

# კონფერენციაზე წაკითხული მოხსენებები

ლადო ნაფეტვარიძე \*

## ხელოვნური ინტელექტი საქართველოში და მსოფლიოში \*\*

აბსტრაქტი

21-ე საუკუნეში ციფრული ტექნოლოგიის განვითარება შეუქცევად პროცესად იქცა. განვითარებული სახელმწიფოები ცდილობენ ფეხი აუწყონ თანამედროვეობის ციფრულ რევოლუციას და რაც შეიძლება მაქსიმალური სარგებელი მიიღონ ტექნოლოგიების მართვლობის პროცესში ინტეგრაციით. ესტონეთი წარმოადგენს იმ სახელმწიფოს ნათელ მაგალითს, რომელმაც ელექტრონული სერვისების ინტეგრაციით მოახერხა მმართველობის პროცესის ეფექტიანობის მნიშვნელოვნად გაზრდა. ICT ტექნოლოგიების წილმა ხსენებული ქვეყნის მთლიან შიდა პროდუქტის 12% შეადგინა.<sup>1</sup>

მოცემული ნაშრომის უმთავრეს საკვლევ საკითხს განვითარებული სახელმწიფოების მიერ ხელოვნური ინტელექტის მმართველობის პროცესში, კერძოდ კი საჯარო სერვისების მიწოდების ეფექტიანობის გასაზრდელად და გადაწყვეტილების მიღების პროცესში მოქალაქეთა ჩართულობის უზრუნველსაყოფად გამოყენების ევროპული პრაქტიკის შესწავლა და მიღებული შედეგების ქართულ რეალობასთან შედარება წარმოადგენს. პროექტის ფარგლებში მოხდე-

---

\* ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის პოლიტოლოგიის ინსტიტუტის მკვლევარი

\*\* მოხსენება 2022 წლის 24 ნოემბერს ჩატარებულ მე-2 სამეცნიერო კონფერენციაზე „პოლიტიკური მეცნიერება საქართველოში: მიღწევები, პრობლემები, პერსპექტივები“.

<sup>1</sup>Estonian trade development agency: “The first truly digital nation”

<https://tradewithestonia.com/sectors/ict/sector-info> Retrieved April 20, 2021,

ბა დადგენა, თუ როგორ ხდება დიდი მონაცემების დამუშავების საფუძველზე მოქალაქეთა პოლიტიკური ჩართულობის გაზრდა და საჯარო სერვისების მიწოდების გაუმჯობესება.

### **ხელოვნური ინტელექტის განვითარება**

21-ე საუკუნე ინფორმაციული ტექნოლოგიების ერას წარმოადგენს. ინტერნეტიზაციის პროცესმა ადამიანური აქტივობის ყველა სფეროში შეაღწია და არსებული ტენდენციები რადიკალურად შეცვალა. მიუხედავად იმისა, რომ ფართო მასებისთვის ინტერნეტი მხოლოდ 1995 წლიდან გახდა ხელმისაწვდომი, სულ რაღაც 25 წელიწადში ის თანამედროვე სამყაროს უმთავრეს მამოძრავებელ ელემენტად გადაიქცა.<sup>2</sup>

შექმნის დღიდან ინტერნეტი განუწყვეტილად იზრდება და პროგრესირებს. უკანასკნელი ათწლეულების განმავლობაში, ინტერნეტიზაციის შედეგად რადიკალურად შეიცვალა სამყარო. მომხმარებელთა რაოდენობის ზრდასთან ერთად, ინტერნეტი იმდენად მასშტაბური და ყოვლისმომცველი გახდა, რომ მეცნიერებმა მისი ფორმების კატეგორიზაცია მოახდინეს. არსებული თეორიების მიხედვით, განისაზღვრება ინტერნეტის სამი ფორმა: WEB 1.0, WEB 2.0. და WEB 3.0, აღნიშნულ ფორმებს შორის მნიშვნელოვანი შინაარსობრივი განსხვავებებია. მაგალითად თუ WEB 1.0 რომელიც ინტერნეტის საწყის ფორმას წარმოადგენს, მომხმარებელთან მხოლოდ ცალმხრივ ურთიერთობაზე იყო გათვლილი, WEB 2.0 უკვე ორმხრივ ინტერაქციის შესაძლებლობას იძლეოდა. თუ თავდაპირველად ინტერნეტ მომხმარებელს მხოლოდ სხვადასხვა სახის აუდიო, ტექსტური, თუ ვიდეო მასალის მიღების საშუალება ჰქონდა, 2003-2004 წლებიდან WEB 2.0 ინტერნეტის განვითარებასთან ერ-

---

<sup>2</sup> Tang, F. (2012). Internet development. In Garnaut R. & Song L. (Eds.), China: New Engine of World Growth (pp. 276-299). ANU Press. Retrieved April 20, 2021, from <http://www.jstor.org/stable/j.ctt24h9qh.23>

თად, მომხმარებელს საშუალება მიეცა თავად მოეხდინა ინტერნეტ სივრცის ორგანიზება.<sup>3</sup> ამის ნათელი მაგალითია სოციალური ქსელები, სადაც დარეგისტრირებულ პირს საშუალება ეძლევა საკუთარი შეხედულებისამებრ მოახდინოს მისთვის გამოყოფილი ვირტუალური სივრცის ორგანიზება. WEB 2.0 - ის განვითარებასთან ერთად, ციფრული სამყარო ნელ-ნელა მონაცემთა ეპოქაში გადავიდა. ინტერნეტ მომხმარებელი თავად აორგანიზებს საკუთარ ინტერნეტ სივრცეს, თუმცა ამისთვის გადის რეგისტრაციის პროცედურებსაც და გარკვეული სახის პერსონალურ მონაცემებს აწვდის ინტერნეტ სერვისის პროვაიდერ კომპანიას.<sup>4</sup>

დღესდღეობით მსოფლიოში 4.6 მილიარდი ინტერნეტ მომხმარებელია<sup>5</sup>, რომელთა ინტერნეტ აქტივობის შედეგად, ყოველდღიურად უზარმაზარი მოცულობის ინფორმაცია გროვდება. მაგალითად, მხოლოდ Google-ის საძიებო სისტემას ყოველდღიურად 3.5 მილიარდჯერ იყენებენ,<sup>6</sup> მომხმარებელი ერთი მხრივ იღებს ინფორმაციას აღნიშნული პორტალიდან, მეორე მხრივ გასცემს ინფორმაციას იმის შესახებ, თუ რა აინტერესებს კონკრეტულ მომენტში. ყოველდღიურად გროვდება უზარმაზარი მოცულობის ინფორმაცია მილიარდობით განხორციელებული მსგავსი ტრანზაქციების შესახებ, რამაც განაპირობა ე.წ. დიდი მონაცემების (Big Data)

---

<sup>3</sup> Nath, K., Dhar, S., & Basishtha, S. (2014, February). Web 1.0 to Web 3.0-Evolution of the Web and its various challenges. In 2014 International Conference on Reliability Optimization and Information Technology (ICROIT) (pp. 86-89). IEEE.

<sup>4</sup> Lehr, W., Clark, D., Bauer, S., Berger, A., & Richter, P. (2019). Whither the Public Internet? *Journal of Information Policy*, 9, 1-42. doi:10.5325/jinfopoli.9.2019.0001

<sup>5</sup> Statista: “Global digital population as of January 2021”  
<https://www.statista.com/statistics/617136/digital-population-worldwide/> Retrieved April 20, 2021,

<sup>6</sup> Singh, S., & Blase, M. (2020). Protecting the Vote: How Internet Platforms Are Addressing Election and Voter Suppression-Related Misinformation and Disinformation (pp. 22-26, Rep.). New America. Retrieved April 20, 2021, from <http://www.jstor.org/stable/resrep26363.7>

კონცეფციის გაჩენა. მონაცემები, რომელიც შეიცავს ინფორმაციას ვირტუალურ სამყაროში ყოველი ინტერნეტ მომხმარებლის ყველა ქმედების შესახებ წარმოადგენს ე.წ. დიდ მონაცემს (Big Data). რაც უფრო ვითარდება თანამედროვე ტექნოლოგიები, მით უფრო იზრდება ინტერნეტ მომხმარებელთა შესახებ ინფორმაციის მიღების და შემდგომში ამ ინფორმაციის გადამუშავების გზები.<sup>7</sup>

დღესდღეობით არ არსებობს დიდი მონაცემის ერთი კონკრეტული განმარტება, ყველაზე გავრცელებული მიდგომის მიხედვით,<sup>8</sup> ის წარმოადგენს იმდენად დიდი მოცულობის მონაცემების ერთობლიობას, რომელთა დამუშავება ჩვეულებრივი კომპიუტერული ტექნოლოგიის გამოყენებით შეუძლებელია. ანუ შესაძლებელია მივიჩნიოთ, რომ “Big Data” არის მონაცემთა ერთობლიობა, რომლის მოცულობა მერყეობს 1 ტერაბაიტიდან - უსასრულობამდე.

მონაცემები შესაძლოა წარმოადგენდეს, როგორც ტექსტურ, ასევე აუდიო, თუ ვიდეო მასალას. დიდი მონაცემები და მისი გამოყენება, განსხვავებულია როგორც შინაარსის, ასევე მოცულობის მიხედვით, ის შეიძლება იყოს მონაცემები Google-ის საძიებო სისტემაში ინტერნეტ მომხმარებელთა მხრიდან ყოველდღიურად განხორციელებული 5 მილიარდამდე ოპერაციის, სახელმწიფო სათვალთვლო კამერებიდან მიღებული ვიდეო ჩანაწერების და თუ ცერნში „დიდი აფეთქების“ მოდელირების ფოტო მასალის შესახებ. თავის მხრივ განსხვავებული ტიპის მონაცემების გადამუშავება, განსხვავებული მეთოდებით და მიზნებისთვის ხდება, მაგალითად თუ Google მონაცემთა გადამუშავებას ძირითადად მიზნობრივი რეკლამირებისთვის და საკუთარი სერვისების გაუმჯობესებისთვის იყენებს, სახელმწიფო კამერებიდან მიღებული ვიდეო ჩანაწერები უს-

---

<sup>7</sup> Pavolotsky, J. (2013). Privacy in the Age of Big Data. *The Business Lawyer*, 69(1), 217-225. Retrieved April 20, 2021, from <http://www.jstor.org/stable/43665655>

<sup>8</sup> Kitchin, R., & McArdle, G. (2016). What makes Big Data, Big Data? Exploring the ontological characteristics of 26 datasets. *Big Data & Society*, 3(1), 2053951716631130.

აფრთხოების უზრუნველყოფისთვის და კრიმინალური ქმედებების გამოსავლენად და აღსაკვეთად გამოიყენება, ცერნში კი დიდ ადრონულ კოლაიდერში სინათლის სიჩქარით მოძრავი უმცირესი ნაწილაკების შეჯახების მომენტში წამში გადაღებული ათეულობით მილიონი მაღალი გარჩევადობის ფოტო მასალის დამუშავებისთვის.<sup>9</sup>

ზემოხსენებულ სამივე შემთხვევაში განსხვავებული მეთოდით მიღებული განსხვავებული ფორმის დიდი მონაცემები გამოიყენება, რომელთა დამუშავება ხდება ხელოვნური ინტელექტის მქონე ტექნოლოგიით - ალგორითმით. ეს არის შაბლონი, რომლის მიხედვით კომპიუტერულ სისტემას აქვს დასწავლის შესაძლებლობა. მანქანური სწავლება (Machine Learning) არის კონცეფცია, რომლის მიხედვით კომპიუტერს აქვს შესაძლებლობა მოაზროვნე არსების მსგავსად, ისწავლოს საკუთარი გამოცდილებიდან, თუმცა ამ პროცესის განხორციელებისთვის, ერთი მხრივ აუცილებელია შესაბამისი ალგორითმი/შაბლონის არსებობა, რომელიც კომპიუტერულ სისტემას ასწავლის, თუ რა და როგორ ისწავლოს და მეორე მხრივ დიდი მონაცემები, რაც ამ შემთხვევაში წარმოადგენს „სასწავლო მასალას“, ანუ სხვა სიტყვებით რომ ითქვას, ხელოვნური ინტელექტი წარმოადგენს სწავლების ალგორითმის მქონე კომპიუტერულ სისტემას, რომელიც მანქანური სწავლების საშუალებით არსებული დიდი მონაცემების დამუშავებით იძენს ახალ ცოდნას, რაც უფრო დიდია მონაცემების მოცულობა, მით უფრო დახვეწილია მანქანური სწავლების პროცესი.<sup>10</sup>

21-ე საუკუნეში, ციფრულ სამყაროში ადამიანის ნებისმიერი ქმედება, იქნება ეს ინტერნეტში ინფორმაციის მოძიება, მუსიკის

---

<sup>9</sup> Cern Laboratory: “USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO SEARCH FOR NEW EXOTIC PARTICLES” Retrieved April 20, 2021, from

<https://cms.cern/news/using-artificial-intelligence-search-new-exotic-particles>

<sup>10</sup> Maryville University's Blog: “Big Data Is Too Big Without AI”

<https://online.maryville.edu/blog/big-data-is-too-big-without-ai/>

მოსმენა, თუ სამეცნიერო სტატიის წაკითხვა, მონაცემთა ერთობლიობას წარმოადგენს, რომელთა შესაბამის ალგორითმში დამუშავება, მომხმარებლის შესახებ ამომწურავ ინფორმაციას იძლევა. ბიზნეს კომპანიები ცდილობენ რაც შეიძლება მეტი ინფორმაცია მოაგროვონ პოტენციურ მომხმარებლებზე და მათზე მორგებული პროდუქტი და სარეკლამო კამპანია აწარმოონ, თავის მხრივ კი განვითარებული სახელმწიფოები ცდილობენ არ ჩამორჩნენ თანამედროვე სამყაროს ამ ინოვაციურ ტენდენციას, დანერგონ ხელოვნური ინტელექტი ელექტრონული მმართველობის პროცესში და არსებული დიდი მონაცემების დამუშავების საფუძველზე, ამომწურავი ინფორმაცია მიიღონ მოქალაქეებზე, რაც მმართველობის პროცესს მნიშვნელოვნად გააუმჯობესებს და ეფექტიანს გახდის.

მოცემული ნაშრომის უმთავრეს საკვლევ საკითხს განვითარებული სახელმწიფოების მიერ ხელოვნური ინტელექტის მმართველობის პროცესში, კერძოდ კი საჯარო სერვისების მიწოდების ეფექტიანობის გასაზრდელად და გადაწყვეტილების მიღების პროცესში მოქალაქეთა ჩართულობის უზრუნველსაყოფად გამოყენების ევროპული პრაქტიკის შესწავლა და მიღებული შედეგების ქართულ რეალობასთან შედარება წარმოადგენს. პროექტის ფარგლებში მოხდება დადგენა, თუ როგორ ხდება დიდი მონაცემების დამუშავების საფუძველზე მოქალაქეთა პოლიტიკური ჩართულობის გაზრდა და საჯარო სერვისების მიწოდების გაუმჯობესება.

საკითხი არის ინოვაციური და მისი მნიშვნელობა თანამედროვე ტექნოლოგიების განვითარებასთან ერთად იზრდება. რაც უფრო დიდი მოცულობის მონაცემების დამუშავების საშუალება და გამოთვლითი პოტენციალი აქვს ხელოვნურ ინტელექტს, მით უფრო დიდია მისი შესაძლებლობები და შესაბამისად, მით უფრო მნიშვნელოვანი ხდება ის თანამედროვე მსოფლიოსთვის. საკითხის ინოვაციურობიდან გამომდინარე, საქართველოში, ისევე როგორც მსოფლიოში, ხელოვნური ინტელექტის სახელმწიფო მართის პრო-

ცესში გამოყენების შესახებ ჩატარებული სამეცნიერო კვლევების დეფიციტია.

**Lado Napetvaridze**

**Artificial Intelligence in Georgia and in the World**

Abstract

The development of digital technology has become an irreversible process. Developed countries are trying to keep in pace with this digital revolution of modernity and to benefit by integrating it into the governance process. Estonia is a clear example of a country that has managed to significantly increase the efficiency of the governance process through the integration of e-services. Accordign to 2020 data, the share of ICT technologies was 12% of the GDP of the mentioned country.

The main research topic of this project is to study the European practice of using artificial intelligence by developed countries to increase the efficiency of public service delivery and ensure citizen involvement in the decision-making process and compare the results with the Georgian reality.