

თ.სუხიაშვილი, მ.კაშიბაძე

სამუშაო პროცესების მოდელირება და ანალიზი მართვის განაწილებულ სისტემებში

რეზიუმე

განიხილება ორგანიზაციულ-ადმინისტრაციული მართვის განაწილებულ სისტემებში დინამიკური პროცესების მოდელირებისა და ანალიზის გრაფო-ანალიზური სისტემების გამოყენება. სამუშაო პროცესების მოდელირება მოღვაწეობის დიაგრამით კარგ მეთოდოლოგიურ ინსტრუმენტს წარმოადგენს, მაგრამ მრავალვარიანტულობის გამო დაპროექტებისა და რეალიზაციის პროცესი თავიდან ბოლომდე დამოკიდებულია დამპროექტებელ-სპეციალისტზე. ამიტომ, საუკეთესო მოდელის განსაზღვრისათვის მნიშვნელოვანია სამუშაო პროცესებისა და ოპერაციების პეტრის ქსელის გრაფებით ასახვა და მისი კვლევა.

საკვანძო სიტყვები: მდგომარეობა, გადასვლა, მოღვაწეობის დიაგრამა, ქსელი, ანალიზი.

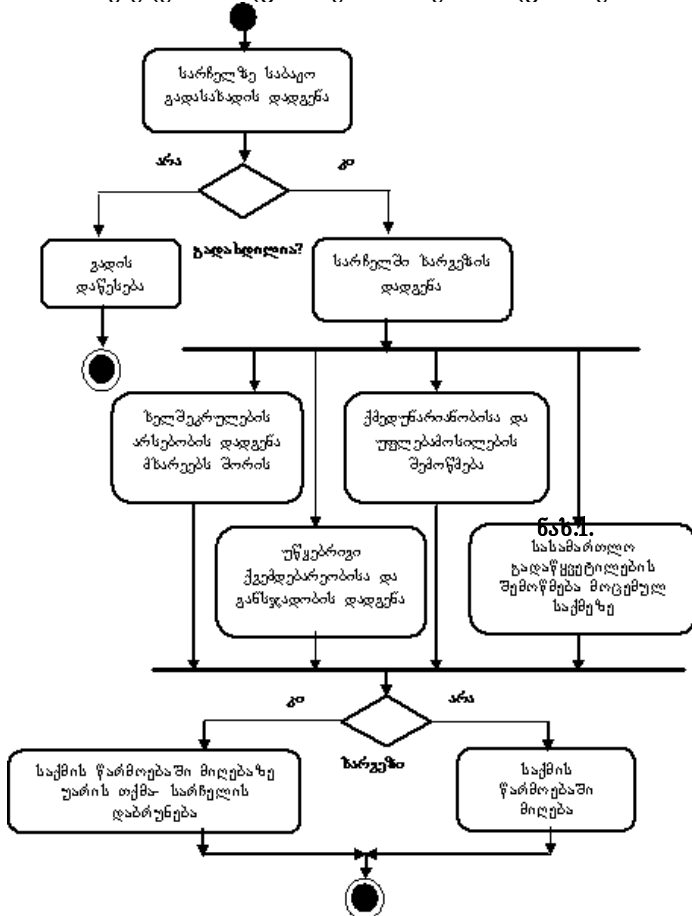
1. შესავალი. თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიები ეფუძნება, ერთის მხრივ კომპიუტერებისა და სატელეკომუნიკაციო აპარატურის მაღალ შესაძლებლობებს, მეორეც მხრივ ახალ პროგრამულ სისტემებს და ინფორმაციის დამუშავების ახალ ტექნოლოგიებს. წინა პლანზეა წამოწეული ქსელური, განაწილებული ინფორმაციული სისტემები, რომლებიც ფუნქციონირებს გლობალურ(ინტერნეტი) ან ლოკალურ ქსელებში, ან ორივეში ერთად. ეს საშუალებას გვაძლევს მაქსიმალურად გამოვიყენოთ მომხმარებელთა ფუნქციები და უზრუნველყოთ ინფორმაციული ბაზის დაცვა არასანქცირებული მიმართულებისაგან. მსგავსი სისტემის მაგალითს წარმოადგენს სასამართლო საქმეთა წარმოების კომპიუტერული სისტემა, რომელშიც თითოეული მომხმარებლისათვის (თავმჯდომარე, მოსამართლე, კანცელარიის მუშაკი) შექმნილია კომპიუტერული სამუშაო ადგილი.

2. ძირითადი ნაწილი. თანამედროვე მდგომარეობა მსგავსი სისტემების პროექტირებისა ეფუძნება UML ტექნოლოგიას, რომელშიც სამუშაო ადგილების მოდელირებისათვის გამოიყენება მოღვაწეობის დიაგრამა. გრაფიკულად აქტიურობის დიაგრამა გამოიხატება გრაფის სახით, რომელსაც გააჩნია მწვერვალები და წიბოები:

$$D = \langle Sa, Sm, R, O \rangle, \text{ სადა } D$$

Sa - მოღვაწეობის და Sm - მოქმედების მდგომარეობებია, R - გადასვლებია, O - ობიექტებია.

მოქმედების მდგომარეობა ისეთი მდგომარეობაა, რომლის შემდგომი დეკომპოზიცია შეუძლებელია.



მისგან განსხვავებით შეიძლება მოღვაწეობის მდგომარეობების შემდგომი დეკომპოზიცია, ამის შედეგად შესრულებადი მოღვაწეობა შეიძლება წარმოვადგინოთ სხვა მოღვაწეობის დიაგრამების სახით. სემანტიკურად მოღვაწეობის დიაგრამა ექვივალენტურია მოღვაწეობის გრაფის ტრანზიტული გაფართოებისა, მანამდე სანამ არ დარჩება მხოლოდ მოქმედებები. შევდივართ რა ერთერთ ასეთ მდგომარეობაში, სრულდება შესაბამისი მოქმედება ან მოღვაწეობა, ხოლო გამოსვლისას მართვა გადაეცემა შემდეგ მოქმედებას ან მოღვაწეობას.

მართვის გადაეცემის აღწერისათვის გამოიყენება გადასვლები (Transitions), რომლებიც მიუთითებენ გზას ერთი მოქმედების მდგომარეობიდან მეორეში. გრაფიკულად იგი გამოისახება ისრიანი სწორი ხაზით. გადასვლებისათვის შესაძლებელია გამოვიყენოთ როგორც მარტივი არატრიგერული გადასვლა, ასევე განშტოება და გაყოფა-შერწყმა,

რომლებიც საშუალებას იძლევიან მოვანდინოთ პარალელური ნაკადების მოდელირება.

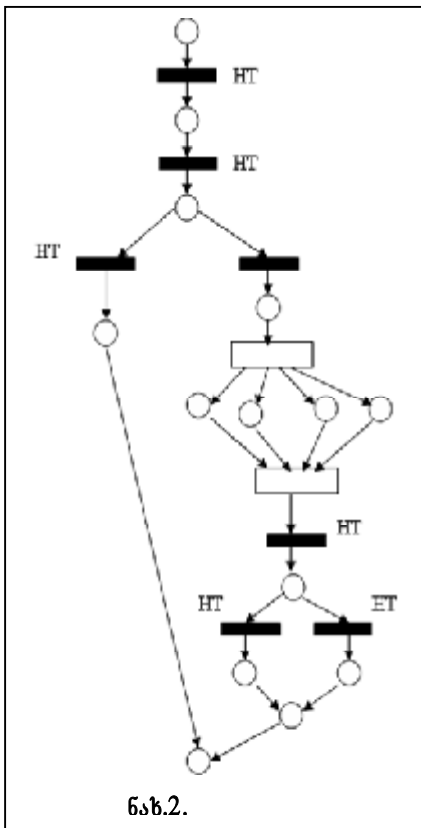
მოდელის დიაგრამა, როგორც უნივერსალური საშუალება, კარგ მეთოდოლოგიურ ინსტრუმენტს წარმოადგენს, მაგრამ თავიდან ბოლომდე დაპროექტებისა და რეალიზაციის პროცესი დამოკიდებულია დამპროექტებელ-სპეციალისტზე.

აქ ძირითადად ევრისტიკულ მოდელირებასთან გვაქვს საქმე, რამეთუ UML მეთოდოლოგიით ამოცანათა გადაწყვეტის მრავალეტაპიანობა და კომპლექსურობა შესაძლებელს ხდის შედეგები მივიღოთ მრავალვარიანტული, გამომდინარე მათი კომბინატორული ხასიათისა. ევრისტიკული მიდგომით კი ვერ დავადგენთ, თუ რამდენად კარგია ჩვენს მიერ მიღებული შედეგები. ამ თვალსაზრისით საინტერესოა გადაწყვეტის სინტაქსური და სემანტიკური ეკვივალენტობის (მოდელირების) მეთოდებით დასმული ამოცანის გადაჭრა. განისაზღვროს მისი გადაწყვეტის ოპტიმალური მეთოდი, შეფასების კრიტერიუმები. ამიტომ, ორგანიზაციულ-ადმინისტრაციული მართვის ავტომატიზებული სისტემების დაპროექტებისა და რეალიზაციის დროს განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს დინამიკური პროცესების მოდელირებისა და ანალიზის გრაფო-ანალიზური სისტემებისა და ინსტრუმენტების გამოყენება. ამ მხრივ მნიშვნელოვანია საშუალო პროცესებისა და ოპერაციების პეტრის ქსელის გრაფებით ასახვა და მისი კვლევა.

ნაშრომში შევხებით პრაქტიკული ღირებულების მქონე თეორიულ საკითხებს, რომლებიც ეყრდნობა, ერთის მხრივ, ობიექტ-ორიენტირებულ მოდელირებას და მეორეს მხრივ, თვით პეტრის ქსელების გამოყენებას.

ამოცანის გადაწყვეტა სამი ეტაპისგან შედგება:

1. შეიქმნას საშუალო პროცესებისა და ოპერაციების ტრანსფორმაციის (მოდელირების) თეორიული საფუძვლები პეტრის ქსელის გრაფებში;
2. აიგოს სისტემური პეტრის ქსელის გრაფებით წარმოდგენილი პროცესების დიაგრამები გრაფო-ანალიზური ინსტრუმენტების საშუალებით;
3. ჩატარდეს აგებული პეტრის ქსელების მოდელის მანქანური ანალიზი (შესაძლოა მასობრივი მომსახურების მეთოდების გამოყენება).



ნახ.2.

აღნიშნული საკითხების ასახვებლად და უკეთ აღსაქმელად განვიხილოთ გაფართოებული პეტრის ქსელების ერთ-ერთი კონცეფცია და მისი ინსტრუმენტი, რომლის გამოყენებითაც შემდგომში შევძლებთ პროცესების მოდელირებას. განვიხილოთ მაღალი დონის პეტრის ქსელთა ტიპები. ყოველ პეტრის ქსელს, ჩვეულებრივად, გააჩნია შემდეგი საერთო ელემენტები - პოზიციები, -გადასასვლელი, -რკალები (წიბოები), რომლებიც პეტრის ქსელის გრაფი იქმნება. პეტრის ქსელის ახალი ტიპის განსაზღვრისას საფუძვლად სწორედ პეტრის ქსელის გრაფია აღებული და იგი შემდგომი ასახვებითა და ფუნქციებით პეტრის ქსელის კონკრეტულ ტიპად ფართოვდება. პეტრის ქსელის სხვადასხვა ტიპები ერთმანეთისგან შეიძლება განსხვავდებოდეს მარკეტა ტიპებით და მათგან გამომდინარე ერთიანი მარკირების სისტემით, ქსელის ელემენტების აღწერით (ჭდეები) ან/და გადასასვლელთა გაშვების წესებით.

ჭდეები პეტრის ქსელის ელემენტებზე, ძირითადად მხოლოდ წარწერებია და შეიცავს ელემენტის სინტაქსს, მაგრამ არა სემანტიკას. შესაბამისად, ისინი ქსელის შესრულების პროცესში ვერაფერს ცვლის. ჭდეების დანიშნულება პეტრის ქსელის სინტაქსური კონტროლია.

ამის მიუხედავად, ახალი ტიპის ჭდის განსაზღვრა უკვე საკმარისია იმისთვის, რომ ახალი პეტრის ქსელის ტიპი იქნეს განსაზღვრული. პოზიციებზე, გადასასვლლებზე ან/და რკალებზე დროითი დაყოვნების განსაზღვრას დროითი პეტრის ქსელის ტიპი შემოაქვს, დაყოვნების დროთა აღბათურ განაწილებას -

სტოქასტური პეტრის ქსელის ტიპი და ასე შემდეგ. ამ მოკლე შესავლის შემდეგ პეტრის გაფართოებული ქსელების თეორიდან, ჩავატაროთ კონკრეტული UML-პროცესების მოდელირება და ვაჩვენოთ ის მიდგომა, რომელიც შესაძლებელს ხდის მოდელის დიაგრამები წარმოვადგინოთ პეტრის ქსელის გრაფებით.

მოდელის დიაგრამა ასახავს დინამიკურ პროცესს, ამიტომაც მის შესასრულებლად გარკვეული დროა საჭირო. შესაბამისი დროითი ელემენტი პეტრის ქსელში აისახება გადასასვლელში. პეტრის ქსელის გადასასვლელი ორი სახისაა: მყისიერად შესრულებადი (დროის დაყოვნების გარეშე) და დაყოვნებით (დროითი) [3]. UML-ის მოდელის დიაგრამაზე გამოიყენება ელემენტები: საწყისი და საბოლოო კვანძები, მოქმედება, შედეგნილი-მოქმედება (იერარქიულად ჩადგმული პროცესი), განშტოება და შეერთება. ეს ელემენტები პეტრის ქსელებში მოდელირდება გრაფის (Pi) პოზიციებით. დაყოფისა (fork, split) და გაერთიანების (join, sync) ელემენტები კი მოდელირდება პეტრის ქსელის გადასასვლელით (Tj). მე-2 ნახაზზე ილუსტრირებულია სამუშაო პროცესის “სარჩელის განხილვა” შესაბამისი მოდელის (აქტიურობის) დიაგრამის ტრანსფორმაციის მაგალითი შესაბამისი პეტრის ქსელში.

როგორც ნახაზიდან ჩანს, პეტრის ქსელის სქემაზე გაჩნდა დამატებითი ელემენტები: დამხმარე-პოზიცია (Help Position - HP) და დამხმარე-გადასასვლელი (Help Transition - HT). ისინი აუცილებელია სქემის შესაკვრელად, როდესაც მოსაზღვრეა ორი პოზიცია ან ორი გადასასვლელი.

3. დასკვნა. დასასრულ შეიძლება დავასკვნათ, რომ ამგვარი მეთოდით შესაძლებელია დინამიკური პროცესების მოდელირების განხორციელება პეტრის ქსელების ინსტრუმენტის გამოყენებით და შემდგომ მიღებული ქსელების რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლების ანალიზის ჩატარება.

4. ლიტერატურა

1. ახობაძე მ., ბოსიკაშვილი ზ., გოგიჩაიშვილი გ., სურგულაძე გ., სუხიაშვილი თ., ღვინფაძე გ. სასამართლო საქმეთა წარმოების ქსელური მართვის ავტომატიზებული სისტემა. მონოგრაფია. დამტკიცებულია სტუ-ს სამეცნიერო-ტექნიკური საბჭოს მიერ. გამომცემლობა “ტექნიკური უნივერსიტეტი”, 2006.
1. Буч Г., Рамбо Д., Джекобсон А. Язык UML. Руководство пользователя. Серия “Объектно-ориентированные технологии в программировании”. Москва, 2004.
2. სურგულაძე გ., გულუა დ. განაწილებული სისტემების ობიექტ-ორიენტირებული მოდელირება უნიფიცირებული პეტრის ქსელებით. გამომცემლობა “ტექნიკური უნივერსიტეტი”, 2005.

T. Sukhiashvili, M. Kashibadze

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ

Резюме

Рассматривается использование графо-аналитических систем для моделирования и анализа динамических процессов в организационно-административных распределенных системах управления. Моделирование рабочих процессов диаграммами деятельности хороший методологический инструмент, но в виду многовариантности процесс проектирования и реализации с начала до конца зависит от специалиста-проектировщика. Поэтому, для определения наилучшей модели значительное отображение рабочих процессов и операции в сети Петри и его исследование.

Sukhiashvili T., Kashibadze M.

THE SIMULATION AND ANALYSIS OF WORKING PROCESSES IN THE DISTRIBUTED SYSTEMS OF CONTROL

Summary

Consideration of dynamic process modelling and grapho-analytical systems usage in the distributed systems of organizational-administrative control. Working process modelling by the work diagram, represents a good methodological instrument. However, due to multivariation, the process of projecting and realization is entirely dependant on a projet-maker specialist. Therefore, it is important for the definition of best model, to portray and explore work processes and operations by Petra network graphs.