

## კორპორაციული მენეჯმენტის ბიზნეს-პროცესების მოდელირება და კვლევა ფერადი პეტრის ქსელებით

გია სურგულაძე, ირაკლი ბულია, მათა ოხანაშვილი, ხატია ქრისტესიაშვილი  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

### რეზიუმე

განხილულია საბანკო კორპორაციაში მოთხოვნების დამუშავების პროცესების მოდელირება და კვლევა სერვისული აპლიკაციების და სისტემური ანალიზის საფუძველზე. წარმოდგენილია ინტეგრირებული მართვის ავტომატიზებული სისტემის აგების კონცეფცია UML სტანდარტებით და კლიენტ-სერვერ არქიტექტურით. შემოთავაზებულია ფერადი პეტრის ქსელების (CPN) გამოყენება სერვისული პროცესების იმიტაციური მოდელის ასაგებად და მისი ფუნქციონირების დროითი მახასიათებლების გამოსკვლევად.

**საკვანძო სიტყვები:** საბანკო სისტემა. კორპორაციული მენეჯმენტი. სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურა. UML. მოდელირება. ფერადი პეტრის ქსელი. CPN.

### 1. შესავალი

თანამედროვე მართვის საინფორმაციო სისტემების აგება ხორციელდება კორპორაციათა აპლიკაციების ინტეგრაციის პრობლემების გათვალისწინებით [1]. განსაკუთრებით აქტუალურია ამ მიმართულებით სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურის (SOA) პრინციპების გამოყენება [2].

ნაშრომში შემოთავაზებულია ინტერკორპორაციული საინფორმაციო სისტემის სერვის-აპლიკაციებს შორის ინფორმაციის გაცვლის პროცესის მოდელირების და ანალიზის საკითხები, კერძოდ საფინანსო ბანკებს და ფინანსთა სამინისტროს შემოსავლების სამსახურს შორის სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურის ბაზაზე [3]. ასეთი ქსელის ანალიზისათვის ვიყენებთ იმიტაციური მოდელირების ფერადი პეტრის ქსელის, კერძოდ CPN (Colored Petri Net) ინსტრუმენტს [4].

საკვლევი სისტემის მოდელის ასაგებად საჭირო მოთხოვნილებათა განსაზღვრა მოხდა ინტერკორპორაციული სერვისების ბიზნეს-პროცესების და ბიზნეს-წესების შესწავლის საფუძველზე და შესაბამის აქტიურობათა დიაგრამების აგებით [5,6]. სერვის-ფუნქციები, რომლებიც განთავსებულია შემოსავლების სამსახურისა და საფინანსო ბანკების სერვერებზე, შეიძლება წარმოვადგინოთ ობიექტ-ორიენტირებული დაროგრამების საფუძველზე როგორც კლასები და მათი მეთოდები. მაგალითად, რამდენიმე მეთოდი მოცემულია ქვემოთ:

- AcceptMessageFromMOF: ბანკის სერვისი, რომელსაც იძახებს შემოსავლების სამსახური. გამოიყენება ბანკისთვის ინფორმაციის მისაწოდებლად. მონაცემები გადაეცემა XML-ის სახით, XML-შეიცავს მონაცემებს ახალი/შეცვლილი/გასაწვევი ინკასოების, ახალი/გამოსათხოვი ყადაღების, დასტურს კლიენტის გახსნის შესახებ;

- AcceptMessageFromBank: შემოსავლების სამსახურის სერვისი, რომლითაც ბანკიდან მიეწოდება მონაცემები შემოსავლების სამსახურს;

- AddClient: აგზავნის შემოსავლების სამსახურში შეტყობინებას ახალი კლიენტის ბანკში დარეგისტრირების შესახებ. ინფორმაცია იწერება დროებით XML-ში;

- CloseClient: აგზავნის შემოსავლების სამსახურში შეტყობინებას კლიენტის და მისი ყველა ანგარიშის დახურვის შესახებ;

- CloseClientResponse: ტექნიკური შეტყობინება შემოსავლების სამსახურიდან კლიენტის დახურვის შეტყობინებაზე;

- ClientTypeChange: აგზავნის შემოსავლების სამსახურში შეტყობინებას კლიენტის ტიპის შეცვლის შესახებ (ანუ თუ კლიენტი გახდება გადამხდელი/მეწარმე);

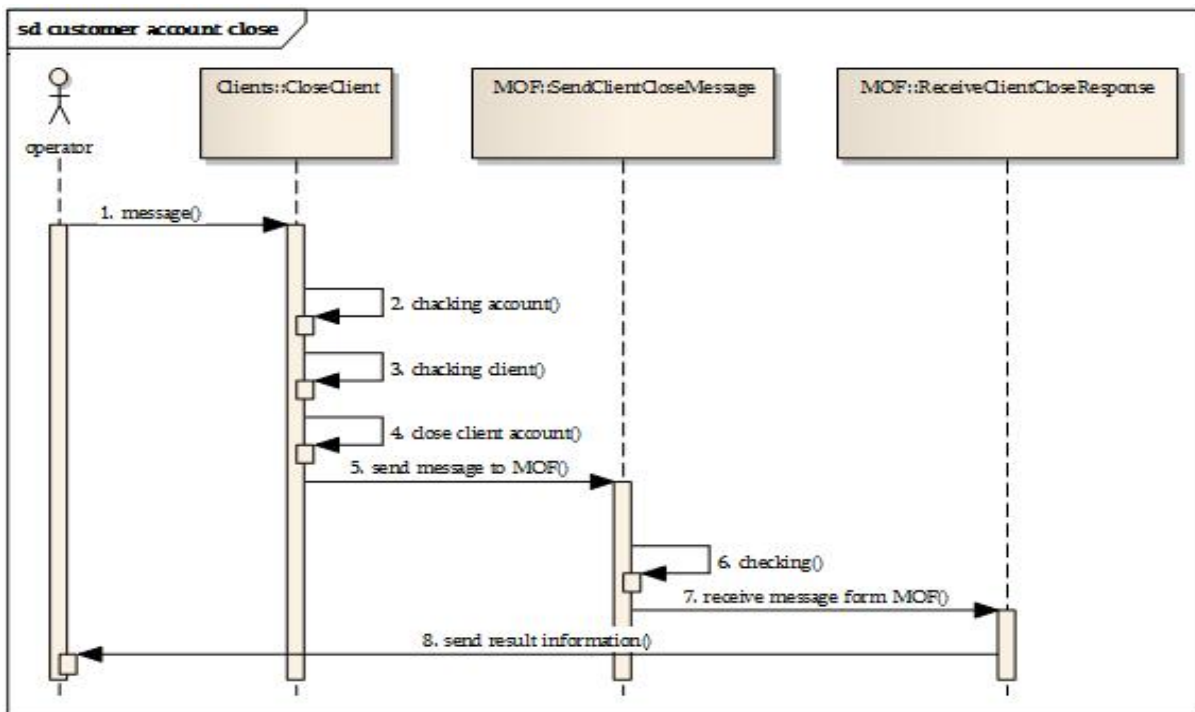
- IsClientHonestPayer: შემოსავლების სამსახურიდან მიღებული XML-იდან, ამოიღება დასტური კლიენტის გახსნის შესახებ. (თუ მასზე შემოსავლების სამსახურში არ არის რეგისტრირებული რაიმე დავალიანება ყადაღა/ინკასო);

- GetOrderRecalls: იძახებს შემოსავლების სამსახურიდან მიღებული ინკასოების გაწვევების ან ცვლილებების შესახებ მონაცემებს (კლიენტის იდენტიფიკატორებს და ინკასოს რელაქტირებულ თანხას, რა თანხის გადარიცხვაც უნდა მოხდეს კლიენტის ანგარიშებიდან. შესაძლებელია ვალდებულების თანხა განუღდეს, რაც ნიშნავს, რომ კლიენტს მოეხსნა ინკასო);

- RequestAmountFromMOF: სისტემა ამ სერვისის საშუალებით ეკითხება შემოსავლების სამსახურს, თუ რა თანხა უნდა ჩამოჭრას კლიენტს. უგზავნის XML კლიენტების იდენტიფიკატორებით;

- ReceiveApprovedAmount: შემოსავლების სამსახურიდან მიღებულ ინფორმაციიდან (XML), რომელიც დაბრუნდა GetXML მეთოდით, ბანკი ამოიღებს კლიენტების ინკასოს თანხების შესახებ: კლიენტების იდენტიფიკატორებს და თუ რა თანხა აქვთ გადასახდელი ბიუჯეტისთვის ამ კლიენტებს და სხვ. [3].

სერვისული ბიზნეს-პროცესების ეფექტური გამოყენების ორგანიზებისთვის მნიშვნელოვანია პროცესების სცენარების მოდელირება UML-ენის მომდევრობითობის დიაგრამებით. მაგალითად, კლიენტის „ანგარიშის გახსნა“ და „ანგარიშის დახურვა“. ამ ქმედებათა დეტალური წარმოდგენა ხდება სცენარებით, თუ როგორ ასრულებს ბანკის ოპერატორი ბიზნეს-წესების დაცვით აუცილებელ პროცედურებს. 1-ელ და მე-2 ნახაზებზე წარმოდგენილია აღნიშნული სცენარების, ანუ ბანკში კლიენტების ანგარიშების დახურვა/გახსნის სერვისების ფუნქციონირების მიმდევრობითობის დიაგრამები (Sequence-D), აწყობილი UML-ის Enterprise Architect-სისტემაში [2].



ნახ.1. Sequence-D: კლიენტის ანგარიშის დახურვის სცენარი

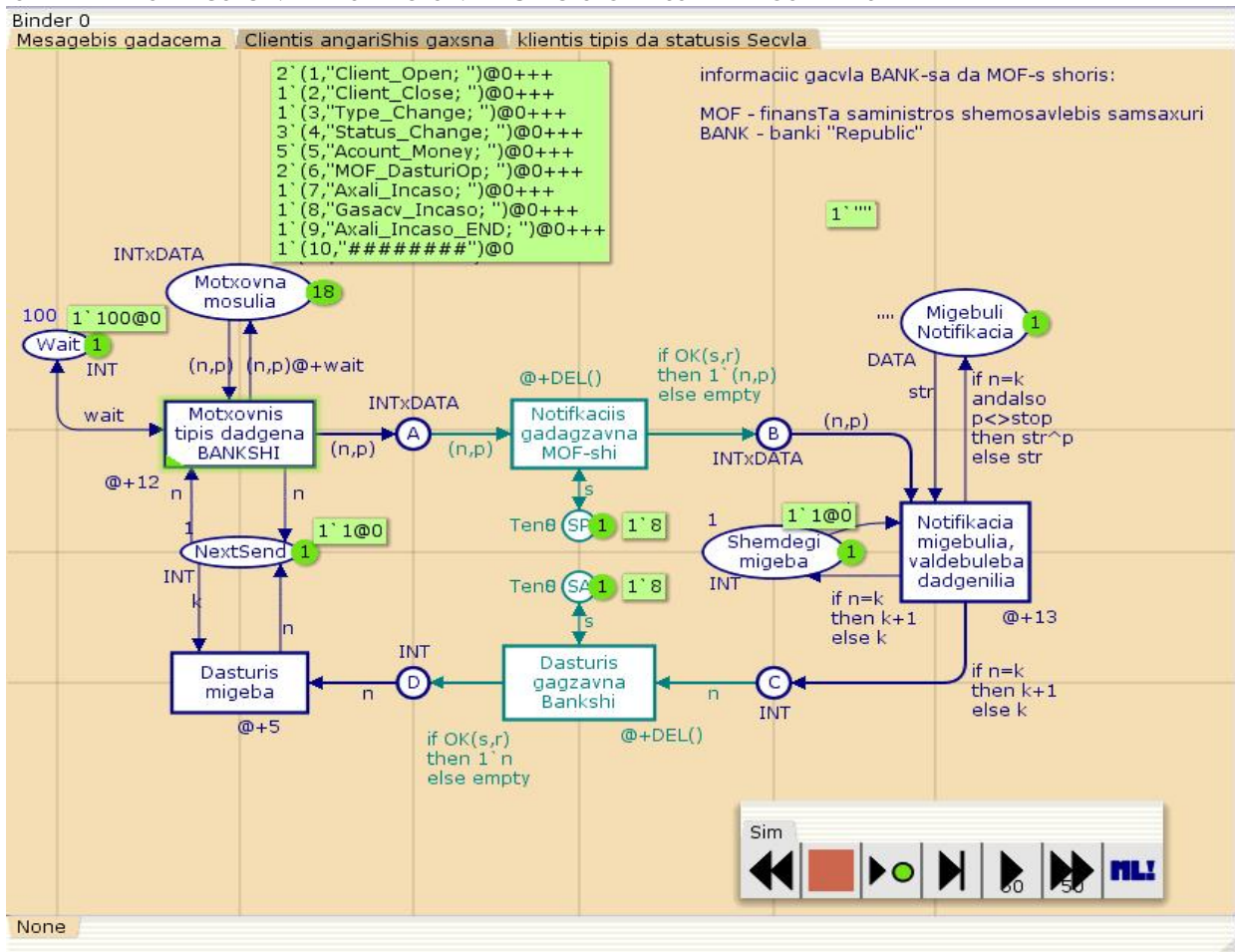
მიმდევრობითობის დიაგრამებით ბიზნეს-პროცესების ცალკეულ ქმედებათა აღწერა სცენარების სახით აუცილებელი კომპონენტია პროგრამული აპლიკაციების დეველოპერებისთვის, რათა ისინი კარგად გაერკვნენ ასეთი პროცესების არსში და ეს „ცოდნა“ გადაიტანონ კომპიუტერულ პროგრამებში.



2. ძირითადი ნაწილი

როგორც ბიზნეს-პროცესების ანალიზმა გვიჩვენა, საფინანსო ბანკებსა და შემოსავლების სამსახურს შორის, როგორც ინტერკორპორაციული ორგანიზმისთვის, დამახასიათებელია შეტყობინებათა და მონაცემთა გაცვლის სერვისების ხშირი გამოყენება (ყოველდღიურად ბანკმა შეიძლება მიიღოს (ან გადასცეს) 1000-ზე მეტი მოთხოვნა კლიენტების შესახებ). ასეთი ინფორმაციის მენეჯმენტი მოითხოვს საიმედო აღრიცხვისა და რისკების გამორიცხვის პროცედურების გათვალისწინებას. შეტყობინებათა ერთობლიობა, რომელიც მუდმივად გადაიცემა ქსელის საშუალებით, არ უნდა დაიკარგოს და ყოველი მათგანი უნდა ექვემდებარებოდეს მკაცრ კონტროლს, უნდა შეიძლებოდეს აღდგენა, ანუ განმეორებითი პროცედურის შესრულება.

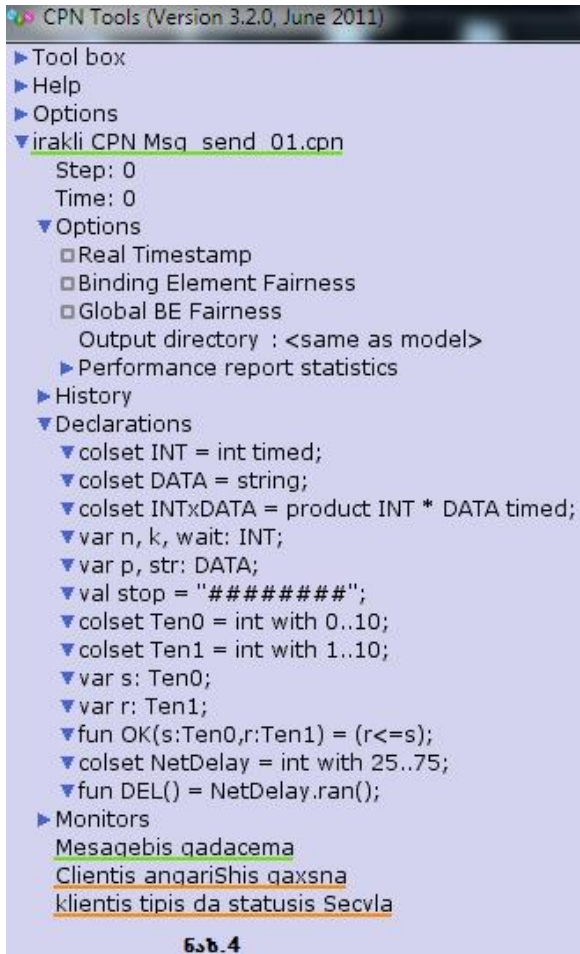
კორპორაციებს შორის ასეთი სერვისული მოთხოვნების დამუშავების მართვის პროცესის მოდელირებას ჩვენ ვახდენთ ფერადი პეტრის ქსელების გამოყენებით, CPN ინსტრუმენტით [4,7,8]. მე-3 ნახაზზე მოცემულია ასეთი ქსელის ფრაგმენტი ჩვენი სისტემისათვის.



ნახ.3. MOF-BANK კორპორაციული კავშირების პროცესების იმიტაციური მოდელი CPN-ის გარემოში: „მოთხოვნების დამუშავება“

აქ გადასასვლელ ბლოკებში ნაჩვენებია, მაგალითად, მოთხოვნის ტიპის დადგენა ბანკში, ნოტიფიკაციის გადაგზავნა MOF-შემოსავლების სამსახურში, ნოტიფიკაცია მიღებულია და ვალდებულია დადგენილია, MOF-დან დასტურის გადაგზავნა ბანკში, დასტურის მიღება ბანკში. თითოეული მათგანი უნდა გაიშალოს დამოუკიდებელი პეტრის ქსელით და მოხდეს მათი ანალიზი, ამასთანავე შეიქმნება ერთიანი იერარქიული სისტემა ჩადგმული პეტრის ქვექსელებით.

ფერადი პეტრის ქსელების გრაფო-ანალიზური CPN-ინსტრუმენტი იყენებს ობიექტ-ორიენტირებული, ვიზუალური დაპროგრამების პრინციპებს, მისი ენა ML საშუალებას იძლევა აღიწეროს ქსელის ფერადი კომპონენტები (მარკერები), ცვლადები, კონსტანტები და თვით პოზიციების, გადასასვლელებისა და რკალების ტექსტური აღწერები, რაც ერთგვარ კომფორტს ქმნის ქსელის წასაკითხად და გასაგებად [4].



ნახ.4

მე-4 ნახაზზე ნაჩვენებია ამ ინსტრუმენტის ფუნქციების, დახმარების, ოფციებისა და აღწერის (Declarations) შაშუალებები ჩვენი ქსელის მაგალითზე. მოვიყვანოთ ზოგიერთ განმარტებას CPN-ის წასაკითხად. ქსელის ყოველ პოზიციას გააჩნია მინიმუმ ორი ჭდე: სახელი, რომელიც აღმნიშვნელი წრის ან ელიფსის შიგნით იწერება და მარტივი ან შედგენილი ტიპი (პოზიციის გვერდით, საკვანძო სიტყვა type, color ან string). მაგალითად, პოზიცია „მოთხოვნა-მოსულია“ INTxDATA ტიპისაა, რომელიც წინასწარ-განსაზღვრული INT და DATA ტიპების დეკარტული ნამრავლით წარმოიქმნება. პეტრის ქსელი შეიცავს „ფერად“ მარკერებს, რომლებიც კონკრეტული ტიპის შესაძლო მნიშვნელობათა სიმრავლე ან მულტისიმრავლეა [7].

განისაზღვრება კონსტანტები (საკვანძო სიტყვა val), ცვლადები (var) და ფუნქციები (fun). სხვადასხვა ტიპის მონაცემთა შორის კავშირების ასახვისთვის გამოიყენება სიმრავლეთა და კომპლექტების თეორიის ელემენტები.

გარდა მონაცემთა ტიპისა, ყოველი პოზიციის გვერდით შეიძლება აისახოს მოცემულ

მომენტში შემაჯავლი ფერადი მარკერები. საინიციალიზაციო მარკირება ხაზგასმული ტექსტის სახით გამოითანება. მაგალითად, საწყის მდგომარეობაში პოზიცია „მოთხოვნა მოსულია“ შეიცავს INTxDATA ტიპის ფერად მარკერთა 9-ელემენტიან სიმრავლეს (საინიციალიზაციო მარკირება):

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

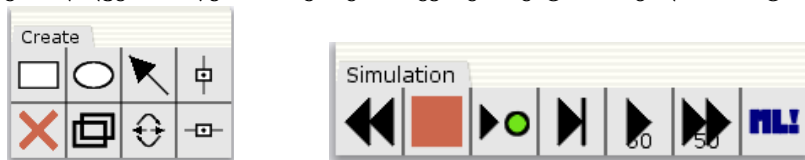
პირველი რიცხვი სტრიქონში: კოეფიციენტია, რომელიც მიუთითებს, რომ პოზიციაში არის არაუმეტეს 1 ცალი მოცემული ფერის მონაცემი (ანუ არსებობს მხოლოდ ერთი მოთხოვნა ნომრით „ტიპის ცვლილება“, რომლის ფერია - რიგითი ნომერი 3). ამ შემთხვევაში გვაქვს მონაცემთა ელემენტების სიმრავლე.

მეორე მაგალითი, პოზიცია „შემოსული-მოთხოვნები“ შედგება 18 ელემენტისგან (2+1+1+3+5+2+1+1+1+1), რომლებიც 9 სხვადასხვა (მარკერების ფერის) მოთხოვნათა ტიპების რაოდენობას, ანუ მულტისიმრავლეს ასახავს.

პროცესების შესრულების დრო (დაყოვნება) აისახება გადასავლელთან სიმბოლოს და დროის ერთეულის (მაგალითად, @+7, @+wait) მითითებით, სადაც wait წინასწარ განსაზღვრული კონსტანტაა.

ამავე ნახაზზე ასახულია არადეტერმინირებული ლოგიკური გამოსახულება (პირობის ბლოკი) ფერადი პეტრის ქსელის რკალებზე, რომლებიც გადასასვლელთა გაშვების სხვადასხვა პირობებს და შედეგებს ასახავს, ანუ ლოგიკური პირობის ჭეშმარიტებისას გადასასვლელს განსხვავებული მნიშვნელობა მიეწოდება (ან გადასასვლელიდან განსხვავებული მნიშვნელობა გამოვა), მცდარობისას – განსხვავებული. მაგალითად, გადასასვლელს „ნოტიფიკაციის გადაგზავნა MOF-ში“ გამოსასვლელ რკალზე აქვს ლოგიკური პირობა - თუ გამოგზავნილი ნოტიფიკაციის ნომერი (n) ემთხვევა კლიენტის კონტრაქტით არსებულ ანგარიშის ნომერს (K), მაშინ გვაქვს „true“, წინააღმდეგ შემთხვევაში „false“, რაც იმას ნიშნავს, რომ საჭირო ნოტიფიკაცია არაა მოსული MOF-ში. თუ ყველაფერი წესრიგშია, მაშინ MOF (მიმღები) უგზავნის ბანკს შეტყობინებას გადასასვლელით „დასტურის-გამოგზავნა“. ნოტიფიკაციის და შეტყობინების გადაცემათა ქსელში შემთხვევითი პროცესის არსებობა განპირობებულია დაყოვნების ცვლადი დროის გამო, რაც აისახება colset NetDelay=int with 25..75, fun DEL( ) =NetDelay.ran( ) random-ფუნქციით. ლოგიკური პირობის მნიშვნელობა სხვადასხვა შემთხვევებში სხვადასხვანაირად განისაზღვრება. ინტერაქტიულ სიმულატორებში ჭეშმარიტება-მცდარობას თავად მომხმარებელი განსაზღვრავს, ავტომატური სიმულაციისას – შემთხვევით სიდიდეთა გენერატორი.

მე-5 ნახაზზე ნაჩვენებია CPN-გარემოში პეტრის ქსელის აგებისა და იმიტაციური მოდელირების ვიზუალური კომპონენტები. სიმულაციის მე-3 ლილაკი (მწვანე რგოლით) საშუალებას იძლევა იტერაქციულად, ხელით ავამუშავოთ ჩვენთვის საჭირო გადასასვლელი (აირჩევა რამდენიმე ალტერნატიულიდან). მე-6 ლილაკი იძლევა საბოლოო მარკირების სურათს. 1-ელი ლილაკი – კი აღადგენს საწყის მარკირებას, ექსპერიმენტის თავიდან ჩასატარებლად.

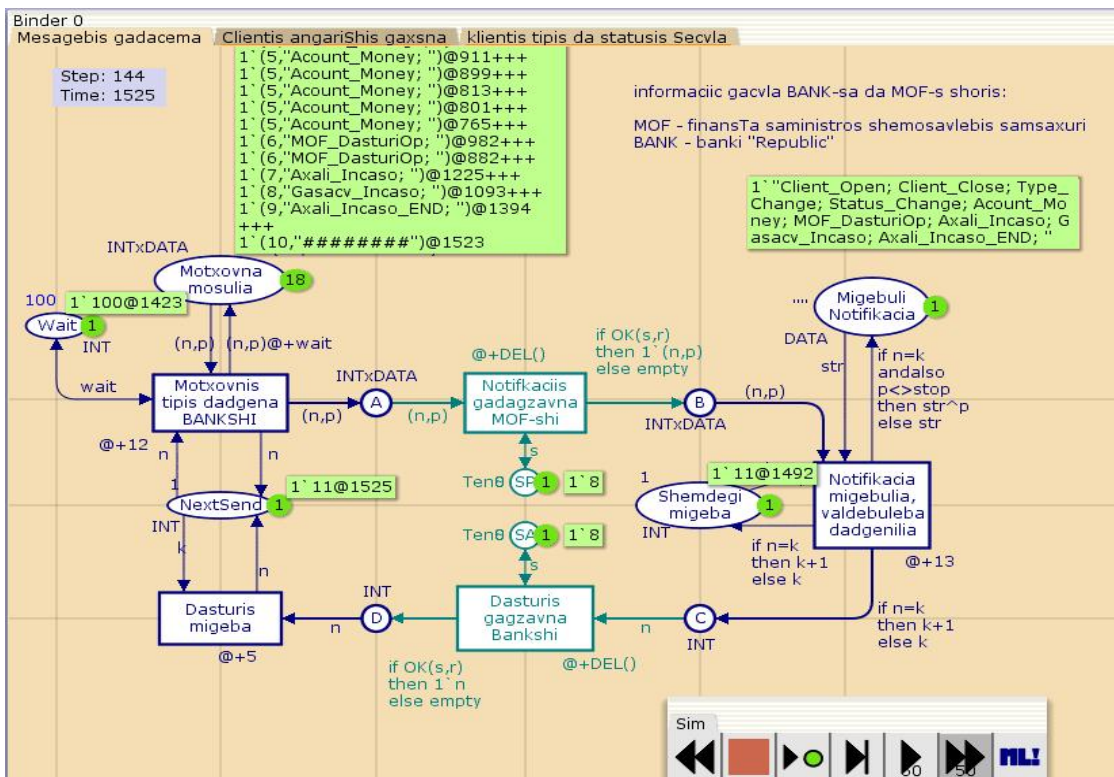
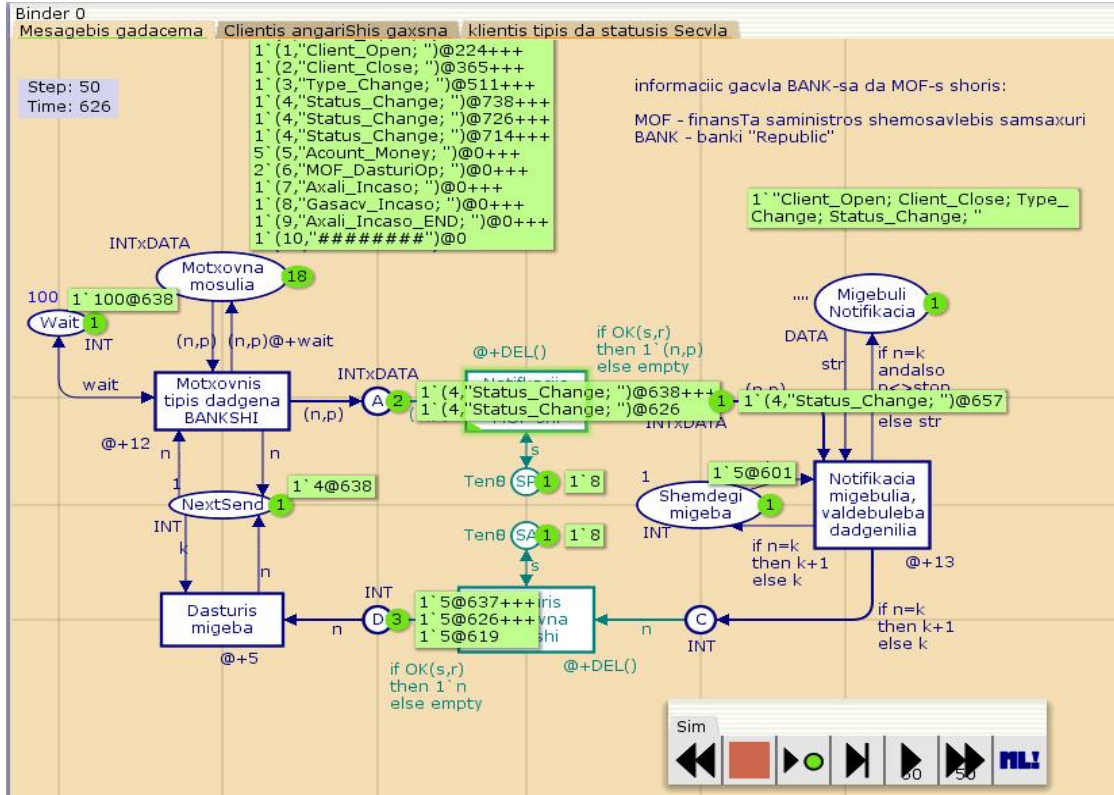


ნახ.5. პეტრის ქსელის შექმნისა და იმიტაციური მოდელირების ინსტრუმენტები

მე-6 ნახაზზე ნაჩვენებია გვაქვს ჩვენი ამოცანის პეტრის ქსელის ფრაგმენტი 50-ე ბიჯის და პროცესის დასრულების შემდეგ. ჩანს მარკირების შეცვლილი მდგომარეობა. თავიდან გაიშვება გადასასვლელი „მოთხოვნის ტიპის დადგენა ბანკში“ (ნახ.3, გადასასვლელი გააქტიურებულია - მწვანე ფერის ჩარჩო), ვინაიდან მის შესასვლელ პოზიციაში „მოთხოვნა-მოსულია“ მზადაა მარკირები. ესაა სიგნალი იმის შესახებ, რომ 1-ელი მოთხოვნით გათვალისწინებული შეტყობინება გაიშვება ქსელში „ნოტიფიკაციის-გადაცემა-MOF-ში“. გააქტიურდება ეს გადასასვლელი და მარკერი გადავა „გაგზავნის“ A-პოზიციაში (n=1, p=„Motxovna\_1“). ტრანსპორტირების გარკვეული დროის შემდეგ (სტოქასტიკური დრო: @+DEL( ) ) ნოტიფიკაცია მიაღწევს დამკვეთამდე და ა.შ.

ჩვენი დროითი CPN-მოდელით შეიძლება გამოვიკვლიოთ კორპორაციათა შორის (მაგალითად, ბანკსა და შემოსავლების სამსახურს შორის) შეტყობინებათა გაცვლის პროცესის მახასიათებლები. შეტყობინებათა განმეორებითი გადაცემის დაყოვნების დროის (wait) სხვადასხვა მნიშვნელობისათვის. ხანმოკლე დაყოვნება ზრდის შანსს განმეორებითი გადაგზავნების თავიდან ასაცილებლად. იგი ასევე ზრდის შანსს, რომ ოპერაცია Dasturis\_migeba გადაიდოს, რადგან პროცესი Motxovnis tipis dadgena bankshi დაკავებულია განმეორებითი გადაგზავნით. გრძელი

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



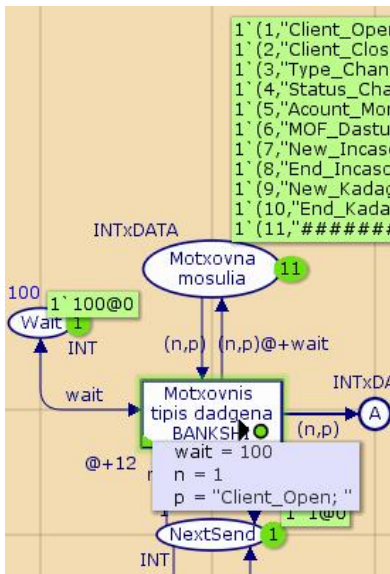
ნახ.6. იმიტაციური მოდელირების შუალედური ეტაპი (ბიჯი=50) და დასასრული (ბიჯი=144)

როგორც აღნიშნეთ, არაა გამორიცხული შემთხვევები, რომ შეტყობინება ვერ მივიღეს დროულად დანიშნულების ადგილას (გარკვეული ობიექტურ-სუბიექტური მიზეზების გამო), ან დაიკარგოს დასტურის შეტყობინება. ასეთ შემთხვევებში საჭიროა ინფორმაციის დროულად გამოკვლევა და არშესრულებული პროცედურის გამეორება.

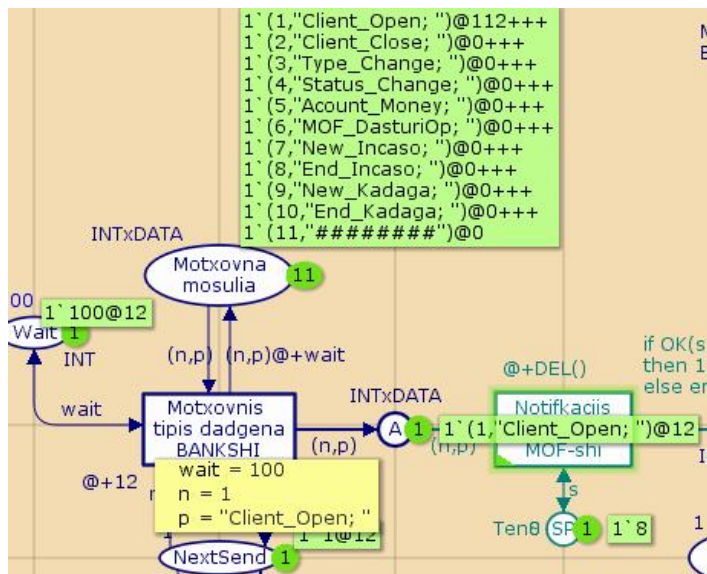
ჩვენი ფერადი პეტრის ქსელის გადასასვლელები, როგორებიცაა Motxovnis\_tipsis\_dadgena bankshi, Notifikaciis\_gadagzavna\_MOF-shi, Notifikacia\_migebulia, valdebuleba\_dadgenilia, dasturis gagzavna bankshi და ა.შ. ხასიათდება დროითი დაყოვნებით, რომლებიც ან კონსტანტური მნიშვნელობისაა, ან შემთხვევითი რიცხვების დიაპაზონიდან აიღება სისტემის მიერ.

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

მდგომარეობათა სრული სივრცე – ორიენტირებული გრაფით ასახება, რომელშიც მწვერვალები შეესაბამება ქსელის დასაშვებ მარკირებებს, ხოლო რკალები – მოვლენებს დამაკავშირებელი ელემენტებით. ე.ი. M1 მდგომარეობიდან (მარკირებიდან) სისტემა გადადის M2 მდგომარეობაში, როდესაც არსებობს რკალი დამაკავშირებელი (n,p)-ელემენტით, სადაც n-ფერადი მარკერია, ხოლო p-ინფორმაციული ნაწილი. მე-7 ნახაზზე ნაჩვენებია პეტრის ქსელის საწყისი მდგომარეობის ფრაგმენტი {n=1, p="Client\_Open"} ელემენტით.



ნახ.7. საწყისი მარკირება

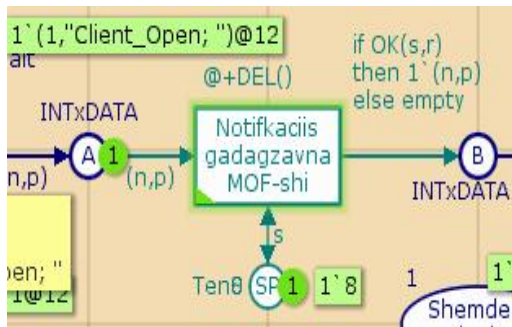


ნახ.8. მარკირება პირველი ბიჯის შემდეგ

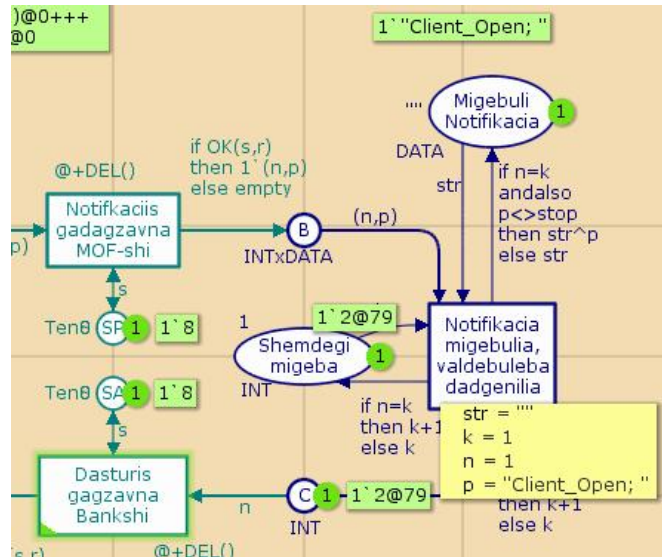
მე-8 ნახაზი კი შეესაბამება პეტრის ქსელის ახალ მარკირებას პირველი ბიჯის შემდეგ. აქ შესაძლებელია, რომ A-პოზიციაში გაჩნდა ახალი, 1-მარკერი, რომლის ფერი=1, მონაცემი="Client\_Open". ამასთანავე ეს მარკერი მოვიდა ქსელის ამუშავებიდან t=12 დროითი ერთეულის (მაგ., წუთი) შემდეგ (ვინაიდან Motxovnis\_tipsis\_dadgena\_bankshi გადასასვლელის დროითი დაყოვნებაა @+12). ახლა გააქტიურდა Notifikaciis\_gadagzavna გადასასვლელი და შესაძლებელია ასევე Motxovnis\_tipsis\_dadgena\_bankshi გადასასვლელის ხელახალი გაშვებაც. ეს ორივე პროცესი შეიძლება შესრულდეს პარალელურად, ისინი ერთმანეთს ხელს არ უშლის.

მე-9 ნახაზზე ნაჩვენებია ნოტიფიკაციის გადაგზავნის გადასასვლელის აქტიური მდგომარეობა. აქ მარკერები არის A და SP პოზიციებშიც.





ნახ.9



ნახ.10

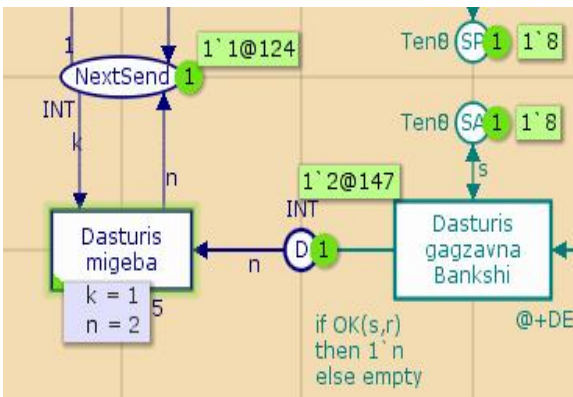
ამ გადასასვლელიდან B-პოზიციაში შემავალი რკალი ლოგიკურ პირობას აკონტროლებს, ანუ დასაშვებია ორი შემთხვევა:

$$TP + = (\text{Notifikaciis\_gadagzavna}, \langle n=1, p=\text{"Client\_Open"} \rangle, \text{success}=\text{true} \rangle),$$

$$TP - = (\text{Notifikaciis\_gadagzavna}, \langle n=1, p=\text{"Client\_Open"} \rangle, \text{success}=\text{false} \rangle).$$

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

მე-10 ნახაზზე ნაჩვენებია ნოტიფიკაციის წარმატებით მიღების შემთხვევა MOF-ში. ერთის მხრივ ხდება Migebuli\_Notifikacia პოზიციაში “Client\_Open” დარეგისტრირება და, მეორეს მხრივ, გადასასვლელის Dasturis\_gagzavna\_Bankshi გააქტიურება, რადგან C-პოზიციაში გაჩნდა მარკერი.



ნახ.11

შემდეგ ეს მარკერი გადადის D-პოზიციაში და გააქტიურდება Dasturis\_Migeba გადასასვლელი, რაც იმის მაუწყებელია, რომ ბანკის ამ ნოტიფიკაციაზე მოვიდა პასუხი MOF-დან (ნახ.11). შესაბამისად, ბანკი გააგრძელებს დასტურით მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე მოქმედებას.

მაგალითად, თუ ამ კლიენტს აქვს „ვალდებულება“, მაშინ მას უსხნიან ანგარიშს, ოღონდ სტატუსით „მხოლოდ ბიუჯეტური“. თუ არ აქვს ვალდებულება, მაშინ - „ღია“ სტატუსით, და ა.შ. ქსელში გრძელდება სხვა მოთხოვნების (ნოტიფიკაციების) დაბეჭევა.

### 3. დასკვნა

ფერადი პეტრის ქსელებში კარგადაა შერწყმული პეტრის ქსელებისა და ობიექტ-ორიენტირებული დაპროგრამების თეორია (იერარქიულობა, მოდულურობა – დიდი სისტემების მოდელირებისთვის), რაც მის დიდ პრაქტიკულ ღირებულებასაც განაპირობებს თანამედროვე ინფორმაციულ ტექნოლოგიათა გამოყენების მრავალ სფეროში, განსაკუთრებით კორპორაციათაშორისი საინფორმაციო მართვის სისტემების ამოცანების გადასაწყვეტად სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურით.

**ლიტერატურა:**

1. ბულია ი. თანამედროვე სისტემებში ინტეგრაციის, მონაცემთა გადაცემის და დაბუღავების ტექნოლოგიები. სტუ. შრ.კრ. „მას“-№2(11). 2011. გვ. 139-144.
2. Krafzig D., Banke K., Slama D. Enterprise SOA: Service-Oriented Architecture Best Practices. Prentice Hall. 2004
3. თურქია ე., ბულია ი., გიუტაშვილი მ. ინტერკორპორაციული აპლიკაციების ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ინტეგრაციის მართვა სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურის ბაზაზე. სტუ. შრ.კრ. „მას“-№1(12), 2012. გვ.
4. Jensen K., Kristensen M.L., Wells L. Coloured Petri Nets and CPN Tools for Modelling and Validation of Concurrent Systems. University of Aarhus. Denmark. 2007.
5. Booch G., Jacobson I., Rumbaugh J. Unified Modeling Language for Object-Oriented Development. Rational Software Corporation, Santa Clara, 2006
6. სურგულაძე გ., ბულია ი., კაშიბაძე მ., შურღაია ი. სერვის-ორიენტირებული არქიტექტურის ინტერკორპორაციული ვებ-აპლიკაციების ბიზნეს-პროცესების მოდელირება და კვლევა პეტრის ქსელებით. სტუ. შრ.კრ. „მას“-№1(12), 2012. გვ.
7. სურგულაძე გ., გულუა დ. განაწილებული სისტემების ობიექტ-ორიენტირებული მოდელირება უნიფიცირებული პეტრის ქსელებით. მონოგრ., სტუ. თბ., 2005
8. სურგულაძე გ., ოხანაშვილი მ. მარკეტინგის ბიზნეს-პროცესების უნიფიცირებული და იმიტაციური მოდელირება. მონოგრ., სტუ. თბ., 2009.

**SIMULATION AND STUDY OF CORPORATE BUSINESS PROCESS MANAGEMENT  
BASED COLORED PETRI NETS**

Surguladze Gia, Bulia Irakli, Okhanashvili Maia, Kristesiashvili Khatia  
Georgian Technical University

**Summary**

In the article there are considered the problems of modeling and studying the processing of requests in the banking corporation based on service applications and systems analysis. There is introduced the concept of building an integrated automated UML-based standards and service-oriented architecture. It is proposed the use of colored Petri nets (CPN) to construct a simulation model of inter-corporate service processes and study the temporal characteristics of its functioning.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ КОРПОРАТИВНОГО  
МЕНЕДЖМЕНТА НА БАЗЕ РАСКРАШЕННЫХ СЕТЕЙ ПЕТРИ**

Сургуладзе Г., Булия И., Оханашвили М., Кристесиашвили Х.  
Грузинский Технический Университет

**Резюме**

Рассматриваются вопросы моделирования и исследования процессов обработки запросов в банковской корпорации на основе сервисных приложений и системного анализа. Представлена концепция построения интегрированной АСУ на базе UML стандартов и сервисно-ориентированной архитектуры. Предлагается использование раскрашенных сетей Петри (CPN) для построения имитационной модели межкорпоративных сервис-процессов и исследования временных характеристик ее функционирования.