

გ. სურგულაძე, ი. ვაჭარაძე

**მქსპერტულ შეფასებათა პროცესების ავტომატიზაცია
ობიექტ-ორიენტირებული მეთოდებით**

რეზიუმე

განიხილება საწარმოო ობიექტების კორპორაციული დაგეგმვის პროცესების სრულყოფის საკითხები მათი ავტომატიზაციის საფუძველზე. შემოთავაზებულია ექსპერტულ შეფასებათა ავტომატიზებული დამუშავების სისტემის დაპროექტება და რეალიზაცია გადაწყვეტილების მიღების მხარდამჭერი პროგრამული პაკეტისათვის Ms_Visio და .NET-პლატფორმის ბაზაზე.

გასაღებური სიტყვები: ექსპერტული შეფასებები, კორპორაციული დაგეგმვა, მონაცემთა ავტომატიზებული დამუშავება, გადაწყვეტილების მიღების ხელშემწყობი სისტემა.

1. შესავალი

მცირე და საშუალო ბიზნესის ობიექტებზე, რომელთა რიცხვი ბოლო წლებში განსაკუთრებით გაიზარდა, მაღალია „გაკორტების რისკის“ სინდრომი მოულოდნელი, შემთხვევითი მოვლენებიდან გამომდინარე, თუ არასტაბილური, ეკონომიკურ-პოლიტიკური ვითარებით გამოწვეული. ფირმის ხელმძღვანელი, შეძლებისდაგვარად ყოველთვის მზად უნდა იყოს ოპერატიული მანევრირებისათვის, რათა სწორი ტაქტიკური ქმედებებით შეძლოს სტრატეგიული მიზნების მიღწევა.

ფირმის კრიზისულ სიტუაციაში ყოფნისას მნიშვნელოვანი ყურადღება უნდა მიექცეს სამეცნიერო კონსულტირების ფორმას, რომელსაც ფართოდ იყენებენ საზღვარგარეთის განვითარებულ თუ განვითარებად ქვეყნებში [1]. გამოცდილი ექსპერტ-კონსულტანტები მეტად ძვირადღირებული სპეციალისტები არიან, რომელთაც გააჩნიათ არა მხოლოდ თეორიული განათლება და პრაქტიკული გამოცდილება, არამედ ინტუიცია და სწორი პროგნოზირების უნარი, რაც მეტად მნიშვნელოვანია კრიტიკულ სიტუაციაში.

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

2. ამოცანის დასმა

დიდი ინფორმაციული ნაკადებისა და მათი დამუშავების მცირე დროის პირობებში (ან არასრული ინფორმაციისას) განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს საინფორმაციო ტექნოლოგიების გამოყენებას. ჩვენი ნაშრომის მიზანი ექსპერტულ შეფასებათა ავტომატიზებული დამუშავების პროგრამული პაკეტების შექმნაა, რომელიც ობიექტ-ორიენტირებული მეთოდების საფუძველზე უნდა შეიქმნას. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია აქ უნიფიცირებული მოდელირების ენის (UML-Unified Modeling Language) ტექნოლოგიის გამოყენება [2]. რთული პროგრამული პაკეტების დაპროექტებისა და რეალიზაციის ჯგუფური CASE-მეთოდებით შესაძლებელია ჯგუფური გადაწყვეტილების მიღების მხარდამჭერი ავტომატიზებული სისტემების დამუშავება, რაც განსაკუთრებით აქტუალური ამოცანაა.

3. ამოცანის გადაწყვეტა

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

ჩვენს სისტემაში აქტიური მომხმარებლები იქნებიან ექსპერტები (საწარმოო ფირმის ხელმძღვანელები და მთავარი სპეციალისტები) და ერთი კონსულტანტი, რომელიც მეთოდურად ხელმძღვანელობს ექსპერტებს და წარმართავს როგორც მათი განსწავლის პროცესს, ასევე ინფორმაციის შეფასებას და გადაამუშავებას. უნდა შეიქმნას კონსულტანტის ავტომატიზებული სამუშაო ადგილი. კომპიუტერში ჩაიდება მონაცემთა ბაზა ფირმის ხელმძღვანელებისა და სპეციალისტების წინადადებების ამსახველი, შეიქმნება პროგრამები, რომლებიც შეაჯერებენ ექსპერტულ შეფასებათა შედეგებს და გამოიმუშავებენ კოლექტიურ გადაწყვეტილებებს. მოხდება ამ გადაწყვეტილებათა ცხოვრებაში გატარების ღონისძიებების შემუშავება და მათი დანახარჯების ანალიზი.

ამგვარად, ფირმის ხელმძღვანელობა და მთავარი სპეციალისტები თვითონ არიან ექსპერტები, თვითონ ესმარებიან კონსულტანტს საბოლოო გადაწყვეტილებების მოძებნაში.

კონსულტანტს აქვს მეთოდთა, თუ როგორ წარმართავს მუშაობას ექსპერტებთან. ეს მეთოდთა გულისხმობს ობიექტის კვლევისათვის სისტემური მოდგომისა და ექსპერტულ შეფასებათა მეთოდების გამოყენებას.

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

ექსპერტულ შეფასებათა სხვადასხვა მეთოდი და ხერხი არსებობს. დღეისათვის ცნობილია მაგალითად, „გონებრივი შეტევის“ მეთოდი, რომელიც ემყარება ახალი იდეის ჩამოყალიბებას (რადაც საკითხის გადასაწყვეტად) ყოველგვარი მეცნიერული დასაბუთების გარეშე. „ჯგუფური მეთოდები“ განსხვავდება მათი გამოყენების ხერხების მიხედვით, მაგალითად, „შეფასებათა შეთანხმების მეთოდი“, რომელიც ინდივიდუალურ მიდგომას ეყრდნობა: ყოველი ექსპერტი იძლევა საკუთარ შეფასებას (სხვისგან დამოუკიდებლად), ხოლო შემდეგ რომელიმე ხერხის მიხედვით ეს შეფასებები ერთიანდება ერთ განზოგადებულში ანუ „შეთანხმებულში“. „ჯგუფურ მეთოდს“ მიეკუთვნება ექსპერტების „ერთობლივი მუშაობის“ ხერხი, რომლის საფუძველზე მიიღება ჯამური შეფასება მთლიანი ჯგუფის მიერ. მესამე ხერხს ჯგუფურ მეთოდში წარმოადგენს ე.წ. „დელოვის“ მეთოდი – ესაა ინდივიდუალურ შეფასებათა შედეგების თანმიმდევრობითი გაცნობა თითოეული ექსპერტის მიერ [3].

მეცნიერმა-პროგნოზისტებმა განსახილველ აზრთა კოლექტიური განსჯისა და შეთანხმების ხერხის საფუძველზე შექმნეს თანამედროვე ინსტრუმენტი – „დელოვის“ მეთოდი, მეცნიერებისა და ტექნიკის განვითარების პერსპექტივების შეფასებისათვის.

„დელოვის“ მეთოდის ძირითადი პრინციპები მდგომარეობს ექსპერტების ანონიმურ გამოკითხვაში მათი ურთიერთზეგავლენის მოხდენის გამორცხვის მიზნით. უკუკავშირი ექსპერტების ჯგუფის მართვის პროცესის განსახორციელებლად წარმოებს მათი შეფასებების გადაამუშავების შედეგად მიღებული ინფორმაციის ერთად განხილვის საშუალებით. პროცესს უნდა წარმართავდეს კონსულტანტ-ანალიტიკოსი. ამ მეთოდის მიზანს არ შეადგენს ექსპერტთა შეხედულების სრული დამთხვევა. მომდევნო ეტაპის გამოკითხვის შედეგების ანალიზი უჩვენებს მათი შეხედულებების დაახლოებაზე, მაგრამ, არა სრულ დამთხვევაზე, გამოკითხვა რამდენიმე ტურად მიმდინარეობს.

როგორც დაინახეთ „დელოვის“ მეთოდი შედგება: გამოკითხვის-შედეგების ანალიზის – დისკუსიის-გამოკითხვის – . . . და ა.შ. ციკლებისაგან. იმისათვის, რომ შეფასდეს კოლექტიური აზრის მანველებელი, საჭიროა დადგინდეს მათემატიკური (სტატისტიკურ-ალბათური) მეთოდების საფუძველზე მათი მნიშვნელობები. მაგალითად, თუ მოცემულია დაჯგუფებული ექსპერტული შეფასებები x_1, x_2, \dots, x_n , მაშინ უმარტივესი ხერხი განზოგადებული შეფასებებისა, როგორც ცნობილია მდგომარეობს მათი არითმეტიკული საშუალოს მოძებნაში [3]:

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

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

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

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

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

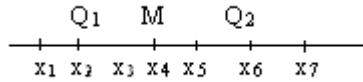
სადაც M არის ინტერვალის რაოდენობა; f_i -შეფასებათა რაოდენობა i -ურ ინტერვალში. ხშირ შემთხვევაში, ექსპერტთა შეფასებებში ადგილი აქვს „ძალიან დიდ“ ან „ძალიან მცირე“ მნიშვნელობებს, რომლებიც გავლენას ახდენს საშუალო არითმეტიკულზე და, ეს უკანასკნელი, უკვე აღარ შეიძლება ჩაითვალოს იმ შედარებით ზუსტ მონაცემად, რომელიც სასურველი იყო მისაღებად. ასეთ დროს იყენებენ მედიანის განსაზღვრის მექანიზმს. მედიანა წარმოადგენს მოწესრიგებულ (ზრდადობით ან კლებადობით) შეფასებებში შუაში შეფასების მნიშვნელობას. თუ შეფასებათა რიცხვი კენტია, მაგალითად, $2*n+1$, მაშინ $(n+1)$ -ე წევრის მნიშვნელობა იქნება მედიანა; თუ შეფასებათა რიცხვი ლუწია $2*n$, მაშინ მედიანად მიიღება n და $n+1$ წევრების მნიშვნელობათა საშუალო არითმეტიკული.

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

გაბნევის ამპლიტუდა გამოითვლება შეფასებათა მაქსიმალური და მინიმალური მნიშვნელობების სხვაობით.

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

ხშირად შეფასებათა მოსაწესრიგებლად სიმკრივისათვის გაითვლიან კვარტილებს (Q_1, Q_2, Q_3 და ა.შ. ნახ.1):



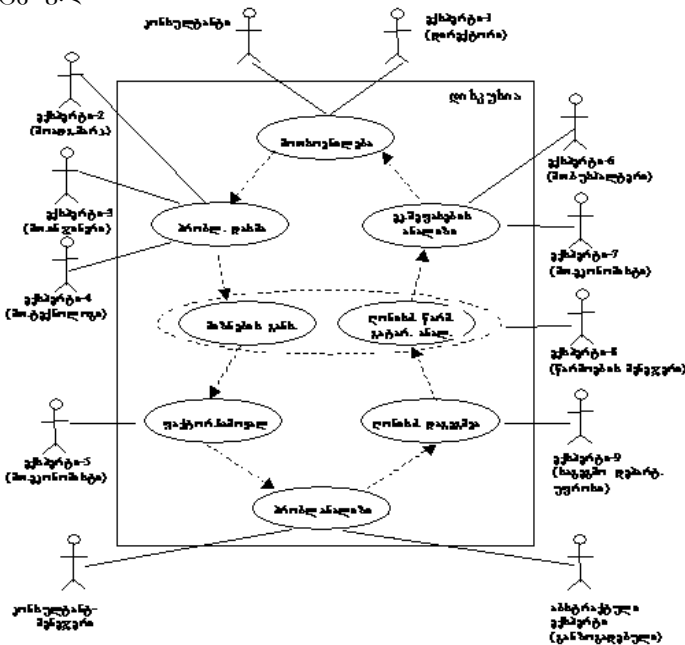
ნახ.1.

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

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

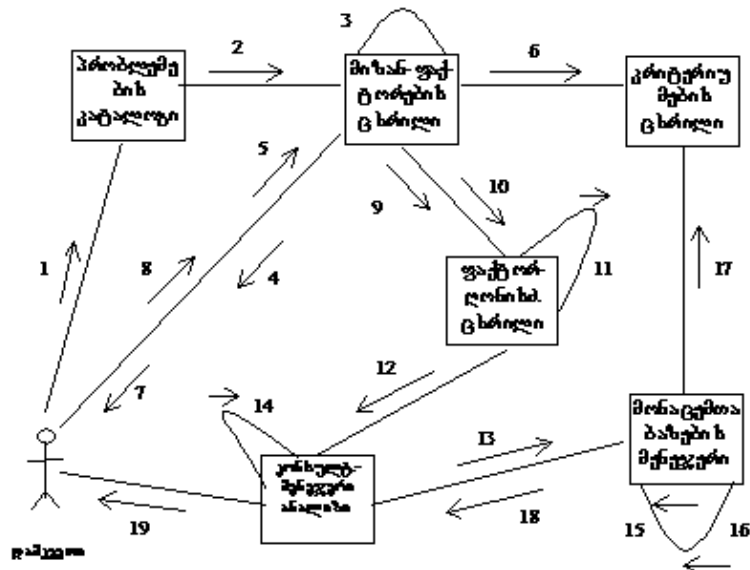
გარდა ზემოგანხილულისა, ცნობილია აგრეთვე სხვა ექსპერტული მეთოდებიც, როგორცაა მაგალითად, დედფისა და ქსელური გრაფიკის განზოგადოებისა და პერსპექტიული დაგეგმვის სელექციური მეთოდი, რომელსაც საფუძვლად უძევს მიზნობრივი მიდგომა. აღნიშნული მეთოდის მსგავსია აგრეთვე პროგნოზირების ე.წ. „შეწონილ შეფასებათა“ მეთოდი, რომელიც იყენებს ასევე მიზნის ხეს და მატრიცებს. ცნობილია აგრეთვე პატერნ-მეთოდი, რომელიც ანალოგიურია მიზნობრივი სტრუქტურის გრაფის გამოყენებისა ა.შ. [3].

აღწერილი მეთოდების ალგორითმიზაცია და პროგრამული რეალიზაცია UML-ტექნოლოგიით ხორციელდება. მის პირველ ეტაპზე ჩვენ განვსაზღვრეთ ბიზნეს-პროცესების შინაარსს (Actions) და მათ შემსრულებლებს (Actors). ასეთი დიაგრამის ფრაგმენტი (Use Case Diagram) მე-2 ნახაზზეა მოცემული.



ნახ.2.

გამოყენებით შემთხვევათა დიაგრამების აგების შემდეგ განიხილება სისტემის კლასთა ობიექტებს შორის ურთიერთმოქმედების (Interaction) დიაგრამა. ამ მიზნით აიგება ორი სახის დიაგრამები: მიმდევრობითობის (Sequence) და თანამოქმედების (Collaboration). მათ საფუძველზე ხორციელდება ობიექტებს შორის შეტყობინებების გაცვლა დროის მიხედვით და შესაბამისი მეთოდების ამუშავება ინფორმაციული ნაკადების დასამუშავებლად და გადასაცემად [4]. მე-3 ნახაზზე ნაჩვენებია თანამოქმედების დიაგრამის ფრაგმენტი.



ნახ.3. □ კლასი , → შეტყობინება

4. დასკვნა

ჩვენი ამოცანის გადასაწყვეტად, ანუ UML-დიაგრამების ასაგებად გამოვიყენეთ მაიკროსოფტის ფირმის პროგრამული პაკეტი Ms Visio, რომელზეც დავაპროექტეთ აგრეთვე მონაცემთა ბაზის ობიექტური მოდელი და მისი შესაბამისი ლოგიკური სტრუქტურა. აღნიშნული პროცედურები იყენებს კომპონენტურ-ვიზუალურ ელემენტებს, რაც საშუალებს იძლევა ავტომატიზებულ რეჟიმში სწრაფად ავაგოთ სისტემის პროგრამული რეალიზაციის კოდი [5].

ლიტერატურა

1. Абрамсон Р., Халсет У. Повышение эффективности работы предприятия с помощью планирования. Пер. с англ., Тбилиси, 1987.
2. Booch G., Jacobson I., Rumbaugh J. Unified Modeling Language for Object-Oriented Development. Rational Software Corporation, Santa Clara, 1996.
3. ბუკია გ., სურგულაძე გ., დოლიძე თ., შარაშიძე ბ., შონია ო. ექსპერტთა შეფასებების დამუშავება პერსონალურ კომპიუტერზე. სმმი, თბილისი, 1990.
4. სურგულაძე გ. დაპროგრამების ვიზუალური მეთოდები და ინსტრუმენტები: UML, MsVisio, C++Builder. სტუ, თბილისი, 2005.
5. სურგულაძე გ., დოლიძე თ., ყვავაძე ლ. კომპონენტურ-ვიზუალური დაპროგრამება C# და C++ ენებისათვის. სტუ, თბილისი, 2006.

სურგულაძე გ.გ., ვაჩარაძე ი.ვ.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫМИ МЕТОДАМИ

Резюме

Рассматриваются вопросы совершенствования процессов корпоративного планирования производственных объектов на основе их автоматизации. Предложены результаты проектирования и реализации автоматизированной системы обработки экспертных оценок для программного пакета поддержки принятия решений на базе Ms Visio и .NET- платформ.

G. SURGULADZE , I. VACHARADZE

AUTOMATION OF EXPERT JUDGEMENTS PROCESSES USING OBJECT-ORIENTED METHODS

Summary

Issues of the process of perfection of corporate planning of enterprises based on their automation are presented. Design and implementation of expert judgements automated elaboration system for the decision support software on the basis of Ms_Visio and .Net platforms are provided.

