

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

ქეთევან არევაძე

საქმიანი პროცესების მენეჯმენტის ციფრული მოდელი სერვის  
ორიენტირებული არქიტექტურის ბაზაზე

სადოქტორო პროგრამა „ინფორმატიკა“

შიფრი 0401

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი  
დისერტაციის

ავტორეფერატი

თბილისი

2021

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში  
ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტი  
„მართვის ავტომატიზირებული სისტემების (პროგრამული ინჟინერიის)“  
დეპარტამენტში

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: პროფ. ლილი პეტრიაშვილი

რეცენზენტები: პროფ. \_\_\_\_\_

პროფ. \_\_\_\_\_

დაცვა შედგება \_\_\_\_\_ წლის „\_\_\_\_\_“ \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ საათზე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ საუნივერსიტეტის სადისერტაციო  
საბჭოს

სხდომაზე, კორპუსი \_\_\_\_\_, აუდიტორია \_\_\_\_\_

მისამართი: 0715, თბილისი, კოსტავას 77.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ის ბიბლიოთეკაში,

ხოლო ავტორეფერატისა - ფაკულტეტის ვებგვერდზე

საუნივერსიტეტო სადისერტაციო საბჭოს მდივანი პროფ. თინათინ კაიშაური

## ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

**თემის აქტუალურობა.** დღეს არსებულ გლობალიზაციის შეუქცევად პროცესს, შესაძლებლობათა ფართო სპექტრს უქმნის თანამედროვე ტექნოლოგიების განვითარება. გეოგრაფიული ადგილმდებარეობა აღარ წარმოადგენს შეზღუდვას, საქმიანი ან სასწავლო აქტივობის განხორციელებისთვის, მარტივად არის შესაძლებელი ადამიანი დასაქმდეს ქვეყნის საზღვრებს გარეთ ან სწავლა გააგრძელოს სწავლების სხვადასხვა საფეხურზე, რის აუცილებლობა და მოთხოვნა პანდემიის პირობებში საკმაოდ თვალსაჩინოდ გამოჩნდა. სწორედ ამ მიზნით იქმნება სხვადასხვა პორტალები, ჯგუფები, რეგიონთაშორისი და ქვეყნების გაერთიანებები, რომლის ერთ-ერთი მაგალითია enic-naric-ის ქსელი, სადაც საქართველო წარმოდგენილია, განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრით. აღნიშნულ ქსელის მოთხოვნას წარმოადგენს, საგანმანათლებლო დაწესებულებების სახელმწიფო აღიარების შესახებ საჯარო და გადამოწმებული ინფორმაციის ასახვა ცენტრის ვებ-გვერდზე, რაც ხშირ შემთხვევაში ვერ სრულდება. მიმდინარე პერიოდში ცენტრის ვებ-გვერდზე [eqe.ge](http://eqe.ge) ინფორმაციის მიღება შესაძლებელია ქართულ და ინგლისურ ენებზე, თუმცა ცენტრის ვებ-გვერდის დეტალური განხილვის შედეგად გამოიკვეთა, რომ enic-naric-ის ქსელის წევრი ქვეყნების წარმომადგენლებს (მათ შორის, წევრ ქვეყნებში დღეს მოქმედ საგანმანათლებლო დაწესებულებებს) არ აქვთ შესაძლებლობა, დაინტერესების შემთხვევაში, მიიღონ ინფორმაცია წარსულში ან მიმდინარე პერიოდში საქართველოში მოქმედი საგანმანათლებლო დაწესებულების სახელმწიფო აღიარების შესახებ. აღნიშნული საკითხი ართულებს და ხშირ შემთხვევაში წარუმატებელს ხდის საქართველოს მოქალაქეების ქვეყნის საზღვრებს გარეთ სწავლის გაგრძელების ან დასაქმების პროცესს. ამისათვის საჭიროა არსებობდეს ელექტრონული სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს დასახელებული ინფორმაციის გადამოწმებულ, სტრუქტურირებულ და დროის პერიოდის მითითებით წარდგენას, როგორც ქართულ ასევე ინგლისურ ენებზე. ყოველივე

აღნიშნულის გათვალისწინება და საკითხის დადებითად გადაჭრა ხელს შეუწყობს საქართველოში მიღებული განათლების საფუძველზე, კონკრეტული პირების ინტეგრაციას (სწავლის გაგრძელების და დასაქმების მიმართულებით) ქვეყნის საზღვრებს გარეთ.

ხარისხის ცენტრის შიდა სამუშაო პროცესებზე დაკვირვებით ასევე გამოვლინდა, რომ ახალი თანამშრომლის მიერ, მისი პასუხისმგებლობის ფარგლებში სამსახურებრივი მოვალეობის წარმატებით შესრულება არსებითად დამოკიდებულია იმ თანამშრომლებზე რომლებიც დასაქმებულს გაუწევენ უშუალო მენტორობას, რადგან სამუშაოს სპეციფიკიდან გამომდინარე, ცენტრში არ არსებობს სამუშაო პროცესების და ინსტიტუციური მეხსიერებით დაგორვილი ცოდნის თავმოყრის ცენტრალიზებული ერთიანი სივრცე. იგი შესაძლებლობას მისცემს დასაქმებულებს სტრუქტურიზებულად და ქრონოლოგიურად წარმოადგინონ წლების განმავლობაში დაგროვილი პრაქტიკული ცოდნა თეორიული სახით, რაც ახალ თანამშრომელს გაუადვილებს სამსახურში ადაპტაციის პროცესს, საქმის ეფექტურად წარმართვას და დროის ოპტიმალურად ხარჯვას, ყოველივე ეს გაზრდის ახალი თანამშრომლის მუშაობის ხარისხს რაც საბოლოოდ ეფექტურს გახდის სტრუქტურული ერთეულის მუშაობას.

**სადისერტაციო ნაშრომის მიზანია** გეოგრაფიულად განაწილებული მომხმარებლებისთვის ვებ-პორტალის დაპროექტება, სადაც განთავსებული იქნება ცენტრალიზებული მონაცემთა საცავი და თანამშრომლთა ინდივიდუალური ვებ გვერდები, რაც დაინტერესებულ მხარეს დაეხმარება, რეალურ დროში მიიღოს საჭირო ინფორმაცია, სხვადასხვა ანალიზურ ჭრილში. დასახული მიზნის მისაღწევად საჭიროა შემდეგი ამოცანების შესრულება: საგანმანათლებლო დაწესებულებების შესახებ ვებ პორტალზე ინფორმაციის წარმოდგენის ეფექტური მოდელის ფორმირება; საჯარო ორგანიზაციებში სამუშაო პროცესების მართვის სისტემის ტექნიკური მახასიათებლების განსაზღვრა და მოდელირება და სამუშაო პროცესის მართვის სისტემის პრაქტიკული რეალიზების, დიზაინის შემუშავება.

სისტემის პრაქტიკული მუშაობის ტექნოლოგიური და ინსტრუმენტული საშუალებების მეთოდის დამუშავება.

**კვლევის ობიექტი.** განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრის ინფორმაციული სისტემა.

**კვლევის მეთოდები.** სადისერტაციო ნაშრომში გამოყენებულია საინფორმაციო ნაკადების ოპტიმალურად მართვის ობიექტ-ორიენტირებული მოდელირების, ანალიზისა და დაპროექტების მეთოდები, უნიფიცირებული ენისა და ვიზუალური ინსტრუმენტების გამოყენებით. ასევე წარმოდგენილია საქმიანი-პროცესების მართვის ოპტიმიზაციის მეთოდები, რომელთა რეალიზება ხდება პროცეს-ორიენტირებული და სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურით. გამოყენებულია საინფორმაციო ნაკადების მართვის მათემატიკური მეთოდი.

**მეცნიერული სიახლე.** სადისერტაციო ნაშრომში შემოთავაზებულია საინფორმაციო ნაკადების ავტომატიზებულად მართვის საკითხები, რომელიც შეეხება, როგორც მონაცემთა მართვის და ტრანსფორმაციის საკითხებს ასევე ფორმალიზებულ მონაცემთა კონცენტრაციას ღრუბლოვანი სერვერზე;

- დისერტაციაში შემოთავაზებულია მონაცემთა სინქრონიზაცია Microsoft OneNot ღრუბლოვანი სერვისის გამოყენებით;

- დისერტაციაში გამოყენებულია ინფორმაციის ნაკადების მართვის და ანალიზის ინსტრუმენტი DFD, რომელიც უზრუნველყოფს მონაცემთა მართვის ვიზუალიზაციასა და ანალიზს, მათი შემდგომი ოპტიმიზაციისთვის, ასევე BPMN ნოტაციის საფუძველზე ADONIS ონლაინ სისტემის გამოყენებით წარმოდგენილია სამუშაო პროცესების მართვის ობიექტორიენტირებული და პროცესორიენტირებული მოდელები მათი ინფორმაციული და ფუნქციონალური დანიშნულების განსაზღვრის და ოპტიმიზაციისთვის.

- შემოთავაზებულია განაწილებული საგანმანათლებლო სისტემაში ჩართული ორგანიზაციებისთვის ინტეგრირებული მონაცემთა ბაზა SQL

Server გარემოში, რომელიც უკავშირდება ღრუბლოვან სერვერს და საშუალებას აძლევს გეოგრაფიულად განაწილებულ მომხმარებელს მიმართოს ვებ სერვერს აქტუალური ინფორმაციის მისაღებად.

**შედეგების გამოყენების სფერო.** დისერტაციის შედეგებს აქვს მაღალი პარაქტიკული მნიშვნელობა საქართველოში მოქმედი საგანმანათლებლო დაწესებულებებისთვის და განათლების სისტემაში ჩართული ორგანიზაციებისთვის. კვლევის პროცესში შეიქმნა და ფორმალიზდა გადაწყვეტილების მიღებისთვის საჭირო მონაცემთა ანალიზის სისტემები, რომელიც ხელს შეუწყობს განათლების სისტემაში შემავალი სხვადასხვა დაწესებულებებს შორის ცოდნის გაზიარებას და სამუშაო პროცესების ავტომატიზებას.

**ნაშრომის აპრობაცია.** დისერტაციის გარკვეული ნაწილები წარმოდგენილი იყო ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის „მართვის ავტომატიზირებული სისტემების“ სამეცნიერო სემინარების სხდომებზე. ასევე, საერთაშორისო კონფერენციაზე, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტისა და იუნესკოს კათედრა „ინფორმაციული საზოგადოება. პუბლიკაციები: დისერტაციის ფარგლებში გამოქვეყნებული ხუთი სამეცნიერო სტატიის ჩამონათვალი მოყვნილია დისერტაციის ბოლოს.

**ნაშრომის მოცულობა და სტრუქტურა.** ნაშრომის შედეგება 158 ნაბეჭდი გვერდისაგან; შედგება რეზიუმეს (ორ ენაზე); სარჩევის, შესავლის, ოთხი თავისა და დასკვნისგან. ერთვის 116 ნახაზი, 6 ცხრილი და 66 გამოყენებული ლიტერატურის სია.

### **დისერტაციის ძირითადი შედეგები თავების მიხედვით**

**სადისერტაციო ნაშრომის პირველ თავში** წარმოდგენილია განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრში არსებული ინფორმაციის მართვის და დამუშავების საკითხები, ყურადღება გამახვილებულია ისეთ ფაქტორებზე, რომელიც ხელს უშლის ერთიან ცენტრალიზებულ

სისტემაში მონაცემთა ინტეგრირაციას და საჭირო ინფორმაციის ძიების პროცესს.

აღწერილია სისტემაში, ცოდნის ეფექტური რეპრეზენტაციებისთვის საჭირო ინტეგრირებული ბაზების ფუნქციური მრავალფეროვნება.

ყურადღება გამახვილებულია ცოდნის ბაზებში ინფორმაციის ძიების ხარისხის და სიზუსტის დამოკიდებულებაზე, გამოყენებული ლოგიკის ფორმებზე და მრავალფეროვნებაზე. განხილულია ASP (Answer set programming) პარადიგმაზე დაფუძნებული ცოდნის წარმოდგენის KR (Knowledge Representation) მოდელი, რომელიც ქმნის ისეთი სემანტიკის სისტემებს, რომელიც კონკრეტული საკითხის ფორმირებისას არის ფუნდამენტური შეზღუდვის წონასწორობის დაცვა, ცოდნის მართვის ენის გამომხატველ ფუნქციებსა და მისი დასკვნების ეფექტურობას შორის. ერთი მხრივ აუცილებელია მდიდარი გამომსახველობითი ენა, რათა დეტალურად მოხდეს ცოდნის გამოსახვა და მეორეს მხრივ საჭიროა რეალურ სიტყვებზე დაფუძნებული პრობლემის გადაჭრა, სადაც სხვადასხვა ცოდნის ბაზის გამოყენებით შესაძლებელი იქნება ცოდნის მართვის სისტემის წარმოდგენა.

გამახვილებულია ყურადღება ცოდნის მართვის სისტემის ინსტრუმენტების კლასიფიკაციაზე. კლასიფიცირებულ სისტემებიდან შემოთავაზებულია ე.წ. Shells და Toolkits სისტემა, სადაც წარმოდგენილია ქსელურ პლატფორმაზე ინტეგრირებული ინსტრუმენტები. აღნიშნული სისტემა ღებულობს ადეკვატურ გადაწყვეტილებებს, რათა დაიწეროს ცოდნაზე დაფუძნებული მარტივი ბრძანებები, რომლებიც გამოყენებული იქნებიან როგორც პროცედურული ენები.

Toolkits არის უფრო ძლიერი სისტემა ვიდრე Shells. მას აქვს წესების და ობიექტების რაოდენობის გაზრდის შესაძლებლობა. მის უპირატესობას კომპლექსურობა და გამოყენების სიმარტივე წარმოადგენს. Toolkits სისტემაც Shells მსგავსად ორ კატეგორიად იყოფა. საშუალო დიაპაზონის და მაღალი დიაპაზონის Toolkits. საშუალო დიაპაზონის Toolkits მუშაობს პერსონალურ კომპიუტერზე. მასში არსებულ წესების და ობიექტების გამოყენება

შესაძლებელია ადმინისტრატორის და მომხმარებლის სამუშაო არეებიდან. რაც შეეხება ზედა დიაპაზონის ინტრუმენტებს, მათთვის საჭიროა მაღალი სიმძლავრის სადგურები რომლებიც დაპროგრამებული იქნებიან Lisp-ის პროგრამული ენით. ზედა დიაპაზონის ინსტრუმენტების გამოყენებით შესაძლებელია მრავალი ფორმის სცენარის შემუშავება, სხვადასხვა სცენარების ერთმანეთთან შედარება და უპირატესის გამოყენებით მაქსიმალური სიზუსტით გადაწყვეტილების მიღება.

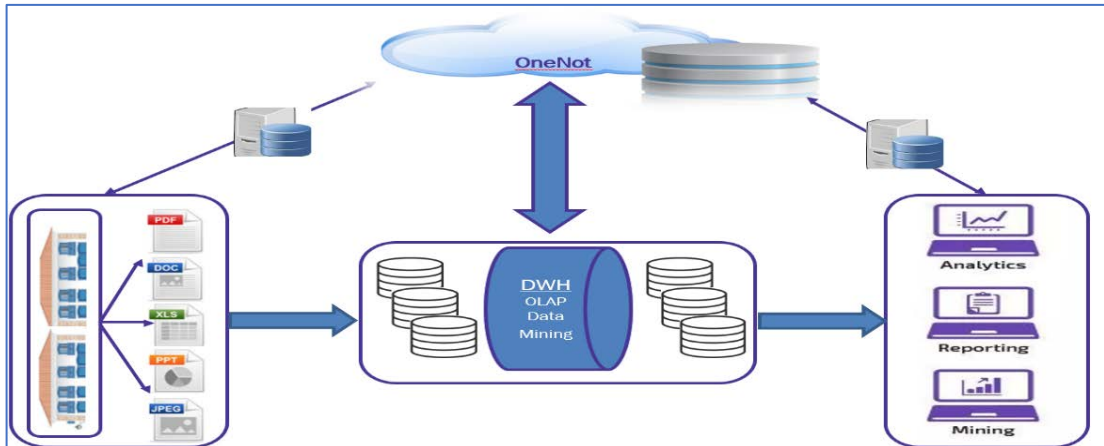
პირველ თავში ყურადღება გამახვილებულია ასევე ცოდნის წარმოდგენის ფორმალიზების საკითხებზე. რა არის საჭირო ცოდნის კოდირებისთვის და მისი შემდგომი გამოყენებისთვის. იმისთვის რომ მომავალში შესაძლებელი გახდეს სისტემაში განთავსებული ცოდნის გამოყენება, უნდა გავეცნოთ მონაცემთა შენახვის ისეთ გავრცელებულ ხედვებს როგორცაა: დოკუმენტთა სისტემა, საგანზე ორიენტირებული მონაცემთა ბაზა, რელაციური მონაცემთა ბაზა და ობიექტ რელაციური მონაცემთა ბაზა.

ცოდნის ბაზების სისტემები მონაცემებს ცვლიან დომენის სპეციფიური წესების შესაბამისად. მისი გამოყენებით შესაძლებელია დომენის სემანტიკური ინფორმაციის მიმოცვლა კონკრეტულ მონაცემთა საცავებში. პროგრამირების სისტემების განვითარებასთან ერთად, იცვლება პროგრამირების დონე და სიმბოლოების ენა. ნაშრომში განხილულია სიმბოლოების ფართოდ გავრცელებული სამი ენა, ესენია: Lisp, Prolog და OPS5. სამივე ენას აქვს რიცხვები და მათ მნიშვნელობებს მუდმივები წარმოადგენს. Lisp სიმბოლოები არსებითად ცვლადები არიან. სიმბოლოების გამოსახატავად კი სპეციალური ფორმები არსებობს. Prolog და OPS5 ორივე 18 ცვლადი ელემენტისგან შედგება, თუმცა მათ განსხვავებული სინტაქსი აქვთ.

ნაშრომის პირველ თავში წამოდგენილია OLAP და Data Mining სისტემების შესაძლებლობები და გამოყენების უპირატესობები. განხილულია OLAP და Data Mining სისტემების გამოყენებით განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნულ ცენტრში შემოსული ან და არსებული



მონაცემების, მონაცემთა ბაზაში განთავსებამდე, შემოსვლის, დამუშავების და გამოყენების პროცესი, რაც სქემატურად ილუსტრირებულია ქვემოთ მოცემულ სურათზე.

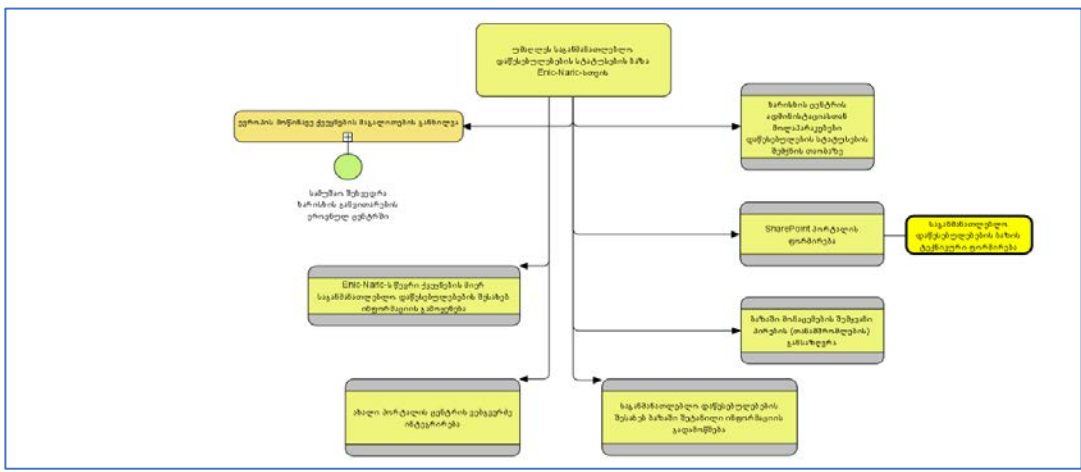
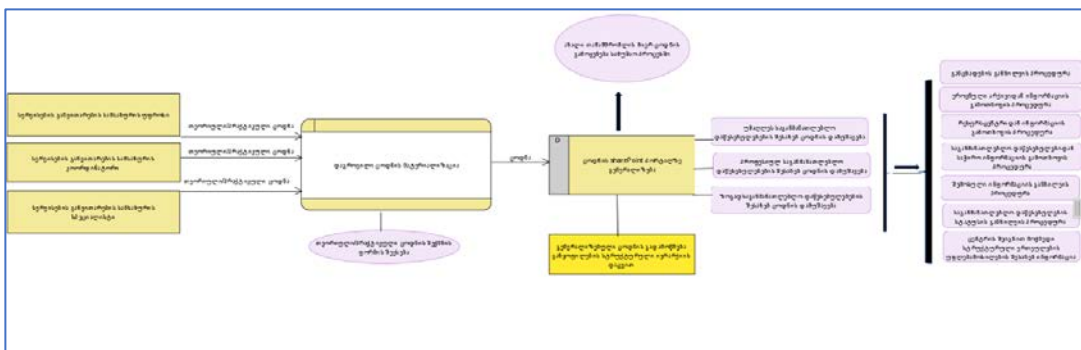


*მონაცემების დამუშავების პროცესი*

**მეორე თავში** აღწერილია მონაცემთა ნაკადების მართვის გრაფიკულ - სტრუქტურული მეთოდი, რომელიც გვებმარება საქმიანი პროცესების ავტომატიზაციისას განისაზღვროს საინფორმაციო ნაკადების სტრუქტურა მათი ვიზუალური ფორმირებისა და ანალიზისთვის. აღნიშნული მეთოდით აღწერილია მონაცემთა საცავები, სისტემის გარეთ არსებული მონაცემთა წყაროები, მათი მიმართულებები და შესაბამისი ლოგიკური ფუნქციები. ერთ-ერთი მეთოდი, Heine-Sarson არის მონაცემთა ნაკადების აღწერის გრაფიკული მეთოდი, რომლის DFD ნოტაცია წარმოადგენს ინფორმაციული სისტემებისთვის დამახასიათებელი სტრუქტურული ანალიზისა და ვიზუალურიზაციის ფორმისთვის გამოსახვის მნიშვნელოვან ინსტრუმენტს. იმისთვის რომ სწორად დაიგეგმოს ორგანიზაციაში განსახორციელებელი ბიზნეს პროცესები, DFD დიაგრამის გამოყენებით შესაძლებელია განსახორციელებელი ოპერაციების ვიზუალიზაცია. რაც პროცესებში ჩართულ მხარეებს, შესაძლებლობას აძლევს სწორად და თანმიმდევრულად დაინახონ, გაანალიზონ და დაგეგმონ განსახორციელებელი ქმედებები. DFD დიაგრამის გამოყენებით შესაძლებელია მოსალოდნელი რისკების ადრეულ ეტაპზე გამოვლენა და პრევენციული ღონისძიებების გატარება. DFD

ინსტრუმენტების გამოყენების სიმარტივე, ზრდის მისით დაინტერესებული პირების რაოდენობას.

სადისერტაციო ნაშრომზე კვლევის პროცესში განხილული იყო DFD დიაგრამის გამოყენების რამდენიმე პრაქტიკული მაგალითი. კეძოდ, განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრის სერვისების განვითარების სამსახურის ნამდვილობის დადასტურების გადაწყვეტილების მომზადების პროცესი. ასევე, ამავე დაწესებულებისთვის უმაღლეს საგანმანათლებლო დაწესებულებების, პროფესიული საგანმანათლებლო საწესებულებების და სკოლების სტატუსების ერთიანი ბაზის ფორმირება და ამავე ორგანიზაციის თანამშრომლებს შორის თეორიული/პრაქტიკული ცოდნის გენერალიზება. რომელიც ილუსტრირებულია ქვემოთ მოცემულ ნახაზზე:



განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრის სამუშაო პროცესების DFD დიაგრამა

მეორე თავში ასევე აღწეილია, საქმიანი პროცესების მოდელირების ნოტაცია (BPMN - Business Process Modeling Notation). იგი არის ვიზუალური მოდელირების ენა ბიზნეს პროცესების ანალიზის და საქმიანი პროცესების

სამუშაო ნაკადების განსაზღვრისათვის. წარმოადგენს გრაფიკული დიაგრამების ღია სტანდარტის აღნიშვნას, რომელიც გამოიყენება ბიზნეს პროცესის სამუშაო ოპერაციების/აქტივობების დასადგენად. სამუშაო ნაკადების მართვის და მოდელირების ინსტრუმენტი უზრუნველყოფს როგორც რთული ასევე მარტივი საქმიანი პროცესების მოდელირებას. მოდელირებისთვის გამოყენებულია ორი ჯგუფი, სადაც ერთიანდება გრაფიკული ელემენტები, რომელშიც წარმოდგენილია ნოტაციების მოთხოვნები, ხოლო მეორე ჯგუფში ერთიანდება იმ ძირითადი ელემენტების სრული ჩამონათვალი, რომელიც საშუალებას იძლევა მოხდეს ნოტაციათა კომპლექსური მართვა და მოდელირების პროცესები. ნოტაციათა მეთოდოლოგია მოიცავს საქმიანი პროცესების გრაფიკულად წარმოდგენას და მათ გარდაქმნას ბიზნეს პროცესის მართვის (Business Process Execution Language) შესრულებად მოდელში, რომელიც აღწერს ფორმალურად ბიზნეს-პროცესისა და შემადგენელი ელემენტების ურთიერთქმედების პროტოკოლს.

BPMN ინსტრუმენტი შესაძლებელს ხდის ბიზნეს პროცესის მოდელის გარდაქმნას და მის შესაბამის პროგრამულ კოდში გამოყენებას. მოდელირების პროცესში მიღებული დიაგრამები შესაძლებელია წარმოდგენილი იყოს დოკუმენტების სახით და ასევე გამოიყენება სხვა BPM სისტემებში.

BPMN-ის მთავარი ამოცანაა ბიზნეს-პროცესების ისეთ დონეზე აღწერა ან მოდელირება, რომ მარტივად გასაგები იყოს ბიზნეს-ანალიტიკოსებისთვის, პროგრამისტებისთვის და ბიზნეს მომხმარებლებისათვის, ამის გათვალისწინებით BPMN ნოტაციით შექმნილი მოდელები გამოიყენება შემდეგი ოპერაციების შესასრულებლად:

- ბიზნეს პროცესის ანალიზი და სრულყოფა;
- BPMS კლასის სისტემებით გამოყენებით ბიზნეს პროცესების შესრულება;
- ბიზნეს პროცესების განხორციელების კონტროლი;
- ბიზნეს პროცესების შესრულების გაუმჯობესება.

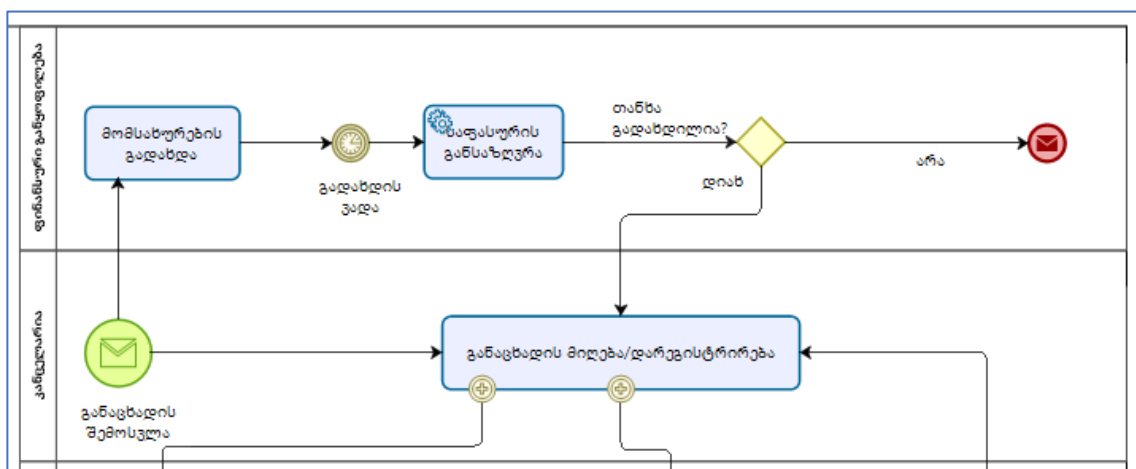
სისტემის მთელი ინფორმაცია მომხმარებელს წარმოუდგება ვიზუალური ელემენტების სახით უშუალოდ დიაგრამებით. მას ქმნიან ნოტაციაში შემავალი პროცესების დიზაინერის საშუალებით. თავად მოდელირების ენა ორიენტირებულია უშუალოდ საწარმოში მიმდინარე ბიზნეს პროცესებზე.

BPMN ნოტაციის მოქმედებებს ყოფენ ორ ნაწილად, ესენია: პროცესი და ამონაცა. მათ მნიშვნელობები ნაშრომში დეტალურადაა განმარტებული. ასევე, აღწერილია ღონისძიების (Event)-ის და ტრიგერების მნიშვნელობები.

BPMN ნოტაციით ბიზნეს პროცესის ფორმირებისთვის გამოყენებული იქნა Adonis სისტემა, რომელიც ფართოდაა გავრცელებული და პროცესების მოდელირების შესაძლებლობას იძლევა. ნაშრომში წარმოდგენილია Adonis სისტემის ვიზუალური მხარე და მართვის ინსტრუმენტები.

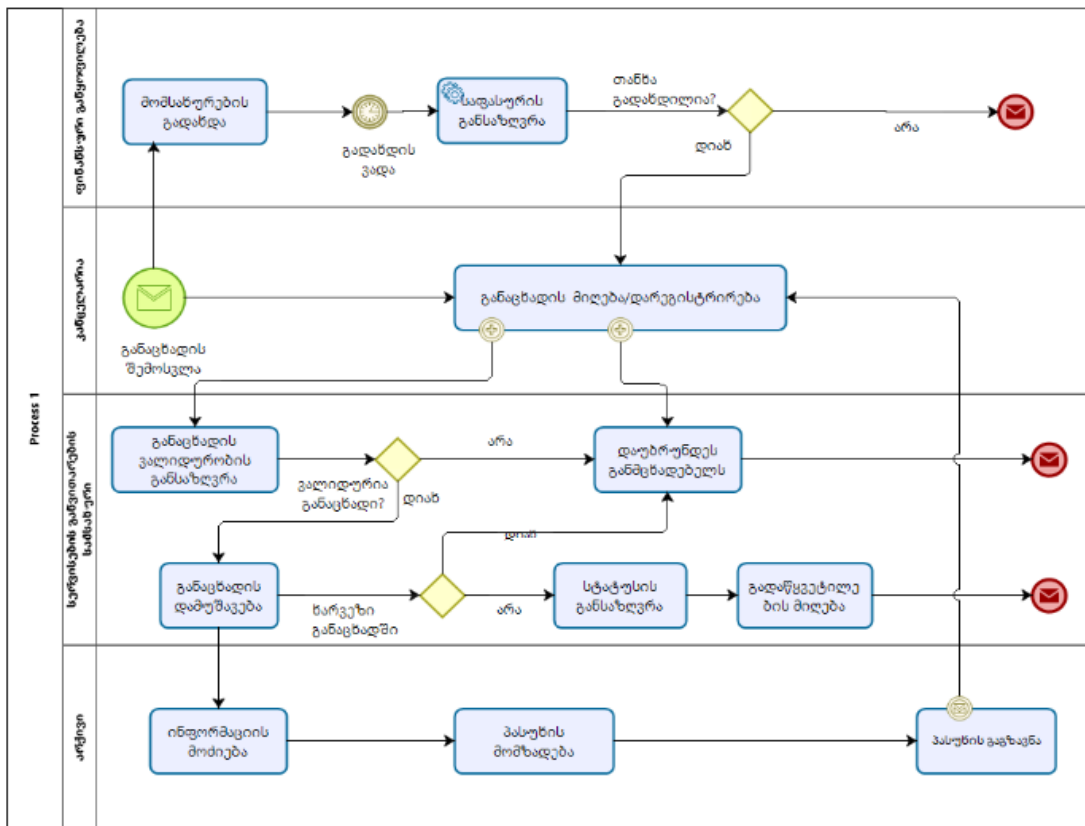
მეასამე თავში წარმოდგენილია Adonis სისტემის ბაზაზე BPMN ნოტაციის გამოყენებით ჩვენს მიერ რეალიზებული პრაქტიკული მაგალითი. განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრის სერვისების განვითარების სამსახურის პროცესების გაუმჯობესების მიზნით, შეიქმნა BPMN ნოტაცია, სამსახურში განცხადების მიღების, ანგარიშწორების და მისი განხილვის პროცესის მართვის მოდელები.

ქვემოთ მოცემულ ნახაზზე წარმოდგენილია ფრაგმენტი, სადაც ასახულია განაცხადის შემოსვლისა და ანგარიშწორების პროცესი:



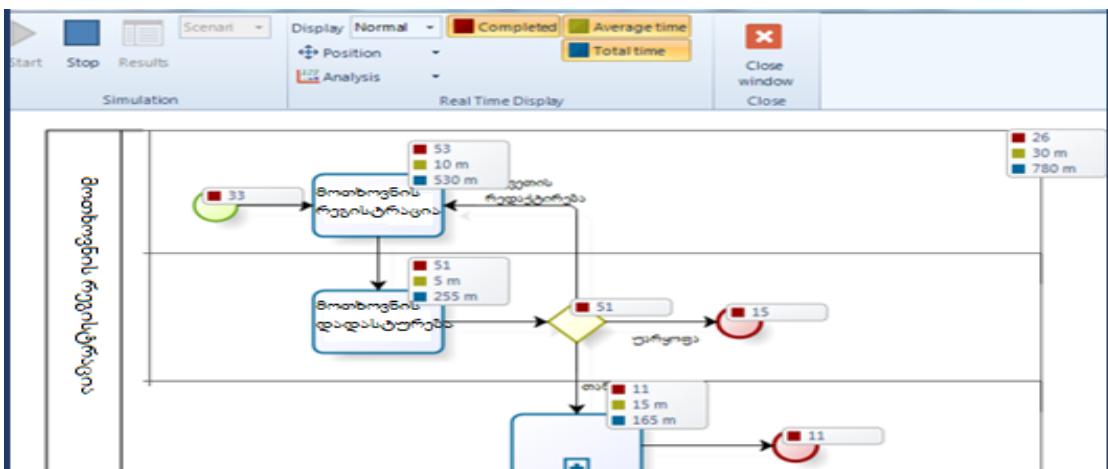
განცხადება და ანგარიშწორება

მომდევნო სქემაზე გამოსახულია მოთხოვნის მიღების და განხილვის პროცესი:



განცხადების განხილვის პროცესი

Adonis სისტემა გვამძლევს საშუალებას წარმოვადგინოთ პროცესის ანიმაცია და სიმულაცია, რომელიც გვებმარება გავთვალთ პროცესების შესრულების ოპტიმალური დრო. ქვემოთ მოცემულ ნახაზზე ასახულია პროცესის მართვის ანიმაციური ხედი:



პროცესის მართვის ანიმაციური ხედი

პროცესის სიმულაცია წარმოდგენილია ქვემოთ მოცემულ სქემაზე:



სიმულაციური პროცესი

Adonis სისტემა მომხმარებელს აძლევს საშუალებას მიიღოს ოპტიმალური გადაწყვეტილება საინფორმაციო ნაკადების და ბიზნეს პროცესების მოდელირების თვალსაზრისით. მოდელირების სისტემა გვაძლევს საშუალებას მოვახდინოთ საქმიანი პროცესების ავტომატიზებული მართვა. ორგანიზაციაში მიმდინარე პროცესების ინფორმაციული და ფუნქციონალური მოთხოვნილებების დასაგენად, ნაშრომში შემოთავაზებულია საინფორმაციო ნაკადების და სამუშაო პროცესების მართვის ობიექტორიენტირებული და პროცესორიენტირებული მოდელების აგება ბიზნეს - პროცესების მოდელირების ნოტაციით (BPMN), რომლის რეალიზებისთვის გამოყენებულ იქნა Adonis modeler ინსტრუმენტი.

მესამე თავში ასევე წარმოდგენილია მათემატიკურ მოდელი, რომელიც საშუალებას გვაძლევს დამუშავდეს ჰეტეროგენური მონაცემები საინფორმაციო-რელაციურ სისტემაში, რაც შესაძლებლობას იძლევა მონაცემებზე წვდომის ეფექტურობა და მოძიებული ინფორმაციის სიზუსტის ხარისხი მნიშვნელოვნად გაიზარდოს.

ერთი და იგივე ინფორმაცია შესაძლებელია წარმოდგენილი იყოს სხვადასხვა სინტაქსური მონაცემების სახით, მაგ. „საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი“, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, „სტუ“ და ა.შ., მიუხედავად იმისა რომ საუბარია ერთსა და იმავე ობიექტზე, ინფორმაცია ორგანიზაციაში შესაძლებელია შემოვიდეს განსხვავებულად ჩაწერილი სინტაქსით.

ხშირია შემთხვევები, როდესაც ერთი და იგივე დოკუმენტში რამდენჯერმე გვხვდება ერთი და იგივე ტერმინები სხვადასხვა მნიშვნელობით ან ერთი და იმავე მნიშვნელობით ჩაწერილი ტერმინები სხვადასხვა სიტყვებით. აღნიშნული ძეგლის პროცესს მკვეთრად ართულებს.

საკითხი შემდეგნაირადაა დასმული, კონკრეტულ ტექსტში მითითებული ერთი და იგივე სიტყვის ან ტერმინის სხვადასხვა მნიშვნელობით წარმოდგენისას, როგორ წარმოვადგინოთ სწორი პასუხი.

აღნიშნულისთვის შემოვიტანოთ ცვლადები, რომელიც აღინიშნება შემდეგი სიმბოლოებით:  $t, f, i, j$ , სადაც  $t$  ტექსტად წარმოდგენილი ტერმინია, ხოლო  $f$  (Frequency) ჩანაწერის წარმოდგენის სიხშირე, ხოლო  $ij$  აღნიშნავს თუ რა სიხშირით მოხვდება  $i$  დოკუმენტში  $j$  დესკრიპტორი.

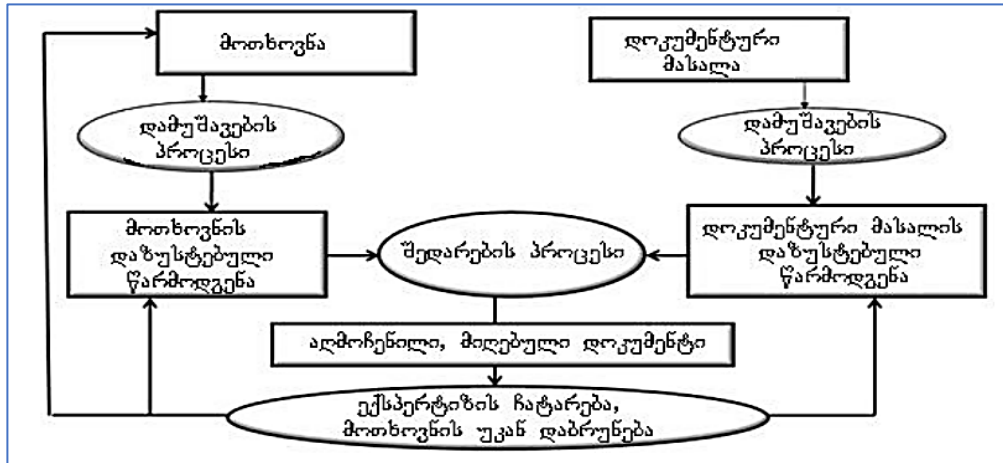
ასეთივე ფორმით გამოვხატოთ Frequency დოკუმენტი  $df_j$  (დოკუმენტების რაოდენობა, რომელშიც, დესკრიპტორი  $f$  მეორდება)

$i$  დოკუმენტისთვის  $j$  დესკრიპტორის დამოკიდებულება გამოსახულია მოცემული ფორმულით:

$$W_{ij} = t f_{ij} * \log\left(\frac{N}{df_i}\right), \text{ სადაც } N \text{ არის დოკუმენტების რაოდენობა.}$$

აღნიშნულიდან გამომდინარე შეგვიძლია ვთქვათ, რომ მოცემული ტერმინის სიხშირე პირადაპირ დამოკიდებულია ინვერსირებული დოკუმენტის სიხშირისა. იმ შემთხვევაში თუ ტექსტში გამოყენებულ ერთი და იმავე სიტვას გამოყენების სიხშირის მიხედვით დავალაგებთ, ამ შემთხვევაში გამოყენებული სიტყვის გამოყენების სიხშირე პირდაპირ პროპორციული იქნება მისი რიგითი ნომრის.

განვიხილოთ ისეთი შემთხვევა, სადაც  $df_i = N$  ანუ ყოველ დოკუმენტში ერთი დესკრიპტორი გვხვდება, აღნიშნულ შემთხვევაში მისი გამეორების სიხშირე ნულს უტოლდება. მოცემულ ნახაზზე წარმოდგენილია რეტრივიალური პროცესი, ანუ როდესაც არ ხდება სასურველი შედეგის მიღება.



რეტრივიალური პროცესი

ზემოთ გამოსახულ ლოგიკურ რეტრივიალურ მოდელს ჩვენ მიერ დასმული საკითხის გადაჭრისთვის აქვს მნიშვნელოვანი უპირატესობა, რადგან სხვა შემთხვევაში დაყენებული მოთხოვნის ფორმულირება არის საკმაოდ რთული და შედეგისათვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს.

მოცემული რეტრივიალური ანუ განმეორებითი მოდელი ცნობილია, როგორც ვექტორულ - რეტრივიალური მოდელი (ავტ. გერმანელი პროფ. კლაუს მაიერ ვეგენერი).

მოცემულ დოკუმენტში დესკრიპტორთა რაოდენობა შემდეგი ფორმულით განისაზღვრება:

$$D_i = (T_{i1}, T_{i2}, \dots, T_{ik}, \dots, jT_{iN}),$$

სადაც  $T_{tk}$  არის k დესკრიპტორის რაოდენობა i დოკუმენტში. N -ით განისაზღვრება ყველა დესკრიპტორთა რიგითი ნომერი. წარმოდგენილი მოთხოვნა მსგავსია ჩანაწერისა:

$$Q_j = (Q_{j1}, Q_{j2}, \dots, Q_{jk}, \dots, Q_{jN}),$$

სადაც  $Q_{jk}$  არის k დესკრიპტორის რაოდენობა j მოთხოვნაში. სადაც რაოდენობის განმსაზღვრელი მნიშვნელობა არის ბინარული სიდიდე (0 ან 1), ისევე როგორც ზემოთ იყო გამოთვლილი  $W_{ij}$  სიდიდისთვის, ამიტომ  $D_i$  და  $Q_j$  არის მსგავსი სიდიდეები და გამოისახება შემდეგი ფორმულით:

$$S(D_{i1}, Q_j) = \sum_{k=1}^N (T_{ik} * Q_{jk})$$



მოდულიზირებული მოთხოვნის შემთხვევაში დესკრიპტორები ასოცირდება დოკუმენტებთან, რის შედეგადაც მსგავის დოკუმენტები მოდიან დესკრიპტორებთან შესაბამისობაში. დასახელებული პროცესი გამოსახულია ქვემოთ მითითებულ ფორმულაში:

$$Q^{(i+1)} = Q^{(i)} + \alpha * \sum_{D_{ip}(rel)} D_i - \beta * \sum_{D_{ip}(nonrel)} D_i,$$

სადაც  $Q$  არის საწყისი მოთხოვნა,  $Q^{(i+1)}$  კი ახალი მოთხოვნაა, რომელიც წინა მოთხოვნაზე მიღებული შედეგის მიღების შემდეგ დადგება.  $\alpha$  და  $\beta$  გამოსახავს წარდგენილი მოთხოვნის შესრულების ხარისხს, რამდენად ზუსტია მიღებული შედეგი.

იმისთვის რომ მოთხოვნის შედეგი ხარისხიანი იყოს, დოკუმენტის მოდიფიკაციის განსაზღვრის მიზნით დაცული უნდა იყოს შემდეგი წესები:

- დესკრიპტორი რომელიც მოთხოვნათა რელატიური დესკრიპტორია, რომელიც მოცემულ დოკუმენტში არ კლასიფიცირდება ახდენს დოკუმენტის ინიციალიზაციას;
- წარმოდგენილ დოკუმენტს ანიჭებს განსაზღვრულ მდგომარეობას და ახდენს მოთხოვნის შესაბამისად, მის წარდგენას ისეთი მოთხოვნათა რელატიური დესკრიპტორი, რომელიც მოცემულ დოკუმენტში კლასიფიცირდება;
- ისეთი დესკრიპტორები, რომლებიც არ ხვდებიან მოთხოვნაში, ამცირებენ დოკუმენტის მნიშვნელობას და შედეგად არ ხდება დოკუმენტის მოძიება.

მოცემული ფორმით მოდიფიკაცია გამართლებულია, როდესაც წარმოდგენილ მოდელთან შესაბამისობაშია მოთხოვნა. საბოლოოდ შეგვიძლია აღვნიშნოთ, რომ რეტრივიალურ მოდელს უწოდებენ საბოლოოდ განხილულ წესს რომელიც 4 პარამეტრეს უნდა აკმაყოფილებდეს:

1.  $p(rel)$  - ალბათობა, რომ დოკუმენტი რელატიურია;
2.  $p(nonrel)$  - ალბათობა რომ დოკუმენტი არ არის რელატიური;

3.  $a_1$  – დანახარჯი, რომელიც უნდა შეესაბამებოდეს უკან დაბრუნებული არარელატიური დოკუმენტის დანახარჯს;

4.  $a_2$  – დანახარჯი, რომელიც მოძიებული რელატიური დოკუმენტის დანახარჯს შეესაბამება.

აღნიშნული პარამეტრების გამოყენებით შეიძლება ჩავწეროთ:

$$a_2 * p(rel) \geq a_1 * p(nonrel),$$

მოცემულ ფორმულაში ჩანს, რომ რელატიური დოკუმენტის შემთხვევაში მისი ფასეულობა უფრო დაბალია, ვიდრე არარელატიურის შემთხვევაში.

აღნიშნული მოდელის გამოყენებით მომხმარებელს საშუალება ეძლევა ინტერაქტიულ რეჟიმში მიიღოს ინტერნეტ სივრცეში გავრცელებული ჰეტეროგენული მონაცემები. შედგენილია საინფორმაციო-რელატიური-სისტემა, სადაც ხდება მონაცემთა ინდექსირება. შეფასებულია დოკუმენტის რელატიურობის ხარისხი.

წარმოდგენილი მათემატიკური მოდელის გამოყენებით, რომლის ავტორიც არის გერმანელი პროფესორი კლაუს მაიერ ვეგენერი შესაძლებელია რელევანტური დოკუმენტების წვდომის სიზუსტის განსაზღვრა, სადაც დოკუმენტში გამოყენებული ტერმინის სიხშირე პირდაპირ პროპორციულია ინვერსირებული დოკუმენტის სიხშირის. იგი გვაძლევს საშუალებას ჰეტეროგენული მონაცემები დამუშავდეს იმ ფორმით, რომ შესაძლებელი გახდეს მათი სწრაფი, ვალიდური და ზუსტი ძიება.

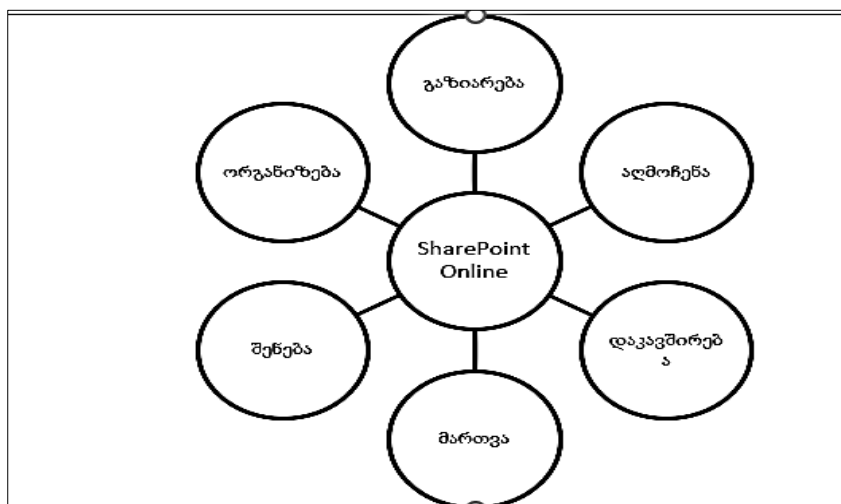
დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ საინფორმაციო ნაკადების და საქმიანი პროცესების მოდელირება BPMN-ი სტანდარტების საფუძველზე უზრუნველყოფს ინფორმაციის მიღების, დამუშავების და სხვადასხვა აქტივობის მართვის იმიტაციური მოდელების ფორმირებას, რათა ჩატარდეს გადაწყვეტილების მიღების ექსპერიმენტული კვლევები ოპტიმალური შედეგის მიღების სრულყოფის მიზნით. განხილული მათემატიკური მოდელი საშუალებას იძლევა ჰეტეროგენული მონაცემები დამუშავდეს იმ ფორმით, რომ შესაძლებელი გახდეს მათი სწრაფი, ვალიდური და ზუსტი ძიება.

მეოთხე თავში განხილულია ორგანიზაციული მართვის მხარდამჭერი სისტემის გამოყენებით ვებ-პორტალის პროექტირება. კონკრეტული ორგანიზაციის მაგალითზე წარმოდგენილია პროცესების მართვისთვის ვებ-პორტალის სტრუქტურა. განხილულია SharePoint online-ის და Office 365-ის გამოყენებით ვებ-გვერდის დაპროექტება და მისი ინსტრუმენტების მენიუ. დეტალურადაა მითითებული Online Microsoft-ის ღრუბლოვანი ტექნოლოგიების უპირატესობები, შესაძლებლობები და გამოყენების წესები. წარმოდგენილია ის ძირითადი საკითხები რომელთა გადაჭრით ორგანიზაციებს ეძლევათ საშუალება გაიუმჯობესონ სამუშაო პირობები და მომხმარებელს მიაწოდონ ეფექტური სერვისი:

- ონლაინ გარემო გუნდის შიგნით და გარეთ ცოდნის გაზიარებისთვის;
- ორგანიზაციისთვის ან მისი დეპარტემენტებისთვის შიდა სამუშაო ელექტრონული გარემო;
- შექმნან მონაცემთა საცავები;
- გააზიარონ ცოდნა ან მონაცემები;
- მოხდინონ სხვადასხვა პროცესების ავტომატიზება;

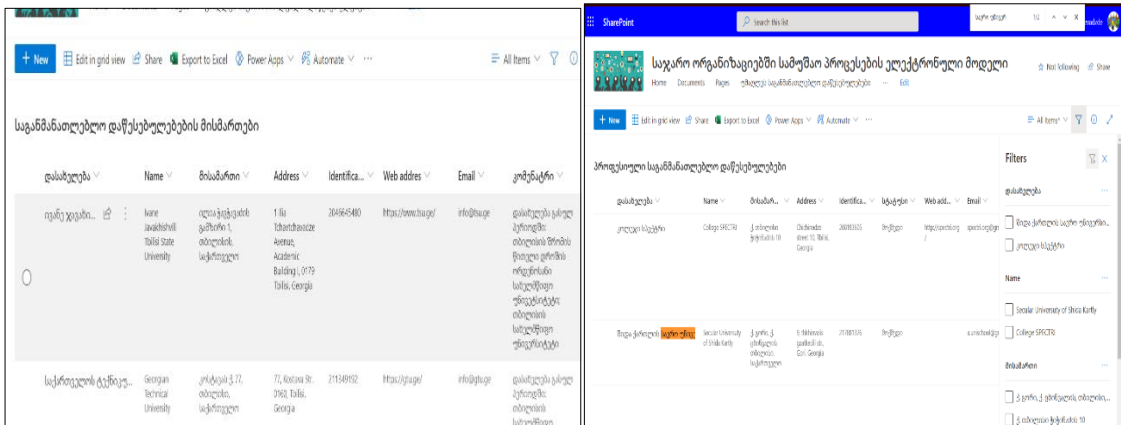
მართონ მცირე/საშუალო და დიდი ზომის პროექტები.

SharePoint Online გამოყენების მთავარი ფუნქციური მახასიათებლები წარმოდგენილია ქვემოთ წარმოდგენილ ნახაზზე.



SharePoint online

ვებ-პორტალის შექმნა ბუნებრივია იწყება მისი ადმინისტრატორის უფლების მქონე მომხმარებლის რეგისტრაციით, რომელიც განსაზღვრავს პორტალის სახელს და URL მისამართს. სწორედ ადმინისტრატორის უფლების მქონე მომხმარებლის თანხმობით ხდება პორტალზე განთავსებულ საინფორმაციო სისტემებზე სხვა მომხმარებლების წვდომის უფლების მინიჭება და მათთვის ვალიდურ ინფორმაციაზე დამატების, ნახვის და რედაქტირების უფლების განსაზღვრა.



*უსდ მისამართების რეესტრი*

*პროფესიულულების მისამართების რეესტრი*

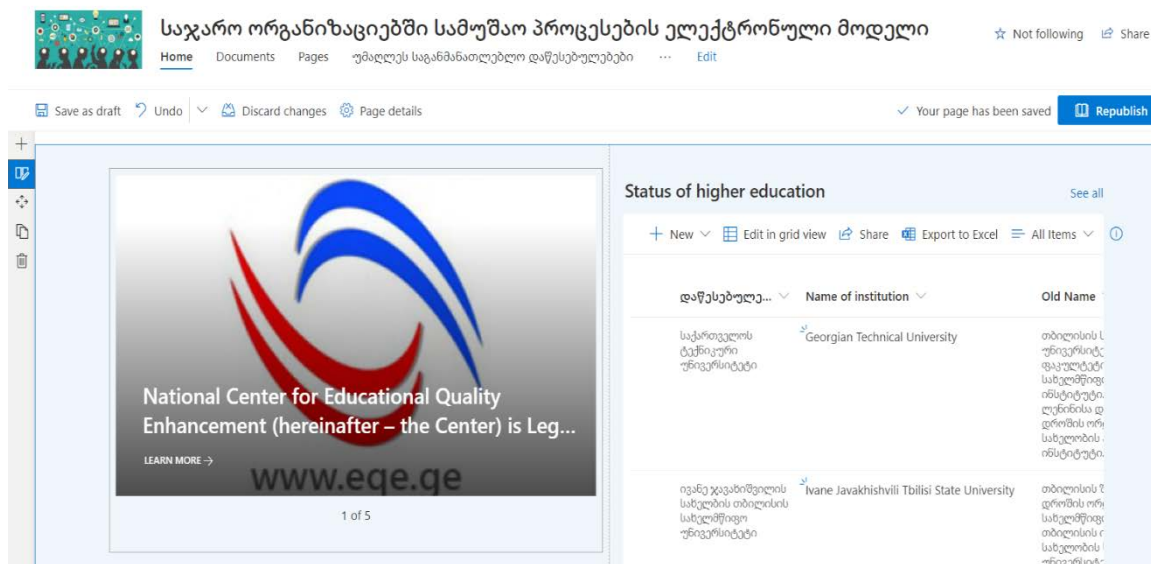
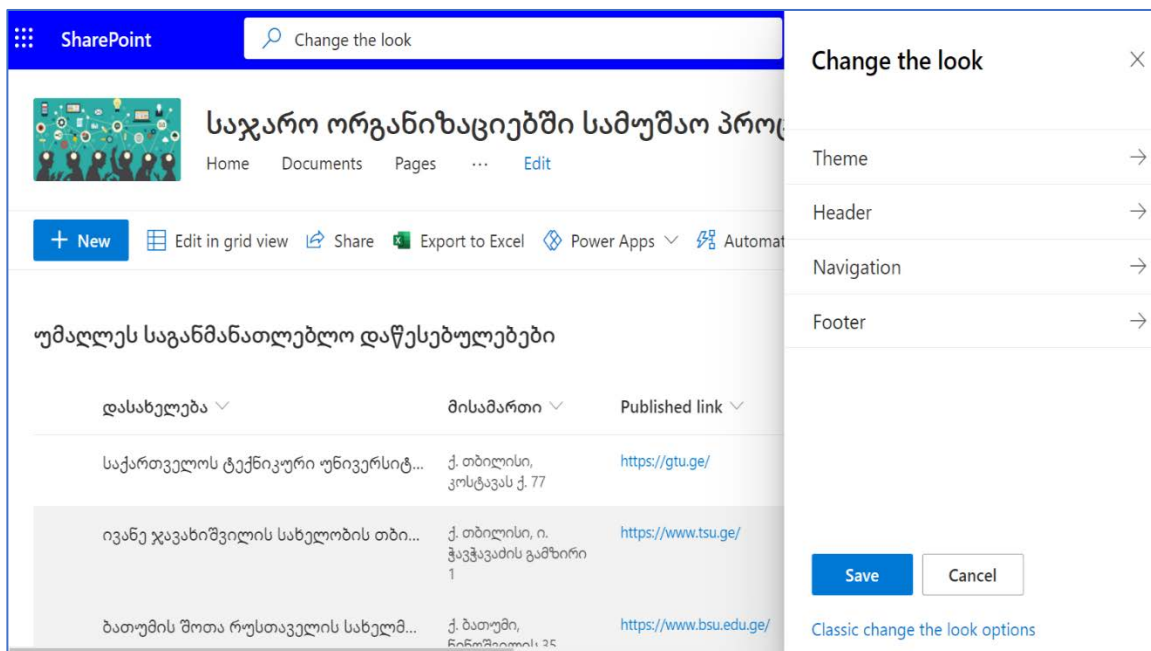
ნაშრომში წარმოდგენილია კონკრეტული ორგანიზაციის მაგალითზე SharePoint Online-ის სიების გამოყენებით სხვადასხვა ტიპის მონაცემების დამუშავება და მონაცემთა საცავებში განთავსება. მონაცემები რომლებიც გარკვეული ფორმით უკვე დამუშავებულია, მონაცემთა საცავებში მათი ინტეგრაციისთვის SQL Server-ი გამოიყენება. SharePoint Online-ის სიები შესაძლებლობას იძლევა ფორმალურად ინფორმაციის დაჯგუფების, დალაგების, ფილტრაციის და სასურველი კრიტერიუმებით დაფორმების.

აღწერილია SharePoint Online-ზე საიტების კოლექციების და ქვესაიტების შექმნა. როგორ ხდება სრული საიტის ან კატეგორიულად დაყოფილი ქვე საიტების გაზიარება და გეოგრაფიულად განაწილებული მომხმარებლებისათვის წვდომის უზრუნველყოფა.

ჩვენი მომხმარებლებისთვის დავაგენერირეთ ბმა ღრუბლოვანი სერვერზე, საიდანაც მიიღებენ მათთვის საჭირო ინფორმაციას.

<https://emis188.sharepoint.com/sites/Emfppublico>

SharePoint Online-ზე რეგისტრირებული საიტი ვიზუალური ერთ-ერთი ფრაგმენტი ნაჩვენებია ქვემოთ მოცემულ სურათზე:

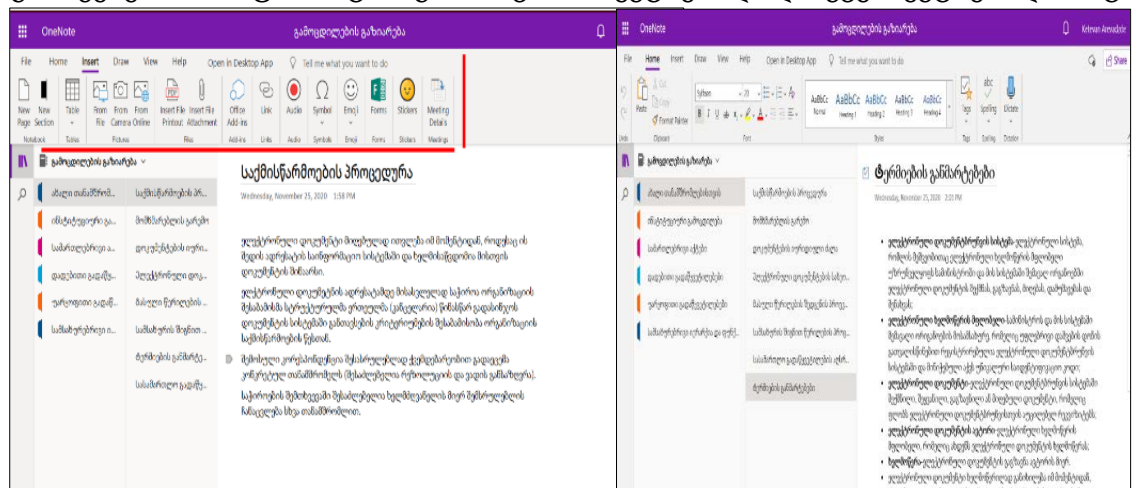


*საგანმანათლებლო დაწესებულების სტატუსი*

ნაშრომში აღწერილია მონაცემთა საცავებში განთავსებული ინფორმაციის ძიების მექანიზმები. აღწერილია ძიების ინსტრუმენტები და ფილტრები. ამასთან, მომხმარებლების მიერ გამოყენებული ინფორმაციის

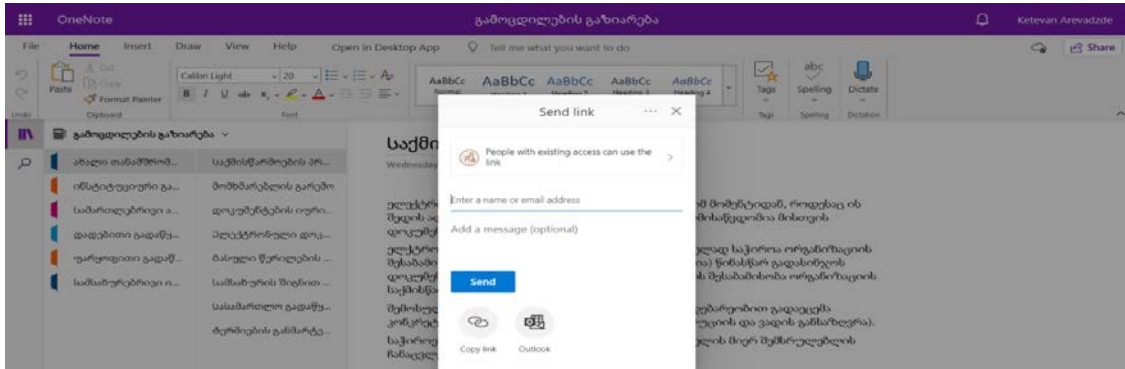
შესაბამისად, სტატისტიკური მონაცემების შეგროვების მექანიზმები და მათი კატეგორიებად დაყოფა. აღნიშნული ორგანიზაციის ხელმძღვანელ პირებს შესაძლებლობას აძლევს გაანალიზონ მიღებული შედეგები და დაგეგმონ სამომავლო მოქმედებები. შექმნილ საიტზე შესაძლებელია ინფორმაციის დამატება სხვადასხვა აპლიკაციების გამოყენებით. აპლიკაციის დასამატებლად მთავარ გვერდზე New-ს ჩამონათვალიდან შესაძლებელია სიის, დოკუმენტის ბიბლიოთეკის, გვერდის, სიახლეების პოსტის, ნიუსების ლინკის და დამატებითი Microsoft აპლიკაციების დამატება. ჩამონათვალიდან კატეგორიის შერჩევა დამოკიდებულია საიტის ადმინისტრატორის მიერ პორტალზე განსათავსებული ინფორმაციის/დოკუმენტის შინაარსზე და ინფორმაციის შეტანის მიზანზე. სწორი ფორმით ინფორმაციის წარმოდგენა მნიშვნელოვნად ზრდის მისი გამოყენების სიხშირეს და ხარისხს.

სადისერტაციო ნაშრომის მეოთხე თავში ასევე წარმოდგენილია office 365-ის oneNote აპლიკაციის გამოყენება პრაქტიკულ მაგალითზე. oneNote-ი შესაძლებლობას იძლევა, ადმინისტრატორმა მომხმარებელმა მისი გამოყენებით ინფორმაცია განათავსოს სექციებად და ქვე სექციებად. რაც



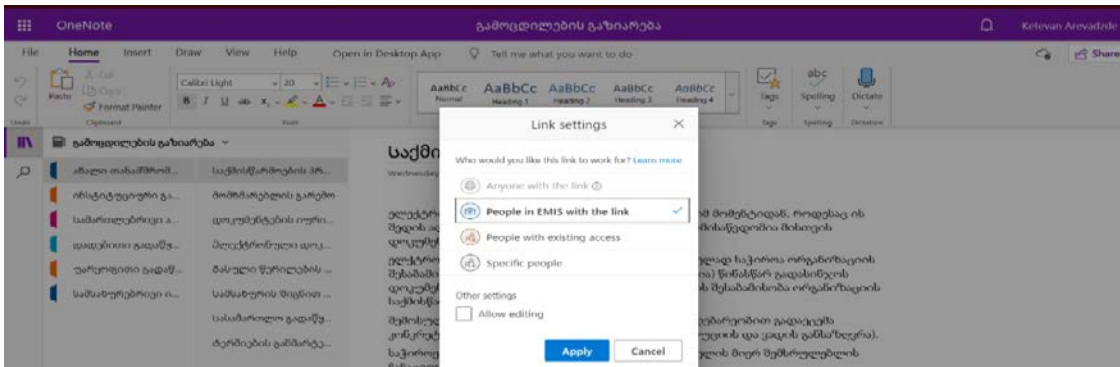
oneNote-ში ინფორმაციის გაზიარება

ამარტივებს ინფორმაციის მიღების სურვილი მქონე მომხმარებლის მიერ, სასურველი ინფორმაციის მიღების შესაძლებლობას. ამცირებს ძიების დროს და ზრდის მოძიებული ინფორმაციის ვალიდურობის ხარისხს. აღწერილია, როგორ ხდება ინფორმაციის განთავსება, მისი გაზიარება და წვდომის უფლების განსაზღვრა.



*oneNote-ში შეტანილი ინფორმაციის გაზიარება*

oneNote აპლიკაციის გამოყენებით შესაძლებელია სისტემის ადმინისტრატორის მიერ ან მისი ნებართვით ნებისმიერ დროს დარედაქტირდეს მასში განთავსებული ინფორმაცია. ამასთან,



*oneNote გაზიარება.*

შესაძლებელია როგორც მთლიანი ინფორმაციის გაზიარება, ასევე შერჩეულ სექციაზე მომხმარებლისთვის წვდომის უფლების დაშვება. დასრულებული Notebook-ის გაზიარებისთვის მარჯვენა ზედა კუთხიდან ვააქტიურებთ Share ფუნქციას და გამოსულ ფანჯარაში ვუთითებთ იმ პირების ელექტრონული ფოსტის მისამართებს რომლებსაც ვუხსნით წვდომას კონკრეტულ დოკუმენტზე. მნიშვნელოვანია, რომ გაზიარების დროს მივუთითოთ კონკრეტული მომხმარებლების ტიპები, ვის ექნება დოკუმენტზე წვდომის უფლება. ვააქტიურებთ apply შემდეგ კი ვუთითებთ იმ მომხმარებლების ელექტრონული ფოსტის მისამართს ვისაც ექნება დოკუმენტზე წვდომის უფლება.

Office 365-ის oneNote Notebook გამოყენებით განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრის სერვისების განვითარების სამსახურისთვის SharePoint online პორტალს დაემატა ელექტრონული სივრცე, სადაც სტრუქტურულად განთავსდა აღნიშნულ სამსახურში

პრაქტიკული გამოცდილებით დაგროვილი ცოდნა. აღნიშნული გაამარტივებს ახალი თანამშრომლის ინტეგრაციის პროცესს და უკვე დასაქმებულებს შესაძლებლობას მისცემს პრაქტიკული გამოცდილება გაუზიარონ ერთმანეთს, რაც საბოლოოდ, ადმინისტრაციული საქმისწარმოების სისწრაფის და ხარისხის გარანტიაა.

დისერტაციის ბოლოს მითითებულია დასკვნები და გამოყენებული ლიტერატურის სია.

### დასკვნა

- განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრის მაგალითზე office 365 აპლიკაციების, კერძოდ SharePoint და OneNote გამოყენებით ვებ პროტალის დაპროექტება, რაც ხელს უწყობს ორგანიზაციული პროცესების ავტომატიზებას და მართვის პროცესების ხარისხის გაუმჯობესებას.
- სამუშაო პროცესების მართვის სისტემის მოდელირების საფუძველზე, განისაზღვრა სამუშაო პროცესების მართვის სისტემის ტექნიკური მახასიათებლები და დიზაინი;
- განათლების ხარისხის განვითარების ეროვნული ცენტრის მაგალითზე, სამუშაო პროცესების ავტომატიზებული მართვისთვის შეიქმნა საქართველოში მოქმედი საგანმანათლებლო დაწესებულებების სახელმწიფო აღიარების შესახებ ერთიან მონაცემთა ანალიზის სისტემა, რომელიც ხელმისაწვდომი იქნება საქართველოში მოქმედი საგანმანათლებლო დაწესებულებებისთვის და საერთაშორისო ქსელებისთვის რომლის წევრიც არის საქართველო;
- შეიქმნა საქართველოში მოქმედი საგანმანათლებლო დაწესებულებების მისამართების შესახებ მონაცემთა საცავი, რომელიც განახლებადია ყოველდღიურ რეჟიმში;



- პორტალზე განთავსდა ორგანიზაციაში დაგროვილი თეორიული და პრაქტიკული ცოდნის გაზიარების პლატფორმა office 365-ის oneNote და SharePoint - ის გამოყენებით.

## გამოქვეყნებულ ნაშრომთა სია

1. პეტრიაშვილი ლ., არევაძე ქ., გოგილიძე ე., ელგენდარაშვილი ც. საინფორმაციო ტექნოლოგიების როლი ცოდნის მართვაში. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. შრომები - მართვის ავტომატიზირებული სისტემები, №2 (26), თბილისი 2018, გვ. 335-338.
2. პეტრიაშვილი ლ., არევაძე ქ. ცოდნის მენეჯმენტი კორპორატიულ სისტემებში. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. შრომები - მართვის ავტომატიზირებული სისტემები, №1 (25), თბილისი 2018, გვ. 49-54.
3. პეტრიაშვილი ლ., არევაძე ქ., ელგენდარაშვილი ც. პროცესორიენტირებული ცოდნის მენეჯმენტის მოდელები. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. შრომები - მართვის ავტომატიზირებული სისტემები, №1 (28), თბილისი 2019, გვ. 136-142.
4. არევაძე ქ., საინფორმაციო ნაკადების მართვა და მოდელირება. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი. შრომები - მართვის ავტომატიზირებული სისტემები, №2 (31), თბილისი 2020, გვ. 25-30.
5. Petriashvili, L., Arevadze K., Gogilidze E., Managing models of knowledge management using information. International Journal Of Modern Engineering Research (IJMER), 2021, PG (38-42), <http://www.ijmer.com/pages/Volume11-Issue1.html>.

## Abstract

In the following thesis “ the Model of working process management on the basis of the service-oriented architecture” is discussed the working process automatisation via Microsoft Office 365 and SharePoint Online, based on which the web-portal was created. Logical programming models, such as ASP, SAT and DL, used for formatting the Knowledge bases are also discussed. In this thesis we describe the logical forms defining the searching precision in the knowledge bases, in particular FO and LP.

In the following paper is explained the classification of the instruments essential for the forming effective knowledgebase-based systems, in particular it focuses on Shells, Toolkits, Lisp, AI Language. There is given a detailed description for features of the knowledge management system (Flexibility, Interface of program packages, simplicity of program usage, efficiency, opportunity of extension, support, portability and reliability) and also phases of system development. The formalization forms of knowledge representation is discussed based on knowledge bases examples.

In this thesis the three symbolic languages such as Lisp, Prolog and OPS5 are discussed, that are essential for interchanging the data between the Knowledge bases.

In addition, for conceptual model planning of the problematic field was used the object-role models. In the paper is discussed the advantages, elements, forms of operation and instruments of Heine-Sarson DFD notation. In the following thesis are presented three practical examples, created via DFD notation in order to automatise the working processes for the selected organisation.

Furthermore, In this paper, there is discussed the linking of Microsoft Office 365 and SharePoint Online with the Ms SQL Server, projected for the organisations in authorised mode.

In this work, there is presented the BPMN model of business process modelling. Its complexity and priorities are widely discussed. BPMN notation can

be used for the following modelling operations: Fulfilling the business processes by using BPMS class system; Process analysis; Business process realization monitoring and performance improvement. There are discussed the notation groups, object stream symbols, data symbols, the symbols of element connection, responsibility symbols and artefact symbols (specific symbols). In order to improve the particular business operation of the selected organization, the practical example of the BPMN notation was created on the basis of the Adonis system.

In addition, in the thesis, the mathematical model is discussed that gives an opportunity for heterogenic data to be analysed in the way which improves the access and also, the precision of the obtained information.

There is discussed the planning of the web-portal for the selected organization on the basis of Microsoft Office 365 and SharePoint Online, Also the advantages of the cloud services and its components, the instruments and stages for visual formation of the Web-pages and sub-pages, Wiki-pages and record creation, user adding and defining the access to the desired category of the data.

The practical example of the usage of office 365 and oneNote is also examined. It gives the opportunity to the organization employees to share their experience as internally as well as externally. There is described the process of posting the information as section and subsections via one Note. It reduces the searching time and increases the reliability volume of the obtained information.

As a conclusion, there is provided recommendations for creating the e-models of working process management and authorization.