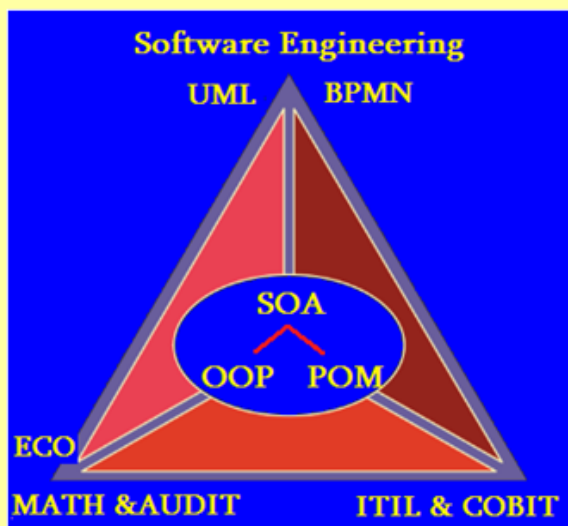


გია სურგულაძე, ციური ფხაკაძე,
ალექსანდრე კეკელიძე

**ორგანიზაციული მართვის
ბიზნესპროცესების
მოდელირება და
ავტომატიზაცია**



„სტუ-ს IT-კონსალტინგის ცენტრი“

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

გია სურგულაძე, ციური ფხაკაძე,
ალექსანდრე კვეენაძე

ორგანიზაციული მართვის ბიზნეს-
პროცესების მოდელირება და
ავტომატიზაცია



დამტკიცებულია:
სტუ-ს „IT-კონსალტინგის“
სამეცნიერო ცენტრის
სარედაქციო-საგამომცემლო
კოლეგიის მიერ

თბილისი
2016

უაკ 004.5

განიხილება კორპორაციულ ორგანიზაციებში ბიზნეს-პროცესების ფორმალიზაციის, მოთხოვნილებათა განსაზღვრის, ობიექტ-ორიენტირებული ანალიზისა და დაპროექტების ეტაპების ამოცანების გადაწყვეტა, პროგრამისტ-დეველოპერებისთვის ტექნიკური და საპროექტო დავალებების მომზადება, ტესტირებისა და დანერგვის პროცედურების ავტომატიზაციით დამკვეთ ორგანიზაციაში. ყოველი ამოცანა განიხილება IT-სერვისის სახით და ემსახურება ორგანიზაციის ბიზნესმიზნების შესრულების მხარდაჭერას. მონოგრაფია ორიენტირებულია ორგანიზაციული მართვის ბიზნესპროცესების ავტომატიზაციის საკითხებით დაინტერესებულ მკითხველზე, აგრეთვე მართვის საინფორმაციო სისტემების სპეციალობის მაღალი კურსის ბაკალავრიატის სტუდენტებსა და მაგისტრანტ-დოქტორანტებზე.

რევენზენტები:

- პროფ. გიორგი გოგიჩაიშვილი
- პროფ. ალექო ქუთათელაძე
- პროფ. დავით გულუა

პროფ. ვია სურგულაძის რედაქციით

© სტუ-ის „IT-კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრი“, 2016

ISBN 978-9941-0-8259-7

ყველა უფლება დაცულია, ამ წიგნის არც ერთი ნაწილი (იქნება ეს ტექსტი, ფოტო, ილუსტრაცია თუ სხვა) არანაირი ფორმით და საშუალებით (იქნება ეს ელექტრონული თუ მექანიკური), არ შეიძლება გამოყენებულ იქნას გამომცემლის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

Georgian Technical University

**Gia Surguladze, Tsiuri Pkhakadze,
Alexandre Kekenadze**

Modeling and Automation of Business Processes for Organizational Management

**Supported by DAAD
(Germany)**



The present book is considered structure of public or private organizations (corporation, manufacturing firm, financial bank, etc.), whose management processes must be complemented by modern information technology. In particular, the management of business processes, such as planning, production, inventory, monitoring, analysis and decision-making must be integrated into the upgraded automated control system. The construction of such a system, the software development requires system analysis, diagnostics, and automatizatiional tasks detection. Then automatical business-process (functions) must be researched and solved by process-oriented modelling (BPMN) and service-oriented architectural (SOA) realization approaches.

© „IT-Consulting Research Center“ of GTU, Tbilisi, 2016
ISBN 978-9941-0-8259-7

რედკოლეგია:

გ. გოგიჩაიშვილი, ზ. ბოსიკაშვილი, ე. თურქია, ჰ. მელაძე,
გ. ნარეშელაშვილი, რ. კაკუბავა, თ. ლომინაძე, ნ. ლომინაძე,
თ. ოზგაძე, გ. სურგულაძე, გ. ჩაჩანიძე, ა. ცინცაძე, ზ. წვერაიძე

ავტორთა შესახებ:

გია სურგულაძე - სტუ-ს პროფესორი, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორი, გაეროსთან არსებული „ინფორმატიზაციის საერთაშორისო აკადემიის (IIA)“ ნამდვილი წევრი, სტუ-ს „IT-კონსალტინგის სამეცნიერო ცენტრის“ ხელმძღვანელი, გერმანიის DAAD-ის გრანტის მრავალჯგონის მფლობელი, ბერლინის ჰუმბოლდტის, ნიურნბერგ-ერლანგენის და სხვა უნივერსიტეტების მიწვეული პროფესორი 1991-2014 წწ. 300-ზე მეტი სამეცნიერო ნაშრომის ავტორი, მათ შორის 60 წიგნის და 45 ელექტრონული სახელმძღვანელოსი მართვის საინფორმაციო სისტემების ინჟინერინგის სფეროში.

ციური ფხაკაძე - სტუ-ს დოქტორანტი (2013-2015), „მართვის ავტომატიზებული სისტემების“ დეპარტამენტის მოწვეული ასისტენტ პროფესორი. დაიცვა დისერტაცია თემაზე „ორგანიზაციული მენეჯმენტის ბიზნესპროცესების ავტომატიზაცია“. არის 10 სამეცნიერო ნაშრომის თანაავტორი და რამდენიმე საერთაშორისო კონფერენციის მონაწილე.

ალექსანდრე კვენაძე - სტუ-ს „მართვის ავტომატიზებული სისტემების“ დეპარტამენტის მოწვეული ასოც. პროფესორი. კითხულობს ლექციებს Web-სისტემების აგების საფუძვლების და დაპროგრამების ენების საკითხებზე. არის 15 სამეცნიერო ნაშრომის თანაავტორი და რამდენიმე საერთაშორისო კონფერენციის მონაწილე.

სარჩევი

შესავალი.....	9
I თავი. ორგანიზაციული მართვის ბიზნესპროცესების პრობლემები და IT-სამსახურის მიზნები მათი გადაწყვეტის მხარდასაჭერად	18
1.1. ორგანიზაციული მენეჯმენტის სისტემების ძირითადი ცნებები და ტერმინები.....	18
1.2. ლოგისტიკური მენეჯმენტი და მისი დანიშნულება	29
1.3. ორგანიზაციის საწარმოო რესურსების დაგეგმვის სისტემა (ERP)	31
1.4. IT-სამსახური და ინფორმაციული ტექნოლოგიების ინფრასტრუქტურის ბიბლიოთეკა (ITIL)	33
1.5. ორგანიზაციაში IT-ის დანერგვის და გამოყენების საერთაშორისო სტანდარტული მეთოდოლოგია (COBIT)	42
1.6. უნიფიცირებული მოდელირების ენა (UML) და ინსტრუმენტული საშუალებები	46
1.7. ფინანსური ბანკი - რთული ორგანიზაციული სისტემა კომუნიკაციებით და საინფორმაციო ტექნოლოგიებით	54
1.8. საბანკო რისკები, მათი კლასიფიკაცია და მართვის მეთოდები	60
1.9. საბანკო რისკების მართვა (ბაზელის კონვენცია)	69
1.10. ორგანიზაციული მართვის ბიზნესპროცესების ავტომატიზაციის კონცეფცია.....	72
1.11. პირველი თავის დასკვნა.....	75
II თავი. ორგანიზაციული მართვის ბიზნესპროცესების დაპროექტება თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიებით	77
2.1. ორგანიზაციული მართვის ბიზნეს-პროცესების მოდელირება UML ტექნოლოგიით	77

2.2. ფირმის სტრატეგიული განვითარების გეგმის შემუშავება ექსპერტულ შეფასებათა მეთოდების საფუძველზე	79
2.3. ფირმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის განსაზღვრა	92
2.4. ბიზნესპროცესების მოდელირება და ინტერფეისების რეალიზაცია პროცესორიენტირებული ტექნოლოგიით.....	98
2.5. ორგანიზაციის ბიზნეს-პროცესებისა და IT-სამსახურისთვის რისკების შეფასება ინფორმაციულ უსაფრთხოებაში	108
2.6. მეორე თავის დასკვნა	111

III თავი. ორგანიზაციული მართვის ბიზნესპროცესები

საფინანსო ბანკში

3.1. ბანკის საკრედიტო რისკების შეფასების მოდელები (VaR)	112
3.2. საკრედიტო რისკის შეფასების სკორინგის მეთოდი	115
3.3. მოდელის ზოგადი სახე	118
3.4. ალტმანის მოდელი	121
3.5. ფულმერის მოდელი	122
3.6. რისკ-მენეჯერის ამოცანები და ფუნქციები	127
3.7. საკრედიტო რისკების მინიმისაცია: ხერხები და მექანიზმები	133
3.8. მესამე თავის დასკვნა	134

IV თავი: ორგანიზაციული მართვის ბიზნესპროცესების

პროგრამული რეალიზაციის საილუსტრაციო

მაგალითები

4.1. მონაცემთა ბაზის და ექსპერტთა ინტერფეისების აგება ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის შეფასების სისტემისთვის	136
4.2. კომერციული ბანკების რეპორტების ანალიზის Activity დიაგრამა.....	138
4.3. საფინანსო ბანკის საკრედიტო ფუნქციების ავტომატიზაცია	142

4.4. საბანკო კრედიტების (სესხების) საპროცენტო განაკვეთების მართვის სქემები	148
4.5. ორგანიზაციული მართვის სისტემის კომპიუტერული ქსელის მოდელის აგება და ანალიზი WinPepsy პაკეტით	151
4.6. ინფორმაციის გაცვლის პროგრამული რეალიზაცია სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურისათვის	164
4.6.1. Window Form –ის განსაზღვრა	165
4.6.2. სერვისის პროგრამული რეალიზაცია	169
4.6.3. ServiceHost -ის რეალიზაცია	171
4.7. მეოთხე თავის დასკვნა.....	174
V თავი. ბიზნესპროცესის მოდელირება და ანალიზი პეტრის ქსელებით.....	176
5.1. პეტრის ფერადი ქსელის ინსტრუმენტი - CPN	176
5.2. IT-სერვისების მიწოდების და ინფორმაციის გაცვლის პროცესის იმიტაციური მოდელირება პეტრის ქსელებით CPN გარემოში	179
5.3. მეხუთე თავის დასკვნა	191
VI დასკვნა	192
ლიტერატურა.....	196

წიგნში გამოყენებული აბრევიატურები:

AS -	Applied Software
BPMN -	Business Process Modeling Notation
CASE -	Computer Aided System Engineering
DBMS -	Data Base Management System
DDL -	Data Definition Language
DML -	Data Manipulation Language
EA -	Enterprise Architect
ERM -	Entity Relationship Model
ISACA	Information Systems Audit and Control Association
IDE -	Integrated development environment
IT -	Information Technology
ITIL -	Information Technology Infrastructure Library
MDA -	Model driven Architecture
MDG -	ModelDriven Generation
OCL -	Object Constraint Language
OMG -	Object Management Group
OMT -	Object-modeling technique
OOSE -	Object-oriented Software Engineering
ORM -	Object Role Modeling
RAD -	Rapid Application Development
SAP -	Systems, Applications & Products in Data Processing
SLAs -	Service Level Agreements
SOA -	Service Oriented Architecture
SQL -	Structured Query Language
UML -	Unified Modeling Language
VaR	Value at Risk
WCF -	Windows Communication Foundation
WF -	Workflow Foundation
WPF -	Windows Presentation Foundation
XAML -	Extensible Application Markup Language

შესავალი

ორგანიზაციული მართვის, ანუ მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაცია თანამედროვე საინფორმაციო სისტემების და ტექნოლოგიების ბაზაზე, უსაფრთხო მეთოდოლოგიებისა და საერთაშორისო სტანდარტების საფუძველზე, მეტად აქტუალურია [1,2].

მართვის საინფორმაციო სისტემების (Management Information Systems - MIS) პროგრამული პაკეტების შექმნის და გამოყენების ინდუსტრია პროდუქციის (ან მომსახურების) საწარმოო ფირმების (ორგანიზაციების) ბიზნეს-პროცესების მართვის მიზნით წარმოდგენილია დღეს მაღალხარისხოვანი, საერთაშორისო სტანდარტებით აღიარებული ისეთი სისტემებით, როგორებიცაა, მაგალითად, SAP (Systems, Applications & Products in Data Processing), ERP (Enterprise Resource Planing), CRM (Customer Relationship Model), 1С:Предприятие და სხვა, რომლებიც ახორციელებს საწარმოო პროცესების მართვის სრულყოფილ ავტომატიზაციას [1,2,6-9,14,15].

პროგრამული ინჟინერიის თვალსაზრისით, ასეთი პაკეტები დამუშავებულია ობიექტორიენტირებული, პროცესორიენტირებული და სერვისორიენტირებული არქიტექტურების საფუძველზე, წარმოადგენს რთულ და დიდ სისტემებს და ობიექტებზე დანერგვის დროს თხოულობს გარკვეულ საადაპტაციო სამუშაოების ჩატარებას, მოხმარებელთა სერიოზულ ტრენინგს. ამასთანავე, ამგვარი სისტემების ფასი საკმაოდ მაღალია და მათი შექმნა მხოლოდ ფინანსურად მდიდარ, სახელმწიფო ან კერძო სტრუქტურის ორგანიზაციებს შეუძლია.

გამოყენებითი პროგრამული პაკეტის დაპროექტება და რეალიზაცია კონკრეტული საწარმოო ორგანიზაციისთვის (მათ შორის მცირე და საშუალო ბიზნესისთვის) ხშირად უფრო მისაღებია, ვინაიდან პრიორიტეტული ამოცანების ამორჩევის და

მათ ორგანიზაციაზე თავიდანვე მორგებულად განხორციელების საშუალება ეძლევა. დამკვეთი ორგანიზაციის თანამშრომლები (ხელმძღვანელები, სპეციალისტები) თვითონ მონაწილეობენ მომავალი სისტემის მოთხოვნილებათა განსაზღვრის პროცესში, იღებენ საწარმო-ექსპლუატაციაში დასაწერ პროგრამებს და, შედეგების შესაბამისად, თვითონვე ღებულობენ გადაწყვეტილებას აუცილებელი ცვლილებების ან მომავალი გაფართოების ამოცანების შესახებ.

გამოყენებითი პროგრამული სისტემების შექმნის ახალი მეთოდოლოგიები და მხარდამჭერი CASE ტექნოლოგიები დღეს ფართოდაა გავრცელებული აშშ-ის, ევროპის, რუსეთის და აღმოსავლეთის განვითარებულ ქვეყნებში. მათ შორის შეიძლება გამოვყოთ UML ენა, რომელიც დიდი პროგრამული პროექტების გადაწყვეტის მენეჯმენტის აუცილებელი მეთოდოლოგიაა, გააჩნია ინსტრუმენტული საშუალებები (Rational Rose, Visual Paradigm, Enterprise Architect, Ms Visio და სხვ.).

UML – მიმართულების ფუძემდებლებია ამერიკის Rational Rose ფირმაში მიწვეული მეცნიერები გრადი ბუჩი, ივარ ჯაკობსონი, ჯეიმს რამზო და სხვა [3,4]. ეს მეთოდოლოგია ხასიათდება პროგრამული სისტემების დაპროექტების პროცესების სტანდარტიზაციის მაღალი დონით, გრაფო-ანალიზური ინსტრუმენტებით ბიზნეს-პროცესების და ბიზნეს-წესების დიაგრამების ასაგებად.

BPMN – ბიზნეს (საქმიანი) ნაკადების პროცეს-ორიენტირებული მოდელირების, გრაფო-ანალიზური ასახვის სტანდარტული ენა [15-18]. იგი ოფიციალურად მიღებულ იქნა 2005 წელს Object Management Group-ის მიერ [5]. ახლა UML-თან ერთად გამოიყენება რთული ბიზნესპროცესების აღწერის მიზნით. ერთ-ერთი ნათელი მაგალითია Spar-X ფირმის პაკეტი Enterprise Architect, რომელიც იყენებს როგორც UML, ასევე BPMN დიაგრამების აგების საშუალებებს [15,17].

პროგრამული ინჟინერიისა და ორგანიზაციული მართვის საინფორმაციო სისტემების სფეროში ბიზნეს-პროცესების ობიექტ-ორიენტირებული ანალიზის და დაპროექტების სამეცნიერო მიმართულების დამფუძნებლები საქართველოში არიან სტუ-ს პროფესორები: გ.გოგიჩაიშვილი, ე.თურქია, გ.სურგულაძე, თ.სუხიაშვილი, ხ. ქრისტესიაშვილი და სხვა [1,2,15-17, 19-25].

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია საერთაშორისო გამოცდილების გამოყენება ორგანიზაციული მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაციის მიზნით, მისი მუდმივი სრულყოფით. ამისთვის დღეს მთელ მსოფლიოში აქტიურად ინერგება უსაფრთხო საინფორმაციო სისტემების სტანდარტები BSI (British Standards Institution), მეთოდოლოგია ITIL (Information Technology Infrastructure Library), COBIT-სტანდარტები და სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურა (SOA). ამის საფუძველზე შესაძლებელი ხდება მთლიანი სისტემის სასიცოცხლო ციკლის გახანგრძლივება, რაც უდავოდ აქტუალური საკითხია ინტეგრაციის და რეინჟინერინგის ამოცანების გადასაწყვეტად [1,9,10,16].

წიგნის მიზანია ორგანიზაციული მართვის ბიზნეს-პროცესების ობიექტ-ორიენტირებული და პროცეს-ორიენტირებული მოდელირების მეთოდების გამოყენების საფუძველზე საავტომატიზაციო სისტემის ბიზნეს-ანალიტიკოსთა გუნდის ფუნქციების ფორმალიზაცია (მოდელირება) და რეპორტების მომზადება დეველოპერებისთვის, პროგრამული სისტემის ფუნქციონალური მოთხოვნილებების განსაზღვრით, მენეჯმენტის პროცესების ხელშემწყობი სისტემის კონცეფციის შემუშავება, მისი სასიცოცხლო ციკლის ეტაპებისა და ფაზების სრულყოფა, განსაკუთრებით ანალიზის, დაპროექტების, ტესტირების და დანერგვის ეტაპებზე. დასმული მიზნის მისაღწევად აუცილებელია შემდეგი ძირითადი ამოცანების გადაწყვეტა:

- ორგანიზაციული მართვის ბიზნესპროცესების კლასიფიკაცია და მათი სისტემური, დიაგნოსტიკური ანალიზი პრობლემების გამოვლენით. ბიზნესპროცესების მენეჯმენტის ავტომატიზებული მხარდამჭერი სისტემის ასაგებად IT-სამსახურის მიზნების განსაზღვრა. მსოფლიოში არსებული ახალი უსაფრთხო ინფორმაციული ტექნოლოგიების პრაქტიკების მიმოხილვა, მათი ანალიზი და შესაბამისი კონცეფციის შემუშავება ორგანიზაციული მენეჯმენტის შემდგომი სრულყოფის მიზნით უახლესი ინფორმაციული მეთოდოლოგიების, სტანდარტების და ტექნოლოგიების ბაზაზე;

- ორგანიზაციული მართვის სისტემაში ლოგისტიკური მენეჯმენტის ამოცანების გამოკვლევა, მათი ეფექტური გადაჭრის მიზნით IT-სერვისების უწყვეტი სრულყოფის პროცესის სასიცოცხლო ციკლის ანალიზი ბიზნესპროცესებზე დამოკიდებულებით, ინტეგრაციის პროცესებში ITIL მეთოდოლოგიის და COBIT სტანდარტების გამოყენება;

- ორგანიზაციული მართვის სისტემის საპრობლემო სფეროს საზღვრების დადგენა „საწარმოო ფირმა – საფინანსო ბანკის“ ტანდემის ფარგლებში, საკრედიტო რისკების მართვის პროცესის თვალსაზრისით. მათი ბიზნეს-მოთხოვნების, ბიზნეს-პროცესების და ბიზნეს-წესების განსაზღვრა და შესაბამისი მოდელების აგება პროცეს-ორიენტირებული - BPMN და ობიექტ-ორიენტირებული - UML ტექნოლოგიების ბაზაზე;

- საწარმოო ფირმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის განსაზღვრა ექსპერტულ-შეფასებათა მეთოდების გამოყენებით ფირმაში მიწვეული მმართველობითი კონსალტინგის სპეციალისტის მიერ (კონსულტანტი ან აუდიტი). ექსპერტულ შეფასებათა „დელფისა“ და „პატერნის“ მეთოდების საფუძველზე ფირმის სამეურნეო საქმიანობის და საერთო მდგომარეობის შეფასების ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების ფორმირება;

- ექსპერტულ მონაცემთა ავტომატიზებული დამუშავების მხარდამჭერი კომპიუტერული სისტემის დაპროექტება და აგება, კრიტიკულ მდგომარეობაში მყოფი ფირმის სტარტეგიული განვითარების გეგმის პროექტის (რეპორტის) მომზადება, საჭიროების შემთხვევაში საკრედიტო მოთხოვნის განცხადების ფორმირება საფინანსო ბანკისთვის;

- საფინანსო ბანკის, როგორც რთული ორგანიზაციული მართვის ობიექტის განხილვა საკრედიტო პორტფელის რისკების ანალიზის და მართვის თვალსაზრისით. საკრედიტო რისკების შეფასების მოდელების და მეთოდების კლასიფიკაცია, ანალიზი და ბანკის აუდიტის ხელშემწყობი კომპიუტერული სისტემის მოთხოვნილებათა განსაზღვრის UML დიაგრამების აგება დასაკრედიტებელი ფირმის გადახდისუნარიანობის პროგნოზის ამოცანის გადაწყვეტის მიზნით;

- მონაცემთა განაწილებული ბაზის კონცეპტუალური სქემების დაპროექტება არსთა-დამოკიდებულების მოდელით (ERM) და მისი რეალიზაცია განაწილებული ბაზის სახით MsSQL Server პროგრამული პაკეტის საფუძველზე;

- ორგანიზაციული მართვის ობიექტებისთვის (საწარმოო ფირმა, საფინანსო ბანკი), როგორც განაწილებული სისტემისთვის, კომპიუტერული ქსელის მოდელირება რიგების თეორიის საფუძველზე (მასობრივი მომსახურების სისტემა). იმიტაციური მოდელირების სპეციალური პროგრამული პაკეტის WinPepsy ინსტრუმენტული საშუალებით ღია და ჩაკეტილი ქსელების აგება და კვლევა;

- თეორიულად შემუშავებული მოდელების და მეთოდების პროგრამული რეალიზაცია MsVisual_Studio.NET Framework_4.0/4.5 ინტეგრირებულ გარემოში - C#, XAML, WPF, WCF, MsSQL Server პაკეტების, Enterprise Architect, MsVisio და Enterprise Architect CASE ინსტრუმენტული საშუალებების გამოყენებით. სისტემის მომხმარებლებისთვის შესაბამისი პროგრამული ინტერფეისების

და ინსტრუქციების შემუშავება. პროექტის საპილოტო ვერსიის აგება, სადემონსტრაციო მაგალითების რეალიზაცია.

წიგნის **პირველი თავი** ეხება ორგანიზაციული მართვის (მენეჯმენტის) ბიზნესპროცესების ანალიზს, მათ კლასიფიკაციას, ამ სფეროში არსებული მხარდამჭერი ავტომატიზებული სისტემების მიმოხილვას. განხილულია ლოგისტიკური მენეჯმენტის ფუნქციები და დანიშნულება ორგანიზაციული მართვის სისტემებში, დასაბუთებულია მათი ბიზნესპროცესების ავტომატიზაციის აუცილებლობა. ყურადღება გამახვილებულია ისეთ სისტემებზე, როგორცაა საწარმოო რესურსების დაგეგმვის პაკეტი (ERP), ინფორმაციული ტექნოლოგიების ინფრასტრუქტურის ბიბლიოთეკა (ITIL), უსაფრთხო საინფორმაციო სისტემების აგების საერთაშორისო სტანდარტები (COBIT) და ა.შ. [6,9,10].

პროგრამული სისტემების სასიცოცხლო ციკლის ეტაპებიდან განსაკუთრებული ყურადღება დათმობილი აქვს ბიზნესანალიტიკოსის ფუნქციებს: სისტემის მოთხოვნილების განსაზღვრას, ობიექტ-ორიენტირებულ ანალიზს, პროექტირებას და ბოლოს, პროგრამის ტესტირებას და დანერგვას. გამოყენებულია პროცეს-ორიენტირებული (BPMN) და ობიექტ-ორიენტირებული (UML) მოდელირების ტექნოლოგიები.

ჩამოყალიბებულია რთული ორგანიზაციული ობიექტების მენეჯმენტის ბიზნესპროცესების ავტომატიზაციის კონცეფცია. განიხილება „საწარმოო ფირმა“ და „საფინანსო ბანკი“, როგორც ერთიანი მართვის ობიექტი საკრედიტო რისკების მენეჯმენტის პროცესების თვალსაზრისით. ამ პროცესებში IT-სამსახურის და რისკ-მენეჯერის ფუნქციების კლასიფიკაცია და მნიშვნელობა ბაზელის (შვეიცარია) კონვენციის შესაბამისად [57].

მეორე თავში გადმოცემულია ორგანიზაციული მართვის (მენეჯმენტის) ზოგადი ობიექტის – „ორგანიზაცია“, როგორც აბსტრაქტული კლასის სტრუქტურა, რომლის შვილობილი კლასებია ობიექტ-ორიენტირებული მოდელირების მემკვიდრეო-

ბითობის თვისების შესაბამისად, კონკრეტული კლასები „საწარმოო ფორმა“ და „საფინანსო ბანკი“ [26]. აღწერილია თითოეული კლასის მისია, მიზანი, დანიშნულება, როლები და ფუნქციები, თვისებები, მეთოდები და თანმხლები მოვლენები. განსაკუთრებით გამახვილებულია ყურადღება ორივე ტიპის ობიექტის როგორც ცალკე-ცალკე ფუნქციონირების ეფექტიანობის გამოკვლევაზე, ასევე მათი ერთობლივი თანამოღვაწეობის ბიზნესპროცესების ობიექტ-ორიენტირებულ და პროცეს-ორიენტირებულ მოდელირებაზე (UML და BPMN ტექნოლოგიებით). წარმოდგენილია ძირითადი ბიზნეს-პროცესების განხორციელების როლების (შემსრულებლების) და ფუნქციების (ქმედებების) დიაგრამები UseCase და Activity დიაგრამების სახით, აგრეთვე განიხილება ინტერაქტიური სცენარების Sequence- და Collaboration დიაგრამები.

აღნიშნული საკითხები დაკავშირებულია მართვის საინფორმაციო სისტემების პროგრამული უზრუნველყოფის ავტომატიზებული დაპროექტების და აგების ამოცანებთან ახალი ინფორმაციული ტექნოლოგიების საფუძველზე, რაც უდავოდ მნიშვნელოვანია IT-სერვისების სასიცოცხლო ციკლის მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების მოდელირებისათვის. იგი მოითხოვს პროგრამული უზრუნველყოფის ისეთი გუნდის დაკომპლექტებას (მენეჯერი, სისტემური ანალიტიკოსი, დეველოპერები, ტესტირების სპეციალისტი, დამკვეთის წარმომადგენელი და სხვ.), რომლის მთავარი მიზანი IT-სერვისების (ეტაპობრივი) ვადების დაცვით შექმნა ან სრულყოფა და დამკვეთზე (ორგანიზაციაზე) მიწოდებაა.

საინფორმაციო სისტემების აგების საერთაშორისო სტანდარტების და გამოცდილების გათვალისწინებით, შემოთავაზებულია ITIL და COBIT მეთოდოლოგიების და პრინციპების გათვალისწინება, რაც მეტად მნიშვნელოვანია ინტეგრაციის პროცესების ორგანიზაციული საკითხების გადასაწყვეტად [1,2].

ამგვარად, UML, BPMN, ITIL, COBIT ტექნოლოგიების ერთობლივი გამოყენებით, სინერგეტიკის პრინციპების თვალსაზრისით, მიიღწევა უკეთესი შედეგები, ვიდრე მათი ცალკე გამოყენების დროს [27].

განიხილება „საწარმოო ფირმის“ და „საფინანსო ბანკის“ კლასთა ობიექტების მდგომარეობების მოდელეები, მათი ფუნქციონირების ეფექტიანობის შეფასების თვალსაზრისით. კერძოდ, ექსპერტულ შეფასებათა მეთოდების საფუძველზე განისაზღვრება ფირმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის შეფასების კომპლექსური მაჩვენებელი, რის საფუძველზეც მენეჯმენტის სამსახური შეიმუშავებს ორგანიზაციის სტრატეგიული განვითარების გეგმას, რომელშიც, საჭიროების შემთხვევაში, ხშირად ახალი ინვესტიციების მოზიდვა და საბანკო კრედიტების აღებაც იქნება აუცილებელი. ნაშრომში აგებულია ამ ბიზნეს-პროცესების UML-დიაგრამები.

მესამე თავში მოცემულია ორგანიზაცია - „საფინანსო ბანკის“ ერთ-ერთ ძირითადი ფუნქციის, საკრედიტო პორტფელის რისკების მართვის პრობლემები, მოდელეები და შეფასების მეთოდები [26,28]. ნაშრომში მოცემული გვაქვს ამ ბიზნეს-პროცესების აღწერა, „რისკ-მენეჯერის“ როლის UML-დიაგრამები. განიხილება VaR, სკორინგის, ალტმანის, ფულმერის და სხვა მოდელეები საწარმოო ფირმებზე გასაცემი საბანკო კრედიტების რისკების პროგნოზირების მიზნით. საფინანსო ბანკის აუდიტის მიერ, საწარმოო ფირმის მოთხოვნის საფუძველზე დაკრედიტების მიზნით, ხორციელდება ამ უკანასკნელის „გადახდისუნარიანობის“ განსაზღვრა. საჭირო მონაცემთა შეკრება ხდება ორგანიზაციის სამეურნეო-საფინანსო დოკუმენტაციის ანალიზის და ექსპერტულ შეფასებათა მეთოდების საფუძველზე [28-31]. განიხილება რისკების მინიმიზაციის ხერხები და მექანიზმები.

მეოთხე თავში მოცემულია თეორიული საკითხების ექსპერიმენტული კვლევა. კერძოდ, ორგანიზაციული მართვის

(მენეჯმენტის) ბიზნესპროცესების პროგრამული რეალიზაციის საილუსტრაციო მაგალითები. საწარმოო ფორმისთვის წარმოდგენილია ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის განსაზღვრის ORGTEK ავტომატიზებული სისტემის მონაცემთა რელაციური ბაზების (MsSQL Server და ADO.NET დრაივერით) კონცეპტუალური და ლოგიკური სტრუქტურები. ორგანიზაციული სისტემების მენეჯმენტის ბიზნესპროცესების პროგრამული რეალიზაცია განხორციელებულია .NET პლატფორმაზე.

განხილული ამოცანებისთვის აგებულია მონაცემთა, IT-სერვისების, საკრედიტო შეფასებების ან მონიტორინგის შეტყობინებების და სხვა ინფორმაციის გადაცემის (გაცვლის) ავტომატიზებული პროცესები.

ორგანიზაციის კომპიუტერული ქსელის დინამიკური პროცესების კვლევის მიზნით WinPepsy პროგრამული პაკეტის საშუალებით აგებულ იქნა ღია და ჩაკეტილი იმიტაციური მოდელები რიგების თეორიის საფუძველზე.

ბოლოს, მომხმარებელთა ინტერფეისების შემუშავება IT-სერვისების ეფექტური მართვის მიზნით განხორციელდა დაპროგრამების ახალი, ჰიბრიდული ტექნოლოგიებით, როგორც ბიცაა Windows Presentation Foundation (WPF) და Windows Communication Foundation (WCF), რომლებიც ეყრდნობა ობიექტ-ორიენტირებული დაპროგრამების C#.NET და აპლიკაციების მაღალი ხარისხის დიზაინის გამოყენებას XAML ენით.

მეხუთე თავში განიხილება ორგანიზაციული მართვის სისტემებს შორის IT-სერვისების, პროდუქციის ან შეტყობინებათა მიმოცვლის (გადაცემა-მიღების) პროცესების იმიტაციური მოდელირების და კვლევის მათემატიკური ინსტრუმენტის გამოყენების საშუალებები პეტრის ფერადი ქსელების (CPN) ბაზაზე. საილუსტრაციო მაგალითები ეხება საფინანსო ბანკების ბიზნესპროცესების მოდელირებას და ანალიზს სერვისორიენტირებული არქიტექტურის პრინციპებით რეალიზებულ ობიექტებზე.

I თავი

ორგანიზაციული მართვის ბიზნეს-პროცესების პრობლემები და IT-სამსახურის მიზნები მათი გადაწყვეტის მხარდასაჭერად

1.1. ორგანიზაციული მენეჯმენტის სისტემების ძირითადი ცნებები და ტერმინები

ტერმინი „მენეჯმენტი“ ინგლისური სიტყვიდან წარმოიშვა: manage – ფლობა, ხელმძღვანელობა, management – მართვა და manager – მფლობელი, მმართველი და ა.შ. [32].

კლასიკური განმარტებით „მართვას ორგანიზაციულ სისტემებში – მენეჯმენტი ეწოდება“. ანუ, ტექნიკურ ან ტექნოლოგიურ სისტემებში, სადაც მართვის პროცესში არ მონაწილეობენ ადამიანები, არაა მენეჯმენტის სისტემა. იგი „ავტომატური მართვის“ სისტემა [33]. „მართვის ავტომატიზებული“ სისტემა მართვის პროცესში აუცილებელად გულისხმობს ადამიანების მონაწილეობას ! ამგვარად, ეს უკანასკნელი ორგანიზაციული მართვის ანუ მენეჯმენტის სისტემაა.

ლიტერატურულ წყაროებში მოცემული განმარტებები მენეჯმენტის შესახებ მრავალფეროვანია.

მაგალითად, მენეჯმენტი არის ბიზნეს-ორგანიზაციული მოქმედება, საქმიანობა [34]. მარტივად ეს ნიშნავს ადამიანების ერთად შეკრებას სასურველი მიზნების შესასრულებლად.

მენეჯმენტის მთავარი ხუთი ფუნქციაა: დაგეგმვა, ორგანიზება, ბრძანება, კორდინირება, კონტროლი.

მენეჯმენტი შეიძლება განვიხილოთ, როგორც წარმოებისა და მომსახურების ორგანიზაციის, მეთოდების, ტექნიკის და ტექნოლოგიის, ადამიანური ურთიერთობათა განვითარების კანონზომიერებათა შესახებ ცოდნის სისტემა, რომელიც ოთხი ძირითადი ელემენტისგან შედგება:

1. მენეჯმენტის თეორია, რომელიც ავლენს და შეისწავლის მართვის სფეროში მოქმედ კანონებს, კანონზომიერებებს,

პრინციპებს, კატეგორიებსა და ცნებებს, ახდენს მათ სისტემატიზაციას;

2. მენეჯმენტის მეთოდი, რომელიც შეისწავლის საშემსრულებლო ჯგუფებზე და მის თითოეულ წევრზე ეკონომიკური, სოციალურ-ფსიქოლოგიური, ადმინისტრაციული ზემოქმედების ხერხებსა და მეთოდებს მათი პრაქტიკული გამოყენებისა გზებს;

3. მენეჯმენტის ორგანიზაცია, რომელიც შეისწავლის მმართველობით ფუნქციებს, ადგენს ურთიერთდაქვემდებარების წესს, მართვის ორგანიზაციულ ფორმებსა და მათი ქვედანაყოფების დებულებებს, თანამედროვე ინსტრუქციებს და ა.შ.;

4. მენეჯმენტის ტექნიკა და ტექნოლოგიები, რომელიც სწავლობს მენეჯმენტის სისტემაში ინფორმაციის მიღების, დამუშავების, მმართველობით გადაწყვეტილებათა გამომუშავების, სისტემური ანალიზის საქმეში შესაბამისი პროგრესული ტექნიკის, მათემატიკური მეთოდების გამოყენების გზებს.

• „მენეჯმენტის“ ტერმინს განიხილავენ რამდენიმე მნიშვნელობით [32]:

1. მენეჯმენტი – შრომითი საქმიანობის სახეა. მართვა - გონებრივი შრომაა, რომლის შედეგად ხორციელდება მართვის პროცესი. არის მიმდევრობითი ქმედებების განხორციელების მართვის უწყვეტი პროცესი დაწყებული მომავალი საქმიანობის პროგნოზით, მიზნის დასმით და მისი მიღწევის ხერხების დამუშავებით და დამთავრებული მისი ფაქტობრივი შედეგის ანალიზით;

2. მენეჯმენტს უწოდებენ თვით მართვის პროცესს, მისი ყველა ფუნქციით, მეთოდით და საშუალებით. მენეჯმენტის პროცესი გულისხმობს განსაზღვრული ფუნქციების შესრულებას, როგორცაა მაგალითად, პროგნოზირება, დაგეგმვა, ორგანიზაციული სტრუქტურების შექმნა, მზრძანებლობა, საქმიანობის სტიმულირება (მოტივაცია), მონიტორინგი და ანალიზი. ფუნქციების შესასრულებლად გამოიყენება განსხვავებული

მეთოდები. მაგალითად, პროგნოზირება შესაძლებელია სტატისტიკური და/ან ექსპერტული მეთოდებით. ამ დროს შესაძლებელია შესაბამისი ტექნიკური საშუალებების გამოყენება - კომპიუტერები, პროგრამები, ინტერნეტი, კომუნიკაციის საშუალებები და სხვა. მენეჯმენტი აერთიანებს მმართველობითი საქმიანობის სხვადასხვა კომპონენტებს ერთ მთლიანში;

3. მენეჯმენტი – მართვის ორგანოა, მაგალითად, მართვის აპარატის ქვეგანყოფილებათა ერთიანობა, რომელიც აერთიანებს მენეჯერებს. ანუ მენეჯმენტი ორგანიზაციული სტრუქტურაა, რომლის დანიშნულებაა ორგანიზაციის, რეგიონის, ქვეყნის მართვა;

4. მენეჯმენტი ადამიანთა კატეგორიაა, რომლებიც პროფესიონალურად დაკავებულნი არიან მართვით, მუშაობენ მართვის აპარატის თანამდებობებზე;

5. მენეჯმენტი სამეცნიერო დისციპლინაა, მიძღვნილი პრობლემებისადმი, რომლებიც აღმოცენდება როცა ადამიანები მართავენ ადამიანებს. იგი ეყრდნობა რეალური მართვის პრაქტიკას და მის გაცნობიერებას;

6. მენეჯმენტი არაა მხოლოდ მეცნიერება, იგი მართვის ხელოვნებაცაა. მმართველობითი მეცნიერება იძლევა ზოგად ორიენტირებს, და არა კონკრეტულ ინსტრუქციებს მართვის თითოეული კონკრეტული აქტისთვის. რეალური მართვა, განსაკუთრებით ოპერატიული – უფრო ხელოვნებაა, ვიდრე მეცნიერება. მენეჯერისთვის აუცილებელია არა მხოლოდ ცოდნა, არამედ ინტუიციური გაგება იმ ადამიანების, ვისაც მართავს;

7. მენეჯმენტი სასწავლო დისციპლინაა, რომელიც ეძღვნება მართვას. იგი ისწავლება თითქმის ყველა უნივერსიტეტში და ხშირად სკოლაშიც.

მენეჯმენტის განხილული ტერმინები არაა ურთიერთ-საწინააღმდეგო, ისინი მჭიდრო ურთიერთკავშირშია ერთმანეთთან და ხსნის ამ ცნების სხვადასხვა მხარეს.

- **მენეჯერი** – ლექსიკონის განმარტებით ესაა „უფროსი, რომელიც მართავს ხელქვეითებს“ [34]. მათ შორის, მაგალითად, დეპარტამენტის უფროსი, სექტორის გამგე, ბრიგადირი ან მიმართულებათა ხელმძღვანელები. სხვა ტიპის უფროსობაა – საწარმოებისა და ორგანიზაციათა ხელმძღვანელები, სახელმწიფო ხელისუფლების ორგანოებისა და თვითმმართველობის მუნიციპალიტეტების ხელმძღვანელები. მათ უწოდებენ ტოპ-მენეჯერებს. მიმართულებათა და ტოპ მენეჯერების დონეებს შორის არის საშუალო რგოლი – სამეპროექტის, განყოფილებების და სამსახურების უფროსები. საშუალო რგოლი მზრდამდებლობს მიმართულებათა მენეჯერებს და ექვემდებარება ტოპ-მენეჯერებს.

ტოპ-მენეჯერებს განსაკუთრებული როლი აქვთ, ისინი იღებენ გადაწყვეტილებას საწარმოს ან ორგანიზაციის მიზნების საბოლოო განსაზღვრაში, სხვა მენეჯერები ასრულებენ მათ გადაწყვეტილებას.

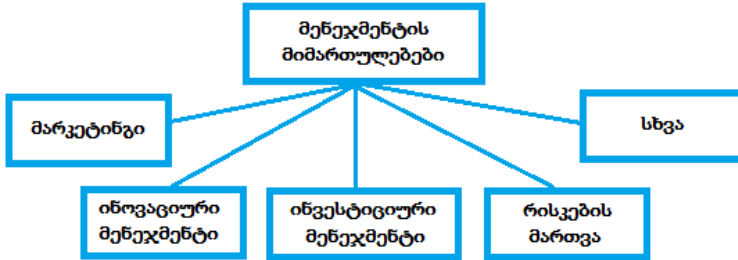
- **თანამედროვე მენეჯმენტის სტრუქტურა: ფუნქციები, მიმართულებები და ინსტრუმენტები:**

თანამედროვე მენეჯმენტს აქვს რთული სტრუქტურა, რომლის წარმოდგენა შესაძლებელია მისი ფუნქციების, მართვის თეორიის საფუძვლების, სტრატეგიული მენეჯმენტის პრობლემების (ოპერატიულთან შედარებით) ორგანიზაციული სტრუქტურების და მიმართულებათა მექანიზმების კლასიფიკაციის გაცნობის საფუძველზე.

მენეჯმენტში შეიძლება კონკრეტული მიმართულებების გამოყოფა – *მარკეტინგი, ინოვაციური მენეჯმენტი, ინვესტიციური მენეჯმენტი, რისკების მართვა* და სხვა (ნახ.1.1).

მენეჯმენტის ამოცანების გადაწყვეტისას გამოიყენება მენეჯმენტის განსხვავებული ინსტრუმენტები - მმართველობითი გადაწყვეტილების მიღების მეთოდები, ოპტიმიზაციის მეთოდები, მონაცემთა ანალიზის ეკონომეტრიკული მეთოდები, ექსპერტულ

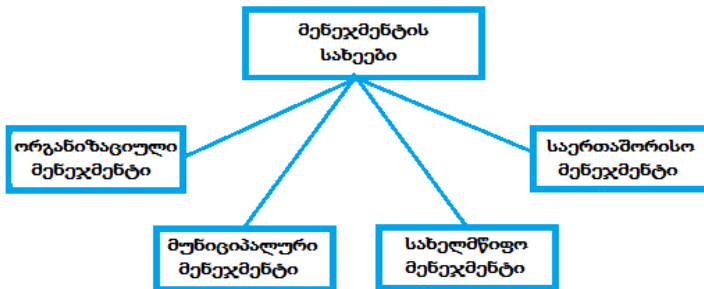
მონაცემთა შეკრების და დამუშავების მეთოდები, მოდელირების მეთოდები.



ნახ.1.1. მენეჯმენტის კონკრეტული მიმართულებები

- მენეჯმენტის განსხვავებული სახეები:

აქამდე განიხილებოდა *ორგანიზაციის მენეჯმენტი*. მნიშვნელოვნად ითვლება აგრეთვე *მუნიციპალური, სახელმწიფო, საერთაშორისო მენეჯმენტი*. აქ იგულისხმება ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოების, სახელმწიფო ხელისუფლების ორგანოების, საერთაშორისო მართვის ორგანოების საქმიანობა (ნახ.1.2).



ნახ.1.2. მენეჯმენტის სახეები

განსხვავება თვალსაჩინოა. ცალკე ორგანიზაციაში, ბუნებრივია, გადაწყვეტილების მიღება ამ ორგანიზაციის ხელმძღვანელობის მიერ, ხოლო დანარჩენი თანამშრომლები

შიდძლება დაეთანხმონ ამ გადაწყვეტილებას ან დატოვონ ორგანიზაცია, ან შეეცადონ წინააღმდეგობის გაწევას (გაფიცვა, სასამართლოში მიმართვა). ორგანიზაციის ხელმძღვანელები ნიშნავენ მფლობელებს და არა მუშებს. მენეჯმენტს შეუძლია მუშების მოხსნა, ხოლო მუშებს არ შეუძლიათ მენეჯერის გათავისუფლება. ანუ მენეჯმენტი პირველადია, ხოლო მათ მიერ შეკრებილი მომუშავეები მეორეული.

სახელმწიფო ხელისუფლების და ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოებში სხვა სიტუაციაა. ხელმძღვანელებს აქ ირჩევს ხალხი. ამგვარად, ხალხი პირველადია, ხოლო მენეჯმენტი მეორეული. სახელისუფლო ორგანოების ხელმძღვანელებს არ შეუძლიათ ხალხის მოხსნა. ხალხს კი შეუძლია მათი გადაყენება, აღარ აირჩიონ შემდეგი ვადით. საარჩევნო თანამდებობების ვადები შეზღუდულია.

საერთაშორისო მენეჯმენტს აქვს კიდევ უფრო მეტად რთული ბუნება. მართვის ორგანოები ფორმირდება ცალკეული ქვეყნების წარმომადგენლებით. და მათი წარმატებული საქმიანობა შიდადება განხორციელდეს მხოლოდ ამ ქვეყნების ინტერესების მუდმივი შეთანხმების საფუძველზე.

• მენეჯმენტის ძირითადი ფუნქციები

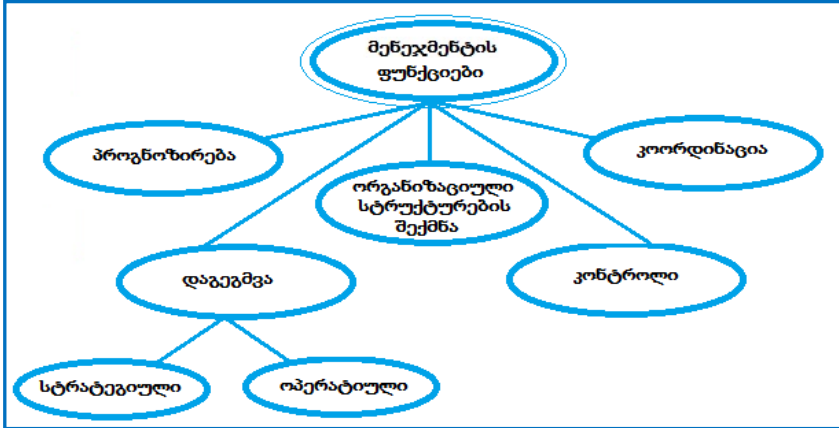
ფრანგი ეკონომისტის ჰენრი ფაიოლის (Henri Fayol, 1841–1925) მიერ გამოყოფილ იქნა მენეჯმენტის ექვსი ფუნქცია, რომლებიც იძლევა თანამედროვე მენეჯერის ანალიზის საფუძველს [35]:

1. Forecasting (პროგნოზირება)
2. Planning (დაგეგმვა)
3. Organizing (ორგანიზება)
4. Commanding (ხელმძღვანელობა)
5. Coordinating (კოორდინირება)
6. Controlling (კონტროლი)

1.3 ნახაზზე მოცემულია მენეჯმენტის ფუნქციების სტრუქტურული სქემა, რომელიც დღეს გამოიყენება [32].

➤ პროგნოზირება და დაგეგმვა.

პროგნოზირება - ესაა მომავლის ხედვა, განვითარების შესაძლო გზების და გადაწყვეტილებათა შედეგების შეფასება.



ნახ.1.3. მენეჯმენტის ფუნქციები

დაგეგმვა - ესაა ქმედებათა მიმდევრობის შემუშავება, რომელიც იძლევა სასურველის მიღწევის შესაძლებლობას.

მენეჯერის მუშაობაში პროგნოზირება და დაგეგმვა მჭიდრო კავშირშია ერთმანეთთან.

სტრატეგიული დაგეგმვა - ორიენტირებულია საწარმოს ან ორგანიზაციის ხანგრძლივ არსებობაზე. იგი ხორციელდება წარმატების პოტენციალის (შემოსავლები) მოძიების, აგების და შენარჩუნების გზით.

ოპერატიული დაგეგმვა – წლიური (ოპერატიული) გეგმების ფორმირება, რომლებიც განსაზღვრავს ორგანიზაციის განვითარების მოკლე- და საშუალოვადიან პერსპექტივას სტრატეგიული მიზნების ბაზაზე.

ჩვეულებისამებრ, გამოყოფენ დაგეგმვის პროცესის 8 ეტაპს (ნახ.1.4) [32]:

1-ეტაპი: მიზნის ფორმულირება. რისი მიღწევა სურს ორგანიზაციას (ფირმას). ეს რთული ეტაპია, რომლის ფორმალიზაცია შეუძლებელია. მენეჯერის პიროვნება ვლინდება იმაში, თუ რა მიზნებს სახავს იგი;

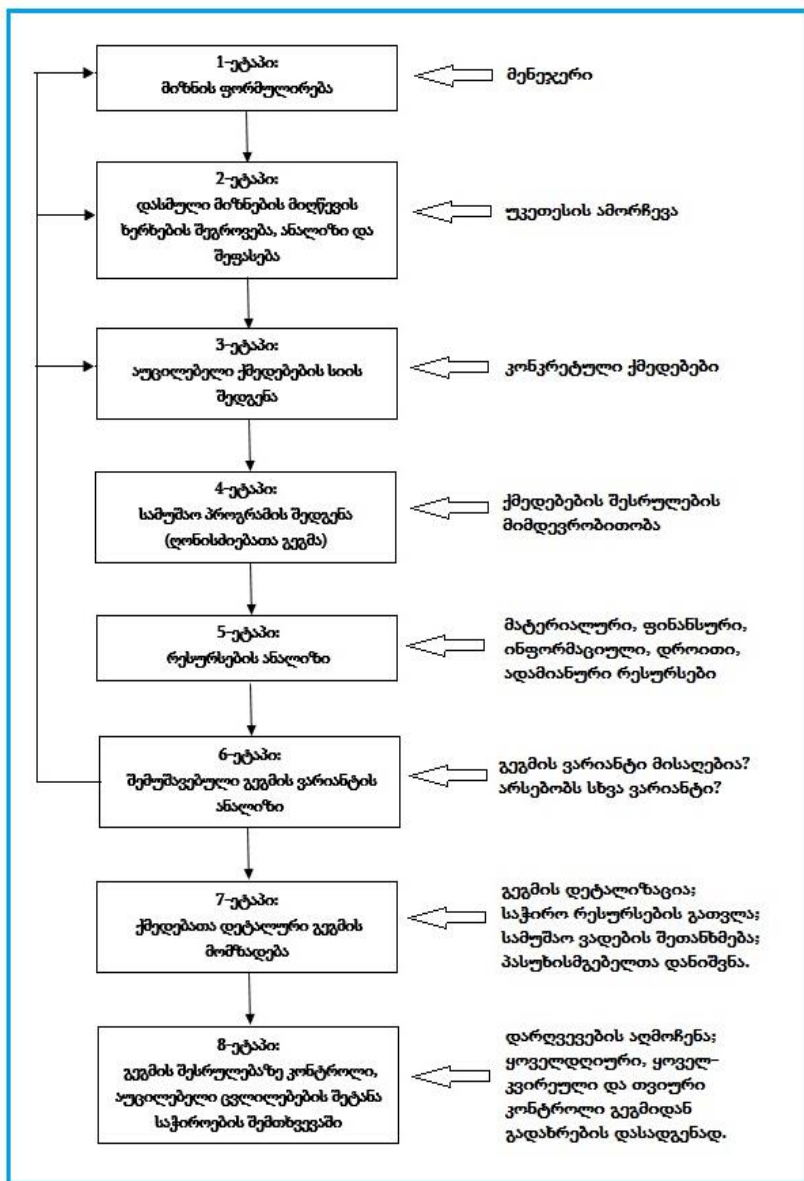
2-ეტაპი. *დასმული მიზნების მიღწევის ხერხების შერჩევა, ანალიზი და შეფასება.* შესაძლებელია სხვადასხვა ხერხებით მოქმედება. რომელია მათ შორის უკეთესი, რომელი შეიძლება იქნას თავიდანვე უგულებელყოფილი როგორც გამოსაყენებლად არამიზნობრივი;

3-ეტაპი. *აუცილებელი ქმედებების სიის შედგენა.* რა უნდა გაკეთდეს კონკრეტულად წინა ეტაპზე შერჩეული ვარიანტის განსახორციელებლად, რათა მიღწეულ იქნას დასმული მიზნები;

4-ეტაპი. *სამუშაო პროგრამის შედგენა (ლონისძიებათა გეგმა).* რა მიმდევრობითაა უკეთესი წინა ეტაპზე დაგეგმილი ქმედებების შესრულება, მათი ურთიერთკავშირების გათვალისწინებით.

5-ეტაპი. *რესურსების ანალიზი.* როგორი მატერიალური, ფინანსური, ინფორმაციული და ადამიანური რესურსები იქნება საჭირო გეგმის რეალიზაციის მიზნით. რა დრო დასჭირდება მის შესრულებას;

6-ეტაპი. *შემუშავებული გეგმის ვარიანტის ანალიზი.* წყვეტს თუ არა შემუშავებული გეგმა 1-ეტაპზე დასმულ ამოცანებს. მისაღებია თუ არა რესურსების დანახარჯები. არსებობს თუ არა გეგმის სრულყოფის მოსაზრება, რომელიც გაჩნდება მისი დამუშავების დროს, მე-2 ეტაპიდან მე-5 ეტაპისკენ გადაადგილებისას. შესაძლებელია მიზანშეწონილი იყოს დაბრუნება მე-2, 3 და 1 ეტაპზეც კი;



ნახ.1.4. დაგეგმვის ეტაპები

7-ეტაპი. ქმედებათა დეტალური გეგმის მომზადება. აუცილებელია წინა ეტაპებზე მომზადებული გეგმის დეტალიზება, ცალკეული სამუშაოების შესრულების ვადების ურთიერთშეთანხმება, საჭირო რესურსების გათვლა. პასუხისმგებლების დადგენა სამუშაოს ცალკეულ უბნებზე;

8-ეტაპი. გეგმის შესრულებაზე კონტროლი, აუცილებელი ცვლილებების შეტანა საჭიროების შემთხვევაში. (კონტროლს, როგორც მენეჯმენტის ფუნქციას, განვიხილავთ დამატებით).

დაგეგმვის შედეგები ხშირად ფორმირდება განსაზღვრული წესებით, სპეციალური დოკუმენტის სახით. მას ხშირად უწოდებენ „ბიზნეს-გეგმას“.

რეალურად, ფირმებში გამოყენებული დაგეგმვის ტექნოლოგია საკმაოდ რთულია. მას ემსახურება სპეციალური ქვეგანყოფილები, მაგალითად, დაგეგმვის განყოფილება. სასარგებლოა აქ დაგეგმვის მათემატიკური მეთოდების გამოყენება, მაგალითად, რესურსების ოპტიმალური გამოყენების მეთოდი და სხვა.

• **ორგანიზაციული სტრუქტურების შექმნა - მენეჯმენტის ფუნქცია [32].**

➤ **გუნდის ხელმძღვანელობა.** გუნდი – წარმატების საფუძველი. გუნდი – ვისთანაც მენეჯერი მუშაობს ყოველდღიურად. გუნდის წევრების მაღალი პროფესიონალიზმი და პასუხისმგებლობა, მათი მუშაობის კოორდინაცია და ურთიერთმხარდაჭერა უზრუნველყოფს წარმატებას. გუნდის ცუდი ვარიანტის შედგენა უმოქმედოს ხდის თვით ძლიერ მენეჯერსაც კი. თუ ბრძანებები არ სრულდება, წერილები იკარგება, შეხვედრები იშლება თანამშრომელთა გამო, ვისაც ავალია მათი ორგანიზება, მაშინ ფირმის ეფექტური მუშაობა შეუძლებელია.

გუნდის შექმნა - მენეჯერის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საქმეა. შეიძლება ითქვას, რომ გუნდი მისი მუშაობის ძირითადი ინსტრუმენტია. ხშირად, როდესაც მენეჯერი იცვლის სამუშაო

ადგილს, მას თან მიჰყავს მთელი გუნდი. დიდი მნიშვნელობა აქვს გუნდის წევრების ფსიქოლოგიურ თავსებადობა. მასში არ უნდა იყოს შემთხვევითი ადამიანები. დაპირისპირება გუნდში ამცირებს მისი მუშაობის ეფექტურობას. ამიტომ წამქეზებლები უნდა იყვენ დათხოვნილი გუნდიდან, რაც არ უნდა მაღალი კვალიფიკაცია ჰქონდეთ მათ.

მენეჯერი ეხმარება გუნდის წევრებს სხვადასხვა სიტუაციაში, მხარს უჭერს გუნდის დადებით მოტივაციას, იყენებს მორალურ და მატერიალურ სტიმულებს. გუნდი უნდა იყოს მეგობრული. ამასთანავე გუნდის წევრებს შორის უნდა არსებობდეს გარკვეული დისტანცია, რათა მეგობრულმა ურთიერთობამ არ ავნოს საქმიან ურთიერთობებს. ამიტომაც რეკომენდებულია გუნდში არ იყოს ნათესავები და ბავშვობის მეგობრები.

- **კოორდინაცია**

თათბირები – ორგანიზაციის წარმატებული მოღვაწეობის ერთ-ერთი ძირითადი პირობაა მენეჯერების შეთანხმებული ქმედებები. ისინი არ უნდა ეწინააღმდეგებოდეს ერთმანეთს, პირიქით უნდა ავსებდნენ ერთმანეთს და ერთი მიზნისკენ მიდიოდნენ. ეს მიზანია ფირმის გრძელვადიანი და ოპერატიული გეგმების შესრულება. მნიშვნელოვნად ითვლება ინფორმაციის ნაკადების ეფექტური ორგანიზება. იგი უნდა იყოს საკმარისი და არაჭარბი.

- **კონტროლი**

გეგმების კონტროლი და კორექტირება. როგორც კარგად არ უნდა იყოს გეგმები შედგენილი, როგორც წესი, ისინი ბოლომდე ვერ შესრულდება ზუსტად, როგორც იქნა ჩაფიქრებული. შეუძლებელია მომავლის აბსოლუტურად ზუსტად პროგნოზირება. არასასურველი ამინდის პირობები, ავარიები წარმოზასა და ტრანსპორტზე, ავადმყოფობები და თანამშრომელთა გათავისუფლება და სხვა მიზეზები, შეიძლება იყოს თავდაპირველი გეგმების ჩაშლის საბაზი. ეს დარღვევები აღმოჩენილ უნდა იქნას

კონტროლის სისტემით. მაგალითად, რეგულარულად, ყოველდღე, ყოველკვირა ან ყოველთვე საჭიროა დაბრუნება გეგმასთან და არასასურველი გადახრების გამოვლენა გეგმიურთან შედარებით;

- **თანამედროვე ეტაპი - კონტროლინგი**

კონტროლინგი - (ინგლ. control) მართვის ახალი კონცეფციაა, რომელიც გაჩნდა თანამედროვე მენეჯმენტის პრაქტიკით. ამის ერთ-ერთი მთავარი მიზეზია ორგანიზაციულ სისტემაში ბიზნეს-პროცესების მართვის სხვადასხვა ასპექტის სისტემური ინტეგრაციის აუცილებლობა. კონტროლინგი უზრუნველყოფს მენეჯმენტის ძირითადი ფუნქციების (დაგეგმვა, კონტროლი, აღრიცხვა, ანალიზი, სიტუაციის შეფასება, გადაწყვეტილების მიღება) მხარდაჭერისთვის მეთოდურ და ინსტრუმენტულ ბაზას (მათ შორის კომპიუტერულსაც).

1.2. ლოგისტიკური მენეჯმენტი და მისი დანიშნულება

ლოგისტიკის საგანია სისტემებში არსებული ყველა მატერიალური და არამატერიალური ნაკადის კომპლექსური მართვა. უკანასკნელ წლებში ლოგისტიკის ბიზნესის სფეროში გაერთიანებულია ბიზნესის მრავალი მიმართულება, როგორც ეკონომიკაში, ისე მშენებლობაში, ტრანსპორტში, წარმოებაში, სოციოლოგიაში [36].

ლოგისტიკური კონცეფციის სიახლე სამრეწველო სისტემების მართვასთან მიმართებაში მდგომარეობს წარმოებისა და მოხმარების პროცესში მატერიალური დოვლათის მოძრაობის საკითხებისადმი ყოველმხრივ კომპლექსურ მიდგომაში. ლოგისტიკურმა სისტემამ უნდა მოიცვას და შეათანხმოს პროდუქციის წარმოების, შესყიდვებისა და განაწილების პროცესები და აგრეთვე იყოს საფუძველი სტრატეგიული დაგეგმვისა და პროგნოზირების დროს.

ლოგისტიკა მჭიდრო ურთიერთობაშია მარკეტინგთან [37-39]. საბაზრო ეკონომიკაზე გადასვლასთან ერთად იზრდება ინტერესი ცოდნის „საბაზრო“ სფეროებისადმი და მათ გამოყენებისადმი. ლოგისტიკა და მარკეტინგი – ესაა ახალი ცოდნის ორი სფერო იმის შესახებ, თუ „როგორ ვაკეთოთ ფული“.

ეს ორი სფერო საბაზრო ურთიერთობებში აქტიურადაა ათვისებული განვითარებული ქვეყნების საქმიანობაში, ინტენსიურად ვითარდება, ფართოდაა გაშუქებული ლიტერატურაში.

ტერმინი „ლოგისტიკა“ წარმოშობილია ბერძნული სიტყვიდან *logistice* – რაც ნიშნავს გამოთვლის, განსჯის ხელოვნებას.

მეწარმეობის, კომერციული, საწარმოო, სატრანსპორტო საქმიანობის და სხვა სფეროებში შეუძლებელია წარმოების ეფექტური ფუნქციონირება, წარმატებული კონკურენცია, საქონლისა და მომსახურების ბაზრების ათვისება და შენარჩუნება, სტაბილური მოგებების მიღება - სასაქონლო-მატერიალურ ფასეულობათა, მომსახურების, ინფორმაციის, ფინანსური რესურსების და ამ ნაკადების რაციონალური დაგეგმვის, ორგანიზაციისა და განხორციელების გარეშე.

ლოგისტიკის თეორიისა და პრაქტიკის განვითარების თანამედროვე ინტეგრაციის ეტაპზე უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება ორი მნიშვნელოვანი საკითხის – ლოგისტიკური მენეჯმენტის და მიწოდებათა ჯაჭვების მართვის (*Supply choam Management - SCM*) ცნებათა სწორ გაგებას [37].

ლოგისტიკური მენეჯმენტი აერთიანებს ყველა სახის ლოგისტიკური საქმიანობის მართვას წარმოების შიგნით და იგი განსაკუთრებულ დამოკიდებულებაშია *SCM*-თან. მსოფლიოში საყოველთაოდ ცნობილი, ავტორიტეტული ორგანიზაციის – ლოგისტიკის მართვის საბჭოს – *CLM* (აშშ) ბოლო განმარტებით: „ლოგისტიკური მენეჯმენტი – არის პროცესის ნაწილი მიწოდებათა ჯაჭვებში, რომლის განმავლობაშიც წარმოებს სა-ქონლის, მათი

მარაგების, სერვისისა და დაკავშირებული ინფორმაციის ეფექტური და მწარმოებლური მარაგების დაგეგმვა, რეალიზაცია და კონტროლი მათი წარმოშობის ადგილიდან მოხმარების ადგილამდე მომხმარებელთა მოთხოვნილებების დაკმაყოფილების მიზნით“ [40].

ამრიგად, მიწოდებათა ჯაჭვების მართვა – ესაა ინტეგრალური ლოგისტიკური კონცეფციის ბუნებრივი გაგრძელება და განვითარება ფუნქციათა და ორგანიზაციათაშორისი ლოგისტიკური კოორდინაციის თვალსაზრისით. პროგრამული SCM – დანართები არსებობს მართვის ყველა მოწინავე ინტეგრირებულ კორპორაციულ მართვის სისტემებში (მაგალითად, ERP სისტემა) [41].

ორგანიზაციული მენეჯმენტის ბიზნესპროცესების ავტომატიზაცია ხორციელდება ლოგისტიკური მენეჯმენტის ამოცანების და ფუნქციების პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნით. ორგანიზაციის საწარმოო რესურსების დაგეგმვის სისტემების სტანდარტული და გავრცელებული პაკეტიბია ERP (ამერიკული) და 1С-Предприятие (რუსული ანალოგი) [42,43]. არსებობს ასევე „იარპი“-სისტემების ქართული ანალოგებიც [41].

1.3. ორგანიზაციის საწარმოს რესურსების დაგეგმვის სისტემა (ERP)

ERP („იარპი“) სისტემა არის ინფორმაციული სისტემა, რომელიც ერთიან ფუნქციონალურ გარემოს ქმნის და მენეჯმენტს საშუალებას აძლევს მართოს ორგანიზაცია მსოფლიოში საუკეთესო ბიზნესპრაქტიკების და სტანდარტების გამოყენებით [6-8,41]. იარპი სისტემა ერთიან უწყვეტ ჯაჭვში აერთიანებს ფინანსური მენეჯმენტის, ბუღალტერიის, წარმოების, მატერიალური მარაგების, დაგეგმარების, გაყიდვების, შესყიდვების, დისტრიბუციის, მარკეტინგის და სხვა ბიზნეს ერთეულების პროცესებს.

იარპი სისტემა ახდენს ორგანიზაციის მენეჯმენტის კომპლექსურ ავტომატიზაციას, მაგრამ ეს მხოლოდ კომპიუტერული სისტემების დანერგვა როდია. იარპი სისტემის დანერგვა ახალ მმართველობით კონცეფციასე გადასვლაა, რომელიც თავის თავში გულისხმობს მართვის ახალი სტანდარტების და ინსტრუმენტების გამოყენებას. იგი დაფუძნებულია ცენტრალურ მონაცემთა ბაზის სისტემაზე და მოიცავს კომპანიის ყველა ბიზნესოპერაციას [41].

იარპი სისტემის დახმარებით კომპანია შეძლებს მოთხოვნების და მომარაგების განჭვრეტას და ბალანსირებას, შრომითი რესურსების ეფექტურად გამოყენებას, საჭირო ინფორმაციის ოპერატიულად მიღებას, ხარჯების და შემოსავლების დაგეგმვას და ანალიზს, აღრიცხვიანობის მოწესრიგებას, თვითღირებულების და მოგების კონტროლს. მისი მიზანი არის მომსახურების გაუმჯობესება, პროდუქტიულობის გაზრდა, ფასების შემცირება და ის ასევე ქმნის საფუძველს ეფექტური მომარაგებისთვის და ელექტრონული კომერციისთვის. ეს კეთდება გეგმის განვითარების საფუძველზე ისე, რომ საჭირო რესურსები – სამუშაო ძალა, საქონელი, და ფული – არის ხელმისაწვდომი საჭირო რაოდენობით, საჭირო დროს.

თავიდან ERP სისტემა აღმოცენდა საწარმოო ორგანიზაციაში, დღეს კი ERP სისტემებმა დაფარა ყველა ბიზნესპროცესი და ფუნქცია. ტიპური ERP მოდული შეიცავს: წარმოებას, მომარაგების ჯაჭვს, საწყობის მართვას, ფინანსებს, CRM (კლიენტებთან ურთიერთობას) და HR (კადრებს).

ERP არის ყველაზე ძვირადღირებული პროგრამული უზრუნველყოფა. სხვა სიტყვებით ERP სისტემები აერთიანებს ყველა მონაცემს და პროცესს ორგანიზაციის ერთ გაერთიანებულ სისტემაში. **ERP სისტემის მიზანია:**

- ორგანიზაციაში აღრიცხვიანობის მოწესრიგება და კონსოლიდაცია;

- სწორი მენეჯერული გადაწყვეტილებების მიღების შესაძლებლობა ზუსტ და აქტუალურ ინფორმაციაზე დაყრდნობით;
- ორგანიზაციის განვითარების სცენარების დაგეგმარებისა და მოდელირების შესაძლებლობა;
- ფინანსური საკითხების სწრაფი და ეფექტური გადაწყვეტა;
- ხარჯების და შემოსავლების დაგეგმა/ფაქტიური ანალიზი, გადასახადების კონტროლი;
- რეალური თვითღირებულების და მოგების კონტროლის შესაძლებლობა;
- წარმოების პროცესის ეფექტურობის გაზრდა და გამოშვებული პროდუქციის მომგებიანობის გაზრდა;
- ორგანიზაციის საქმიანობის გამჭვირვალობა კომპანიის მენეჯმენტისთვის და მფლობელებისთვის;
- მომხმარებლებთან მომსახურების გაუმჯობესება;
- პროდუქტიულობა, ფასების შემცირება;

1.4. IT-სამსახური და ინფორმაციული ტექნოლოგიების ინფრასტრუქტურის ბიბლიოთეკა (ITIL)

ორგანიზაციის ბიზნეს-პროცესების მენეჯმენტის მექანიზმების მუდმივი სრულყოფით IT-სამსახურის მიერ, შესაძლებელი ხდება მთლიანი სისტემის სასიცოცხლო ციკლის გახანგრძლივება, რაც უდავოდ აქტუალური საკითხია მართვის ობიექტების ინტეგრაციის და რეინჟინერინგის ამოცანების გადასაწყვეტად [1].

ორგანიზაციული მართვის ობიექტების საინფორმაციო სისტემის შექმნა მოიცავს:

- ბიზნეს-პროცესების მოთხოვნილებათა განსაზღვრის, დიაგნოსტიკური ანალიზის;
- ბიზნეს-პროგრამების დაგეგმვის და პროექტირების;

- IT-სერვისების დადგენის, მათი განხორციელების ორგანიზების;

- ფაქტ-შედეგების აღრიცხვის;
- რისკების ანალიზის და შეფასების,
- ინფორმაციული უსაფრთხოების უზრუნველყოფის;
- ობიექტზე ეფექტური ზემოქმედების მმართველი

გადაწყვეტილების მიღების პროცესების

ხელშეწყობი მექანიზმების შემუშავებას და მათ კომპიუტერულ რეალიზაციას მენეჯმენტის საინფორმაციო სისტემების აგების თანამედროვე კონცეფციების საფუძველზე. ასეთი კონცეფცია ITIL (IT Infrastructure Library) და COBIT [2,9,10].

სრულყოფილი და საიმედო, მოქნილი პროგრამული უზრუნველყოფის კვალიფიციურად და სწრაფად დაპროექტება, რეალიზაცია, დანერგვა და შემდგომი თანხლება ავტომატიზებული სისტემის დამკვეთ ორგანიზაციაში მეტად მნიშვნელოვანი ამოცანაა და მისი ეფექტურად გადაწყვეტა ბევრად და მოკიდებული როგორც საპროექტო-დეველოპმენტის გუნდის შემადგენლობასა და გამოცდილებაზე, ასევე IT-ინფრასტრუქტურასა და CASE-ინსტრუმენტებზე [5,9,13].

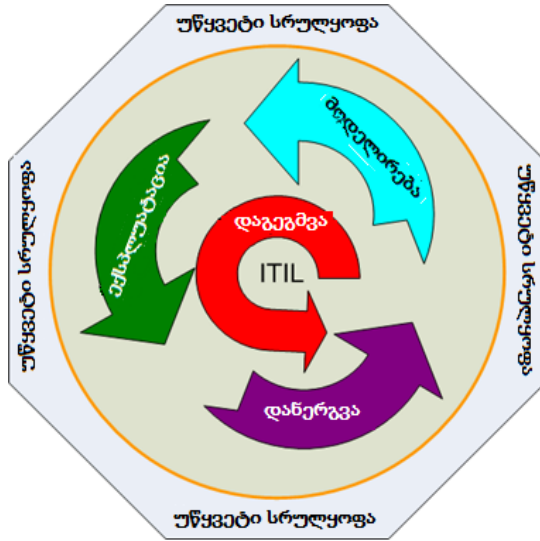
ITIL-ის მეთოდოლოგია გამოქვეყნდა 6 წიგნად [9,11,12]:

1. შესავალი ITIL-ში;
2. სერვისის დაგეგმვა (Service Strategy);
3. სერვისის დაპროექტება (Service Design);
4. სერვისის დანერგვა (Service Transition);
5. სერვისის ექსპლუატაცია (Service Operation) და
6. სერვისის უწყვეტი სრულყოფა (Continual Service

Improvement).

ხუთი წიგნი (შესავლის გარდა) შეესაბამება სერვისების სასიცოცხლო ციკლის ეტაპებს: ბიზნესის მოთხოვნების პირველადი ანალიზიდან დაწყებული, სტრატეგიის აგების და

დაპროექტების ეტაპებზე, და დამთავრებული სერვისების სრულყოფით ექსპლუატაციის პროცესში. სერვისის სასიცოცხლო ციკლი მოცემულია 1.5 ნახაზზე [2].



ნახ.1.5. სერვისის სასიცოცხლო ციკლი

სერვისის დაგეგმვა (სტრატეგიის აგება) – ესაა სერვისის სასიცოცხლო ციკლის საფუძველი. განიხილება შემდეგი საკითხები: IT-სერვისის ბაზრის განვითარება, სერვისების მიმწოდებელთა მახასიათებლები და ტიპები, სერვისის ძირითადი ხარისხები და რეალიზაციის სტრატეგია სასიცოცხლო პროცესის ციკლში, ფინანსური მართვა, მოთხოვნების მართვა, ორგანიზაციული განვითარება და სტრატეგიული რისკები. მიმწოდებელმა უნდა გამოიყენოს სერვისის დაგეგმვის ეტაპი მიზნების დასასმელად, მომხმარებელთა და გასაღების ბაზრის მოლოდინის (სურვილების) გასარკვევად. სტრატეგიის აგების დანიშნულება უპირველეს ყოვლისა არის ის, რომ სერვისების მიმწოდებელმა

შეაფასოს საკუთარი შესაძლებლობები და გადაწყვიტოს, შეძლებს თუ არა იგი განახორციელოს სერვისული პორტფელის მოთხოვნები ყველა ხარჯის და რისკის გათვალისწინებით.

სერვისის დაპროექტება. IT-სერვისისთვის ყველაზე მნიშვნელოვანია ბიზნესს წარუდგინოს გარკვეული სარგებელი ანუ ფასეულობა. ამიტომ მიმწოდებელმა უნდა გაითვალისწინოს ბიზნესის მიზნები. სერვისების დაპროექტება არის სერვისების მოდელირების და სრულყოფის რეკომენდაციები, ძირითადი პრინციპები, სტრატეგიული მიზნების მისაღწევად. იგი მოიცავს ასევე ახალი სერვისების შექმნის, არსებულის ცვლილების და სრულყოფის საკითხებს სასიცოცხლო ციკლის ფარგლებში, რაც აუცილებელია მის ფასეულობათა ასამაღლებლად მომხმარებელთა თვალსაზრისით. ამ კონტექსტში საკვანძო თემებია სერვისების კატალოგი, სარგებლიანობა, მწარმოებლურობა და სერვისის უწყვეტობა, სერვისების მართვის დონე.

სერვისის დანერგვა. ერთი მდგომარეობის შეცვლა მეორით (პოზიციის, პერიოდის, სტადიის, სხვა). ITIL იგი შეესაბამება იმას, თუ ეფექტურად როგორ რეალიზდეს მოთხოვნები, რომლებიც ფორმულირებულ იქნა პროექტირების და სტრატეგიის აგების სტადიებზე, ექსპლუატაციის ეტაპზე რისკების, მტყუნებების და გაუმართაობების კონტროლით. განიხილება რისკების მართვის საკითხებიც.

სერვისის ექსპლუატაცია (Service Operation) ახორციელებს სერვისის ბიზნეს-მნიშვნელობის „მიტანას“ მიმწოდებლიდან დამკვეთამდე. აქ მნიშვნელოვანია სერვისის მიწოდების ეფექტურობა და მისი ხარისხიანი თანხლება. ITIL მეთოდოლოგია აღწერს თუ როგორ შეიძლება განხორციელდეს სერვისის სტაბილური ექსპლუატაცია, ცვლილების განხორციელების შესაძლებლობასთან ერთად დიზაინში, მასშტაბში, საზღვრებში და ა.შ. ორგანიზაციებს მიეცემათ ინსტრუქციები, მეთოდები და

ინსტრუმენტები კონტროლის ორი მეთოდის სარეალიზაციოდ – პრევენციული (პროფილაქტიკური) და პროაქტიური.

ეს ინფორმაცია სასარგებლოა გადაწყვეტილების მისაღებად სერვისის წვდომის მართვის საკითხებში, სერვისზე მოთხოვნილების კონტროლისთვის, დატვირთვის ოპტიმიზაციის და მიმდინარე პრობლემების გადასაწყვეტად.

სერვისების მართვა ITIL-ში განიხილება ურთიერთმოქმედების კონტექსტში: „სერვისების მიმწოდებელი–სერვისების დამკვეთი“.

დამკვეთი (Customer) – საქონლის ან მომსახურების მყიდველი.

IT-სერვისების მიმწოდებლისთვის დამკვეთი არის ადამიანი (ან ადამიანთა ჯგუფი), რომელიც აფორმებს შეთანხმებას მიმწოდებელთან

IT-მომსახურების მისაღებად და პასუხს აგებს მიღებული მომსახურების ანაზღაურებაზე.

მიმწოდებელი (Service provider) – ორგანიზაცია, რომელიც აწვდის სერვისს ერთ ან რამდენიმე შიგა ან გარე დამკვეთს.

მომხმარებელი – IT-სერვისების გამოყენებელი თანამშრომელი დამკვეთ ორგანიზაციაში.

IT-მომსახურება (სერვისი) – დამკვეთებისთვის ფასეულობის მიწოდების ხერხი, რომელთა საშუალებითაც ისინი ღებულობენ გამოსასვლელზე საჭირო შედეგებს მათთვის სპეციფიკური დანახარჯებისა და რისკების გარეშე.

შეიძლება განვიხილოთ სხვაგვარი განსაზღვრებაც.

IT-მომსახურება – ესაა ერთი ან მეტი ტექნიკური ან პროფესიონალური შესაძლებლობა, რომელიც ხელს უწყობს ბიზნეს-პროცესს. ტერმინები „სერვისი“ და „მომსახურება“ ეკვივალენტურია. მათ აქვს შემდეგი მახასიათებლები:

- აკმაყოფილებს დამკვეთის ერთ ან მეტ მოთხოვნას;
- მხარს უჭერს დამკვეთის ბიზნეს-მიზნებს;

- დამკვეთისგან აღიქმება როგორც ერთი მთლიანი პროდუქტი, რომელიც მზადაა გამოსაყენებლად.

განვიხილოთ დეტალურად ზოგიერთი ძირითადი ცნება სერვისის განსაზღვრებაში [2].

შედეგები გამოსასვლელზე (outcomes) – ის, რასაც ღებულობს დამკვეთი საბოლოო ჯამში. ცხადია, რომ იგი განსხვავდება დამკვეთის საწყისი მოთხოვნებისგან გარკვეული შემზღვეველი ფაქტორების არსებობის გამო.

სერვისის დანიშნულებაა ამ ფაქტორების შემცირების და მწარმოებლურობის ამაღლების გზით გამოსასვლელი შედეგების გაუმჯობესება. სერვისების გამოყენების შედეგია გამოსასვლელზე სასურველი შედეგების მიღების ალბათობის გაზრდა.

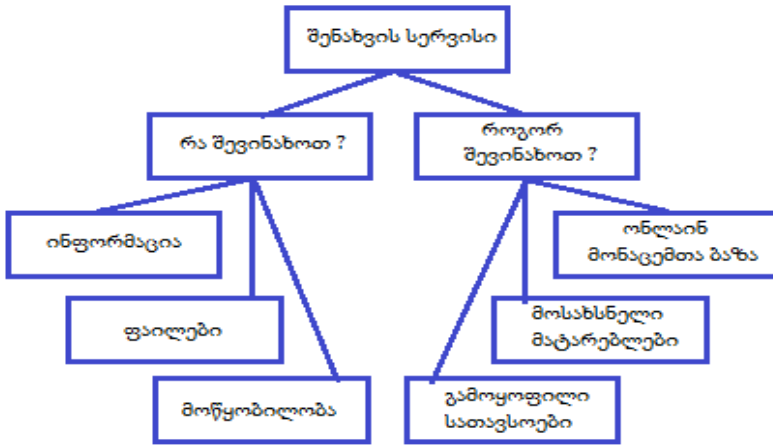
მომსახურების მოდელები, რომელთაც ITIL გვთავაზობს, გვეხმარება IT-სფეროს სირთულეების, ხარჯების, მოქნილობის და მრავალსახეობის მართვაში.

ყოველ მოდელს აქვს გამოყენების ვარიანტების სიმრავლე კონკრეტული შემთხვევისგან დამოკიდებულებაში, რაც მისი გამოყენების იდეას ხდის უნივერსალურს, მოქნილს და ეფექტურს.

IT-სერვისის მოდელი შეიძლება განვიხილოთ ინფორმაციის შენახვის სისტემის მაგალითზე.

სისტემა დანიშნულია ინფორმაციის შენახვის, მოწესრიგების და დაცვის განსახორციელებლად რაიმე სამუშაოს ან მოქმედების კონტექსტში. თუ მიმწოდებელი აძლევს დამკვეთს არა მხოლოდ დასამახსოვრებელ მოწყობილობას, არამედ აგრეთვე ინფორმაციის შენახვის სერვისსაც, მაშინ უნდა გაეცეს პასუხი კითხვებს „რა შევინახოთ“ და „როგორ შევინახოთ“ (ნახ.1.6).

ამასთანავე პრინციპულად მნიშვნელოვანია მოვალეობების და პასუხისმგებლობების განაწილება მიმწოდებელსა და დამკვეთს შორის.



ნახ.1.6. ინფორმაციის შენახვის სისტემის სქემა

დამკვეთებს სურთ სასურველი შედეგების მიღება, მაგრამ სხვადასხვა მიზეზთა გამო, არ სურთ თანმხლები პასუხისმგებლობის აღება, ხარჯები და რისკები. მაგალითად, ორგანიზაციას უნდა დაცული ინფორმაციის შენახვის სისტემის შექმნა რამდენიმე ტერაბაიტით ონლაინ-ვაჭრობის მხარდასაჭერად.

ასეთი სისტემის შესაქმნელად „ნულიდან“ ამ ორგანიზაციამ უნდა განვლოს გრძელი გზა, დაწყებული იმის გაგებით, თუ როგორ გააკეთოს, დამთავრებული ძვირადღირებული ტექნიკის შესყიდვით და კვალიფიციური პერსონალის დაქირავებით. ეს კი მეტად ძვირადღირებული სიამოვნება და დროის დიდი დანახარჯია.

შედარებით მარტივია ამ შემთხვევაში მიმწოდებლის სერვისების გამოყენება, რომელიც უკვე ფლობს ინფორმაციის შენახვის დიდ სისტემას, აქვს შესაბამისი გამოცდილება და შესაძლებლობები. ეს იქნება ინფორმაციის დაცული შენახვის სერვისის შეთავაზება.

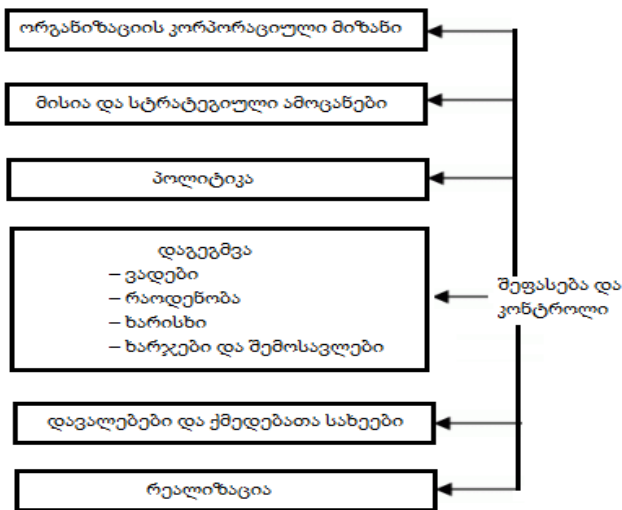
სერვისის ფასი (value) – იგი იზომება ორი ცნების კონტექსტში:

- სერვისის სარგებლობა (Service Utility) – არის ის, რასაც დღეულობს დამკვეთი სერვისის გამოყენებით;
- სერვისის ხარისხის გარანტია (Service Warranty) – არის ის, თუ როგორ აძლევს მიმწოდებელი დამკვეთს სერვისს – წვდომის, მწარმოებლურობის და უსაფრთხოების ტერმინებში.

IT-სერვისების მართვა – ესაა სპეციალიზებული ორგანიზაციული შესაძლებლობების ერთობლიობა, დამკვეთისთვის ფასეულობის მისაწოდებლად სერვისის ფორმაში.

„სპეციალიზებულ შესაძლებლობებში“ იგულისხმება პროცესები, მეთოდები, ფუნქციები და როლები, რომელთა გამოყენება შეუძლია მიმწოდებელს დამკვეთისთვის სერვისის მიწოდების მიზნით. გამოიყენება ასევე აღნიშვნა ITSM (IT Service Management), რომელიც „სერვისების მართვის“ ეკვივალენტურია.

1.7 ნახაზზე მოცემულია ორგანიზაციის კორპორატიული მიზნის წარმოდგენა თეზისის სახით თავის მისიაზე (mission) [2].



ნახ.1.7. ორგანიზაციის კორპორატიული მიზნის ფორმირება

მისია – ესაა ამოცანების მოკლე და ცხადად აღწერა, რომლებიც დგას ორგანიზაციის წინაშე და ის იდეალები, რომლებსაც მას (ორგანიზაციას) სწამს.

სტრატეგიული ამოცანები (objectives) – ესაა სრული აღწერა იმისა, რასაც უნდა მიაღწიოს ორგანიზაციამ გრძელვადიან პერსპექტივაში. კარგად ფორმულირებული სტრატეგიული ამოცანები უნდა ფლობდეს ხუთ ძირითად თვისებას (შეესაბამებოდეს SMART პრინციპს):

- იყოს კონკრეტული (Specific);
- ექვემდებარებოდეს შეფასებას (Measurable);
- იყოს სიტუაციისადმი შესაფერისი და შესაბამისი (Appropriate);
- იყოს რეალისტური (Realistic);
- ჰქონდეს მკაფიო დროითი საზღვრები (Time-bound).

ორგანიზაციის პოლიტიკა (policy) – ესაა გადაწყვეტილებების და ზომების ერთობლიობა, მიღებული ორგანიზაციის მიერ სტრატეგიული ამოცანების დასასმელად და მათ გადასაწყვეტად.

ორგანიზაცია თავისი პოლიტიკის შემუშავების დროს განსაზღვრავს პრიორიტეტებს, რომლებიც მის წინაშეა სტრატეგიული ამოცანების და მათი გადაწყვეტის მიზნით. პრიორიტეტები შეიძლება შეიცვალოს დროის შესაბამისად. ზუსტად ჩამოყალიბებული კომპანიის პოლიტიკა (წესები) ხელს უწყობს ორგანიზაციის სტრუქტურის მოქნილობას, რადგან კომპანიის ყველა დონეზე შესაძლებელია სიტუაციის ცვლილებებზე სწრაფი რეაგირება [2].

პოლიტიკის რეალიზაცია კონკრეტული სახის ქმედებების-თვის მოითხოვს სტრატეგიის შემუშავებას. სტრატეგია მუშავდება განსაზღვრული პერიოდებისთვის და შედგება რამდენიმე ეტაპისგან. მნიშვნელოვანია აქ კონტროლის შესაძლებლობა სამუშაოთა შესრულებისას.

1.5. ორგანიზაციაში IT-ის დანერგვის და გამოყენების საერთაშორისო სტანდარტული მეთოდოლოგია (COBIT)

ორგანიზაციული მართვის ავტომატიზებული სისტემების ინფორმაციული ტექნოლოგიების მენეჯმენტის საკითხებზე დღეისათვის არსებობს სტანდარტების გარკვეული სიმრავლე [2,10]. მისი ერთ-ერთი წარმომადგენელია COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology - საკონტროლო ობიექტები საინფორმაციო და მასთან დაკავშირებული ტექნოლოგიებისთვის), რომელიც შეიქმნა ISACA (Information Systems Audit and Control Association - საინფორმაციო სისტემების აუდიტის და კონტროლის ასოციაცია) ორგანიზაციის მიერ ამერიკის შეერთებულ შტატებში 1969 წელს, საფინანსო აუდიტებისთვის ინფორმაციული ტექნოლოგიების კონტროლის მიზნით [10,44]. ამჟამად ამ ორგანიზაციას აქვს მსოფლიოში ერთ-ერთი ლიდერის როლი ინფორმაციული ტექნოლოგიების აუდიტის სტანდარტების შემუშავების სფეროში.

COBIT არის ღია დოკუმენტების ერთობლიობა, 40-მდე საერთაშორისო სტანდარტი და სახელმძღვანელო IT-მართვის, აუდიტის და ინფორმაციული უსაფრთხოების სფეროებში. ესაა ავტორიტეტული, თანამედროვე, საერთაშორისო აღიარებული მეთოდოლოგიის კვლევა, დამუშავება, პუბლიკაცია კორპორაციული მენეჯმენტისათვის IT-სფეროში. მისი დანიშნულებაა ორგანიზაციებში ამ სტანდარტების დანერგვა და ყოველდღიური გამოყენება IT-ის ბიზნეს-მენეჯერების და აუდიტების მიერ.

COBIT-ის ძირითადი მიზანია ინფორმაციული ტექნოლოგიების მენეჯმენტი. ამავდროულად, ინფორმაციული ტექნოლოგიების მენეჯმენტი თავის მხრივ არის ორგანიზაციული მენეჯმენტის განუყოფელი ნაწილი.

ორგანიზაციული მენეჯმენტი - მმართველობითი გადაწყვეტილების და მეთოდების კომპლექსია, რომელიც

გამოიყენება უმაღლესი ხელმძღვანელობის მიერ შემდეგი მიზნებისთვის:

- სტრატეგიული მიმართულების განსაზღვრისთვის;
- მიზნების მიღწევის უზრუნველსაყოფად;
- რისკების ადეკვატურად სამართავად;
- ორგანიზაციული რესურსების ეფექტურად გამოსაყენებლად.

ორგანიზაციული მენეჯმენტი და IT-მენეჯმენტი მოითხოვს მიზნებს შორის ბალანსს, რაც დაკავშირებულია ზემდგომი ხელმძღვანელობის მიერ დადგენილი მოთხოვნილებების შესაბამისობის აუცილებლობასა და ეფექტიანობის ამაღლებასთან.

COBIT-ში გამოიყენება ტერმინი „დაინტერესებული მხარეები“ (Stakeholders), რომლებსაც მიეკუთვნება:

- დირექტორთა საბჭო და უმაღლესი ხელმძღვანელობა: IT-ის განვითარების მიმართულების განსაზღვრა, შედეგების შეფასება და ნაკლოვანებათა აღმოფხვრის მოთხოვნების დადგენა;

- ბიზნეს-განყოფილებების ხელმძღვანელები: ბიზნეს-მოთხოვნების განსაზღვრა IT-ის მიმართ, სარგებლიანობის მიღწევის უზრუნველყოფა IT-დან და რისკების მართვა;

- IT-სამსახურის ხელმძღვანელობა: IT- სერვისებით უზრუნველყოფა და მათი სრულყოფა ბიზნესის მოთხოვნილებათა შესაბამისად;

- შიგა აუდიტი / შიგა კონტროლის სამსახური / IT-აუდიტი: დამოუკიდებელი შეფასების უზრუნველყოფა, რომ IT იძლევა საჭირო სერვისებს;

- რისკების მართვა და შესაბამისობის დაცვა: ნორმატიულ დოკუმენტებთან შესაბამისობის შეფასება რისკების გათვალისწინებით.

COBIT-ის საკვანძო ცნებაა სერვისი ან მომსახურება (service). მაგალითად, ინტერნეტში წვდომის ან დაცულ მონაცემთა საცავთან მიმართვის უზრუნველყოფა მიეკუთვნება მომსახურების

სახეებს. ჩვენ სერვისის განსაზღვრა შემოვიტანეთ ITIL მეთოდოლოგიის განხილვისას, რომელიც ასევე სერვისების მენეჯმენტს ეხება [44,45]. სერვისი არის გარკვეული ფასეულობის მიწოდების ხერხი დამკვეთზე, რომელიც მას ხელს უწყობს სასურველი შედეგების მისაღებად თავისი სისტემის გამოსასვლელზე, ყოველგვარი სპეციფიური ხარჯების და რისკების გარეშე. სერვისების მიწოდება რთული და არატრივიალური ამოცანაა, რომელიც პირველ რიგში მოითხოვს შიგა კონტროლის სისტემას.

COBIT-ის ძირითადი პრინციპებია:

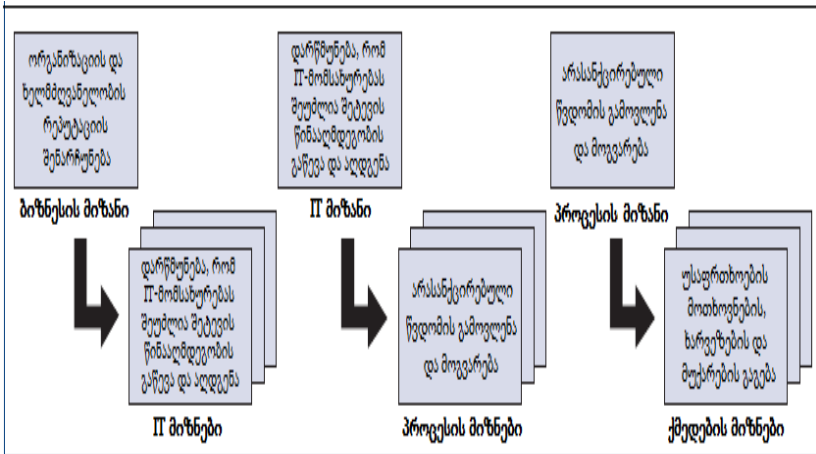
- IT მიზნები უნდა შეესაბამებოდეს ბიზნესის მიზნებს;
- პროცესული მიდგომის გამოყენება;
- IT კონტროლის სისტემა უნდა იყოს შერჩევითი, ანუ განსაზღვროს IT ძირითადი რესურსები და იმუშაოს მასთან;
- კონტროლის მიზნები უნდა იყოს მკაფიოდ განსაზღვრული.

სერვისების მართვის თანამედროვე მიდგომა ყურადღებას ამახვილებს ბიზნესის და IT-ს ურთიერთქმედებაზე.

მიზნები განსაზღვრულია დადმავალად (top-down ზემოდან-ქვევით) ისე, რომ ორგანიზაციის ბიზნეს-მიზანმა უნდა განსაზღვროს IT-მიზნები თავის მხარდასაჭერად.

IT-მიზანი მიიღწევა ერთი პროცესის ან რამდენიმე პროცესის ურთიერთმოქმედებით. ამგვარად, IT-ის მიზანია განსაზღვროს განსხვავებული პროცესების მიზნები. თავის მხრივ, თითოეული პროცესის მიზანი მოითხოვს აქტიურობათა (ქმედებთა) გარკვეულ რაოდენობას, ასევე მათი მიზნების დადგენას.

1.8 ნახაზზე მოცემულია ბიზნესის, IT-ის, პროცესების და ქმედებათა მიზნების დამოკიდებულების მაგალითები.



ნახ.1.8. COBIT-ში ბიზნესის და IT -ის დამოკიდებულება

COBIT-ის ძირითადი პრინციპებია:

1. **ორგანიზაციის ბიზნესის და IT-ის მიზნები უნდა იყოს ურთიერთდაკავშირებული, მაგრამ განმსაზღვრელი ამ ურთიერთობაში არის ბიზნესის მიზნები.** ორგანიზაციის მოგება პირდაპირ დამოკიდებულებაშია IT-ის ეფექტურ გამოყენებასთან. ამიტომ ხელმძღვანელობამ მეტი ყურადღება უნდა გაამახვილოს მის სარგებლიანობაზე, ინვესტირებაზე, შედეგების მონიტორინგსა და შეფასებაზე;

2. **პროცესული მიდგომის გამოყენება.** პროცესი არის საქმიანობათა სახეების სტრუქტურირებული ერთობლიობა, რომელიც დაპროექტებულია განსაზღვრული მიზნის მისაღწევად. ანუ პროცესი, ზოგადად, პროცედურების ერთობლიობაა, რომელზეც გავლენას ახდენს ორგანიზაციის პოლიტიკა და სხვა წყაროების პროცესები. ბიზნესი განაპირობებს პროცესის წარმოქმნის მიზეზს, მის პასუხისმგებელ მფლობელს, თანამდებობრივ მოვალეობებს, დაკავშირებულის პროცესის შესრულების და

ეფექტიანობის გაზომვის საშუალებებთან. პროცესებს აქვს შემდეგი მახასიათებლები:

- **პროცესები გაზომვადია**, ანუ ისინი შეიძლება შეფასდეს რომელიმე შესაბამისი მეთოდით. მაგალითად, მენეჯერები იყენებენ პროცესების ღირებულებას და ხარისხს, მომხმარებლები კი - პროცესების ხანგრძლივობას და პროდუქტიულობას;
- **პროცესები ემსახურება კონკრეტული შედეგების მიღწევას**. პროცესის არსებობის მიზეზი არის კონკრეტული შედეგის მიღება, რომელიც შეიძლება გამოვლინდეს და რაოდენობრივად შეფასდეს (დათვლილ იქნეს);
- **პროცესებს ჰყავს მომხმარებლები**. ყოველი პროცესი თავის შედეგებს აწვდის მომხმარებლებს ან სხვა პროცესებს, ორგანიზაციის შიგნით ან გარეთ;
- **პროცესები შედგება ქმედებებისგან**. ქმედება (Activity) არის საქმიანობის ძირითადი სახეები პროცესის ფარგლებში.

1.6. უნიფიცირებული მოდელირების ენა (UML) და ინსტრუმენტული საშუალებანი

მოდელირების უნიფიცირებული ენა - UML (Unified Modeling Language) შექმნილია გ. ბუჩის მეთოდის (Booch Method), ობიექტის მოდელირების ტექნიკის (Object-modeling technique - OMT) და ობიექტ-ორიენტირებული პროგრამული უზრუნველყოფის ინჟინერიის (Object-oriented Software Engineering - OOSE) სინთეზის საფუძველზე და გვევლინება როგორც სტანდარტული მოდელირების ენა [3,4].

დღეისათვის UML არის „დიდი პროგრამული პროექტების“ გადაწყვეტის ყველაზე ფართოდ გამოყენებადი უნიფიცირებული მოდელირების ენა. იგი შექმნილია საერთაშორისო ასოციაციის, ობიექტების მართვის ჯგუფის – OMG (Object Management Group) მიერ, რომელიც ქმნის ღია სტანდარტებს ობიექტ-ორიენტირებული

აპლიკაციებისთვის. ესაა გრაფიკული ენა, ობიექტორიენტირებული მოდელების აღწერისათვის პროგრამული უზრუნველყოფის სფეროში და, რაც მნიშვნელოვანია, არის „ღია სტანდარტი“, ხელმისაწვდომი ყველასათვის [46].

UML აერთიანებს მონაცემთა მოდელირების (entity relationship models) ბიზნეს-მოდელირების (workflows), ობიექტების და კომპონენტების მოდელირების მეთოდებს. ის გამოიყენება პროგრამული უზრუნველყოფის და მისი ტექნიკური რეალიზაციის მთელი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში. UML-ის მიზანია იყოს სტანდარტული მოდელირების ენა, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია პარალელური და განაწილებული სისტემის მოდელების შექმნა [47].

არის რამდენიმე მიზეზი თუ რატომ უნდა გამოვიყენოთ ორგანიზაციული მენეჯმენტის ბიზნესპროცესების მოდელირებისთვის UML ენა:

- უნიფიცირებული ტერმინოლოგიის და მნიშვნელობათა სტანდარტიზაციის საშუალებით მნიშვნელოვნად გამარტივებულია ურთიერთობა დასაპროექტებელი სისტემის სხვადასხვა მხარეს შორის. ეს აადვილებს მოდელების გაცვლას სხვადასხვა დეპარტამენტსა და ორგანიზაციას შორის, განსაკუთრებით საპროექტო ჯგუფებს შორის;

- მოდელირებაზე მოთხოვნის გაზრდასთან ერთად ვითარდება UML - ენაც. ვინაიდან UML არის მძლავრი მოდელირების ენა, ჩვენ შეგვიძლია მისი საშუალებით შევქმნათ, როგორც მარტივი სისტემის მოდელები, ასევე კომპლექსური სისტემების დაწვრილებითი მოდელები და თუ UML-ის ფუნქციონალური შესაძლებლობები არასაკმარისი იქნება, მაშინ ჩვენ მის გაფართოებას სტერეოტიპების საშუალებით შევძლებთ;

- UML დაფუძნებულია ფართოდ გამოყენებად დიდ მიღწევებზე. იგი მოდელირების არსებული ენების გამოყენებით რეალური პრობლემების გადასაჭრელად შემუშავდა, რაც უზრუნველყოფს მის

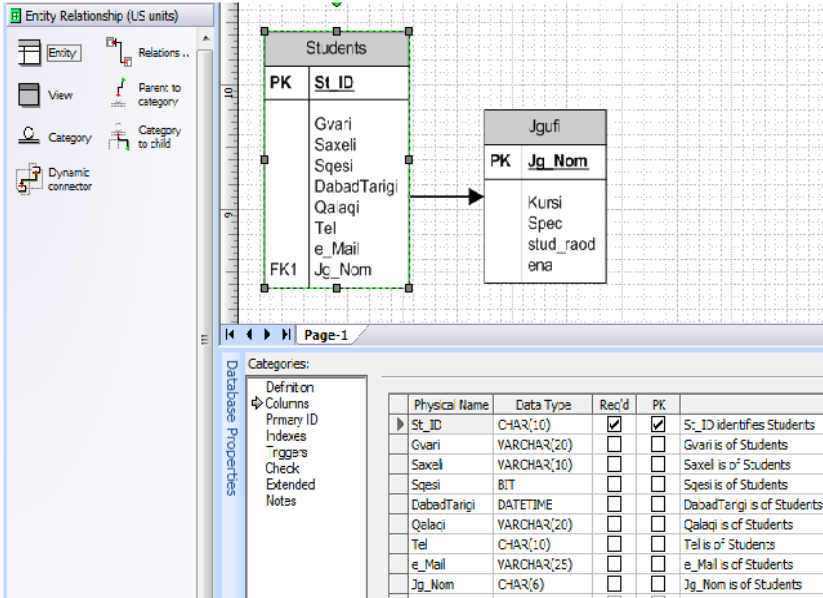
მოხერხებულობას და პრაქტიკაში გამართულ ფუნქციონირებას. UML დიდ მხარდაჭერას ფლობს.

UML-ის განვითარება. UML პირველად 1997 წელს გამოჩნდა. მას შემდეგ UML1-ის სხვადასხვა ვერსიები გამოდიოდა 2005 წლის ჩათვლით. გაფართოვდა და დაიხვეწა აქტიურობის და მიმდევრობითობის დიაგრამები. კლასები გაფართოებულია შიგა სტრუქტურებით და პორტებით ე.წ. კომპოზიციური სტრუქტურებით. დაემატა ინფორმაციული ნაკადები და სხვა [49]. OMG-მ დღესდღეობით UML2.0 ვერსიის სტანდარტიზაცია დაასრულა. ახალი UML2.0 სპეციფიკაცია UML - ისთვის შეიცავს ისეთ სრულყოფილ სიახლეებს, რომლებიც რესტრუქტურისაციას უკეთებს და ხვეწს ენას, რათა ის უფრო ადვილი გამოსაყენებელი, შესასრულებელი და ასაგები გახადოს. ყველაზე აშკარა ცვლილებები UML1 ვერსიისგან განსხვავებით, რაც UML2.0 –ს აქვს არის ახალი დიაგრამები: კომპოზიციური სტრუქტურის დიაგრამა (Composite structure diagram), დროითი დიაგრამა (Timing diagram), ურთიერთქმედების მიმოხილვის დიაგრამა (Interactive overview diagram) [48].

საინჟინრო ხაზვის ტრადიციის მიხედვით UML - დიაგრამაში შესაძლებელია კომენტარის მითითება, ასევე შეზღუდვის ან მიმართულების ჩვენება. დიაგრამების სტრუქტურა ახდენს იმის ხაზგასმას, რაც წამოდგენილი უნდა იყოს სისტემაში, რომლის მოდელირებასაც ვახორციელებთ.

ახლა განვიხილოთ UML ენის ინსტრუმენტული საშუალებები, რომლებიც ფართოდ გამოიყენება დიდი პროგრამული პროექტების განხორციელების მიზნით. შეიძლება რამდენიმე ძირითადი ჩამოვთვალოთ, ვინაიდან CASE ტექნოლოგიების და, განსაკუთრებით, UML-ენის სპექტრი საკმაოდ დიდია [17,20,21,49,50]. ქვემოთ მოტანილი მაგალითები აგებულია Ms Visio და Enterprise Architect ინსტრუმენტებით.

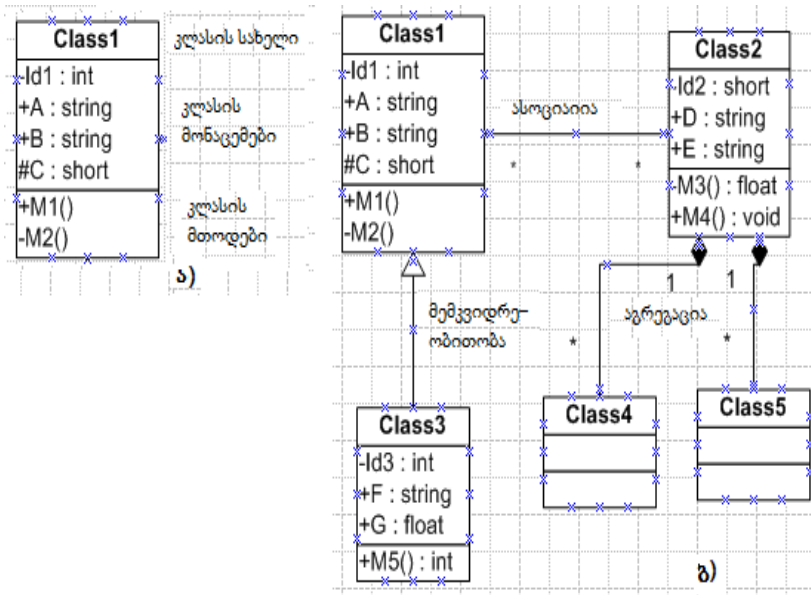
➤ ER დიაგრამის ვიზუალური აგება: Database Model Diagram არჩევით ეკრანზე გამიტანება მონაცემთა ER-მოდელის ასაგები რედაქტორი (Entity-Relationship Model). 1.9 ნახაზზე ნაჩვენებია ინტერფეისი კონკრეტული „სტუდენტა-ჯგუფის“ მონაცემთა მოდელისათვის.



ნახ.1.9. Database Model Diagram –ის აგება

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია კლასთა-ასოციაციის დიაგრამის აგება და შემდეგ პროგრამული კოდის გენერაცია (ნახ.1.10,1.11). სხვა დიაგრამებს აქ აღარ შეეხებით, რამეთუ ისინი მრავლადაა ლიტერატურულ წყაროებში.

➤ კლასთა-ასოციაციის დიაგრამა: კლასის მეთოდები (ან ფუნქციები) ის პროგრამული მოდულებია, რომლებიც ამუშავებს ამ კლასის მონაცემებს. მათი ინიციალიზაცია ხდება გარედან შემოსული შეტყობინების საფუძველზე.



ნახ.1.10. კლასის (ა) და კლასთა-ასოციაციის (ბ) დიაგრამები

➤ მემკვიდრობითი (Generalization) ასახავს „გენეტიკურ“, განზოგადოებულ კავშირებს კლასებს შორის. ასეთ დროს ერთი კლასი („შვილი“) მთლიანად იღებს მეორე კლასის („მშობელი“) ყველა ატრიბუტს, მეთოდს და კავშირს;

➤ აგრეგირებული (Aggregation) ნიშნავს კავშირს „მთელი-ნაწილი“. მაგალითად, „ავტომობილი“ – „ძარა, ძრავი, საბურავები და ა.შ.“;

➤ ასოციაციური (Association) ნიშნავს სემნტიკურ კავშირს კლასებს შორის. ის შეიძლება გამოისახოს ერთ- ან ორმომართულებიანი (იგივეა, რაც უისრო) ხაზით. ისარი გვიჩვენებს შეტყობინების გადაცემის მიმართულებას. ასოციაციური კავშირის რეალიზება ხდება ერთ კლასში დამატებით მეორე კლასის ატრიბუტის ჩასმით. ეს ჰგავს

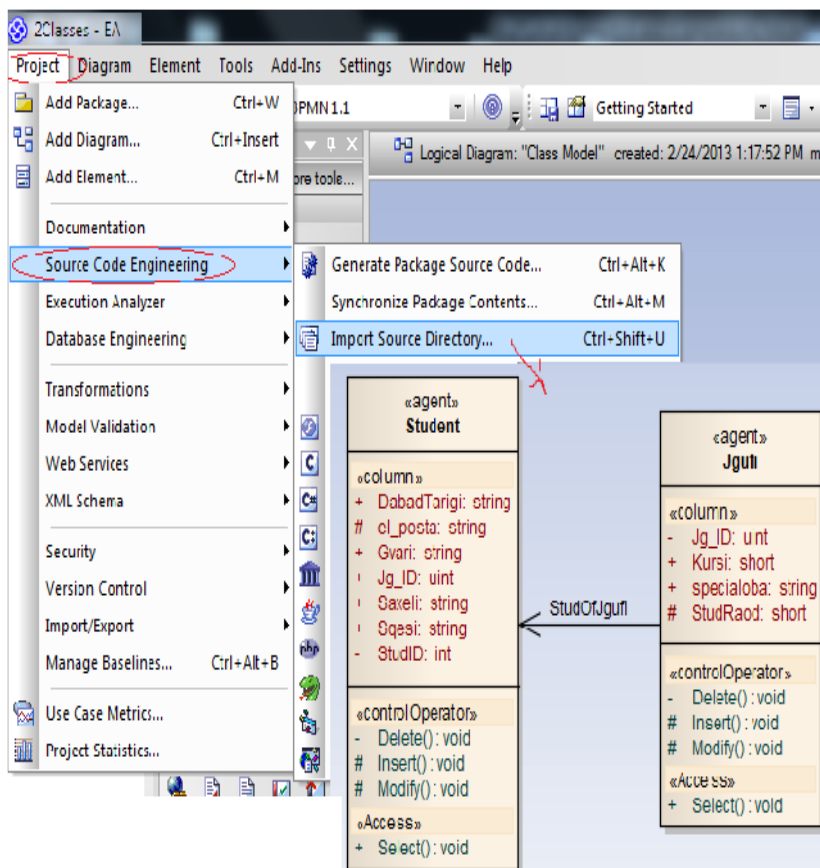
პირველადი (Primary) და მეორადი გასაღებური ატრიბუტების შეერთებას;

➤ რელაციური (Dependency) ნიშნავს ერთი კლასის დამოკიდებულებას მეორეზე. იგი ერთმიმართულებიანი წყვეტილი ისრით გამოიხატება. მასში დამატებითი დამაკავშირებელი ატრიბუტები არ გამოიყენება.

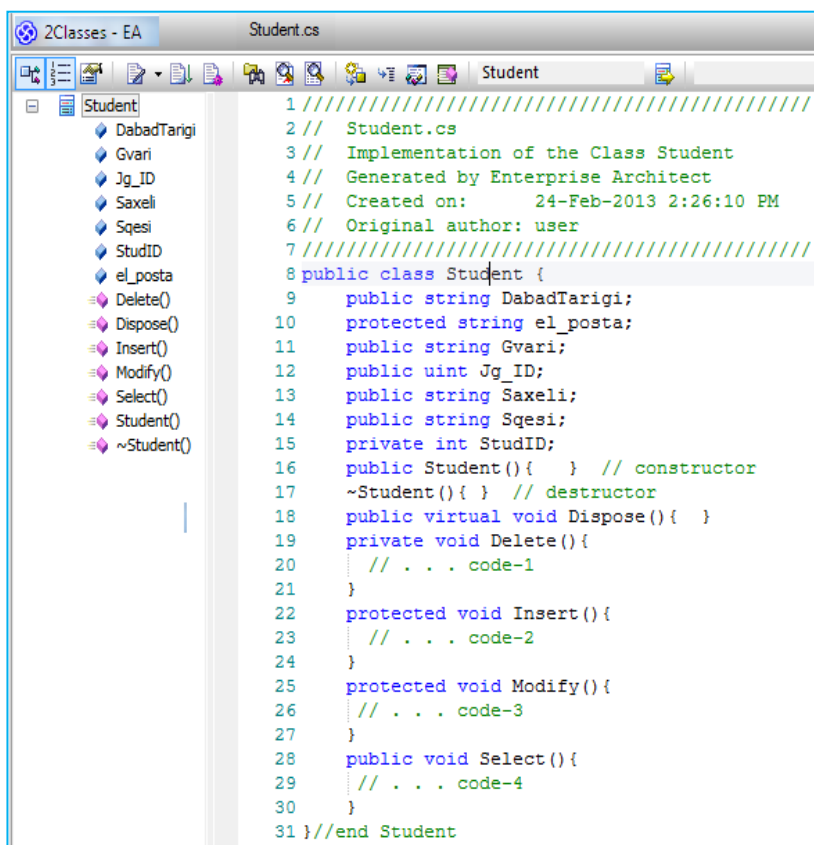
➤ კლასთა დიაგრამიდან კოდის გენერაცია: თანამედროვე CASE-ტექნოლოგიები, რომლებიც სისტემების დაპროგრამების ავტომატიზაციაზეა ორიენტირებული, მაგალითად, Rational Rose, Visual Paradigm, Enterprise Architect და მრავალი სხვა, ახორციელებს რევერსული დაპროგრამების კონცეფციას [21,49]. ანუ კლასების დიაგრამიდან შესაძლებელია პროგრამული კოდის გენერაცია და პირიქითაც, კოდიდან აიგება ავტომატურად გრაფიკული დიაგრამა. 1.11 ნახაზზე ნაჩვენებია კოდის გენერირების პროცედურა Enterprise Architect ინსტრუმენტის სამუშაო გარემოში.

1.12 ნახაზზე ილუსტრირებულია გენერირებული კოდის ფრაგმენტი.

დასასრულ, შეიძლება აღინიშნოს, რომ UML-ტექნოლოგიის გამოყენება თავისი ინსტრუმენტული საშუალებებით აუცილებელი და მეტად ეფექტურია დიდი პროექტების შესასრულებლად, სადაც განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა საბოლოო პროგრამული პროდუქტის ხარისხს, შესრულების საიმედოობას და პროექტის ვადები გათვლილია შედარებით ხანგრძლივ პერიოდზე.



ნახ.1.11. Student და Jgupi კლასების მომზადება
„Code Engineering“ პროცესისთვის



```
1 ////////////////////////////////////////////////////////////////////
2 // Student.cs
3 // Implementation of the Class Student
4 // Generated by Enterprise Architect
5 // Created on:      24-Feb-2013 2:26:10 PM
6 // Original author: user
7 ////////////////////////////////////////////////////////////////////
8 public class Student {
9     public string DabadTarigi;
10    protected string el_posta;
11    public string Gvari;
12    public uint Jg_ID;
13    public string Saxeli;
14    public string Sqesi;
15    private int StudID;
16    public Student(){ } // constructor
17    ~Student(){ } // destructor
18    public virtual void Dispose(){ }
19    private void Delete(){
20        // . . . code-1
21    }
22    protected void Insert(){
23        // . . . code-2
24    }
25    protected void Modify(){
26        // . . . code-3
27    }
28    public void Select(){
29        // . . . code-4
30    }
31 } //end Student
```

ნახ.1.12. C#-კოდის ლოსტინგი Student კლასისთვის

1.7. ფინანსური ბანკი, როგორც რთული ორგანიზაციული სისტემა კომუნიკაციებით და საინფორმაციო ტექნოლოგიებით

რთული ორგანიზაციული მართვის ობიექტის ერთ-ერთი მაგალითია საფინანსო ბანკი, რომელიც მომუშავე პერსონალისა და მისი კლიენტების თვალსაზრისით მიეკუთვნება „ფინანსურ“ დაწესებულებას. ტელეკომუნიკაციების სპეციალისტების თვალსაზრისით კი ბანკი ინფორმაციის შენახვის, დამუშავების და გადაცემის დაწესებულებაა.

ბანკში მიმდინარე ფინანსური და ფულადი პროცესები შეიძლება და უნდა იქნას ინტერპრეტირებული როგორც ინფორმაციის დამუშავების, შენახვის და გადატანის პროცესები (ელექტრონული ფულის კონცეფცია) [51]. ეს თანაბრად ეხება როგორც კლიენტის ანგარიშის მდგომარეობის შესახებ მანიპულირებადი ინფორმაციის გამოთვლით პროცესებს, ასევე ბანკის მართვის პროცესებს და მის სხვადასხვა სფეროში გადაწყვეტილების მიღებას.

ეს ინტერპრეტაცია განსაკუთრებით თავს იჩენს ბანკების, საქმიანი მსოფლიოს და მთლიანად საზოგადოების გადასვლაში ფულის ბრუნვის ახალ მეთოდებზე, როდესაც საკრედიტო და სადებეტო ბარათებს, ბანკომატებს, კლიენტის ელექტრონულ მომსახურებას და სხვა მსგავს პროცესებს მივყავართ იმისკენ, რომ ყველა საგადასახადო, გამოთვლით და სხვა ფინანსურ პროცედურას არ დასჭირდება ქაღალდის ფული და დოკუმენტები და შემოიფარგლება ინფორმაციის კომპიუტერული დამუშავებით და გადაცემით. ასეთი პერსპექტივის არსებობის დროს შეუძლებელია კომპიუტერული ინფორმაციული სისტემების და კომპიუტერული ტელეკომუნიკაციების როლის შემცირება საბანკო სისტემაში.

თანამედროვე კომერციულ ბანკებს გააჩნია ფილიალები მთელ მსოფლიოში. ასეთი ბანკის ეფექტური მართვა შესაძლებელია მხოლოდ ყველა განყოფილების მოქმედების შესახებ ოპერატიული

ინფორმაციის არსებობისას. ყველა ამ ფაქტორმა გამოიწვია საბანკო სისტემის ავტომატიზაციის აუცილებლობა და საბანკო სისტემებში ინფორმაციული ტექნოლოგიების, ტელეკომუნიკაციების საშუალებების, მონაცემთა ბაზების გამოყენება.

საბანკო ტექნოლოგიების ავტომატიზაციის პროცესების აქტიური განვითარება დაიწყო 80-იანი წლების ბოლოს და განსაკუთრებით გამოაჩინა თავი 90-იანი წლების ბოლოს, როდესაც გაჩნდა ბევრი კომერციული ბანკი. ამ დროს გამოთვლითი ცენტრები, რომლებზეც ხორციელდებოდა საბანკო ინფორმაციის დამუშავება, უკვე ვერ სთავაზობდა ბანკს ყველა სფეროს მომსახურებას, რომელიც საჭირო იყო რუტინული სამუშაოს შესამცირებლად და ბანკის ფინანსური მდგომარეობის ანალიზისთვის და პროგნოზირებისთვის.

კომპიუტერული ტექნიკის და ინფორმაციული ტექნოლოგიების განვითარებამ საშუალება მისცა ბანკების უმეტესობას შეექმნა საკუთარი გამოთვლითი კომპლექსები, რომელთა ბაზაზე ავტომატიზებული იქნა ბანკის შემოქმედების ძირითადი მიმართულებები.

ბანკის საინფორმაციო და სხვა ტექნოლოგიების ავტომატიზაცია ხელს უწყობს მომსახურების ხარისხის ამაღლებას ავტომატიზებული სამუშაო ადგილების შექმნით ყველა დონის სპეციალისტებისთვის. საბანკო ტექნოლოგიების ავტომატიზაციაში ადგილს პოულობს როგორც მარტივი პროგრამული პროდუქტები, რომლებიც საშუალებას გვაძლევს შევავსოთ რამდენიმე ფორმა, და ასევე საკმაოდ ინტელექტუალური კომპლექსები, რომლებიც წყვეტს ბანკის მართვის ამოცანებს.

მართვის ინფორმაციული სისტემა უნდა უზრუნველყოფდეს შემდეგ პირობებს:

- სისტემამ უნდა უზრუნველყოს ინფორმაციის უსაფრთხოება და დაცვა;

• სისტემასთან ურთიერთობა არ უნდა იყოს რთული, მისი მომსახურება უნდა იყოს ადვილი;

• სისტემას უნდა ჰქონდეს მომხმარებელთან ურთიერთობის ე.წ. მეგობრული ინტერფეისი.

ტექნიკური აღჭურვილობა: მნიშვნელოვანი ფაქტორი, რომელიც მოქმედებს საბანკო სისტემის ეფექტურ მუშაობაზე და ფუნქციონალურ შესაძლებლობებზე, არის ტექნიკური საშუალებების შემადგენლობა და არქიტექტურა.

თანამედროვე საბანკო სისტემები აღჭურვილია აპარატურული საშუალებების რიგით, რომელშიც შედის:

- გამოთვლითი ტექნიკის საშუალებები;
- ლოკალური გამოთვლითი ქსელების აპარატურა;
- ტელეკომუნიკაციების და კავშირგაბმულობის საშუალებები;
- სხვადასხვა საბანკო მომსახურების საავტომატიზაციო აპარატურა.

გამოთვლითი ტექნიკის საშუალებების გამოყენება ძირითადად ორიენტირებულია პერსონალურ კომპიუტერებზე. ინფორმაციული სისტემა იქმნება უფრო მძლავრ ცენტრალურ მინიმანქანაზე და შედარებით იაფიან ტერმინალებზე. ცენტრალური მანქანად შეიძლება გამოყენებულ იყოს მრავალპროცესორული სისტემა. საბანკო სისტემების ტექნიკური ბაზების თანამედროვე ძირითადი მიმართულება – ლოკალური ქსელების ბაზაზე შექმნილი, განაწილებული სისტემები მაღალმწარმოებლური კომპიუტერით.

არსებულ საბანკო სისტემებში, სადაც სტანდარტულად გამოიყენება მხოლოდ ვინდოუსის პროგრამები (Windows Applications), ბევრ სირთულეებს, პრობლემებს ქმნის. ამ შემთხვევაში საჭიროა პროგრამების დაინსტალირება ყველა მომხმარებლის კომპიუტერზე. ხოლო როდესაც ადვილი აქვს

პროგრამის განახლებას ან რაიმე პროგრამულ ცვლილებას, საჭიროა ხდებოდა ცვლილებების შეტანა

თითოეულ კომპიუტერზე ცალ-ცალკე. რაც განსაკუთრებით შრომატევადია. გარდა ამისა ეს ძვირადღირებული პროცესია, რადგან ამ შემთხვევაში ორგანიზაციამ უნდა გასწიოს ხარჯი და შეინახოს პროგრამისტთა ჯგუფები სხვადასხვა ფილიალებსა თუ მომსახურე პუნქტებში, რათა მათ განახორციელონ მორიგი ცვლილებების შეტანა, დაინსტალირება, განახლება პროგრამებში. ქსელში მომხმარებლის მომსახურების რეჟიმები უნდა იყოს ორგანიზებული როგორც კლიენტ-სერვერის სისტემა.

ვებ-პროგრამები: დღეისათვის ძალზე აქტუალურია. ვებ-პროგრამა შექმნილია კონკრეტული საჭიროებისათვის, რომელიც გამოიყენება ქსელში. ეს არის ვებ-გვერდი (ან ვებ-გვერდების ერთობლიობა), რომელიც საშუალებას აძლევს მომხმარებელს მიიღოს სასურველი ინფორმაცია.

ვებ-გვერდები ძალზე მძლავრი ხდება, როდესაც დაკავშირებულია მონაცემთა ბაზასთან. გვერდები წარმოიქმნება დინამიკურად და შეიცავს ყველაზე უახლეს ინფორმაციას, და ამისათვის არ არის საჭირო ვინმე აკეთებდეს ვებ-გვერდის განახლებას (update). გვერდებზე შესაძლებელია იყოს ახალი ამბები, პროდუქტის არსებობის თარიღები, ან ინფორმაცია სასურველი პროდუქტის ტრანსპორტირებაზე, ეს ყველაფერი ხორციელდება ინფორმაციის მიღებით ბაზიდან, როგორც კი სასურველ გვერდებზე მოთხოვნა გაიგზავნება. ვებ გვერდის ბაზასთან დაკავშირება რეალურად გადააქცევს მას მძლავრ ვებ-გვერდად.

ინტრანეტი: ორგანიზაციებს შეუძლია გაიყვანოს შიგა-ქსელი ე.წ. ინტრანეტი. ინტრანეტი იცავს ორგანიზაციას თავისი შიგა ფაილებისა და კონფიდენციალური ინფორმაციის წვდომისაგან გარე პირთათვის. ინტრანეტი ხშირად გამოიყენება ფაილების და მეილების ორგანიზაციის წევრთათვის ერთობლივი

წვდომისათვის, და ამავე დროს, გარე პირთათვის იგივე ინფორმაციის ბლოკირებისათვის.

ვებ პროგრამა უფრო კარგად გამოიყენება ინტრანეტში ვიდრე ინტერნეტში. ეს ნიშნავს, რომ ის უფრო მისაწვდომია ინდივიდთა პატარა ჯგუფისათვის. ვებ პროგრამები ინტერნეტში გამოყენებისას შეიძლება შეიზღუდოს სპეციალური მომხმარებლებით, და ზოგ შემთხვევებში კი სპეციფიკური IP მისამართებით.

შიგა ვებ-პროგრამები, რომლებიც შეზღუდულია სპეციფიკური მომხმარებლისა თუ კომპიუტერებისთვის, დიდად გამოსაყენებელია ისეთ ფინანსურ ინსტიტუტებში, როგორცაა კომერციული ბანკი.

ATM ტექნოლოგია: კომერციულ ბანკებში ფართოდ გამოიყენება Asynchronous Transfer Mode ტექნოლოგია [52]. მას საფუძვლად უდევს ასინქრონული გადაცემის რეჟიმი და შეუძლია ნებისმიერი ინფორმაციის (მონაცემები, ვიდეოგამოსახულება და ხმა) გადაცემა. იგი სთავაზობს მომხმარებელს სხვადასხვა მასშტაბისა და აგებულების ქსელის აგებას.

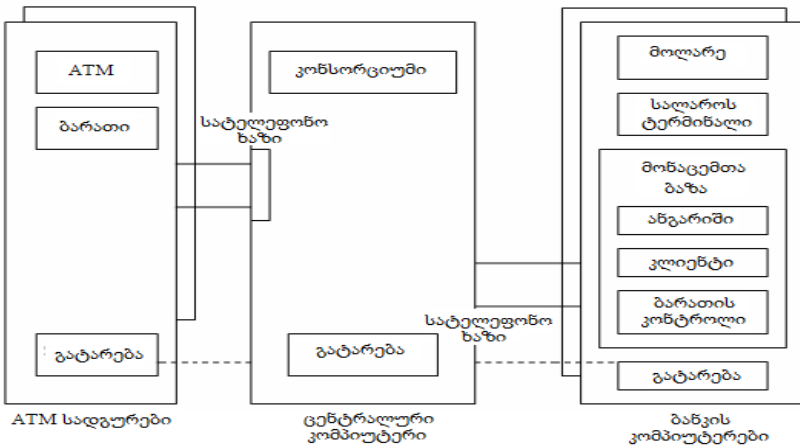
ბანკისათვის, რომელსაც გააჩნია ტერიტორიულად დამორებული ობიექტები-განყოფილებები და რომლებც გამოიყენებს ერთიდაიმავე ინფორმაციულ სტრუქტურას, ATM ტექნოლოგია საკმარისად ეფექტურია ქსელის შექმნისათვის საჭირო ხარჯების ოპტიმიზაციის თვალსაზრისით. მისი მთავარი უპირატესობა მდგომარეობს იმაში, რომ მას შეუძლია გამოიყენოს ერთიანი უნიფიცირებული აპარატურა ყველა ტიპის კომუნიკაციისათვის: ლოკალური და გლობალური ქსელი, სატელეფონო, ვიდეოგამოსახულების გადაცემისათვის განკუთვნილი ქსელი (ვიდეოკონფერენციები, უსაფრთხოების სისტემა).

მაღალმწარმოებლურობის გარანტირებული ხარისხის ხარჯზე აუდიო და ვიდეო ინფორმაციის გადაცემა ATM არხებში შესაძლებელია რეალურ დროში, რაც ძალიან მნიშვნელოვანია ვიდეოკონფერენციის დროს. მონაცემები, რომლებიც გადაიცემა

ATM ქსელში ვირტუალური არხით ორ კლიენტს შორის, ხელმისაწვდომია მხოლოდ მათთვის. უსაფრთხოების უზრუნველყოფისა და კონფიდენციალური ინფორმაციის მიღების თვალსაზრისით ეს ქსელი გაცილებით უფრო დაცულია, ვიდრე საერთო გამოყენების პრინციპებზე აგებული ქსელები (მაგ.: Ethernet ან Fast Ethernet, სადაც ინფორმაციის მიღება შესაძლებელია ქსელის სეგმენტის ნებისმიერ წერტილში) [53].

საბანკო ქსელის მართვის სისტემის არქიტექტურა: განვიხილოთ საბანკო ქსელის მართვის სიტემა, რომელიც წარმოადგენს ჰიბრიდულ სისტემას. პირველ რიგში იგი არის სისტემა ინტერაქტიული ინტერფეისით, რომელშიც ინტერაქტიული მოქმედებები წარმოებს სალაროს ტერმინალების და ATM ტექნოლოგიების მეშვეობით, მეორეს მხრივ ეს არის ტრანზაქციების მართვის სიტემა, რადგან იგი უზრუნველყოფს გატარებების შესრულებას [52].

საბანკო ქსელის მართვის სიტემის არქიტექტურა მოცემულია 1.13 ნახაზზე. იგი შედგება 3 ქვესისტემისაგან: კონსორციუმის ქვესისტემა, ბანკისა და ATM მომსახურების ქვესისტემები.



ნახ.1.13. საბანკო ქსელის მართვის სიტემის არქიტექტურა

კლიენტის ანგარიშების მონაცემებისა და საბანკო დოკუმენტაციის საცავი მდებარეობს საბანკო ქვესისტემებში, რომლებიც რეალიზდება ბანკის კომპიუტერებში. ვინაიდან მნიშვნელოვანია მონაცემთა ერთობლიობის შენარჩუნება და რამდენიმე გატარების (ტრანსაქციების) პარალელური მომსახურების უზრუნველყოფა, ამიტომაც მონაცემთა საცავი რეალიზდება ამ ბანკების მონაცემთა ბაზის საფუძველზე.

ასინქრონული პარალელურობა წარმოიშობა რამდენიმე დამოუკიდებლად მომუშავე ATM-ის და სალაროს ტერმინალების პარალელური მომსახურების აუცილებლობით. ყოველ ტერმინალს შეუძლია მოემსახუროს მხოლოდ 1 გატარებას, რომელიც თავის მხრივ დაკავშირებულია კონსორციუმის ცენტრალურ და ერთ-ერთი ბანკის კომპიუტერებთან. როგორც ნახაზიდან ჩანს, თითოეული გატარება განაწილებულია სამ მოწყობილობაზე. პროგრამული უზრუნველყოფაც ასევე შედგება სამი ნაწილისაგან. ყოველი მათგანი რეალიზდება ცალკეული კლასის სახით.

1.8. საბანკო რისკები, მათი კლასიფიკაცია და მართვის მეთოდები

1.8.1. საბანკო რისკები და მათი კლასიფიკაცია

რისკი - ღირებულებითი გამოხუტულებაა ალბათური მოვლენებისა, რომლებიც იწვევს დანაკარგებს. რისკი მით მეტია, რაც უფრო მაღალია მოგების მიღების შანსი. რისკები წარმოიქმნება ფაქტობრივ მონაცემთა გადახრის შედეგად მიმდინარე მდგომარეობის ან სამომავლო განვითარების შეფასებისგან [28,54,55].

ბანკის რისკების კლასიფიკაცია:

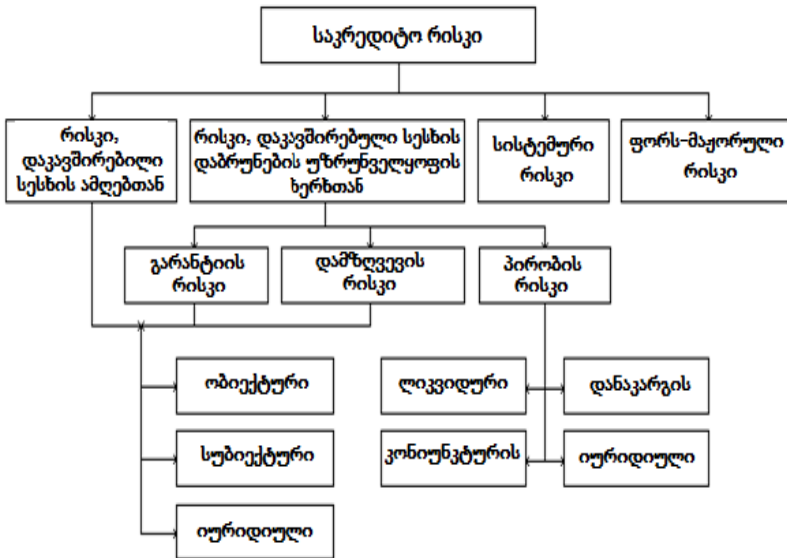
ცხრ.1.1

N	რისკის ტიპი	დახასიათება
1	საკრედიტო რისკი	ბანკის მოგების შესაძლო ვარდნა და სააქციონერო კაპიტალის ნაწილის დანაკარგიც, მსესხებლის გადახდისუუნარობის გამო დაფაროს და მოემსახუროს დავალიანებას (პროცენტების გადახდა)
2	ბანკის ლიკვიდურობის რისკი	ბანკის მოგების და სააქციონერო კაპიტალის სავარაუდო საფრთხე, სახსრების მოპოვების სირთულის გამო, აქტივები ნაწილის გაყიდვით ან ახალი სესხის აღების გზით. რისკი ითვლება უმაღლესად, როდესაც ბანკი ვერ აკმაყოფილებს საკრედიტო განაცხადს ან სავალდებულო პასუხი გასცეს მეანაბრეს. შესაბამისად, განასხვავებენ აქტივების და პასივების ლიკვიდურობას.
3	საპროცენტო რისკი	საბანკო შემოსავლის ალბათური (სავარაუდო) დანაკარი მსესხებლის მიერ საპროცენტო გადასახადის არდაფარვის გამო
4	რისკი, დაკავშირებული ბანკის უუნარობასთან, გადაიხადოს ადმინისტრაციულ-სამეურნეო ხარჯები (მიმდინარე	ბანკის მოგების შესაძლო შემცირება გაუთვალისწინებელი ხარჯების გამო, თანამშრომელთა აპარატის შესანახად და სხვა ხარჯებზე, რაც უზრუნველყოფს ორგანიზაციის რითმულ მუშაობას.

	ხარჯების რისკი)	
5	სავალუტო რისკი	სავალუტო დანაკარგების საფრთხე, რაც დაკავშირებულია უცხო ვალუტის კურსის ცვლილებასთან ეროვნულ ვალუტასთან მიმართებაში, საერთაშორისო საკრედიტო, სავალუტო და საანგარიშო ოპერაციების ჩატარებისას.
6	ბანკის გადახდისუუნარობის რისკი	ბანკის მიერ სააქციონერო კაპიტალის გამოყენება თავისი ვალდებულებების დასაფარად, სხვა რომელიმე წყაროს არარსებობის დროს (დაფარვის კრედიტებით, ახალი სესხების აღებით, აქტივების გაყიდვით). ასეთი სიტუაციის თავიდან ასაცილებლად მნიშვნელოვანია, რომ შევინარჩუნოთ თანაფარდობა სააქციონერო კაპიტალსა და აქტივებს შორის, ე.წ. კაპიტალის ადეკვატურობის (საკმარისობის) კოეფიციენტი (<i>capital-to-assets ratio</i>). ეს ნიშნავს, რომ ბანკს სააქციონერო კაპიტალით, რომელიც 10%-ია აქტივების, შეუძლია გაუძლოს დიდ დატვირთვას სხვა წყაროებთან მიმართვის არარსებობის დროს, ვიდრე იმ ბანკს, რომლის სააქციონერო კაპიტალი შეადგენს აქტივების 6% -ს.

რისკების აღნიშნული ტიპები ურთიერთდაკავშირებულია. ცხადია, რომ საკრედიტო რისკი წარმოშობს საბანკო რისკების მთელი ჯაჭვს, ასევე შეუძლია გამოიწვიოს ლიკვიდობის რისკი და ბანკის გადახდისუუნარობა. ამიტომაც, საკრედიტო პროცესის ორგანიზაციაზე დამოკიდებულია ბანკის „ჯანმრთელობა“. საპროცენტო რისკი თავისთავად დამოუკიდებელია, რადგან ის დაკავშირებულია ბაზარზე საკრედიტო რესურსების კონიუნკტურაზე, და მოქმედებს, როგორც ფაქტორი, რომელიც დამოუკიდებელია ბანკისგან. თუმცა, მას შეუძლია დაძაბოს საკრედიტო რისკი და რისკების მთელი ჯაჭვი, თუ ბანკი არ მოერგება (ადაპტირდება) საბაზრო საპროცენტო განაკვეთის დონის ცვლილებებს.

1.14 ნახაზზე ნაჩვენებია საკრედიტო რისკების ერთ-ერთი შესაძლო სტრუქტურა (დროთა განმავლობაში საკრედიტო რისკების წყაროები შეიძლება შეიცვალოს) [56].



ნახ.1.14. საკრედიტო რისკის სტრუქტურა

არსებობს საბანკო რისკების წარმოშობის საერთო მიზეზები და მათი დონეების ცვლილებათა ტენდენციები.

ყველა შემთხვევაში რისკი უნდა იყოს განსაზღვრული და გაზომილი. რისკის ანალიზი და შეფასება მნიშვნელოვანწილად დაფუძნებულია სისტემატურ სტატისტიკურ მეთოდებზე იმის ალბათობის განსაზღვრის მიზნით, რომ რომელიმე მოვლენა მომავალში მოხდება.

რისკის მართვა შესაძლებელია, ანუ შეიძლება განსაზღვრული ხარისხით პროგნოზირდეს სარისკო მოვლენის დაწყება და მიღებულ იქნა ზომები რისკის ხარისხის შესამცირებლად. რისკების მართვის ორგანიზაციის ეფექტურობა დამოკიდებულია მის კლასიფიკაციაზე.

საბანკო რისკების კლასიფიკაციას საფუძვლად უძევს შემდეგი მნიშვნელოვანი ელემენტები: კომერციული ბანკის ტიპი ან სახე; საბანკო რისკის აღმოცენების და გავლენის სფეროები; ბანკის კლიენტების შემადგენლობა; რისკის ანგარიშის მეთოდი; საბანკო რისკის ხარისხი; რისკის განაწილება დროში; რისკის აღრიცხვის ხასიათი; საბანკო რისკების მართვის შესაძლებლობა; რისკების მართვის საშუალებები [56].

1.8.2. ბანკის საკრედიტო პორტფელის რისკის მართვა

ბანკის საკრედიტო პორტფელის რისკის მართვა უნდა ეფუძნებოდეს შემდეგ პრინციპებს [30,56,57]:

- **შეფასების კომპლექსური ხასიათი** - მოიცავს საკრედიტო საბანკო მღვაწეობის ყველა მხარეს, ბანკის საკრედიტო რისკის ჭეშმარიტი დონის დადგენის მიზნით და აუცილებელი ზომების შემუშავებით მისი რეგულირებისათვის;

- **სისტემურობა** მსესხებლის კრედიტუნარიანობის ეკონომიკური და არაეკონომიკური მაჩვენებლებისა, რომლებიც განსაზღვრავს რისკის ხარისხს. საკრედიტო პორტფელის რისკის კომპლექსური შეფასების დროს აუცილებელია მსესხებლის

კრედიტუნარიანობის ანალიზის ფინანსური მაჩვენებლების კომბინირება ინფორმაციასთან, რომელიც მიიღება პოტენციალურ მსესხებელთან ინდივიდუალური საუბრის დროს;

- **დინამიზმის პრონციპი** რისკის ფაქტორების შეფასებისა წინა პერიოდებისთვის და მათი გავლენის პროგნოზირება პერსპექტივაზე, რეაქციის ადექვატურობაზე. ე.ი. ბანკი სწრაფად უნდა რეაგირებდეს გარე და შიგა ცვლილებებზე, რაც გამოიხატება საკრედიტო პორტფელის რისკის გაზრდით, დროულად გამოიყენოს მისი რეგულირების აუცილებელი მეთოდები;

- **ბანკის საკრედიტო პორტფელის რისკის შეფასება უნდა იყოს ობიექტური, კონკრეტული და ზუსტი**, ანუ ეყრდნობოდეს ადექვატურ ინფორმაციას, ხოლო დასკვნები და რეკომენდაციები საკრედიტო პორტფელის ხარისხის ასამაღლებლად ნდა იყოს დასაბუთებული ზუსტი ანალიზური გაანგარიშებებით.

ამ პრინციპებზე დაყრდნობით მიღწეულ უნდა იქნას საკრედიტო რისკის მართვის ძირითადი მიზანი - **ბანკის საკრედიტო პორტფელის ხარისხის ამაღლება მისი რისკის მინიმიზაციის გზით.**

ბანკის საკრედიტო რისკის მართვის მიზანი მიიღწევა სისტემური, კომპლექსური მიდგომით, რომელიც გულისხმობს შემდეგი ამოცანების გადაწყვეტა:

- ოპერატიული და ობიექტური ინფორმაციის მიღება საკრედიტო რისკის მდგომარეობასა და ზომაზე;

- საკრედიტო რისკის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი შეფასება (გაზომვა);

- სხვადასხვა სახის რისკებს შორის ურთიერთკავშირის დადგენა იმ ღონისძიებათა შეფასების მიზნით, რომლებიც იგეგმება ერთი სახის რისკების ზემოქმედების შეზღუდვის მიზნით სხვა სახის რისკებზე.

- საკრედიტო რისკის მართვის სისტემის შექმნა ნეგატიური ტენდენციების აღმოცენების სტადიაზე, აგრეთვე სწრაფი და

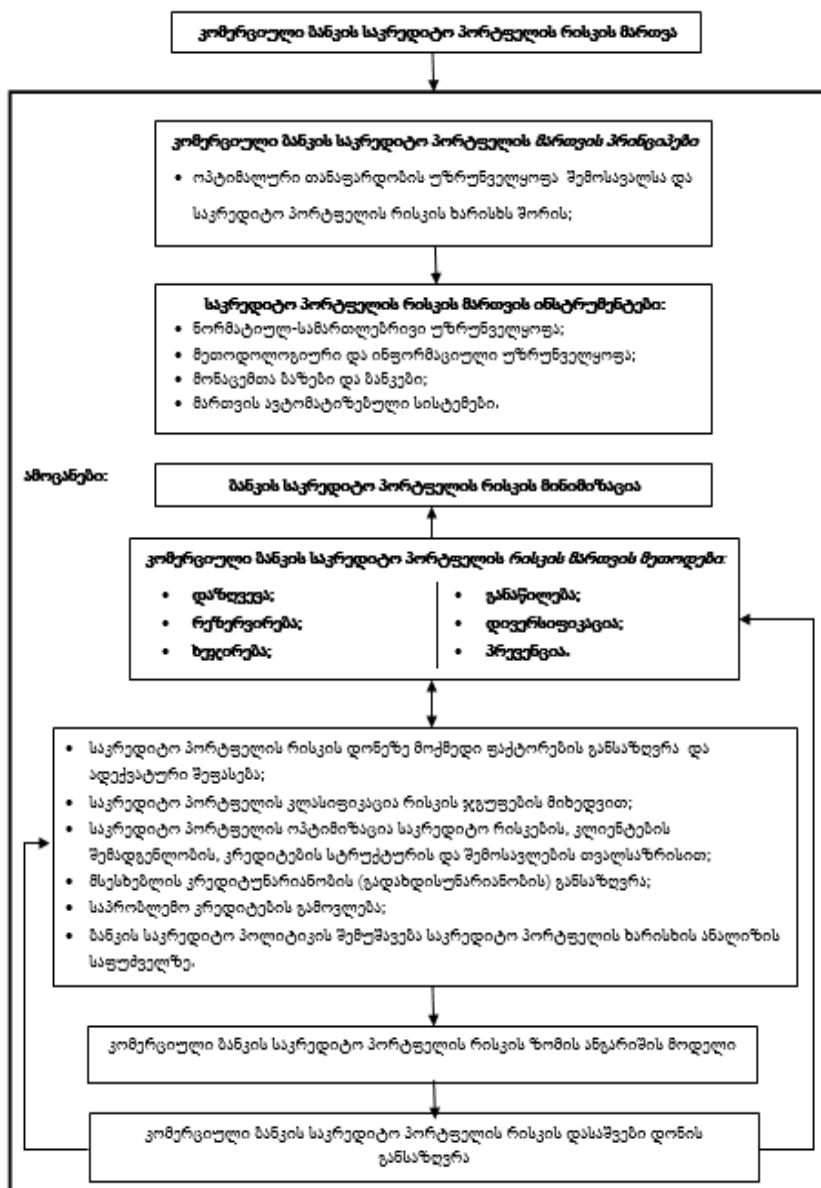
ადექვატური რეაგირების სისტემის შექმნა, რომელიც ორიენტირებული იქნება ბანკის საკრედიტო რისკების კრიტიკული მნიშვნელობის პრევენციაზე (რისკის მინიმიზაციაზე).

რისკის მინიმიზაცია (რეგულირება) - ესაა ზომების მიღება რისკის იმ დონის შესანარჩუნებლად, რომელიც არ ემუქრება ბანკის მდგრადობას და კრედიტორების ინტერესებს. მართვის ეს პროცესი მოიცავს: რისკების პროგნოზირებას; მათი ალბათური მნიშვნელობების და შედეგების განსაზღვრას; ღონისძიებათა შემუშავებას და მათ რეალიზაციას დანაკარგების პრევენციის მიზნით ან მინიმიზაციისთვის.

ეფექტური მმართველობითი გადაწყვეტილების მისაღებად საჭიროა ზუსტად შეფასდეს და პროგნოზირებულ იქნას ბანკის საკრედიტო პორტფელის რისკი, რათა მიღებულ იქნას ადექვატური რეგულირების ზომები რისკის მინიმიზაციისთვის. 1.15 ნახაზზე ნაჩვენებია კომერციული ბანკის რისკების მართვის სქემა [56].

დარგობრივი სპეციფიკის მიუხედავად ეკონომიკის ბევრ სექტორში გამოიყენება რისკების შემცირების მსგავსი მექანიზმები, რომლებიც დაიცვანება რისკების მართვის შემდეგ ძირითად მეთოდებამდე: დაზღვევა, რეზერვირება, ჰეჯირება, განაწილება, დივერსიფიკაცია, გამორიცხვა (უარი რისკიან პროექტზე) ან მინიმიზაცია (აქტივების და პასივების კონსერვატიული მართვა) [56].

- **ჰეჯირება** არის დაზღვევის ერთ-ერთი ფორმა შესაძლო დანაკარგებისგან, დამაბალანსებელი გარიგების დადების გზით (ფასის ცვლილების რისკის გადატანა ერთი პირიდან მეორეზე). ჰეჯირების დანიშნულებაა ინვესტიციების შესაძლო დანაკარგების შემცირება საბაზრო რისკის შედეგად, და უფრო იშვიათად საკრედიტო რისკის შედეგად. როგორც დაზღვევის დროს, ჰეჯირება მოითხოვს ყურადღების გადატანას დამატებით რესურსებზე.



ნახ.1.15. ბანკის საკრედიტო პორტფელის რისკის მართვა

სრულყოფილი ჰეჯირება გულისხმობს რაიმე მოგების ან ზარალის შესაძლებლობის სრულ გამორიცხვას ამ პოზიციის საფუძველზე, საპირისპირო ან მაკომპენსირებელი პოზიციის გახსნის საშუალებით. ასეთი „ორმაგი“ გარანტია როგორც მოგებებზე, ასევე ზარალებზე განასხვავებს სრულყოფილ ჰეჯირებას კლასიკური დაზღვევისგან. საბაზრო რისკების ჰეჯირება ხორციელდება დამაბალანსებელი ოპერაციების ჩატარებით წარმოებული ფინანსური ინტრუმენტებით - ფორვარდებით, ფიუჩერებით, ოფციონებით და სვოპებით.

- კომერციული ბანკის აქტივები და პასივები.

აქტივები: 1. ნაღდი ფული და მასთან გათანაბრებული საშუალებები; 2. ინვესტიციები ფასიან ქაღალდებში; 3. სესხები (გაცემული კლიენტებზე); 4. შენობები და მოწყობილობები.

პასივები: 1. საკუთარი კაპიტალის შექმნა პირველადი ფასიანი ქაღალდების გამოშვებით; 2. დეპოზიტების მიღება იურიდიული და ფიზიკური პირებიდან; 3. ბანკის მოგებიდან გადარიცხვა საკუთარი კაპიტალის და ფონდის გასაზრდელად; 4. კრედიტების მიღება სხვა ბანკებიდან, მათ შორის სახელმწიფო საკრედიტო სტრუქტურებიდან.

პასივების მართვის სტრატეგია - ესაა სწრაფადრეალიზებადი საშუალებების სესხება იმ მოცულობით, რომელიც აუცილებელია მოსალოდნელი მოთხოვნილების დასაფარად ლიკვიდურ საშუალებებზე. ეს ხერხი ითვლება მეტად სარისკოდ კრედიტის ხელმისაწვდომობის გამო და საპროცენტო განაკვეთების მერყეობის გამო. პასივების ოპერაციების მართვა არის ბანკის მოღვაწეობა, დაკავშირებული ფინანსური საშუალებების მიზიდვასთან მეანაბრების და სხვა კრედიტორებისგან და საშუალებათა წყაროების შესაბამისი კომბინაციის განსაზღვრასთან, რომელიც აუცილებელია ლიკვიდურობის დასაცავად.

1.9. საბანკო რისკების მართვა (ბაზელის კონვენცია)

კომერციული ბანკებისთვის საერთაშორისო სტანდარტებით რისკების მართვას განსაკუთრებულ მნიშვნელობა აქვს. ამ თვალსაზრისით მსოფლიოში ყველაზე გავრცელებული სტანდარტებია რისკების მართვის მიზნით – ბაზელის (შვეიცარია) შეთანხმება, რომელიც ფაქტობრივად, ნებისმიერი ქვეყნის კომერციული ბანკის მუშა დოკუმენტია [57].

საბანკო რისკების მართვის პრობლემამ ფართო ასახვა ჰპოვა თანამედროვე ეკონომიკურ ლიტერატურაში.

„რისკის“ არსი ორი კატეგორიის საშუალებით აიხსნება: „ალბათობა“ და „განუსაზღვრელობა“ და განპირობებულია კონკრეტული გადაწყვეტილების მიღების ალტერნატიულობით და აუცილებლობით.

საქართველოს ეროვნული ბანკის მიერ დადგენილი წესების მიხედვით, კომერციული ბანკების რისკების მართვა უნდა განხორციელდეს სამოქმედო გეგმით გათვალისწინებული განრიგის შესაბამისად. ამასთან დაკავშირებით ბანკმა უნდა გაატაროს დაუყოვნებელი ღონისძიებები რისკების მართვის მომზადებასთან დაკავშირებით, მათ შორის დაადგინოს ბანკის შიგა მდგომარეობა, რომლის შედეგები გამოყენებულ უნდა იქნეს რისკების მართვის სამოქმედო გეგმის მოსამზადებლად.

ბანკმა რისკების მართვა უნდა განხორციელოს ეტაპობრივად ან მის გარეშე.

„კომერციულ ბანკებში რისკების მართვის თაობაზე“ დებულების შესაბამისად, საქართველოს საბანკო სექტორში რისკების მართვის პროცესი მოიცავს შემდეგს [30]:

1. რისკების დადგენა: რისკების დადგენის მიზანია ბანკის მიერ საბანკო ოპერაციებისათვის დამახასიათებელი ყველა სახეობის რისკის იდენტიფიცირება, რამაც შეიძლება ბანკს ზარალი მოუტანოს;

2. რისკების შეფასება: რისკების შეფასება გამოიყენება ბანკის რისკის პროფილის შესაფასებლად, რათა მიღებულ იქნეს რისკების მართვის გამოყენების ეფექტიანობის შესახებ სრული სურათი;

3. მონიტორინგი და ლიმიტები: რისკების ლიმიტები, როგორც რისკების მონიტორინგის ნაწილი, მინიმუმ შემდეგნაირად უნდა დადგინდეს:

- გათვალისწინებულ უნდა იქნეს ბანკის რისკების მასშტაბები ან მისგან გამოწვეული ზარალისა და რისკების მიმართ ბანკის კაპიტალის ამტანობის ზღვრები;

- გათვალისწინებულ უნდა იქნეს წარსულის გამოცდილება ზარალთან მიმართებაში და ადამიანური რესურსების უნარი;

- ნებისმიერი პოზიციის დაწესებულ ლიმიტზე გადამეტების შემთხვევაში ინფორმაცია უნდა წარედგინოს რისკების მართვის სტრუქტურულ ერთეულს, რისკების მართვის კომიტეტს და საჭიროების შემთხვევაში დირექტორატს;

4. რისკების მართვის საინფორმაციო სისტემები: რისკების მართვის საინფორმაციო სისტემა, როგორც რისკების მართვის პროცესის ნაწილი, მენეჯმენტის საინფორმაციო სისტემების ნაწილია, რომელიც რისკების მართვის ეფექტიანად გამოყენების მიზნით, ბანკის მოთხოვნების შესაბამისად აუცილებლად უნდა შემუშავდეს;

5. რისკების კონტროლი: ბანკმა უნდა დააწესოს რისკების კონტროლი, რათა მართოს კონკრეტული რისკი, რადგან მეტად მნიშვნელოვანია ნებისმიერი რისკი, რომელმაც შეიძლება საფრთხის წინაშე დააყენოს ბანკის არსებობა;

6. აქტივების და ვალდებულებების მართვა: საპროცენტო, სავალუტო და ლიკვიდობის რისკების კონტროლისათვის ბანკებმა უნდა განახორციელონ აქტივებისა და ვალდებულებების მართვა;

7. სტრეს-ტესტების გამოყენება: რისკების შეფასების მოდელების სტრეს-ტესტების გამოყენება.

თუ ინსპექტირების შედეგად დადგინდება, რომ ბანკის მიერ რისკების მართვა არ არის ადეკვატური ან ეფექტიანი ბანკის განსაკუთრებული რისკის პროფილისათვის, კომერციულ ბანკს საქართველოს ეროვნულმა ბანკმა უნდა გაუწიოს ინტენსიური ან სპეციალური ზედამხედველობა. საინტერესოა, რომ საქართველოში მოქმედი კომერციული ბანკების უმეტესობა რისკების მართვის მეთოდოლოგიას საიდუმლოდ ტოვებს. ზოგიერთ მათგანს მხოლოდ რამდენიმე ზოგადი მეთოდი აქვს გამოქვეყნებული დეკლარირების დონეზე. ამ მხრივ ყველაზე ინფორმაციული „რესპუბლიკა“ ბანკის რისკების მართვის მექანიზმებია. რისკების ეფექტიანი და საიმედო მართვისათვის ბანკი „რესპუბლიკა“ კატეგორიების მიხედვით შემდეგი სახის რისკების მართვას აწარმოებს:

- საკრედიტო რისკი: ბანკის კლიენტებისა და კონტრაგენტების მიერ ფინანსური ვალდებულებების შეუსრულებლობის შედეგად გამოწვეული დანაკარგის რისკი. საკრედიტო რისკი შესაძლოა გაიზარდოს კონკრეტული კონტრაგენტის მასშტაბური დაკრედიტების გამო, რაც მაღალი კონცენტრაციის რისკს წარმოადგენს;

- საბაზრო რისკი: საბაზრო პროდუქტების ფასის ცვლილებით, მერყეობითა და კორელაციით გამოწვეული რისკი;

- საოპერაციო რისკი (სამართლებრივი, საბუღალტრო, ეკოლოგიური, შესაბამისობისა და რეპუტაციის რისკი): დანაკარგის ან სანქციის რისკი, რაც გამოწვეულია პროცედურებისა და შიგა სისტემის შეუსაბამობით ან გაუმართაობით, აგრეთვე, ადამიანის მიერ დაშვებული შეცდომებით ან სხვა გარემოებებით;

- საინვესტიციო პორტფელის რისკი: ბანკის საინვესტიციო პორტფელში კაპიტალის ღირებულების მერყეობით გამოწვეული რისკი;

- სტრუქტურული პროცენტისა და კონვერტაციის კურსის განაკვეთის რისკი: ბანკის აქტივთა გაუფასურების ან დანაკარგის

რისკი, რაც გამოწვეულია პროცენტების ან კონვერტაციის კურსის განაკვეთის ცვლილებით;

- ლიკვიდურობის რისკი: დაკისრებული ვალდებულებების შეუსრულებლობის რისკი;
- სტრატეგიული რისკი: სტრატეგიასთან დაკავშირებული ან შერჩეული სტრატეგიის შეუსრულებლობის რისკი;
- ბიზნესის რისკი: ხარჯების შემოსავალზე მეტობით გამოწვეული ზარალის რისკი.

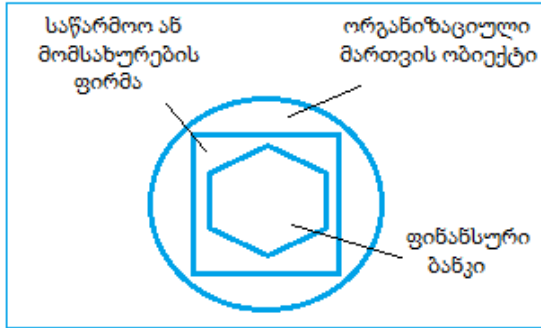
1.10. ორგანიზაციული მართვის ბიზნესპროცესების ავტომატიზაციის კონცეფცია

ორგანიზაციული სისტემების მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაცია თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების ბაზაზე ხელს უწყობს მისი არსებობის ძირითადი მისიის და მიზნების რეალიზებას. ასეთი მექანიზმების მუდმივი სრულყოფით შესაძლებელი ხდება მთლიანი სისტემის სასიცოცხლო ციკლის გახანგრძლივება, რაც უდავოდ აქტუალური საკითხია ინტეგრაციის და რეინჟინერინგის ამოცანების გადასაწყვეტად [1,16].

ორგანიზაციული მართვის ობიექტების საინფორმაციო სისტემის შექმნა მოიცავს ბიზნეს-პროცესების მოთხოვნილებათა განსაზღვრის, დიაგნოსტიკური ანალიზის, ბიზნეს-პროგრამების დაგეგმვის და პროექტირების, IT-სერვისების დადგენის, მათი განხორციელების ორგანიზების, ფაქტ-შედეგების აღრიცხვის, რისკების ანალიზის და შეფასების, ინფორმაციული უსაფრთხოების უზრუნველყოფის, ობიექტზე ეფექტური ზემოქმედების მმართველი გადაწყვეტილების მიღების პროცესების ხელშემწყობი მექანიზმების შემუშავებას და მათ კომპიუტერულ რეალიზაციას, მენეჯმენტის საინფორმაციო

სისტემების აგების თანამედროვე კონცეფციების საფუძველზე, როგორებიცაა UML, BPMN, ITIL, COBIT და სხვა [3, 9,10, 17].

1.16 ნახაზზე წარმოდგენილია ორგანიზაციული მართვის (მენეჯმენტის) ობიექტების ერთობლიობის ზოგადი მოდელი.



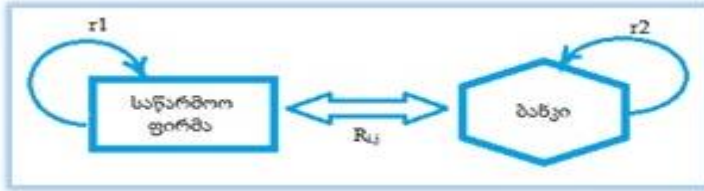
ნახ.1.16. ორგანიზაციული მართვის ობიექტის ზოგადი მოდელი

სიმბოლურად ჩვენ ვიხილავთ მას როგორც საწარმოო, მომსახურების და საფინანსო ორგანიზაციების ერთობლიობას, მისიის, მიზნების, ფუნქციების, საქმიანი ურთიერთკავშირების, კომპიუტერული ტექნიკის და ინფორმაციული ტექნოლოგიების, დოკუმენტბრუნვის და ბიზნეს-ნაკადების ავტომატიზებული დამუშავების პროცესების ნაკრებს [26].

პროდუქციის წარმოების (ან მომსახურების) ფირმების ფუნქციონირება მკაცრადაა დამოკიდებული საბაზრო ეკონომიკასთან, სადაც გასათვალისწინებელია მრავალი ფაქტორი (ხელისშემშლელი თუ ხელისშემწყობი), რათა მისი ბიზნესი იყოს მომგებიანი. წარმატებული ბიზნესის მართვის პროცესი ხშირად მოითხოვს ინვესტიციებს, გადაიარაღების პროცესებს, ინტეგრაციას და, რა თქმა უნდა, ამ პერიოდში ხშირად ფირმას სჭირდება **საბანკო კრედიტების** აღება.

ორგანიზაციების ურთიერთობა საფინანსო ბანკებთან კრედიტების მისაღებად კარგად ჩამოყალიბებული ბიზნეს-წესების

სისტემა (ნახ.1.17). ბანკის მოღვაწეობის ერთ-ერთი ძირითადი ფუნქცია სწორედ საკრედიტო რისკების მართვაა [30].



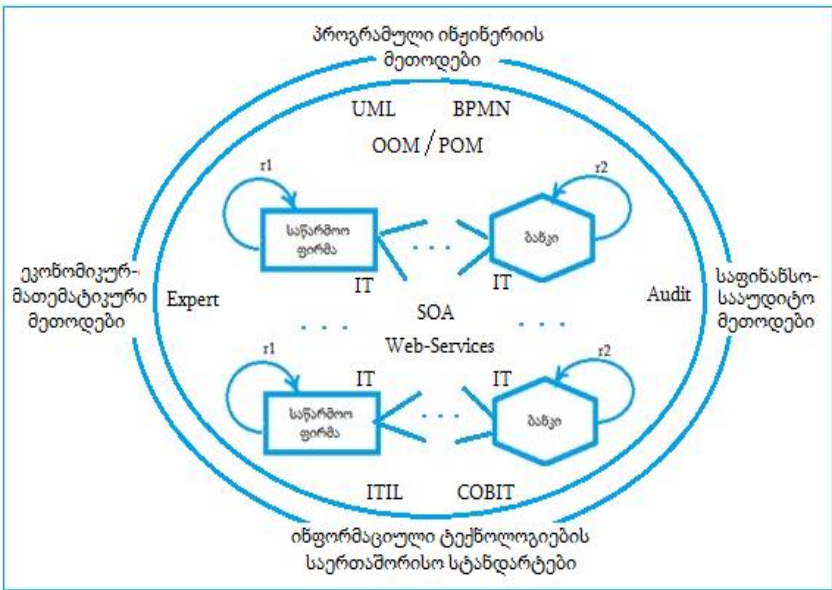
ნახ.1.17. „საწარმოო ფირმა - ბანკი“ ტანდემი

რისკების მოდელირებას და შეფასებას განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა როგორც საწარმოო ფირმებში ($r1$), ასევე საბანკო სისტემაში ($r2$) [28]. დამოკიდებულება „ბანკი-ფირმა“ ($R_{i,j}$) ზოგადად ასახავს საკრედიტო ურთიერთობას, რომელიც მოიცავს რისკ-მენეჯერის (ან აუდიტის) მიერ საკრედიტო რისკის შეფასებას ფირმაში და შემდგომ მონიტორინგის პროცესებს. მნიშვნელოვანი გადაწყვეტილებაა ფირმის მხრიდან კრედიტების აღება და იგი დასაბუთებული უნდა იყოს ეკონომიკურად და მეცნიერულად. ასეთ დროს ფირმას შეიძლება პრობლემები ჰქონდეს და მისი „გადარჩენის გზა“ კრედიტების აღებას უკავშირდებოდეს.

საზღვარგარეთის მოწინავე პრაქტიკები და გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ „მეცნიერული (მმართველობითი) კონსულტირება“ (Management consulting) მენეჯმენტის სფეროში დიდად მნიშვნელოვანია და აქ განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ექსპერტული ცოდნის მოპოვების, გადამუშავების და გამოყენების მეთოდების შემუშავებას, რომლის საფუძველზე შესაძლებელია წარმოების ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის მოდელირება და შეფასება, მისი შედეგების გათვალისწინება კრედიტის პროექტის ასაგებად, რისკის შესაფასებლად და ბოლოს, გადაწყვეტილების მისაღებად ფირმის სტრატეგიული განვითარების მიზნით [58].

1.18 ნახაზზე მოცემულია „ფირმა-ბანკის“ ტანდემის პარტნიორული, ეფექტიანი თანამოღვაწეობის კავშირების რეალიზაციის

მიზნით მხარდამჭერი კომპიუტერული სისტემის კონცეფციის შემუშავების ზოგადი სტრუქტურული სქემა, მართვის საინფორმაციო სისტემების აგების საერთაშორისო სტანდარტების, საფინანსო და ეკონომიკურ-მათემატიკური მეთოდების და თანამედროვე პროგრამული ტექნოლოგიების გამოყენების საფუძველზე, ობიექტ-, პროცეს- და სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურებით. კონკრეტულად ეს საკითხები გაშუქებულ იქნება მომდევნო თავებში.



ნახ.1.18. სისტემის კონცეფციის შემუშავების ზოგადი სტრუქტურული სქემა

1.11. პირველი თავის დასკვნა

საწარმოო და მომსახურების ფირმებისთვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხია მათი რეალური ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის განსაზღვრა, ხოლო მენეჯერული და IT-სამსახურებისა - კი მისი მოდელირების, ანალიზის და

შეფასების მეთოდების შემუშავება, მათი შესაბამისი ინტერაქტიური პროცედურების ალგორითმული სქემების კონსტრუირება და ობიექტ-ორიენტირებული პროგრამული რეალიზაცია IT-სერვისების სახით. ეს საკითხი რთული, მაგრამ მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია ორგანიზაციის ეფექტიანი მართვის განსახორციელებლად [1,13,16].

გადასაწყვეტია ამოცანები საკრედიტო ოპერაციების, მეთოდების და ალგორითმების შესამუშავებლად მათი ავტომატიზაციის მიზნით როგორც ფორმებში, ასევე ბანკებში და მათ ურთიერთკავშირებში. ფორმალიზებულ უნდა იქნას რისკ-კრედიტების მენეჯერის ფუნქციები ბიზნეს-მიზნების მოთხოვნილების შესაბამისად და მოდელირებული UML ტექნოლოგიის UseCase და Activity დიაგრამებით, საქმიანი პროცესების მოდელები BPMN დიაგრამებით;

წარმოების ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის განსაზღვრის პროცედურები ექსპერტულ შეფასებათა მეთოდებით, ორგანიზაციული მართვის სიტემის მონაცემთა რელაციური ბაზის აგება და შესაბამისი მეთოდების პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა, ტესტირების პროცესების გათვალისწინებით.

სრულფასოვანი და საიმედო გამოყენებითი პროგრამული უზრუნველყოფის (Applied Software) სრულყოფილად და სწრაფად დაპროექტება, რეალიზაცია, დანერგვა და შემდგომი თანხლება, სისტემის დამკვეთ ორგანიზაციაში, Software Engineering-ის მეტად მნიშვნელოვანი ამოცანაა და მისი ეფექტურად გადაწყვეტა ბევრადაა დამოკიდებული როგორც საპროექტო-დეველოპმენტის გუნდის შემადგენლობასა და გამოცდილებაზე, ასევე IT-ინფრასტრუქტურასა და CASE-ინსტრუმენტებზე, მაგალითად UML და ITIL მეთოდოლოგიებს გამოყენებაზე [2,3,17].

II თავი

ორგანიზაციული მენეჯმენტის ბიზნესპროცესების დაპროექტება თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიებით

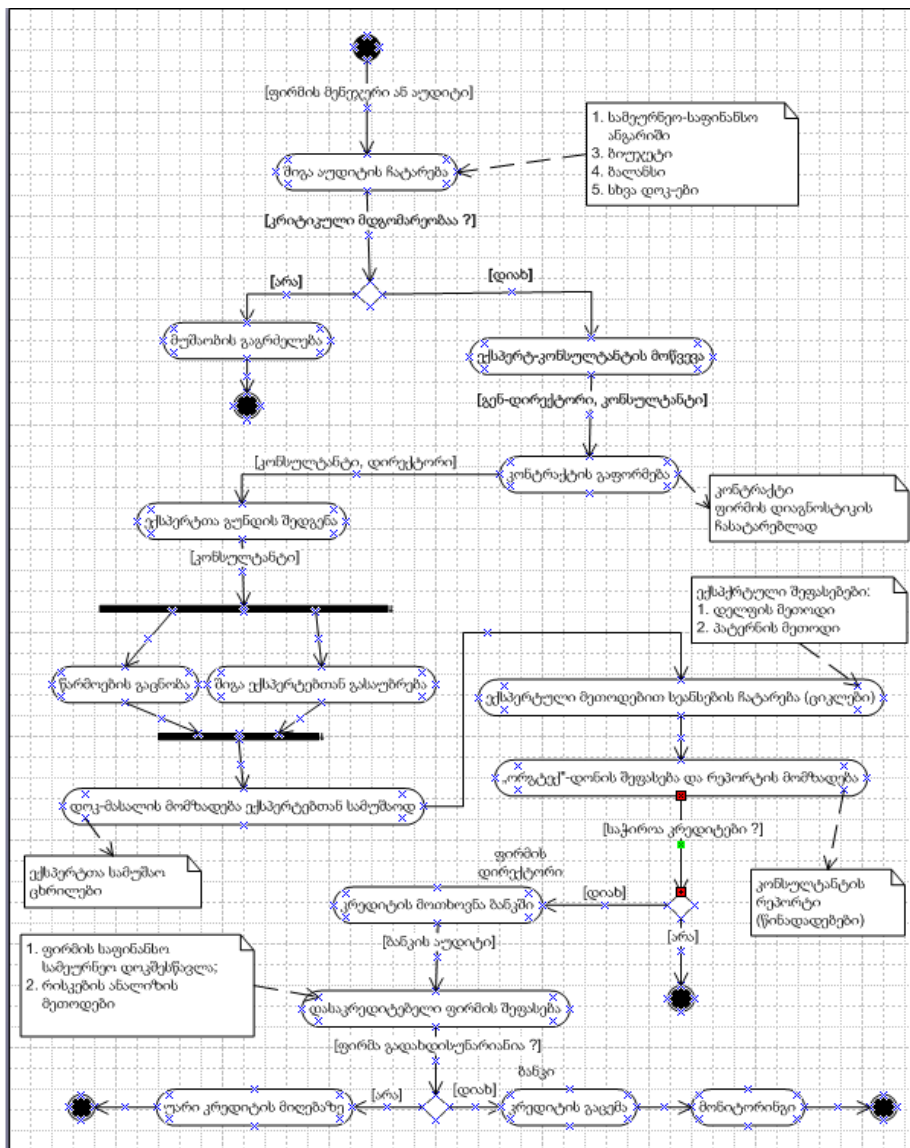
განხილულია ორგანიზაციული მართვის საინფორმაციო სისტემების ავტომატიზაციის ამოცანების გადაწყვეტის მოდელები და მეთოდები ობიექტორიენტირებული და პროცესორიენტირებული მიდგომების საფუძველზე. კერძოდ, გამოყენებულია მოდელირების UML-, დაპროექტების ITIL- და ექსპერტულ შეფასებათა Expert-მეთოდები [2,28,59].

კვლევის ობიექტის, ანუ ორგანიზაციული მართვის ობიექტის სახით განიხილება, ზოგადად კორპორაციული, სახელმწიფო ან კერძო სტრუქტურის ობიექტები. მაგალითად, პროდუქციის საწარმოო (ან მომსახურების) ფირმა, საფინანსო ბანკი, შემოსავლების სამსახური, პროდუქციის მწარმოებელი ფირმა, სასწავლო უნივერსიტეტი და ა.შ.

2.1. ორგანიზაციული მართვის ბიზნესპროცესების მოდელირება UML ტექნოლოგიით

ორგანიზაციული მართვის (მენეჯმენტის) ბიზნესპროცესებიდან ერთ-ერთი მნიშვნელოვანია ფირმის სიცოცხლისუნარიანობის მდგომარეობის შეფასება და სათანადო გადაწყვეტილების მიღება, სტრატეგიული თუ ტაქტიკური გეგმების სრულყოფა. 2.1 ნახაზზე მოცემულია საწარმოო ფირმის მიმდინარე სამეურნეო-საფინანსო მონაცემების ანალიზის საფუძველზე (შიგა აუდიტი, გარე კონსულტირება, გარე აუდიტი), საჭიროების შემთხვევაში საბანკო კრედიტების მიღების აქტიურობათა დიაგრამა.

მართვის საინფორმაციო სისტემების შექმნის ამოცანა მდგომარეობს „ფირმა-ბანკი-ფირმა“ სქემით აუცილებელი ბიზნესპროცესების მენეჯმენტის ავტომატიზაციის განხორციელებაში.



ნახ.2.1. ფორმის მდგომარეობის შეფასების და საბანკო კრედიტების მოთხოვნა/მიღების აქტიურობათა დიაგრამა (Ms Visio)

2.2. ფირმის სტრატეგიული განვითარების გეგმის შემუშავება ექსპერტულ შეფასებათა მეთოდების საფუძველზე

როგორც აღვნიშნეთ, ორგანიზაციული მართვის (მენეჯ-მენტის) ობიექტებზე, განსაკუთრებით მცირე და საშუალო ბიზნესის ფორმებში, მაღალია „გაკოტრების რისკის“ სინდრომი მოულოდნელი, შემთხვევითი მოვლენებიდან გამომდინარე, თუ არასტაბილური, ეკონომიკურ-პოლიტიკური ვითარებით გამოწვეული. ფირმის ხელმძღვანელი, შეძლებისდაგვარად ყოველთვის მზად უნდა იყოს ოპერატიული მანევრირებისათვის, რათა სწორი ტაქტიკური ქმედებებით შეძლოს სტრატეგიული მიზნების მიღწევა [26,58].

ფირმის კრიზისულ სიტუაციაში ყოფნისას მნიშვნელოვანი ყურადღება უნდა მიექცეს **მმართველობითი (მეცნიერული) კონსულტირების** ფორმას, რომელსაც ფართოდ იყენებენ საზღვარგარეთის განვითარებულ თუ განვითარებად ქვეყნებში [59].

გამოცდილი ექსპერტ-კონსულტანტები მეტად ძვირადღირებული სპეციალისტები არიან, რომელთაც გააჩნიათ არა მხოლოდ თეორიული განათლება და პრაქტიკული გამოცდილება, არამედ ინტუიცია და სწორი პროგნოზირების უნარი, რაც მეტად მნიშვნელოვანია კრიტიკულ სიტუაციაში.

ხელმძღვანელობა მიიწვევს ასეთ კონსულტანტს ფირმაში და აფორმებს მასთან ხელშეკრულებას ფირმის მდგომარეობის დიაგნოსტიკის ჩასატარებლად და მისი „გადარჩენის“ აუცილებელი რეკომენდაციების ჩამოსაყალიბებლად.

ფირმის დირექტორი და მენეჯერი კონსულტანტის მოთხოვნით ქმნიან „ექსპერტ-სპეციალისტთა გუნდს“ (ფირმის გამოცდილი ხელმძღვანელების და სპეციალისტების საფუძველზე 10-15 კაცი). ეს გუნდი მუშაობს კონსულტანტის ხელმძღვანელობით. დისკუსიას და ინფორმაციის შეკრებას წარმართავს

კონსულტანტი ექსპერტულ შეფასებათა მეთოდების გამოყენებით. კერძოდ იგი იყენებს „დელოვის“ მეთოდს - მიზნების, ფაქტორების და ღონისძიებების განსაზღვრისათვის (ხარისხობრივი მეთოდი), და „პატერნის“ მეთოდს (რაოდენობრივი მეთოდი).

ამგვარად, კონსულტანტები და ფირმის გამოცდილი სპეციალისტები, მთავარი მენეჯერის ხელმძღვანელობით, როგორც საპრობლემო სფეროს ექსპერტები, ერთობლივი ძალისხმევით, კონსულტაციებითა და კომპრომისებით ცდილობენ მიიღონ ოპტიმალური გადაწყვეტილებანი ორგანიზაციის განვითარების სწორი კორპორაციული გეგმებისა და ტაქტიკურ ღონისძიებათა შესახებ.

დიდი ინფორმაციული ნაკადებისა და მათი დამუშავების მცირე დროის პირობებში (ან არასრული ინფორმაციისას) განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს საინფორმაციო ტექნოლოგიების გამოყენებას.

ჩვენს ნაშრომის მიზანი ექსპერტულ შეფასებათა ავტომატიზებული დამუშავების პროგრამული პაკეტების შექმნაა ახალი ტექნოლოგიებით, რომელიც ობიექტ-ორიენტირებული მეთოდების საფუძველზე უნდა აიგოს. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია აქ უნიფიცირებული მოდელირების ენის (UML- Unified Modeling Language) ტექნოლოგიის გამოყენება [3]. რთული პროგრამული პაკეტების დაპროექტებისა და რეალიზაციის CASE-მეთოდებით შესაძლებელია ჯგუფური გადაწყვეტილების მიღების მხარდამჭერი ავტომატიზებული სისტემების დამუშავება, რაც განსაკუთრებით აქტუალური ამოცანაა.

მართვის პროცესისთვის ჩვენ უნდა გამოვიყენოთ ექსპერტულ შეფასებათა მეთოდებით მოპოვებული ინფორმაციები და გადავამუშავოთ ისინი კომპიუტერის გამოყენებით. ეს გადამუშავება კი გულისხმობს სპეციალური პროგრამული პაკეტის („Expert_UML“) დამუშავებას, ანუ უნდა შეიქმნას კომპიუტერული დიალოგური სისტემა ახალი, UML -ტექნოლოგიის საფუძველზე.

ჩვენს სისტემაში ჩაიდება მონაცემთა ბაზა ფირმის ხელმძღვანელებისა და სპეციალისტების წინადადებების ამსახველი, შეიქმნება პროგრამები, რომლებიც შეაჯერებენ ექსპერტულ შეფასებათა შედეგებს (ცხრ.2.1, 2.2) და გამოიმუშავენ კოლექტიურ გადაწყვეტილებებს. მოხდება ამ გადაწყვეტილებათა ცხოვრებაში გატარების ღონისძიებების შემუშავება და მათი დანახარჯების ანალიზი.

ექსპერტი N: „მიზან-ფაქტორების ცხრილი“

ცხრ.2.1

N	კრიტერიუმი	კრიტ-ის წონა	მიზანი				
			F1	F2	F3	...	F _N
1	ეროვნული	5	40	5	15	20	20
2	ეკონომიკური	25					
3	სოციალური	15					
4	დემოგრაფიული	35				...	
..	ენერგეტიკული	10					
.							
K	ეკოლოგიური	10					

ექსპერტი N: „ფაქტორ-ღონისძიებათა ცხრილი“

ცხრ.2.2

N	კრიტერიუმი	კრიტ-ის წონა	ფაქტორი				
			A1	A2	A3	...	A _m
1	ეროვნული						
2	ეკონომიკური						
3	სოციალური						
4	დემოგრაფიული						
..	ენერგეტიკული						
.							
K	ეკოლოგიური						

ამგვარად, ფირმის ხელმძღვანელობა და მთავარი სპეციალისტები თვითონ არიან ექსპერტები, თვითონ ეხმარებიან კონსულტანტს საბოლოო გადაწყვეტილებების მოძებნაში. კონსულტანტს აქვს მეთოდოლოგია, თუ როგორ წარმართოს მუშაობა ექსპერტებთან. ეს მეთოდოლოგია გულისხმობს ობიექტის კვლევით-სათვის სისტემური მიდგომისა და ექსპერტულ შეფასებათა მეთოდების გამოყენებას.

ექსპერტულ შეფასებათა ავტომატიზებული დამუშავების სისტემის ძირითადი მიზანია საწარმოო ფირმების ან ორგანიზაციების სტრატეგიული განვითარების გეგმების (კორპორაციული დაგეგმვა) შედგენის პროცესის ავტომატიზაცია.

ექსპერტულ შეფასებათა სხვადასხვა მეთოდი და ხერხი არსებობს. დღეისათვის ცნობილია მაგალითად, „გონებრივი შეტევის“ მეთოდი, რომელიც ემყარება ახალი იდეის ჩამოყალიბებას (რაც საკითხის გადასაწყვეტად) ყოველგვარი მეცნიერული დასაბუთების გარეშე. „ჯგუფური მეთოდები“ განსხვავდება მათი გამოყენების ხერხების მიხედვით, მაგალითად, „შეფასებათა შეთანხმების მეთოდი“, რომელიც ინდივიდუალურ მიდგომას ეყრდნობა: ყოველი ექსპერტი იძლევა საკუთარ შეფასებას (სხვისგან დამოუკიდებლად), ხოლო შემდეგ რომელიმე ხერხის მიხედვით ეს შეფასებები ერთიანდება ერთ განზოგადებულში ანუ „შეთანხმებულში“.

„ჯგუფურ მეთოდს“ მიეკუთვნება ექსპერტების „ერთობლივი მუშაობის“ ხერხი, რომლის საფუძველზე მიიღება ჯამური შეფასება მთლიანი ჯგუფის მიერ. მესამე ხერხს ჯგუფურ მეთოდში წარმოადგენს ე.წ. **„დელფის“ მეთოდი**. ესაა ინდივიდუალურ შეფასებათა შედეგების თანმიმდევრობითი გაცნობა თითოეული ექსპერტის მიერ [59].

„დელფის“ მეთოდის ძირითადი პრინციპები მდგომარეობს ექსპერტების ანონიმურ გამოკითხვაში მათი ურთიერთზეგავლენის მოხდენის გამორცხვის მიზნით. უკუკავშირი ექსპერტების ჯგუფის

მართვის პროცესის განსახორციელებლად წარმოებს მათი შეფასებების გადამუშავების შედეგად მიღებული ინფორმაციის ერთად განხილვის საშუალებით. პროცესს უნდა წარმართავდეს კონსულტანტ-ანალიტიკოსი. ამ მეთოდის მიზანს არ შეადგენს ექსპერტთა შეხედულების სრული დამთხვევა. მომდევნო ეტაპის გამოკითხვის შედეგების ანალიზი უჩვენებს მათი შეხედულებების დაახლოებაზე, მაგრამ, არა სრულ დამთხვევაზე, გამოკითხვა რამდენიმე ტურად (ციკლურად) მიმდინარეობს. როგორც ვხედავთ „დელფის“ მეთოდი შედგება ციკლებისაგან:

„გამოკითხვა - შედეგების ანალიზი - დისკუსია - გამოკითხვა - . . .“

და ა.შ..

იმისათვის, რომ შეფასდეს კოლექტიური აზრის მაჩვენებელი, საჭიროა დადგინდეს მათემატიკური (სტატისტიკურ-ალბათური) მეთოდების საფუძველზე მათი მნიშვნელობები. მაგალითად, თუ მოცემულია დაჯგუფებული ექსპერტული შეფასებები

$$x_1, x_2, \dots, x_n,$$

მაშინ განზოგადებული შეფასებების უმარტივესი ხერხი, როგორც ცნობილია, მდგომარეობს მათი არითმეტიკული საშუალოს მოძებნაში:

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i / n$$

ხშირად ყოველ ექსპერტულ შეფასებას მიეწერება განსაზღვრული წონა (v_i), მათი მნიშვნელობის მიხედვით. ასეთ დროს შესაძლებელია გავიანგარიშოთ შეწონილი საშუალო არითმეტიკული:

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i v_i / \sum_{i=1}^n v_i$$

თუ ექსპერტული შეფასებები წინასწარ დაჯგუფებულია (მოწესრიგებულია) რიგში, რომელსაც აქვს M ინტერვალი, მაშინ გამოსათვლელად იყენებენ ფორმულას:

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i f_i / n$$

სადაც f_i -შეფასებათა რაოდენობაა i -ურ ინტერვალში.

ხშირ შემთხვევაში, ექსპერტთა შეფასებებში ადგილი აქვს „ძალიან დიდ“ ან „ძალიან მცირე“ მნიშვნელობებს, რომლებიც გავლენას ახდენს საშუალო არითმეტიკულზე და, ეს უკანასკნელი, უკვე აღარ შეიძლება ჩაითვალოს იმ შედარებით ზუსტ მონაცემად, რომელიც სასურველი იყო მისაღებად. ასეთ დროს იყენებენ მედიანის განსაზღვრის მექანიზმს.

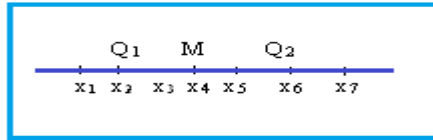
მედიანა არის ზრდადობით (ან კლებადობით) მოწესრიგებულ შეფასებათა შუაში მდგომი მნიშვნელობა. თუ შეფასებათა რიცხვი კენტია, მაგალითად, $2 \cdot n + 1$, მაშინ $(n+1)$ -ე წევრის მნიშვნელობა იქნება მედიანა; თუ შეფასებათა რიცხვი ლუწია $2 \cdot n$, მაშინ მედიანად მიიღება n და $n+1$ წევრების მნიშვნელობათა საშუალო არითმეტიკული.

ექსპერტულ შეფასებათა ანალიზის დროს იყენებენ საშუალო შეფასებების ირგვლივ შეფასებათა მნიშვნელობების ვარიაციას. რაც ნაკლებია შეფასებების გაბნევა საშუალოდან, მით უფრო ზუსტად ასახავს ეს საშუალო შეფასება ჯგუფურ აზრს.

გაბნევის ამპლიტუდა გამოითვლება შეფასებათა მაქსიმალური და მინიმალური მნიშვნელობების სხვაობით.

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

ხშირად შეფასებათა მოსაწესრიგებლად სიმკრივისათვის გაითვლიან (Q_1, Q_2, Q_3 და ა.შ.) კვარტილებს (ნახ.2.2) [58]:



ნახ.2.2. ექსპერტულ შეფასებათა კვარტილების ღერძი

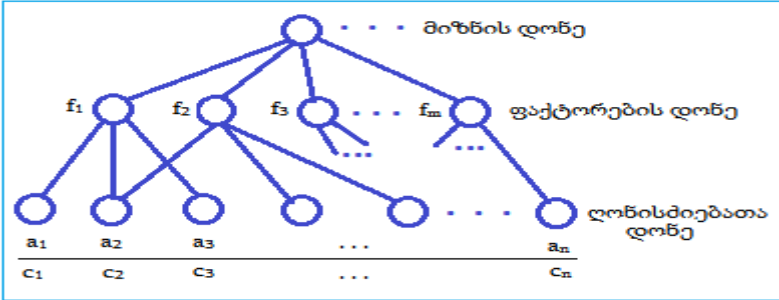
მაგალითად, თუ გვაქვს 7 ექსპერტული შეფასება, ისინი უნდა დალაგდეს მონოტონურად. შემდეგ საჭიროა ვიპოვოთ მედიანა (M). ჩვენს შემთხვევაში მედიანა ემთხვევა x_4 შეფასებას. ახლა განვსაზღვროთ ქვედა და ზედა კვარტილები (Q_1 , Q_2). მედიანა და კვარტილები ქმნის ოთხ ინტერვალს: $\langle Q_1, Q_1M, MQ_2 \text{ და } Q_2 \rangle$ ამთგან Q_1M და MQ_2 ჩაითვლება მისაღებად, როგორც კოლექტიური აზრის თანმთხვევი. ექსპერტებმა, რომელთა შეფასებები არ მოთავსდა (Q_1, Q_2) დიაპაზონში, უნდა დაასაბუთონ მიზეზები მათი აზრების კოლექტივისაგან განსაკუთრებული განსხვავებისა. ამ დასაბუთებებს და დასკვნებს (მათი ავტორების ვინაობის გაუმხელად) გააცნობენ დანარჩენ ექსპერტებს.

„დელფის“ მეთოდი საშუალებას იძლევა მიღებულ იქნას ჯგუფური აზრის შედარებით საიმედო შეფასებები, ვიდრე უბრალოდ, მათ შეფასებათა გასაშუალების დროს. ნაკლად ითვლება ის ფაქტი, რომ მთლიანად ვერ აღმოიფხვრება ექსპერტთა ურთიერთზეგავლენა.

„დელფის“ მეთოდი საშუალებას იძლევა მიღებულ იქნას ჯგუფური აზრის შედარებით საიმედო შეფასებები, ვიდრე უბრალოდ, მათ შეფასებათა გასაშუალების დროს. ნაკლად ითვლება ის ფაქტი, რომ მთლიანად ვერ აღმოიფხვრება ექსპერტთა ურთიერთზეგავლენა.

ვიყენებთ აგრეთვე ე.წ. „პატერნის“ მეთოდს, რომელიც ანალოგიურია მიზნობრივი სტრუქტურის გრაფის გამოყენებისა (ნახ.2.3) [59].

გრაფზე გამოყოფილია მიზნების დონე (1), ამ მიზნებზე მოქმედი ფაქტორების დონე (ხელისშემწყობი და ხელისშემშლელი) (2) და ფაქტორების რეალიზაციისთვის საჭირო ღონისძიებების დონე (3).



ნახ.2.3. სამდონიანი ხის გრაფი

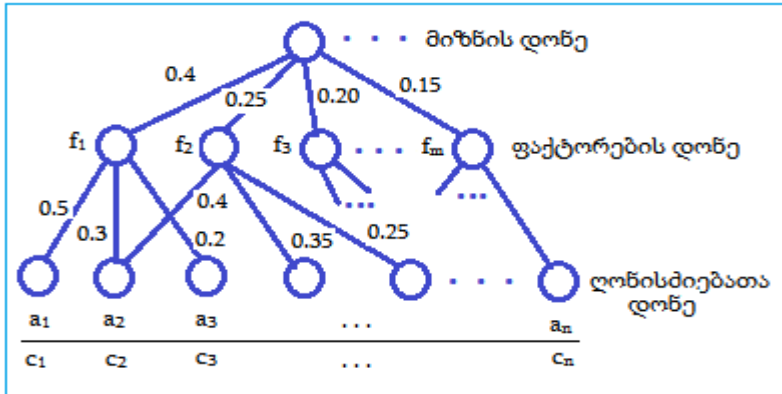
გრაფის აგება ხორციელდება ექსპერტთა შეფასებების საფუძველზე, მაგალითად „დელფის“ მეთოდით, იცვება მე-2 და მე-3 ცხრილები. საჭიროა ასევე ექსპერტულად შეფასდეს ფაქტორების გავლენა მიზანზე და ღონისძიებათა გავლენა ფაქტორზე, რომელიც, თავის მხრივ მოგვცემს ღონისძიების გავლენის განსაზღვრის საშუალებას მიზნის მისაღწევად.

განვიხილოთ ნახაზი 2.4, რომელზეც დატანილია რამდენიმე ექსპერტის მიერ ჯგუფურად შეფასებული ეს პარამეტრები (მათი გასაშუალოების საფუძველზე).

- a1** ღონისძიების გავლენა მიზანზე იქნება: $0.5 \times 0.4 = 0.2$;
- a2** ღონისძიების გავლენა მიზანზე : $0.3 \times 0.4 + 0.4 \times 0.25 = 0.22$;
- a3** ღონისძიების გავლენა მიზანზე : $0.3 \times 0.4 = 0.12$;
- a4** ღონისძიების გავლენა მიზანზე : $0.2 \times 0.4 = 0.08$;

და ა.შ.

ამგვარად, **a2** ღონისძიების გავლენა მიზანზე ყველაზე დომინირებადია და მისი პირველ რიგში რეალიზაციაა სასურველი.

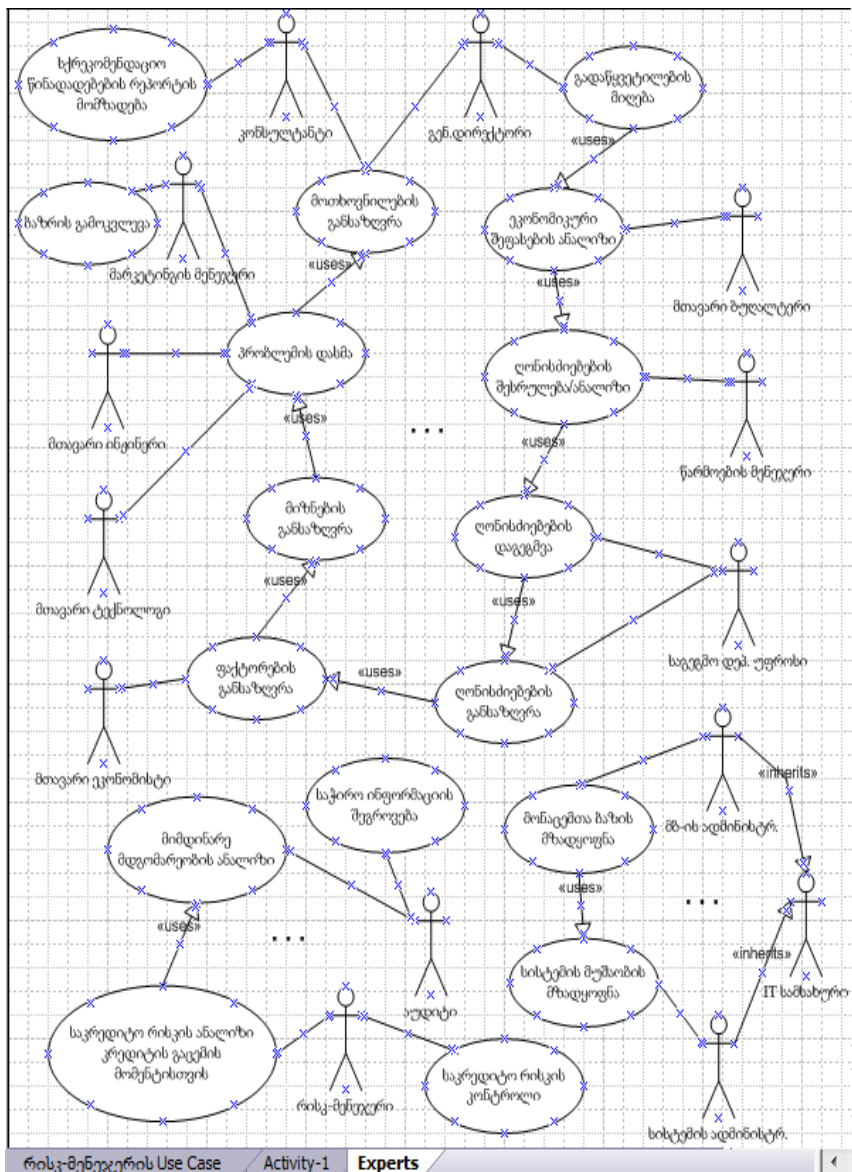


ნახ.2.4. სამლონიანი ხის გრაფი ექსპერტთა შეფასებებით

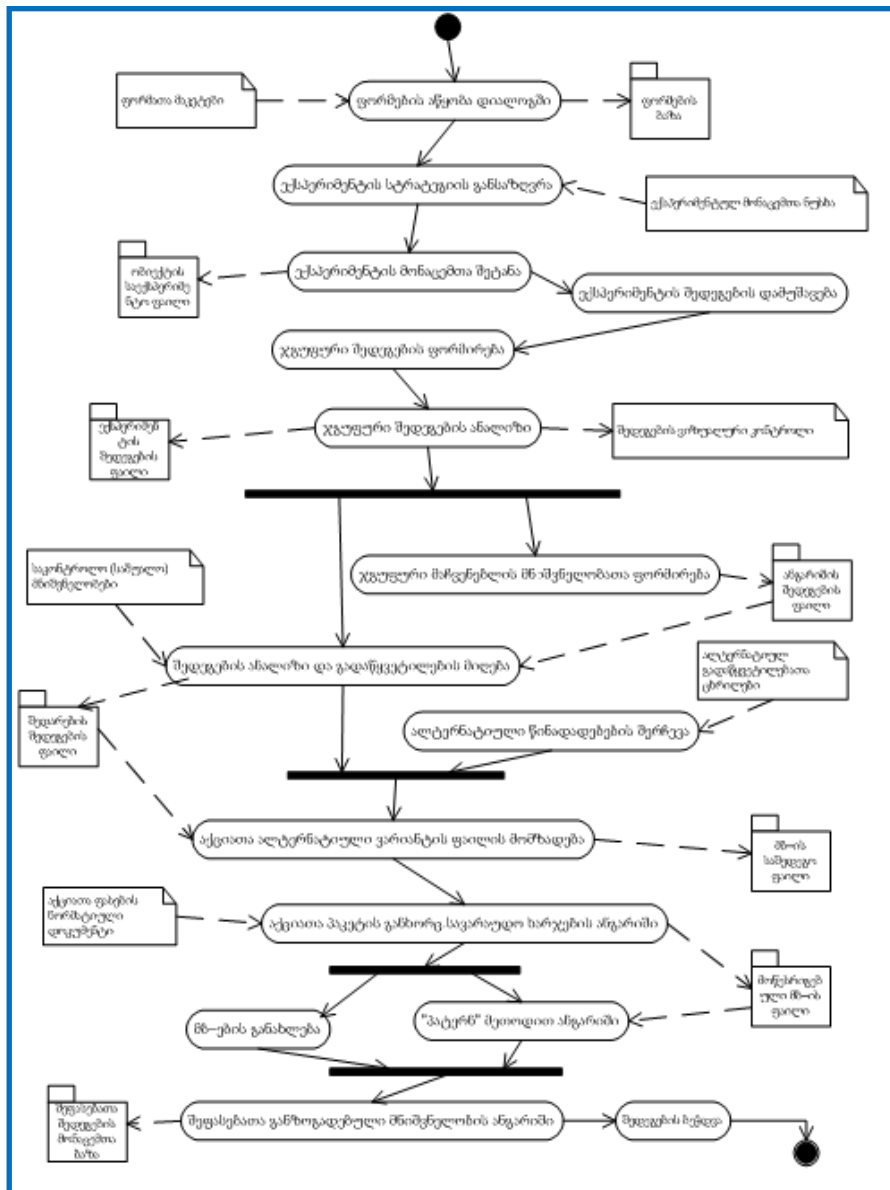
რა თქმა უნდა, შეიძლება c კოეფიციენტების გათვალისწინებაც, რომლებიც ღონისძიებათა განხორციელების ინვესტიციურ ხარჯებს შეესაბამება. აღწერილი მეთოდების ალგორითმიზაცია და პროგრამული სიეტემის დაპროექტება-რეალიზაცია UML-ტექნოლოგიის შესაბამისად სრულდება. მის პირველ ეტაპზე ჩვენ განვსაზღვრავთ ბიზნესპროცესების შინაარსს (Actions) და მათ შემსრულებლებს (Actors). ასეთი დიაგრამის ფრაგმენტი (Use Case Diagram) 2.5 ნახაზზეა მოცემული.

აქ თვითთავი პრეცედენტი (ოვალი) შეიძლება გაიშალოს დეტალურ დონეზე რამდენიმე ფუნქციის სახით. მაგალითად, ნახაზზე ნაჩვენებია „რისკ-მენეჯერის ძირითადი ფუნქციების UseCase დიაგრამა“, რომელიც ცალკე განხილვის თემაა.

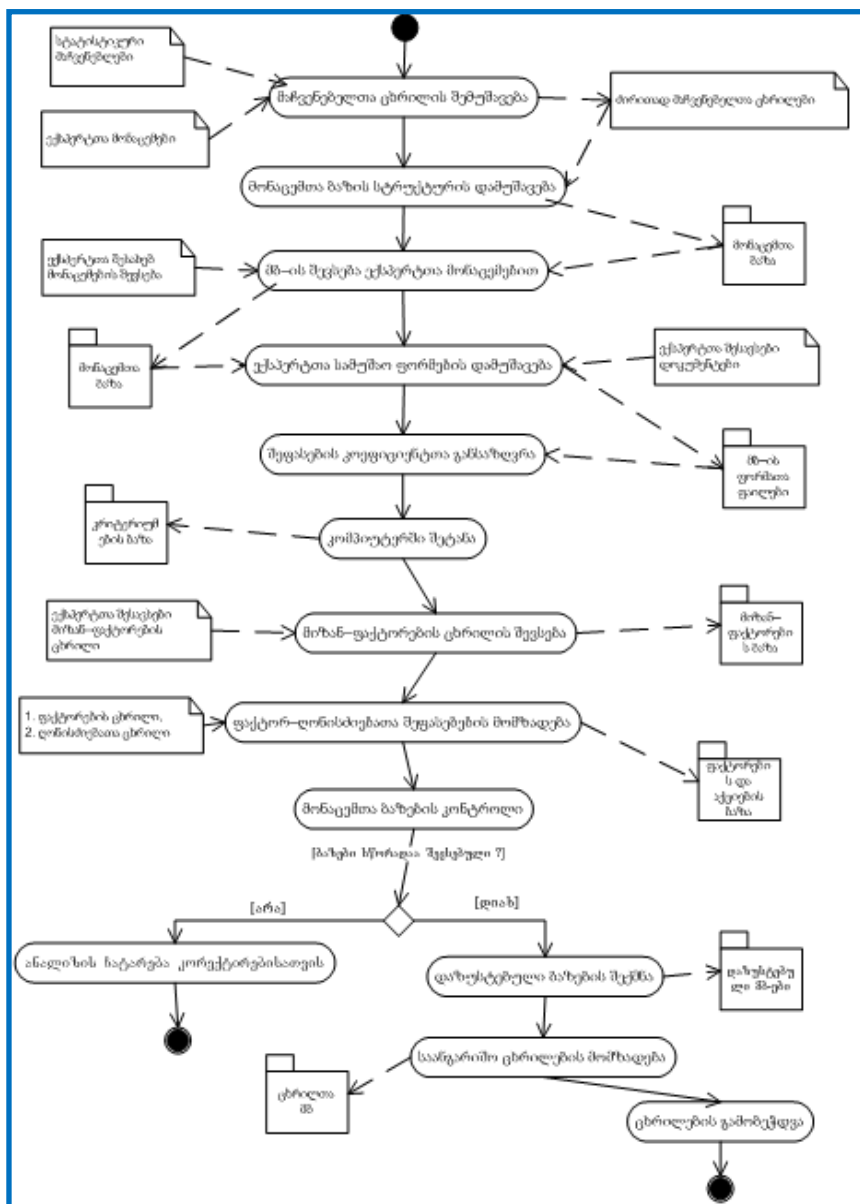
გამოყენებით შემთხვევათა (UseCase) დიაგრამის აგების შემდეგ განიხილება ბიზნეს-პროცესების ექსპერტულ შეფასებათა მხარდამჭერი კომპიუტერული სისტემის აგების ტექნოლოგიური პროცესის აქტიურობათა დიაგრამა. იგი აგებულია Ms Visio პაკეტით (ნახ.2.6).



ნახ.2.5. ექსპერტულ შეფასებათა პროცესის UseCase დიაგრამა (Ms Visio)

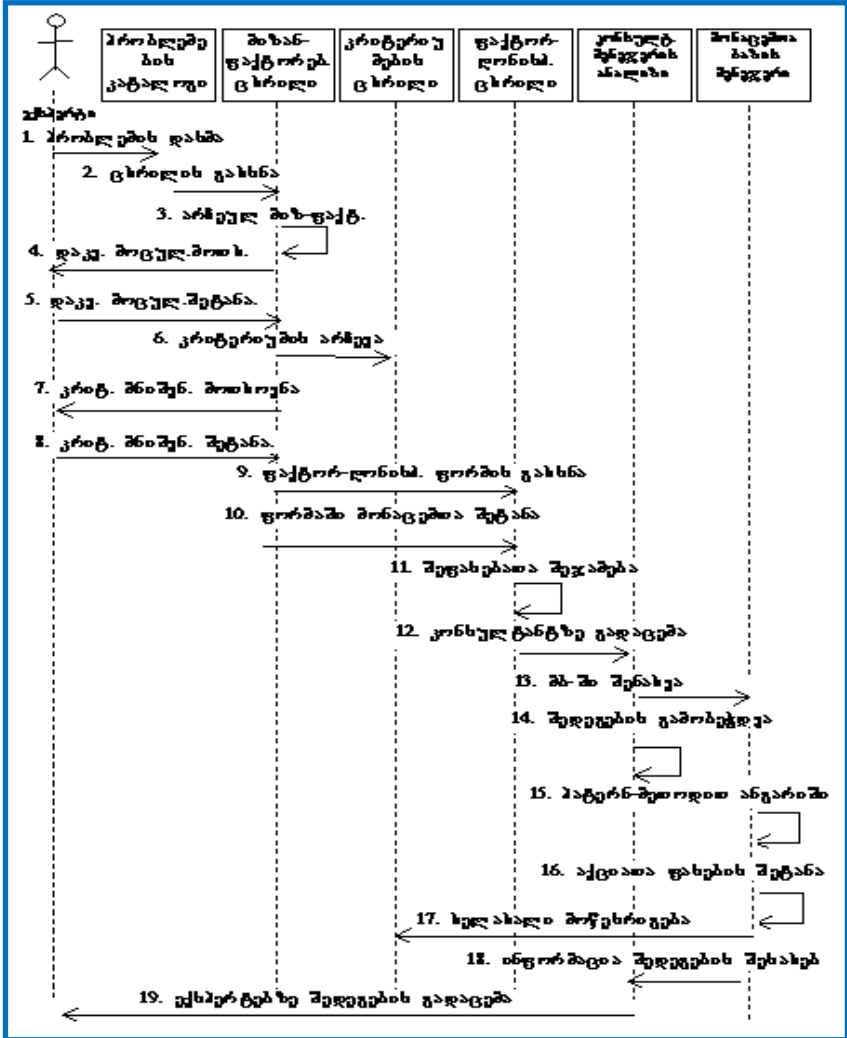


ნახ.2.6. ექსპერტულ შეფასებათა მხარდაჭერი სისტემის აგების ტექნოლოგიური პროცესის აქტიურობის დიაგრამა (MsVisio)

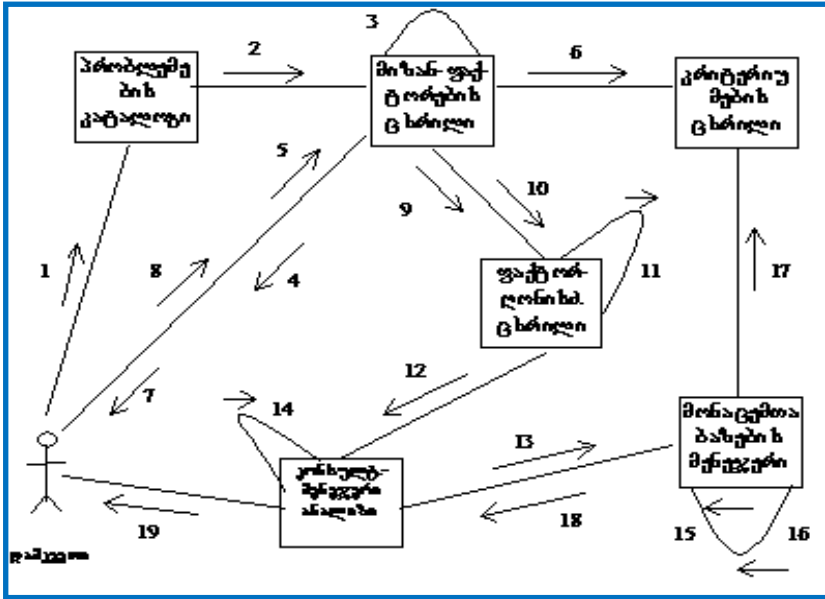


ნახ.2.6-ის გაგრძელება

სისტემის კლასთა ობიექტებს შორის ურთიერთმოქმედების (Interaction) დიაგრამა. ამ მიზნით აიგება ორი სახის დიაგრამა: მიმდევრობითობის (Sequence, ნახ.2.7) და თანამოქმედების (Collaboration, ნახ.2.8).



ნახ.2.7. მიმდევრობითობის დიაგრამის ფრაგმენტი (MsVisio)

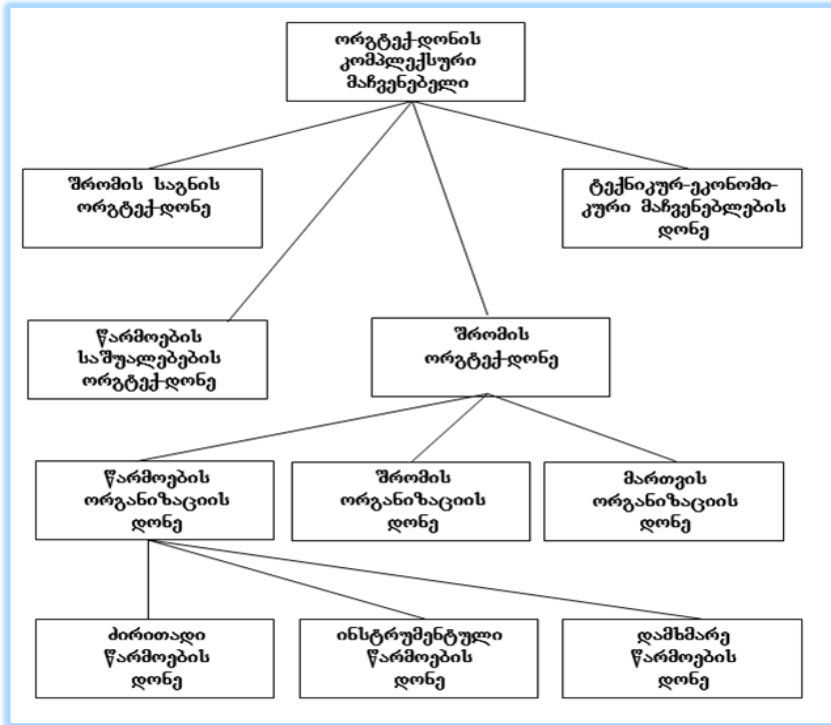


ნახ.2.8. თანამოქმედების დიაგრამის ფრაგმენტი (MsVisio)

□ - კლასი, —> - შეტყობინება

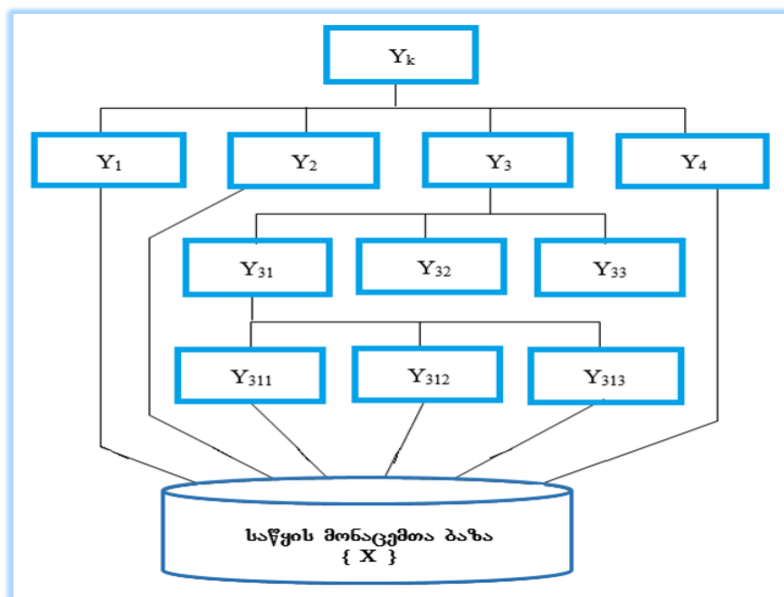
2.3. ფირმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის განსაზღვრა

საწარმოო ფირმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის განსაზღვრის მიზნით ჩვენ გამოვიყენებთ ეკონომიკურ-მათემატიკურ მეთოდს, რომელიც ორგანიზაციის წლიურ საწარმო-სამეურნეო ანგარიშის მაჩვენებლებზეა დამოკიდებული [59]. მისი ზოგადი სტრუქტურა 2.9-ა ნახაზზეა მოცემული. ექსპერტის (აუდიტის) მიერ ხდება სამეურნეო-საფინანსო ანგარიშების და ფირმის ფუნქციური სპეციალისტების გამოკითხვის საფუძველზე 2.3 ცხრილში ასახული სტატისტიკური და ექსპერტული მონაცემების შეგროვება და შემდგომი ავტომატიზებული დამუშავება.



ნახ.2.9-ა. ორგანიზაციული-ტექნიკური დონის შეფასების სისტემა

2.9-ბ ნახაზზე მოცემულია საწარმოო ფირმის ორგანიზაციული ტექნიკური დონის შეფასების სტრუქტურა. მისი მთავარი მაჩვენებელია კომპლექსური ფუნქცია Y_k , რომელიც თავის მხრივ ქვედა დონეების მაჩვენებლებზეა ($Y_i, Y_{i,j}, X_{i,j,v}$) დამოკიდებული (ცხრ.2.4).



ნახ.2.9-ბ. „ორგტექ“-დონის მონაცეთა ბაზა და მაჩვენებლები

ჩვენს შემთხვევაში ასეთი სტრუქტურის საფუძველზე ვიყენებთ სუპერპოზიციის განტოლებათა სისტემას:

$$\begin{cases} Y_k = \sum_{i=1}^4 k_i * Y_i \\ Y_i = \sum_{j=1}^n k_{ij} * Y_{ij} \\ Y_{ij} = \sum_{\gamma=1}^m k_{ij\gamma} * Y_{ij\gamma} \end{cases}$$

სადაც m და n იღებს განსაზღვრულ მნიშვნელობებს კონკრეტულ შემთხვევაში. k_i , k_{ij} და $k_{ij\gamma}$ კოეფიციენტები შეირჩევა ექსპერტულად, სუბიექტური შეფასებების საფუძველზე. მაგალითად:

$$Y_k = 0,25 * Y_1 + 0,33 * Y_2 + 0,4 * Y_3 + 0,38 * Y_4$$

ძირითადი პირობა არის: $\sum k_i = 1$

რაც ჩვენს მაგალითში რეალიზებულია: $0,25 + 0,33 + 0,4 + 0,38 = 1$.

მონაცემთა ბაზის საწყისი მაჩვენებლები - { $X_{i,j}$ } ცხრ.2.3

შიფრი	ფორმატი	დასახელება
Firm_Id	Numeric	საწარმოს იდენტიფიკატორი
Dep_Id	Numeric	საწარმოს ქვედანაყოფის იდენტიფიკატორი
X6	Float(9,2)	უმაღლესი ხარისხის პროდუქციის წლიური მოცულობა (ლარი)
X7	Float(9,2)	სასაქონლო პროდუქციის წლიური მოცულობა (ლარი)
X8	Numeric	ორიგინალური ნაწილების დამზადების შრომატევადობა
X9	Numeric	წლ. გამოსაშვები პროდუქტ. დამზად.საერთო შრომატევადობა
X10	Float(7,2)	მიღწეული ტექნოლოგიური თვითღირებულება
X11	Float(7,2)	საბაზო ტექნოლოგიური თვითღირებულება
X12	Float(7,2)	რეკლამაციით მიღებული დანაკარგები
X125	Numeric	თვეების რაოდენობა, როცა არ შესრულდა პროდუქტ.გამომ. გეგმა
X126	Numeric	თვეების რაოდენობა, როცა არ შესრულდა ნორმატ.სუფთა პროდ.გეგმა
X127	Float(9,2)	ნედლეულისა და მასალების წლიური ხარჯის გეგმა (ათასი ლარი)
X128	Float(9,2)	ნედლეულისა და მასალების წლიური ხარჯის ფაქტი (ათასი ლარი)
X129	Numeric	პირობითი საწვავის წლიური ხარჯის გეგმა (ტონა)
X130	Numeric	პირობ.საწვავის წლ.ხარჯ.ფაქტი (ტ.)
X131	Float	ელექტრო ენერჯის წლიური ხარჯის გეგმა (კვტ-სთ)
X132	Float	ელექტრო ენერჯის წლიური ხარჯის ფაქტი (კვტ-სთ)
X133	Float(9,2)	წლიური სასაქონლო პროდუქციის გამოშვების მოცულობა
X134	Float	საერთო ფაქტობრივი რენტაბელობა (%)
X135	Float	საერთო გეგმიური რენტაბელობა (%)
X136	Float(9,2)	ფაქტობრივი ფონდუკუგება (ლარი)
X137	Float(9,2)	გეგმიური ფონდუკუგება (ლარი)
X138	Float(9,2)	წლ.სასაქონლო პროდუქტ. მოცულობის თვითღირებ. (ათასი ლარი)
X139	Numeric	ეკონომიკური ეფექტურობის ნორმატიულობის კოეფიციენტი
X140	Float(9,2)	ძირით.საწარმოო ფონდ. და საბრუნ.საშუალ.სამ.-წლ.ღირ. (ათ.ლარი)
X141	Float(9,2)	წლ. სასაქონლო პროდუქტ.მოცულ. უცვლელ ფასებში (ლარი)

სისტემის მონაცემთა ბაზის საფუძველზე (ცხრ.2.3) გაანგარიშებული (ცხრ.2.4) კომპლექსური მაჩვენებლის (Y_k) მნიშვნელობა შეუდარდება წარმოების ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის შეფასების სკალას (ცხრ.2.5) და წარმოების კატეგორიების სკალას (ცხრ.2.6).

მონაცემთა ბაზის განაგარიშებადი მაჩვენებლები - { Y } ცხრ.2.4

შიფრი	ფორმატი	დასახელება
Ycij	Float	კომპლექსური მაჩვენებლის მნიშვნელობა
Y1ij	Float	შრომის საგნის დონის მნიშვნელობა
Y2ij	Float	წარმოების საშუალებების დონის მნიშვნელობა
Y3ij	Float	შრომის დონის მნიშვნელობა
Y4ij	Float	ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების დონის მნიშვნელობა
Y31ij	Float	წარმოების ორგანიზაციის დონის მნიშვნელობა
Y32ij	Float	შრომის ორგანიზაციის დონის მნიშვნელობა
Y33ij	Float	მართვის ორგანიზაციის დონის მნიშვნელობა
Y311ij	Float	ძირითადი წარმოების დონის მნიშვნელობა
Y312ij	Float	ინსტრუმენტული წარმოების დონის მნიშვნელობა
Y313ij	Float	დამხმარე მეურნეობის დონის მნიშვნელობა
Y11ij	Float	უმაღლესი ხარისხის პროდუქციის გამოშვების დონე
Y12ij	Float	ნაკეთობების უნიფიკაციის (სტანდარტიზაციის) დონე
Y13ij	Float	ნაკეთობათა კონსტრუქციების ტექნოლოგიურ-რობის დონე
Y14ij	Float	რეკლამაციით მიღებული დანაკარგების დონე
Y21ij	Float	უმაღლესი ხარისხის კატეგორიით ატესტირებული ტექნოლოგიური პროცესების დონე
Y22ij	Float	ტიპიური ტექნოლოგიური პროცესების გამოყენების დონე
Y23ij	Float	სტანდარტული ტექნოლოგიური აღჭურვილობის დონე
	Float	სტანდარტული ავტომატიზებული ტექნოლოგიური მოწყობილობების გამოყენების დონე
Y24ij	Float	მოწყობილობების ასაკობრივი შემაღენლობის დონე
Y25ij	Float	აგრეგატული მოწყობილობების გამოყენების დონე
Y241ij	Float	ავტომატური და ნახევრავტომატური მოწყობილობების გამოყენების დონე
Y243ij	Float	პროგრამული ჩარხების გამოყენების დონე
Y244ij	Float	გადამამუშავებელი ცენტრების გამოყენების დონე
Y245ij	Float	სამრეწველო რობოტების გამოყენების დონე
Y246ij	Float	ავტომატური ხაზების გამოყენების დონე
Y3111ij	Float	წარმოების სპეციალიზაციის დონე
Y3112ij	Float	წარმოების რითმულობის დონე
Y3113ij	Float	წარმოების ნაკადურობის დონე
Y3114ij	Float	მოწყობილობების დატვირთვის დონე
Y3115ij	Float	მოწყობილობების გამოყენების დონე
Y3116ij	Float	წარმოების უწყვეტობის დონე
Y3117ij	Float	წარმოების კოოპერირების დონე
Y3118ij	Float	ნარჩენების უტილიზაციის დონე
Y321ij	Float	მრავალჩარხული მომსახურების დონე
Y322ij	Float	შრომის ბრიგადული ორგანიზების დონე
Y323ij	Float	პროფესიათა შეთავსების დონე
Y324ij	Float	შრომის მექანიზაციის დონე
Y325ij	Float	შრომის ნორმირების დონე
Y326ij	Float	სამუშაო დროის გამოყენების დონე
Y327ij	Float	კადრების დენადობის დონე
Y328ij	Float	კადრების კვალიფიკაციის გამოყენების დონე
Y331ij	Float	მართვის ფუნქციების ავტომატიზაციის დონე
Y332ij	Float	საწყობებისა და საამქროებში ავტომატიზაციის დონე
...

წარმოების ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის შეფასების სკალა

ზრ.2.5

No	YC _{min}	YC _{max}	შეფასების დონე
1	0,91	1,0	საუკეთესო
2	0,71	0,9	კარგი
3	0,5	0,7	დამაკმაყოფილებელი
4	დაბალი	0,5	არადამაკმაყოფილებელი

წარმოების კატეგორიების სკალა

ცზრ.2.6

No	YC _{min}	YC _{max}	კატეგორია
1	0,7	1,0	უმაღლესი
2	0,5	0,69	I – კატეგორია
3	0	0,49	II - კატეგორია

ამ ცხრილების საფუძველზე განისაზღვრება მოცემული ფირმის (ორგანიზაციის) „მდგომარეობა“ („ორგტექ-დონე“). მაგალითად, თუ $Y_k = 0.68$, მაშინ სკალების მიხედვით დონე „დამაკმაყოფილებელია“ და „I-კატეგორისა“.

შესაბამისად, ფირმის ხელმძღვანელობის (მენეჯმენტის) მიერ იქნება მიღებული გადაწყვეტილება მომავალი სტრატეგიული განვითარების გეგმის შესადგენად.

2.4. ორგანიზაციული მართვის ბიზნესპროცესების მოდელირება და ინტერფეისების რეალიზაცია პროცეს-ორიენტირებული მიდგომით

განიხილება ორგანიზაციული მართვის ობიექტების საწარმოო ბიზნეს-პროცესების მენეჯმენტის საკითხები და ავტომატიზაციის გაუმჯობესების გზები თანამედროვე ინფრამაციული ტექნოლოგიების გამოყენებით [43,58]. ბიზნეს-პროცესების მოდელირება ხორციელდება BPMN ენის დიაგრამებით. მოდელირებისა და პროგრამული რეალიზაციის მიზნით გამოყენებულია პროგრამული პაკეტი Bizagi ორი ინსტრუმენტით, Bizagi Process Modeler და Bizagi BPM Suite.

კომპანიები ავითარებს სტრატეგიებს და გეგმებს, რომ მიაღწიოს დასახულ მიზანს, რაც შეიძლება იყოს პროდუქტიულობის და შემოსავლის გაზრდა, ფასების შემცირება, თანამშრომლების კვალიფიკაციის ამაღლება და სხვა. ამ მიზნების მისაღწევად კომპანიები იყენებს ფინანსურ, ადამიანურ, დროით და ტექნიკურ რესურსებს. ეს რესურსები მუშავდება კომპანიაში სასურველი შედეგის მისაღებად, მაგრამ დასახული მიზნების მიღწევა არ არის ყოველთვის მარტივი, რადგან კომპანიებს ხვდებათ მრავალი პრობლემა, რომელიც აფერხებს სასურველი შედეგის მიღებას [14].

საწარმოში არსებული ბიზნეს პროცესების სრულყოფილი და მოქნილი მოდელირება და მისი შესრულება ინფორმაციული სისტემების გამოყენებით, საგრძნობლად ზრდის კომპანიის მართვის ეფექტურობას და ამცირებს იმ პრობლემებს, რომლებიც სასურველი მიზნის მიღწევას უშლის ხელს [17,61].

წინამდებარე პარაგრაფში გადმოცემულია კომპანიაში არსებული ბიზნესპროცესების მოდელირება BPMN ენის სტანდარტის გამოყენებით და მისი ავტომატიზაცია ვებ-აპლიკაციებში.

ორგანიზაციაში არსებული პროცესების BPMN მოდელის შესრულებისა და მართვისთვის გამოვიყენეთ Bizagi BPM Suite [18]. Bizagi ბიზნეს-პროცესების მართვის პრობლემების გადაწყვეტაა,

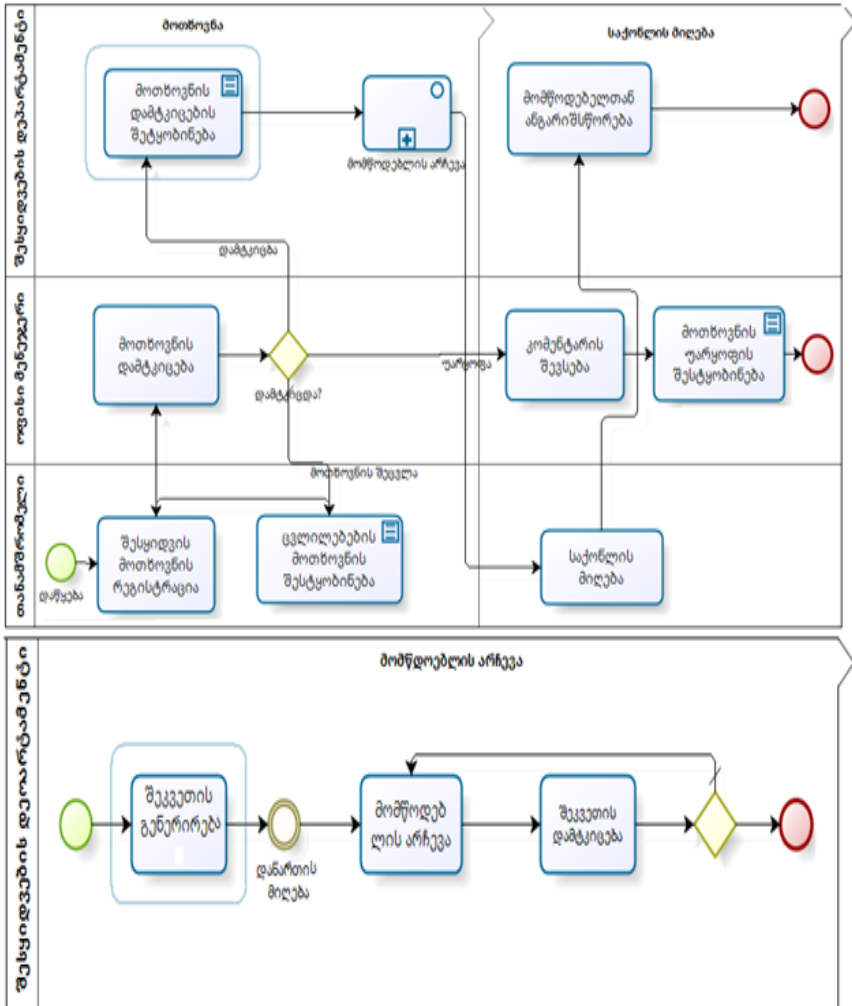
რომელიც ახორციელებს პროცეს-ორიენტირებული მოდელირების მხარდაჭერას რეალურ დროში, პროცესების ვიზუალიზაციის, კონტროლის და განვითარების საშუალებით. მისი მთავარი განაცხადია პროცედურების მართვა, კონტროლი, აღრიცხვა და ანალიზი. Bizagi გთავაზობს უშუალო შედეგს და პროცესების მოდელირების და განხორციელების სწრაფ და მოქნილ საშუალებას, რათა შესაძლებელი იყოს მათი მარტივად შეცვლა ბიზნეს მოთხოვნების გათვალისწინებით. ორგანიზაციის პროცესების უწყვეტი შესრულების უზრუნველსაყოფად და მისი ოპერაციების ფუნქციონირებისთვის. Bizagi ეფუძნება შემდეგ ფუნდამენტურ ნაბიჯებს: პროცესის მოდელირება (Model Process), მონაცემთა მოდელის შექმნა (Model Data), ფორმების განსაზღვრა (Define Forms), ბიზნეს წესების განსაზღვრა (Business Rules), ამოცანებისთვის შემსრულებლების მინიჭება (Performers) და პროცესის შესრულება (Execute) [15].

განვიხილოთ მოდელირების მაგალითი. ბიზნესპროცესი, რომლის მოდელირებას და პროექტირებას ვასრულებთ, არის „საქონლის შეკვეთის პროცესი“ (ნახ.2.10). ეს პროცესი იწყება ოფისისთვის საჭირო საქონლის შეკვეთის მოთხოვნის რეგისტრაციით. ამ ამოცანის შემსრულებლებია ოფისის თანამშრომლები.

შესრულების ნაკადის მიხედვით, პროცესს აგრძელებს ოფის მენეჯერი, რომელიც ან ადასტურებს შეკვეთას (რის შედეგადაც ავტომატურად ხდება მეილის გაგზავნა „script“ ამოცანის მეშვეობით), ან მოთხოვნილია ცვლილებები შეკვეთაში, ან უარყოფს შეკვეთას.

უარყოფის შემთხვევაში პროცესი სრულდება. ცვლილებების მოთხოვნის შემთხვევაში შეკვეთა ბრუნდება თანამშრომელთან, რომელიც არედაქტირებს შეკვეთას, ხოლო თანხმობის შემთხვევაში იგი ეგზავნება შესყიდვების დეპარტამენტს, რომლისთვისაც მოდელში ქვე-პროცესია გამოყოფილი, სადაც პირველი ამოცანაა

„შეკვეთის გენერირება“, მეორე-„დანართის მიღება“, მესამე-„მიმწოდებლის არჩევა“ და მეოთხე - „შეკვეთის დამტკიცება“.



ნახ.2.10. BPMN მოდელი

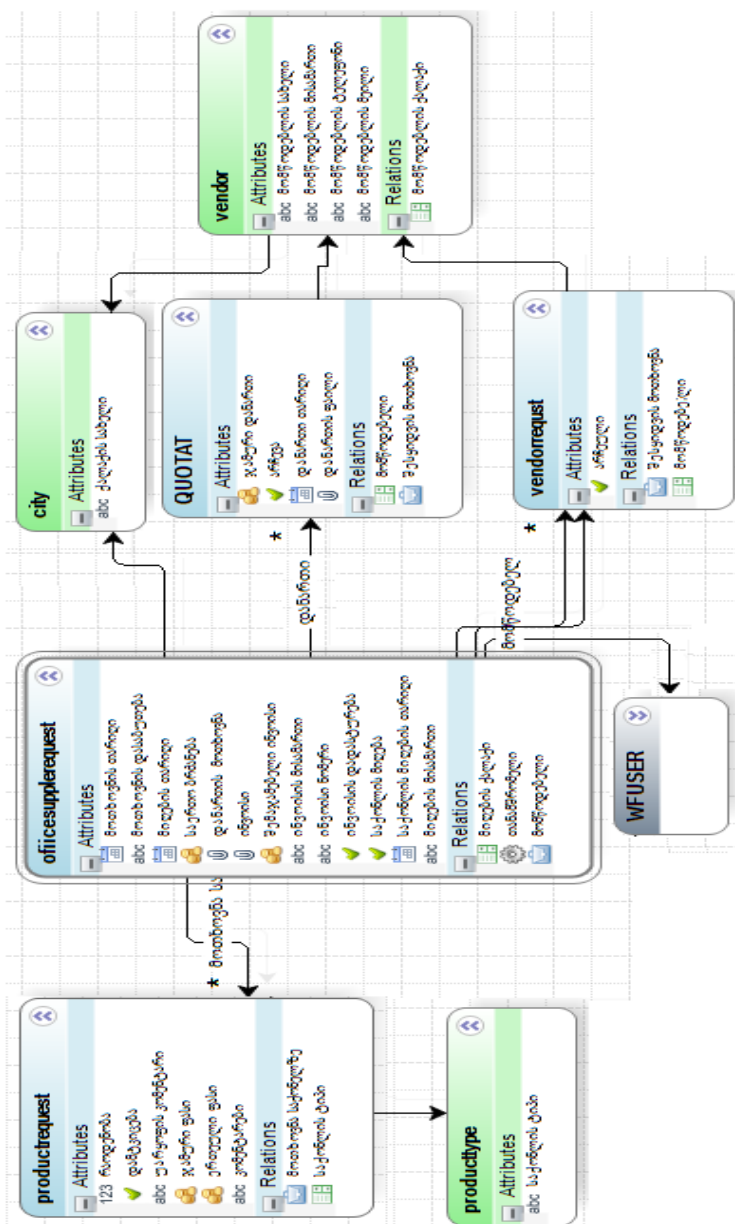
როდესაც მიმწოდებელი იქნება არჩეული და დამტკიცებული, სისტემა ელოდება საქონლის მიღებას, რომლის შემდეგაც ხდება მიმწოდებელთან ანგარიშსწორება.

მოდელის შექმნის შემდეგ სრულდება **მონაცემთა მოდელის** შექმნა. მონაცემთა მოდელი შეიცავს ყველა იმ ინფორმაციას, რომელიც შეიძლება იყოს მოთხოვნილი პროცესის შესრულებისთვის. შესრულებული მონაცემთა მოდელი მოცემულია 2.11 ნახაზზე.

პროცესის მოდელირების და მონაცემთა მოდელის შექმნის შემდეგ წყდება ფორმების განსაზღვრის ამოცანა. იქნება ფორმები, რომლებიც დაკავშირებულია პროცესის თითოეულ ქმედებასთან. Bizagi-ს Web-ფორმა გამოიყენება პროცესის ყველა ქმედების წარმოსადგენად და ყველა საჭირო ინფორმაციის შესატანად, აგრეთვე ეკრანზე გამოსატანად ისე, რომ მომხმარებელმა შეძლოს პროცესის თითოეული ამოცანასთან მუშაობა და მისი დასრულება მოხერხებული გზით.

მეოთხე ამოცანა არის ბიზნეს წესების განსაზღვრა. მას შემდეგ, რაც თითოეული ამოცანისთვის განსაზღვრულია ფორმები, პროცესის ნაკადის კონტროლისთვის საჭიროა ბიზნეს წესების შექმნა.

წესების განსაზღვრა საშუალებას იძლევა შემოწმდეს, რომ პროცესის რაღაც მომენტში სრულდება თუ არა კონკრეტული პირობა. ის შეიძლება იყოს „ჭეშმარიტი“ ან „მცდარი“ და დაკავშირებულია გადაწყვეტილების (რომლის ფორმის ფიგურა) ნაკადის ობიექტთან.



ნახ.2.11. მონაცემთა მოდელი

რესურსების განაწილება მნიშვნელოვანი ეტაპია Bizagi-ის ფარგლებში. მეხუთე ეტაპი არის პროცესის თითოეული ამოცანისთვის პასუხისმგებელი პირების და შემსრულებლების განსაზღვრა. ამოცანა „შესყიდვის მოთხოვნის დამტკიცება“ ყოველთვის სრულდება ოფის მენეჯერის მიერ. ხოლო შესყიდვების დეპარტამენტის თანამშრომელი ყოველთვის არის პასუხისმგებელი შეასრულოს „მიმწოდებლის არჩევის“ ქვეპროცესი.

მეექვსე ბიჯი პროგრამის კონფიგურირება და ამუშავებაა. გაიხსნება Web-აპლიკაცია, სადაც პირველი სრულდება შემსრულებლების რეგისტრაცია. როგორც მოდელიდან ჩანს მოცემულ პროცესში არის სამი მომხმარებელი: თანამშრომელი (employee), მენეჯერი (manager), შესყიდვების დეპარტამენტის ასისტენტი (assistant). თითოეული მომხმარებლისთვის შეიქმნება მომხმარებელი და პაროლი.

თითოეული მომხმარებელი თავის სახელით შევა პროგრამაში და შეასრულებს მასზე დაკისრებულ ამოცანას. ბიზნეს პროცესიდან გამომდინარე, პირველი ამოცანა არის „შესყიდვის მოთხოვნის რეგისტრაცია“. მოცემული პროექტის არჩევის შემდეგ გამოდის ფორმა, რომელიც უნდა შეავსოს განმცხადებელმა (ნახ.2.12)

შეყიდვის მოთხოვნის რეგისტრაცია

Creation date: 5/8/2013 6:50 pm

Due date: 5/10/2013 6:00 pm

Details | Comments | Assignees

Creation date: 5/8/2013 6:50 pm

Created by: თანამშრომელი

Case number: 2753

Process: office supplie request

Process Path: App > Processes > office supplie request

2753

მოთხოვნის ინფორმაცია

მოახლოვნის თარიღი: 5/7/2013

თანამშრომელი: თანამშრომელი

მოახლოვნის დასაბუთება: საქონლის დაზიანება

ინფორმაცია საქონელზე

მოთხოვნა საქონელზე

საქონლის ტიპი	რაოდენობა	კომენტარები
კურნა	15	
საეზიბე	20	
ფაქსის კალაღი	30	
ბლიკნოჭი	60	
სტაპლერი	70	

ინფორმაცია მიწოდებაზე

მომუშაოს ქალაქი: თბილისი

მომუშაოს თარიღი: 5/14/2013

მომუშაოს მისამართი: ბელიაშვილის 8

Save | Next

ნახ.2.12. ინტერფეისი: ფორმა_1

„ორგანიზაციული მართვის ბიზნესპროცესების მოდელირება და ავტომატიზაცია“

განმცხადებელი შეავსებს შეკვეთის ფორმას და შემდეგი მოქმედება, პროცესიდან გამომდინარე, არის შესყიდვის მოთხოვნის დამტკიცება რაც არის მენეჯერის ამოცანა.

ამიტომ ფორმა_2 „მოთხოვნის დამტკიცება“ გამოჩნდება მის შესასრულებელ ამოცანებში (ნახ.32).

› მოთხოვნის ინფორმაცია

მოთხოვნის თარიღი: 5/7/2013 თანამშრომელი: თანამშრომელი
 მოთხოვნის დასაბუთება: საქონლის დაზიანება

› პროდუქტის ინფორმაცია

მოთხოვნა საქონელზე

საქონლის ტიპი	რაოდენობა	კომენტარები	დამტკიცება	უარყოფის კომენტარი
ურთა	15		Yes No	შესაძლებელია მხოლოდ 10 ურთის შეკვეთა
საეზობეჭე	20		Yes No	
ფეხის ქაღალდი	30		Yes No	
ბლოკნოტი	60		Yes No	
სტებლური	70		Yes No	

› ინფორმაცია მიწოდებაზე

მიღების ქალაქი: თბილისი მიღების მისამართი: ბუღაშვილის მ
 მიღების თარიღი: 5/14/2013

Save Next

ნახ.2.13. ინტერფეისი: ფორმა_2

იგი „ამტკიცებს“ ან „უარყოფს“ თითოეულ საქონელს და ასევე უთითებს უარყოფის კომენტარს. ასეთ შემთხვევაში „შეკვეთა“ ისევ უბრუნდება თანამშრომელს, რომელიც არედაქტირებს საქონლის რაოდენობას და თავიდან უგზავნის შეკვეთის მოთხოვნას.

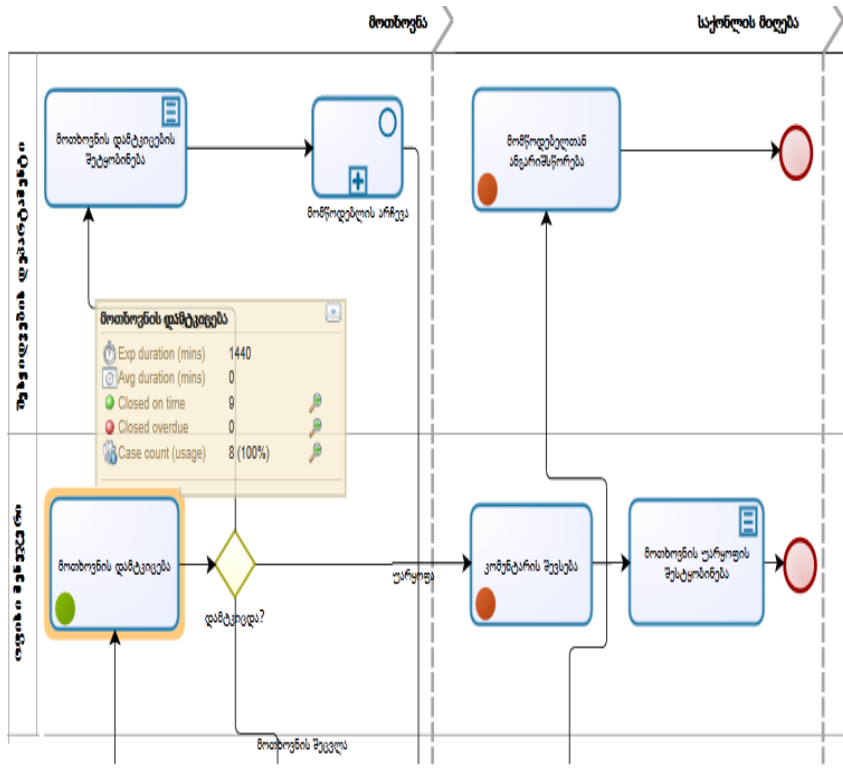
დასტურის შემთხვევაში შეკვეთა ეგზავნება შესყიდვების დეპარტამენტის ასისტენტს, რომელიც აგენერირებს დოკუმენტს და ირჩევს მიმწოდებელს.

შემდეგი ამოცანაა „საქონლის მიღება“. როდესაც საქონელი სრულად იქნება მიღებული, საქონლის მიღების ველში მიეთითება „yes“.

შემდეგ ამოცანა ავტომატურად ეგზავნება შესყიდვების დეპარტამენტს, სადაც მიეთითება მიმწოდებლის რეკვიზიტები და შესყიდვის ინვოისის ინფორმაცია. ამით პროცესი სრულდება.

შესრულებული და შესასრულებელი სამუშაოებისთვის პროგრამაში ავტომატურად გენერირდება სხვადასხვა ანგარიშები და ანალიზის ფორმები.

მაგალითად, ტოპ-მენეჯმენტისთვის მოცემულია რესურსების მონიტორინგის ანალიზის ფორმა, სადაც თითოეული ამოცანის არჩევით შესაძლებელია მასზე პასუხისმგებელი ადამიანური რესურსის აქტივობის განსაზღვრა (ნახ.2.14).



ნახ.2.14. ადამიანური რესურსის აქტივობის BPMN მოდელი

2.5. ორგანიზაციის ბიზნეს-პროცესების მენეჯმენტის და IT-სამსახურის რისკების შეფასება ინფორმაციულ უსაფრთხოებაში

რისკების შეფასება (Risk Assessment) – ესაა რისკების მართვის საწყისი ბიჯები. ანალიზდება აქტივების ფასეულობები ბიზნესისთვის, იდენტიფიცირდება საფრთხეები ამ აქტივებთან მიმართებით და ფასდება აქტივების დაუცველობა ამ საფრთხეებთან მიმართებაში [2].

რისკების შესაფასებლად და მათ სამართავად გამოიყენება სტანდარტული მეთოდოლოგია M_o_R (Management of Risks), რომელიც შედგება შემდეგისგან:

- **M_o_R პრინციპები** – ბაზირებულია ორგანიზაციის მართვის პრინციპებზე და აუცილებელია რისკების ეფექტური მართვის მიზნით;

- **M_o_R მიდგომა** – ორგანიზაციის მიდგომა ზემოაღნიშნულ პრინციპებისადმი უნდა აისახოს რიგ დოკუმენტებში, კერძოდ, რისკების მართვის პოლიტიკაში;

- **M_o_R პროცესები.** გამოყოფენ ოთხ პროცესს M_o_R-ის ფარგლებში:

- განსაზღვრება – საფრთხეთა დეფინიცია ქმედებისთვის, რომლებსაც შეუძლია გავლენა იქონიოს გამიზნული შედეგის მიღწევაზე;

- შეფასება – ყველა განსაზღვრული საფრთხის ჯამური გავლენის შეფასება;

- დაგეგმვა – მმართველი ქმედებების განსაზღვრა, რომლებიც ამცირებს რისკებს;

- რეალიზაცია – დაგეგმილი მმართველი ქმედებების განხორციელება, მათი კონტროლი, ეფექტურობის განსაზღვრა და კორექტირება აუცილებლობის შემთხვევაში.

- **M_o_R-ის გადასინჯვა და დანერგვა** – M_o_R-ის პროცესების, პოლიტიკის და მიდგომის დანერგვა ისე, რომ ისინი უწყვეტად კონტროლდებოდეს და რჩებოდეს ეფექტური;

- **ურთიერთმოქმედება** – ყველა ქმედების ურთიერთმოქმედების უზრუნველყოფა M_o_R-ის ფარგლებში ინფორმაციის აქტუალურობის მხარდასაჭერად საფრთხეების, შესაძლებლობების და რისკების მართვის სხვა ასპექტების შესახებ.

ქმედებები ITSCM-ის ფარგლებში (IT Service Continuity Management) უნდა იყოს მიმართული რისკების გავლენისა და მათი წარმოქმნის ალბათობის შემცირებაზე. ITSCM უზრუნველყოფს შესაძლებლობას, რომ სერვისების მიმწოდებელს მუდმივად მიეცეს სერვისების მინიმალურად შეთანხმებული დონე, რისკების შემცირების გზით მისაღებ დონემდე, აგრეთვე სერვისების აღდგენის დაგეგმვის შესაძლებლობა [2,12]. სერვისების უწყვეტობის მართვის ძირითადი მიზანია ბიზნესის უწყვეტობის მართვის პროცესის მხარდაჭერა.

ბიზნესზე გავლენის ანალიზის შედეგები და რისკების შეფასება არის სერვისების უწყვეტობის სტრატეგიის საფუძველი ბიზნესის მოთხოვნილებების შესაბამისად. უმეტესი ორგანიზაცია უნდა იცავდეს ბალანსს რისკების შემცირებასა და აღდგენის მექანიზმების ფორმირებას შორის.

რაგინდ კარგად არ ტარდებოდეს ქმედებები რისკების შესამცირებლად, შეუძლებელია მათი მთლიანად აღმოფხვრა. ამიტომაც ყოველთვის აუცილებელია აღდგენის მექანიზმების დანერგვა ინტეგრაციაში წვდომის მართვის პროცესთან, რადგანაც სწორედ სერვისების წვდომა დაზარალებდა, პირველ რიგში, ბიზნესისთვის არასასიამოვნო მოვლენების აღმოცენების შემთხვევაში.

ტიპური ღონისძიებები რისკების შესამცირებლად შემდეგია:

- UPS-ის და სარეზერვო კვების ინსტალაცია კომპიუტერისთვის;

- სისტემების მტყუნებამდგრადობის უზრუნველყოფა კრიტიკული აპლიკაციებით, რომლებისთვისაც მიუღებელია ნებისმიერი მოცდენა (მაგალითად, საბანკო სისტემაში);

- RAID-ის და სარკისებური დისკოების გამოყენება სერვერებისთვის, ინფორმაციის დაკარგვის თავიდან ასაცილებლად და მუშაობის უწყვეტობის უზრუნველსაყოფად;

- სათადარიგო კომპონენტების/მოწყობილობათა არსებობა, რომლებიც გამოყენებულ იქნება ძირითადის მტყუნების შემთხვევაში. მაგალითად, სათადარიგო სერვერი მინიმალური აუცილებელი კონფიგურაციით, რომელიც ამუშავდება ძირითადის გამორთვისას;

- SPOF-ების გამორიცხვა, მაგალითად, ქსელში წვდომის ერთიანი წერტილი ან ელექტროკვების ერთიანი წერტილი;

- საიმედო IT-სისტემების და ქსელების გამოყენება;

- სერვისების აუტოსორსინგი რამდენიმე მიმწოდებლისთვის;

- უსაფრთხოებაზე კონტროლის გაზრდა;

- სერვისების მუშაობისა დარღვევების აღმოჩენის კონტროლის გაზრდა;

- აღდგენის და სარეზერვო დუბლირების ყოვლისმომცველი სტრატეგია, რომელიც მოიცავს გარე შენახვასაც. გარე შენახვა გულისხმობს კრიტიკული ინფორმაციის რეგულარულ დუბლირებას (ყოველდღიური) გარე საცავში.

ზემოჩამოთვლილი ზომები ვერ წყვეტს ITSCM-ის ყველა საკითხს, მაგრამ მათი გამოყენება საშუალებას იძლევა მნიშვნელოვნად შემცირდეს დანაკარგების რისკი ბიზნესისთვის გაუთვალისწინებელ მდგომარეობათა აღმოცენების შემთხვევაში.

2.6. მეორე თავის დასკვნა

ორგანიზაციული მართვის (მენეჯმენტის) ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაციის მიზნით საჭიროა შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა. ეს მოითხოვს პროგრამული სისტემების სასიცოცხლო ციკლის მართვის თანამედროვე მოდელების და მეთოდების გამოყენებას;

დიდი ორგანიზაციული სისტემების პროგრამული უზრუნველყოფის ობიექტ-ორიენტირებული და პროცეს-ორიენტირებული დაპროექტება უნდა განხორციელდეს უნიფიცირებული მოდელირების ენის (UML) მეთოდოლოგიით და ბიზნეს-პროცესების მოდელირების სტანდარტებით (BPMN), რომლებიც ფართოდ გამოიყენება დღეს ამ სფეროში;

საწარმოო რესურსების დაგეგმვისა და პროცესების ეფექტური მართვისათვის საჭიროა არსებული ERP პაკეტის ან მისი ანალოგების გამოყენება (მაგალითად, „1С-Производство“), ან უნდა შემუშავდეს კონკრეტულ ორგანიზაციაზე მორგებული ინდივიდუალური პროექტი;

საწარმოო ფირმების ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის შეფასების მოდელის აგება და მასზე ექსპერიმენტების ჩატარება ცალკეული მაჩვენებლების ვარიანტების თვალსაზრისით, საშუალებას მოგვცემს შევარჩიოთ წარმოებისთვის მისაღები ვარიანტები. მიზნების, ფაქტორების და ღონისძიებების შერჩევა, მონაცემთა მნიშვნელობები შეიკრიბება ექსპერტულ შეფასებათა მეთოდების საფუძველზე.

III თავი

ორგანიზაციული მართვის (მენეჯმენტის) ბიზნესპროცესები საფინანსო ბანკში

როგორც 1-ელ თავში აღვნიშნეთ, საფინანსო ბანკი რთული ორგანიზაციული სისტემაა თავისი მისიით, მიზნებით, ამოცანებით და ა.შ. ყველაზე მნიშვნელოვანი და ძირითადი საკითხი, რომელიც საბანკო მენეჯმენტს აქვს, არის საკრედიტო რისკების პორტფელის მართვა. ამგვარად, საკრედიტო რისკების მოდელირება და შეფასება საბანკო აუდიტების და IT-სამსახურის უმნიშვნელოვანესი ფუნქციაა.

ამ თავში ჩვენ განვიხილავთ საკრედიტო რისკების შეფასების მოდელს, რომელიც ფართოდ გამოიყენება დღეს მრავალ ბანკში. განვიხილავთ ბანკის რისკ-მენეჯერის ფუნქციების და მისი ბიზნესპროცესების ავტომატიზაციის ამოცანებს.

3.1. ბანკის საკრედიტო რისკების შეფასების მოდელი (VaR)

ყველაზე გავრცელებული ზომა რისკისთვის არის მოგებების დისპერსია (ან სტანდარტული გადახრა). მაგრამ საკრედიტო პორტფელის ანალიზის დროს ასეთი საზომი არასაკმარისად ეფექტურია.

ჯერ ერთი, დისპერსიის ანალიზი იძლევა კარგ შედეგებს, თუ მოგება/ზარალი განაწილებულია ნორმალური კანონით. ეს კანონი მდგრადია თავისი პარამეტრებით, ამიტომაც დისპერსია - ანალიზის მოსახერხებელი ინსტრუმენტი: პორტფელის რისკის ანალიზის დროს, რამდენიმე პორტფელის შერწყმის დროს დისპერსიები უბრალოდ იჯამება. მაგრამ საკრედიტო პორტფელის მოგება/ზარალი არ ემორჩილება განაწილების ნორმალურ კანონს. იგი იქნება ასიმპტოტურად ნორმალური მხოლოდ მაშინ, თუ

კრედიტები იქნება გაცემული დიდი რაოდენობის მსესხებლებზე (რაც მსხვილი ბანკებისთვისაა შესაძლებელი) და თუ კომპანიების ბანკოტი დამოუკიდებელია (რაც არარეალურია პრაქტიკულად).

მეორე მხრივ, დისპერსია - რისკის სიმეტრიული ზომაა, ხოლო საკრედიტო პორტფელის ანალიზის დროს მკვლევარს უფრო აინტერესებს ზარალის მიღების რისკი. ანუ ანალიტიკოსი ყურადღებას ამახვილებს მოგება/ზარალის განაწილების ალბათური ფუნქციის მხოლოდ მარცხენა „კუდზე“. ამას გარდა, პორტფელის მოგება შეზღუდულია ზემოდან და აღწევს თავის მაქსიმუმს ყველა მსესხებელის მიერ ვალდებულებათა დროული შესრულებისას.

ამიტომაც, ამ მოდელში შემოთავაზებულია რისკის შეფასება VaR კონცეფციით (Value at Risk) [62,63].

VAR – ესაა დანაკარგის ზომა, ისეთი რომ პორტფელის ღირებულების დანაკარგი გარკვეულ დროის პერიოდში წინასწარ განსაზღვრული ალბათობით არ გადააჭარბებს ამ სიდიდეს. VAR-ის განსაზღვრა გულისხმობს პორტფელის შემოსავლების განაწილების ცოდნას დროის არჩეული ინტერვალისთვის.

თუ სტანდარტული გადახრა როგორც რისკის ზომა განსაზღვრავს პორტფელის შემოსავლების განაწილების სიმკვრივის „სიგანეს“, VAR კი განსაზღვრავს კონკრეტული დანაკარგის მნიშვნელობას პორტფელის ღირებულებაში.

საკრედიტო პორტფელი - არის დავალიანების ნაშთების ერთობლიობა ძირითადი სესხის მიხედვით, აქტიური საკრედიტო ოპერაციებისათვის განსაზღვრული დროისათვის.

პორტფელის საკრედიტო რისკის ანალიზის დროს შესაძლებელია **ორი** მიდგომა რისკის ამ ზომასთან.

1. ბანკის ხელმძღვანელობის მიერ შეიძლება დადგინდეს მსხვილი ზარალის ნდობის ალბათობა. მაშინ პორტფელის ანალიზისას განისაზღვრება ზარალის დონე შესაბამისად ამ

ალბათობისა და კეთდება დასკვნა ასეთი დანაკარგების დასაშვებობის შესახებ.

$$\text{VaR}=\text{inf}(kV: \text{Pr}(V \leq kV) \geq \alpha)$$

სადაც

- $\text{inf}()$ - მინიმალური ზღვარია;
- kV - მოგების ალბათობის განაწილების ფუნქციის კვანტილი, რომელიც შეესაბამება ნდობის დონეს α ;
- α - ნდობის ალბათობა.

2. ხელმძღვანელობას შეუძლია კრედიტების პორტფელის-თვის ზარალის მაქსიმალურად დასაშვები დონის ფიქსირება, რომელიც ბანკს აძლევს ყველა ვალდებულების შესრულების და სტაბილური მდგომარეობს შენარჩუნების საშუალებას. ამ შემთხვევაში პორტფელის ანალიზის დროს იძებნება ალბათობა იმისა, რომ ზარალი გადააჭარბებს დადგენილ ლიმიტს, და მიიღება გადაწყვეტილება ასეთი ალბათობის დასაშვებობისა.

$$\alpha=\text{Pr}(V \leq \text{VaR})$$

აქ გამოიყენება მეორე მიდგომა. ეს განპირობებულია იმით, რომ კომერციული ბანკის მდგრადობის კრიტერიუმები მკაცრად რეგლამენტირებულია ქვეყნის ნაციონალური ბანკის მიერ და არსებობს აგრეთვე საერთაშორისო რეგულაციები (მაგალითად, ბაზელის კომიტეტი), რომელთა შესრულება არაა აუცილებელი, მაგრამ სასურველია, განსაკუთრებით მაშინ, როცა ბანკი მუშაობს საერთაშორისო დონეზე [57,30].

ამგვარად, მოდელში რისკის ზომის სახით განიხილება საკრედიტო პორტფელის ზარალის გადაჭარბების ალბათობა დადგენილ ზღვრულ მნიშვნელობასთან შედარებით.

3.2. საკრედიტო რისკის შეფასების სკორინგის მეთოდი

კრედიტორის გადახდისუნარიანობის კვლევისთვის იყენებენ საკრედიტო სკორინგის მეთოდს [28,55]. იგი გამოყენება მცირე სამომხმარებლო ტიპის სესხებზე. ასეთი სესხების რაოდენობის წილი საკმაოდ მაღალია. შესაბამისად, საკრედიტო რისკის მინიმიზაციის მიზნით პირველადი გაფილტვრის მექანიზმის თვალსაზრისით, საკმაოდ მოხერხებულია საკრედიტო სკორინგის ალგორითმის გამოყენება.

საკრედიტო სკორინგის მეთოდს პრაქტიკაში უწოდებენ საკრედიტო სკორინგის ალგორითმს, რაც დაფუძნებულია რიცხობრივ სტატისტიკურ მეთოდებზე. სკორინგის მეთოდი ეფუძნება ანკეტირების მეთოდს, რომლისგანაც შეგროვებულ ინფორმაციას ენიჭება საბანკო-საფინანსო ინსტიტუტის მიერ დაწესებული ქულები. ქულათა ჯამის მიხედვით კი მიიღება გადაწყვეტილება კრედიტის გაცემის შესახებ.

თუმცა, გასათვალისწინებელია, რომ სკორინგის ალგორითმი რეკომენდირებულია მხოლოდ მიკრო სესხების გაცემის კვლევისას.

საკრედიტო სკორინგის რამდენიმე ტიპია ცნობილი:

- სააპლიკაციო სკორინგი – ახალი კლიენტის გადახდისუნარიანობის შეფასება (ანკეტის საფუძველზე);
- ქცევითი სკორინგი – მიმდინარე კლიენტების გადახდის ქცევის შეფასება გაცემული კრედიტის დაფარვის პროგნოზირებისთვის – საკრედიტო რისკის არწარმოქმნის ანალიზისთვის;
- ვადაგადაცილებულ სესხებთან მუშაობის სკორინგი – რისკის შემცირების ღონისძიებების განსაზღვრა არაგადაამხდელ კრედიტორებთან სამუშოდ;
- თაღლითობის რისკების აღმოფხვრის სკორინგი – ახალი კლიენტის კვლევა ფულადი მაქინაციების პოტენციური განხორციელების შესაძლებლობების მიმართულებით;

- რეაგირების სკორინგი – კლიენტების რეაქციის კვლევა მეთავაზებული პროდუქტებზე. ეს თემა მიეკუთვნება მარკეტინგული კვლევის სფეროს და საბანკო სტრუქტურაში გამოიყენება კლიენტების მართვის სისტემის (CRM – Customer RelationaShip) მხარეს;

- დანაკარგების სკორინგი – კლიენტის საიმედოობის შეფასება. ეს თემა ასევე მიეკუთვნება მარკეტინგული კვლევის სფეროს.

სკორინგის ალგორითმი დაფუძნებულია ექსპერტული შეფასების მეთოდებზე (იხ. წინა პარაგრაფი), კერძოდ სტრუქტურირებულ მონაცემებს ენიჭებათ საბანკო ექსპერტების (უმეტესად რისკ-მენეჯერის) მიერ დადგენილი ქულა. გამოყენებაშია წრფივი და ლოგისტიკური რეგრესიის (დისკრიმინანტული) ანალიზი; მსესხებლის მახასიათებლების (ინტეგრალური მაჩვენებლების) შეწონილი თანხა [64];

საკრედიტო განაცხადი (ანკეტა) განისაზღვრება X ფაქტორების (მახასიათებლების) N-არული ვექტორით. მახასიათებლები დასაშვებია იყოს როგორც თვისებრივი (სქესი, განათლების დონე და ა.შ.),

რიცხოვრივი (მოთხოვნილი საკრედიტო თანხა, მოთხოვნილი ვადა, ინფორმაციის დამალვის რაოდენობა, ჯარიმების რაოდენობა), დისკრეტული (ასაკი, სამუშაო სტაჟი და სხვ.) და მომენტალური (შემოსავალი, ხარჯი, მიმდინარე საკრედიტო თანხა).

სკორინგული ფორმალიზაციისას თვისებრივი მომენტალური დადის წრფივ რეგრესიამდე, რაც ნიშნავს, რომ მნიშვნელობას ენიჭება ექსპერტის (ბანკის) მიერ დადგენილი რიცხვითი მაჩვენებელი, ხოლო, დისკრეტული და მომენტალური მახასიათებელი განისაზღვრება ექსპერტის (ბანკის) მიერ დადგენილ დიაპაზონებზე მინიჭებული ქულებით (მაგალითად, 18-25 წელი).

სკორინგის ფუნქციაა $p = f(X)$, სადაც p - სკორინგის ჯამური ქულაა, ხოლო სკორინგის ფორმალიზებული გამოსახულება ასეთია:

$$P=A_0+A_1X_1+ A_2X_2+A_3X_3+\dots+A_nX_n \quad (3.1)$$

სადაც, p - სკორინგის მაჩვენებელია, A_0 -თავისუფალი წევრი (საპროცენტო მნიშვნელობა); A_i , როდესაც $i=1,\dots,N$ - განაცხადის მახასიათებლების წონითი კოეფიციენტები; X_i - განაცხადის მახასიათებლები, X ვექტორის კომპონენტები.

გასათვალისწინებელია, რომ სესხის მიღების მაჩვენებლის ზღვარი განსაზღვრულია წინასწარ და მას ედარება მიღებული p - სკორინგის მაჩვენებელი (ლოგისტიკური რეგრესია - 2).

$$P=\ln(Q/(1-Q)) \quad (3.2)$$

სადაც Q არის X ვექტორის კომპონენტის შესაბამისი წონითი კოეფიციენტი, რომელიც ისტორიული მონაცემების სტატისტიკის მიხედვით მიიღება.

X ვექტორის კომპონენტები განისაზღვრება სოციალური, მარკეტინგული, ეკონომიკურ-პოლიტიკური და საბანკო-საბაზრო კვლევების შედეგად, თუმცა კომპონენტების შემადგენლობის სტანდარტის ბაზისი განმარტებულია სკორინგის მეთოდის ფარგლებში.

ეს ნიშნავს, რომ სკორინგის მეთოდის მიხედვით რეკომენდებულია პერსონალური, ოჯახური, შემოსავლების, გასავლების და სხვ. კორელაციური დამოკიდებულების შეჯერება, თუმცა ამ კომპონენტებში შემავალი ინფორმაციის წონას და ღირებულებას განსაზღვრავს თავად მომხმარებელი (ბანკი). ცხრილში მოცემულია სკორინგის შედეგების ექსპერტული კრიტერიუმების მაგალითი.

სკორინგის ცხრილი

ცხრ.3.1

მიღებული ქულა	ხარისხის კატეგორია	შეფასება
340 >	1	განაცხადი რეკომენდებულია განსახილველად
200 - 340	2	განაცხადი არაა ადეკვატური მისაღები სესხისთვის
< 340	3	სესხის გაცემა არაა რეკომენდებული

3.3. მოდელის ზოგადი სახე

მოდელში გათვალისწინებულია გასაცემი კრედიტების ოპტიმალური მოცულობების პოვნა, რომელიც მაქსიმალურად მოსალოდნელ მოგებას მისცემს ბანკს მთლიანი პორტფელიდან, მაგრამ ამავდროულად დააკმაყოფილებს შემდეგ პირობებს:

1. ზემოთ განსაზღვრული დონის დანაკარგების მიღების ალბათობა არ უნდა აღემატებოდეს დადგენილ მნიშვნელობას;
2. თითოეული კრედიტის მოცულობა არ უნდა აღემატებოდეს დადგენილ ნორმატივს;
3. გაცემული კრედიტების საერთო ჯამი არ უნდა აღემატებოდეს ბანკის მდგრადობის ზღვარს.

ამგვარად მოდელს ექნება ასეთი სახე [56]:

$$E(VP) = \sum_i (r_i - r^* - L_i \pi_i(1+r_i))S_i \rightarrow \max \quad (3.3)$$

$$Pr(VP \leq VaR) = \alpha \leq \alpha^* \quad (3.4)$$

$$S_i \leq Z_i, i=1...N \quad (3.5)$$

$$\sum Si \leq Z^* \quad (3.6)$$

$$Si \geq 0, i=1...N \quad (3.7)$$

$$Si \sim N0 \quad (3.8)$$

სადაც

- N – კრედიტების რაოდენობაა ბანკის პორტფელში;
- Si – ზომა i-ური კრედიტისა (i=1...N);

ამავდროულად, კრედიტის თანხა არაა უწყვეტი მნიშვნელობის. საბანკო კრედიტი გაიცემა ლოტებით. ერთი ლოტის მოცულობა განისაზღვრება ბანკის შიგა დოკუმენტებით. კრედიტის თანხა ეთანადება გაცემული ლოტების რაოდენობას. ამიტომაც Si ნატურალური რიცხვია;

- Vp – საკრედიტო პორტფელის მოგებაა;
- VaR – ზარალის მაქსიმალურად დასაშვები დონე განსაზღვრულ დროში, რომელსაც ადგენს ბანკის მმართველობა;

ამ მოდელში შემოთავაზებულია ზარალის ზღვრის ისეთი სახით მიცემა, რომ ბანკის საკუთარი კაპიტალი არ შემცირდეს 30%-ზე მეტით კვარტალში.

• α^* – ზღვრული ალბათობა დადგენილი ლიმიტის გადაჭარბებისა, რომლის მნიშვნელობა განისაზღვრება ბანკის ხელმძღვანელობის მიერ. ბანკის საიმედოობის ხარისისგან დამოკიდებულებით და მისი მიმართებით რისკთან შეიძლება შეირჩეს ნდობის ალბათობის განსხვავებული დონეები. ბაზელის კომიტეტის თანამედროვე მოთხოვნებით საიმედოობის ალბათობა უნდა იყოს არა ნაკლებ 99%, ანუ ბანკისთვის კატასტროფული ზარალის ალბათობა არ უნდა აღემატებოდეს 1%-ს;

• Zi – შეზღუდული მოცულობა საშუალებების, გაცემული ერთ მსესხებელზე. იგი განისაზღვრება ბანკის მიერ დადგენილი ლიმიტით როგორც მინიმალური მნიშვნელობა ერთ კრედიტორზე;

- Z^* – შეზღუდვა, საბანკო კრედიტების მთლიან მოცულობაზე.

დასმული ამოცანის გადაწყვეტა გართულებულია იმით, რომ დამოკიდებულება α ალბათობისა S_i მნიშვნელობაზე წარმოდგენილია ცხადი სახით.

შემთხვევითი მოგება პორტფელის (VP) არის χ ამი ბერნულის შემთხვევითი სიდიდეებისა, რომელთაც აქვს წარმატების განსხვავებული ალბათობები.

ასეთ შემთხვევით სიდიდეს შეიძლება ჰქონდეს $2N$ შედეგი, მისი განაწილების კანონის გამოყენება ანალიზისთვის ცხადი სახით მოუხერხებელია.

შეიძლება აღინიშნოს, რომ (3.3) საოპტიმიზაციო ამოცანის ამოხსნა შეზღუდვებით (3.4), (3.5) და არაუარყოფითობის პირობებით (3.6) არსებობს.

დასაშვებ ამონახსნთა სიმრავლე არაა ცარიელი (მაგალითად, ვექტორი $S=(1,1,\dots,1)$ არის ამოცანის გეგმა). წრფივი ფორმა შეზღუდულია გეგმების სიმრავლეზე [56]. ყველაზე დიდი მნიშვნელობა ტოლია:

$$\sum_i (r_i - r^* - \text{Li } p_i (1+r_i)) \alpha_i Z_i, \quad (3.9)$$

სადაც

$$\alpha_i = 1, \text{ если } (r_i - r^* - \text{Li } p_i (1+r_i)) \geq 0$$

$$\alpha_i = 0, \text{ если } (r_i - r^* - \text{Li } p_i (1+r_i)) < 0.$$

ქვემოთ შემოთავაზებულია დასმული ამოცანის გადაწყვეტის ალგორითმი.

3.3. ალტმანის მოდელი

მრავალი წარმატებული კვლევა ამ სფეროში იქნა ჩატარებული ბიჯურ-დისკრიმინაციული ანალიზის საფუძველზე [29,31]. მაგალითად, ალტმანის მოდელი იქნა აგებული ამ მეთოდით ამორჩევით 66 კომპანიისთვის - 33 წარმატებული და 33 ბანკროტული.

მოდელის პირველი ვერსია შეიცავდა 22 სავარაუდო მნიშვნელოვან კოეფიციენტს, რომლებიც მიიღებოდა ფინანსური ანგარიშგების დოკუმენტაციდან. მინიმალური სტატისტიკური მნიშვნელობის მქონე კოეფიციენტი ამოვარდებოდა, რის შემდეგაც მოდელის აგება და კოეფიციენტების სტატისტიკური მნიშვნელობების ანალიზი მეორდებოდა. როდესაც კოეფიციენტების რაოდენობა 5-დან მცირდებოდა 4-მდე, მაშინ მოდელის სტატისტიკური საიმედოობა *მკვეთრად* მცირდებოდა, რამაც ალტმანი მიიყვანა დასკვნამდე, რომ 5-კოეფიციენტიანი ვარიანტი არის უმჯობესი.

მოდელი ზუსტად აკეთებს პროგნოზს 95% შემთხვევაში.

ალტმანის მოდელის ზოგადი სახე ასეთია:

$$Z = 1.2A + 1.4B + 3.3C + 0.6D + .999E \quad (3.10)$$

სადაც

A = საბრუნავი კაპიტალი / მთლიანი აქტივები;

B = გაუნაწილებელი მოგებები გასული წლების / მთლიანი აქტივები;

C = მოგება პროცენტების და გადასახადების გადახდამდე / მთლიანი აქტივები;

D = აქციების საბაზრო კაპიტალიზაცია / სავალო ვალდებულებათა სრული საბალანსო ღირებულება'

E = რეალიზაციის მოცულობა / მთლიანი აქტივები.

როცა $Z < 2.675$, მაშინ გადახდისუუნარობის დადგომა გარდაუვალია.

განხილული (2.10) განტოლება ალტმანის კლასიკური, ხუთ-ფაქტორიანი Z-მოდელის სახითაა ცნობილი 1968 წლიდან. არსებობს აგრეთვე Z' და Z'' მოდელებიც, რომლებიც განსხვავდება კოეფიციენტების მნიშვნელობით და შედგენილობით [29].

3.5. ფულმერის მოდელი

ფირმების მთლიანი აქტივების საშუალო მოცულობა ფულმერის შერჩევით არის 455 ათასი დოლარი. მოდელის საწყისი ვერსია მოიცავდა 40 კოეფიციენტს. მოდელი ზუსტად აპროგნოზებს 98% შემთხვევას ერთი წლით ადრე და 81% შემთხვევას 2 წლით ადრე [29].

მოდელის ზოგადი სახე ასეთია:

$$H = 5,528X_1 + 0,212X_2 + 0,073X_3 + 1,270X_4 - 0,120X_5 + 2,335X_6 + 0,575X_7 + 1,083X_8 + 0,894X_9 - 6,075$$

სადაც

X_1 = გაუნაწილებელი მოგება წინა წლების / მთლიანი აქტივები;

X_2 = რეალიზაციის მოცულობა / მთლიანი აქტივები;

X_3 = მოგება გადასახადების გადახდამდე / მთლიანი აქტივები;

X_4 = ფულადი ნაკადი / სრული დავალიანება;

X_5 = ვალი / მთლიანი აქტივები;

X_6 = მიმდინარე პასივები / მთლიანი აქტივები;

X_7 = Log (მატერიალური აქტივები);

X_8 = საბრუნავი კაპიტალი / სრული დავალიანება;

X_9 = Log (მოგება პროცენტების და გადასახადების გადახდამდე / გადახდილი პროცენტები).

როცა $H < 0$, მაშინ გადახდიუნარობის დადგომა გარდაუვალია.

ალტმანის მოდელი შეიცავს აქციის საბაზრო კაპიტალიზაციის მაჩვენებელს და, ამგვარად გამოყენებადია მხოლოდ იმ კომპანიებისთვის, რომელთა აქციებზეც არსებობს საჯარო ბაზარი. ამერიკული კომპანია, რომელსაც სურვილი აქვს გამოუშვას აქციები საჯარო ბრუნვაში, ვალდებულია ჰქონდეს წლიური რეალიზაციის მოცულობა მინიმუმ 15 მილ.დოლარი. იმის გათვალისწინებით, რომ აქტივების ბრუნვა ამერიკული ეკონომიკის უმეტეს დარგებში არის 0.9 – 1.9 საზღვრებში, ეს ნიშნავს, რომ ასეთი ფირმის აქტივების მინიმალური ზომა შეადგენს დაახლოებით 8 მილიონ დოლარს.

ფულმერის მოდელი აგებულია ამორჩეულად შედარებით მცირე ფირმებისთვის (საშუალო ზომა 455.000 დოლარი) და იგი არ შეიცავს საბაზრო კაპიტალიზაციის მაჩვენებელს.

ფულმორის მოდელის მდგენელების ანგარიში საბუღალტრო ბალანსის შესაბამისად:

$$X1 = \text{სტრ. 470} / \text{სტრ. 300 ფ.1} = \text{სტრ. 1370} / \text{სტრ. 1600};$$

$$X2 = \text{სტრ. 010 ფ.2} / \text{სტრ. 300 ფ.1} = \text{სტრ. 2110} / \text{სტრ. 1600};$$

$$X3 = \text{სტრ. 140 ფ.2} / \text{სტრ. 490 ფ.1} = \text{სტრ. 2300} / \text{სტრ. 1300};$$

$$X4 = \text{სტრ. 190 ფ.2} / (\text{სტრ. 590} + \text{სტრ. 690 ფ.1}) = \text{სტრ. 2400} / (\text{სტრ. 1400} + \text{სტრ. 1500});$$

$$X5 = \text{სტრ. 590} / \text{სტრ. 300 ფ.1} = \text{სტრ. 1400} / \text{სტრ. 1600};$$

$$X6 = \text{სტრ. 690} / \text{სტრ. 300 ფ.1} = \text{სტრ. 1500} / \text{სტრ. 1600};$$

$$X7 = \log(\text{სტრ. 300} - \text{სტრ. 110} - \text{სტრ. 140} - \text{სტრ. 220} - \text{სტრ. 230} - \text{სტრ. 240 ფ.1}) = \log_{10}(\text{სტრ. 1600} - \text{სტრ. 1110} - \text{სტრ. 1150} - \text{სტრ. 1220} - \text{სტრ. 1230});$$

$$X8 = (\text{სტრ. 290} - \text{სტრ. 690 ფ.1}) / (\text{სტრ. 590} + \text{სტრ. 690 ფ.1}) = (\text{სტრ. 1200} - \text{სტრ. 1500}) / (\text{სტრ. 1400} + \text{სტრ. 1500});$$

$$X9 = \log (\text{სტრ. 140} + \text{სტრ. 070} / \text{სტრ. 070} \cdot 2) = \log_{10}((\text{სტრ. 2300} + \text{სტრ. 2330}) / \text{სტრ. 2330})$$

სადაც, მაგალითად, შედეგები მოცემული 3.2 ცხრილში.:

**ვირტუალური ფირმისთვის ფულმერის მოდელით
მიღებული შედეგები**

ცხრ.3.2

სტრ.	მნიშვნელობა	სტრ	მნიშვნელობა
010	ნაღდი ფული სალაროში ეროვნულ ვალუტაში	1110	არამატერიალური აქტივები
070	ანგარიში საბიუჯეტო სახსრებით ორგანიზაციის საკასო ხარჯებისათვის	1150	ძირითადი საშუალებები (ფინანსური ინვესტიციები)
110	სხვა ანგარიშები ხაზინაში	1200	სულ საბრუნავი აქტივები
140	აქციები და სხვა კაპიტალი	1220	დღგ შექმნილ ფასეულობაზე
190	მოთხოვნები დარიცხული ჯარიმებით, სანქციებით და საკუთრებასთან დაკავშირებული სხვა შემ	1230	დებიტორული დავალიანება
220	წინასწარ გადახდილი მოგების გადასახადი	1370	გაუნაწილებელი მოგება
230	სხვა საგადასახადო აქტივი	1400	სულ გრძელვადიანი ვალდებულებები
240	მოთხოვნები ფულადი სახსრების და მათი ეკვივალენტების	1500	სულ მოკლევადიანი ვალდებულებები

	დანაკლისებით		
290	მოთხოვნები არაფინანსური აქტივების დანაკლისებით	1600	
300	ანგარიშვალდებული პირების მიმართ მოთხოვნები	2110	შემოსავალი
470	მომსახურების მოწოდებით დარიცხული ვალდებულებები	2300	მოგება (ზარალი) დაბეგვრამდე
490	ვალდებულებები ბარტერით	2330	საპროცენტო გადასახადი
590	ვალდებულებები მივლინებით ქვეყნის გარეთ	2400	სუფთა მოგება (ზარალი)
690	წმინდა ღირებულება (კაპიტალი)		

შენიშვნა: მაგალითისთვის გამოყენებულ იქნა ბალანსის სტრიქონები (010-690) [65] და (1110-2400) [66].

ექსპერიმენტის სახით ჩვენს მიერ განხორციელდა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის, როგორც საჯარო სამსახურის ორგანიზაციული ფორმის გადახდისუნარიანობის პროგნოზი 2014 წლის საბალანსო მაჩვენებლების ანალიზის საფუძველზე. გამოყენებულ იქნა ფულმერის მოდელი:

$$H = 5,528X_1 + 0,212X_2 + 0,073X_3 + 1,270X_4 - 0,120X_5 + 2,335X_6 + 0,575X_7 + 1,083X_8 + 0,894X_9 - 6,075$$

სადაც

- X1 - გაუნაწილებელი მოგება წინა წლების / მთლიანი აქტივები;
- X2 - რეალიზაციის მოცულობა / მთლიანი აქტივები;
- X3 - მოგება გადასახადების გადახდამდე / მთლიანი აქტივები;
- X4 - წმინდა მოგება / სრული დავალიანება;
- X5 - ვალი / მთლიანი აქტივები;
- X6 - მიმდინარე პასივები / მთლიანი აქტივები;
- X7 - Lg (მატერიალური აქტივები);
- X8 - საბრუნავი კაპიტალი / სრული დავალიანება;
- X9 - Lg (მოგება პროცენტების და გადასახადების გადახდამდე / გადახდილი პროცენტები).

3.3 ცხრილში მოცემულია ანგარიშის შედეგები:

ფულმერის მოდელის ცხრილი (სტუ-2014)

ცხრ.3.3

i	K_i	X_i	$K_i * X_i$
1	5.528	0.018592	0.1028
2	0.212	0.298468	0.0036
3	0.073	0.017933	0.0013
4	1.270	3.185773	4.0459
5	-0.120	0.081363	-0.0098
6	2.335	0.02288	0.0534
7	0.575	6.5	3.7375
8	1.083	2.568903	2.7821
9	0.89	1.6	1.4304
		ჯამი:	12.1472
			-6.075
		H=	6.0722

დასკვნა: ვინაიდან $H > 0$, რისკის ფაქტორი მისაღებია. ორგანიზაცია „სტუ“ გადახდისუნარიანია.

3.6. რისკ-მენეჯერის ამოცანები და ფუნქციები

ბანკში რისკების ანალიზს და მართვას ახორციელებს რისკმენეჯმენტის სამმართველო. იგი დამოუკიდებელი სტრუქტურული ერთეულია და ექვემდებარება ბანკის გენერალურ დირექტორს [30].

სამმართველოს ძირითადი ამოცანებია:

- საბანკო რისკების მართვის (მენეჯმენტის) სისტემის ორგანიზება;
- ბანკში მმართველობითი აღრიცხვის ორგანიზება;
- ანალიზური სამუშაოს ორგანიზება, მუშაობის უსაფრთხო ფუნქციონირების მაჩვენებლების მდგომარეობის კონტროლის ორგანიზება;
- სტრატეგიული და ოპერატიული დაგეგმვის ორგანიზაცია;
- შრომის ანაზღაურების და სტიმულირების პრინციპების შემუშავების სამუშაოს ორგანიზება;
- საბანკო ოპერაციების მიხედვით დაჯილდოვებების გადახდევინების პოლიტიკის შემუშავება.

ბანკის რისკების ანალიზი ხორციელდება ყოველთვიურად რისკმენეჯმენტის სამმართველოს სპეციალისტების მიერ.

რისკების მიღება - საბანკო საქმის საფუძველია. საბანკო ოპერაციების მართვა, თავისი არსით არის რისკების მართვა და, უპირველეს ყოვლისა, რისკებისა, რომლებიც დაკავშირებულია საბანკო პორტფელთან (აქტივების ერთობლიობასთან), რომლებიც უზრუნველყოფს ბანკის შემოსავალს.

ბანკი მაშინაა წარმატებული, როდესაც მის მიერ მიღებული რისკები არის *გონივრული* (დასაბუთებული), *მართვადი* და *თავსდება მის ფინანსურ და კომპეტენციის საზღვრებში* [30].

საბანკო მენეჯმენტის ძირითადი ამოცანაა **ოპტიმალური ბალანსის პოვნა** მოგების, ლიკვიდურობის და რისკის

მნიშვნელობებს შორის. ამ პროცესში მნიშვნელოვან როლს თამაშობს რისკმენეჯმენტი [26,39].

• **საკრედიტო რისკის ანალიზი კრედიტის გაცემის მომენტისთვის.**

რისკ-მენეჯერი ანალიზებს რისკებს კრედიტის გაცემის მომენტში რისკის უარყოფითი ფაქტორების გამოვლენით და მათი შეფასებით. რისკის ანალიზი ტარდება მას შემდეგ, რაც კრედიტების განყოფილება წარმოადგენს დასკვნას, ეკონომიკური უსაფრთხოების და იურიდიული სამსახურების თანხმობით.

რისკის ანალიზის წყარო არის მსესხებლის დოკუმენტები, რომლებიც წარდგენილია საკრედიტო განაცხადის განხილვისათვის (პირველად დოკუმენტები); ორგანიზაციის ოფიციალური საიტი; საარბიტრაჟო სასამართლოს საიტი; საკრედიტო ისტორიების ბიურო; საგადასახადო ინსპექციის საიტი; ანალიზური და სტატისტიკური სააგენტოები; ინფორმაციის სხვა გარე წყაროები.

რისკ-მენეჯერის დასკვნა უნდა შეიცავდეს აღწერით ნაწილს, რომელშიც გათვალისწინებულია რისკის უარყოფითი ფაქტორები და დასკვნები რისკის დონის და მისი მინიმუმაციის ხერხების შესახებ (რისკის მიღების შემთხვევაში).

• **საკრედიტო რისკის ანალიზი საკრედიტო ხელშეკრულების მოქმედების პერიოდში.**

კრედიტის რესტრუქტურისაციის დროს (გაფართოება, დაფარვის გრაფიკის და საკრედიტო დოკუმენტაციის სხვა არსებითი პირობების შეცვლა), რისკ-მენეჯერი აფასებს რისკებს და ამზადებს დასკვნას ისე, როგორც წინა ეტაპზე (საკრედიტო განაცხადის განხილვისას).

• **საკრედიტო რისკის კონტროლი.**

იმის გათვალისწინებით, რომ დაკრედიტების პერიოდის განმავლობაში რისკები შეიძლება შეიცვალოს (გაიზარდოს),

შინაგანი და გარეგანი ფაქტორების გავლენით, რისკ-მენეჯერი ახორციელებს რისკის მუდმივ კონტროლს (მონიტორინგს):

- ყოველკვარტალური მონიტორინგი მსესხებლის ფინანსური მდგომარეობის და ფაქტობრივი მოდერნიზაციის, საპრობლემო აქტივების დროულად გამოვლენის მიზნით (რისკის უარყოფითი ფაქტორების არსებობისას);

- მუდმივი კონტროლი მსესხებლის მიერ ხელშეკრულების ძირითადი პირობების დაცვის შესაბამისად (ბანკის მიმდინარე ანგარიშებში მინიმალური ბრუნვის შენარჩუნება, ვალის დატვირთვის დაცვა და ა.შ.);

- მუდმივი კონტროლი დაგირავების უზრუნველყოფის საბანკო სამსახურის და (ან) საკრედიტო განყოფილების დროულ მონიტორინგზე.

რისკის უარყოფითი ფაქტორების გამოვლენის შემთხვევაში, ანუ არასტანდარტული აქტივების გამოვლენის დროს (აქტივები პრობლემური დავალიანების ნიშნებით) რისკ-მენეჯერს გამოაქვს გადაწყვეტილება კრედიტის ვადამდელი ამოღების შესახებ ან სთავაზობს რისკის მინიმიზაციის ხერხებს. რისკების კონტროლის მიზნით მიზანშეწონილია აღრიცხვის წარმოება სპეცფორმებით.

- **რისკების მინიმიზაცია (ნიველირება)**

რისკის ნეგატიური ფაქტორების გამოვლენის შემთხვევისას, ზემოაღნიშნული ფუნქციების შესრულების პროცესში, რისკ-მენეჯერი აფასებს იმ მოვლენების აღმოცენების ალბათობას, რომლებიც იწვევს ზარალს (დანაკარგებს), და ამზადებს წინადადებებს გამოვლენილი რისკების მინიმიზაციისთვის.

მაგალითად, ფინანსური მდგომარეობის გაუარესების დროს შეიძლება მოთხოვნილ იქნას დამატებით შემოწმდეს მსესხებლის ძირითადი კონტრაგენტები, მოთხოვნილ იქნას ახსნა-განმარტებითი ინფორმაცია არასახარბიელო ფინანსური

მაჩვენებლის მქონე ორგანიზაციიდან, გაანალიზებულ იქნას მმართველობითი აღრიცხვის (საბუღალტრო მენეჯმენტი) და სხვ.

მსესხებლის ფინანსური მდგომარეობის შემდგომი გაუარესების მაღალი ალბათობის შემთხვევაში რისკ-მენეჯერს შეუძლია შესთავაზოს წინადადება ბანკის საგირაო პოზიციის გაძლიერების შესახებ დამატებითი უზრუნველყოფის გაფორმებით ან სხვა ღონისძიებებით.

• **ღონისძიებათა შემუშავება პრობლემურ და ვადაგადაცილებულ დავალიანებებთან მუშაობისას.**

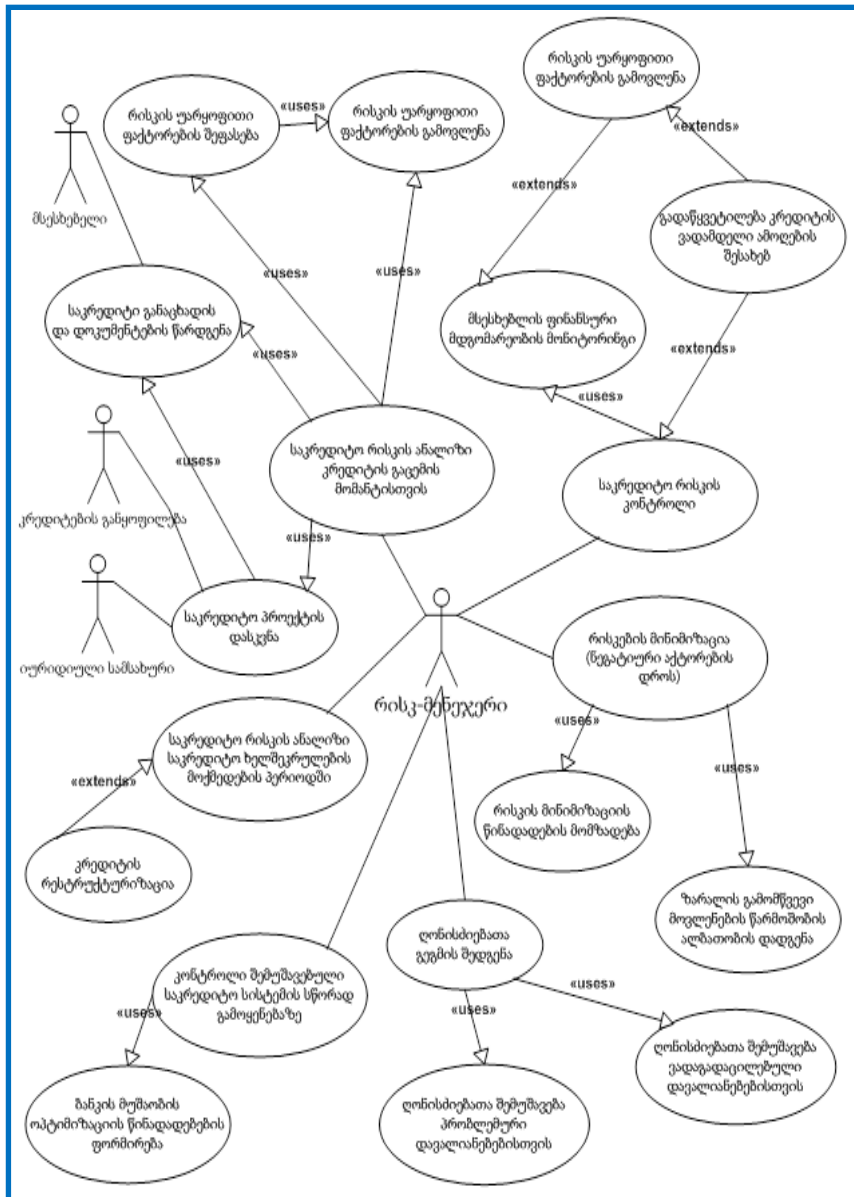
პრობლემური დავალიანებების (არასტანდარტული აქტივების) გამოვლენის დროს ან ვადაგადაცილებული დავალიანებების წარმოშობისას რისკ-მენეჯერი შეიმუშავებს ღონისძიებათა გეგმას.

• **კონტროლი** შემუშავებული საკრედიტო სისტემის სწორად გამოყენებაზე სტრუქტურული განყოფილების მიერ, ნორმატიული დოკუმენტების დაცვით (მათ შორის რეზერვირებისთვისაც) და ბანკის მუშაობის ოპტიმიზაციის წინადადებების ფორმირება.

3.1 ნახაზზე მოცემულია რისკ-მენეჯერის ძირითადი ფუნქციების UseCase დიაგრამა [26].

განაცხადის განხილვა კრედიტის გასაცემად მოიცავს შემდეგ ოპერაციებს:

- **წინასწარი მოლაპარაკებების ჩატარება მსესხებელთან და განაცხადის განხილვა** (მიიღება გადაწყვეტილება: შეწყდეს განაცხადის განხილვა; კრედიტის მისაღებად აუცილებელი დოკუმენტების სია მიეწოდოს მსესხებელს; გაანალიზდეს მსესხებლის საფინანსო-სამეურნეო მოღვაწეობა; მომზადდეს დასკვნა საკრედიტო განყოფილებისთვის, უსაფრთხოების სამსახურისთვის, საკრედიტო რისკების კონტროლის სამსახურისთვის და საკრედიტო კომიტეტისთვის);



ნახ.3.1. რისკ-მენეჯერის როლის UseCase დიაგრამა

- გადაწყვეტილების მიღება საკრედიტო მომსახურების მიწოდების შესახებ:

1. მსესხებლის საკრედიტო განაცხადის დოკუმენტაციის შეკრებისა და ანალიზის შემდეგ *საკრედიტო განყოფილება* ამზადებს სამსახურეობრივ ბარათს *უსაფრთხოებისა და გირავნების სამსახურებში* და თავის დასკვნას;

2. დასკვნა დადებითად შეფასებულ მსესხებელზე საკრედიტო მომსახურების გაცემის შესახებ განიხილება *რისკების კონტროლის დეპარტამენტში*. აქ გამოიტანება დასკვნა - დადებითი ან უარყოფითი. უარყოფითის შემთხვევაში საკითხი გადაეცემა საკრედიტო კომიტეტს, თუ მოხდა რისკების დონის შემცირება, ან გადაეცემა ბანკის სათაო ოფისს, თუ საკითხი იდგა მის ფილიალში;

3. როცა ყველა სამსახურის დასკვნები მიღებულია, საკრედიტო განყოფილება შეისწავლის საკრედიტო კომიტეტის წევრების დასკვნებს. ბოლოს, ყველა დასკვნა, მათ შორის სადავო საკითხების შემცველებიც, გაიტანება განსახილველად საკრედიტო კომიტეტზე და მიიღება გადაწყვეტილება;

4. საკრედიტო მომსახურების მიწოდების საკითხის განხილვა საკრედიტო კომიტეტზე;

5. საკრედიტო კომიტეტის მიერ უარის თქმა ან დადებითად გადაწყვეტა და შესაბამისი საკრედიტო დოკუმენტაციის მომზადება.

- საკრედიტო დოკუმენტაციის სამართლებრივი ექსპერტიზა.

1. საკრედიტო კომიტეტის მიერ დადებითი გადაწყვეტილების მიღების შემდეგ *იურიდიული სამსახური* საკრედიტო განყოფილების სამსახურეობრივი ბარათის საფუძველზე ამზადებს დასკვნას ბანკის კონტრაგენტების მართვის ორგანოების შესაძლებლობებისა და უფლებამოსილების შემოწმების შესახებ;

2. თუ არსებობს არააღმოფხვრადი იურიდიული რისკები, მაშინ დაკრედიტების საკითხი ხელმეორედ გაიტანება საკრედიტო კომიტეტის სხდომაზე;

3. თუ არ არსებობს იურიდიული რისკები, მაშინ ხდება საკრედიტო დოკუმენტაციის პაკეტზე ხელმოწერა.

- **საკრედიტო მონიტორინგი:**

კრედიტის გაცემისა და მინიმალური რეზერვის შექმნის შემდეგ იწყება საკრედიტო პროცესის ახალი ეტაპი - საკრედიტო მონიტორინგი, რაც შესაძლებლობას იძლევა განისაზღვროს რისკის ხარისხი, რომ საჭიროების შემთხვევაში, რაც შეიძლება დროულად დაისახოს შესაბამისი ღონისძიებები მდგომარეობის გამოსწორების მიზნით. აღნიშნული საშუალებას აძლევს ბანკის საკრედიტო განყოფილებას მუდმივი მონიტორინგის საფუძველზე განსაზღვროს ნეგატიური ტენდენციები, სანამ პროცესი შეუქცევადი გახდება [28].

3.7. საკრედიტო რისკების მინიმიზაცია: ხერხები და მექანიზმები

რისკების მინიმიზაცია შესაძლებელია როგორც პროექტის განხილვის ეტაპზე, ასევე უშუალოდ საკრედიტო ხელშეკრულების შესრულების პერიოდში [54,56]. რისკის მინიმიზაციის პროცესში ყველაზე რთულია განისაზღვროს რისკის ის დონე, რომლის მიღებაც ბანკს შეუძლია. შემოვიტანოთ ცნებები:

ზომიერი რისკი – ნიშნავს რომ კრედიტის გაცემა არსებული პირობებით შესაძლებელია, რადგან რისკი არდაბრუნებისა პრაქტიკულად გამორიცხულია;

მომატებული რისკი – ნიშნავს რომ კრედიტის გაცემა არსებული პირობებით შესაძლებელია, ოღონდ დანაკარგების

ალბათობა (კრედიტის არდაბრუნებისა) 50 %-მდეა, ნეგატიური ფაქტორების რაოდენობისა და მათი გავლენის ხარისხის შესაბამისად;

მაღალი რისკი – ნიშნავს რომ კრედიტის გაცემა უკიდურესად სარისკოა და შესაძლებელია მხოლოდ დაკრედიტების პირობების შეცვლის შემდეგ, ანუ რისკების ნიველირების სპეცხერხების გამოყენებით. ზარალის ალბათობა 50 %-ზე მეტია, ნეგატიური ფაქტორების რაოდენობისა და მათი გავლენის შესაბამისად;

კრიტიკული რისკი – ნიშნავს რომ კრედიტის გაცემა არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება, რადგან ზარალის ალბათობა (კრედიტის არდაბრუნება) ძალზე მაღალია.

3.8. მესამე თავის დასკვნა

საფინანსო ბანკი თავისი ბიზნეს-პროცესების შინაარსით და სიმრავლით მიეკუთვნება დიდი და რთული ტიპის ორგანიზაციული მართვის (მენეჯმენტის) სისტემას. მისი ფუნქციებიდან ერთ-ერთი მთავარი საკრედიტო რისკების და პორტფელის მართვაა. ახალი ინფორმაციული ტექნოლოგიების გარეშე საბანკო ოპერაციების ეფექტიანი მენეჯმენტი წარმოუდგენელია;

საბანკო ავტომატიზებული მართვის სისტემის აგების და სრულყოფილი ექსპლუატაციის ხარისხი მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული საავტომატიზაციო ობიექტის წინასაპროექტო სტადიაზე, კერძოდ მისი ბიზნეს-მოთხოვნების სწორად ჩამოყალიბებასა და სისტემის შესაბამისი არქიტექტურის განსაზღვრაზე;

განსაკუთრებით საყურადღებოა ბანკში საკრედიტო ურთიერთობების ეფექტური მართვა იურიდიული პირების - საწარმოო ორგანიზაციების, ან ფირმების მიმართებაში. საფინანსო

ბანკი ვალდებულია საკრედიტო ხელშეკრულების გაფორმებამდე თავისი აუდიტების დახმარებით გაერკვნენ პოტენციალური კრედიტორის სამეურნეო-საფინანსო საქმიანობაში, მის გადახდისუნარიანობაში გარკვეული პერიოდის წინსწრებით. ამ თვალსაზრისით რისკების მართვის საერთაშორისო, აპრობირებული მეთოდების და მოდელების გამოყენებაა საჭირო, როგორცაა მაგალითად, VaR, სკორონგის, მონტე-კარლოს, ალტმანის, ფულმერის ან სხვა მოდელები და მეთოდები;

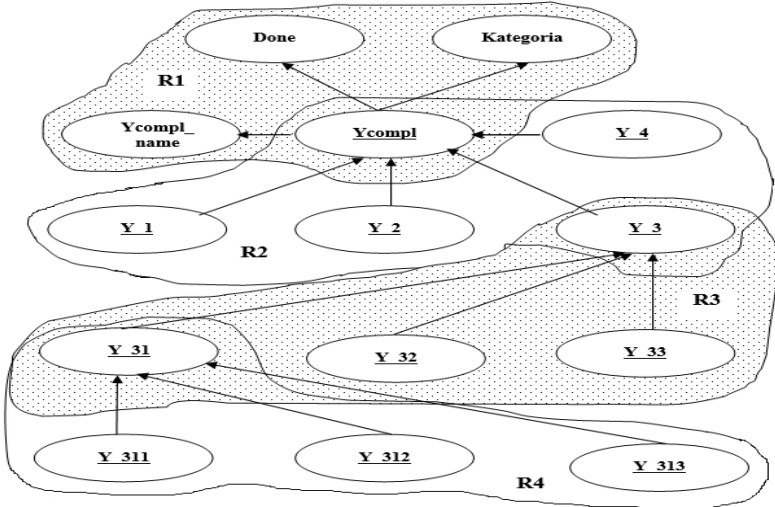
განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ბანკის რისკ-მენეჯერის ხელშემწყობი კომპიუტერული სისტემის შექმნა, რომელიც საშუალებას მისცემს მას განახორციელოს როგორც წინასაკრედიტო გამოკვლევის და სწორი გადაწყვეტილების მიღების ეტაპები, ასევე მონიტორინგული ოპერაციები კრედიტის დაფარვის მთელი პერიოდის განმავლობაში.

ორგანიზაციული მართვის ბიზნესპროცესების პროგრამული რეალიზაციის საილუსტრაციო მაგალითები

1.1. მონაცემთა ORGTEK-ბაზა და ექსპერტთა ინტერფეისები ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის შეფასების სისტემისთვის

ჩვენ განვიხილეთ 2.3 პარაგრაფში ფირმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის განსაზღვრის ამოცანა, რომელშიც ექსპერტულ შეფასებათა მონაცემების და ფირმის სამეურნეო-საფინანსო დოკუმენტაციის ანალიზის დამუშავების საფუძველზე ხდებოდა Y_k - კომპლექსური მაჩვენებლის გაანგარიშება და 2.5, 2.6 ცხრილების საფუძველზე, შესაბამისად, დგინდებოდა ფირმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონე და კატეგორია [26,33,67].

4.1 ნახაზზე ნაჩვენებია აღნიშნული ამოცანისათვის მონაცემთა ბაზის კონცეპტუალური სქემა R1-R4 რელაციური ცხრილებით, რომლის ოცვალეშიც მოთავსებულია ბაზის გაანგარიშებადი ველები (ატრიბუტები), 2.4 ცხრილის შესაბამისად.



ნახ.4.1. „ORGTEK“-სისტემის მბ-ის კონცეპტუალური მოდელი

Ms SQL Server მონაცემთა ბაზის გამოყენებით R1, R2, R3 და R4 რელაციების საფუძველზე ჩვენ შევქმენით „ORGTEK“ ბაზა ცხრილებით (ნახ.4.2).

წარმოების ორგტექნიკური დონე

№	შრომის საგნის ტექნიკური დონე	წარმოების საშუალებების ტექნიკური დონე	შრომის ორგანიზების დონე	ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების დონე	წარმოების ორგტექნიკური დონე
1	2	3	4	5	6

შრომის საგნის ტექნიკური დონე

№	უმაღლესი ხარისხის პროდუქციის გამოშვების დონე	ნაკეთობების უნიფიკაციის (სტანდარტიზაცია) დონე	ნაკეთობათა კონსტრუქციების ტექნოლოგიური დონე	რეკლამაციით მიღებული დანაკარგების დონე	შრომის საგნის ტექნიკური დონე
7	8	9	10	11	12

წარმოების საშუალებების დონე

№	უმაღლესი ხარისხის კატეგორიით ატესტირებული ტექნოლოგიური პროცესების დონე	ტიპური ტექნოლოგიური პროცესების გამოყენების დონე	სტანდარტული ტექნოლოგიური აღჭურვილობის დონე	სტანდარტული ავტომატიზებული ტექნოლოგიური მოწყობილობების გამოყენების დონე	მოწყობილობების ასაკობრივი შემადგენლობის დონე	წარმოების საშუალებების ტექნიკური დონე
13	14	15	16	17	18	19

...

წარმოების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები

60	სასაქონლო პროდუქციის წარმოების გეგმის შესრულების დონე	
61	ნორმატიულ-სუფთა პროდუქციის გეგმის შესრულების დონე	
62	შრომის ნაყოფიერების დონე	
63	წინადასახებისა და მასალების გამოყენების დონე	
64	საწვავის გამოყენების დონე	
65	ელექტროენერჯიის გამოყენების დონე	
66	რენტაბელობის დონე	
67	ფონდუკუპების დონე	

ნახ.4.2. „ORGTEK“ მონაცემთა ბაზის ცხრილები

4.2. კომერციული ბანკების რეპორტების ანალიზის

Activity დიაგრამა

მეორე თავში ჩვენ განვიხილეთ საწარმოო ფორმების ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის შეფასების მოდელი და სისტემა საწარმოო ფორმებისთვის. მისი გამოყენება კონცეპტუალურად შესაძლებელია არასაწარმოო ან საფინანსო ორგანიზაციებისთვისაც.

ამჯერად განვიხილავთ საფინანსო ინსტიტუტების, მაგალითად ბანკების ყოველთვიური ფუნქციონირების შედეგების რეპორტების ანალიზის ბიზნეს-პროცესებს. ასეთი რეპორტები იგზავნება კომერციული ბანკების მიერ ეროვნულ ბანკში, სადაც ხდება მათი შემოწმება და შეფასება, რამდენად აკმაყოფილებს ბანკის საქმიანობა საერთაშორისო ნორმებს (მაგალითად, ბაზელის კონვენციის მოთხოვნებს) [57].

განვიხილოთ ამ ამოცანის ბიზნეს-პროცესი დეტალურად, ტექსტურ ფორმატში [39]. „საფინანსო ორგანიზაციაში რეპორტინგის ბიზნეს-პროცესის საწყის ეტაპზე ხდება ყოველთვიური ანგარიშგებათა (რეპორტების) მომზადება (მაგალითად, კომერციულ ბანკებში). შემდეგ კომერციული ბანკის შესაბამისი პასუხისმგებელი პირი ტვირთავს მომზადებულ ანგარიშგებას სპეციალურ პორტალზე. პორტალიდან (მაგალითად, ეროვნული ბანკის) შესაბამისი პასუხისმგებელი პირი ახდენს ფაილების ფიზიკურ გადაწერას ფაილსერვერზე და ასევე ფაილში შემავალი მონაცემების შეტანას მონაცემთა ბაზაში, შემდგომი დამუშავების მიზნით. ფაილსერვერზე არსებულ ფაილებში მოწმდება, შეესებათ თუ არა ტექნიკურად ბანკების მიერ წარმოდგენილი რეპორტები დადგენილ ნორმებს. ასევე ბაზაში შეტანილი მონაცემები მოწმდება შინაარსობრივად შეესაბამება თუ არა ისინი დადგენილ ნორმებს. ტექნიკური ან შინაარსობრივი ხარვეზების გამოვლენის შემთხვევაში ხდება კომერციულ ბანკებთან დაკავშირება და არსებული ხარვეზების გასწორების მოთხოვნა.

შესწორებული რეპორტები თავიდან იტვირთება ზემოაღნიშნულ სპეცპორტალზე. ხარვეზების არარსებობის შემთხვევაში ხდება ბაზაში მონაცემების ანალიტიკური დამუშავება, შემდგომ მათი შეჯამება და ფინანსური მაჩვენებლების განსაზღვრა. ამის შემდეგ, არსებულ მონაცემებზე დაყრდნობით, მზადდება სპეციალიზებული რეპორტები და ეგზავნება ისინი როგორც შიგა, ასევე გარე მომხმარებლებს”

ამასთანავე განიხილება ფინანსურ კორპორაციებში ბიზნეს-პროცესების და მასთან დაკავშირებული IT-ინფრასტრუქტურის მართვის ადამიანური, ტექნიკური, ფინანსური და დროითი რესურსები. კერძოდ, გაანალიზებულია შიგა და გარე რეპორტირების საქმისწარმოების პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები ახალი ინფორმაციული ტექნოლოგიებით [39]. შესაბამისი პროგრამული სისტემის შექმნის კონცეფცია ITIL მეთოდოლოგიის საფუძველზე [11], ობიექტ-ორიენტირებული, პროცეს-ორიენტირებული და სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურების გამოყენებით. განიხილება პროგრამული ინჟინერიის UML ტექნოლოგია და მისი CASE საშუალებები, ფინანსური ორგანიზაციის რეპორტირების საინფორმაციო სისტემის მონაცემთა განაწილებული ბაზის აგების საკითხი ობიექტ-როლური მოდელირების მეთოდით, მომხმარებელთა ფუნქციური ამოცანებისა და მოქნილი ინტერფეისების დაპროგრამების მეთოდები და ინსტრუმენტული საშუალებები.

ფინანსური კორპორაციის მართვის სისტემის ფარგლებში „რეპორტირების“ ამოცანის ავტომატიზებული გადაწყვეტის მიზნით, შემუშავებულ იქნა აღნიშნული მოდელები (ნახ.4.3). დიაგრამა ასახავს „რეპორტირების“ ამოცანის ბიზნეს-პროცესს (Workflow) და იმ ბიზნეს-წესებს, რომლებითაც ხდება რეალური პროცედურების მართვა. ამ სქემის შესაბამის პროცედურათა მნემო-ლისტინგი მოცემულია ქვემოთ [39].

// -- ლისტინგი_1:

// რეპორტირების აქტიურობათა დიაგრამის შესაბამისი ტექსტი ----

0. დასაწყისი

1. საწყის ეტაპზე ხდება ყოველთვიური ანგარიშგებების მომზადება კომერციულ ბანკებში.

2. შემდეგ კომერციული ბანკის შესაბამისი პასუხისმგებელი პირი ტვირთავს მომზადებულ ანგარიშგებას სპეციალურ პორტალზე.

3.1. პორტალიდან ეროვნული ბანკის შესაბამისი პასუხისმგებელი პირი ახდენს ფაილების ფიზიკურ გადაწერას ფაილსერვერზე და

3.2. ასევე ფაილში შემავალი მონაცემების შეტანას MS SQL Server ბაზაში შემდგომი დამუშავების მიზნით.

4.1. ფაილსერვერზე არსებულ ფაილებში მოწმდება - ტექნიკურად შეესაბამება თუ არა ბანკების მიერ წარმოდგენილი ანგარიშგებები დადგენილ ნორმებს,

4.2. ასევე ბაზაში შეტანილი მონაცემები მოწმდება შინაარსობრივად - შესაბამება თუ არა ისინი დადგენილ ნორმებს.

5. ტექნიკური ან შინაარსობრივი ხარვეზების გამოვლენის შემთხვევაში ხდება კომერციულ ბანკთან დაკავშირება და ანგარიშგებების რედაქტირების მოთხოვნა,

6. შემდეგ კომერციული ბანკის შესაბამისი პასუხისმგებელი პირი თავიდან ტვირთავს სპეციალურ პორტალზე რედაქტირებულ ანგარიშგებებს.

7. ხარვეზების არარსებობის შემთხვევაში ხდება ბაზაში მონაცემების ანალიტიკური დამუშავება,

8.1. შემდგომ მათი შეჯამება და

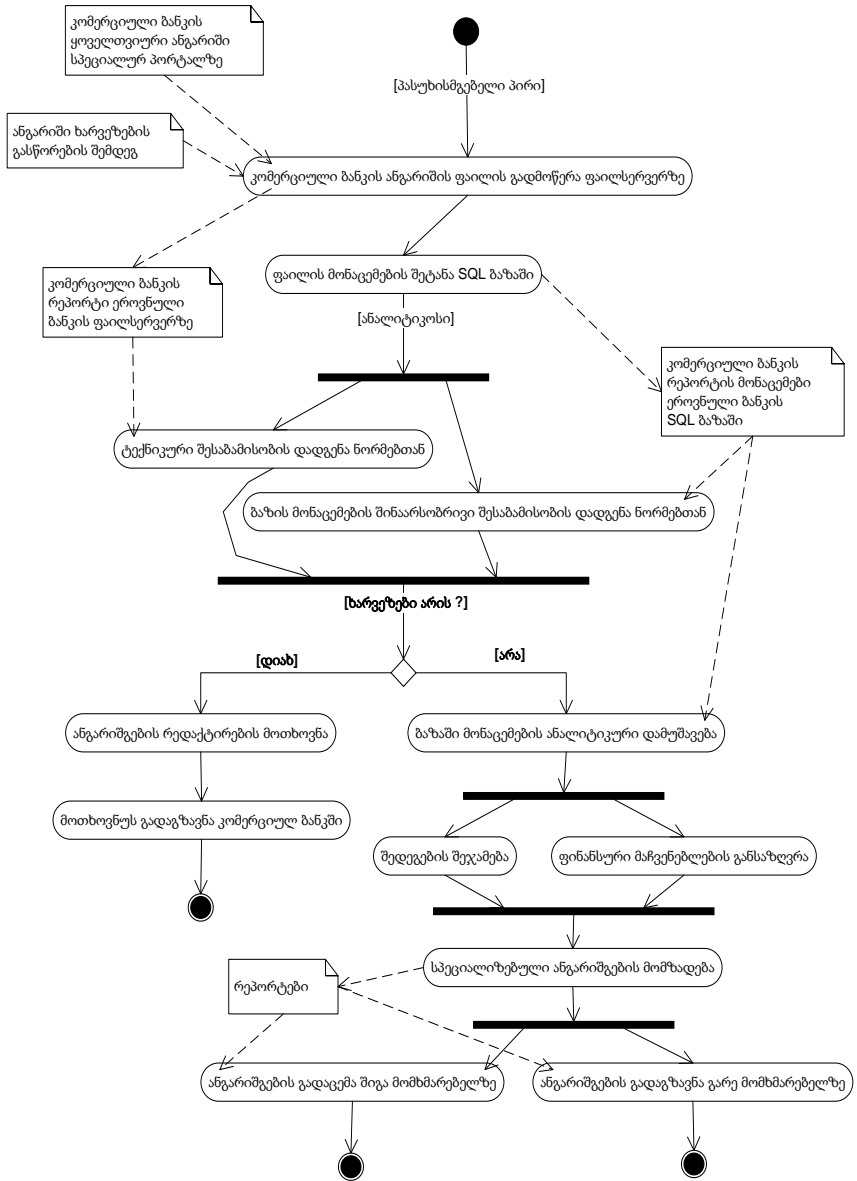
8.2. ფინანსური მაჩვენებლების განსაზღვრა.

9. მზადდება სპეციალიზებული ანგარიშგებები, არსებულ მონაცემებზე დაყრდნობით

10.1. სპეციალიზებული ანგარიშგებები ეგზავნება შიგა მომხმარებლებს და

10.2. სპეციალიზებული ანგარიშგებები ეგზავნება გარე მომხმარებლებს.

11. დასასრული



ნახ.4.3. რეპორტების დამუშავების Activity დიაგრამა

4.3. საფინანსო ბანკის საკრედიტო ფუნქციების მოდელები

საფინანსო ფუნქციების გამოყენების დიდი სიხშირე და მათი აქტუალურობა განაპირობებს იმას, რომ მრავალ პროგრამულ პაკეტში, მათ შორის საოფისე სისტემების Excel-ის კომპლექტში ჩადებულია სხვადასხვა დანიშნულების პროგრამები, ინტერფეისებთან ერთად [33]. განვიხილოთ საკრედიტო ფუნქციებთან დაკავშირებული ამოცანები.

ძირითადი ფორმულა, რომელსაც საფინანსო ბანკის სისტემა იყენებს ფულადი ნაკადების არგუმენტების გასათვლელად, შემდეგია.

$$pmt * \frac{(1+r)^n - 1}{r} * (1+r * type) + pv * (1+r)^n + fv = 0,$$

სადაც

pmt – გადასახადის ფიქსირებული პერიოდული თანხაა;

n – გადახადის პერიოდების საერთო რიცხვი (nper);

r – საპროცენტო განაკვეთი ერთ პერიოდში (rate - ნორმა);

type – რიცხვი 1 ან 0, იმისდა მიხედვით გადახდა ხდება პერიოდის დასაწყისში თუ პერიოდის ბოლოს;

pv – მიმდინარე ინვესტიციის (ანაბრის ან სესხის) ღირებულება, რომლის მიხედვით დაირიცხება პროცენტები განაკვეთის მიხედვით (r%) n- რაოდენობის პერიოდისათვის, ან მიმდინარე ფიქსირებული პერიოდული გადასახადების სერიის ღირებულება;

fv – მომავალი ინვესტიციის (ანაბრის ან სესხის) მნიშვნელობა, ან მომავალი ფიქსირებული პერიოდული გადასახადების სერიის ღირებულება.

თუ $r=0$, მაშინ იყენებენ ფორმულას:

$$pmt * n + pv + fv = 0.$$

ახლა განვიხილოთ კონკრეტული ფუნქციები.

- სამომავლო ინვესტიციის (ანაზრის ან სესხის) მნიშვნელობას ანგარიშობენ მუდმივი საპროცენტო განაკვეთის საფუძველზე. ანგარიში ამ შემთხვევაში ხდება ფორმულით:

$$fv = pv \cdot (1+r)^n.$$

მაგალითად, საჭიროა დადგინდეს ანგარიშზე თანხის რაოდენობა, რომელიც დაგროვდება 20 წლის განმავლობაში, თუ ანგარიშზე ჩადებულია 50000 ლარი და საპროცენტო წლიური განაკვეთია 15,5%. პროცენტების დარიცხვა ხდება წელიწადში ორჯერ.

პროცენტების დარიცხვისას გაითვალისწინება პერიოდულობა. მაგალითად, წლიურისთვის $nper$ და $rate$, ნახევარწლიურისთვის $nper \cdot 2$ და $rate/2$, კვარტალურისთვის $nper \cdot 4$ და $rate/4$, თვიურისთვის $nper \cdot 12$ და $rate/12$.

- ინვესტიციის ერთიანი თანხის (ანაზრის ან სესხის) მიმდინარე ღირებულების ანგარიში, ან სამომავლო ფიქსირებული პერიოდული გადასახადების მიმდინარე ღირებულება. ეს ფუნქცია შებრუნებულია fv ფუნქციისა, ანუ თუ გვინდა მომავალში განსაზღვრული თანხის მიღება, შეგვიძლია დავადგინოთ წინასწარი ანგარიშით, თუ რამდენი ინვესტიციაა საჭირო დღეს. ფორმულა ასეთია:

$$pv = \frac{fv}{(1+r)^n}$$

მაგალითად, რა თანხა უნდა შევიტანოთ დეპოზიტზე ერთბაშად, რომ 4 წლის შემდეგ მივიღოთ 6000 ლარი, თუ საპროცენტო განაკვეთია 10% ?

შედეგი: = - 4.098 ლარი.

- ცვლადი მნიშვნელობების პერიოდული გადასახადების სუფთა მიმდინარე ღირებულებას ანგარიშობენ როგორც rate ნორმით დისკონტირებული მოსალოდნელი შემოსავლებისა და გასაღების ჯამს:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{value_i}{(1+r)^i}$$

ეს ფუნქცია გამოიყენება ინვესტიციის ეფექტურობის განსაზღვრისათვის. იგი ადგენს მინიმალური მოგების მნიშვნელობას და გამოიყენება სხვადასხვა პროექტების არჩევის კრიტერიუმად. დისკონტირება უზრუნველყოფს კაპიტალის მოზიდვის ხარჯების გათვალისწინებას. თუ NPV დადებითია, მაშინ პროექტს მოაქვს წმინდა მოგება ინვესტორებისთვის.

მაგალითად, დავუშვათ ინვესტიცია ტოლია 8000 ლარისა (ის ჩვენი დანახარჯია და დაჯდება „ - “ -ით), სამი წლის განმავლობაში შემოსავლები, შესაბამისად უნდა მივიღოთ: 3500, 5700 და 7800. დისკონტირების ნორმა 15%. მაშინ პროექტის ნაღდი მიმდინარე ღირებულება ტოლია: 3.897.

- პერიოდების საერთო რიცხვის განსაზღვრა, რომელიც აუცილებელია ინვესტიციის ამოსაღებად მუდმივი პროცენტული განაკვეთით.

თუ გადასახადები წელიწადში გადანაწილებულია, მაშინ მიღებული მნიშვნელობა უნდა გაიყოს პერიოდის ამ რიცხვზე რითაც დადგინდება სესხის დასაფარი წლების რაოდენობა. მიღებული მნიშვნელობა ეკვივალენტურია ამოსყიდვის ვადის მნიშვნელობისა.

განვიხილოთ მაგალითი, დავუშვათ ინვესტიციის მოცულობაა 100000 ლარი. დასადგენია რამდენ წელში მიაღწევს იგი 500000 ლარს, თუ წლიური საპროცენტო განაკვეთია 33.5% და პროცენტული დარიცხვა კვარტალურად წარმოებს.

შესაბამისი ფუნქციით დადგინდება, რომ იგი ტოლია 20 კვარტლის ანუ 5 წლის.

დავუშვათ, პროექტის საინვესტიციო თანხაა 1 000 000 ლარი, ხოლო დისკონტირების ნორმა 16.5%. მოსალოდნელია, რომ პროექტის რეალიზაციის შემდეგ ყოველწლიური შემოსავალი იქნება 350000 ლარი. უნდა განისაზღვროს პროექტის ამოსყიდვის ვადა. შედეგი მიიღება 4 წელი.

- საპროცენტო განაკვეთს ანგარიშობენ ერთი საანგარიშო პერიოდისათვის. წლიური საპროცენტო განაკვეთისათვის კი ეს რიცხვი გამრავლდება საანგარიშო პერიოდების რაოდენობაზე.

მაგალითად, ფირმას 2.5 წლის შემდეგ სჭირდება თანხა 250000 ლარი. მას შეუძლია ჩადოს საწყისი თანხა 50000 ლარი და ყოველთვე დაამატოს 2200 ლარი. როგორი უნდა იყოს საპროცენტო განაკვეთი, რომ ფირმამ შეძლოს საჭირო თანხის მიღება ?

შედეგი = 3.4 %, წლიური კი $3.4 \cdot 12 = 40.8$ % .

- ერთი პერიოდის გადასახადის ზომა იანგარიშება ფიქსირებული პერიოდული გადასახადისა და მუდმივი საპროცენტო განაკვეთის საფუძველზე.

განვიხილოთ საილუსტრაციო მაგალითი. დავუშვათ, საჭიროა 100000 ლარის დაგროვება 4 წლის მანძილზე, ყოველთვიურად გარკვეული მუდმივი თანხის ჩადებით. რას უნდა უდრიდეს ეს თანხა, თუ საპროცენტო ნორმა ინვესტიციაზე შეადგენს წლიურის 20 %-ს ?

შედეგი = 1376 ლარი.

დავუშვათ, ბანკმა მისცა ფირმას სესხი 500000 ლარი 5 წლით 28 % -იანი წლიურად. სესხი გაიცა წლის დასაწყისში, ხოლო მისი დაფარვა იწყება წლის ბოლოს მუდმივი გადასახადით. რას უდრის სესხის წლიური დაფარვის მოცულობა ?

შედეგი = 197 471 ლარი.

- პროცენტულ გადასახადებს მოცემული პერიოდისათვის ანგარიშობენ მუდმივი პერიოდული გადასახადებისა და მუდმივი საპროცენტო განაკვეთის საფუძველზე.

მაგალითად, დავუშვათ ფირმას აქვს აღებული 3-წლიანი სესხი 300000 ლარი 18 %-იანი წლიური განაკვეთით. რას უდრის პროცენტული გადასახადი 1-ელი თვისათვის ?

შედეგი = - 4500 ლარი.

- მითითებული პერიოდისთვის ძირითადი გადასახადის (დავალიანების გადასახადი) მოცულობა განისაზღვრება სესხისათვის, რომელიც იფარება თანაბარი გადასახადებით თვითოეული საანგარიშო პერიოდის ბოლოს (ან დასაწყისში).

მაგალითად, დავუშვათ ფირმას აქვს აღებული 3-წლიანი სესხი 300000 ლარი 18 %-იანი წლიური განაკვეთით. რას უდრის ძირითადი გადასახადი 1-ელი პერიოდისათვის ?

შედეგი = - 83 977 ლარი.

ახლა განვიხილოთ მაგალითი 3-წლიანი 18 %-იანი 100000 ლარის სესხის მთლიანად დაფარვისა პერიოდების მიხედვით. ამ პროცესში მონაწილეობს სამივე ზემოთ განხილული ფუნქცია. საილუსტრაციო ცხრილი მოტანილია შედეგების თვალ-საჩინოებისათვის.

საკრედიტო ფუნქციების საწყისი ცხრილი

ცხრ.4.1

პერიოდის #	სესხი წლის დასაწყისში	გადასახადის საერთო თანხა	%- ული გადასახადი	ძირითადი გადასახადი	სესხი წლის ბოლოს
➔	pv	pmt	ipmt	ppmt	pv_new
1	100 000	?	?	?	?
2	?	?	?	?	?
3	?	?	?	?	0
sul:		?	?	100 000	

მოცემულ ცხრილში „ ? “ ნიშნის უჯრედები უნდა განგარიშდეს შესაბამისი ფუნქციებით. მაგალითად:

პირველი პერიოდისთვის:

$$1. \text{pmt}(18\%, 3, -100000) = 45\,992$$

$$1. \text{ipmt}(18\%, 1, 3, -100000) = 18\,000$$

$$1. \text{ppmt}(18\%, 1, 3, 100000) = -27\,992 \quad \text{იგივეა, რაც } (\text{pmt} - \text{ipmt})$$

$$1. \text{pv_new} = \text{pv} - \text{pmt} + \text{ipmt} = 100000 - 45992 + 18\,000 = 72\,008$$

მეორე პერიოდისათვის:

$$2. \text{pmt}(18\%, 3, -100000) = 45\,992$$

$$2. \text{ipmt}(18\%, 2, 3, -100000) = 12\,961$$

$$2. \text{ppmt}(18\%, 2, 3, 100000) = -33\,031$$

$$2. \text{pv_new} = 72\,008 - 45\,992 + 12\,961 = 38\,977$$

მესამე პერიოდისათვის:

$$3. \text{pmt}(18\%, 3, -100000) = 45\,992$$

$$3. \text{ipmt}(18\%, 3, 3, -100000) = 7\,015$$

$$3. \text{ppmt}(18\%, 3, 3, 100000) = -38\,977$$

$$3. \text{pv_new} = 38\,977 - 45992 + 7\,015 = 0$$

საბოლოო ცხრილი ასე გამოიყურება:

საკრედიტო ფუნქციების საბოლოო ცხრილი

ცხრ.4.2

პერიოდის #	სესხი წლის დასაწყისში	გადასახადის საერთო თანხა	%- ული გადასახადი	ძირითადი გადასახადი	სესხი წლის ბოლოს
➔	pv	pmt	ipmt	ppmt	pv_new
1	100 000	45 992	18 000	-27 992	72 008
2	72 008	45 992	12 961	-33 031	38 977
3	38 977	45 992	7 015	-38 977	0
sul:		137 976	37 976	100 000	

4.4. საბანკო კრედიტების (სესხების) საპროცენტო განაკვეთების მართვის სქემები

საბანკო ანგარიში შეიძლება განვიხილოთ როგორც ფასიანი ქაღალდი, რომლის შინაარსი მდგომარეობს იმაში, რომ რომ ბანკი იღებს ვალდებულებას, ანგარიშზე მყოფ თანხას გარკვეული პროცენტული შემოსავალი დაარიცხოს.

კრედიტების შემთხვევაში ბანკი გასცემს რომელიმე იურიდიულ სუბიექტზე გარკვეულ თანხას, გარკვეული პერიოდით და გარკვეული საპროცენტო განაკვეთით.

იმისდა მიხედვით, თუ კრედიტის აღების პერიოდი რამდენი წლითაა დაფიქსირებული და როგორია მის შიგნით გადახდის სიხშირე, ბანკები გამოიყენებენ მარტივი პროცენტის ფორმულას (თუ $t < 1$ წელზე) და რთული პროცენტის ფორმულას (თუ $t > 1$ წელზე).

$$B_t = B_0(1 + tr_0), \quad 0 < t < 1$$

სადაც B_0 - საწყისი თანხაა (ინვესტიცია), B_t - საბოლოო თანხაა საკრედიტო პერიოდის ბოლოს, r_0 - წელიწადში ერთხელ მარტივად დარიცხული საპროცენტო განაკვეთია.

$$V_t = \frac{1}{1 + tr_0},$$

სიდიდეს უწოდებენ დისკონტ-ფაქტორს. იგი თანხის დისკონტირების საშუალებას იძლევა.

$$B_0 = B_t V_t = \frac{B_t}{1 + tr_0}.$$

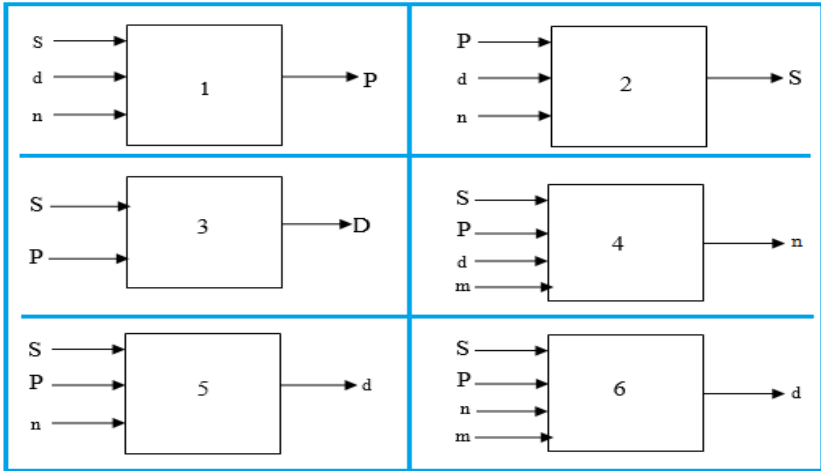
ამჯერად შევხვით კრედიტების საპროცენტო განაკვეთების მოდელის ძირითად მაჩვენებელთა სისტემას და სტრუქტურას, რომელსაც მომავალში მართვის სქემებში გამოვიყენებთ. შემოვიტანოთ აღნიშვნები (ცხრ.4.3):

კრედიტების საპროცენტო განაკვეთების მაჩვენებელთა ცხრილი

ცხრ.4.3

იდენტიფიკატორი \$.2.5	მათ. იდენტიფიკატორი	დანიშნულება	მოდელი	მოდელის N
P_v	P	ინვესტიცია	$P=S*(1-n*d)$	1
F_v	S	ნამატი თანხა	$S=P/(1-d)^n$	2
pmt	D	დისკონტი	$D=S-P$	3
p	n	წლები	$n=(\log(S/P))/(\log(1+d))$ $n=(\log(S/P))/m(\log(1-f/m))$	4
r	d	სა-%-ო განაკვეთი	$d=1-n\sqrt{S/P}$	5
	f	ნომინ. სა-%-ო განაკვეთი	$f=m(1-mn\sqrt{S/P})$	6

მართვის სქემები აღნიშნული მოდელებისთვის შეიძლება ასე წაროვადგინოთ (ნახ.4.4).



ნახ.4.4. კრედიტების საპროცენტო განაკვეთის მართვის სქემები

სქემებზე ჩვენ არ წარმოვადგინეთ უკუკავშირები, მაგრამ ისინი იგულისხმება. ალგორითმულ და პროგრამულ რეალიზაციებში შესაძლებელია მოცემული მაჩვენებლების ვარირება სხვა მაჩვენებლებთან მიმართებაში. მაგალითად,

1. „როგორი უნდა იყოს საწყისი თანხა (ინვესტიცია), რომ მივიღოთ სასურველი ნამატი თანხა მოცემულ პერიოდში და მოცემული საპროცენტო განაკვეთით“;

2. „როგორი იქნება სამომავლო თანხა, თუ საწყისი თანხა (ინვესტიცია) არის მოცემული, და . . .“;

3. „როგორი იქნება დისკონტი, თუ საწყისი და სამომავლო თანხები ცნობილია „“;

4. „რამდენ წელში იქნება შესაძლებელი კრედიტის დაფარვა“;

5. „როგორი უნდა იყოს რთული საპროცენტო განაკვეთი, რომ მივიღოთ სასურველი ნამატი თანხა, მოცემული საწყისი თანხით, მოცემულ დროში“;

6. „როგორი უნდა იყოს ნომინალური საპროცენტო განაკვეთი, რომ მივიღოთ სასურველი ნამატი თანხა, მოცემული საწყისი თანხით, მოცემულ დროში და მოცემული სიხშირით“.

4.5. ორგანიზაციული მართვის სისტემის კომპიუტერული ქსელის მოდელის აგება და ანალიზი WinPepsy პაკეტი

ორგანიზაციული მართვის (მენეჯმენტის) სისტემის კომპიუტერული ქსელი შედგება ცალკეული კვანძების, რიგების და მომსახურე ობიექტებისგან. ყოველ კვანძს გააჩნია გარკვეული სტრატეგია, რომელიც აწესრიგებს თუ როგორი სახით უნდა დადგეს მოთხოვნა რიგში და როგორ უნდა მოხდეს მისი მომსახურება [49,68,70].

ჩვენი კვლევის ობიექტი „ბანკი-ფირმები“-ს ერთობლიობის სახით შეიძლება წარმოვადგინოთ, როგორც წინა თავებში იყო აღნიშნული. ფირმას აქვს შეკვეთები კლიენტებიდან, აქვს მოთხოვნები ნედლეულის მიმწოდებლებთან ან პარტნიორებთან, აქვს მოთხოვნები ბანკთან და ა.შ. ასევე საფინანსო ბანკს გააჩნია მასობრივი მომსახურების სისტემის თვისება, იგი ემსახურება კლიენტებს (მენაბრეებს), ფირმებს და სხვა. ამგვარად კომპიუტერული ქსელი, რომელშიც რეალიზებულია სპეციალური მომსახურე პროგრამები, განაწილებული სისტემაა და იგი რიგების თეორიის საფუძველზე უნდა იქნას აგებული და გამოკვლეული.

WinPepsy პროგრამული პაკეტი ინსტრუმენტული საშუალებაა, რომელიც იძლევა შესაძლებლობას დავაპროექტოთ ქსელი, ანუ ავაგოთ მოდელი და იმიტაციურ რეჟიმში გავანალიზოთ მისი მუშაობის ეფექტურობა [49]. ქსელში, სადაც განთავსებულია სხვადასხვა სახის შეკვეთები, ერთიანდება დავალებათა კლასში, რომელიც იყოფა სამ კლასად: ღია, ჩაკეტილი და ჰიბრიდული.

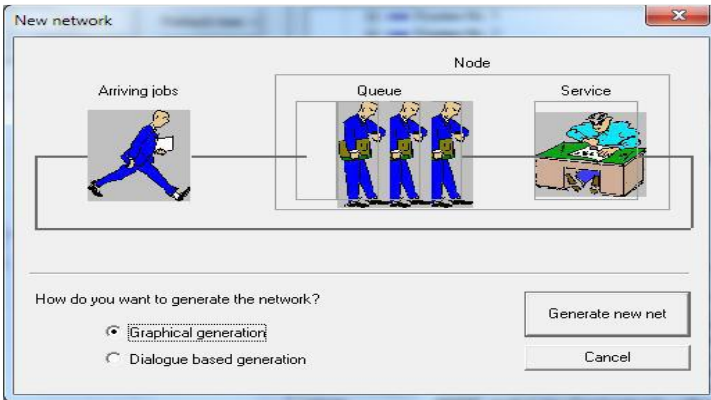
ღია კლასის ქსელური გრაფი შეიცავს საწყის და სასრულ

მოთხოვნათა წყაროს. ამ შემთხვევაში მოთხოვნათა წყარო შეიძლება ვარგეულიროთ. ჩაკეტილი კლასის ქსელური გრაფი კი ვერცერთ ახალ მოთხოვნას ვერ მიიღებს ქსელში და აგრეთვე ვერცერთი მოთხოვნა ვერ დატოვებს რიგს. ქსელი მუდმივად ინარჩუნებს თანაბარ მოთხოვნათა რაოდენობას.

განვიხილოთ მაგალითი. ახალი ქსელის შესაქმნელად WinPetsy რედაქტორში მთავარი მენიუდან (ნახ.4.5) ავირჩევთ File->New და მივიღებთ 40-ე ნახაზზე მოცემულ სქემას [49].

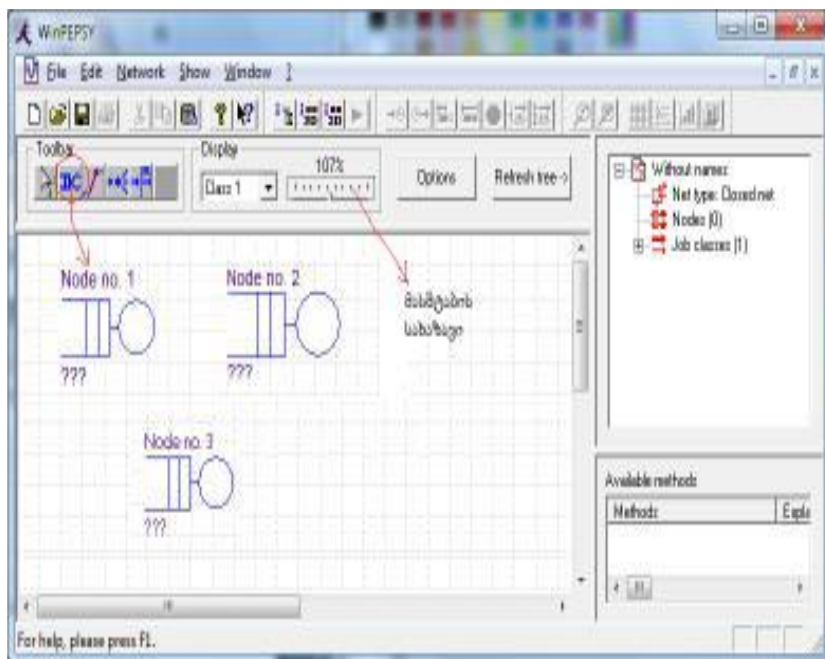


ნახ.4.5. WinPetsy რედაქტორის ინსტრუმენტების პანელი

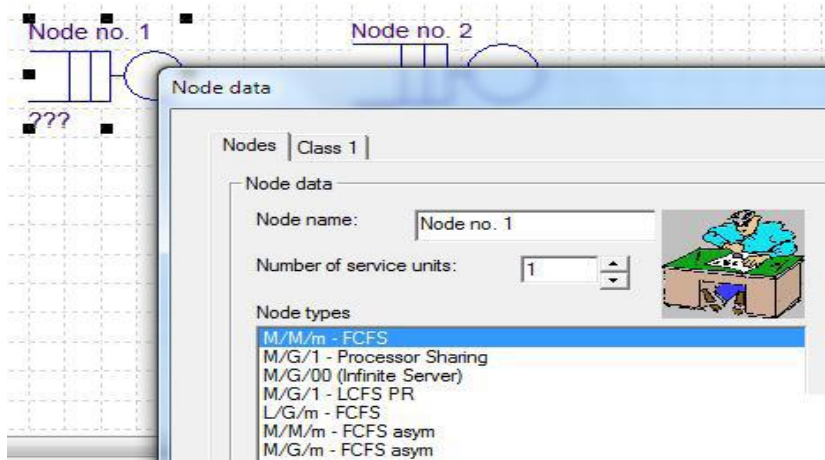


ნახ.4.6. WinPetsy სამუშაო რეჟიმის არჩევა

„გრაფიკული გენერაციის“ არჩევით ეკრანზე გამოვა 4.7 ნახაზზე ნაჩვენები გრაფიკული რედაქტორის ფანჯარა. ვირჩევთ მენიუდან მითითებულ სიმბოლოს („კვანძი“) და გამოგვაქვს მუშა არეში (სამი კვანძი: **no** 1-3). მასშტაბის სახაზავით შეგვიძლია ვცვალოთ სქემის ზომები.



ნახ.4.7. ქსელის აგების პროცესის ფრაგმენტი



ნახ.4.8. კვანძის ტიპის (M/M/m) არჩევა

თითოეული კვანძისათვის აირჩევა შესაბამისი კვანძის ტიპი (ნა4.8).

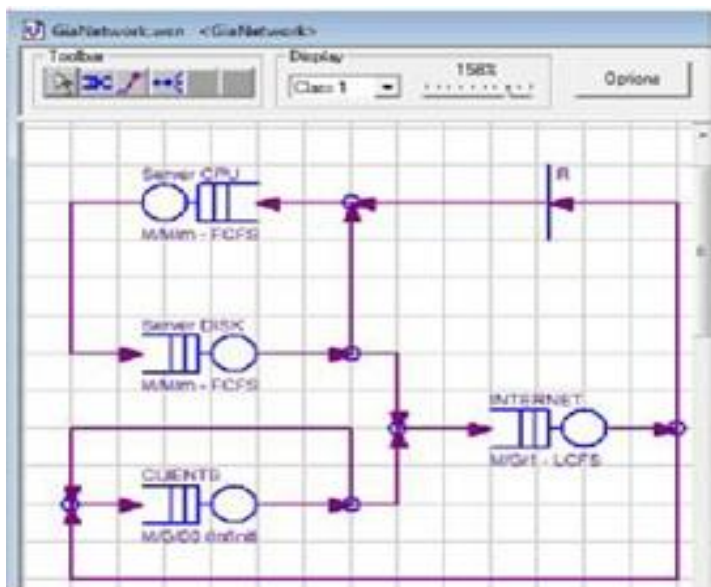
ქსელის გრაფიკულ რედაქტორს აქვს კომფორტული ინტერფეისი, რაც ხელსაყრელს ხდის მონაცემთა ინტერაქტიულ გრაფიკულ შეტანას. ეს პროცესი არსებითად მნიშვნელოვანია იმ მომხმარებელთათვის, რომელთაც აქვთ მხოლოდ მიახლოებითი წარმოდგენა გასაანალიზებელ ქსელზე და სურვილი აქვთ მასზე გარკვეული მანიპულირება მოახდინონ თვალსაჩინოდ. დადებითი მხარე, რომელიც გააჩნია ასეთ ქსელურ გრაფს არის ის, რომ იგი შედგება დუბლირებული საბაზო ქსელისგან, სადაც შესაძლებელია ქვექსელებიდან მოხდეს მონაცემთა გადაცემა, წაშლა ან შეცვლა.

განვიხილოთ ჩაკეტილი და ღია ქსელების მოდელირების და ანალიზის ექსპერიმენტული ამოცანები და მათი გადაწყვეტის პროცედურები WinPepsy ინსტრუმენტული პაკეტის გამოყენებით [49,68].

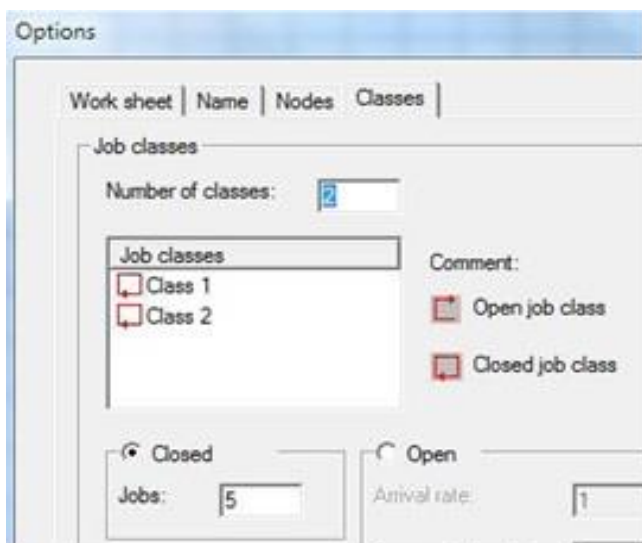
- „კლიენტ-სერვერის“ ჩაკეტილი ქსელის მოდელირება და ანალიზი

ავაგოთ მარტივი ჩაკეტილი ქსელი კლიენტ-სერვერ არქიტექტურის მაგალითისთვის, რომელთა შორის კავშირი ინტერნეტით ხორციელდება (ნახ.4.9). დილაკით “Options” გამოიტანება დიალოგური ფანჯარა (ნახ.4.10), სადაც “Classes” გვერდზე შევცვლით “Number of classes” 2-ით და “Jobs” 5-ით.

კვანძზე დაკლიკვით შევალთ ფანჯარაში, სადაც “Nodes” გვერდზე შეიძლება ქსელის კვანძებზე სახელების და ტიპების შერჩევა (მაგალითად, INTERNET, M-G-1). კვანძებისთვის სერვისის ტარიფები (service rates) ასე Server CPU-6/6, Server disk-14/14, Internet-16/18, Clients-10/20 (Class1/Class2-თვის).

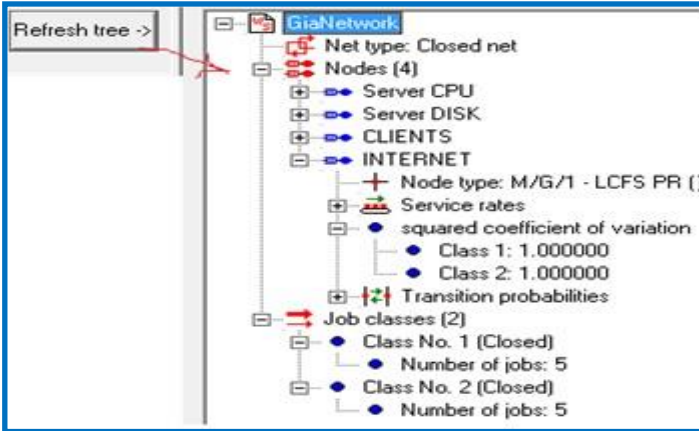


ნახ.4.9. ჩაკეტილი ქსელი



ნახ.4.10. დიალოგური ფანჯარა

კვანძთაშორის გადასასვლელებზე (ისრებზე) ალბათობათა მნიშვნელობები ჩვენი შემთხვევისთვის ასე გადავანაწილეთ: Server CPU-დან Server DISK-კენ ისარზე ავიღეთ 1, ხოლო ყველა დანარჩენზე 0.5; ბოლოს ავამოქმედოთ ღილაკი “Refresh tree->”, მივიღებთ 4.11 ნახაზს.



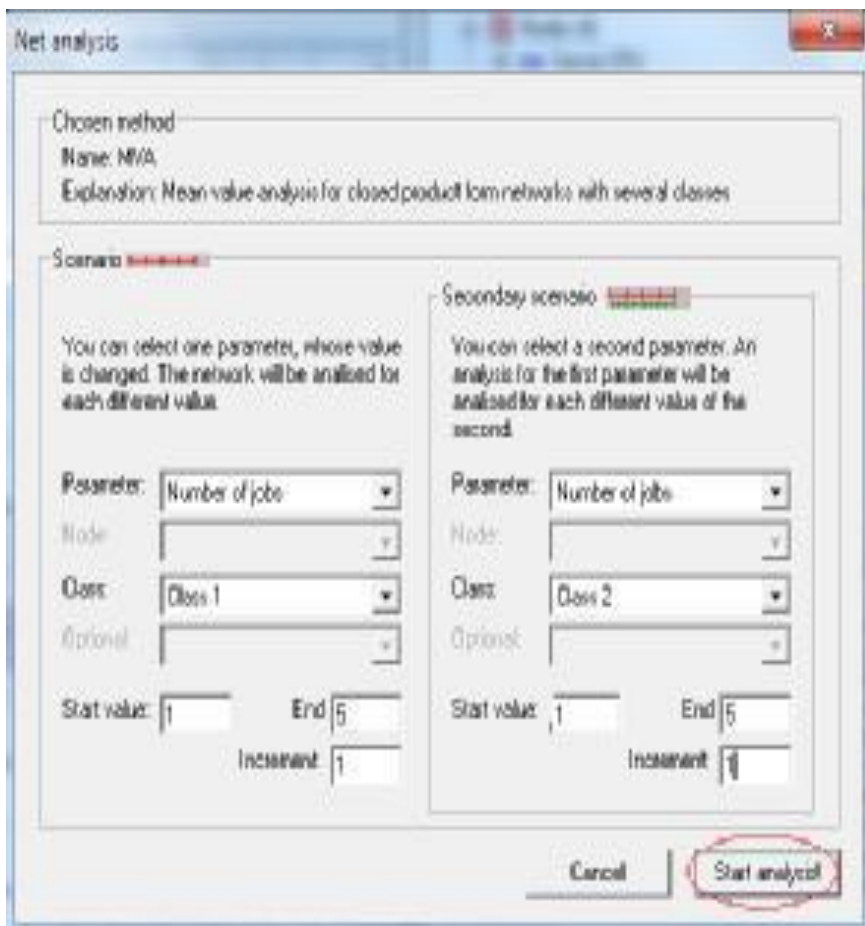
ნახ.4.11. Refresh tree

აგებული ჩაკეტილი ქსელის ანალიზისთვის ფანჯრის მარჯვენა ქვედა ნაწილში (**Available methods**) ვირჩევთ **MVA**-მეთოდს (ნახ.4.12).

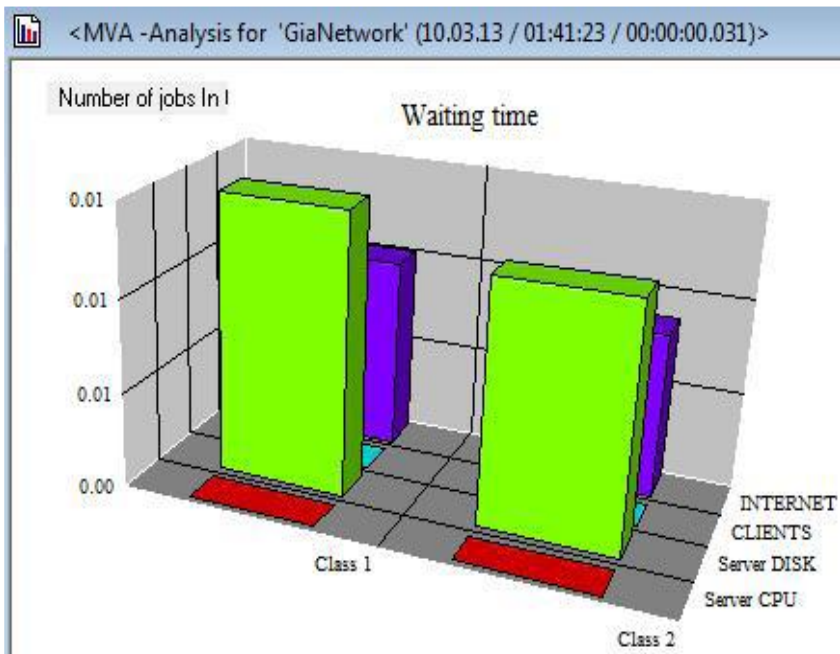
Available methods ✓	
Methods	Explanation
MVA	Mean value analysis for closed product form networks with several classes
BIPHASE	BIPHASE analysis for closed networks without classes
Simulation	Simulation for mixed networks with classes and general service time distribution
OPFN analysis	OPFN analysis for open networks with classes and single server nodes
SOPFN analysis	SOPFN analysis for open networks without classes and with multi server nodes
Marie	MARIE analysis for closed networks without classes with general service time distribution
DECOMP	Decomposition analysis for open networks with classes and general service time distribution
STATESP	Statespace analysis for closed networks with classes (not implemented yet)

ნახ.4.12. მეთოდის არჩევა

დიალოგურ ფანჯარაში ავირჩევთ პარამეტრებს (ნახ.4.13) და **Start**-ლილაკით მივიღებთ ანალიზის შედეგს (ნახ.4.14).

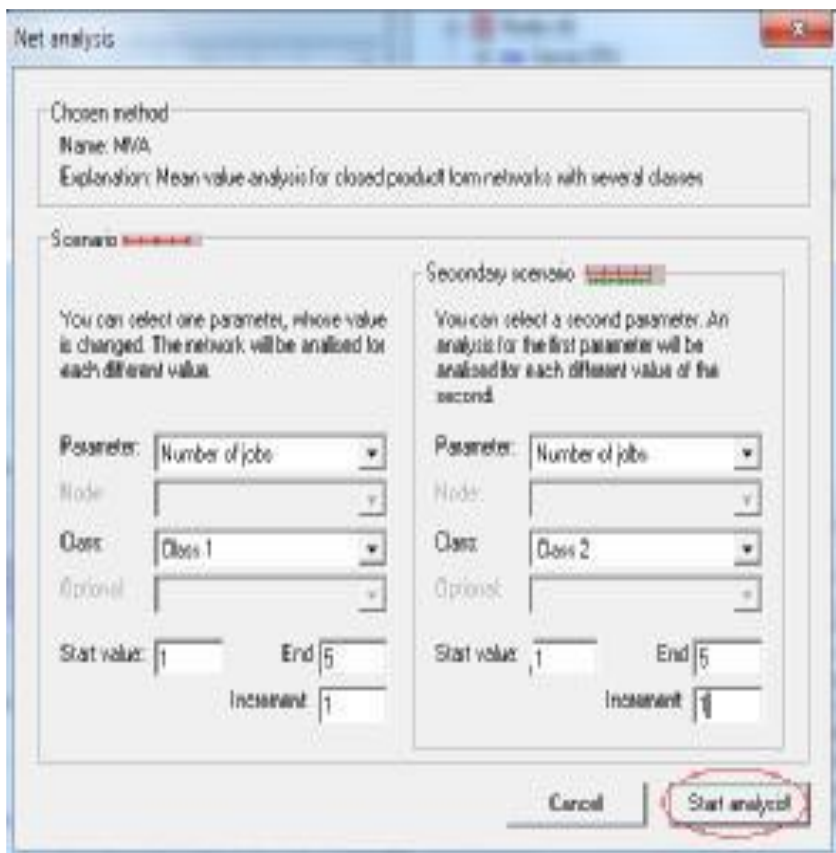


ნახ.4.13. პარამეტრების შეცვლა

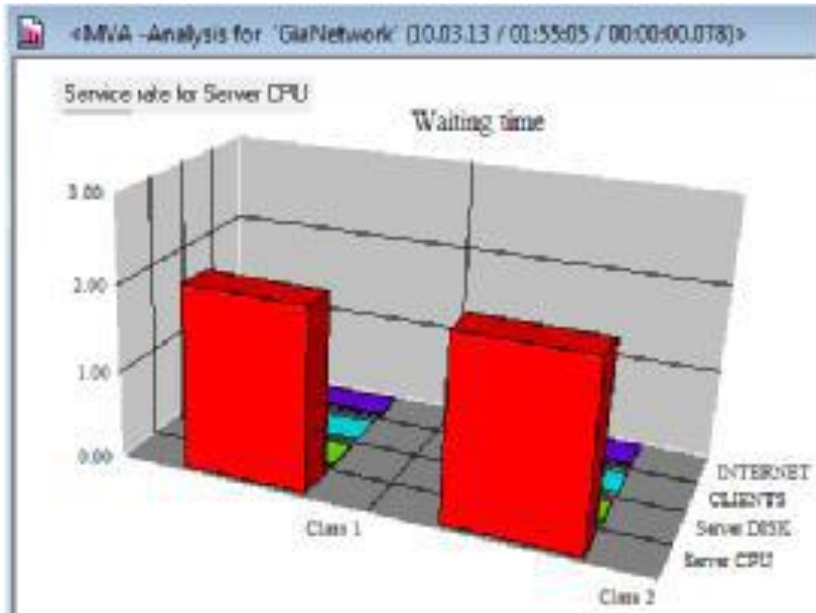


ნახ.4.14. ანალიზის შედეგები

ამის შემდეგ შეიძლება ექსპერიმენტის გაგრძელება სხვადასხვა მახასიათებლების ანალიზის მისაღებად. მაგალითად, მომსახურების ინტენსიურობის პარამეტრის არჩევით (ნახ.4.15). შედეგები მოცემულია 4.16 ნახაზზე.



ნახ.4.15. Service Rate პარამეტრის არჩევა
Class1/Class2-ისთვის

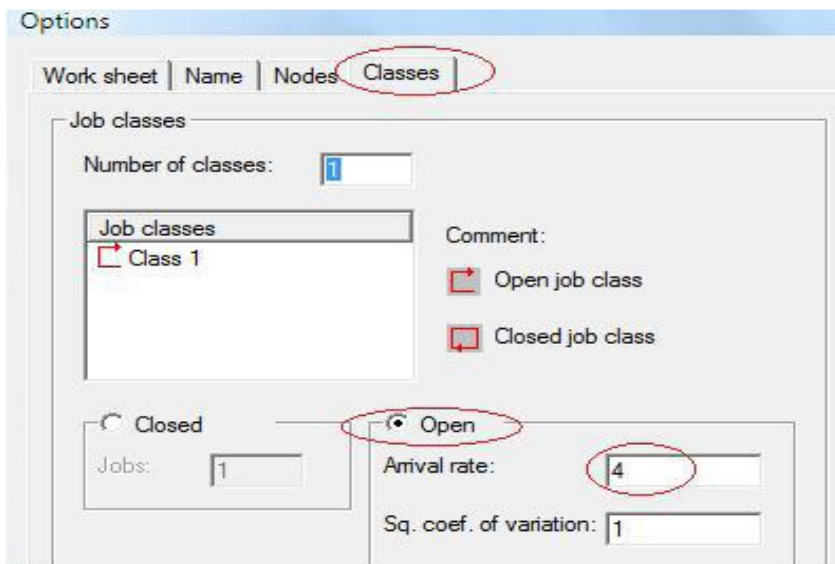


ნახ.4.16. ანალიზის შედეგები

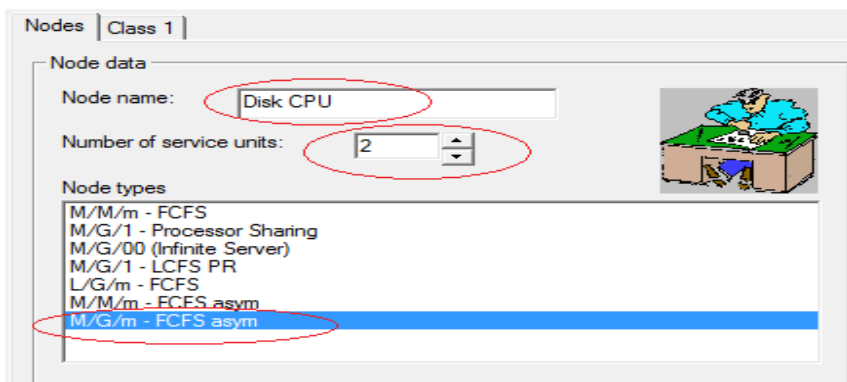
- „კლიენტ-სერვერ“ ღია ქსელის მოდელირება და ანალიზი

ახლა ავაგოთ და გამოვიკვლიოთ ღია ქსელის შემთხვევა WinPepsy -ის გარემოში ქსელის გრაფიკულ გენერაციით (ნახ.4.17).

ქსელის ოთხკვანძიან სქემას დაემატა კვანძთაშორისი გადასასვლელები შესაბამისი ალბათობებით, აგრეთვე ორი ელემენტი: ქსელში შესვლის წერტილი (ხუთკუთხედი მარცხენა ქვედა ნაწილში) და ქსელიდან გამოსვლის წერტილი (მარჯვნივ ხუთკუთხედი).

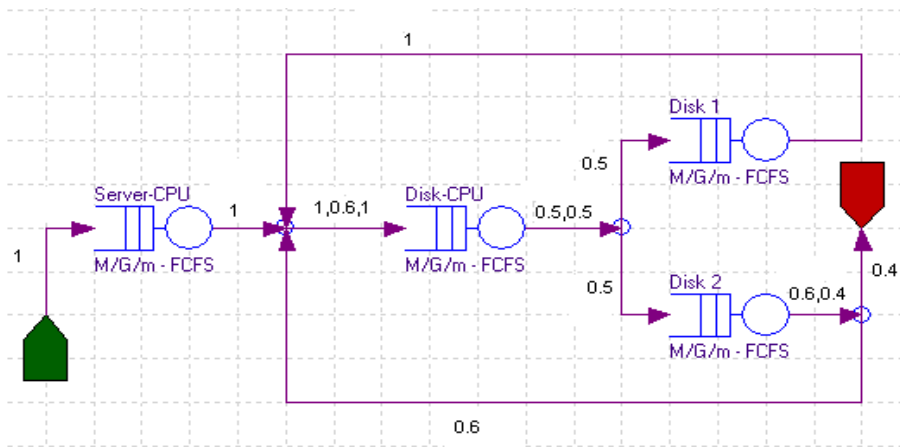


ნახ.4.17. Open ქსელის და Arrival rate=4 არჩევა

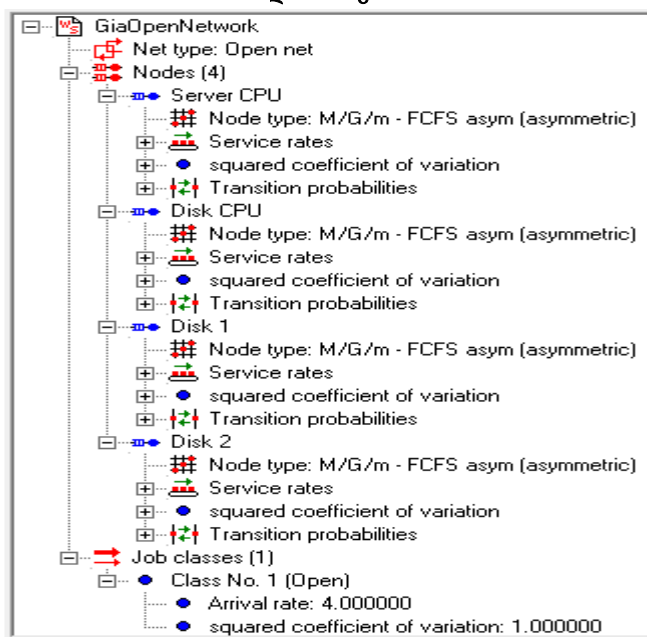


ნახ.4.18. Disk CPU კვანძის პარამეტრების შერჩევა

ეს სიმბოლოები აუცილებელია ღია ქსელებისთვის. შედეგი ასახულია 4.19 ნახაზზე.




ნახ.4.19. ღია ქსელის სქემა გადასასვლელით და ალბათობებით

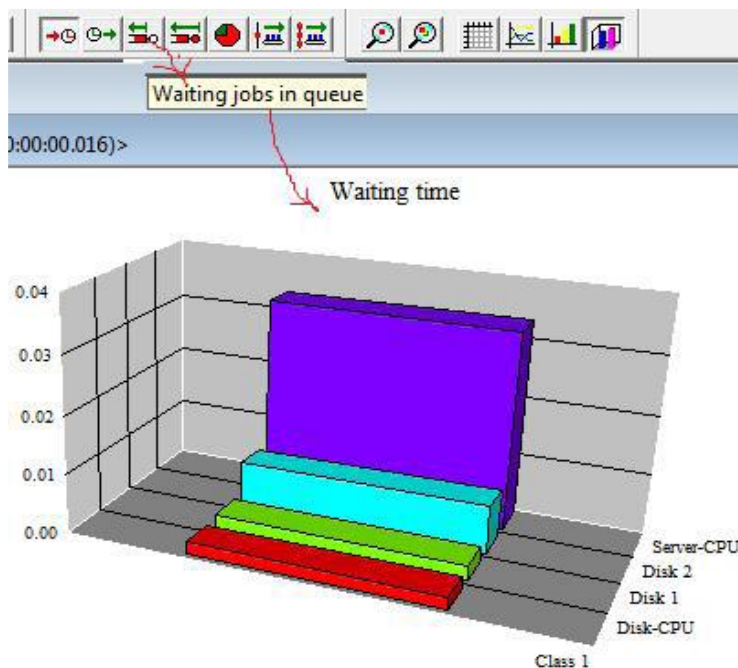


ნახ.4.20. მოდიფიცირებულ ხე

„Refresh tree->“ ღილაკით მივიღებთ მოდიფიცირებულ ხეს (ნახ.4.20). ახლა მოდელი მზადაა ანალიზის ჩასატარებლად. ეკრანის ქვედა მარჯვენა კუთხეში მოცემულია მეთოდები, რომლებიც გამოიყენება ამისათვის, კერძოდ ღია ქსელისთვის DECOMP-მეთოდი.

Start analysis ღილაკის ამოქმედების შედეგი მოცემულია 4.21 ნახაზზე. სხვა მახასიათებლების გასაანალიზებლად საჭიროა

გამოვიყენოთ პანელის  ღილაკები და მენიუში show-პუნქტი.



ნახ.4.21. მოთხოვნათა ლოდინის დრო რეჟმი

4.6. ინფორმაციის გაცვლის პროგრამული რეალიზაცია ქსელში სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურისთვის

ბიზნესპროცესების შესრულებისას ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ასპექტია ურთიერთობა (კომუნიკაცია) აპლიკაციებს შორის, კლიენტებსა და სერვერებს შორის, აგრეთვე მუშა-პროცესებსა და ჰოსტ-დანართებს შორის.

აქ აღწერილი გვაქვს თუ როგორ შეიძლება ბიზნეს-პროცესების გამოყენებით გამარტივდეს და კოორდინაცია გაეწიოს კომუნიკაციათა სხვადასხვა სცენარებს. აპლიკაციის მაგალითის სახით განიხილება პროექტის აგება საწარმოო ფირმებსა და ბანკებს შორის, რომელშიც მოთხოვნილი ინფორმაცია (მაგალითად, იურიდიული პირის მიერ საკრედიტო განაცხადის წარდგენა) გადაეცემა ბანკს. იგივე აპლიკაციას შეუძლია მოთხოვნის გაგზავნა სხვა (სხვა ბანკში) და ასევე პასუხის გაცემა სხვა ორგანიზაციების მოთხოვნებზე [26].

მთავარი ქმედებები, რომლებიც კომუნიკაციისთვის გამოიყენება არის Send და Receive ქმედებები (და მათი ვარიაციები: SendReply და ReceiveReply). ეს ქმედებები გამოიყენებს Windows Communication Foundation (WCF) ტექნოლოგიას შეტყობინებათა გადასაცემად და სამეთვალყურეოდ [1,26, 69].

ჩვენ ავაგებთ მარტივ WPF-აპლიკაციას (Windows Presentation Foundation), რომელიც გამოიყენებს კომუნიკაციას სხვადასხვა აპლიკაციათა ბიზნესპროცესებს შორის. ბიზნეს-პროცესები შეიძლება განთავსდეს ვებ-სერვისში, რომელიც უზრუნველყოფს იდეალურ საშუალებას მუშა პროცესის გადაწყვეტილების მისაწოდებლად არა-მუშა პროცესის კლიენტებისთვის, როგორცაა ვებ-აპლიკაციები. ვებ-სერვისი იღებს მოთხოვნას, ასრულებს მის სათანადო გადამუშავებას და აბრუნებს პასუხს. ეს, ბუნებრივია, სრულდება Receive და Send ქმედებებით. ვინაიდან ეს აქტიურობები ინტეგრირებულია Windows Communication Foundation (WCF) -თან, ჩვენ შეგვიძლია ადვილად შევქმნათ WCF სერვისები.

4.6.1. Window Form –ის განსაზღვრა

ავაგოთ მომხმარებელთა ინტერფეისის ფორმა, რომელიც გამოდგება, მაგალითად ბანკებისთვის. მისი მაკეტი მოცემულია 4.22 ნახაზზე. შესაბამისი ფორმა აგებულია XAML ფაილის სახით დიზაინის რეჟიმში, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, WPF ტექნოლოგიის გამოყენებით.

ინტერფეისის დაპროექტება და პროგრამული რეალიზაცია ხდება Visual Studio.NET Framework 4.0 გარემოში, C#.NET ენის საფუძველზე. გამოიყენება ინტერფეისის დიზაინისთვის XAML და პროგრამის ლოგიკისთვის C# ენები. ქვემოთ, 4.1 ლისტინგში მოცემულია XAML ფაილის ტექსტი.

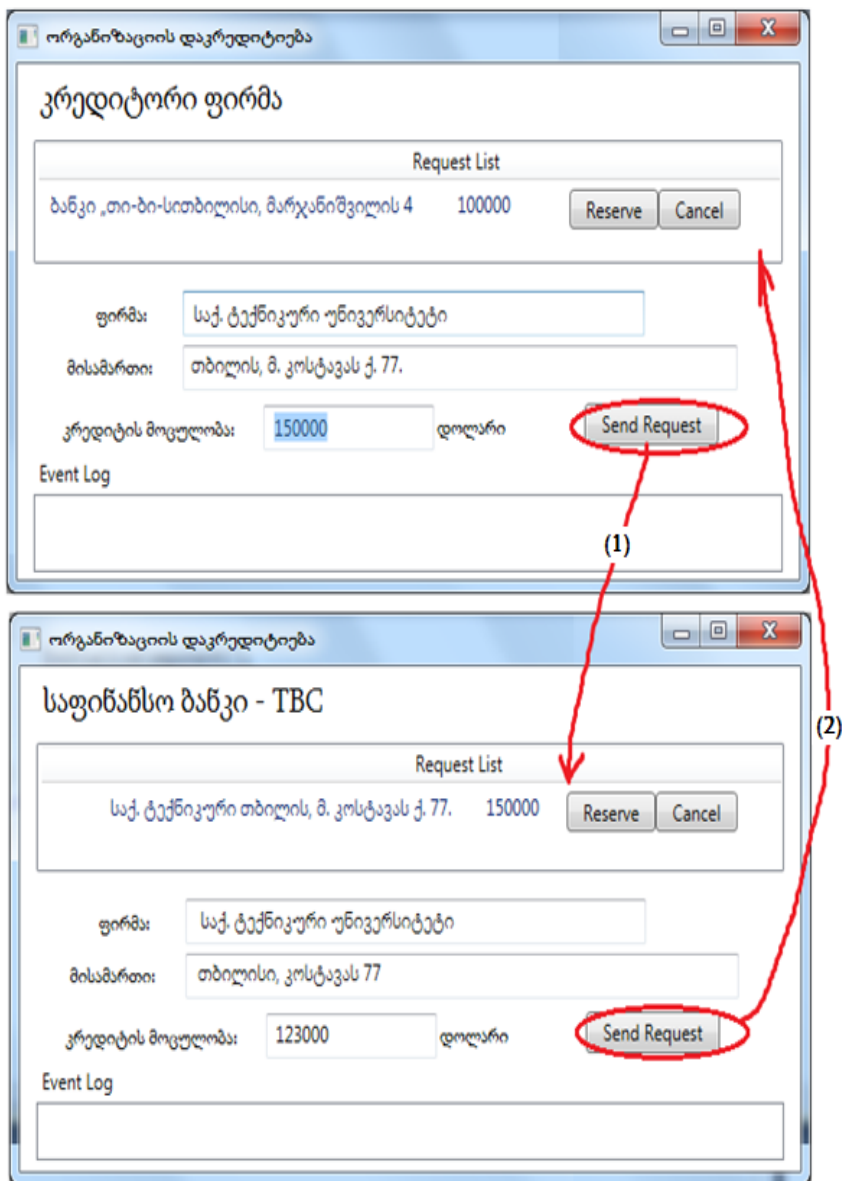
ფორმის ზედა ნაწილში „მოთხოვნების სია“ (Request List) ასახავს შემოსულ მოთხოვნებს, რომლებიც მოქმედებაშია.

მოთხოვნის გასაგზავნად, მაგალითად, ბანკში გამოიყენება ველები ფორმის შუაში. აქ მიეთითება:

- „ფორმა“,
- „მისამართი“ და
- მოთხოვნილი „კრედიტის მოცულობა“.

შემდეგ ავამოქმედოთ ღილაკი „მოთხოვნის გაგზავნა“ (Send Request).

ქვედა მარცხენა კუთხეში Event Log ასახავს ბიზნესპროცესის შეტყობინებას ისე, როგორც კონსოლის რეჟიმშია.



ნახ.4.22. მომხმარებლის ინტერფეისები

Crediting.xaml ფაილის 1_ლისტინგის ტექსტი ასეთია:

```
<!-- ლისტინგი_4.1 ---- -->
<Window x:Class="FirmsCrediting.MainWindow"
    xmlns="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml/presentation"
    xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml"
    Title="ორგანიზაციის დაკრედიტება" Height="480" Width="650"
    Loaded="Window_Loaded" Unloaded="Window_Unloaded">
<Grid>
    <Label Height="40" HorizontalAlignment="Left" Margin="12,0,0,0"
        Name="lblBranch" FontSize="20" VerticalAlignment="Top"
            Width="462"
            FontStretch="Expanded" FontFamily="Sylfaen">
                კრედიტორი ფორმა</Label>
    <ListView x:Name="requestList" Margin="12,42,12,5" Height="150"
        VerticalAlignment="Top" ItemsSource="{Binding}">
    <ListView.View>
        <GridView>
            <GridViewColumn Header="Request List" Width="610">
                <GridViewColumn.CellTemplate>
                    <DataTemplate>
                        <StackPanel Orientation="Horizontal">
                            <TextBlock Text="{Binding
                                Requester.BranchName}" Width="100"/>
                            <TextBlock Text="{Binding FirmName}" Width="95"/>
                            <TextBlock Text="{Binding Address}" Width="180"/>
                            <TextBlock Text="{Binding CreditQ}" Width="90"/>
                            <Button Content="Reserve" Tag="{Binding InstanceID}"
                                Click="Reserve" Width="65"/>
                            <Button Content="Cancel" Tag="{Binding InstanceID}"
                                Click="Cancel" Width="60"/>
                        </StackPanel>
                    </DataTemplate>
                </GridViewColumn.CellTemplate>
            </GridViewColumn>
        </GridView>
    </ListView.View>
</ListView>
</Grid>
```



```
</DataTemplate>
</GridViewColumn.CellTemplate>
</GridViewColumn>
</GridView>
</ListView.View>
</ListView>
<Label Height="30" Margin="27,0,0,205" Name="label5"
VerticalAlignment="Bottom" HorizontalAlignment="Left" Width="73"
HorizontalContentAlignment="Right" Content="ფორმა:"
FontFamily="Sylfaen"></Label>
<Label Height="30" Margin="27,0,0,176" Name="label2"
VerticalAlignment="Bottom" HorizontalAlignment="Left" Width="77"
HorizontalContentAlignment="Right" Content="მისამართი:"
FontFamily="Sylfaen"></Label>
<Label Height="30" Margin="13,0,0,142" Name="label3"
VerticalAlignment="Bottom" HorizontalAlignment="Left" Width="151"
HorizontalContentAlignment="Right" Content="კრედიტის
მოცულობა:" FontFamily="Sylfaen"></Label>
<TextBox Height="25" Margin="121,0,0,210"
Name="txtFirmName" VerticalAlignment="Bottom"
HorizontalAlignment="Left" Width="400" />
<TextBox Height="25" Margin="121,0,0,180" Name="txtAdress"
VerticalAlignment="Bottom" HorizontalAlignment="Left" Width="468"
/>
<TextBox Height="25" Margin="0,0,329,147" Name="txtCreditQ"
VerticalAlignment="Bottom" HorizontalAlignment="Right" Width="125"
/>

<Button Height="23" Margin="477,0,0,150" Name="btnRequest"
VerticalAlignment="Bottom" HorizontalAlignment="Left" Width="98"
Click="btnRequest_Click">Send Request</Button>
```

```
<Label Height="27" HorizontalAlignment="Left"
      Margin="11,0,0,121" Name="label4" VerticalAlignment="Bottom"
      Width="76">Event Log</Label>
<ListBox Margin="12,0,12,12" Name="lstEvents" Height="111"
VerticalAlignment="Bottom" FontStretch="Condensed" FontSize="10" />
<Label Content="დოლარი" Height="28"
      HorizontalAlignment="Left" Margin="302,269,0,0"
      Name="label1" VerticalAlignment="Top" Width="67"
      FontFamily="Sylfaen" />
</Grid>
</Window>
```

4.6.2. სერვისის პროგრამული რეალიზაცია

ჩვენ სისტემის ClientService.cs კოდის რეალიზაცია ნაჩვენებია 4.2 ლისტინგში.

```
// ===== ლისტინგი 4.2 === ClientService.cs =====
using System;
using System.ServiceModel; // !!!
namespace FirmsCrediting
{
    public class ClientService : ICreditReservation
    {
        public void RequestCredit(CreditingRequest request)
        {
            ApplicationInterface.RequestCredit(request);
        }
        public void RespondToRequest(CreditingResponse response)
        {
```

```
        ApplicationInterface.RespondToRequest(response);
    }
}
}
```

ეს რეალიზაცია იყენებს ApplicationInterface სტატიკურ კლასს, რომელიც უკვე შექმნილია ჩვენს მიერ. ყოველი მეთოდი უბრალოდ იძახებს ApplicationInterface კლასის შესაბამის მეთოდს.

ApplicationInterface.cs ფაილი მოცემულია 4.3 ლისტინგში.

```
// ---- ლისტინგი 4.3 --- ApplicationInterface.cs ფაილისთვის ----
using System;
using System.Windows.Controls;
using System.Activities;
namespace FirmsCrediting
{
    public static class ApplicationInterface
    {
        public static MainWindow _app { get; set; }
        public static void AddEvent(String status)
        {
            if (_app != null)
            {
                new
                ListBoxTextWriter(_app.GetEventListBox()).WriteLine(status);
            }
        }

        public static void RequestCredit(CreditingRequest request)
        {
            if (_app != null)

```

```
        _app.RequestCredit(request);
    }

    public static void RespondToRequest(CreditingResponse response)
    {
        if (_app != null)
            _app.RespondToRequest(response);
    }
    public static void NewRequest(CreditingRequest request)
    {
        if (_app != null)
            _app.AddNewRequest(request);
    }
}
}
```

ეს მეთოდები თავის მხრივ იძახებს შესაბამის მეთოდებს აპლიკაციაში სტატკური მიმთითებლის გამოყენებით. საჭირო ინება ამ მეთოდების რეალიზება Crediting.xaml.cs ფაილში.

4.6.3. ServiceHost -ის რეალიზაცია

აპლიკაციისთვის აუცილებელია ServiceHost-ის რეალიზაცია შემავალი შეტყობინებების მისაღებად. იგი პროექტის Crediting.xaml.cs ფაილში თავსდება კონსტრუქტორის წინ კლასის წევრის სახით (ლისტინგი_4.4).

//-- ლისტინგი_4.4 -----

```
public partial class MainWindow : Window
{
    private ServiceHost _sh; // !!!
    public MainWindow()
    { InitializeComponent();
```

```
ApplicationInterface._app = this;  
}  
...
```

ServiceHost იწყება მაშინ, როცა ფანჯარა ჩატვირთულია და იხურება, როცა ფანჯარა ამოტვირთულია. მეთოდების დამატება ნაჩვენებია 4.5 ლისტინგში MainWindow კლასისთვის ჩატვირთვის და ამოტვირთვის მოვლენათა დამმუშავებლების სარეალიზაციოდ.

```
// ===== ლისტინგი 4.5 =====  
private void Window_Loaded(object sender, RoutedEventArgs e)  
{  
    // გაიხსნას config ფაილი და მიეცეს ფილიალის სახელი  
    // მისი ქსელური მისამართი  
    Configuration config =  
        ConfigurationManager.OpenExeConfiguration(Configuration  
            UserLevel.None);  
    AppSettingsSection app =  
        (AppSettingsSection)config.GetSection("appSettings");  
  
    string adr = app.Settings["BranchAddress"].Value;  
  
    // ფილიალის სახელის გამოტანა ფორმაზე  
    lblBranch.Content = app.Settings["Branch Name"].Value;  
  
    // ServiceHost-ის შექმნა  
    _sh = new ServiceHost(typeof(ClientService));  
  
    // დასასრულის წერტილის (Endpoint) დამატება  
    string szAddress = "http://localhost:" + adr + "/ClientService";
```

```
System.ServiceModel.Channels.Binding bBinding = new
    BasicHttpBinding();
_sh.AddServiceEndpoint(typeof(ICreditReservation),
    bBinding, szAddress);

    // ServiceHost-ის გახსნა შეტყობინებების მისაღებად (listen)
    _sh.Open();
}

private void Window_Unloaded(object sender, RoutedEventArgs e)
{
    // service host-ის დატოვება
    _sh.Close();
}
```

მოვლენის დამმუშავებელი Loaded ხსნის კონფიგურაციის ფაილს და ათავსებს ფილიალის სახელს lblBranch - მართვის ელემენტში, ამიტომაც ფორმა ასახავს ფირმის სახელს. შემდეგ იქმნება ServiceHost თანამგზავრი (passing) ClientService კლასის. შემდეგ იგი აკონფიგურირებს დასასრულის წერტილს ServiceHost-თვის, იყენებს რა ცნობილი მისამართის, მიმის და კონტრაქტის სამეულს.

Unloaded მოვლენის დამმუშავებელი უბრალოდ ხურავს ServiceHost-ს, ასე რომ მეტი აღარ მოხდება შეტყობინებების მიღება.

აპლიკაციის ამუშავება: საჭიროა აპლიკაციის რამდენიმე კოპიის ერთად გაშვება, თითოეული თავისი კონფიგურაციის ფაილის ვერსიით. თავიდან საჭიროა F6 კლავიშის ამოქმედება Solution-ის (გადაწყვეტის) აღსადგენად და კომპილატორის შენიშვნების აღმოსაფხვრელად.

შევქმნათ ახალი ფოლდერი BankRequest -ფოლდერის ქვეშ, რომელიც იმახებს ბანკებს. შემდეგ დავაკოპიროთ ბანკის ფოლდერში ფაილები, რომლებიც ზემოთ შევქმენით;

FirmsCrediting.exe // Application

FirmsCrediting.exe.config // XML Configuration file

FirmsCrediting.pdb // program debug database

სისტემის ამუშავების შემდეგ გვექნება ორი მუშა ფანჯარა, მაგალითად, ერთი კრედიტორი ფირმის, მეორე საფინანსო ბანკის. მათ შორის შესაძლებელი იქნება ინფორმაციის და შეტყობინებების გაცვლა, რისი მიღწევაც გვინდოდა (ნახ.4.22).

4.7. მეოთხე თავის დასკვნა

ობიექტ-ორიენტირებული აპლიკაციების ვებ-სერვისებით ფორმირება განსაკუთრებით მოქნილი, მოსახერხებელი და გაცილებით საიმედოა, როგორც ახალი პროგრამული პროდუქტების შექმნისას, ისე არსებულ სისტემაში ცვლილებების გატარებისას. ვებ-სერვისი წარმოადგენს დამაკავშირებელ რგოლს ობიექტ-ორიენტირებულ და პროცეს-ორიენტირებულ ტექნოლოგიებს შორის, რაც ორგანიზაციათაშორისი და ორგანიზაციის შიგა სტრუქტურათაშორისი საქმიანი პროცესების ინტეგრაციასა და მრავალაპლიკაციურ მართვას უზრუნველყოფს;

რიგების თეორიის და მისი ინსტრუმენტული საშუალებების გამოყენება საინჟინრო ამოცანების, განსაკუთრებით მასობრივი მომსახურების სისტემების მოდელირებისა და ანალიზისათვის მეტად მნიშვნელოვანია. განაწილებულ სისტემებში, კერძოდ კომპიუტერულ ქსელებში რაოდენობრივი ანალიზის ჩასატარებლად, სასურველია მათემატიკური მოდელების, მაგალითად, M/M/1 და M/M/m გამოყენება [49]. M/M/m ტიპის მოდელს ახასიათებს ის, რომ შემავალი ნაკადი უმარტივესია (მარკოვულია), მომსახურების დრო კი ექსპონენტური კანონით განაწილებული შემთხვევითი სიდიდეა (მარკოვული). WinPepsy ინსტრუმენტული პაკეტი, საშუალებას

იძლევა ავადგომი და მიზნობრივად გამოვიკვლიოთ სხვადასხვა სახის ქსელები მასობრივი მომსახურების სისტემებში პროცესების შესრულების ეფექტური ორგანიზების თვალსაზრისით;

ორგანიზაციული მართვის (მენეჯმენტის) პროგრამული უზრუნველყოფის დასაპროექტებლად გამოიყენება UML, BPMN მეთოდოლოგიები და CASE ინსტრუმენტები. აგრეთვე ახალი პროგრამული ტექნოლოგიები WPF, WF და WCF. ორგანიზაციათაშორისი ვებ-აპლიკაციების დეველოპმენტის პროცესი მნიშვნელოვნად უმჯობესდება, როგორც ხარისხობრივად, ასევე დაპროექტების, მისი იმპლემენტაციის და რეინჟინერინგის დროის შემცირებით.

V თავი

ბიზნესპროცესის მოდელირება და ანალიზი პეტრის ქსელებით

5.1. პეტრის ფერადი ქსელის ინსტრუმენტი - CPN

პარტნიორ ორგანიზაციებს შორის პროდუქციის, IT-სერვისების, ინფორმაციული და პროგრამული პაკეტების, შეტყობინებების გადაცემა-მიღების პროცესების იმიტაციური მოდელირება პეტრის ქსელების გრაფო-ანალიზური გამოყენებით ძალზე მოხერხებული და ეფექტური სშუალებაა [38, 71].

წინამდებარე თავში მოკლედ შევხებით პეტრის ფერადი ქსელების მათემატიკური აპარატის საშუალებით (CPN – Coloured Petri Network) აღნიშნული ბიზნესპროცესების მოდელირების ამოცანის გადაწყვეტას მისი შემდგომი ანალიზისთვის.

პეტრის ქსელები ესაა სისტემების სტატისტიკისა და დინამიკის კვლევის ინსტრუმენტი, კერძოდ მათი ყოფაქცევის მოდელირებისა და ანალიზისათვის. ეს მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტი წარმატებით გამოიყენება მსოფლიოს მრავალი ქვეყნის სასწავლო და კომერციული დაწესებულების მიერ [72,73].

მრავალრიცხოვანი მეცნიერულ კვლევების შედეგად შეიქმნა პეტრის ქსელების სხვადასხვა კლასები, რომლებსაც ერთმანეთთან მჭიდრო კავშირი აქვს და მრავალი ცალკეული ტიპის პეტრის ქსელებისაგან შედგება, რაც აქტუალურს ხდის პეტრის ქსელების სტანდარტიზაციის პროცესის ამოცანას.

განსაკუთრებით საყურადღებოა პეტრის ქსელების გამოყენება პარალელური პროცესების მქონე რთულ ობიექტებში, რომლებშიც პროცესები მიმდინარეობს გარკვეულ მიზეზ-შედეგობრივი კავშირებით.

როგორც ცნობილია სისტემების მოდელირებისა და ანალიზის ამოცანების გადასაწყვეტად ფართოდ გამოიყენება ისეთი მექანიზმები, როგორებიცაა მასობრივი მომსახურების და

იმიტაციური მოდელირების თეორიები. ამასთანავე შეიძლება აღინიშნოს, რომ მათი გამოყენების ეფექტურობა, გამომსახველობითი და ანალიტიკური მხარეები მკვეთრად განსხვავებულია და დამოკიდებულია, როგორც თვით ინსტრუმენტის შესაძლებლობაზე, ასევე ობიექტის სირთულეზე [49].

პეტრის ფერად ქსელებში კარგადაა შერწყმული პეტრის ქსელების და დაპროგრამების თეორიები (იერარქიულობა, მოდულურობა – დიდი სისტემების მოდელირებისთვის), რაც მის ფართო პრაქტიკულ ღირებულებასაც განაპირობებს თანამედროვე ინფორმაციულ ტექნოლოგიათა გამოყენების მრავალ სფეროში, განსაკუთრებით ბიზნესის და მარკეტინგის მენეჯმენტის ამოცანების გადასაწყვეტად [25,60,74].

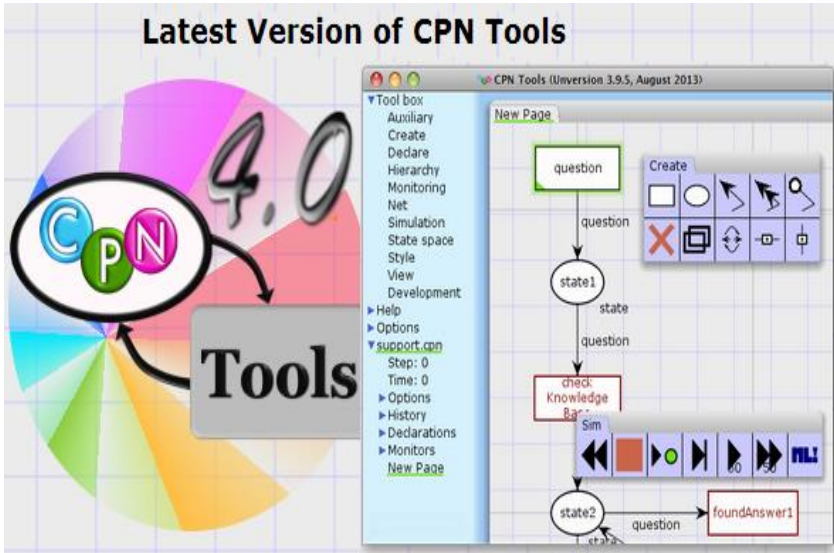
პეტრის ქსელების იმიტაციური მოდელირების ინსტრუმენტის უპირატესობა შემდეგია:

- შეიძლება წარმოდგენილი იქნას, როგორც გრაფიკული, ასევე ანალიტიკური ფორმით;
- უზრუნველყოფს ავტომატიზებული ანალიზის შესაძლებლობას;
- აქვს საკუთარი მოდელირების ენა (CPN_ML: www.smlnj.org), რომელზეც შესაძლებელია ახალი ფუნქციების შექმნა;
- იძლევა სისტემის აღწერის ერთი დეტალიზაციის დონიდან სხვაზე გადასვლის საშუალებას.

აქვე შეიძლება ვახსენოთ ამ აპარატის ზოგიერთი ნაკლიც:

- ინსტრუმენტის ინტერფეისი რთულია და მოითხოვს მომხმარებლისგან დროს - მასში გასარკვევად;
- CPN-ის ძირითად ბირთვს არ აქვს მოდელირებადი სისტემის დროითი მახასიათებლების აგების და გრაფიკული გაფორმების საშუალება, მაგრამ იგი ადვილად იყენებს არსებულ პაკეტებს (მაგალითად, ორ- და სამგანზომილებიან გრაფიკას.

5.1 ნახაზზე ნაჩვენებია CPN-ინსტრუმენტის ვებ-გვერდის ფრაგმენტი. იგი უფასო პროდუქტია და ბოლო ათწლეულში მაღალი სიხშირით გამოიყენება აშშ, ჩინეთის, ევროპის და სხვა ქვეყნების მოწინავე უნივერსიტეტებში [74].



ნახ.5.1. CPN-ინსტრუმენტის ვებ-გვერდი

კონკრეტულად, ჩვენი წიგნის თემატიკიდან გამომდინარე, CPN-ინსტრუმენტის სტრუქტურას, მის შედგენილობას და გამოყენების მეთოდებს, საილუსტრაციო მაგალითების განხილვით, წარმოვადგენთ ორგანიზაციული მართვის ობიექტებისთვის, მაგალითად, პროდუქციის ან ინფორმაციის გაცვლის (გადაცემამიღების) პროცესების მოდელირებისა და ანალიზისათვის.

5.2. IT-სერვისების მიწოდების და ინფორმაციის გაცვლის პროცესის იმიტაციური მოდელირება პეტრის ქსელებით CPN გარემოში

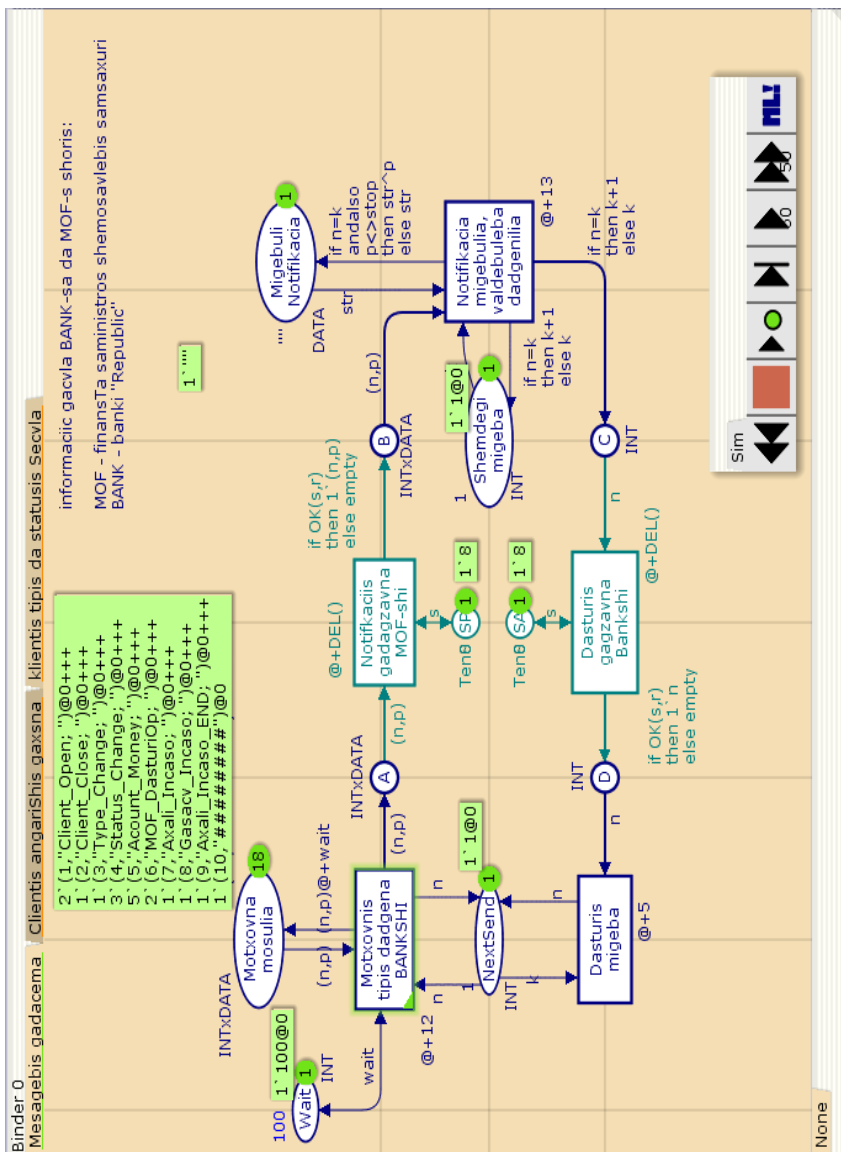
ორგანიზაციებს შორის, მაგალითად, საფინანსო ბანკებსა და შემოსავლების სამსახურს შორის ინფორმაციის გაცვლა სერვისული ბიზნესპროცესების საფუძველზე, ხორციელდება შეტყობინებათა და მონაცემთა პაკეტების გაცვლის სერვისების ხშირი გამოყენებით (ყოველდღიურად ბანკმა შეიძლება მიიღოს (ან გადასცეს) 1000-ზე მეტი მოთხოვნა კლიენტების შესახებ).

ასეთი ინფორმაციის მენეჯმენტი მოითხოვს საიმედო აღრიცხვისა და რისკების გამორიცხვის პროცედურების გათვალისწინებას. შეტყობინებათა ერთობლიობა, რომელიც მუდმივად გადაიცემა ქსელის საშუალებით, არ უნდა დაიკარგოს და ყოველი მათგანი უნდა ექვემდებარებოდეს მკაცრ კონტროლს, უნდა შეიძლებოდეს აღდგენა, ანუ განმეორებითი პროცედურის შესრულება.

წინამდებარე ნაშრომში სერვისული მოთხოვნების დამუშავების მართვის პროცესის მოდელირება განხორციელებულია CPN (Coloured Petri Nets) ინსტრუმენტით [71,72].

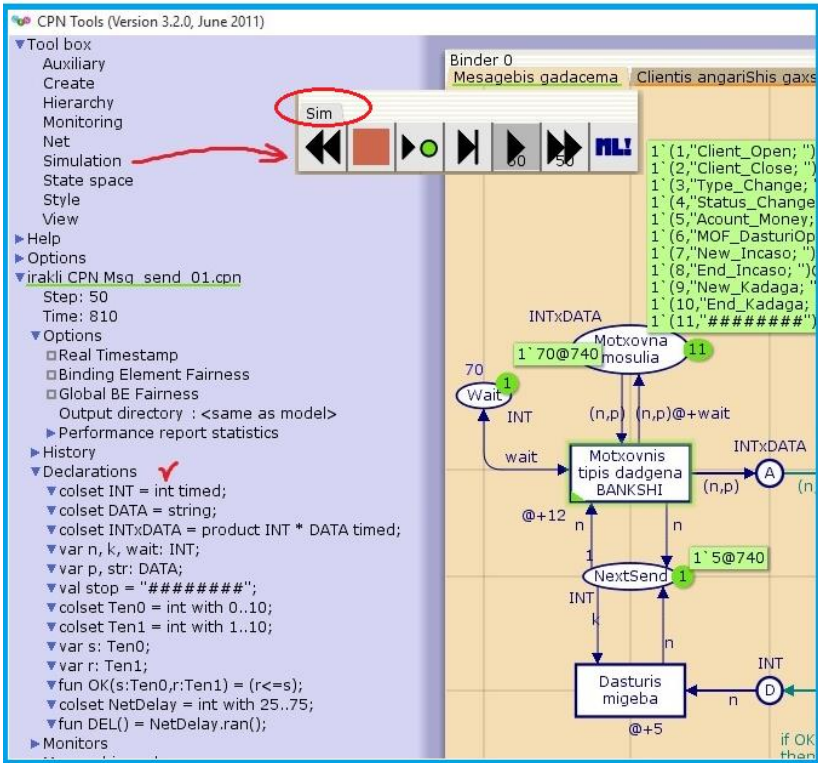
5.1 ნახაზზე მოცემულია ასეთი ქსელის ფრაგმენტი ჩვენი სისტემისათვის [2]. აქ გადასასვლელ ბლოკებში ნაჩვენებია, მაგალითად, მოთხოვნის ტიპის დადგენა ბანკში, ნოტიფიკაციის გადაგზავნა MOF-შემოსავლების სამსახურში, ნოტიფიკაცია მიღებულია და ვალდებულება დადგენილია, MOF-დან დასტურის გადაგზავნა ბანკში, დასტურის მიღება ბანკში.

თითოეული მათგანი უნდა გაიშალოს დამოუკიდებელი პეტრის ქსელით და მოხდეს მათი ანალიზი, ამასთანავე შეიქმნება ერთიანი იერარქიული სისტემა ჩადგმული პეტრის ქვექსელებით.



ნახ.5.1. MOF-BANK კორპორაციული კავშირების პროცესების იმიტაციური მოდელი CPN-ის გარემოში: „მოთხოვნების დამუშავება“

CPN-ინსტრუმენტი იყენებს ობიექტ-ორიენტირებული, ვიზუალური დაპროგრამების პრინციპებს, მისი ენა ML საშუალებას იძლევა აღწეროს ქსელის ფერადი კომპონენტები (მარკერები), ცვლადები, კონსტანტები და თვით პოზიციების, გადასასვლელებისა და რკალების ტექსტური აღწერები, რაც ერთგვარ კომფორტს ქმნის ქსელის წასაკითხად და გასაგებად (ნახ.5.2).

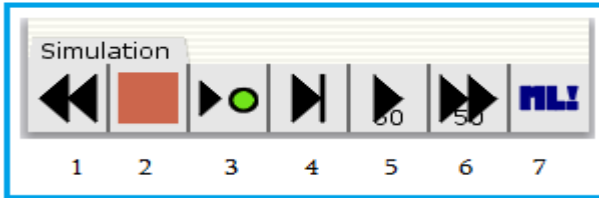


ნახ.5.2. CPN-ის სამუშაო გარემო

ნახაზზე ნაჩვენებია ამ ინსტრუმენტის ფუნქციების, დახმარების, ოფციებისა და აღწერის (Declarations) ჩვენი ქსელის მაგალითზე. მოვიყვანთ ზოგიერთ განმარტებებს CPN-ის წასაკითხად. ქსელის ყოველ პოზიციას გააჩნია მინიმუმ ორი ქდე:

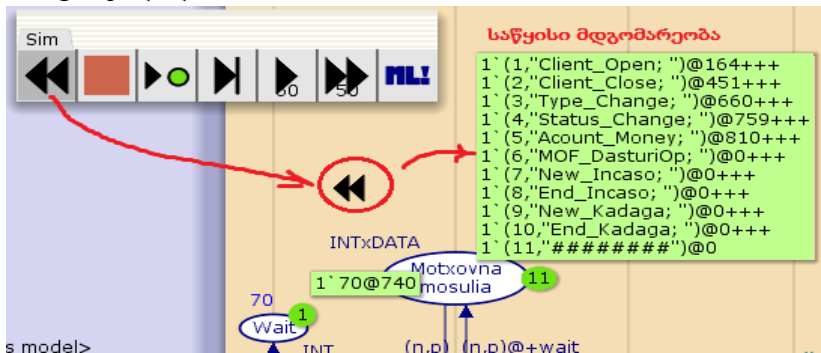
სახელი, რომელიც აღმნიშვნელი წრის ან ელიფსის შიგნით იწერება და მარტივი ან შედგენილი ტიპი (პოზიციის გვერდით, კურსივით, საკვანძო სიტყვა type, color ან string). აქვე ჩანს სისტემაში კონსტანტების (საკვანძო სიტყვა val), ცვლადების (var) და ფუნქციების (fun) აღწერა.

ნახაზზე ნაჩვენებია CPN-გარემოში პეტრის ქსელის იმიტაციური მოდელირების ვიზუალური კომპონენტები (ნახ.5.3).



ნახ.5.3. CPN-ის იმიტაციური მოდელირების მართვის ინსტრუმენტი

სიმულაციის მე-3 დილაკი (მწვანე რგოლით) საშუალებას იძლევა იტერაციულად, ხელით ავამუშავოთ ჩვენთვის საჭირო გადასასვლელი (აირჩევა რამდენიმე ალტერნატიულიდან). მე-6 დილაკი იძლევა საბოლოო მარკირების სურათს. 1-ელი დილაკი – კი აღადგენს საწყის მარკირებას, ექსპერიმენტის თავიდან ჩასატარებლად (ნახ.5.4).



ნახ.5.4. საკვლევი ქსელის საწყის მდგომარეობაში გადაყვანა

ქსელის ყოველი პოზიციის გვერდით შეიძლება აისახოს მოცემულ მომენტში შემავალი ფერადი მარკერები.

საინიციალიზაციო მარკირება ხაზგასმული ტექსტის სახით გამოიტანება. მაგალითად, საწყის მდგომარეობაში პოზიცია „*მოთხოვნა მოსულია*“ შეიცავს INTxDATA ტიპის ფერად მარკერთა 9-ელემენტის სიმრავლეს (საინიციალიზაციო მარკირება):

{ 2'(1, „კლიენტის_გახსნა“), 1'(2, „კლიენტის დახურვა“),
1'(3, „ტიპის ცვლილება“), 3'(4, „სტატუსის ცვლილება“),
5'(5, „ანგარიშზე თანხა“), 2'(6, „MOF-დან დასტური“) და
ა.შ. }. აქ ბოლო, მე-10 ელემენტი შეესაბამება დასასრულის
იდენტიფიკაციას - stop.

პირველი რიცხვი სტრიქონში: კოეფიციენტია, რომელიც მიუთითებს, რომ პოზიციაში არის არაუმეტეს 1 ცალი მოცემული ფერის მონაცემი (ანუ არსებობს მხოლოდ ერთი მოთხოვნა ნომრით „ტიპის ცვლილება“, რომლის ფერია - რიგითი ნომერი 3). ე.ი. გვაქვს მონაცემთა ელემენტების სიმრავლე.

მეორე მაგალითი, პოზიცია „*შემოსული მოთხოვნები*“ შედგება 18 ელემენტისგან (2+1+1+3+5+2+1+1+1), რომლებიც 9 სხვადასხვა (მარკერების ფერის) მოთხოვნათა ტიპების რაოდენობას, ანუ მულტისიმრავლეს ასახავს. პროცესების შესრულების დრო (დაყოვნება) აისახება გადასავლელთან სიმბოლოს და დროის ერთეულის (მაგალითად, @+7, @+wait) მითითებით, სადაც wait წინასწარ განსაზღვრული კონსტანტაა.

ამავე ნახაზზე ასახულია არადეტერმინირებული ლოგიკური გამოსახულება (პირობის ბლოკი) პეტრის ფერადი ქსელის რკალეზზე, რომლებიც გადასასვლელთა გაშვების სხვადასხვა პირობებს და შედეგებს ასახავს, ანუ ლოგიკური პირობის ჭეშმარიტებისას გადასასვლელს განსხვავებული მნიშვნელობა მიეწოდება (ან გადასასვლელიდან განსხვავებული მნიშვნელობა გამოვა), მცდარობისას – განსხვავებული.

მაგალითად, გადასასვლელს „ნოტიფიკაციის გადაგზავნა MOF-ში“ გამოსასვლელ რკალზე აქვს ლოგიკური პირობა - თუ გამოგზავნილი ნოტიფიკაციის ნომერი (n) ემთხვევა კლიენტის ანგარიშის ნომერს (k), მაშინ გვაქვს „true“, წინააღმდეგ შემთხვევაში „false“, რაც იმას ნიშნავს, რომ საჭირო ნოტიფიკაცია არაა მისული MOF-ში.

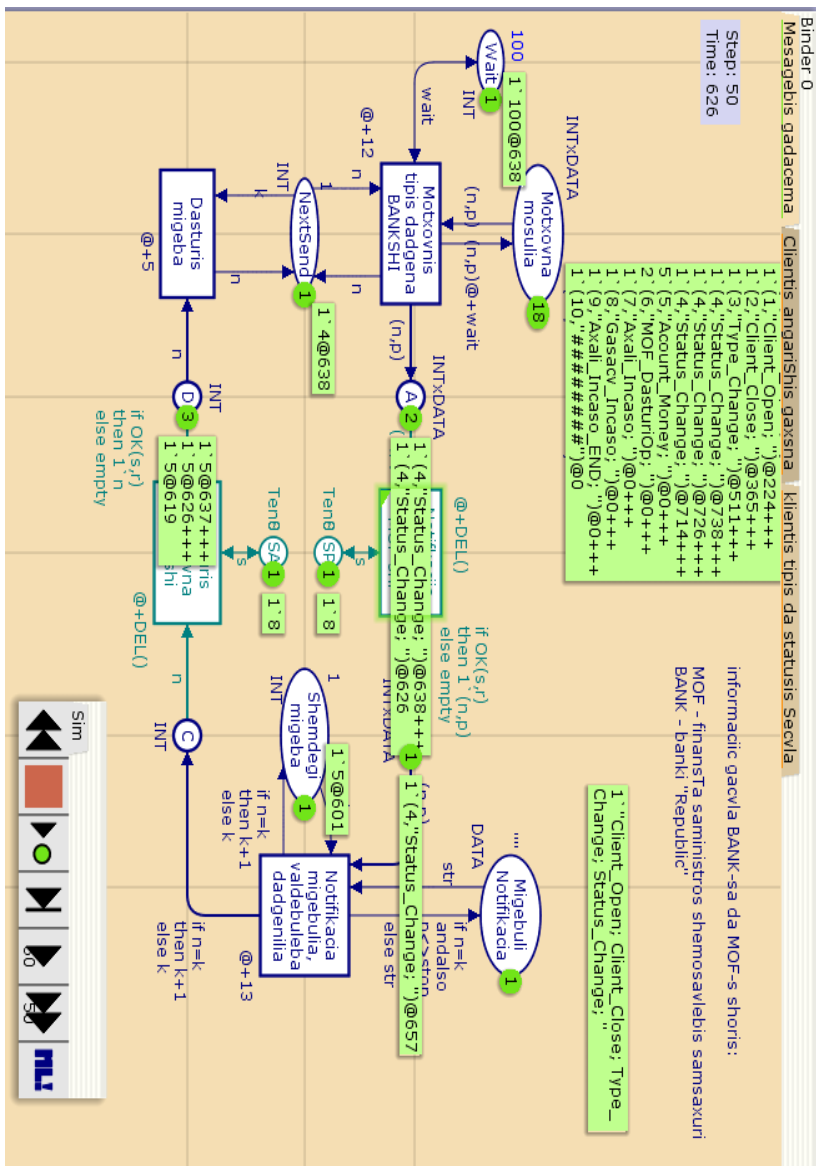
თუ ყველაფერი წესრიგშია, მაშინ MOF (მიმღები) უგზავნის ბანკს შეტყობინებას გადასასვლელით „დასტურის_გამოგზავნა“.

ნოტიფიკაციის და შეტყობინების გადაცემათა ქსელში შემთხვევითი პროცესის არსებობა განპირობებულია დაყოვნების ცვლადი დროის გამო, რაც აისახება `colset NetDelay=int with 25..75, fun DEL() =NetDelay.ran() random-ფუნქციით`. ლოგიკური პირობის მნიშვნელობა სხვადასხვა შემთხვევებში სხვადასხვანაირად განისაზღვრება. ინტერაქტიულ სიმულატორებში ჭეშმარიტებამცდარობას თავად მომხმარებელი განსაზღვრავს, ავტომატური სიმულაციისას – შემთხვევით რიცხვთა გენერატორი.

5.5 ნახაზზე ნაჩვენებია გვაქვს ჩვენი ამოცანის პეტრის ქსელის ფრაგმენტი 50-ე ბიჯის შემდეგ.

აქ ჩანს მარკერების შეცვლილი მდგომარეობა. თავიდან გაიშვება გადასასვლელი „*მოთხოვნის ტიპის დადგენა ბანკში*“ (გადასასვლელი გააქტიურებულია - მწვანე ფერის ჩარჩო), ვინაიდან მის შესასვლელ პოზიციაში „*მოთხოვნა_მოსულია*“ მზადაა მარკერები.

ესაა სიგნალი იმის შესახებ, რომ 1-ელი მოთხოვნით გათვალისწინებული შეტყობინება გაიშვება ქსელში „*ნოტიფიკაციის_გადაცემა_MOF-ში*“. გააქტიურდება ეს გადასასვლელი და მარკერი გადავა „*გაგზავნის*“ A-პოზიციაში ($n=1$, $p=$ „*Motxovna_1*“). ტრანსპორტირების გარკვეული დროის შემდეგ (სტოქასტური დრო: `@+DEL()`) ნოტიფიკაცია მიაღწევს დამკვეთამდე და ა.შ.



ნახ.5.5. იმიტაციური მოდელირების შუალედური ეტაპი (ბიჯი=50)

დროითი CPN მოდელით შეიძლება გამოვიკვლიოთ კორპორაციათა შორის (მაგალითად, ბანკსა და შემოსავლების სამსახურს შორის ან სხვა) შეტყობინებათა გაცვლის პროცესის მახასიათებლები.

შეტყობინებათა განმეორებითი გადაცემის დაყოვნების დროს (wait) სხვადასხვა მნიშვნელობისათვის. ხანმოკლე დაყოვნება ზრდის შანსს განმეორებითი გადაგზავნების თავიდან ასაცილებლად. იგი ასევე ზრდის შანსს, რომ ოპერაცია Dasturis_migeba გადაიდოს, რადგან პროცესი Motxovnis tipis dadgena bankshi დაკავებულია განმეორებითი გადაგზავნით.

გრძელი დაყოვნება ნიშნავს, რომ საჭირო იქნება დიდხანს ცდა, სანამ ბანკი დარწმუნდება, რომ შეტყობინება ან დასტური იქნა დაკარგული. სიმულაციის პროცესში, სხვადასხვა wait-მნიშვნელობით შეიძლება დადგინდეს ოპტიმალური მნიშვნელობა განმეორებითი გადაცემის დაყოვნებისათვის. 5.6 ნახაზზე პროცესი დასრულებულია.

როგორც აღვნიშნეთ, არაა გამორიცხული შემთხვევები, რომ შეტყობინება ვერ მივიდეს დროულად დანიშნულების ადგილას (გარკვეული ობიექტურ-სუბიექტური მიზეზების გამო), ან დაიკარგოს დასტურის შეტყობინება.

ასეთ შემთხვევებში საჭიროა ინფორმაციის დროულად გამოკვლევა და არშესრულებული პროცედურის გამეორება.

პეტრის ქსელის გადასასვლელები, როგორებიცაა Motxovnis_tipis_dadgena_bankshi, Notifikaciis_gadagzavna_MOF-shi, Notifikacia_migebulia, valdebuleba_dadgenilia, dasturis_gagzavna_bankshi და ა.შ. ხასიათდება დროითი დაყოვნებებით, რომლებიც ან კონსტანტური მნიშვნელობისაა, ან შემთხვევითი რიცხვების დიაპაზონიდან აიღება სისტემის მიერ.

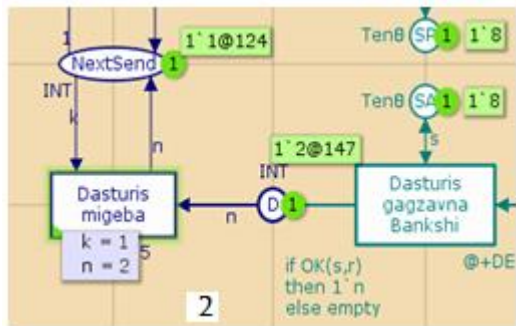
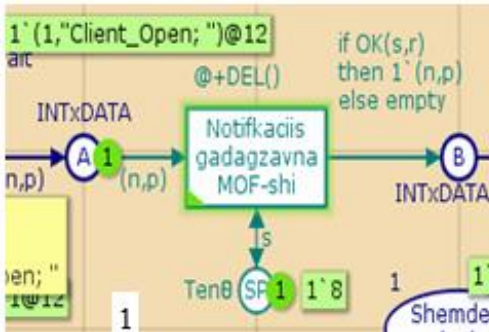
ამგვარად, CPN-ინსტრუმენტით შესაძლებელია მდგომარეობათა სივრცის ანგარიშის მთლიანი პროცესის სრული ავტომატიზაცია, რაც მნიშვნელოვნად აჩქარებს ქსელის დიაგნოსტიკის პროცესს მისი რეალურ ობიექტთან ადეკვატურობის შესახებ, ანუ რამდენად სწორად ასახავს მოდელი რეალური ობიექტის ყოფაქცევას.

მდგომარეობათა სრული სივრცე – ორიენტირებული გრაფით აისახება, რომელშიც მწვერვალები შეესაბამება ქსელის დასაშვებ მარკირებებს, ხოლო რკალები – მოვლენებს დამაკავშირებელი ელემენტებით. ე.ი. M1 მდგომარეობიდან (მარკირებიდან) სისტემა გადადის M2 მდგომარეობაში, როდესაც არსებობს რკალი დამაკავშირებელი (n,p)-ელემენტით, სადაც n-ფერადი მარკერია, ხოლო p-ინფორმაციული ნაწილი.

პეტრის ქსელის ახალ მარკირებისთვის პირველი ბიჯის შემდეგ A-პოზიციაში გაჩნდა ახალი, 1-მარკერი, რომლის ფერი=1, მონაცემი="Client_Open". ამასთანავე ეს მარკერი მოვიდა ქსელის ამუშავებიდან t=12 დროითი ერთეულის (მაგალითად, წუთი) შემდეგ (ვინაიდან Motxovnis_tipis_dadgena_bankshi გადასასვლელის დროითი დაყოვნებაა @+12).

ახლა გააქტიურდა Notifikaciis_gadagzavna გადასასვლელი და შესაძლებელია ასევე Motxovnis_tipis_dadgena_bankshi გადასასვლელის ხელახალი გაშვებაც. ეს ორივე პროცესი შეიძლება შესრულდეს პარალელურად, ისინი ერთმანეთს ხელს არ უშლის.

Notifikaciis_gadagzavna გადასასვლელიდან B-პოზიციაში შემავალი რკალი აკონტროლებს ლოგიკურ პირობას, ანუ დასაშვებია ორი შემთხვევა (ნახ.5.7-1 და 5.7-2):



ნახ.5.7. ლოგიკური პრობის კონტროლი

TP + = (Notifikaciis_gadagzavna, <n=1,p="Client_Open", success=true>),

TP - = (Notifikaciis_gadagzavna, <n=1,p=" Client_Open", success=false>).

ეს ორი დამაკავშირებელი ელემენტი TP+ და TP- იმყოფება კონფლიქტში ერთმანეთთან, ანუ ერთის შესრულება მეორეს გამორიცხავს. პირველით მოდელირდება ქსელში ნოტიფიკაციის წარმატებით გადაცემა, ხოლო მეორით – ამ შეტყობინების დაკარგვა.

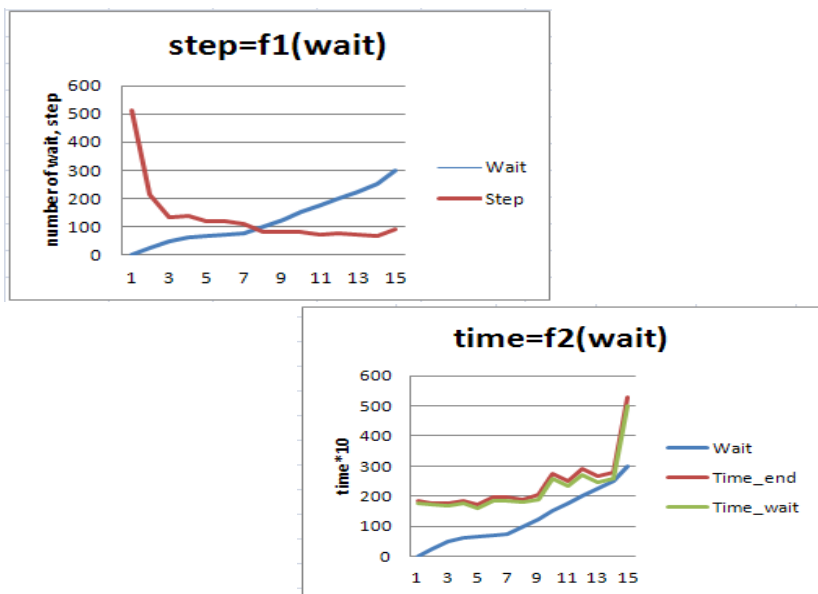
მარკერი გადადის D-პოზიციაში და გააქტიურდება Dasturis_Migeba გადასასვლელი, რაც იმის მუწყებელია, რომ ბანკის ამ ნოტიფიკაციაზე მოვიდა პასუხი MOF-დან (ნახ.5.7-2).

შესაბამისად, ბანკი გააგრძელებს დასტურით მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე მოქმედებას. მაგალითად, თუ ამ კლიენტს აქვს „ვალდებულება“, მაშინ მას უხსნიან ანგარიშს, ოღონდ სტატუსით „*მხოლოდ ბიუჯეტური*“. თუ არ აქვს ვალდებულება, მაშინ - „*ღია*“ სტატუსით, და ა.შ. ქსელში გრძელდება სხვა მოთხოვნების (ნოტიფიკაციების) დამუშავება.

პეტრის ქსელის იმიტაციური მოდელის საფუძველზე (ნახ.5.6) პროცესების კვლევის შედეგად, როდესაც ვცვლით მოთხოვნების ანალიზის და შესრულების დასაწყისის დაყოვნების დროს (wait - პოზიცია) ინტერვალში [0-:300], მივიღეთ 5.1 ცხრილი და 5.8 ნახაზზე ნაჩვენები დიაგრამები.

ცხრ.5.1

N	Wait	Step	Time_end	Time_wait
1	0	512	1856	1773
2	25	213	1759	1734
3	50	134	1771	1690
4	60	139	1833	1773
5	65	118	1714	1588
6	70	120	1977	1864
7	75	111	1956	1839
8	100	83	1887	1786
9	125	79	2036	1907
10	150	80	2729	2579
11	175	73	2514	2339
12	200	77	2893	2693
13	225	71	2686	2461
14	250	67	2794	2594
15	300	89	5289	4989



ნახ.5.8. იმიტაციის შედეგები: wait დროის ცვლილებით.

1: 15 ექსპერიმენტის ნომერი; wait-დაყოვნების დრო;
 step-ბიჯების რაოდენობა; Time- სერვისების დამუშავების
 საბოლოო დრო

5.3. მეხუთე თავის დასკვნა

ორგანიზაციათა შორის ინფორმაციის გაცვლის მიზნით და ამ პროცესის ეფექტური მართვის სისტემების რეალიზაციისთვის მნიშვნელოვანია შესაბამისი პროცესების კვლევა იმიტაციური მოდელირების თანამედროვე მექანიზმებით. ერთ-ერთი წარმატებულ ინსტრუმენტია CPN - პეტრის ფერადი ქსელები. მასში კარგადაა შერწყმული პეტრის სტოქასტური ქსელებისა და ობიექტ-ორიენტირებული დაპროგრამების თეორიის ძირითადი პრინციპები (იერარქიულობა, მოდულურობა, მემკვიდრეობითობა, პოლიმორფიზმი – დიდი სისტემების მოდელირებისთვის).

VI. დასკვნა

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

1. ორგანიზაციული მართვის (მენეჯმენტის) ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაცია ემსახურება საპრობლემო ობიექტის ბიზნეს-მიზნების მიღწევის მექანიზმების სრულყოფას თანამედროვე საინფორმაციო სისტემების საფუძველზე. ასეთი, გადაწყვეტილების მიღების მხარდამჭერი სისტემების დაპროექტებისა და პროგრამული რეალიზაციის ხარისხი მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული საავტომატიზაციო ობიექტის წინასაპროექტო სტადიაზე, კერძოდ მისი ბიზნეს-მოთხოვნების სპეციფიკაციების სწორად ჩამოყალიბებასა და საინფორმაციო სისტემის ადეკვატური არქიტექტურის განსაზღვრაზე;

2. ორგანიზაციის მართვის ბიზნეს-პროცესები, როგორცაა დაგეგმვა, წარმოება, აღრიცხვა, მონიტორინგი, ანალიზი და გადაწყვეტილების მიღება, თანმიმდევრულად უნდა ინტეგრირდეს განახლებულ მართვის ავტომატიზებულ სისტემაში. ასეთი სისტემის ასაგებად პროგრამული უზრუნველყოფის შექმნა მოითხოვს ბიზნეს ანალიტიკოსის მიერ კონკრეტული მართვის ობიექტის სისტემურ ობიექტ-ორიენტირებულ ანალიზს, დიაგნოსტიკას, საავტომატიზაციო ამოცანების გამოვლენას;

3. ბიზნეს-პროცესების მოდელირების სტანდარტული ენით (BPMN) პროექტდება ორგანიზაციის ლოგისტიკური მენეჯმენტის ფუნქციური ამოცანების საქმიანი პროცესები (workflow), უნიფიცირებული მოდელირების ენის (UML) ტექნოლოგიის გამოყენებით აიგება შესაბამისი ბიზნეს-პროცესები, ბიზნეს-წესები (UseCase და Activity დიაგრამები) და მომხმარებელთა

ინტერაქტიული სცენარები (Sequence-, Collaboration დიაგრამები), ITIL მეთოდოლოგიის და COBIT სტანდარტებით კი შესაძლებელია უსაფრთხო პროგრამული სისტემის შექმნა და მისი სასიცოცხლო ციკლის ეფექტიანი მართვა სერვისებზე ორიენტირებული არქიტექტურით (SOA);

4. ორგანიზაციაში, რომელიც საწარმოო ფირმა, საფინანსო ბანკი ან მათი საკრედიტო ურთიერთკავშირია, აუცილებელია რისკების მართვის საერთაშორისო, აპრობირებული მეთოდების და მოდელების გამოყენება. სისტემური ობიექტ-ორიენტირებული ანალიზის საფუძველზე უნდა შემუშავდეს ზოგადად „ფირმის“ (საწარმო, ბანკი) ფუნქციონირების ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის და ფინანსური საკრედიტო რისკების მართვის მოქნილი მოდელები, შესაძლებელია ექსპერტულ შეფასებათა მეთოდების საფუძველზე, აიგოს ამ მონაცემების ავტომატიზებული დამუშავების მართვის სიტემა;

5. ფირმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის განსაზღვრა ხორციელდება მმართველობითი კონსალტინგის სპეციალისტის მიერ ექსპერტულ-შეფასებათა - „დელფისა“ და „პატერნის“ მეთოდების გამოყენების საფუძველზე, როგორც ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მეთოდების ერთობლიობა. კონსულტანტი (ან აუდიტი) ექსპერტულ მონაცემებზე დაყრდნობით, მათი მიზანმიმართული ანალიზის შედეგად ციკლურად წარმართავს დისკუსიებს ექსპერტებთან ფირმის პრობლემებზე, მათი შეხედულებების დაახლოების (და არა დამთხვევის) მიზნით. ამის საფუძველზე იგი ამზადებს „კრიტიკულ“ მდგომარეობაში მყოფი ფირმის სტარტეგიული განვითარების გეგმის სარეკომენდაციო წინადადებების პროექტს რეპორტის სახით;

6. საფინანსო ბანკი, როგორც რთული ორგანიზაციული მართვის სისტემა, თავისი ბიზნეს-პროცესებით და წესებით, საერთაშორისო სტანდარტებზე დაყრდნობით (მაგალითად, ბაზელის კონვენცია) ახორციელებს საფინანსო-საკრედიტო პოლიტიკის გატარებას, მათ შორის საკრედიტო პორტფელის რისკების მენეჯმენტს, მოდელირებას და შეფასებას. ბანკის მხრიდან საწარმოო ფორმების დაკრედიტების პროცესი მოიცავს მათი გადახდისუნარიანობის პროგნოზირებას, რისთვისაც აუცილებელია სპეციალური, საკრედიტო რისკების შეფასების მოდელების გამოყენება, როგორცაა, მაგალითად, სკორინგის ალგორითმი, VaR ალტმანის, ფულმერის და სხვა მოდელები. ამასთანავე აუცილებელია საბანკო რისკ-მენეჯერის ფუნქციების მხარდამჭერი კომპიუტერული სისტემის მოთხოვნების განსაზღვრა არსებული ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაციის მიზნით;

7. ორგანიზაციული მართვის მხარდამჭერი ავტომატიზებული სისტემის კომპიუტერული ქსელის ფუნქციონირების ეფექტიანობის შეფასების მიზნით შესაძლებელია მასობრივი მომსახურების მეთოდების (რიგების თეორიის) და ინსტრუმენტული საშუალებების გამოყენება, მაგალითად WinPepsy პროგრამული პაკეტი. იგი საშუალებას იძლევა აგებულ იქნას ღია, ჩაკეტილი და ჰიბრიდული ქსელების იმიტაციური მოდელები (მაგალითად, მარკოვის პროცესების საფუძველზე) და შემდეგ გამოკვლეულ იქნას ექსპერიმენტულად მათი ფუნქციონალობა;

8. ორგანიზაციული მართვის (მენეჯმენტის) მხარდამჭერი ავტომატიზებული სისტემის პროგრამული რეალიზაცია და უწყვეტი IT-სერვისების მიწოდება ბიზნეს-მიზნების და ბიზნეს-

პროცესების ეფექტური შესრულებისთვის უნდა განხორციელდეს ახალი ინფორმაციული ტექნოლოგიების საფუძველზე, როგორცაა მაგალითად, Ms Visual Studio.NET Framework 4.0/4.5 ინტეგრირებული გარემო - C#, XAML, MsSQL Server პაკეტების, MsVisio და Enterprise Architect ინსტრუმენტული საშუალებები, WPF და WCF ტექნოლოგიები;

9. ორგანიზაციათა მართვის საინფორმაციო სისტემების რეალიზაციის მიზნით სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურით, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მონაცემთა გაცვლის საშუალებების ფუნქციონირების ეფექტურობის ანალიზი, რაც წარმატებით ხორციელდება პეტრის ფერადი ქსელების (CPN) ინსტრუმენტით. მასში კარგადაა შერწყმული პეტრის სტოქასტური ქსელებისა და ობიექტ-ორიენტირებული დაპროგრამების თეორიის ძირითადი პრინციპები (იერარქიულობა, მოდულურობა, მემკვიდრეობითობა, პოლიმორფიზმი – დიდი სისტემების მოდელირებისთვის), რაც მის დიდ პრაქტიკულ ღირებულებასაც განაპირობებს თანამედროვე ინფორმაციულ ტექნოლოგიათა გამოყენების მრავალ სფეროში.

ლიტერატურა:

1. სურგულაძე გ., ბულია ი. (2012). კორპორაციულ Web-აპლიკაციათა ინტეგრაცია და დაპროექტება. მონოგრ., სტუ. თბილისი.
2. სურგულაძე გ., ურუშაძე ბ. (2014). საინფორმაციო სისტემების მენეჯმენტის საერთაშორისო გამოცდილება (BSI, ITIL, COBIT). სტუ. თბილისი.
3. Booch G., Jacobson I., Rumbaugh J. (1996). Unified Modeling Language for Object-Oriented Development. Rational Software Corporation, Santa Clara.
4. Рамбо Дж., Блаха М. (2007). UML2.0 Объектно ориентированное моделирование и разработка. «ПИТЕР», Москва.
5. Object Management Group Business Process Model and Notation. <http://www.bpmn.org/> . გადამოწმ. 10.01.15
6. ERP Implementation, compare ERP System, www.implement-erp.com; გადამოწმ. 25.05.2014
7. Quick Start - Migrating to Tally.ERP 9/1.0/September 2009. <http://mirror-.tal-l-y-solutions.com/Downloads/TallyPDFs/Quick%20Start%20%20Mi-g-ra-ting%20to%20TallyERP%209.pdf>. გადამოწმ. 22.04.15
8. Информатизация предприятия: планирования ресурсов и управления предприятием - ERP-системы. INTUIT, С-Петербургский Унив.<http://www.intuit.ru/studies/courses/13862/1259/info>. გადამოწმ. 22.04.15
9. ITIL moving towards Enterprise Architecture. <http://blogs.msdn.com/b/mikewalker/archive/2007/07/06/itil-moving-towards-enterprise-architecture.aspx?Redirected=true>. გადამოწმ. 10.01.14
10. COBIT: Framework for IT Governance and Control. <http://www.isaca.org/knowledge-center/cobit/Pages/Overview.aspx>. გადამოწმ. 10.01.14

11. ITILv3. Глоссарий терминов и определений, ITIL® V3 Glossary Russian Translation. v0.92, 30 Apr 2009.

12. ITIL. IT Service Management по стандартам V.3.1. http://www.intuit.ru/depart-ment/itmngt/itil_dpo/ გადამოწმ. 10.01.14

13. რაზუმოვსკი კ. შესავალი პროგრამული უზრუნველყოფის მოქნილ დამუშავებაში. <http://www.kv.by/index20083342-01.htm>. გადამოწმ. 10.01.15

14. Kristesiashvili Kh., Surguladze G., Okhanashvili M. (2013). Modeling and analysis of business processes for enterprise management. Transactions. GTU. Automated Control Systems - No 1(14), Tbilisi. pp.90-94.

15. სურგულაძე გ., ქრისტესიაშვილი ხ., სურგულაძე გ. (2015). საწარმოო რესურსების მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების მოდელირება და კვლევა. სტუ. მონოგრ., „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი.

16. Surguladze G., Turkia E., Topuria N., Lominadze T., Giutashvili M. (2012). Towards an Integration of Process-Modeling: from Business Method: from Business-Content to the Software Implementation. IV Intern. Conf. Problems of cybernetics and informatics (PCI' 2012). Baku, Azerbaijan

17. თურქია ე. (2010). ბიზნეს-პროექტების მართვის ტექნოლოგიური პროცესების ავტომატიზაცია. სტუ. თბილისი.

18. LDT bizagi, Bizagi BPM Suite – functional description, www.bizagi.com. გადამოწმ. 20.03.15.

19. სურგულაძე გ., გულიტაშვილი მ., კაკულია ი., ჩერქეზიშვილი გ., ჯავახიშვილი ი. (2010). პროგრამული სისტემების სასიცოცხლო ციკლის პროცესის მოდელირება უნივერსალური და ექსტრემალური პროგრამირების პრინციპების კომპრომისული გადაწყვეტით. სტუ შრ.კრ. „მას“-N1(8), გვ. 63-70.

20. გოგიჩაიშვილი გ., სუხიაშვილი თ. (2012). სისტემების ობიექტ-ორიენტირებული ანალიზი და დაპროექტება. სტუ, თბილისი.

21. გოგიჩაიშვილი გ., თურქია ე. (2009). პროგრამული უზრუნველყოფის რეალიზაცია Rational Rose ინსტრუმენტის ბაზაზე. სტუ, თბილისი.

22. სუხიაშვილი თ., სურგულაძე გ. (2006). ორგანიზაციულ-ადმინისტრაციული მართვის განაწილებული სისტემების არქიტექტურა. სამეცნ. ჟურნ. „ინტელექტი“, N2 (18) , გვ. 43-47.

23. სუხიაშვილი თ. (2006). განაწილებული სისტემების მოდელირება პროცესების თვალთახედვით. სტუ-ს შრ., N 4(437), თბილისი. გვ. 206-210.

24. სუხიაშვილი თ. (2013). პროგრამული სისტემის დამუშავების CASE საშუალებები: პრაქტიკული, ლაბორატორიული და საკურსო სამუშაოების შესასრულებლად. სტუ, თბილისი.

25. სურგულაძე გ., ოხანაშვილი მ., ქრისტესიაშვილი ხ. (2011). მარკეტინგული პროცესების მოდელირება და ანალიზი UML დიაგრამებით და პეტრის ქსელებით. Intern. Science Conf. “Automated Control Systems & new IT”, 20-22 Mai. GTU, Tbilisi, გვ. 456-459.

26. გ. სურგულაძე, ც. ფხაკაძე. (2015). საწარმოო ფორმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის და საკრედიტო რისკების შეფასების მოდელები და მეთოდები. სტუ-ს შრ.კრ. „მას“. No 1(19), თბილისი. გვ. 128-142.

27. გ. ჭიკაძე, ა. კვეენაძე, ც. ფხაკაძე. (2013). ქაოსური პროცესების მართვა სინერგეტიკის მეთოდების გამოყენებით. სტუ-ს შრ.კრ. „მას“ N2(15), თბილისი. გვ.29-35.

28. Van Gestel, T., Baesens, B. Credit Risk Management. Basic Concepts: financial risk components, rating analysis, models, economic and regulatory capital. Published in the United States. by Oxford University Press Inc., New York. -552 p.

29. Модель Фулмера классификации банкротства. (2015). <http://anfin.ru/model-fulmera-klassifikatsii-bankrotstva/>

30. კომერციულ ბანკებში რისკების მართვის დებულება, საქართველოს ეროვნული ბანკი, ბრძანება N71, 2008 წ. 17 მარტი, www.nbg.gov.ge, გვ. 1.

31. Petrisor M.B., Lupu D. (2013). The Forecast of Bankruptcy Risk using Altman Model. The USV Annals of Economics and Public Administration. Volume 13, Issue 2(18), Romania. pp.154-164.

32. Орлов А. Организационно-экономическое моделирование и инструменты менеджмента. <http://www.intuit.ru/studies/courses/13758/401/info> გადამოწმ. 10.10.15.

33. ჩოგოვაძე გ., გოგიჩაიშვილი გ., სურგულაძე გ., შეროზია თ., შონია ო. (2001). მართვის ავტომატიზებული სისტემების დაპროექტება და აგება. სტუ, თბილისი.

34. <http://ka.wikipedia.org/wiki/მენეჯმენტი>. გადამოწმ. 20.10.15

35. Management Principles developed by Henri Fayol. <https://managementinnovations.wordpress.com/2008/12/04/henri-fayols-14-principles-of-management/> გადამოწმ. 22.04.15.

36. ბოცვაძე ლ., ერაძე კ., ბოცვაძე ვ. (2011). ლოგისტიკური მენეჯმენტი და მოდელირება. სახელმძღვანელო, გამომც. „დიზაინპრინტ ექსპრესი“, თბილისი.

37. კოტლერი ფ. (1993). მარკეტინგის საფუძვლები. თარგ. ინგ. თბილისი.

38. სურგულაძე გ., ოხანაშვილი მ., სურგულაძე გ. (2009). მარკეტინგის ბიზნესპროცესების უნიფიცირებული და იმიტაციური მოდელირება. მონოგრ., სტუ, თბილისი.

39. სურგულაძე გ., თურქია ე., ქაჩლიშვილი თ., ფხაკაძე ც. (2014). საფინანსო კორპორაციის ბიზნეს-პროცესების მენეჯმენტი ITIL მეთოდოლოგიის საფუძველზე. სტუ შრ.კრებ.: „მას“-N2(18). თბილისი, გვ. 51-56.

40. Сток Дж.Р., Ламберт Д.М. (2015). Стратегическое управление логистикой. Пер. с 4-го изд. – М.: ИНФРА.

41. გოგიჩაიშვილი გ., ქრისტესიაშვილი ხ., სურგულაძე გ. (2015). საწარმოო ბიზნესპროცესების მოდელირება და ავტომატიზაცია Bizagi Suite პროგრამის ბაზაზე. საერთ.სამეცნ.კონფ. ი. ფრანგიშვილი-85 წ., სტუ. თბილისი. გვ. 234-239.

42. Заика А. Основы разработки прикладных решений для 1С:Предприятие 8.1. INTUIT. –М., <http://www.intuit.ru/studies/courses/617/473/info>. გადამოწმ. 22.04.15.

43. თურქია ე., ქრისტესიაშვილი ხ., ფხაკაძე ც. (2013). საწარმოო ბიზნეს-პროცესების მენეჯმენტი და ავტომატიზაცია. VI-საერთაშ.სამეცნ.-პრაქტ.კონფ. „ინტერნეტი და საზოგადოება“. ქუთაისი, 6–7 ივნისი. გვ.108–111.

44. Скрипник Д. Управление ИТ на основе COBIT 4.1. <http://www.intuit.ru/studies/courses/3704/946/info>. გადამოწმ. 15.01.15.

45. Скрипник Д. ITIL : IT Service Management по стандартам V.3.1. <http://www.intuit.ru/studies/courses/2323/623/info>. გად.10.01.15.

46. UML: Basics Principles and Background. <http://source-making.com/uml> უკანასკნ. გადამოწმ. 10.05.15.

47. სურგულაძე გ., გულიტაშვილი მ., ჩერქეზიშვილი. (2011). Web აპლიკაციების დამუშავების პროცესის მოდელირება UML/2 ტექნოლოგიით. Intern. Science Conf.“Automated Control Systems & new IT”, 20-22 Mai. GTU, Tbilisi, გვ. 180-184.

48. The Unified Modeling Language. <http://www.uml-diagrams.org/> უკანასკნ. გადამოწმ. 10.05.15.

49. გოგიჩაიშვილი გ., ბოლბი გ., სურგულაძე გ., პეტრიაშვილი ლ. (2013). მართვის ავტომატიზებული სისტემების ობიექტ-ორიენტირებული დაპროექტების და მოდელირების ინსტრუმენტები (MsVisio, WinPepcy, PetNet, CPN). სტუ. თბილისი.

50. Сургуладзе Г.Г., Гогичаишвили Г.Г. (2002). Разработка прикладного программного обеспечения интегрированных

информационных систем управления на основе UML. Georgian Electronic Scientific Jour. N1, ст. 42-48.

51. http://en.wikipedia.org/wiki/Electronic_money. გადამოწმ. 10.05.15.

52. http://en.wikipedia.org/wiki/Asynchronous_Transfer_Mode. გადამოწმ. 10.05.15.

53. <http://en.wikipedia.org/wiki/Ethernet>. გადამოწმ. 10.05.15.

54. Костюченко Н.С. (2010). Анализ кредитных рисков. - СПб.: ИТД «Скифия».

55. თურქია ე., არხომაშვილი ზ., ფხაკაძე ც. (2014). საკრედიტო რისკების შეფასების ტექნოლოგიური პროცესის დამუშავება. სტუ-ს შრ.კრ. „მას“. No 1(17), გვ. 115-120.

56. Агафонова Е.О., Машнина Е.Н. (2010). Моделирование и оценка кредитных рисков банка (на примере коммерческого банка). Белорусский государственный университет. Минск.

57. Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools. January (2003).

58. ფრანგიშვილი ა., სურგულაძე გ., ვაჭარაძე ი. (2009). ბიზნეს-პროგრამების ექსპერტულ შეფასებებში გადაწყვეტილებათა მიღების მხარდამჭერი მეთოდები და მოდელები. სტუ. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი.

59. ბუკია გ., დოლიძე თ., სურგულაძე გ., ბ. შარაშიძე, ო. შონია. (1990). ექსპერტთა შეფასებების დამუშავების ავტომატიზებული სისტემა პერსონალური კომპიუტერებისთვის („ექსპერტი“). სახალხო მეიურნეობის მართვის ინსტ., თბილისი.

60. სურგულაძე გ., გულუა დ., ურუშაძე ბ., კაშიბაძე მ. (2013). ორგანიზაციის საინფორმაციო ინფრასტრუქტურის ავტომატიზების თანამედროვე მეთოდები. სტუ-ს შრ.კრ. „მას“-N 1(14). გვ.109-114.

61. ფრანგიშვილი ა., თურქია ე. (2011). ბიზნეს-პროცესების მოდელირების თანამედროვე კონცეფციები: მეტამოდელირება, ინტეგრაცია, იმპლემენტაცია". სტუ შრ.კრ. მას N(11), გვ. 15–21.
62. Martin Gorrod. (2004). Risk Management Systems. Process, Technology and Trends. PALGRAVE MACMILLAN. Houndmills, Basingstoke, Hampshire RG21 6XS and 175 Fifth Avenue, New York, N.Y. 10010. Companies and representatives throughout the world.
63. Пустовалова Т.А. (2010). Построение модели оценки кредитного риска кредитного портфеля коммерческого банка (на основе методологии VAR). Научные доклады, № 2 (R)–2010. СПб.: ВШМ СПбГУ.
64. ელიაშვილი ჯ. (2005). გადაწყვეტილებათა მიღების მეთოდები, თბილისი.
65. ბალანსის სტრიქონების კოდები. [http://www.legalaid.ge/cms/site_images/FOI/Funding%20&%20Spending/BALANSI_LEGAL-AID_Qt2-2014%20F1 .pdf](http://www.legalaid.ge/cms/site_images/FOI/Funding%20&%20Spending/BALANSI_LEGAL-AID_Qt2-2014%20F1.pdf). გადამოწმებულია 20.03.15.
66. ბალანსის სტრიქონების კოდები. <http://bmcenter.ru/Files/kody-strok>. გადამოწმებულია 20.03.15.
67. Букия Г., Сургуладзе Г. (1987). Конструирование и использование САПР для оценки ОПГТЕХ уровня производства предприятий. Инст.Управления народным хозяйством, Тб.
68. სურგულაძე გ., პეტრიაშვილი ლ., მასურაძე გ., ბიტარაშვილი მ., ფხაკაძე ც. (2013). სისტემების მოდელირება და ანალიზი რიგების თეორიის საფუძველზე WinPepsy ინსტრუმენტით. სტუ შრ.კრებ. „მას“-N1(14). თბილისი, გვ. 69-76.
69. Collins M.J. (2010). Beginning WF: Windows Workflow in .NET 4.0. ISBN-13 (pbk): 978-1-4302-2485-3 Copyright © 2010. USA.
70. Bolch G., Greiner S., De Meer H., Trivedi K. (1998). Queueing Networks and Markov Chains, Modeling and Performance Evaluation with Computer Science Application. John Wiley & Sons. USA.

71. სურგულაძე გ., ბულია ი., ოხანაშვილი მ., ქრისტესიაშვილი ხ. (2007). კორპორაციული მენეჯმენტის ბიზნესპროცესების მოდელირება და კვლევა ფერადი პეტრის ქსელებით. სტუ-ს შრ.კრ. „მას“-N1(12), თბილისი, გვ.73-82.

72. Jensen K., Kristensen M.L., Wells L. (2007). Coloured Petri Nets and CPN Tools for Modelling and Validation of Concurrent Systems. University of Aarhus. Denmark.

73. სურგულაძე გ., გულუა დ. (2005). განაწილებული სისტემების ობიექტორიენტირებული მოდელირება უნიფიცირებული პეტრის ქსელებით. სტუ. მონოგრ., სტუ, თბილისი.

74. CPN web-site. <http://cpntools.org/>. გადამოწმ. 15.05.14

გადაეცა წარმოებას 5.12.2015 წ. ხელმოწერილია დასაბეჭდად
15.12.2015 წ. ოფსეტური ქალაქის ზომა 60X84 1/16.
პირობითი ნაბეჭდი თაბახი 12,5. ტირაჟი 100 ეგზ.



სტუ-ს „IT კონსალტინგის ცენტრი“
(თბილისი, მ.კოსტავას 77)