

**უმაღლეს სასწავლებლებში სასწავლო პროცესის ორგანიზების
მართვის ავტომატიზებული სისტემის დამუშავება**

თეიმურაზ სუხიაშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

ავტომატიზებული სისტემის აგება გულისხმობს არსებული მართვის სისტემის შესწავლას და მისი ფუნქციონირების ადეკვატური მოდელის შექმნას. სტატიაში განიხილება უმაღლეს სასწავლებლებში სასწავლო პროცესის ორგანიზების მართვის ავტომატიზებული სისტემის ობიექტ-ორიენტირებული მიდგომით აგების ეტაპები დაწყებული სისტემისადმი მოთხოვნების დადგენიდან, დამთავრებული მათი რეალიზების მექანიზმების ფორმირებით.

საკვანძო სიტყვები: მართვის ავტომატიზებული სისტემა. UML. უნივერსიტეტი სასწავლო კურსი.

1. შესავალი

სისტემის მოდელირება აუცილებელია, რათა აღვიქვათ იგი როგორც ერთიანი მთლიანი, უკეთ გავიგოთ დასამუშავებელი სისტემა და გადავწყვიტოთ ამოცანები, რომლებიც განაპირობებს ავტომატიზებული სისტემის ფორმირებას. ეს ამოცანებია:

- სისტემის ვიზუალირება მიმდინარე და ჩვენთვის სასურველ მდგომარეობაში;
- სისტემის სტრუქტურის და ქცევის განისაზღვრა;
- შაბლონის ფორმირება, რომელიც საშუალებას მოგვცემს შემდეგ მოვახდინოთ სისტემის კონსტრუირება;
- აგებული მოდელების გამოყენებით მიღებული გადაწყვეტილების დოკუმენტირება.

სასწავლო პროცესის ორგანიზების მიზნით თითოეული სპეციალისტის სტუდენტებისათვის დება სასწავლო გეგმა. სასწავლო გეგმა მოიცავს მოცემულ სპეციალობაზე შესასწავლ საგნებს, მათზე გამოყოფილი კრედიტების რაოდენობას, რომელიც ნაწილდება სალექციო, პრაქტიკული, ლაბორატორიული, პრაქტიკის, სემინარის, საკურსო სამუშაოს(პროექტი) და სტუდენტთა დამოუკიდებელი სამუშაოსათვის კურსისა და სემესტრის მითითებით.

დადგენილი სასწავლო გეგმის საფუძველზე ხდება მოცემული სპეციალისტის აკადემიური დატვირთვის საათების გაანგარიშება, რაც გულისხმობს სპეციალისტის თითოეული კურსის საგნისათვის გეგმით გათვალისწინებული სალექციო, პრაქტიკული, ლაბორატორიული, პრაქტიკის, სემინარის, საკურსო სამუშაოს(პროექტი), ტესტის შედგენისა და ტესტირებაზე საათური განაკვეთების დადგენას.

განგარიშების შემდეგ ეტაპზე კურსის თითოეული ჯგუფის კონტიგენტის და სასწავლო პროცესზე დადგენილი ნორმატივების გათვალისწინებით განისაზღვრება ფაქტობრივი სალექციო, პრაქტიკული, ლაბორატორიული, პრაქტიკის, სემინარის, საკურსო სამუშაოს(პროექტი), ტესტის შედეგებისა და ტესტირებაზე საათური განაკვეთები.

ბოლოს ხდება ჯამური მნიშვნელობების ანგარიში თითოეული ჯგუფის, კურსის და მთლიანად სპეციალობისათვის ცალკეული რეკვიზიტების (ლექცია, პრაქტიკული, ლაბორატორიული, საკურსო სამუშაო-პროექტი, საწარმოო-სასწავლო პრაქტიკა, გამოცდა, ტესტის შედეგა) მიხედვით.

განგარიშებული დატვირთვა მტკიცდება ინსტიტუტის ხარისხის მართვისა და სასწავლო პროცესების დეპარტამენტში. დამტკიცების შემდეგ ხდება მისი განაწილება სპეციალობის პროფესორებზე.

განაწილებისათვის დატვირთვის უწყისში მოცემული პროფესორის კვალიფიკაციისა და სპეციალიზაციიდან გამომდინარე მოვნიშნავთ საგანს(ლექცია, პრაქტიკული, ლაბორატორიული, პრაქტიკა, სემინარი, საკურსო სამუშაო(პროექტი), ტესტის შედეგა და ტესტირება), შესაბამისი ჯგუფებით. მონიშნული საგანი შესაბამისი საათური განაკვეთით გადაიტანება პროფესორის ინდივიდუალური დატვირთვის დოკუმენტში.

აღწერილი პროცესი გრძელდება მანამდე, სანამ საათური განაკვეთის ჯამური რაოდენობა არ გახდება ინდივიდუალური დატვირთვის ნორმირებული რაოდენობის (600 სთ) ტოლი. დაკომპლექტებული ინდივიდუალური დატვირთვა არჩეული პროფესორისათვის თავსდება კართოთეკაში. ანლოგიური პროცესი გრძელდება სანამ სპეციალობის ყველა პროფესორისათვის არ იქნება შედგენილი ინდივიდუალური დატვირთვის უწყისი.

მიღებული ინდივიდუალური დატვირთვები საფუძველია მონაცემთა დასადგენად ცხრილების შესადგენად. ამისათვის მოწმდება თითოეული პროფესორის ინდივიდუალური დატვირთვა მოცემული სემესტრისათვის (საგანი, ლექცია, პრაქტიკული, ლაბორატორიული, საკურსო სამუშაო-პროექტი). დადგენილი საათების რაოდენობა კვირაში გადაიტანება ცხრილის დადგენის ინდივიდუალურ მონაცემთა დოკუმენტში.

უმაღლესი სასწავლებლების მართვის სპეციფიკიდან გამომდინარე ავტომატიზაციისას სასურველია თითოეულ მომხმარებელს გააჩნდეს საკუთარი სამუშაო ადგილი. ამიტომ მიზანშეწონილი იქნება კომპიუტერული ქსელის ორგანიზება განაწილებული კონფიგურაციით, რომელშიც ცალკეული სამუშაო ადგილები (კლიენტები) განთავსდება ლოკალურ კომპიუტერებზე და შეერთებული იქნება ცენტრალურ კომპიუტერთან (სერვერთან) ან სხვა კლიენტ-ლოკალურ კომპიუტერთან.

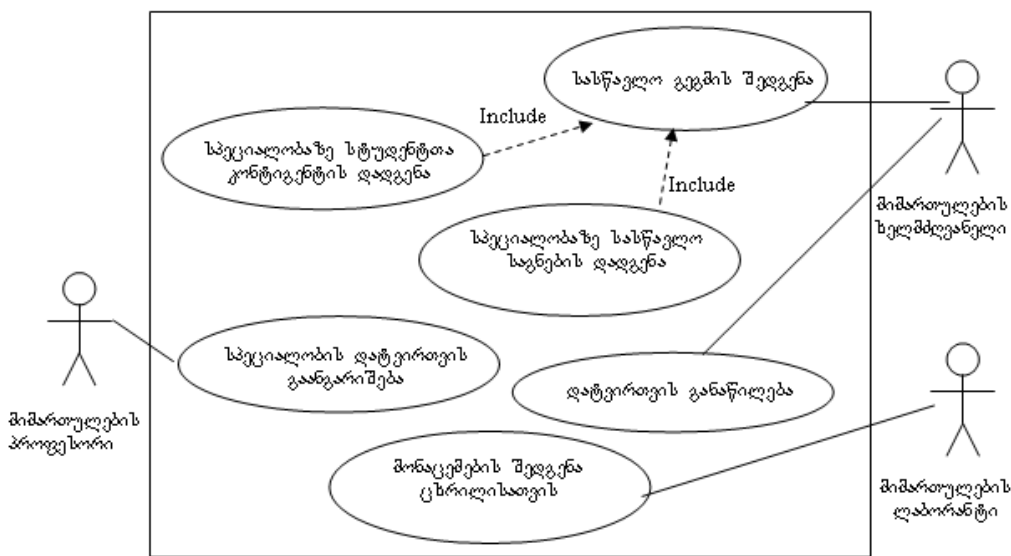
განაწილებულ სისტემებში პროგრამული კომპონენტების ოპტიმალური განაწილებისათვის ქსელში გამოყენებულ უნდა იქნას კლიენტ – სერვერული არქიტექტურა.

2. ძირითადი ნაწილი

თანამედროვე მართვის თეორიაში ამაჟამად არსებობს მრავალი მოდელი, რომლებიც აღწერს საპრობლემო სფეროს სხვადასხვა ინსტრუმენტული საშუალებით. ნებისმიერი შეიძლება მეტნაკლებად მოერგოს დასამუშავებელ სისტემას, მაგრამ ამავე დროს თითოეული მათგანი გავლენას ახდენს ავტომატიზებული სისტემის საბოლოო სახეზე და გასათვალისწინებელია, თუ რამდენად დააკმაყოფილებს იგი მომხმარებელს. სისტემების მოდელირების არსებული მიდგომებიდან უმთავრესი და აქტუალურია ალგორითმული და ობიექტ - ორიენტირებული. პროგრამული უზრუნველყოფის დამუშავების თანამედროვე მიდგომა არის ობიექტ-ორიენტირებული და, რაც მთავარია სავსებით აკმაყოფილებს ავტომატიზაციისათვის წაყენებულ მოთხოვნებს..

თუ ჩვენ მივიღებთ ობიექტ- ორიენტირებულ მიდგომას, მაშინ უნდა განისაზღვროს როგორ მოვახდინოთ სისტემის შესწავლა და ანალიზი ავტომატიზებული სისტემის ობიექტ- ორიენტირებული არქიტექტურიდან გამომდინარე.

ავტომატიზებული სისტემის აგებისას ობიექტ-ორიენტირებული მიდგომით თავდაპირველად საჭიროა დადგინდეს, თუ რას უნდა აკეთებდეს სისტემა, ანუ ჩამოვაყალიბოთ მოთხოვნები სისტემისადმი. 1-ელ ნახაზზე მოყვანილია პრეცედენტების დიაგრამა, რომელიც ასახავს მოთხოვნებს ავტომატიზებული სისტემისადმი.



ნახ.1.

პრეცედენტი „სასწავლო გეგმის შედგენა“ ითვალისწინებს გარკვეული სპეციალობის სტუდენტთათვის სასწავლო გეგმის ავტომატიზებულ (ადამიანი-კომპიუტერი) ფორმირებას დადგენილი ნორმატივების დაცვით. კერძოდ, გათვალისწინებულ უნდა იქნას ზოგადსაგანმანათლებლო, არჩევით და სპეციალობის საგნებზე არსებული შეზღუდვები კრედიტების რაოდენობაზე და სასწავლო სემესტრში დადგენილი ჯამური რაოდენობა(არ უნდა აღემატებოდეს 30-ს).

პრეცედენტი „სპეციალობის დატვირთვის გაანგარიშება“ გულისხმობს სპეციალობის მოცემული სასწავლო გეგმის შესაბამისი აკადემიური დატვირთვის საათების ფორმების გაანგარიშებას ჯამური მნიშვნელობებით კურსების მიხედვით და მთლიანად სპეციალობისათვის.

პრეცედენტი „დატვირთვის განაწილება“ გულისხმობს ინდივიდუალური დატვირთვის უწყისების ფორმირებას და შენახვას ინფორმაციულ ბაზაში.

პრეცედენტი „მონაცემების შედგენა“ გულისხმობს მონაცემების დადგენას თითოეული პროფესორისათვის მოცემულ სასწავლო სემესტრში ცხრილის შესადგენად და მათ ბეჭდვას შესაბამისი ფორმის სახით.

მოთხოვნების მოდელირებისას მნიშვნელოვანია მათი წარმოდგენა იმ როლების (Actiors) თვალთახედვიდან, რომლებიც თანამშრომლობენ სისტემასთან. ფაქტობრივ ეს ნიშნავს იმ სამუშაო პროცესების და ოპერაციების აღწერას, რომელსაც შესაბამისი როლები ასრულებენ. აღნიშნული მიზნისათვის ვიყენებთ მოლვაწეობის დიაგრამებს.

ანალიზის შემდეგ ეტაპზე უნდა დავადგინოთ სისტემის ლექსიკონი ე.ი. დავადგინოთ არსები, რომლებიც მნიშვნელოვანია როგორც მომხმარებლებისათვის, ისე დამმუშავებლებისათვის. ობიექტ-ორიენტირებულ სისტემებში ასეთი აბსტრაქციები მოდელირდება კლასების სახით. ამიტომ, ყოველი აბსტრაქციისათვის უნდა დავადგინოთ მისი შესაბამისი მოვალეობების სიმრავლე და დავამუშაოთ ატრიბუტები და ოპერაციები, რომლებიც აუცილებელია კლასების მიერ თავიანთი მოვალეობების შესასრულებლად. მაგრამ, კლასები იშვიათად არსებობს ავტონომიურად. როგორც წესი ისინი ურთიერთქმედებს ერთმანეთთან.

ობიექტებს შორის ურთიერთქმედება გამოიხატება მოცემულ კონტექსტში არსებული ერთობლიობის ობიექტებს შორის შეტყობინებების გაცვლაში, რის შედეგადაც მიიღწევა განსაზღვრული მიზანი. შესაბამისად, მოთხოვნილებების სრულად ასახვისათვის საჭიროა ვისარგებლოთ ქცევითი ასპექტის გადმოცემის ისეთი სახეობით, როგორც არის მართვის ნაკადების აღწერა (ურთიერთქმედების დიაგრამა).

ანალიზის ბოლო ეტაპზე უნდა დადგინდეს თითოეული მოთხოვნის რეალიზების საშუალება-მექანიზმი, რომელიც მოიცავს ელემენტების გარკვეულ ერთობლიობას, მათ შორის დადგენილი ურთიერთქმედებით, რის შედეგადაც სრულდება შესაბამისი ფუნქცია.

მოთხოვნების რეალიზებაში მონაწილეობს ობიექტების – კლასების გარკვეული სიმრავლე, რომლებიც გარკვეული წესით ურთიერთქმედებს სასურველი ქცევის უზრუნველსაყოფად. ამიტომ დავადგენთ რა კლასებს და განვსაზღვრავთ თითოეულის მოვალეობას, უნდა დადგინდეს კავშირები კლასებს შორის (კლასების დიაგრამა), რომლის მეშვეობით აღიწერება სისტემის მონაცემთა ბაზის კონცეპტუალური პროექტის ნახაზი. თუ კლასიკურ **ER** დიაგრამებზე, რომლებსაც ხშირად იყენებენ მონაცემთა ბაზების კონცეპტუალური დაპროექტებისათვის, ძირითადი ყურადღება გამახვილებულია მხოლოდ მონაცემებზე, კლასების დიაგრამით შესაძლებელია ქცევის მოდელირებაც. ამ ეტაპზე მნიშვნელოვანია აგრეთვე სტატიკური კლასთა-კავშირების (Class

Assotiation) დიაგრამის გაფართოება და კვლევა დინამიკური მდგომარეობათა (State) დიაგრამებით, რომლებიც სრულყოფილად აღწერს ობიექტთა შესაძლო (სავარაუდო) მდგომარეობათა ვარიანტებს დროსა და სივრცეში.

რთული ორგანიზაციული სისტემების ფუნქციონირებისას გამოიყოფა გარკვეული ეტაპები (პროცესები), რომლებიც აუცილებელია მართვის ფუნქციების განსახორციელებლად. თითოეული ამ პროცესთაგანი, ფლობს რა მოცემული პროცესისათვის დამახასიათებელ მართვის ნაკადს, თავის მხრივ შეიძლება შეიცავდეს შედარებით მცირე პროცესებს (დაფებს). მოცემული პროცესები, არ არის გამორიცხული, წარმართოს ერთდროულად (პარალელურად). განსაკუთრებით ეს მნიშვნელოვანია განაწილებული კლიენტ-სერვერული სისტემების აგებისას.

პროცესის წარმოსადგენად, რომლის კონტექსტშიც სრულდება დამოუკიდებელი მართვის ნაკადი, მუშაობს სხვების პარალელურად და სარგებლობს მისი თანაბარი უფლებებით, გამოიყენება აქტიური კლასი. აქტიური კლასი წარმოადგენს დამოუკიდებელ მართვის ნაკადს, მაშინ როდესაც ჩვეულებრივი კლასი არ არის მასთან კავშირში. აქტიურებისგან განსხვავებით, ჩვეულებრივ კლასებს უწოდებენ პასიურებს, რადგან მათ არ აქვს საშუალება მოახდინოს დამოუკიდებელი მართვის ნაკადის ინიცირება. ამიტომ ამ ეტაპზე, რთული ორგანიზაციული სისტემების ავტომატიზაციისას განაწილებული საშუალო ადგილებით უნდა დადგინდეს წესების სიმრავლე, რომლითაც დგინდება პროცესების (აქტიური კლასების) პარალელურად და სინქრონულად შესრულება, წესების სიმრავლე, რომლითაც დგინდება პროცესების (აქტიური კლასების) კომუნიკაცია. ანალიზისა და დაპროექტების მოყვანილი მიდგომა საშუალებას გვაძლევს პროგრამული კოდების დამუშავება განვხორციელოთ ავტომატიზებულიად. ამისათვის შესაძლებელია გამოვიყენოთ, მაგალითად, UML-ის MsVisio ინსტრუმენტი, Visual Studio.NET პაკეტის სრული ვერსია. თუ გავითვალისწინებთ საპრობლემო სფეროს დინამიურობას და ევოლუციურ განვითარებას, უნდა გავითვალისწინოთ მოთხოვნათა ცვლილების და აგრეთვე ახალი მოთხოვნების დამატების შესაძლებლობა. შესაბამისად ავტომატიზებული სისტემის დამუშავება უნდა განხორციელდეს იტერაციული და ინკრემენტული კვლევის საფუძველზე.

იტერაცია ეს დასრულებული ეტაპია, რომლის შედეგად გამომუშავდება პროექტის ვერსია, რომელიც ახდენს დაგეგმილი ფუნქციების ნაწილის რეალიზაციას. შემდეგ ეს ვერსია იტერაციიდან იტერაციამდე ფართოვდება მზა პროდუქციის მიღებამდე. ინკრემენტული პროცესი გულისხმობს სისტემური არქიტექტურის მუდმივ განვითარებას ახალი ვერსიების გამოშვებისას, ამასთან ყოველი შემდეგი ვერსია წინმდებარესთან შედარებით უფრო სრულყოფილია.

3. დასკვნა

ანალიზისა და დაპროექტების მოყვანილი მეთოდიკა საშუალებას მოგვცემს სრულყოფილად აღვწეროთ სასწავლო პროცესის ორგანიზებისას მიმდინარე სტატიკური და დინამიკური პროცესები, მოვახდინოთ დამუშავებული მოდელების ავტომატიზებული რეალიზება.

ლიტერატურა

1. Буч Г., Рамбо Д., Джекобсон А. Язык UML. Руководство пользователя. Серия “Объектно- ориентированные технологии в программировании”. Москва, 2004.
2. სუხიაშვილი თ. სისტემისადმი მოთხოვნების მოდელირება ობიექტ-ორიენტირებული დაპროექტებისას. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ყოველთვიური სამეცნიერო-რეფერირებული ჟურნალი „მეცნიერება და ტექნოლოგიები“, №7-9 , 2006.

**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ**

Суხიაშვილი Т.А.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Построение автоматизированной системы подразумевает изучение существующей системы управления и создание адекватной модели ее функционирования. В статье рассматриваются этапы построения автоматизированной системы управления организацией учебного процесса в высших учебных заведениях объектно-ориентированным подходом, начиная с установлением требований к системе, кончая формированием механизмов их реализации.

**ELABORATION OF AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF ORGANIZING
THE STUDY PROCESS IN HIGHER SCHOOLS**

Sukhiashvili Teimuraz
Georgian Technical University

Summary

Resume: Building an automated system envisages studying the existing control system and creating an adequate model of its functioning. The article discusses stages of building automated control system of organizing study process in higher schools by object-oriented approach, starting from assigning demands for the system and ending with formation of the mechanisms for their realization.