

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

გიორგი ხატიაშვილი

საბანკო ელექტრონული სერვისების ეფექტიანობის შეფასება

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად
წარდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

თბილისი
2012 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტის

ინფორმატიკისა და მართვის სისტემების ფაკულტეტის
ორგანიზაციული მართვის დეპარტამენტის
ეკონომიკური ინფორმატიკის მიმართულებაზე

სამეცნიერო ხელმძღვანელები: თამარ ლომინაძე
მედეა თევდორაძე

რეცენზენტები: კონსტანტინე კამკამიძე
ოთარ ლაბაძე

დაცვა შედგება -----წლის”-----”-----,----- საათზე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის -----
-----ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს კოლეგიის
სხდომაზე, კორპუსი-----, აუდიტორია-----
მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას 77

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ს ბიბლიოთეკაში,
ხოლო ავტორეფერატისა - სტუ-ს ვებგვერდზე

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი -----

ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

თემის აქტუალურობა. თანამედროვე საფინანსო ინსტიტუტების საქმიანობა, რომელთაგან უმთავრესი ადგილი უკავია ბანკებს, წარმოუდგენელია ინფორმაციული ტექნოლოგიების გარეშე. თანამედროვე ბანკების წარმატებული მუშაობა, მათი კონკურენტუნარიანობა და მომგებიანობა სრულად არის კავშირში ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენებასთან. ინფორმაციული ტექნოლოგიების ორგანიზების, აღჭურვის, ფუნქციონირებისა და განვითარების პროცესებს შორის პირველ და ყველაზე მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს მჭიდრო ურთიერთქმედება ბიზნესთან, კავშირი კონკრეტული ბანკების ინოვაციურ სტრატეგიებთან, ბიზნესის მოთხოვნების დაკმაყოფილება და ბიზნეს-მიზნების მიღწევა. თანამედროვე ინფორმაციულმა ტექნოლოგიებმა დიდად შეუწყო ხელი საბანკო სექტორში მთელ რიგ სიახლეებს: ახალი პროდუქტების, ახალი მომსახურების შექმნასა და ახალი, გაცილებით უფრო ქმედითუნარიანი, ეფექტიანი და ნაყოფიერი კავშირების ჩამოყალიბებასა და განვითარებას. ეს დამოკიდებულება განსაკუთრებულად გამოიკვეთა ახალი საბანკო სერვისების დანერგვით, რომელთა რეალიზაცია ეფუძნება ინფორმაციულ, კომპიუტერულ, ქსელურ და სხვა თანამედროვე ტექნოლოგიებს. მაგალითისთვის აქ ჩვენ შეგვიძლია დავასახელოთ ისეთი ელექტრონული სერვისები, როგორც არის: INTERNET BANK, MOBIL BANK (JAVA BANK, PDA BANK, WAP BANK), SMS BANK, ტელეფონ-ბანკი, ონ-ლაინ კონსულტაციები, სწრაფი გადახდის აპარატები, Online-გადახდები, Online-კრედიტები და სხვა.

ამასთან ერთად უნდა აღინიშნოს, რომ საბანკო საქმის ინფორმატიზაციის პროცესი გრძელდება. გამოკვეთილ ტენდენციებს წარმოადგენს შეთავაზებული პროდუქტისა და მომსახურების ხარისხისა და საიმედოობის ზრდა, ანგარიშსწორების ოპერაციების განხორციელების სისწრაფის ზრდა, საბანკო პროდუქტებზე კლიენტების ელექტრონული

დაშვების ორგანიზება. ეს ფაქტორები უპირველეს ყოვლისა დაკავშირებულია ბანკების მისწრაფებასთან მიაღწიონ კონკურენტულ უპირატესობებს ფინანსურ ბაზარზე. ამისთვის დანერგილი უნდა იყოს ის ელექტრონული სერვისები, რომელიც უზრუნველყოფენ ბანკის წარმატებულ მუშაობას. აქედან გამომდინარე წარმოიშვება ელექტრონული სერვისების ეფექტიანობის შეფასების აუცილებლობა. ზუსტად ამ მიზნით სადისერტაციო ნაშრომში შემოთავაზებულია ახალი ელექტრონული სერვისი და ეფექტიანობის განსაზღვრის მეთოდები და მოდელები.

ნაშრომის მიზანი: სადისერტაციო ნაშრომის მიზანს წარმოადგენს იმ მეთოდებისა და ხერხების შემუშავება, რომელთა საშუალებით შესაძლებელი იქნება შეფასდეს საბანკო ელექტრონული სერვისის ეფექტიანობა.

კვლევის ობიექტი: სადისერტაციო ნაშრომის კვლევის ობიექტს წარმოადგენს ბანკის საქმიანობა ელექტრონული სერვისების დარგში, ხოლო კვლევის საგანს - საბანკო კომპიუტერული ქსელი და მისი ფუნქციონირება.

კვლევის მეთოდები: სადისერტაციო ნაშრომში გამოყენებულია ალბათობის და მასობრივი მომსახურების თეორიის მეთოდები.

სამეცნიერო სიახლე: შემოთავაზებულია მოდელი, რომელიც ასახავს საბანკო ელექტრონული სერვისის ფუნქციონირების მრავალრგოლიან სქემას; შემუშავებულია საბანკო სისტემის ეფექტიანობის შეფასების კომპლექსური მაჩვენებელი, რომელშიც აისახება სისტემაში მიმდინარე ინფორმაციული პროცესები; შემოთავაზებულია საბანკო სისტემის მოდელი, რომელიც იძლევა საშუალებას შეფასდეს სისტემის ძირითადი მახასიათებლები.

ძირითადი შედეგები: შემოთავაზებულია ახალი ელექტრონული სერვისი, რომელიც შეიძლება იყოს გამოყენებული ახლად შექმნილი ორგანიზაციისათვის საბანკო ანგარიშის გახსნის პროცესში კლინეტის რეგისტრაციის მიზნით. შემუშავებულია მოდელი, რომელიც ასახავს ბანკის

მიერ კლიენტის მომსახურებას ელექტრონული სერვისების საშუალებით. აღნიშნულ მოდელს გააჩნია მრავალრგოლიანი სტრუქტურა, რომელშიც გარდა ბანკის, მონაწილეობენ შუალავლებიც. შემუშავებულია საბანკო სისტემის ეფექტიანობის შეფასების კომპლექსური მაჩვენებელი, რომელიც ითვალსიწინებს არა მარტო ქსელის დატვირთვას, პროგრამული და აპარატურული კომპლექსების პარამეტრებს, არამედ იმ ინფორმაციულ პროცესებსაც, რომლებიც მიმდინარეობს საბანკო სისტემაში და იმ ზეგავლენას, რომელსაც განიცდის საბანკო სისტემა გარედან. შემუშავებულია მოდელი, რომელიც იძლევა საშუალებას შეფასდეს საბანკო სისტემის უნარი, მოემსახუროს კლიენტის მოთხოვნას, კერძოდ განისაზღვროს კლიენტების მაქსიმალური რაოდენობა და საჭირო პროცესორული სიმძლავრეები.

პრაქტიკული ღირებულება: ნაშრომის პრაქტიკული ღირებულება მდგომარეობს იმაში, რომ მასში შემოთავაზებული ელექტრონული სერვისი შეიძლება იყოს გამოყენებული ბანკის მიერ კლიენტების მომსახურების გაუმჯობესების მიზნით; ნაშრომში შემუშავებული პარამეტრები და მოდელები შეიძლება იყოს გამოყენებული ბანკის ელექტრონული სერვისების ეფექტიანობის შეფასების მიზნით.

პირადი წვლილი: ყველა შედეგი, რომელიც წარმოადგენს სადისერტაციო ნაშრომის ძირითად შინაარსს, მიღებულია ავტორის მიერ, დამოუკიდებლად.

აპრობაცია: ჩატარებული კვლევების ძირითადი შედეგები გამოქვეყნდა სამეცნიერო კრებულებში, საერთაშორისო სამეცნიერო-ტექნიკურ კონფერენციაზე და სემინარებზე.

პუბლიკაციები: დისერტაციის თემაზე გამოქვეყნებული 4 სამეცნიერო სტატია

სამუშაოს მოცულობა და ხასიათი. სადისერტაციო ნაშრომი შეადგენს 163 გვერდს. მის ფარგლებში შესრულებულია 19 ნახაზი და 3 ცხრილი. სტრუქტურულად იგი შედგება შესავლის, სამი თავისა, დასკვნების ა და გამოყენებული ლიტერატურის სიისაგან.

ნაშრომის შინაარსი

დისერტაციის შესავალში ნაჩვენებია, თუ რა დიდი ადგილი უკავია ინფორმაციულ ტექნოლოგიებს ბანკის საქმიანობაში და რა როლს თამაშობენ ელექტრონული სერვისები ბანკების წარმატებაში.

პირველ თავში ზოგადად დახასიათებულია ელექტრონული სერვისები. მოყვანილია მათი დადებითი თვისებები, მაგალითად: გარიგებების მულტიპლიკატორის ეფექტი, სწრაფი დანერგვის ციკლი, გეოგრაფიული მიღწევები, ბრენდის შესაძლებლობები, შემცირებული საოპერაციო ხარჯები, სასარგებლო ინფორმაცია, დამცავი მექანიზმი. ამასთან ერთად მოყვანილია ელექტრონული სერვისების უარყოფითი მხარეები, რომლებიც გამოიხატება შემდეგ რისკებში: საკრედიტო რისკი, გარიგების რისკი, ტრანზაქციის რისკი, ტრანზაქციის ინტერნეტ ბანკთან შესაფერისობის რისკი. აღნიშნულია, რომ ელექტრონული სერვისები, იმის მიუხედავად, რომ უკვე მოიცვეს ბანკის საქმიანობის მთელი სპექტრი, იმყოფებიან განვითარების კონდენციაში. დახასიათებულია განვითარების ტენდენციები. აღნიშნულია, რომ ახალი ელექტრონულის სერვისები უნდა უზრუნველყოფდნენ ბანკის საქმიანობის გაუმჯობესებას. ამასთან დაკავშირებით წარმოიშვება ბანკის ელექტრონული სერვისების ეფექტიანობის შეფასების აუცილებლობა.

ამავე თავში დასმულია ამოცანები, რომლებიც შემდგომ გადაჭრილია სადისერტაციო ნაშრომში: საქართველოსა და მსოფლიო გამოცდილების ანალიზის ჩატარება ელექტრონული სერვისების სფეროში მათში ინფორმაციული ტექნოლოგიების როლისა და ადგილის, განვითარების ტენდენციების შეფასების მიზნით; საბანკო ელექტრონული სერვისის გავრცელების მოდელის შემუშავება, რომელიც ასახავს მის რეალიზაციაში მრავალი მონაწილის არსებობას; იმ პარამეტრების ერთობლიობის ჩამოყალიბება, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია ელექტრონული სერვისის ტექნიკური ეფექტიანობის შეფასება; რეკომენდაციების გამომუშავება ელექტრონული სერვისების ტექნიკური ეფექტიანობის

პარამეტრების შეფასებისა და მისაღებ დონეზე უზრუნველყოფის მიზნით; საბანკო კორპორაციული ქსელის ეფექტიანი მუშაობის კომპლექსური პარამეტრის ფორმულირება, მოდელის შემუშავება, რომელიც საშუალებას იძლევა შეფასდეს ბანკის ქსელის შესაძლებლობა მოემსახუროს კლიენტებს ახალი სერვისის დამატების შემთხვევაში.

მეორე თავში მოცემულია საქართველოს საბანკო სექტორში არსებული ელექტრონული სერვისების ღრმა დახასიათება. კერძოდ, განხილულია შემდეგი ელექტრონული სერვისები: ინტერნეტ ბანკი, მობილ-ბანკი (PDA, WAP, JAVA ბანკინგი), სმს-ბანკი, ტელეფონ-ბანკი, ონლაინ კონსულტაციები, მუდმივი საგადასახადო დავალება, ავტომატური კომუნალური გადახდები, ინტერნეტ გადახდა (IPAY სერვისი), თვითმომსახურებს ტერმინალები: ბანკომატი (ATM, P2P), სწრაფი გადახდის აპარტი {IPAY (pay box) აპარატი}, პოს ტერმინალი. ამავე თავში განხილულია ელექტრონულ სერვისებში ინოვაციების შემოღების საკითხი. შემოთავაზებულია ახალი ელექტრონული სერვისი, რომლის გამოყენება გააუმჯობესებს ბანკის მიერ კლიენტის მომსახურების საკითხს.

The screenshot shows a web browser window with the URL www.bank.ge. The page displays account information for a user named Mr. სტამბული ვარკა სილი შუბისვი დიდუბისა. The account balance is 5,177.94 GEL, and the debit balance is 1,949.79 GEL. There are also sections for 'წაკრედიტო' (Credit) and 'დებიტო' (Debit) with a list of transactions.

თარიღი	ტიპი	ანგარიშიდან	ანგარიშზე	თანხა
01/09/2011	თანხა შესვლა	ტრანზიტ	GE87800000000623015500USD	+129.00 USD
01/09/2011	თანხა შესვლა	ტრანზიტ	GE09800000000622606400GEL	+125.00 GEL
01/09/2011	გასვლა	საიბანკო	AM EX	-366.00 GEL
30/08/2011	თანხა შესვლა	ტრანზიტ	GE09800000000622606400GEL	+295.00 GEL
30/08/2011	შესვლა	ტრანზიტ	საიბანკო	+341.83 GEL

ნახ.1. ინტერნეტ-ბანკინგის ზოგადი ინტერფეისი

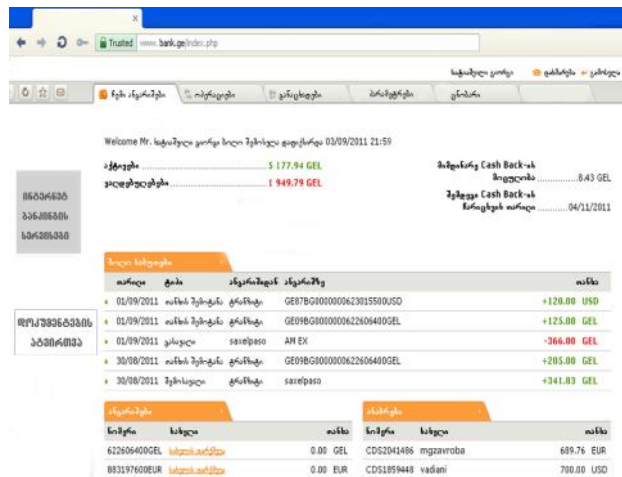
კერძოდ, საკითხი ეხება იურიდიული კლიენტის რეგისტრაციას ბანკში მისთვის ახალი საბანკო ანგარიშის გახსნის მიზნით. აღწერილია ტრადიციული პროცედურა, რომელიც საკმაოდ რთულია და მოითხოვს

საკმაო რაოდენობის დოკუმენტების წარდგენასა და კლიენტისგან გარკვეული დროის დანახარჯებს.

ახალი ელექტრონული სერვისი მომხმარებელს საშუალებას მისცემს, მსგავსი ოპერაციები განახორციელოს ფიზიკური პირის ინტერნეტ ბანკის მეშვეობით. სქემა კი შემდეგნაირია.

ნახ-ზე 1 წარმოდგენილია ფიზიკური პირის ინტერნეტ ბანკის ზოგადი ინტერფეისი, სადაც გაწერილია ყველა ის მომსახურება, რომელიც მისცემს საშუალებას ფიზიკურ პირს აწარმოოს თავისი საკუთარი საბანკო მომსახურება იბანკის მეშვეობით.

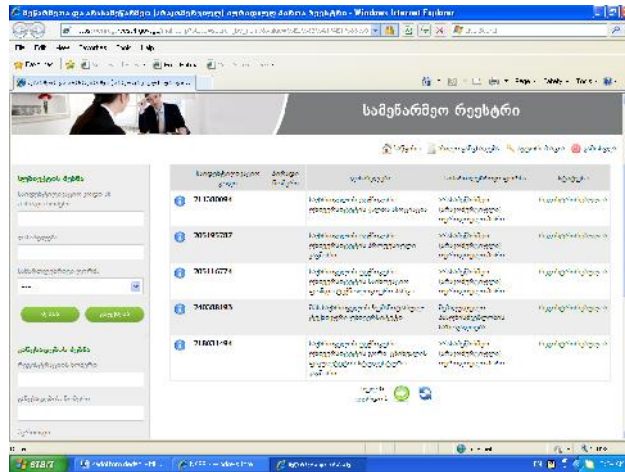
ნახ-ზე 2 წარმოდგენილია იდეის რეალიზაცია, სადაც ინტერნეტ-ბანკინგის ზოგადი ინტერფეისის პანელზე ემატება ატვირთვის ღილაკი, რომლის მეშვეობითაც მომხმარებელს საშუალება ეძლევა ატვირთოს საჭირო ტიპის დოკუმენტაცია: ამონაწერი საჯარო რეესტრიდან (ინდივიდუალური მეწარმის შემთხვევაში, შპს-ს შემთხვევაში - წესდება), ორგანიზაციის მინდობილობა (საჭიროების შემთხვევაში), პირადობის მოწმობის ასლი და სხვა.



ნახ.2. ინტერნეტ-ბანკინგის ზოგადი ინტერფეისის დოკუმენტების ატვირთვის ღილაკით აღნიშნული ღილაკის დაჭერის შემდეგ ეკრანზე გამოდის ფანჯარა, სადაც მომხმარებელს საშუალება ეძლევა წინასწარ დასკანერებული და შენახული დოკუმენტი აირჩიოს ბანკში გადასაგზავნად: ბეჭდის ნიმუში, ხელმოწერის ნიმუში, საჯარო რეესტრის ამონაწერი და სხვა. საბუთების

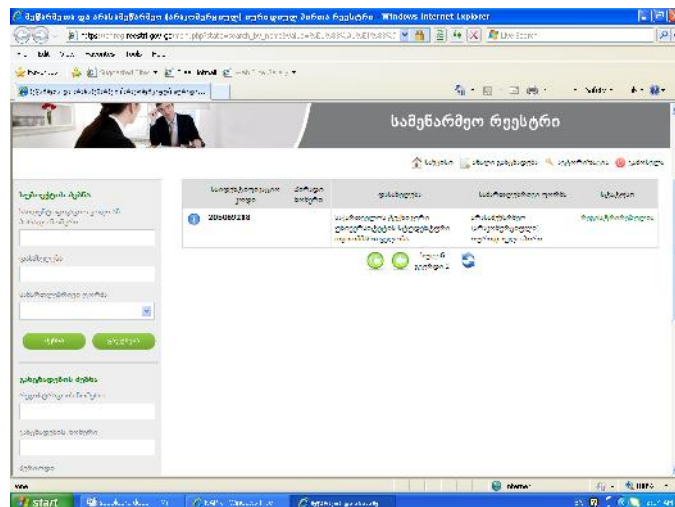
ატვირთვის შემდგომ ბანკი ამოწმებს სათანადო დოკუმენტაციას საჯარო რეესტრის გვერდზე.

საჯარო რეესტრის საიტი აძლევს ბანკს საშუალებას გადაამოწმოს მიღებული ინფორმაციის სიზუსტე. ამ მიზნით ველში “მომებნე კომპანია” საკმარისია კომპანიის - იურიდიული პირის დასახელების ჩაწერა (ნახ.3).



ნახ.3. საჯარო რეესტრის საიტის იურიდიული პირის ძიების ფანჯარა

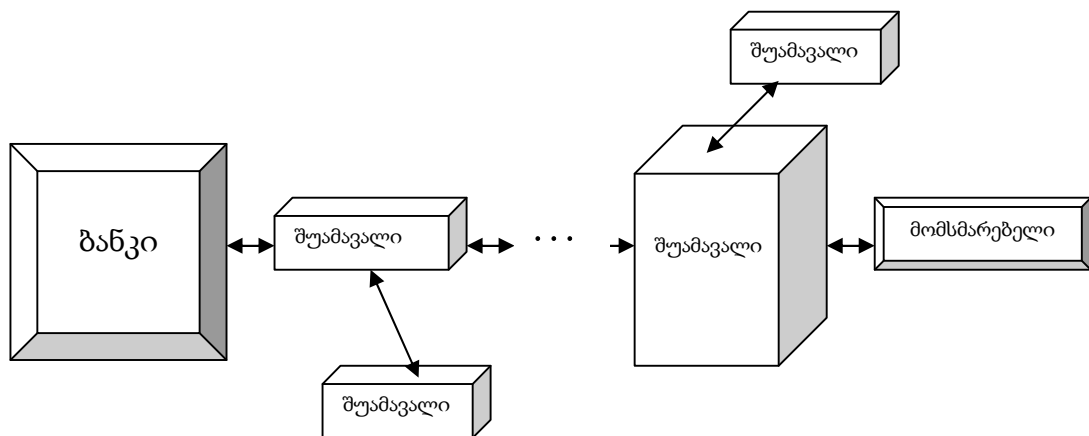
აღნიშნულის შემდეგად ეკრანზე გამოდის მსგავსი ტიპის ფანჯარა, სადაც სრულად არის ასახული, თუ რა სახის კომპანიაა, თავის საიდენტიფიკაციო მონაცემებით და სამართლებრივი სტატუსის აღწერით (ნახ.4).



ნახ.4. საჯარო რეესტრის იურიდიული პირის მონაცემების ფანჯარა

შემოწმების პროცედურის დასრულების შედეგად ბანკი უფლებამოსილია წარმოდგენილი საბუთების საფუძველზე დაარეგისტრიროს იურიდიული პირი და გაუხსნა მას ანგარიშები: უცხოურ და ეროვნულ ვალუტაში. ამავე თავში დახასიათებულია შემოთავაზებული სერვისის რეალიზაციის შესაძლებლობები.

მესამე თავში მოყვანილია საბანკო ელექტრონული სერვისების ანალიზი, მათი ინოვმრატორების დონის შესწავლის მიზნით. ელექტრონული სერვისების ანალიზის საფუძველზედა აგებულია მისი მოდელი (ნახ.5). აღნიშნული მოდელის მისარბად განხილულია ელექტრონული სერვისების განმარტება. აღნიშნულია, რომ საბანკო მომსახურება - ეს არის ბანკის ურთიერთობების ერთობლიობა, რომელიც მიმართულია საბანკო პროდუქტზე კლიენტების მოთხოვნების დაკმაყოფილებაზე. ელექტრონული საბანკო მომსახურება - ეს არის საბანკო პროდუქტის წარმოების ახალი ტექნოლოგიური ხერხი, რომელიც აკმაყოფილებს ბანკის კლიენტის მოთხოვნებს ელექტრონული საბანკო ტექნოლოგიების საშუალებით. ელექტრონული საბანკო მომსახურება რეალიზდება მთელი რიგი შუამავლის საშუალებით, რომლებთანაც (დისტანციურად) ურთიერთობაში შედის საბანკო პროდუქტის მომხმარებელი ამ დროს წარმოიშვება ამ შუამავლების (რომლებიც უზრუნველყოფენ საბანკო პროდუქტის რეალიზაციას) გარეთა ზეგავლენის თავისებური კონტური (ნახ.5.).



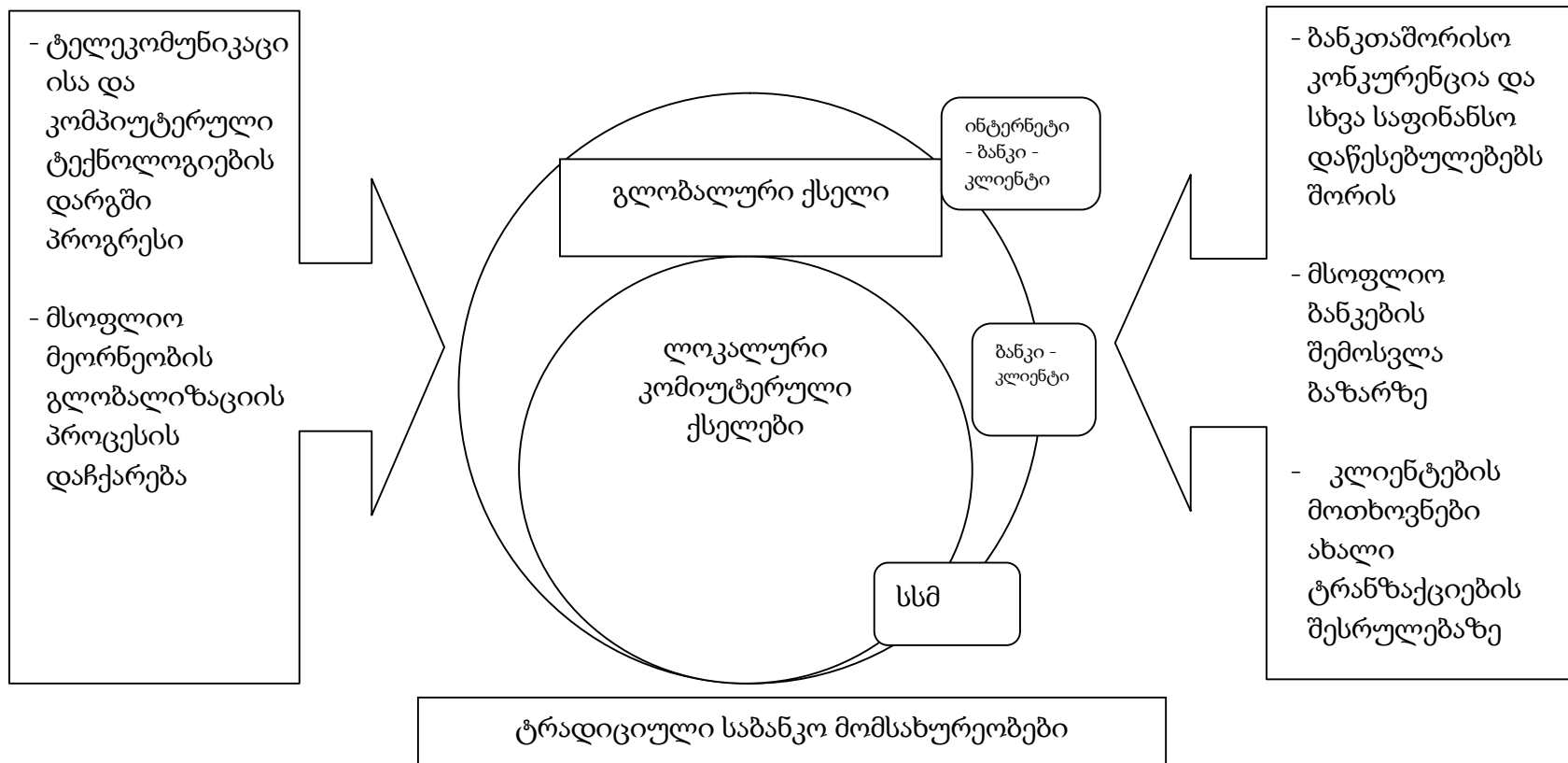
ნახ.5. ელექტრონული საბანკო სერვისის მრავალრგოლიანი რეალიზაციის სქემა.

კლიენტს წარმოდგენაც კი არ აქვს, შუამავლების რა ოდენობა ეხმარება მას ამ მომსახურების მიღებაში. ნახ.5 წარმოდგენილია მოდელი, რომელიც ასახავს ელექტრონული სერვისის რეალიზაციის მრავალგოლიან სტრუქტურას.

შუამავლებში შეგვიძლია განვიხილოთ, მაგალითისთვის, მობილური ტელეფონების მომსახურების კომპანიები. მოცემული სადისერტაციო ნაშრომის მეორე თავში შემოთავაზებულია ახალი საბანკო სერვისი, რომელშიც მონაწილეობა უნდა მიიღოს საჯარო რეესტრმა (რეესტრის ვებ-საიტმა - უფრო ზუსტად, ბანკის სპეციალისტი გამოიყენებს საჯარო რეესტრის ვებ-გვერდს იურიდიული პირის შესახებ ინფორმაციის დასაზუსტებლად), რომელიც ასევე შეიძლება ჩაითვალოს "შუამავლად".

შემდეგ ელექტრონული სერვისების ანალიზის საფუძველზე გამოვყოფილია შემდეგი უპირატესობები, რომლებიც გააჩნია ელექტრონულ საბანკო სერვისებს ტრადიციონალურებთან შედარებით: ა) მოხერხებულობა კლიენტებისათვის; ბ) მომხმარებლების დიდი რაოდენობის მოზიდვა ბაზარზე ტელექომუნიკაციის სხვადასხვა ქსელების საფუძველზე; გ) სერვისის 24-საათიან რეჟიმში შეთავაზების შესაძლებლობა; დ) შეთავაზებული სერვისების სწრაფი დივერსიფიკაციის შესაძლებლობა ცვალებადი ბაზრის პირობებში; ე) რეალურ დროში ოპტიმალური მომსახურების შერჩევის შესაძლებლობა არსებული საბანკო პროდუქტების სპექტრიდან. აქლნიშნული უპირატესობებიდან გამოყვანილია ელექტრონული სერვისების ეფექტიანობის შემდეგი მაჩვენებლები: საბანკო ოპერაციების ღირებულების შემცირება (ბანკის ხარჯების შემცირება); ხარისხის (სიზუსტის), უსაფრთხოებისა და საიმედოობის ზრდა; ანგარიშსწორების ოპერაციების განხორციელების სისწრაფის ზრდა; საბანკო პროდუქტებზე კლიენტების ელექტრონული დაშვების ორგანიზება.

თუ გავითვალისწინებთ იმ მჭიდრო კავშირს, რომელიც არსებობს ელექტრონულ სერვისებსა და ლოკალურ და გლობალურ ქსელებს შორის წარმოდგენილია საბანკო ელექტრონული სერვისის ეფექტიანობაზე საუბარი კომპიუტერული ქსელის ეფექტიანობის გათვალისწინების გარეშე.



სსმ - საანგარიშსწორებო-სალაროს მომსახურება

ნახ.6. ელექტრონული საბანკო სერვისების კავშირი ლოკალურ და გლობალურ ქსელებთან

აღნიშნული მჭიდრო კავშირის ასახვის მიზნით ჩვენს მიერ წარმოდგენილია სქემა (ნახ.6).

ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით შესაძლებელია გამოვეყოთ შემდეგი ტექნიკური პარამეტრები, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია იქნება ელექტრონული სერვისის ეფექტიანობის შეფასება: ოპერაციის ჩატარების სიჩქარე; საიმედოობა; უსაფრთხოება; კლიენტების რაოდენობა.

იმისათვის, რომ შესაძლებელი გახდეს საუბარი საბანკო ქსელის პარამეტრების განსაზღვრაზე, შემდეგ მოყვანილია საბანკო ქსელის სერვერის დახასიათება და მოთხოვნები მის მიმართ. ამის მერე მოყვანილია საბანკო კომპიუტერული ქსელის ისეთი პარამეტრების დახასიათება, როგორც არის დროითი, საიმედოობის, უსაფრთხოების პარამეტრები. მოცემულია მათი გაანგარიშების სტანდარტული მეთოდები.

აღნიშნულია, რომ ეფექტიანობის, ანუ მწარმოებლურობის შეფასების საკითხები არის ძალიან მნიშვნელოვანი კომპიუტერულ ქსელებში. ეს განსაკუთრებულად ეხება გაერთიანებულ კორპორაციულ ქსელებს, რომელთა რიცხვს მიეკუთვნება საბანკო ქსელები. ასეთი ტიპის ქსელებში გაერთიანებულია მრავალი კომპიუტერი, რომლებიც გამოიყენება ბანკის თანამშრომლების მიერ, გარდა ამისა საბანკო ქსელი შეიძლება იყოს გაერთიანებული სხვა ქსელებთან, მაგალითად სხვა ბანკებთან, საგადასახადო ორგანოებთან და ა.შ, თანამედროვე ელექტრონული სერვისების დახმარებით მრავალი კლიენტი საერგებლობს ბანკის სერვისებით ქსელის საშუალებით. ქსელში გაერთიანებული კომპიუტერების ურთიერთმოქმედება ხდება ძალიან რთული და ხანდახან წინასწარ განუსაზღვრელი. ხშირად ამ სირთულეს მიყვევართ დაბალ მწარმოებლურობასთან.

ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ აღნიშნული ტიპის ქსელების ფუნქციონირების ხარისხი ფასდება ეფექტიანობის კომპლექსური მაჩვენებლების საშუალებით, ანუ იმ პარამეტრების სიმრავლით, რომლებიც

განსაზღვრავენ სისტემის ადაპტაციის უნარს მასზე დაკისრებული ამოცანების მიმართ.

ეფექტიანობის მაჩვენებელი უნდა ასახავდეს ყველა ძირითად თავისებურებას, სისტემის თვისებებს და მისი ფუნქციონირების პირობებს, შესაბამისად ის უნდა იყოს დამოკიდებული ქსელში შემავალი მოთხოვნების ნაკადებზე სამუშაოს შესრულებაზე, შესასრულებელი სამუშაოების მახასიათებლებზე, აპარატურული კომპლექსების და მონაცემთა გადაცემის ქსელის სტრუქტურაზე და პარამეტრებზე, და ასევე პარამეტრებზე, რომლებიც ახასიათებენ გარე სამყაროს გავლენას სისტემაზე. მაშასადამე ეფექტიანობის მაჩვენებელი განისაზღვრება სისტემის ფუნქციონირების პროცესით, ანუ ის წარმოადგენს ფუნქციონირების პროცესის ფუნქციონალს, ასე რომ მრავალი ფუნქციონირების პროცესი, რომელიც განსხვავდება მუშაობის პირობებითა და რეჟიმით, აისახება ეფექტიანობის მაჩვენებლის სიმრავლეზე.

აქედან გამომდინარე, ქსელის ეფექტიანი მუშაობის კომპლექსური მაჩვენებელი ზოგადად შეიძლება იყოს წარმოდგენილი შემდეგ ნაირად:

$$F = F(A, M, S, V) \quad (1)$$

სადაც A - წარმოადგენს სისტემაში შემავალი სამუშაოს შესრულების მოთხოვნების ნაკადის პარამეტრების სიმრავლე (ნაკადში შემავალი სხვადასხვა კლასების მოთხოვნების ნაკადების რაოდენობა და ინტენსიურობა, სხვადასხვა მოთხოვნების შემოსვლის მომენტებს შორის დროის ინტერვალების განაწილების ტიპები და პარამეტრები, სხვადასხვა კლიენტებისათვის პასუხის მოლოდინის დასაშვები დრო და სხვა);

– იმ პარამეტრების სიმრავლეა, რომელიც დაკავშირებულია ცალკეულ ინფორმაციულ სამუშაოებთან, რომლებიც თავის მხრივ დაკავშირებულია შესაბამისი კლასების მოთხოვნების რეალიზაციასთან და რომლებიც განსაზღვრავენ სისტემის რესურსების დანახარჯებს ამ სამუშაოების შესასრულებლად (მეხსიერება, პროცესორი, გარე მოწყობილობები, მონაცემთა გადაცემის არხები და ა.შ.);

S – ისეთი სისტემური პარამეტრების სიმრავლე, რომლებიც განსაზღვრავენ ქსელის, მონაცემთა გადაცემის სისტემის, ცალკეული კომპლექსების სტრუქტურას, სისტემის ტექნიკური და პროგრამული საშუალებების მახასიათებლებს, სისტემის ინფორმაციული პროცესების მართვის ალგორითმებს და ა.შ. ;

V – ისეთი პარამეტრების სიმრავლე, რომელიც ახასიათებს გარე სამყაროს ზეგავლენას სისტემის კომპონენტების მწყობრიდან გამოსვლის ნაკადების განსაზღვრით, რაც გამოწვეულია გარე ფაქტორების ზეგავლებით.

ქსელის ფუნქციონირება დაკავშირებულია ინფორმაციის გადაცემისა და დამუშავების ურთიერთდაკავშირებული პროცესების რეალიზაციასთან. ანუ უნდა განისაზღვროს ურთიერთმომქმედი ინფორმაციული პროცესების ერთობლიობა. ამ დროს სიმრავლეების ელემენტები A და ფორმულიდან (1) გვაძლევენ საშუალებას ყოველი მოცემული S ნაკრებისათვის განისაზღვროს ცალკეული ინფორმაციული პროცესის პარამეტრები, რომლებიც განიხილება იზოლირებულად, ხოლო ელემენტები S და V შეიძლება იყოს გამოყენებული ინფორმაციული პროცესების ურთიერთქმედების დასახასიათებლად რეალურ სისტემაში მათი ერთობლივი რეალიზაციის დროს. აქედან გამომდინარეობს, რომ ბანკის ქსელის ფუნქციონირების ხარისხის შეფასება შეიძლება იყოს დაყვანილი მთლიანად სისტემაში ინფორმაციული პროცესების ხარისხის შეფასებამდე. რთული სისტემების ფუნქციონირების ეფექტიანობის პარამეტრების შერჩევის დროს, რომელიც ფუნქციონირებს შემთხვევითი პროცესების ზემოქმედების პირობებში, ჩვეულებრივ გამოიყენება შესაბამისი ფუნქციონალების საშუალო მნიშვნელობები და შემთხვევითი ხდომილებების ალბათობები. ქსელისათვის ასეთი მნიშვნელობები შეიძლება იყოს: ინფორმაციული საშუალების რომელიმე ნაკრების რეალიზაციის საშუალო დრო, რომელიც განისაზღვრება სისტემაში მართვის პროცესების ერთობლიობით; სისტემის რეაქციის საშუალო დრო რომელიმე კლასის მოთხოვნებზე, რომელიც განისაზღვრება, მაგალითად, დაწყებული

მოთხოვნის სისტემაში შემოსვლის მომენტიდან დამთავრებული აბონენტის მიერ ინფორმაციული სამუშაოების შედეგის მიღების მომენტით (ამ სიდიდეს ხანდახან უწოდებენ აბონენტამდე ინფორმაციის დაყვანის დროს, განსაკუთრებულად, როდესაც მოთხოვნის წყარო და შედეგების მიმღები არ ემთხვევიან ერთმანეთს); განსაზღვრული ინფორმაციის დაყვანის ალბათობა ისეთი დროის მონაკვეთში, რომელიც არ აღემატება მოცემულს და ა.შ. მითითებული მაჩვენებლები ადვილად ექვემდებარებიან ინტერპრეტაციას ინფორმაციული პროცესების ცნებებში. მართლაც, სისტემის რეაქციის საშუალო დრო არის შესაბამისი ინფორმაციული პროცესის რეალიზაციის საშუალო დრო, რომელიც გამოითვლება ხარვეზების გათვალისწინებით, რომლებსაც ადგილი აქვთ სხვა ინფორმაციულ პროცესებთან ურთოერთქმედების შედეგად; ანალოგიურად, ინფორმაციული სამუშაოების მოცემული ნაკრების შესრულების საშუალო დრო განისაზღვრება შესაბამისი ინფორმაციული პროცესების ნაკრების რეალიზაციის საშუალო დროით, რომელშიც სისტემაში მოთხოვნების შემოსვლის მომენტები ასახავენ მართვის პროცესების მოთხოვნებს; ინფორმაციის დაყვანის ალბათობა დროის მოცემულ ინტერვალში განისაზღვრება შესაბამისი ინფორმაციული პროცესების გარკვეული დროითი სტატისტიკის საფუძველზე.

ხშირად, ქსელის ფუნქციონირების ხარისხის შეფასების დროს გამოიყენებენ მაჩვენებლებს, რომლებიც არ არიან ეფექტიანობის მაჩვენებლები, მაგრამ ახასიათებენ სისტემის ელემენტებსი გამოყენებას (მაგალითად, ცალკეული კომპიუტერების, გადაცემის არხების და ა.შ) და სხვა თვისებები. ასეთი მაჩვენებელი შეიძლება გამოიხატებოდეს ვექტორის სახით, რომელსაც აქვს N განზომილება (სადაც N - სისტემის შესაფასებელი ელემენტების რაოდენობაა), რომლის კომპონენტები ახასიათებენ ცალკეული ელემენტების დატვირთვას და გამოთვლებიან როგორც ელემენტების ჯამური დაკავებულობის დროის გარკვეულ ინტერვალში შეფარდებული ამ ინტერვალის ხანგრძლივობასთან. .

მოყვანილი პარამეტრი საკმაოდ მოხერხებულია სისტემის ანალიზის პროცესში ვიწრო ადგილების გამოსავლენად და სამუშაო დატვირთვის გადანაწილებისათვის სისტემაში. ინფორმაციული პროცესების კვლევა გამოთვლითი კომპლექსების დონეზე დაკავშირებულია ასეთი მაჩვენებლის ისეთი მაჩვენებლის შემოღებასთან როგორც არის კომპლექსისი გამტარუნარიანობა, რომელიც განისაზღვრება ინფორმაციულ სამუშაოებზე მოთხოვნების საშუალო რაოდენობით, რომელიც კომპლექს შეუძლია მოემსახუროს დორის ერთეულში. ზოგადი კონცეფციის ფარგლებში, რომელიც დაკავშირებულია ინფორმაციული კომპლექსების ერთობლიობის განსაზღვრასთან და განხილვასთან, მსგავსი მაჩვენებლები განისაზღვრება ინფორმაციული პროცესების მოცემული ერთობლიობის ანალიზის შედეგების მიხედვით და ინფორმაციული პროცესების მართვის ალგორითმების საფუძველზე, რაც იძლევა საშალებას განისაზღვროს მოთხოვნების ნაკადები ქსელის თითოეული ელემენტის გამოყენებაზე, და შესაბამისად, განისაზღვროს მისი დატვირთვა, გამტარუნარიანობა და ა.შ.

ისეთი რთული სისტემებისათვის, როგორც არის საბანკო ქსელი, პრაქტიკულად შეუძლებელია ერთაერთი მაჩვენებლის გამოყოფა, რომლითაც დახასიათდება მომხმარებლისთვის საინტერესო სისტემის ფუნქციონირების ასპექტები. ამიტომაც განიხილავენ ეფექტიანობის მაჩვენებლების მთელ ერთობლიობას, თითოეული რომლეთაგან ახასიათებს სისტემის მიერ რომელიმე კერძო მიზნის მიღწევას ახასიათებს. ამ დროს კერძო მიზნები და შესაბამისი ეფექტიანობის მაჩვენებლები უნდა იყოს შეთანხმებული სისტემური თვალსაზრისით, ანუ კერძო მიზნის მიღწევა უნდა უწყობდეს ხელს სისტემის ძირითადი ამოცანის შესრულებას. ანალოგიით, შეიძლება ვაჩვენოთ, რომ ნებისმიერი კერძო მაჩვენებელი, რომელიც ახასიათებს ქსელის ფუნქციონირების გარკვეულ ასპექტებს, შეიძლება იყოს გაანგარიშებული ურტიერთმომქმედი ინფორმაციული

პროცესების ისეთი ერთობლიობის ანალიზის შედეგად, რომელიც ასახავს სისტემის ფუნქციონირების პროცესს.

და ბოლოს **მესამე თავში** განხილულია საბანკო სისტემის ოპტიმალური სტრუქტურის შემუშავების საკითხი. ამ მიზნით აგებულია სისტემის მოდელი. კიდევ ერთხელ განვიხილოთ ელექტრონული სერვისის რეალიზაციის პროცესში კლიენტ-სერვერულ მოდელზე დაფუძნებული ქსელის ფუნქციონირების საკითხები მისი მოდელის აგების მიზნით.

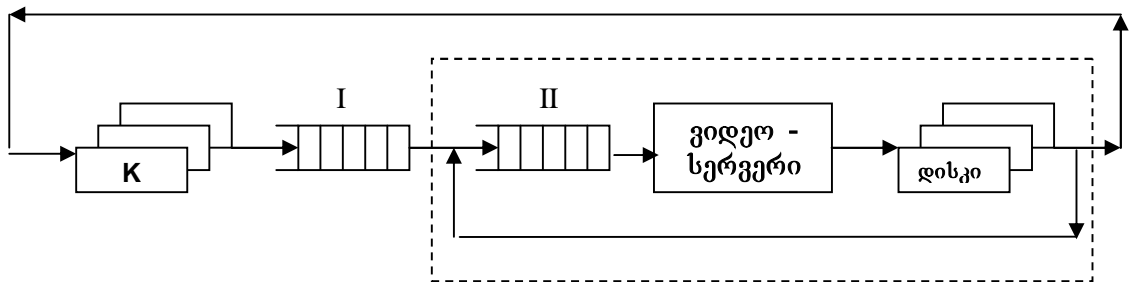
როგორც ვიცით, კლიენტები იწყებენ მუშაობას თავის აპარატურაზე და ინტერნეტ-ბრაუზერის საშუალებით შედიან ბანკის ვებ-გვერდზე, როდესაც ისინი გააკეთებენ გარკვეული სერვისის არჩევანს, ვებ-გვერდის საშუალებით აგზავნიან ბანკის სერვერზე მოთხოვნას ამა თუ იმ მომსახურებაზე. ეს მოთხოვნა გადაიცემა გარკვეული შეტყობინების სახით გამანაწილებელი ქსელის საშუალებით. ამ მოთხოვნის მიღების შედეგად და ანალიზის შემდეგ ამ მოთხოვნის მომსახურების მიზნით სერვერი იწყებს გარკვეული მოქმედებების შესრულებას და უგზავნის პასუხს კლიენტს. სისტემაში შეიძლება იყოს ჩართული მრავალი კლიენტი და ბანკის სერვერს მოუწევს მათი ერთდროული მომსახურება. კლიენტების მოთხოვნების მომსახურების პროცესში ბანკის სერვერს უწევს იმ ინფორმაციის გაცემა, რომელიც მოთავსებულია გარე მეხსიერებაში (დისკებზე), რისთვისაც საჭიროა ამ ინფორმაციის წინასწარი დამუშავება.

დავარქვათ ტრანზაქცია იმ ოპერაციების თანმიმდევრობას, რომლებიც გაიშვება კლიენტის მოთხოვნით (შეტყობინებით) და სრულდება ბანკის სერვერიდან კლიენტის აპარატურაზე შესაბამისი ინფორმაციის გადაცემით. ჩავთვალოთ, რომ თითოეული კლიენტის შეკვეთა იწვევს ცალკეული გამოყენებითი პროგრამის (პროცესის) გაშვებას, რომელიც უზრუნველყოფს მონაცემების გადაცემას, ანუ აწარმოებს ინფორმაციული ნაკადის მომსახურებას. გამოყენებითი პროგრამები თავის მხრივ იწვევენ იმ ქვეპროგრამების გაშვებას, რომლებიც უზრუნველყოფენ საჭირო

ინფორმაციის მოძებნას და წაკითხვას დისკებიდან ოპერატიულ მეხსიერებაში (მეხსიერების ბუფერებში). ამავე დროს ადგილი აქვს ინფორმაციის გარკვეულ დამუშავებასაც. ამის შემდეგ კი წარმოებს ინფორმაციის გადაწერა ქსელის ბუფერებში და გადაცემა ქსელში. როგორც უკვე ვიცით, საჭირო ხდება მრავალი მონაცემის გადაცემა, შესაბამისად, თითოეული ტრანზაქცია დაკავშირებულია მრავალი დისკური ოპერაციის შესრულებასთან.

სერვერზე ტრანზაქციების დამუშავება წარმოებს მულტიპროგრამულ რეჟიმში. პროგრამების შესრულების თანმიმდევრობას განსაზღვრავს სერვერის დამგეგმავი, რომელიც უზრუნველყოფს ამ პროცესების ოპტიმალურ დაგეგმვას და შესრულებას.

ნახ-ზე 7 მოყვანილია საბანკო სისტემის სტრუქტურული სქემა, რომელიც შეგვიძლია გამოვიყენოთ მოდელის ასაგებად. წარმოვიდგინოთ, რომ ქსელში ჩართულია კლიენტი თავისი აპარტურით.



ნახ.7. საბანკო სისტემის სტრუქტურული სქემა -კლიენტით

K - კლიენტი, I - შეტყობინებების რიგი, II - პროცესების რიგი

თითოეული ტრანზაქციის შესრულების დრო შედგება ორი ფაზისაგან. პირველი ფაზა წარმოადგენს დროს, რომელსაც კლიენტი გამოიყენებს თავისი შეტყობინების მომზადებაზე და გადაცემაზე ქსელში. მეორე კი - ეს არის დრო, რომელიც მიდის კლიენტის პასუხის მოლოდინზე და მიღებაზე ბანკის სერვერიდან. მოყვანილ დროის ინტერვალებს შესაბამისად დავარქვათ მოფიქრების დრო და რეაქციის დრო. მოფიქრების საშუალო დრო ავღნიშნოთ , ხოლო რეაქციის საშუალო დრო - T. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ T შედგება ორი

კომპონენტისაგან: პირველი T_1 - რომელიც დაკავშირებულია ბანკის სერვერის მუშაობასთან, და მეორე T_2 , რომელიც დაკავშირებულია ქსელში მონაცემების გადაცემასთან. ესეიგი, $T = T_1 + T_2$. ანალოგიურად,

აგრეთვე შედგება ორი კომპონენტისაგან - ერთი T_1 დაკავშირებულია კლიენტის მომზადებასთან, ხოლო მეორე T_2 კლიენტის მოთხოვნის გადაგზავნასთან ქსელში ($T = T_1 + T_2$). აქვე უნდა ავღნიშნოთ, რომ ქსელში გადაცემის კომპონენტებში შეიძლება იყოს გათვალისწინებული ელექტრონული სერვისის რეალიზაციის შუამავლების ფუნქციონირებაც (T_1 და T_2 - კომპონენტებში).

სისტემის მოდელის აგების მიზნით ავღწეროთ მისი ფუნქციონირება. ჩავთვალოთ, რომ გამოყენებითი პროგრამა, რომელიც გაიშვება კლიენტის მომსახურების მიზნით რჩება ოპერატიულ მეხსიერებაში, სანამ არ მოხდება კლიენტის მოთხოვნის სრული მომსახურება. ავღნიშნოთ მულტიპროგრამირების დონე როგორც R , და ჩავთვალოთ, რომ ვიდეო-სერვერში მუდამ არის R - მომხმარებლის პროგრამა, რომელიც ცირკულირებას ახდენს პროცესორსა და გარე-მეხსიერებას შორის. მაშასადამე, ჩვენ განვიხილავთ ძლიერ დატვირთულ მასობრივი მომსახურების სისტემას, სადაც ოპერატიულ მეხსიერებაში განთავსებულია მაქსიმალურად დასაშვები გამოყენებითი პროგრამების რაოდენობა. თავისი არსებობის განმავლობაში თითოეული ტრანზაქცია მოითხოვს საშუალოდ დისკურ შეტანა-გამოტანის ოპერაციას შესაბამისი მოცულობის მონაცემების მოსამზადებლად.

დავუშვათ, რომ ბრძანებათა რაოდენობა, რომელსაც ასრულებს პროცესორი ორ თანმიმდევრობითი შეტანა-გამოტანა ოპერაციას შორის ერთი ტრანზაქციის ფარგლებში, განაწილებულია ექსპონენციალური კანონით საშუალო მნიშვნელობით $1/\mu_0$.

დავუშვათ, რომ რიგები მეხსიერების მოწყობილობებთან არ არსებობს. მეხსიერებასთან მიმართვის მომსახურების საშუალო დრო ავღნიშნოთ μ_0 . მისი სიდიდე, ისევე, როგორც μ_0 , განაწილებულია ექსპონენციალური

კანონით. მაშასადამე, არსებობს რიგები მხოლოდ მართკუთხედის შიგნით (ნახ.7.) პირველ რიგში თავსდება კლიენტებისაგან შემოსული შეტყობინებები. ამ შეტყობინებებს ანალიზს უკეთებს სერვერის დამგეგმავი, რათა განსაზღვროს გააჩნია თუ არა მას საკმარისი რესურსები მისი მომსახურებისათვის, სწორი მოთხოვნა არის შემოსული თუ არა და ა.შ. დადებითი პასუხის შემთხვევაში დამგეგმავი ამოქმედებს შესაბამის პროგრამას, ახალი ტრანზაქციის დამუშავება იწყება დაუყოვნებლივ, მაგრამ ის თავსდება რიგში სანამ ბანკის სერვერის დამგეგმავი არ განთავისუფლდება ამ პროგრამის ასამუშავებლად. ამ მეორე რიგში მზადყოფნის მდგომარეობაში განთავსებული პროგრამების გაშვების თანმიმდევრობას განსაზღვრავს სერვერის დამგეგმავი. თითოეული მონაცემთა ერთობლიობის ამოკითხვისა და ქსელში გაცემის შემდეგ პროგრამა ისევ თავსდება რიგში პროცესორის მოლოდინში.

განვსაზღვროთ ის მაჩვენებლები და პარამეტრები, რომელთა საშუალებით შესაძლებელია სისტემის ეფექტიანობის შეფასება. ამ მიზნით განვიხილოთ სერვერის პროცესორის დროის დანახარჯები. ერთი ტრანზაქციის დამუშავების პროცესორის დროის დანახარჯები შედგება ორი კომპონენტისაგან. პირველი - ეს არის t_0 დრო, რომელიც არის მუდმივი და არ არის დამოკიდებულია პროცესორის ტიპზე კომპიუტერების ერთი კლასის ფარგლებში. მეორე კომპონენტი დაკავშირებულია პროცესორის მულტიპროგრამული მუშაობის რეჟიმთან.

ჩავთვალოთ, რომ გარე-მეხსიერებასთან მიმართვის დროს პროცესორი საშუალოდ ასრულებს ბრძანებების რაოდენობას. ავლნიშნოთ f - პროცესორის საშუალო სწარფქმედება. მაშინ $(R)/f$ - ახასიათებს დროის დანახარჯებს რამოდენიმე პროგრამის ერთდროული დამუშავების გამო. გარდა ამისა, ჩავთვალოთ, რომ პროცესორი გარკვეულ დროს ხარჯავს დისკური ბუფერებიდან ინფორმაციის გადასაცემად ქსელურ ბუფერებში და შემდეგ ამოკითხული მონაცემების ქსელში გადაცემის

ოპერაციის (პროცედურების) ინიციირებისათვის. ავლნიშნოთ ეს ბრძანებათ საშუალო რაოდენობა როგორც - . ამის შედეგად სერვერის დროის დანახარჯების ჯამურ მნიშვნელობას ერთ ციკლზე მივიღებთ შემდეგი გამოსახულებით:

$$t_1 = (\mu_0 f)^{-1} + (R)/f + (R)/f + t_0$$

ავლნიშნოთ $t_0 = (\mu_0 f)^{-1}$, მაშინ შეფარდება t_1 -სათვის შეგვიძლია წარმოვადგინოთ შემდეგ ნაირად:

$$t_1 = t_0 (1 + \mu_1 R + \mu_2 R + \mu_3 f),$$

სადაც $\mu_1 = \mu_0$, $\mu_2 = \mu_0$, $\mu_3 = \mu_0 t_0$

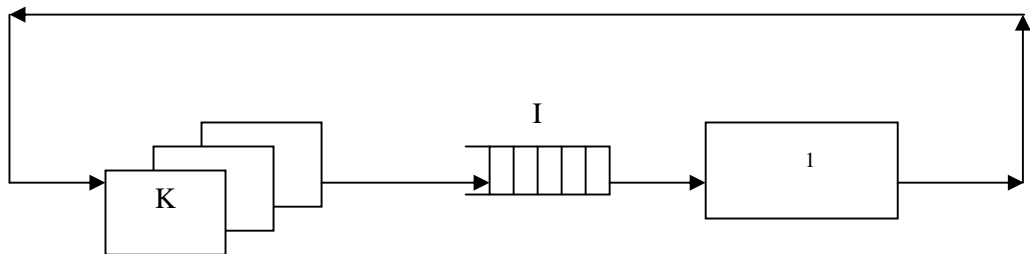
ვგულისხმობთ, რომ დრო t_1 არის შემთხვევითი სიდიდე, განაწილებული ექსპონენციალური კანონით. ჯამური საშუალო დროის დანახარჯები ერთ ტრანზაქციაზე გამოვიანგარიშოთ, როგორც:

$$t_2 = t_1 R.$$

ამ შემთხვევაში ბანკის სერვერის დატვირთვის კოეფიციენტი შეგვიძლია გავიანგარიშოთ შემდეგი ფორმულით:

$$\rho_{\max} = 1 - \sum_{k=0}^{k=R} \frac{R!}{(R-k)!} \left(\frac{t_2}{R} \right)^k \quad (2)$$

იმ შემთხვევაში, როდესაც რიგი I არასდროს არ არის ცარიელა, შესაძლებელია გამოვიყენოთ ρ_{\max} მნიშვნელობა სისტემის მწარმოებლობისა და რეაქციის დროის გაანგარიშების მიზნით.



ნახ.8. საბანკო სისტემის გამარტივებული სტრუქტურული სქემა - კლიენტით

K - კლიენტი, I - პროცესების რიგი, 1 - მომსახურე ხელსაწყო მწარმოებლობა

იმისათვის, რომ შევისწავლოთ განხილული სისტემის ქცევა კლიენტების რაოდენობისგან დამოკიდებულებაში, უნდა განვიხილოთ I რიგის გავლენა. ამ მიზნით გავამარტივოთ განხილული მოდელი და წარმოვადგინოთ ის ერთი მომსახურე მოწყობილობის სახით, რომელსაც გააჩნია მომსახურების საშუალო დრო $t_1 = t_2 / \mu_{max}$ და რომლის შესასვლელზე შედის კლიენტების შეტყობინებები (ნახ.8).

ასეთი სისტემის დატვირთვის კოეფიციენტი განისაზღვრება:

$$P_k = 1 - \frac{1}{k!} \left(\frac{\lambda}{\mu + T_2} \right)^k \quad (3)$$

სისტემის რეაქციის დრო უდრის:

$$T = t_1 \left(\frac{\lambda}{\mu} \right) - T_2 = t_2 \left(\frac{\lambda}{\mu} \right) - T_2$$

ან სხვა ნაირად, სერვერის რეაქციის დრო უდრის:

$$T_1 = t_1 \left(\frac{\lambda}{\mu} \right) - T_2 = t_2 \left(\frac{\lambda}{\mu} \right) - T_2 \quad (4)$$

სადაც $\lambda = \lambda_{max}$.

სისტემის წარმოებლურობა, ანუ ტრანზაქციების რაოდენობა, რომელიც დამუშავდება წამში, განისაზღვრება შემდეგი შეფარდებით:

$$\mu = \lambda / T_1 = \lambda / t_2 \quad (5)$$

ხოლო შეტყობინებების საშუალო რაოდენობა სისტემაში შეგვიძლია განვსაზღვროთ შეფარდებით:

$$L = \lambda \cdot T_1 = \lambda \cdot \left(\frac{\lambda}{\mu} \right) = \lambda \cdot \left(\frac{\lambda}{t_2} \right) \quad (6)$$

უნდა აღინიშნოს, რომ როდესაც ჩვენ ვიყენებთ გამარტივებულ მოდელს (ნახ.8.) ჩვენ ვუშვებთ გარკვეულ ცდომილებას, ვინაიდან μ_{max} მნიშვნელობა გამოანგარიშდება იმ ვარაუდიდან, რომ რიგი I არასდროს არ არის ცარიელი. ამის შედეგად სისტემაში მუდმივად ნარჩუნდება მუდმივი მულტიპროგრამირების დონე R. როდესაც ჩვენ თანახმად (5) განვსაზღვრავთ გამარტივებული სისტემის μ მწარმოებლურობას კლიენტების სასრულო რაოდენობით, სისტემის დატვირთვის კოეფიციენტი მცირდება, ვინაიდან რიგი I ზოგიერთ მომენტებში

შეიძლება იყოს ცარიელი. დასაშვები ცდომილების სიდიდე მცირეა იმ შემთხვევაში, როდესაც $\alpha \gg 1$ და ალბათობა $(PL > R) \approx 1$. ეს პირობები დაცულია მრავალ პრაქტიკულ შემთხვევაში.

განხილული მოდელი შეიძლება იყოს გამოყენებული კლიენტების ოპტიმალური რაოდენობის გაანგარიშებისათვის მოცემული მწარმოებლობისა და გამოყენებითი პროგრამების მახასიათებლებისათვის. ოპტიმალურობის კრიტერიუმად განიხილება ერთი ტრანზაქციის ღირებულების მინიმუმი. ერთდროულად განისაზღვრება სისტემის დატვირთვის ოპტიმალური დონე. ვიდეო-სერვერის პროცესორის სწრაფქმედების ვარიირებით მოცემული კრიტერიუმისათვის შესაძლებელია შეირჩეს ყველაზე გამოსადეგი პროცესორი.

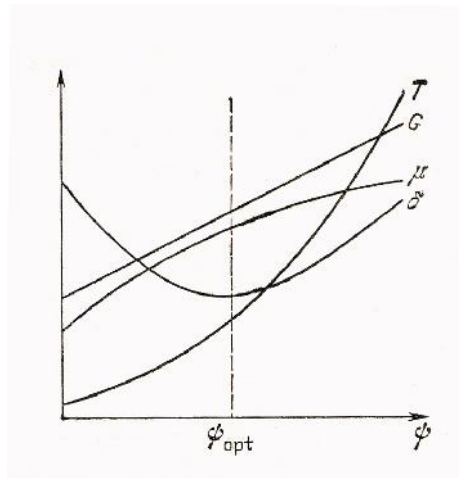
განვიხილოთ სისტემის დანახარჯების შემადგენელი კომპონენტები. ის შედგება ორი კომპონენტისაგან. პირველი - არის საბანკო სერვერის პროცესორის, გარე მეხსიერების, პროგრამული საშუალებების, მომსახურე პერსონალისა და ადმინისტრაციის ღირებულება. ავლნიშნოთ ეს კომპონენტი როგორც G_1 (ერთ./საათ.). მეორე კომპონენტი მოიცავს დანახარჯებს კლიენტების აპარატურაზე და დამაკავშირებელ ხაზებზე თავისი მომსახურე პერსონალით. ავლნიშნოთ ეს მნიშვნელობა - G_2 (ერთ./საათ.). საერთო დანახარჯები მთელს სისტემაზე კლიენტით განისაზღვრება შეფარდებით:

$$G = G_1 + G_2 \quad (7)$$

გამოვეყნებთ რა გამოსახულებებს (2-6) შეგვიძლია განვსაზღვროთ ერთი ტრანზაქციის ღირებულება სისტემის სხვადასხვა დატვირთვის პირობებში, ანუ განსხვავებული კლიენტების რაოდენობისათვის.

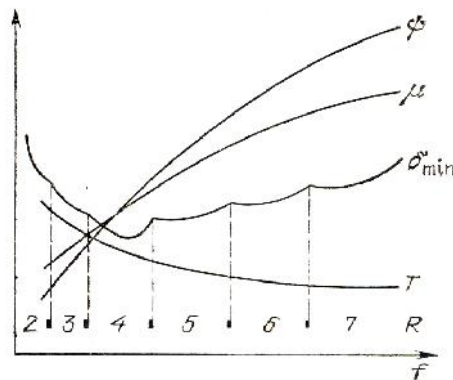
კლიენტების რაოდენობაზე სისტემის მახასიათებლების დამოკიდებულება ნაჩვენებია ნახ.9. ნახაზიდან ჩანს, რომ მრუდეს გაჩნია მინიმუმი, ანუ არსებობს n_{opt} კლიენტების ისეთი რაოდენობა,

როდესაც ერთ ტრანზაქციაზე დანახარჯები დროის ერთეულში არის მინიმალური.



ნახ.9. სისტემის მახასიათებლები კლიენტების რაოდენობასთან დამოკიდებულებაში

G- ჯამური დანახარჯები ერთ ტრანზაქციაზე საათში, μ - მწარმოებლურობა, T_1 - ვიდეოსერვერის რეაქციის დრო,
 $= G / \mu$



ნახ.10. სისტემის ოპტიმალური მახასიათებლები პროცესორის სწრაფქმედებასთან და მულტიპროგრამულობის დონესთან დამოკიდებულებაში

ϕ_{min} - ერთ ტრანზაქციაზე დანახარჯების ოპტიმალური მნიშვნელობა, R - მულტიპროგრამირების დონე, f - პროცესორის სწრაფქმედება

ავლწეროთ ოპტიმალური მნიშვნელობის სწრაფქმედების მქონე პროცესორს შერჩევის პროცესი.

ვცვალოთ მნიშვნელობა f გარკვეულ დიაპაზონში და თითოეული მნიშვნელობისათვის განვსაზღვროთ მინიმალური მნიშვნელობა. ამ დროს ჩვენ გამომდინარეობთ იმ წინაპირობიდან, რომ გაგვაჩნია პროგრამულად შეთავსებადი კომპიუტერების სერია, რომელშიც თითოეული კომპიუტერს გააჩნია ერთიდაიგივე ბრძანებათა სისტემა, ხოლო განსხვავებული ტიპის კომპიუტერებს გააჩნიათ განსხვავებული სწრაფქმედების პროცესორები.

კომპიუტერის ღირებულების დამოკიდებულება მისი პროცესორის სწრაფქმედებაზე ერთი ოჯახის ფარგლებში გამოიხატება $A=kf$, სადაც k და A - კონსტანტებია. $k=0,5$ -სათვის ამ დამოკიდებულებას უწოდებენ გროშის კანონს.

მივიღოთ მნიშვნელობა k ტოლი G_1 -სა იმ სისტემისათვის სადაც პროცესორის სწრაფქმედება უდრის $f=1 \cdot 10^6$ ოპ/წ. -ს მნიშვნელობას ვიღებთ შემდეგი გამოსახულებიდან $0,5 \leq k \leq 1$. f დამოკიდებულების ხასიათს μ , μ_{min} და T სიდიდეებისაგან $\mu_{min} = 0,8$ შემთხვევაში ნაჩვენებია ნახ-ზე 10. მრუდე წარმოადგენს ისეთი წერტილების გეომეტრიულ ადგილს, რომლებიც ახასიათებენ მინიმალურ მნიშვნელობას განსხვავებული R -სათვის მოცემული კლიენტების რაოდენობისათვის. ეს მრუდი არის მინორანტა (გარს უვლის) ყველა იმ მრუდესი, რომელიც შეიძლება იყოს აგებული ამ განხილულ f მნიშვნელობის დიაპაზონში. გარდატეხები ამ მრუდეზე შეესაბამება f მნიშვნელობებს, როდმლის დროსაც იცვლება მულტიპროგრამულობის დონე. ნახატიდან ცანს, რომ მრუდეს μ_{min} გააჩნია მინიმუმი.

მრუდეები, რომელიც ნაჩვენებია ნახ.10 გვამღევენ საშუალებას ვიპოვოთ ძირითადი ამოცანის გადაჭრა - ანუ განვსაზღვროთ პროცესორის სწრაფქმედება, რომელიც უზრუნველყოფს სისტემის სათანადო მწარმოებლურობას მინიმალური დანახარჯების პირობებში. მართლაც, თუ მოცემული დანართისათვის მოითხოვება რეაქციის დრო T , მაშინ f ოპტიმალური მნიშვნელობა შეგვიძლია წავიკითხოთ ჰორიზონტალურ

დერძზე, ხოლო მრუდე გვაძლევს დასაშვები კლიენტების რაოდენობას. ერთი ტრანზაქციის ღირებულება (დროის ერთეულში) განისაზღვრება \min მრუდით, და ერთდროულად ფიქსირდება მულტიპროგრამირების ოპტიალურიდ დონე R.

ავღნიშნოთ, რომ მოცემული მეთოდი გვაძლევს საშუალებას განვიხილოთ სისტემის მწარმოებლურობა როგორც ძირითად შეზღუდვა. ამ დრო გაანგარიშების შედეგად ვიღებთ რეაქციის დროის ოპტიმალურ მნიშვნელობას.

დასკვნები

სადისერტაციო ნაშრომში შესწავლილია და დახასიათებულია საქართველოს საბანკო სივრცეში არსებული ელექტრონული სერვისები. დამუშავებულია ელექტრონული სერვისის მოდული, რომელიც შეიძლება იყოს გამოყენებული ბანკის მიერ იურიდიული პირის რეგისტრაციის დროს საბანკო ანგარიშის გახსნის მიზნით. შემდეგ ჩატარებულია სამუშაოები ელექტრონული სერვისის ეფექტიანობის შეფასების მეთოდებისა და ხერხების შემუშავების მიზნით, რის შედეგადაც მიღებულია შემდეგი შედეგები:

1. ჩატარებულია ელექტრონული სერვისების ანალიზი და გამოკვეთილია ტენდენცია, რომ აღნიშნული სერვისების განვითარება მიმდინარეობს სრული ინფორმატიზაციის მიმართულებით; ყველა ინოვაცია უნდა უზრუნველყოფდეს ელექტრონული სერვისების ეფექტიანობის ამაღლებას;
2. შემოთავაზებულია ახალი ელექტრონული სერვისი, რომელიც უზრუნველყოფს კლიენტების მომსახურების ხარისხის ამაღლებას;
3. შემუშავებულია ბანკის მიერ კლიენტის მომსახურების მრავალრგოლიანი მოდელი შუამავლების გათვალისწინებით.

აღნიშნული მოდელი იძლევა საშუალებას ელექტრონული სერვისის რეალიზაციის პროცესში გათვალისწინებული იყოს ყველა მასში მონაწილე შუამავალი;

4. ელექტრონული სერვისის ეფექტიანობა შეიძლება იყოს შეფასებული მრავალი მაჩვენებლით, მაგრამ ტექნიკური თვალსაზრისით შეიძლება იყოს გამოყოფილი: ოპერაციის შესრულების სიჩქარე, საიმედოობა, უსაფრთხოება, კლიენტების რაოდენობა;
5. საბანკო ელექტრონული სერვისების ეფექტიანობა მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია საბანკო კომპიუტერული ქსელის ეფექტიანობაზე;
6. საბანკო ელექტრონული სერვისის ოპერაციის სიჩქარის და საიმედოობის შეფასების მიზნით შეიძლება იყოს გამოყენებული სტანდარტული მიდგომა, რომელიც გამოიყენება კომპიუტერული ქსელების იგივე პარამეტრების მისაღებად;
7. საბანკო კორპორაციული ქსელის სერვერი უნდა იყოს მძლავრი კომპიუტერი, რომელსაც აგრეთვე გააჩნია მძლავრი დისკური და ლენტური მეხსიერება. განსკუთრებული მნიშვნელობა უნდა მიექცეს მის საიმედობას;
8. საბანკო ქსელის შეფასებისათვის შემოღებულია ეფექტიანობის კომპლექსური მაჩვენებელი, რომელიც ითვალისწინებს არა მარტო კომპიუტერული ქსელის დატვირთვას და აპარატურულ საშუალებებს, არამედ იმ ინფორმაციულ პროცესებს, რომელიც მიმდინარეობს მასში, და ასევე გარე ფაქტორების გავლენას;
9. სადისერტაციო ნაშრომში შემოთავაზებულია საბანკო სისტემის მარტივი მოდელი, რომელიც იძლევა საშუალებას : გათვალისწინებული იყოს ელექტრონული სერვისის ყველა მონაწილე; დადგინდეს დამოკიდებულება საბანკო სერვერის მწარმოებლობასა და კლიენტების რაოდენობას შორის, შემუშავდეს სისტემის ოპტიმალური სტრუქტურა.

სადისერტაციო ნაშრომის თემაზე გამოქვეყნებული შემდეგი ნაშრომები:

1. თ.ლომინაძე, გ.ხატიაშვილი. თანამედროვე საინფორმაციო ტექნოლოგიები საბანკო სისტემაში. აკადემიკოს ივ.ფრანგიშვილის დაბადების 80 წლისთავისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „საინფორმაციო და კომპიუტერული ტექნოლოგიები, მოდელირება, მართვა“.1-4 ნოემბერი 2010 წ., საქართველო, თბილისი. თეზისები
2. გ.ხატიაშვილი, მ.თევდორაძე, თ.ლომინაძე. თანამედროვე ბანკის ელექტრონული სერვისების დახასიათება და ანალიზი.ჟურნალი "ქართული საინჟინრო სიახლეები". #3(59), 2011
3. გ.ხატიაშვილი, მ.თევდორაძე, თ.ლომინაძე. საბანკო ელექტრონული სერვისების განვითარების ტენდენციები, პერსპექტივა და რისკები. ჟურნალი "ინტელექტი". #3(41), 2011
4. გ.ხატიაშვილი, მ.თევდორაძე, თ.ლომინაძე. ინტერნეტ ბანკის მომსახურებაში დამატებითი სერვისის შეტანა. სტუ, მართვის ავტომატიზებული სისტემები, შრომები, #2(11), 2011

SUMMARY

For today, the using of informational technologies in banking business has become very important. The first and one of the most important factors among IT organizing, equipment, functioning and development processes, appears close relationship to business, connection to innovation strategies of specific banks, meeting business demands and reaching of business goals. Modern informational technologies have widely promoted number of innovations in a banking sphere: creation of a new products, services and establishment and development of a new more effective and productive connections.

Nowadays we can see the samples of such innovations represented on a market of World Bank: INTERNET BANK, MOBIL BANK (JAVA BANK, PDA BANK, WAP BANK), SMS BANK, TELEPHONE BANK, ON-LINE CONSULTATIONS, MACHINES OF QUICK PAYMENT, ONLINE PAYMENTS, ONLINE-CREDITS and etc.

The process of banking business informatization still continuous. The distinct tendencies are an increase of proposed product, service quality and their reliability, growth of the speed of payment transactions, organizing electronic access for customers to the banking products. These factors are primarily related to banks' desire to achieve competitive advantages in financial market.

This technologies and electronic services are the clear example that the user can perform online banking transactions without physical activities. The customer receives the services through the internet without visiting bank, services that are usually provided by the bank. Such details created successful and flexible internet-mechanism of the bank. This is the main reason which led to a sharp increase in the rating of the modern information technologies and consequently, the wide use of electronic services during the customers of all categories and ages, who can use banking services.

Also it is notable that the mentioned internet - banking technologies and products can easily maintain and increase the number of bank customers, because such information technologies simplify the access to technology services and products for customers, that improves the overall range of financial services, which causes the people loyalty and results further enhance of the cross-sales business. The use and spread of modern information technologies got a financial advantage to the banks in

its customers and internal revenue as well, the customer conducts any banking operation without visiting the bank and this at least saves transportation costs, the bank itself receives more satisfied customers as well as additional profit in the form of a commission.

This thesis is devoted to discussion of the bank's electronic services and evaluation of their effectiveness. It discusses in detail the existing electronic services, trends of their development and a new proposed electronic services, which improves the bank's activities to some extent.

As we know, today, there is the process of business development in Georgia; new organizations are required to be registered and opened bank accounts. Usually, the account opening process is related to the visiting of a client in a bank and submitting the number of documents, which in its turn is connected with certain problems, for example, standing in a queue and waiting for free operator, also need for transportation.

In order to simplify the account opening, the module has been developed, which is an electronic, online registration of a legal person with the help of informational technologies. This service will gain interest in the newly registered companies, who after such registration in the Registry, will need proper registration in a bank, the data changes, discharge of services, account opening and by this new offer the user receives a prompt, effective, and time-oriented services without visiting the bank.

This thesis consists of an introduction, three chapters, including a list of conclusions and the literature used. The thesis also contains drawings, tables, formulas and abbreviation used in the list.

Introduction includes the role of information technologies and place in the banking business.

In the first chapter of the thesis are characterized the modern electronic banking services, with their advantages and disadvantages. There is also talking about the trend on growth of electronic services. Also are given the following objectives: studying of global experience in the field of electronic banking services, development of the e-service model indicating all its participants, creation of a system of technical efficiency parameters; working on recommendations for the assessment of technical parameters of e-service performance, complex indicator of evaluation of the e-service performance effectiveness, development of a mathematical model, that makes it

possible to assess the effectiveness of e-services, in particular, parameters such as speed of service and customer number.

The second chapter characterizes the electronic services in details, offers a new service and outlines the issues related to the introduction of new electronic services.

The third chapter offers the indicators of electronic service effectiveness, such as: operation performance speed, reliability, quick action, the number of costs, quality, and number of clients. There are allocated the parameters, which can be considered as technical characteristics, that mean the time parameters of network, reliability, safety. Also it is discussed and given existing methods of their assessment.

Thesis introduces complex parameters of effectiveness evaluation, which takes into account not only the software - hardware complex characteristics, but the information processes in current banking network also and the external influence towards the banking network. There is represented the model, which allows the network to be able to serve clients' needs, determine the power of processors and number of potential clients.

Presented mathematical model is formulated for assessment of electronic service effectiveness, namely, for their speed and quality assessment.

At the end of the thesis are given conclusions and the list of publications. It can be allocated to the following conclusions: the proposed new service is fully compatible with multi-unit structure of the electronic services, and its realization ensures increase of service quality, electronic service efficiency can be assessed in a number of indicators, but may be separated in technical point of view: the speed of operation performance, reliability, safety , customer number; for an assessment of transaction execution speed and reliability can be used the standard evaluation methods, the bank computer network efficiency should be assessed through complex indicator, where there is reflected not only the network elements, hardware tools, but the information processes also, that are currently implemented in the banking network, and external influence; This thesis includes the model, which allows to estimate the network capacity to serve clients' needs, also processor power and the number of potential clients.