

## ღრუბლოვანი გამოთვლების უპირატესობა, ნაკლოვანებები, განვითარების ამრსაქმტივა

კონსტანტინე კამკამიძე, ნიკოლოზ ბჟალავა, გიორგი ნაჭყეპია  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

### რეზიუმე

განხილულია ღრუბლოვანი გამოთვლების არსი, მისი ძირითადი უპირატესობანი და ნაკლოვანებები, SaaS, PaaS და IaaS მომსახურების მოდელები, ღრუბლოვანი ტექნოლოგიების მახასიათებლები. მისი გამოყენების თავისებურებანი საბანკო-საფინანსო, საგანმანათლებლო და სამეცნიერო საქმიანობებში. ნაშრომში გამოყოფილია ღრუბლის ტექნოლოგიის განვითარების შემაფერხებელი ფაქტორები, გაანალიზებულია ღრუბლოვანი გამოთვლების გამოყენების ზრდის ტენდენცია, მისი განვითარების პერსპექტივა.

**საკვანძო სიტყვები:** ღრუბლოვანი გამოთვლები. მომსახურების მოდელები. SaaS. PaaS. IaaS.

### 1. შესავალი

პირველად, იდეა, რასაც ჩვენ დღეს „ღრუბლოვანი გამოთვლებს“ ვუწოდებთ, გაფლერებულ იქნა 1970 წელს J.C.R. Licklider –ის მიერ. იმ პერიოდისათვის ის გახლდათ პასუხისმგებელი ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) შექმნაზე. მისი მოსაზრებით მსოფლიოს ყველა მოქალაქეს ექნებოდა შესაძლებლობა ჩართულიყო ქსელში, საიდანაც ისინი მიიღებდნენ როგორც მონაცემებს ასევე პროგრამულ უზრუნველყოფას. John McCarthy – ის მოსაზრებით კი გამოთვლითი სიმძლავრეები მომხმარებელს შეიძლებოდა მიწოდებოდა სერვისების სახით. ამ იდეების განხორციელება გადაიდო 90 –იან წლებამდე, 90-იან წლებშიც მნიშვნელოვანი ბიჭი არ ყოფილა ამ მიმართულებით, რადგანაც კომპანიები არ იყვნენ მზად ამ ახალი ტექნოლოგიების დანერგვისათვის, თუმცა მნიშვნელოვანი მომენტი იყო ინტერნეტის სისწრაფის გაზრდა.

პირველი კომპანია იყო Salesforce.com, რომელმაც 1999 წელს მომხმარებელს შესთავაზა ვებ აპლიკაცია თავისი საიტიდან, რომელიც დღეს ცნობილია, როგორც “პროგრამული უზრუნველყოფა როგორც სერვისი” (SaaS). შემდეგი იყო Amazon-ი 2002 წელში, რომელმაც მომხმარებელს შესთავაზა მონაცემების შენახვა და გამოთვლების განხორციელება. 2006 წელში კი Elastic Compute cloud (EC2) სერვისი. შემდეგი მნიშვნელოვანი მოვლენა იყო კომპანია Google – ის პლატფორმა Google Apps – ვებ აპლიკაციები ბიზნეს სექტორისათვის.

### 2. ძირითადი ნაწილი

ღრუბლოვანი გამოთვლები არის “მონაცემთა განაწილებული დამუშავების ტექნოლოგია, სადაც კომპიუტერული რესურსები და სიმძლავრეები შეთავაზებულია მომხმარებლისთვის ინტერნეტ სერვისის სახით.” ინტერნეტ სერვისში იგულისხმება ასევე ლოკალურ ქსელში ვებ ტექნოლოგიების გამოყენება.

ღრუბლოვანი გამოთვლების განვითარებას ხელი შეუწყო არა მარტო Google, Amazon – ის მიერ შემოთავაზებულმა ინტერნეტ სერვისებმა, არამედ ზოგადად ტექნიკურმა პროგრესმა. კერძოდ, მრავალბირთვიანი პროცესორების შექმნამ ხელი შეუწყო მწარმოებლობის გაზრდას, ინფორმაციის მატარებლების ტევადობის გაზრდამ ხელი შეუწყო შესაძლებლობის ინფორმაციის მოცულობის გაზრდას და ასევე შეამცირა მისი მომსახურების ხარჯები. მრავალდინებიანი პროგრამირების ტექნოლოგიებმა ხელი შეუწყო მრავალპროცესორიანი გამოთვლითი სისტემების რესურსების ეფექტიანად გამოყენებას და ა.შ.

➤ **უპირატესობები:**

1. ხელმისაწვდომობა: “ღრუბელი” ხელმისაწვდომია ყველასათვის, მსოფლიოს ნებისმიერი წერტილიდან სადაც არის ინტერნეტი, ყველა კომპიუტერიდან, რომელსაც აქვს ბრაუზერი;
2. კომპიუტერებს არ მოეთხოვებათ დიდი გამოთვლითი სიმძლავრეები. ნებისმიერ პერსონალურ კომპიუტერს, ნეტბუკს, სმარტფონს გახსნილი ბრაუზერით შეუძლია მიიღოს დიდი პოტენციალი;
3. საიმედოობა;
4. მონაცემების დამუშავების დიდი სისწრაფე;
5. პროგრამების შექმნის ხარჯების ეკონომია;
6. მყარი დისკის მოცულობის ეკონომია, რადგან ყველა მონაცემები ქსელშია განთავსებული.

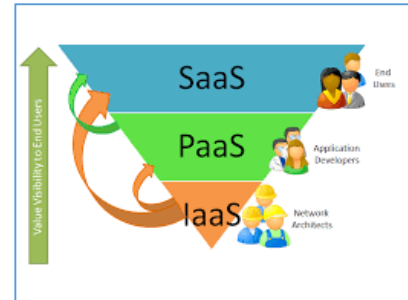
➤ **ნაკლოვანებები:**

1. მონაცემების შენახვა და უსაფრთხოება დამოკიდებულია სერვისის მომწოდებელზე;
2. “ღრუბლოვანი” მონოპოლისტების გამოჩენა;
3. მუდმივად ქსელში ყოფნის აუცილებლობა;
4. მოწყობილობების სიძვირე საკუთარი „ღრუბლის” შექმნისთვის.

მომსახურების მოდელია (ნახ.1):

• **პროგრამული უზრუნველყოფა როგორც სერვისი** - (SaaS, Software-as-a-Service)– მოდელი, რომელშიც მომხმარებელს ეძლევა საშუალება მიიღოს პროგრამული უზრუნველყოფა პროვაიდერისაგან ქსელის საშუალებით.

• **პლათფორმა როგორც სერვისი** - (PaaS, Platform-as-a-Service)– მოდელი, როდესაც მომხმარებელს ეძლევა შესაძლებლობა გამოიყენოს ღრუბლოვანი ინფრასტრუქტურა საბაზისო პროგრამული უზრუნველყოფის განსათავსებლად და შემდგომში დანართების დასამატებლად.



ნახ.1.

• **ინფრასტრუქტურა როგორც სერვისი** - (IaaS, or Infrastructure-as-a-Service) – მოდელი, როდესაც ღრუბლოვანი ინფრასტრუქტურა გამოიყენება მომხმარებლისაგან საკუთარი რესურსების დამოუკიდებლად მართვისათვის, როგორცაა გამოთვლები მონაცემების შენახვა, ქსელის მართვა, სისტემური და სამომხმარებლო პროგრამების ინსტალაცია.

ღრუბლოვანი ტექნოლოგიების ძირითადი მახასიათებლებია:

• **თვითმომსახურება მოთხოვნაზე**(self service on demand) – მომხმარებელი სერვისის მომწოდებლისაგან დამოუკიდებლად განსაზღვრავს და ცვლის გამოთვლის მოთხოვნებს, როგორცაა სერვერული დრო, მონაცემების წვდომის და დამუშავების სისწრაფე, შენახული მონაცემების მოცულობადა ა.შ.

• **უნივერსალური წვდომა ქსელზე**, მონაცემთა გადაცემის ქსელის მომხმარებელთათვის სერვისები ხელმისაწვდომია, მიუხედავად იმისა თუ რა ტერმინალური მოწყობილობებს იყენებენ.

• **რესურსების გაერთიანება**,(resource pooling)სერვის პროვაიდერი ერთიანი მომსახურების რეჟიმში უზრუნველყოფს მრავალი მომხმარებლის მომსახურებას ერთიანი მოთხოვნის რეჟიმით.

• **ელასტიურობა:** დროის შეუზღუდავად ავტომატურად მომსახურება.

• **მოთხოვნის აღრიცხვა:** პროვაიდერი ითვლის რესურსებს ავტომატურად.

განთავსების მოდელია:

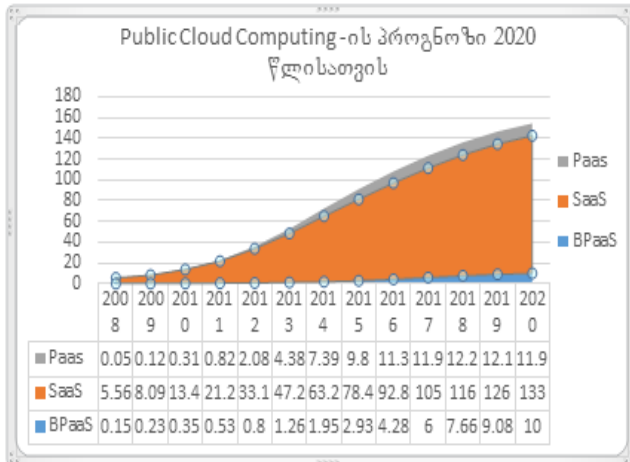
1. **პირადი ღრუბელი (Private cloud)**– კერძო კომპანიის და მისი კლიენტების ქსელი;

2. **საზოგადოებრივი ღრუბელი (Public cloud)**–ინფრასტრუქტურა განსაზღვრული მომხმარებლების ფართო მასებისათვის;

3. **ჰიბრიდული ღრუბელი (Hybrid cloud)**– ღრუბლების კომბინაცია.

ანალიტიკური კომპანია “ Forester Research” – ის პროგნოზით ღრუბლოვანი გამოთვლების ბაზარი 2020 წლისათვის მიაღწევს 160 მილიარდ დოლარს (ნახ.2). მომავალში, “ღრუბლოვანი გამოთვლები” იქნება მიმზიდველი ბევრი ორგანიზაციისათვის, შემდეგი პირობების გამო: აპარატურული ვირტუალიზაცია; აპარატურული მოწყობილობების ელ. ენერჯის უზრუნველყოფის შემცირება; სისწრაფის გაზრდა. ღრუბლოვანი ტექნოლოგიები თავისი განვითარების საწყის ეტაპზე ბევრი პროექტი ჯერ კიდევ შორსაა საბოლოო ვერსიისაგან, მომხმარებლები და მწარმოებლები ბოლომდე არ იცნობენ და არ ენდობიან ამ ტექნოლოგიას. ასევე არ არის სრულად

დამუშავებული სერვისების სტანდარტიზაცია, არ არის გამოკვეთილი ტექნოლოგიის რომელი მიმართულება იქნება მეტად პერსპექტიული და კომერციულად მომგებიანი.



ნახ.2

ღრუბლოვანი ტექნოლოგიის ერთერთ შემაფერხებელ ფაქტორად შეიძლება ჩაითვალოს მისი იურიდიული და სამართლებრივი მხარე. მაგალითად, “ღრუბელი” უნდა ემორჩილებოდეს იმ

ქვეყნის საკანონმდებლო აქტებს, რომლის ტერიტორიაზეც არის ის განთავსებული. მეორეს მხრივ, “ღრუბლის” გამოყენება შესაძლებელია დედაამიწის ნებისმიერი წერტილიდან ანუ სხვა ქვეყნიდან.

ღრუბლოვანი ტექნოლოგია აქტიურად ვითარდება, ხოლო ბაზარი – იზრდება. გამოთვლითი სიმძლავრების გაზრდა და ქსელური ტექნოლოგიების განვითარება ხელს უწყობს კოლექტიური მომსახურების ცენტრების (კმც) შექმნას, რომელშიც გამოყენებული იქნება ტერმინალური შეღწევა. Cisco-ს მიერ 2012 წელს გამოქვეყნებული ანგარიშის მიხედვით, ქსელური მულტიმედია სერვისების მოხმარებამ მთლიანი ქსელური ტრაფიკის 60%-ს მიაღწია. პერსპექტივაში მედიასერვისებზე ქსელური დატვირთვა მნიშვნელოვნად გაიზრდება.

სხვადასხვა სფეროში ღრუბლის ტექნოლოგიის გამოყენება ერთმნიშვნელოვნად არ ხდება. მაგალითად, საბანკო და საფინანსო საქმიანობაში, საზოგადოებრივი ღრუბლის (Public Cloud) საინფორმაციო უსაფრთხოების დაბალი გარანტიისაგან გამომდინარე, უპირატესობა ენიჭება კერძო ღრუბელს (Private Cloud), რომელიც მაქსიმალურად უზრუნველყოფს ბანკის მონაცემების საინფორმაციო უსაფრთხოებას და დამოუკიდებელი ინდივიდუალური სისტემების გამართვის შესაძლებლობას.

განსაკუთრებულ შესაძლებლობას იძლევა “ღრუბლის” გამოყენება სამეცნიერო და საგანმანათლებლო სფეროში. კერძოდ, შესაძლებელია:

1. კონკრეტულ საგანში ვებ-ორიენტირებული ლაბორატორიის შექმნა;
2. სამეცნიერო პრობლემების დამუშავებისა და კვლევის შედეგების გავრცელების პრინციპულად ახალი შესაძლებლობების გამოყენება;
3. ლექცია-სემინარებისა და ლაბორატორიული სამუშაოების სხვადასხვა მიმართულებით გადაცემა.

აქედან გამომდინარე, ღრუბლოვანი გამოთვლებს აქვს კარგი პერსპექტივა საგანმანათლებლო და სამეცნიერო სფეროში.

### 3. დასკვნა

ღრუბლოვანი გამოთვლები პერსპექტიული ტრენდია და დიდი ალბათობით მომავალში ფართო გამოყენებას ჰპოვებს. მისი გამოყენებით მცირდება ინფორმაციული ტექნოლოგიების ინფრასტრუქტურისა და მის მომსახურე პერსონალიზე გაწეული ხარჯები, ხდება „ღრუბელში“ განთავსებულ სასურველ სერვისებსა და გამოყენებით პროგრამებზე წვდომა, უმტკივნეულოდ ხორციელდება გამოთვლითი ინფრასტრუქტურის დინამიკური გაზრდა. თუმცა საზოგადოებრივი ღრუბლის ნაკლებად დაცულობის გამო (Public Cloud) უცხო პირს შეუძლია განახორციელოს არასანქცირებული შეღწევა, რის გამოც ღრუბლოვანი სერვისები ნაკლებადაა გამიზნული კონფიდენციალური მონაცემების შენახვისა და დამუშავებისაგან.

#### ლიტერატურა:

1. Дж. Риз. (2011). Облачные вычисления. Изд. СПб: БХВ-Петербург
2. [http://www.cisco.com/web/about/ac123/ac147/archived\\_issues/ipj\\_12-3/123\\_cloud1.html](http://www.cisco.com/web/about/ac123/ac147/archived_issues/ipj_12-3/123_cloud1.html)
3. [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Облачные\\_вычисления\\_\(Cloud\\_computing\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Облачные_вычисления_(Cloud_computing))
4. <http://habrahabr.ru/post/111274/>

### ADVANTAGES, DISADVANTAGES, DEVELOPMENT PROSPECTS OF CLOUD COMPUTATION

Kamkamidze Konstantine, Bzhalava Nikoloz, Nachkepia Giorgi  
Georgian Technical University

#### Summary

The work deals with the essence, basic advantages and disadvantages of cloud computation, service models of SaaS, PaaS and IaaS, features of cloud technologies. Peculiarities of its integration in banking, financial, educational and scientific activities. Hindrances of the development of cloud technology are highlighted, tendency of the growth of the utilization of cloud computation and its development prospects are analyzed in the work.

### ПРЕИМУЩЕСТВА, НЕДОСТАТКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИИ

Камкамидзе К., Бжалава Н., Начкепия Г.  
Грузинский Технический Университет

#### Резюме

Рассмотрены суть облачных вычислений, основные преимущества и недостатки, SaaS, PaaS и IaaS модели обслуживания, базовые показатели облачных технологий. Также определены особенности применения данной технологии в банковской области, в сферах науки и образования. В статье выделены тормозящие факторы развития облачных технологий, приведен анализ роста тенденции внедрения и применения облачных вычислений, перспектива развития.