

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY
ГРУЗИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ISSN 1512-3979 (print)
EISSN 1512-2174 (online)

შ რ ო მ ე ბ ი

მართვის ავტომატიზებული სისტემები

TRANSACTIONS

AUTOMATED CONTROL SYSTEMS

Т Р У Д Ы

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

№1(19)



გამოცემა 2006 წლიდან

*პერიოდულობა:
2 ნომერი წელიწადში*

თბილისი-TBILISI-ТБИЛИСИ
2015

სარედაქციო კოლეგია:

- აზმაიფარაშვილი ზ., ბაიაშვილი ზ., გასიტაშვილი ზ., გიგინეიშვილი ა., გიორგაშვილი ლ., გოგინაიშვილი გ., გოცირიძე ი., დადიანი თ., ვერულავა ო., თევდორაძე მ., თურქია ე., კაიშაური თ., კამკამიძე კ., ლაშხი ა., ლომინაძე ნ., ლომინაძე თ., მაჭარაძე თ., მძინარიშვილი ლ., ნატროშვილი დ., ობგაძე თ., სესაძე ვ., ფრანგიშვილი ა., ცინცაძე ა., გ. ძიძიგური, წვერაიძე ზ., ჩოგოვაძე გ., ანანიასვილი გ., ბოსიკაშვილი ზ., კაკუბავა რ., მელაძე ჰ., სალუქვაძე მ.,
- *გერმანია:* ბოტჰე კ., ვედეკინდი ჰ., დე-მეერი ჰ., მაიერ-ვეგენერი კ., რეისიგი ვ.
- *აშშ:* ტრივედი კ. (დუკეს უნივერსიტეტი), ჩიხრაძე ბ. (Amber Precision Instruments)
- *კანადა:* ქაჩიბაია ვ. (IT Industry)
- *რუსეთი:* ბაბაიანი რ., ვასინი ა., შჩუკინი ბ., ფომინი ბ.

პასუხისმგებელი რედაქტორი: გ. სურგულაძე. სტატიები: <http://www.gtu.ge/Journals/mas/>

EDITORIAL BOARD:

- Azmaiparashvili Z., Baiashvili Z., Dzidziguri G., Gasitashvili Z., Gigineishvili A., Giorgaschvili L., Gogichaishvili G., Goziridze I., Dadiani T., Kaishauri T., Kamkamidze K., Lashkhi A., Lominadze N., Lominadze T., Macharadze T., Mdzinarishvili L., Natroshvili D., Obgadze T., Prangishvili A., Sesadze V., Tevdoradze M., Tsintsadze A., Tsveraidze Z., Turkia E., Verulava O.
- Chogovadze G., Ananiashvili G., Bosikashvili Z., Kakubava R., Meladze G., Salukvadze M.
- *Germany:* Bothe K.(Humboldt univ. Berlin), De-Meer H.(Passau univ.), Meyer-Wegener K. (Erlangen univ.), Reisig W. (Humboldt univ.Berlin), Wedekind H.(Erlangen univ.)
- *USA:* Trivedi K. (Duke University), Chikhradze B. (Amber Precision Instruments)
- *Canada:* Kachibaia V. (IT Industry)
- *Russia:* Babaian R.(IPU), Tshukin B., Strijevski V.(Mephi) , Fomin B. (St-Petersburg El-Techn.Univ.)

Executive Editor: G. Surguladze.

References: <http://www.gtu.ge/Journals/mas/>

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

- Азмаипарашвили З., Баиашвили З., Верулава О., Гаситашвили З., Гигинеишвили А., Гиоргашвили Л., Гогичаишвили Г., Гоциридзе И., Дадиანი Т., Каишаури Т., Камкамидзе К., Лашхи А., Ломинадзе Н., Ломинадзе Т., Мачарაძე Т., Мдзинარიшვილი Л., Натрошვილი Д., Обгаძე Т., Пранგიшვილი А., Сесаძე В., Тевდორაძე М., Туркия Е., Цвераიძე З., Цинცაძე А.
- Чоговаძე Г., Ананиაშვილი Г., Босიკაშვილი З., Какубава Р., Мელაძე Г., Салუკვაძე М.
- *Германия:* Ботэ К., Ведыкин Х., Де-Меер Г., Меер-Вегенер К., Рейсиг В.
- *США:* Триведи К. (Университет Дукэ), Чихраძე Б. (Amber Precision Instruments)
- *Канада:* Качибая В. (IT Industry)
- *Россия:* Бабаян Р. (ИПУ), Васин А. (МГУ), Щукин Б. (МИФИ), Фомин Б. (ЛЭТИ.С-т Петербург)

Ответственный редактор: Г. Сургуладзе.

Статьи: <http://www.gtu.ge/Journals/mas/>

ISSN 1512-3979



გამომცემლობა „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2015
Publishing House „Technical University“, 2015
Издательство „Технический Университет“, 2015

შინაარსი- CONTENTS- СОДЕРЖАНИЕ

თეორიული ინფორმატიკა-COMPUTER SCIENCE-ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

- ძირითადი საკომუნიკაციო საშუალებანი საზოგადოებასთან ურთიერთობისას ინტერნეტში. არჩილ ფრანგიშვილი, სალომე კვირიკაშვილი, ოლეგ ნამიჩეიშვილი // THE MAIN MEANS OF COMMUNICATION ON THE INTERNET PUBLIC RELATIONS. Prangishvili Archil, Kvirikashvili Salome, Namicheishvili Oleg // ОСНОВНЫЕ СРЕДСТВА КОММУНИКАЦИИ С ОБЩЕСТВОМ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ. Прангишвили А., Квирикашвили С., Намичеишвили О.Г. 7
- ATLAS-ის დეტექტორის მაგნიტური ღეროს გეომეტრიული აღწერების შედარებითი ანალიზი. ალექსანდრე შარმაზანაშვილი, ნიკო ცუცკირიძე, არჩილ სურმავა, ბესიკ კეკელია // COMPARE ANALYSIS OF GEOMETRIC DESCRIPTIONS OF COILS OF ATLAS DETECTOR. Alexander Sharmazanashvili, Niko Tsutskiridze, Archil Surmava, Besik Kekelia // СРАБЛИТЕЛЬЧОЙ АНАЛИЗ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОПИСАНИЙ МАГНИТНЫХ КАТУШЕК ДЕТЕКТОРА АТЛАС. Шармазанашвили А., Цуцкиридзе Н., Сурмава А., Кекелия Б. 13
- უპილოტო მიწისზედა ტრანსპორტის მოდელირება და მართვა. ბადრი მეფარიშვილი, გულნარა ჯანელიძე // UNMANNED GROUND VEHICLES MODELING AND CONTROL. Meparishvili Badri, Janelidze Gulnara // МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ БЕСПИЛОТНОГО НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА. Мепаришвили Б., Джанелидзе Г. 23
- მონაცემთა ბლოკის დაშიფვრის არასტანდარტული სიმეტრიული კრიპტო-ალგორითმი. ვასილ კუციავა, ანა კუციავა, გორგი გოგოლაძე // NONSTANDARD BLOCK-STRUCTURED SYMMETRICAL CRYPTO ALGORITHM. Vasil Kusiava, Ana Kutsiava, Gorge Gogoladze // НЕСТАНДАРТНЫЙ БЛОЧНЫЙ СИМЕТРИЧНЫЙ КРИПТОАЛГОРИТМ ДЛЯ ШИФРОВАНИЯ ДАННЫХ. Куцава В.А., Куцава А.В., Гоголадзе Г.Н. 30
- ვარიაციული ამოცანები განაწილებულპარამეტრებიან ეკონომიკურ სისტემებში. ნოდარ ნარიმანაშვილი // VARIATIONAL PROBLEMS IN ECONOMIC SYSTEMS WITH DISTRIBUTED PARAMETERS. Narimanashvili Nodar // ВАРИАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ. Нариманашвили Н. 38
- ჰურსტის მაჩვენებლის გამოთვლა კომპანიის ფასის დინამიკისათვის. ნანა ბიჩენოვი // CALCULATION OF HURST EXPONENT FOR DYNAMICS OF COST OF THE COMPANY. Bichenovi Nana // ВЫЧИСЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ХЕРСТА ДЛЯ ДИНАМИКИ СТОИМОСТИ КОМПАНИИ. Биченова Н. 42
- აქციების შერჩევა ჰურსტის მაჩვენებლის გამოყენებით და საზონდო ბაზრის ფრაქტალური ანალიზი. ლაშა გურგენიძე // PICKING UP STOCK SHARES BY MEANS OF HURST EXPONENT AND FRACTAL ANALYSIS OF THE STOCK MARKET. Lasha Gurgenidze // ВЫБОР АКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОКАЗАТЕЛЯ ХЕРСТА ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФОНДОВОГО РЫНКА. Гургенидзе Л. 46

პრაქტიკული ინფორმატიკა – PRACTICAL INFORMATICS – ПРАКТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

- სხვადასხვა პროცესის მართვაში ელექტრონული საშუალებების გამოყენების უზრუნველყოფის ასპექტი. ლევან იმნაიშვილი, ზაზა მაცაბერიძე, ნათია კირკიტაძე // SOME ASPECTS OF THE USE OF ELECTRONIC CAPABILITIES FOR THE MANAGEMENT OF LEARNING PROCESS. Imnaishvili Levan, Matsaberidze Zaza, Kirkitadze Natia // НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ В УПРАВЛЕНИИ УЧЕБНЫМИ ПРОЦЕССАМИ. Имнаишвили Л., Мაცაბერიძე З., Киркитадзе Н.Г. 50

- რეალური დროის მოდელირება ბიზნესპროცესების მართვისას. თეიმურაზ სუხიაშვილი // MODELING OF REAL TIME AT MANAGEMENT OF BUSINESS PROCESSES. Sukhiashvili Teimuraz // МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ. Сухиашвили Т. 56
- ვებ-სერვისების კოორდინაციის მართვა ბიზნეს-პროცესების შესრულების ენის ბაზაზე. ეკატერინე თურქია, დავით ქალაიშვილი // MANAGEMENT OF WEB SERVICES COORDINATION VIA BUSINESS-PROCESS EXECUTION LANGUAGE. Ekaterine Turkia, David Kaliashvili // УПРАВЛЕНИЕ КООРДИНАЦИЕЙ ВЕБ-СЕРВИСАМИ НА БАЗЕ ЯЗЫКА ИСПОЛНЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ. Туркия Е., Калиашвили Д. 60
- პროექტის შესრულების ოპერატიული მართვა. გულბათ ნარეშელაშვილი, თამაზ შეროზია, იოსებ ნაცვლიშვილი // OPERATING PERFORMANCE OF THE PROJECT MANAGEMENT. Nareshelashvili Gulbaat, Sherozia Tamaz, Nacvlshvili Ioseb // ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЕМ ПРОЕКТА. Нарешелашвили Г., Шероэзия Т., Нацвлишвили И. 65

ტექნიკური ინფორმატიკა – COMPUTER ENGINEERING – ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА

- უსაღწერო ქსელებში გამოყენებული მოდულაციის ტექნიკის და აუთენტიფიკაციის მექანიზმების განხილვა. გიორგი გამდლიშვილი, ვლადიმერ ადამია // REVIEW OF USED MODULATION TECHNIC IN WIRELESS NETWORKS AND AUTHENTICATION MECHANISMS. Gamdlishvili Giorgi, Adamia Vladimer // ОБЗОР ТЕХНИКИ МОДУЛЯЦИЙ В БЕЗПРОВОДНЫХ СЕТЯХ И МЕХАНИЗМОВ АУТЕНТИФИКАЦИЙ. Гамдлишвили Г., Адамия В. 69
- ღრუბლოვანი გამოთვლების ტექნოლოგიის გამოყენება მარკეტინგში. ომარ გაბედავა, სიმონ პოჩოვანი, ნინო გაბედავა, გიორგი სებისკვერადე // USING CLOUD COMPUTING TECHNOLOGY IN MARKETING. Gabedava Omar, Pochovyan Simon, Gabedava Nino, Sebiskveradze Giorgi // ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В МАРКЕТИНГЕ. Габедава О.В., Почовян С.М., Габедава Н.О., Себискверадзе Г.Н. 74
- ინფორმაციის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის თანამედროვე ტექნოლოგიები მართვის ავტომატიზებულ სისტემებში. სიმონ პოჩოვანი, ომარ გაბედავა // INFORMATION SECURITY MODERN IT FOR AUTOMATED MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS. Pochovyan Simon, Gabedava Omar //СОВРЕМЕННЫЕ ИТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ В АСУ. Почовян С.М., Габедава О.В. 79
- სამედიცინო ინჟინერიაში აპარატურული მოწყობილობების უსაფრთხოების დონის მაჩვენებლის ამაღლების კლასიფიკაცია. ლილი პეტრიაშვილი, ნათია გოგილიძე // HARDWARE SECURITY CLASSIFICATION LEVEL INDICATOR RAISING IN MEDICAL ENGINEERING Petriashvili Lily, Gogilidze Natia // ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИНДИКАТОРА КЛАССИФИКАЦИИ, В МЕДИЦИНСКИХ АППАРАТНЫХ ОБОРУДОВАНИИ. Петриашвили Л., Гогилidze Н. 83
- მიკროკონტროლერი ავტომატური მორწყვის სისტემაში. ოთარ კარველიშვილი // MICRO CONTROLLER IN AUTOMATIC PLANT WATERING SISTEM. Kartvelishvili Otar // МИКРОКОНТРОЛЛЕР В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЛИВА РАСТЕНИЙ. Картвелишвили О.М. 89

- ნიადაგის ტენზომი და ტემპერატურის განმსაზღვრელი მიკროპროცესორული მობილური სმლსაწყობი. ზაალ აზმაიფარაშვილი, სოფიკო კოლომიკოვი, ვლადიმერ ფადიურაშვილი, ზურაბ ჯოსხარიძე // MOBILE MICROPROCESSOR DEVICES FOR THE MEASUREMENT OF SOIL MOISTURE AND TEMPERATURE. Azmaifarashvili Zaal, Kolomikovi Sophiko, Padiurashvili Vladimer, Djoxaridze Zurab // МОБИЛЬНОЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАГИ И ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЧВ. Азмайпарашвили З, Коломикови С., Радиურაშვილი В., Джохаридзе З. 97

ბაზოყმეფიტი ინფორმატიკა – APPLIED INFORMATICS – ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

- ინტელექტუალურ საკუთრებაზე უფლებების დაცვა და არსებული პრობლემები საქართველოში. თამარ მენაბდე // INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS AND PROBLEMS IN GEORGIA. Menabde Tamar // ЗАЩИТА ПРАВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ В ГРУЗИИ. Менабде Т. 101
- კორელაციური რისკების პროცესების ანალიზის ანალიტიკური ავტომატიზებული მქანოზმების დამუშავება. ეკატერინე თურქია, ნატო მოროზი // IMPROVEMENTS OF ANALYTICAL AUTOMATED TOOLS FOR ANALYSIS OF CORRELATED RISK PROCESSES. Turkia Ekaterine, Morozi Nato // ОБРАБОТКА АНАЛИТИЧЕСКИХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ПРОЦЕССОВ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ РИСКОВ. Туркия Е., Морози Н. 105
- ოფტალმოლოგიური კომპანიაში აერსონალის შერჩევისა და კომპეტენტურობის განსაზღვრის ტექნოლოგია. გულნარა ჯანელიძე, ბადრი მეფარიშვილი, თამარ მეფარიშვილი // TECHNOLOGY OF STAFF RECRUITMENT AND DETERMINATION OF COMPETENCE IN THE COMPANY. Janelidze Gulnara, Meparishvili Badri, Meparishvili Tamar // ТЕХНОЛОГИЯ ПОДБОРА ПЕРСОНАЛА И ОПРЕДЕЛЕНИИ КОМПЕТЕНТНОСТИ В КОМПАНИИ. Джanelidze Г., Мепаришвили Б., Мепаришвили Т. 111
- უფლებამოსილებისა და პასუხისმგებლობის დელეგირების მართვა კომპანიაში. გულნარა ჯანელიძე, ქეთევან მეფარიშვილი // MANAGEMENT OF DELEGATION OF POWER AND RESPONSIBILITY IN COMPANY. Janelidze Gulnara, Meparishvili Qetevan // УПРАВЛЕНИЕ ДЕЛЕГИРОВАНИЕМ ПОЛНОМОЧИЙ И ОТВЕТСТВЕННОСТИ В КОМПАНИИ. Джanelidze Г., Мепаришвили К. 116
- პროგრამა Maple-ს შესაძლებლობები და მისი გამოყენება მათემატიკის სწავლების საკითხებში. მაია ქვენიშვილი, ელენე კამკამიძე, ლია გაჩეჩილაძე // CAPACITIES OF SOFTWARE MAPLE AND ITS USE IN THE MATTERS RELATED TO TEACHING OF MATHEMATICS. Kevkhisvili Maia, Kamkamidze Elena, Gachechiladze Lia // ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММЫ MAPLE И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В ВОПРОСАХ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ. Кевхишвили М., Камкамидзе Е., Гачечиладзе Л. 121
- მატრიცისა და ვექტორის გამრავლების სწავლების პროგრამული სავსრობეის შემუშავება. ლია გაჩეჩილაძე // DEVELOPMENT OF SOFTWARE SIMULATOR FOR TRAINING MATRIX-VECTOR MULTIPLICATION. Gachechiladze Lia // РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ УМНОЖЕНИЮ МАТРИЦЫ НА ВЕКТОР. Гачечиладзе Л.Г. 125

- საწარმოო ზირის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის და საკრედიტო რისკების შეფასების მოდელები და მეთოდები. გია სურგულაძე, ცოური ფხაკაძე // MODELS AND METHODS FOR ASSESSING ORGANIZATIONAL-TECHNICAL LEVEL AND CREDIT RISKS OF A MANUFACTURING COMPANY. Pkhakadze Tsiuri // МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПРОИЗВОДСТВА И КРЕДИТНЫЙ РИСКОВ. Сургуладзе Г., Пхაკაძე Ц.

128
- სასამართლო ბაჟის გადასდის პროცესის დაპროექტება ბიზნეს-რეგულაციის მოდელირების ენის ბაზაზე. ეკატერინე თურქია, დავით ქალიაშვილი // ENGINEERING OF THE FEE PAYMENT PROCESS IN THE COURT SYSTEM BASED ON BUSINESS-RULES MODELING LANGUAGE. Ekaterine Turkia, David Kaliashvili // ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОПЛАТЫ СУДЕБНОГО СБОРА НА БАЗЕ ЯЗЫКА МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРАВИЛ. Туркия Е., Калиашвили Д.

143
- ფორიან გამტარში სითხის ფილტრაციის ფრაქტალური მოდელირება. დანი ჯანელიძე // FRACTAL REPRESENTATION OF FLUID FLOW INTO POROUS MEDIA. Dachi Janelidze // ФРАКТАЛНИ МОДЕЛ ФИЛТРАЦИИ ЖИДКОСТЕЙ В ПОРИСТЫХ СРЕДАХ. Джanelidze Д.

148
- ბიზნეს პროცესების ავტომატიზაცია SHAREPOINT DESIGNER-ის საშუალებით. ნინო თოფურია, მაკა ლომიძე // AUTOMATING BUSINESS PROCESSES ON THE BASES OF SHAREPOINT DESIGNER. Topuria Nino, Lomidze Maka // АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА БАЗЕ SHAREPOINT DESIGNER. Топурия Н., Ломидзе М.

156
- საკონტროლო ნიმუშის მომზადება ლაბორატორიათაშორის გამომცდების ჩასატარებლად. ნოდარ აბელაშვილი, ნიკა აბელაშვილი // PRODUCTION OF THE MONITORING SAMPLES FOR INTERLABORATORY TESTS. Abelashvili Nodar., Abelashvili Nika // ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОГО ОБРАЗЦА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МЕЖЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ. Абелашвили Н., Абелашвили Н.

161
- საინფორმაციო საზოგადოება და კიბერუსაფრთხოება. დავით ბურჭულაძე, გიორგი მაისურაძე, თამარ კიტიაშვილი // Information Society and Cyber Security. Burchuladze David, Maisuradze Giorgi, Kitiashvili Tamar // Информационное общество и информационная безопасность. Бурчуладзе Д., Майсурадзе Г., Китиашвили Т.

168
- ინფორმაცია და კიბერუსაფრთხოების სტრატეგია. დავით ბურჭულაძე, თამარ კიტიაშვილი // Cyber security strategy of Georgia. Burchuladze David, Kitiashvili Tamar // Стратегия Кибер-безопасности Грузии. Бурчуладзе Д., Китиашвили Т.

173
- პაკეტების IP-ფრაგმენტაცია და მისი რეალიზაცია შემავალი ICMP პროტოკოლის აკრძალვის შემთხვევაში. ნიკოლოზ ბჟალავა, ლევან ჭოლიკიძე, კონსტანტინე ოვსიანიკოვი // PACKET IP-FRAGMENTATION AND ITS IMPLEMENTATION IF INCOMING ICMP PROTOCOL IS PROHIBITED. Bzhalava Nikoloz, Cholikidze Levan, Ovsianikov Konstantin // IP-ФРАГМЕНТАЦИЯ ПАКЕТОВ И ЕГО РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИ ЗАПРЕТЕ ВХОДНОГО ICMP ПРОТОКОЛА. Бжалава Н., Чоликидзе Л., Овсяников К.

183
- მათემატიკური მოდელი და არგუმენტაციის თეორია სახეობა გამომცდებისთვის მულტი-აგენტურ დაფუძნებული არქიტექტურით. ზურაბ ბოსიკაშვილი, გიორგი არჩვაძე // MATHEMATIC MODEL AND ARGUMENTATION THEORY WITH MULTI AGENT BASED ARCHITECTURE FOR PATTERN RECOGNITION. Bosikashvili Zurab, Archvadze Giorgi // МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ТЕОРИЯ АРГУМЕНТАЦИИ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ С АРХИТЕКТУРОЙ НА МУЛЬТИАГЕНТНОЙ ОСНОВЕ. Босикашвили З., Арчвадзе Г.

187

**ძირითადი საკომუნიკაციო საშუალებანი საზოგადოებასთან
ურთიერთობისას ინტერნეტში**

არჩილ ფრანგიშვილი, სალომე კვიციანი, ოლეგ ნამიჩიშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

ინტერნეტში საზოგადოებასთან ურთიერთობის ძირითადი საშუალებებია: ვებ-გვერდი, ონლაინ პიარ ღონისძიებები, ახალი ამბების დაგზავნა ონლაინ მასობრივი ინფორმაციის საშუალებებში (მის-ში), ონლაინ ინტერვიუ და პრესკონფერენცია, ინტერნეტ-ტრანსლაცია. მასობრივი ინფორმაციის საშუალებებთან ურთიერთქმედება ინტერნეტში ისეთივე მნიშვნელოვანია, როგორც ტრადიციული ურთიერთობა მის-თან და თითქმის იმავე სქემით მიმდინარეობს. საზოგადოებასთან კავშირს შეიძლება ხელი შეუწყოს შემდეგი ფაქტორების განვითარებამ: ინფორმირების ღონისძიებებამ, მასალის საკუთარ ვებ-გვერდზე განთავსებამ, ინტერნეტ-მის-ის მიერ სტატიის გამოქვეყნებამ, რაც გამოიწვევს ყურადღების მიქცევას ფირმის, პროდუქტის და იდეის მიმართ. საბოლოოდ, შეიძლება ითქვას, რომ ზემოთ აღნიშნული საშუალებები წარმოადგენს საზოგადოებასთან ურთიერთობის ეფექტურ ღონისძიებებს, რაც ასე ფართოდ არის აპრობირებული მსოფლიოს წამყვან ქვეყნებში.

საკანძო სიტყვები: პრესკონფერენცია (საზოგადოების ფართო წრეებისთვის ინფორმაციის მიწოდება), ონლაინ ინტერვიუ (ინტერნეტის გამოყენებით რესპონდენტთან საუბარი), ონლაინ პრომოუშენი (ინტერნეტის საშუალებით საკუთრი პროდუქტის რეკლამირება)

1. შესავალი: ვებ-გვერდი

მარკეტინგული თვალსაზრისით საიტი - ინფორმაციული ბლოკებისა და სამიზნე აუდიტორიაზე ზემოქმედების მოხდენის ინსტრუმენტთა ნაკრებია, რომელიც შეიძლება წარუდგინოთ პოტენციურ კლიენტებს, პარტნიორებს და მასობრივი ინფორმაციის საშუალებების წარმომადგენლებს. ამიტომ ის, თუ როგორი იქნება ინფორმაცია, რა კუთხით იქნება იგი წარდგენილი და აგრეთვე საიტის დიზაინი პირდაპირ კავშირშია სამიზნე აუდიტორიასა და მასთან მისატან ინფორმაციასთან, გამოსავლინებელ შესაძლებლობებთან. სასურველია, რომ საიტის მისამართი, ანუ დომენის სახელი, იყოს მოკლე, ადვილად დასამახსოვრებელი და ასახავდეს კომპანიის სახელს ან მის საქმიანობას. მაშინ იგი ფასეული რესურსი გახდება, მაგალითად, სარეკლამო კომპანიის ჩატარების დროს.

ორგანიზაციისთვის კორპორაციული ვებ-საიტის განკარგვა უკვე უბრალოდ პრესტიჟის საქმე კი არ არის, არამედ აუცილებლობაა. „თუ არ ხარ წარმოდგენილი ინტერნეტში, უბრალოდ არ არსებობ“ - ამ ფრაზით შეიძლება აღიწეროს ვებ-გვერდის მნიშვნელობა ორგანიზაციისთვის, თუნდაც მისი საქმიანობა არ უკავშირდებოდეს საინფორმაციო ტექნოლოგიებს და ინტერნეტ-გაყიდვებს. ქსელში ორგანიზაციების მოხსენიებისას კეთდება ბმული მის საიტზე. კითხვა - „საჭიროა თუ არა საიტი?“ - უკვე აღარ დგას, პრობლემა იმას უკავშირდება, თუ როგორ გავხადოთ საიტი მაქსიმალურად ეფექტური კომუნიკაციის წარმატებისა და იმიჯზე კარგი გავლენის მოხდენის თვალსაზრისით. ამიტომ საიტის შექმნა და მასზე არსებული ინფორმაციის განახლება, წარმოადგენს ინტერნეტში პიარ-მოღვაწეობის უმნიშვნელოვანეს კომპონენტს. ასევე ძალიან მნიშვნელოვანია უკუკავშირის არსებობა. პირველ რიგში ეს საშუალებას მისცემს კლიენტს ოპერატიულად დაუკავშირდეს კომპანიას ელფოსტის საშუალებით, ხოლო მეორე რიგში საშუალებას მისცემს თავად კომპანიას გამოავლინოს შემხვედრი რეაქცია (ელფოსტის მიღების შემდეგ, როგორც წესი, შეტყობინებას პასუხი უნდა გაეცეს რამდენიმე საათში).

კორპორაციული საიტების გარდა, ასევე იქმნება მიკროსაიტები. ეს შეიძლება იყოს რაიმე

პროდუქტისადმი მიძღვნილი საიტი, სადაც განთავსებული იქნება დაწვრილებითი ინფორმაცია ამ პროდუქტთან და მისი შექმნის ხერხებთან დაკავშირებით (მაგალითად blendamed.ru), პრომო-საიტი სპეციალური წინადადებებით, საიტი სპეციალური პროექტით ან მოვლენით (მაგალითად, perepis2002.ru). კრიზისულ სიტუაციაში შეიძლება ასევე შეიქმნას საიტი, სადაც დეტალებში გაშუქდება პრობლემა და აგრეთვე ის ზომები, რომლებიც მის აღმოსაფხვრელად გამოიყენება, ასევე ექსპერტების დასაბუთებული მოსაზრებები ამ საკითხზე.

როგორც პიარის იარაღი საიტი წარმოადგენს მოხერხებულ არხს სამიზნე აუდიტორიამდე ინფორმაციის მისაღებად და მის შესასწავლად. გარდა ამისა, იგი იძლევა საშუალებას შევაროვოთ სტატისტიკა მომხმარებლებზე, დავხატოთ ჩვენი აუდიტორიის პორტრეტი, რაც საშუალებას მოგვცემს ყველაზე უფრო ადექვატურად შევადგინოთ შეტყობინება და გადავლანთოთ საკომუნიკაციო ჯებირები. მაგალითად, კომპანიას შეუძლია ინფორმაციის ზოგიერთი სახეობა მიაწოდოს მხოლოდ დარეგისტრირებულ მომხმარებლებს. რეგისტრაციისთვის კი საკმარისია მოკლე ანკეტის შევსება, როგორც ეს, მაგალითად, სოცეტნიკ.რუ. პორტალზე ხდება. პორტალზე არსებობს დარეგისტრირებული ვიზიტორების მონაცემთა ბაზა, რომელიც ასახავს კონკრეტულ ინფორმაციას, პროფესიულ მიდრეკილებებს, მოცემული ინტერნეტ-საშუალები სტატუსს. შემდეგ ხორციელდება მუშაობა თანამშრომლობის დონეზე: ვიზიტორს შეიძლება სთხოვონ კომენტარის გაკეთება რომელიმე მოვლენაზე, მონაწილეობის მიღება რესპოდენტის სახით გამოკითხვაში, საკმარისი კომპეტენციის არსებობის შემთხვევაში კი - სტატიის დაწერა პორტალისათვის.

მშენიერი სვლა იქნება საიტზე საკუთარი გზავნილების სიის შემოღებაც (მაგალითად, საგამომცემლო ჯგუფის „საქმე და სერვისის“ უფასო გზავნილები თემაზე „ყველაფერი მარკეტინგზე: თეორია და პრაქტიკა“, სადაც წინასწარ გაცხადდება ახალი წიგნების გამორჩენა ბიბლიოთეკაში). ამ სვლას მაშინ აქვს აზრი, თუ კომპანიაში არის თანამშრომელი, რომელსაც შეუძლია რეგულარულად მოამზადოს სამიზნე აუდიტორიაზე გათვლილი საინტერესო და მნიშვნელოვანი ინფორმაციის შემცველი მასალები.

მას შემდეგ, რაც საიტი განთავსდება ინტერნეტში, საჭიროა მისი დარეგისტრირება კატალოგებში (სასურველია განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი კატალოგების შერჩევა). ასევე საჭიროა კომპანიის მიერ ინტერნეტში განთავსებული ინფორმაციის გაღრმავება, გაფართოება, რაც გაზრდის ინფორმაციას კომპანიის საიტის შესახებ, რადგან საძიებო მანქანები თემატური კითხვის დასმისას ამ საიტს მიუთითებს. ეს კი საშუალებას მისცემს კომპანიას ზეგავლენა მოახდინოს ინფორმაციაზე, რომელიც მომხმარებლისათვის საინტერესო საბაზრო სეგმენტს შეეხება ინტერნეტში. ეს ქმედებები გაზრდის ალბათობას, რომ ჟურნალისტები და კლიენტები, რომლებიც ეძებენ ინფორმაციას კომპანიაზე, იპოვიან ამ კომპანიის შესახებ კორექტულ და მომზადებულ ინფორმაციას. ამით კომპანიის კონკურენტებს შეუმცირდება პოპულარობა.

მასობრივი ინფორმაციის საშუალებებთან ურთიერთქმედება ინტერნეტში ისეთივე მნიშვნელოვანია, როგორც ტრადიციული ურთიერთობა საინფორმაციო საშუალებებთან და მსგავსი სქემით ხორციელდება. ინტერნეტში მასობრივი ინფორმაციის საშუალებები შემდეგი ფორმით არის წარმოდგენილი: გამოცემები, რომლებიც მხოლოდ ელექტრონული სახით არსებობს (მაგალითად, lenta.ru); გამოცემები, რომლებიც ახდენს ბეჭდური ვერსიების დუბლირებას (მაგალითად, trud.ru) და გამოცემები, რომლებსაც სპეციალური ინტერნეტ-ვერსიები გააჩნია (cosmopolitan.ru). თუ ადრე ბეჭდურ და ელექტრონულ საშუალებებს შორის გადაულახავი უფსკრული იყო, ახლა შეიმჩნევა ტენდენცია მათი ინტეგრაციისკენ. უფრო მეტიც, მრავალი ყოველდღიური მსხვილი გამოცემა (მაგალითად, გაზეთი „რეზონანსი“) თავის ვებ გვერდზე ათავსებს გაზეთის ელექტრონულ ვერსიას ბეჭდური ვერსიის გამოსვლისთანავე. ახლა პერიოდული გამოცემის

გამოწერის დროს მომხმარებელს აქვს საშუალება აირჩიოს გამოწერის ბეჭდური ან ელექტრონული ვერსია. ინტერნეტ საინფორმაციო საშუალების თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ ამ გამოცემაში ინფორმაცია ძალიან სწრაფად ხდება, ვინაიდან სტატიის ან ინფორმაციის გამოქვეყნებას სულ რამდენიმე წუთი ესაჭიროება და იგი შესაძლებელია დროის ნებისმიერ მომენტში განთავსდეს ინტერნეტში. ამის შემდეგ კი ხორციელდება მასალის ტირაჟირება მასობრივი ინფორმაციის ტრადიციულ საშუალებებში.

2. ონლაინ პიარ-ღონისძიებები

ონლაინ და ტრადიციული პიარ-ღონისძიებები ძალიან ჰგავს ერთმანეთს. ონლაინ ღონისძიებები არ საჭიროებს შენობის იჯარას, კეიტერინგს (ინგლ. catering – საზოგადოებრივ კვებას, რომელიც დაკავშირებულია გასვლითი წარმოების ან/და გასვლითი სარესტორნო მომსახურების გაწევასთან) და სხვა ამდაგვარ რაიმეს. ხშირად ონლაინ მოქმედებებს არ შეუძლია შეცვალოს „ცოცხალი“ პიარ ღონისძიებები - ისინი უბრალოდ ავსებს მათ. იმის გადასაწყვეტად, თუ როგორ და სად უნდა იქნას გამოყენებული ეს ინსტრუმენტი, ხელმძღვანელობამ უნდა გაარკვიოს თავისი კომერციული მიზანი, ამორჩიოს კავშირის საშუალებები, გულმოდგინედ შეიმუშაოს გეგმა და ღონისძიების დამთავრების შემდეგ გააანალიზოს შედეგები.

საზოგადოებასთან კავშირის მრავალი ფაქტორი უწყობს ხელს. მაგალითად, ინფორმირების დონის ამაღლება შეიძლება მოხდეს მასალის საკუთარ ვებ-გვერდზე განთავსებისა და ინტერნეტ საინფორმაციო საშუალებათა მიერ სტატიის გამოქვეყნების გზით, რაც გამოიწვევს ყურადღების გადატანას ფირმაზე, მის პროდუქტზე და იდეებზე. ნდობის გამყარება, ნდობის მოპოვება - ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი ფაქტორია ინტერნეტ-სივრცეში, რადგან ამ დროს არ არსებობს გამყიდველის და მყიდველის რეალურად ურთიერთობის საშუალება, გამომდინარე ურთიერთობის ვირტუალური ბუნებიდან. ამ ნდობას შემდეგი გზები ამყარებს:

- ინფორმაციის განთავსება და მუდმივი განახლება ვებ-გვერდზე, კომპანიასთან ურთიერთქმედების ინტერაქტიული საშუალებების შექმნა, სტატიების გამოქვეყნება სხვა რესურსებზე, ნდობის გამყარება მომხმარებლის ფართო ინფორმირებულობით;
- გასაღების სტიმულირება - საზოგადოებასთან ურთიერთობის ღონისძიებებმა შეიძლება გააუმჯობესოს გასაღების მაჩვენებელი, მოახდინოს შუამავლების მუშაობის სტიმულირება, კომპანიის დილერებს გაუათმავლებათ ენთუზიაზმი;
- გასაღების სტიმულირებაზე ხარჯების შემცირება - ინტერნეტში საზოგადოებასთან ურთიერთობაზე ხარჯი გაცილებით მცირეა, ვიდრე მასობრივი საინფორმაციო საშუალებების ტრადიციული მეთოდების გამოყენებისას ან ინტერნეტში რეკლამის ორგანიზებისას, თანაც, რაც უფრო მცირე თანხებია გამოყოფილი გასაღების სტიმულირებისთვის, მით უფრო მიზანშეწონილია საზოგადოებასთან კავშირის გამოყენება.

სახელდობრ, საზოგადოებასთან კავშირის გასაღრმავებლად ინტერნეტით შემდეგი ძირითადი საშუალებები გამოიყენება:

- მასალების ან ახალი ამბების განთავსება ინტერნეტ საინფორმაციო საშუალებებში, საინფორმაციო სააგენტოებსა და ტრადიციული საინფორმაციო საშუალებების ვებ-გვერდებზე და ქსელური მიმომხილველების ინფორმაციულ რესურსებზე, სპეციალიზებულ და თემატურ სერვერებზე;
- ინტერნეტით ურთიერთქმედება ტრადიციულ საინფორმაციო საშუალებებთან;
- მუშაობა აუდიტორიასთან კონფერენციებში;
- ინტერნეტ-ტრანსლაცია;
- კომპანიის სპონსორული მხარდაჭერა.

3. ახალი ამბების დაგზავნა ონლაინ მასობრივ საინფორმაციო საშუალებებში

ონლაინ მასობრივ საინფორმაციო საშუალებებში ახალი ამბების დაგზავნისას არ უნდა დაგვავიწყდეს, რომ აქ ისეთივე კანონები მოქმედებს როგორც მასობრივი ინფორმაციის ბეჭდურ საშუალებებში. საჭიროა ძალიან ზუსტად განისაზღვროს, რომელ გამომცემლობას დაინტერესებს კომპანიის ახალი ამბები და ვის გავუგზავნოთ რედაქციაში ეს მასალა. არ შეიძლება მარაოს მსგავსი გზავნილებით სარგებლობა. უნდა გვახსოვდეს, რომ ონლაინ გამომცემლობების ჟურნალისტები, მათი ბეჭდური მასობრივი საინფორმაციო საშუალებების კოლეგების მსგავსად, იღებენ ათეულ ახალ ამბავს კომპანიიდან, მაგრამ ამ მასალიდან მხოლოდ უმნიშვნელო ნაწილი ხდება მომავალი პუბლიკაციების წყარო. მარაოს მსგავსი გზავნილებით სარგებლობისას კომპანია რისკავს დაკარგოს ჟურნალისტების ნდობა და ნამდვილად მნიშვნელოვანი ინფორმაცია აღმოჩნდება უსარგებლო პრეს-რელიზების მიღმა. ონლაინ მასობრივ საინფორმაციო საშუალებებთან ეფექტური ურთიერთობისთვის საჭიროა შევადგინოთ ჟურნალისტთა ზუსტი ბაზა გამომცემლობის მითითებით და სარედაქციო პოლიტიკის მცირე მიმოხილვით. აუცილებელია მივუთითოთ თემაც, რომლებზეც მუშაობს ჟურნალისტი და შევიტანოთ ბაზაში ამ ჟურნალისტის ადრე გამოქვეყნებული პრეს-რელიზი ან სტატია კომპანიასთან დაკავშირებით. ასეთი ბაზის არსებობისას მომავალში პრეს-რელიზის გზავნილების სიის შედგენა ძალიან ადვილდება. პრეს-რელიზის უშუალოდ ელფოსტით გაგზავნისას საჭიროა მივუთითოთ თემაში პრეს-რელიზის მოკლე დასახელება. არ უნდა ვისარგებლოთ მიმდგრებული ფაილებით: უკეთესია თუ პრეს-რელიზს მოვათავსებთ ელექტრონული წერილის ფარგლებში. ნებისმიერი „მიმღე“ სურათი და პრეზენტაცია მხოლოდ მას შემდეგ უნდა გაიგზავნოს, რაც გამოხატული იქნება თანხმობა ამ გზავნილის მიღებაზე.

4. ონლაინ ინტერვიუ და პრესკონფერენცია

მრავალი ონლაინ მასობრივი საინფორმაციო საშუალება და ინტერნეტ-პორტალი იყენებს ქსელში ტრანსლირებულ ინტერვიუს კომპანიის წარმომადგენლებთან, პოლიტიკურ და სახელმწიფო პირებთან და სხვებს. მაგალითად, არაერთი ინტერნეტ-გაზეთის რედაქცია თავის მკითხველებს ასეთ ღონისძიებებზე 2-3 კვირით ადრე აფრთხილებს ხოლმე. ამ პერიოდის განმავლობაში მკითხველებს შეუძლიათ გაგზავნონ თავიანთი შეკითხვები ელექტრონული ფოსტით ან დაუსვან შეკითხვები ინტერვიუერს უშუალოდ ტრანსლაციის დროს. როგორც წესი, იგი ერთი საათის განმავლობაში 10-15 შეკითხვას პასუხობს. ონლაინ-ინტერვიუ პიარის საკმაოდ გავრცელებული სახეა. მას განსაკუთრებით ფართოდ იყენებენ პოლიტიკოსები და იმ კომპანიის დირექტორები, რომლებიც მასობრივ ბაზარზე მუშაობენ (ფიჭური კავშირი, ბანკები და მისთანანი).

5. ონლაინ-პრომოუშენი

პრომოუშენი (ინგლ. promotion - სტიმულირება, ხელის შეწყობა) ფართო გაგებით არის ადამიანის სტიმულირება ყიდვის განსახორციელებლად, შემოქმედებითი წარმატების მისაღწევად და ა.შ. ონლაინ-პრომოუშენი აქტიურად გამოიყენება ბიზნესის ზოგიერთ სფეროში, მაგალითად, სათამაშო ბიზნესში. ქსელში შეიძლება უზარმაზარი რაოდენობით ინტერნეტ-საიტების პოვნა, რომლებიც ეკრანზე ჯერ გამოუსვლელ ფილმებს ეძღვნება. როგორც წესი ასეთი საიტები შეიცავს თამაშებს, კონკურსებს, ინტერვიუებს მსახიობებთან და გადაღების მონაწილეთა მონათხრობებს. კომპანიები, რომლებიც აწარმოებენ ყოველდღიური მოთხოვნილების საქონელს (ინგლ. FMCG - Fast Moving Consumer Goods), ასევე იყენებენ ინტერნეტ-პრომოუშენს. მაგალითად, საიტზე www.lipton.ru რამდენიმე ონლაინ-თამაშია, რომლებიც ჩაის პაკეტის თემატიკას ეხება, ტარდება რეგულარული კონკურსები, სადაც გამარჯვებულებს პრიზები გადაეცემა კომპანია ლიპტონისგან. აქვე მომხმარებლებს შეუძლიათ გადმოიწერონ სქრინსეივერები

(ინგლ. screensaver - ეკრანული თავხატულობა) და ეკრანის თემები, რომლებიც შესრულებულია ამ ბრენდის ყვეთელ სტილში. ონლაინ-პრომოუშენი არ არის აუცილებელი, რომ კომპანიის საფირმო სერვერზე ჩატარდეს, მაგალითად 2002 წელს კომპანია Durex-მა ჩატარა ონლაინ-კონკურსი www.auto.ru-ს მომხმარებლებისთვის.

6. ინტერნეტ-ტრანსლაცია

ინტერნეტ-ტრანსლაცია საშუალებას იძლევა მიიპყროს მთელი მსოფლიოს ყურადღება გარკვეული ლოკალური მოვლენისადმი, რომელიც დედამიწის კონკრეტულ ადგილზე ტარდება. მაგალითად, www.mosinform.ru საიტზე რეგულარულად ტარდება მოსკოვის ხელისუფლების სხდომების პირდაპირი ტრანსლაციები. ხოლო ზოგიერთი ქვეყნის მთავრობა კიდევ უფრო შორს მიდის და დაუმთავრებელი შენობის სახურავიდანაც კი ახერხებს თავისი სხდომების პირდაპირ ტრანსლაციას.

7. კომპანიის სპონსორული მხარდაჭერა

სპონსორობაში იგულისხმება ფირმის მოღვაწეობა, რომელიც ხორციელდება თანამშრომლობის პრინციპზე - სპონსორი ეხმარება ფირმას ფინანსურად, მატერიალურად ან სხვაგვარად, ხოლო დაფინანსებული ფირმა ვალდებულია იღებს დაეხმაროს სპონსორს წარმატების მიღწევასა და განვითარებაში, ასევე მისი მარკეტინგული მიზნების განხორციელებაში.

ინტერნეტის შემთხვევაში დაფინანსებულ ფირმას შემდეგი სახის მომსახურების გაწევა შეუძლია: წარმოადგინოს სპონსორის მასალები თავის საიტზე, საკუთარი რესურსების საშუალებით ჩატაროს სპონსორის სარეკლამო კამპანია და ა.შ. სპონსორის უშუალო მიზანი ამ შემთხვევაში საკუთარი აუდიტორიის გაზრდაა. მეორე მიზანია მარკის ცნობადობის ამაღლება, იმიჯის ფორმირება და კორექცია, საიტის მოყვარულ მომხმარებელთა ემოციური დამოკიდებულების გადატანა წარმოებულ პროდუქტზე და მომსახურებაზე, ასევე მომხმარებელთან ურთიერთობის აქტიური ფორმირება. სპონსორობა განსხვავდება რეკლამის ჩვეულებრივი განთავსებისგან ვებ-საიტზე, უპირველეს ყოვლისა, ინტეგრაციის ხარისხით გამომცემელსა და სპონსორს შორის, ასევე მათ შორის ურთიერთქმედების დონით. სპონსორი მხოლოდ იმ აუდიტორიის ყურადღებას კი არ იპყრობს, რომელიც ამ საიტზე შემოდის, არამედ მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს თავის იმიჯსა და ლოიალურობას საიტის მუდმივი აუდიტორიის თვალშიც, რადგან ინარჩუნებს ვიზიტორების მნიშვნელოვან რესურსს.

8. დასკვნა

ღირს კი საერთოდ პიარის ამ სახეობის გამოყენება პიარ-კამპანიის გეგმის დამუშავებისას? კიდევ ერთი კითხვა, რომელზეც პასუხის გაცემა შეუძლებელია მონაცემთა არარსებობის გამო.

მთავარი უპირატესობა ის არის, რომ ინტერნეტში მრავალი აქტიური ახალგაზრდაა, მასში ადვილია აუდიტორიის შეგროვება, საკუთრივ ქსელი წარმოადგენს არაფორმალურ გარემოს, ინფორმაციის წყაროსადმი ნდობა მეტია, ვიდრე ტრადიციული მასმედიის მიმართ. ინტერნეტში არსებობს მძლავრი უკუკავშირი. გამომცემელთა თითქმის 50 პროცენტს აქვს საკუთარი საიტი. ჟურნალისტების დიდი რაოდენობა სარგებლობს ელექტრონული ფოსტით, ამიტომ ქსელში მათი მიგნებაც უფრო ადვილია.

მთავარი ნაკლოვანება ის არის, რომ ინტერნეტის აუდიტორია შედარებით მცირეა, ხოლო საინფორმაციო რესურსებისა და სხვადასხვა სერვისების განვითარება არ არის დამაკმაყოფილებელი. უნდა ვიცოდეთ, რომ კონკრეტული საიტის ვიზიტორების რიცხვი ძალიან მცირეა, ხოლო მოსახლეობის გარკვეული ნაწილი საერთოდ არ შედის ინტერნეტში. ამიტომ პიარ-აქციის დაგეგმვისას ინტერნეტს უნდა მივმართოთ მოცემული ამოცანიდან გამომდინარე და ამისათვის აუცილებელია კონსულტანტების მოწვევა.

როდის გამოიყენება ონლაინ-ლონისძიებები? ნებისმიერი ონლაინ პიარ-ლონისძიება უნდა იყოს კომპანიის პიარ-პოლიტიკის ნაწილი. ონლაინ პიარ-ლონისძიების ჩატარებამდე საჭიროა იმის შეფასება, თუ რამდენად ეფექტური იქნება იგი კომპანიისთვის: ექნება თუ არა სამიზნე აუდიტორიას ინტერნეტთან მუდმივი წვდომა, არის თუ არა საკმარისად სწრაფი ეს ინტერნეტი ვიდრე ტრანსლაციის მისაღებად? ასევე საჭიროა გაირკვეს, ყავს თუ არა კომპანიას აუდიტორია ინტერნეტში ან აქვს თუ არა კომპანიას ისეთი საქონელი ან მომსახურება, რომლითაც მსოფლიო ქსელის მომხმარებლები დაინტერესდებიან. საჭიროა მოვახერხოთ პილოტური (ინგლ. პილოტ - საცდელი, საჩვენებელი) ონლაინ პიარ-კამპანიის ჩატარება და, თუ მან დადებითი შედეგი მოგვიტანა, თამამად ჩავართოთ ინტერნეტ-ინსტრუმენტი მომავალ პიარ-კამპანიაში.

ლიტერატურა:

1. Кун Т.(2001). Структура научных революций. Пер.с англ. Сост. В.Кузнецов. - М., АСТ
2. Федотовских А.В. (2004). Организация и проведение кампаний в сфере связей с общественностью. Сибирский государственный аэрокосмический университет. Красноярск.
3. Почепцов Г.Г. (2003). Теория коммуникации. - М. : Рефл-бук ; Киев : Ваклер.

THE MAIN MEANS OF COMMUNICATION ON THE INTERNET PUBLIC RELATIONS

Prangishvili Archil, Kvirikashvili Salome, Namicheishvili Oleg
Georgian Technical University

Summary

Widespread communication tools in the history of the development of the modern world Internet constitutes a communication method. Interaction with mass media and the Internet is as important as its traditional relationship and being almost the same scheme. The following factors may contribute to the development of the Union: rising awareness, disposal of materials on its website, on the created by the publication of the article, which will lead the firm's attention, and the idea of the product. Finally, it can be said that the above-mentioned means of effective measures Relations Society, which is so widely practiced in the leading countries and in our country is a modern means of communication.

ОСНОВНЫЕ СРЕДСТВА КОММУНИКАЦИИ С ОБЩЕСТВОМ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Прангишвили А., Квирикашвили С., Намичеишвили О.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Основные средства связей с общественностью в Интернете: Веб -Сайты, онлайн пиар мероприятий, рассылка новостей в средствах массовой информации (в СМИ), онлайн интервью и пресс-конференция, интернет – трансляция. Взаимодействие со средствами массовой информации в Интернете так же важно, как традиционные отношения со СМИ и происходит почти по такой же схеме. Следующие факторы могут способствовать развитию общественных отношений: повышение осведомленности, размещение материала на своем веб – сайте, размещениестатьи со стороны интернет – СМИ. Это вызовет внимание к компании, к продукту или к идее. Наконец, мы можем сказать, что вышеупомянутые средства являются эффективными для связи с общественностью и они широко практикуются в введущих странах мира.

ATLAS-ის დეტექტორის მაგნიტური ღეროს გეომეტრიული აღწერების უმდარებითი ანალიზი

ალექსანდრე შარმაზანაშვილი, ნიკო ცუცქირიძე, არჩილ სურმაგა,

ბესიკ კეკელია

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

CERN-ში (ბირთვული კვლევების ევროპული ორგანიზაცია) რეალური ექსპერიმენტების პარალელურად მიმდინარეობს აღნიშნული ექსპერიმენტის მოდელირების პროცესი. ხშირ შემთხვევაში რეალური ექსპერიმენტიდან და მოდელირებიდან მიღებული მონაცემები არ ემთხვევა ერთმანეთს. არსებობს აღნიშნული განსხვავების გამომწვევი სხვადასხვა მიზეზი, რომელთა შორის ერთერთი გეომეტრიული მოდელის უზუსტობებია. ამ მიზნით შემუშავებულ იქნა მეთოდი, რომელიც საშუალებას იძლევა განხორციელებულ იქნას მოდელირებული გეომეტრიის გამოკვლევა და უზუსტობების აღმოჩენა. მეთოდის გამოყენებით განხორციელდა ATLAS-ის დეტექტორის ერთ-ერთი კომპონენტის მაგნიტური ღეროს გეომეტრიული მოდელის გამოკვლევა. შედეგად აღმოჩენილ იქნა მნიშვნელოვანი მოცულობითი და წონითი ცდომილებები. მიღებული შედეგები გათვალისწინებულ იქნა CERN-ის მოდელირების ჯგუფის მიერ, რამაც თავის მხრივ შეამცირა სხვაობა რეალური ექსპერიმენტიდან და მოდელირებიდან მიღებულ მონაცემებს შორის.

საკვანძო სიტყვები: მაღალი ენერგიების ფიზიკა. CERN. LHC. ATLAS-ის დეტექტორი. მაგნიტური ღერო. მოდელირება. საინჟინრო მონაცემთა ბაზა. CATIA. AGDD პროგრამული ენა. 3D ობიექტები. დაფიქსირებული ელემენტარული ნაწილაკების (events) ვიზუალიზატორი. სემენტაცია.

1. ATLAS-ის დეტექტორის გეომეტრიული მოდელირების ამოცანა

მაღალი ენერგიების ფიზიკაში მიმდინარე ექსპერიმენტებს შორის შეიძლება გამოიყოს LHC (The Large Hadron Collider)-ის ექსპერიმენტი რომელიც მიმდინარეობს ბირთვული კვლევების ევროპულ ორგანიზაციაში, CERN. ATLAS-ის დეტექტორი არის LHC-ს შემადგენელი კომპონენტი, რომელიც ჰიგსის მასის წარმოქმნელი ელემენტარული ნაწილაკებისა და ბნელი მატერიის აღმოჩენისთვისაა განკუთვნილი [1].

ამასთანავე, რეალური ექსპერიმენტის პარალელურად მიმდინარეობს აღნიშნული ექსპერიმენტის მოდელირება. ფიზიკური პროცესების მოდელირებისათვის გამოიყენება მონტე-კარლოს (MC) ალგორითმები, რომლებიც აწარმოებენ მოდელირებისათვის საჭირო მონაცემების ფორმირებას. მოდელირების მთავარ იდეას წარმოადგენს მიღებულ იქნას ისეთი მონაცემები, სადაც რეალური ექსპერიმენტიდან და მოდელირებიდან მიღებული მონაცემები იქნება ერთმანეთთან მაქსიმალურად მიახლოებული. ამით მეცნიერებს საშუალება ეძლევათ შემდგომი კვლევა აწარმოონ მოდელირებიდან მიღებულ მონაცემებზე დაყრდნობით.

ფიზიკური პროცესების მოდელირება, თავის მხრივ, მოიცავს მრავალი სახის ამოცანას, რომელთა შორისაც მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს გეომეტრიულ მოდელირებას. გეომეტრიული მოდელირება გულისხმობს ATLAS-ის დეტექტორის კომპონენტების მოდელის შექმნას, რა დროსაც მაქსიმალურად უნდა იქნას შენარჩუნებული გეომეტრიის მოცულობა, მასა და პოზიცია.

ATLAS-ის დეტექტორის კომპონენტების მოდელირება ხორციელდება სპეციალური პროგრამული რესურსის Geant4-ის გამოყენებით, რომელიც საშუალებას იძლევა მოხდეს დეტექტორის კომპონენტების აღწერა C++ და მისი მონათესავე დაპროგრამების ენებზე [2]. ATLAS-ის დეტექტორის Geant4 გეომეტრიული მოდელირების შექმნილია თეორიული ნახაზების

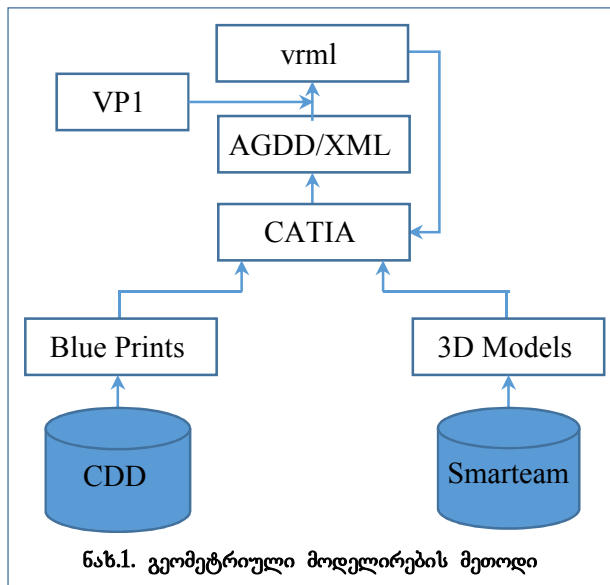
მიხედვით [3]. შესაბამისად, მოდელირების ალგორითმები იძლევიან რეალურისგან განსხვავებულ მონაცემებს.

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბირთვული ინჟინერიის ცენტრში განხორციელდა ATLAS-ის დეტექტორის მაგნიტური ღეროს გეომეტრიული მოდელის გამოკვლევა. კვლევის მიზანი იყო გეომეტრიულ აღწერებს შორის სხვაობის დადგენა და მათი გათვალისწინება ATLAS-ის სიმულაციის ამოცანებში.

2. შედარებითი ანალიზის მეთოდი

ბირთვული ინჟინერიის ცენტრის მიერ დამუშავებულ იქნა სპეციალური მეთოდი, რომლის მიხედვითაც განხორციელდა ATLAS-ის დეტექტორის მაგნიტური ღეროს გეომეტრიული მოდელის გამოკვლევა [4].

ანალიზისათვის შერჩეულ იქნა გეომეტრიული მოდელირების პაკეტი CATIA, Dassault System. მეთოდის მთავარი იდეა მდგომარეობს იმაში, რომ CATIA გამოყენებულია როგორც შემაკავშირებელი კვანძი სადაც ხორციელდება სხვადასხვა გეომეტრიული აღწერების ურთიერთშედარება (ნახ.1). მეთოდის პირველ ეტაპზე ხორციელდება ATLAS-ის დეტექტორის კომპონენტის რეპროდუცირება CATIA-ში. რეპროდუცირებისათვის საჭირო მონაცემები აიღება



CDD (CERN Drawing Directory) მონაცემთა ბაზიდან, სადაც შენახულია ATLAS-ის დეტექტორის საინჟინრო ნახაზები და Smarteam საინჟინრო მონაცემთა ბაზიდან, სადაც შენახულია ATLAS-ის დეტექტორის კომპონენტის 3D მოდელები [3,5]. Smarteam-სა და CDD გამოყენებით CATIA-ში შესაძლებელია შეიქმნას მოცემული კომპონენტის დეტალური გეომეტრიული მოდელი.

ATLAS-ის დეტექტორის კომპონენტების დაპროგრამება ხორციელდება AGDD (ATLAS Generic Detector Description) პროგრამული ენის გამოყენებით, რომელიც შეიქმნა CERN-ში სპეციალურად ამ მიზნისათვის [6].

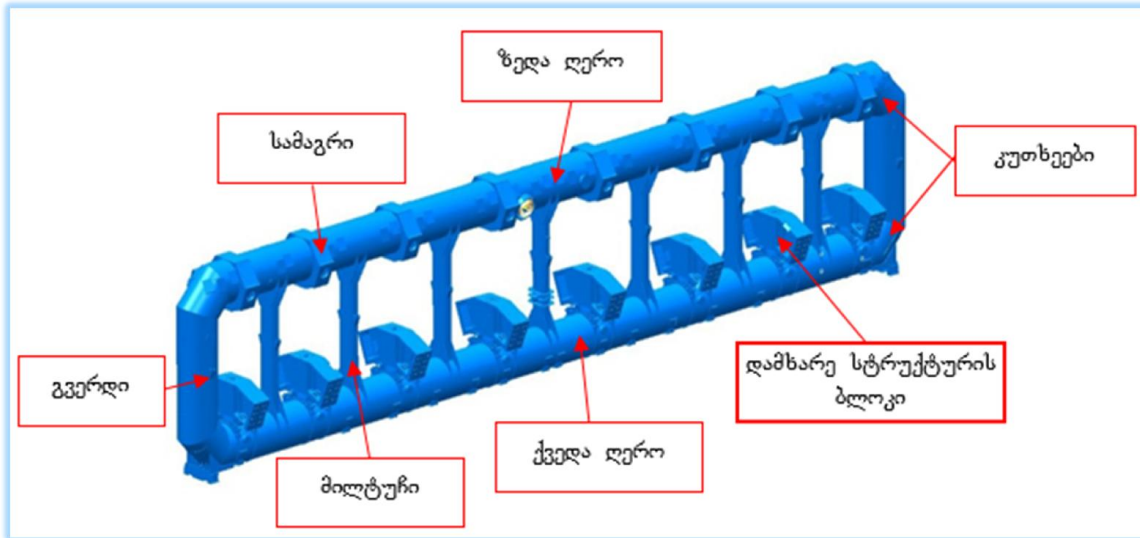
შესაბამისად, მეთოდის მომდევნო ეტაპზე ხორციელდება AGDD პროგრამული კოდის მომზადება, რისთვისაც საჭირო რიცხვითი პარამეტრები აიღება CATIA-ში აგებული გეომეტრიიდან. იქედან გამომდინარე, რომ საბოლოოდ კომპონენტებმა ანალიზისათვის თავი უნდა მოიყაროს CATIA-ში, მეთოდის მომდევნო ეტაპზე ხდება AGDD-დან vrml (Virtual Reality Modeling Language) ფაილის მიღება VP1 (Virtual Point 1) პროგრამული პაკეტის საშუალებით, რომელიც შეიქმნა 2007 წელს სპეციალურად ATLAS-ის ექსპერიმენტისათვის [7]. VP1 არის დაფიქსირებული „დროებითი“ ნაწილაკების ვიზუალიზატორი, რომელიც წარმოიქმნება ელემენტარული ნაწილაკების დაჯახებისას. VP1-ს გააჩნია ინსტრუმენტები (Tools), რომელიც შესაძლებლობას იძლევა განხორციელდეს ATLAS-ის დეტექტორის მოდელირებული გეომეტრიის ვიზუალიზაცია.

Vrml მოდელი წარმოადგენს ზედაპირულ გეომეტრიას (Surface Geometry), რომელიც შედგება პოლიგონების ერთობლიობისაგან [8]. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის

ბირთვული ინჟინერიის ცენტრის მიერ დამუშავებულ იქნა პროგრამული აპლიკაცია, რომელიც საშუალებას იძლევა VPI-დან მიღებულ იქნას ზედაპირული გეომეტრია, Vrmf ფაილის სახით.

საბოლოოდ CATIA-ში თავს იყრის ორი სახის გეომეტრიული აღწერა: CDD-სა და Smarteam-ის გამოყენებით რეპროდუცირებული მოდელი და AGDD/XML-ში დაპროგრამებული მოდელი. შედეგად, შესაძლებელია განხორციელდეს მათი შედარებითი ანალიზი.

შემუშავებული მეთოდის მიხედვით ბირთვული ინჟინერიის ცენტრის მიერ შესრულდა ATLAS-ის მაგნიტური ღეროს გეომეტრიული მოდელის შემოწმება (ნახ.2).



ნახ.2. ATLAS-ის დეტექტორის მაგნიტური ღეროს გეომეტრიული მოდელი

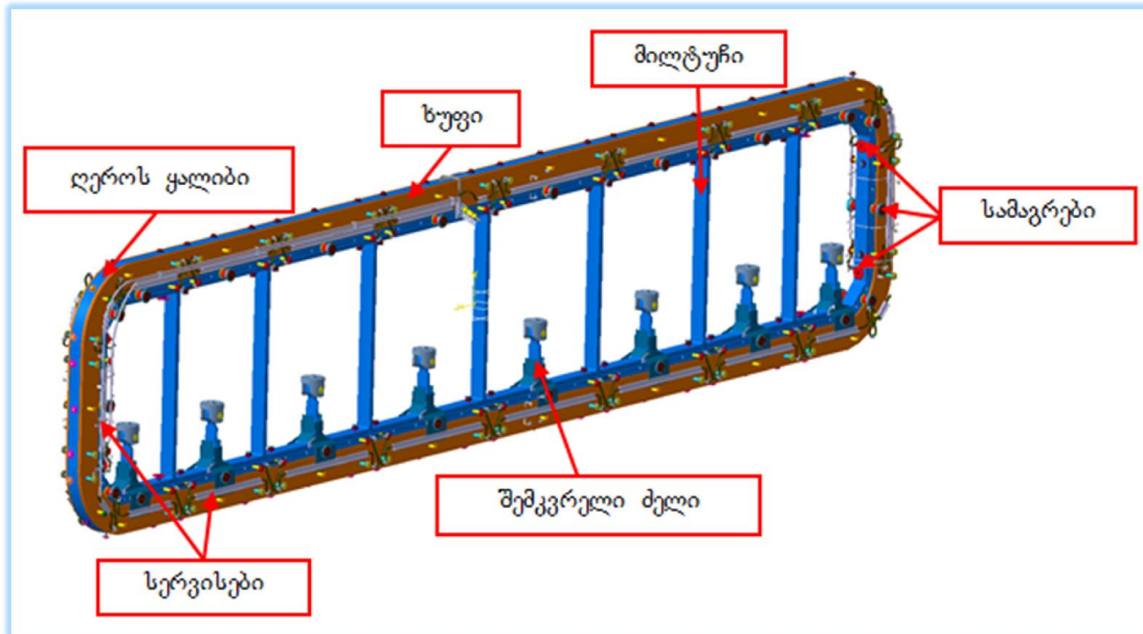
ამისათვის შემუშავდა სპეციალური მეთოდური გეგმა [4]:

- 2.1 გეომეტრიული მოდელის დამუშავება - მაგნიტური ღეროს საინჟინრო მოდელის მოდიფიცირება და დეტალური გეომეტრიის შექმნა CATIA-ს ბაზაზე;
- 2.2 მაგნიტური ღეროს სეგმენტაცია და მასის თვისებების განსაზღვრა;
- 2.3 გეომეტრიული აღწერების შედარებითი ანალიზი.

2.1 გეომეტრიული მოდელის დამუშავება

თავდაპირველად განხორციელდა საინჟინრო ბაზაში არსებული მოდელის ანალიზი სისრულეზე. ანალიზმა გვიჩვენა, რომ Smarteam-ში არსებული მაგნიტური ღეროს მოდელი შეიცავდა მხოლოდ გარე გეომეტრიის კომპონენტებს, რომელთაც შიგნიდან არ ჰქონდათ ჭრილები. რეალურად მაგნიტური ღერო შედგება ერთმანეთის შიგნით განთავსებული კომპონენტების რამდენიმე ფენისაგან, ამიტომ საჭირო გახდა არსებული მაგნიტური ღეროს გარე გეომეტრიის მოდიფიცირება და შიგა გეომეტრიის დეტალური მოდელის შექმნა (ნახ.3) ამისათვის გამოყენებულ იქნა 255 ცალი CDD ნახაზი.

შედეგად, საინჟინრო მოდელს დაემატა შემდეგი კომპონენტები: თერმული დამცავი, შემკვრელი ძელები, ღეროს ყალიბი, ხუფები, ხვები, შიგა და გარე მილტუნები, სერვისები, სხვადასხვა ტიპის ჭანჭიკები და სამაგრები.



ნახ.3. მაგნიტური ლეროს შიგთავსის გეომეტრიული მოდელი

2.2 მაგნიტური ლეროს სეგმენტაცია და მასის თვისებების განსაზღვრა

მოდელვანო ეტაპზე განხორციელდა მაგნიტური ლეროს სეგმენტაცია და მასის თვისებების განსაზღვრა. ამისათვის მთლიანი მოდელი დაიყო ე.წ. კომპონენტებად და თითოეული მათგანის მოცულობისა და სიმკვრივის მიხედვით გაანგარიშებულ იქნა მასა [9]. დაყოფა განხორციელდა კომპონენტების ფუნქციონალური დანიშნულებით და მასალების მიხედვით:

კომპონენტი I

ამ კომპონენტში გაერთიანებულ იქნა მაგნიტური ლეროს გარე ალწერის ის ნაწილები, რომელთაც გააჩნია ერთნაირი სიმკვრივის მქონე მასალა (ნახ.2). ესენია: სოლენოიდის ზედა ლერო, ქვედა ლერო, გვერდები და კუთხეები. ასევე გარე მილტუჩები და გარე სამაგრები. CDD-ის ნახაზების მიხედვით განისაზღვრა მათი სიმკვრივე, CATIA-ში დათვლილ იქნა მოცულობა და მასა. საერთო მოცულობამ შეადგინა $V1=4.458$ მ³, სიმკვრივე $8'000$ კგ/მ³, ხოლო მასამ, $M1=35.7$ ტ.

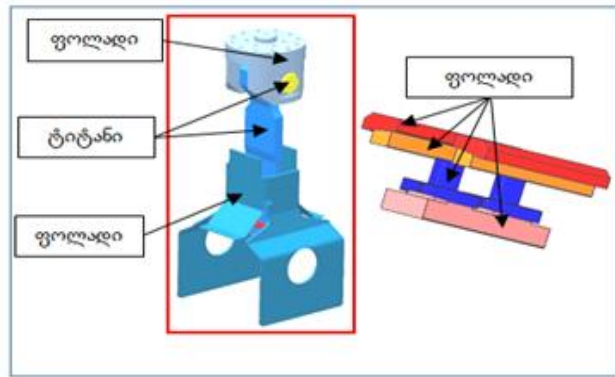
კომპონენტი II

მაგნიტური ლეროს დამხმარე სტრუქტურის ბლოკები (ნახ.2) ცალკე იქნა გამოყოფილი. იგი შედგება სხვადასხვა მასალის და, შესაბამისად, სხვადასხვა სიმკვრივის ობიექტისაგან, ამიტომ მათი მასა და მოცულობა ცალ-ცალკე იქნა დათვლილი. კომპონენტ II-ში შემავალი ობიექტების საერთო მოცულობა $V2=4.416$ მ³, სიმკვრივე $2'650$ კგ/მ³-სა და $8'000$ კგ/მ³-ს, ხოლო მასა $M2=12.3$ ტ.

კომპონენტი III

შემკვრელი ძელი (ნახ.4), რომლის გამოყოფაც მოხდა სტრუქტურიდან როგორც კომპონენტი IV, შედგება 8 სხვადასხვა მასალისა და სიმკვრივის მქონე ქვეკომპონენტისაგან.

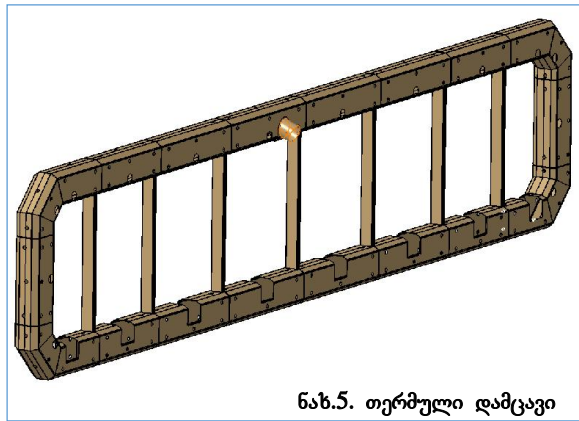
საინჟინრო ნახაზების მიხედვით დადგინდა თითოეული მათგანის მასალა და სიმკვრივე. სტრუქტურაში გამოიყენებოდა 3 სახის მასალა შესაბამისი სიმკვრივებით: ტიტანი-4'480 კგ/მ³, ფოლადი-8'000 კგ/მ³ და ალუმინი-2'705 კგ/მ³. ასევე დავითვალეთ მოცულობა და მასა. შედეგად, მაგნიტური ღეროს სტრუქტურაში შემავალი 8 შემკვრელი ძელის საერთო მოცულობა $V3=0.5193$ მ³, ხოლო მასა $M3=2.9$ ტ.



ნახ.4. შემკვრელი ძელი

კომპონენტი IV

მაგნიტური ღეროდან კომპონენტ IV-ის



ნახ.5. თერბული დამცავი

სახით გამოყოფილი იქნა მისი ერთ-ერთი კომპონენტი-თერბული დამცავი. CDD-ის ნახაზების მიხედვით დადგინდა ალნიშნული გეომეტრიის მასალა და შესაბამისად სიმკვრივეც, რომელიც აღმოჩნდა 2'740 კგ/მ³-ის ტოლი. ასევე CATIA-ში ანალიზის შედეგად განსაზღვრულ იქნა მოცულობა $V4=0.7517$ მ³. მიღებული ინფორმაციის გამოყენებით დათვლილ იქნა მასა, რომელიც აღმოჩნდა $M4=2.3$ ტ.

კომპონენტი V

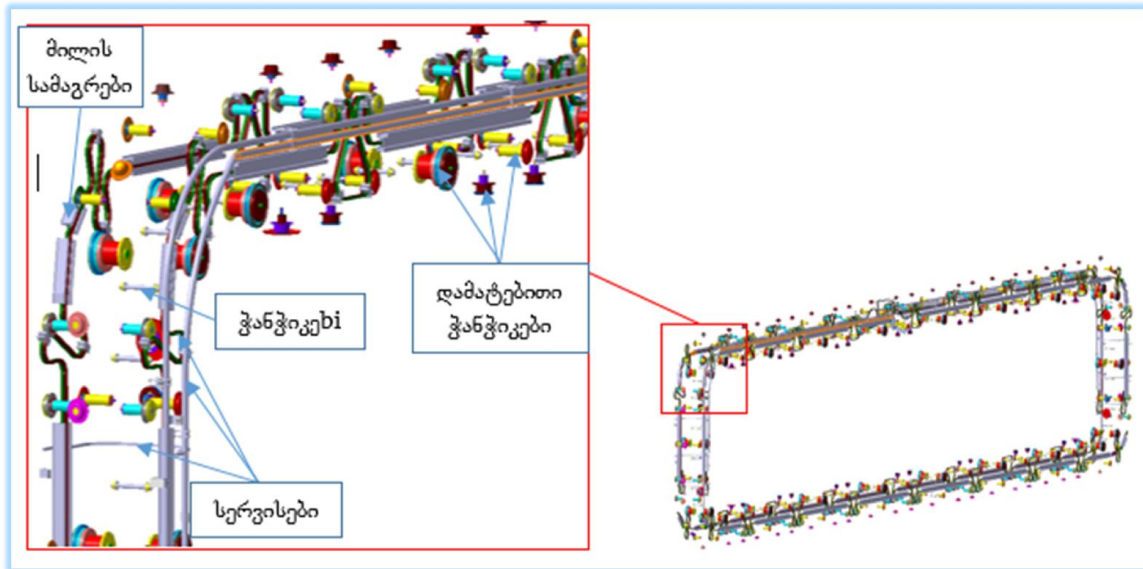
მეხუთე კომპონენტის ქვეშ გაერთიანდა 2 ქვეკომპონენტი: ღეროს ყალიბი და ხვები. ამ კომპონენტების მასალა არის ალუმინი, 2'650 კგ/მ³ სიმკვრივით. CATIA-ში ჩატარებული ანალიზის შედეგად მათი საერთო მოცულობაა $V5=12.033$ მ³. მოცემული ინფორმაციის გამოყენებით დათვლილ იქნა საერთო მასა რომელიც აღმოჩნდა $M5=31.9$ ტ.

კომპონენტი VI

მაგნიტური ღეროს სეგმენტაციის მომდევნო ეტაპზე განსორციელებულ იქნა მოკლე და გრძელი ხუფების გაერთიანება კომპონენტ VI-ის ქვეშ. შესაბამისი CDD ნახაზების ანალიზის შედეგად მათი სიმკვრივები აღმოჩნდა განსხვავებული. გრძელი ხუფის სიმკვრივე იყო 2'660 კგ/მ³, ხოლო მოკლე ხუფის კი 2'650 კგ/მ³. შემდეგ დათვლილ იქნა მოცულობა და საბოლოოდ განისაზღვრა მასა. კომპონენტ VI-ის საერთო მოცულობა აღმოჩნდა $V6=1.898$ მ³ ხოლო მასა $M6=5$ ტ.

კომპონენტი VII

მაგნიტური ღეროს სეგმენტაციის ბოლო ეტაპზე სერვისები, მილის სამაგრები და ჭანჭიკები გაერთიანებულ იქნა ერთი კომპონენტის ქვეშ (ნახ.6).



ნახ.6. სერვისები, მილის სამაგრები, დამატებითი სამაგრები და ჭანჭიკები

VII კომპონენტში გაერთიანებულ პრიმიტივებს გააჩნდა სხვადასხვა სახის მასალა და სიმკვრივე: ფოლადი - 8'000 კგ/მ³, რკინა - 8'000 კგ/მ³, სხვადასხვა სიმკვრივის მქონე ალუმინი - 2'650 კგ/მ³, 2'670 კგ/მ³, 2'705 კგ/მ³, 2'810 კგ/მ³. ჩატარებული ანალიზის შედეგად მთლიანი VII კომპონენტის მოცულობა $V_7=0.59$ მ³, ხოლო მასა $M_7=1.9$ ტ.

შედეგად, მაგნიტური ღეროს საერთო მოცულობისთვის და მასისთვის მიღებულ იქნა შემდეგი სიდიდეები:

$$\begin{aligned}
 V_{\Sigma} &= V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6 + V_7 \\
 &= 4.458\text{მ}^3 + 4.416\text{მ}^3 + 0.5193\text{მ}^3 + 0.7517\text{მ}^3 + 12.033\text{მ}^3 + 1.898\text{მ}^3 + 0.59\text{მ}^3 \\
 &= 24.67\text{მ}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_{\Sigma} &= M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6 + M_7 \\
 &= 35.7\text{ტ} + 12.3\text{ტ} + 2.9\text{ტ} + 2.3\text{ტ} + 31.9\text{ტ} + 5\text{ტ} + 1.9\text{ტ} = 92\text{ტ}
 \end{aligned}$$

2.3. გეომეტრიული აღწერების შედარებითი ანალიზი

CATIA-ში შექმნილი მაგნიტური ღეროს დეტალური მოდელის მასის გათვლის შემდეგ განხორციელდა გეომეტრიული აღწერების შედარებითი ანალიზი [10]. ამისათვის მოდელირებული მაგნიტური ღერო ამოღებულ იქნა AGDD/XML-დან, რომელიც დაიყო კომპონენტებად CATIA-ში შექმნილი დეტალური მოდელის შესაბამისად. მომდევნო ეტაპზე განხორციელდა თითოეული მათგანის მასის გათვლა და შედარება CATIA-ში შექმნილ შესაბამის გეომეტრიულ მოდელთან. მასის დასათვლელად, ისევე როგორც CATIA-ში აგებული მოდელის შემთხვევაში, დადგინდა იქნა თითოეული კომპონენტის მოცულობა და სიმკვრივე. მოცულობის დასათვლელად გამოყენებულ იქნა CATIA, ხოლო სიმკვრივის გასარკვევად კი თვითონ AGDD/XML-ის კოდი, სადაც მითითებული იყო თუ რომელ კომპონენტს რა მასალა გააჩნდა (ცხრ.1).

AGDD/XML-ში მოდელირებული მაგნიტური ღეროს გარე გეომეტრია შედგებოდა სამი პრიმიტივისაგან (კომპონენტი I, კომპონენტი II და კომპონენტი III). შესაბამისად, თითოეულ მათგანი შედარებულ იქნა CATIA-ში აგებული შესაბამის მოდელთან და განსაზღვრულ იქნა მასათა შორის სხვაობა (ცხრ.1).

CATIA-სა და AGDD/XML-ის მაგნიტური ღეროს მასათა შორის სხვაობა. ცხრ.1.

	სახელი	მასალა	სიმკვრივე (კგ/მ ³)	მოცულობა (მ ³)	საერთო მასა (ტ)	სხვაობა (ტ)
AGDD/XML	კომპონენტი I	რკინა	7'870	3.887	30.6	5.1
CATIA	კომპონენტი I	რკინა	8'000	4.458	35.7	
AGDD/XML	კომპონენტი II	ალუმინი/რკინა	2'700/7'870	4.56	13.2	-0.9
CATIA	კომპონენტი II	ალუმინი/რკინა	2'650/8'000	4.416	12.3	
AGDD/XML	კომპონენტი III	ალუმინი	2'700	0.42	1.1	1.8
CATIA	კომპონენტი III	ფოლადი/ტიტანი/ალუმინი	8'000/4'480/2'705	0.5193	2.9	
AGDD/XML	კომპონენტი IV	ალუმინი	2'700	13.138	35.5	5.6
CATIA	კომპონენტი IV	ალუმინი	2'740	0.7517	2.3	
	კომპონენტი V	ალუმინი	2'650	12.033	31.9	
	კომპონენტი VI	ალუმინი	2'660/2'650	1.898	5	
	კომპონენტი VII	ფოლადი/რკინა/ალუმინი	8'000/8'000/2'650	0.59	1.9	
					სულ სხვაობა:	11.6

რაც შეეხება შიგა გეომეტრიას, რომელიც AGDD/XML-ში იყო მოდელირებული, იგი შედგებოდა მხოლოდ ერთი პრიმიტივისაგან. ამიტომ მასთან შედარებულ იქნა მაგნიტური ღეროს დეტალური გეომეტრიის შიგა კომპონენტები: კომპონენტი IV - თერმული დამცავი, კომპონენტი V - ღეროს ყალიბი და ხვები, კომპონენტი VI - მოკლე და გრძელი ხუფები, კომპონენტი VII - სერვისები, მილის სამაგრები, დამატებითი სამაგრები და ჭანჭიკები (ნახ.2, ცხრ.1).

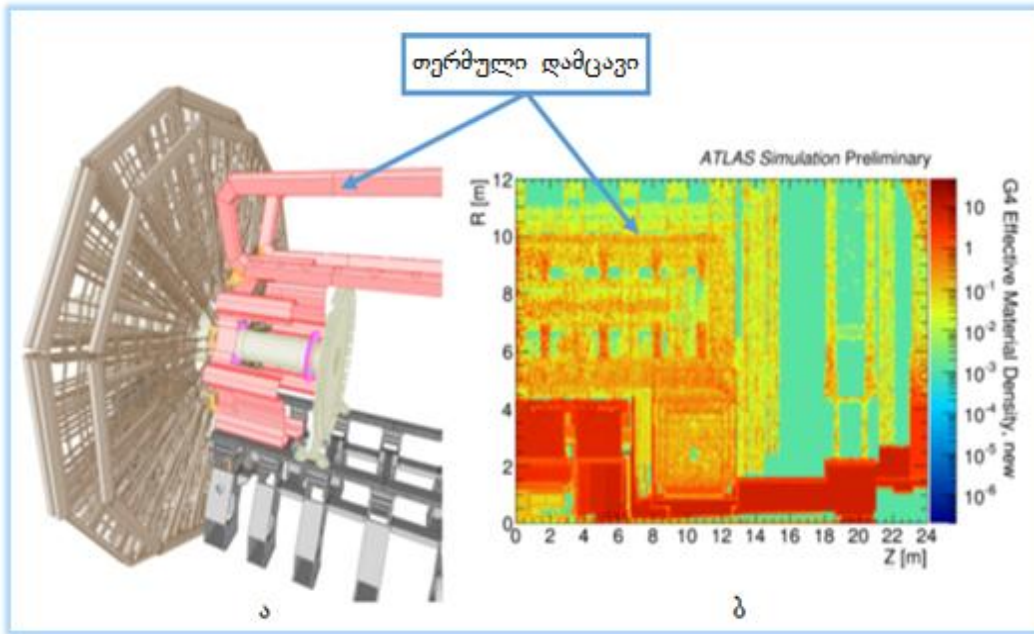
საბოლოოდ, დეტალური გეომეტრიის მასა 11.6 ტ-ით მეტი აღმოჩნდა მოდელირებული გეომეტრიის მასაზე.

აღნიშნული შედეგები ორჯერ იქნა წარდგენილი CERN-ში მოწყობილ სამეცნიერო განხილვებში, რომელიც შედგა ATLAS-ის IT კვირეულის ფარგლებში [11, 12]. როგორც ATLAS-ის სიმულაციის ექსპერტებმა აღნიშნეს 11 ტ. სხვაობა წარმოადგენს მნიშვნელოვან უზუსტობას, რომელსაც შეიძლება გავლენა ჰქონდეს მთლიანად სიმულაციის შედეგების ადეკვატურობაზე.

ამიტომ, გადაწყდა სიმულაციის პაკეტებში გეომეტრიული მოდელების მოდიფიცირება. შედეგად, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ბირთვული ინჟინერიის ჯგუფმა მოახდინა ზემოთ აღწერილი მაგნიტური ღეროს დეტალური გეომეტრიული მოდელის გამარტივება მასისა და მოცულობის დაცვით.

მოთხოვნა მოდელის გამარტივებაზე გამომდინარეობს სიმულაციის, როგორც პროცესის წარმადობიდან. შემდგომ ამისა კი განხორციელდა გამარტივებული მოდელის კოდირება XML ფორმატში, როგორც ამას მოითხოვს დამუშავებული მეთოდი (ნახ.1).

შედეგად, ATLAS-ის სიმულაციის ჯგუფმა ჩაატარა სიმულაციის ახალი ეტაპი მოდიფიცირებული გეომეტრიის გათვალისწინებით (ნახ.7-ა).



ნახ.7-ა

ჯგუფის მიერ მომზადებულ ტექნიკურ მოხსენებაში აღნიშნულია, რომ მოდიფიცირებული გეომეტრიის შედეგად მნიშვნელოვნად შემცირდა სხვაობა რეალური ექსპერიმენტიდან და მოდელირებიდან მიღებულ მონაცემებს შორის [13].

მე-7-ბ ნახაზზე ნაჩვენებია სიმულაციის შედეგი, სადაც თვალსაჩინოდ ჩანს თერმული დამცავი კვანძის მიერ შემოტანილი ცვლილება. აღნიშნული კვანძი, როგორც ზემოთ იყო განხილული, წარმოადგენს მაგნიტური ღეროს მოდიფიცირებულ გეომეტრიის ერთ-ერთ შემადგენელ ნაწილს.

3. დასკვნა

- დამუშავებულ იქნა გეომეტრიული მოდელირების მეთოდი, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია ATLAS-ის დეტექტორის გეომეტრიული მოდელების გამოკვლევა;
- მეთოდში პროგრამული პაკეტის CATIA-ს გამოყენება საშუალებას იძლევა განხორციელებულ იქნას თეორიული მოდელებისა და საინჟინრო მონაცემთა ბაზაში არსებული რეალური მოდელების ურთიერთშედარება;

- საინჟინრო ბაზაში არსებული მაგნიტური ღეროს გეომეტრიული მოდელის დამუშავებამ, CDD მონაცემთა ბაზაში არსებული ნახაზების გამოყენებით, შესაძლებელი გახდა შექმნილიყო მაგნიტური ღეროს რეალურთან მაქსიმალურად მიახლოებული მოდელი;
- შემუშავებული მეთოდის გამოყენებით ATLAS-ის დეტექტორის მაგნიტური ღეროს გეომეტრიული გამოკვლევისას აღმოჩენილ იქნა 11.6 ტ-იანი სხვაობა;
- აღმოჩენილი უზუსტობების გათვალისწინებამ, ATLAS-ის დეტექტორის მაგნიტური ღეროს გეომეტრიული მოდელის განახლებისას, განაპირობა რეალური ექსპერიმენტიდან და მოდელირებიდან მიღებულ მონაცემთა შორის სხვაობის შემცირება.

ლიტერატურა:

1. <http://home.web.cern.ch/about/experiments/atlas>
2. <http://geant4.cern.ch>
3. https://edms5.cern.ch/cdd/plsql/c4w_guided.home?cookie=1760722
4. ნიკო ცუცქირიძე. (2012). ATLAS-ის დეტექტორის მაგნიტური სისტემების გეომეტრიული აღწერების დამუშავება სიმულაციისა და რეკონსტრუქციის პროგრამული პაკეტებისათვის. დისერტაცია მაგისტრის ხარისხის მოსაპოვებლად. სტუ. თბილისი.
5. <http://www.3ds.com/products-services/enovia/mid-market/smarteam-engineering/>
6. Laurent Chevalier, Andrea Dell'Acqua, Jochen Meyer. (2012). "An XML generic detector description system and geometry editor for the ATLAS detector at the LHC". ATL-SOFT-PROC-2012-053. 12p.
7. <https://atlas-vp1.web.cern.ch/atlas-vp1/home/>
8. <http://en.wikipedia.org/wiki/VRML>
9. Sharmazanashvili A., Surmava A., Tsutskiridze N., Kekelia B. (2011). Coil Mass Analysis report. Georgia, Tbilisi. 20 p.
10. Sharmazanashvili A., Surmava A., Tsutskiridze N., Kekelia B. (2011). Compare of Coil report. Georgia, Tbilisi. 10 p.
11. Sharmazanashvili A. (2012). Progress in use of CATIA interface to describe material in MS. Geneva, Switzerland. 58 p.
12. Sharmazanashvili A. (2013). Updates on MS geometry including NSW based on CATIA drawings. Geneva, Switzerland. 15 p.
13. Meyer J. (2014). Cavern background simulation. Summarizing the cavern background session of the Simulation Workshop. Geneva, Switzerland. 21 p.

COMPARE ANALYSIS OF GEOMETRIC DESCRIPTIONS OF COILS OF ATLAS DETECTOR

Alexander Sharmazanashvili, Niko Tsutskiridze, Archil Surmava,
Besik Kekelia
Georgian Technical University

Summary

Simulation of physics experiments at CERN (European Organization for Nuclear research) is underway in parallel of real experiment. There are strict requirements to reach the adequacy of data coming from detectors and event's generator. In most of cases there are discrepancies and there are several options from where they might be come. Differences may be caused by geometric inaccuracy of models. So, development of methods and tools for creation of precise geometry models of ATLAS Detector is actual task. For this purpose special method so called "Simulation Loop" has been developed. Simulation Loop permits to carry out investigation of various geometries and discover existing inaccuracies. Investigation of model of COIL geometry was carried out using Simulation Loop. As a result volumetric and weight inaccuracies was found. Received results were considered by simulation group at CERN. As a result discrepancies were reduced.

СРАБЛИТЕЛЬЧОЙ АНАЛИЗ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОПИСАНИЙ МАГНИТНЫХ КАТУШЕК ДЕТЕКТОРА АТЛАС

Александр Шармазанашвили, Нико Цуцкиридзе, Арчил Сурмава,
Бесик Кекелия
Грузинский Технический Университет

Резюме

Европейская организация по ядерным исследованиям (ЦЕРН) параллельно реальным экспериментам, проводит процесс их моделирования. При этом, данные, полученные экспериментальным путём и путём моделирования, отличаются. Причины могут быть разные, но наиболее вероятным является точность геометрических моделей, применяемых при моделировании. В этой связи был разработан метод, позволяющий осуществлять исследование геометрических моделей и выявление неточностей. Этим методом исследована геометрическая модель магнитной катушки детектора АТЛАС. В результате были обнаружены значительные отклонения в объёме и в весе. Полученные результаты были использованы группой моделирования в ЦЕРН, что в свою очередь, позволило сократить разность между экспериментальными данными и данными, полученными путём моделирования

UNMANNED GROUND VEHICLES MODELING AND CONTROL

Meparishvili Badri, Janelidze Gulnara
Georgian Technical University

Summary

The main goal of the paper is elaboration of new approach based on artificial intelligence methods, particularly on concept of collective intelligence in respect to behavioral modeling, to physical or environmental risk monitor and assessment, to adaptive control of UGV team, including Unmanned Ground Vehicle (UGV) system for navigation in undefined condition in time of autonomous scouting missions, cooperatively environmental monitoring and performing different emergency-maintenance and military tasks in aggressive conditions or hostile environment. One of the newest branches of AI is field of Multi-agent systems (MAS), which are communities of problem-solving entities that can perceive and act upon their environments to achieve their individual goals as well as joint goals. Everywhere, where there is some group of alive or technical objects which should joint efforts to perform some work or to solve some task, there is a problem of group control. As an example of multi-agent systems we can consider particular case of an intellectual UGV team.

Keywords: Unmanned ground vehicle. Collective intelligence. Entropy.

1. Introduction

Relevance of problems and Novelty of research. The key technologies, which are based on the paradigm usually called *Team Intelligence (SI)*, focus on *collective behaviors* of UGV team, in which the system properties emerge from local interactions between elementary actions of single agents. Group control of reconfigurable UGV networks is fundamentally a difficult problem, which can be based on use of principles of evolutionary programming in a collective control within a studied area, allowing to lower computing complexity of the given task is offered.

The use of Unmanned Ground Vehicles allows for cooperation, coordination, and tight or loose collaboration related to multiple missions. UAVs can provide a global perspective of the surrounding environment, obstacles, and possible threats, broadcasting goals, sub-goals and alterations to the overall mission of the team.

Our approaches are emerging as a new engineering computational paradigm, based on entropy and synergy of dynamic systems. If we consider complex system as an interactive, multi-agent, heterogeneous chaotic system of a multidimensional, complicated hierarchic structure, then its modeling is a very complicated problem. This is conditioned by the existence of a human being as nonlinear and fuzzy factor, respectively with very high degree of freedom of behavior.

The basic idea is that all the system use relate to groups of related entities. Any change or evolution of the system can be described as a transition from one state to another one, which is closely related with the changing of (increasing or decreasing) of entropy. In view of the aforesaid we introduced a new conception of entropy as an internal behavioral incompatibility (resistibility) or antagonism, certain contradiction between disoriented components behavioral vectors.

2. UGV's behavior modeling and control in aggressive conditions or hostile environment.

UGVs, are mostly supervised, autonomous ground vehicles which are purposed to perform military tasks in place of soldiers with minimizing the human oversight. These military UGVs are capable to work outdoors on a variety of grounds. UGVs are the successful combination of Artificial Intelligence, computer technology and advanced processor developments. The proposed paper investigates the behavioral modeling of multi-UGV systems, especially the case of decentralized group control strategy, when each UGV defines its own vector of control singly with a glance of its own position, the state of environment, and the control actions of others UGVs, that is UGV group make decision cooperatively.

Swarm intelligence (PSO) is a population-based method, a variant of evolutionary algorithms with moving towards the target rather than evolution, through the search space. In PSO algorithm, the problem solution emerges from the interactions among many simple individual agents called particles [1]. It's easy to know that the canonical PSO model consists of a team of particles, which are initialized with a population of random candidate solutions. Each particle has a position represented by a position-vector x_i (i is the index of the particle), and a velocity represented by a velocity-vector v_i .

The swarm is defined as a set: $X = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$, of N particles or individuals (candidate solutions), defined as: $x_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})^T \in A$, $i = 1, 2, \dots, N$ where A is the searching space. The particles are assumed to move within the search space, A , iteratively. This is possible by adjusting their *position* using a proper position shift, called *velocity*, and denoted as:

$$v_i = (v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{in})^T, \quad i = 1, 2, \dots, N$$

Velocity is also adapted iteratively to render particles capable of potentially visiting any region of A . If t denotes the iteration counter, then the current position of the i -th particle and its velocity will be henceforth denoted as $x_i(t)$ and $v_i(t)$, respectively. Velocity is updated based on information obtained in previous steps of the algorithm.

This is implemented in terms of a memory, where each particle can store the *best position* it has ever visited during its search. For this purpose, besides the team, X , which contains the current positions of the particles, PSO maintains also a *memory* set: $P = \{P_1, P_2, \dots, P_N\}$

which contains the best positions: $P_i = (P_{i1}, P_{i2}, \dots, P_{in})^T \in A$, $i = 1, 2, \dots, N$

ever visited by each particle. These dynamic parameters are defined as:

$$v_{ij}(t+1) = v_{ij}(t) + c_1 r_1 (P_{ij} - x_{ij}(t)) + c_2 r_2 (P_{gj} - x_{ij}(t)) \quad (1)$$

$$x_{ij}(t+1) = x_{ij}(t) + v_{ij}(t+1) \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

where t stands for the iteration counter; r_1 and r_2 are random variables uniformly distributed within $[0,1]$; c_1 , c_2 are weighting factors, also called the *cognitive* and *social* parameter, respectively.

At each iteration, after the update and evaluation of particles, best positions are also updated. Thus, the new best position of x_i at iteration $t+1$ is defined as follows:

$$P_i(t+1) = \begin{cases} x_i(t+1), & \text{if } f(x_i(t+1)) \leq f(P_i(t)), \\ P_i(t), & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

There are some approaches to estimate the UGV team control that can be used to evaluate coherence of the multi-UGV system. Entropy, order, and average angular velocity metrics can be defined to measure the alignment, positional order and energy consumption of the group, respectively. The average forward velocity metric is also utilized as a secondary measure of the energy consumption, and is more convenient to use in some cases.

Entropy-based metrics in UGV control. Entropy measures the positional disorder of the team. Entropy is used in a number of classical approaches to clustering, as a means to drive the clustering process. This metric is calculated by finding every possible cluster combination, finding Shannon's information entropy of these clusters and then sum them up.

Several approaches in metrics are directly applicable to the problem of team clustering. They include the *entropy* (S) measures as the positional disorder of the swarm. It is calculated by finding every possible cluster via changing the maximum distance (h) between the position vectors of UGVs in a same cluster. Shannon's information entropy $H(h)$ of a cluster with a maximum distance h is defined as [2].

$$H(h) = -\sum_{k=1}^K P_k \log_2(P_k) \quad (4)$$

where P_k is the proportion of the individuals in the k -th cluster and M is the number of clusters for a given h . The rate of change of the entropy (dS/dt) is considered as metrics. These entropy values are integrated over all possible h 's ranging from 0 to ∞ to find the total entropy (S):

$$S = \int_0^{\infty} H(h) dh \quad (5)$$

The angular order. The order (coherence or synergy) measures the angular order of the sensors.

$$\psi(t) = \frac{1}{M} \left| \sum_{k=1}^M e^{i\theta_k} \right| \quad (6)$$

where M is the number of sensors in the cluster and θ_k is the heading of the k -th sensor at time t . Team order can be estimated by the value between 0 and 1 and is calculated by collecting the heading value of the distributed sensors. When the group in an *ordered* state, the order parameter approaches to 1, and inversely, when the group is unaligned, the system is in a *disordered* state and the order parameter is close to 0.

The swarm velocity as metrics. This metric, which is the average velocity of the geometric center of the team during the whole course of its motion, can be calculated by dividing the displacement of the geometric center of the team by the duration of flocking.

$$\vec{V}_s(t) = \frac{1}{N} \left| \sum_{i=1}^N \vec{v}_i(t) \right| \quad (7)$$

This approach is based on vector algebraic addition of the velocity-vectors $\vec{v}_i(t)$ of mobile UGVs at time t . Metric of whole UGV group in time t can be measured as:

$$H(t) = -\sum_{k=1}^K P_k(t) \log_2(P_k(t)) \quad (8)$$

where:

$$p_k(t) = \frac{\sum_{i=1}^N \bar{v}_i(t)}{\sum_{i=1}^N |\bar{v}_i(t)|} \quad (9)$$

3. Collective Behavior Modeling

One of the main sources for the emerging theory of physical team systems is groups of interacting autonomous UGVs in engineering. We discuss collective UGVs, where researcher have attempted to think up ways to let UGVs cooperate with each other. A very concrete physical application area of collective intelligence is *collective UGVs*. Generally there are two control strategies (a centralized one and a decentralized one) dedicated for two different types of the behavior. In centralized strategies, there exists a single agent that controls the UGVs [3].

This section presents a formalization of the group control problems complexity estimation. The state of integrated system “UGV group - Environment” is a tuple [4].

$$S(t) \in \langle \mathfrak{R}(t), E(t), T(t), A(t) \rangle \quad (10)$$

where there is a group \mathfrak{R} of N mobile UGVs R_i ($i = 1, N$) functioned in environment E . We can define the complete group of UGVs \mathfrak{R} under study as the vector-function:

$$\mathfrak{R}(t) = f_R(\mathbf{R}_1(t), \mathbf{R}_2(t), \dots, \mathbf{R}_N(t)). \quad (11)$$

where N is the number of UGVs.

The condition of $R_i \in \mathfrak{R}$ UGV in point of time t can be described by the vector:

$$R_i(t) = [r_1(t), r_2(t), \dots, r_n(t)]^T,$$

The elements of vector $R_i(t)$ are represented by the values of parameters (reserve of energy resources, linear or angular velocity and acceleration, coordinates of position, angles of orientations such as course, turn, trim difference and etc.) of UGVs condition $R_i \in \mathfrak{R}$ at time t .

The condition of environment around the UGV $R_i \in \mathfrak{R}$ in point of time t can be described by the vector:

$$\mathbf{E}_i(t) = [e_1(t), e_2(t), \dots, e_n(t)]^T \quad (12)$$

and the condition of environment for all group of UGVs is determined by the vector-function:

$$\mathbf{E}(t) = f_E(\mathbf{E}_1(t), \mathbf{E}_2(t), \dots, \mathbf{E}_N(t)) \quad (13)$$

where the elements $\mathbf{E}_i(t)$ are the values of parameters of environment measured by UGV-sensors.

The set of target tasks \mathbf{T} , emerged under the influence of the environment, can be decomposed on some subtasks M :

$$\mathbf{T} = [\mathbf{T}_1, \mathbf{T}_2, \dots, \mathbf{T}_M] \quad (14)$$

where each subtask \mathbf{T}_l ($l = \overline{1, M}$) has its own coefficient of priority k_l of performance.

In addition, there is certain weight coefficient or estimation of effectiveness d_{il} between every pair of subtask T_l ($l = \overline{1, M}$) and UGV $R_i \in \mathcal{R}$ ($i = \overline{1, N}$).

In every point of time $t \in [0, t_f]$ the executing control action (or control response) for each UGV $R_i \in \mathcal{R}$ ($i = \overline{1, N}$) we can formulate as $A_i(t) = \sum_{l=1}^M d_{i,l} \cdot k_l \cdot c_{i,l}$ (15)

with some constraints on control: $\sum_{l=1}^N c_{i,l} = 1, \quad i = \overline{1, N}$ (16)

$$\sum_{i=1}^N c_{i,l} = 1, \quad l = \overline{1, M} \quad k_l \geq 0, \quad c_{i,l} \geq 0 \quad (17)$$

and where $c_{i,l} = \begin{cases} 1, & \text{if robot } i \text{ choosed task } l \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$ (18)

The total executing control action for UGV group will be

$$A(t) = \sum_{i=1}^N A_i(t) \quad (19)$$

The main problem of group control consists in determination such control parameters A_i for UGVs $R_i \in \mathcal{R}$ on interval $[t_0, t_f]$, where t_0 – initial point of time or before functioning of group \mathcal{R} and t_f – final moment of functioning of group \mathcal{R} , when the extremum of functional (1), estimating the quality of group control \mathcal{R} , will be realized

$$S(t) = \int_{t_0}^{t_f} F(t, \mathcal{R}(t), \mathbf{E}(t), A(t)) dt \rightarrow \text{Optimum} \quad (20)$$

with respect the following conditions (that the states of environment, UGV system and control actions must belong to set of admissible states):

$$E(t) \in \{E^p(t)\} \subset \{E\}$$

$$\mathcal{R}(t) \in \{\mathcal{R}^p(t)\} \subset \{\mathcal{R}\}$$

$$A(t) \in \{A^p(t)\} \subset \{A\}$$

For the case of decentralized group control strategy, each UGV $\mathbf{R}_i(t)$ defines its own vector of control singly with a glance of its own position, the state of environment $\mathbf{E}_i(t)$, and the control actions of others UGVs

$$A_i(t) = f_a(A_1(t), \dots, A_{i-1}(t), A_{i+1}(t), \dots, A_N(t)) \quad (21)$$

making sure the extremum of functional (13).

In conclusion we can add, that collective control is always decentralized.

As mentioned above, in the case of decentralized group control strategy, the main target task can be decomposed on some subtasks, which are as a main goal for UGV group.

$$S(t) = f_s(s_1(t), s_2(t), \dots, s_N(t)) \quad (22)$$

Each UGV $\mathbf{R}_i(t)$ defines its own vector of control action, when the given extremum of functional will be realized. From viewpoint of multi-objective or vector optimization, we can note, that this kind of problems can be resolved successfully using Artificial Intelligence techniques.

In the case of Artificial Neural Network method application, we are required to calculate the estimation of the weight coefficients of the neural synapses $w_i(t)$ each UGV $R_i \in \mathcal{R}$ as [5]:

$$w_i(t) = \frac{s_i(t)}{\sum_{i=1}^N s_i(t)} \quad (23)$$

A sigmoidal neuron computes an output value according to:

$$S(t) = \sum_{i=1}^N A_i(t)w_i(t) \geq S^{Opt} = \sum_{i=1}^N A_i^*(t)w_i(t) \quad (24)$$

And finally we introduce the formulation of entropy, an application of Shannon's information entropy metric to UGV groups that provides a quantitative measure of UGV group collective behavior.

$$H_m = - \sum_{i=1}^N P\left(\frac{S^{Opt}}{\sum_{i=1}^N s_i(t)}\right) \log_2\left(\frac{S^{Opt}}{\sum_{i=1}^N s_i(t)}\right) \quad (25)$$

4. Conclusion

This work is motivated by the idea of collective behavioral modeling, to physical or environmental risk monitor and assessment, to adaptive control of UGV team, including Unmanned Ground Vehicle (UGV) system for navigation in undefined condition in time of autonomous scouting missions, cooperatively environmental monitoring and performing different emergency-maintenance and military tasks in aggressive conditions or hostile environment. We have discussed different kind of metrics to robotic groups behavior. We defined some number of metrics such as order and entropy, which will help us in evaluation of performance of the swarming behavior. We discuss also collective UGVs, where researcher have attempted to think up ways to let UGVs cooperate with each other.

References:

1. Parsopoulos K.E., Vrahatis M.N. (2009). Particle swarm optimization and intelligence: advances and applications. Publ. USA by Information Science Reference. Hershey, New York
2. Shannon C.E. (1949). The Mathematical Theory of Communication. Univ. of Illinois Press
3. Feddela J.T., Lewis C., Schoenwald D.A. (2002). Decentralized Control of Cooperative Robotic Robots: Theory and Application. IEEE Transactions on Robotics and Automation, Special Issue on Advances in Multirobot Systems, Vol. 18, N 5. October 2002, pp. 852-863
4. Kaliaev I.A., Kapustjan S.G., Usachev L.Zh., Stojanov S.V. (1998). Creation bases of distributed control system of agent collective. Proc. 4-th ECPD Intern. Conf. on Advanced Agents Intelligent Automation and Active System. Moscow (Russia). pp. 179-182
5. Kervalishvili P., Meparishvili B., Janelidze G. (2011). One Approach to Adaptive Control of Mobile Sensor System. NATO Science for Peace and Security Series "Philosophy and Synergy of Information: Sustainability and Security". pp.100-108.

უპილოტო მიწისზედა ტრანსპორტის მოდელირება და მართვა

ბადრი მეფარიშვილი, გულნარა ჯანელიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

სტატიის მთავარი მიზანია სოციალური სისტემების კოლექტიურ ქცევებთან დაკავშირებული ახალი სამეცნიერო მიდგომების შემუშავება. მიუხედავად იმისა, რომ მრავალმიზნობრივი ევოლუციური ალგორითმები, გადაწყვეტილების მიღების თანამედროვე პროცედურები ეფუძნება მულტი-აგენტურ მოდელირების მეთოდებს, ჩვენ მიერ შემუშავებული მიდგომები შეიძლება განვიხილოთ როგორც ახალი საინჟინრო გამოთვლითი პარადიგმა, რომელიც ემყარება დინამიკური სისტემებისათვის დამახასიათებელ ენტროპიისა და სინერგიის ცნებებს. თუ განვიხილავთ რთულ სისტემას როგორც ინტერაქტიულ, მულტი-აგენტურ ჰეტეროგენულ ქოლტურ სისტემას მრავალგანზომილებიანი, რთული იერარქიული სტრუქტურით, მაშინ მისი მოდელირება წარმოადგენს ურთულეს პრობლემას. ეს განპირობებულია ადამიანის, როგორც არაწრფივი და არამკაფიო ფაქტორის, არსებობით, რაც შესაბამისად დაკავშირებულია სოციალური სისტემების ქცევის თავისუფლების მეტად მაღალ ხარისხთან.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ БЕСПИЛОТНОГО НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА

Мепаришвили Б., Джanelidze Г.

Грузинский Технический Университет

Резюме

Основной целью статьи является разработка новых научных подходов, связанных с коллективным поведением социальных систем. Несмотря на то, что многоцелевые эволюционные алгоритмы, а также современные процедуры принятия решений основываются на методе мульти-агентного моделирования, разработанные нами подходы можно рассмотреть как новую парадигму, основанную на понятиях энтропии и синергии. Если рассмотреть сложные систем в виде интерактивных, мульти-агентных, гетерогенных систем со сложной, многомерной, иерархической структурой, то их моделирование представляет собой сложнейшую задачу. Это обусловлено присутствием человека, как нелинейного и нечеткого фактора, что соответственно связано с высокой степенью свободы поведения социальных систем.

**მონაცემთა ბლოკის დაშიფვრის
არასტანდარტული სიმეტრიული კრიპტოალგორითმი**

ვასილ კუციავა, ანა კუციავა, გიორგი გოგოლაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია მონაცემთა ბლოკის დაშიფვრის არასტანდარტული სიმეტრიული კრიპტოგრაფიული ალგორითმი, რომელშიც გამოიყენება დამშიფრავი საიდუმლო გასაღების მნიშვნელობის მიღებისა და დაშიფვრის პროცედურის განმარტოვებელი ორიგინალური მეთოდი. შემთხვევითი მნიშვნელობების მქონე საიდუმლო გასაღები, რომელიც შედგება მიმდევრობით დაწერილი დიდი რაოდენობის ათობითი ციფრებისგან, ფორმირდება კანონიერი მომხმარებლების მიერ პროგრამულად ალგორითმში მოყვანილი გარკვეული პროცედურების შესრულების შედეგად და მისი მნიშვნელობა უცნობია მომსახურე პერსონალისათვის. ალგორითმით შესაძლებელია ათობითი სისტემით წარმოდგენილი ASCII ან EBCDIC კოდის ნებისმიერი რაოდენობის სიმბოლოებისაგან შედგენილი ღია ტექსტის დაშიფვრა. კორპორაციული ქსელის კავშირის ხაზში არ გადაიცემა დაშიფვრის პროცედურებში მონაწილე არც ერთი პარამეტრის ნამდვილი მნიშვნელობა. წარმოდგენილი ალგორითმი გამოირჩევა კრიპტომედეგობით და მაღალი სწრაფქმედებით.

საკვანძო სიტყვები: სიმეტრიული ალგორითმი. ეილერის ფუნქციის მნიშვნელობა. საიდუმლო გასაღები. კრიპტომედეგობა. სწრაფქმედება.

1. შესავალი

კორპორაციულ ქსელებში ჩართულ კანონიერ მომხმარებლებს შორის გადაცემული ინფორმაციის კონფიდენციალობის უზრუნველსაყოფად გამოიყენება როგორც სიმეტრიული (მაგალითად: DES, IDEA, RC2, RC5, MD4, MD5 და სხვ.), ისე ასიმეტრიული (RSA კრიპტოსისტემა, ელგამალის დაშიფვრის სქემა და სხვ.) სისტემები. ამასთან, სიმეტრიულ სისტემებში საიდუმლო გასაღების ფორმირება შესაძლებელია განხორციელდეს დიფი-ჰელმანის ალგორითმით.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ:

DES, IDEA და მათი მსგავსი ალგორითმების „გატეხვა“ შესაძლებელია დამშიფრავი გასაღების ყველა მნიშვნელობის სრულად გადარჩევის გზით. ცხადია, რომ რაც უფრო დიდია გასაღების სიგრძე, მით უფრო ძნელია ყველა შესაძლებელი ვარიანტის გადარჩევა. თანამედროვე ეტაპზე ბაზარზე გამოჩნდა FPGA და ASIC მიკროსქემები, რომლებსაც შეუძლიათ გასაღების მნიშვნელობების გადარჩევა წაშში, შესაბამისად, 30 და 200 მილიონი ვარიანტის სიჩქარით. ამასთან ამ მიკროსქემების ღირებულება შეადგენს რამდენიმე ათეულ დოლარს. დიდი ბიუჯეტის (10 მილიონ დოლარამდე) მქონე კორპორაციებს შეუძლიათ DES ალგორითმის, რომლის გასაღების ყველა

მნიშვნელობათა რაოდენობა 2^{56} -ის ტოლია, “გატეხვა” FPGA და ASIC მიკროსქემების გამოყენებით 13 საათში, ხოლო სუპერ ეგმ-ის საშუალებით კი 6 წუთში [1]. ამის გამო DES სტანდარტის მაგივრად გამოიყენება AES სტანდარტი, რომლის საიდუმლო გასაღების სიგრძეა 128, 192 ან 256 ბიტი, ხოლო დასაშიფრი ბლოკის კი 128 ბიტი.

RSA კრიპტოსისტემის კრიპტომედეგობის უზრუნველსაყოფად აუცილებელია ერთმანეთისგან საგრძნობლად განსხვავებული და ერთი და იმავე სიგრძის (არანაკლებ 512 ბიტი) ორი მარტივი რიცხვის გამოყენება. ასეთი დიდი რიცხვების შემთხვევაში საგრძნობლად რთულდება დაშიფვრისა და გაშიფვრის პროცედურები.

დიფი-ჰელმანის ალგორითმის სუსტი ადგილია “ man-the-meddle” ტიპის შეტევა. თუ მოწინააღმდეგეს შეუძლია განახორციელოს აქტიური შეტევა, ე.ი. აქვს საშუალება არა მარტო დაიჭიროს შეტყობინება, არამედ შეცვალოს კიდევ სხვა შეტყობინებით, მას შეუძლია მიიტაცოს ქსელში ჩართული ორი მომხმარებლის ღია გასაღებები, შექმნას ღია და დახურული გასაღებების საკუთარი წყვილი და გაუგზავნოს თითოეულ მონაწილეს თავისი ღია გასაღები. ამის შემდეგ ყოველი მონაწილე გამოთვლის გასაღებს, რომელიც საერთო იქნება მოწინააღმდეგესთან და არა სხვა მონაწილესთან. გამოთვლითი ტექნოლოგიების განვითარებამ უახლოეს მომავალში შეიძლება მიაღწიოს ისეთ დონეს, რომ შესაძლებელი გახდეს AES სტანდარტის გატეხვაც.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე მიზანშეწონილად ჩავთვალეთ კორპორაციულ ქსელებში გადაცემული ინფორმაციის კონფიდენციალობის შესანარჩუნებლად ისეთი სიმეტრიული ალგორითმის შემუშავება, რომელიც მუშაობს გაცილებით დიდი გასაღებით, არ საჭიროებს კავშირის ხაზში დაშიფვრისა და გაშიფვრის პროცედურებში უშუალოდ მონაწილე არც ერთი პარამეტრის მნიშვნელობის გადაცემას და ამასთან გამოირჩევა მაღალი კრიპტომედეგობით.

2. ძირითადი ნაწილი

2.1. დამშიფრავი საიდუმლო გასაღების დასაფორმირებელი ალგორითმი

კორპორაციული ქსელის ორი მომხმარებელიდან (პირობითად A და B), თუ A წარმოადგენს ინფორმაციის გადამცემს, ხოლო B კი მიმღებს, მაშინ B აგზავნის A –სთან ორი დიდი P_0 და Q_0 მარტივი რიცხვების ნამრავლს $N_0=P_0 \cdot Q_0$. ამასთან, P_0 და Q_0 მარტივი რიცხვების შემთხვევითი არჩევა ხდება მარტივი რიცხვების ბაზიდან (მომსახურე პერსონალმა არ იცის არჩეული რიცხვების მნიშვნელობები).

A მომხმარებელი N_0 რიცხვიდან აღადგენს P_0 და Q_0 რიცხვებს ($P_0 \geq Q_0$). ამ რიცხვების მნიშვნელობების ცოდნა უზრუნველყოფს A და B მომხმარებლების პარალელურ მუშაობას ერთი და იმავე ალგორითმით საიდუმლო გასაღების მისაღებად. კერძოდ:

1. გამოითვლება ეილერის ფუნქციის მნიშვნელობა $\varphi_0(N_0) = (P_0 - 1) \cdot (Q_0 - 1)$;

2. განისაზღვრება P_0 და Q_0 რიცხვების ერთეულოვან თანრიგში განთავსებული a და b ციფრებისაგან შედგენილი (a, b) წყვილი. ცხადია, რომ $a \in \{1,3,7,9\}$ და $b \in \{1,3,7,9\}$;
3. გამოითვლება: $K = \varphi_0(N_0) \bmod 10$ და $T = \varphi_0(N_0) \bmod 15$ მნიშვნელობები, სადაც K და T არაუარყოფითი მთელი რიცხვებია.

პირველ ცხრილში განთავსებული მარტივი რიცხვების დაბოლოებების თექვსმეტი ვარიანტი-სგან $\{1,1; 1,3; 1,7; 1,9; 3,1; 3,3; 3,7; 3,9; 7,1; 7,3; 7,7; 7,9; 9,1; 9,3; 9,7; 9,9\}$ შედგენილი ხუთი განსხვავებული ქვეჯგუფიდან (ქვეჯგუფების რაოდენობა $16!$ -ის ტოლია) შეირჩევა ერთ-ერთი ქვეჯგუფი მე-3 პუნქტში გამოთვლილი $\varphi_0(N_0) \bmod 10$ შედეგის მიხედვით. რადგან ეილერის ფუნქციის მნიშვნელობა ლუწი რიცხვია, ამიტომ K -ს გამოთვლისას მიიღება 0,2,4,6 და 8 რიცხვებიდან ერთ-ერთი, ხოლო T მიიღებს ერთ-ერთ მნიშვნელობას $[0;14]$ შუალედიდან. K და T რიცხვებით ხდება მატრიცაში სვეტისა და სტრიქონის ნომრების განსაზღვრა. სტრიქონის შერჩევას (a, b) წყვილის შესაბამისი კომბინაცია დროებით გადადის ქვეჯგუფის ბოლო მე-15 სტრიქონში გამეორების გამოსარიცხად. სვეტისა და სტრიქონის გადაკვეთაზე განთავსებული წყვილი წარმოადგენს მარტივი რიცხვების დაბოლოებების ახალ (c, d) წყვილს.

ცხრ.1

	K = 0	K = 2	K = 4	K = 6	K = 8
T = 0	3,1	1,3	9,9	9,1	1,7
T = 1	7,9	3,7	1,1	1,3	9,9
T = 2	1,7	1,9	7,3	3,7	7,7
T = 3	9,3	3,9	3,9	1,9	3,3
T = 4	7,1	7,3	7,7	9,7	3,1
T = 5	3,7	9,3	3,1	7,9	7,3
T = 6	1,9	1,1	7,9	7,1	9,3
T = 7	9,7	1,7	1,7	3,9	1,1
T = 8	1,3	9,9	9,3	7,3	7,9
T = 9	9,1	7,7	7,1	9,3	1,9
T = 10	3,3	3,3	3,7	1,1	3,9
T = 11	9,9	3,1	1,9	1,7	9,1
T = 12	1,1	9,7	9,7	9,9	1,3
T = 13	7,3	9,1	1,3	7,7	3,7
T = 14	3,9	7,9	9,1	3,3	7,1
15	7,7	7,1	3,3	3,1	9,7

ვთქვათ: $N_0 = 2881$; $P_0 = 67$; $Q_0 = 43$; $(a, b) \rightarrow (7, 3)$;

$$\varphi_0(N_0) = (P_0 - 1) \cdot (Q_0 - 1) = 66 \cdot 42 = 2772;$$

$$K = \varphi_0(N_0) \bmod 10 = 2772 \bmod 10 \equiv 2; \quad T = \varphi_0(N_0) \bmod 15 = 2772 \bmod 15 \equiv 12.$$

ე.ი. შეირჩევა მე-2 ქვეჯგუფის და მე-12 სტრიქონში (მე-13 სტრიქონი ხდება მე-12 სტრიქონი, რადგან მეოთხე სტრიქონი გადადის ბოლოში) განთავსებული (c, d) წყვილი, რომელიც არის $(9, 1)$.

5. განისაზღვრება ახალი მარტივი P_1 და Q_1 რიცხვები შემდეგი თანაფარდობებით:

$P_1 = P_0 + c - a + 10\alpha$ და $Q_1 = Q_0 + d - b + 10\alpha$, სადაც $\alpha \in \mathbb{N}$ და იცვლება ერთიდან ზემოთ მანამ, სანამ თითოეული რიცხვი არ გახდება მარტივი. განხილული მაგალითის შემთხვევაში: $P_1 = P_0 + c - a + 10\alpha = 67 + 9 - 7 + 10\alpha = 69 + 10\alpha$, როცა $\alpha = 1$, მაშინ $P_1 = 79$ და ეს რიცხვი მარტივია; $Q_1 = Q_0 + d - b + 10\alpha = 43 + 1 - 3 + 10\alpha = 41 + 10\alpha$, როცა $\alpha = 2$, მაშინ $Q_1 = 61$ და ეს რიცხვი მარტივია.

6. გამოითვლება $N_1 = P_1 \cdot Q_1$ და $\varphi_1(N_1) = (P_1 - 1) \cdot (Q_1 - 1)$.

ამ ექვსი პუნქტის შესრულების შედეგად მიიღება $N_1, \varphi_1(N_1), P_1, Q_1, K_1$ და T_1 მნიშვნელობები.

ზემოთ აღწერილი პროცედურების კიდევ ორჯერ გამოტოვებით (წინა ციკლში გამოთვლილი P და Q წარმოადგენენ შემდეგი ციკლის საწყისს მონაცემებს) მიიღება $N_2, N_3, \varphi_2(N_2), \varphi_3(N_3), P_2, P_3, Q_2$ და Q_3 მნიშვნელობები. $N, \varphi(N), P$ და Q შედეგების მიხედვით გამოითვლება ერთსახელა პარამეტრებისათვის როგორც ორ-ორი, ისე სამივე წევრის ნამრავლები და ჯამები. მიღებული შედეგების მიხედვით შეივსება მე-2 ცხრილი და თითოეულს მიენიჭება ათობითი ნომერი.

ცხრ.2

N_0	N	N_0	$\varphi(N)$	N_0	P	N_0	Q
1	N_1	12	φ_1	23	P_1	34	Q_1
2	N_2	13	φ_2	24	P_2	35	Q_2
3	N_3	14	φ_3	25	P_3	36	Q_3
4	$N_1 \cdot N_2$	15	$\varphi_1 \cdot \varphi_2$	26	$P_1 \cdot P_2$	37	$Q_1 \cdot Q_2$
5	$N_1 \cdot N_3$	16	$\varphi_1 \cdot \varphi_3$	27	$P_1 \cdot P_3$	38	$Q_1 \cdot Q_3$
6	$N_2 \cdot N_3$	17	$\varphi_2 \cdot \varphi_3$	28	$P_2 \cdot P_3$	39	$Q_2 \cdot Q_3$
7	$N_1 + N_2$	18	$\varphi_1 + \varphi_2$	29	$P_1 + P_2$	40	$Q_1 + Q_2$
8	$N_1 + N_3$	19	$\varphi_1 + \varphi_3$	30	$P_1 + P_3$	41	$Q_1 + Q_3$
9	$N_2 + N_3$	20	$\varphi_2 + \varphi_3$	31	$P_2 + P_3$	42	$Q_2 + Q_3$
10	$N_1 \cdot N_2 \cdot N_3$	21	$\varphi_1 \cdot \varphi_2 \cdot \varphi_3$	32	$P_1 \cdot P_2 \cdot P_3$	43	$Q_1 \cdot Q_2 \cdot Q_3$
11	$N_1 + N_2 + N_3$	22	$\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3$	33	$P_1 + P_2 + P_3$	44	$Q_1 + Q_2 + Q_3$

ამ უკანასკნელში განთავსებული 44 შედეგიდან ხდება დამშიფრავი საილუმლო გასაღების შემადგენლობაში მონაწილე მონაცემების არჩევა მე-3 ცხრილის და K -ს მნიშვნელობის მიხედვით.

ცხრილის თითოეულ სტრიქონში განთავსებულია 9 მონაცემი (ერთი შედეგი მონაწილეობს ორჯერ). მათი გამომსახველი ნომრების შემთხვევითი განაწილებით დამზადებული საილუმლო გასაღები შეიცავს 27 მონაცემს, ე.ი. სამ სტრიქონს. პირველი სტრიქონი აირჩევა K_1 -ის, მეორე K_2 -ის, ხოლო მესამე K_3 -ის მნიშვნელობის მიხედვით (K მნიშვნელობიდან გამომდინარე შესაძლებელია მოხდეს სტრიქონების გამოკლება). ამ 45 მონაცემში შემავალი ათობითი ციფრები განთავსდება ერთმანეთის გვერდით მარცხნიდან მარჯვნივ. ცხადია, რომ ამ ციფრების რაოდენობა დამოკიდებულია საწყისი მარტივი რიცხვების თანრიგებისა და გამოთვლების შედეგად მიღებული შედეგების თანრიგების რაოდენობაზე.

ცხრ.3

K	გასაღების მიმდევრობის შემადგენლობაში მონაწილე მონაცემი								
K=0	16	21	33	1	11	37	41	7	25
K=2	27	42	2	19	23	31	36	8	12
K=4	13	26	32	3	17	22	43	6	38
K=6	34	4	18	24	39	9	44	15	29
K=8	20	10	28	40	5	30	25	14	35

2.2. დაშიფვრის პროცედურა

დასაშიფრი ღია ტექსტის მონაცემები წარმოადგენს ASCII ან EBCDIC კოდში შემავალ სიმბოლოებს, ასახულს ათობითი სისტემის შესაბამისი ნომრებით. ქვემოთ ნაჩვენებია ASCII კოდის ცხრილი.

ცხრ.4

Decimal	Value	Decimal	Value	Decimal	Value	Decimal	Value	Decimal	Value	Decimal	Value	Decimal	Value	Decimal	Value
000	NUL	016	DLE	032	SP	048	0	064	@	080	P	096	`	112	p
001	SOH	017	DC1	033	!	049	1	065	A	081	Q	097	a	113	q
002	STX	018	DC2	034	"	050	2	066	B	082	R	098	b	114	r
003	ETX	019	DC3	035	#	051	3	067	C	083	S	099	c	115	s
004	EOT	020	DC4	036	\$	052	4	068	D	084	T	100	d	116	t
005	ENQ	021	NAK	037	%	053	5	069	E	085	U	101	e	117	u
006	ACK	022	SYN	038	&	054	6	070	F	086	V	102	f	118	v
007	BEL	023	ETB	039	'	055	7	071	G	087	W	103	g	119	w
008	BS	024	CAN	040	(	056	8	072	H	088	X	104	h	120	x
009	HT	025	EM	041	)	057	9	073	I	089	Y	105	i	121	y
010	LF	026	SUB	042	*	058	:	074	J	090	Z	106	j	122	z
011	VT	027	ESC	043	+	059	;	075	K	091	[	107	k	123	{
012	FF	028	FS	044	,	060	<	076	L	092	\	108	l	124	|
013	CR	029	GS	045	-	061	=	077	M	093	]	109	m	125	}
014	SO	030	RS	046	.	062	>	078	N	094	^	110	n	126	~
015	SI	031	US	047	/	063	?	079	O	095	_	111	o	127	DEL

თითოეული სიმბოლო გამოსახულია სამთანრიგა ათობითი რიცხვით (მაგალითად, 5-053, W-087, w-119, %-037 და ა.შ.). ღია ტექსტის დაშიფვრისას მასში შემავალი სიმბოლოების შესაბამისი ათობითი ციფრების მიმდევრობის ქვეშ განთავსდება ფორმირებული საიდუმლო გასაღების ციფრების მიმდევრობა და შესრულება მარცხნიდან მარჯვნივ სამ-სამი ციფრით გამოსახული ჯგუფების შეკრება მოდულით 128 (ASCII კოდისთვის) ან მოდულით 256 (EBCDIC კოდისთვის).

თუ საიდუმლო გასაღების ციფრების რაოდენობა არაა სამის ჯერადი რიცხვი, მაშინ ბოლო ჯგუფი გაუქმდება. განვიხილოთ მაგალითი. ვთქვათ, დასაშიფრი ტექსტია ASCII კოდით წარმოდგენილი CENTRAL, საიდუმლო გასაღების მიმდევრობაა 923241305441003123846 და მოდულის მნიშვნელობა 128.

C	E	N	T	R	A	L	
067	069	078	084	082	065	076	ღია ტექსტი
+							
923	241	305	441	003	123	846	საიდუმლო გასაღები
990	310	383	525	085	188	922	ჯამი
094	054	127	013	085	060	026	შიფრტექსტი
^	6	Δ	(cr)	U	<	(eof)	სიმბოლო ASCII კოდით

როდესაც ღია ტექსტში შემავალი ათობითი ციფრების რაოდენობა აღემატება საიდუმლო გასაღებში შემავალი ციფრების რაოდენობას, მაშინ ხდება გასაღების თანმიმდევრობის გამეორება. დაშიფვრის შედეგად მიღებული შიფრტექსტი ათობითი ციფრების მიმდევრობის სახით გადაიცემა მიმღებისაკენ (განხილული მაგალითის შემთხვევაში გადაიცემა 094054127013085060026).

2.3. გაშიფვრის პროცედურა

გადამცემიდან გადმოცემული შიფრტექსტის მიღების შემდეგ მიმღები ამ მიმდევრობის ქვეშ განთავსებს საიდუმლო გასაღების მიმდევრობას, დაყოფს ამ მიმდევრობებს მარცხნიდან მარჯვნივ სამციფრიან ჯგუფებად და შეასრულებს გამოკლებას იმავე მოდულით (შიფრტექსტს აკლდება გასაღები).

გამოკლების შედეგად უარყოფითი რიცხვის მიღებისას ხდება მოდულის მნიშვნელობის მიმატება. მაგალითად, 094054127013085060026 შიფრტექსტის მიღებისას ხდება:

094	054	127	013	085	060	026	შიფრტექსტი
-							
923	241	305	441	003	123	846	საიღუმლო გასაღები
-829	-187	-178	-428	082	-063	-820	სხვაობა
-061	-059	-050	-044	082	-063	-052	mod(128)
067	069	078	084	082	065	076	ღია ტექსტი
C	E	N	T	R	A	L	

როდესაც შიფრტექსტში შემაგალი ათობითი ციფრების რაოდენობა აღემატება საიღუმლო გასაღებში შემაგალი ციფრების რაოდენობას, მაშინ ხდება გასაღების თანმიმდევრობის გაპეორება.

1-ელი და მე-3 ცხრილები ალგორითმის საიღუმლო გასაღებებია და მათი შემადგენლობა ცნობილი უნდა იყოს მხოლოდ კორპორაციულ ქსელში ჩართული კანონიერი მომხმარებლები-სათვის. ალგორითმის კრიპტომდეგობის გასაზრდელად მიზანშეწონილია ამ ცხრილების შემადგენლობის ცვლილება დროის გარკვეული პერიოდის გასვლის შემდეგ.

3. დასკვნა

ჩვენს მიერ შემუშავებულ ალგორითმს აქვს შემდეგი ღირსებები: ალგორითმის პროცესურებში მონაწილე ნებისმიერი პარამეტრის მნიშვნელობა უცნობია მომსახურე პერსონალისათვის; კორპორაციული ქსელის არაკანონიერ მომხმარებელს შეუძლია ალგორითმის საწყისი მონაცემის (ორი დიდი მარტივი რიცხვის ნამრავლის) მოპოვება, მაგრამ ამ მონაცემით იგი ვერ შეძლებს გაშიფრის საიღუმლო გასაღების გამოცნობას; დამშიფრავი გასაღები წარმოადგენს პროგრამულად გამოთვლილ შემთხვევით არჩეულ 27 მონაცემის მიმდევრობით გაერთიანებას და იგი შეიცავს წინასწარ გაურკვეველი რაოდენობის ათობითი ციფრების მიმდევრობას (ციფრების რაოდენობა დამოკიდებულია გამოთვლილი 44 მონაცემიდან თითოეულის თანრიგების რაოდენობაზე); ამ ალგორითმით შესაძლებელია მონაცემთა უფრო დიდი სიგრძის ბლოკების დაშიფვრა, ვიდრე არსებული სიმეტრიული კრიპტოალგორითმებით (AES სტანდარტის გამოყენებისას ერთ ციკლში იშიფრება 16 სიმბოლო, ხოლო ამ ალგორითმით 30 სიმბოლოზე მეტი).

ლიტერატურა:

1. Соколов А.Б., Маньгин В.Ф. (2002). Защита информации в распределенных корпоративных системах. -М., ДМК Процесс.
2. კუციავა ვ., კაცაძე გ., ლიაკონიძე ქ. (2005). ინფორმაციის დაცვა. სტუ, „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი.

3. კუციავა ვ., გოგოლაძე გ. (2013). ცვლადპარამეტრებიანი დაშიფვრის RSA კრიპტოსისტემა. სტუ-ს შრ.კრებ., „მართვის ავტომატიზებული სისტემები“, №2(15), გვ. 71-75.

NONSTANDARD BLOCK-STRUCTURED SYMMETRICAL CRYPTO ALGORITHM

Vasil Kusiava, Ana Kutsiava, Giorgo Gogoladze

Georgian Technical University

Summary

The paper describes nonstandard block-structured symmetrical crypto algorithm for data encoding, where original method of generating and encoding procedure for the value of the secret key is used. The secret key with the random value is the multiplicity of serial decimal digits. This key is formed as a result of performing certain procedures entailed in the algorithm by the legal subscribers of the corporate network and its value is not known by service personnel. This algorithm enables to encode open text composed from any number of symbols presented by decimal system of ASCII or EBCDIC code. None of the real values of the parameters used in encoding procedures are transmitted through connection line of the corporate network. Presented algorithm is characterized by high crypto durability and speed.

НЕСТАНДАРТНЫЙ БЛОЧНЫЙ СИМЕТРИЧНЫЙ КРИПТОАЛГОРИТМ ДЛЯ ШИФРОВАНИЯ ДАННЫХ

Куциава В.А., Куциава А.В., Гоголадзе Г.Н.

Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрен нестандартный блочный симметричный криптографический алгоритм, в котором для получения значения секретного ключа и для осуществления процедур шифрования используется оригинальный метод. Секретный ключ со случайным значением представляет собой множество десятичных цифр, прописанных последовательно. Этот ключ формируется законными абонентами корпоративной сети программно, после выполнения определенных процедур, приведенных в алгоритме, и его значение неизвестно обслуживающему персоналу. При помощи алгоритма возможно шифрование открытого текста, состоящего из произвольного множества символов кода ASCII или EBCDIC, представленных в десятичной системе. Действительные значения ни одного параметра, применяемого в процедурах шифрования не передаются по линиям связи корпоративной сети. Предложенный алгоритм характеризуется высокой криптостойкостью и быстрым действием

**პარიაციული ამოცანები განაწილებულპარამეტრებიან
ეკონომიკურ სისტემებში**

ნოდარ ნარიმანაშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია მარტივი ჩაკეტილი ეკონომიკური სისტემის განაწილებულპარამეტრებიანი მათემატიკური მოდელი. ვარიაციული პრინციპის საფუძველზე ფორმულირებულია ფასის განსაზღვრისა და მაქსიმალური მოგების მიღების ამოცანები. ნაჩვენებია დასმული ამოცანის ამოხსნის გზები საბაზრო პირობების გათვალისწინებით, რის საფუძველზეც შემუშავებულია რეკომენდაციები დაგეგმვის ოპტიმალური სტრატეგიის შესარჩევად.

საკვანძო სიტყვები: ეკონომიკური სისტემები. განაწილებულპარამეტრებიანი მოდელი. ვარიაციული ამოცანა. ოპტიმალური სტრატეგია.

1. შესავალი

დღეისათვის კარგადაა ცნობილი განაწილებულპარამეტრებიანი მათემატიკური მოდელები, რომლებიც წარმატებით გამოიყენება სხვადასხვა ფიზიკური ბუნების მქონე ტექნიკური სისტემების მართვაში. სამართავი სიდიდეები ამ სისტემებში ისეთი უნივერსალური ფიზიკური პარამეტრებია, როგორცაა ტემპერატურა, კონცენტრაცია, დეფორმაცია, რხევა და სხვა.

ზშირად ასეთი პროცესების მათემატიკური აღწერა ხდება უწყვეტი თავმოყრილ-პარამეტრებიანი მოდელების ფორმით, რაც პროცესის ერთგვარი იდეალიზაციაა [1,2]. ამასთან ერთად ნივთიერებათა ან ზემოქმედებათა არაერთგვაროვნების გამო შესაძლებელია სითბური ან დიფუზიური პროცესი მკაცრად უწყვეტად არ მიმდინარეობდეს, მაგრამ როგორც გამოცდილება გვიჩვენებს, დისკრეტული განაწილება შეიძლება მაღალი სიზუსტით ჩანაცვლდეს უწყვეტი მიახლოებით ან ჩაიწეროს ზღვრული ინტეგრალ-დიფერენციალური განტოლებების სახით [1,2].

პროცესების ასეთი ხედვა საშუალებას იძლევა განაწილებულპარამეტრებიანი მოდელები წარმატებით გამოვიყენოთ არაფიზიკური ბუნების, მაგალითად ეკონომიკური, საბანკო-საფინანსო, ბიოლოგიური და სხვა სახის პროცესების მოდელირებისა და მართვისათვის.

ქვემოთ ნაჩვენებია განაწილებულპარამეტრებიანი მოდელების გამოყენების შესაძლებლობა მრავალპროდუქტიანი წარმოების ეკონომიკური სისტემის წონასწორული მდგომარეობის აღწერისათვის, რაც საშუალებას აძლევს მეწარმეს გამოიმუშავოს ოპტიმალური სტრატეგია მაქსიმალური მოგების მისაღებად.

2. ძირითადი ნაწილი

განვიხილოთ წარმოებისა და მოხმარების მარტივი ჩაკეტილი მოდელი [2,3]. ვთქვათ წარმოების რომელიმე დარგში გვაქვს საწარმოთა n სიმრავლე, რომელთაგან თითოეული უშვებს ერთი დასახელების პროდუქტს. წარმოებული პროდუქტების სიმრავლე აღვნიშნოთ x -ით და ცხადია $0 \leq x \leq n$. x პროდუქტის მომხმარებელთა რაოდენობა აღვნიშნოთ m -ით და ყოველ მომხმარებელს მივანიჭოთ კონკრეტული y ნომერი:

$$y=y(x); 0 \leq y \leq m \tag{1}$$

ვეულისხმობთ, რომ ურთიერთობა წარმოებასა და მოხმარებას შორის რეგულირდება ბაზრის მეშვეობით. დაუშვათ, რომ ბაზარზე დამყარდა ფასების გარკვეული $c(x)$ განაწილება. ამასთან ყოველ y მომხმარებელს აქვს გარკვეული $s(y)$ შემოსავალი, რომლიც შეიძლება დახარჯოს $c(x)$ ფასად x პროდუქტის შესაძენად. აღვნიშნოთ $p(x,y)$ -ით x პროდუქტის რაოდენობა, რომელსაც

ნამდვილად შეიძენს y მომხმარებელი, მაშინ $p(x,y)$ შეგვიძლია განვიხილოთ როგორც x ცვლადის ფუნქცია ფიქსირებული y მნიშვნელობისთვის, სადაც $y \in [0; m]$, მაშინ $p(x,y) = p_y(x)$. $p(x,y)$ განაწილების განსაზღვრისათვის დავეუშვათ, რომ ყოველი y მომხმარებელი პროდუქციის შეძენისას ეყრდნობა სარგებლიანობის რაღაც $Q(p_y(x))$ კრიტერიუმს, ანუ ცდილობს მოახდინოს $Q(p_y(x))$ ფუნქციონალის მაქსიმიზაცია $p(y)$ შემოსავლისა და $c(x)$ საბაზრო ფასის პირობებში. მაშინ შეიძლება ჩავთვალოთ, რომ თითოეული მომხმარებელი ცდილობს გადაწყვიტოს შემდეგი სახის ვარიაციული ამოცანა:

$$\left. \begin{aligned} Q(p_y(x)) \rightarrow \max \\ S(y) - \int_0^n c(x)p_y(x)dx = 0, \quad 0 \leq y \leq m \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

ასეთი ტიპის ვარიაციული ამოცანა შეიძლება ამოიხსნას ლაგრანჟის მეთოდის გამოყენებით [4]. ამოხსნისათვის საჭიროა ისეთი $\lambda(y)$ მამრავლის არსებობა, რომ

$$F(x,y) = Q(p_y(x)) - \lambda(y) \int_0^n c(x)p_y(x)dx \quad (3)$$

ფუნქციონალმა მიიღოს მინიმალური მნიშვნელობა.

სარგებლიანობის კრიტერიუმის ერთ-ერთი ყველაზე ცნობილი ფორმაა კვადრატული ინტეგრალური გადახრა y მომხმარებლის რეალურ მომარებასა და იდეალურ მოხმარებას შორის:

$$Q(p_y(x)) = \int_0^n (p_y(x) - p_y^*(x))^2 dx \rightarrow \min, \quad 0 \leq y \leq m \quad (4)$$

სადაც $p_y^*(x)$ -ით აღნიშნულია y მომხმარებლის მოხმარების იდეალური განაწილება. ცხადია, რომ (4)-ს მინიმიზაციისათვის სასურველია შესრულდეს პირობა: $p_y^*(x) = p_y(x)$, $0 \leq x \leq n$; $0 \leq y \leq m$ (5) თუმცა ეს პირობა ვერ სრულდება $S(y)$ შემოსავლებზე რეალური შეზღუდვების არსებობის გამო, მაგრამ ყოველი მომხმარებელი მიისწრაფის შეამციროს $p_y^*(x) - p_y(x)$ სხვაობა.

(4)-ე კრიტერიუმით მოთხოვნის ოპტიმალური განაწილება ლაგრანჟის მიხედვით შეიძლება შემდეგნაირად ჩავწეროთ:

$$p_y^*(x) - p_y(x) = 0, \quad 0 \leq y \leq m \quad (6)$$

შევიტანოთ (6) გამოსახულება (2)-ში შემავალ განტოლებაში, მივიღებთ:

$$S(y) = \int_0^n c(x)(p_y^*(x) - \lambda(y)c(x))dx; \quad (7)$$

საიდანაც ლაგრანჟის $\lambda(y)$ მამრავლის განსაზღვრისათვის მივიღებთ:

$$\lambda(y) = \left(\int_0^n c(x)(p_y^*(x)dx - S(y) \right) / \int_0^n c^2(x)dx; \quad (8)$$

ფასების ნორმირების პირობებში: $S(y) = kc(x)$, $k > 0$, SeiZleba CavTvaloT: $\int_0^n c^2(x)dx = 1$, მაშინ შემოსავლების ოპტიმალური განაწილება ინდივიდუალური y მომხმარებლისათვის მიიღებს სახეს:

$$p_y(x) = p_y^*(x) - \left(\int_0^n c(x)p_y^*(x)dx - S(y) \right) c(x) \quad (9)$$

$$\int_0^n c(x)p_y^*(x)dx = S^*(y) \quad (10)$$

სადაც $S^*(y)$ -ით აღნიშნულია შემოსავლის ის რაოდენობა, რომელიც საჭიროა y მომხმარებლის იდეალური მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად. მაშინ (9) განტოლება მიიღებს სახეს:

$$p_y(x) = p_y^*(x) - (S^*(y) - S(y))c(x), \quad 0 \leq x \leq n, \quad 0 \leq y \leq m, \quad (11)$$

მოთხოვნის $p(x)$ ფუნქციის მისაღებად მოვახდინოთ (11)-ის მარჯვენა მხარის y ცვლადით ინტეგრება $[0; m]$ ინტეგრალში:

$$\int_0^m p_y(x) dx = \int_0^m p_y^*(x) dx - c(x) \int_0^m (S^*(y) - S(y)) dy; \quad (12)$$

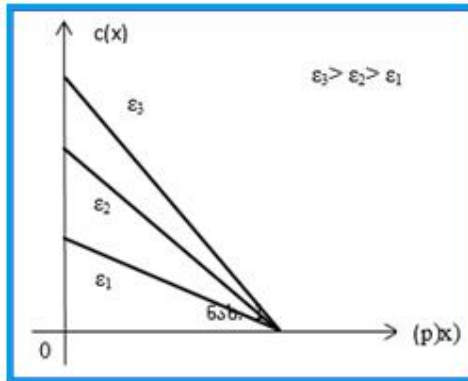
შევიტანოთ აღნიშვნები:

$$p(x) = \int_0^m p_y(x) dx; \quad p^x(x) = \int_0^m p_y^*(x) dx; \quad S^* - S = \xi, \quad (13)$$

მაშინ (12) განტოლება შემდეგნაირად გადაიწერება:

$$p(x) = p^x(x) - \xi c(x), \quad \xi \geq 0 \quad (14)$$

(14)-ე ფორმულაში $p^x(x)$ - შეესაბამება იმ ფულად თანხას, რომელიც აუცილებელია მომხმარებელთა საზოგადოებისათვის, რომ მან



ნახ.1

სრულიად დაიკმაყოფილოს მოთხოვნილებები x პროდუქტზე მოცემული $c(x)$ ღირებულების პირობებში, ξ -კოეფიციენტი კი აღნიშნავს დეფიციტს იდეალურ მოთხოვნასა და რეალურ დაკმაყოფილებას შორის. მე- (14) განტოლება წრფივია და ξ -კოეფიციენტის სხვადასხვა მნიშვნელობისათვის აქვს 1-ელ ნახაზზე ნაჩვენები სახე.

მიღებული შედეგები საშუალებას იძლევა გადავწყვიტოთ რამდენიმე პრაქტიკულად საინტერესო ამოცანა:

1. თუ ცნობილია x პროდუქტით მიღებული რეალური და იდეალური მოხმარების მაჩვენებლები, შესაძლებელია განვსაზღვროთ ამ პროდუქტის ფასი:

$$c(x) = \frac{1}{\xi} (p^x(x) - p(x)) \quad (15)$$

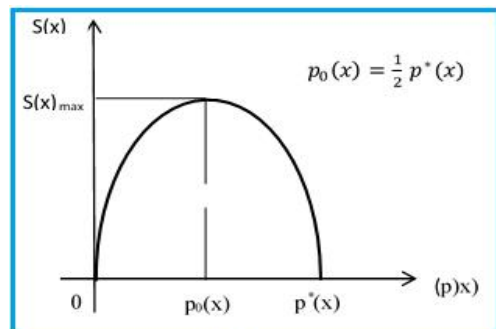
ხოლო x პროდუქტის წარმოებით მიღებული $D(x)$ შემოსავალი შეიძლება შემდეგნაირად შევაფასოდ:

$$S(x) = c(x)p(x) = \frac{p(x)}{\xi} (p^x(x) - p(x)) = -\frac{1}{\xi} (p^2(x) + p^*(x)p(x)) \quad (16)$$

2. შემოსავლის მაქსიმალური მნიშვნელობის მისაღებად (16)-ე კვადრატული ფუნქციის ანალიზის საფუძველზე ადვილად ვღებულობთ (იხ. ნახ. 2)

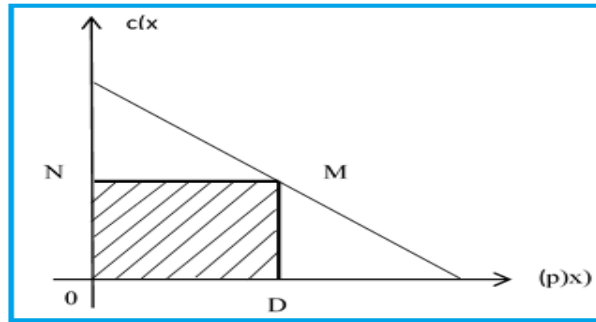
$$S(x)_{\max} = S(p_0(x)) = S\left(\frac{1}{2} p^*(x)\right) = \frac{1}{4\xi} p^{*2}(x) \quad (17)$$

თუ (17)-ე შედეგს ავსახავთ (15)-ე წრფივი ფუნქციის გრაფიკზე, საჭირო იქნება გრაფიკის ისეთი M წერტილის მოძებნა, რომ ODMN მართკუთხედის ფართობი იყოს მაქსიმალური (ნახ.3).



ნახ.2

ადვილი საჩვენებელია, რომ ოპტიმალურ M წერტილს $p(x)=0,5 p^*(x)$ მნიშვნელობა შეესაბამება.



ნახ.3

3. დასკვნა

ზემოთ ფორმულირებული ამოცანის შეზღუდვების პირობების გათვალისწინებით შეიძლება გავაკეთოთ დასკვნა: x სახეობის პროდუქციის რეალიზაციით მაქსიმალური მოგების (შემოსავლების) მისაღებად საჭიროა მისი წარმოება განვსაზღვროთ პროდუქციაზე იდეალური მოთხოვნის მნიშვნელობის ნახევრით.

ლიტერატურა:

1. Нариманашвили Н.И. (1990). Идентификация нелинейных объектов с распределенными параметрами. Автореф. дисс., ГПИ, Тбилиси
2. Бутковский А.Г. (1985). Методы управления системами с распределенными параметрами. -М., “Наука”
3. Иванилов Ю.П.; Лотов А.В. (1979). Математические модели в экономике. -М., “Наука”
4. გუგუშვილი ა., სალუქვაძე მ., ჭიჭინაძე ვ. (1997). ოპტიმალური და ადაპტური სისტემები. წ.2, გამომც. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი.

VARIATIONAL PROBLEMS IN ECONOMIC SYSTEMS WITH DISTRIBUTED PARAMETERS

Narimanashvili Nodar
Georgian Technical University

Summary

Mathematical model of simple, closed economic system with distributed parameters is considered. On the basis of variation principle the problem of price determination and maximal profit is formulated. The techniques of solution of this problem are shown considering market conditions and recommendations are given for selection of optimal strategy of planning.

ВАРИАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Нариманашвили Н.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрена простая замкнутая модель распределенной экономической системы. На основе вариационного принципа сформулированы задачи определения цены и получения максимальной прибыли. С учетом рыночных условий, показаны пути решения задач и выработаны рекомендаций по выбору оптимальной стратегии планирования.

ВЫЧИСЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ХЕРСТА ДЛЯ ДИНАМИКИ СТОИМОСТИ КОМПАНИИ

Нана Биченова

Грузинский Технический Университет

Резюме

Описывается алгоритм R/S анализа для временных рядов данных стоимости компании. Этот метод, для общих данных был предложен в работах Гарольда Херста. Метод позволяет определить, является ли временной ряд случайным или персистентным, то есть обладающим долговременной памятью. К временным рядам биржевых котировок применяется алгоритм R/S анализа и делается вывод об их персистентном характере. Это важнейший фактор, когда мы исследуем такие явления, как, например, курс акций или валют, для которых явная неэффективность гауссовых подходов подтверждена многочисленными исследованиями.

Ключевые слова: R/S анализ. Показатель Херста.

1. Вычисление показателя Херста для динамики стоимости компании

Формула R/S позволяет определить для различных периодов времени, будет ли размах большим или меньшим того, какого можно ожидать в случае, когда каждый отдельный элемент исходных данных не зависит от предыдущего. Если разброс отличается от ожидаемого, то важна точная последовательность данных: чередой прибыльных или убыточных моментов смещает экстремальные значения дальше, чем в случае их возникновения по чистой случайности [1].

Для определения **уровня стохастичности ценовых рядов** используют так называемый **показатель Херста**.

Расчет показателя Херста можно произвести по следующей формуле:

$$\frac{R}{S} = (aN)^H, \text{ откуда} \quad (1)$$

$$H = \frac{\log(R/S)}{\log(aN)}, \text{ где} \quad (2)$$

H - показатель Херста;

S - среднеквадратичное отклонение ряда наблюдений x ;

N - число периодов наблюдений;

a - заданная константа, положительное число.

$$S = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - X_{cp})^2}, \text{ где} \quad (3)$$

X_{cp} - среднее арифметическое ряда наблюдений x за N периодов

$$X_{cp} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (4)$$

Размах накопленного отклонения R является наиболее важным элементом формулы расчета показателя Херста. В общем виде его вычисляют следующим способом:

$$R = \max_{1 \leq u \leq N}(Z_u) - \min_{1 \leq u \leq N}(Z_u), \quad (5)$$

где Z_u - накопленное отклонение ряда x от среднего X_{cp} :

$$Z_u = \sum_{i=1}^u (x_i - X_{cp}) \quad (6)$$

Из формулы расчета показателя Херста видно, что на его рост влияют:

- увеличение размаха колебаний R ;
- уменьшение среднеквадратичного отклонения S ;
- уменьшение количества наблюдений N .

При небольшом количестве наблюдений N показатель Херста имеет склонность даже на случайных рядах оценивать их как персистентные (обладающие трендами).

Имеются три различных классификации для различных показателей Херста:

при $0 < H < 0,5$ – **антиперсистентный временной ряд**, то есть ряд, при котором происходит так называемый "возврат к среднему": если система растет в какой-то период, то в следующий период надо ожидать спада. Если вчера шло снижение цен, то завтра надо ждать их повышения. Чем ближе H к нулю, тем устойчивее эти колебания. Но таких процессов в реальности очень мало. Антиперсистентный временной ряд называют «розовым шумом».

$H=0,5$ – временной ряд **стохастичен**. Такой процесс называют «белым шумом».

$0,5 < H < 1$ – **персистентный временной ряд** (эти процессы еще называют «черным шумом») и это **трендоустойчивые ряды**. Временной ряд характеризуется эффектом долговременной памяти. Если ряд начал возрастать, ждите, что он будет возрастать и дальше, если он убывает сегодня, завтра тоже будет убывать [2]. Трендоустойчивость тем больше, чем ближе H к 1, потому что чем больше корреляция между процессами, тем более одинаково они себя ведут. Чем ближе H к 0,5, тем более зашумленный и менее выраженный тренд получается на выходе.

2. R/S-анализ стоимости предприятия

Вооруженные теорией, проведем теперь R/S-анализ стоимости предприятия.

Все 1089 значений стоимости предприятия за период с 1 января 2013 по 31 марта 2015 года разбиты сначала на интервалы по 31 значение, потом 59, 90, 120, 211, 364, 571, 724, 814. (табл.1) [3].

табл.1 вычисление нормированного размаха для разных периодов

Количество периодов N	R/S
31	44,31465
59	32.7492
90	87.2051
120	92.77679
211	79.87487

364	264.9
571	263.0746
724	239.516
814	362.0972

Если функцию $(R/S)_n = f(n)$ построить в логарифмических координатах по обеим осям (рис. 1), то решение уравнения (7) относительно c и H находится с помощью линейной аппроксимации (метода наименьших квадратов), так что c – расстояние, отсекаемое прямой на оси y , а H – угол наклона прямой к оси x .

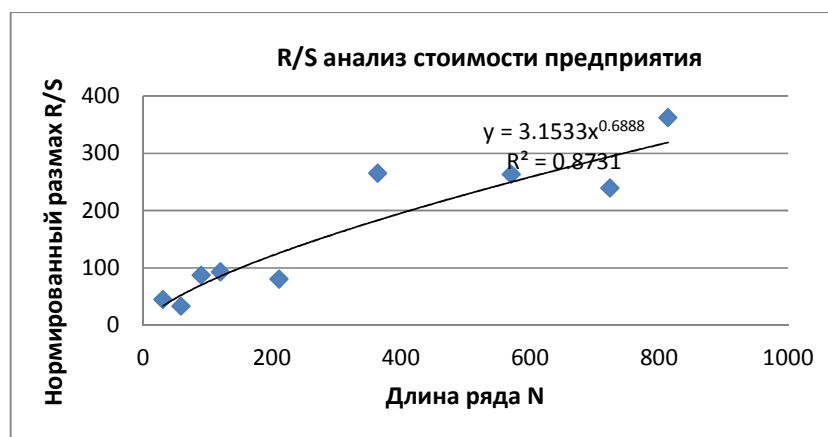


рис.1. R/S анализ стоимости предприятия

На рис.1 нанесены точки, полученные моделированием и степенная линия тренда, построенная в программе **Excel**. Показатель Херста $H=0.688$, что означает персистентный временной ряд.

3. Заключение

Показатель Херста можно использовать в качестве меры волатильности рядов данных. Эдгар Петерс[1] в своей книге «Хаос и порядок на рынках капитала» указывает на то, что при анализе риска ценной бумаги [можно добавить «и риска другого финансового инструмента»] предпочтительнее использовать не стандартное отклонение, а фрактальную размерность.

Стандартное отклонение хорошо характеризует изменчивость случайных рядов. И если относиться к рынку как к случайному процессу, то в этом случае применение стандартного отклонения в качестве главной характеристики величины риска вполне оправданно. Однако если принять, что рынки не случайны, а хаотичны, то фрактальная размерность как мера нелинейности движения цены подходит гораздо лучше. Данный факт открывает исследователям широкое поле для применения показателя Херста, например, при расчете цен опционов.

Литература:

1. Петерс Э. (2000). Хаос и порядок на рынках капитала. Новый аналитический взгляд на циклы, цены и изменчивость рынка. М.: Мир.
2. Кроновер Р. М. (2000). Фракталы и хаос в динамических системах. Основы теории. М.: Постмаркет.
3. <http://macd.ru/>
4. ობგაძეთ. (2013). მათემატიკური იმპლემენტების კურსი (დინამიკური სისტემები და ქაოსი), ტომი 6.
5. Петерс Э. (2004). Фрактальный анализ финансовых рынков. Пер. с англ., Москва.

CALCULATION OF HURST EXPONENT FOR DYNAMICS OF COST
OF THE COMPANY

Bichenovi Nana
Georgian Technical University

Summary

The paper describes an algorithm for a new statistical method - R/S analysis described by Harold Hurst. Given method allows to determine whether the time series is random or persistent, that is, whether it has a long-term memory. The algorithm of R/S analysis is used for the time series of stock prices; the conclusion about the nature of their persistence is drawn. It is the most important factor when we examine such phenomena as, for example, the stock exchange or currency, for which a clear fallacy of Gaussian approach is confirmed by numerous studies.

ჰურსტის მაჩვენებლის გამოთვლა კომპანიის ფასის
დინამიკისათვის

ნანა ბიჩენოვი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

ნაშრომში მოცემულია დროითი მწკრივების R/S ანალიზის ალგორითმი კომპანიის ფასის ცვლილების მონაცემებისათვის. დროითი მწკრივების ანალიზის ზოგადი მეთოდი შემუშავებულ იქნა გაროლდჰურსტის მიერ. ეს მეთოდი გვაძლევს საშუალებას განვსაზღვროთ, იქნება თუ არა დროითი მწკრივი შემთხვევითი ან პერსისტენტული, ანუ, ექნება თუ არა ადგილი ხანგრძლივ მენსიერებას. დროითი საბირჟო კოტირებების მიმართ გამოიყენება ლ/შ ანალიზის ალგორითმი და კეთდება დასკვნა მათ პერსისტენტულ ხასიათზე. R/S ანალიზი წარმოადგენს მთავარ ფაქტორს, როდესაც ვიკვლევთ ისეთ მოვლენებს, როგორცაა აქციათა ან ვალუტის კურსი, რომელთათვისაც გაუსის მიდგომის არაეფექტურობა დასაბუთებულია მრავალი მკვლევარის მიერ.

აქციების შერჩევა ჰორსტის მაჩვენებლის გამოყენებით და საფონდო ბაზრის ფრაქტალური ანალიზი

ლაშა გურგენიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია საფონდო აქციების პროგნოზირებადობის შეფასება ჰორსტის მაჩვენებლის გამოყენებით. ჰორსტის მაჩვენებელი ბაზირებულია გამოყენებითი მათემატიკის რამდენიმე დარგზე, როგორცაა ფრაქტალური და ქაოსის თეორიები, სპექტრალური ანალიზი, რაც საშუალებას გვაძლევს შევაფასოთ თუ რამდენად პროგნოზირებადია საფონდო ბირჟის ფასიანი ქაღალდების ფასი. სტატიაში გადაწყვეტილია ფასიანი ქაღალდების შეფასების პრაქტიკული მაგალითი, რომლისთვისაც გამოყენებულია VTB ბანკის აქციების პროგნოზირებადობის შეფასება.

საკვანძო სიტყვა: ფასიანი ქაღალდები. საფონდო ბირჟა. ჰორსტის მაჩვენებელი.

1. შესავალი

აქციების შერჩევა და მისი ჩართვა საინვესტიციო პორტფელში არის ერთერთი მთავარი ამოცანა პორტფელის მართვისას. წარმატებული მართვის გარანტია არის აქციების შერჩევა აუცილებელი საინვესტიციო მაჩვენებლით. არსებობს სხვადასხვა განსხვავებული მოდელი და აქციების შერჩევის მეთოდი: CAPM მოდელზე დაფუძნებით, საშუალო შემოსავლებით, კომპანიის ფინანსური ანგარიშების მიხედვით, მაკროეკონომიკური ფაქტორების შესწავლისა და ტექნიკური ანალიზის საფუძველზე, რეგრესიული მოდელები, ნეირონული ქსელები და ა.შ.

როგორც წესი, ნებისმიერი აქციის შეფასება ხდება მომავალში მიღებული შემოსავლების და რისკების გათვალისწინებით. ეს მიდგომა უკვე გახდა კლასიკური. მომავალში შემოსავლიანობის პროგნოზირებისათვის ინვესტორები იყენებენ სხვადასხვა პროგნოზირების მოდელებს. რისკების შეფასებისათვის იყენებენ სტანდარტულ გადახრებს. მაგრამ სამწუხაროდ, საბაზრო აქტივების ფასები უბრალო მოდელებით არ აღიწერება და დღეისათვის არ არსებობს მოდელი, რომელიც სრულად ასახავს საფონდო ბაზარს. აქციების შემოსავლიანობის აღწერის დროს, ნორმალური განაწილების გამოყენებისას არ არის შესაძლებელი აისახოს ბაზრის ის ეფექტები როგორცაა „მძიმე კუდები“ და მაღალი ექსცესები. აქციების შერჩევისას, აუცილებელია უფრო ადეკვატური პარამეტრების შემოღება.

2. ძირითადი ნაწილი

მანდელბროტის მიერ იქნა შენიშნული, რომ აქციების ფასების გრაფიკს აქვს წილადური განზომილებები ისეთივე, როგორც აქვს ფრაქტალურ რიგს. აქედან შეიქმნა ჰიპოთეზა იმის შესახებ, რომ ფასიანი რიგებიც არის ფრაქტალური და აქვთ ფრაქტალური რიგის თვისებები.

ფრაქტალური გეომეტრიის მეშვეობით ფასიანი რიგის ანალიზი საშუალებას გვაძლევს სხვადასხვანაირად შევხედოთ საფონდო ბაზარს.

ფასიანი რიგის სტოქასტურობის განსაზღვრისათვის იყენებენ ეგრეთწოდებულ ჰორსტის (Hurst) მაჩვენებელს.

ჰორსტის მაჩვენებელი ტრეიდერს საშუალებას აძლევს ორი მთავარი დახასიათება მიიღოს ფასიანი რიგის შესახებ.

ჯერ ერთი, „ბაზრის მეხსიერება“ მოძრაობის ინერტულობის შეფასებისას. ბაზრის მეხსიერება მოიცავს რეტროსპექტრული მონაცემების სიღრმეს, რომლებიც გავლენას ახდენს

მიმდინარე ფასების ფორმირებაში. უნდა აღვნიშნოთ, რომ ბაზრის მეხსიერების ანალიზისას, კლასიკური სტატისტიკით, იყენებენ ავტოკორელაციურ ფუნქციას.

მეორე კი - ჰორსტის მაჩვენებელი არის მდგრადი, შეიცავს მინიმალურს შესასწავლ მასალას, მთავარი კი არის ის, რომ შეუძლია დროის რიგის იდენტიფიკაცია.

ჰორსტის მაჩვენებელი საშუალებას გვაძლევს გავანალიზოთ დროითი რიგები მათი მნიშვნელობების საშუალებით: თუ, ის იღებს შემდეგ მნიშვნელობებს $0 < H < 0.5$ მაშინ მწკრივი არის ანტიპერსისტენტული დროის რიგი, ანუ რიგი, რომლისთვისაც უფრო მოსალოდნელია წინა მიმართულების ცვლა. ეს პროცესები უფრო დამახასიათებელია ტურბულენტური ეფექტისათვის.

$H=0,5$ - დროის რიგი სტოქასტურია. ასეთ პროცესს უწოდებენ „თეთრ ხმაურს“.

$0,5 < H < 1$ - პერსისტენტული დროის რიგი(ასევე უწოდებენ „შავ ხმაურს“), ანუ მიმართულების რიგი, რომლისთვისაც აზრი აქვს ტრენდინგს. ასეთი რიგები შეინიშნება სწორედ ფინანსურ ბაზარზე.

3. ჰორსტის მაჩვენებლის პრაქტიკული გამოყენება

ჰორსტის მაჩვენებელი ინვესტორს საშუალებას აძლევს სათანადო ინფორმაციას ფინანსურ აქტივების ხასიათის შესახებ. ჰორსტის მაჩვენებლის გამოყენება აქციების შერჩევისას საშუალებას გვაძლევს თავიდან მოვიშოროთ არაეფექტური აქციები. აქციების სტანდარტული კრიტერიუმის შერჩევასთან ერთად, საშუალო შემოსავლიანობაზე დაყრდნობით და სტანდარტულ გადახრებთან შევაფასოთ აქციები ჰორსტის ფრაქტალური მაჩვენებლის საშუალებით. ასეთი მეთოდით ჩვენ შევაერთებთ აქტივების შეფასების კლასიკურ პარამეტრებს და ჰორსტის მაჩვენებლებს.

ჰორსტის მაჩვენებლის გაანგარიშებისათვის ვისარგებლოთ საოფისე პროგრამით MS EXCEL. ჰორსტის მაჩვენებელი გამოისახება ფორმულით:

$$\sigma(T) = \sigma(\tau) \cdot (T/\tau)^H$$

სადაც

σ - აქციის შემოსავლების სტანდარტული გადახრაა;

T - დროსი პერიოდი;

τ - საბაზრო დროითი პერიოდი;

H - ჰორსტის მაჩვენებელი.

პირველად აუცილებელია მივიღოთ აქციების კოტორების სტატისტიკა. ავიღოთ VTB ბანკის (VTBR) აქციების 3 წლიანი სტატისტიკა, რომელიც ვაჭრობს ბირჟაზე. კოტირება აღებულია 2012 წლის 1 აპრილიდან. 2015 წლის 1 აპრილამდე.

შემდეგ აუცილებელია შევიტანოთ მონაცემები. 60 წუთი, ყოველდღიური, კვირეული და თვიური კოტირებით. ცხრილში და გამოვითვალოთ მათი შემოსავლები. მივიღეთ 6777 საათობრივი კოტირება, 753 დღიური, 156 კვირეული და 37 თვიური კოტირება. ამის შემდგომ გამოვითვალოთ ამ რიგის შემოსავლები ფორმულით $= (B3-B2)/B2$ ანალოგიურად სხვა რიგებისათვისაც.

საერთო სურათი წარმოდგენილია 1-ელ ნახაზზე.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	TICKER	60		D		W		M	
2	VTBR	0.06775		0.06827		0.06707		0.0632	
3	VTBR	0.06782	0.001033	0.06978	0.022118	0.0658	0.018935	0.05307	-0.19088
4	VTBR	0.06757	-0.00369	0.06746	-0.03325	0.06571	0.001368	0.05707	0.070089
5	VTBR	0.06776	0.002812	0.06827	0.012007	0.0632	0.038198	0.05303	-0.07618
6	VTBR	0.06758	-0.00266	0.06707	-0.01758	0.05901	0.066297	0.0534	0.006929
7	VTBR	0.06726	-0.00474	0.06772	0.009691	0.05889	0.002034	0.05307	-0.00622
8	VTBR	0.06751	0.003717	0.06668	-0.01536	0.0543	0.077942	0.0545	0.026239
9	VTBR	0.06757	0.000889	0.06684	0.0024	0.0541	0.003683	0.05193	-0.04949

ნახ.1.

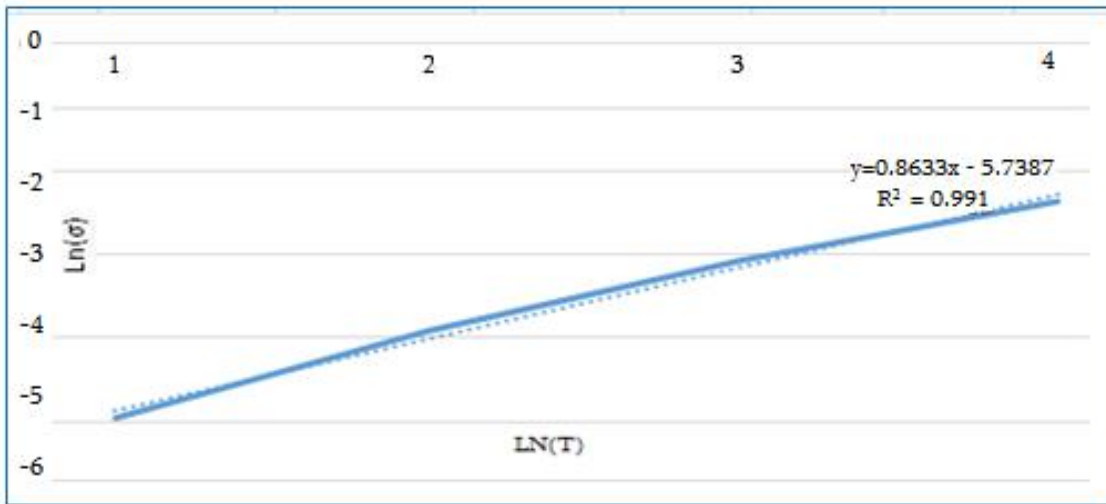
შემდეგ აუცილებელია ვიპოვოთ შემოსავლების სტანდარტული გადახრები ხვადასხვა დროის რიგებისათვის. ის გამოითვლება ფორმულებით =STDEV(C3:C6778), შედეგი წარმოდგენილია მე-2 ნახაზზე.

L	M	N	O
STDEV	Timeframe	ln_STDEV	LN_T
0.0069578	60	-4.96789429	4.094345
0.0199889	495	-3.91257876	6.204558
0.0463854	2475	-3.07077133	7.813996
0.0933934	10692	-2.37093422	9.277251

ნახ.2

STDEV სვეტში გამოთვლილია სხვადასხვა დროითი ტაიმფრეიმის შესაბამისი სტანდარტული გადახრა. „ტაიმფრეიმის“ სვეტში მდებარეობს დროებითი დიაპაზონის სიგრძეები: საათობრივი, დღიური, საკვირაო და თვიური. სვეტში ln_STDEV გამოთვლილია ნატურალური ლოგარითმები, რომლებიც გადახრილია სტანდარტულისგან, ხოლო ln_T სვეტში შესაბამისად ტაიმფრეიმის ნატურალური ლოგარითმები. ნატურალური ლოგარითმების გამოსათვლელი ფორმულა შემდეგია =LN(L2) და =LN(M2).

ყველა აუცილებელი პარამეტრის გაანგარიშების შემდეგ გამოვითვლით ჰორსტის პარამეტრს. ამისთვის ვიპოვოთ წრფივი რეგრესიის კოეფიციენტი აქციების შემოსავლების ლოგარითმულ გადახრასა და ტაიმფრეიმის ლოგარითმებს შორის. ქვემოთ მოყვანილია რეგრესიის წრფივი გრაფიკი 1.



ნახ.3

წრფივი რეგრესიის კოეფიციენტი არის სწორედ ჰორსტის მაჩვენებელი. ჩვენ შემთხვევაში ის ტოლია 0,86. რაც შეესაბამება პერსისტენტულ რიგის მაჩვენებელს. ანუ ეს აქციები დამახასიათებელია ტრენდირებისათვის.

4. დასკვნა

ჰორსტის მაჩვენებელი საშუალებას გვაძლევს განვასაზღვროთ ისეთი აუცილებელი თვისება ფასიანი ქაღალდებისა როგორცაა ტრენდირება. ეს მაჩვენებელი არის უნივერსალური და გამოიყენება ნებისმიერი დროითი რიგისთვის, უცნობი განაწილების დროსაც (მაგალითად ფასიანი რიგის განაწილებისას). ყოველივე ეს მას ხდის შეუცვლელ ინსტრუმენტად აქციების ანალიზისას. რომლისთვისაც დამახასიათებელია ძლიერ არაწრფივობა, მაღალი ექსცესები და „მძიმე კუდები“. ყველა შესაძლო სიტუაციის აღწერა ბაზარზე ნირმალური განაწილების გზით მოითხოვს ფინანსური მართველისაგან გამოიყენოს ახალი, უფრო ეფექტური და უნივერსალური მეთოდები ფასიანი ქაღალდების მართვის საფონდო ბაზარზე.

ლიტერატურა:

1. http://www.bearcave.com/misl/misl_tech/wavelets/hurst/
2. Jason k. (2012). Stock Market Investing.

PICKING UP STOCK SHARES BY MEANS OF HURST EXPONENT AND FRACTAL ANALYSIS OF THE STOCK MARKET

Lasha Gurgenidze

Georgian Technical University

Summary

This article describes estimation of stock shares within Hurst exponent. It gives us opportunity to define the value of stock shares. The Hurst exponent occurs in several areas of applied mathematics, including fractals and chaos theory, spectral analysis. A practical example of estimation stock shares is solved in this article. We use VTB bank stock shares to prove this.

ВЫБОР АКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОКАЗАТЕЛЯ ХЕРСТА ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФОНДОВОГО РЫНКА

Гургенидзе Л.

Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассматривается оценка прогнозируемости цен фондовых акций при помощи показателя Херста. Показатель Херста онован на применении методов нескольких областей прикладной математики, в том числе теории фракталов, теории хаоса и спектрального анализа, что дает возможность более обоснованно оценить прогнозируемость фондовых ценных бумаг. В статье приведен практический пример расчета прогнозируемости акции ВТБ банка.

**სასწავლო პროცესის მართვაში ელექტრონული საშუალებების
გამოყენების ზოგიერთი ასპექტი**

ლევან იმნაიშვილი, ზაზა მაცაბერიძე, ნათია კირკიტაძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განიხილება უმაღლესი განათლების სისტემის ობიექტებზე, როგორებიცაა სახელმწიფო და დიდი მასშტაბის კერძო უნივერსიტეტები, სასწავლო პროცესის ორგანიზაციის პრობლემები და მათი გადაწყვეტის გზები თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიების საფუძველზე. შემუშავებულია ასეთი სახის უნივერსიტეტების სასწავლო პროცესის მენეჯმენტის ავტომატიზაციის ასპექტები. სასწავლო პროცესი მართვის ავტომატიზაციის მიზნით დაყოფილია სამ ეტაპად. თითოეულ ეტაპზე გამოყოფილია ავტომატიზაციის თვალსაზრისით პერსპექტიული სფეროები. განსაკუთრებით ყურადღება არის გამახვილებული სასწავლო ცხრილების ფორმირების სისტემურ საკითხებზე. გაანალიზებულია სასწავლო პროცესის მართვაში კომპიუტერული ტექნოლოგიების გამოყენების დადებითი და უარყოფითი მომენტები. ნაჩვენებია, რომ უკვე დანერგილი ავტომატიზებული სისტემები აუმჯობესებენ სასწავლო პროცესის რაოდენობრივ და ხარისხობრივ მაჩვენებლებს.

საკვანძო სიტყვები. სასწავლო პროცესი. მართვა. კომპიუტერული ტექნოლოგიები.

1. შესავალი

დიდი მასშტაბების უმაღლესი სასწავლებელი რთული ორგანიზაციული სისტემაა. შესაბამისად რთულია მისი მართვაც და მოითხოვს დიდ ადამიანურ და მატერიალურ რესურსებს. ასეთი უმაღლესი სასწავლებლის მართვას კიდევ უფრო ართულებს დღევანდელი „დინამიკური ყოფა“, როცა რეფორმის პროცესში მყოფი განათლების სისტემის გაუმჯობესების მიზნით ხშირად იცვლება შესაბამისი კანონები, კონონქვემდებარე აქტები, ნორმატიული დოკუმენტები და ა.შ.

ამდენად, დღეისათვის უკვე წარმოდგენილია სასწავლო პროცესის მართვა ავტომატიზაციის გარეშე [1]. მაშტაბურ უმაღლეს სასწავლებელში სასწავლო პროცესის მართვის ავტომატიზაცია რთული ტექნიკური ამოცანა და ორგანიზაციული პროცესია. ამიტომ წინამდებარე სტატიაში შევეხებით ამოცანის დასმის და რეალიზაციის მხოლოდ ზოგიერთ ასპექტს.

2. სასწავლო პროცესის მართვის

სირთულე

სასწავლო პროცესის მართვის სირთულე, პირველ რიგში, მდგომარეობს იმაში, რომ მართვის ხარისხის შეფასება და სასწავლო გეგმების კორექტირება, აკადემიური დატვირთვების განაწილება, სასწავლო ცხრილების შეცვლა შესაძლებელია მხოლოდ სწავლების გარკვეული ციკლის (სემესტრი, სასწავლო წელი და ა.შ.) დამთავრების შემდეგ. ასეთ მართვას ეწოდება ასინქრონული, განსხვავებით ობიექტის ნებისმიერ მომენტში მოქმედებით მართვისაგან, რომელიც არის სინქრონული მართვა [2].

ობიექტის მოქმედების კორექცია სინქრონული მართვის დროს ხორციელდება მართვითი ზემოქმედების შედეგად, ხოლო ასინქრონული მართვის დროს ხდება გარკვეული ოპერაციების შერჩევა და მათი თანმიმდევრობის განსაზღვრა, რომლებმაც უნდა მიგვიყვანოს გარკვეულ მიზნამდე, იმ შეფასებიდან გამომდინარე, რომელიც დადგება პროცესის მორიგი ეტაპის დამთავრების შემდგომ.

სასწავლო პროცესი, როგორც ობიექტების დროში ურთიერთქმედების სისტემა, შეიძლება აღწერილი იქნას ობიექტების მინიმუმ ოთხი ჯგუფით: პედაგოგები, აკადემიური ჯგუფები

(სტუდენტები), სასწავლო კურსები და აუდიტორიები, რომლებიც გარკვეული მიზნის მიღწევის მიზნით ასრულებენ გარკვეულ ტექნოლოგიურ პროცესს, რომელიც თავის მხრივ აღწერილია წინასწარ მოცემული სასწავლო გეგმით. ვინაიდან აღნიშნული ჯგუფების რაოდენობრივი შემადგენლობა შეიძლება აღწევდეს სოლიდურს, მართვის ოპტიმალური ვარიანტის სცენარის ძიება და პოვნა გარკვეული კრიტერიუმების ერთობლიობით, ფრიად შრომატევადი პროცესია და „ხელით“ დამუშავების პირობებში ვერ იძლევა სასურველ შედეგს.

სასწავლო პროცესი, ობიექტების მართვის თვალსაზრისით შეზღუდული რესურსების პირობებში, შეიძლება დაყოფილი იქნას სამ ძირითად ეტაპად.

პირველი ეტაპი არის დაგეგმვის ეტაპი, რომელიც შეიძლება დაყოფილი იქნას ორ ძირითად ნაწილად: სტუდენტთა შეფასებების სისტემის შემუშავება, რომელიც ემსახურება სტუდენტთა სასწავლო პროცესისადმი მოტივირების ზრდას, აკადემიური დატვირთვის დაგეგმვა, ე.ი. აკადემიურ ჯგუფებში მეცადინეობების მიმდგრება კონკრეტულ პედაგოგზე და ა.შ. პროცესის წარმართვის დაგეგმვა: მეცადინეობების დროში განაწილება (სასწავლო ცხრილების შედგენა) და სტუდენტებზე და პედაგოგებზე მიწოდება, სტუდენტთა შეფასებების დროში უზრუნველყოფა, პედაგოგთა შემადგენლობის მიერ სასწავლო პროცესის წარმართვის უზრუნველყოფა და აღრიცხვა.

მეორე ეტაპზე მიმდინარეობს სასწავლო პროცესის შესრულება. ამ ეტაპის ფარგლებში შესაძლებელია ადგილი ქონდეს გადახრებს პედაგოგთა კონტიგენტის საწყისი მდგომარეობიდან, სააუდიტორიო ფონდიდან, აკადემიური ჯგუფებიდან. ამ გადახრებიდან გამომდინარე პროცესის მართვა დაიყვანება დანაკარგების მინიმიზაციამდე საერთო განრიგის დარღვევის გარეშე. ამ დანაკარგების მინიმიზირება შეიძლება გათვალისწინებულ იქნას დაგეგმვის ეტაპზე, მაგალითად, საუდიტორიო სარეზერვო ფონდით ან სასწავლო განრიგის შედგენის დროს განრიგის სტაბილურობის კრიტერიუმების გათვალისწინებით.

მესამე ეტაპზე ხდება დაგეგმვის და სასწავლო პროცესის შესრულების შეფასება. ამ შეფასებას გააჩნია ორი მდგენელი: სწავლების მიზნების მიღწევის შეფასება და განრიგის ხარისხის შეფასება. პირველ შემთხვევაში ხდება სასწავლო გეგმის შეფასება და მიიღება გადაწყვეტილება სწავლების ხარისხთან დაკავშირებით. მეორე შემთხვევაში ხდება უშუალოდ სასწავლო განრიგის შეფასება ერგონომიული მაჩვენებლების, სტაბილურობის და ა.შ. თვალსაზრისით. ამასთან შესაძლებელია გამომუშავებული იქნას კრიტერიუმები მუშაობის შემდეგი პერიოდისათვის.

ზემოთ შემოთავაზებული სასწავლო პროცესის მართვის სქემის შესაბამისად შეიძლება გამოყოფილი იქნას რამდენიმე სფერო, სადაც შესაძლებელია ან სასურველია განხორციელდეს მართვის ავტომატიზაცია: ეს არის აკადემიური დატვირთვის შედგენა, სასწავლო განრიგის შედგენა, სტუდენტთა შეფასებების უზრუნველყოფა, პედაგოგთა მიერ სასწავლო პროცესის წარმართვის ავტომატიზაცია, სასწავლო პროცესის კერძო და განზოგადებული შეფასებები.

3. კომპიუტერული ტექნოლოგიები და სასწავლო პროცესის მართვა.

სასწავლო პროცესი ჩვენ გავყავით სამ ეტაპად: დაგეგმვა, შესრულება და შეფასება. ამასთან, გამომდინარე სასწავლო პროცესის სპეციფიკიდან, შესრულების სასიცოცხლო ციკლში ნაკულისხმევია სასწავლო სემესტრი ან სასწავლო წელი. კომპიუტერული ტექნოლოგიები საშუალებას იძლევა, რომ სასწავლო ციკლი დაყვანილი იქნას ერთ სასწავლო კვირამდე, რაც მნიშვნელოვნად ცვლის სასწავლო პროცესის სამივე ეტაპს და იძლევა სასწავლო პროცესის ხარისხის ამაღლების საშუალებას, რამდენადაც შესაძლებელი ხდება ერთკვირიანი შედეგებიდან გამომდინარე დაგეგმარების ხარისხის განხილვა და კორექტირება.

დღევანდელი დინამიკური ყოფა, რაც დაკავშირებულია სტუდენტთა მობილობასთან, სტუდენტების მიერ სასწავლო კურსების ან პედაგოგების არჩევითობასთან და ა.შ., მოითხოვს არა თუ გადაწყვეტილებათა სწრაფად მიღებას, აგრეთვე დაგეგმვის ეტაპის ტექნოლოგიური პროცესების სწრაფად განხორციელებას. მასშტაბური სასწავლო დაწესებულებისათვის ინდივიდუალური თუ ჯგუფური სასწავლო გეგმების ფორმირება, აკადემიური ჯგუფების ფორმირება, აკადემიური დატვირთვების ფორმირება სწრაფ რეჟიმში (რამდენიმე დღეში) ჩამოთვლილ სამუშაოთა ავტომატიზაციის გარეშე პრაქტიკულად შეუძლებელია.

სასწავლო პროცესის განრიგის შედგენის ავტომატიზაცია საშუალებას იძლევა ოპერატიულად იქნას მიღებული ახალი სასწავლო ცხრილი მიმდინარე კორექტირებების გათვალისწინებით. ასევე გაადვილებულია სასწავლო ცხრილის მიწოდება აკადემიური ჯგუფებისადმი და პედაგოგებისადმი, მაგალითად, ინტერნეტის საშუალებით.

4. კომპიუტერული ტექნოლოგიების სასწავლო პროცესის მართვაში დანერგვის პრობლემები

სასწავლო პროცესის მართვა რთული პროცესია, რაც დაკავშირებულია საკანონმდებლო საკითხებთან, სტუდენტებთან (რაც თავის მხრივ, უკავშირდება სოციალურ საკითხებსაც), ადამიანურ თუ ინფრასტრუქტურულ რესურსებთან და ა.შ. ყველა ამ ასპექტის ასახვა პროგრამულ პროდუქტებში დაკავშირებულია მნიშვნელოვან შრომით რესურსებთან. დიდ დანახარჯებთანაა დაკავშირებული აგრეთვე ახალი პროგრამული პროდუქტების დანერგვაც.

ცალკე განხილვის თემაა მომხმარებელთა მენტალური პრობლემები, რაც ახალი არაა. სტუდენტები და საერთოდ ახალგაზრდობა მნიშვნელოვნად სწრაფად ადაპტირდება ახალ ტექნოლოგიებთან, მაგრამ სოლიდური ასაკის პროფესორისათვის ეს პროცესი მტკივნეული და დროში გაწელილია. აღსანიშნავია, რომ პროგრამული პროდუქტები გვთავაზობს ახალ ფუნქციურ შესაძლებლობებს, რაც ასევე მომხმარებლის მხრიდან ძნელად აღსაქმელი და რთულია.

მნიშვნელოვანია ასევე კომპიუტერული და ქსელური ინფრასტრუქტურის შექმნისათვის (გაუმჯობესებისათვის) საჭირო სოლიდური მატერიალური რესურსები და ა.შ.

სასწავლო პროცესის დაგეგმვის ერთ-ერთი საკვანძო საკითხია სასწავლო ცხრილების ფორმირება. სასწავლო პროცესის განრიგის (ცხრილების) ფორმირება ხასიათდება მნიშვნელოვანი შრომითი დანახარჯებით და მოცემულ მომენტში, პირველ რიგში, მიმართულია განრიგის არაწინააღმდეგობრივი პირობის უზრუნველსაყოფად, ე.ი. იმ პირობაზე, რომ პედაგოგები, სტუდენტთა ჯგუფები და აუდიტორიები ამორჩეულ დროს დაკავებულია სასწავლო პროცესის მხოლოდ ერთი მეცადინეობით. ასევე მნიშვნელოვანია აკადემიური ჯგუფისათვის სასწავლო კურსების მეთოდური დალაგებაც დღის და კვირის განმავლობაში.

ამ ამოცანის კომპიუტერულად გადაწყვეტის დროს წამოიჭრება რამდენიმე პრობლემა:

1. მოთხოვნების ჩამოყალიბება სასწავლო განრიგისადმი, რომელიც უნდა ითვალისწინებდეს:

- პირველ რიგში, სტუდენტის ინტერესებს: სასწავლო განრიგში მინიმუმამდე უნდა იყოს ე.წ. „ფანჯრების“ რაოდენობა, სტუდენტს დღის განმავლობაში არ უნდა უხდებოდეს ერთი კორპუსიდან მეორეში გადასვლა. ამ პროცესის გამორიცხვა თუ ვერ ხერხდება, მაშინ გათვალისწინებული უნდა იყოს სასწავლო კორპუსების ტერიტორიული დაშორება;

- სასწავლო პროცესის მატერიალურ-ტექნიკურ უზრუნველყოფის დონეს (მაგალითად, სასწავლო აუდიტორიების რაოდენობა, აუდიტორიაში (ლაბორატორიაში) სამუშაო ადგილების რაოდენობა და სხვა). არაა მიზანშეწონილი სასწავლო პროცესი წარმართოს ღამის საათებში, რაც აუცილებლად გაზრდის ენერგეტიკულ დანახარჯებს და ა.შ.;

- სანიტარულ-ჰიგიენურ ნორმებს (მაგალითად, სტუდენტის მაქსიმალური სალექციო დატვირთვა დღეში და სხვა);
- დამატებით მოთხოვნებს, რაც შეიძლება მოიცავდეს: დღის განმავლობაში სხვადასხვა სასწავლო დისციპლინების შეთავსება, ერთ სასწავლო კურსში დაწვეილებული ლექციები, „ვირტუალური“ ჯგუფების შექმნას არჩევითი სასწავლო კურსების შემთხვევაში და სხვა;
- მოწვეულ პედაგოგთა სურვილებს სასწავლო დროის განაწილებისადმი.

2. ორგანიზაციული სამუშაოების ჩატარება:

- აუცილებელია უნივერსიტეტის მამულებით სასწავლო კურსების კოდიფიცირების ერთიანი სისტემის შემოღება;
- აუცილებელი ხდება უნივერსიტეტის მამულებით აკადემიური ჯგუფების ნუმერაციის ერთიანი სისტემის შემოღება;
- აუცილებელი ხდება პედაგოგთა იდენტიფიცირებისათვის პირადი 11-ნიშნა კოდის გათვალისწინება;
- სასწავლო პროცესის მიმდინარეობის დროს სასწავლო განრიგში ცვლილებების შეტანა ყოველთვის იყო საჭირო და დღესაც საჭიროა (მაგალითად, ერთი პედაგოგის მეორეთი ჩანაცვლება). შესაბამისად საჭირო ხდება სტუდენტისადმი შესაბამისი ინფორმაციის მიწოდება, თუნდაც ინტერნეტის საშუალებით;
- აუცილებელი ხდება საუნივერსიტეტო სააუდიტორიო ფონდის შექმნა, რაც საშუალებას იძლევა ფაკულტეტებს შორის დინამიურად (საჭიროებიდან გამომდინარე) მიხედვით იქნას გადანაწილებული სააუდიტორია ფონდი.

3. კომპიუტერის უზრუნველყოფა აუცილებელი მონაცემებით, რომელიც მოიცავს:

- სააუდიტორიო და ლაბორატორიულ ფონდს;
- ბმებს „სასწავლო-კურსი – მეცადინეობის-ფორმა – აკადემიური-ჯგუფი – პედაგოგი – სავარაუდო-სააუდიტორიო/(ლაბორატორიული)-ფონდი“;
- მეცადინეობის ჩატარების რეჟიმი: გაერთიანებული, ერთდროული, დაყოფილი აკადემიური ჯგუფი და სხვა;
- დროითი შეზღუდვები, დაკავშირებული მეცადინეობასთან, აკადემიურ ჯგუფთან და პედაგოგთან.

4. სასწავლო ცხრილის გენერაცია, რომელიც შედგება სამი ეტაპისაგან:

- სასწავლო ცხრილის გენერაცია ლოკალური (მაგალითად, ერთი ფაკულტეტისათვის) სახით ძირითადი წინააღმდეგობების აღმოფხვრის მიზნით;
- უშუალოდ ფართომასშტაბიანი სასწავლო ცხრილის გენერირება;
- გენერირებული სასწავლო ცხრილის გამოქვეყნება და ჩატვირთვა პედაგოგთა რეგისტრირების სისტემაში.

სასწავლო ცხრილის ფორმირებისათვის ჩამოყალიბებულმა ზოგადმა პრინციპებმა აჩვენა, რომ მათ ვერ აკმაყოფილებს არსებული სისტემები (რომლებიც მრავლადაა როგორც პოსტ-საბჭოთა სივრცეში, ასევე დასავლეთში [3]). ამდენად, საჭირო გახდა ორიგინალური პროგრამული პროდუქტის შექმნა.

5. დასკვნა

საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში გვემაზომიერად მიმდინარეობს სასწავლო პროცესის მართვის ახალი კომპიუტერული სისტემების დანერგვა. მოცემულ მომენტში შეიძლება

ვიმსჯელოთ სტუდენტთა აკადემიური მოსწრების მონიტორინგის სისტემის [4], პედაგოგთა ბიომეტრიული რეგისტრირების [3], სასწავლო ცხრილების ფორმირების და სხვა კომპიუტერული სისტემების დანერგვის შედეგების შესახებ.

მიღებულ შედეგებში შეიძლება გამოვკვეთოთ ორი ძირითადი მაჩვენებელი: რაოდენობრივი და ხარისხობრივი. რაოდენობრივი მაჩვენებლები აისახება მატერიალური ხარჯების შემცირებასა და შრომითი რესურსის ეკონომიაში, ხოლო ხარისხობრივი მაჩვენებლები მიუთითებს სასწავლო პროცესის დაგეგმვის და მიმდინარეობის ხარისხის გაუმჯობესებაზე.

ცალკე რომ შევჩერდეთ სასწავლო ცხრილების ავტომატურ ფორმირებაზე, იგი მოითხოვს კომპიუტერის მნიშვნელოვან დროით და რესურსების (მეხსიერების) დანახარჯებს. ეს შეფასება გაკეთებულია კომპიუტერული ტექნოლოგიების კუთხიდან. „ხელით“ მუშაობის რეჟიმთან შედარებით ამოცანის კომპიუტერზე გადაწვეტა იძლევა მნიშვნელოვან მოგებას როგორც დროში, ასევე მატერიალური თვალსაზრისით. რაც მთავარია, შესაძლებელი გახდა სასწავლო ცხრილების ოპერატიულად ფორმირება. ამასთან კომპიუტერულად ფორმირებული სასწავლო ცხრილი, განსხვავებით „ხელით“ ფორმირებულისაგან გამორიცხავს მექანიკურ თუ სხვა სახის შეცდომებს.

ლიტერატურა:

1. Мальцев М.В. (1996). Автоматизация управления учебным процессом / Новые информационные технологии в вузе. Мат. конф. Новосибирск: НГУ.
2. Kienle A. (2006). The Integration of Asynchronous and Synchronous Communication Support in Cooperative Systems. In Hassanaly, P., Herrmann, T., Kunau, G., Zacklad, M. (eds.) Cooperative systems design, IOS Press, Amsterdam, The Netherlands. Pp. 180–195.
3. Расписание занятий/уроков: "Ректор". <http://rector.spb.ru/>
4. იმნაიშვილი ლ., ტიტინიძე ა., ბედინეიშვილი მ., დათუკიშვილი გ. (2012). ელექტრონული სისტემების ეფექტურობა სასწავლო პროცესის მართვაში. სტუ-ს დაარსებიდან 90 წლ. მიძღვნილი საერთაშ.სამეც.კონფ.: „21-ე საუკუნის მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების განვითარების ძირითადი პარადიგმები“, თბ., 19-21 სექტემბერი, შრ., ტ.2. გვ. 120-130.
5. Prangishvili A., Imnaishvili L., Bedineishvili M., Sulaberidze M. (2012). Electronic System of Teachers' Registration in The Highest Educational Institution. Information and Computer Technologies – Theory and Practice: Proceedings of the Internat. Sc.Conf., ICTMC-2010 Devoted to the 80th Anniversary of I.V. Prangishvili. Nova Science Publishers.NewYork. Pp.93-100. https://www.novapublishers.com/catalog/product_info.php?products_id=25352

**SOME ASPECTS OF THE USE OF ELECTRONIC CAPABILITIES FOR
THE MANAGEMENT OF LEARNING PROCESS**

Imnaishvili Levan, Matsaberidze Zaza, Kirkitadze Natia
Georgian Technical University

Summary

The article discusses organizational problems and their solutions of learning processes management on the basis of modern information technologies in such objects of higher educational systems, as large scale public and private universities. Here are developed some aspects of automation of the educational process management of these types of universities. For the automation of the learning process management, they are divided into three phases. At each stage are highlighted perspective spheres in terms of automation. Particular attention is paid to the systemic Issues of the formation of timetables. There are analyzed advantages and disadvantages of the using of computer technologies for the automation of learning process management. It is shown that the existing systems are improving quantitative and qualitative indicators of the educational process.

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ
ВОЗМОЖНОСТЕЙ В УПРАВЛЕНИИ УЧЕБНЫМИ ПРОЦЕССАМИ**

Имнаишвили Л., Мацаберидзе З., Киркитадзе Н.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассматриваются такие объекты систем высшего образования, как государственные и частные университеты большого масштаба, проблемы организации учебного процесса и пути их решения на основе современных информационных технологий. Разработаны аспекты автоматизации менеджмента учебного процесса университетов таких типов. С целью автоматизации управления учебного процесса они разделены на три этапа. На каждом этапе выделены перспективные сферы с точки зрения автоматизации. Особое внимание уделяется системным вопросам формирования учебных расписаний. Проанализированы преимущества и недостатки использования компьютерных технологий для автоматизации управления учебным процессом. Показано, что уже установленные системы автоматизации улучшают количественные и качественные показатели учебного процесса.

რეალური დროის მოდელირება ბიზნესპროცესების მართვისას

თეიმურაზ სუხიაშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

ბიზნესპროცესების მართვის ავტომატიზაცია მოითხოვს განაწილებული, მრავალდონიანი სისტემის შექმნას, რომელიც იფუნქციონირებს რეალურ დროში. ამიტომ, ასეთი სისტემების დამუშავებისას მნიშვნელოვანია დროითი შეზღუდვების და ცალკეული ობიექტების მდგომარეობების ცვლილების წარმოდგენა დროის მიხედვით. პარალელურად მიმდინარე პროცესებს შორის ურთიერთქმედებისას, მაღალი წარმადობის სისტემის დასამუშავებლად გათვალისწინებულ უნდა იქნას მათ შორის დროითი შეზღუდვები. მოდელირებისთვის UML2-ით გამოიყენება დროითი დიაგრამა. განიხილება მისი დამუშავება სისტემაში შექმნილი სახვადასხვა შემთხვევებისათვის, აგრეთვე მის საფუძველზე სისტემის ანალიზის საშუალებები UML ტექნოლოგიით.

საკვანძო სიტყვები: ბიზნესპროცესი. მდგომარეობა. შეზღუდვა. აბსოლუტური დრო. შეფარდებითი დრო. გადასვლა. დროითი დიაგრამა. ქსელი. ანალიზი.

1. შესავალი

UML/1-ის ერთ-ერთი სუსტი ადგილი იყო რეალური დროის სისტემების მოდელირება. ეს ისეთი სისტემაა, რომლებშიც დროითი თანფარდობები კრიტიკულად არის მნიშვნელოვანი და მოვლენები უნდა თანსდევდეს ერთმანეთს გარკვეული დროითი ფანჯრის ფარგლებში. ამბობენ „დროით ფანჯარა“ და არა „დრო“, რადგან აბსოლუტური დრო დამუშავებლებისათვის მიუღებელია. როდესაც მოდელში მოცემულია დრო, ჩვეულებრივ მოცემულია დრო პლუს-მინუს გარკვეული ცდომილება, განსაზღვრული გარე ფაქტორებით, ისეთებით, როგორცაა სისტემური საათის სიზუსტე. ჩვეულებრივ ეს არ წარმოადგენს პრობლემას, დროის ძალიან ზუსტი შეზღუდვების მქონე სისტემების გამოკლებით.

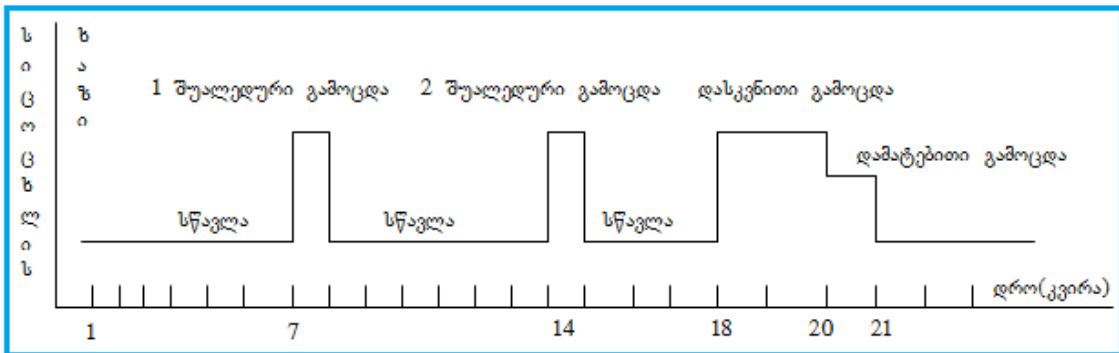
UML/1-ში დროითი შეზღუდვები შესაძლებელი იყო მიგვეითებინა სხვადასხვა დიაგრამაზე (მდგომარეობის, მოღვაწეობის, განლაგების), რისთვისაც გამოიყენება დროითი (გასაღებური სიტყვით after) და ცვლილების (გასაღებური სიტყვით when) მოვლენები, მაგრამ არ იყო ცალკე დიაგრამა, რომელიც განკუთვნილი იქნებოდა დროითი შეზღუდვებისათვის. UML/2 წარუდგენს რეალური დროის სისტემების მოდელის დამუშავებლებს დროით დიაგრამას. ეს არის ურთიერთქმედების დიაგრამის ნაირსახეობა, რომელშიც ძირითადი ყურადღება მიმართულია დროითი შეზღუდვების მოდელირებაზე და შესაბამისად იგი იდეალურად მიესადაგება რეალური დროის სისტემების ამ ასპექტს.

2. ძირითადი ნაწილი

დროითი დიაგრამები საკმაოდ მარტივია. დრო გადებულია ჰორიზონტალურად მარცხნიდან მარჯვნივ. ობიექტთა სასიცოცხლო ხაზი და მათი მდგომარეობები განლაგდება ვერტიკალურად. გადასვლები ობიექტთა სასიცოცხლო ხაზის მდგომარეობებს შორის და პირობებით წარმოიდგინება გრაფიკის სახით. ნახ.1.-ზე მოყვანილია დროითი დიაგრამა კლასისათვის «სტუდენტი» ტექნიკურ უნივერსიტეტში მიღებული სასწავლო გრაფიკის შესაბამისად. ეს დიაგრამა გვიჩვენებს, თუ რა ხდება, როდესაც ფორმირდება მოვლენა « სასწავლო სემესტრის დაწყება ». სემესტრის დაწყების თარიღი(T) მოძრავია, პირველი სემესტრისათვის ეს შეიძლება იყოს სექტემბრის პირველი ან მეორე კვირის დასაწყისი, ხოლო მეორე სემესტრისათვის კი მარტის პირველი კვირის დასაწყისი.

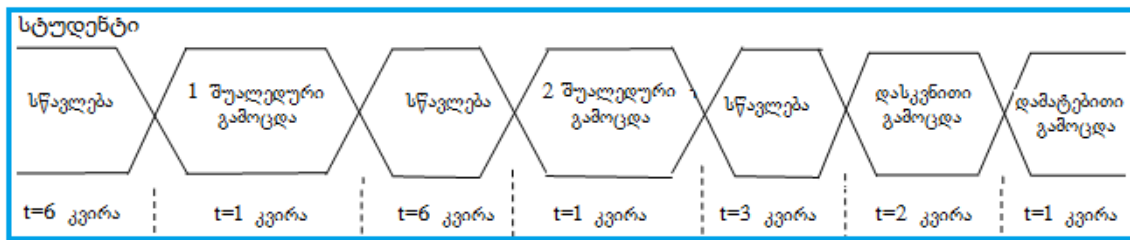
ქვემოთ მოყვანილია დროითი დიაგრამის მიმდევრობითი ანალიზი:

$t = 0$; - სტუდენტი იმყოფება დასვენების მდგომარეობაში;
 $T \leq t \leq 6$ კვირა; - ზღბა მოვლენა „სასწავლო სემესტრის დაწყება“ და სტუდენტი გადადის „სწავლება“ მდგომარეობაში, რაც გულისხმობს ლექცია-სემინარების დასწრებას და მათზე მიღებული დავალებების შესრულებას;
 $t=1$ კვირა(მე-7 კვირა); - სტუდენტს ეწყება პირველი შუალედური გამოცდა;
 $7 \leq t \leq 14$: სტუდენტი უბრუნდება მდგომარეობას „სწავლა“;
 $t=1$ კვირა (მე-14 კვირა); - სტუდენტს ეწყება მეორე შუალედური გამოცდა;
 $15 \leq t \leq 17$: - სტუდენტი უბრუნდება მდგომარეობას „სწავლა“;
 $18 \leq t \leq 20$: - სტუდენტს ეწყება დასკვნითი გამოცდები;
 $20 \leq t \leq 21$: - იმ სტუდენტებს, რომლებმაც ვერ დაიმსახურეს გამსვლელი ქულები (51-ზე მეტი), მაგრამ აქვთ არა ნაკლებ 41 ქულისა ეწყებათ დამატებითი გამოცდები.



ნახ.1.

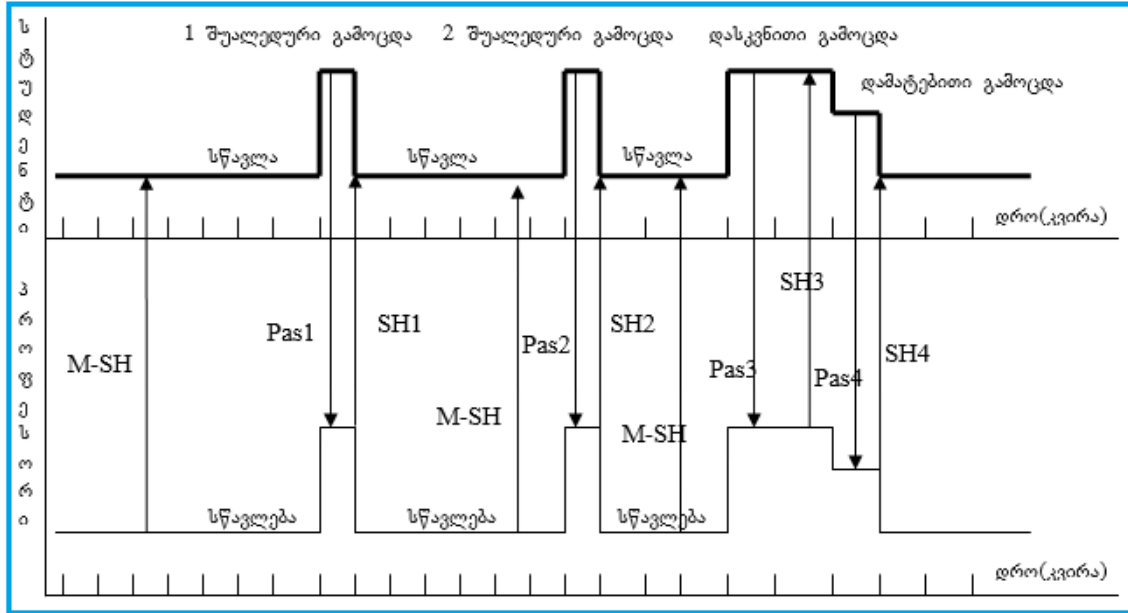
დროითი დიაგრამები ასევე შეგვიძლია ავსახოთ უფრო კომპაქტური ფორმით, როდესაც მდგომარეობები წარმოიდგინება ჰორიზონტალურად. მე-2 ნახაზზე მოცემულია 1-ელი ნახაზის შესაბამისი დიაგრამა. ასეთი კომპაქტური ფორმით აქცენტი ძირითადად გადაიტანება უფრო მეტად მდგომარეობებზე და შეფარდებით დროზე და არა აბსოლუტური დროის წარმოდგენაზე.



ნახ.2

დროითი დიაგრამა შესაძლებელია აგრეთვე გამოყენებულ იქნას დროითი შეზღუდვების ილუსტრირებისათვის ურთიერთმოქმედ ორ ან მეტ სასიცოცხლო ხაზს შორის. მე-3 ნახაზზე მოცემულია ურთიერთქმედება სასიცოცხლო ხაზებს შორის: სტუდენტი და პროფესორი.

აქ შესაძლებელია აღინიშნოს, რომ პროფესორის დროითი დიაგრამა ვიზუალურად ჰგავს სტუდენტისას, მაგრამ არა შინაარსობრივად. მდგომარეობა „სწავლება“ პროფესორის დიაგრამაზე აღნიშნავს ლექცია-სემინარების და ლაბორატორიული მეცადინეობების ჩატარებას, ხოლო ტესტირება და გამოცდა დროითი ფაზისა და სასწავლო გეგმის შესაბამისი ტესტების მომზადებას და გამოცდის შეფასებას.



ნახ.3

დროით დიაგრამას გააჩნია ორი განყოფილება, ერთი თითოეული სასიცოცხლო ხაზისათვის. დროით დიგრამებზე შესაძლებელია შეტყობინებების ჩვენება, რომლითაც იცვლება სასიცოცხლო ხაზები. კერძოდ მოცემულ დიაგრამაზე მიღებულია შემდეგი აღნიშვნები: M-SH - სტუდენტთა მიმდინარე მოსწრების შეტანა(შეიტანება ყოველი კვირის ბოლოს და არ უნდა აღემატებოდეს 2 ქულას), SH1 – პირველი ტესტირების შეფასება(არ უნდა აღემატებოდეს 20 ქულას), SH2 – მეორე ტესტირების შეფასება(არ უნდა აღემატებოდეს 20 ქულას), SH3 – დასკვნითი გამოცდის შეფასება(არ უნდა აღემატებოდეს 30 ქულას და ნაკლები 8-ს), SH4 – დამატებითი გამოცდის შეფასება(არ უნდა აღემატებოდეს 20 ქულას), pas1 – პირველი ტესტირების პასუხი, pas2 – მეორე ტესტირების პასუხი, pas3 – დასკვნითი გამოცდის პასუხი, pas4 – დამატებითი გამოცდის პასუხი.

3. დასკვნა

მოყვანილი სახეობის დროითი დიაგრამები წარმოადგენს მოხერხებულ საშუალებას დროითი შეზღუდვების მოდელირებისათვის რეალურ დროში მომუშავე სისტემების დამუშავებისას.

ლიტერატურა:

1. Арлоу Д., Нейштадт А. (2008). UML2 и унифицированный процесс. 2-ое изд., Практический объектно-ориентированный анализ и проектирование. С-т Петербург-Москва
2. სუხიაშვილი თ. ავტომატიზებული მართვის თეორიული საფუძვლები. მონოგრაფია. დამტკიცებულია სტუ-ს სამეცნიერო-ტექნიკური საბჭოს მიერ. გამომცემლობა “ტექნიკური უნივერსიტეტი”, 2005, 210 გვ.

MODELING OF REAL TIME AT MANAGEMENT OF BUSINESS PROCESSES

Sukhiashvili Teimuraz
Georgian Technical University

Summary

Automation of management of business processes demands creation of the distributed, multilevel systems which function in real time. Therefore, when developing similar systems significantly representation of temporary restrictions and the situation changes of individual objects in time. At interaction in parallel of the proceeding processes, for development of systems of desirable productivity, it is also necessary to provide temporary restrictions between them. The temporary chart is applied to their modeling in the unified language (UML 2). In article development of the temporary chart for the different cases created in system and on their basis of means of the analysis of system on the basis of UML technology is considered.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ

Сушиашвили Т.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Автоматизация управления бизнес-процессов требует создания распределенных, многоуровневых систем, которые функционируют в реальном времени. Поэтому, при разработке подобных систем значимо представление временных ограничений и изменения состояния отдельных объектов во времени. При взаимодействии параллельно протекающих процессов, для разработки систем желаемой производительности, также нужно предусмотреть временные ограничения между ними. Для их моделирования в унифицированном языке моделирования (UML 2) применяется временная диаграмма. В статье рассматривается разработка временной диаграммы для разных случаев, создаваемых в системе и на их основе средства анализа системы с помощью UML технологии.

Web-სერვისების კოორდინაციის მართვა ბიზნესპროცესების შესრულების ენის ბაზაზე

ეკატერინე თურქია, დავით ქალიაშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

წარმოდგენილია პროგრამული სისტემების მოდელირება და რეალიზაცია საინფორმაციო ტექნოლოგიების თანამედროვე მიდგომებით. განხილულია პროგრამული სისტემების აგება სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურით, ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაცია ვებ-სერვისებით, პროცესების მოდელირება და ვებ-სერვისების შესრულების კოორდინაციის მართვა ბიზნეს-პროცესების შესრულების ენის გამოყენებით. ამ ენით ხორციელდება ბიზნეს-პროცესების მოდელირებისა და ნოტაციის ბაზაზე აგებული სცენარების შესრულება. განიხილება სასამართლო სისტემაში ბაჟის გადახდისა და დოკუმენტბრუნვის პროცესების რეალიზაციის პრაქტიკული მაგალითი. ამ სცენარის ბაზაზე შემოთავაზებულია დისტანციური ობიექტების ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ინფორმაციული დაკავშირების მოდელირების ფრაგმენტები ვებ-სერვისებისა და ბიზნეს-პროცესების შესრულების ენის გამოყენებით.

საკვანძო სიტყვები: ბიზნეს-პროცესების შესრულების ენა. ვებ-სერვისი. სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურა. BPMN. BPEL. SOA.

1. შესავალი

სასამართლოს საპროცესო სისტემის მართვა მოიცავს ვერტიკალური და ჰორიზონტალური ორგანიზაციული სტრუქტურის ასპექტებს. ასევე, ინფორმაციის გადაცემა ხორციელდება, როგორც შიგა სტრუქტურების, ისე გარე ინსტიტუციებისა და პირების მასშტაბით. ჰორიზონტალური მოდელის საინფორმაციო სისტემის არქიტექტურა, რომელიც მიმართულია ინფორმაციის გადაცემაზე გარე ობიექტებთან, განიხილება სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურის ჭრილში. ჰორიზონტალური საინფორმაციო სისტემის რეალიზაცია ვებ-სერვისებით, დღესდღეობით საუკეთესო პრაქტიკად ითვლება. სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურის (SOA - Service Oriented Architecture) მთავარი არსია პროცესზე ორიენტირება და სხვადასხვა დეკომპოზიციური კომპაქტური ბიზნეს-პროცესების გაერთიანება, რეალიზებული ვებ-სერვისების სახით. ვებ-სერვისის გამოყენების ერთ-ერთი მთავარი ფუნქციაა სხვადასხვა ტექნოლოგიური სცენარის დისტანციური ობიექტების ინფორმაციული დაკავშირება (ფუნქციურად გაფართოებული შეტყობინებების მიღება/გადაცემის სახით) [1].

სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურა, ფაქტობრივად, პროცესების ვებ-სერვისების სახით რეალიზაციაა, სადაც ვებ-სერვისების შესრულების მიმდევრობასა და კომპოზიციას მართავს ბიზნეს-ლოგიკა (სცენარი). ბიზნეს-ლოგიკის მოდელირებისთვის მიღებული სტანდარტია ბიზნეს-პროცესების მოდელირება და ნოტაცია (BPMN - Business Process Model and Notation), რომლის ბაზაზეც ხდება ვებ-სერვისებისა და პროცესის ქმედებების მიმდევრობის (ორკესტრირება) მოდელირება და შესრულება BPEL (Business Process Execution Language) ენით [2].

მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოს IT სამყაროში სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურა მომქმედი და დანერგილი ტექნოლოგიაა, ვებ-სერვისების მოდელირებისა და BPEL ენის გამოყენება პრაქტიკულად არ არის რეალიზებული. ჩვენი მიზანია, სასამართლოს საპროცესო სისტემის მართვაში ფოკუსირება მოვახდინოთ დოკუმენტ-ბრუნვის პროცესსა და სასამართლო ბაჟის გადახდის სერვისულ ფუნქციებზე სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურის BPEL მოდელირების ნაწილით.

2. ძირითადი ნაწილი

ბიზნესპროცესების შესრულების ენა ტექნოლოგიური პროცესების (workflow) და მონაცემთა ნაკადების (dataflow) ენაა, რომელიც ახდენს მოვლენების თანმიმდევრობის შესრულებას და ვებ-სერვისების ინტეგრაციას სცენარის შესაბამისად. ახდენს XML-ფორმატში აღწერილ შეტყობინებათა მიღება/გადაცემის კოორდინაციას და მონაცემთა სტრუქტურების მართვას დისტანციურ სერვისებზე, ამ ოპერაციების დასაშვებ პარალელურ შესრულებას, შეცდომებისა და გამონაკლისების მართვას. ტექნიკურად, ბიზნეს-პროცესების შესრულების ენის ელემენტებზე ხდება წინასწარ შემქნილი და XML-WSDL ფორმატში გენერირებული ვებ-სერვისის/ვებ-მეთოდის მიხედვით.

როგორც წესი, ვებ-სერვისის/ვებ-მეთოდის XML-WSDL ფორმატში გენერირებასა და კონვერტაციას, სტანდარტულად ახდენს BPEL-ის ინსტრუმენტული საშუალებები (მაგალითად, Oracle BPEL Process Manager, Eclipse, WebSphere Process Server და სხვ.) [3].

BPEL პროცესი შეიცავს ე.წ. ბიჯებს – პრიმიტიულ და სტრუქტურულ ქმედებებს (activity) [4]. პრიმიტიული ქმედებები ამ ენის ძირითადი კონსტრუქციებია და გამოიყენება, ფაქტობრივად, ყველა სახის სცენარისთვის. პრიმიტიული ქმედებებია:

- <invoke> – ვებ-სერვისის გამოძახება;
- <receive> – მოთხოვნის დაბრუნება, გამოძახებული ვებ-სერვისის მიღებისას;
- <reply> – პასუხის გენერირება;
- <assign> – მონაცემთა ცვლადების მანიპულაცია;
- <throw> – შეცდომებისა და გამონაკლისების მართვა;
- <wait> – მოლოდინის პერიოდი;
- <terminate> – პროცესის შეწყვეტა;
- <variable> – ცვლადების გამოცხადება;

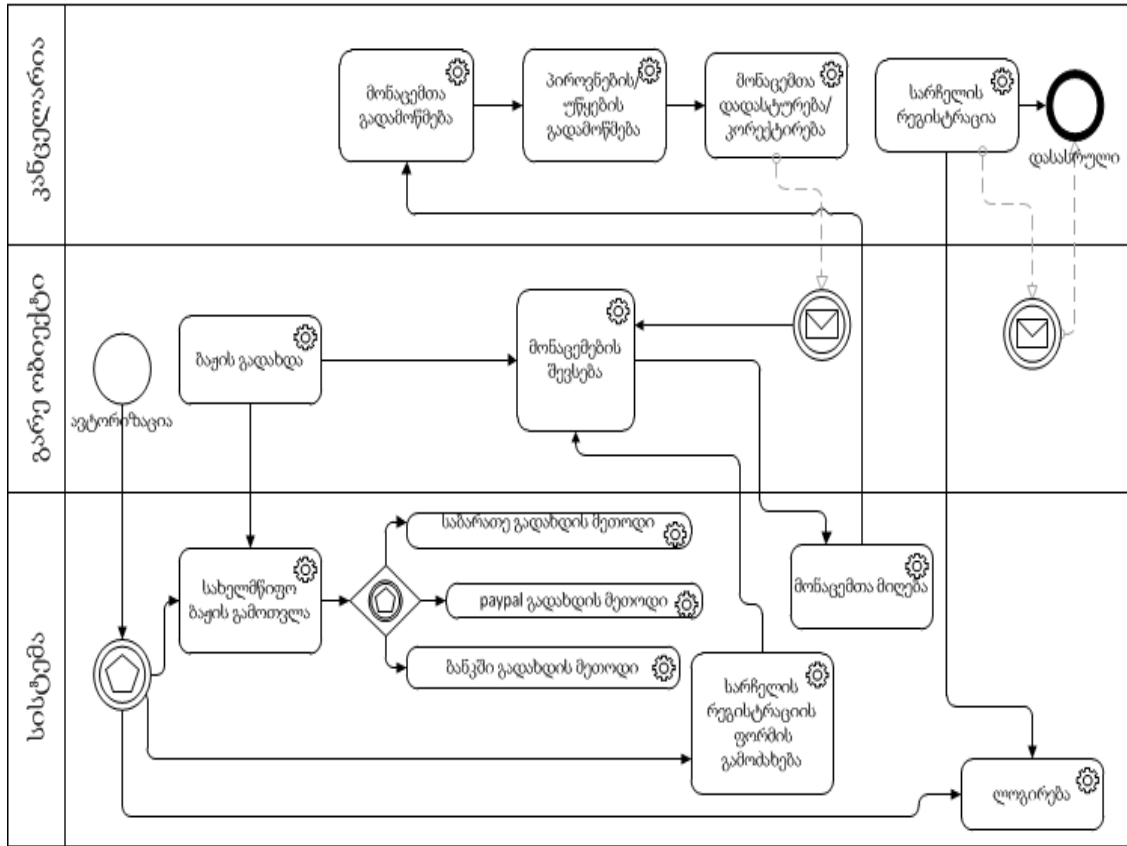
პრიმიტიული ქმედებების დაკავშირებისთვის BPEL-ში განსაზღვრულია კავშირის რამდენიმე სტრუქტურა:

- <sequence> – ქმედებების/ვებ-სერვისების მიმდევრობით გამოძახება
- <flow> – ქმედებების/ვებ-სერვისების პარალელური გამოძახება
- <switch> – შემთხვევების მართვა (case-switch, განშტოებების სარეალიზაციოდ)
- <while> – ციკლის ფორმირება
- <pick> – ალტერნატიული ვარიანტებიდან ერთი მარშრუტის არჩევა

1-ელ ნახაზზე ასახულია სასამართლო ბაჟის გადახდისა და სარჩელის დოკუმენტრუნვის პროცესში განსაზღვრული ვებ-სერვისები და პროცესის შესრულების სცენარი BPMN დიაგრამის ფორმატში.

აღნიშნული პროცესის მართვისთვის რეალიზებულია შემდეგი ვებ-სერვისები: მოქალაქის/უწყების მხარე - მონაცემების შევსება; სახელმწიფო ბაჟის გამოთვლა; paypal გადახდის მეთოდი; საბარათე გადახდის მეთოდი; ბანკში გადახდის მეთოდი (ქვითრის ნომრის მიხედვით გადახდის დადასტურება). სასამართლოს კანცელარიის მხარე - მონაცემთა მიღება; მონაცემების გადამოწმება; პიროვნებების გადამოწმება (მაგალითად, იუსტიციის სამინისტროს ბაზის საშუალებით. პირადი ნომრის მიხედვით და ა.შ.); მონაცემთა დადასტურება; სარჩელის რეგისტრაცია.

მოცემული ვებ-სერვისების ინტეგრაცია BPEL ტერმინებში, BPMN სცენარის შესაბამისად შემოთავაზებულია მე-2 ნახაზზე.



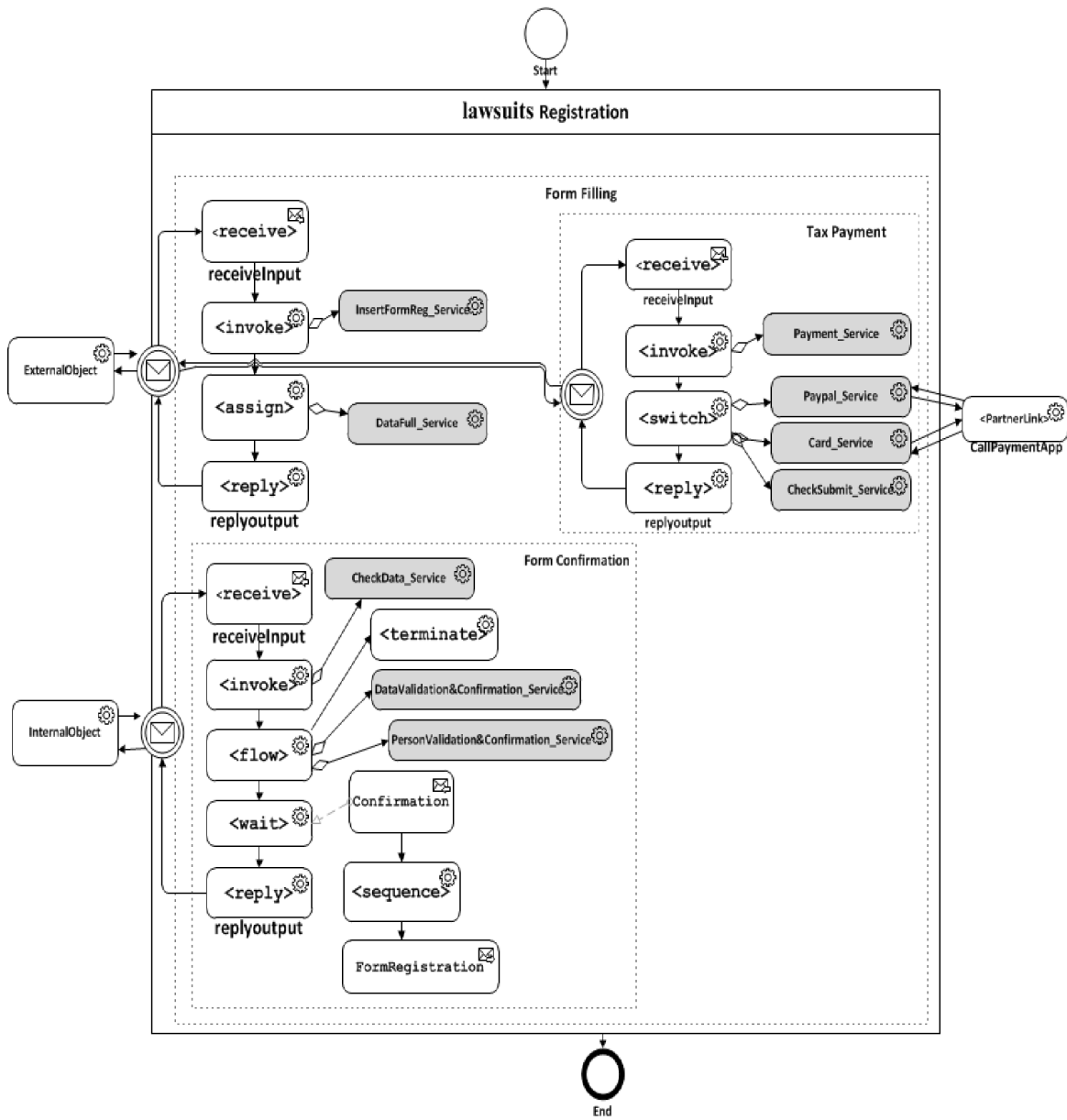
ნახ.1. სასამართლო ბაჟის გადახდისა და სარჩელის დოკუმენტბრუნვის პროცესის BPMN სცენარის ფრაგმენტი

ვებ-სერვისების ExternalObject (გარე ობიექტი, იგულისხმება სარჩელის შემომტანი პირი ან უწყება), InternalObject (შიგა ობიექტი, კანცელარიის თანამშრომელი) ფუნქციას ავტორიზაციის პროცესის უზრუნველყოფა თანდართული ლოგირების პროცესით. სარჩელის რეგისტრაცია შეიცავს სამ პროცესს. პირველი, ძირითადი პროცესია სარჩელის შევსების ფორმა (Form Filling), რაც ჰორიზონტალური ინფორმაციული კავშირით ხორციელდება. სარჩელის შევსების ფორმა შეიცავს ორ ქვეპროცესს – სახელმწიფო ბაჟის გადახდა (Tax Payment) და სარჩელის ფორმის დადასტურება/რეგისტრაცია (Form Confirmation).

სახელმწიფო ბაჟის გადახდისთვის შესაძლებელია გადახდის სამი ტიპის არჩევა - საბარათე გადახდის მეთოდით ბანკის ვებ-სერვისთან ჰორიზონტალური კავშირი, paypal გადახდის მეთოდით paypal სისტემის ვებ-სერვისთან ჰორიზონტალური კავშირი, ბანკში გადახდის მეთოდით ვერტიკალური კავშირი შიგა სისტემის ვებ-სერვისთან.

3. დასკვნა

ფაქტობრივად, ბიზნეს-პროცესების შესრულების ენა პროცესის მოდელისა და პროგრამული უზრუნველყოფის ერთობლივად ფუნქციონირების საშუალებაა. მისი შექმნის იდეას საფუძვლად დაედო გამოყენებითი სისტემების ინტეგრაციის (Enterprise Application Integration – EAI) ტექნოლოგია, რაც დღესდღეობით შიგა და გარე მცირე დასრულებული პროგრამული მოდულების - ვებ-სერვისებისა და პროცესის ცალკეული იტერაციების ინტეგრაციის მოქნილ საშუალებად განიხილება.



ნახ.2. ვებ-სერვისების ინტეგრაციის BPEL მოდელის ფრაგმენტი

მნიშვნელოვანია, რომ BPMN- BPEL ტექნოლოგია აერთიანებს, როგორც ობიექტ-ორიენტირებული მიდგომის პროტოტიპულ დაპროექტებას, ისე სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურის კონცეფციას.

ლიტერატურა:

1. Prangishvili A., Turkia E. (2011). The Modern modeling concepts of business-process: meta-modeling, integration, implementation, Transactions GTU N2 (11), Tbilisi. 15-21.
2. St. Jablonski. (2005). Processes, Workflows, Web Service Flows: A Reconstruction, Springer. Germany

3. Oracle BPEL Process Manager. www.oracle.com/middleware/bpel/overview/index.html
4. Vasiliev Y. (2007). SOA and WS-BPEL. Packt eBook. Birmingham.

MANAGEMENT OF WEB SERVICES COORDINATION VIA BUSINESS-PROCESS EXECUTION LANGUAGE

Ekaterine Turkia, David Kaliashvili
Georgian Technical University

Summary

The article presents modeling and implementation of software via modern approaches of information technology. Discussed topics include design of software by service-oriented architecture, business-process automation through web-services, process modeling and Web services coordination management using business processes Execution language. Business Process Execution Language implements the execution of scenarios that are modeled in the Business-Process management notation. Practical examples of workflow and court fee payment services in the court system are presented as scenarios. On the basis of those services, remote objects modeling fragments in the horizontal and vertical informational connection case using web-services and business process execution language are offered.

УПРАВЛЕНИЕ КООРДИНАЦИЕЙ ВЕБ-СЕРВИСАМЫ НА БАЗЕ ЯЗЫКА ИСПОЛНЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Туркия Е., Калиашвили Д.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Представлены вопросы моделирования и реализации программного обеспечения на базе современных подходов информационных технологий. Обсуждаются вопросы построения программного обеспечения по сервис-ориентированной архитектуре, автоматизации бизнес-процессов с помощью веб-сервисов, моделирование процессов и координация управления веб-сервисов на базе языка исполнения бизнес-процессов. Язык исполнения бизнес-процессов реализует выполнение сценариев, моделированных по нотации управления бизнес-процессами. В качестве сценариев представлены практические примеры автоматизации услуг документооборота и оплаты судебного сбора в судебной системе. На основе этих услуг предложены фрагменты модели горизонтальной и вертикальной информационной связи удаленных объектов с использованием веб-сервисов и языка исполнения бизнес-процессов.

პროექტის შესრულების ოპერატიული მართვა

გულბათ ნარეშელაშვილი, თამაზ შეროზია, იოსებ ნაცვლიშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია პროექტის ხანგრძლივობის ოპერატიული მართვის ამოცანა. ძირითად მაჩვენებლად გამოყენებულია პროექტის დასრულების დრო. იმ შემთხვევაში, როდესაც პროექტის დასრულების პროგნოზირებადი დრო განსხვავდება გეგმიურისაგან, წარმოიშვება ოპერატიული მართვის საჭიროება – დამატებითი ზომების მიღება პროექტის დაუმთავრებელი ნაწილის დასასრულებლად. ამ ზომების რეალიზაცია მოითხოვს განსაზღვრულ ხარჯებს, ანუ ჩნდება ოპტიმალური მაკორექტირებელი ზემოქმედების განსაზღვრის ამოცანა. ეფექტურობის კრიტერიუმად გამოყენებულია ფინანსური მახასიათებლები, რომლებიც დამოკიდებულია როგორც პროექტის ხანგრძლივობაზე, ასევე სამუშაოების შესრულების ხარჯებზე. მართვის ამოცანის ამოხსნისას შემკვეთმა უნდა გაითვალისწინოს პროექტის შემსრულებლების აქტივობა და მათი ანაზღაურება შეთანხმებული უნდა იყოს შემკვეთის ინტერესებთან. დეტერმინირებულ სისტემებში ასეთ მექანიზმად გამოიყენება მატერიალური სტიმულირება, რომელიც ფუნქციონირებს გარე და შიგა პარამეტრების სრული ინფორმაციულობის პირობებში.

საკვანძო სიტყვები: დეტერმინირებული სისტემა. სტიმულირება. მიზნობრივი ფუნქცია. იერარქიული თამაშები.

1. შესავალი

ბევრი საწარმო-სამრეწველო გაერთიანებებისათვის დამახასიათებელია ის, რომ მათი მოღვაწეობის შედეგი დამოკიდებულია სხვადასხვა შემსრულებლის მუშაობაზე. ეს გამოიხატება იმაში, რომ შემსრულებელთა ხარჯები დამოკიდებულია არა მარტო საკუთარ მოქმედებაზე, არამედ სხვა აგენტების მუშაობაზეც. მაგალითად, სამშენებლო დარგში საბოლოო შედეგის მიღწევა დამოკიდებულია პროექტის ყველა მონაწილის ეფექტურ და შეთანხმებულ მუშაობაზე. ასეთი მოქმედებების განხორციელება, პროექტის ყველა მონაწილის მიერ, შესაძლებელია მატერიალური სტიმულირების საშუალებით [1]. სტიმულირება ტექნოლოგიური მოღვაწეობის მართვის ერთ-ერთი საშუალებაა, რომელიც მიზანშეწონილია გამოყენებული იქნას ძირითადად, პროექტების და საწარმო სისტემების ფარგლებში.

2. ძირითადი ნაწილი

გადაწყვეტილების მიღების აუცილებლობა წარმოიშვება იმ შემთხვევაში, როდესაც პროექტის დასრულების პროგნოზირებადი დრო განსხვავდება გეგმიურისაგან. ამ შემთხვევაში უნდა მივიღოთ დამატებითი ღონისძიებები საპროექტო სამუშაოების დროის შესამცირებლად, რომლებიც მდებარეობს კრიტიკულ გზაზე [2]. ამ ღონისძიებათა რეალიზაცია მოითხოვს დამატებით დანახარჯებს, ანუ საჭიროა განისაზღვროს ოპტიმალური მაკორექტირებელი ზემოქმედება. ამასთან ეფექტურობის კრიტერიუმია ფინანსური მახასიათებლები (სამუშაოს შესრულების ვადების დარღვევისათვის სანქცი-ები, ჯარიმები და ა.შ.), რაც დამოკიდებულია როგორც პროექტის ხანგრძლივობაზე, ასევე შესრულების დანახარჯებზე.

ვთქვათ პროექტის რეალიზაციის პროცესში ცნობილი გახდა დასრულების გეგმიური $T_{გგ}$ და პროგნოზირებადი $T_{პრ}$ დრო. დამატებითი ღონისძიებები გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როცა $T_{პრ} \geq T_{გგ}$. დავუშვათ, რომ პროექტის შეფერხების გამო შემსრულებელი უხდის შემკვეთს ჯარიმებს $r(t)$, $t \geq T_{გგ}$. შემსრულებელს აქვს საშუალება შეამციროს პროექტის რეალიზაციის ვადა, ანუ შეამციროს ერთი, ან რამდენიმე კრიტიკული ოპერაციის ხანგრძლივობა, რისთვისაც მან უნდა

გაიღოს განსაზღვრული დანახარჯები $c(y)$, სადაც $y \in A$ - დროა, რომლითაც მცირდება პროექტის შესრულების ხანგრძლივობა. Y შეიძლება აღვიქვათ, როგორც აქტიური ელემენტის მოქმედება – არჩეული სტრატეგია [2]. იმისათვის, რომ შემსრულებელმა აირჩიოს რომელიმე სტრატეგია, დამკვეთმა უნდა გამოიყენოს შესაბამისი სტიმულირების სისტემა, ე.ი. განსაზღვროს დამოკიდებულება $\sigma(y)$ შემსრულებლის წახალისება მის მიერ არჩეული მოქმედებების შესაბამისად.

დამოკიდებულებას $\sigma(\bullet) \in M$ ეწოდება სტიმულირების ფუნქცია (M -დასაშვები სტიმულირების ფუნქციების სიმრავლეა) [2]. პროექტის მონაწილეების ინტერესები გამოისახება მიზნობრივი ფუნქციებით. პროექტის ყოველი მონაწილე ცდილობს ექსტრემიზაცია გაუწიოს თავის მიზნობრივ ფუნქციას [3]. დავუშვათ, რომ დამკვეთი დაინტერესებულია ჯამური ჯარიმების მინიმიზაციაში და შემსრულებლის სტიმულირებაში, ე.ი. დამკვეთის მიზნობრივი ფუნქციას აქვს შემდეგი სახე:

$$f(\sigma(\cdot), y) = \sigma(y) + r(T_{პრ} - T_{გგ} - y) \quad (1)$$

შემსრულებლის მიზნობრივი ფუნქციაა სხვაობა სტიმულირებასა და დანახარჯებს შორის:

$$f(\sigma(\cdot), y) = \sigma(y) - c(y) \quad (2)$$

შემოგვაქვს შემდეგი დაშვება: $A=[0, T_{პრ} - T_{გგ}]$, M -ნაწილობრივად უწყვეტი დადებითი მნიშვნელობის ფუნქციების სიმრავლეა; $c(y)$ - დადებითი მნიშვნელობის, მონოტონურად ზრდადი, მკაცრად ამოზნექილი, უწყვეტად დიფერენცირებადი ფუნქციაა, ისეთი, რომ $c(0)=0$.

გარდა ამისა, რეალიზებადი მოქმედებების სიმრავლიდან

$$D(\sigma) = Arg \max_{y \in A} f(\sigma, y) \quad D(\sigma) = Arg \max_{y \in A} f(\sigma, y)$$

შემსრულებელი ირჩევს მოქმედებას, რომელიც უფრო მეტად მისაღებია ცენტრისათვის [2].

გადაწყვეტილების მიღების თანამიმდევრობა შემდეგია:

დამკვეთი ატყობინებს შემსრულებელს სტიმულირების ფუნქციას, რის შემდეგაც შემსრულებელი ცნობილი სტიმულირების ფუნქციის მიხედვით ირჩევს საკუთარ მოქმედებას.

ამიტომ შემკვეთის ამოცანას წარმოადგენს ისეთი დასაშვები სტიმულირების სისტემის შერჩევა, რომელიც მოახდენს მისი ამოცანის მიზნობრივი ფუნქციის მინიმიზაციას იმ პირობით, რომ შემსრულებელი აირჩევს დასაშვებ მოქმედებებს მისი საკუთარი მიზნობრივი ფუნქციის მაქსიმიზირებისათვის.

მათემატიკურ მოდელს ექნება შემდეგი სახე:

$$\begin{cases} f(\sigma^*(y^*), y^*) \rightarrow \min_{\sigma \in A} \\ Y^* \in Arg \max_{y \in [0, T_{პრ} - T_{გგ}]} f(y) \end{cases} \quad (3)$$

იერარქიული თამაშების თეორიის თანახმად [4], ამოცანა (3) წარმოადგენს Γ_2 ტიპის თამაშს და შეიძლება განხილულ იქნას როგორც მეორე რიგის დეტერმინირებული სტიმულირების ამოცანა. მის ამონახსნებს აქვს შემდეგი სახე:

$$\sigma^*(y) = \begin{cases} c(y^*), y = y^* \\ 0, y \neq y^* \end{cases} \quad (4)$$

სადაც შემსრულებლის ოპტიმალური მოქმედება y^* განისაზღვრება შემდეგი გამოსახულებით:

$$y^* = \arg \min_{y \in [0, T_{პრ} - T_{გგ}} [c(y) + r(T_{პრ} - T_{გგ} - y)] \quad (5)$$

ვინაიდან დამკვეთის ჯარიმები $r(t)$ წრფივია და შემსრულებლის დანახარჯების ფუნქცია $c(y)$ მკაცრად ამოზნექილია, აქედან გამომდინარეობს, რომ ფუნქცია $[c(y) + r(T_{პრ} - T_{გგ} - y)]$ მონაკვეთზე $[0; T_{პრ} - T_{გგ}]$ აღწევს ერთადერთ მინიმუმს.

3. დასკვნა

პროექტების ხანგრძლივობის მართვის ამოცანის მოდელში ეფექტურობის კრიტერიუმია ცენტრის ფინანსური მახასიათებლები, რომლებიც, თავის მხრივ, დამოკიდებულია პროექტის ხანგრძლივობაზე. მართვის საჭიროება ჩნდება იმ შემთხვევაში, როცა პროექტის დასრულების სავარაუდო დრო განსხვავებულია გეგმიურისაგან. სტრატეგიის ამორჩევა ხდება სტიმულირების სისტემის გამოყენებით, რომელიც ითვალისწინებს პროექტის ყველა მონაწილის ინტერესებს.

ლიტერატურა:

1. Новиков Д.А. (2003). Стимулирование в организационных системах. М., „Синтег“.
2. Гаврилов Н.Н., Карамзина Н.С., Колосова Е.В., Лысаков А.В., Цветков А.В. (2000). Анализ и управление проектами. -М., „Экон. акад.“
3. Ковальчук Е.В., Новиков Д.А. (2004). Модели и методы оперативного управления проектами. М., ИПУ РАН.
4. Гермайер Ю.Б. (1976). Игры с противоположными интересами. -М., Наука.

OPERATING PERFORMANCE OF THE PROJECT MANAGEMENT

Nareshelashvili Gulbaat, Sherozia Tamaz,

Nacvlishvili Ioseb

Georgian Technical University

Summary

The article deals with the duration of the project operational task. The main indicator is the project completion time. In cases where the project predictable completion time will vary predictably, origins need for operational management to complete the unfinished project. Realization of these action require a certain expense or raises the optimal exposure to the optimal

activity. For the effectiveness criteria is used financial features, who are dependent on duration of the project and expenses of the work. The client must take into account the activity of the performer managers and their salary should be coordinated with the client's interests. Such mechanism is used as a material stimulation in the determined systems that operate in the external and internal parameters in full awareness condition.

ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЕМ ПРОЕКТА

Нарешелашвили Г., Шерозия Т.,

Нацвлишвили И.

Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассматривается задача оперативного управления продолжительностью проекта. В качестве основного показателя выбрано время завершения проекта. В том случае, когда прогнозируемое время завершения проекта отличается от планового, возникает необходимость в оперативном управлении – дополнительных мерах по сокращению продолжительности выполнения незавершенной части проекта. Реализация этих мер требует определенных затрат, то есть возникает задача определения оптимальных коррекционных воздействий. В качестве критерия эффективности выбраны финансовые показатели, зависящие как от продолжительности проекта, так и от затрат на выполнение проекта. При решении задачи управления заказчик должен учитывать активность исполнителей проекта и их вознаграждение должно быть согласовано с предпочтениями заказчика. В качестве такого механизма используется материальное стимулирование для случая детерминированной системы, функционирующей в условиях полной информированности о существенных внешних и внутренних параметрах.

უსადენო ქსელებში გამოყენებული მოდულაციის ტექნიკის და აუტენტიფიკაციის მეთოდების განხილვა

გიორგი გამდლიშვილი, ვლადიმერ ადამია
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

წარმოდგენილია უსადენო ქსელების კომუნიკაციის მოქნილი მექანიზმები, რომელთა საფუძველზე შესაძლებელია ფიზიკური მედიასაშუალებების დონეზე რადიო-სიხშირული ტალღების გამოყენება. ასევე მოცემულია თუ როგორ ხდება რადიოსიხშირის დატვირთვა გადასაცემი ინფორმაციით და რა ტექნოლოგიები გამოიყენება. ამ მიზნით სტატიაში აღწერილია სიხშირული დიაპაზონები და მათი დანიშნულება. განხილულია მოდულაციის ტექნიკა და წარმოდგენილია ამ ტექნოლოგიის რამდენიმე ვარიანტი. წარმოდგენილია უსადენო ქსელის რამდენიმე სტანდარტი და მათი მათი მათი შესაბამისი სიხშირეები. ასევე განიხილება აუტენტიფიკაციის მექანიზმები. შედეგად შესაძლებელია წარმოდგენილი მექანიზმების მეშვეობით ეფექტური უსადენო ქსელის აგება, რაც ინფორმაციის მოქნილი, სწრაფი და საიმედო გაცვლის ბაზისია.

საკვანძო სიტყვები: მოდულაციის ტექნიკა. ცენტრალიზებული აუტენტიფიკაცია. სიხშირული დიაპაზონები.

1. შესავალი

მიუხედავად იმისა, რომ უსადენო ქსელები ბაზარზე გამოჩნდა 1990 წლიდან, ტექნოლოგია ფაქტიურად არსებობდა 1800 წლიდან. მუსიკოსმა და ასტრონომმა უილიამ ჰერშელმა (1732-1822) აღმოაჩინა ინფრაწითელი სხივები, რომელიც ადამიანის თვალისთვის უხილავი იყო. აღმოჩენა წარმოადგენდა გზას ელექტრომაგნიტური ტალღების თეორიისაკენ რომელიც სილვანუსულად შემდგომში გამოკვლეული იქნა ჯეიმს მაქსველის მიერ. მისი აღმოჩენების უდიდესი ნაწილი ელექტრომაგნიტიზმის კუთხით დაფუძნებული იყო მიხეილ ფარადეის და ანდრე მარია ამპერის კვლევებზე. მაქსველის აღმოჩენები გამოიყენა ჰენრი ჰერცმა და დაასკვნა, რომ ელექტრომაგნიტური ტალღები მოძრაობს სინათლის სიჩქარით და ელექტრობა შესაძლებელია გადატანილი იქნას ამ ტალღების მიერ [2].

ჩნდება კითხვა - რა კავშირშია ყოველივე ზემოთქმული უსადენო ქსელებთან. ქსელში მონაცემები გადაიცემა ეზერნეტის სადენის საშუალებით ელექტრონული სიგნალის სახით, ხოლო ჰერცის აღმოჩენა საშუალებას იძლევა საჭირო გზების მეშვეობით განხორციელდეს იგივე მონაცემების გადაცემა როგორც ელექტროსიგნალის. საბოლოოდ ყოველივე ამის გადაწყვეტა ხორციელდება რადიოტალღების მეშვეობით.

უსადენო ქსელების ერთ-ერთი მთავარი ამოცანაა მომხმარებლისთვის ქსელთან წვდომის მოქნილი სისტემის შექმნა და ასევე ისეთ გარემოში მუშაობა სადაც სადენის დამონტაჟება გართულებულია ან არ არსებობს შესაბამისი დონის მოთხოვნა. ამ შემთხვევაში ძალზედ მნიშვნელოვანია თუ რა მექანიზმით მოხდება ფიზიკური სიგნალების დატვირთვა გადასაცემი ინფორმაციით. ამის უზრუნველყოფა ხდება სხვადასხვა მოდულაციის ტექნიკის მეშვეობით. მნიშვნელოვანია აგრეთვე არხთან დაშვების ტექნოლოგიები. ქსელურ რესურსებთან დაშვების მექანიზმს კი წარმოადგენს აუტენტიფიკაციის საშუალებები, რომლებითაც იზღუდება არაავტორიზირებული მომხმარებლის დაშვება ქსელთან. ეს მექანიზმები ერთობლივად უზრუნველყოფს უსადენო ქსელის სტაბილურ და უსაფრთხო ფუნქციონირებას.

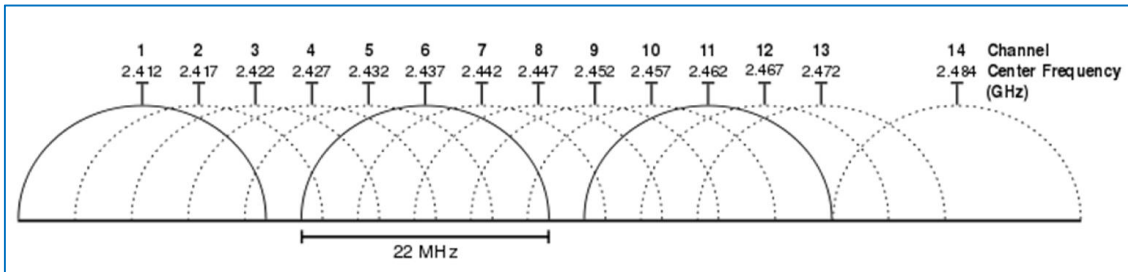
მთავარ მიზანს წარმოადგენს რადიოტალღების მეშვეობით მაქსიმალურად სწრაფად და მაქსიმალურად შორს განხორციელდეს ინფორმაციის გადაცემა, მაგრამ ასეთი ტექნოლოგიის

გამოყენებას თან სდევს ისეთი ფაქტორები როგორცაა სხვადასხვა რადიოტალღების ურთიერთშემოქმედება და ჩახშობა.

2. ძირითადი ნაწილი

IEEE 802.11-უსადენო ქსელების სტანდარტია, რომლის ოპერირებაც ხორციელდება ფედერალური საკომუნიკაციო კომისიის მიერ განსაზღვრული წესების ფარგლებში[3]. უნდა აღინიშნოს, რომ ეს სტანდარტი იყენებს არალიცენზირებულ სიხშირეს (ISM). ინფორმაციის გადაცემის პროცესში ხორციელდება გადამტანი სიგნალის დატვირთვა მონაცემებით. ამ პროცედურას მოდულაციის ტექნიკა ეწოდება. უსადენო ქსელების ერთ-ერთი მთავარი ამოცანაა მომხმარებლისთვის ქსელთან წვდომის მოქნილი სისტემის შექმნა და ასევე ისეთ გარემოში მუშაობა, სადაც სადენის დამონტაჟება გართულებულია ან არ არსებობს შესაბამისი დონის მოთხოვნა. ასევე მის მთავარი ამოცანაა მობილურ მომხმარებელზე ორიენტირებული გარემოს შექმნა და, საჭიროების შემთხვევაში, როუმინგის უზრუნველყოფა. უსადენო წვდომის მარშრუტიზატორს აქვს შესაძლებლობა განახორციელოს მაუწყებლობა მის განკარგულებაში არსებული არხებიდან ერთ-ერთზე, რომელიც მოცემულ სიტუაციაში არ ფარავს სხვა არხს და ამით დაცულია ინფორმაციის დაზიანებისგან.

ნახ. 1-ზე მოცემულია არხების დიაპაზონები და ამასთან მათი განაწილების სქემა, რათა თავიდან არიდებულ იქნას სიგნალის დამახინჯება და ერთ წერტილში რამდენიმე დაფარვის ზონის არსებობის შემთხვევაში მათი ურთიერთშეუფერხებელი მუშაობა. აქედან გამომდინარე შესაბამისი სიხშირული დიაპაზონები უნდა განისაზღვროს წინასწარ ან დადგინდეს თვითონ მოწყობილობის მიერ წინასწარ სივრცის სკანირების შედეგად[2].



ნახ.1. არხების დიაპაზონები და მათი განაწილების სქემა

დღესდღეობით ყველაზე გავრცელებული არალიცენზირებული სიხშირეა 2,4Ghz. ამ სიხშირეზე მაუწყებლობენ 802.11b, 802.11g, 802.11n, ასევე გვაქვს 802.11a სტანდარტი, რომელიც მაუწყებლობისთვის იყენებს 5Ghz სიხშირეს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ უსადენო ქსელებში გამოყენებული მოდულაციის ტექნიკის ვარიანტებია: DSSS, OFDM, MIMO[3].

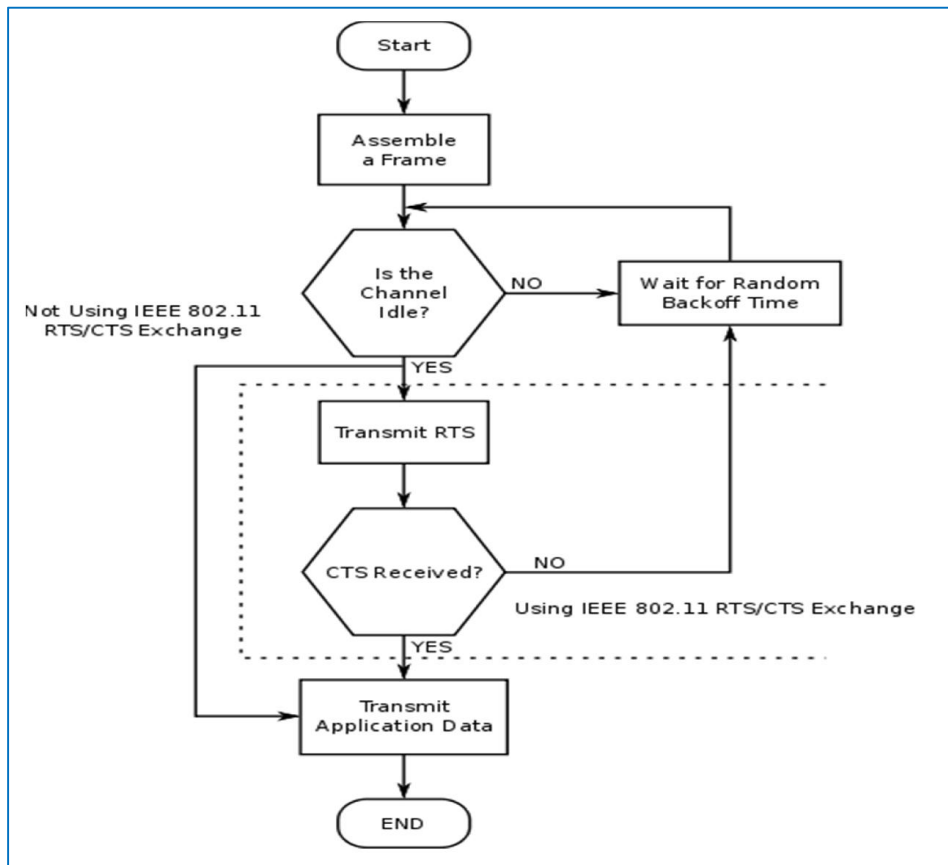
DSSS მოდულაციის ტექნიკის გამოყენების დროს ადგილი აქვს სიგნალის გავრცელებას მის მიერ გამოყენებულ მთლიან სიხშირულ სპექტრზე. მაგალითად, თუ უსადენო წვდომის მარშრუტიზატორი მაუწყებლობისთვის იყენებს 1 არხს, იგი ავრცელებს სიგნალს მთელ არხზე, რომლის სიგანეც არის 22MHz.

იმისათვის რომ განხორციელდეს მონაცემთა კოდირება DSSS-ის მეშვეობით, გამოიყენება მიკროკადრების თანმიმდევრობა. საბოლოოდ კოდირება ეს არის მონაცემთა ერთი ფორმატიდან მეორეში გარდაქმნა. მოდულაციის ეს ტექნიკა მუშაობს ინფორმაციის გადაცემის შედარებით დაბალ სიჩქარეებთან და 11 Mbps სიჩქარით მაუწყებლობის დროს იყენებს CCK მექანიზმს, რომელიც 64 უნიკალური კოდის სიტყვის მეშვეობით წარმოადგენს მონაცემების 6 ბიტს[2].

OFDM არ არის გადაწყვეტილი როგორც სიგნალის გავრცელების სპექტრული ტექნოლოგია. OFDM მოდულაციის ტექნიკის გამოყენებით შესაძლებელია მიღწეულ იქნას ინფორმაციის სწრაფი გადაცემა და გარე ზემოქმედების მიმართ მდგრადობა. OFDM განსაზღვრავს არხების გარკვეულ რაოდენობას მოცემულ სიხშირულ დიაპაზონში, ხოლო შემდგომში არხი რომელზეც ხორციელდება მაუწყებლობა, იყოფა ქვეარხებად. არხის სიგანე შეადგენს 20MHz და იგი იყოფა ქვეგადამტან სიხშირეებად 300 KHz დიაპაზონით. ასეთი მიდგომით ჩვენ ვღებულობთ 52 ქვეგადამტან სიხშირეს თითოეულ არხზე. OFDM წარმოადგენს ორთოგონალურად დაყოფილი სიხშირის მულტიპლექსინგს. ასეთი მოდულაციის ტექნიკა გამოიყენება 802.11a და 802.11g სტანდარტის უსადენო ქსელებში.

MIMO არის ტექნოლოგია, რომელიც გამოიყენება ახალი სტანდარტის 802.11n უსადენო ქსელებში. ამ ტექნოლოგიაში რამდენიმე ანტენაა სიგნალების მიღება-გადაცემისთვის. ინფორმაციის გადაცემა წარმოებს რამდენიმე არხის მეშვეობით პარალელურად, რაც მნიშვნელოვნად ზრდის სიჩქარეს. ამ სტანდარტის მიღება-გადაცემის სიჩქარე 300Mbps აღწევს.

უსადენო ქსელებში გამოიყენება CSMA/CA ტექნოლოგია (ნახ.2) [1]. ვინაიდან ინფორმაციის გადაცემა წარმოებს უსადენო ქსელის წვდომის წერტილის მეშვეობით და მისი ფუნქციონირება მსგავსია ჰაბის ფუნქციონირების, უნდა განხორციელდეს კოლიზიების თავიდან აცილება. ამ მიზნით კლიენტის მხრიდან ხდება მოთხოვნის გენერირება ინფორმაციის გადაცემის უფლების მიღებაზე. ამ პროცესში ადგილი აქვს RTS/CTS სიგნალების კომბინაციის გენერირებას. ერთი აღნიშნავს გადაცემაზე უფლების მოთხოვნას, მეორე მინიჭებას[2].



ნახ.2. CSMA/CA - ტექნოლოგია

ზემოთ აღწერილი ტექნოლოგიების მეშვეობით ხორციელდება გარკვეულწილად ქსელთან წვდომის მოქნილობის გაზრდა და გარკვეულწილად დანახარჯების შემცირება.

უსადენო ქსელების აგებისას და მათი გამოყენებისას ძალზედ მნიშვნელოვანია უსაფრთხოების მექანიზმების გამოყენება. უსადენო ქსელებისთვის სამ ძირითად საფრთხეს წარმოადგენენ:

- პირები, რომლებიც სკანირების მეშვეობით ცდილობენ დაუცველი არის აღმოჩენას და შემდგომ მასთან მერთებას;
- კრეკერები, რომლებიც ცდილობენ არაავტორიზებული წვდომის მიღებას;
- თანამშრომლები, რომლებმაც შესაძლოა დაფარვის არის გაზრდის მიზნით განახორციელონ უსადენო ქსელის წერტილის მიერთება კორპორაციის ქსელთან.

ერთ-ერთი გავრცელებული საფრთხეა შუალედური უსადენო წვდომის წერტილის ჩანერგვა. როგორც ცნობილია, სადენის შემთხვევაში ჩვენ ფიზიკურად უნდა მიუერთდეთ მას, რათა განხორციელდეს ტრაფიკის მოსმენა. უსადენო ქსელებში ამის აუცილებლობა არ არის, ამასთან ერთად უნდა აღინიშნოს, რომ ნებისმიერ ნოუთბუქს აქვს შესაძლებლობა შესაბამისი პროგრამული უზრუნველყოფის ინსტალაციის შედეგად იფუნქციონიროს როგორც უსადენო ქსელთან წვდომის წერტილმა. ამ გზით შესაძლებელია განხორციელდეს ლეგიტიმური მომხმარებლების მიერთება და შემდგომ მათგან სენსიტური ინფორმაციის მოპოვება, ისეთისა, როგორცაა პირადი მონაცემები, პაროლები, კონფიდენციალური ბიზნეს მიმოწერა.

ამ პრობლემების თავიდან აცილების ერთ-ერთი მექანიზმია შეღწევის პრევენციის სისტემის არსებობა და, მაგალითად, საწარმოო ქსელის არსებობის შემთხვევაში დაფარვის ზონის სიხშირული სკანირება არალეგიტიმური უსადენო წვდომის წერტილების აღმოჩენის მიზნით. ასევე მნიშვნელოვანია მონიტორინგის სისტემის მიერ ხორციელდებოდეს უსადენო წვდომის წერტილის აპარატურული დატვირთვის შეფასება. თუ უსადენო წვდომის წერტილი ჩვეულებრივზე მეტადაა დატვირთული, მაშინ შესაძლებელია არაავტორიზებული წვდომის მიღების მცდელობის ვარაუდი.

ცენტრალიზებული აუტენტიფიკაციის მიზნით შესაძლებელია გამოყენებული იქნას TACACS და RADIUS სერვერები, რომლებიც საშუალებას იძლევა ერთ კონკრეტულ ადგილას მოხდეს მომხმარებელთა აუტენტიფიკაცია და მხოლოდ ამის შემდეგ ქსელის რესურსებთან მათი დაშვება[2]. ამისთვის გამოიყენება EAP პროტოკოლი. სანამ ეს უსაფრთხოების მექანიზმები დაიმკვიდრებდა ადგილს, გამოიყენებოდა ფიზიკური მისამართების დონეზე ფილტრაცია და არხის იდენტიფიკატორის დაფარვა რაც ვერ უზრუნველყოფდა შესაბამის უსაფრთხოებას, თუმცა ეს მექანიზმი დღესაც გამოიყენება როგორც ერთ-ერთი დამატებითი უსაფრთხოების საშუალება.

3. დასკვნა

მოდულაციის ტექნიკა საშუალებას გვაძლევს ეფექტურად გამოვიყენოთ რადიო სიხშირე, ინფორმაციის გადაცემის დროს თავიდან ავიცილოთ მონაცემთა დაკარგვა და გავზარდოთ ინფორმაციის გადაცემის სიჩქარე კოდირების სხვადასხვა მეთოდის გამოყენებით. ამასთანავე აუტენტიფიკაციის მექანიზმი მნიშვნელოვანი საშუალებაა ქსელურ რესურსებთან დაშვების კონტროლისთვის.

ლიტერატურა:

1. Molish F.(2011). Wireless Communication. Published John Wiley & Sons Ltd. First edition published 2005 Registered office John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, PO19 8SQ, United Kingdom.
2. CCNA Wireless Official Exam Certification Guide Person Education (2008). Brandon James Carroll. Published by: Cisco Press 800 East 96th Street Indianapolis, IN 46240 USA.
3. Steve Rackley. (2007). Wireless networking technology from principles to successful implementation. First published Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP 30 Corporate Drive, Suite 400, Burlington MA 01803.

REVIEW OF USED MODULATION TECHNIC IN WIRELESS NETWORKS AND AUTHENTICATION MECHANISMS

Gamdlishvili Giorgi, Adamia Vladimer
Georgian Technical University

Summary

In this article is presented flexible mechanisms of wireless network communication. Based this is possible using radio frequencies as transmission media at the physical layer. Also there is given how radio frequency may carry data and which technologies are used. To this aim in this article is described frequencies ranges and their purpose. There is reviewed modulation technic and presented some of different variance of this technology. There are presented number of wireless standards and their sufficient radio frequencies. Also there is described authentication mechanisms. Based this it is possible to build the efficient wireless network, which is platform of efficient, fast and reliable information exchange.

ОБЗОР ТЕХНИКИ МОДУЛЯЦИЙ В БЕЗПРОВОДНЫХ СЕТЯХ И МЕХАНИЗМОВ АУТЕНТИФИКАЦИЙ

Гамдлишвили Г., Адамия В.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Представлены гибкие механизмы коммуникаций в беспроводных сетях, с помощью которых можно использовать радиочастотные волны как несущую частоту. Также описан процесс размещения данных на радиочастоте и какие технологии можно использовать. С этой целью в статье описаны частотные диапазоны и их назначение. Рассматривается техника модуляций и представлены различные варианты этих технологий. Также представлены несколько стандартов беспроводной сети и соответствующие частоты. Рассматриваются методы аутентификаций. Представленные механизмы дают возможность построить эффективную беспроводную сеть, которая является основой для быстрой и надёжной передачи информации.

ღრუბლოვანი გამოთვლების ტექნოლოგიის გამოყენება მარკეტინგში

ომარ გაბელავა, სიმონ პოჩოვიანი, ნინო გაბელავა,

გიორგი სებისკვერაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია მაღალტექნოლოგიური მარკეტინგის წარმოდგენისა და ფორმირების მიდგომები, პროდუქციის რეალიზაციისათვის, „ღრუბლოვანი ტექნოლოგიების“ საფუძველზე, IT-ინფრასტრუქტურის შექმნის კონცეფცია სერვისების სახით, მარკეტინგული მიდგომა „ღრუბლოვანი“ მომსახურებისთვის. აღწერილია ღრუბლოვანი გამოთვლების ტექნოლოგიის შედარება ტრადიციულ ინფორმაციულ ტექნოლოგიებთან. ღრუბლოვანი ტექნოლოგიები მარკეტინგული საქმიანობისთვის თანამედროვე და მოხერხებულ ინსტრუმენტია. წარმოდგენილია „ღრუბლოვანი“ მომსახურების ოთხი ბაზური მოდელი და „ღრუბლოვანი გამოთვლების“ არქიტექტურა.

საკვანძო სიტყვები: მარკეტინგი, „ღრუბლოვანი გამოთვლები“. ინფრასტრუქტურა. IT-სერვისი, არქიტექტურა.

1. შესავალი

„ღრუბლოვანი გამოთვლები“ არის IT-ევოლუცია. განვითარების თანამედროვე ეტაპზე IT-ბაზრის მთავარი მოვლენა გახდა „ღრუბლოვანი გამოთვლები“ (Cloud Computing) –ის განვითარება. იგი არის განაწილებულ მონაცემთა დამუშავების ტექნოლოგია ანუ „ღრუბლოვანი“ ტექნოლოგია. „ღრუბლოვანი გამოთვლები“ არის არა მარტო ტექნოლოგიური ინოვაცია, არამედ IT-მიმწოდებლებისათვის ახალი ბიზნეს-მოდელების შექმნის მეთოდი. ეს არის ის შემთხვევა, როდესაც ბაზარს თავაზობენ მცირე დანახარჯიანი მეთოდს, ბიზნეს-იდეების ხორცშესასხმელად. ამავე დროს, ხდება კომპანიების ყურადღების მიპყრობა საკუთარი „ღრუბლოვანი გამოთვლების“ პლათფორმების შესაქმნელად. „ღრუბლოვანი ტექნოლოგიებში“, დანართი როგორც სერვისი, არ მოითხოვს არც ძვირადღირებულ პროექტებს, არც კაპიტალურ დანახარჯებს, არც ლიცენზიის შექმნას, არც დანახარჯებს ბიზნეს-დანართების მხარდასაჭერად. კორპორაციას აქვს შესაძლებლობა, თვითონ მოსინჯოს შესაძლო ვარიანტები და ამოირჩიოს კორპორაციისათვის შესაძლო ვარიანტი. ამჟამად, მოღვაწეობის ვერცერთი სფერო ვერ შეძლებს IT-ტექნოლოგიების გვერდის ავლას, რომელიც უზრუნველყოფს ინფორმაციის მოთხოვნას მმართველობით, მწარმოებლურ, მარკეტინგის და სხვა ფუნქციონალურ დანაყოფებში. ამგვარად, ტრადიციული IT-ტექნოლოგიის წინაშე დგას ამოცანა არა მარტო ინფორმაციის შეკრების, შენახვის, დამუშავების და გადაცემის, არამედ ამ პროცესების სრულყოფისა. რაც შესაძლებელია „ღრუბლოვანი ტექნოლოგიაში“ IT-ინფრასტრუქტურის შექმნით. თანამედროვე პირობებში IT-ინფრასტრუქტურის განვითარების უახლესი აპარატურულ-პროგრამული პროდუქტების დანერგვის სანაცვლოდ შემოდის კონცეფცია IT-ინფრასტრუქტურის, პროგრამული უზრუნველყოფის და მონაცემთა დამუშავებით გარე ცენტრებიდან.

2. ძირითადი ნაწილი

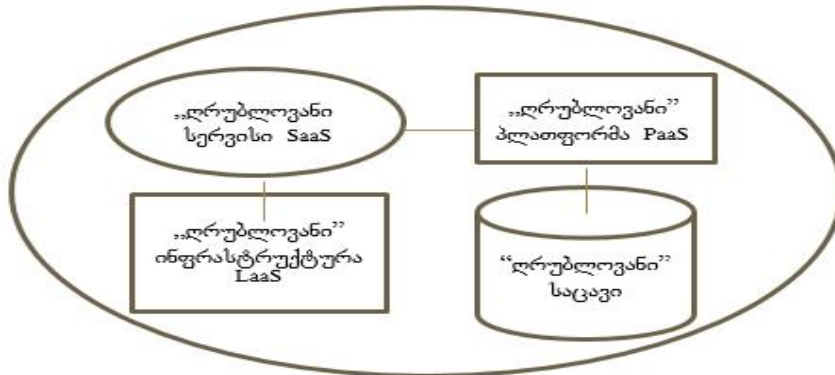
„ღრუბლოვანი ტექნოლოგიების“ ძირითად ეფექტს, რომლის დახმარებითაც უპირატესობას იძენს მარკეტინგი, წარმოადგენს ის, რომ იგი უზრუნველყოფს უფრო დიდი რაოდენობის იმ ობიექტებთან დაშვებას, რომლებითაც სარგებლობენ მომხმარებლები. ეს საშუალებას აძლევს მომხმარებელთა დიდ რაოდენობას, მოძებნონ პოტენციალური კლიენტები, კავშირის არსებობისგან დამოუკიდებლად, რომელსაც იყენებს დამკვეთი (ელ. ფოსტა, ტელეფონი, სოციალური მედია და

სხვ.). მარკეტინგული პროცესები წარმოადგენს უფრო ფუნქციონალურს და მოქნილს „ღრუბლოვანი ტექნოლოგიის“ გამოყენებით. ასეთი მოქნილობა ახდენს ბიზნესის მდგრადობას. ამიტომაც მარკეტოლოგები მიგრაციას ახდენენ „ღრუბელში“. პირველ რიგში “ღრუბლოვანი ტექნოლოგიები” საშუალებას იძლევა მივიღოთ დაშვება თავის მონაცემებთან ნებისმიერი პლათფორმიდან, რომელიც მიერთებულია ინტერნეტთან. მეორეს მხრივ, უსაფრთხოება არ არის პრობლემა “ღრუბლოვანი გამოთვლებისას”. ფირმებისა და პოლიტიკების მიერ დამუშავებული და შექმნილია, კლიენტის მონაცემების შენახვისა და უსაფრთხოების ინსტრუქციები.

„ღრუბლოვანი ტექნოლოგიები“ ანუ „ღრუბლოვანი გამოთვლები“ (Cloud Computing) წარმოადგენს მონაცემთა განაწილებული დამუშავების ტექნოლოგიის დასახელებას, რომლის დროსაც გამოთვლითი რესურსები და სიმძლავრეები მიეწოდება მომხმარებელს, როგორც ინტერნეტ-სერვისის სხვაგვარად, „ღრუბლოვანი გამოთვლები“ წარმოადგენს აპარატულ-პროგრამული პროდუქტების და IT-მომსახურების თავმოყრას, რომელიც წარედგინება მომხმარებელს, მოთხოვნის შესაბამისად, IT-სერვისების სახით. „ღრუბლოვანი გამოთვლები“ წარმოადგენს ტექნოლოგიურ ევოლუციას, რომელიც რადიკალურად ცვლის ინფორმაციის დამუშავების სიტუაციას არა მარტო საბოლოო მომხმარებლისათვის, არამედ კორპორაციული შემკვეთებისათვის.

„ღრუბელი“ არის პროვაიდერებისთვის დაშორებული გამოთვლითი რესურსების და მომხმარებლისათვის მოთხოვნის მიხედვით მომსახურების მიწოდება. „ღრუბელი“ შეიცავს სამ სერვისულ მოდელს: პროგრამული უზრუნველყოფა, როგორც მომსახურება; პლათფორმა, როგორც მომსახურება; ინფრასტრუქტურა, როგორც მომსახურება. „ღრუბლოვანი გამოთვლებისას“ მონაცემები მუდმივად ინახება ვირტუალურ სერვერზე, რომელიც განთავსებულია „ღრუბელში“, აგრეთვე დროებით ხდება კემირება კლიენტის კომპიუტერზე, ნოუტბუქზე, მობილურ მოწყობილობებზე.

1-ელ ნახაზზე წარმოდგენილია „ღრუბლოვანი გამოთვლების“ არქიტექტურა, საიდანაც ჩანს, რომ „ღრუბლის“ საფუძველს წარმოადგენს ინფრასტრუქტურა, როგორც სერვისი (IaaS - Infrastructure as a Service); პლათფორმა, როგორც სერვისი (PaaS - Platform as a Service); პროგრამული უზრუნველყოფა, როგორც სერვისი (SaaS - Software as a Service).



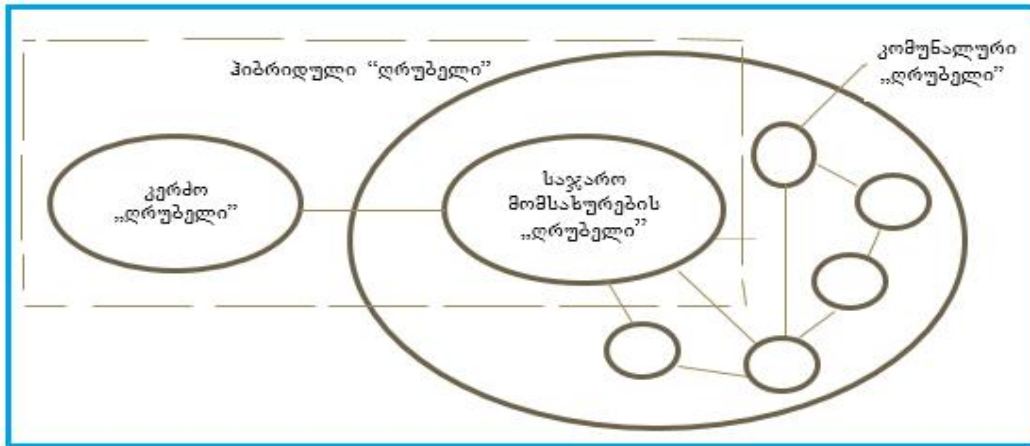
ნახ.1. „ღრუბლოვანი გამოთვლების“ არქიტექტურა

ინფრასტრუქტურა, როგორც სერვისი, წარმოადგენს კომპიუტერულ ინფრასტრუქტურას, როგორც მომსახურებას, „ღრუბლოვანი გამოთვლების“ კონცეფციის საფუძველზე. ამ დონეზე მომხმარებლები იღებენ ბაზურ გამოთვლით რესურსებს. მაგალითად, დანართების შესაქმნელად იყენებენ თავიანთ ოპერაციულ სისტემებს. ასეთი მიდგომის ერთ-ერთი მაგალითია Amazon Elastic Compute Cloud – კორპორაციებს შეუძლიათ ისარგებლონ ამ ინფრასტრუქტურით. ამ შემთხვევაში ვირტუალურ მანქანებზე აყენებენ Linux-სერვერებს და აუცილებლობის შემთხვევაში ზრდიან

გამოთვლით სიმძლავრეებს. ასეთი მოდელი გულისხმობს მონაცემების უფასოდ შენახვას და წარმოდგენას.

პლათფორმა, როგორც სერვისი არის ინტეგრირებული პლათფორმის წარმოდგენა დამუშავებისათვის, ტესტირებისათვის, ვებ-დანართების, როგორც მომსახურების გაშლისა და მხარდაჭერისათვის. მომხმარებლებს შეუძლიათ დააყენონ თავიანთი დანართები პლათფორმაზე, რომელიც პროვაიდერის მომსახურებაა. მაგალითისათვის შეიძლება განვიხილოთ Google AppsEngine სერვისი, რომელიც საშუალებას აძლევს დამუშავებლებს შექმნან და დააყენონ დანართები. პროგრამული უზრუნველყოფა, როგორც სერვისი არის მოდელი დანართის შექმნისათვის, რომელიც გულისხმობს დანართის მიწოდებას მომხმარებლისათვის, როგორც მოთხოვნის მიხედვით მომსახურება. ამისათვის „ღრუბელში“ ინახება არა მარტო მონაცემები, არამედ მათთან დაკავშირებული დანართები, მომხმარებელს საშუაოდ ესაჭიროება მხოლოდ ვებ-ბრაუზერი.

თანამედროვე ეტაპზე რეალიზებულია „ღრუბლოვანი“ სისტემის განშლის ოთხი ტიპი: კერძო, საჯარო, ჰიბრიდული და კომუნალური (ნახ.2).



ნახ.2. „ღრუბლოვანი“ სისტემის განშლის ოთხი ტიპი (კერძო, საჯარო, ჰიბრიდული, კომუნალური)

კერძო „ღრუბელი“ (Private Cloud) – გამოიყენება ერთი ორგანიზაციის სერვისების წარმოდგენისათვის. მას შეუძლია ჩართოს რამოდენიმე მომხმარებელი. მაგალითად, ფარმის ქვედანაყოფები, რომელთა კლიენტებიც განლაგებულნი არიან სხვადასხვა შენობებში. ხშირად მას უწოდებენ შიდაკორპორაციულ მონაცემთა დამუშავების კერძო „ღრუბლოვანი“ ცენტრს.

საჯარო „ღრუბელი“ (Public Cloud) – არის გამოთვლითი ინფრასტრუქტურა, რომელიც დანიშნულია მომხმარებელთა ფართო წრის, ფიზიკური და იურიდიული პირების ჩართვით, თავისუფალი გამოყენებისათვის. საჯარო „ღრუბლით“ შეიძლება ვმართოთ (ექსპლუატაცია გაუწიოთ) სახელმწიფო, კომერციულ ორგანიზაციებს. საჯარო „ღრუბელი“ ჩვეულებრივ იმყოფება მისი მფლობელის იურისდიქციაში – მომსახურების მომწოდებელთან. იგი არის „ღრუბლოვანი“ მომსახურების ნაკრები, რომელსაც წარმოადგენს პროვაიდერი.

ჰიბრიდული „ღრუბელი“ (hybrid Cloud) – არის ორი ან მეტი სხვადასხვა ღრუბლოვანი ინფრასტრუქტურის კომბინაცია (კერძო, კომუნალური ან საჯარო), თითოეული მათგანი დარჩება უნიკალურ ობიექტად.

კომუნალური „ღრუბელი“ (Community Cloud) – არის გამოთვლითი ინფრასტრუქტურის სახე, რომელიც დანიშნულია კონკრეტული მომხმარებლის (კორპორაციის) გამოყენებისათვის,

რომელთაც აქვთ საერთო ამოცანები. კომუნალური „ღრუბლის“ მაგალითია პლათფორმა Windows Azure, ვებ-სერვისი Amazon.

„ღრუბლოვანი გამოთვლების“ დადებითი მხარეებია: პერსონალური კომპიუტერების გამოთვლითი სიმძლავრეების შემცირება (ძირითადი მოთხოვნაა ინტერნეტთან დაშვება);

საშუალებების ეკონომია (IT-სისტემის მფლობელებისათვის ღირებულების შემცირება 50-75%); დროის ეკონომია; პროგრამული უზრუნველყოფის და მონაცემების დაცვის გამოყენება; რესურსების ეფექტური გამოყენების შესაძლებლობა, მომხმარებლებს შორის გადანაწილების ხარჯზე; მანქანური მატარებლების ეკონომია (მონაცემები და პრპგრამები ინახება ინტერნეტში; მონაცემთა დამუშავების მაღალი სიჩქარე. უარყოფითი მხარეებია: მომხმარებელთა მონაცემების შენახვა დამოკიდებულია კომპანიებზე, რომლებიც განაგებენ „ღრუბლოვანი გამოთვლების“ სერვისებს; არადამაკმაყოფილებელი უსაფრთხოება; არასაიმედო ინტერნეტი და ქსელური მომსახურების მაღალი ღირებულება; მომწოდებელზე დამოკიდებულება; იურიდიული უზრუნველყოფის არ არსებობა. მსხვილი „გამოთვლითი ღრუბელი“ შედგება ათასობით სერვერისაგან, რომლებიც განთავსებულია მონაცემთა დამუშავების ცენტრებში. ისინი უზრუნველყოფს რესურსებით ათობით ათას დანართებს, რომლებსაც ერთდროულად იყენებს მილიონობით მომხმარებელი. თანამედროვე „ღრუბლოვანი ტექნოლოგიები“ გამოიყენება ქსელებსა და სერვერების მიერ მოწყობილობებში, ხდება მარკეტინგის რესტრუქტურის მიზნით.

3. დასკვნა

„ღრუბლოვანი ტექნოლოგიის“ რეალური უპირატესობა ტრადიციულ IT-სთან მიმართებაში არის ეკონომიური ეფექტურობა. საჭირო არ არის დიდი თანხის დახარჯვა მოწყობილობებზე, ინფრასტრუქტურის მოწყობაზე. „ღრუბლოვანი ტექნოლოგიის“ სისტემაში მოსახვედრად, აუცილებელია სწრაფქმედ ინტერნეტთან მიერთება. მარკეტინგული მომსახურება „ღრუბლოვანი ტექნოლოგიების“ საფუძველზე გულისხმობს, ინფრასტრუქტურის (IaaS) და პროგრამული უზრუნველყოფის (SaaS), როგორც სერვისების გამოყენებას. მარკეტინგული სისტემის მომსახურების ნებისმიერ პერსონალს შეუძლია „ღრუბლოვანი ტექნოლოგიების“ რესურსებთან და სერვისებთან დაშვება, ნებისმიერ დროს და ნებისმიერი ადგილიდან, სხვადასხვა მოწყობილობების გამოყენებით (ნოუტბუქები, პლანშეტები, სმარტფონები და სხვ.).

„ღრუბლოვანი გამოთვლების“ გამოყენების ანალიზისას, შეიძლება ასეთი დასკვნის გაკეთება, რომ ყველა მარკეტინგული ორგანიზაცია იყენებს „ღრუბლის“ მოდელებს და სერვისებს. ასეთი მოდელებისა და სერვისების გამოყენება არ მოითხოვს საკუთარი სერვერების შექმნას და მის მომსახურებას, თავისუფალნი არიან ეკონომიური და ორგანიზაციული დანახარჯებიდან. მათ საშუალება აქვთ დააყენონ თავიანთი დანართები პლათფორმაზე, რომლითაც შესაძლებელია პროვაიდერის მომსახურების მიღება.

ლიტერატურა:

1. Зверева А.В. (2014). Формирование маркетинга услуг системной интеграции на основе облачных технологий. № 66 УЭК. <http://www.Ues.ru/index.php.Option=com-flexicontent&viem=items&id=29> 25
2. Кузькин М. (2011). Особенности разработки в облаках. Открытые системы-2014-№6. <http://www.osp.ru/os/2011/06/13009981>.
3. <http://www.Tadviser.ru/index.php> / Статья: Облачные вычисления.

USING CLOUD COMPUTING TECHNOLOGY IN MARKETING

Gabedava Omar, Pochovyan Simon, Gabedava Nino,
Sebiskveradze Giorgi

Georgian Technical University

Summary

The article describes the approach and presentation of the formation of high-tech marketing sales based on cloud technology. The concept of creation of IT infrastructure in the form of IT services marketing approach creation of cloud services. Described comparison of cloud computing technology with traditional information technology, resulting in cloud technologies are modern and convenient tool of marketing activity. There are four basic models for cloud services and cloud computing architecture.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В МАРКЕТИНГЕ

Габедава О.В., Почовян С.М., Габедава Н.О.,
Себискверадзе Г.Н.

Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрены подходы представления и формирования высокотехнологического маркетинга реализации продукции на основании облачных технологии. Концепция создания ИТ-инфраструктуры, в виде ИТ- сервисов, маркетинговый подход создания облачного обслуживания. Описано сравнение технологии облачных вычислений с традиционными информационными технологиями, в результате облачные технологии представляют современный и удобный инструмент маркетинговой деятельности. Представлены четыре базовых модели для облачного обслуживания и архитектура облачных вычислений.

СОВРЕМЕННЫЕ ИТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИИ В АСУ

Почовян С.М., Габедава О.В.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрены основные современные информационные технологии обеспечения безопасности информации в автоматизированной информационной системе управления, необходимые для обеспечения эффективного функционирования фирмы. Описаны информационная технология облачных вычислений, системы обнаружения вторжений и система предотвращения вторжений, технология клиент-сервер, основные задачи системы защиты информации для выполнения бизнес-процессов в фирме, а также структура системы автоматизированного управления информационной безопасностью автоматизированной информационной системы управления.

Ключевые слова: АСУ. Информационная система. Защита информации. ИТ. Безопасность.

1. Введение

Для обеспечения эффективности и конкурентоспособности фирмы необходимо обеспечить разработку автоматизированной информационной системы управления, с необходимостью вывода её на уровень современных требований.

Эффективное функционирование фирмы обеспечивается использованием в автоматизированной информационной системе управления современных информационных технологий на основе использования современных методов планирования, контроля и анализа финансово-хозяйственной деятельности, эффективной организации информационного обмена с потребителями информации, с обеспечением защиты информации в коммерческой деятельности фирмы.

2. Основная часть

Для эффективного функционирования фирмы необходимо использовать современные информационные технологии, применять современные методы использования сети Интернет, включая применение концепции облачных вычислений, создания электронных каталогов услуг всех сервисных служб, а также принятия управленческих решений, с учётом информации внешней среды. Информационная технология облачных вычислений (Cloud computing) позволяет фирме использовать ресурсы Интернета для создания, хранения, представления, обработки и обмена информации, с представлением множества вычислительных услуг и приложений.

Необходимо обеспечить контроль и защиту информации в коммерческой деятельности фирмы, применять криптографические методы и средства защиты информации, уменьшить риск незаконного вмешательства в процессы функционирования автоматизированной информационной системы управления, разработать совокупность организационных и технических мер защиты информации для системы защиты автоматизированной информационной системы управления, для устранения угроз безопасности информации. При решении основных задач автоматизированной информационной системы управления должна быть обеспечена доступность ко всей используемой и обрабатываемой в системе информации,

а также их целостность и конфиденциальность, с определением неправомерного копирования, исправления и удаления информации, включая угроз нарушения целостности и подделки электронного документа. Для обнаружения неавторизованного доступа в автоматизированную информационную систему управления через сеть Интернет необходимо использовать системы обнаружения вторжений (Intrusion Detection System): хостовые – для отслеживания файлов журналов брандмауэра, веб-сервера и системных журналов, и целостности системных файлов; сетевые – для проверки сетевого трафика на наличие подозрительных шаблонов и обнаружения аномалий. Для компьютерной и сетевой безопасности автоматизированной информационной системы управления необходимо использовать систему предотвращения вторжений (Intrusion Prevention System), в которой система обнаружения вторжений (Intrusion Detection System) связана с брандмауэром, и таким образом система предотвращения вторжений (хостовая, сетевая и распределённая) обнаруживает вторжения и автоматически защищает от них.

Для обеспечения безопасности информации при разработке системы защиты автоматизированной информационной системы управления необходимо учитывать состав, режимы функционирования и функциональные характеристики автоматизированной информационной системы управления, включая программное обеспечение, информационные её взаимосвязи со всеми другими телекоммуникационными сетями и автоматизированными информационными системами управления, с определением объектов защиты, методов управления доступом, типов доступа к информации, правил разграничения доступа, структуры системы защиты автоматизированной информационной системы управления, с определением средств защиты информации.

Должно быть обеспечено оперативное централизованное управление системой защиты информации автоматизированной информационной системы управления, сопровождение функционирования системы защиты, мониторинг за обеспечением уровня защищённости автоматизированной информационной системы управления фирмы, с определением сотрудников фирмы, которые обеспечивают изменения функциональных характеристик автоматизированной информационной системы управления и системы защиты, анализ функционирования системы защиты автоматизированной информационной системы управления, с оперативным устранением недостатков в функционировании системы защиты.

Для защиты коммуникаций автоматизированной информационной системы управления необходимо применить технологию IP-безопасности, которая базируется на протоколе IPSec (IP Security). Данный протокол представляет собой протокол транспортного уровня с защитой данных на основе шифрования, цифровой подписи и алгоритмов кэширования.

Данная технология позволяет осуществлять, при обмене информацией между пользователями и компьютерными сетями, защиту информации от перехвата, исправления и копирования [1].

Структура системы автоматизированного управления информационной безопасностью автоматизированной информационной системы управления должна иметь трёхуровневую архитектуру (рис.1).

На первом уровне (уровень сбора информации) происходит сбор, первичная обработка и передача на второй уровень собранной информации по событиям информационной безопасности, а также интеграция с системой физической защиты информации. Средствами SIEM-систем (Security Information and Event Management), либо набором специализированных коннекторов, обеспечивающих сбор необходимой информации, осуществляется сбор информации от систем и средств обеспечения информационной безопасности, системного и специального прикладного программного обеспечения автоматизированной информационной

системы управления, сетевого оборудования, серверов, межсетевых экранов и средств антивирусной защиты.

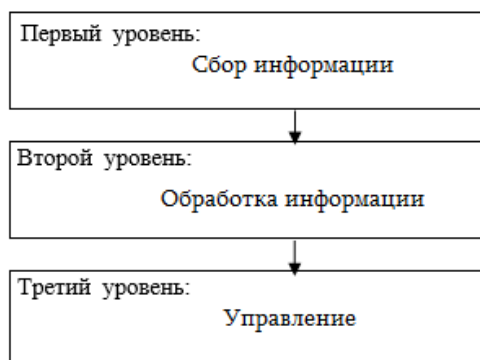


Рис.1. Структура АСУ информационной безопасностью

На втором уровне (уровень обработки информации) осуществляется сбор, анализ и корреляция событий, поступающих от первого уровня. Средствами SIEM-систем (Security Information and Event Management) осуществляется проверка собранной информации на соответствие политике управления инцидентами, обработка и корреляция информации, с выделением из множества событий информационной безопасности информации по инцидентам, а также передача полученной информации на третий уровень. На третьем уровне (уровне управления) осуществляется автоматизация процесса управления информационной безопасностью автоматизированной информационной системы управления, и таким образом, данный уровень представляет собой адаптивный интерфейс, который в режиме реального времени управляет инцидентами информационной безопасности, проводит анализ состояния системы защиты, выдаёт отчётную информацию по состоянию информационной безопасности автоматизированной информационной системы управления фирмы.

Разработанная система защиты автоматизированной информационной системы управления обеспечивает управление доступом пользователей к информационным распределённым базам данных и программам, контроль и анализ защищённости информации и угроз безопасности информации и рисков, обнаружение вторжений, антивирусную защиту, контроль Интернет и почтового трафиков, криптографическую защиту информации, целостность и защиту автоматизированной информационной системы управления, включая информационное и программное обеспечения, машинные носители [2]. Таким образом обеспечивается безопасность информации в автоматизированной информационной системе управления, то есть обеспечивается защита от внутренних и внешних угроз.

Процессный подход к разработке новой системы управления обеспечит автоматизацию технологий выполнения бизнес-процессов в фирме. На процедурном уровне фиксируются решения по документообороту, учёту, организации управления, планированию и прогнозированию. С повышением требований к безопасности информации и для уменьшения нагрузки на компьютерную сеть используется современная технология клиент-сервер, которая базируется на реляционных серверах баз данных с передачей по сети лишь изменённой информации. Сотрудники фирмы получают возможность работать с системой на локальных таблицах с привычным для них интерфейсом и получать необходимую информацию от других пользователей по компьютерной сети. Данная технология

обеспечивает равномерное распределение нагрузки на серверные и клиентские узлы и защиту информационных баз данных от несанкционированного доступа на уровне сервера [1,2].

3. Заключение

Современные информационные технологии обеспечивают эффективность и конкурентоспособность фирмы. Процессный подход позволяет автоматизировать технологии выполнения бизнес-процессов и сократить количество уровней принятия решения в фирме. Для обеспечения безопасности информации необходимо учитывать состав, режимы функционирования и функциональные характеристики автоматизированной информационной системы управления. На основе разработанной системы защиты автоматизированной информационной системы управления обеспечивается доступность ко всей используемой и обрабатываемой информации, с обеспечением их целостности и конфиденциальности.

Литература:

1. С.М. Почовян, Г.Р. Майсурадзе. (2009). Проектирование баз данных. სტუ, საგ.სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი
2. გაბედავა ო., პოხოვიანი ს. (2012) სერვერული ტექნოლოგიები. სტუ, საგ.სახლი „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი.

INFORMATION SECURITY MODERN IT FOR AUTOMATED MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS

Pochovyan Simon, Gabedava Omar
Georgian Technology University

Summary

The basic modern information technology security information in an automated information management system required for the effective functioning of the company. Describes information technology cloud computing, intrusion detection systems and intrusion prevention system, client-server technology, the main task of protecting information for the execution of business processes in the company, as well as the structure of the automated control system of information security of automated information management system.

ინფორმაციის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის თანამედროვე ტექნოლოგიები მართვის ავტომატიზაციაში სისტემებში

სიმონ პოხოვიანი, ომარ გაბედავა
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია მართვის ავტომატიზაციაში სისტემებში ინფორმაციის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიები., აუცილებელი ფირმის ეფექტური ფუნქციონირებისათვის. აღწერილია ღრუბლოვანი გამოთვლების ინფორმაციული ტექნოლოგია, „შეჭრის“ აღმოჩენის სისტემები და მათი აღკვეთის სისტემა, კლიენტ-სერვერული ტექნოლოგია, ფირმაში ბიზნეს-პროცესების შესრულებისათვის ინფორმაციის დაცვის სისტემის ძირითადი ამოცანები, აგრეთვე, მართვის ავტომატიზაციაში სისტემის ინფორმაციული უსაფრთხოების, მართვის ავტომატიზაციაში სისტემის სტრუქტურა.

**სამედიცინო ინჟინერიაში აპარატურული მოწყობილობების
უსაფრთხოების დონის მაჩვენებლის ამაღლების კლასიფიკაცია**

ლილი პეტრიაშვილი, ნათია გოგილიძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

სამედიცინო მოწყობილობები ასრულებს მნიშვნელოვან როლს პაციენტისათვის მაღალი დონის სამედიცინო სამსახურის მიწოდებაში. თუმცა ბოლო დროის ტექნოლოგიურმა პროგრესმა მოგვცა ბევრად უფრო სანდო და უსაფრთხო სამედიცინო მოწყობილობები, სადაც არ შეიძლება უგულებელყოფილი იქნას პოტენციური გაუმართაობის რისკი და მასთან დაკავშირებული გვერდითი მოვლენების შესაძლებლობა. სამედიცინო მოწყობილობების პროგრამული ანალიზი ხელს უწყობს მოწყობილობების უსაფრთხო ფუნქციონირებას, რათა თავიდან იქნას აცილებული ინციდენტები, რომელთაც შეიძლება მოჰყვეს ადამიანის სხეულის დაზიანება ან გარდაცვალება.

საკვანძო სიტყვები: სამედიცინო მოწყობილობა. გვერდითი მოვლენა. პროგრამული დისფუნქცია. FDA Medical Devices. Adverse events. Software failures.

1. შესავალი

ბოლო ორმოცდაათი წლის განმავლობაში, ბიოსამედიცინო ტექნოლოგიამ მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანა თანამედროვე ჯანდაცვის პროგრესში. სამედიცინო მოწყობილობები ასრულებენ მნიშვნელოვან როლს ჯანდაცვის ეფექტურ უზრუნველყოფაში. ინოვაციური სამედიცინო ტექნოლოგიები, რომლებიც გვაწვდის ახალ პრევენციულ, დიაგნოსტიკურ და სამკურნალო მოდულებას, უწყვეტად შემოდის ბაზარზე. თუმცა ბოლო დროის ტექნოლოგიურმა წინსვლამ უზრუნველყო უფრო მეტად საიმედო და უსაფრთხო სამედიცინო მოწყობილობები, ამასთან არ შეიძლება უგულებელყოფილი იქნას მოწყობილობების გაუმართავე მუშაობის და მასთან დაკავშირებული გვერდითი მოვლენების პოტენციური საშიშროებები. დღესდღეობით სამედიცინო მოწყობილობების რიცხვი სწრაფად იზრდება, რაც ამ დროისთვის ასიათასობით განსხვავებული სახით არის მსოფლიო ბაზარზე წარმოდგენილი. ინფორმატიკის გავლენა ჯანდაცვის სექტორზე ასევე გიგანტური მასშტაბებით გაიზარდა ბოლო ოცი წლის განმავლობაში. კომპიუტერული ტექნოლოგიების ევოლუცია პროგრამული უზრუნველყოფის წინსვლასთან ერთობლივად უზრუნველყოფს ამ სფეროში პროგრესის მაღალ მაჩვენებლებს. დღესდღეობით, პროგრამული უზრუნველყოფა ინტეგრირებულია ან მრავალფეროვან სამედიცინო მოწყობილობებში, რომელთაც დამხმარე ფუნქცია აქვთ, ან დამოუკიდებელ სამედიცინო მოწყობილობაში. იმისათვის, რომ უზრუნველყოფილი იქნას მათი უსაფრთხო და საიმედო მუშაობა და მათი გამოყენებისას პაციენტებზე მაქსიმალური ეფექტების მიზალწევად შესაძლებელი გახდეს მინიმალურ რისკთან ერთად, აუცილებელია სათანადო ყურადღება დაეთმოს პროგრამული უზრუნველყოფის პროდუქტების ხარისხიანი პროექტირების საქმეს.

პროგრამული უზრუნველყოფა მნიშვნელოვნად განსხვავდება აპარატურული უზრუნველყოფისაგან სხვადასხვა პარამეტრებით. ძალიან იოლია პროგრამის მოდიფიცირება და განახლება ძირეული კონტროლის გარეშე, და ასევე ასლების წარმოება შეიძლება განხორციელდეს ზედამხედველობის გარეშე. ამის შედეგად ძნელდება კონტროლზე თვალის მიდევნება. ამას გარდა,

მისი საკმაო სირთულის გამო, ზოგადად თითქმის შეუძლებელია პროგრამული უზრუნველყოფის სრული შემოწმება და კონტროლი ხარისხზე და უსაფრთხოებაზე [1]. ბოლო ორი ათწლეულის განმავლობაში ნაჩვენებია პროგრამული უზრუნველყოფით გამოწვეული სამედიცინო მოწყობილობების გაუმართავი მუშაობის ტენდენცია, რაც მიუთითებს ამ მოწყობილობებში პროგრამული უზრუნველყოფის მზარდ მნიშვნელობაზე. მომხდარია ფატალური შემთხვევები, რომლებიც გამოწვეულია პროგრამული უზრუნველყოფის შეცდომებით, რამაც გამოიწვია პაციენტის სისხლის ჯგუფის არასწორი იდენტიფიკაცია, ან არასწორი ელექტრონული რეცეპტი და ა.შ. [2].

მოცემული ნაშრომის მიზანია წარმოადგინოს უახლესი ინფორმაცია ავტომატიზებული მართვადი სამედიცინო მოწყობილობების შესახებ, რომელთა გაუმართაობა გამოწვეულია პროგრამული უზრუნველყოფის ხარვეზებით. კერძოდ, დასახული მიზნებია:

- მოპოვებული მონაცემების საფუძველზე გამოვლენილ იქნას პროგრამული ხარვეზით მიღებული არახუსტი შედეგები;
- მოხდეს მონაცემთა ანალიზი სხვადასხვა მეთოდის და კლასიფიკაციის სქემების გამოყენებით;
- შედეგები წარმოდგენილი იქნას ამომწურავად და ეფექტურად;
- გაკეთდეს სათანადო დასკვნები და იდენტიფიცირებული იქნას მომავლის ტენდენციები.

2. ძირითადი ნაწილი

თანამედროვე სამედიცინო მოწყობილობების უმეტესი ნაწილი აღჭურვილია პროგრამული უზრუნველყოფით, რაც აქტიურად გამოიყენება დიაგნოსტიკისა და პრევენციის სფეროში. დღითი - დღე იზრდება მოთხოვნა სამედიცინო აპარატურული მოწყობილობის პროგრამულად ფუნქციონირებაზე, რაც სამწუხაროდ ზრდის უსაფრთხოების რისკის ფაქტორებს. შეიძლება ითქვას ყოველი ათი სამედიცინო მოწყობილობიდან, რომელსაც ახლავს პროგრამული უზრუნველყოფა, ოთხი არასწორად ფუნქციონირებს პროგრამული უზრუნველყოფის პრობლემების გამო. ხშირ შემთხვევაში ასეთი მოწყობილობებია: კომპიუტერული ტომოგრაფიის სკანერი, მაგნიტური რეზონანსის საიმეჯო სისტემა, სისხლის ჯგუფის შესამოწმებელი აპარატი და ა.შ.

სამედიცინო მოწყობილობების კლასიფიკაცია მათი გაუმართაობის მიზეზების მიხედვით. სამედიცინო მოწყობილობების გაუმართაობა დაკავით ოთხ ძირითად კატეგორიად, სადაც კლასიფიკაციის კრიტერიუმად არჩეულია თუ რა იყო ძირითადი მიზეზი აღნიშნული სამედიცინო მოწყობილობის მუშაობის ხარვეზისა. სამედიცინო მოწყობილობების ხარვეზი დაჯგუფებულ იქნა შემდეგ ოთხ კატეგორიად:

- აპარატული უზრუნველყოფის გაუმართაობა MD- (Medical Devices)
- პროგრამული უზრუნველყოფის გაუმართაობა – (MDSW)
- მომხმარებლის ინტერფეისის პრობლემები (IP)
- სხვა მიზეზები
 - აპარატული უზრუნველყოფის გაუმართაობაში იგულისხმება გაუმართაობა მექანიკურ კომპონენტებში, ელექტრომექანიკურ კომპონენტებში, ან სამედიცინო მოწყობილობის სისტემის ელექტრონული წრედის გაუმართაობა. აპარატული ნაწილის გაუმართაობის აღმოფხვრა გულისხმობს დეფექტური ნაწილის გამოცვლას.

- პროგრამული გაუმართაობა არის პროგრამის ან სისტემის შეცდომა, რაც იძლევა არასწორ ან მოულოდნელ შედეგს, ან იწვევს მის გაუთვალისწინებელ ქმედებას. შეცდომათა უმეტესი ნაწილი განპირობებულია ადამიანების შეცდომებით (პროგრამული უზრუნველყოფის დეველოპერებით) ან უშუალოდ პროგრამის კოდში, ან მის დიზაინში, და შეცდომების ბევრად უფრო მცირე ნაწილი გამოწვეულია კომპილერების შეცდომებით, რომლებიც კოდს არასწორად თარგმნიან.

- მომხმარებლის ინტერფეისის გაუმართაობად ითვლება ნებისმიერი პრობლემა, რომელიც უშუალოდ დაკავშირებულია ინტერფეისთან, ოპერაციის შესასრულებელ საკონტროლო ინსტრუმენტებთან, და მომხმარებელსა და სამედიცინო მოწყობილობას შორის კომუნიკაციასთან.

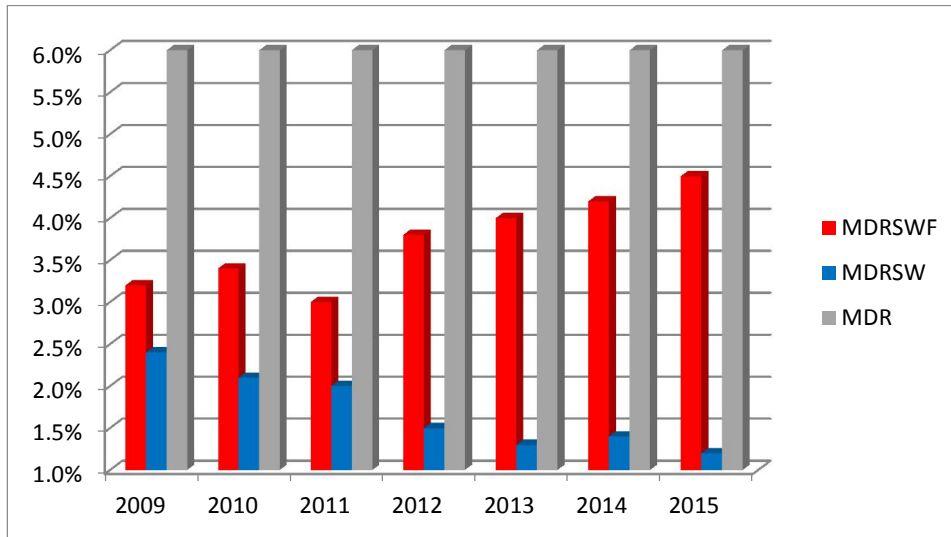
- მეოთხე კატეგორია, რომელშიც შედის დანარჩენი შემთხვევები, მოიცავს ნებისმიერ სამედიცინო მოწყობილობის ხარვეზს, რომელიც არ შედის ზემოთ აღნიშნულ სამ კატეგორიაში.

პროცენტული თანაფარდობა პროგრამული უზრუნველყოფით მომუშავე სამედიცინო აპარატურის უკან გაწვევისა, სადაც ხარვეზის მიზეზი პროგრამული უზრუნველყოფა იყო, იმ უკან გაწვეული შემთხვევების რაოდენობასთან, რომელიც ეხებოდა პროგრამული უზრუნველყოფით აღჭურვილ სამედიცინო აპარატურას, მოცემულია ანალიტიკურად ყოველი წლისთვის, რომელიც მიღებულია საქართველოში არსებულ რამდენიმე სამედიცინო კლინიკის ბაზაზე. ეს მონაცემები ასახავს პროგრამული უზრუნველყოფის როლს სამედიცინო მოწყობილობების ავარიულ მუშაობაში. ეს მაჩვენებლები იცვლება 20%-დან და სცილდება 50%-იან ნიშნულს მთელი საანგარიშო პერიოდისთვის, ანუ 2009-2015 წლების შუალედისთვის 39,8%-იანი საშუალო მაჩვენებლით.

პროცენტული თანაფარდობა პროგრამული უზრუნველყოფით მომუშავე სამედიცინო აპარატურის უკან გამოწვევისა, სადაც ხარვეზის მიზეზი პროგრამული უზრუნველყოფა იყო, სამედიცინო მოწყობილობების უკან გამოწვევის მთლიან რაოდენობასთან მოცემულია ანალიტიკურად ყოველი წლისთვის. შესაბამისი მაჩვენებლები ცვალებადობს 10%-დან საანგარიშო პერიოდის დასაწყისში, 30%-ზე მაღლა პერიოდის დასასრულისთვის, 18,3%-იანი საშუალო მნიშვნელობით, რაც მიუთითებს პროგრამული უზრუნველყოფის ხარვეზის ხელშესახებ როლზე სამედიცინო მოწყობილობების არაეფექტურ მუშაობაში.

1-ელ ნახაზზე წარმოდგენილია მოწყობილობათა უკან გამოხმობის პროცენტული ნაწილები მთლიანად სამედიცინო მოწყობილობებისთვის, იმ მოწყობილობებისთვის, რომელთაც ახლავს პროგრამული უზრუნველყოფა, და იმ მოწყობილობებისთვის, რომელთაც ახლავს პროგრამული უზრუნველყოფა და რომლის არასათანადო მუშაობა გამოწვეულია პროგრამული უზრუნველყოფის ხარვეზებით შესასწავლი 2009 – 2015 წლების პერიოდის თითოეული წლისთვის.

ანალიზის შედეგები აჩვენებს, რომ სამედიცინო მოწყობილობების უკან გაწვევის თითქმის ნახევარი განპირობებულია აპარატურული ანუ ფიზიკური სახის გაუმართაობით. პროცენტულად მთლიანი უკან გაწვევების 45,7% გამოწვეულია აპარატურული უზრუნველყოფის დეფექტებით, 39,9% პროგრამული უზრუნველყოფის გაუმართაობით, 9% წარმოადგენს მომხმარებლის ინტერფეისის პრობლემებს, და დარჩენილი 5,4% იმ შემთხვევებს მიუთითებს, რომლებიც წინა სამ კატეგორიაში არ შედის.



ნახ.1.

წინა გამოკვლევებთან შედარება აჩვენებს, რომ ბოლო ათწლეულის განმავლობაში მნიშვნელოვნად გაიზარდა პროგრამული უზრუნველყოფის გაუმართაობით გამოწვეული უკან გაწვევების რაოდენობა. ბოლო წლებში პროგრამული უზრუნველყოფის არასწორი მუშაობით გამოწვეული სამედიცინო მოწყობილობების უკან გამოწვევების რიცხვის ზრდა. ეს არის იმის უშუალო შედეგი, რომ უფრო მეტი სამედიცინო მოწყობილობა გამოდის, რომელსაც მართავს კომპიუტერული პროგრამა.

უკან გამოწვევების მზარდი წილი იმ სამედიცინო მოწყობილობებისა, რომელთაც ახლავს პროგრამული უზრუნველყოფა მიუთითებს იმაზე, რომ უფრო და უფრო მზარდი მასშტაბებით ხდება პროგრამული უზრუნველყოფით აღჭურვილი სამედიცინო მოწყობილობების წარმოება. დღესდღეობით ზოგადად პროგრამული უზრუნველყოფა ახლავს უმარტივეს სამედიცინო მოწყობილობას, რომ არაფერი ვთქვათ მაღალტექნოლოგიურ სამედიცინო მოწყობილობებზე. უკან გამოხმობილი სამედიცინო მოწყობილობების თითქმის ნახევარი (46%) იყენებს კომპიუტერულ პროგრამას მისი ფუნქციონირებისათვის. უკან გამოხმობის რიცხვის ზრდა იმ მოწყობილობებისათვის, რომლებიც გამოწვეულია პროგრამული უზრუნველყოფის დისფუნქციით, არის პირდაპირი შედეგი იმისა, რომ იზრდება სამედიცინო მოწყობილობების წილი ჩაშენებული პროგრამული უზრუნველყოფით. მთელი შესწავლილი პერიოდის განმავლობაში, პროცენტული ნაწილი სამედიცინო მოწყობილობების უკან გაწვევისა, როდესაც მოწყობილობებს ახლავდათ პროგრამული უზრუნველყოფა და გაუმართაობა გამოწვეული იყო პროგრამული უზრუნველყოფის დეფექტებით, უკან გამოწვევათა იმ შემთხვევებთან შედარებით, სადაც მოწყობილობები აღჭურვილია პროგრამული უზრუნველყოფით, აღწევდა თითქმის 40%-ს საშუალოდ. ეს ნიშნავს, რომ ყოველი ხუთი სამედიცინო მოწყობილობიდან, რომელთაც ახლდა პროგრამული უზრუნველყოფა, ორს ჰქონდა პრობლემები პროგრამის გაუმართაობის გამო.

რაც შეეხება გაუმართაობის მიზეზებს, 2009-2015 წლების შედეგები გვიჩვენებს, რომ თითქმის ნახევარი სამედიცინო მოწყობილობებისა უკან იქნა გამოწვეული აპარატული

პრობლემების გამო. პროცენტულად უკან გამოწვევათა 45,7% გამოწვეული იყო აპარატული პრობლემებით, 39,9% - პროგრამული უზრუნველყოფის პრობლემებით, 9% - მომხმარებლის ინტერფეისის პრობლემებით, და დარჩენილი 5,4% - სხვა მიზეზებით გამოწვეული პრობლემებით.

3. დასკვნა

ნაშრომში წარმოდგენილია სამედიცინო მოწყობილობების მუშაობის ხარვეზის წარმოქმნის მიზეზები, რაც კლასიფიცირებულია ოთხ ეტაპად. ნალიზის საფუძველზე შესაძლებელია ითქვას, რომ აპარატურის ხარვეზი უმეტეს შემთხვევაში გამოწვეულია პროგრამული უზრუნველყოფის გაუმართავი მუშაობით. შედეგება აჩვენა, რომ უკან გამოწვეული სამედიცინო მოწყობილობების თითქმის ნახევარი იყენებს პროგრამულ უზრუნველყოფას, რაც მიუთითებს მათ მზარდ როლზე სამედიცინო მოწყობილობების სფეროში. მიუხედავად ამისა, ეს იწვევს პროგრამული უზრუნველყოფის გაუმართაობით გამოწვეული სამედიცინო მოწყობილობების უკან გამოწვევის რიცხვის ზრდას.

კვლევები აჩვენებს რომ ბოლო ხუთი წლის განმავლობაში მნიშვნელოვნად გაიზარდა პროგრამული უზრუნველყოფით მართული მოწყობილობების ხარვეზები. ეს ზრდა პირდაპირ კავშირშია იმ ფაქტთან, რომ გაზრდილია იმ სამედიცინო მოწყობილობათა რიცხვი, რომლებიც იყენებს ჩაშენებულ სისტემებს. გამოკვეთილია ტენდენციები და საკითხები, რაზედაც ყურადღება უნდა იქნეს, გამახვილებული რათა მიღწეული იქნას ბიოსამედიცინო ტექნოლოგიების გამოყენების უსაფრთხოების დონის ამაღლება.

ლიტერატურა:

1. Bliznakov Z., Pappous G., Pallikarakis N. (2002). Development of a Biomedical Technology Management System. 3-rd European Symposium on Biomedical Engineering and Medical Physics, In Proceedings, Patras, Greece
2. U.S. Food and Drug Administration Enforcement Reports. <http://www.fda.gov/opa-com/Enforce.html>
3. UMDNS at http://www.ecri.org/Products_and_Services/Products_DNS/Default.aspx
4. IEEE Transactions LaTeX and Microsoft Word Style Files, Available: <http://www.ieee.org/web/publications/authors/transjnl/index.html>
5. IEC 62304. Medical device software - Software lifecycle processes, (2004).
6. Knuth D. (1973). The Art of Programming. Addison-Wesley
7. IEEE Criteria for Class IE Electric Systems (Standards style). (1969). IEEE Standard 308.
8. Health Plan Watch, Emergency Care Research Institute. (2010). www.ecri.org/

HARDWARE SECURITY CLASSIFICATION LEVEL INDICATOR RAISING IN MEDICAL ENGINEERING

Petriashvili Lily, Gogilidze Natia

Georgian Technical University

Summary

Medical devices play a vital role in the delivery of high quality healthcare. Although recent technological advancements have led to much more reliable and safer medical devices, potential risks of failure and the associated adverse incidents cannot be neglected. Medical device (MD) recalls by manufacturers contribute to the safe function of the devices, in order to avoid incidents that could lead to injuries and deaths. The results reveal that almost half of the medical devices being recalled make use of software for their operation, indicating the growing role of the software in the domain of medical equipment. Furthermore, four out of every ten medical devices incorporating software have failed due to a problem in the software itself, while compared to the total FDA MD recalls this reaches 18.3% of software failures during this period. The present recalls analysis has demonstrated significant increase of MD software failures during the last decade, compared to previous studies.

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ИНДИКАТОРА КЛАССИФИКАЦИИ, В МЕДИЦИНСКИХ АППАРАТНЫХ ОБОРУДОВАНИИ

Петриашвили Л., Гогилидзе Н.

Грузинский Технический Университет

Резюме

Медицинские устройства играют важную роль в доставке высококачественного здравоохранения. Хотя недавняя технологическая обработка привела к намного более надежным и более безопасным медицинским устройствам, потенциальными рисками неудачи и связанных неблагоприятных инцидентов нельзя пренебречь. Отзывы медицинского устройства (MD) изготовителями способствуют безопасной функции устройств, чтобы избежать инцидентов, которые могли привести к ранам и смертельным случаям. Результаты показывают, что почти половина медицинских устройств, которые вспоминают, использует программное обеспечение для их действия, растущая роль программного обеспечения в области медицинского оборудования. Кроме того, четыре из каждых десяти программных обеспечений слияния медицинских устройств потерпели неудачу из-за проблемы в самом программном обеспечении, в то время как по сравнению с полной FDA MD вспоминает, что это достигает 18.3% неудач программного обеспечения во время этого периода. Существующий анализ отзывов продемонстрировал значительное увеличение неудач программного обеспечения MD в течение прошлого десятилетия, по сравнению с предыдущими исследованиями.

მიკროკონტროლერი ავტომატური მორწყვის სისტემაში

ოთარ ქართველიშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განიხილება მიკროკონტროლერის ბაზაზე ავტომატური მორწყვის სისტემის დაგეგმარების პროცესი. სისტემა ახორციელებს წყლის სარქველის გახსნას დროის გარკვეულ პერიოდში და ხანგრძლივობით, რაც უზრუნველყოფს ნარგავისათვის შესაბამისი რაოდენობის წყლის მიწოდებას. თავის მხრივ მორწყვის რეჟიმი დამოკიდებულია მთელ რიგ პარამეტრებზე, როგორცაა ნიადაგის ტენიანობა, ჰაერის ტემპერატურა და მიწში წყლის წნევა. არსებული ლიტერატურის საფუძველზე დადგენილი იქნა აღნიშნული პარამეტრების გავლენა მორწყვის რეჟიმზე. სენსორებიდან მიღებული ინფორმაციის დამუშავებისა და მმართველი სიგნალების ფორმირებისათვის გამოყენებულია მიკროკონტროლერი Atmega 128, რომელთანაც დაკავშირებულია სხვადასხვა დანიშნულების გარე მოწყობილობა. დამუშავდა მიკროკონტროლერის ფუნქციონირების ალგორითმი და შედგენილია პროგრამა C ენაზე.

საკვანძო სიტყვები: მორწყვის სისტემა. მიკროკონტროლერი. სენსორი. სარქველი. რეალური დროის საათი. ალგორითმი. პროგრამა.

1. შესავალი

მიკროკონტროლერების გამოჩენამ კომპიუტერულ ტექნიკაში შექმნა შესაძლებლობა მისი გამოყენებისა ახალ სფეროებში, რომლებიც აქამდის მიუწვდომელი იყო მისთვის. ვინაიდან, მიკროკონტროლერები წარმოადგენენ ერთ ინტეგრალურ სქემაში მოთავსებულ მცირე ზომის კომპიუტერს, რომელსაც გააჩნია გარდა პროცესორული ბირთვისა და მეხსიერებისა, სხვადასხვა პერიფერიული მოწყობილობა და გარე ობიექტებთან ინტერფეისის ფართო ასორტიმენტი, შესაძლებელი გახდა მათი გამოყენება სხვადასხვა დანიშნულების ობიექტების მართვისა და მონიტორინგისათვის. მიუხედავად შეზღუდული შესაძლებლობისა (მეხსიერების ტევადობისა და სწრაფქმედების მხრივ) მათ შეუძლიათ გადაჭრან შედარებით მარტივი ამოცანები, წინასწარ მომხმარებლის მიერ ჩაწერილი პროგრამების საშუალებით. მიკროკონტროლერების მცირე ზომა, მუშაობის მაღალი საიმედოობა და დაპროგრამების სიმარტივე შესაძლებლობას იძლევა გამოვიყენოთ ისინი ე.წ. “ჩაშენებულ სისტემებში” სხვადასხვა ინტელექტუალური ამოცანების შესასრულებლად: საყოფაცხოვრებო ტექნიკაში, ავტომობილებში ან წარმოების სხვადასხვა უბანზე, როგორც დაშორებული ტერმინალები. ასეთი ტერმინალების დაკავშირებით ელექტროგამტარიანი ან უკამტარო კავშირით იქმნება მსხვილი სისტემები, რომლებიც იმართებიან სერვერებიდან (კლიენტ-სერვერის არქიტექტურა), შესაძლებელია Internet-ის საშუალებითაც.

ნაშრომში წარმოდგენილია მორწყვის ავტომატური სისტემა მიკროკონტროლერის გამოყენებით. მორწყვის სისტემის საშუალებით სრულდება გარკვეული ტერიტორიის მორწყვა აქ არსებული მცენარეებისათვის საჭირო პერიოდულობით მიწის ტენიანობისა, ატმოსფერული მდგომარეობის და მიწებში წყლის წნევის გათვალისწინებით, წინასწარ განსაზღვრული ალგორითმის მიხედვით. მართვის ორგანოდ გამოიყენება კომპიუტერი ან მიკროკონტროლერი, რომლებიც იღებენ საჭირო ინფორმაციას სპეციალური გადაწოდებისაგან და გამოიმუშავებენ სამართავ სიგნალებს.

ამჟამად ფირმების მიერ შემოთავაზებულია აღნიშნული დანიშნულების სხვადასხვა სისტემა, რომლებიც განსხვავდებიან სირთულით, არქიტექტურული გადაწყვეტით და ღირებულებით.

წინამდებარე ნაშრომში ჩვენ შევეცადეთ შეგვექმნა მორწყვის სისტემა მიკროკონტროლერების გამოყენებით, რომელიც დააკმაყოფილებდა ყველა არსებულ პირობას და იქნებოდა შედარებით იაფი.

2. მორწყვის სისტემის კონცეფცია და პროექტის საწყისი პირობები

პირველი პირობა, რომელიც გათვალისწინებული უნდა იყოს მორწყვის პროცესის მართვის დროს, არის მორწყვის ინტერვალის განსაზღვრა. სხვადასხვა სახეობის მცენარისათვის რეკომენდირებულია მორწყვის სხვადასხვა რეჟიმი. ჩვენს მიერ წარმოდგენილ პროექტში განიხილება გაზონის მორწყვის პროცესი, თუმცა პროგრამაში მცირედი ცვლილების შემდეგ იგი შეიძლება გამოყენებული იყოს სხვა შემთხვევისთვისაც. როგორც ჩვენს მიერ მოკვლეული ლიტერატურიდან ჩანს [1-5], გაზონის მორწყვა რეკომენდირებულია დღეში ერთხელ, დილის ან საღამოს საათებში ან გვალვიან პერიოდში - ორჯერ. ამიტომ მორწყვის წინ უნდა შემოწმდეს ატმოსფეროს ტემპერატურული მონაცემები: 10°C - 27°C ნორმალური მორწყვის რეჟიმი, 27°C ზევით – უფრო ინტენსიური. 10°C ქვევით კი მორწყვა არ სრულდება.

მეორე მნიშვნელოვანი საკითხი, რომელიც განხილული უნდა იყოს მართვის სისტემის პროექტირების დროს, არის მის მიერ გაფრქვეული წყლის რაოდენობა. იმავე ლიტერატურაზე დაყრდნობით გაზონის ნორმალური მორწყვისათვის ითვლება, რომ 10 ლიტრ წყალს, რომელიც იფანტება 1 m^2 -ზე მორწყვის სისტემის მიერ, შეუძლია დაატენიანოს ნიადაგის ფენა დაახლოებით 10 სმ სიღრმემდე, რაც საკმარისია გაზონის ფესვების სისტემისათვის. აღნიშნული მოცულობის წყლის გაფრქვევა უნდა უზრუნველყოს გამფრქვევა. მისი წარმადობის (გაფრქვეული წყლის რაოდენობა საათში) მიხედვით განისაზღვრება მორწყვის ხანგრძლიობა. წარმადობა თავის მხრივ დამოკიდებულია წყლის ჭავლის წნევაზე წყალსადენში, რომლის მაქსიმალური მნიშვნელობა წყალსაქაჩი დგუმის ან ავზის გამოყენების შემთხვევაში შეადგენს 4 ბარს, მინიმალური კი 1-ს. რეკომენდირებულია გაზონისათვის წვიმის გამფრქვევის გამოყენება.

კიდევ ერთი საკითხი, რომელიც უნდა იყოს გათვალისწინებული, არის ნიადაგის ტენიანობის განსაზღვრა. ტენიანობის ნორმალური მნიშვნელობა შეადგენს 75%. ზედმეტი ტენიანობა იწვევს მიწის ზედაპირის დატბორვას, რის გამოც მცირდება ჟანგბადის მიწოდება მცენარის ფესვებთან და უარყოფითად მოქმედებს მასზე. ამიტომ ტენიანობის გაზრდის შემთხვევაში მორწყვა არ უნდა განხორციელდეს. აღნიშნული საკითხების გადაჭრა საფუძვლად დაედება მორწყვის სისტემის პროექტს.

3. სტრუქტურული რეალიზაცია

სისტემის ბირთვს წარმოადგენს მიკროკონტროლერი Atmega 128 [6]. მისი არჩევა განპირობებულია დიდი ტევადობის მეხსიერებით, მდიდარი პერიფერიით და გარე მოწყობილობებთან ინტერფეისების ფართო ნომენკლატურით, რაც სრულად აკმაყოფილებს სისტემის პროექტის მოთხოვნას.

გარე მოწყობილობასთან დასაკავშირებლად გამოყენებულია მიკროკონტროლერის PB, PC და PD პორტები. კერძოდ, PB0 გამოყვანილი დაკონფიგურებულია როგორც გამოსასვლელი, რომლითაც იმართება სარქველის ჩართვა-გამორთვა.

წყლის სარქველი წარმოადგენს მორწყვის ავტომატური სისტემის ერთ-ერთ საკვანძო ელემენტს. მისი დანიშნულებაა ჩართვის შემთხვევაში მიაწოდოს წყლის ჭავლი გამფრქვევს (სპრინკლერს) დროის შესაბამის მომენტში [7]. ვინაიდან, სარქველის ჩართვა-გამორთვა იმართება

მიკროკონტროლერიდან, კონკრეტული მოდელის არჩევის დროს უნდა უზრუნველყოფილი იყოს მიკროკონტროლერთან მისი შეთავსება ტექნიკური მახასიათებლების გათვალისწინებით.

Internet ფორუმში წარმოდგენილი სპეციალისტების აზრით, აღნიშნული პროექტისათვის ყველაზე მეტად გამოსადეგია ფირმა Hunter-ის ელექტრო დინამიკური სარკველი PGV100. მისი მახასიათებლები მთლიანად აკმაყოფილებენ პროექტის მოთხოვნებს [8,9,10].

ვინაიდან სარკველის გახსნისათვის საჭიროა ჩართვის დენის დიდი მნიშვნელობა (350 მა), აღნიშნულ გამოსასვლელზე დაყენებულია ტრანზისტორული გასაღები (სხვა ვარიანტში – ელექტრონული რელე), რომელიც უზრუნველყოფს ჩართვის დენის საჭირო მნიშვნელობას.

PC0 და PC1 გამომყვანები დაკონფიგურირებული არიან როგორც შესასვლელები და უკავშირდებიან, შესაბამისად, ტენიანობის და წნევის სენსორების გამოსასვლეებს. აღნიშნული შესასვლელები მიკროკონტროლერში უკავშირდებიან ანალოგურ-ციფრულ გარდამსახს (აცვ), სადაც სრულდება სენსორებიდან მიწოდებული ანალოგური სიგნალების გარდასახვა ათთანრიგა დისკრეტულ ფორმატში [11].

ნიადაგის ტენიანობის სენსორი განკუთვნილია ნიადაგის ტენიანობის განსაზღვრისათვის. თუ ნიადაგი ტენიანია მორწყვა არ ხდება, თუ იგი იყო დაგეგმილი. ტენიანობის სენსორის არჩევის დროს ყურადღება ექცეოდა შემდეგ პარამეტრებს: კვების წყაროს მნიშვნელობას, გამოსასვლელი სიგნალის ცვლილების დიაპაზონს, გაზომვის ცდომილებას.

ჩვენს მიერ არჩეული იქნა ტენიანობის სენსორი DFRobot, რომლის პარამეტრები აკმაყოფილებს პროექტის მოთხოვნას – გამომავალი სიგნალის მნიშვნელობების დიაპაზონი 0-4,5ვ, ხოლო ათთანრიგა გარდაქმნის შედეგი სავსებით მისაღებია გაზომვის ცდომილებისათვის [12].

მორწყვის პროცესისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს გაფრქვეული წყლის მოცულობას და სიმძლავრეს. სხვადასხვა სახის მცენარეებს ახასიათებთ ამ პარამეტრების სხვადასხვა მნიშვნელობები. თავის მხრივ, აღნიშნული მაჩვენებლები დამოკიდებული არიან მიწსადავნი წყლის წნევაზე, რომელიც შეიძლება იცვლებოდეს სხვადასხვა მიზეზის გამო. წნევის შემცირების შემთხვევაში მორწყვა უნდა სრულდებოდეს უფრო ხანგრძლივად, ვიდრე ნორმალური წნევის შემთხვევაში. წყლის წნევა იზომება ბარებში (1 ბარი დაახლოებით ტოლია 1 ატმოსფეროს). წყლის წნევის ცვლილება ქლაქის ქსელში ან სააგარაკო ტერიტორიაზე, რომლის დროსაც სისტემა მუშაობს დამაკმაყოფილებლად, უნდა იყოს 1,5-5 ბარი. ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ავტომატური მორწყვის სისტემის დაგეგმარების დროს უნდა გათვალისწინებული იყოს წყლის წნევის მნიშვნელობის შემოწმება და მორწყვის ხანგრძლიობის კორექტირება.

წნევის გასაზომად მიწში გამოიყენებინა წყლის წნევის სენსორები, რომელთა არჩევა ხდება პარამეტრების საშუალებით. პროექტის თავისებურებიდან გამომდინარე, წნევის სენსორის არჩევა შესრულდა შემდეგი პარამეტრებით: გაზომვის დიაპაზონი, შეადგენდეს 0-5ბარს, გამომავალი სიგნალის მნიშვნელობა, კვების წყაროს მნიშვნელობა.

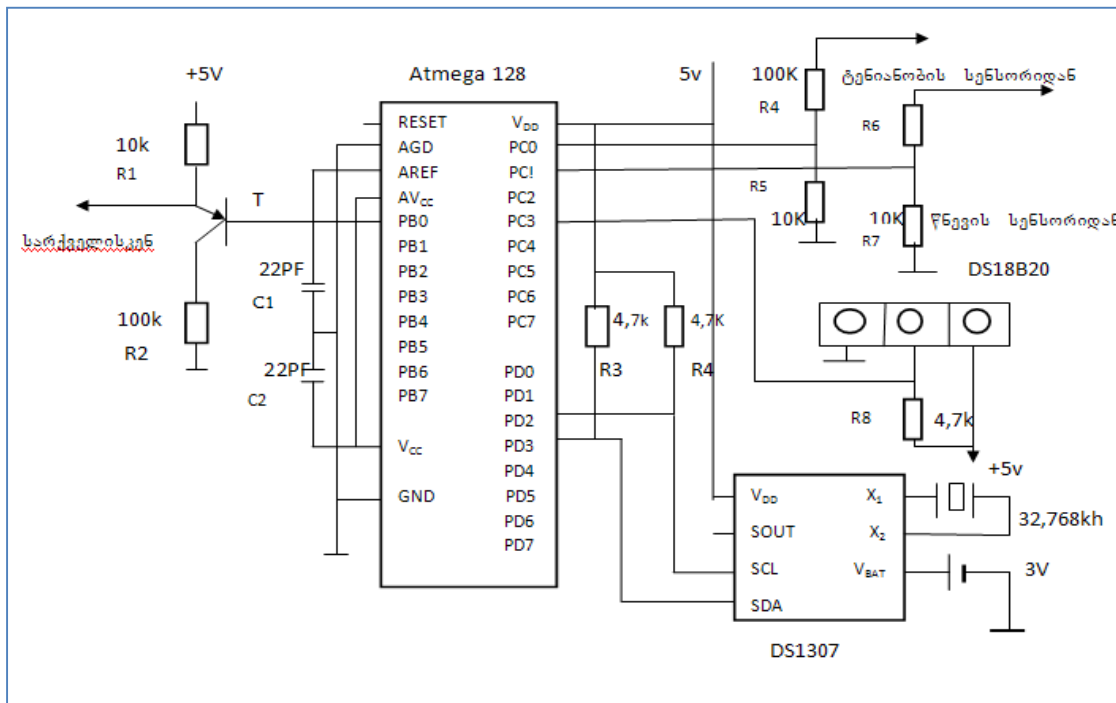
პროექტისთვის მისაღები აღმოჩნდა WIKA კომპანიის წნევის სენსორი S-10, რომლის გაზომვის დიაპაზონია 0-6 ბარი, გამომავალი სიგნალის მნიშვნელობა 0-10ვ [13,14].

ჩვენს მიერ ანალოგურ-ციფრული გარდამსახისთვის არჩეული იქნა მიკროკონტროლერის შიგა საყრდენ ძაბვის მნიშვნელობა 2,56ვ, რომლის დროსაც დასაშვები მაქსიმალური შემავალი ძაბვა პორტების შესასვლელებზე განისაზღვრება 2,75ვ-ით. სენსორებიდან მიწოდებული ძაბვების მნიშვნელობების დასაშვებამდე შემცირების მიზნით გამოიყენეთ ძაბვების გამყოფები (R4-R5), (R6-R7).

PC3 გამომყვანებთან დაკავშირებულია ტემპერატურის სენსორი. პროექტში ჩვენს მიერ გამოყენებულია ამჟამად მეტად პოპულარული Dallas Semiconductor კორპორაციის ტემპერატურის

სენსორი DS18B20. იგი წარმოადგენს ინტეგრალურ პროგრამულად მართვად მოდულს. ანალოგურ სიგნალის გარდასახვა სრულდება მასში ჩაშენებულ აცვ-ში. ინფორმაციის გაცვლა მიკროპროცესორსა და მოდულს შორის ხორციელდება ერთგამტარიან 1-Wire ინტერფეისის საშუალებით [15,16]. ვინაიდან უმოქმედობის შემთხვევაში სალტეზე უნდა იყოს Hi-Z მდგომარეობა, სალტესთან მიერთებულია მომჭიმავი წინაღობა R8, რომელიც უზრუნველყოფს აღნიშნულ მდგომარეობას.

მორწყვის დროის ინტერვალების ფიქსირებისათვის ჩვენს მიერ გამოყენებულია რეალური დროის საათი, რომელიც წარმოადგენს ინტეგრალურ სქემას DS1307. რეალური დროის საათი ასრულებს წამების, წუთების, საათების, დღის, თვის და წლის ათვლას. გათვალისწინებულია როგორც 24-საათიან, ისე 12-საათიან რეჟიმებში მუშაობა. უკანასკნელ შემთხვევაში დღის პერიოდის ინდიკაცია ხდება AM/PM ალბებით. მოდულთან მიკროკონტროლერის უთიერთობა ხორციელდება ბრძანებების საშუალებით [17,18]. მონაცემთა და ბრძანებების გაცვლა სრულდება TWI ინტერფეისით, რომელსაც წარმოადგენენ PD0,PD1 პორტების გამოსასვლელები. მომჭიმავი წინააღმდეგობები R3,R4 მიერთებულია გამომავალ სალტეებთან იმავე მიზნით, რაც ზევით იყო ნაჩვენები. სურ.1-ზე წარმოდგენილია სისტემის სტრუქტურა.



ნახ.1

4. სისტემის ფუნქციონირების ალგორითმი

ვინაიდან სისტემის მართვის ფუნქციის შესრულება მდგომარეობს წყლის მილის სარქველის გახსნაში დროის საჭირო მომენტში გარკვეული ხანგრძლიობით, უპირველეს ყოვლისა უნდა განისაზღვროს მორწყვის ინტერვალი.

როგორც ზევით იყო ნაჩვენები, პროგრამა გათვალისწინებულია გაზონის მორწყვისათვის. ამ ტიპის ნარგავისათვის რეკომენდირებულია დღე-ღამეში ერთხელ მორწყვა ჩვეულებრივ პირობებში და ორჯერ - გვალვიან პერიოდში.

მორწყვის დროის დასაფიქსირებლად ჩვენს მიერ გამოყენებულია რეალური დროის საათი, რომლის გამოკითხვა ხდება პერიოდულად. საათთან მიკითხვის ინიცირებას ასრულებს მიკროკონტროლერში ჩამენებული მთვლელის წვევების სამომსახურე პროგრამა, რომელიც ფორმირდება მთვლელის გადავსების შემთხვევაში. მისი პერიოდულობა განსაზღვრულია თვლის სიხშირით და ჩამოვლების კონსტანტით.

წაკითხული დრო ედარება მორწყვის დაწყების წინასწარ განსაზღვრულ მნიშვნელობას (დილის და საღამოს საათებში). ამ სიდიდეების თანხვედრის შემთხვევაში რეალური დროის საათი დგება საწყის მდგომარეობაში და სრულდება გარე პირობების ანალიზი.

პირველ რიგში მოწმდება ნიადაგის ტენიანობა. სენსორიდან მიწოდებული ანალოგური სიგნალის მნიშვნელობის მიხედვით, რომელიც ავგ-ში გარდაიქმნება 10 თანრიგა კოდად, სრულდება შემდეგი მოქმედებები: 0-300 - მშრალი ნიადაგია და მოითხოვს მორწყვას; 300-700 - ტენიანი ნიადაგია და მისი მორწყვა დამოკიდებულია ატმოსფეროს ტემპერატურაზე; 700- 950 - ზედმეტი ტენიანია და მორწყვას არ მოითხოვს.

ნორმალური ტენიანობის შემთხვევაში მოწმდება ატმოსფეროს ტემპერატურა: გრილ ამინდში, თუ მისი მნიშვნელობა ნაკლებია მინიმალურ დასშვებზე (10°C), მორწყვა არ სრულდება; 10°C - 27°C მნიშვნელობის დროს, მორწყვა სრულდება ერთხელ დღე - ღამეში; 27°C მეტი მნიშვნელობის დროს - ორჯერ.

შემდეგ ღვინდება მორწყვის ხანგრძლიობა, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს გაფრქვეული წყლის საჭირო რაოდენობა. როგორც ითქვა, გაზონისათვის მორწყვის ნორმას წარმოადგენს 10ლ/მ^2 4-5 დღის განმავლობაში (ანუ 2 ლიტრი ერთ დღეში).

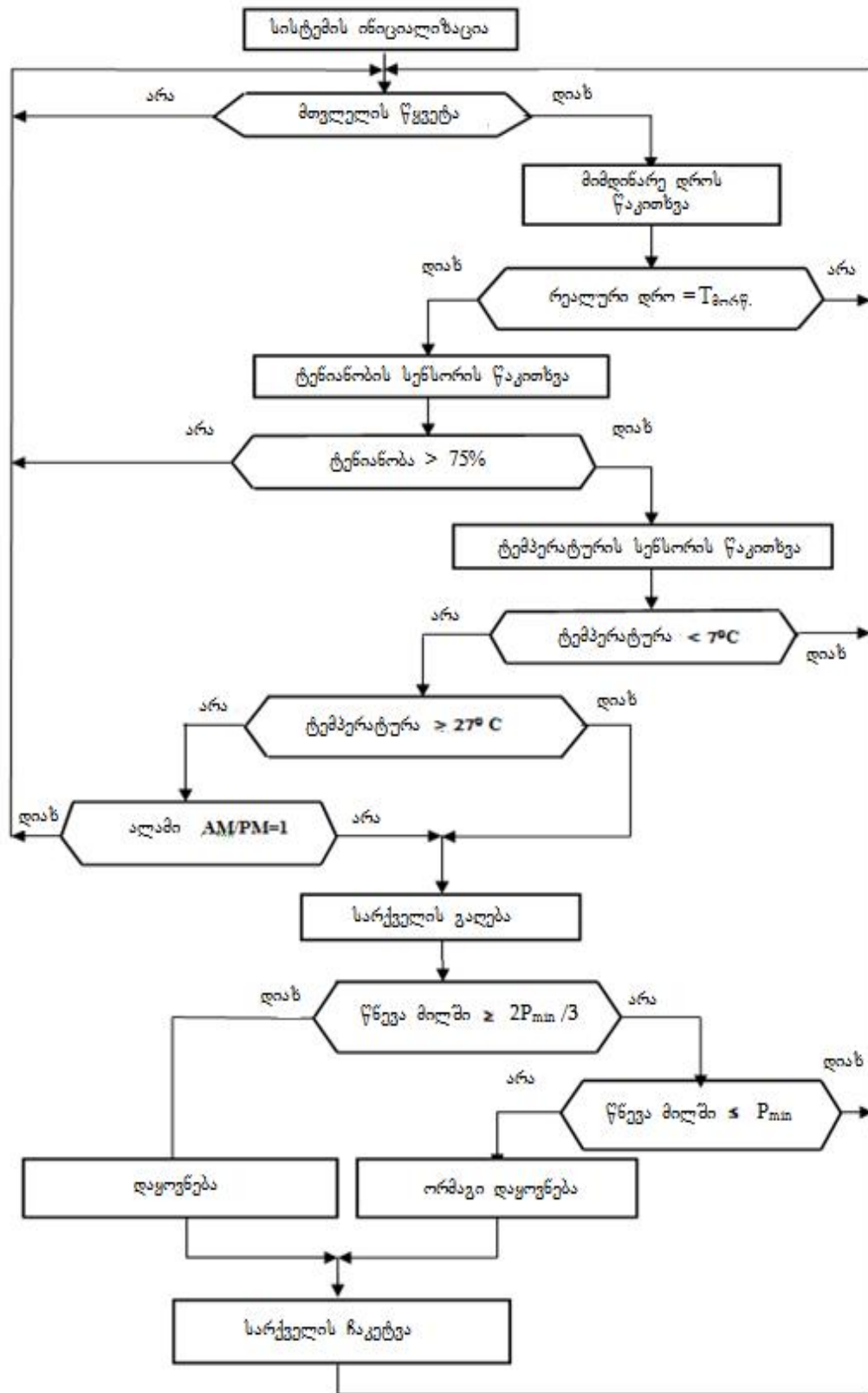
ჩვენს მიერ არჩეული გამფრქვევის წარმადობა არის 700ლ/ს 4 ბარი წნევის შემთხვევაში. ვინაიდან გაფრქვევის რადიუსი ამ გამფრქვევისათვის $r=5$ მეტრია, მორწყვის ფართი იქნება $S=\pi r^2=77,5\text{მ}^2$, მასასადამე ერთ კვადრატულ მეტრზე დაიფრქვევა 9 ლიტრი საათში ($700\text{ლ}/77,5\text{მ}^2$). მორწყვის ნორმის შესასრულებლად აღნიშნულ წნევის შემთხვევაში მორწყვა უნდა შესრულდეს 0,5 საათის განმავლობაში.

წნევის დაწვევის შემთხვევაში 2 ბარამდე გაფრქვევის ინტენსიობა მცირდება 350ლ/ს -მდე და მორწყვის ნორმის შესრულებისათვის საჭირო ხდება მორწყვის ხანგრძლიობის გაზრდა 1 საათამდე. 1 ბარი წნევის შემთხვევაში გამფრქვევი ვერ იმუშავებს და მორწყვა არ განხორციელდება.

მორწყვა იწყება სარქველის გახსნით, როდესაც შესასვლელზე მიეწოდება გაშვების დენი ტრანზისტორული გასაღებიდან (ან IP Power 9212 Delux რელედან), რომელიც იმართება მიკროკონტროლერის C პორტის ერთ - ერთი გამოსასვლელით. სარქველის ჩართვისთვის პორტის შესაბამის თანრიგში, რომელიც წინასწარ დაყენებულია როგორც გამოსასვლელი, ჩაიწერება 1. შედეგად ამ გამოსასვლელზე ფორმირდება მაღალი პოტენციალი, რომლითაც იხსნება ტრანზისტორული გასაღები და ფორმირდება სარქველის გახსნისთვის საჭირო დენი.

მიკროპროკონტროლერის C პორტის თანრიგში 0-ს ჩაწერით მის გამოსასვლელზე დგება დაბალი პოტენციალი, ტრანზისტორული გასაღები ჩაიკეტება და სარქველი გამოირათება. ამგვარად, პორტის თანრიგში 1 ან 0-ის ჩაწერით რეგულირდება სარქველის ჩართვის და გამორთვის პერიოდი.

აღწერილი ალგორითმი მეორდება უსასრულო ციკლში. ალგორითმის გრაფ-სქემა ნაჩვენებია მე-2 ნახაზზე.



ნახ. 2

4. დასკვნა

განიხილება მიკროკონტროლერის ბაზაზე მართვის სისტემის დაგეგმარების პროცესი ჩვენს მიერ დამუშავებული ავტომატური მორწყვის სისტემის მაგალითზე. აღნიშნული პროცესი ითვალისწინებს მთელ რიგ საკითხის გადაჭრას: მართვის რეჟიმის განსაზღვრას გარე ფაქტორებთან კავშირში, მიკროკონტროლერის არჩევას, გარე მოწყობილობების არჩევას და მათ მიერთებას მიკროკონტროლერთან, მიკროკონტროლერის ფუნქციონირების ალგორითმის დამუშავებას და პროგრამის შედგენას. პროგრამა დაწერილია C ენაზე mikroC PRO for AVR კომპილიატორის არეში და გატესტირებულია პროგრამულ სიმულატორზე. შექმნილი სისტემა წარმოადგენს ავტონომიურ ხელსაწყოს, რომელიც განსხვავდება არსებული ანალოგებისაგან კომპაქტურობით და დაბალი ღირებულებით.

ლიტერატურა:

1. Режимы полива. www.greencorner-al.ru
2. Полив газона. www.Greeninfo.ru
3. Нормы полива. www.Poliv-montag.ru
4. Полив автоматический. www.Polivmaster.ru
5. Автополив в саду. www.Ab-log.ru
6. Евстифеев А.В. (2008). Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы ATMEL
7. Веерные разбрызгиватели для автополива Hunter. oborudovanie-dly-avtopoliva.ua
8. Клапаны, применяемые в системах автополива. Elit-poliv.ru/klapan
9. Электромагнитный клапан фирмы Hunter PGV-100MM. [Garden.in.ua/...](http://Garden.in.ua/)
10. <http://www.hunterindustries.com/ru/product/sensors-ru/freeze-clik>
11. АЦП микроконтроллера AVR. Делаем цифровой вольтметр. Radioparty.ru
12. Датчик влажности DFRobot фирмы MoisturSensor. avrobot.ru
13. Датчики давления. Правила выбора датчиков давления. Kipservis.ru
14. Wika BDSensors & Delta. Energometrica.ru
15. Микросети 1-Wire. www.Ab-log.ru
16. Подключение датчика температуры DS18B20 к микроконтроллеру. Sxem.net
payalnik.pro
17. КовальюИ. Электронные часы с будильником на микроконтроллере AT90S2313-19P. kazu.ru
18. Часы реального времени-DS1307. Alex_EXE.ru

MICRO CONTROLLER IN AUTOMATIC PLANT WATERING SYSTEM

Kartvelishvili Otar
Georgian Technical University

Summary

The present document is dedicated to the development of the micro controller based plant watering system. The system is opening water valves with certain time intervals for certain periods in order to supply plants with the necessary water quantity. Watering mode is depending on many parameters, such as soil humidity, air temperature and water pressure in the pipeline. After analysis of existing literature we determined the exact dependence of the watering mode on the mentioned parameters. Micro controller Atmega 128 is used for processing of information received from sensors and forming control signals. It is connected to different external devices. The microcontroller operation algorithm was developed and program in C language was written.

МИКРОКОНТРОЛЛЕР В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОЛИВА РАСТЕНИЙ

Картвелишвили О.М.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Представленная работа посвящена разработке автоматической системы полива растений на базе микроконтроллера. Система осуществляет открытие клапана воды в определенные интервалы времени с определенной длительностью для обеспечения растения необходимым количеством воды. В свою очередь, режим полива зависит от ряда параметров, таких как влажность почвы, температура воздуха и давление воды в трубопроводе. На основании анализа существующей литературы нами было установлено влияние указанных параметров на режим полива. Для обработки информации, полученной от сенсоров, и формирования управляющих сигналов используется микроконтроллер Atmega 128, к которому подключены различные внешние устройства. Был разработан алгоритм функционирования микроконтроллера и составлена программа на языке C.

ნიადაგის ტენზომი და ტემპერატურის განმსაზღვრელი მიკროპროცესორული მობილური ხელსაწყო

ზაალ აზმაიფარაშვილი, სოფიკო კოლომიკოვი, ვლადიმერ ფადიურაშვილი,
ზურაბ ჯონხარიძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია ნიადაგის ტენისა და ტემპერატურის საზომი ხელსაწყო. ვინაიდან ფერმერისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ინფორმაციას ნაკვეთის ნიადაგის ტენიანობის, მჟავიანობის, ტუტეიანობისა და ტემპერატურის შესახებ, რათა შესაბამისი რეაგირება მოხდინოს, მცენარის ზრდა-განვითარებისა და მოსავლიანობის გაზრდის მხრივ. მოცემულია მიკროპროცესორული მობილური ხელსაწყო „თერმო-ჰიგრომეტრი“ მუშაობის ალგორითმი, ბლოკსქემა და ელექტროსქემა. ასევე ხელსაწყოს დანიშნულება, მისი შესაძლებლობები, რომ ფერმერმა ნებისმიერ ამინდში შეძლოს ნიადაგის ტენიანობის და ტემპერატურის გაზომვა. ხელსაწყო პროგრამულად უზრუნველყოფილია მეხსიერების ჩიპით, სრულად ინახავს ინფორმაციას ახალი მონაცემების აღებად.

საკვანძო სიტყვები: ნიადაგი. ტენი. თერმო-ჰიგრომეტრი. მიკროპროცესორი. ტემპერატურა.

1. შესავალი

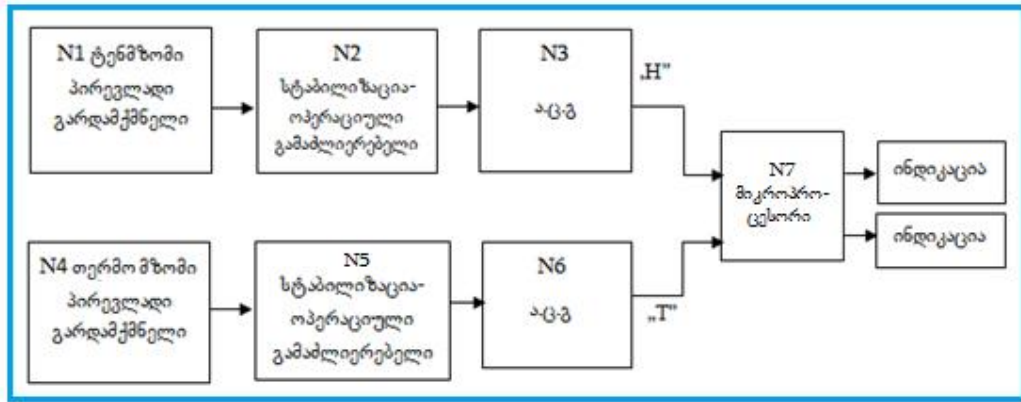
დღეისათვის, ინფორმატიკის საუკუნეში, დიდი მნიშვნელობა აქვს ინფორმაციის მიღება-დაგროვებასა და მის დროულ გადამუშავებას. ჩვენ შემთხვევაში შევეხეთ ფერმერულ მეწარმობას. კერძოდ, ხელსაწყოს რომელიც საშუალებას იძლევა გაიზომოს ნიადაგის ტენიანობა და ტემპერატურა.

ნიადაგისათვის მნიშვნელოვანი მახასიათებელი პარამეტრებია ნიადაგის ტენი და ტემპერატურა. გამომდინარე აქედან უზრუნველყოფილი უნდა იქნას ნიადაგის ტენის დასაშვები მნიშვნელობა – წყლის საჭირო რეჟიმი მცენარეთა გაღვივების, განვითარების და მცენარეთათვის მიკროელემენტების საკმარისი რაოდენობის მიწოდებისათვის. ნიადაგის ტემპერატურა კი გავლენას ახდენს მასში მიმდინარე ქიმიურ და ბიოქიმიურ პროცესებზე. საქართველოს ტერიტორია მდიდარია სხვადასხვა ტიპის ნიადაგებით, მათ შედგენილობაზე დამოკიდებული ნაყოფის ზრდა-განვითარება და მოსავლიანობა. გარემო პირობებზე და ნიადაგის ტიპზე დამოკიდებულებით, ტენიანობა და ტემპერატურაც განსხვავებულია. მიზანად დავისახეთ და შევქმენით მიკროპროცესორული მობილური ხელსაწყო – „თერმო-ჰიგრომეტრი“ [3].

2. ძირითადი ნაწილი

ჩვენს მიერ შემუშავებული იქნა ნიადაგის ტენიანობის და ტემპერატურის განმსაზღვრელი მიკროპროცესორული მობილური ხელსაწყო – „თერმო-ჰიგრომეტრი“. ხელსაწყოს დანიშნულებაა: ნებისმიერ ამინდში, ნებისმიერ დროს ფერმერმა, მიწათმოქმედმა შეძლოს ნიადაგის ტენიანობისა და ტემპერატურის განსაზღვრა. პირველ რიგში, ხელსაწყოს მუშაობის ალგორითმის ჩამოსაყალიბებლად შემუშავებულ იქნა ხელსაწყოს ბლოკსქემა (ნახ.1).

1-ელი ბლოკის მუშაობის უზრუნველსაყოფად, ანუ ნიადაგის ტენზომი პირველადი გარდამქმნელების საზომი პარამეტრებისა და მუშაობის პრინციპის დასადგენად გავყენით ევროპისა და ამერიკის ფერმერულ მეურნეობებში გამოყენებად ტენზომებს. ამავდროულად, პირველადი გარდამქმნელის ზუსტი პარამეტრების მისაღებად საჭირო გახდა შესაბამისი სახელმწიფო სტანდარტის მოძიება, თარგმნა და განხილვა.



ნახ.1. ხელსაწყოს ბლოკ-სქემა

საბოლოო ჯამში მივედით დასკვნამდე: ზოგი გარდამქმნელი ჩვენების სიზუსტით დადებითა, მაგრამ ექსპლუატაციაში, სავსე პირობებისთვის არასაიმედო. აქედან გამომდინარე და სახელმწიფო სტანდარტის მონაცემებზე დაყრდნობით, გადაწყვეტიტ გამოვიყენოთ ჩვენს მიერ შექმნილი ნიადაგის ტენზომომი პირველადი გარდამქმნელი.

ანალოგური მდგომარეობა გვქონდა მე-4 ბლოკისთვისაც – ტემპერატურის მზომი პირველადი გარდამქმნელი. გავეცანით ელექტრულ თერმომეტრებს. არჩევანი შევაჩერეთ TMP 36, რომელიც მოიხმარს მცირე ენერგიას, გაზომვის დიაპაზონით $-40^0 +125^0$ C -ით .



ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე ჩამოვყალიბეთ თერმო-ჰიგრომეტრის შემდეგი ბლოკ-სქემა:

ნახ.2. თერმოჰიგრომეტრის ბლოკ-სქემა

სადაც:

1. ტენზომომი პირველადი გარდამქმნელი – ბლოკი გამზომი ბოგირის ერთ-ერთ მხარში ცვლადი წინაღობის სახით ჩართულ ელექტროდებია. გამზომი ბოგირის წონასწორობის პირობის თანახმად, იგი წონასწორობაშია უსასრულოდ დიდი წინაღობის დროს, ანუ ხელსაწყოს ჩვენება 0-ის ტოლია. ნიადაგში ტენის მატება იწვევს ელექტროდებს შორის დენის გამტარებლობის ზრდას. შესაბამისად იცვლება ხელსაწყოს ინდიკაციის ჩვენება;

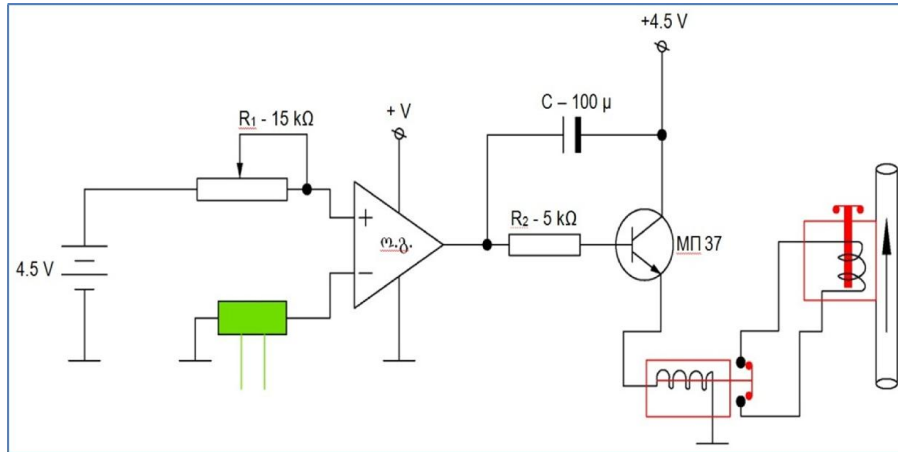
2. ტემპერატურის მზომი პირველადი გარდამქმნელი – ბლოკი წარმოადგენს -40^0 C $+125^0$ C დიაპაზონის თერმომგრძობიარე TMP-36 ტიპის მიკროსქემას, გამოსასვლელზე ანალოგური სიგნალით;

3. სტაბილიზაციის და გაძლიერების ბლოკი – აქ მიმდინარეობს „1“ და „2“ გარდამქმნელებიდან მოხსნილი სიგნალების სტაბილიზაცია, უკუკავშირით დამახინჯებების მოხსნა, რის შემდეგ „გასუფთავებული“ სიგნალი მიეწოდება ოპერაციულ გამამლიერებლებს.

4. მიკროპროცესორული ბლოკი – „4“ მიკროპროცესორული ბლოკი მოიცავს ა.ც.გ.-ს, ოპერატიულ მეხსიერებას და პროგრამულ უზრუნველყოფას.

5. ინდიკაციის ბლოკი – „5“ ინდიკაციის ბლოკი წარმოადგენს 4 ცალ, 7 სეგმენტის, KINGBRIHT SC 56 – 11SRWA ტიპის მიკროსქემას, რომელთა საშუალებითაც ხელსაწყოს წინა პანელზე გამოისახება ნაკვეთის ნომრები 0–9 –მდე (ერთეულები) და 0–9 (ათეულები). ასევე აისახება ტემპერატურისა და ტენიანობის ჩვენებები.

მიღებული გვაქვს არაელექტრული სიდიდეების ცვალებადობის (ნიადაგის ტენიანობა, ნიადაგის ტემპერატურა) შესაბამისად ცვალებადი, გაძლიერებული, სტაბილური ელექტრო სიგნალები – პროფესიულად „ანალოგური სიგნალები“ [1]



ნახ.3. ხელსაწყოს ელექტრული სქემა

სქემა წარმოადგენს ოპერაციულ გამაძლიერებელს, ჩართულს კომპარატორის რეჟიმში. ანუ, თუ, მის „+“ შესასვლელზე სიგნალი აჭარბებს „-“ შესასვლელის სიგნალს ო.გ.-ის გამოსასვლელზე ვლბულობთ V_{max} . ხოლო, თუ „-“ ტოლია, ან აჭარბებს „+“ სიგნალს, ო. გ.-ის გამოსასვლელზე ვლბულობთ V_{min} და თითქმის უტოლდება 0–ს.

ნიადაგის სიმშრალის დროს, პირველადი გარდამქმნელის შიდა წინაღობა R_H ნაკლებია R_1 წინაღობაზე $R_H < R_1$. ნიადაგში ტენის მატებასთან ერთად ეს სხვაობა მცირდება და გრძელდება მანამდე, ვიდრე ისინი ერთმანეთს არ გაუტოლდება: $R_H = R_1$.

ოპერაციული გამაძლიერებლის გამოსასვლელი წრედი კი მაშინ, როცა ნიადაგში ტენი ნაკლებია, ე.ი. $R_H < R_1$ –ზე, ო.გ.-ის გამოსასვლელზე $V = 4,5$ ვ. დადებითი პოტენციალი მიეწოდება N – P – N ტრანზისტორის ბაზას და ტრანზისტორი გაიხსნება. ჩაირთვება ემიტერის წრედში ჩართული რელე, რომელიც თავის მხრივ ჩართავს წყლის ელექტროკლაპანს და დაიწყება ნიადაგის მორწყვა.

წყლის მიწოდება გაგრძელდება მანამ, ვიდრე $R_H = R_1$. ამ დროს, ო.გ.-ის გამოსასვლელზე $V = 0,2$ ვ. დაბალი პოტენციალი ჩაკეტავს ტრანზისტორს, გამოირთვება რელე და შეწყდება წყლის მიწოდება. R_1 ცვლადი პოტენციომეტრით შეგვიძლია ნიადაგის დატენიანების რეგულირება [1,2].

3. დასკვნა

ხელსაწყოს დანიშნულებაა ნებისმიერ ამინდში, ნებისმიერ დროს ფერმერმა, მიწათმოქმედმა შეძლოს:

1. ნიადაგის ტენიანობისა და ტემპერატურის განსაზღვრა;

2. მასზე განპირობებულ მიწის ფართი პირობითად დაყოს 1–99 ნაკვეთებად და თითოეულზე აიღოს 1–99 ოდენობის ანათვალი;
3. ხელსაწყოს წინა პანელზე შესაძლებელია ნებისმიერი ნაკვეთის ნომრის მითითება;
4. მიკროპროცესორის პროგრამული უზრუნველყოფით, მეხსიერების ჩიპი ერთდროულად იმასსოვრებს ნიადაგის ტენიანობასა და ტემპერატურას;
5. აღებული ანათვლები იწერება მეხსიერებაში მითითებული ნაკვეთის მისამართზე;
6. მიკროპროცესორი ასაშუალოებს მითითებულ ნაკვეთზე აღებულ მონაცემებს;
7. მეხსიერების ბლოკიდან შესაძლებელია აღებული მონაცემების დათვალიერება და ამოწერა, მონაცემთა ბაზის შესაქმნელად;
8. მონაცემები მეხსიერებაში რჩება ახალი ანათვლების აღებამდე.

ლიტერატურა:

1. Бишард Е.Г., Киселев Е.А., Лебедев Г.П. (1991). Аналоговые электроизмерительные приборы. 2-е изд. -М. высшая школа.
2. Основы метрологии и электрические измерения. (1987). Под ред. Е.Душина Л.
3. საბაშვილი ვ. (1952). ნიადაგმცოდნეობა. თბილისი.

MOBILE MICROPROCESSOR DEVICES FOR THE MEASUREMENT OF SOIL MOISTURE AND TEMPERATURE

Azmaifarashvili Zaal, Kolomikovi Sophiko, Padiurashvili Vladimer,

Djoxaridze Zurab

Georgian Technical University

Summary

Considered a device for determining soil moisture and temperature. For farmers, is very important to know: the humidity, acidity, alkalinity and temperature of the soil of their land to enhance the growth and fertility of plants. Microprocessor "Thermohygrometer." Algorithm, a block diagram, wiring mobile microprocessor. Strengths and Opportunities "Thermohygrometers". so that farmers could in any weather to determine the humidity and temperature of the soil. The device has the software by using the memory chip, which saves all the information prior to taking the new data.

МОБИЛЬНОЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАГИ И ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЧВ

Азмайпарашвили. З, КоломиковиС., РадиурашвилиВ.,

Джохаридзе.З.

Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрено устройство для определения влажности и температуры почв. Для фермеров большое значение имеет знание следующих показателей: влажность, кислотность, щелочность и температуру почвы своего земельного участка., чтобы увеличить урожайность. Приведены алгоритм, блок-схема, электросхема мобильного микропроцессорного устройства „Термогигрометр”. "Термогигрометра" позволяет фермеру в любую в погоду определить влажность и температуру почвы. Устройство имеет программное обеспечение и при помощи чипа памяти сохраняет полную информацию до взятия новых данных.

ინტელექტუალურ საკუთრებაზე უფლებების დაცვა და არსებული პრობლემები საქართველოში

თამარ მენაბდე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განიხილეს ინტელექტუალურ საკუთრებაზე უფლებების დაცვის პრობლემები საქართველოში. წარმოდგენილია სასაქონლო ნიშნის როლი კომერციული დანიშნულების თვალსაზრისით, პირატული და გაყალბებული პროდუქციით სარგებლობის პრობლემები. შემოთავაზებულია საკითხები: რა არის ინტელექტუალური საკუთრება; რა მდგომარეობაა ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის თვალსაზრისით საქართველოში; ასოციაცია „Business Software Alliance“-ის მუშაობის მიზანი და შედეგები საქართველოში; რა სარგებელს ნახულობს საავტორო უფლების მფლობელი; რა კომერციული დანიშნულება გააჩნია სასაქონლო ნიშანს; რა მდგომარეობაა საქართველოში პირატული და გაყალბებული პროდუქციის გამოყენების თვალსაზრისით; ინტელექტუალური საკუთრების მნიშვნელობა თანამედროვე კომერციულ საქმიანობაში.

საკვანძო სიტყვები: ინტელექტუალური საკუთრება. პირატული პროდუქცია. ინტელექტუალური საკუთრების დაცვა. ინტელექტუალურ საკუთრებაზე უფლებები.

1. შესავალი

ინტელექტუალური საკუთრება მიუთითებს ადამიანის გონებრივი შრომის შედეგად მიღებულ ნაშრომზე, იქნება ეს გამოგონება, ლიტერატურული თუ სამხატვრო ნაშრომი, სიმბოლო, დასახელება, იმიჯი და ღიზანი, რომელიც ვაჭრობის სფეროში გამოიყენება.

მიუხედავად იმისა, თუ სად ხდება ამის გამოყენება მუსიკალურ პროდუქციაში, კინემატოგრაფიაში, ახალ ტექნოლოგიებსა თუ სამედიცინო წინსვლებში. ინტელექტუალურ საკუთრებასთან დაკავშირებული უფლებების დაცვა ხელს უწყობს იმას, რომ მსოფლიომ კვლავ გააგრძელოს ახალი ტექნოლოგიების, შემოქმედებით საქმიანობისა და ახალი სახის პროდუქციის შექმნის მიზნით დახარჯული დროით, რესურსითა და ინტელექტუალური შესაძლებლობებით სარგებლობა.

ინტელექტუალური საკუთრების დაცვა ასევე საჭიროა ღია და სამართლიანი კონკურენციის დასამყარებლად და ეკონომიკური წინსვლის შესანარჩუნებლად. აგრამ ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის პროცესში უამრავ მნიშვნელოვან სირთულეს ვაწყდებით.

2. ძირითადი ნაწილი

საკუთრების ნებისმიერი სხვა უფლების მსგავსად, ინტელექტუალურ საკუთრებაზე უფლებები პატენტის, სასაქონლო ნიშნის, ღიზანის, საავტორო უფლების მფლობელს შესაძლებლობას აძლევს, მიიღოს სარგებელი საკუთარი ნაშრომიდან ან ინვესტიციიდან. უძველესი დროიდან არსებობდა სპეციალური ნიშნები, რომლებიც ეკუთვნოდა პროდუქციის მწარმოებელს [1].

ინტელექტუალური საკუთრების მზარდი მნიშვნელობა თანამედროვე კომერციულ საქმიანობაში განაპირობა გაძლიერებულმა კონკურენციამ. სასაქონლო ნიშნების საშუალებით მომხმარებელს შეუძლია განასხვავოს ერთმანეთისაგან საქონლის მწარმოებელი, საქონლის ხარისხის და ფასი. სასაქონლო ნიშანი შეიძლება განვიხილოთ როგორც ერთგვარი რეკლამა საქონლის მიწოდებისას და მომხმარებელსა და მწარმოებელს შორის კონტაქტის დამყარების საშუალება. ინტელექტუალური საკუთრების უფლებების დაცვა წარმოადგენს საერთაშორისო

ვაჭრობის ხელშეწყობის ერთ-ერთ ძირითად ასპექტს და შემოსავლების სამსახურს მნიშვნელოვანი როლი აკისრია ამ უფლებების დაცვაში.

შემოსავლების სამსახური იცავს ინტელექტუალური საკუთრების იმ ობიექტებს, რომლებიც შეტანილია “შემოსავლების სამსახურის ინტელექტუალური საკუთრების ობიექტის რეესტრში”. რეესტრში რეგისტრაცია ხორციელდება “ინტელექტუალურ საკუთრებასთან დაკავშირებულ სასაზღვრო ღონისძიებათა შესახებ” საქართველოს კანონის შესაბამისად.

საქართველო უკვე დიდი ხანია არის ინტელექტუალური საკუთრების მსოფლიო ორგანიზაციის (ისმო) და მსოფლიო სავაჭრო ორგანიზაციის (მსო) წევრი. საქართველოს კანონმდებლობა ინტელექტუალური საკუთრების სფეროში შეესაბამება და ჰარმონიზებულია საერთაშორისო ხელშეკრულებებთან და ევროკავშირის ნორმატიულ აქტებთან.

საქართველო შემჩნეულია, ასე ვთქვათ, მითვისებით, სხვისი სახელის გამოყენებით. შემჩნეული ვართ პირატული და გაყალბებული პროდუქციის გამოყენებაში ძირითადად, კომპიუტერული პროგრამების და ციფრული პროდუქციის გამოყენებაში. ეს რეიტინგებშიც ასახულია [2]. ვსარგებლობთ არალეგალური კომპიუტერული პროგრამებით, არალეგალურად ვუსმენთ მუსიკას, ვუყურებთ ფილმებს, ტელევიზიები აჩვენებს უკანონოდ ახალ ფილმებს და ასე შემდეგ.

Business Software Alliance-ის კომპანია, რომელიც მუშაობს კომპიუტერული Software კომპიუტერული პროგრამების ნაწილში [1]. კომპანია აქვეყნებს რეიტინგებს, სადაც არალეგალური, პირატული ნაწარმის მოხმარებას ქვეყნების მიხედვით შეფასებას აძლევს. 2009 წლის მონაცემებით, საქართველო ერთ-ერთ პირველ ადგილს იკავებს ალბათ იმიტომ, რომ არა მარტო კერძო მომხმარებელი, საჯარო სამსახურებიც კი არალეგალური კომპიუტერული პროგრამებით მუშაობენ.

მთავრობა მიზანმიმართულად ცდილობს გამოასწოროს რეიტინგის ასეთი მდგომარეობა [3]. უცხოური კომპანია როცა შემოდის ბაზარზე და ხედავს ქვეყანაში ასეთი რეიტინგია, იგი თავს იკავებს შემდგომი აქტიურობისგან. მაგალითად, ინფორმაციული ტექნოლოგიების რომელიმე კომპანიას რომ მოუნდეს აქ შექმნას რაიმე პროდუქტი, მას შიში ექნება, რომ ვიღაცა არასანქცირებულად შექმნის მისი პროდუქციის დუბლს და გაყიდის დაუკითხავად. თვით პროდუქციის მფლობელი კომპანია კი გაყიდვას ვერ მოახერხებს და შემოსავალს დაკარგავს.

ანმაგალითად, ადგილობრივმა რეჟისორმა რომ მოიზიდოს თანხები, დააფინანსოს კინოგადაღება, შექმნას ახალი ფილმი, მეორე დღესვე შესაძლებელია იგი ბაზრობაზე გაიყიდოს ლიცენზიის გარეშე (მაგალითად, ათ ლარად, დისკებზე ჩაწერილი), ანუ მფლობელი რეჟისორი კარგავს კუთვნილ შემოსავალს.

ამგვარად, ადგილობრივი მწარმოებელი ცუდ დღეში ვარდება. კანონმდებლობაში ამის თავიდან აცილების ყველანაირი სანქციები არსებობს, უბრალოდ არ ხდება აღსრულება. არ მიდის პოლიცია ბაზრობებზე რეიდებით, არ იბლოკება ვებსაიტები და ასე შემდეგ, მარტო აკრძალვები არ წარმოადგენს პრობლემასთან ეფექტურ მიდგომას. ხალხის ცნობიერებაშიც უნდა მოხდეს ცვლილება.

შეიძლება ითქვას, რომ საქართველოში თითქმის არავინ იცავს ინტელექტუალური საკუთრების უფლებას. ამ ბოლო პერიოდში მხოლოდ ქართული შოუ ბიზნესის წარმომადგენლები აქტიურობენ და ცდილობენ დაიცვან თავიანთი ინტელექტუალური საკუთრება [4]. მაგრამ არსებული რეალობა ჯერჯერობით მაინც არ იცვლება.

სულ სხვა ვითარებაა ქართულ „ციფრულ სამყაროში“. მაგალითისთვის ავიღოთ „Business Software Alliance“-ის მონაცემები, რომლის თანახმადაც საქართველო პირველ ადგილზეა (93%-

ით) მეკობრული პროგრამების გამოყენებაში. ის ისეთი ქვეყნების გვერდით დგას სიაში როგორებიცაა: ზიმბაბვე (91%), მოლდავეთი (90%) და ბანგლადეში (90%).

მიხედვად იმისა რომ არსებობს კანონი ინტელექტუალური საკუთრების დაცვის შესახებ, მაინც არ არსებობს ის მექანიზმი, რომელიც აიძულებდა მომხმარებელს ესარგებლა ლიცენზირებული პროგრამული უზრუნველყოფით.

ახლახანს საქართველოში მოქმედება დაიწყო ასოციაცია „Business Software Alliance“-მა. იგი აერთიანებს პროგრამული უზრუნველყოფის მწარმოებლებს მსოფლიოს მასშტაბით. მაგალითად ისეთებს, როგორცაა Apple, Microsoft, Kaspersky, Dell და ა.შ. და სწორედეს შეუქმნის სირთულეებს როგორც მთავრობას, ისე მოსახლეობას, ფასიანი ოპერაციული სისტემების, უტილიტების თუ სხვა ტიპის პროგრამული უზრუნველყოფის უფასოდ გამოყენების შემთხვევაში.

ეკონომიკური ფაქტორის გარდა, რაც უმთავრესად განაპირობებს მეკობრული პროდუქციის გამოყენებას, არის კიდევ ერთი რამ. კერძოდ, საზოგადოების დამოკიდებულება – აზროვნება, რომელიც გააჩნია საზოგადოების უმეტეს ნაწილს, შესაცვლელია.

დასაფიქრებელია, ფასიანი პროდუქციის რამდენი ალტერნატივა არსებობს? როგორც ოპერაციული სისტემების, ისე სხვა პროგრამული უზრუნველყოფის, რომელიც ხელმისაწვდომია უფასო ლიცენზიის მქონე OS-ის მომხმარებლისთვის. თუ გიკითხავთ მათთვის ვინც სარგებლობს Microsoft-ის ნებისმიერი ოპერაციული სისტემით, რომელიც მუდამ „გადასაყენებელია“, რომელსაც ვერ უკეთებს საჭირო განახლებას, იმიტომ რომ მის OS-ს არ შეუძლია ე.წ. „ჯენუინ ვალიდაციის“ გავლა წარმატებით, ხშირად აწუხებს ვირუსები, რომლებსაც ანტივირუსი ვერ იჭერს და ა.შ., რატომ იყენებს მას? თუ გიხსენებიათ უფასო OS-ი, Open Source-ული პროგრამული უზრუნველყოფა, მაგალითად ლინუქსი და რა რეაქცია მოყოლია ამას მოსაუბრისგან? პასუხი ალბათ შემდეგი შინაარსის იქნებოდა, თუ უფასოა, ნამდვილად არ არის კარგი, ამის გამო მისი ცდაც კი არ ღირს და ა.შ.

3. დასკვნა

პრობლემა ნამდვილად უფრო დიდია ვიდრე გარედან ჩანს. ოპერაციული სისტემები და სხვა პროგრამული უზრუნველყოფა შესაცვლელია არა მარტო კომპიუტერზე არამედ ჩვენში, ჩვენს აზროვნებაში და შემდეგ უფრო მარტივი და მსუბუქი გადასატანი იქნება ის ფაქტი, რომ ცოტა ხანში ნებისმიერ მომხმარებელს საქართველოშიც კი ფული ექნება გადასახდელი ფასიანი პროგრამებით სარგებლობისათვის.

ლიტერატურა:

1. ინტელექტუალური საკუთრების სამართალი. Forum.ge
2. საავტორო უფლებები და ინტელექტუალური საკუთრება. www.radiotavisufleba.ge
3. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №181. (2010). საჯარო სამართლის იურიდიული პირის – საქართველოს ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნული ცენტრის – „საქპატენტი“-ს დებულება. თბილისი
4. ინტელექტუალური საკუთრების უფლებების დაცვა. www.gca.ge
5. ინტელექტუალური საკუთრების ეროვნული სააგენტო „საქპატენტი“.www.sakpatenti.org.ge
6. მეცნიერების მენეჯმენტი. ინტელექტუალური საკუთრების მარკეტინგი. ინტელექტუალური კვლევებისა და განვითარების დეპარტამენტი. თსუ.თბილისი. www.tsu.ge

INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS AND PROBLEMS IN GEORGIA

Menabde Tamar

Georgian Technical University

Summary

Discussed: Protection of intellectual property rights problems in Georgia. Trade mark role prescription in business; Problem to use pirated and fabricated production. The article covers the following issues: what's intellectual property; protection of intellectual property rights in Georgia; operating conditions and results "Business Software Alliance" association in Georgia. What benefits has copyright owner; what business prescription has trade mark; what situation is in Georgia make use pirated and fabricated production; Intellectual property meaning in trade business.

ЗАЩИТА ПРАВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ И СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРОБЛЕМЫ В ГРУЗИИ

Менабде Т.

Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассматриваются проблемы защиты прав интеллектуальной собственности в Грузии. Показана роль торговой марки в коммерческих условиях, проблемы использования пиратской и контрафактной продукции. Рассматриваются вопросы: что такое интеллектуальная собственность; какова ситуация в Грузии с точки зрения защиты интеллектуальной собственности; цель работы и достигнутые результаты ассоциации "Business Software Alliance"; коммерческое назначение торговой марки; какова ситуация в Грузии с точки зрения использования пиратской и контрафактной продукции; роль интеллектуальной собственности в современной коммерческой деятельности.

კორელაციური რისკების პროცესების ანალიზის ანალიტიკური ავტომატიზებული მქანის დამუშავება

ეკატერინე თურქია, ნატო მოროზი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

წარმოდგენილია ორგანიზაციაში არსებული სხვადასხვა რისკის ტიპების ურთიერთკორელაციის აღრიცხვისა და მონიტორინგის პროცესების კვლევა. რისკის ძირითადი ტიპის მიხედვით აქცენტი კეთდება საოპერაციო რისკზე, რომლის კვლევის საფუძველზე ხდება სხვადასხვა დამოკიდებული რისკის ტიპების გამოვლენა. აღწერილია რისკების ანალიზის სისტემის ფუნქციონალური მოდელი, რომლის მიხედვითაც შემოთავაზებულია ურთიერთკორელაციური რისკების აღრიცხვისა და მონიტორინგის ავტომატიზაციის რეალიზებული მექანიზმები. ინციდენტებისა და ურთიერთკორელაციური რისკების აღრიცხვის შედეგი იძლევა რისკის მოხდენის პროგნოზირების მონაცემთა წყაროს, რომლის საფუძველზეც შესაძლებელია გამოვიყენოთ პროგნოზირების მეთოდები. ასეთი ტიპის ანალიზისთვის როგორც წესი, საოპერაციო რისკებში გამოიყენება დანაკარგის მოდელირება მონტე-კარლოს მეთოდით, პუასონის განაწილება, ემპირიული განაწილება, ვეიბულის განაწილება, გამმა განაწილება, ნეგატიური ბინომინალური განაწილება და ა.შ. ასეთი მიდგომა ამცირებს მოულოდნელობის ეფექტს და უზრუნველყოფს გაურკვეველ პირობებში გადაწყვეტილების მიღების მაღალ ეფექტურობას.

საკვანძო სიტყვები: რისკების ურთიერთკორელაცია. საოპერაციო რისკი. რისკების ანალიზის სისტემა. დანაკარგის მოდელირება. ინციდენტების აღრიცხვა. პროგნოზირების მეთოდები.

1. შესავალი

საერთაშორისო სტანდარტების პრაქტიკული და თეორიული კვლევის მიხედვით, რისკის ტიპის მიხედვით გამოყენებაშია კონტრეტული მიდგომები და მეთოდები. საოპერაციო რისკის ანალიზში, ძირითადი ინდიკატორია ორგანიზაციაში მომხდარი ინციდენტის აღრიცხვა, რომლის უკანაც დგანს ორგანიზაციული პროცესების სტრუქტურისა და სისტემის ბინომინალური განაწილების მიხედვით. ეს ნიშნავს, რომ კონტრეტული შემთხვევა მკაცრად შეესაბამება კონკრეტულ ბინომინალურს და რისკის კონკრეტულ ტიპს.

ჩვენი დაკვირვებით არსებობს ინციდენტები, რომლებმაც შეიძლება ზეგავლენა მოახდინოს სხვადასხვა რისკის ტიპებზე. ამასთანავე, მისი გამოძწევი მიზეზი შეიძლება იყოს არა ერთი, არამედ სხვადასხვა რისკის ტიპი. მაშასადამე, მკაცრი შესაბამისობა კონკრეტულ ბინომინალურ პროცესთან ახდენს დაკავშირებული რისკის იდენტიფიკაციის დაფარვას.

ამ თვალსაზრისით, მნიშვნელოვანია რისკების კორელაციური პროცესების ანალიზი, რაც არა მხოლოდ ზეგავლენის ანალიზის ფორმატში აისახება, არამედ თავდაპირველი გამოვლენის წყაროდ შეიძლება დაფიქსირდეს. ასეთმა მიდგომამ, დასაშვებია შეცვალოს როგორც ბიუჯეტის, ისე რეზერვებისა და კაპიტალის აღრიცხვის მიდგომები.

რისკების მინიმიზაციის მიზნით აუცილებელია ორგანიზაცია დეტალურად ახორციელებდეს მომხდარი რისკების გამოძწევი ფაქტორების ანალიზს, რისკის წინასწარ გამოვლენას, რისკის შეფასებას, მონიტორინგსა და მუდმივ კონტროლს.

შესაბამისად, მნიშვნელოვანია ისეთი ავტომატიზებული სისტემის დანერგვა, რომელიც უზრუნველყოფს დანაკარგებისა და მომხდარ დარღვევათა შემთხვევების დეტალური ინფორმაციის ინტეგრირებული მონაცემთა ბაზის წარმოებას და მონაცემების ანალიტიკურ დამუშავებას.

2. ძირითადი ნაწილი

საოპერაციო რისკის მართვისთვის აუცილებელია ხარისხიანი მონაცემთა ბაზა, ზოგადად რეკომენდებულია ველები, რომლებიც საჭიროა საოპერაციო რისკების მონაცემთა ბაზის შესაქმნელად: დანაკარგის ტიპი; დანაკარგის გამოვლენის თარიღი; დარღვევა/შეცდომა; შემთხვევის ადგილი; შემთხვევის დრო და სიხშირე; დანაკარგის მოცულობა; რისკის წარმოშობის მიზეზი; სხვადასხვა მიზეზებს, ადგილებს და მოვლენებს შორის ურთიერთკავშირი; საოპერაციო რისკის კატეგორია; ინფორმაციის წყარო; ძირითადი მოვლენა, რომელმაც მიიყვანა კომპანია დანაკარგამდე; სისტემაში დაშვებულ რისკს შეუძლია თუ არა ადგილი ჰქონდეს აღნიშნულ კომპანიაში; რომელი საოპერაციო რისკები იწვევს მეტ დანაკარგს; დანაკარგი რა გავლენას ახდენს ბიზნესზე [1].

ფუნქციონალური თვალსაზრისით, რისკების ანალიზის სისტემა მოახდენს ინციდენტების აღრიცხვასა და ანალიზს თითოეული დეპარტამენტის/განყოფილების დონეზე. ინციდენტის აღრიცხვის პარამეტრებია - ინციდენტის შინაარსი, ზარალის თანხა და რაოდენობა. ხოლო, ინციდენტის ანალიზში იგულისხმება ინციდენტის გამომწვევი გარემო, მისი შეფასება ბიზნეს-კუთხით, რისკის ზეგავლენის ანალიზი და სხვა. კორელაციური რისკის არსებობის შემთხვევაში, რისკის გაზიარება ან გადამისამართება შესაბამის დეპარტამენტთან. ინფორმაციის მონიტორინგს აწარმოებს რისკების მართვის სამსახური (დასაშვებია ორგანიზაციის მასშტაბის მიხედვით სამსახური იყოს დეკომპოზიციური), რომელიც ახორციელებს სამ-დონიან რეპორტინგს:

1. მენეჯმენტის დონეზე, რაც უზრუნველყოფს მენეჯმენტის ინფორმირებას, რისკების ბიუჯეტის ფორმირებას და სხვა აუცილებელ, მნიშვნელოვან ღონისძიებებს.

2. შიგა რეპორტინგი, რომელიც იყოფა მატერიალურ და ბიზნეს ნაწილად. ბიზნეს ნაწილით ხდება რისკის მატარებელი ბიზნეს-პროცესის ანალიზი. შესაბამისად, განისაზღვრება რისკის მიტიგირების საშუალებები. მაგალითად, დამატებითი კონტროლების დანერგვა, დაზღვევის ფორმირება და სხვ. მატერიალური ნაწილი მოიცავს ფინანსური დანაკლისებისა და აღიარებული რისკების საფუძველზე რისკების სარეზერვო თანხის განსაზღვრას ანუ თანხობრივ მიტიგაციას. ასეთი ტიპის ანგარიშგების მიხედვით ხდება შემდომი ღონისძიებების მიზნებისა და სტრატეგიის დაგეგმვა რისკების შესამცირებლად.

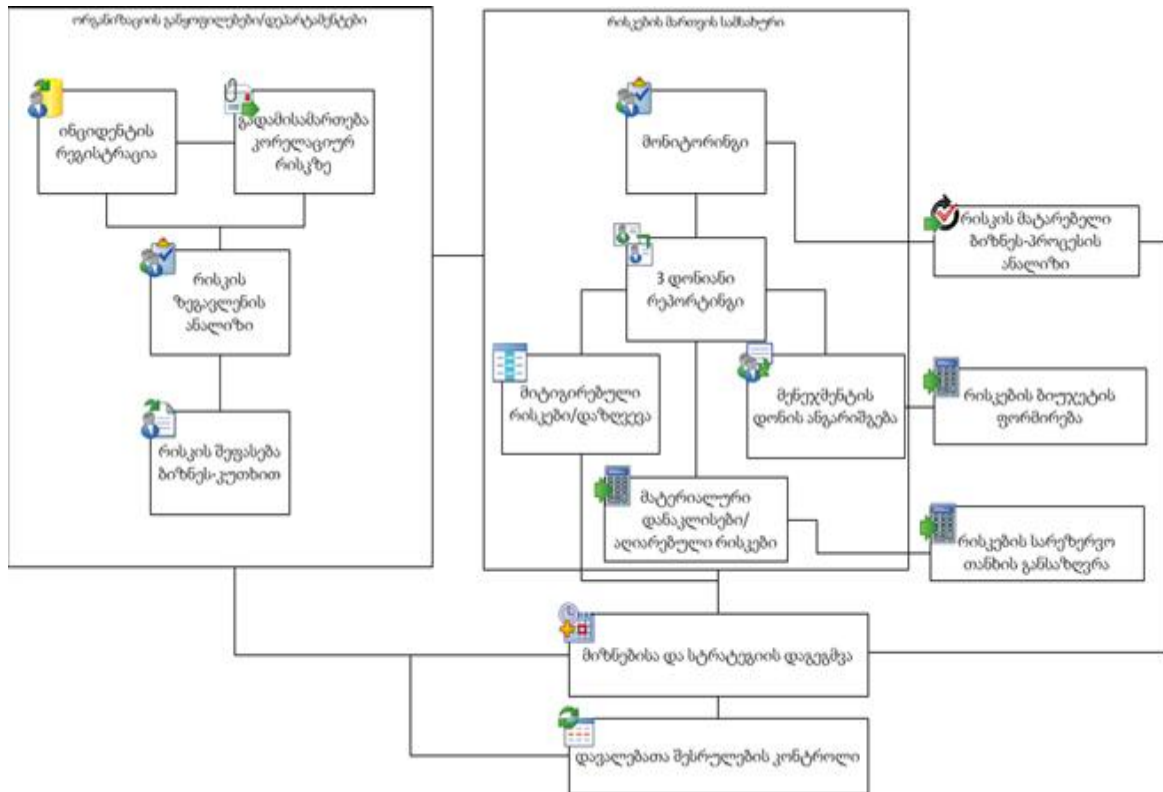
ასევე, მონიტორინგი ემსახურება რისკების შემცირებისთვის დაგეგმილი სტრატეგიის დავალებათა შესრულების კონტროლს. რისკების ანალიზის სისტემის ფუნქციონალური მოდელის ფრაგმენტი ასახულია 1-ელ ნახაზზე.

ინციდენტის აღრიცხვის სამომხმარებლო დიალოგური ფორმა შემოთავაზებულია მე-2 ნახაზზე. ინციდენტების მონიტორინგის შედეგად (ნახ.3) რისკის მატარებელი ბიზნეს-პროცესებისთვის დამატებითი კონტროლების და მართვის გაუმჯობესებისთვის, დავალებების გადანაწილებისა და შესრულების კონტროლის დიალოგური ფორმა ნაჩვენებია მე-4 ნახაზზე.

მე-5 ნახაზზე ასახულია ინციდენტების აღრიცხვის შედეგის დიალოგური ფორმის ფრაგმენტი. ეს მონაცემები წარმოადგენს ორგანიზაციაში რისკის პროგნოზირების წყაროს.

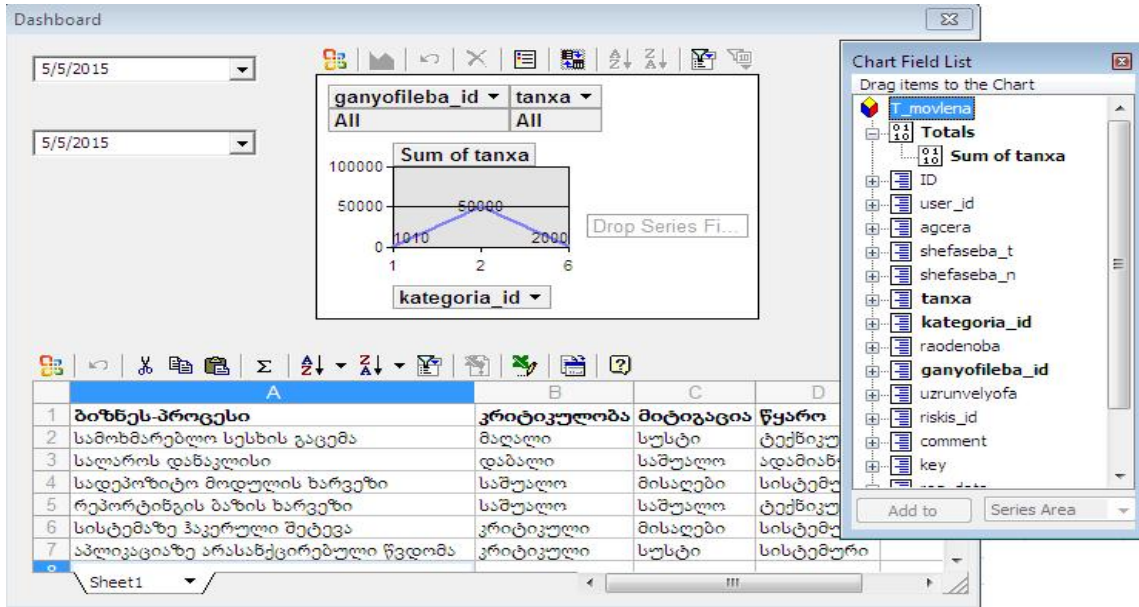
პროგნოზირების მეთოდები, რაც ძირითადად სტატისტიკური ანალიზისა და ფორმალისაციის მეთოდებს ეყრდნობა, შესაძლებელს ხდის მოულოდნელობის ეფექტის შემცირებას და უზრუნველყოფს განუსაზღვრელობის პირობებში გადაწყვეტილების მიღების მაღალ ეფექტურობას.

ასეთი ტიპის ანალიზის მიზნით საოპერაციო რისკებში გამოიყენება დანაკარგების მოდელირება მონტე-კარლოს მეთოდით, პუასონის განაწილება, ემპირიული განაწილება, ვიებულის განაწილება, გამმა განაწილება, ნეგატიური ბინომინალური განაწილება და ა.შ. [2,3].



ნახ.1. რისკების ანალიზის სისტემის ფუნქციონალური მოდელის ფრაგმენტი

ნახ.2. ინციდენტის აღრიცხვის სამომხმარებლო დიალოგური ფორმის ფრაგმენტი



ნახ.3. ინციდენტების მონიტორინგის დიალოგური ფორმის ფრაგმენტი

The "Tasks" dialog box contains the following fields:

- შესრულების თარიღი: 5/4/2015
- დასრულების თარიღი: 5/4/2015
- პრიორიტეტი: [Dropdown menu]
- სტატუსი: [Dropdown menu]
- პასუხისმგებელი პირი: [Dropdown menu]
- ბიზნეს-პროცესი: [Text input field]
- შედეგის აღწერა: [Large text area]
- გამარჯობა: [Button]

ნახ.4. დავალებების გადანაწილებისა და შესრულების კონტროლის დიალოგური ფორმა

The "Result" window displays a table with the following data:

A	B	C	D	F	G
1 ინციდენტი	თანხა	კორელაციური რის თანხა		შემცირება	შემცირების ტიპი
2 სისტემის გაუმართაობა	42,510.25	საკრედიტო	42,310.25	200.00	დაზღვევა
3 სისტემის გაუმართაობა	13,252.87	საბაზრო	8,252.87		
4 შიდა თაღლითობა	1,424.12			1,424.12	საკუთარი
5 გარე თაღლითობა	299.76			299.76	საკუთარი
6 პროცესების შეზღუდვები	10,813.94	იურიდიული	10,013.94		
7 სისტემის გაუმართაობა	1,156.35			1,156.35	
8 სისტემის გაუმართაობა	20,094.10	საბაზრო	19,894.10		
9 სერვისის გაუმართაობა	14,904.20	იურიდიული	4,904.20		
10 გარე ფაქტორები	2,272.71			2,272.71	დაზღვევა
11 შიდა თაღლითობა	20,778.50	საბაზრო	20,578.50	200.00	საკუთარი
12 სერვისის გაუმართაობა	11.00				ორგანიზაციის
13 გარე თაღლითობა	9,547.12	საკრედიტო	4,547.12		
14 გარე ფაქტორები	3,310.97	რეპუტაციული		3,310.97	

ნახ.5. ინციდენტების აღრიცხვის შედეგის დიალოგური ფორმის ფრაგმენტი

პრაქტიკიდან გამოდინარე, მოულოდნელი დანაკარგი გაიანგარიშება მონტე-კარლოს მოდელირების მეთოდით. იგი ავტომატიზებული მათემატიკური მეთოდია, რომელიც განკუთვნილია რისკის შესასწავლად რაოდენობრივი ანალიზის და გადაწყვეტილების მისაღებად. აღნიშნული მეთოდის ფარგლებში რისკის ანალიზი სრულდება შესაძლო შედეგების მოდელირებით. ასეთი მოდელის შექმნით, ნებისმიერი ფაქტორი, რომლისთვისაც დამახასიათებელია გაურკვევლობა, მნიშვნელობის დიაპაზონის ცვალებადობა განისაზღვრება ალბათობით. ამის შემდეგ სრულდება შედეგების მრავალმნიშვნელოვანი გათვლები, რისთვისაც ყოველ ჯერზე გამოიყენება ალბათობის ფუნქციის სხვადასხვა შემთხვევითი მნიშვნელობები. ზოგჯერ მოდელირების დასრულებისთვის საჭიროა დიდი რაოდენობის გათვლების გაკეთება, რაც დამოკიდებულია გაურკვევლობა /განუსაზღვრელობებზე და მისთვის აღებულ დიაპაზონზე. მონტე-კარლოს მეთოდით მოდელირება საშუალებას გვაძლევს მივიღოთ განსაზღვრული მნიშვნელობა მოსალოდნელი შედეგებიდან.

ალბათობის განაწილების გამოყენებისას ცვლადებს შეიძლება ჰქონდეს სხვადასხვა შესაძლო მნიშვნელობა სხვადასხვა შედეგის მიხედვით. ალბათობის განაწილება უფრო რეალური მეთოდია განაწილებული ცვლადების აღწერისას რისკის ანალიზის პროცესში. ალბათობის განაწილების ყველაზე გავრცელებული მეთოდებია: ნორმალური განაწილება (გაუსის მრუდი), ნორმალურ-ლოგარითმული განაწილება, თანაბარი განაწილება, სამკუთხა განაწილება, PERT განაწილება, დისკრეტული განაწილება.

მონტე-კარლოს მეთოდით მოდელირებისას მნიშვნელობა ირჩევა შემთხვევითობის პრინციპით შემავალი ალბათობის განაწილებით. თითოეული მნიშვნელობების არჩევიდან მიღებული შედეგი ფიქსირდება. მოდელირების პროცესში ასეთი პროცედურა ხორციელდება ათასჯერ და უფრო მეტჯერ და შედეგად ვლინდება ალბათობის განაწილების შესაძლო შედეგები. ამდენად, მონტე-კარლოს მეთოდი გვაძლევს უფრო მეტად სრულ წარმოდგენას მოსალოდნელ მოვლენებთან დაკავშირებით. იგი, საშუალებას გვაძლევს ვისმჯელოთ არა მარტო იმაზე, თუ რა შეიძლება მოხდეს, არამედ, იმაზეც, როგორია ასეთი შედეგის ალბათობა [4].

აღწერილი მეთოდების გამოყენება ვარგისია და სრულყოფილ შედეგებს იძლევა მხოლოდ ხარისხიანი მონაცემებით. შესაბამისად, აუცილებელია დანაკარგების სწორი და სრულყოფილი აღრიცხვა და მონიტორინგი. მონიტორინგის მიზანია არ დაუშვას ოპერაციული რისკების მატების დონე, რადგან რეგულარული მონიტორინგი ხელს უწყობს ყველა სარისკო ქმედებაზე თვალყურის დევნას და მისი ცვლილების დროულად გამოვლენას. მონიტორინგი უნდა ტარდებოდეს საკმაოდ ხშირად, რაც ხელს შეუწყობს რისკის ოპერატიულად გამოვლენას და აღმოფხვრას, მონიტორინგისთვის კი ძირითადად გამოიყენება სტატისტიკური მაჩვენებლები.

3. დასკვნა

რეალიზებული სისტემის ერთ-ერთი მთავარი ბირთვია ინციდენტების აღრიცხვა, მისი მონიტორინგი და შედეგების პრაქტიკული გამოყენება. მონიტორინგი საოპერაციო რისკის მართვის პასიური ეტაპია, იგი უკვე წარმოქმნილ რისკს განიხილავს, შეისწავლის ყველა ცვლილებას და შემდეგ იწყება რისკის შემცირებაზე მუშაობა. ამისთვის კი ხდება კონტროლის გამკაცრება, მუდმივი კონტროლი როგორც თანამშრომლებზე, ისე პროცესებზე და პროცედურებზე, ლიმიტების განსაზღვრა, ინფორმაციაზე წვდომის კონტროლი, სისტემური ან ბიზნეს-პროცესების შეცდომების შესწავლა და მათი აღმოფხვრა სამომავლოდ.

ოპერაციული რისკის კონტროლი და მინიმიზაცია ითვალისწინებს აქტიური ღონისძიებების გატარებას რისკ-ფაქტორის მიმართ. ოპერაციული რისკების მინიმიზაცია ხორციელდება მისი აღმოცენების ალბათობის დაქვეითებით, პოტენციური დანაკარგების შემცირებით, ან ორივე ერთად.

ლიტერატურა:

1. Basel, Operational Risk - Supervisory Guidelines for the Advanced Measurement Approaches - final document. (2014). <http://www.bis.org/publ/bcbs196.htm>
2. Сазыкин Б.В. (2008). Управление операционным риском в коммерческом банке, Москва, http://www.cfin.ru/finanalysis/banks/oper_risk_eval.shtml
3. Brandimarte P. (2014). Handbook in Monte Carlo Simulation: Applications in Financial Engineering, Risk Management, and Economics, Wiley.
4. Glasserman P. (2003). Monte-Carlo Methods in Financial Engineering. Springer. New York.

**IMPROVEMENTS OF ANALYTICAL AUTOMATED TOOLS FOR ANALYSIS
OF CORRELATED RISK PROCESSES**

Turkia Ekaterine, Morozi Nato
Georgian Technical University

Summary

The paper presents research of existing in the organization different risk type correlation accounting and monitoring processes. Out of main risk types special attention is paid to operational risk. By studying this risk different dependent risk subtypes are identified. The functional model of risk analysis system is described, which introduces new automated tools to measure and monitor correlated risks. The result of incident and correlated risk measurement provides data source for risk realization forecast, which makes possible to use forecasting methods. Usually, this type of analysis in operational risk management models losses using Monte-Carlo method, empirical distribution, Poisson, Weibull, Gamma, negative binomial, and other distributions. This approach makes possible to minimize unexpected events and provides high efficiency in decision making under uncertainty.

**ОБРАБОТКА АНАЛИТИЧЕСКИХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ
ДЛЯ АНАЛИЗА ПРОЦЕССОВ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ РИСКОВ**

Туркия Е., Морози Н.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассматриваются вопросы исследования процессов мониторинга и учета взаимокорреляции разных типов рисков, существующих в организации. Акцент сделан на операционный риск, на основании исследования которого выявляются типы разных зависимых рисков. Описана функциональная модель системы анализа рисков, по которой предложены реализованные механизмы автоматизации мониторинга и учета взаимокорреляционных рисков и инцидентов. Полученные результаты формируют источник данных для анализа рисков, на основе которого возможно использовать методы прогнозирования. Для такого типа анализа, как правило, в операционных рисках применяются моделирование по методу Монте-Карло, распределение Пуассона, эмпирическое распределение, распределение Вейбулла, гамма распределение, негативное биномиальное распределение и т.п. Подобный подход делает возможным уменьшение эффекта неожиданности и обеспечивает высокую эффективность принятия решений при неопределенных условиях.

კომპანიაში პერსონალის შერჩევისა და კომპეტენტურობის განსაზღვრის ტექნოლოგია

გულნარა ჯანელიძე, ბადრი მეფარიშვილი, თამარ მეფარიშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

კომპანიის საქმიანობაში წარმატების მიღწევა მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია იმაზე თუ რამდენად ეფექტურია ცალკეული თანამშრომელი მის მიერ დაკავებულ პოზიციაზე. თანამდებობაზე დანიშნვისას შეცდომების რაოდენობა საკმაოდ დიდია, ხოლო ცალკეული შეცდომა ძალიან ძვირად უჯდება კომპანიას. პერსონალის შერჩევა საკადრო პოლიტიკის მნიშვნელოვანი ელემენტია. სტატიაში წარმოდგენილია კადრების შერჩევისა და კომპეტენტურობის განსაზღვრისადმი თანამედროვე მიდგომა. მოცემულია რეკომენდაციები, რომელიც ხელს შეუწყობს ბიზნესის სტაბილურად ორგანიზებას. გამოკვლეულია ხერხები და მეთოდები, რომელიც გამოიყენება არა მარტო კვალიფიციური კადრების შერჩევის მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად, არამედ მათი ეფექტურად შეფასებისათვის. ყოველივე ეს ხელს შეუწყობს გამოვლენილ იქნას პერსონალის მიერ კომპანიის წინაშე დასმული ამოცანების გადაწყვეტის უნარი. მსგავსი მიდგომითპერსონალი გამოიშუშავებს სტრატეგიული პრიორიტეტების ახლებურ ხედვას, რომლის შესაბამისად განხორციელდება კომპანიის ევოლუციური გარდაქმნა და არა სტიქიური რეორგანიზაცია.

საკვანძო სიტყვები: პერსონალის შერჩევა. კომპეტენტურობის განსაზღვრა.

1. შესავალი

კომპანიაში სადაც ბიზნესის განვითარების სტრატეგია მჭიდრო კავშირშია თანამშრომლებისა და ლიდერების ზრდასთან, ამავედროულად განვითარება და სწავლება არის ძირითადი რგოლი, საქმე მიდის მნიშვნელოვნად წარმატებულად[1].

თუ გადავხედავთ კომპანიებისათვის დამახასიათებელ ტიპურ პრობლემებს მივიღებთ ასეთ სურათს: მესაკუთრეები და მმართველი კომპანიები ხშირად უკმაყოფილოები არიან ბიზნესის განვითარების ტემპებითა და მოცულობით, მმართველი გადაწყვეტილების მიღების სისწრაფით, ტოპ-მენეჯერების უინიციატივობით, განათლებული და მაღალკომპეტენტური, გამოცდილი მმართველების ნაკლებობით, მრავალი წინადადების და არსებული პრობლემების იგნორირებით, გასაღებურ საქმეებზე დროის უკმარისობით და სხვა. არის სირთულეები პრიორიტეტების მკაფიოდ წარმოსახვაში, ეფექტურ რეალიზებაში, ბიზნესის განვითარებაში მენეჯერების პირადი როლის განსაზღვრაში. ხშირად სტიქიურია მრავალი მიმდინარე ცვლილება, ხდება მენეჯერების აზრის იგნორირება. არ არის ერთწლიანი ან მეტი რეალური გეგმა, სხვადასხვა რგოლებს შორის მჭიდრო კავშირი. ხდება კადრების გადინება[2].

ყოველივე ზემოთქმულთან ერთად თუ გავანალიზებთ სხვა წარმოქმნილ სირთულეებს გასაგები გახდება, რომ ბიზნესის ოპტიმიზაციის გზები მნიშვნელოვნად დაკავშირებულია პერსონალის შერჩევის საკითხთან. მრავალი ხელმძღვანელი უჩივის განათლებული კადრების ნაკლებობას. ხშირად ისინი სწორად არ ეძებენ კადრებს და ეს არის ძირითადი მიზეზი. ასეთ შემთხვევაში ახალგაზრდა სპეციალისტი და ზოგჯერ გამოცდილიც კი, განწირულია მარცხისათვის. იგი ორმაგად ვარდება რთულ სიტუაციაში: მისთვის არცთუისე გასაგებია რა უნდა გააკეთოს და არ არის ცხადი ვის ჰკითხოს რჩევა. განვიხილოთ ამ საკითხებთან დაკავშირებული მნიშვნელოვანი ასპექტები.

2. ძირითადი ნაწილი

სირთულის მიზეზებიდან უმთავრესია ეფექტური ინსტრუმენტის და სისტემის არარსებობა. შედეგი ერთია: საშუალებების, ძალისხმევის და დროის გადახარჯვა.

განვიხილოთ ანკეტის მაგალითი, რომელიც გათვალისწინებულია გაყიდვების მენეჯერის თანამდებობაზე ასაყვანად. ანკეტაში შეიძლება იყოს შეკითხვები: შეაფასეთ თქვენი ცოდნა და კომპეტენტურობა ათქულიანი სისტემით (1-ვიცი/ვეფლობ ძალიან სუსტად; 10 - ვიცი/ვეფლობ წარმატებით); პროფესიული და პირადი თვისებები; ცოდნა შემდეგი საფუძვლების: მარკეტინგი (ბაზრის ანალიზი, ასორტიმენტის განსაზღვრა), ფასთა წარმოქმნა, დისტრიბუციის არხები და სქემები, შრომითი კანონმდებლობა და სამოქალაქო კოდექსი, მონაცემთა ბაზებთან და მონაცემთა ანალიზთან მუშაობა, მენეჯმენტი; კომუნიკაბელურობა. კანდიდატი თავდაპირველად უნდა გაეცნოს მის მომავალ საქმიანობას, ხოლო შემდეგ შეავსოს ანკეტა. ყოველივე ამის საფუძველზე იგი გაიგებს არის თუ არა მისთვის მიზანშეწონილი მომავალი სამსახურეობრივი მოვალეობები. ანკეტის უპირატესობა არის მისი სიმარტივე, იგი გასაგები უნდა იყოს ფსიქოლოგის, კადრების განყოფილების სპეციალისტის და კანდიდატისათვის ერთდროულად. მნიშვნელოვანია, რომ ყველა საუბრობდეს კომპეტენტურობის აღწერის ერთ ენაზე და ჰქონდეს კრიტერიუმების ერთი სისტემა. რაც უფრო ცხადი იქნება იგი ბიზნესის ყველა მონაწილესათვის, მით უფრო უკეთესია საქმისათვის და მით უფრო დაბალი დონით იარსებებს მაღალფარდოვან ტესტებს ამოფარებული გადარჩევის ზუსტი პარამეტრების ნაკლებობა. პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ როგორც კი ვიწყებთ კონკრეტულ მოქმედებებსა და ცოდნაში კომპეტენტურობის განსაზღვრას, მრავალი საკითხი კიდევ უფრო ცხადი ხდება.

მენეჯერი უნდა იყოს კომუნიკაბელური. მან უნდა იცოდეს როგორ განაწილოს თავი, წარმართოს მოლაპარაკებები, დასვას სწორი შეკითხვები. ასეთი მიდგომისას გასაგები ხდება თუ რა უნდა შეფასდეს და იოლად განისაზღვრება შეფასების სისტემა და პროცედურები.

კადრების შერჩევის ტექნოლოგიაში სასურველია კანდიდატი შეფასდეს თუ რამდენად შეუძლია კონკრეტული მოქმედების შესრულება, ხოლო შემდეგ ვამოწმებთ მისი თვითანალიზის ობიექტურობას. ასეთი მიდგომით ჩვენ მივიღებთ მაღალი დონის ინფორმაციას, ხოლო კანდიდატი ზუსტად გაიგებს რისი უნარი აქვს.

ამდენად, ურთიერთობას კადრების შერჩევისას, რომელიც იწყება ინსტრუქციის წაკითხვიდან და ანკეტის შევსებიდან, აქვს სწავლების ხასიათი. თუ კანდიდატი წარმატებით გაივლის გასაუბრებას, შეიძლება წინასწარ განისაზღვროს თუ როგორი მომავალი საქმიანობის და მუშაობის ხარისხის მოლოდინი იქნება კომპანიაში.

ციკლოგრამის შედგენის, სამსახურეობრივი ვალდებულებების დაზუსტების, კადრების შესარჩევი ანკეტის შევსების და პრაქტიკული დავალეების შედგენის შემდგომი ნაბიჯი არის სტრატეგიის და სპეციალისტის პროფესიული საქმიანობის ტექნოლოგიის შემუშავება. ეს საქმიანობა არის ყველაზე კომპეტენტური თანამშრომლების, რომლებმაც თავიანთ საქმიანობაში დააგროვეს შედეგის მიღწევის უნიკალური სტრატეგია, პროფესიონალური ცოდნის და გამოცდილების კრისტალიზაციის ხერხი.

პრაქტიკულ საქმიანობაში ხშირად ვხვდებით პრობლემას, როცა სპეციალისტები მუშაობენ ერთიდაიმავე სფეროში, თითქმის ერთნაირ პირობებში, ხოლო მათი შრომის შედეგები შეიძლება არსებითად განსხვავდებოდეს. შეიძლება შეიქმნას შთაბეჭდილება, რომ მათ სხვადასხვა უნარი აქვთ, კერძოდ: ერთი ნიჭიერია, ხოლო მეორე არა. თუმცა საქმე სულ სხვაგვარად არის, განსხვავება ყველაზე ხშირად დაკავშირებულია იმასთან, რომ წარმატებულმა თანამშრომელმა დამოუკიდებლად ან სპეციალური სწავლების პროცესში გამოიმუშავა თავისთვის ეფექტური

მოქმედებების სისტემა ანუ სტრატეგია, რომელიც მიმართულია სტაბილური და ეფექტური შედეგების მიღებაზე[3,4].

საინტერესოა როგორ გამოვავლინოთ თანამშრომლის ინდივიდუალური სტრატეგია და გადავაქციოთ იგი ტექნოლოგიად, რომელიც გარანტირებულ შედეგებს იძლევა და ამავდროულად უზრუნველყოფს ცოდნის და გამოცდილების გადაცემას.

საყურადღებოა, რომ ყველა ქვემოთ ჩამოთვლილი პროფესიული საქმიანობა შეიძლება განხილულ იქნას, როგორც ბიზნეს-პროცესების მართვის სრული ციკლის ცალკეული რგოლი:

- ღიაგნოსტიკა;
- მიზნის დასმა;
- პრაქტიკული მოქმედებების რეალიზაცია;
- მიმდინარე კონტროლი და კორექცია;
- შედეგების ფიქსაცია;
- შედეგების წარმოდგენა.

თანამედროვე მენეჯერი უნდა იყოს განსწავლული, თუ როგორ უნდა გაუკეთოს ორგანიზება მომავალ საქმიანობას პროცესის ოპტიმიზების მიზნით. ხოლო თვით პროცესი გარდაიქმნას ტექნოლოგიად. მართვის ციკლი წარმოადგენს ნებისმიერი ადამიანური საქმიანობის საფუძველს. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ სპეციალისტის ნებისმიერი საქმიანობა ბიზნესში ხორციელდება ციკლის ეტაპების შესაბამისად იმ განსხვავებით, რომ საქმიანობის თავისებულები სახე გარდაიქმნება ავტომატიზებულ პროცესში, რომელიც თითქმის არ მოითხოვს გაცნობიერებულ კონტროლს. უფრო მეტიც ანალიზი და კონტროლი ავტომატიზების გამო გართულებულია.

სისტემური ანალიზის ჩატარების თვალსაზრისით საჭიროა შეიქმნას კითხვარი მართვის ციკლის საფუძველზე, რომელიც შემდგომ გვეხმარება გაანალიზებულ იქნას ყველა მნიშვნელოვანი მოქმედება, რომელიც მიმდინარეობს ავტომატურად და აღიწეროს სტრატეგია.

საქმიანობის პერსონალური ორგანიზების თვალსაზრისით მართვის ციკლი შეიძლება ინტერპრეტირებულ იქნას როგორც ორგანიზაციის ინდივიდუალური თავისებურებების კომპლექსი საქმიანობის შემდეგ ეტაპებზე:

- მიზნის წარდგენა;
- მოტივაცია;
- მიზნის მიღწევის კრიტერიუმები;
- მიზნის რეალიზაციაზე მიმართული ძირითადი ოპერაციები და მოქმედებები;
- მოქმედებების და ოპერაციების მიმდევრობა;
- ოპერაციების შესრულებაზე კონტროლი და შუალედური შედეგების მიღება;
- ოპერაციის სტადიების ან მიზნის წარმოდგენის კორექცია;
- საქმიანობითი პროცესის შეწყვეტის კრიტერიუმები;
- საქმიანობის რეზულტატის ფიქსაციის ფორმები.

თუ ცალკეული ეტაპისათვის შევარჩევთ სპეციფიურ კითხვებს, რომელიც დაგვეხმარება ნებისმიერი პროფესიული საქმიანობის მქონე ორგანიზაციის თავისებურებების შეცნობაში, მაგალითისათვის მივიღებთ შემდეგ ვარიანტს:

- როგორ ფორმულირებას გაუკეთებდით წარმოდგენილი საქმიანობის მიზანს?
- როგორი წარმოგედგინათ საბოლოო შედეგი ჯერ კიდევ რომელიმე მოქმედების განხორციელების დაწყებამდე?
- რა გაძლევდათ წინსვლის მოტივაციას?

- როგორ განსაზღვრავთ ეფექტურობის კრიტერიუმებს? რომელია მთავარი კრიტერიუმები? როგორია მათი პრიორიტეტულობა? არის იერარქია?
- რომელმა მოქმედებებმა მიგიყვანათ შედეგებამდე?
- მნიშვნელოვანია თუ არა მათი მიმდევრობა? რომელი მიმდევრობა არის ოპტიმალური და რატომ?
- რა სირთულეები წარმოგეშვებოდათ ხოლმე? როგორ უსწორდებოდით მათ?
- როგორ ხვდებოდით რომ საქმე წარმატებით გამოდიოდა?
- მოქმედებები იცვლებოდა მსვლელობის პროცესში? როგორ საზღვრავდით, რომ მომავალში შეცვლილი თქვენს ქმედებას?
- სად, როგორ და როდის აფიქსირებდით თქვენს შედეგებს? კონკრეტულად რაში გამოიხატება იგი?
- დაემთხვა შედეგი მიზნის თავდაპირველ წარმოდგენას? სახელდობრ, როგორ?
- როგორ დარწმუნდით მიღწეული შედეგის საიმედოობაში?

გაკეთებული ანალიზის საფუძველზე განხილული სტრატეგიები განზოგადდება და ფორმდება ტექნოლოგიის სახით, რომელიც გაცილებით მოხერხებულია გადასაცემად. სასურველია ეს გაკეთდეს მენეჯერებისათვის მიღებული ფორმით - ბლოკ-სქემის სახით, ვინაიდან ყველა ნაბიჯი იყოს ხილული, ასევე მომზადდეს ინსტრუქცია, რეკომენდაცია, სქემის გზამკვლევი. მოხერხებულია სტრატეგიის ფორმალიზება უფრო მარტივი სახის საქმიანობის აღწერით, ხოლო უკვე როდესაც გაჩნდება მსგავსი ანალიზის გამოცდილება, მოხდეს გადასვლა რთულად აღსაქმელი სტრატეგიის აღწერაზე.

თანამშრომლები უნდა მიეჩვიონ თავიანთი საქმიანობის გასაღებური სტრატეგიების ახლებურად ხედვას, რაც თვითგანვითარების სტაბილური სისტემის შექმნის საშუალებას იძლევა. ასეთი მიდგომით კომპანია მიიღებს მუდმივ, ეტაპობრივ, ბუნებრივ ევოლუციურ გარდაქმნას და არა სტიქიურ რეორგანიზაციას, რომელსაც ბევრი გაუგებრობა შეაქვს ადამიანის საქმიანობაში. აუცილებელია სინქრონიზება ერთი მთლიანის გარშემო სინერგიული შედეგის მისაღწევად[3,4].

პერსონალის ატესტაცია რომ არ გადაიქცეს მორიგ ბიუროკრატიულ საჭირო პროცედურების შედეგად, მისი დამუშავების ერთიანი მიდგომის განსჯის შემდგომ, ჩაერთოს მთელი კოლექტივი. მნიშვნელოვანია მოლაპარაკება იმის თაობაზე ატესტაცია თუ როგორ გაუკეთებს სტიმულირებას თანამშრომლების ინიციატივობას. იგი უნდა გამოდიოდეს „მოგება-მოგება“ მოდელიდან კომპანიისა და მისი სპეციალისტებისათვის. ბიზნესის სფეროში მიღებული გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ თვით ხელმძღვანელები თავისი აზროვნებით და მოქმედებებით ქმნიან განსაზღვრულ ატმოსფეროს თავიანთ გარშემო. ირგვლივ მყოფი თანამშრომლები მათი პროფესიონალიზმის და მენეჯმენტის უნარის მთავარი მაჩვენებელია.

3. დასკვნა

დასასრულს, უნდა აღინიშნოს, რომ თანამშრომლები ხშირად განიცდიან ხელმძღვანელობის მხრიდან ადამიანური ყურადღების იგნორირების პრობლემებს, არის მოტივაციის ნაკლებობა, კარიერული ზრდის პერსპექტივების არარსებობა. ცხადია, რომ ყველაზე მარტივი კომპანიაც კი, რაც უნდა სუპერთანამედროვე მოწყობილობებით აღჭურვილი, ვერ განვითარდება თუ მისი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი სტრატეგია არ იქნება კვალიფიციური სპეციალისტების მოზიდვა და შენარჩუნება.

ლიტერატურა:

1. ჯანელიძე გ. (2013). კომპანიაში ცოდნის მართვა.სტუ-ს შრ.კრებ., „მართვის ავტომატიზებული სისტემები“. №2(15), გვ.55-58

2. Ульрих Д. (2006). Эффективное управление персоналом: новая роль HR-менеджера в организации = Human Resource Champions: The Next Agenda for Adding Value and Delivering Results. -М.: „Вильямс”
3. Морнель П. (2005). Технология эффективного найма.
4. Иванова С. (2014). Поиск и оценка линейного персонала: Повышение эффективности и снижение затрат. -М.: Альпина Паблишер.

TECHNOLOGY OF STAFF RECRUITMENT AND DETERMINATION OF COMPETENCE IN THE COMPANY

Janelidze Gulnara, Meparishvili Badri, Meparishvili Tamar
Georgian Technical University

Summary

Success of the company is significantly depended on the fact, how efficient is every worker in his/her own position. When number of errors is large in the appointment process and the company has to pay too dear for every mistake, recruitment is an important element of personnel policy. The article resents a modern approach of personnel recruitment and determination of their competence. There is given some recommendations, which will help the business for stable organizing. Here are studied the techniques and methods, that are used in the company not only for satisfying the demand of selection of qualified personnel, but also for evaluating them effectively. All of it will promote to detect the problem-solving skill of the personnel in the company. With this approach, the staff will develop a new vision of strategic priorities, which will cause evolutionary transformation of the company and not a spontaneous reorganization.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОДБОРА ПЕРСОНАЛА И ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ В КОМПАНИИ

Джанелидзе Г., Мепаришвили Б.,
Мепаришвили Т.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Успех деятельности компании в значительной степени зависит от эффективной работы каждого сотрудника. При назначениях на должности количество ошибок достаточно велико, а каждая такая ошибка очень дорого обходится компании. Подбор персонала - важный элемент кадровой политики. В статье представлен современный подход к подбору кадров и определению их компетентности. Даны рекомендации, которые будут поддерживать стабильную организацию бизнеса. Исследованы приемы и методы, которые применяются в компании для удовлетворения спроса при подборе квалифицированных кадров, а также для эффективной оценки их способностей выполнить задачи, поставленные перед компанией. Таким образом, персонал выработает новый взгляд на стратегические приоритеты, в следствии которых осуществится эволюционное преобразование компании, а не стихийная реорганизация.

უფლებამოსილების და პასუხისმგებლობის დელეგირების მართვა კომპანიაში

გულნარა ჯანელიძე, ქეთევან მეფარიშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

ორგანიზაციის კონკურენტუნარიანობა მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული უფლებამოსილებების ეფექტურად განაწილებაზე მართვის დონეების მიხედვით. ორგანიზაციის ხელმძღვანელს აქვს ნებისმიერ საკითხში გადაწყვეტილების მიღების უფლება, მაგრამ იგი ხშირად არასაკმარისად კომპეტენტურია ან არა აქვს დრო და ძალა ყველა ამოცანის ეფექტურად გადასაწყვეტად, რაც განსაზღვრავს უფლებამოსილებების დელეგირების საჭიროებას. ნაშრომში წარმოდგენილია უფლებამოსილებების დელეგირების განსხვავებული მოდელები. დამუშავებულია დელეგირების დიაპაზონის მკაფიოდ განსაზღვრის და პასუხისმგებლობების რეგულირების საკითხები. გაანალიზებულია უფლებამოსილებების და პასუხისმგებლობების დელეგირების ჩვეულებრივი და განსაკუთრებული შემთხვევები.

საკვანძო სიტყვები: უფლებამოსილებების დელეგირება. პასუხისმგებლობების დელეგირება.

1. შესავალი

ხელმძღვანელობა გადამწყვეტ როლს ასრულებს კომპანიის სტრატეგიულ განვითარებაში. ცალკეულ შემთხვევაში მის მოქმედებას ან უმოქმედობას მივყავართ არა მარტო ფინანსურ დანაკარგებამდე, არამედ მთლიანობაში ნეგატიურად აისახება კომპანიის მომავალზე. ეს აიხსნება იმით, რომ მაღალი რგოლის ხელმძღვანელები არ ასრულებენ მათი რანგისთვის შესაფერ საშუალოს. ძირითადად ეს შეეხება საშუალო და მცირე საწარმოების ხელმძღვანელობას, რომელიც როგორც წესი, თავზე იღებს ფინანსისტების, ბუღალტრების, მარკეტოლოგების, ანალიტიკების, მომმარაგებლების, გამსაღებლების ფუნქციებს. თუმცა ხელმძღვანელის ფუნქცია კომპანიის განვითარების სტრატეგიის და კონკურენტუნარიანობის ზრდის მეთოდების შემუშავებაა[1].

მართვის ყველა დონეზე არსებობს მოვალეობების წრე, რომელსაც ხელმძღვანელი უნდა ასრულებდეს თვითონ, მაგრამ არის ისეთებიც, რომელთა დელეგირებაც მას შეუძლია ხელქვეითებზე მსგავსის საკითხების განხილვა წარმოადგენს მოცემული სტატიის მიზანს.

2. ძირითადი ნაწილი

კომპანიის ხელმძღვანელი პასუხს ვერ აგებს კომპანიის ჩარჩოებში მიმდინარე ყველა ხდომილებაზე. იგი ახორციელებს უფლებამოსილებების დელეგირებას იერარქიის ქვედა დონეზე შესაბამის ხელმძღვანელზე. ხოლო თვითონ იტოვებს კონტროლის ფუნქციას. ამდენად პასუხისმგებლობა ქმედებაზე ან უმოქმედობაზე ეკისრება კონკრეტული საშუალოს შემსრულებელს. არსებობს არადელეგირებადი მოვალეობები ანუ, რომელთაც უნდა ასრულებდეს თვით ხელმძღვანელი, როგორცაა:

- კომპანიის მისიის შემუშავება;
- მოკლე, საშუალო და გრძელვადიანი მიზნების ფორმულირება;
- კომპანიის სტრატეგიის შემუშავება;

- საწარმოს წარმოებითი და ორგანიზაციული სტრუქტურის განსაზღვრა;
- მარკეტინგის კონცეფციის შემუშავება;
- საფინანსო და საინვესტიციო პოლიტიკის მიმართულებების დამტკიცება;
- საკადრო და სოციალური პოლიტიკის შემუშავება;
- თანამშრომლების უფლებამოსილებების დიაპაზონის განსაზღვრა;
- მმართველი პერსონალის დაქვემდებარების განსაზღვრა;
- კომპანიის სტრუქტურისზაცია;
- დივერსიფიკაციის, აქტივების შეძენის შესახებ გადაწყვეტილების მიღება.

ავტორიტარულ საწარმოშიც შესაძლებელია უფლებამოსილების დელეგირება. იგი ეფუძნება შინაგანაწესის გადაცემას ზემოდან ქვემოთ და ქვემდგომი ორგანოების დაქვემდებარებას ზემდგომ ორგანოებზე. ასეთ მოდელს შეიძლება ვუწოდოთ ტრადიციული. მისი არსი მდგომარეობს იმაში, რომ ხელმძღვანელი და დაქვემდებარებული პირი მოქმედებენ მხოლოდ პირველის მიერ მეორეზე გადაცემული ვალდებულებებით. დელეგირება შეზღუდულია ფორმალური წესებით. უფლებამოსილებები გადაეცემა დავალებების შესასრულებლად, მაგრამ დაქვემდებარებულ პირს დამოუკიდებელი ქმედების არჩევის უფლება არ გააჩნია და აქედან გამომდინარე მის ქმედებებზე მთელი პასუხისმგებლობა ეკისრება ხელმძღვანელს. ამიტომაც მას შეუძლია ჩაერიოს თავისი დაქვემდებარებულის ყველა საქმეში, აკონტროლოს შრომის პროცესი, თავს მოახვიოს თავისი გადაწყვეტილებები. ერთი სიტყვით, ვისზეც არის პასუხისმგებლობა, მასზე არის გადაწყვეტილებების მიღების პრივილეგია[2].

ზემოთ აღწერილი მიდგომისაგან განსხვავებით დელეგირების განსხვავებული მოდელი ეფუძნება არა მხოლოდ უფლებამოსილების, არამედ პასუხისმგებლობის გადაცემას. ასეთ შემთხვევაში შეიქმნება შემოქმედებითი აზროვნების, დამოუკიდებელი გადაწყვეტილებების მიღების, ინიციატივის განვითარების ყველა პირობა. ხელმძღვანელი უნდა მართავდეს მხოლოდ იმ თანამშრომლებით, რომლებიც იმყოფებიან მართვის იერარქიის უშუალოდ ქვედა საფეხურზე. ეს პროცესი მკაფიოდ განსხვავებულია ავტორიტარულიდან, მხოლოდ ამ შემთხვევაში აღიძვრება მმართველობითი ნორმის პრობლემა, რომელიც წარმოადგენს კვლევის დამოუკიდებელ საგანს. გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ ადამიანი შეიძლება მართავდეს 5-დან 15-მდე დაქვემდებარებულს, რაც დამოკიდებულია მის პიროვნულ თვისებებზე, გამოცდილებასა და პროფესიონალიზმზე.

დელეგირების დიაპაზონი მკაფიოდ უნდა იქნას გამიჯნული. საწარმოში უფლებების და პასუხისმგებლობების გადაცემა ეფუძნება მოქმედების, დელეგირების და პასუხისმგებლობის დიაპაზონს. აღნიშნული დიაპაზონები მკაფიოდ უნდა იქნას განსაზღვრული, რათა ყველა თანამშრომელმა იცოდეს რა შედის მის მოვალეობებში, რა ამოცანები უნდა გადაწყვიტოს, რა უფლებამოსილებები აქვს და კონკრეტულად რაზე არის პასუხისმგებელი.

ამდენად, საწარმოში ყველა თანამდებობა უნდა მოიცავდეს შემდეგ ელემენტებს:

- თანამდებობის მფლობელის მიზნები;
- მკაფიოდ განსაზღვრული ამოცანების ნუსხა, რომელიც დაკავშირებულია მოცემულ თანამდებობასთან;
- უფლებები, რომელსაც ფლობს თანამშრომელი მოცემულ თანამდებობაზე, დასმული ამოცანების გადასაწყვეტად;
- პასუხისმგებლობა, რომელსაც ატარებს თანამშრომელი მისი მიზნების, ამოცანების და უფლებების შესაბამისად.

განვიხილოთ მაგალითი: გაყიდვების მენეჯერი აგროვებს მსმენელებს გაყიდვების აგენტების თანამდებობისათვის მოსამზადებელად. გამოვყოთ მოცემული პროექტის ცალკეული კომპონენტი:

მიზანი: მსმენელების შეროვნება.

ამოცანა: უნდა შეროვდეს დაახლოებით მინიმუმ 10 მსმენელი, რომელთაც აქვთ შესაბამისი განათლება და გამოცდილება.

უფლებები დამოუკიდებელი ქმედებების შესასრულებლად: მსმენელებთან მოლაპარაკებების წარმოება, სწავლებაზე ხელშეკრულებების მომზადება. მეცადინეობების ცხრილის შედგენა და შეთანხმება.

პასუხისმგებლობა: სწავლების დაწყებამდე ერთი კვირით ადრე ჯგუფის შეკრება და ინფორმირება. ხელმძღვანელისათვის ინფორმაციის წარდგენა პროექტის რეალიზებისათვის მზადყოფნაზე.

ხელმძღვანელს აქვს პასუხისმგებლობა შეარჩიოს და სწორად გადაანაწილოს თანამდებობებზე კომპეტენტური თანამშრომლები კომპანიის ჩარჩოებში. კომპეტენტურად ჩაითვლება თანამშრომელი, რომელსაც აქვს უნარი, ცოდნა, ჩვევები და კვალიფიკაცია, რომელიც საჭიროა და საკმარისია სამუშაოს წარმატებით შესასრულებლად და დასმული ამოცანების გადასაწყვეტად გადაცემული უფლებამოსილების ჩარჩოებში.

დელეგირების დიაპაზონის საზღვრების დადგენა შედის კომპანიის ხელმძღვანელობის ვალდებულებებში. დელეგირების დიაპაზონი უნდა განისაზღვროს უპირველეს ყოვლისა საწარმოს მიზნების, ამოცანების და განვითარების სტრატეგიის გათვალისწინებით[2,3].

ცალკეული თანამდებობისათვის დასახული მიზნების შესაბამისად განისაზღვრება ამოცანები, უფლებამოსილებები და შესაბამისი პასუხისმგებლობები. დელეგირების პროცესი აიგება საქმის ობიექტური მდგომარეობიდან და არა პიროვნებიდან გამომდინარე. სამწუხაროდ პერსონალის შერჩევისას ხშირად აღიძვრება კომპრომისის საჭიროება ობიექტურ მოთხოვნებსა და თანამშრომლების რეალურ კვალიფიკაციას შორის. კომპანია ყოველთვის არ არის დაკომპლექტებული თანამშრომლებით, რომელთაც დასმული ამოცანის გადაწყვეტის უნარი აქვთ. ამიტომ ხელმძღვანელებმა სისტემატურად უნდა მიაქციონ ყურადღება მათ სწავლებასა და კვალიფიკაციის ამაღლებას.

დელეგირების დიაპაზონის საზღვრების დადგენისას კომპანიის ხელმძღვანელობის წინაშე დგას ამოცანა ცხადად წარმოადგინოს თუ რა კონკრეტული ამოცანები უნდა გადაწყდეს ცალკეულ სამუშაო ადგილზე. აქედან გამომდინარე სერიოზული საკითხია სამუშაო ადგილის აღწერა, რომლის შემადგენლობაში შედის:

- თანამდებობის დასახელება;
- დაქვემდებარებულობის განსაზღვრა;
- ინფორმაციის გადაცემის ხერხები, პირობები;
- ჩანაცვლება, ვინ და რის საფუძველზე ჩანაცვლებს თანამშრომელს მისი არყოფნის შემთხვევაში;
- ვალდებულებების კონკრეტული ნუსხა;
- განსაკუთრებული უფლებამოსილებები.

ხელმძღვანელი პასუხისმგებელია თანამშრომლის შეცდომებზე და ხარვეზებზე განსაზღვრულ შემთხვევებში, კონკრეტულად როდესაც:

- დავალება მიეცა არაკომპეტენტურ თანამშრომელს;

- თანამშრომელი არ იყო ინფორმირებული მუშაობის პროცესში მასზე, თუ რა უნდა სცოდნოდა მის წინაშე მდგარი ამოცანის შესასრულებლად;
 - თანამშრომლის წინაშე არ იყო დასმული კონკრეტული მიზნები და ამოცანები, არ იყო განსაზღვრული უფლებამოსილებები;
 - არ მოხდა დაქვემდებარებული თანამშრომლების მუშაობის კოორდინაცია;
 - არ განხორციელდა საჭირო დოზით თანამშრომლის მუშაობის შედეგებზე კონტროლი, როგორც პროფესიონალურ, ასევე მმართველობით საკითხებში;
 - არ გაკეთდა საჭირო დასკვნები თანამშრომლების კონტროლის შედეგებზე დაყრდნობით;
 - კონტროლის შედეგები არ იქნა განსჯილი თანამშრომლებთან;
- ზემოთ ჩამოთვლილი შემთხვევები მეტყველებს ხელმძღვანელის მოვალეობების შეუსრულებლობაზე.

საშუალო რგოლის ხელმძღვანელს, როგორცაა მაგალითად ქვედანაყოფის უფროსი, პასუხისმგებლობა აქვს როგორც ხელმძღვანელობაზე, ასევე მოქმედებებზე. კომპანიის ჩარჩოებში რაც უფრო მაღალია ადამიანის პოზიცია, მით უფრო დიდი მასშტაბით აგებს იგი პასუხს მმართველობაზე და მცირე ხარისხით ატარებს პასუხისმგებლობას კონკრეტულ ქმედებებზე. რაც შეეხება მმართველობაში დაბალი საფეხურის თანამშრომლებს, ისინი დიდი ხარისხით პასუხს აგებენ მოქმედებებზე[4].

უფლებამოსილებების და პასუხისმგებლობების დელეგირების განხილვისას უნდა გავარჩიოთ ჩვეულებრივი და განსაკუთრებული შემთხვევები. ისინი მკაფიოდ უნდა გაიმიჯნოს ერთმანეთისგან. ჩვეულებრივი შემთხვევები შედის თანამდებობის აღწერაში. იგი ფაქტობრივად უფლებამოსილებების დელეგირების დიაპაზონის შემადგენელია. ჩვეულებრივ შემთხვევებს კომპეტენტური თანამშრომელი დამოუკიდებლად უმკლავდება და ამავდროულად ატარებს შესაბამის პასუხისმგებლობას.

ხელმძღვანელი ვალდებულია მიიღოს გადაწყვეტილება კონკრეტული განსაკუთრებული შემთხვევის ჩარჩოებში, ხოლო თანამშრომელმა კონსულტაცია უნდა გაიაროს მასთან. განსაკუთრებულ შემთხვევასთან გვაქვს საქმე, როდესაც საწარმოში მიღებულია დიდი მოცულობის შეკვეთა და ამ დროს რამდენიმე შემსრულებელი არ იმყოფება ადგილზე ავადმყოფობის გამო. ასეთ შემთხვევაში ქვედანაყოფის უფროსი მიმართავს ხელმძღვანელობას პრობლემის გადაწყვეტისათვის. ხელმძღვანელობა სხვა ქვედანაყოფიდან დროებით მიამაგრებს თანამშრომლების საჭირო რაოდენობას ან ორგანიზებას გაუკეთებს ზეგანაკვეთურ სამუშაოს.

უფლებების და პასუხისმგებლობების დელეგირების კვალდაკვალ არანაკლებ მნიშვნელოვანია შესრულებაზე კონტროლის სისტემის არსებობა. ყველაფერი რაც დელეგირებულია უნდა ექვემდებარებოდეს კონტროლს. თუმცა კონტროლი უნდა იყოს არა ტოტალური, არამედ შერჩევითი და მოქმედებების შედეგებზე ორიენტირებული.

3. დასკვნა

ხელმძღვანელის გასაღებური ამოცანაა არა მხოლოდ მმართველობითი სამუშაოების შესრულება, არამედ ორგანიზაციის ფორმირება და განვითარება ძირითადი მისიის რეალიზაციისთვის, დასახული მიზნების მიღწევისთვის. ორგანიზაციის განვითარების მნიშვნელოვანი მიმართულებაა უფლებამოსილებების გადანაწილების ეფექტურობის ამაღლება.

ცხადია, რომ უფლებების და პასუხისმგებლობების დელეგირება დაკავშირებულია ხელმძღვანელის მიმდინარე სამუშაოსაგან განთავისუფლებასთან, მაგრამ არანაკლებ მნიშვნელოვანია იგი თანამშრომლებისათვის. მათ ეძლევათ საშუალება დამოუკიდებლად იმოქმედონ, მიიღონ გადაწყვეტილება და აქედან გამომდინარე გამოავლინონ თავიანთი უნარები კომპანიის განვითარების ინტერესებში.

ლიტერატურა:

1. Petrescu I., Konrad C. (2012). Human resources management in the European context. Review of International Comparative Management. p.49-54.
2. Беме Г., Календжян С. (2007). Делегирование полномочий и ответственности: система эффективного управления. – М.: Дело.
3. Календжян С.О. (2013). Трансформация системы делегирования полномочий и ответственности в работе компаний. Всероссийский экономический журнал «ЭКО», № 10. с. 143 – 152.
4. http://www.managementstudyguide.com/delegation_of_authority.htm

MANAGEMENT OF DELEGATION OF POWER AND RESPONSIBILITY IN COMPANY

Janelidze Gulnara, Meparishvili Qetevan
Georgian Technical University

Summary

Competitiveness of the organization is significantly depended on the efficient delegation of power by levels. The leader of the company has the right to make decisions about any issue, but in many cases he/she has not enough competence or time and power in order to make effective decisions, that, in itself, defines the necessity of delegation of power. The given article presents the different models of delegation. Also is reviewed the issues about clearly defining of range of delegation and regulation of responsibility. Is analyzed ordinary and special cases of delegation of power and responsibility.

УПРАВЛЕНИЕ ДЕЛЕГИРОВАНИЕМ ПОЛНОМОЧИЙ И ОТВЕТСТВЕННОСТИ В КОМПАНИИ

Джанелидзе Г., Мепаришвили К.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Конкурентоспособность организации в значительной мере зависит от эффективного распределения полномочий по уровням управления. Руководитель организации имеет полномочия для принятия решений по любым вопросам. Однако он не может быть достаточно компетентным или не имеет времени и сил для эффективного решения всех задач. Эти моменты определяют необходимость делегирования полномочий. В статье представлены различные модели делегирования полномочий. Разработаны вопросы четкой разграничения диапазона делегирования и регулирования ответственности. Проанализированы обычные и особые случаи делегирования полномочий и ответственности.

**პროგრამა Maple-ს შესაძლებლობები და მისი გამოყენება
მათემატიკის სწავლების საკითხებში**

მაია ქევზიშვილი, ელენე კამკამიძე, ლია გაჩეჩილაძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განიხილება ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენების საკითხები ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლის მათემატიკის გაკვეთილებისთვის. დასაბუთებულია, სხვადასხვა დანიშნულების უახლესი კომპიუტერული სისტემებისა და პროგრამული პაკეტების გამოყენების აუცილებლობა მათემატიკის სწავლების სრულყოფის მიზნით. ამ მიმართულებით გამოკვეთილია Maple-სისტემის წამყვანი როლი სასწავლო პროცესში. ნაჩვენებია, რომ ახალი ინფორმაციული ტექნოლოგიების შემუშავება და შემდგომ მისი დანერგვა გვაძლევს სწავლების პროცესში ცოდნის ხარისხის თვისობრივად გაზრდის, ინფორმაციის გადაცემის გაფართოებისა და მოსწავლეების ცოდნის კონტროლის შესაძლებლობებს.

საკვანძო სიტყვები: ინფორმაციული ტექნოლოგია. მათემატიკა. ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლა. ინფორმატიზაცია. თვითგანათლება.

1. შესავალი

უკანასკნელ წლებში საგანმანათლებლო სფეროში უდიდესი პოპულარობით სარგებლობს უახლესი კომპიუტერული სისტემები და პაკეტები, ისეთები, როგორცაა Maple, Matlab, Matkad, Matematika და სხვა. ამ პროგრამული პროდუქტების გამოყენება მომხმარებელს შესაძლებლობას აძლევს განთავსდეს დიდი, რუტინული და მონოტონური, ამავე დროს, ძალიან დამქანცველი მათემატიკური გამოთვლებისაგან და ყურადღება გადაიტანოს უფრო მნიშვნელოვან საკითხებზე, როგორცაა მიღებული მათემატიკური შედეგების ანალიზი და მონაცემების დამუშავება. ეს პროგრამული პაკეტები ეფექტურად გამოიყენება არა მარტო მათემატიკაში, არამედ მეცნიერების ნებისმიერ სხვა დარგში, ტექნიკისა და ეკონომიკის სხვადასხვა სფეროში გამოყენებითი ამოცანების გადაწყვეტის პროცესში. ეს ტექნოლოგიები წარმატებით გამოიყენება ასევე სასწავლო სფეროშიც. ჯერ-ჯერობით მათი გამოყენება ხდება მხოლოდ უმაღლეს სასწავლებლებში, ისიც იშვიათად. გარდა მათემატიკური მოდელირების შესანიშნავი საშუალებებისა, ამ პაკეტებს გააჩნია განსაკვირვებელი გრაფიკული შესაძლებლობები, რაც შესრულებული სამუშაოების ფართო ვიზუალიზაციის საშუალებას გვაძლევს [1,2].

2. ძირითადი ნაწილი

გამოთვლითი ტექნიკის ყოველმხრივი გამოყენება საშუალებას გვაძლევს გამოვიყენოთ სხვადასხვა კომპლექსური, მათზე დაფუძნებული პროგრამული პროდუქტები; ასევე, შეიქმნას ისეთი პროგრამები, რომლებიც გააიოლებენ და უფრო თვალსაჩინოს განდიან კლასიკური მათემატიკური ამოცანების ეფექტური გადაწყვეტის პროცესს. ამავე დროს, წარმოიქმნა ახალი მიმართულება მათემატიკაში, რომელსაც ჰქვია კომპიუტერული მათემატიკა და რომელიც ორიენტირებულია მანქანური გამოთვლების ახალი ალგორითმული ბაზის შექმნაზე.

კომპიუტერული ალგორითმების სისტემებს შორის ჩვენ განსაკუთრებით მომხიბლავად მიგვაჩნია ისეთი პროგრამული პაკეტები, როგორცაა Maple, Matlab, Matkad, Matematika და სხვა. მაგრამ უნდა ითქვას, რომ მათ შორის მაინც მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია კომპიუტერულ პაკეტს Maple-ს, რადგან მას გააჩნია მათემატიკის - როგორც სამეცნიერო, ასევე სასწავლო დარგში გამოსაყენებელი ბევრი ქვეპაკეტი და აღჭურვილია მოსახერხებელი პროგრამული ინტერფეისით, რომელიც ძალიან დაახლოებულია მათემატიკური ამოცანების ტრადიციულად (ხელით)

შესასრულებელი გარდაქმნების კომპიუტერზე განხორციელებასთან. ამ პაკეტზე მათემატიკური ამოცანის გადაწყვეტა ძალიან იოლია და არ მოითხოვს პროგრამირების ცოდნას და ინფორმატიკაში განსაკუთრებულ უნარ-ჩვევებს.

კომპიუტერული ალგებრის სისტემა Maple შექმნილ იქნა სიმბოლური გამოთვლების ჯგუფის მიერ (The Symbolic Group), რომლის ორგანიზებაც მოახდინა კეიტ გედსმა (Keith Geddes) და გასტონ გონეტმა (Gaston Gonnet) ჯერ ნკიდევ 1980 წელს კანადის Waterloo-ს უნივერსიტეტში. თავიდან ის რეალიზებული იყო დიდი გამოთვლელი მანქანების ბაზაზე, ხოლო პერსონალური კომპიუტერებისათვის პროგრამა Maple მოგვიანებით განხორციელეს Waterloo Maple Inc ფირმის თანამშრომლებმა.

ეს ფირმა სპეციალურად შეიქმნა Maple კლასის სისტემების რეალიზებისათვის. ამ სისტემის პროგრამული პაკეტების საშუალებით შესაძლებელია ნებისმიერი სირთულის მათემატიკური გამოთვლების ავტომატიზაცია. ამ და სხვა მრავალი დადებითი მიზეზის გამო, სწორედ ეს სისტემა არის ძალიან პოპულარული, როგორც სამეცნიერო ასევე სასწავლო დარგებში. მას ფართოდ გამოიყენებენ მეცნიერ-მუშაკები, ინჟინრები, უმაღლესი სასწავლებლების პროფესორ-მასწავლებლები, სტუდენტები, მაგისტრანტები და დოქტორანტები. იმის გამო, რომ ინტერნეტში პროგრამა Maple უფასოა და თანაც ასეთი მძლავრი და მოხერხებული, მას ყავს მსოფლიოში ბევრი მომხმარებელი. პროგრამის ფუნქციონალური პაკეტები მოიცავს ალგებრისა და ანალიზის, გეომეტრიისა და დიფერენციალური გეომეტრიის, კომბინატორიკისა და ალბათობის თეორიის, კომპიუტერული გრაფიკისა და ანიმაციის უამრავ მძლავრ საშუალებას [3].

პროგრამა Maple-ზე გამოთვლები შეიძლება განხორციელდესორ რეჟიმში: სიმბოლურ (ანალიზურ) და გამოთვლით რეჟიმებში. სიმბოლური გარდაქმნების რეჟიმი პროგრამულად განხორციელებულია პროგრამირების ენა C++-ზე, ხოლო თავად Maple-ის ბიბლიოთეკა დამუშავებულია საკუთრად Maple-ზე თანდართული პროგრამირების ენაზე ე.წ. M-ენაზე. Maple-ს ბიბლიოთეკა მოიცავს უამრავ ბრძანებებსა და პროცედურებს, რომლებიც სრულდება ინტერპრეტაციის რეჟიმში. საკუთარი პროცედურების პროგრამირების საშუალება, ანუ საკუთარი პროგრამირების M-ენის არსებობა გვაძლევს კიდევ უფრო ბევრ საშუალებას, შევქმნათ ჩვენი ახალი პროცედურები და ამით შევავსოთ არსებული Maple-ის ბიბლიოთეკა. პროგრამა Maple აღჭურვილია საცნობარო ფაილით usermenu.mvs-ით, რომელიც იძლევა პროგრამა Maple-ის შესაძლებლობების ნახვის საშუალებას. პროგრამა Maple-ს შეუძლია: ინტერფეისის შესაძლებლობა, სიმბოლური და რიცხვითი გამოთვლები, განტოლებების სიმბოლური და რიცხვითი ამოხსნები, ელემენტარული და სპეციალური მათემატიკური ფუნქციების გამოთვლა, გამოთვლების გრაფიკული ვიზუალიზაცია, ძალიან მოხერხებული პროგრამირება M-ენაზე [3].

განვიხილოთ Maple-ს ინტერფეისის შესაძლებლობები:

1. მრავალფანჯრიან რეჟიმში მუშაობა;
2. გრაფიკების ცალკეულ ფანჯრებში, ან დოკუმენტის ფანჯარაში გამოყვანის საშუალება;
3. შემავალი და გამომავალი მონაცემების წარმოდგენა ჩვეულებრივი მათემატიკური ფორმულების ფორმით;
4. ტექსტური კომენტარების სხვადასხვა შრიფტებით აგების საშუალება;
5. ელექტრონული დოკუმენტებისა და ჰიპერმიმართვების გამოყენების შესაძლებლობა;
6. ლილაკების დაფის მოხერხებული გამოყენების საშუალება, მთავარი მენიუს საშუალებით მოხერხებული ინსტრუმენტების პანელის მოხერხებული მართვა;
7. მაუსის გრაფიკული მანიპულატორის მოხერხებულად გამოყენების საშუალება;

სისტემა Maple ეფექტურად ახორციელებს სიმბოლური და რიცხვითი მათემატიკის შემდეგ ფუნქციებს:

1. უბრალო გამოთვლები;
2. გეომეტრიული გამოთვლები (ნახაზების აგებით);
3. გრაფიკებისა და ფუნქციების გამოთვლა;
4. განტოლებებისა და განტოლებათა სისტემების ამოხსნის საშუალებები;
5. უტოლობებისა და უტოლობათა სისტემების ამოხსნისა და გრაფიკული ინტერპრეტაციის არაჩვეულებრივი საშუალებები;
6. ტრიგონომეტრიული განტოლებების, სისტემებისა და უტოლობების ამოხსნა და გრაფიკული ინტერპრეტაცია;
7. პლანიმეტრიისა და სტერეომეტრიის ამოცანების გრაფიკული თვალსაჩინოებით გამდიდრებული ამოხსნა;
8. კომბინატორიკისა, ალბათობის თეორიისა და სტატისტიკის ამოცანების კომფორტული, გრაფიკული თვალსა ჩინოებით გამდიდრებული ამოხსნა;
9. ფუნქციების დიფერენცირება;
10. რიცხვითი და სიმბოლური ინტეგრება;
11. ფუნქციათა ზღვრების გამოთვლა;
12. ფუნქციათა მწკრივებად გაშლა;
13. ჯამებისა და წარმოებულების გამოთვლა;
14. გრაფიკული და ანიმაციური საშუალებები;
15. თავსებადობა ყველა საოფისე და პროგრამულ პაკეტებთან;
16. ანალიზური გეომეტრიის ამოცანების გადაწყვეტის საშუალებები;
17. წრფივი ალგებრის ამოცანების გადაწყვეტის საშუალებები;
18. სპეციალური მატრიცების და მატრიცული გარდაქმნების განხორციელების შესაძლებლობა;
19. მატრიცების საკუთრივი მნიშვნელობებისა და ვექტორების ანგარიშის საშუალება;
20. ფუნქციათა გრაფიკების აგების საშუალებები, როგორც დეკარტის ასევე პოლარულ კორდინატებში;
21. მომხმარებლის მიერ განსაზღვრული კორდინატთა სისტემების ფარგლებში გრაფიკების აგება;
22. სამგანზომილებიანი გრაფიკების აგების, მათი შეფერადების და ანიმაციის საშუალებები;
23. სივრცული მკვეთი სიბრტყეების აგების საშუალებები;
24. პროგრამირების მძლავრი საშუალება M-ენაზე პროგრამირების საშუალება;
25. სხვა პროგრამირების ენებთან საერთო ინტერფეისი(C++, Visual studio, Java და სხვ).

ეს არის მცირე ჩამონათვალი იმ შესაძლებლობებისა, რაც გააჩნია პროგრამა Maple-ს და რომელთა გამოყენებაც შესაძლებელია ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლებში მათემატიკის სწავლების პროცესში სხვადასხვა კლასებში.

ზემოთ ნათქვამიდან ჩვენ თავისუფლად შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ამ პროგრამული სისტემის გამოყენება თავისუფლად შეიძლება საშუალო სკოლაში. შესაძლებელია უწყვეტი სწავლება მათემატიკის კურსისა, არითმეტიკიდან დაწყებული, პროგრამა Maple-ს საშუალებით. ეს დაახლოებით მე-5 კლასიდან და ზევით.

მათემატიკის სწავლებაში პროგრამული პაკეტების გამოყენება მიგვანიშნებს თანამედროვე კომპიუტერზე ორიენტირებული სწავლების უპირატესობებზე, იმ საკითხებზე, თუ როგორ

დავეგებოთ გაკვეთილი, რა ტიპის პროგრამული პაკეტები გამოვიყენოთ, როგორ ჩამოვყალიბოთ მასალა ისე, რომ ის ერთდროულად საინტერესო იყოს და ცოდნატევადიც.

3. დასკვნა

ამრიგად, სკოლებში ყველა საგნის სწავლების დროს აუცილებელია შეიქმნას ისეთი ტიპის ელექტრონული სახელმძღვანელოები, რომლებშიც მასალა წარმოდგენილი იქნება კომპლექსურად, ანუ მასალა ახსნილი იქნება სტანდარტული (ტრადიციული) სახით და შემდგომ იგივე მასალა მოცემული იქნება კომპიუტერული პროგრამის გამოყენებით. ასეთი მიდგომა საშუალებას მოგვცემს, შესასწავლი საკითხები მოსწავლეების მიერ გააზრებულ იქნას უმაღლეს დონეზე, რაც საინტერესოს და სახალისოს გახდის მათემატიკის გაკვეთილებს. ეს კი უზრუნველყოფს საშუალო სკოლებში მათემატიკის სწავლების მაღალ ხარისხს.

ლიტერატურა:

1. გიუნაშვილი ზ. თანამედროვე ტექნოლოგიები სკოლაში. http://mastsavlebeli.ge/?action=page&p_id=7&npid=10&id=33. გადამოწმ.1.02.15.
2. ლაბაძე მ. ტექნოლოგიების განვითარება და სიმრავლე. http://mastsavlebeli.ge/?action=page&p_id=7&npid=10&id=33. გადამოწმ.1.02.15.
3. ჭიკაბე გ., სესაძე ვ. (2010). კომპიუტერული მოდელების სისტემა Maple და პროგრამირება M-ენაზე. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.

CAPACITIES OF SOFTWARE MAPLE AND ITS USE IN THE MATTERS RELATED TO TEACHING OF MATHEMATICS

Kevkhashvili Maia, Kamkamidze Elena, Gachechiladze Lia
Georgian Technical University

Summary

This article is about the use of IT at mathematics lessons. It establishes the necessity of the use of different modern types of software in the process of teaching mathematics. Software "Maple" is particularly noteworthy in this context. The article demonstrates that the development and use of new IT enables us to increase significantly the quality of knowledge, to expand possibilities of transfer of information and to control the knowledge of pupils in the course of the training.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММЫ MAPLE И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В ВОПРОСАХ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ

Кевхшвили М., Камкамидзе Е., Гачечиладзе Л.

Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассматриваются вопросы использования информационных технологий на уроках математики в общеобразовательных школах. Удостоверено необходимость применения новейших компьютерных систем и программных пакетов различного назначения в процессе обучения математике. В этом направлении выделяется ведущая роль системы „Maple“. Показано, что применение ИТ предоставляет возможности содержательного повышения качества знаний, расширения передачи информации и контроля знаний учащихся.

**მატრიცისა და ვექტორის გამრავლების სწავლების პროგრამული
საწვრთნელის შემუშავება**

ლია გაჩეილაძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

შემოთავაზებულია უმაღლესი მათემატიკის სწავლების პროცესის დახვეწის მიზნით შემუშავებული პროგრამული საწვრთნელი. იგი ახდენს მატრიცის ვექტორზე გამრავლების სწავლების დემონსტრირებას სწავლების პროგრამული და აქტიური მეთოდების ინტეგრირების საფუძველზე. ასეთი მიდგომა სტუდენტს საშუალებას აძლევს პროგრამული სწავლების თითოეულ დონეზე მაქსიმალურად გამოავლინოს თავისი შესაძლებლობები, შეცვალოს ნებისმიერი ამოცანის პარამეტრები და თავიდან ამოხსნას ის, და ა.შ. საწვრთნელის გამოყენება მნიშვნელოვნად ამაღლებს უმაღლესი მათემატიკის სწავლების ხარისხს და სტუდენტს უადვილებს ამ დისციპლინის ათვისებას.

საკვანძო სიტყვები: პროგრამული საწვრთნელი. უმაღლესი მათემატიკა. ვექტორისა და მატრიცის ნამრავლი.

1. შესავალი

როგორც ცნობილია, საგანმანათლებლო სფეროში, აქტიურად გამოიყენება პროგრამული საწვრთნელი სისტემები. მათი გამოყენება აადვილებს და ხვეწს სასწავლო პროცესს, ზრდის სტუდენტის ინტერესს შესასწავლი დისციპლინის მიმართ, ააქტიურებს მის ინტელექტუალურ შესაძლებლობებს, მხედველობით მეხსიერებას და ა.შ.

ამჟამად, ასეთი სისტემები საკმაოდ წარმატებით გამოიყენება მრავალი დისციპლინის შესწავლის მიზნით, განსაკუთრებით კი - მათი გამოყენება საკმაოდ ეფექტურია უმაღლესი მათემატიკის სწავლების პროცესში [1,2]. აქედან გამომდინარე, უმაღლესი მათემატიკის სწავლების პროცესის დახვეწის მიზნით აუცილებელია შესაბამისი პროგრამული საწვრთნელის შემუშავება, დანერგვა და გამოყენება.

2. ძირითადი ნაწილი

უმაღლესი მათემატიკის ერთ-ერთი განყოფილება, სადაც წარმატებით შეიძლება პროგრამული საწვრთნელის გამოყენება, არის მატრიცისა და ვექტორის გამრავლება. დავუშვათ, გვაქვს a_{ik} მატრიცა და b_k ვექტორი, მაშინ მათი c_i ნამრავლი გამოითვლება ფორმულით:

$$c_i = \sum_{k=1}^n a_{ik} \cdot b_k,$$

სადაც, i - არის სტრიქონების რაოდენობა, k - სვეტების რაოდენობა, $i = k = \overline{1, n}$.

განვიხილოთ შემთხვევა, როცა $n = 2$. მაშინ,

$$c_1 = a_{11} \cdot b_1 + a_{12} \cdot b_2,$$

$$c_2 = a_{21} \cdot b_1 + a_{22} \cdot b_2.$$

ეს ფორმულები რეალიზებულია პროგრამულ საწვრთნელში იმ შემთხვევებისთვის, როცა $n = 2, 3, 4$. განვიხილოთ ორი მაგალითი, რომლებიც გამოყენებულია პროგრამულ საწვრთნელში:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} X \begin{pmatrix} 8 \\ 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 26 \\ 94 \end{pmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{pmatrix} 8 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} X \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 19 \\ 9 \end{pmatrix} \quad (2)$$

პირველი მაგალითის ამოხსნა:

$$c_1 = 1 \cdot 8 + 2 \cdot 9 = 26,$$

$$c_2 = 5 \cdot 8 + 6 \cdot 9 = 94.$$

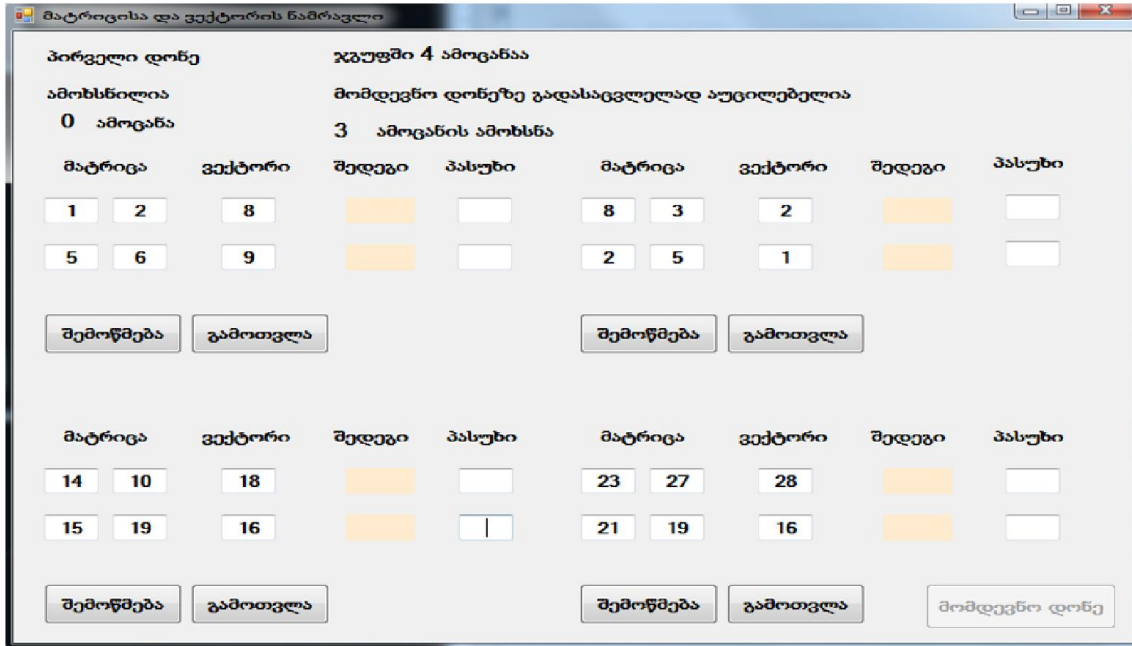
მეორე მაგალითის ამოხსნა:

$$c_1 = 8 \cdot 2 + 3 \cdot 1 = 19,$$

$$c_2 = 2 \cdot 2 + 5 \cdot 1 = 9.$$

აღნიშნული თემატიკის ამოცანები სირთულის მიხედვით დაყოფილია სამ ღონედ. პირველი ღონე მოიცავს 2x2 მატრიცის გამრავლებას ვექტორზე. მეორე ღონე მოიცავს 3x3 მატრიცის გამრავლებას ვექტორზე. მესამე ღონე მოიცავს 4x4 მატრიცის გამრავლებას ვექტორზე.

პირველ ღონეზე სტუდენტს ამოსახსნელად ეძლევა ოთხი ამოცანა. მომდევნო ეტაპზე გადასასვლელად მან უნდა ამოხსნას ნებისმიერი - სამი. თითოეულ ღონეზე ამოცანების რაოდენობა და მომდევნო ღონეზე გადასვლისათვის საჭირო ამოცანების რაოდენობა შეიძლება სხვადასხვა იყოს და წინასწარ განისაზღვრება საგნის წამყვანი პროფესორის მიერ. კომპიუტერი შემთხვევითი რიცხვების გენერატორის გამოყენებით ახდენს ვექტორისა და მატრიცის გენერირებას. შესაბამისი რიცხვები გამოჩნდება ეკრანზე. შემუშავებული პროგრამული საწვრთნელის პირველი ფანჯარა ნაჩვენებია 1-ელ ნახაზზე.



ნახ.1. მატრიცის და ვექტორის ნამრავლი

სტუდენტი ირჩევს ერთ-ერთ ამოცანას, ხსნის მას და ამ ამოცანის „პასუხი“ ველში შეაქვს გამოთვლის შედეგები. ამ შედეგების სისწორის შემოწმების მიზნით ის აჭერს „შემოწმება“ კლავიშს. თუ პასუხი სწორია, ეკრანზე გამოჩნდება შესაბამისი შეტყობინება, გამოჩნდება სწორად ამოხსნილი ამოცანების რაოდენობა და სტუდენტი იწყებს სხვა, რომელიმე ამოცანის ამოხსნას. თუ პასუხი არასწორია, მაშინ ეკრანზე გამოჩნდება შესაბამისი შეტყობინება. ასეთ შემთხვევაში, სტუდენტს შეუძლია ხელახლა ამოხსნას ეს ამოცანა, ან გადავიდეს სხვა ამოცანის ამოხსნაზე და შემდეგ კვლავ დაუბრუნდეს ამ ამოცანის ამოხსნას. თუ სტუდენტმა ვერ ამოხსნა კონკრეტული ამოცანა მას შეუძლია დააჭიროს „გამოთვლა“ კლავიშს სწორი პასუხის ნახვის მიზნით.

პროგრამული სისტემა თვლის სწორად ამოხსნილი ამოცანების რაოდენობას, და როგორც კი ის გაუტოლდება წინასწარ განსაზღვრულ, მომდევნო დონეზე გადასვლისათვის საჭირო რაოდენობას, აქტიურდება კლავიში „მომდევნო დონე“. მასზე დაჭერა ხსნის მომდევნო დონის შესაბამის ფანჯარას, რომელშიც გამოჩნდება ამ დონის შესაბამისი ამოცანები. სწავლის პროცესი მთავრდება მაშინ, როცა სტუდენტი ამოხსნის უკანასკნელი დონის ამოცანების საჭირო რაოდენობას. შედეგად, ჩაითვლება, რომ მან შესასწავლი საკითხები კარგად აითვისა. სირთულის თითოეულ დონეზე სტუდენტს შეუძლია შეცვალოს ნებისმიერი ამოცანის პარამეტრები და თავიდან ამოხსნას ის, სურვილის შემთხვევაში შეუძლია ყველა ამოცანა ამოხსნას და ა.შ.

ლიტერატურა:

1. სამხარაძე რ., ნაზლაძე ლ. (2010). პროცესების მდგომარეობების ცვლილების მოდელი. საქ. მეცნ. და საზოგადოების განვითარების ფონდი. ჟურნ. „ინტელექტი“, №1(36). თბ., გვ.52-53.
2. სამხარაძე რ., ნაზლაძე ლ., გაჩეჩილაძე ლ. (2011). პროგრამული საწვრთნელების მიმოხილვა და ანალიზი. სტუ-ს შრ.კრ., „მართვის ავტომატიზ.სისტემები“, № 2(11). გვ.111-115.

DEVELOPMENT OF SOFTWARE SIMULATOR FOR TRAINING MATRIX-VECTOR MULTIPLICATION

Gachechiladze Lia

Georgian Technical University

Summary

In article the program training system, developed for improvement of process of teaching the higher mathematics, is offered. On the basis of integration of methods program and active teaching, the training system shows process of training of multiplication of a matrix on a vector. Such approach allows the student at each level of program teaching as much as possible to reveal the opportunities, to change parameters of any task and solve it, etc. Use of training system considerably increases quality of training of the higher mathematics and makes easier for the student learning this discipline. Such approach can be successfully applied for effective training of different sections of the higher mathematics, for example, derivatives, differentials, integral calculus, mathematical logic, matrix calculation, etc. The developed approach also can be applied successfully for training of such subjects as chemistry, physics, etc.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ УМНОЖЕНИЮ МАТРИЦЫ НА ВЕКТОР

Гачечиладзе Л.Г.

Грузинский Технический Университет

Резюме

Предложен программный тренажер, разработанный для усовершенствования процесса обучения высшей математике. На основе интеграции методов программного и активного обучения, тренажер демонстрирует процесс обучения умножения матрицы на вектор. Такой подход позволяет студенту на каждом этапе программного обучения максимально выявлять свои возможности, менять параметры любой задачи и заново решить ее, и т.д. Использование тренажера значительно повышает качество обучения высшей математики и облегчает студенту освоение данной дисциплины.

საწარმოო ფირმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის და საკრედიტო რისკების შეფასების მოდელები და მეთოდები

გია სურგულაძე, ციური ფხაკაძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განიხილება საწარმოო ფირმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის განსაზღვრის მოდელის აგება ექსპერტულ შეფასებათა მეთოდების საფუძველზე, მისი კავშირი საფინანსო საბანკო სისტემასთან კრედიტის მოპოვების მიზნით. წარმოდგენილია კრედიტების რისკ-მენეჯერის ანალიზის ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაციისთვის სისტემის მოთხოვნილებათა განსაზღვრა UML ტექნოლოგიით. შემოთავაზებულია ამ სისტემაში ბანკის აუდიტის მიერ ფირმის საკრედიტო რისკის გაანგარიშების ალგორითმი ალტმანისა და ფულმერის მოდელების საფუძველზე. განიხილება „ორგანიზაცია-ბანკის“ ტანდემურ ავტომატიზებულ სისტემაში ინფორმაციის გაცვლის პროცესების ორგანიზაციის კონცეფცია სერვის-ორიენტირებული მიდგომის საფუძველზე. გამოყენებულია ჰიბრიდული აპლიკაციების დაპროგრამების თანამედროვე ტექნოლოგიები WPF და WCF პაკეტების ბაზაზე Visual Studio.NET Framework 4.0/4.5 გარემოში.

საკვანძო სიტყვები: ორგანიზაციული სისტემა. საფინანსო ბანკი. საკრედიტო რისკი. რისკ-მენეჯმენტი. ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონე. ექსპერტულ შეფასებათა მეთოდები. UML.

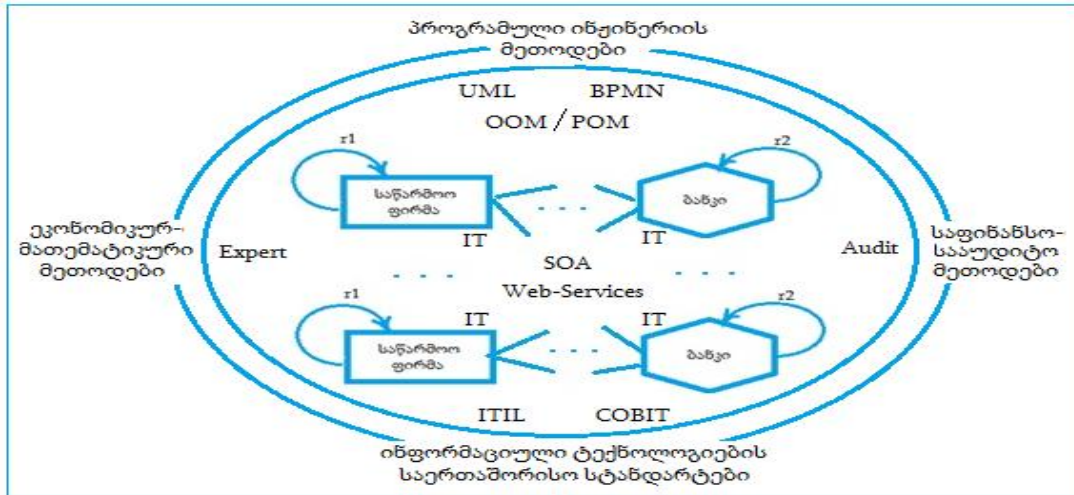
1. შესავალი

ორგანიზაციული მართვის ავტომატიზებული სისტემის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ამოცანაა წარმოების ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის შეფასების ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაცია და მის საფუძველზე ოპერატიული ანალიზის ჩატარება სტრატეგიული გეგმების შესაშუშავებლად. ანუ საქმე გვაქვს გადაწყვეტილების მიღების მხარდაჭერ სისტემასთან [1].

პროდუქციის წარმოების (ან მომსახურების) ფირმების ფუნქციონირება მკაცრად და მოკიდებული 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 აღებაც. ორგანიზაციების ურთიერთობა საფინანსო ბანკებთან კრედიტების მისაღებად კარგად ჩამოყალიბებული ბიზნეს-წესების სისტემაა.

1-ელ ნახაზზე მოცემულია „ფირმა-ბანკის“ ტანდემის პარტნიორული, ეფექტიანი თანამოღვაწეობის კავშირების რეალიზაციის მიზნით მხარდაჭერი 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 (ნახ.1).

ბანკის მოღვაწეობის ერთ-ერთი ძირითადი ფუნქცია სწორედ საკრედიტო რისკების მართვაა [2]. რისკების მოდელირებას და შეფასებას განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა როგორც საწარმოო ფირმებში (r1), ასევე საბანკო სისტემაში (r2) [3]. დამოკიდებულება „ბანკი-ფირმა“ (R_{ij}) 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.



ნახ.1. „ბანკი-ფირმა” ობიექტის მხარდამჭერი სისტემის აგების კონცეფცია

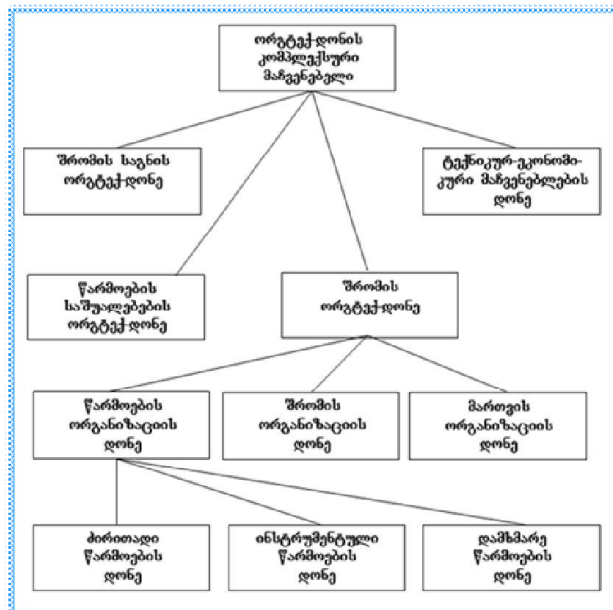
საზღვარგარეთის მოწინავე პრაქტიკები და გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ „მეცნიერული კონსულტირება” მენეჯმენტის სფეროში მნიშვნელოვანია და აქ განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ექსპერტული ცოდნის მოპოვების, გადაშენების და გამოყენების მეთოდების შემუშავებას, რომლის საფუძველზე შესაძლებელია წარმოების ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის მოდელირება და შეფასება, შემდეგ კი გადაწყვეტილების მიღება [1,3].

**2. წარმოების ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის მოდელირება
ექსპერტულ შეფასებათა მეთოდით**

საწარმოო ფირმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის განსაზღვრის მიზნით ვიყენებთ ეკონომიკურ-მათემატიკურ მეთოდს, რომელიც ორგანიზაციის წლიურ საწარმოო-სამეურნეო ანგარიშის მაჩვენებლებზეა დამოკიდებული [1]. მისი ზოგადი სტრუქტურა მოცემულია მე-2 ნახაზზე.

ექსპერტის (აუდიტის) მიერ ხდება სამეურნეო-საფინანსო ანგარიშების ანალიზი და ფირმის ფუნქციური სპეციალისტების გამოკითხვა, 1-ელ ცხრილში ასახული სტატისტიკური და ექსპერტული მონაცემების შეკრება და შემდგომი ავტომატიზებული დამუშავება.

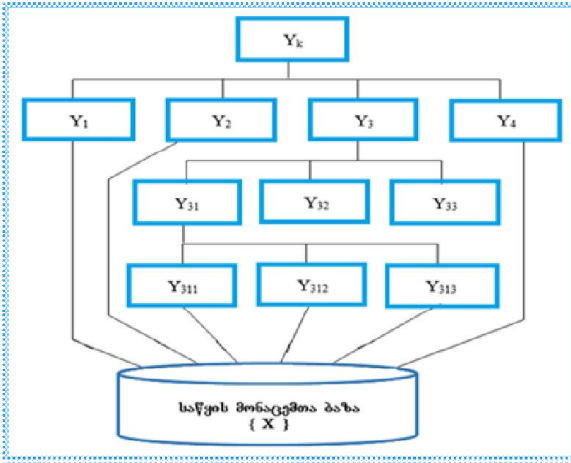
მე-3 ნახაზზე მოცემულია საწარმოო ფირმის ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის შეფასების მაჩვენებელთა სისტემის სტრუქტურა. Y_k კომპლექსური ფუნქციაა, რომელიც თავის მხრივ ქვედა დონეების მაჩვენებლებზეა ($Y_i, Y_{i,j}, X_{i,j,v}$) დამოკიდებული (ცხრ.2). ჩვენ შემთხვევაში ასეთი სტრუქტურის საფუძველზე ანგარიშებისათვის ვიყენებთ სუპერპოზიციის განტოლებათა სისტემას:



ნახ.2. ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის შეფასების მოდელი

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

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 პირობაა:

$$\sum k_i = 1$$

რაც ჩვენ მაგალითში რეალიზებულია:

$$0,25 + 0,33 + 0,4 + 0,38 = 1.$$

ნახ.3. „ორგტექ“-დონის შეფასების სისტემის მოდელი

როგორც აღვნიშნეთ, საწყის მონაცემთა შეგროვება ხდება ექსპერტულ შეფასებათა, კერძოდ „დელფის“ (ხარისხობრივი) მეთოდის გამოყენებით [5]. ექსპერტებად მოიაზრებიან ფირმის მენეჯმენტის სპეციალისტები, აუდიტები და სხვა, ანუ ვინც კარგად ერკვევა საპრობლემო სფეროში.

მონაცემთა ბაზის საწყისი მაჩვენებლები - { X_{i,j} }

ცხრ.1

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	წლიური გამოსაშვები პროდუქციის დამზადების საერთო შრომატევადობა
X10	Float(7.2)	მიღწეული ტექნოლოგიური თვითღირებულება
X11	Float(7.2)	საბაზო ტექნოლოგიური თვითღირებულება
X12	Float(7.2)	რეკლამაციით მიღებული დანაკარგები
...
X139	Numeric	ეკონომიკური ეფექტურობის ნორმატიულობის კოეფიციენტი
X140	Float(9.2)	ძირითადი საწარმოო ფონდებისა და საბრუნავი საშუალებების საშუალო-წლიური ღირებულება (ათასი ლარი)
X141	Float(9.2)	წლიური სასაქონლო პროდუქციის მოცულობა უცვლელ ფასებში (ლარი)

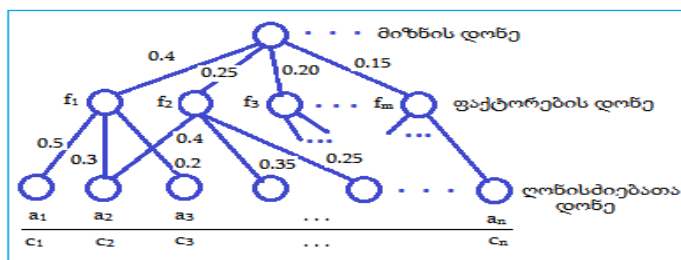
მონაცემთა ბაზის განაგარიშვადი მაჩვენებლები - { Y }

ცხრ.2

შიფრი	ფორმატი	დასახელება
Y _{cij}	Float	კომპლექსური მაჩვენებლის მნიშვნელობა
Y _{1ij}	Float	შრომის საგნის დონის მნიშვნელობა
Y _{2ij}	Float	წარმოების საშუალებების დონის მნიშვნელობა
Y _{3ij}	Float	შრომის დონის მნიშვნელობა
Y _{4ij}	Float	ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლების დონის მნიშვნელობა
Y _{31ij}	Float	წარმოების ორგანიზაციის დონის მნიშვნელობა
Y _{32ij}	Float	შრომის ორგანიზაციის დონის მნიშვნელობა
Y _{33ij}	Float	მართვის ორგანიზაციის დონის მნიშვნელობა
Y _{311ij}	Float	ძირითადი წარმოების დონის მნიშვნელობა
Y _{312ij}	Float	ინსტრუმენტული წარმოების დონის მნიშვნელობა
Y _{313ij}	Float	დამხმარე მეურნეობის დონის მნიშვნელობა
Y _{11ij}	Float	უმაღლესი ხარისხის პროდუქციის გამოშვების დონე
Y _{12ij}	Float	ნაკეთობების უნიფიკაციის (სტანდარტიზაციის) 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 კოპერირების დონე
Y3118ij	Float	წარმოების უტილიზაციის დონე
Y321ij	Float	მრავალჯერადი 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 საამქრობში ავტომატიზაციის დონე
Y333ij	Float	მმართველობითი შრომის ტექნიკური შეიარაღების დონე
Y336ij	Float	მართვის აპარატის სტრუქტურის რაციონალ-ლობის დონე
Y338ij	Float	პროდუქციის მიწოდების გეგმის შესრულების დონე
Y339ij	Float	გარემოს დაცვის დონე (გამდინარე წყლები, საჰაერო გარემოს მდგომარეობა)
Y41ij	Float	სასაქონლო პროდუქციის წარმოების გეგმის შესრულების დონე
Y42ij	Float	ნორმატიულ-სუფთა პროდუქციის გეგმის შესრულების დონე
Y43ij	Float	შრომის ნაყოფიერების დონე
Y44ij	Float	წედლეულისა და მასალების გამოყენების დონე
Y45ij	Float	საწვავის გამოყენების დონე
Y46ij	Float	ელექტროენერჯის გამოყენების დონე
Y47ij	Float	რენტაბელობის დონე
Y48ij	Float	ფონდუკულების დონე

ფირმაში კონტრაქტით მოწვეული კონსულტანტი ახორციელებს შეკრებილ მონაცემთა გადამუშავებას, შედეგების ანალიზს. თუ ჯგუფური შეფასება ხასიათდება მათი საშუალო მნიშვნელობიდან (ან მედიანიდან ექსპერტულ შეფასებათა კვარტილების ლერძზე) დიდი გაბნევით, მაშინ საპრობლემო საკითხი კონსულტანტის მიერ კვლავ გატიანება განსახილველად ექსპერტთა ჯგუფში. ხდება „ექსტრემისტი“ ექსპერტების (რომელთაც დამული საკითხი შეაფასეს მინიმალური და მაქსიმალური ბალებით) აზრის მოსმენა. დისკუსიის შემდეგ ხელმეორედ ხდება მონაცემთა შეგროვება, რაც ყოველთვის ხასიათდება გარკვეული ცვლილებებით. ასეთ დროს გაბნევის ამპიტუდა კლებულობს, ანუ ჯგუფური აზრი უახლოვდება მედიანას. „დელფის“ მეთოდის შემდეგ გამოიყენება „პატერნის“ მეთოდი, რომელიც რაოდენობრივი შეფასებისთვისაა გამიზნული (ნახ.4).



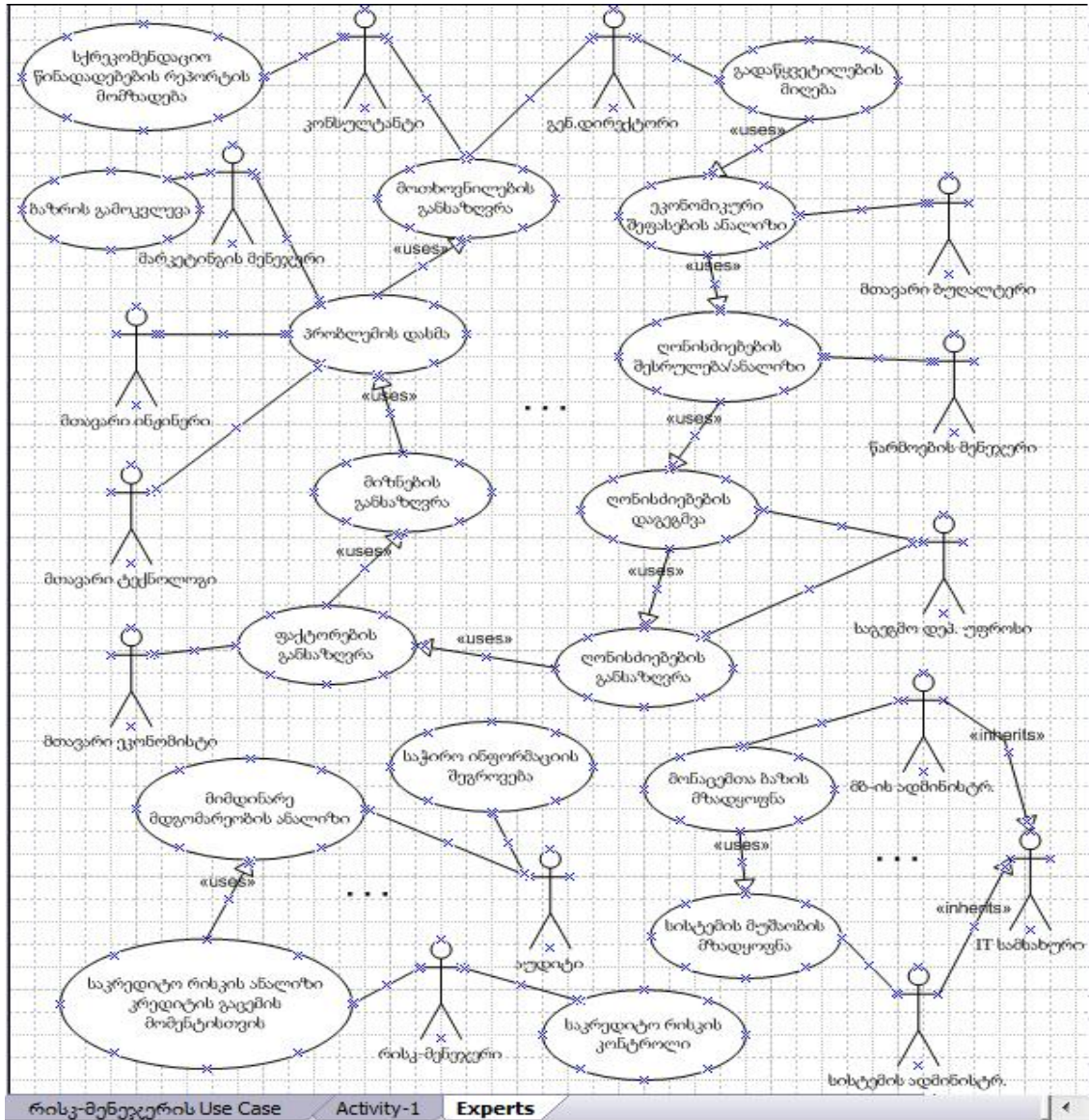
ნახ.4. „პატერნი“ მეთოდისთვის მიზნობრივი სტრუქტურის გრაფი

მიზნის ხის გრაფზე ექსპერტულად ფასდება თითოეული ფაქტორის (გავლენა მიზანზე) და ლონისძიების (გავლენა ფაქტორზე) კოეფიციენტები (0.4, 0.25, 0.20, 0.15 და ა.შ.). ჯამი უნდა იყოს 1-ის ტოლი.

- a_1 ლონისძიების გავლენა მიზანზე იქნება: $0.5 \times 0.4 = 0.2$;
- a_2 ლონისძიების - : $0.3 \times 0.4 + 0.4 \times 0.25 = 0.22$;
- a_3 ლონისძიების - : $0.3 \times 0.4 = 0.12$;
- a_4 ლონისძიების - : $0.2 \times 0.4 = 0.2$ და ა.შ.

ამგვარად, a2 ღონისძიების გავლენა მიზანზე ყველაზე დომინირებადია და მისი პირველ რიგში რეალიზაციაა სასურველი. რა თქმა უნდა, შეიძლება C - კოეფიციენტების გათვალისწინებაც, რომლებიც ღონისძიებათა განხორციელების ინვესტიციურ ხარჯებს შეესაბამება.

აღწერილი მეთოდების ალგორითმიზაცია და პროგრამული სისტემის დაპროექტება-რეალიზაცია UML-ტექნოლოგიის შესაბამისად სრულდება [5]. მის პირველ ეტაპზე ჩვენ განვსაზღვრეთ ბიზნეს-პროცესების შინაარსს (Actions) და მათ შემსრულებლებს (Actors). ასეთი დიაგრამის ფრაგმენტი (Use Case Diagram) მე-5 ნახაზზე მოცემული.



ნახ.5. ექსპერტულ შეფასებათა პროცესის UseCase დიაგრამის ფრაგმენტი

აქ თითოეული პრეცედენტი (ოვალი) შეიძლება გაიშალოს დეტალურ ღონეზე რამდენიმე ფუნქციის სახით. მაგალითად, მე-6 ნახაზზე ნაჩვენებია „რისკ-მენეჯერის ძირითადი ფუნქციების UseCase დიაგრამა“, რომელიც ცალკე განხილვის თემაა და მოცემულია ქვემოთ.

სისტემის მონაცემთა ბაზის საფუძველზე (ცხრ.1) გაანგარიშებული (ცხრ.2) კომპლექსური მაჩვენებლის (Y_k) მნიშვნელობა შეუდარდება წარმოების ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის შეფასების სკალას (ცხრ.3) და წარმოების კატეგორიების სკალას (ცხრ.4), რომლის საფუძველზე განისაზღვრება მოცემული ფირმის (ორგანიზაციის) „მდგომარეობა“ („ორგტექ-დონე“). მაგალითად, თუ $Y_k = 0.68$, მაშინ სკალების მიხედვით დონე „დამაკმაყოფილებელია“ და „I-კატეგორიაა“. შესაბამისად, ფირმის ხელმძღვანელობის (მენეჯმენტის) მიერ იქნება მიღებული გადაწყვეტილება მომავალი სტრატეგიული განვითარების გეგმის შესადგენად.

წარმოების ორგანიზაციულ-ტექნიკური დონის შეფასების სკალა ცხრ.3

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 ცხრ.4

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

3. რისკ-მენეჯერის ავტომატიზებული სისტემის მოთხოვნილებათა განსაზღვრა

ახლა განვიხილოთ მეორე მხარე – ფინანსური ბანკი (ნახ.1). როგორც ცნობილია, 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 [3]. საბანკო მენეჯმენტის ძირითადი ამოცანაა ოპტიმალური ბალანსის პოვნა მოგების, ლიკვიდურობის და რისკის მნიშვნელობებს შორის. ამ პროცესში მნიშვნელოვან როლს თამაშობს რისკ-მენეჯმენტი.

- 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 მინიმიზაციის ხერხების შესახებ (რისკის მიღების შემთხვევაში).

- საკრედიტო რისკის ანალიზი საკრედიტო ხელშეკრულების მოქმედების პერიოდში.

კრედიტის რესტრუქტურის დროს (გაფართობა, 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:

- ყოველკვარტალური მონიტორინგი მსესხებლის ფინანსური მდგომარეობის და ფაქტობრივი მოღვაწეობისა, 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 მინიტორინგზე.

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.

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

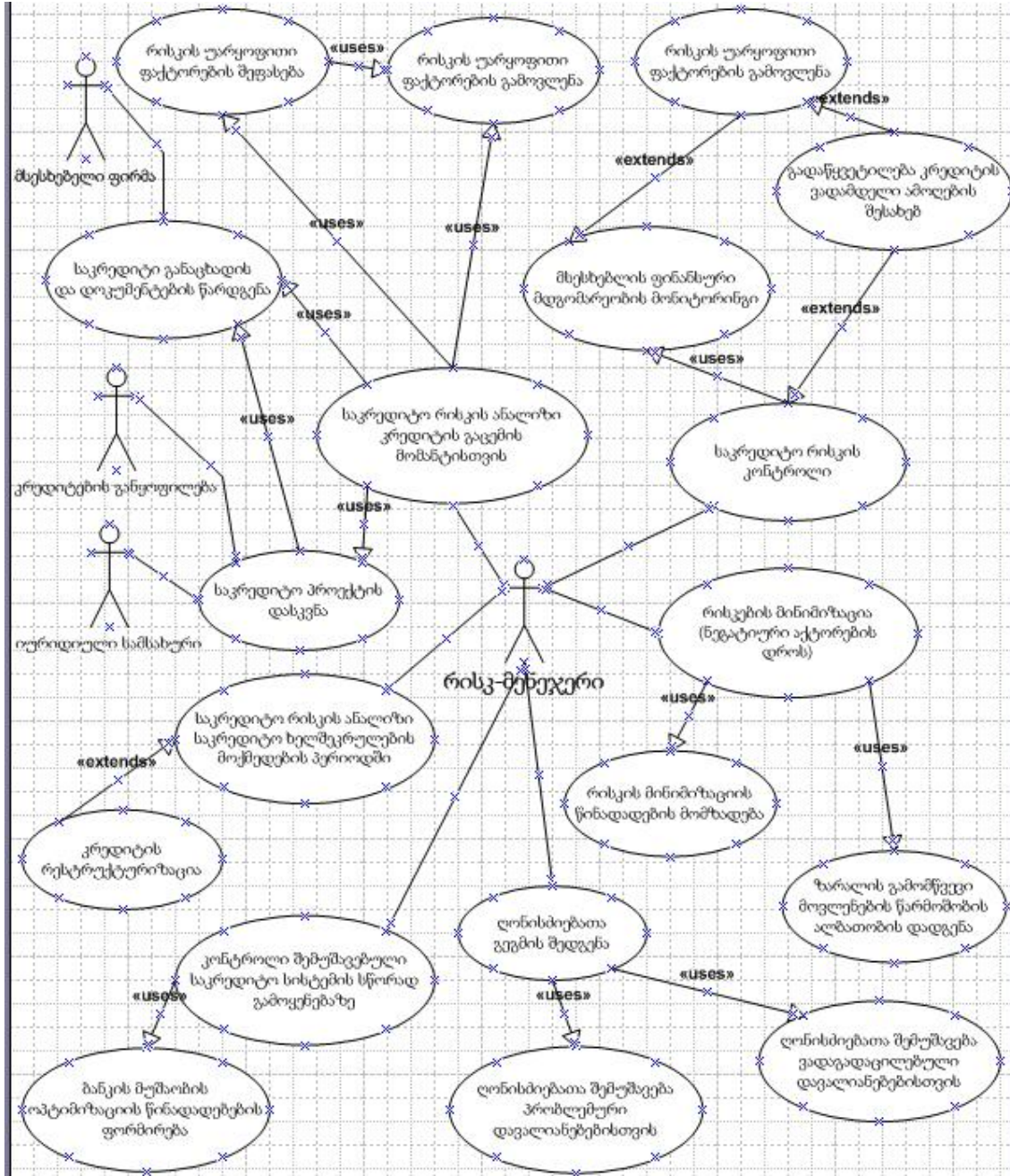
მე-6 ნახაზზე მოცემულია რისკ-მენეჯერის ძირითადი ფუნქციების UseCase დიაგრამა.

4. საკრედიტო რისკების შეფასების მოდელები

რისკის გასაზომად იყენებენ მოგებათა დისპერსიას (ან სტანდარტულ გადახრას), მაგრამ საკრედიტო პორტფელის ანალიზის დროს ასეთი საზომი არასაკმარისად ეფექტურია [3,7-10].

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 მსესხებელზე (რაც მსხვილი ბანკებისთვისაა შესაძლებელი) და თუ კომპანიების ბანკროტი დამოუკიდებელია (რაც არარეალურია პრაქტიკულად).



ნახ.6. რისკ-მენეჯერის ძირითადი ფუნქციების UseCase დიაგრამა

მეორე მხრივ, დისპერსია - რისკის სიმეტრიული ზომაა, ხოლო საკრედიტო პორტფელის ანალიზის დროს მკვლევარს უფრო აინტერესებს ზარალის მიღების რისკი. პორტფელის მოგება შეზღუდულია ზემოდან და აღწევს თავის მაქსიმუმს ყველა მსესხებელის მიერ ვალდებულებათა დროული შესრულებისას.

არსებობს არაერთი მეთოდი და მოდელი აღნიშნულ პრობლემასთან დაკავშირებით. ჩვენ ქვემოთ შევეხებით ალტმანისა და ფულმერის მოდელებს [11,12].

4.1. ალტმანის მოდელი

მრავალი წარმატებული კვლევა ამ სფეროში იქნა ჩატარებული ბიჯურ-დისკრიმინაციული ანალიზის საფუძველზე [11]. მაგალითად, პროფესორ ელუარდ ალტმანის კლასიკური, ფირმის გაკოტრების ალბათობის პროგნოზირების ხუთფაქტორიანი მოდელი (1968წ.).

მოდელის პირველი ვერსია შეიცავდა 22 სავარაუდო მნიშვნელოვან კოეფიციენტს, რომლებიც მიიღებოდა ფინანსური ანგარიშგების დოკუმენტაციიდან. 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 ეცემოდა, რამაც ალტმანი მიიყვანა დასკვნამდე, რომ 5-კოეფიციენტიანი ვარიანტი არის უმჯობესი. მოდელი ზუსტად აკეთებს პროგნოზს 95% შემთხვევაში.

ალტმანის მოდელის ზოგადი სახე ინტეგრალური მაჩვენებლისათვის ასეთია:

$$Z = 1.2 \cdot X_1 + 1.4 \cdot X_2 + 3.3 \cdot X_3 + 0.6 \cdot X_4 + X_5$$

სადაც

X_1 - საბრუნავი კაპიტალი / მთლიანი აქტივები;

X_2 - გაუნაწილებელი მოგებები გასული წლების / მთლიანი აქტივები;

X_3 - მოგება პროცენტების და გადასახადების გადახდამდე / მთლიანი აქტივები;

X_4 - აქტივების საბაზრო კაპიტალიზაცია / სავალო ვალდებულებათა სრული საბალანსო ღირებულება;

X_5 - რეალიზაციის მოცულობა / მთლიანი აქტივები.

როცა $Z > 2.9$, მაშინ ფინანსური მდგომარეობა სტაბილურია (მდგრადია); თუ $1.8 < Z < 2.9$, გვაქვს განუსაზღვრელობა; თუ $Z < 1.8$, მაშინ ფირმა იმყოფება ფინანსური რისკის ზონაში, ანუ გადახდისუნარობის დადგომა გარდაუვალია.

1983 წ. ცნობილი გახდა ალტმანის მოდელი კერძო კომპანიებისთვის, რომლებიც თავის აქტივებს არ ათავსებს საფონდო ბაზარზე. მისი ინტეგრალური მაჩვენებლის გაანგარიშება ხდება შემდეგნაირად:

$$Z^* = 0.717 \cdot X_1 + 0.847 \cdot X_2 + 3.107 \cdot X_3 + 0.420 \cdot X_4 + 0.998 \cdot X_5$$

X_4 - საკუთარი კაპიტალია. ეს კოეფიციენტი განხვავებულია წინა შემთხვევისგან.

როცა $Z^* > 2.9$, მაშინ ფინანსური მდგომარეობა სტაბილურია; თუ $1.23 < Z^* < 2.9$, გვაქვს განუსაზღვრელობა; თუ $Z^* < 1.23$, მაშინ ფირმა ფინანსური რისკის ზონაშია.

1993 წ. ალტმანმა აავო ახალი, 4-ფაქტორიანი მოდელი არასამრეწველო ორგანიზაციებისთვის, რომელთა ინტეგრირებული მაჩვენებელი გაითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$Z^{**} = 6.56 \cdot X_1 + 3.26 \cdot X_2 + 6.72 \cdot X_3 + 1.05 \cdot X_4.$$

Z^* და Z^{**} მოდელები იძლევა ფირმის გაკოტრების ალბათობის პროგნოზს 91%-იანი სიზუსტით ერთი წლით ადრე პერიოდისათვის.

4.2. ფულმერის მოდელი

ფულმერის გაკორტრების კლასიფიკაციის მოდელი შეიქმნა 60 ფირმის მონაცემების დამუშავების საფუძველზე. აქედან 30 ფუნქციონირებს ნორმალურად და 30 გაკორტრებულია. ფირმების მთლიანი აქტივების საშუალო მოცულობა ფულმერის შერჩევით არის 455 ათასი დოლარი [12]. მოდელის საწყისი ვერსია მოიცავდა 40 კოეფიციენტს. მოდელი ზუსტად აპროგნოზებს 98% შემთხვევას ერთი წლით ადრე და 81% შემთხვევას 2 წლით ადრე. 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

- 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).

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

ფულმერის მოდელის მდგენელების გაანგარიშება ხორციელდება ფირმის საბუღალტრო ბალანსის საფუძველზე. მაგალითის სახით განვიხილოთ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის საფინანსო-სამეურნეო მდგომარეობა, მისი 2014 წლის საბალანსო დოკუმენტაციის საფუძველზე. მე-5 ცხრილში მოცემულია გაანგარიშების შედეგები.

ფულმერის მოდელის ცხრილი

ცხრ.5

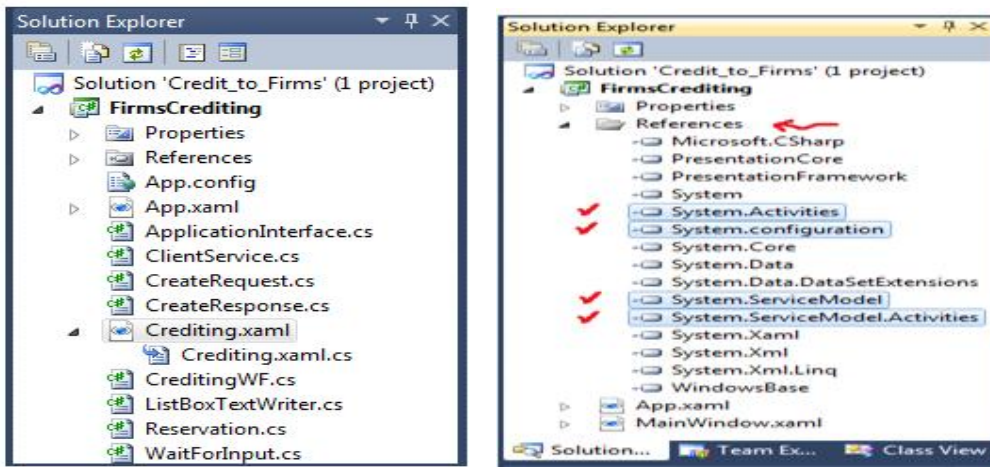
i	K_i	X_i	$K_i * X_i$
1	5.528	0.018592	0.1028
2	0.212	0.298468	0.0036
3	0.073	0.017933	0.0013
4	1.270	3.185773	4.0459
5	-0.120	0.081363	-0.0098
6	2.335	0.02288	0.0534
7	0.575	6.5	3.7375
8	1.083	2.568903	2.7821
9	0.89	1.6	1.4304
ჯამი:			12.1472
			-6.075
H=			6.0722

ამგვარად, $H > 0$, რისკის ფაქტორი მისაღებია, ფირმა-„სტუ“ გადახდისუუნარიანია.

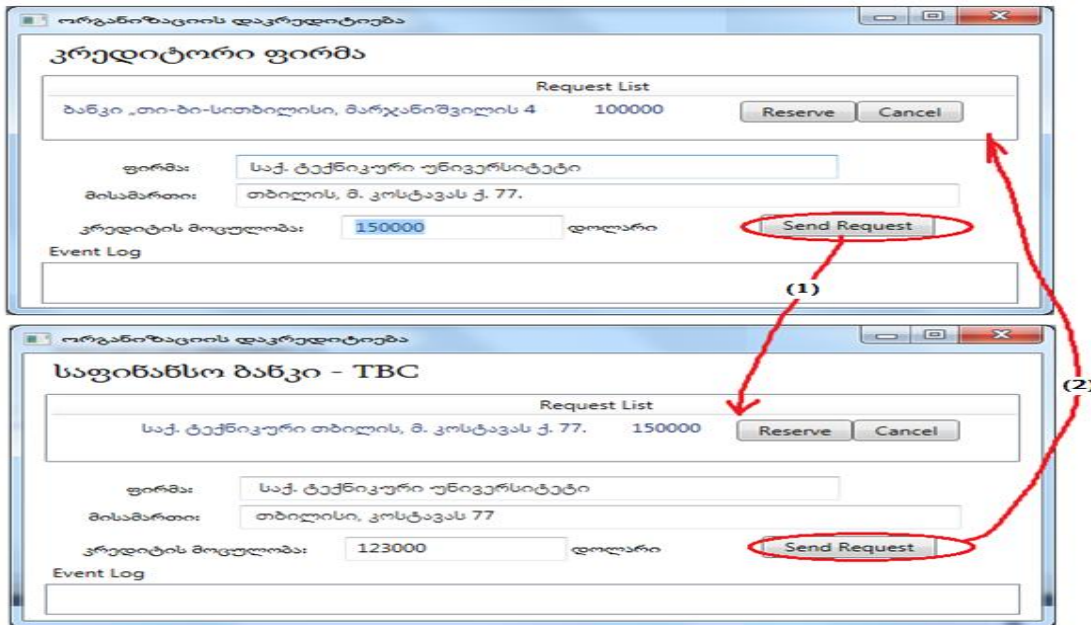
5. პროგრამული რეალიზაცია WPF/WCF ტექნოლოგიით

პროგრამული სისტემის რეალიზაცია განხორციელდა მაკროსოფტის ფირმის ახალი ტექნოლოგიების საფუძველზე, როგორცაა WPF (Windows Presentation Foundation) და WCF (Windows Communication Foundation) [13-15]. ესაა ჰიბრიდული აპლიკაციების აგების პროგრამული ტექნოლოგიები, რომლებშიც რეალიზებულია როგორც ობიექტ-, პროცეს- და სერვის- ორიენტირებული მეთოდოლოგიები, ასევე პროგრამული ინჟინერიის მოქნილი, „მსუბუქი“ და ღიზანის მდიდარი გრაფიკული ინსტრუმენტული საშუალებები.

წინამდებარე პროექტში განხორციელდა საწარმოო ფირმასა ფინანსურ ბანკს შორის ელექტრონული კავშირის პროგრამული რეალიზაცია, მომხმარებელთა ინტერფეისების, მონაცემთა ბაზების და ინფორმაციის გაცვლის პროცესების აგების ავტომატიზაციის მიზნით. მე-7 ნახაზზე ნაჩვენებია FirmsCrediting პროექტი Solution Explorer-ის ფანჯარაში, ნაჩვენებია გამოსაყენებელი სტანდარტული და სპეციალიზებული კავშირების (References) სია.



ნახ.7. პროგრამული პროექტის სტრუქტურული კომპონენტები



ნახ.8. ფირმის და ბანკის ინტერფეისები

აპლიკაციისთვის აუცილებელია ServiceHost-ის რეალიზაცია შემავალი შეტყობინებების მისაღებად. იგი პროექტის Crediting.xaml.cs ფაილში თავსდება კონსტრუქტორის წინ კლასის წევრის სახით (ლისტინგი_1).

```
//-- ლისტინგი_1 -----
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 მე-2 ლისტინგში MainWindow კლასისთვის ჩატვირთვის და ამოტვირთვის მოვლენათა დამმუშავებლების სარეალიზაციოდ.

```
//-- ლისტინგი_2 -----
private void Window_Loaded(object sender, RoutedEventArgs e)
{
    // გაიხსნას config ფაილი და მიეცეს ფილიალის სახელი და მისი ქსელური მისამართი
    Configuration config =
        ConfigurationManager.OpenExeConfiguration(ConfigurationUserLevel.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 ფირმის დასახელებას lblBranch მართვის ელემენტში, ამიტომაც ფორმა ასახავს ლოკალური ფირმის სახელს. შემდეგ იქმნება ServiceHost თანამგზავრი (passing) ClientService კლასისა. იგი აკონფიგურირებს დასასრულის წერტილს ServiceHost-თვის, იყენებს რა ცნობილი მისამართის, მიმის და კონტრაქტის სამეულს. Unloaded მოვლენის დამმუშავებელი უბრალოდ ხურავს ServiceHost-ს, ასე რომ აღარ მოხდება შეტყობინებების მიღება.

საყურადღებოა ასევე მოვლენათა დამმუშავებლის (Event Handlers) კოდი Crediting.xaml.cs ფაილში. ახალი მოთხოვნის შესაქმნელად მომხმარებელი შეავსებს *ფირმის, მისამართის, კრედიტის-მოცულობის* ველებს და აამოქმედებს Send Request ღილაკს. ამ მოვლენის ღილაკის რეალიზება მოცემულია მე-3 ლისტინგში.

```

/-- ლისტინგი_3 -----
private void btnRequest_Click(object sender, RoutedEventArgs e)
{
    // Setup a dictionary object for passing parameters
    Dictionary<string, object> parameters = new Dictionary<string, object>();
    parameters.Add("FirmName", txtFirmName.Text);
    parameters.Add("Adress", txtAdress.Text);
    parameters.Add("CreditQ", txtCreditQ.Text);
    parameters.Add("Writer", new ListBoxTextWriter(lstEvents));

    WorkflowApplication i =
        new WorkflowApplication(new SendRequest(), parameters);

    _outgoingRequests.Add(i.Id, i);
    i.Run();
}

```

ამ მეთოდის პირველი ნაწილი იყენებს ობიექტის ლექსიკონს შემავალი არგუმენტების შესანახად, რომლებიც უნდა გადაეცეს მუშა პროცესს. შემდეგ იგი ქმნის WorkflowApplication-ს, რომლის კონსტრუქტორსაც გადაეცემა პარამეტრები: *მუშა პროცესების დეფინიცია, ობიექტის ლექსიკონი*, რომელიც შეიცავს შემავალ არგუმენტებს.

WorkflowApplication შემდეგ ემატება _outgoingRequests კოლექციას და ბოლოს, ეგზემპლარი გაიშვება Run () მეთოდით.

6. დასკვნა

ორგანიზაციული მართვის საინფორმაციო სისტემების ობიექტებზე ორიენტირებული დაპროექტების და შემდგომი რეალიზაციის ხარისხი მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული საავტომატიზაციო ობიექტის წინასაპროექტო სტადიაზე, კერძოდ მისი ბიზნეს-მოთხოვნების სწორად ჩამოყალიბებასა და სისტემის შესაბამისი არქიტექტურის განსაზღვრაზე.

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.

უნიფიცირებული მოდელირების (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.

მომხმარებელზე ორიენტირებული, მოქნილი და მეგობრული დიზაინის მქონე პროგრამული უზრუნველყოფის დაპროექტება, რეალიზაცია და ტესტირება სასურველია განხორციელდეს პროგრამული ინჟინერიის თანამედროვე ინსტრუმენტებით, როგორცაა მაგალითად ჰიბრიდული აპლიკაციების აგების .

ლიტერატურა:

1. ფრანგიშვილი ა., სურგულაძე გ., ვაჭარაძე ი. (2009). ბიზნეს-პროგრამების ექსპერტულ შეფასებებში გადაწყვეტილებათა მიღების მხარდაჭერი მეთოდები და მოდელები. სტუ. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი
2. კომერციულ ბანკებში რისკების მართვის დებულება. (2008). საქართველოს ეროვნული ბანკი. ბრძანება N71. www.nbg.gov.ge
3. Van Gestel T., Baesens B. (2009). 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.
4. სურგულაძე გ., ოხანაშვილი მ., სურგულაძე გ. (2007). მარკეტინგის ბიზნეს-პროცესების უნიფიცირებული და იმიტაციური მოდელირება. სტუ. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი.
5. ბუკია გ., დოლიძე თ., სურგულაძე გ., ბ. შარაშიძე, ო. შონია. (1990). ექსპერტთა შეფასებების დამუშავების ავტომატიზებული სისტემა პერსონალური კომპიუტერებისათვის („ექსპერტი“). სახალხო მეურნეობის მართვის ინსტ., თბილისი
6. Booch G., Jacobson I., Rumbaugh J. (2006). Unified Modeling Language for Object-Oriented Development. Rational Software Corporation, Santa Clara
7. Laurent B. From Basel 1 to Basel 3: The Integration of State of the Art Risk Modeling in Banking Regulation. Palgrave Macmillan. UK. 2006
8. Костюченко Н.С. (2010). Анализ кредитных рисков. СПб.: ИТД «Скифия».
9. Агафонова Е.О. (2010). Моделирование и оценка кредитных рисков банка (на примере коммерческого банка). Белорусский Гос.Университет. Минск.
10. სურგულაძე გ., თურქია ე., ქაჩლიშვილი თ., ფხაკაძე ც. (2014). საფინანსო კორპორაციის ბიზნეს-პროცესების მენეჯმენტი ITIL მეთოდოლოგიის საფუძველზე. სტუ-ს შრ.კრ., „მართვის ავტომატიზებული სისტემები“, №2(18), გვ. 51-56
11. Petrisor M.B., Lupu D. (2013). The Forecast of Bankruptcy Risk using Altman Model. The USV Annals of Economics and Public Administration. Vol.13, Issue 2(18), 154-164.
12. Модель Фулмера классификации банкротства. (2015). <http://anfin.ru/model-fulmera-klassifikatsii-bankrotstva/>

13. Petzold Ch. Applications=Code+Markup. A Guide to the MicroSoft Windows Presentation Foundation. St-Petersburg. 2008

14. სურგულაძე გ., (2014). კორპორაციული მენეჯმენტის სისტემების Windows development: WPF ტექნოლოგია. სტუ. „IT-კონსალტინგის ცენტრი“. თბილისი

15. Collins M.J. (2010). Beginning WF: Windows Workflow in .NET 4.0. ISBN-13 (pbk): 978-1-4302-2485-3 Copyright © 2010. USA.

MODELS AND METHODS FOR ASSESSING ORGANIZATIONAL-TECHNICAL LEVEL AND CREDIT RISKS OF A MANUFACTURING COMPANY

Surguladze Gia, Pkhakadze Tsiuri
Georgian Technical University

Summary

Designing a model for determining a manufacturing company's organizational-technical level based on expert evaluation methods is discussed, as well as its connection with financial and bank system for the purpose of obtaining a credit. Identification of requirements to the system of automation of credit risk managers' analytical business processes is given using UML technology. An algorithm of calculating credit risk of a firm by bank audit using the system is proposed based on Altman and Fulmer models. Concept of organizing processes of information interchange between an organization and a bank within the tandem automated system is discussed based on service-oriented approach. Modern technologies of hybrid programming (WPF and WCF packages) are used in Visual Studio.NET Framework 4.0/4.5 environment.

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ПРОИЗВОДСТВА И КРЕДИТНЫЙ РИСКОВ

Сургуладзе Г., Пхакадзе Ц.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассматриваются вопросы построения модели определения организационно-технического уровня производственной фирмы на основе методов экспертных оценок, ее связь с системой финансового банка с целью кредитования. Для автоматизированного анализа бизнес-процессов кредитного риск-менеджера представлены функциональные потребности системы на базе UML технологии. Для банковского аудита предложены алгоритмы определения кредитных рисков фирм на основе моделей Альтмана и Фулмера. Рассматривается концепция организации процессов обмена информацией между фирм и банком в автоматизированной системе на базе сервис-ориентированного подхода. Используются современные технологии программирования гибридных приложений на основе WPF и WCF пакетов в среде Visual Studio.NET Framework.

სასამართლო ბაჟის გადახდის პროცესის დაპროექტება ბიზნეს-წესების მოდელირების ენის ბაზაზე

ეკატერინე თურქია, დავით ქალიაშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

წარმოდგენილია სასამართლოს, მოქალაქესა და უწყებებს შორის საქმიანი ურთიერთობის გამარტივების სერვისების დამუშავებისა და შექმნის პროცესის უზრუნველყოფა თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიებზე დაყრდნობით. განიხილება სასამართლო სისტემაში სერვისული ფუნქციების სრულყოფის საკითხები დოკუმენტბრუნვისა და გადახდის სერვისების პროცესების გამარტივებით. აღწერილია სასამართლო ბაჟის გადახდის ბიზნეს-პროცესი. მასში შემავალი ქვეპროცესები და კანონმდებლობასთან შესაბამისი წესები წარმოდგენილია ბიზნეს-წესების მოდელირების ენის (Business Rule Modeling) სახით. პროცესის დაპროექტება ბიზნეს-წესების მოდელირებით საშუალებას იძლევა სისტემის რეალიზაციის ეტაპზე (როგორც მონაცემთა ბაზის, ისე აპლიკაციის მხარეს) მოქნილად დაფორმირდეს შეზღუდვები, დაშვებები და ნორმები.

საკვანძო სიტყვები: სარჩელის რეგისტრაცია. სასამართლო ბაჟი. გადახდა. ბიზნეს-წესების მოდელი. ბიზნეს-პროცესების აღწერის ნოტაცია.

1. შესავალი

საქართველოს სასამართლო სტრუქტურაში დღესდღეობით გამოყენებაშია და მუდმივ განვითარებაშია ელექტრონული მთავრობის ტიპის სისტემა. დანერგილია საქმეთა წარმოების, სტატისტიკური ანგარიშის, ადამიანური რესურსების მართვისა და სხვადასხვა ავტომატიზებული სისტემები, რაც სასამართლო სისტემის რეფორმის ჭრილში ფაქტობრივად წინგადადგმული ნაბიჯია. თუმცა, აღსანიშნავია, რომ სასამართლო სტრუქტურა თავისი შინაარსით არის უმსხვილესი და ურთულესი სისტემა, რომლის სრულყოფა და თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიებით აღჭურვა მუდმივად განვითარებადი საკითხია.

ავტომატიზებული სასამართლო სისტემის სრულყოფის თვალსაზრისით, მნიშვნელოვანია და უკვე აუცილებელი სხვადასხვა სახის თანამედროვე სერვისული ფუნქციების ჩამოყალიბება არსებულ სისტემაში, რადგან სასამართლო უნდა იყოს ერთ-ერთი გამორჩეული დაწესებულება, სადაც გარდა მაღალი ხარისხის მართლმსაჯულებისა, მომსახურებაც მაღალი დონის უნდა იყოს. მომსახურების სრულყოფის თვალსაზრისით ვერჯერობით პრობლემატურ და დასახვეწ თემას წარმოადგენს ფიზიკური და იურიდიული პირებისათვის დოკუმენტბრუნვისა და საგადახდელო ფორმების არსებობა. მაგალითად, ერთ-ერთი საკითხი არის მოქალაქის მიერ სასამართლო ბაჟის გადახდის პროცესი, რაც მოიცავს როგორც დოკუმენტბრუნვის, ისე გადახდის სერვისების ჩამატებას უკვე არსებულ სისტემაში.

უმეტეს სასამართლოს არ გააჩნია ბანკების შიდა ფილიალები, სადაც ადგილობრივად იქნებოდა შესაძლებელი სახელმწიფო ბაჟის გადახდა, ამის გამო მოქალაქეებს უწევთ უახლოესი ბანკის ფილიალის ძებნა, ხშირ შემთხვევაში ბანკის რიგში დგომა და შემდეგ გადახდილი ქვითრის ისევ სასამართლოში წარმოდგენა, რაც ძალიან ხანგრძლივი და დამღლელი პროცესია, ამასთან ერთად შეიძლება გადამწყვეტი მნიშვნელობა ჰქონდეს დროის ფაქტორს საქმის განხილვისას და წარმოშვას უამრავი პრობლემა.

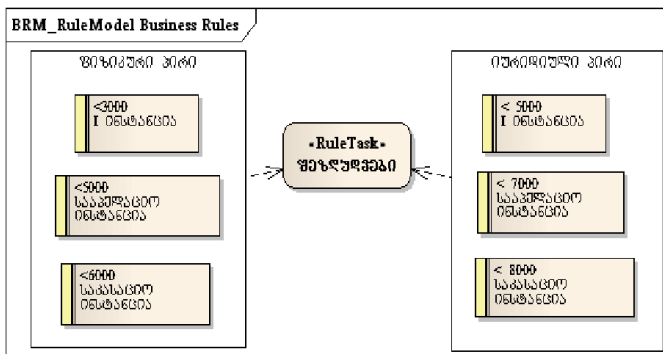
პრობლემა მხოლოდ ბანკის შიდა ფილიალების დამატებით ვერ გადაწყდება, რადგან უახლოეს მომავალში სასამართლო როგორც წერილობით, ასევე ონლაინ რეჟიმში მიიღებს სარჩელებს, ეს სერვისი დანერგვის პროცესშია და მას მალე იხილავს საქართველოს მოსახლეობა.

2. ძირითადი ნაწილი

ელექტრონული სარჩელის შევსების ფორმა წარმოუდგენელია თანდართული ელექტრონული ხელმოწერით და ელექტრონული საგადასახადო სისტემით, რომლის საშუალებითაც მოქალაქე მოახდენს სახელმწიფო ბაჟის გადახდას, ამის შემდეგ კი დაელოდება შეტყობინებას და მხოლოდ სასამართლო პროცესზე გამოცხადდება შენობაში.

ბაჟის გადახდის პროცესი კანონმდებლობის მიხედვით ნაწილდება 5 ძირითად კატეგორიად:

1. ტარიფები, რომელიც განსხვავდება ფიზიკურ და იურიდიულ პირთა შორის;
2. ტარიფები, რომელიც განსხვავდება სასამართლო ინსტანციების მიხედვით;
3. ტარიფები, რომელიც განსხვავდება სარჩელის ტიპის მიხედვით;
4. პირები და საქმეები, რომლებიც თავისუფლდებიან ბაჟის გადახდის პროცესისგან;
5. საქმეები, რომელთა მდგომარეობის და შინაარსის მიხედვით შესაძლებელს ხდიან სახელმწიფო ბაჟის სრულ ან ნაწილობრივ უკან დაბრუნებას მოსარჩელესთვის [1].

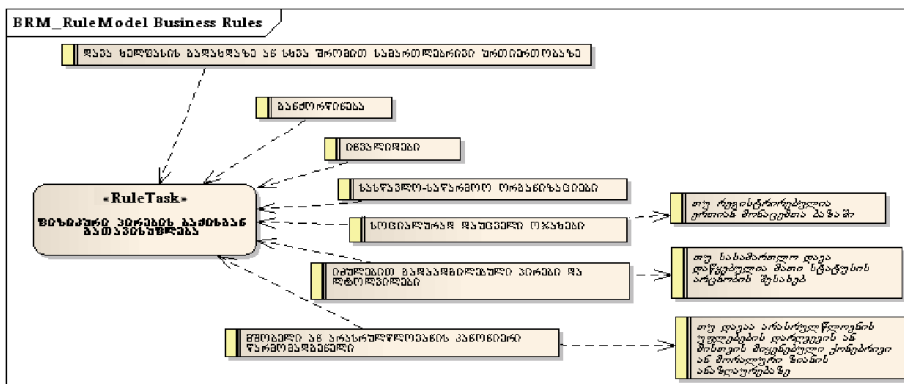


ნახ.1. საბაჟო ტარიფზე შეზღუდვების ბიზნეს-წესის დიაგრამის ფრაგმენტი

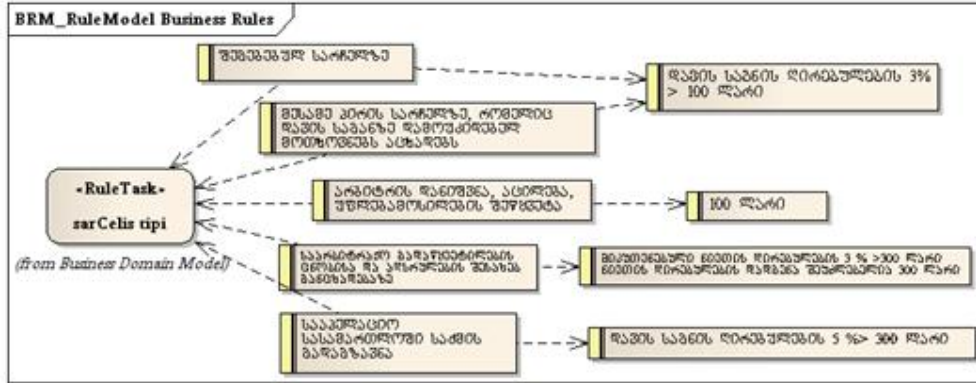
ბაჟის გადახდის პროცესი აღწერილია ბიზნეს-წესების დიაგრამების სახით (ნახ.1-3), რომლის ბაზაზეც ხორციელდება მონაცემთა ბაზასა და სამომხმარებლო ფორმებში საბაჟო ტარიფების შეზღუდვებისა და ნორმების გაწერა სარჩელის ტიპის გათვალისწინებით [2].

„სახელმწიფო ბაჟის შესახებ“ საქართველოს კანონის თანახმად პირველი ინსტანციის სასამართლოში ფიზიკური პირისათვის სახელმწიფო

ბაჟის ოდენობა არ უნდა აღემატებოდეს 3 000, იურიდიული პირისთვის კი - 5 000 ლარს; სააპელაციო ინსტანციის სასამართლოში ფიზიკური პირისათვის - 5 000 ლარს, ხოლო იურიდიული პირისათვის - 7 000 ლარს. საკასაციო ინსტანციის სასამართლოში ფიზიკური პირისათვის დადგენილია 6 000 ლარი, ხოლო იურიდიული პირისათვის - 8 000 ლარი. სააპელაციო სასამართლოში საქმის გადაგზავნისას საჭიროა ბაჟის გადახდა - დავის საგნის ღირებულების 5 პროცენტი, მაგრამ არანაკლებ 300 ლარი; კერძო საჩივარზე - 50 ლარი; სარჩელის უზრუნველყოფის შესახებ განცხადებაზე, აგრეთვე საჩივარზე - თუ განმცხადებელი ფიზიკური პირია - 50 ლარი, ხოლო თუ განმცხადებელი იურიდიული პირია - 150 ლარი.



ნახ.2. საბაჟო ტარიფზე ფიზიკური პირების ბაჟისგან განთავისუფლების ბიზნეს-წესის დიაგრამის ფრაგმენტი



ნახ.3. საბაზო ტარიფზე სარჩელის ტიპის ბიზნეს-რეგულაციის დიაგრამის ფრაგმენტი

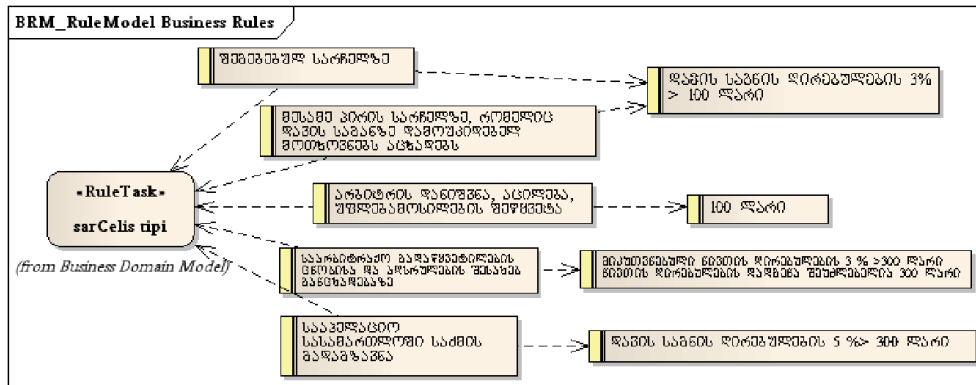
გარდა ბაჟის გადასახადის ოდენობისა საქართველოს კანონი „სახელმწიფო ბაჟის შესახებ“ განსაზღვრავს იმ შემთხვევებს, როდესაც ფიზიკური ან იურიდიული პირი თავისუფლდება სასამართლოებში სახელმწიფო ბაჟის გადასახადისგან. ფიზიკური პირები ბაჟისგან თავისუფლდებიან თუ დავაა ხელფასის გადახდაზე ან სხვა შრომით სამართლებრივი ურთიერთობაზე. ამასთან, თუ სარჩელში საუბარია საავტორო, აღმოჩენის, გამოგონების, რაციონალიზატორული წინადადებებისა და სამრეწველო ნიმუშების უფლებების დაცვაზე, ალიმენტების გადახდაზე, სარჩელზე ზიანის ანაზღაურების შესახებ, რომელიც მიყენებულია დასახიჩრებით ან ჯანმრთელობის სხვა დაზიანებით, აგრეთვე მარჩენალის სიკვდილით, სისხლის სამართლის საქმეებთან დაკავშირებულ საკასაციო საჩივრებზე დანაშაულის შედეგად მიყენებული მატერიალური ზარალის ამოღების სისწორის შესახებ, ამასთან დანაშაულით მიყენებული მატერიალური ზარალის ანაზღაურების შესახებ სარჩელზე.

ბაჟისგან თავისუფლდებიან განქორწინების მსურველნი; ინვალიდები, ინვალიდთა საზოგადოებრივი ორგანიზაციები, მათი დაწესებულებები, სასწავლო-საწარმოო ორგანიზაციები და გაერთიანებები; სოციალურად დაუცველი ოჯახების მონაცემთა ერთიან ბაზაში რეგისტრირებული პირი, იძულებით გადაადგილებული პირები და ლტოლვილები, თუ სასამართლო დავა დაწყებულია მათი იძულებით გადაადგილებულ პირად და ლტოლვილად არცნობის შესახებ; ვეტერანები, რომლებმაც „ომისა და შეიარაღებული ძალების ვეტერანების შესახებ“ საქართველოს კანონის მოთხოვნათა დასაცავად მიმართეს სასამართლოს; მშობელი ან არასრულწლოვანის კანონიერი წარმომადგენელი, როგორც მოსარჩელე თუ იგი მართლმსაჯულებაში დავობს არასრულწლოვანის უფლებების დარღვევის ან მისთვის მიყენებული ქონებრივი თუ მორალური ზიანის ანაზღაურების თაობაზე და ა.შ.

გადახდილი სახელმწიფო ბაჟი მთლიანად ან ნაწილობრივ დაბრუნებას ექვემდებარება საქმის წარმოების შეწყვეტისას ან სარჩელის განუხილველად დატოვებისას, თუ საქმე სასამართლოში განხილვას არ ექვემდებარება, აგრეთვე, როდესაც მოსარჩელე არ იცავს მოცემული კატეგორიის საქმეებისათვის წინასწარი დავის გადაწყვეტის დადგენილ წესს ან აღიარებულია ქმედუნარო პირად (ნახ.4). თანხა გაიცემა ერთი თვის განმავლობაში იმ დღიდან, როდესაც მიღებულია გადაწყვეტილება მისი დაბრუნების შესახებ [3].

გადახდის სერვისის დანერგვაში დიდ როლს ითამაშებს მსოფლიოში უდიდესი ელექტრონული საგადასახადო სისტემა „PayPal“ რომელიც საქართველოში შემოსვლის ფაზაშია და ფაქტობრივად სიახლეს წარმოადგენს.

Paypal სერვისი დღეისათვის მუშაობს 190 სახელმწიფოში და ჰყავს 164 მილიონზე მეტი დარეგისტრირებული მომხმარებელი. პეიპალი მუშაობს 17 ეროვნულ ვალუტაზე.



ნახ.4. გადახდილი სახელმწიფო ბაჟის მთლიანად ან ნაწილობრივ დაბრუნების ბიზნეს-წესის დიაგრამის ფრაგმენტი

2002 წლიდან იგი არის ცნობილი ინტერნეტ აუქციონის, Ebay-ს მფლობელობაში. ინტერნეტის დინამიკურ განვითარებასთან ერთად აუცილებელი გახდა ელექტრონული კომერციის განვითარებაც, რამაც წარმოშვა მოთხოვნა ელექტრონული საგადასახადო სისტემის შექმნაზე, რომელიც საშუალებას მისცემდა მომხმარებელს სახლიდან გაუსვლელად განეხორციელებინა სხვადასხვა საგადასახადო ოპერაციები. ამასთან სისტემა უნდა ყოფილიყო სწრაფი და უსაფრთხო.

Paypal-ის მთავარი უპირატესობა მისი გლობალურობაა. მეორე უპირატესობად ითვლება, სისწრაფე და სიმარტივე. მომხმარებელს არ სჭირდება ყოველ გადახდაზე საბანკო რეკვიზიტების მითითება, რაც სხვა შემთხვევებში დიდ დისკომფორტს ქმნის. უბრალოდ საჭიროა მიმღების იდენტიფიკატორის ცოდნა. ყველაზე მთავარია მსგავს სისტემებში, უსაფრთხოების საკითხი. Paypal-ის რეგისტრაციისას მითითებულ საბანკო რეკვიზიტებს ვერავინ გაიგებს და ვერ გამოიყენებს.

ასევე ამ სერვისში ინტეგრირებულია უამრავი ფინანსური ინსტრუმენტი, რომელთა საშუალებით ყველა ოპერაცია სრულდება რეალურ ფულზე. Paypal-ს პირდაპირ აქვს მიმაგრებული პლასტიკური ბარათი თავის ფულადი ერთეულით. იგი ასევე მოწინავეა მობილური გადახდების ტექნოლოგიაში, რაც რეალობაში საკმაოდ პრაქტიკულია და დაცულობა აქაც უმაღლეს დონეზე რეალიზებული [4].

3. დასკვნა

ნორმატიულ დოკუმენტებზე ბაზირებული სისტემების ავტომატიზაციისთვის განსაკუთრებით მოქნილია ბიზნეს-წესების მოდელირების ენის გამოყენება. იგი, საშუალებას იძლევა დეტალურად და შინაარსობრივად აისახოს კონკრეტული პროცესისთვის/ქვეპროცესისთვის აუცილებელი პარამეტრები და მეთოდები, რის საფუძველზეც თვალსაჩინო ხდება მონაცემთა ბაზის დაპროექტება, სამომხარებლო დიალოგური ფორმების აგება და იმპლემენტაცია.

ლიტერატურა:

1. საქართველოს სამოქალაქო საპროცესო კოდექსი. <http://tcc.gov.ge>
2. Modeling Business Rules. http://www.sparxsystems.com/enterprise_architect_user_guide
3. სახელმწიფო ბაჟი. <http://library.court.ge/fee/index.php>
4. <https://www.paypal.com>

**ENGINEERING OF THE FEE PAYMENT PROCESS IN THE COURT SYSTEM
BASED ON BUSINESS-RULES MODELING LANGUAGE**

Turkia Ekaterine, Kaliashvili David
Georgian Technical University

Summary

The Article presents development and creation of business relations simplification services in the court system between court clerks, citizens, and institutions based on modern information technologies. To simplify business relationships, issues of document flow process and fee payment services are discussed. The court fee payment process is described. The sub-processes and appropriate legislations rules of this process is presented in form of business-rules modeling language as well. Process engineering based on business-rules modeling allows to form flexibly constraints, assumptions, and regulations on the system implementation stage (both database and user-application side).

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОПЛАТЫ СУДЕБНОГО СБОРА
НА БАЗЕ ЯЗЫКА МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРАВИЛ**

Туркия Е., Калиашвили Д.
Грузинский технический университет

Резюме

Рассматриваются вопросы разработки и создания сервисов упрощения деловых отношений между судебной системой, гражданами и учреждениями на базе современных информационных технологии. Для упрощения бизнес-отношении обсуждаются вопросы процесса документооборота и платежа судебного сбора. Описан процесс оплаты судебного сбора, а также в форме языка моделирования бизнес-правил. Представлены под-процессы и соответствующие правовые нормы процесса оплаты судебного сбора. Проектирование процессов на основе языка моделирования бизнес-правил, позволяет гибкое формирование ограничений, допущений и нормативов на этапе реализации систем (как на стороне базы данных так и на стороне пользовательских приложений).

FRACTAL REPRESENTATION OF FLUID FLOW INTO POROUS MEDIA

Janelidze Dachi

Georgian Technical University

Summary

In this paper fluid flow into the porous media is discussed. With conjunction of Diffusion equation, according to Darcy's law and conservation of mass equation, and Pore-Solid Fractal model is created new model that explains fractal look on fluid flow in porous media. The new – fractalization coefficient is proposed. This approach is inverse perspective of fluid flow into ground, where new property of homogenous liquid is got from characteristics of ground.

Keywords: Darcy's Law, Diffusion Equation, Pore-Solid fractal, Fractalization Coefficient.

1. Diffusion Equation for Fluid flow in Porous Media

Transient flow of a fluid through a porous medium is governed by a certain type of partial differential equation known as a diffusion equation. In order to derive this equation, we combine Darcy's law, the conservation of mass equation, and an equation that describes the manner in which fluid is stored inside a porous rock. Let's step by step lead ourselves to diffusion equation.

1.1. Darcy's Law

The basic law governing the flow of fluids through porous media is Darcy's law, which was formulated by the French civil engineer Henry Darcy in 1856 on the basis of his experiments on vertical water filtration through sand beds. Darcy found that his data could be described by

$$Q = \frac{CA\Delta(P-\rho gz)}{L} \quad (1)$$

where: P = pressure [Pa], ρ = density [kg/m^3], g = gravitational acceleration [m/s^2], z = vertical coordinate (measured downwards) [m], L = length of sample [m], Q = volumetric flowrate [m^3/s], C = constant of proportionality [$\text{m}^2/\text{Pa s}$], A = cross-sectional area of sample [m^2].

Subsequent to Darcy's initial discovery, it has been found that, all other factors being equal, Q is inversely proportional to the fluid viscosity, μ [Pa s]. It is therefore convenient to factor out μ , and put $C = k/\mu$ where k is known as the permeability, with dimensions [m^2].

It is also more convenient to work with the volumetric flow per unit area, $q = Q/A$. Darcy's law is therefore usually written as

$$q = \frac{Q}{A} = \frac{k \Delta(P-\rho gz)}{\mu L} \quad (2)$$

where the flux q has dimensions of [m/s]. It is perhaps easier to think of these units as [$\text{m}^3/\text{m}^2\text{s}$].

For transient processes in which the flux varies from point- to-point, we need a differential form of Darcy's law. In the vertical direction, this equation would take the form the minus sign is included because the fluid flows in the direction from higher to lower potential. The differential form of Darcy's law for one-dimensional, horizontal flow is

$$q_h = \frac{Q}{A} = \frac{-k}{\mu} \frac{d(P - \rho g z)}{dz} = \frac{-k}{\mu} \frac{dP}{dz} \quad (3)$$

The permeability is a function of rock type, and also varies with stress, temperature, etc., but does not depend on the fluid; the effect of the fluid on the flow rate is accounted for by the viscosity term in eq. (4) or (5).

Permeability has units of m^2 , but in petroleum engineering it is conventional to use „Darcy” units, defined by $1 \text{ Darcy} = 0.987 \times 10^{-12} m^2 \approx 10^{-12} m^2$

The Darcy unit is defined such that a rock having a permeability of 1 Darcy would transmit 1 cc of water (with viscosity 1 cP) per second, through a region of 1 sq. cm. cross-sectional area, if the pressure drop along the direction of flow were 1 atm per cm.

The numerical value of k for a given rock depends on the diameter of the pores in the rock, d , as well as on the degree of interconnectivity of the void space. Very roughly speaking, $k = d^2/1000k$. Typical values for unfractured rock are given in the following table:

Rock Type	k (Darcies)	k (m^2)
coarse gravel	$10^3 - 10^4$	$10^{-9} - 10^{-8}$
sands, gravels	$10^0 - 10^3$	$10^{-12} - 10^{-9}$
fine sand, silt	$10^{-4} - 10^0$	$10^{-16} - 10^{-12}$
clay, shales	$10^{-9} - 10^{-6}$	$10^{-21} - 10^{-18}$
limestones	$10^0 - 10^2$	$10^{-12} - 10^{-10}$
sandstones	$10^{-5} - 10^1$	$10^{-17} - 10^{-11}$
weathered chalk	$10^0 - 10^2$	$10^{-12} - 10^{-10}$
unweathered chalk	$10^{-9} - 10^{-1}$	$10^{-21} - 10^{-13}$
granite, gneiss	$10^{-8} - 10^{-4}$	$10^{-20} - 10^{-16}$

Darcy's law is a macroscopic law that is intended to be meaningful over regions that are much larger than the size of a single pore. In other words, when we talk about the permeability at a point “(x,y,z)” in the reservoir, we cannot be referring to the permeability at a mathematically infinitesimal “point”, because a given point may, for example, lie in a sand grain, not in the pore

space The property of permeability is in fact only defined for a porous medium, not for an individual pore. Hence, the permeability is a property that is in some sense “averaged out” over a certain region of space surrounded the mathematical point (x,y,z) . This region must be large enough to encompass a statistically significant number of pores.

1.2. Conservation of mass equation

Darcy’s law in itself does not contain sufficient information to allow us to solve transient (i.e., time-dependent) problems involving subsurface flow. In order to develop a complete governing equation that applies to transient problems, we must first derive a mathematical expression of the principle of conservation of mass.

Consider flow through a one-dimensional tube of cross-sectional area A ; In particular, let’s focus on the region between two locations x and $x + \Delta x$:

The main idea behind the application of the principle of conservation of mass is
Flux in - Flux out = Increase in amount stored.

Consider the period of time between time t and time $t + \Delta t$. The amount of fluid mass stored in the region is denoted by m , V is the pore volume of the rock contained in the slab between x and $+\Delta x$. We have the formula $m = \rho\phi V = \rho\phi A\Delta x$. Where ϕ - is porosity. From this the conservation of mass equation is derived:

$$-A[\rho q(x + \Delta x) - \rho q(x)] = \frac{d(\rho\phi)}{dt} A\Delta x . \quad (4)$$

Here we temporarily treat ρq as a single entity.

For one-dimensional flow, such as through a cylindrical core A is constant. So divide both sides by $A\Delta x$, and let $\Delta x \rightarrow 0$. We will get the basic equation of conservation of mass for 1-D linear flow in a porous medium. It is exact, and applies to gases, liquids, high or low flowrates, etc.

$$-\frac{d(\rho q)}{dx} = \frac{d(\rho\phi)}{dt} . \quad (5)$$

1.3 Diffusion Equation

Now by Combining Darcy’s law to mass conservation equation and then using chain rule of differentiation we can get the following:

$$\frac{d(\rho\phi)}{dt} = \rho \frac{d\phi}{dt} + \phi \frac{d\rho}{dt} = \rho\phi \left[\left(\frac{1}{\phi} \frac{d\phi}{dt} \right) + \left(\frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{dt} \right) \right] \frac{dP}{dt} = \rho\phi(C_\phi + C_f) \frac{dP}{dt} , \quad (6)$$

where C_f is the compressibility of the fluid,

C_ϕ is the compressibility of the rock formation.

Now look at the left-hand side of eq. (5). The flux q is given by Darcy’s law eq. (3):

$$-\frac{d(\rho q)}{dz} = \frac{\rho k}{\mu} \left[\frac{d^2 P}{dz^2} + C_f \left(\frac{dP}{dz} \right)^2 \right]. \quad (7)$$

Now equate eqs (6) and (7):

$$\frac{d^2 P}{dz^2} + C_f \left(\frac{dP}{dz} \right)^2 = \frac{\rho \phi (C_\phi + C_f)}{k} \frac{dP}{dt}. \quad (8)$$

Practice shows that, for liquids, the nonlinear term $C_f \left(\frac{dP}{dz} \right)^2$ in eq. (8) is small. In practice, it is usually neglected. So we have the one-dimensional, linear form of the diffusion equation:

$$\frac{dP}{dt} = \frac{k}{\mu \phi C_t} \frac{d^2 P}{dz^2}, \quad (9)$$

where C_t is total compressibility - $C_t = C_\phi + C_f$.

2. Pore-Solid Fractal Model

The Pore-Solid Fractal model originates from two studies. Neimark developed the ‘self-similar multiscale percolation system’, a representation of a disordered, disperse medium that exhibits a fractal interface between solid and pore phases. Perrier Independently proposed a multiscale model of soil structure which combines a fractal pore number–size distribution and a fractal solid number–size distribution. Although these two models have been developed in different contexts, using slightly different definitions, and presenting different local geometrical shapes, they are nevertheless equivalent.

This homogeneous material can be identified either with the solid phase of the porous medium (shown in black in Fig.1) (‘pore mass fractal’), or the pore phase (shown in white in Fig.1) (‘solid mass fractal’).

D is fractal dimension, d – Euclid dimension, i – number of iterations.

Two main options have been considered in previous studies: 1. Iterations are carried out ad infinitum, and the fractal set of (Nz) . i subregions vanishes. The model represents only solid in the so-called pore mass fractal or only pores in the solid mass fractal. 2. A lower cutoff of scale is sumed, considering a finite number of recursive iterations m . The (Nz) . m subregions created at the last iteration step $i = s$ m will undergo no further division and the fractal set is assumed to model the complementary phase: in a pore mass fractal it is associated with the pore phase (shown in very light gray) and in a solid mass fractal it is associated with the solid phase (shown in black).

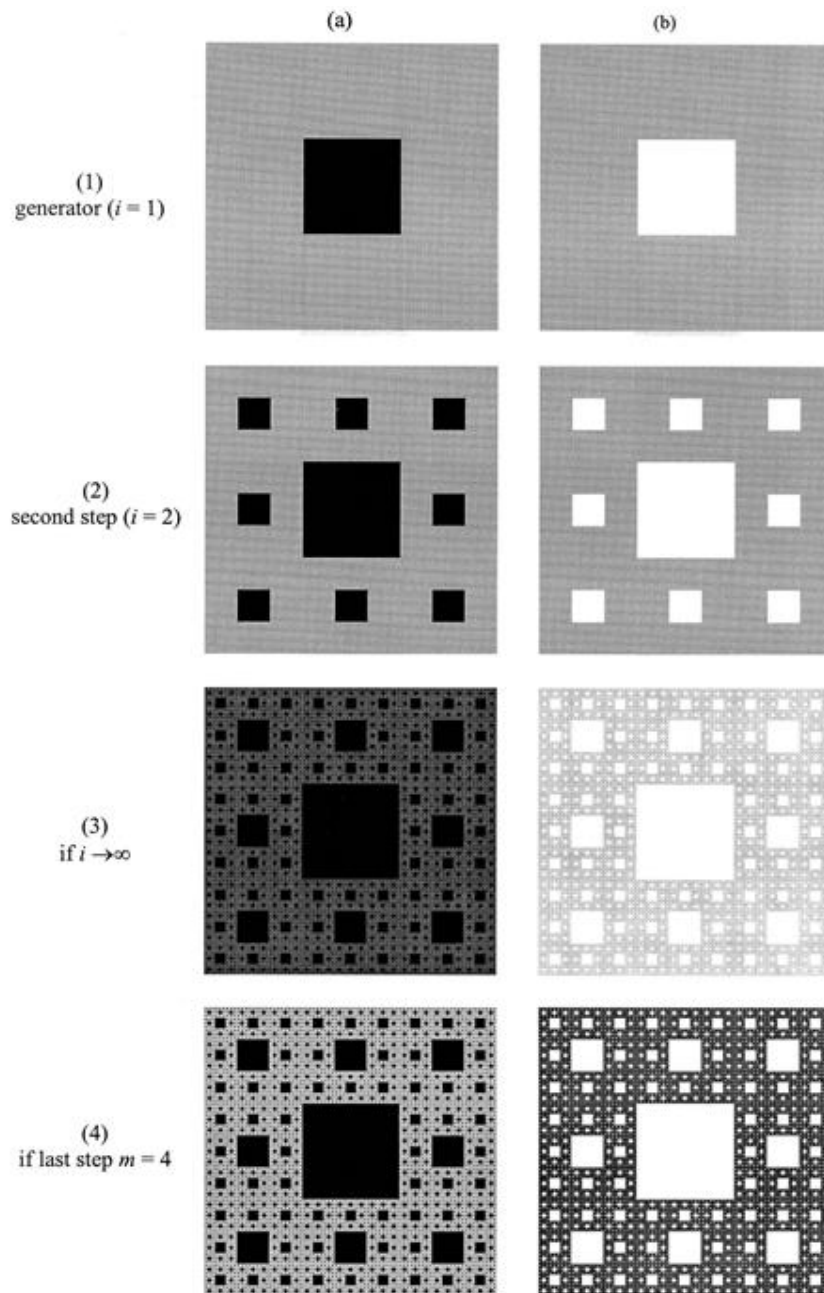


Fig.1. $d = 2, n = 3, z = 8/9, D = 1.893$

Following the approach of Neimark, which combines pores and solids in the model in an interesting symmetrical setting, we define the $(1 - z)$. proportion of the generator as a mixture of pore and solid defined as follows:

$$(1 - z) = (x + y),$$

where x denotes the proportion of pore phase, y the proportion of solid phase and z represents the proportion of the generator where the whole shape is replicated at each step. Solids and pores generated at each step are kept whereas the fractal set is transformed.

Derived from mentioned fractal dimension is :

$$D = d + \frac{\log(1-x-y)}{\log n} \quad (10)$$

shows that for a given Euclidean dimension d , the value of the fractal dimension D of a PSF model depends only on the value of parameters n , x and y .

The $N(1 - z)$ subregions are divided into $Nx = 4$ pore subregions (white) and $Ny = 3$ solid subregions (black). The fractal set (light gray). Corresponds to $Nz = 2$ subregions where the whole shape is replicated at next iteration step.

Parameters x , y and z can be considered as probabilities $x + y + z = 1$ and mathematical calculations can be done in a probabilistic way. However, for sake of simplicity, we will consider here that x , y and z are proportions and Nx, Ny, Nz refer to the number of subregions of each type, to get simple proofs based only on counting.

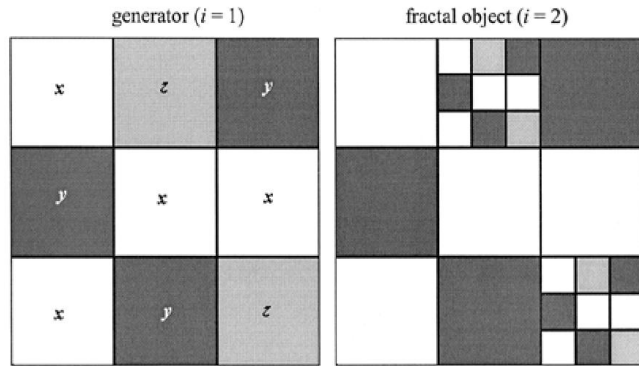


Fig.2. $d = 2, n = 3, z = 2/9, x = 4/9, y = 3/9, D = 2 + \log(1-7/9)/\log 3 = 0.631$

Since x represents the proportion of pores kept at step 1 by the generator, zx is the proportion of pores added in the replicates generated at step 2, and so on. Thus the porosity ϕ_i at step i is the following sum:

$$\phi = x + zx + z^2x + \dots + z^{i-1}x = x \sum_{j=0}^{i-1} z^j = x \left(\frac{z^i - 1}{z - 1} \right) \quad (11)$$

From where we can get formula of porosity:

$$\phi = \frac{x}{x+y} (1 - z^i) \quad (12)$$

The number of iterations i increases to infinity, $z^i \rightarrow 0$. Eq (12) shows that a PSF model exhibits a finite value of the total porosity.

3. Fractal Representation of Permeability

The main purpose of this paper is an attempt to represent fluid permeability in fractal terms. Let's conjoin fluid diffusion equation eq. (9) and total porosity equation eq (12) by equaling porosities of both sides:

$$\frac{x}{x+y} (1 - z^i) = \frac{k}{\mu C_t} \frac{d^2 P}{dz^2} \quad (13)$$

In terms of experiment where fluid flux is small enough we can neglect pressure, $P \approx 0$; Consequently we can represent permeability as follows $\phi = \frac{k}{\mu C_f}$.

So we have:

$$\frac{x}{x+y} (1 - z^i) = \frac{k}{\mu C_f} \quad (14)$$

Left hand side of equation above represents fractal model of total porosity of porous media, while right hand side is porosity formula represented by fluid characteristics. This approach helps us measure fluid permeability with fractal terms e.i. experimentally if we will picture fractal representation of certain media and then we pour certain fluid on it so that flux is small enough ($q \rightarrow 0$) and therefore $P \approx 0$. Then after selecting maximal permeability level (via microscopic camera) of that fluid, we will be able to link fractal measures of the media at that level at $i = m$ iteration, where liquid will stop leaking into pores, to liquid characterizations and get some coefficient that we will call liquid fractalization coefficient for that certain liquid.

Measuring this coefficient for other one phase transportations of liquids will give us systemized set of coefficients that in the future can be used as additional characteristic of liquids.

This approach is inverse perspective of fluid flow into ground or rocks. Unlike traditional models where scientist first measure liquid characteristics, like viscosity or density, and then from this basis calculate permeability of fluid in media, by knowing this new fractalization coefficient we will be able to measure permeability of certain fluid into soil, clay, silt, or etc. only by knowing local porous media environment.

We hope that this model, only in practically refined form, will find its ground and be useful for water industry, oil industry or for other fields hydrogeology.

References:

1. ობგაძე თ., თუმბიშვილი ნ., გურგენიძე ლ. (2014). ცოცხალი სისტემების ანალიზის მეთოდები. თბილისი. საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი.
2. Szymkiewicz A. (2013). Modelling Water Flow in Unsaturated Porous Media Accounting for Nonlinear Permeability and Material Heterogeneity.
3. Zimmerman R.W. (2003). in Petroleum Engineering. Flow in Porous Media 2002-2003
4. Perrier E., Bird N., Rieu M. (1998) Generalizing the fractal model of soil structure: the pore–solid fractal approach. France.
5. Bird N.R.A., Perrier E.M.A. (2003) The pore-solid fractal model of soil density scaling. European Journal of Soil Science. pp.467-476
6. Peyman Mostaghimi. (2012). Transport Phenomena Modelled on Pore-Space Images. Imperial College London
7. Bastian P. (1999). Numerical Computation of Multiphase Flows in Porous Media. Heidelberg, June
8. Riew M., Sposito G. (1991). Fractal Fragmentation, Soil Porosity, and Soil Water properties
9. Young P.C. (1993). The Concise Encyclopedia of Environmental Systems, University of Lancaster, UK.
10. Гальцев О.В. (2013). Математические модели движения неоднородных жидкостей в пористых средах как усреднение периодических структур. Белгород
11. Никифоров Г.А. (2011). Моделирование движения двухфазной жидкости в неоднородных и слоистых пористых средах. Казань

12. Ahmedi G. (2006). Recent advances in multiphase flows through porous and fractured media. Clarcsion University, Potsdam
13. Niessner J., Hassanizadeh S.M. (2008). Non-linearities and upscaling in porous media.
14. Cristina M. (2013). Evans Modelling the 2D Infiltration of Oil in Porous Media August
15. Моисеев К.Г., Гончаров В.Д. (2007). Оценка модели почвенной структуры в фильтрационных исследованиях. Агрофизический институт. –М.
16. Benito M. (2006). Chen-Charpentier. Numerical Methods for Flow and Transport in Porous Media. University of Wyoming
- Agusto F.B., Bamigbola O.M. (2007). Numerical Treatment of the Mathematical Models for Water Pollution. University of Ilorin, Nigeria.

ფორიან გამტარში სითხის ფილტრაციის ფრაქტალური მოდელირება

დაჩი ჯანელიძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
რეზიუმე

განხილულია ფორიან გამტარში ერთგვაროვანი სითხის გადინების მოდელის შექმნის საკითხი. შედგენილია დიფუზიის განტოლება ერთფაზიანი გადინებისთვის დარსის კანონზე დაყრდნობით. ასევე განხილულია მყარ-ფორიანი ფრაქტალური მოდელი. ამ ორი მოდელის შეჯერებით მიღებულია ფორიან გამტარში სითხის გადინების ფრაქტალური მოდელი. შემოთავაზებულია სითხის ახალი მახასიათებელი ე.წ. დაფრაქტალების კოეფიციენტი. ეს მიდგომა აღწერს ფორიან გამტარში სითხის გადინების შებრუნებულ ვარიანტს, როცა გამტარის თვისებიდან გამომდინარე ვადგენთ ერთგვაროვანი სითხის მახასიათებელს.

ФРАКТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЛЬТРАЦИИ ЖИДКОСТЕЙ В ПОРИСТЫХ СРЕДАХ

Джанелидзе Д.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассматривается вопрос создания модели движения однородных жидкостей в пористых средах. Построено уравнение диффузии для однофазового движения на основе закона Дарси. Рассмотрена также пористо-твердая фрактальная модель. На основе согласования этих моделей создана новая фрактальная модель, которая объясняет фильтрацию жидкостей в пористых средах. Предложена новая характеристика жидкости, т.н. коэффициент дефрактализации. Этот подход описывает обратный вариант движения жидкости в пористых средах, когда исходя из свойства среды строятся характеристики однородной жидкости.

ბიზნეს პროცესების ავტომატიზაცია SHAREPOINT DESIGNER-ის გამოყენებით

ნინო თოფურია, მაკა ლომიძე, ნუნუ რაფავა
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

Microsoft SharePoint - ერთ-ერთი ყველაზე ეფექტური პლატფორმაა კორპორაციაში ბიზნეს პროცესების ავტომატიზაციისა და მართვისათვის. მისი საშუალებების მნიშვნელოვნად გაფართოება შესაძლებელია ისეთი ვიზუალური დიზაინერის ინსტრუმენტით, როგორცაა Microsoft SharePoint Designer. სტატიაში განხილულია ბიზნესპროცესის „შვებულების მოთხოვნა“ ავტომატიზაციის ეტაპები Ms SharePoint Designer-ის ბაზაზე. შემუშავებულია ამ ბიზნესპროცესის შესაბამისი ER-მოდელი, გამომავალი ფორმა, ეტაპობრივად განხილული ცვლადების შევსების სცენარი.

საკვანძო სიტყვები: შრომითი პროცესები. ბიზნეს პროცესები. ავტომატიზაცია. კორპორატიული ღრუბელი.

1. შესავალი

Microsoft SharePoint არის კორპორატიული აპლიკაციების ინტეგრირებული პაკეტი, რომელიც განკუთვნილია კორპორაციაში თანამშრომელთა ერთობლივი მუშაობისთვის, სადაც აქცენტი გამახვილებულია ე.წ. „ღრუბელზე“ და მობილობაზე. პაკეტში ჩადებულია შრომითი პროცესების ავტომატიზაციის ხუთი შაბლონი (Approval, Three-State, Collect feedback, Collect signature, Disposition approval), რომელთა საშუალებით შესაძლებელია სხვადასხვა სახის ბიზნეს პროცესების ავტომატიზაცია. თუმცა ბიზნეს პროცესების ავტომატიზაცია შაბლონების ბაზაზე ყოველთვის არ არის საკმარისი. რთული ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაცია შესაძლებელია SharePoint Designer-ის საშუალებით, რომელშიც შრომითი პროცესების ავტომატიზაციისათვის გათვალისწინებულია შემდეგი კომპონენტები (ნახ.1):



ნახ.1

- სიების სამუშაო პროცესები (List Workflow)- მათ ასევე უწოდებენ კონტენტის სამუშაო პროცესებს. მათ იყენებენ ისეთი დავალებების ავტომატიზაციისთვის, რომლებიც დაკავშირებულია სიებში ან ბიბლიოთეკებში შენახული დოკუმენტებისათვის.
- საიტის სამუშაო პროცესები (Site Workflow) - ეს სამუშაო პროცესები არ არის დამოკიდებული SharePoint-ის ობიექტებზე, მათი გაშვება ხდება ხელით საიტის ღონეზე.
- მრავალჯერადი სამუშაო პროცესები (Reuseable Workflow) - საშუალებას გვაძლევს შევქმნათ მრავალჯერადი გამოყენების სამუშაო პროცესები. მათი გამოქვეყნება შესაძლებელია გლობალურ კატალოგში, რის შემდეგაც ისინი მიღწევადია საიტის ყოველი კოლექციისთვის და მას ხელავს ყველა მომხმარებელი.

განვიხილოთ ბიზნეს-პროცესი „შვებულების მოთხოვნა“, რომელიც ერთ-ერთი ყველაზე ხშირად გამოსაყენებელი ბიზნეს-პროცესია. მე-2 ნახაზზე მოცემულია მისი კონცეპტუალური მოდელი ER-დიაგრამის სახით.

ეტაპი I - აღწერეთ შესასრულებელი სამუშაოების სცენარი:

1. გადაეცეს ეს დავალება პიროვნებას (მაგალითად, განყოფილების უფროსი) ვინც გაეცნობა მოთხოვნას და დაეთანხმება ან უარყოფს მას;



ნახ.2. ER-მოდელი

2. დადებითი პასუხის შემთხვევაში ი-მელი, სადაც მითითებულია მოთხოვნის დეტალები გაეგზავნოს HR;

3. პერსონას, ვინც მოითხოვა შვებულება, გაეგზავნოს დადებითი ტექსტის მქონე შეტყობინება;

4. შვებულების აღრიცხვის ჟურნალში დაემატოს ჩანაწერი გაცდენილი დღეებისა და თარიღების შესახებ;

5. თუ „შვებულების მოთხოვნა“ უარყოფილია, გაეგზავნოს შესაბამისი შეტყობინება ამ პიროვნებას.

ეტაბი II - შევქმნათ სია (custom list) - „შვებულების მოთხოვნა“, რომელსაც ექნება შემდეგი სვეტები.

- | | |
|---------------------------------|--|
| Username – Person or Groups | Begin Date – Date and Time |
| Full Name – Single line of text | End Date – Date and Time |
| Department – Choice | Employee Comments – Multiple lines of text |
| Type of leave – Choice | Supervisor – Person or Groups |

ეტაბი III - შევქმნათ ახალი შრომითი პროცესი, ბრძანებით File → New → Workflow.

I-ბიჯი: დავარქვათ სახელი დავალებას, რომელიც გადაეცემა განყოფილების უფროსს (Supervisor);

II-ბიჯი: როდესაც თანამშრომელი დააფიქსირებს შვებულების მოთხოვნას, ეს დავალება უნდა გადაეცეს განყოფილების უფროსს (Supervisor), რომელიც დაადასტურებს ან უარყოფს მას. შევქმნათ ფორმა, სადაც განყოფილების უფროსს ექნება ამორჩევის და კომენტარის მითითების საშუალება (ნახ.3).

The screenshot shows a form titled "Review Vacation Request". It includes a "Description" field with the text "Review the submitted vacation request". The "Vacation Approve Status:" field has two radio buttons: "Approve" (selected) and "Reject". Below this is a "Supervisor Comments:" text area. At the bottom, there are three buttons: "Save Draft", "Complete Task", and "Cancel".

ნახ.3. შესავსები ფორმა

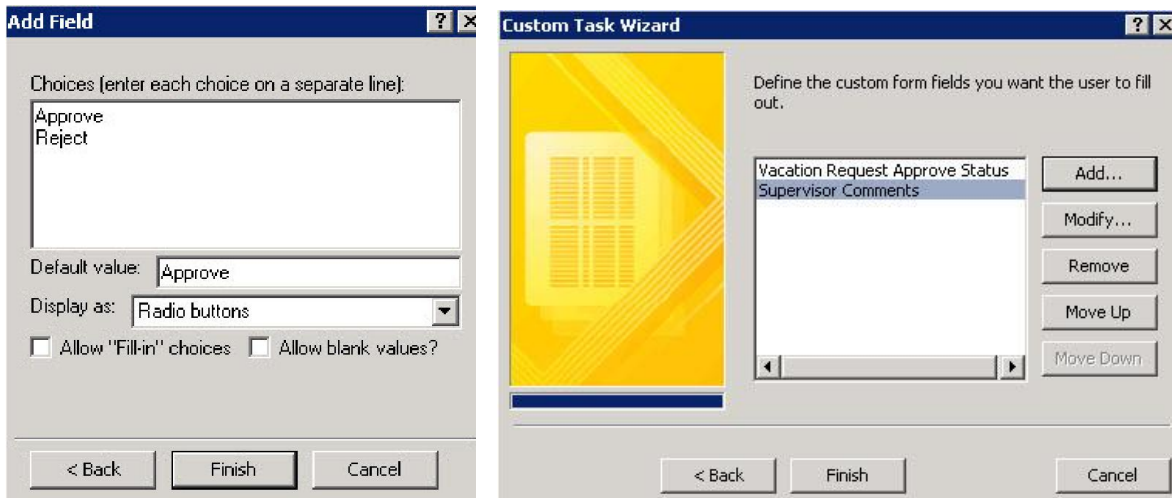
აგირჩიოთ ბრძანება Actions → Collect Data from a User. საჭიროა სათითოდ განვსაზღვროთ Data, User, Variable ცვლელის მნიშვნელობები (ნახ.4).



ნახ.4. შრომითი პროცესის ჩაწერა

- **ცვლადი Data**

ავირჩიოთ ცვლადი Data. ეკრანზე გამოჩნდება ოსტატი. დავაჭიროთ ლილაკზე Add, რათა დავამატოთ მიღება/უარყოფა (Approve/Rejected) და კომენტარი (Comments). შევქმნათ ეს ველები (ნახ.5).



ნახ.5. ფორმის შევსების პროცესი

- **ცვლადი User**

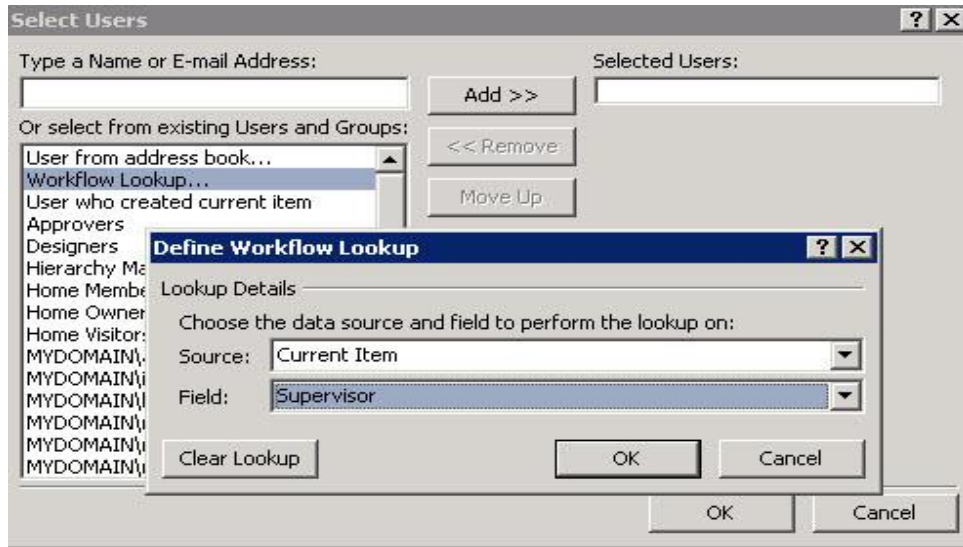
ამ ეტაპზე უნდა გავარკვიოთ ვინ არის განყოფილების უფროსი (Supervisor) ანუ უნდა ვუთხრათ შრომით პროცესს, რომ მოაგროვოს მონაცემები იმ პიროვნებისაგან, ვისი სახელიც იქნება მითითებული ამ ველში.

ავირჩიოთ ველი „the user“, ავირჩიოთ „Workflow Lookup“, ეკრანზე გამოჩნდება ოსტატი, ავირჩიოთ ლილაკი Add . შევავსოთ Review Vacation Request ცვლადი (ნახ.6).



ნახ.6. Review Vacation Request ცვლადის შევსების პროცესი

შევაავსოთ Supervisor ცვლადი (ნახ.7)

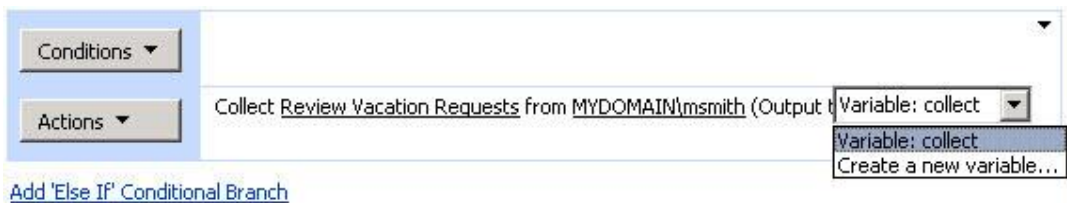


ნახ.7. Supervisor ცვლადის შევსების პროცესი

ცვლადი to collect

ჩვენ შევქმენით დავალება განყოფილების უფროსისათვის, რომელიც ეთანხმება ან უარყოფს შევსებულების მოთხოვნას. ვინაიდან ჩვენ დავგვირდებამ ამ დავალების შედეგის გამოყენება, საჭიროა შევინახოთ ჩვენს მიერ შექმნილი დავალების ID. შევინახოთ იგი ახალ ცვლადში, სახელად VacationRequestTaskID.

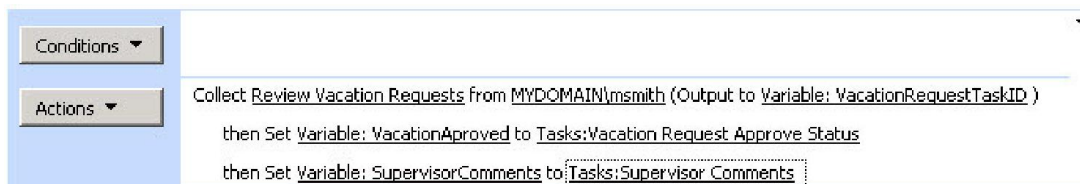
დავაჭიროთ Variable links და ავირჩიოთ Create a new variable, მივანიჭოთ სახელი



ნახ.8. Collect ცვლადის შევსების პროცესი

VacationRequestTaskID და Type ველში ავირჩიოთ List Item ID.

ამგვარად „Collect data from a user“-სთვის პირველი მოქმედება დასრულებულია. ახლა გვჭირდება შევინახოთ ის ინფორმაცია, რომელიც შევგაროვეთ განყოფილების უფროსისაგან: კერძოდ, მოთხოვნა მიღებულია თუ უარყოფილი. ანალოგიურად ხდება ინფორმაციის შენახვა ცვლადებში Set Workflow Variable და Vacation Approved. იგივე უნდა გავაკეთოთ კომენტარისთვის. დასრულებულ ბიზნეს პროცესს ექნება მე-9-ე ნახაზზე ნაჩვენები სახე.



ნახ.9. ბიზნესპროცესი დასრულებული სახით

შრომითი პროცესი შევსებულების მოთხოვნა მზად არის დასატესტად.

ლიტერატურა:

1. Bates S., Smith T. (2010). SharePoint 2010 User's Guide, Apress.
2. Workflows overview. <http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc263148%28v=office.14%29.aspx>
3. სურგულაძე გ., თოფურია ნ., სეთურიძე რ. (2014). ბიზნესპროცესები და შრომითი პროცესები MsSharePoint-ის ინტერნეტ პორტალში. კომპიუტინგი/ინფორმატიკა, III საერთაშ. კონფ., ბათუმი, ოქტომბერი. გვ.33.

**AUTOMATING BUSINESS PROCESSES ON THE BASES OF
SHAREPOINT DESIGNER**

Topuria Nino, Lomidze Maka, Rapava Nunu
Georgian Technical University

Summary

Microsoft SharePoint - one of the most effective platforms for automating and managing business processes across the enterprise. An additional automation of business processes will significantly expand the its capabilities. The most convenient and effective tools such visual designers is Microsoft Share Point Designer. The article considers the steps of business process automation of "Holiday Request ". Designed corresponding ER-model, output form, shows a scenario of filling variables.

**АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА БАЗЕ
SHAREPOINT DESIGNER**

Топурия Н., Ломидзе М., Рапава Н.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Microsoft SharePoint – одна из наиболее эффективных платформ для автоматизации и управления бизнес-процессами на предприятии. Значительно расширить ее возможности позволяет дополнительная система – визуальный дизайнер Microsoft SharePoint Designer. В статье рассматриваются этапы автоматизации бизнес-процесса “Запрос отпуска” на базе Ms SharePoint Designer. Разработана соответствующая – ER-модель, выходная форма, поэтапно показан сценарий заполнения переменных.

საკონტროლო ნიშნის მოგზადება ლაბორატორიათაშორისი გამოცდების ჩასატარებლად

ნოდარ აბელაშვილი¹, ნიკა აბელაშვილი²

1 - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი,

2- ავსტრიული საინჟინრო საკონსულტაციო ბიურო „Ingerieure GmbH”

რეზიუმე

განიხილება ლაბორატორიათაშორისი გამოცდების ჩატარებისას საკონტროლო ნიშნის კლავის მეთოდიკა გაზომვის შედეგების განმეორებადობის კრიტერიუმის განსაზღვრისა და მისი ფიზიკური მნიშვნელობის დასადგენად მონაწილე ლაბორატორიებისათვის კვალიფიკაციის შემოწმებისას შესაბამისობის შეფასებისთვის. ლაბორატორიათაშორისი გამოცდების ჩატარებისას მათი ურთიერთშესაბამიობის დადგენა გამოცდის შედეგების დისპერსიებისა და დაკვირვებათა შედეგების საშუალო არითმეტიკულებს შორის განსხვავებისა და, შესაბამისად, მათი ერთგვაროვნების დადგენის გზით ხორციელდება, სადაც პირსონის კრიტერიუმთან ერთად შესაძლებელია სტიუდენტის კრიტერიუმის გამოყენებაც.

საკვანძო სიტყვები: ლაბორატორიათაშორისი გამოცდები. აღწარმოებადობის პირობა. განმეორებადობის პირობა. შეფასების კრიტერიუმი. დისპერსია. საშუალო არითმეტიკული.

1. შესავალი

ევროკავშირისა და საქართველოს შორის ასოცირების შესახებ შეთანხმების მესამე თავი ეთმობა საერთაშორისო ვაჭრობაში ტექნიკური ბარიერების აღმოფხვრის თვალსაზრისით საკანონმდებლო მეტროლოგიის, სტანდარტიზაციის, აკრედიტაციისა და შესაბამისობის შეფასების საკითხებს, რაც აღნიშნულ სფეროებში ორმხრივი შეხედულებებისა და მიდგომების დაახლოებას გულისხმობს, მათ შორის აკრედიტირებული საგამოცდო ლაბორატორიათაშორისი გამოცდების (ლშგ) ჩატარების ოგანიზებისას.

ერთი და იგივე სფეროს სხვადასხვა ლაბორატორიების გაზომვის შედეგებში გამოყენებულ საზომ საკონტროლო საშუალებების მახასიათებლების არასტაბილობის გამო შესაძლებელია გაზომვის შედეგებში გარკვეული სახის გაბნევები არსებობდეს. გაბნევის მახასიათებლების ერთგვაროვნებისა და მათი დასაშვებობის კრიტერიუმების დადგენა ლშგ-ის ჩატარების ძირითადი მიზანია.

2. ძირითადი ნაწილი

მოცემული მეთოდიკა ითვალისწინებს მისაღებადობის ორი კრიტერიუმის განსაზღვრას, რომლებიც განპირობებულია მოცემული მეთოდიკის დამუშავებისას განმეორებადობის U_r და აღწარმოებადობის სტანდარტული განუსაზღვრელობის UR კრიტერიუმების გამოყენებით.

აღწარმოებადობის პირობა განისაზღვრება გამოცდის შედეგებით, რომელიც მიიღება ერთი და იმავე მეთოდით, იდენტურ გამოსაცდელ ობიექტებზე, სხვადასხვა ლაბორატორიაში, სხვადასხვა ოპერატორის მიერ, სხვადასხვა აღჭურვილობის გამოყენებისას.

განმეორებადობის პირობა განისაზღვრება დამოუკიდებელი გამოცდის შედეგებით, რომელიც მიიღება ერთი და იმავე მეთოდით, იდენტურ გამოსაცდელ ობიექტებზე, ერთი და იმავე ლაბორატორიაში, ერთი და იმავე ოპერატორის მიერ, ერთი და იმავე აღჭურვილობის გამოყენებისას, დროის მცირე მონაკვეთში.

განმცხადებელი (ლშგ-ს მონაწილე) საგამოცდო ლაბორატორიის შიგა პრეციზიულობა მოწმდება მისი განმეორებადობის ჯამური სტანდარტული განუსაზღვრელობის $u_{\Sigma r_{გან}}$. შედარებით საბაზისო (პროვაიდერი) ლაბორატორიის ჯამურ სტანდარტულ განუსაზღვრელობასთან $u_{\Sigma r_{ბაზ}}$. მისაღებადობის კრიტერიუმის გათვალისწინებით [1], რომელიც გამოითვლება ფორმულით:

$$\frac{u_{\Sigma r_{გან}}^2}{u_{\Sigma r_{ბაზ}}^2} \leq \frac{\chi_{(1-\alpha)}^2(v)}{v}$$

სადაც:

$\chi_{(1-\alpha)}^2(v)$ არის χ^2 განაწილების $(1-\alpha)$ კვინტილი $v=n-1$ თავისუფლების ხარისხისათვის;

n - გაზომვების რაოდენობაა. მნიშვნელოვნების დონე მივიღოთ $\alpha=0,05$.

ასეთი შედარების ჩატარება შესაძლებელია, როდესაც საბაზო და გამოსაცდელი ლაბორატორიები აღწარმოების ექსპერიმენტში მოიხმარს ერთი და იმავე ტიპის საზომ აპარატურას, რომელთა მეტროლოგიური მახასიათებლები საკმაოდ ახლოსაა ერთმანეთთან. რეალურად პრაქტიკაში სხვადასხვა საგამოცდო ლაბორატორიების მიერ წამოყენებული საზომი სშუალეების მეტროლოგიური მახასიათებლები შესაძლებელია რამდენადმე განსხვავდებოდეს ერთმანეთსგან. ამიტომ მიზანშეწონილია ლაბორატორიებს შორის შედეგების შედარება მოხდეს გასაზომი სიდიდის შესაბამისი განუსაზღვრელობებისა და საშუალო არითმეტიკულების შედარების შეფასების გზით სტიუდენტის კრიტერიუმის გამოყენებით.

$$|u_{\Sigma r_{გან}} - u_{\Sigma r_{ბაზ}}| \leq t_{(1-\alpha)}(v) \cdot u_{\Sigma r_{ბაზ}}$$

განმცხადებელი და საბაზო ლაბორატორიების გასაზომი სიდიდის საშუალო არითმეტიკულებს $\bar{Y}_{გან}$, $\bar{Y}_{ბაზ}$ ადარებენ ქვემოთ მოცემული სახით მოყვანილ მისაღებადობის კრიტერიუმის მიხედვით

$$|\bar{Y}_{გან} - \bar{Y}_{ბაზ}| \leq t_{(1-\alpha)}(v) \cdot u_{\Sigma r_{ბაზ}}$$

სადაც $t_{(1-\alpha)}(v)$ - სტიუდენტის კოეფიციენტია მოცემული სანდობის დონისა და $v = n - 1$ თავისუფლების ხარისხისათვის.

მოცემული მეთოდიკის მიხედვით გაწერილ პროცედურებში $n=10$ და $\alpha=0,05$.

სტიუდენტის განაწილების გამოყენებით მიღებული მოყვანილი კრიტერიუმის პირობების დაკმაყოფილება ფაქტობრივად ნიშნავს, რომ განმცხადებელი ლაბორატორიის მიერ მიღებული გაზომვის შედეგები მოთავსებულია საბაზო ლაბორატორიის მიერ მიღებული გაზომვის შედეგების ნდობის ინტერვალის 95%-იან საზღვრებში.

პროვაიდერი ლაბორატორიის მიერ ლშგ-ს საკონტროლო ნიმუშის მომზადება დაკავშირებულია ზემოთ აღნიშნულ კრიტერიუმების ექსპერიმენტულ განსაზღვრასთან, რომელიც ითვალისწინებს კონტროლის ობიექტის საძიებელი პარამეტრის ათჯერადი დაკვირვების შედეგების მიხედვით გაზომვის მნიშვნელობის პოვნას. ამასთან გაზომვის შედეგების სიზუსტესთან ერთად მნიშვნელოვანია დაცული იქნას კონტროლის ობიექტის შერჩევის ძირითადი კრიტერიუმი მისი პარამეტრების სტაბილობა და აუცილებელი საშუალო ვადის განმავლობაში მათი განმეორებადობა, მათ შორის შესაბამისი პირობების დაცვით ნებისმიერი სახის ტრანსპორტით გადაადგილების შემდეგ.

დაკვირვებათა შედეგების მიხედვით ნაპოვნი გაზომვის შედეგის მნიშვნელობებით გამოითვლება დაკვირვებათა შედეგების დისპერსიები და შემოწმდება დაკვირვებათა ჯგუფების

დისპერსიების ერთგვაროვნება ფიშერის კრიტერიუმის საშუალებით [1]. მათი ერთგვაროვნების შემთხვევაში გამოითვლება გაზომვის შედეგების დისპერსია და მისი ჯამური სტანდარტული განუსაზღვრელობა $u_{\Sigma r_{გაზ}}$ - საბაზო ლაბორატორიის საკონტროლო ნიმუშის ჯამური სტანდარტული განუსაზღვრელობა, რომელიც განმცხადებელი ლაბორატორიის მიერ მიღებულ $u_{\Sigma r_{გან}}$ მნიშვნელობას შედარდება.

საკონტროლო ნიმუში 10 kv-მდე სიმძლავრის ელექტროაპარატურის დამცავი დამწვევის კონტურის იმიტირებულ წინაღობას წარმოადგენს.

საკონტროლო ნიმუშის გამოკვლევა განმეორებადობის პირობის შესამოწმებლად მიმდინარეობდა National Instruments ფირმის ELVIS-2 საზომი კომპლექსის საშუალებით, სადაც ექსპერიმენტი ტარდებოდა დაკვირვებათა 10 შედეგისათვის (მონაცემების i , სიმრავლე) და პარალელური გამოცდების 10 ერთეულისათვის (მონაცემების j სიმრავლე). გამოცდის შედეგები მოცემულია №1 ცხრილში.

გამოცდის შედეგები

ცხრ.1

ექსპერი- მენტი j დაკვირ- ვება i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4,596	4,606	4,604	4,600	4,601	4,608	4,604	4,602	4,604	4,601
2	4,595	4,608	4,604	4,599	4,600	4,608	4,605	4,602	4,604	4,601
3	4,595	4,610	4,603	4,599	4,600	4,608	4,604	4,602	4,603	4,600
4	4,594	4,610	4,603	4,599	4,600	4,607	4,605	4,602	4,604	4,601
5	4,594	4,610	4,603	4,599	4,600	4,608	4,604	4,601	4,603	4,601
6	4,595	4,610	4,603	4,599	4,599	4,607	4,604	4,602	4,603	4,601
7	4,594	4,612	4,603	4,599	4,599	4,607	4,604	4,601	4,603	4,601
8	4,594	4,612	4,603	4,599	4,600	4,607	4,603	4,602	4,603	4,601
9	4,595	4,613	4,603	4,599	4,600	4,607	4,604	4,602	4,603	4,601
10	4,594	4,613	4,603	4,599	4,600	4,607	4,604	4,601	4,603	4,601
გაზომვის შედეგი	$\bar{y}_1 =$ 4,5946	$\bar{y}_2 =$ 4,6104	$\bar{y}_3 =$ 4,6032	$\bar{y}_4 =$ 4,599 1	$\bar{y}_5 =$ 4,5999	$\bar{y}_6 =$ 4,6074	$\bar{y}_7 =$ 4,6041	$\bar{y}_8 =$ 4,6017	$\bar{y}_9 =$ 4,6034	$\bar{y}_{10} =$ 4,601
A ტიპის განუსა ზღვრე ლობა	0,0002 21	0,0007 02	0,0001 33	0,000 01	0,0001 79	0,0001 67	0,0001 79	0,0001 59	0,0001 63	0,0001 49
დისპერსია S_i^2	4,88· 10 ⁻⁸	49,3· 10 ⁻⁸	1,76· 10 ⁻⁸	0,01· 10 ⁻⁸	3,2· 10 ⁻⁸	2,78· 10 ⁻⁸	3,2· 10 ⁻⁸	2,5· 10 ⁻⁸	2,65· 10 ⁻⁸	2,22· 10 ⁻⁸

მიღებულ შედეგებს შორის ყველაზე დიდი მნიშვნელობა გავყოთ ყველა დისპერსიის ჯამის მნიშვნელობაზე.

$$G = \frac{S_{max}^2}{\sum_{i=1}^{10} S_i^2} = \frac{49,3 \cdot 10^{-8}}{72,5 \cdot 10^{-7}} = 0,68 \cdot 10^{-1}$$

მიღებული მნიშვნელობა შევადართო ცხრილურ მნიშვნელობას [1] პარალერული ექსპერი-
მენტების 10 ჯგუფისა და დაკვირვებათა ერთით ნაკლები ($n-1$) რაოდენობისათვის $G_{\sigma b}=0,2439$,
რომელიც ბევრად მეტია საანგარიშო მნიშვნელობაზე, რაც მიუთითებს, რომ განსახილველ
ჯგუფთა დისპერსიები არსებითად არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან ანუ ერთგვაროვანია და
მონაცემთა გაერთიანება შესაძლებელია [3].

**2.2. დაკვირვებათა რამდენიმე ჯგუფის საშუალო არითმეტიკულების
განსხვავების არსებობის შემოწმება**

დაკვირვებათა რამდენიმე ჯგუფის საშუალო არითმეტიკულების განსხვავების არსებობის
შესამოწმებლად გამოიყენება ფიშერის კრიტერიუმი, მოყვანილი გაანგარიშების ალგორითმის
მიხედვით, რაც ცხ.1-ში მოყვანილი მნიშვნელობებისათვის მოგვცემს:

- თითოეული ჯგუფის საშუალო არითმეტიკულები \bar{y}_i ;

\bar{y}_1	\bar{y}_2	\bar{y}_3	\bar{y}_4	\bar{y}_5	\bar{y}_6	\bar{y}_7	\bar{y}_8	\bar{y}_9	\bar{y}_{10}
4,5946	4,6104	4,6032	4,5991	4,5999	4,6074	4,6041	4,6017	4,6034	4,601

- ერთობლივი საშუალო

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^L n_i \bar{y}_i = 4,602$$

სადაც N დაკვირვებათა საერთო რაოდენობაა ყველა ჯგუფში:

$$N = n_1 + n_2 + \dots + n_L = 100$$

- ჯგუფთაშორისი დისპერსია $S_{\Sigma L}^2$

$$S_{\Sigma L}^2 = \frac{1}{L-1} \sum_{i=1}^L n_i (\bar{y}_i - \bar{y})^2 = 1,96 \cdot 10^{-4}$$

- ჯგუფების შიგნით დისპერსიების გასაშუალებული მნიშვნელობა $\bar{S}_{\Sigma L}^2$

$$\bar{S}_{\Sigma L}^2 = \frac{1}{N-L} \sum_{i=1}^L \sum_{j=1}^{n_i} (y_{ij} - \bar{y}_i)^2 = 2,813 \cdot 10^{-7}$$

- განისაზღვრება ფიშერის კრიტერიუმის საანგარიშო მნიშვნელობა

$$F = \frac{S_{\Sigma L}^2}{\bar{S}_{\Sigma L}^2} = 1,96 \cdot 10^{-4} / 2,813 \cdot 10^{-7} = 696,765$$

რომელიც შეედარება შესაბამის კრიტიკულ მნიშვნელობებს.

- ზედა კრიტიკული მნიშვნელობა F_{Φ} შეირჩევა ფიშერის ცხრილის $L-1$ სვეტისა და $N-L$ სტრიქონის გადაკვეთაზე და ≈ 2 .

- ქვედა კრიტიკული მნიშვნელობა $F_j = 1/F_{\Phi} \approx 0,5$.

თუ საანგარიშო მნიშვნელობა აღმოჩნდება ზედა და ქვედა კრიტიკულ მნიშვნელობებს შორის
ითვლება, რომ განსახილველი ჯგუფთა საშუალო არითმეტიკულების განსხვავება არა არსებითი.

ჩვენი შემთხვევისთვის:

$$F_j \leq \frac{S_{\Sigma L}^2}{\bar{S}_{\Sigma L}^2} \leq F_{\phi}$$

საანგარიშო მნიშვნელობა არ აღმოჩნდა ზედა და ქვედა კრიტიკულ მნიშვნელობებს შორის ე.ი. საშუალო არითმეტიკულების განსხვავების არსებობის შემოწმების შედეგი აღმოჩნდა არა-ერთგვაროვანი, ამიტომ უნდა დავადგინოთ ჯგუფიდან ჯგუფზე გადასვლისას საშუალო არითმეტიკულების წანაცვლების ხასიათი. წანაცვლება შეიძლება იყოს მონოტონურად ზრდადი ან კლებადი ან იცვლებოდეს შემთხვევითი ხასიათით. წანაცვლების ხასიათის დადგენა წარმოებს აბეს კრიტერიუმით, რომლის რეალიზაციის ალგორითმს შემდეგი სახე აქვს:

– ზემოთ მიღებული ჯგუფების საშუალო არითმეტიკულების $\bar{y}_1, \bar{y}_2, \dots, \bar{y}_L$ საშუალებით გამოვითვალოთ მეზობელი ჯგუფების საშუალო არითმეტიკულების სხვაობები, რომელიც მოცემულა მე-2 ცხრილში.

ცხრ.2

მეზობელი ჯგუფები	ჯგუფებს შორის სხვაობა	მნიშვნელობა
d_1	$\bar{y}_2 - \bar{y}_1$	0,0158
d_2	$\bar{y}_3 - \bar{y}_2$	0,0072
d_3	$\bar{y}_4 - \bar{y}_3$	-0,0041
d_4	$\bar{y}_5 - \bar{y}_4$	0,0008
d_5	$\bar{y}_6 - \bar{y}_5$	0,0075
d_6	$\bar{y}_7 - \bar{y}_6$	-0,0033
d_7	$\bar{y}_8 - \bar{y}_7$	-0,0024
d_8	$\bar{y}_9 - \bar{y}_8$	0,0017
d_9	$\bar{y}_{10} - \bar{y}_9$	-0,0024

– შემდეგ გამოითვლება ორი დისპრესია:

$$S_d^2 = \frac{1}{2(L-1)} \sum_{i=1}^{L-1} d_i^2 = 2,22 \cdot 10^{-5}$$

$$S_{\bar{y}}^2 = \frac{1}{L-1} \sum_{i=1}^L (\bar{y}_i - \bar{y})^2 = 1,93 \cdot 10^{-5}$$

– აბეს კრიტერიუმის საანგარიშო მნიშვნელობა

$$v = \frac{S_d^2}{S_{\bar{y}}^2} = 1,15$$

მიღებული მნიშვნელობა შეედარება აბეს კრიტერიუმის ცხრილურ კრიტიკულ მნიშვნელობას და თუ საანგარიშო მნიშვნელობა აღემატება ცხრილურს $v > v_{\phi}$, მაშინ ჯგუფების საშუალო არითმეტიკულების წანაცვლებას შემთხვევითი ხასიათი გააჩნია, ხოლო თუ $v \leq v_{\phi}$ მაშინ ჯგუფების საშუალო არითმეტიკულების წანაცვლება სისტემატური ხასიათისაა. ვინაიდან გვაქვს პარალერულ დაკვირვებათა 10 ჯგუფი ($L=10$), ამიტომ მისი ცხრილური მნიშვნელობა $v_{\phi} = 0,5311$, $q=0,05$ მნიშვნელობათა ღონისათვის, რაც ნაკლებია მის საანგარიშო მნიშვნელობაზე $v=1,15$, ე.ი. ჯგუფების საშუალო არითმეტიკულების წანაცვლებას შემთხვევითი ხასიათი გააჩნია.

რადგან აბეს კრიტერიუმის მიხედვით საშუალო არითმეტიკულების წანაცვლებას შემთხვევითი ხასიათი აქვს, ამიტომ დაკვირვებათა შედეგების გაერთიანება უნდა მოვახდინოთ

ისევე, როგორც მონაცემებისა, როდესაც დისპერსიები ერთგვაროვანია, ხოლო საშუალო არითმეტიკული არსებითად განსხვავდება ერთმანეთისაგან [3].

დაკვირვებათა შედეგების გაერთიანებული მასსიათებლები - ერთობლივი საშუალო \bar{y} და ერთობლივი საშუალოს დისპერსია $S_{\bar{y}}^2$ გამოითვლება შემდეგი ფორმულებით:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^L n_i \bar{y}_i}{N} = 4,6025 \quad (1)$$

$$S_{\bar{y}}^2 = \frac{1}{N(N-1)} \left[\sum_{i=1}^L (n_i - 1) S_i^2 + \sum_{i=1}^L n_i (\bar{y}_i - \bar{y})^2 \right] = 1,75 \cdot 10^{-7} \quad (2)$$

რომელთა რიცხვითი მნიშვნელობები მიღებულია ადრე გამოთვლილის გათვალისწინებით.

მიღებული შედეგი გაზომვის განუსაზღვრელობის შეფასების კრიტერიუმების გათვალისწინებით წარმოადგენს ჩატარებული ექსპერიმენტული კვლევის A ტიპის სტანდარტულ განუსაზღვრელობას ანუ საკონტროლო ნიმუშის განმეორებადობის ექსპერიმენტში მიღებულ ჯამურ სტანდარტულ განუსაზღვრელობას [4], რომელიც

$$u_{\Sigma_{\text{გან}}} = \sqrt{S_{\bar{y}}^2} = \sqrt{1,75 \cdot 10^{-7}} = 4,19 \cdot 10^{-4} \Omega .$$

შესაბამისად საკონტროლო ნიმუშის წინაღობა ჩაიწერება

$$R_{სკ} = 4,6025 \pm 4,19 \cdot 10^{-4} \Omega$$

საკონტროლო ნიმუშის საძიებელი პარამეტრის მდებულ მნიშვნელობას შეედარება ლაბორატორიათაშორს გამოცდებში მონაწილე ლაბორატორიების გაზომვის შედეგები. საკონტროლო ნიმუშის ნაპოვნ მნიშვნელობასთან მიხედვით ხარისხის მიხედვით მსჯელობენ მონაწილე ლაბორატორიების გაზომვის შედეგების კომპეტენციაზე.

3. დასკვნა

ლაბორატორიათაშორისი გამოცდების (ლშგ) ჩატარების აუცილებლობა, რომელიც ევროკავშირისა და საქართველოს შორის ასოცირების შესახებ შეთანხმების მიხედვით აკრედიტებულ საგამოცდო ლაბორატორიების მონაცემთა ურთიერთშესატყვევობასა და დაახლოებას გულისხმობს მნიშვნელოვნადაა განპირობებული პროვაიდერის მიერ მომზადებული საკონტროლო ნიმუშის საკვლევი პარამეტრის გაზომვის შედეგის განმეორებადობისა და აღწარმოებადობის უნარის განსაზღვრის მეთოდისა და მიდგომებისაგან, რაც საბოლოო ჯამში მონაწილე ლაბორატორიების კვალიფიკაციისა და კომპეტენტურობის შეფასების საფუძველია.

ლიტერატურა:

1. Методика проведения межлабораторных сравнительных испытаний электродвигателей, трансформаторов для бытовых приборов и зарядки аккумуляторов, стабилизаторов напряжения, трансформаторов разделительных, безопасных разделительных. (2008). Испытательный центр АНО "НТЦ ОС ЭЛМАТЭП". Москва.

2. ზედგინიძე ი. (2000). საინჟინრო ეასპერიმენტის ორგანიზაცია და დაგეგმვა, ტექნიკური უნივერსიტეტი. თბილისი.

3. აბელაშვილი ნ., ქართველიშვილი გ., მურჯიკენელი გ. (2013). რეალური ობიექტისა და ვირტუალური მოდელის გაზომვის მონაცემების გაერთიანების პირობები. სტუ. შრ.კრებ. „მართვის ავტომატიზებული სისტემები“, №2(15), გვ.122-127

4. ГОСТ ISO/IEC 17043-2013. (2014). Оценка соответствия. Основные требования к проведению проверки квалификации (ISO/IEC17043:2010, IDT). Москва. Стандартинформ.

PRODUCTION OF THE MONITORING SAMPLES FOR INTERLABORATORY TESTS

Abelashvili Nodar¹, Abelashvili Nika²

1- Georgian Technical University,

2 - Austrian Engineering Advisory Bury "Ingerieure GmbH"

Summary

In the work the technique of research control sample during laboratory trials to establish criteria for the frequency and its physical values laboratory Parties in proficiency testing conformity assessment. During the inter-laboratory tests to establish their mutual compliance by finding the difference between the average and variance in the results of observations of arithmetic, where, together with Pearson's criteria can be used and Student's criteria too.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНОГО ОБРАЗЦА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ МЕЖ-ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Абелашвили Нодар¹, Абелашвили Ника²

1- Грузинский Технический Университет,

2- Австрийское Инженерное Консультативное Бюро "Ingerieure GmbH"

Резюме

Рассматривается методика исследования контрольного образца при проведении межлабораторных испытаний для установления критериев повторяемости и физического значения результатов измерения при проверке оценки соответствия квалификации для участников. При проведении межлабораторных испытаний установление их взаимного соответствия осуществляется путем нахождения отличий между дисперсиями и средними арифметическими в результатах наблюдения, где совместно с критерием Пирсона можно использовать и критерии Стьюдента.

საინფორმაციო საზოგადოება და კიბერუსაფრთხოება

დავით ბურჭულაძე, გიორგი მაისურაძე, თამარ ქიტიაშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია 21-ე საუკუნეში საზოგადოების ინფორმაციზაციასთან დაკავშირებული მდგომარეობა და პრობლემები, ინფორმაციის გავრცელების მეთოდები და ინფორმაციის, როგორც თავისებური იარაღის გამოყენების შესაძლებლობის არსებობა. ახსნილია თუ რამდენად დიდ საშიშროებას წარმოადგენს რაიმე კონკრეტული ინფორმაციის გაჟონვის მოვლენა და მისი არასასურველ ხელში მოხვედრა. გამომდინარე აქედან, ცხადად არის ნაჩვენები, თუ რამდენად მნიშვნელოვანია დღესდღეობით ინფორმაციის დაცვა, რათა თავიდან იქნას აცილებული მისი დაკარგვა და ამის შედეგად გამოწვეული პრობლემებიც. სტატიაში ხაზგასმულია კიბერუსაფრთხოების მნიშვნელობა, საინფორმაციო საზოგადოების როლი მთლიანად და სახელმწიფოებისთვის.

საკვანძო სიტყვები: ინფორმაცია. ინფორმაციზაცია. საინფორმაციო საზოგადოება. კიბერუსაფრთხოება.

1. შესავალი

წარმოდგენილ ნაშრომში განსაკუთრებული ყურადღება აქვს დათმობილი ინფორმაციის დაცვის და კიბერუსაფრთხოების უზრუნველყოფის მნიშვნელობას, რა როლს ასრულებს ინფორმაცია მთლიანად საზოგადოებისათვის და აგრეთვე სახელმწიფოსთვისაც, მათ შორის საქართველოს ფარგლებშიც და მის გარეთ. ობიექტურად არის გაანალიზებული და განსაზღვრული თითოეული საკითხი, სრულფასოვნადაა გადმოცემული დღევანდელი მდგომარეობა აღნიშნულ სფეროში, თავისი პრობლემებით და უპირატესობებით.

2. ძირითადი ნაწილი

ინფორმაციის ცნება დღესდღეობით გამოიყენება საკმაოდ ფართოდ და მრავალმხრივად. დიდი ინფორმაციული ნაკადები მოედინება და ბრუნავს ადამიანების ირგვლივ. შეიძლება ითქვას, რომ 21-ე საუკუნე არის ინფორმაციაზე უკანონო „ნადირობის“ ბოროტმოქმედება, ამდენად წარმოიშვა ინფორმაციის დაცვის აუცილებლობაც.

საზღვარგარეთის გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ ამ ტენდენციასთან საბრძოლველად საჭიროა ინფორმაციული რესურსების დაცვის პროცესის მიზანმიმართული ორგანიზაცია [1]. მასში აქტიურად უნდა მონაწილეობდნენ პროფესიონალი სპეციალისტები, ადმინისტრაცია, თანამშრომლები და მომხმარებლები, რაც აამაღლებს პრობლემის გადაწყვეტის ორგანიზაციულ მხარეს.

ინფორმაციული უსაფრთხოება, ისევე როგორც ინფორმაციის დაცვა, კომპლექსური და რთული ამოცანაა. იგი მიმართულია უსაფრთხოების უზრუნველყოფისა და სპეციალური უსაფრთხოების სისტემის დანერგვისაკენ [2]. ინფორმაციის დაცვა მთელი რიგი კომპანიებისათვის საკმაოდ პრობლემური საკითხია და მოიცავს არაერთ ამოცანას. ინფორმაციის დაცვა უნდა მოხდეს

ყველა იმ შემოტევებისაგან, რომელსაც ე.წ. „Adversaries” გვიწოდებენ, ესენი შეიძლება იყოს შემდეგი ჯგუფის წარმომადგენლები: Terrorist, Criminals, Hackers, Government და ა.შ. [3]

საინფორმაციო საზოგადოების შექმნა გლობალური პროცესია. ადამიანის საარსებო გარემოში საინფორმაციო სივრცე ყველგან წამყვან ადგილს იკავებს. ამ სივრცეში ჩართვის, თანამედროვე ინფოკომუნიკაციების, საინფორმაციო პროდუქტების წარმოება-მოხმარების გარეშე, არათუ რამის გაკეთება, არამედ უკვე წარმოებული საქონლის მოხმარებაც კი უფრო და უფრო რთულდება, ხშირად კი სულაც შეუძლებელი ხდება.

მე-20 საუკუნის ბოლოს მომხდარმა საინფორმაციო ტექნოლოგიურმა რევოლუციამ დღევანდელი სამყარო უდიდესი სოციალური გარდაქმნების წინაშე დააყენა. ასეთი ცვლილებები შეუქცევადია და საყოველთაო.

გლობალურ ქსელს - ინტერნეტს ბევრ სიკეთესთან ერთად გააჩნია უარყოფითი მხარეები, რომლებსაც ინტერნეტ მომხმარებლები ნაკლებ ყურადღებას უთმობენ. თუმცა ინტერნეტ საფრთხეებს შეუძლია სერიოზული ზიანი მიაყენოს როგორც კონკრეტულ პიროვნებას, ასევე ადამიანთა ჯგუფს, ორგანიზაციას, დაწესებულებას ან მთლიანად ქვეყანას.

საინფორმაციო ტექნოლოგიების რევოლუციის ერთ-ერთი მთავარი შედეგი გლობალური საინფორმაციო სივრცის შექმნაა, რომელშიც სრულიად ახალი ტიპის, საინფორმაციო ურთიერთქმედებებზე დამოკიდებული სოციალურ-პოლიტიკური, ეკონომიკური და კულტურული კავშირ-ურთიერთობები ყალიბდება. ახალი ურთიერთობანი ცივილიზაციის ახალი ეტაპის - საინფორმაციო საზოგადოების შექმნას მოასწავებს.

მსოფლიო მრავალფეროვნებისა და განვითარების უთანაბრობის მიუხედავად, გლობალური საინფორმაციო სივრცის შექმნასთან დაკავშირებული ყოვლისმომცველი ცვლილებები ნებისმიერი პიროვნების, სოციალური ჯგუფის, ერისა და სახელმწიფოს ცხოვრებაში დიდ მნიშვნელობას იძენს.

მსოფლიო განვითარების უმთავრესი ტენდენცია - საინფორმაციო საზოგადოების შექმნა - ცვლის განვითარებული ქვეყნების სტრატეგიულ მიზნებსა და ამოცანებს. მათ შორის საქართველოსთვისაც არსებობს ალტერნატივა: თავისუფალი ეროვნული განვითარების პერსპექტივის უზრუნველყოფა, ანდა გაქრობა. გლობალურ საინფორმაციო საზოგადოებაში შესაბამისად კარი ყველასთვის ღიაა და არ არსებობს არანაირი დისკრიმინაცია, მაგრამ აუცილებელია როგორც ტექნიკურ-ტექნოლოგიური, აგრეთვე შესაბამისი სოციალური შინაარსის მქონე აღჭურვილობა, ასევე ისეთი სოციალური გარემო, სადაც უზრუნველყოფილია მათი თავისუფალი, ეფექტიანი, შემოქმედებითი და ეროვნული ინტერესების შესაბამისი გამოყენება.

ქვეყნის წარმატებული აღმშენებლობისათვის სასიცოცხლო მნიშვნელობისაა საინფორმაციო საზოგადოების შექმნის პირობათა უზრუნველყოფის პოლიტიკური, სოციალურ-ეკონომიკური და ტექნოლოგიური ამოცანები. საინფორმაციო საზოგადოების ჩამოყალიბება, ინფორმაციზაცია საერთო ეროვნული ამოცანა და პრობლემაა, მის გადაწყვეტაში აქტიურად უნდა მონაწილეობდეს ქვეყნის სამეწარმეო სექტორი, საზოგადოებრივი, არასამთავრობო ორგანიზაციები და განსაკუთრებული უნდა იყოს სახელმწიფოსა და ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოების როლი.

საზოგადოებრივად აუცილებელი საწარმოო, მოხმარებისა თუ დაგროვების სხვადასხვა რესურსების შექმნა-განაწილების და მართვის თანამედროვე ტექნოლოგიები წარმოუდგენელია ინტენსიურ საინფორმაციო ურთიერთქმედებათა გარეშე (პროექტი თვითმმართველობის ერთეულის ინფორმაციის კონცეფცია).

გლობალური საინფორმაციო სივრცეში საინფორმაციო ურთიერთქმედებათა მზარდი მნიშვნელობის გამო პიროვნების, საზოგადოებისა და სახელმწიფოს თანამედროვე განვითარების საინფორმაციო გარემოზე დამოკიდებულება სულ უფრო მზარდი და ყოვლისმომცველი ხდება [2].

ისევე, როგორც ინდუსტრიულ ეპოქაში რკინიგზა მოგვევლინა კომუნიკაციის ახალ საშუალებად, ასეთ საშუალებას საინფორმაციო ხანაში წარმოადგენს ინტერნეტის ქსელი. ის ხელს უწყობს პარტნიორებთან ახალი ურთიერთობების ჩამოყალიბებას, შემოსავლის ახალი წყაროების შექმნას, ხარჯების შემცირებას. ხალხი თავისი მთავრობისაგან ელის სახელმწიფო მომსახურების ხარისხის გაუმჯობესებას, ეფექტიანობის ზრდას და ხარჯების შემცირებას.

საინფორმაციო საზოგადოების ჩამოყალიბება ბევრ ორგანიზაციას უბიძგებს ელექტრონული მთავრობის კონცეფციის გათავისებებას. ამ კონცეფციის მიზანია:

- ა) მოსახლეობას შესთავაზოს ინტეგრირებული მომსახურება ინტერნეტის ქსელით [4];
- ბ) აღმოფხვრას საინფორმაციო უთანასწორობა;
- გ) უზრუნველყოს მოქალაქისათვის მთელი ცხოვრების განმავლობაში სწავლების საშუალება;
- დ) მოსახლეობასთან ურთიერთობის გარდაქმნა;
- ე) ეკონომიკის განვითარების ხელშეწყობა;
- ვ) სწორი პოლიტიკის და კანონების შემუშავება;
- ზ) მოქალაქეთა მონაწილეობით მართვის ახალი ფორმების შექმნა.

ქვეყნები, რომლებიც ფლობს მსოფლიოში ყველაზე მაღალ განვითარებულ ინფოკომუნიკაციებს, აქვს მძლავრი საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ინფრასტრუქტურა, ინფორმაციის ტექნიკო-ტექნოლოგიური ბაზა და ყველაზე კომფორტული საინფორმაციო გარემო, დაადგინ ცივილიზაციის ახალი საფეხურის - საინფორმაციო საზოგადოების შექმნის ზღურბლთან [5].

გლობალური საინფორმაციო საზოგადოება თანამედროვე ცივილიზაციის განვითარების ახალი ეტაპია, რომელსაც ახასიათებს:

- ა) ინფორმაციისა და ცოდნის განმსაზღვრელი მნიშვნელობა ცხოვრების ყველა სფეროსთვის;
- ბ) გლობალური საინფორმაციო სივრცის შექმნა;
- დ) ახალ ტექნოლოგიურ წყობათა შექმნა და მათი შემდგომი დომინირება;
- ე) შრომის ბაზარზე მოთხოვნილების წამყვან მახასიათებლებად მაღალი კვალიფიკაციის, პროფესიონალიზმისა და შემოქმედებითი ნიჭის გადაქცევა;
- ვ) ადამიანისა და მოქალაქის პოლიტიკურ, სოციალურ-ეკონომიკურ უფლებათა უზრუნველყოფის, მოსახლეობისა და ხელისუფლების ურთიერთქმედების ეფექტიანი სისტემების მზარდი განვითარება.

განვითარებულ, პოსტინდუსტრიულ ქვეყნებში ეფექტიანად ფუნქციონირებს საბაზრო ეკონომიკა, ჩამოყალიბებულია ღია დემოკრატიული საზოგადოება, მიღწეულია თვითსტიმულირებადი ტექნოლოგიური ზრდა, არსებობს მოსახელობის გადახდისუნარიანი საშუალო კლასი, პროგრესირებადი საყოველთაო მოთხოვნა საინფორმაციო პროდუქტსა და მომსახურებაზე, შექმნილია საინფორმაციო პროდუქტის და მომსახურების მძლავრი ინდუსტრია და ა. შ.

ეს ყოველივე ამ ქვეყნებში საინფორმაციო საზოგადოების შექმნის ყველა, პოლიტიკური, სოციალურ-ეკონომიკური თუ ტექნიკურ-ტექნოლოგიური პირობის რეალიზაციის ბუნებრივ საფუძველს წარმოადგენს.

მსოფლიო გამოცდილება აჩვენებს, რომ წარმატებული წინსვლა საინფორმაციო საზოგადოებისაკენ მოწინავე ქვეყნების გეოპოლიტიკურ მიზნებსა და პრიორიტეტებს მნიშვნელოვანწილად განსაზღვრავს და მათი ეროვნული პოლიტიკის ერთ-ერთი ქვაკუთხედაა.

საქართველო გარდამავალი ეკონომიკის განვითარებად ქვეყანათა რიგს მიეკუთვნება. ქვეყნის წარმატებული აღმშენებლობისათვის აუცილებელია გათვალისწინებულ და რეალიზებულ იქნას საინფორმაციო საზოგადოების შექმნის პირობათა უზრუნველყოფის პოლიტიკური, სოციალურ-ეკონომიკური და ტექნოლოგიური ამოცანები.

3. დასკვნა

ინფორმატიზაცია საქართველოში დღეს არაგვემაზომიერად მიმდინარეობს, რის შედეგადაც არათუ ყალიბდება, არამედ ბევრ შემთხვევაში ხელი ეშლება საინფორმაციო საზოგადოებისათვის სავალდებულო ეროვნული საინფორმაციო გარემოს შექმნას.

სოციალურად მნიშვნელოვან და საზოგადოებრივად აუცილებელ საინფორმაციო პროდუქტთა და მომსახურებათა წარმოება და მოხმარება სამართლებრივად და სოციალურ-ეკონომიკურად მოუწესრიგებელია და არ ხდება საინფორმაციო-საკომუნიკაციო ინფრასტრუქტურის, საერთოდ საინფორმაციო გარემოს განვითარების სტიმულირება, შეზღუდულია სხვადასხვა სფეროებში ინფორმატიზაციის საშუალებების და საერთოდ, საინფორმაციო ტექნოლოგიების როგორც საჯარო, ასევე კერძო მიზნებით გამოყენება.

საინფორმაციო გარემოს ჩამოყალიბება, ინფორმატიზაცია - საერთო ამოცანა და პრობლემაა, ამ პრობლემის გადაწყვეტაში მნიშვნელოვანია სახელმწიფოს როლი. აქედან გამომდინარე, ინფორმატიზაციის სახელმწიფო პოლიტიკის უახლოეს მომავალში დაგეგმვა და პრიორიტეტული განხორციელება საქართველოს ხელისუფლების უმნიშვნელოვანესი მოვალეობაა.

ლიტერატურა:

1. სურგულაძე გ., ურუშაძე ბ. (2014). საინფორმაციო სისტემების მენეჯმენტის საერთაშორისო გამოცდილება (BSI, ITIL, COBIT). სტუ. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი.
2. ო. შონია, გ. ჯანელიძე, ბ. მეფარიშვილი. (2009). ინფორმაციული და ქსელური რესურსების უსაფრთხოების უზურნველყოფა. სტუ. თბილისი.
3. კახელი ბ., ქართველიშვილი ი. (2012). ინფორმაციული უსაფრთხოების კონცეფცია ორგანიზაციებსა და დაწესებულებებში. სტუ-ს სამეცნ.შრ.კრ. „მართვის ავტომატიზებული სისტემები“, №2(13), თბილისი. გვ. 114-118.
4. სურგულაძე გ., ბულია ი. (2012). კორპორაციულ Web-აპლიკაციათა ინტეგრაცია და დაპროექტება. სტუ. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი.
5. Акопов А. (2011). Информационное общество и средства массовой информации. (Франция). ГТУ, Сб.научн.трудов „АСУ“, No 1(10), Тбилиси. с.22-26.

**ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО И ИНФОРМАЦИОННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ.**

Бурчуладзе Д., Майсурадзе Г., Китиашвили Т.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрели 21 века информации, связанной с состоянием и методы распространения информации, использование его в качестве оружия, как своего рода возможность. Объясняется это, как самые большие угрозы, какой-либо конкретной утечки информации и, чтобы попасть в объятия ее нежелательно. Таким образом, ясно показывает, насколько важно сегодня для защиты информации, чтобы избежать проблем, связанных с его потерей и для кого. Статья подчеркивает важность информационной безопасности, роли информационного общества в целом, а также для государств, в том числе в рамках и за его пределами. Цель состоит в том, чтобы увидеть каждый из истории выше и верно передал проблемы и преимущества настоящего ситуации.

INFORMATION SOCIETY AND CYBER SECURITY

Burchuladze David, Maisuradze Giorgi, Kitiashvili Tamar

Georgian Technical University

Summary

In the article, called "Information Society", have considered the 21st century is the information related to the condition, and the methods of dissemination of information, the use of it as a weapons as a kind of possibility. Explained is how the biggest threats, any specific information leakage and to get into the arms of her undesirable. Therefore, clearly shows how important it is today to protect the information, to avoid problems caused by its loss and for whom. The article highlights the importance of information security, the role of the information society as a whole as well as for States, including within the framework of, and beyond. The objective is to see each of the above story and faithfully conveyed the problems and advantages of the present situation.

ინფორმაცია და კიბერუსაფრთხოების სტრატეგია

დავით ბურჭულაძე, თამარ ქიტიაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

გარკვეული პერიოდის განმავლობაში, საზოგადოებრივი კეთილდღეობა და ეკონომიკური სტაბილურობა ეყრდნობოდა გადაცემის ქსელების მონაცემებისა და გამოთვლითი მომსახურების გამართულ მუშაობას, რომლის სანდოობის მაჩვენებელი საკმაოდ დიდი იყო. საერთო მოხმარების ინფორმაციული სისტემების ფუნქციონირებაზე დიდი გავლენა აქვს ისეთ ფაქტორებს, როგორებიც არის ინტერნეტზე შეტევა (attack), ფიზიკური ზემოქმედების შედეგად მიყენებული დარღვევები, პროგრამული და აპარატული უზრუნველყოფის მწყობრიდან გამოსვლა, ადამიანის, როგორც მომხმარებლის მიერ მუშაობის პროცესში დაშვებული შეცდომები. ჩამოთვლილი ფაქტორები ნათლად აჩვენებს იმ გარემოებას, თუ რამდენად არის დამოკიდებული თანამედროვე საზოგადოება ინფორმაციული სისტემების სტაბილურ მუშაობაზე. მოცემულს ნათლად ასახავს კიბერუსაფრთხოების გერმანული სტრატეგია, კერძოდ: „კიბერსივრცეზე დაშვების უზრუნველყოფა, ასევე ინფორმაციის კონფიდენციალობა და სანდოობა კიბერსივრცეში გახდა ერთერთი მნიშვნელოვანი პრობლემა 21-ე საუკუნეში. ამიტომ კიბერსივრცის დაცვა ხდება მთავარი ამოცანა სახელმწიფოს, ეკონომიკისა და საზოგადოების, როგორც ქვეყნის, ისე საერთაშორისო დონეზე.

საკვანძო სიტყვები: ინფორმაცია. კიბერუსაფრთხოება. ინფორმაციული სისტემა. პროგრამული უზრუნველყოფა. აპარატურული უზრუნველყოფა.

1. შესავალი

დღეისთვის ქვეყნის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პრიორიტეტულ მიმართულებას წარმოადგენს სახელმწიფო ხელისუფლების განხორციელებისას ელექტრონული მმართველობის პრინციპებზე დაფუძნებული ერთიანი სისტემის შექმნა, ინფორმაციული უსაფრთხოების პოლიტიკის შემუშავება და მისი განხორციელების ხელშეწყობა. ელექტრონული სერვისები წარმოადგენს სახელმწიფოს მიერ განხორციელებული მომსახურების ყველაზე უფრო იაფ, მოსახერხებელ და სწრაფ მომსახურებას. ელექტრონული მომსახურების განვითარებასთან ერთად კრიტიკულ მნიშვნელობას იძენს ინფორმაციული უსაფრთხოების საკითხები, რაც სახელმწიფო უსაფრთხოების საკითხებს განეკუთვნება.

იბერუსაფრთხოება ხშირად განიხილება როგორც სახელმწიფო მნიშვნელობის სტრატეგიული პრობლემა, რომელიც ეხება საზოგადოების ყველა ფენას. კიბერუსაფრთხოების სახელმწიფო პოლიტიკა (NCSS - National Cyber Security Strategy) არის საშუალება, რომელიც ემსახურება სახელმწიფოს ინფორმაციული სისტემებისა და მთლიანად ინფრასტრუქტურის უსაფრთხოებისა და სანდოობის გაზრდის შესაძლებლობას, რომელიც ამავდროულად მაქსიმალურად ამცირებს რისკებს.

კიბერუსაფრთხოების სტრატეგიაში გამოიყენება პრობლემისადმი მაღალი დონის მიდგომა, კერძოდ: გამოიყოფა სახელმწიფოს მთელი რიგი მიზნები, ამოცანები და პრიორიტეტები, რომლებიც აუცილებელია მოცემული დროის მონაკვეთში მისაღწევად. ფაქტიურად, სტრატეგია ეს

არის მოდელი, რომელიც საშუალებას იძლევა კიბერუსაფრთხოების საკითხების მოგვარებას ქვეყნის შიგნით.

2. ძირითადი ნაწილი

თანამედროვე მსოფლიოს კიბერსივრცეში არსებული და პოტენციური რისკები/საფრთხეები საზოგადოებრივი ცხოვრების რეალობად იქცა. ტექნოლოგიების განვითარებასთან ერთად უფრო რთული ხდება აღნიშნული საფრთხეების პრევენცია და დაძლევა. საერთაშორისო სტატისტიკის მიხედვით, წარმატებული კიბერინციდენტების რიცხვი ყოველწლიურად მატულობს და შესაბამისად იზრდება კიბერინციდენტებით გამოწვეული ზარალი.

რუსეთ - საქართველოს ომის დროს, რუსეთის ფედერაციამ საქართველოს წინააღმდეგ სახმელეთო, საჰაერო და საზღვაო შეტევების პარალელურად, განახორციელა მიზანმიმართული და მასირებული კიბერშეტევები. აღნიშნულმა კიბერშეტევებმა აჩვენა, რომ კიბერსივრცის დაცვა ეროვნული უსაფრთხოებისთვის ისევე მნიშვნელოვანია, როგორც სახმელეთო, საზღვაო და საჰაერო სივრცეების დაცვა“. ეს კიბერშეტევა ბევრი საერთაშორისო ექსპერტის მიერ შეფასდა როგორც „ინფორმაციული/კიბერ ომი“ საქართველოს წინააღმდეგ, რასაც ქვეყანა მოუმზადებელი შეხვდა, არ არსებობდა საჭირო რესურსები, გამოცდილება და შესაბამისად საქართველომ კიბერშეტევის მოგერიება ვერ შეძლო. შედეგად ქვეყანა აღმოჩნდა სერიოზული საერთაშორისო ინფორმაციული ვაკუუმის წინაშე. პრობლემა გადაიჭრა ქვეყნის უცხოელი სტრატეგიული პარტნიორების, ჩარევის შემდეგ, რის შედეგადაც შეჩერებული და თავიდან აცილებული იქნა მთლიანი ინფრასტრუქტურის განადგურება.

2008 წლის აგვისტოს ომისა და მისი შედეგების გათვალისწინებით, რაც უკავშირდებოდა ქვეყნის დაუცველ კიბერსივრცეს, საქართველოს ხელისუფლებამ დაიწყო სამართლებრივ - ნორმატიულ ბაზაზე მუშაობა მოცემული მიმართულებით, რის შედეგად 2013 წლის მაისში გამოქვეყნდა საქართველოს კიბერუსაფრთხოების სტრატეგია, რომელიც „წარმოადგენს ეროვნული უსაფრთხოების მიმოხილვის“ პროცესის ფარგლებში შექმნილი კონცეპტუალური და სტრატეგიული დოკუმენტების პაკეტის ნაწილს. შესაბამისად, აღნიშნული სტრატეგია ეფუძნება „საქართველოს საფრთხეების შეფასების 2010 – 2013 წ.წ. დოკუმენტს“ და „საქართველოს ეროვნული უსაფრთხოების კონცეფციას“.

საქართველოს კიბერუსაფრთხოების სტრატეგია არის გარდამავალი დოკუმენტი და მისი განხორციელების ვადებია 2013 – 2015 წლები, რისთვისაც შექმნილი არის სპეციალური სამოქმედო გეგმა 42 და მის განხორციელებაზე თავისი კომპეტენციის ფარგლებში პასუხისმგებელი უწყებები: საჯარო სამართლის იურიდიული პირი - მონაცემთა გაცვლის სააგენტო და საქართველოს ჩ ლთ; საქართველოს შინაგან საქმეთა, იუსტიციისა და საგარეო საქმეთა სამინისტროები; საქართველოს ეროვნული უშიშროების საბჭოს აპარატი. სტრატეგიის სამოქმედო გეგმაში ასევე გათვალისწინებულია საერთაშორისო დახმარება კვლევითი ლაბორატორიის შექმნასა და ელექტრონული მტკიცებულებების (კიბერკრიმინალისტიკის) სფეროში, კიბერდანაშაულის ექსპერტების სპეციალიზებული ტრენინგების ორგანიზებაში.

საერთაშორისო სისტემაში არსებული საფრთხეებისა და გამოწვევების გათვალისწინებით, საქართველოს უსაფრთხოების პოლიტიკის დაგეგმვა და განხორციელება განიხილავს კიბერუსაფრთხოების სფეროში შემდეგ საფრთხეებსა და გამოწვევებს:

კიბერუსაფრთხოების სტრატეგიის გამოქვეყნებას წინ უძღოდა 2012 წლის ივნისში კანონის „ინფორმაციული უსაფრთხოების შესახებ“ გამოქვეყნება. მოცემული კანონის მიზანია „ხელი შეუწყოს ინფორმაციული უსაფრთხოების დაცვის ქმედით და ეფექტიან განხორციელებას, დააწესოს საჯარო და კერძო სექტორების უფლება - მოვალეობები ინფორმაციული უსაფრთხოების დაცვის სფეროში, აგრეთვე განსაზღვროს ინფორმაციული უსაფრთხოების პოლიტიკის განხორციელების სახელმწიფო კონტროლის მექანიზმები“ [1]

კერძოდ, იქიდან გამომდინარე, რომ კანონი შემუშავებული საერთაშორისო პრაქტიკის გათვალისწინებით, ვფიქრობთ, რომ კრიტიკული ინფრასტრუქტურის სუბიექტებში იგულისხმება:

- საფინანსო სექტორი;
- კომუნიკაციების სექტორი;
- ინფორმაციული ტექნოლოგიების სექტორი;
- ენერჯეტიკისა და წყალმომარაგების სექტორი;
- სატრანსპორტო სისტემების სექტორი;
- ჯანმრთელობის დაცვის სექტორი;
- ინდუსტრიული, მათ შორის სამშენებლო და ქიმიური მრეწველობის სექტორი;
- თავდაცვისა და უსაფრთხოების სექტორი და ა.შ.

თავისთავად, აღნიშნული სექტორები მოიცავს მიმართულებების საკმაოდ ფართო სპექტრს, რომელიც შესაძლებელია მიჩნეულ იქნეს კრიტიკული ინფრასტრუქტურის სუბიექტებად.

აღნიშნული ჩამონათვალი ფართოვდება შემდეგი ჩანაწერით: „ამ კანონის მოქმედება ვრცელდება ყველა იურიდიულ პირზე და სახელმწიფო ორგანოზე, რომელიც წარმოადგენს კრიტიკული ინფრასტრუქტურის სუბიექტს“.

კანონის მოქმედება ასევე ვრცელდება ისეთ ორგანიზაციაზე ან უწყებაზე, რომელიც შედის კრიტიკული ინფრასტრუქტურის სუბიექტის დაქვემდებარებაში ან დაკავშირებულია სუბიექტთან დასაქმების, სტაჟირების, სახელმწიფო ან სხვა ურთიერთობით, რომელიც უზრუნველყოფს წვდომას ინფორმაციულ აქტივზე ასეთი ურთიერთობის ფარგლებში.

მაგალითად, ამერიკის შეერთებული შტატებში კრიტიკულ ინფრასტრუქტურად ითვლება მასობრივი საზოგადოებრივი თავშეყრის ადგილები. თუმცა, პარლამენტში ინიცირებულ კანონპროექტში ზუსტდება, რომ კრიტიკული ინფრასტრუქტურის სუბიექტია – „სახელმწიფო ორგანო, იურიდიული პირი, რომლის ინფორმაციული სისტემების უწყვეტი ფუნქციონირება მნიშვნელოვანია ქვეყნის თავდაცვის, ეკონომიკური უსაფრთხოების, სახელმწიფო ხელისუფლების ან/და საზოგადოებრივი ცხოვრების შენარჩუნებისათვის.“

შესაბამისად, საქართველოს შემთხვევაში იგულისხმება ზემოჩამოთვლილ სექტორებში მოქმედი ის სუბიექტები, რომელთა საქმიანობაც მჭიდროდ არის დაკავშირებული ინფორმაციული სისტემების ფუნქციონირებასთან. მაგალითად,

- საფინანსო სექტორში - ბანკები და სხვა ფინანსური ინსტიტუტები;
- კომუნიკაციების სექტორში - სამაუწყებლო და საკომუნიკაციო კომპანიები;
- ინფორმაციული ტექნოლოგიების სექტორში - ინტერნეტ პროვაიდერი კომპანიები და ა.შ.

უნდა დადგინდეს და დაცული იქნას ინფორმაციული უსაფრთხოების რისკების მართვის პროცესისთვის საჭირო ორგანიზაციული სტრუქტურა და პასუხისმგებლობები [2]. ძირითადი როლები და პასუხისმგებლობები გახლავთ:

- ორგანიზაციაზე მორგებული ინფორმაციული უსაფრთხოების რისკების მართვის პროცესის შემუშავება;

- დაინტერესებული პირების გამოვლენა და ანალიზი;
- ყველა მხარის (როგორც შიგა, ასევე გარე) როლებისა და პასუხისმგებლობების განსაზღვრა ორგანიზაციისათვის;

- ორგანიზაციისა და დაინტერესებულ პირებს შორის საჭირო ურთიერთობის დამტკიცება, ასევე ორგანიზაციის მაღალი დონის რისკების მართვის ფუნქციებისთვის ინტერფეისების დადგენა (მაგალითად, ოპერაციული რისკების მართვა), ასევე სხვა პროექტების და ქმედებებისთვის საჭირო ინტერფეისები;

- გადაწყვეტილების მიღების წესის განსაზღვრა;
- აღრიცხვიანობის (რეგისტრირების, ჩანაწერების) მახასიათებლები.

მსოფლიოს მასშტაბით კომპიუტერები თითქმის სრულად მოიცავს ყველა მნიშვნელოვან ლეგალურ ოპერაციას. მათ შორის საქართველოში იგი უკვე გამოიყენება არამხოლოდ სოციალური კომუნიკაციებისათვის, არამედ კონტრაქტების გასაფორმებლად, შესყიდვების საწარმოებლად.

ბოლო პერიოდში საქართველოში არაერთი საკანონმდებლო რეფორმა ჩატარდა, მიღებულ იქნა ახალი კანონმდებლობა „კიბერ კრიმინალთან“ მიმართებაში, სხვადასხვა სამართალდამცავ უწყებებში შეიქმნა ახალი ორგანიზაციული საშტატო ერთეულები. ადამიანი, რომელიც მოყვება „კიბერ კრიმინალთან“ დაკავშირებულ ინციდენტში, სამართლებრივი დავის პროცესს სრულიად უძლურია, რადგან საქართველოში ცოტა ადვოკატი თუ მოიძებნება, რომელიც ერკვევა კიბერ დანაშაულებებსა და თანამედროვე ტექნოლოგიებთან დაკავშირებულ საკითხებში. ეს კი ერთ-ერთ მთავარ პრინციპის, მხარეთა თანასწორობის დარღვევას იწვევს, რაც უფრო ფუნდამენტურ საკითხს, სამართლიან სამართალს ეხება [3].

ნებისმიერ სასამართლო პროცესში დაცული უნდა იქნეს მხარეთა თანასწორობის პრინციპი. როგორც კანტი აღნიშნავს, სამართლიანობა უზრუნველყოფილია არა სამართლის პრინციპებით, არამედ კანონების განხორციელების დემოკრატიული პროცედურით. ანუ, სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ – თუ სახელმწიფომ მიიღო კანონმდებლობა, მოამზადა პროკურორები და მეორე მხარეს არ არსებობს ძალა, რომელიც დაიცავს ბრალდებულს სასამართლო პროცესში, თავად

სახელმწიფო ვალდებული საგანმანათლებლო პროგრამებითა თუ ნებისმიერი სხვა საშუალებებით მოამზადოს კვალიფიური ადვოკატები, კიბერ-კრიმინალის კუთხით. თუმცა ჩვენ ყოველთვის გვაქვს არჩევანი, ვისაუბროთ მხოლოდ იმაზე თუ რა არის სწორი, ან თავად გადავდგათ კონკრეტული ნაბიჯები სიტუაციის გამოსასწორებლად.

2008-2011 წლებში საქართველოს წინააღმდეგ განხორციელებულმა ფართომასშტაბიანმა კიბერშეტევებმა ნათლად დაგვანახა კიბერუსაფრთხოების პოლიტიკის შემუშავების აუცილებლობა, რათა უზრუნველყოფილ იქნას კრიტიკული ინფორმაციული სისტემების გამართული და უსაფრთხო ფუნქციონირება. აღნიშნულმა გარემოებამ განაპირობა თავდაცვის სამინისტროს მიერ შემუშავებულიყო კიბერუსაფრთხოების პოლიტიკა 2014-2016 წლებისათვის [4].

ქვეყანაში კიბერუსაფრთხოების დანერგვა და განვითარება ნატოსთან ნაკისრი ვალდებულებების ერთ-ერთი შემადგენელი ნაწილია. საქართველოს თავდაცვის სამინისტროს მიერ დასახული მიზნები და გატარებული ღონისძიებები კიბერუსაფრთხოების სფეროში ხელს შეუწყობს საქართველოს ინტეგრაციის პროცესს ევროპულ და ჩრდილო-ატლანტიკურ ორგანიზაციებში.

სახელმწიფოს ინიციატივა - უზრუნველყოს და განავითაროს კიბერუსაფრთხოება, გახლავთ მისი მხრიდან გადადგმული ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ნაბიჯი, რაც უზრუნველყოფს საქართველოს თავდაცვის სფეროსა და მასში შემავალი კრიტიკული ინფორმაციული სისტემების დაცვასა და გაძლიერებას.

კიბერსივრცე ქმნის ერთიან კომპლექსურ გარემოს მასში შემავალი ინფორმაციული და კომუნიკაციების ტექნოლოგიების მოწყობილობებითა და ქსელებით, რაც საშუალებას აძლევს საქართველოს თავდაცვის სამინისტროს სამოქალაქო ოფისს, შეიარაღებული ძალების გენერალური შტაბის სტრუქტურულ ქვედანაყოფებსა და სამინისტროში შემავალ საჯარო სამართლის იურიდიულ პირებს განხორციელონ სხვადასხვა ტიპის კომუნიკაცია, ძალებისა და საშუალებების მართვა.

მომავალში კიბერსივრცე კიდევ უფრო მასშტაბური გახდება, გაიზრდება სახელმწიფო სტრუქტურების დამოკიდებულება ინფორმაციულ ტექნოლოგიებზე, რაც განაპირობებს ახალი რისკებისა და საფრთხეების წარმოქმნას. სწორედ აქედან გამომდინარე, აუცილებელია კიბერუსაფრთხოების ისეთი მოქნილი მექანიზმების შექმნა, რომლებიც ეფექტურად უპასუხებს ახლად წარმოქმნილ გამოწვევებს. კიბერუსაფრთხოების უზრუნველყოფის მნიშვნელოვან ნაწილს, წარმოადგენს აგრეთვე ახალი კიბერშეტევებისადმი ინფორმაციული სისტემების მდგრადობის ამაღლების მიზნით პრევენციული ღონისძიებების შემუშავება და გატარება.

კიბერუსაფრთხოება მოიცავს საქართველოს თავდაცვის სამინისტროს საქმიანობის ყველა იმ სფეროს, სადაც გამოიყენება ინფორმაციული ტექნოლოგიები, იქნება ეს სამხედრო/თავდაცვითი ოპერაციების დაგეგმვა, სამხედრო წვრთნების წარმოება, ლოგისტიკური მხარდაჭერა თუ სხვა,

რათა უზრუნველყოფილ იქნეს ინფორმაციის მთლიანობა, ხელმისაწვდომობა და დროული გაზიარება [5].

კიბერუსაფრთხოება ხშირად განიხილება როგორც სახელმწიფო მნიშვნელობის სტრატეგიული პრობლემა, რომელიც ეხება საზოგადოების ყველა ფენას. კიბერუსაფრთხოების სახელმწიფო პოლიტიკა (NCSS - National Cyber Security Strategy) არის საშუალება, რომელიც ემსახურება სახელმწიფოს ინფორმაციული სისტემებისა და მთლიანად ინფრასტრუქტურის უსაფრთხოებისა და სანდოობის გაზრდის შესაძლებლობას, რომელიც ამავედროულად მაქსიმალურად ამცირებს რისკებს.

კიბერუსაფრთხოების სტრატეგიაში გამოიყენება პრობლემისადმი მაღალი დონის მიდგომა, კერძოდ: გამოიყოფა სახელმწიფოს მთელი რიგი მიზნები, ამოცანები და პრიორიტეტები, რომლებიც აუცილებელია მოცემული დროის მონაკვეთში მისაღწევად. ფაქტობრივად, სტრატეგია ეს არის მოდელი, რომელიც საშუალებას იძლევა კიბერუსაფრთხოების საკითხების მოგვარებას ქვეყნის შიგნით.

როგორც წესი, ყოველი ქვეყნის კიბერუსაფრთხოების სტრატეგიებს მაინც გააჩნიათ საერთო პრინციპები, რომელიც შიძლება შემდეგნაირად ჩამოყალიბდეს:

- სახელმწიფო მოდელისა და პოლიტიკის შემუშავება, რომელიც მიმართულია კიბერუსაფრთხოების უზრუნველყოფაზე;

- სახელმწიფო პარტნიორობაზე დაფუძნებული შესაბამისი მექანიზმის განსაზღვრა, რომელიც კერძო და სახელმწიფო სექტორის დაინტერესებულ მხარეებს საშუალებას აძლევს განიხილონ და დაამტკიცონ პოლიტიკა დაკავშირებული კიბერუსაფრთხოების პრობლემებთან;

- აუცილებელი პოლიტიკისა და მექანიზმების რეგულაციების დაგეგმვა და განსაზღვრა, როლების, უფლებებისა და პასუხისმგებლობის მკვეთრი გამოიჯვანა კერძო და სახელმწიფო სექტორისთვის;

- რისკების სახელმწიფო მართვის მიმართ სისტემური და ინტეგრირებული მიდგომის შემუშავება;

- ინფორმაციული პროგრამების მიზნების განსაზღვრა და აღნიშვნა, რომელიც მიმართულია შესთავაზოს მომხმარებელს ქცევისა და მუშაობის ახალი მოდელები;

- საერთაშორისო თანამშრომლობა არამართო ევროკავშირის წევრ - ქვეყნებს შორის, არამედ იმ ქვეყნებთანაც, რომლებიც არ შედიან ევროკავშირში;

- კომპლექსური კვლევების ჩატარება და პროგრამების განვითარებაზე მუშაობა, რომელიც მიმართულია კიბერსივრცის უსაფრთხოების პრობლემების გადაჭრაზე. ინტელექტუალური რესურსების განვითარება;

საქართველოს კიბერუსაფრთხოების სტრატეგია გამოქვეყნდა 2013 წლის 20 მაისს, საქართველოს პრეზიდენტის 2013 წლის 17 მაისის №321 ბრძანებულების მიღების თანახმად. მოცემული დოკუმენტი შემუშავდა საქართველოს ეროვნული უშიშროების საბჭოსთან არსებული ეროვნული უსაფრთხოების სტრატეგიული დოკუმენტების შემუშავების მაკოორდინირებელი მუდმივმოქმედი საუწყებათაშორისო კომისიის მიერ და ის წარმოადგენს არამართო სტრატეგიას, არამედ მასში მოცემულია ასევე ამ სტრატეგიის განხორციელების 2013-2015 წწ. სამოქმედო გეგმაც [6].

„საქართველოს კიბერუსაფრთხოების სტრატეგია არის კიბერუსაფრთხოების სფეროში სახელმწიფო პოლიტიკის განმსაზღვრელი ძირითადი დოკუმენტი, რომელიც ასახავს სტრატეგიულ მიზნებს, ძირითად პრინციპებს, აყალიბებს სამოქმედო გეგმებს და ამოცანებს. სტრატეგიაზე დაყრდნობით, საქართველოს ხელისუფლება გაატარებს ღონისძიებებს, რომლებიც ხელს შეუწყობს სახელმწიფო ორგანოების, კერძო სექტორისა და სამოქალაქო საზოგადოების კიბერსივრცეში დაცულად ფუნქციონირებას, ელექტრონული ოპერაციების უსაფრთხო განხორციელებას და ქვეყანაში ეკონომიკისა და ბიზნესის შეუფერხებლად მოქმედებას“.

საქართველოს ეროვნული უსაფრთხოების კონცეფცია კიბერსივრცის დაცვის უზრუნველყოფასა და, ზოგადად, კიბერუსაფრთხოებას განიხილავს, როგორც ქვეყნის უსაფრთხოების ერთ-ერთ ძირითად შემადგენელ ნაწილს და მის მნიშვნელოვან მიმართულებას. კიბერსივრცის დაცვასა და კიბერუსაფრთხოების უზრუნველყოფაზე ბევრად არის დამოკიდებული ქვეყნის შემდგომი ეკონომიკური სტაბილურობა და სოციალური განვითარება. მოცემული მიზნის მისაღწევად, სტრატეგია განიხილავს შემდეგი თანამშრომლობის მნიშვნელოვან პრინციპებს:

- საქართველოს მთავრობის ერთიანი მიდგომა;
- თანამშრომლობა სახელმწიფო და კერძო სექტორებს შორის;
- აქტიური საერთაშორისო თანამშრომლობა;
- ინდივიდუალური პასუხისმგებლობა;
- ადეკვატური ზომები.

საქართველო აქტიურად მიისწრაფვის ევროინტეგრაციისკენ, ქვეყანა ცდილობს გახდეს ევროკავშირისა და ჩრდილოეთ ალიანსის სრულუფლებიანი წევრი, ხელი მოეწერა ასოცირების ხელშეკრულებას. ყოველივე ეს ნიშნავს, რომ ქვეყანა თავის თავზე იღებს ყველა იმ ვალდებულებას, რაც უზრუნველყოფს არამართო საქართველოს უსაფრთხოებას, არამედ ევროკავშირის როგორც ცალკეული წევრი ქვეყნებისა, ისე მთლიანად ევროკავშირის უსაფრთხოების შესაბამისი ნორმების დაცვას, სადაც ასევე იგულისხმება კიბერსივრცის მაქსიმალური დაცვის უზრუნველყოფა.

ეს არის ქვეყნისთვის სერიოზული გამოწვევა, რადგან საქართველომ უნდა შექმნას ეროვნული კანონმდებლობა, წესრიგში მოიყვანოს და საერთაშორისო სტანდარტებს შეუსაბამოს ქვეყნის კრიტიკული ინფორმაციული ინფრასტრუქტურის სისტემისა და ცალკეული სუბიექტების დაცვა, გაზარდოს საერთაშორისო თანამშრომლობა და რისკების შემცირების მიზნით, უნდა მოახდინოს საზოგადოების ცნობიერების ამაღლება და საგანმანათლებლო სისტემის შემუშავება [4].

1. დასკვნა

დღესდღეისობით სახელმწიფოები აქტიურად იყენებენ კიბერშეტევებს პოლიტიკური, ეკონომიკური, სამხედრო და სხვა მიზნების გასახორციელებლად. თანამედროვე კიბერშეტევები საფრთხეს უქმნის ქვეყნის უსაფრთხოებას, განვითარებას და ხელს უშლის საზოგადოების ფუნქციონირებას. შესაბამისად, გლობალური უსაფრთხოების უზრუნველყოფის ერთ-ერთი მთავარი კომპონენტი სწორედ საკუთარი ქვეყნის კიბერთავდაცვაა, რაც ისეთივე მნიშვნელოვანია, როგორც სახმელეთო, საჰაერო და საზღვაო სივრცეების დაცვა. თითოეული სახელმწიფო, რომელიც ტექნოლოგიური განვითარებისკენ მიისწრაფვის, საზოგადოების წინაშე ვალდებულია, დაიცავს საკუთარი კიბერსივრცე.

ლიტერატურა:

1. კიბერუსაფრთხოების ბიუროს გენდერული თანასწორობის სტრატეგია. (2014). საქართველოს თავდაცვის სამინისტრო.
2. სურგულაძე გ., ურუშაძე ბ. (2014). საინფორმაციო სისტემების მენეჯმენტის საერთაშორისო გამოცდილება (BSI, ITIL, COBIT). სტუ. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი.
3. ჯორბენაძე ს., ბახტაძე უ., მაჭარაძე ზ. (2014). მედიასამართალი. სახელმძღვ., დავით ბატონიშვილის სამართლის ინსტიტუტის გამომცემლობა, „ქოლორი“. ISBN 978-9941-0-7062-4 <http://lawlibrary.info/books/giz2014-ge-MediaLaw.pdf>
4. საჯარო სამართლის იურიდიულ პირის – კიბერუსაფრთხოების ბიუროს კომპიუტერულ ინციდენტებზე დახმარების ჯგუფის შესახებ. (2014). საქართველოს თავდაცვის მინისტრის ბრძანება №27 2014 წლის 7 აპრილი. თბილისი
5. ინფორმაციული უსაფრთხოება (2011). უსაფრთხოების მექანიზმები, ინფორმაციული უსაფრთხოების მართვის წესები და ნორმები. საქართველოს თავდაცვის სამინისტრო. 8.11.2011 წ.
6. კიბერუსაფრთხოების პოლიტიკა. (2014). საქართველოს თავდაცვის სამინისტრო. 2014-2016

CYBER SECURITY STRATEGY OF GEORGIA

Burchuladze David, Kitiashvili Tamar
Georgian Technical University

Summary

For a certain period of time prosperity and economic stability of society were based on the data of transfer networks and proper working of calculation service the trust indicator of which was quite high. Functioning of information systems of common usage is influenced by such factors as internet attack, violations caused by physical impact, software and hardware failure, errors made by man as a customer in the process of working. The listed factors clearly demonstrate the situation of how modern society is depended on stable working of informational systems. the given is clearly reflected by German strategy of cyber security, namely, "ensuring access on cyber space, also information confidentiality and reliability in cyber space have become one of the important problems of the 21st century, that's why protection of cyber space is becoming the core objective of state, economy and society both on the country and international level." current and potential risks/threats of the modern world cyber space have become the reality of modern life. Together with technological development it is harder to prevent the mentioned threats and to overcome them. According to international statistics the number of successful cyber incidents is increasing and accordingly the damage caused by cyber incidents is increasing too.

КИБЕРСТРАТЕГИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГРУЗИИ

Бурчуладзе Д., Китиашвили Т.
Грузинский Технический Университет

Резюме

В течении определенного периода благосостояние общества, его экономическая стабильность основывались на надежной работе сетей передачи данных и их переработке. На работу информационных систем общего пользования большое влияние оказывают такие факторы, как атаки (attack) на интернет, нарушения в работе в следствии физического воздействия, выход из строя программного и аппаратного обеспечения, ошибки, допущенные пользователем в процессе работы. Приведенные факторы наглядно

показывают, насколько зависимо современное общество от стабильной работы информационных систем. Это наглядно отображает немецкая стратегия кибербезопасности, в частности: “Обеспечение доступа к киберпространству, а также конфиденциальность и надежность информации в киберпространстве стала одной из важнейших проблем 21 века. Поэтому защита киберпространства стала основной задачей государства, экономики и общества как на уровне страны, так и на международном уровне”.

პაკეტების IP-ფრაგმენტაცია და მისი რეალიზაცია შიშველი ICMP პროტოკოლის აპრეკაციის შემთხვევაში

ნიკოლოზ ბუღალავა, ლევან ჭოლიკიძე, კონსტანტინე ოვსიანიკოვი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

წარმოდგენილია პაკეტების ფრაგმენტაციის კრიტერიუმები, მისი აუცილებლობა გადატვირთული ქსელის შემთხვევაში. განხილულია ფრაგმენტაციის მექანიზმი, მისი რეალიზაციის პროცედურა, როგორც მარშრუტიზატორის, ასევე წყარო-აბონენტის მიერ, კერძოდ პაკეტის დაყოფის, ხოლო შემდგომ დანიშნულების ჰოსტში აწყობის მიმდევრობა. ნაჩვენებია მარშრუტიზატორის მიერ პაკეტების ფრაგმენტაციის უარყოფითი მხარე. დეტალურადაა აღწერილი PMTUD-ს ამოქმედების მექანიზმი, ICMP პროტოკოლის როლი პაკეტების ფრაგმენტაციის პროცესში. ახსნილია, თუ რატომ არ მოხდება ფრაგმენტაცია დაბლოკილი შიშველი ICMP პროტოკოლის დროს, ნაჩვენებია ამ შემთხვევაში ფრაგმენტაციის განხორციელების შესაძლო ვარიანტი.

საკვანძო სიტყვები: პაკეტი. ფრაგმენტაცია. პროტოკოლი., ICMP. მარშრუტიზატორი. MTU. PMTUD

1. შესავალი

გლობალური ქსელი, რომელიც ლოკალური ქსელების ურთიერთკავშირებით არის შექმნილი, ერთგვაროვანი არ არის. ჰოსტიდან გაგზავნილმა მონაცემებმა დანიშნულების აბონენტამდე შეიძლება გაიაროს სხვადასხვა ტექნოლოგიის ქსელები. მაგალითად, Ethernet-ის ქსელიდან IP-პაკეტი მარშრუტიზატორის გავლით შეიძლება მოხვდეს FDDI ქსელში, ATM-ის უჯრედი (პაკეტი) - Ethernet-ის ქსელში და ა.შ. ყოველი არქიტექტურის ქსელს მონაცემების გაცვლის საკუთარი ფორმატი აქვს და ისინი მნიშვნელოვნად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. ბუნებრივია, რომ FDDI ქსელიდან შემოსულ პაკეტს Ethernet ვერ დაამუშავებს მანამ, სანამ პაკეტს არ ექნება მისთვის მისაღები სახე. ამავე დროს, როდესაც პაკეტი გადაიცემა ისეთ ქსელში, რომლისათვისაც მისი ზომა მიუღებლად დიდია, აუცილებელი ხდება პაკეტის დაყოფა შედარებით მცირე ნაწილებად - ფრაგმენტაცია, მათთვის პაკეტების სახის მიცემა და სპეციალურ ველებში მიღებული პაკეტების სწორად აწყობის პარამეტრების მითითება.

2. ძირითადი ნაწილი

თუკი პაკეტის (ერთიან ან ფრაგმენტირებულ) სიგრძეს (L) გადაადგილების მთელს გზაზე ჩავთვლით მდგრად სიდიდედ (PMTU), მაშინ პაკეტი დანიშნულების ჰოსტამდე მიაღწევს მხოლოდ შემდეგი პირობის შესრულების შემთხვევაში:

$$L \leq \text{PMTU} \quad (1)$$

სადაც

$$PMTU = \min MTU_i \quad (2)$$

ინდექსი i ამ გზის ყველა ინტერფეისის მაჩვენებელია, ხოლო MTU – პაკეტის ის მაქსიმალური ზომა, რომელიც IP-მ შესაძლოა გადაცეს ფრაგმენტაციის გარეშე. მისი სტანდარტული ზომა Ethernet ქსელში, პროტოკოლების თავსართებთან ერთად, 1500 ბაიტია. გადატვირთული საქსელო არხის შემთხვევაში, რომლის MTU მცირეა, მარშრუტიზატორი ადგენს, რომ პაკეტი საჭიროებს ზომის შემცირებას და იწყება მარშრუტიზატორის ან წყარო-აბონენტის მიერ პაკეტის ფრაგმენტაციის პროცედურა.

ორივე შემთხვევაში პაკეტის დაყოფით იქმნება რამდენიმე ახალი პაკეტი. ყოველი პაკეტის IP-თავსართის "იდენტიფიკატორის" ველში იწერება ერთი და იგივე რიცხვითი მნიშვნელობა. პაკეტის თავსართის ველში "წანაცვლება" მითითებულია ძირითადი ინფორმაციის რა ნაწილი და საიდან დაწყებული წერია მიმდინარე ფრაგმენტში. მონაცემების ზომას განსაზღვრავს პაკეტის IP-თავსართის "პაკეტის სიგრძე" ველში ჩაწერილი რიცხვი.

ფრაგმენტირებული პაკეტების მიღების შემდეგ, მიმღები ჰოსტის IP-მოდული მოიძიებს ერთნაირი იდენტიფიკატორის პაკეტებს და მათში ჩაწერილ მონაცემებს განათავსებს იმ პოზიციაში, რომელიც მითითებულია ყოველი პაკეტის IP-თავსართის "წანაცვლების" ველში. იმას, რომ პაკეტი ფრაგმენტირებულია, მიუთითებს IP-პაკეტის ალმის ველში ბიტი $MF=1$.

მარშრუტიზატორის მიერ პაკეტების ფრაგმენტაციის ამდაგვარი სისტემა გარკვეულწილად ართულებს მისი მუშაობის ლოგიკას: ჯერ ერთი, ის ვერ აღიქვამს ტრანზიტულ პაკეტს, როგორც დამოუკიდებელ ერთეულს, რომელის გადაზავნა უნდა გაგრძელდეს ან გაუქმდეს. მეორე, მარშრუტიზატორს, გარდა თავისი პირდაპირი მოვალეობისა, დამატებით უწევს პაკეტების ფრაგმენტაციაზე დროისა და სხვა რესურსის დახარჯვა.

აბონენტ-წყაროს მიერ პაკეტების ფრაგმენტაციას გამოყენებულია ოპტიმალური MTU აღმოჩენის – $PMTUD$ სქემა. ქსელის გამოკვლევის შედეგად შუალედური მარშრუტიზატორი თვითონ ანგარიშობს MTU -ს მინიმალურ სიდიდეს.

იმისათვის რომ $PMTUD$ ამოქმედდეს, წყარომ, ICMP პროტოკოლის მეშვეობით, უნდა მიიღოს შეტყობინება "Packet is too big" და შუალედურმა მარშრუტიზატორმა მიმდინარე პაკეტი გაანადგუროს. $PMTUD$ -ს სახით წყაროსკენ იგზავნება MTU -ს ის სიდიდე, რომელსაც გაატარებდა ინტერფეისი, რომლისათვისაც უნდა გადაგზავნილიყო პაკეტი, რომ არა მისი დიდი, მიუღებელი ზომა. ანუ ვინაიდან უშუალოდ როუტერს არ შეუძლია პაკეტის ფრაგმენტაცია (მითუმეტეს IPv6-ის შემთხვევაში, რომელშიც, IPv4-საგან განსხვავებით, საერთოდ აკრძალულია მარშრუტიზატორის მიერ პაკეტების ფრაგმენტაცია), მან წყაროს უნდა გაუგზავნოს ICMP პროტოკოლით შეტყობინება, რათა ამ უკანასკნელმა მოახდინოს პაკეტების ზომის შემცირება. ამ პროცესში მიმდინარე ფრაგმენტი ნაღვურდება.

მაგრამ ამდაგვარმა მიდგომამ გამოიწვია დამატებითი პრობლემა. საქმე ის არის, რომ უსაფრთხოების მიზნით როუტერების უმრავლესობას დაბლოკილი აქვს შემავალი ICMP პროტოკოლის მიღების უფლება.

თუკი “წყარო” ღიაა ICMP-ს მისაღებად, მაშინ მის მიერ მოხდება პაკეტების ფრაგმენტაცია და ისინი ხელმეორედ გაიგზავნება დანიშნულებისაკენ მცირე ზომის პაკეტების სახით. მაგრამ თუკი „წყაროს“ მარშრუტიზატორს აკრძალული აქვს ICMP-ს გატარება ანუ მის Access List-ში ჩართულია შემაგალი ICMP-ს ბლოკირება, მაშინ მარშრუტიზატორი არ გაატარებს მას და წყარო „ვერ მიხვდება“ რომ პაკეტი არის დასაფრაგმენტებელი. მიუხედავად იმისა, რომ ქსელი მუშაობს გამართულად, წყაროსა და დანიშნულებას შორის არ მოხერხდება ინფორმაციის გაცვლა.

ამ სიტუაციიდან გამოსავალი მარშრუტიზატორის Access List-ში ICMP-ს ბლოკირების მოხსნაა. ამდგვარი დასკვნის უფლებას გვაძლევს ის, რომ როგორც აღვნიშნეთ, არაფრაგმენტირებული ანუ დიდი ზომის პაკეტი მიმდებამდე მისვლამდე ნადგურდება. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ მიმღები წყაროს ვერ გაუგზავნის Acknowledgement სიგნალს ანუ პაკეტის მიღების დასტურს. შესაბამისად წყარო „მიხვდება“, რომ მის მხარეს პრობლემებია. პრობლემის დადგენის ერთერთი საშუალება ICMP პროტოკოლია, მასში გაწერილი შეტყობინების კოდითა და ტიპით.

3. დასკვნა

მართალია, IP-დატაგრამის მაქსიმალური ზომა 64 კბაიტია, ქსელის უმეტესი არხები ვერ ახერხებენ ამ ზომის პაკეტის გატარებას, ამიტომ საჭიროა მათი ფრაგმენტაცია ანუ პაკეტების დაიყოფა ისეთი მაქსიმალური ზომის ნაწილებად (MTU), რომელსაც გაატარებს არხი. IPv4-ში ამ ქმედებას ძირითადად ახორციელებს წყარო-აბონენტი. მარშრუტიზატორი წყაროს უგზავნის ICMP პროტოკოლით (ტიპი 3, კოდი 4) შეტყობინებას პაკეტის ფრაგმენტირების აუცილებლობის შესახებ ან თვითონ საზღვრავს პაკეტის ზომას (PMTUD).

ამის შემდეგ მიმდინარე პაკეტი ნადგურდება. მაგრამ ICMP შეიძლება ვერ მივიდეს წყარომდე, ვინაიდან წყაროს მარშრუტიზატორების გარკვეულ ნაწილს აკრძალული აქვთ შემაგალი ICMP-ს გატარება. შედეგად, მიუხედავად გამართული ქსელისა, წყარო-აბონენტი დანიშნულების პოსტისაგან ვერ იღებს პაკეტის სწორად მიღების დასტურის - Acknowledgement სიგნალს -. ამიტომ აუცილებელია მარშრუტიზატორის Access List-ში პროტოკოლ ICMP-ს აკრძალვის გაუქმება.

ლიტერატურა:

1. ბჟალავა ნ. (2011). კომპიუტერული ქსელები, ტოპოლოგიები, პროტოკოლები, მარშრუტიზაცია“, სტუ. სახელმძღვ., „ტექნიკური უნივერსიტეტი“. თბილისი
2. RFC 1191, MTU, (1990)
3. Luc De Ghein, “Path MTU Discovery”, Jan 5, 2007, <http://www.ciscopress.com/>.

**PACKET IP-FRAGMENTATION AND ITS IMPLEMENTATION IF
INCOMING ICMP PROTOCOL IS PROHIBITED**

Bzhalava Nikoloz, Cholikidze Levan, Ovsianikov Konstantin
Georgian Technical University

Summary

In the article shown criteria of fragmentation of packages, that larger than allowable MTU, his inevitability at the overloaded network, basic principles of fragmentation and procedure of realization both in a router and in a source device, in particular sequence of division and the subsequent restoration of the broken pieces of packet by destination device, is shown the negative side of fragmentation by a router. In detail describes the mechanism of PMTUD and role of ICMP protocol in the process of fragmentation, proven why not performed fragmentation of package at blocked ICMP, shown the possibility of fragmentation is in this situation.

**IP-ФРАГМЕНТАЦИЯ ПАКЕТОВ И ЕГО РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИ
ЗАПРЕТЕ ВХОДНОГО ICMP ПРОТОКОЛА**

Бжалава Н., Чоликидзе Л., Овсяников К.
Грузинский Технический Университет

Резюме

В статье показан критерии фрагментации пакетов, его неизбежность при перегруженной сети, основные принципы фрагментации и процедуры реализации как в маршрутизаторе, так и в абоненте-источнике, в частности последовательность деления и его последующее восстановление в исходный пакет в устройстве назначения, показана отрицательная сторона фрагментации в маршрутизаторе. Детально описан механизм включения PMTUD и роль ICMP протокола в процессе фрагментации, доказан почему не произойдет фрагментация пакета при заблокированном ICMP, показана возможность фрагментации в данной ситуации.

MATHEMATIC MODEL AND ARGUMENTATION THEORY WITH MULTI AGENT BASED ARCHITECTURE FOR PATTERN RECOGNITION

Bosikashvili Zurab, Archvadze Giorgi
Georgian Technical University

Summary

When agents communicate they do not necessarily use the same vocabulary or ontology. For them to interact successfully they must find correspondences between the terms used in their ontologies. This paper describes our work constructing a formal framework for reaching agents' consensus on the terminology they use to communicate. Each agent can decide according to its interests whether to accept or refuse the candidate correspondence. We are trying to construct pattern recognition model and how to use different ways to recognize patterns, in this paper we are constructing agent model which consist of different sub model.

Keywords: Argumentation Framework. Pattern Recognition. Multi Agent System.

1. Introduction

Multi agent system with argumentation framework is major component in distributed system and in human intelligence. To communicate many agents when they are working for common problem we should use argumentation framework. For pattern recognition when many agents are making decision for successful communication we are using argumentation framework. Using this, agents can accept or refuse candidate opinion. When agents communicate they are not using same vocabulary, to interact successfully they should use arguments and find correspondences between the terms they are using.

Successful communication is main problem in the architecture where are working many agents for one solution. Agents should share information, respect or refuse another candidates opinion using corresponding argument. Main purpose is to make common solution depending on appropriate experience and knowledge. In this article is described formal model how agents can recognize object.

Also in this paper is shown formal algorithm how to use argumentation framework for agents communication, how they are accepting and refusing another candidates opinion and finally how they making decision.

2. Pattern Recognition

How we can represent object which we are going to recognize? We should find pattern which location from this object is minimal and also we should find corresponding class index. We can define our object as X and pattern as P then:

$$i^* = \min_{\substack{i,j \\ 1 \leq i \leq n, \\ 1 \leq j \leq k}} \text{Dist}(X, P_{ij})$$

For distance calculation we can represent our object as a tree (graph). Root vertex is our Object and sub vertexes are patterns and so on. There are three ways for object recognition. They are:

1) Bottom – Up: First we should determine bottom layer object components and closest pattern from this object, this process goes recursively before current object is not head object.

$$M(x, Y) = \min_{t_{ij} \in \cup_{c_i \in Y} T_{c_i}} \left(\text{Dist} (g(x), g(t_{ij})) + \sum_{x_i \in S(x)} M(x_i, \sigma(c_i)) \right)$$

where

- $T_{c_i} = \{t_{i1}, t_{i2}, \dots, t_{ik}\}$ - patterns for c_i - class;
- $\text{Dist}(g(\quad), g(\quad))$ Evaluated two graphs similarity, this is a problem of NP-complexity;
- $\sigma(c_i) = \{c_{i1}, c_{i2}, \dots, c_{im}\}$ - set of classes composed c_i ;
- $g(x)$ - Graph constructed by properties and relation of x ;
- Recursion starting condition: $M(o, C)$;
- where $C = \{c_1, c_2, \dots, c_m\}$ - set of learned classes;
- Recursion ending condition: $\sigma(c_i) = \emptyset$;
- $\text{opt} \{M(o, C)\} = M(o, \{c_i^*\})$ - Optimal value.

But if this object has many sub objects and current object has also many sub object and etc. To get result we need big resources and this way is impossible (Fig.1).

2) Top – Bottom: In this case on top layer we can assume what type object we are trying to recognize and after this on sub layer we should proof our assumption. This process goes also recursively. To use this way requires knowledge what type object should be on the head of the tree. To collect such knowledge is not easy and requires experience (Fig.1).

3) Combination Top- Bottom and Bottom – Up : In this case we are using both Top-Bottom and Bottom – Up together (Fig.2).

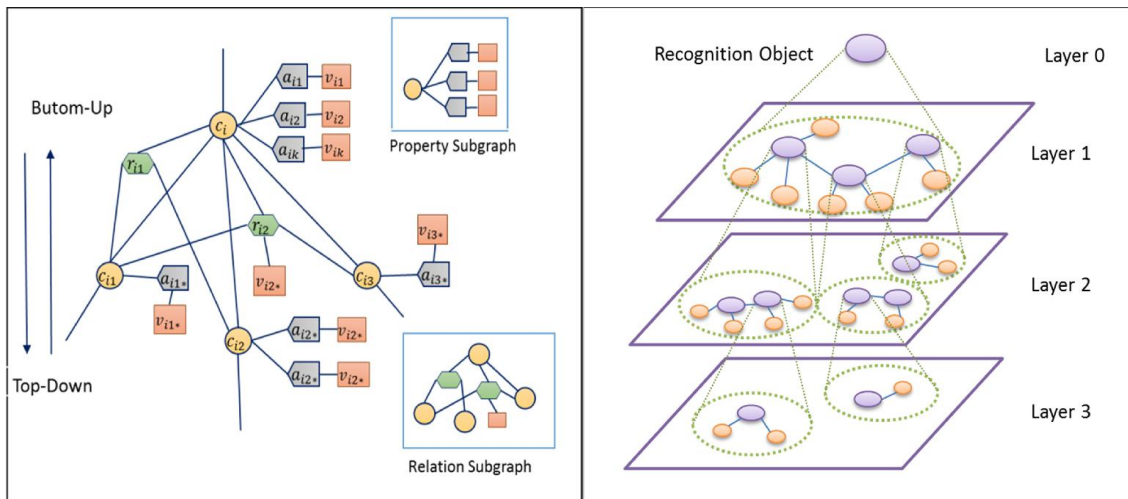


Fig.1

Fig.2

3. Agent Model

Many classical methods for representing and matching ontological knowledge in artificial intelligence (description logics, frame-based representations, semantic nets) are coming back into vogue, not least because of the “semantic web” initiative [1]. However, many problems remain when such approaches are applied to highly uncertain and ambiguous data of the sort that one is confronted with in computer vision and language processing. Much research remains to be done in fusing classical syntactic approaches to knowledge representation with modern factorized probabilistic modeling and inference frameworks [2].

4. Ontology Model

Ontology model can be represented as a tuple (Fig.3).

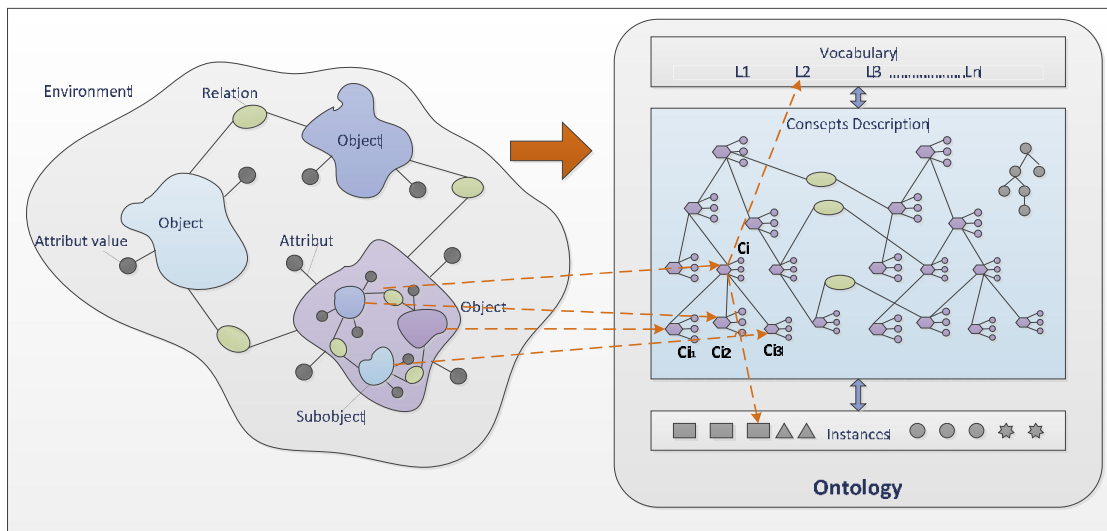


Fig.3

$$\Omega_a = \langle C_a, L_a, P_a^*, R_a^*, H_a, I_a, A_o \rangle ,$$

where C_a - are concepts, H_a – concepts and attributes (properties and relations) hierarchy, L_a – label dictionary, I_a - copy of concepts set, A_o – set of axioms.

$$P_a^* = \langle \bar{P}, \bar{V}, Pr \rangle - \cup \cup \cup \bar{P} = \{\bar{p} \mid \bar{p} \in \bar{P} \subset \mathfrak{R}(P)\},$$

P – set of properties, $\mathfrak{R}(\cdot)$ - notes of all sub set. Every c_i or its copy has connection \bar{p} , this is a set of properties. For this import representation $f_p: C \rightarrow \bar{P}$, this determines sequence of properties of the current class.

$$\text{E.g. } f_p(\text{Rectangle}) = \{\text{width, height}\}.$$

Similarly define set of relations.

$R_a^* = \langle \bar{R}, \bar{V}, Pr \rangle$ - where $\bar{R} = \{\bar{r} \mid \bar{r} \in \tilde{R} \subset \mathfrak{R}(R)\}$, R is a set of relations, $f_r: C \rightarrow \bar{R}$, which determines current class relation.

E.g. $f_r(\text{Line}) = \{\text{Cross}, \text{Vertical}, \text{Horizontal}\}$

\bar{V} - is set of property importance and $\bar{V} = \{\bar{v} \mid \bar{v} \in \tilde{V} \subset \mathfrak{R}(V)\}$, where V - is set of discrete value or $V \subset R^n$, R - set of rational numbers.

E.g. $f_v(\text{Width})=5$, $f_v(\text{Height})=[0,1]$, $f_v(\text{Color}) = \{\text{Black}, \text{White}\}$.

$Pr = \{=, \neq, <, \in, \notin, \geq, \leq, \subset, \not\subset, \subseteq, \not\subseteq, \dots\}$ - is set of predicates which represents as an operator and specifies properties and relations importance.

E.g. Concept: "Rectangle", Property: "Width", Value: "<5"

Concept: "Rectangle", Property: "Width", Value: "=5"

5. Reasoning Model

A Reasoning model we can present as a tuple

$$\mathcal{R} = \langle S, Tr, Arg \rangle$$

Of, a semantic S , a trust Tr and a argumentation model Arg .

6. Semantic

Commonly, the semantics is defined as an interpretation of concept by the real world objects and relations between them. In predicate logic, the interpretation of formulas is recursively define over the construction of the formula, in that we first assign constants, variables, and function symbols to objects in the real world [4]. We are interested in such formulas, which are valid for all interpretations or deductively follow from such formulas. Therefore, in our *formalism semantics* is expressed as

$$S = A_o \cup A_o^* \quad (.)$$

Where A_o is a *set of axioms* and A_o^* is a *deductive closure of A_o* .

7. Trust

As an Ontology define knowledge presentation model and more of knowledge is specified with uncertainty, the relationship between a statement and an experience cannot be properly captured by a binary truth-value anymore. Not only are binary truth-values not enough, even a multivalued logic may not be enough for adaptation if the truth-values are *qualitative*, rather than *quantitative*. Proposed solutions to this issue include various forms of *probabilistic logic* [Nilsson(1986); Adams (1998)] and fuzzy logic [Zadeh (1983)]. Therefore we must define and measure *trusting (evidence) for a statement*, given the system's experience [5].

Let $f: A^* \rightarrow R^k$ ($k > 0$, $k \in N$) mapping, then trust T is a set of $\{f_1, \dots, f_m\}$. Wang have defined the function $f_w: \rightarrow \{v, b\}$, $v, b \in [0, 1] \subset R$, for evaluation evidence and confidence [6].

A_o^* - Construction traditionally are using methods of classical conclusion construction, when from existing facts, axioms and logical rules (Modus ponens, Modus tollens and etc.) are obtained new facts or verified is or not acceptable to get from existing system new rules. Because in all case we have open system with incompatible knowledge about external world. Maybe conclusions will be controversial or conclusion process will not be compatible in real time. In this case better way is to use mechanism of conclusion which humans are using in particular argumentation mechanism in multi agent system.

8. Argumentation Framework

- **Classical argumentation framework**

An argumentation framework is a pair $AF = (AR, attacks)$, where AR is a set of arguments and $attacks$ is a binary relation of AR . An attack (A, B) means that the argument A attacks the argument B . A set of arguments S attacks an argument B if B is attacked by an argument in S . The key question about the framework is whether a given argument A , $A \in AR$, should be accepted. One reasonable view is that an argument should be accepted only if every attack on it is by an acceptable argument (Dung, 1995) [2,3].

Argumentation theory is an important field of Artificial Intelligence. In multi agent environment where agents try to purpose their own goals, cooperation cannot be taken for granted. To reach agreements and negotiation between self-motivated agents we should use argumentation framework. The purpose of argumentation is to resolve a conflict between agent's opinions. Argumentation framework has a big impact in multi agent environment.

- **Value-based Argumentation Framework**

We also can extend argumentation framework, namely, Value- based Argumentation Framework (VAF). The VAF allows determining which arguments are acceptable, with respect to the different audiences represented by different agents. Our agents apply different approaches and cooperate in order to exchange their local result (arguments).

The VAF is able to distinguish attacks from successful attacks, those which defeat the attacked argument, with respect to an ordering on the values that are associated with the arguments. It allows accommodate different audiences with different interests and preferences [7].

A Value-based Argumentation Framework (VAF) is a 5-tuple $VAF = (AR, attacks, V, val, P)$ where $(AR, attacks)$ is an argumentation framework, V is a nonempty set of values, val is a function

which maps from elements of AR to elements of V and P is a set of possible audiences. For each $A \in AR$, $val(A) \in V$.

9. Semantic Certainty Model

To construct certainty model, assume that object is concept and is represented as a finite number of layers in graph. On zero layer is located this object (concept) with its attributes (properties and relations) and all sub layer are located previous object sub object (concept sub concept) with its attributes [8].

Now we can describe certainty function:

$\varphi: g(O) \times g(T) \rightarrow R$, which describes how close our object from concept of pattern. Here $g: X \rightarrow \{G_1, G_2, \dots\}$ are operators which reflect our object or class in their set of graph. Now we can define our relation case

1) Property Certainty:

$$\varphi(g^p(o), g^p(t)) \geq 0 \text{ If}$$

$$f_p(g(t)) \subseteq f_p(g(o)) \& \forall p\{p | p \in f_p(g(t)) \& (f_v(p_o) \subseteq f_v(p_t))\}$$

Object property set completely includes respective set of patterns and for each pattern value performs defined condition with certain predicates.

E. g. If for pattern we have determined property “width<10” and value of object should be less than 10, E.g. “5” in this case we have complete certainty.

2) Relation certainty

$$\varphi(g^r(o), g^r(t)) \geq 0 \text{ If}$$

$$f_r(g(t)) \subseteq f_r(g(o)) \& \forall r\{if \exists p((r, p) \in g(t)) \& (f_v(p_o) \subseteq f_v(p_t))\} \&$$

$$\text{Matches Certainty } (\sigma(t), \sigma(o)) ,$$

Where σ - is an operator which every object connects set of sub object. Object relation are compatible to pattern relations if set of sub object is compatible is compatible to object sub object set and if pattern has properties and object sub objects can satisfactory pattern properties and values.

3) Other case:

$$\varphi(g(o), g(t)) < 0$$

In other case, when pattern is partially compatible to the object or not compatible we can say that we have uncertainty.

We are saying that object O is near to t_i pattern then t_j pattern, if $|\varphi(o, t_i)| < |\varphi(o, t_j)|$.

Import operator g_i^p, g_i^r , which describes 1 layer object properties and relations in sub graph, how clos is object from pattern when we can calculate with this framework:

$$\varphi(g(o), g(t_i)) = \sum_{l=1}^k [\alpha_l^p * \varphi(g_l^p(o), g_l^p(t_i)) + \alpha_l^r * \varphi(g_l^r(o), g_l^r(t_i))]$$

where α_l^p, α_l^r - are weight coefficients.

10. Qualitative Argument Generation by Agents

Qualitative argumentation generation starts when object properties compatibility is completed for generation arguments. We are using $\varphi(g_i^p(o), g_i^p(t))$ function and are comparing their property sets. In Table 1 are represented C and H values. If we have pattern fully compatible to everything is clear this is certainty and another candidates cannot accept this compatibility.

Also when we have partial compatibility and compatibility function is positive then agent cannot accept this compatibility.

Tab.1

C	+(h)
Certainty	If all properties of object the o are similar to the properties of patterns t and all values of the properties are matched and $\varphi(g^p(o), g^p(t)) \geq 0$
Uncertainty	If some properties of the object o are similar to some properties of the pattern t or not all properties values are matched and $\varphi(g^p(o), g^p(t)) \geq 0$
C	-(h)
Uncertainty	Otherwise and $\varphi(g^p(o), g^p(t)) < 0$

11. Relative Argument Generation by Agents

Relative argumentation process starts when qualitative argumentation generation is completed and is attacked by agents and also is attacked every sub object and current object. In Table 1 are represented argument confidentiality and counterargument rules. Here to get arguments we are using function $\varphi(g^r(o), g^r(t))$

Tab.2

C	+(h)
Certainty	If all relations of object the o are similar to the relation of patterns t and pattern's all sub objects are matched to the sub objects of the object all relation property's values are matched and $\varphi(g^r(o), g^r(t)) \geq 0$
Uncertainty	If some relations of the object o are similar to some relations of the pattern and pattern's some sub objects are matched to some sub objects of the object or some relation property's values aren't matched and $\varphi(g^r(o), g^r(t)) \geq 0$
C	-(h)
Uncertainty	Otherwise and $\varphi(g^r(o), g^r(t)) < 0$

12. Structural Argument Generation by Agents

Structural agent's arguments generation reviewing as concepts in ontology context, when current object should be compatible any concept from this hierarchy. Of course argumentation generation starts from top to bottom and process must go as deep as possible. If on any layer we have incompatibility properties or relations and there is uncertainty then we should mark concepts which are located under current layer as unknown and we should stop generating arguments for them [6].

13. Preferred extension generation

Tab.3

N	Agent Designation	Code	Type	Count
1	Agent	AO	Slave	m
2	Property Value Calculation	AP	Slave	m+1
3	Object Property Compatibility to Pattern Property	APM	Slave	m+n
4	Object Relation Compatibility to Pattern Relation	ARM	Slave	m+n
5	Object Structure Compatibility to Pattern Property	ASM	Slave	m+n
6	Argument Generation	AA	Master	m+n
7	Make Decision	ADM	Guru	1

Where m- is count of object subclasses, n- is current class count.

First of all starts working agents which are computing properties and separating objects. Properties computation agents starts working in case when any object exists or is separated.

In this case also starting working property certainty agents, when property values are already calculated. After this activating argument generation agents. If for current class is already computed properties and exists counterarguments for this property about current class, then starting working relation certainty agents and next those relational arguments generator agents. If still exists for current class counterarguments then starting working proposed structure and arguments generator agents.

After every argument generator agent generates own argument set, they are passing their arguments, when for every agent knows other agents arguments then they are generating counterarguments set. Attack appears when object compatibility value is better than other agent's value and h- value is confidential, for example argument on $(m_1(o, t_1), P, certainty, +)$ appears attack from argument $(m_2(o, t_2), P, certainty, -)$, if m_1 and m_2 are same objects to compatible different patterns, or $(m_2(o, t_1), R, certainty, -)$ – case we have same pattern compatibility.

When arguments and certainty sets are created, agents should compute preferred extension. Argumentation set is globally acceptable if each element appear in every agent preferred extension set. If argument is not acceptable then we can say that it is indefensible.

14. Formal Algorithm

For All Agents

For All Object

Generation Qualitative Arguments ()

Generating Relative Arguments ()

Generation Structural Arguments ()

For All Agents

For All Objects

If exists relation (obj, patt, arg)

Then we have certainty

Else we have uncertainty

For All Certainty

For All Agents

If certainty attacked by agent and exist counterargument

Then Certainty Confirmed

Else

If certainty attacked by agent and not exist counterargument

Then Certainty Unconfirmed

15. Conclusion

In this paper we have outlined a framework that provides how agents can communicate, who use different ontologies. This is achieved using an argumentation process in which candidate correspondences are accepted or rejected, based on the ontological knowledge and the agent's preferences. We briefly described how agents are generating different type of arguments and how they can interact using their ontology and knowledge. We were talking what are multi agent systems and what is argumentation. In this article everyone can see clearly preferences of multi agent system with argumentation.

References:

1. Grimm S. (2011). A Unifying Formal Ontology Model. A Simple Formal Model for Unifying the Presentation of Ontologies in Semantic Web Research. <http://www.joint-research.org/wp-content/uploads/2011/07/GrimmKEOD2009FormalOntologyModel.pdf>.
2. Wang P. (2013). Non-Axiomatic Logic A Model of Intelligent Reasoning. Copyright © 2013 by World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
3. Smith R. (2012). Aristotle's logic. in *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, ed. Zalta, E. N. (Spring 2012 edn.).
4. Nilsson N. J. (1991). Logic and artificial intelligence. *Artificial Intelligence* 47, 31–56.
5. Zadeh L. A. (1983). The role of fuzzy logic in the management of uncertainty in expert systems. *Fuzzy Sets and System* 11, 199–227.
6. Gruber T. (1993). A Translation Approach to Portable Ontology Specifications. *Knowledge Acquisition*, 6(2): 199–221.

7. Merritt D. (2004). Best Practices for Rule-Based Application Development. <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa480020.aspx>

8. Russell S., Norvig P. (2010). Artificial Intelligence: A Modern Approach. 3rd edn. (Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey).

მათემატიკური მოდელი და არგუმენტაციის თეორია სასამართლო პროცესების მულტი-აგენტური დაფუძნებული არქიტექტურით

ზურაბ ბოსიკაშვილი, გიორგი არჩვაძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

აგენტების ურთიერთობებისას ერთმანეთთან, ისინი არ იყენებენ ერთიანი დამოუკიდებელი ლექსიკონს და ონტოლოგიას. იმისათვის, რომ მათი ურთიერთობა იყოს წარმატებული, საჭიროა იპოვონ კორესპონდენცია ტერმინებს შორის, რომლებსაც ისინი იყენებენ საკუთარ ონტოლოგიებში. სტატია აღწერს ჩვენ სამუშაოს თუ როგორ ავაწყეთ ფორმალური გარემო, რათა მოხდეს შეთანხმების მიღწევა აგენტებს შორის იმ ტერმინოლოგიით, რომლებსაც ისინი იყენებენ ურთიერთობისთვის. თითოეულ აგენტს შეუძლია გადაწყვიტოს, თავისი ინტერესიდან გამომდინარე, დაეთანხმოს თუ უარყოს სხვა კანდიდატის კორესპონდენცია. ჩვენ ვცდილობთ ავაწყოთ ობიექტების გამომცნობი მოდელი და ასევე გამოვიყენოთ სხვადასხვა გზა, რათა ამოვიცნოთ ობიექტები, ამ სტატიაში ჩვენ ვაწყოთ აგენტების მოდელს, რომელიც შედგება განსხვავებული ქვემოდელისგან.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ТЕОРИЯ АРГУМЕНТАЦИИ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ С АРХИТЕКТУРОЙ НА МУЛЬТИАГЕНТНОЙ ОСНОВЕ

Босикашвили З., Арчвадзе Г.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Когда агенты общаются друг с другом, они не используют одну и ту же лексику и антологию. Для того, чтобы их общение было успешным, необходимо найти корреспонденцию между терминами, которые агенты используют в своих антологиях. Статья описывает вопросы построения формальной области, чтобы между агентами можно было заключить соглашение о той терминологии, которую они используют для общения. Каждый агент может решить, исходя из своих интересов, принять или отвергнуть корреспонденцию другого кандидата. В работе рассматривается построение модели распознавания объекта и использование различных путей для данного процесса. Модель агентов строится с использованием различных подмоделей.

იბეჭდება ავტორთა მიერ წარმოდგენილი სახით

კომპიუტერული უზრუნველყოფა: გ. სურგულაძე, ე. თურქია, გ. ნარეშელაშვილი,
ს. ქრისტესიაშვილი, გ. დალაქიშვილი

გადაეცა წარმოებას 29.04.2015 წ. ქალაქის ზომა 60X84 1/8. პირობითი ნაბეჭდი
თაბახი 9,25. სააღრიცხვო-საგამომცემლო თაბახი 8,25. ტირაჟი 100 ეგზ. იბეჭდება
ავტორთა ხარჯით.

სტუ-ს „IT-კონსალტინგის ცენტრი“, თბილისი,
კოსტავას 77
