლა ვნახოთ როგორია იმის ალბათობები, რომ სუბიექტი შეძლებს აუტენტიფიცირებას სხვადასხვა იდენტიფიკატორის გამოყენების საშუალებით.

ალბათობა სუბიექტის მიერ აუტენტიფიცირებისა პაროლის გამოყენებით გაითვლება შემდეგნაირად:

$$P_{\text{აუტ.}}^{\text{პაროლი}} = 1 - P_{\text{დაკარგვა}}^{\text{პაროლი}} * P_{\text{აღრევა}}^{\text{პაროლი}} .$$

შესაბამისად, იგივე ალბათობა პლასტიკური ბარათისათვის იქნება:

$$P_{\text{აუტ.}}^{\text{ბარათი}} = 1 - P_{\text{დაკარგვა}}^{\text{ბარათი}} ,$$

$$\text{რომელიც } P_{\text{აუტ.}}^{\text{ბარათი}} > P_{\text{აუტ.}}^{\text{პაროლი}} .$$

ალბათობა იმისა, რომ სუბიექტი ბიომეტრიული მონაცემით გაივლის აუტენტიფიცირებას დამოკიდებულია კონკრეტული ბიომეტრიული მოწყობილობის პირველი რიგის შეცდომის დონეზე, რომელიც განისაზღვრება სისტემის ადმინისტრატორის მიერ. ამდენად,

$$P_{\text{აუტ.}}^{\text{ბიომეტრია}} = 1 - P_{\text{FAR}}^{\text{ბიომეტრია}} .$$

როგორც წესი, $P_{\text{FAR}}^{\text{ბიომეტრია}}$ არ აღემატება 0.0001-ს, რომელიც ბევრად ნაკლებია ვიდრე პლასტიკური ბარათის დაკარგვის ალბათობა.

ამდენად, ბიომეტრიული მონაცემით აუტენტიფიცირების გავლა სუბიექტის მიერ ბევრად უფრო საიმედოა, ვიდრე სხვა საიდენტიფიკაციო საშუალებების გამოყენება.

დასკვნები

- საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის თანამედროვე სისტემები ვერ უზრუნველყოფენ საუნივერსიტეტო პროცესების სრულად დაფარვას და ატარებენ ლოკალურ ხასიათს.
- საუნივერსიტეტო პროცესების მართვის თანამედროვე სისტემები ვერ უზრუნველყოფენ მომხმარებლის საიმედო და გარანტირებულ იდენტიფიცირებას და, აქედან გამომდინარე, ნაკლებად საიმედოა, ხასიათდებიან დაბალი ერგონომიულობით და დაბალი სწრაფქმედებით.
- საუნივერსიტეტო პროცესებში ბიომეტრიული ტექნოლოგიების გამოყენება მკვეთრად ამაღლებს მართვის სისტემის ეფექტურობას. განსაკუთრების ეს ეხება სისტემის გამტარუნარიანობას, მომხმარებლის იდენტიფიცირების საიმედოობას და ერგონომიულობას. ამასთან, მკვეთრად ფართოვდება სისტემის ფუნქციური შესაძლებლობები, რაც გამოიხატება ახალი სერვისული ფუნქციების ამოქმედებაში.
- საუნივერსიტეტო პროცესებში ბიომეტრიული ტექნოლოგიების გამოყენება მოითხოვს მართვის სისტემის აგების ახალ კონცეფციას, რომელიც ეფუძნება პიროვნების იდენტიფიცირებისათვის ბიომეტრიული ტექნოლოგიების გამოყენებას. აქედან გამომდინარე, სისტემის არქიტექტურა მოიცავს რამდენიმე ფუნქციური დანიშნულების ქვესისტემას პიროვნების ბიომეტრიული იდენტიფიცირების საშუალებებით. პიროვნების იდენტიფიცირების საშუალებების გამოყენებამ შესაძლებელი გახადა სისტემის არქიტექტურაში ყოფილიყო საერთო დანიშნულების ბიომეტრიული ტერმინალები სერვისების მისაღებად.
- დამუშავებულია უნივერსიტეტის თანამშრომელთა მიერ შესრულებული სამუშაოს აღრიცხვის ინტეგრირებული მოდელი,

უნივერსიტეტის თანამშრომელთა და სტუდენტთა რეგისტრირების ბიომეტრიული ქვესისტემის არქიტექტურა და ფუნქციონირების ალგორითმები, რაც გულისხმობს თანამშრომელთა მიერ შესრულებული სამუშაოს საიმედო აღრიცხვას და სტუდენტის მიერ სასწავლო პროცესზე დასწრების აღრიცხვას.

- დამუშავებულია მომხმარებლის მიერ ბუფეტით სარგებლობის მეთოდი, მომსახურების ბიომეტრიული ქვესისტემის არქიტექტურა და ფუნქციონირების ალგორითმები, რაც გულისხმობს შეთავაზებული სერვისების საიმედოობის და გამტარუნარიანობის ამაღლების მიზნით მომხმარებლის მიერ სერვისების ბიომეტრიული იდენტიფიცირებით მიღებას და ბიომეტრიულ ანგარიშსწორებას.
- დამუშავებულია მომხმარებლის მიერ ბიბლიოთეკით სარგებლობის მეთოდი, მომსახურების ბიომეტრიული ქვესისტემის არქიტექტურა და ფუნქციონირების ალგორითმები, რაც გულისხმობს შეთავაზებული სერვისების მიღების საიმედოობის და გამტარუნარიანობის ამაღლების მიზნით მომხმარებლის ბიომეტრიულ იდენტიფიცირებას.
- ნაჩვენებია საუნივერსიტეტო მართვის სისტემაში მომხმარებლის ბიომეტრიული იდენტიფიცირების მეთოდის გამოყენების უპირატესობა ტრადიციულ საიდენტიფიკაციო საშუალებებთან მიმართებაში.
- ბიომეტრიული ტექნოლოგიების გამოყენება საუნივერსიტეტო პროცესებში აფართოებს მართვის სისტემის გამოყენების არეალს.

გამოყენებული ლიტერატურა

1. Система управления учебным процессом ВУЗа. <http://controllab.narod.ru/>, უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
2. Автоматизированная система управления учебным процессом "Университет", <http://controllab.narod.ru/system1.html> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
3. Автоматизированная система управления вузом Галактика, <http://www.galaktika.ru/vuz/> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
4. <http://www.naumen.ru/solutions/university> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
5. Игнатов А., Комплексная система управления учебным процессом Microsoft Learning Gatewayю, <http://www.compress.ru/article.aspx?id=15040&iid=712> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
6. University Management System "Navayuga Infotech", <http://www.navayugainfotech.com/university-management-system.html> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
7. Student Management Software & Systems University/Colleges/Schools, <http://www.mcadventura.com/ums.php> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
8. Enterprise resource planning, <http://www.microsoft.com/en-us/dynamics/erp.aspx> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
9. Китова О., Инструмент управления эффективностью вуза. Открытые системы», 2009, № 08.
10. Биометрия приучит сотрудников университета к пунктуальности, http://www.itsec.ru/newstext.php?news_id=74845 უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
11. იმნაიშვილი ლ., ბედინეიშვილი მ., ტიტვინიძე ა. ბიომეტრია: მითები და რეალობა. ბიზნეს-ინჟინერინგი, #1, 2012, გვ. 43-47.
12. Биометрические системы, <http://chernykh.net/content/view/811/892/> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
13. Technical Document About FAR, FRR and EER., ftp://ftp.loks.lv/SYRIS/UserGuideManual/Application/About%20FAR_FRR_EER.pdf უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013

14. Биометрический учет отработанного времени, <http://www.biotime.ru/>
უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
15. Cranor L. Garfinkel S., Security and Usability, O'Reilly Media, Inc. 2005. 181-203
16. Забавные игрушки или Почему надежность биометрических систем – это сплошной обман,
http://conspi.ru/publ/kivi_berd_gigabajty_vlasti/glava_8_obratnaja_storona_luny/zabavnye_igrushki_ili_pochemu_nadezhnost_biometricheskikh_sistem_ehto_sploshnoj_obman/174-1-0-1070 უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
17. Биометрические данные, <http://www.des-crypto.ru/itsecur/bio/#header>
უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
18. Coventry L., De Angeli A., Johnson G., Usability and Biometric Verification at the ATM Interface, Advanced Technology and Research. 2002. 1
19. იმნაიშვილი ლ., ბედინეიშვილი მ., ტიტვინიძე ა. ბიომეტრია: მითები და რეალობა. ბიზნეს-ინჟინერინგი, #1, 2012, გვ. 48-50.
20. Луценко Е.В., АСУ ВУЗОМ КАК САМООРГАНИЗУЮЩАЯСЯ СИСТЕМА. Научный журнал КубГАУ 2007, 2.
21. Джейн А., Нандакумар К., Биометрическая аутентификация: защита систем и конфиденциальность пользователей. Открытые системы, 2012. № 10
22. Петелин Д., Учет рабочего времени — почему, зачем и как, <http://software-testing.ru/library/around-testing/management/199> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
23. ა.ფრანგიშვილი, ლ.იმნაიშვილი, მ.ბედინეიშვილი, მ.სულაბერიძე. სასწავლო დაწესებულებაში პედაგოგთა რეგისტრაციის ელექტრონული სისტემა. აკადემიკოს ი.ფრანგიშვილის დაბადების 80 წლისთავისადმი მიძღვნილი სერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია "საინფორმაციო და კომპიუტერული ტექნოლოგიები, მოდელირება, მართვა". თბილისი, 1-4 ნოემბერი, 2010 წ. მოხსენებათა თეზისები, გვ. 115.
24. იმნაიშვილი ლ., ტიტვინიძე ა., ბედინეიშვილი მ., დათუკიშვილი გ. ელექტრონული სისტემების ეფექტურობა სასწავლო პროცესის მართვაში. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის დაარსებიდან 90 წლისთავისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „21-ე საუკუნის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების განვითარების ძირითადი პარადიგმები“, თბილისი 19-21 სექტემბერი, 2012 წ. შრომები, ტომი 2, 2012 წ. გვ. 120-130.

25. Prangishvili A., Imnaishvili L., Bedineishvili M., Sulaberidze M., Electronic System of Teachers' Registration in The Highest Educational Institution. Informational and Communication Technologies – Theory and Practice: Proceedings of the International Scientific Conference ICTMC-2010 Devoted to the 80th Anniversary of I.V. Prangishvili. Nova Science Publishers.
https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=25352
26. БАРСУКОВ В., RFID или не RFID? ВОТ В ЧЕМ ВОПРОС. "Специальная Техника" 2005. №6. 4-5.
27. About RFID / What is an RFID, <http://rfid.net/> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
28. Anti Collision Device, http://en.wikipedia.org/wiki/Anti_Collision_Device უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
29. RFID TestLAB, AIT Austrian Institute of Technology
http://www.ait.ac.at/fileadmin/mc/mobility/downloads/MIFARE_RFID/Price_list_for_RFID_test_tools_2012i_ch.pdf უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
30. Soos M., RFID standards ISO14443,ISO15693 and EPCGlobal,
http://www.msoos.org/largefiles/rfid_soos_pres.pdf უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
31. RFID Standards
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0CDoQFjAC&url=http%3A%2F%2Fwww.scansource.eu%2Fen%2Feducation.htm%3Fleid%3D12%26elang%3Den&ei=VDCuUYGyO4TYtAbQnIHIBg&usq=AFQjCNFLQukj2thg8923fQM5V9-q_YXmqg&sig2=XSEzffVh9deG4Z8vfxOmvA უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
32. Kaur M., Sandhu M., Mohan N., Sandhu P. RFID Technology Principles, Advantages, Limitations & Its Applications. International Journal of Computer and Electrical Engineering., 2011 Vol.3, No.1. 153.
33. ISO 15693 и EPC <http://www.rfidspb.ru/414/417/418/> უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013
34. Library RFID Management System, http://www.rfid-library.com/en/default_e.html უკანასკნელად იქნა გადამოწმებული 20.05.2013