

**თანამედროვე ფირმებში IT-ტექნოლოგიების გამოყენება  
„კლიენტ-სერვერი“ არქიტექტურის საფუძველზე**

ომარ გაბედავა, სიმონ პოჩოვიანი  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

**რეზიუმე**

განხილულია თანამედროვე ფირმებში (კორპორაციებში) ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაციისათვის IT-ტექნოლოგიის დამუშავებისა და გამოყენების საკითხები, სამდონიანი და მრავალდონიანი “კლიენტ-სერვერული” არქიტექტურის საფუძველზე. მოცემულია სამდონიანი და მრავალდონიანი “კლიენტ-სერვერული” არქიტექტურების მნიშვნელოვანი განსაკუთრებულობები, სტრუქტურები, ძირითადი პროცესები და ფუნქციები.

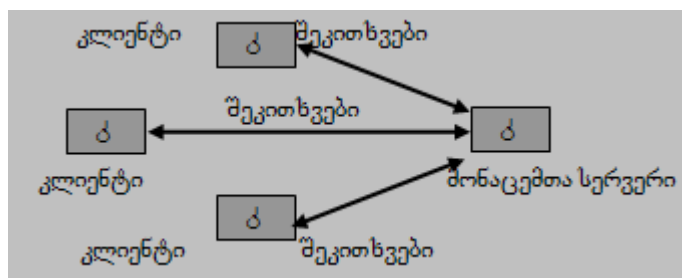
**საკვანძო სიტყვები:** IT-ტექნოლოგია. კლიენტ-სერვერი. სამდონიანი არქიტექტურა. მრავალდონიანი არქიტექტურა. პროცესები.

**1. შესავალი**

უკანასკნელ ხანებში ფირმები (კორპორაციები) მნიშვნელოვან ყურადღებას აქცევენ სტრატეგიულ მართვას. ამიტომაც ფირმების (კორპორაციების) IT- დანაყოფების ხელმძღვანელების წინაშე დგას საკითხი რათა დამუშავებული იქნას IT- სტრატეგია. მაგალითად, ბიზნეს-პროცესების ავტომატიზაციის შესაბამისად ხდება პროდუქტების შექმნა, რომელიც კარგად არის რეკლამირებული მსოფლიო ბაზარზე. აქედან გამომდინარე ფირმების (კორპორაციების) ბიზნეს-სტრატეგიებში განუყოფელი ნაწილი უნდა იყოს IT-სტრატეგია. ამის გარდა, ფირმების (კორპორაციების) ბიზნეს-სტრატეგიებში გათვალისწინებული უნდა იყოს თანამედროვე მართვის IT-ტექნოლოგიის დანერგვა.

**2. ძირითადი ნაწილი**

ტერმინი “კლიენტ-სერვერი” აღნიშნავს ისეთი პროგრამული კომპლექსის არქიტექტურას, რომელშიდაც მის ფუნქციონალურ ნაწილში ურთიერთქმედება ხდება “შეკითხვა-პასუხის” სქემის მიხედვით. (ნახ.1). თუ განვიხილავთ ამ კომპლექსის ორ ურთიერთმომქმედ ნაწილს, მაშინ ერთი მათგანი იქნება (კლიენტი), რომელიც ასრულებს აქტიურ ფუნქციას, ანუ ახდენს შეკითხვების ინიცირებას, ხოლო მეორე (სერვერი) მას პასუხობს პასიურად. ნებისმიერ ინფორმაციულ სისტემას უნდა ჰქონდეს როგორც მინიმუმ სამი ფუნქციონალური ნაწილი: 1) მონაცემების შენახვის მოდული; 2) მონაცემების დამუშავების მოდული; 3) ინტერფეისი მომხმარებლით. “კლიენტ-სერვერულ” არქიტექტურაში უნდა მოხდეს დანართის სამი ძირითადი ნაწილის განაწილება ორ ფიზიკურ მოდულად. მონაცემთა შენახვის პროგრამული უზრუნველყოფა განთავსებულია სერვერზე (მაგალითად, მონაცემთა ბაზის სერვერი), ინტერფეისი მომხმარებლით – კლიენტის მხარეს, მონაცემთა დამუშავება უნდა განაწილდეს კლიენტისა და სერვერის ნაწილებს შორის.

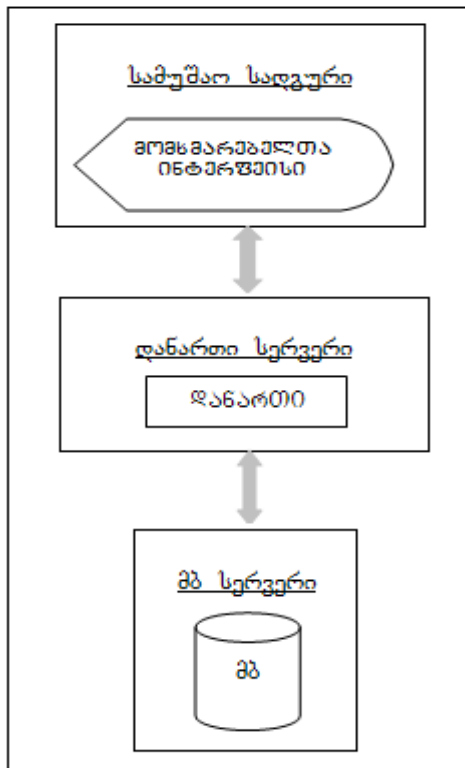


**ნახ.1 კლიენტ-სერვერული არქიტექტურა**

კლიენტ-სერვერული სისტემა ხასიათდება ორი ურთიერთმომქმედი დამოუკიდებელი პროცესებისგან – კლიენტით და სერვერით, რომლებიც შეიძლება შესრულდეს სხვადასხვა კომპიუტერზე, სადაც მონაცემების გაცვლა მოხდება ქსელის მეშვეობით. პროცესები, რომლებიც რეალიზებას უკეთებს რომელიმე სამსახურს, მაგალითად ფაილური სისტემის სამსახურს ან მონაცემთა ბაზას, ეწოდება სერვერი (servers). პროცესები, როლებიც მოითხოვენ სერვერიდან სამსახურებს შეკითხვების გაგზავნის გზით და პასუხის ლოდინით სერვერიდან, ეწოდებათ

კლიენტები (clients). ასეთი სქემით შესაძლებელია მონაცემთა დამუშავების სისტემის აგება (მბმს – მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემა, საფოსტო და სხვა სისტემები). ფაილ-სერვერულ სისტემებში მონაცემები ინახება ფაილურ სერვერზე (მაგალითად, Novell NetWare ან Windows Server), მათი დამუშავება ხორციელდება სამუშაო სადგურებზე, რომლებზედაც როგორც წესი ფუნქციონირებს ერთ-ერთი ე. წ. „სამაგიდო მბმს“ - Access, FoxPro, Paradox და ა.შ. ფაილური სერვერი ემსახურება მხოლოდ ყველაზე დაბალ დონეს – გახსნას, დახურვას და ფაილების მოდიფიკაციას და არა მონაცემთა ბაზას. მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემა (მბმს) მოთავსებულია სამუშაო სადგურზე. ამრიგად, მონაცემების უშუალო მანიპულირებით დაკავებულია რამოდენიმე ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელი და ერთმანეთს შორის შეუთანხმებელი პროცესები. კლიენტ-სერვერულ სისტემაში ფუნქციონირებს ორი დანართი – კლიენტი და სერვერი, რომლებიც ერთმანეთში იყოფენ იმ ფუნქციებს, რომელიც ფაილ-სერვერულ არქიტექტურაში ასრულებს დანართის როლს სამუშაო სადგურზე. მონაცემთა შენახვით და მანიპულირებით დაკავებულია მონაცემთა ბაზის სერვერი, რომლის როლში შეიძლება გამოვიდეს Microsoft SQL Server, Oracle, Sybase და ა.შ. მომხმარებლის ინტერფეისის ფორმირებას აკეთებს კლიენტი, რომლის ასაგებად გამოიყენება სპეციალური ინსტრუმენტები და მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემები. მონაცემთა დამუშავების ლოგიკა შეიძლება შესრულდეს როგორც კლიენტზე ასევე სერვერზე. კლიენტი აგზავნის სერვერზე შეკითხვებს, რომელიც ფორმულირებულია როგორც წესი SQL ენაზე. სერვერი გადაამუშავებს ამ შეკითხვებს და გადასცემს შედეგებს კლიენტს.

იმისათვის, რომ არ მოხდეს არქიტექტურის სხვადასხვა ელემენტებს შორის შეუთანხმებლობა, ახდენენ მონაცემების დამუშავებას ორი ფიზიკური ნაწილიდან ერთ-ერთზე: ან კლიენტის მხარეზე („მსხვილი“ კლიენტი), ან სერვერზე („თხელი“ კლიენტი). სამდონიან არქიტექტურაში (ნახ.2) „თხელი“ კლიენტი არ არის გადატვირთული მონაცემთა დამუშავების ფუნქციებით, მხოლოდ ასრულებს თავის ძირითად როლს ინფორმაციის წარმოდგენას, რომელიც



მიღებულია დანართი სერვერიდან. ასეთი ინტერფეისის რეალიზება ხდება ვებ-ტექნოლოგიების სტანდარტული საშუალებების მეშვეობით – ბრაუზერით, CGI და Java. ეს ამცირებს მონაცემების მოცულობას, რომელიც გადაიცემა კლიენტსა და დანართი სერვერს შორის, რაც საშუალებას იძლევა ჩავართოთ კლიენტების კომპიუტერები შენელებული ხაზით. მრავალდონიანი კლიენტ-სერვერული სისტემები საკმარისია გადავიყვანოთ ვებ-ტექნოლოგიაზე – ამისათვის საკმარისია შევცვალოთ კლიენტური ნაწილი უნივერსალურით ან სპეციალიზირებული ბრაუზერით, დანართი სერვერი კი შევავსოთ ვებ-სერვერით და სერვერის პროცედურის გამოსაძახებელი პროგრამით. ამრიგად, იზრდება სისტემის ჯამური წარმადობა, რადგანაც ერთ ამოცანაზე მუშაობს ორი სხვადასხვა სერვერი, მათ შორის კავშირი შეიძლება განხორციელდეს სწრაფი არხების მეშვეობით.

ორდონიან კლიენტ-სერვერის დანართზე როგორც წესი, მომხმარებლის ინტერფეისის ფორმირების ყველა ფუნქცია რეალიზდება კლიენტზე, მონაცემთა მართვის ყველა ფუნქცია – სერვერზე, ბიზნეს-წესები შეიძლება რეალიზებული იქნას როგორც სერვერზე, სერვერის პროგრამირების მექანიზმის გამოყენებით, ასევე კლიენტზე.

ნახ.2. სამდონიანი კლიენტ-სერვერული ქსელის ძირითადი კომპონენტების ურთიერთქმედება (სადაც: მბ – მონაცემთა ბაზა)

სამდონიან დანართზე გამოჩნდება მესამე დონე, რომელიც რეალიზებას უკეთებს ბიზნეს-წესებს, რომელიც არის დანართის ხშირად ცვლადი კომპონენტები.

მრავალდონიანი კლიენტ-სერვერული განაწილებული მონაცემთა დამუშავება ხდება მაშინ, როდესაც:

- სამუშაო სადგურზე იმყოფება მხოლოდ მომხმარებლის ინტერფეისის საშუალებანი;
- დანართის სერვერზე ინახება დანართის პროგრამები;
- მონაცემთა ბაზის სერვერზე ინახება მბმს და მონაცემთა ბაზის ფაილები

ამ შემთხვევაში სერვერები ასრულებს მონაცემთა დამუშავებას, სამუშაო სადგურები წარმოადგენენ „თხელ კლიენტებს“ და მათ ადგილზე შეიძლება გამოყენებული იქნას ქსელური კომპიუტერები (NET PC). თუ დანართი სერვერები და მონაცემთა ბაზის სერვერები ქსელში არის რამოდენიმე, მაშინ ქსელი გახდება მრავალდონიანი კლიენტ-სერვერული.

გამოყოფილი დონეების არსებობა სამდონიან სტრუქტურაში ქმნის აპარატურულ და პროგრამული საშუალებების ვარიანტების შესაძლებლობას. ფირმის (კორპორაციის) მამულობით ტრადიციული ინფორმაციული სისტემებისათვის მნიშვნელოვანს, ეფექტურს წარმოადგენს კლიენტ-სერვერული ორდონიანი არქიტექტურა. თუ მოცემული სისტემის გამოყენებითი ნაწილი რთულია, მაშინ ასეთი მიდგომა ბადას „მსხვილი კლიენტის“ პრობლემას, როდესაც სამუშაო სადგური უნდა ფლობდეს რესურსების საკმარის ანაკრებს გამოყენებითი მონაცემთა დამუშავებისათვის. სისტემის საერთო ეფექტურობის ასამაღლებლად გამოიყენება სამდონიანი კლიენტ-სერვერული არქიტექტურა, რომელიც ხდება კორპორაციული კომპიუტერული ქსელისათვის დომინანტური. ამ არქიტექტურაში, კლიენტური ნაწილისა და მონაცემთა ბაზის სერვერის გარდა, ჩაირთვება შუალედური დანართი სერვერი, რომელზედაც იმყოფება დანართის პროგრამები. სერვერი-დანართი დაკავშირებულია: ა) სამუშაო სადგურთან, რომელზედაც იმყოფება მომხმარებლის ინტერფეისის საშუალებანი; ბ) მონაცემთა ბაზის სერვერი, რომელზედაც ინახება მბმს და მონაცემთა ბაზის ფაილები. ამ შემთხვევაში კლიენტის მხარეს სრულდება მხოლოდ ინტერფეისული მოქმედებანი, ინფორმაციის სრული დამუშავება მხარდაჭერილია სერვერ დანართში.

რამოდენიმე დონის არსებობა საშუალებას იძლევა მოქნილად და მინიმალური დანახარჯებით მოვახდინოთ დანართის ადაპტირება ბიზნესის მოთხოვნების ცვალებადობასთან.

ამრიგად, „კლიენტ-სერვერი“ არქიტექტურის მრავალდონიანობა შესაძლებლობას გვაძლევს ფირმაში (კორპორაციაში) უზრუნველყოთ:

1) საიმედოობა. მონაცემთა ბაზის სერვერი ახორციელებს მონაცემთა მოდიფიკაციას ტრანზაქციის მექანიზმის საფუძველზე, რომელიც მოიცავს ოპერაციების თავმოყრას, გაცხადებული როგორც ტრანზაქცია, შემდეგი თვისებებით:

- ნებისმიერი გარემოების შემთხვევაში შესრულებული იქნება ტრანზაქციის ყველა ოპერაცია, ან არ იქნება შესრულებული არც ერთი;
- დამოუკიდებლობა – სხვადასხვა მომხმარებლის მიერ ინიცირებული ტრანზაქციები, ერთმანეთს ხელს არ უშლიან;
- მდგრადობა ხელშეშლის მიმართ – ტრანზაქციის დასრულების შემდეგ, შედეგები არ დაიკარგება.

ტრანზაქციის მექანიზმი, რომელსაც მხარს უჭერს მონაცემთა ბაზის სერვერი, უფრო ეფექტურია, ვიდრე მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემაში, რადგანაც სერვერი ცენტრალიზებულად აკონტროლებს ტრანზაქციის მუშაობას. ამის გარდა ფაილ-სერვერულ სისტემაში მოწყობილობის მწყობრიდან გამოსვლამ შეიძლება გამოიწვიოს მონაცემთა დაკარგვა და სამუშაო სადგურზე დაშვების შეუძლებლობა. მაშინ, როდესაც კლიენტ-სერვერულ სისტემაში არის შეფერხება, იგი კლიენტზე არ აისახება.

2) მამულობა. მამულობა არის სისტემის თვისება მომხმარებელთა რაოდენობის და მონაცემთა ბაზის მოცულობის ზრდასთან ერთად აპარატურის წარმადობის ამაღლება, პროგრამული უზრუნველყოფის შეცვლის გარეშე. მონაცემთა ბაზის სერვერების საფუძველზე შესაძლებელია ათასობით მომხმარებლის მხარდაჭერა და დიდი რაოდენობით ინფორმაციის მიღება, არსებული აპარატურული პლატფორმის პირობებში.

3) უსაფრთხოება. მონაცემთა ბაზის სერვერი წარმოშობს მონაცემთა დაცვის მძლავრ საშუალებას, არასანქცირებული დაშვებისაგან მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემაში. ამ დროს დაშვების უფლება ადმინისტრირდება მოქნილად.

4) მოქნილობა. დანართში, რომელიც მუშაობს მონაცემებით გამოყოფენ: მომხმარებლის ინტერფეისს; ლოგიკური დამუშავების წესებს (ბიზნეს-წესებს); მონაცემებით მართვას.

მრავალდონიანი არქიტექტურის განსაკუთრებულობას წარმოადგენს ტრანზაქციის მენეჯერის გამოყენება, რომელიც საშუალებას აძლევს დანართის ერთ სერვერს ერთდროულად გაცვალოს მონაცემები მონაცემთა ბაზის რამდენიმე სერვერთან. ტრანზაქციის მენეჯერი არის პროგრამა (ან პროგრამების კომპლექსი, რომელთა საშუალებითაც ათანხმებენ ინფორმაციული სისტემის სხვადასხვა კომპონენტების მუშაობას). ამრიგად, კლიენტ-სერვერის მრავალდონიანი არქიტექტურა საშუალებას იძლევა გავამარტივოთ განაწილებული გამოთვლები, რითაც ის უფრო საიმედო და დასაშვები იყოს.

ამრიგად, ფირმების (ორგანიზაციების) სამართავი სისტემის აგება ინტერნეტის ქსელის პრინციპზე, საშუალებას იძლევა ინფორმაციის შენახვის ცენტრალიზებული სისტემის ხარისხის შერწყმისა განაწილებულ კომუნიკაციებთან.

### 3. დასკვნა

ფირმების (კორპორაციების) სამართავი სისტემის აგება IT-ტექნოლოგიის პრინციპზე, საშუალებას იძლევა მოხდეს ინფორმაციის საიმედო შენახვა, აგრეთვე ცენტრალიზებული სისტემის ხარისხის შერწყმა განაწილებულ კომუნიკაციებთან, ამის გარდა ფირმის (კორპორაციის) ინფორმაციულ-გამოთვლით ქსელში ტრაფიკის სახე (მონაცემთა გადაცემის სახე) დაფუძნებულია ჰიპერმედიაზე (მულტიმედის გარემოში ჰიპერმეთოდი), მათ რიცხვში დანართის ჩართვით, რომელიც მუშაობს დროის რეალურ მომენტში: აუდიო და ვიდეო პროგრამები, ზმოვანი ტელეფონი, ვიდეოკონფერენციები და სხვ. განაწილებული მართვის მხარდასაჭერად გამოიყენება ინფორმაციული ტექნოლოგია “კლიენტ-სერვერის” არქიტექტურით.

ამ შემთხვევაში სერვერები ასრულებენ მონაცემთა დამუშავებას, სამუშაო სადგურები წარმოადგენენ “წვრილ კლიენტებს” და მათ ადგილზე შეიძლება გამოყენებული იქნას ქსელური კომპიუტერები (NET PC). თუ დანართი სერვერები და მონაცემთა ბაზის სერვერები ქსელში არის რამდენიმე, მაშინ ქსელი გახდება მრავალდონიანი “კლიენტ-სერვერული” არქიტექტურით.

### ლიტერატურა:

1. გაბედავა ო. ვ. კომპიუტერის არქიტექტურა. სტუ. თბილისი, 2009
2. Почовян С. М., Майсурадзе Г. Р. Проектирование баз данных. СТУ. თბილისი, 2009
3. Габедავა О. В., Почовян С. М. Серверные технологии. СТУ. თბილისი, 2010

### ПРИМЕНЕНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ ФИРМАХ IT-ТЕХНОЛОГИИ НА ОСНОВЕ «КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОЙ» АРХИТЕКТУРЫ

Габедავა О.В., Почовян С.М.  
Грузинский технический университет

#### Резюме

Рассматриваются вопросы необходимости разработки и использования в фирмах (корпорациях) IT-технологии на основе трёхуровневой и многоуровневой "клиент-серверной" архитектуры для автоматизации бизнес-процессов. Приведено описание структуры, основных процессов, функций и особенностей трёхуровневой и многоуровневой архитектуры "клиент-сервер".

### USE IT-TECHNOLOGIES IN MODERN FIRMS ON THE BASIS OF “CLIENT-SERVER” ARCHITECTURE

Gabedava Omar, Pochovyan Simon  
Georgian Technical University

#### Summary

In the article are considered such questions that necessary for the working out and use in modern firms IT- technologies on the basis of three- and multilevel “client-server” architecture for automation business – process. There are some examples of structures, main processes, and features of three –and multilevel of “client-server” architecture.