

# ვლადიმერ ნაფეტვარიძე • ხელოვნური ინტელექტის კვლევის მახასიათებლები

## აბსტრაქტი

ხელოვნური ინტელექტის განვითარება მეცნიერთა აზრით სამყაროსთვის ისეთივე მნიშვნელობის შეიძლება აღმოჩნდეს, როგორც აქამდე მომხდარი ინდუსტრიული რევოლუციები. აღნიშნული ტექნოლოგია იმდენად სწრაფად ვითარდება, რომ მეცნიერება ვერ ახერხებს სათანადოდ აუწყოს ფეხი და იკვლიოს როგორც მისი ამჟამინდელი განვითარება, ასევე სამომავლო ტენდენციები.

მოცემული ნაშრომის მიზანია ხელოვნურ ინტელექტთან დაკავშირებული სხვადასხვა ათწლეულში გამოცემული სამეცნიერო ნაშრომების შედარებითი ანალიზი, რათა შესაძლებელი გახდეს აღნიშნული დარგის სამეცნიერო კვლევითი საქმიანობის ცვლილების დინამიკის გაანალიზება.

**საკვანძო სიტყვები:** ხელოვნური ინტელექტი; სამეცნიერო კვლევა.

---

• ივანე ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სოციალურ და პოლიტიკურ მეცნიერებათა ფაკულტეტის ასისტენტ პროფესორი, ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის პოლიტოლოგიის ინსტიტუტის მკვლევარი.

## შესავალი

ხედვა, რომ 21-ე საუკუნე ინფორმაციული ტექნოლოგიების ეპოქაა, დიდი ხანია ეჭვს აღარ იწვევს, თუმცა ყოველწლიურად სულ უფრო მყარდება (Shepherd, J. 2004). ინტერნეტ ტექნოლოგიების განვითარება, რომელიც მეოცე საუკუნის მიწურულს აჩქარდა, სულ უფრო მზარდი ტემპით მიმდინარეობს. 1995 წლიდან, როდესაც ინტერნეტი პირველად გახდა ხელმისაწვდომი საზოგადოებისთვის, დღემდე, აღნიშნულმა ტექნოლოგიამ მინი-ევოლუცია განიცადა და მის თავდაპირველ ვერსიასთან შედარებით, ბევრად უფრო მოქნილი, ჭკვიანი და მასშტაბურია (Ande, 2020).

ტერმინს ინტერნეტ-2 ტექნოლოგიური და შინაარსობრივი გაგება გააჩნია. ტექნოლოგიური ხედვა ინტერნეტის შესახებ გულისხმობს ინტერნეტ ინფრასტრუქტურას, შინაარსობრივი ნაწილი კი იმ კონტენტს, რომელიც არსებობს ციფრულ სივრცეში. როდესაც განიხილება ინტერნეტის განვითარება. ორივე მიდგომა ინდივიდუალურად უნდა იქნეს განხილული (Gralla, 1998).

ინტერნეტ-ინფრასტრუქტურის განვითარება მეოცე საკუნის 50-იან წლებს უკავშირდება (Leiner 2009), როდესაც 1956 წელს დაფუძნებულმა ARPA-მ დაიწყო უნივერსიტეტების დამაკავშირებელ ალტერნატიულ საკომუნიკაციო საშუალებაზე მუშაობა, პირველი კავშირი კი კომპიუტერულ ტექნოლოგიებს შორის 1969 წელს შედგა, თუმცა ეს არ იყო ინტერნეტი, ეს იყო არპანეტი, რომელიც აკავშირებდა მხოლოდ რამდენიმე უნივერსიტეტს და იძლეოდა დაკავშირებულ კომპიუტერებს შორის არსებული ინფორმაციის გაცვლის შესაძლებლობას (Hauben 2007).

ათწლეულების განმავლობაში იზრდებოდა არპანეტში ჩართული კომპიუტერების რაოდენობა, რომელთაც შესაძლებლობა ჰქონდათ გაცვალათ ინფორმაცია. 1981 წელს კი შესაძლებელი გახდა ამერიკაში არსებული კომპიუტერული ქსელის დაკავშირება ევროპაში არსებულ ქსელთან, რომელიც ასევე პარალელურად ვითარდებოდა. მიუხედავად იმისა, რომ კომპიუტერების დამაკავშირებელი ქსელი გლობალური გახდა და სხვადასხვა კონტინენტებსაც

კი აერთიანებდა, ის ჯერ კიდევ არ იყო იმ შინაარსობრივი დატვირთვის მატარებელი, როგორც მას დღეს იცნობს სამყარო. ის მხოლოდ კომპიუტერების დამაკავშირებელ ქსელს წარმოადგენდა, სანამ სერ ტიმ ბერნერს-ლიმ მსოფლიოს World Wide Web-ის კონცეფცია არ წარუდგინა. პირველი ინტერნეტ სერვერი 1990 წელს ჩაეშვა და ეს თარიღი, შეიძლება განვიხილოთ კიდევ ინტერნეტის იმ ვერსიის დაბადების მომენტად, რომელსაც დღეს კაცობრიობა The Internet-ად იცნობს (Berners-Lee, 1992).

WWW-ს ინტეგრაციის შედეგად, შესაძლებელი გახდა კომპიუტერული ქსელის გამოყენება არამხოლოდ მოწყობილობებს შორის კავშირის განსახორციელებლად, არამედ ინტერნეტ სერვერთან დასაკავშირებლად და იქ არსებული ინფორმაციის მისაღებად.

მსგავსი ინოვაციის დანერგვის შედეგად, ცხადი გახდა, რომ WWW-ს გააჩნდა უზარმაზარი პოტენციალი, რომ ის შეიძლება გამხდარიყო მასობრივი მოხმარების საგანი და ასეც მოხდა. 2000 წლისთვის ინტერნეტ მომხმარებელთა რაოდენობა 360 მილიონს შეადგენდა. 2010 წელს, მსოფლიო ბანკის მონაცემებით, 2 მილიარდი ადამიანი იყენებდა აღნიშნულ ტექნოლოგიას, 2020 წელს კი 4.5 მილიარდი.

ინტერნეტ მომხმარებელთა ზრდასთან ერთად, იცვლებოდა ინტერნეტის ხასიათიც. გარდა იმისა, რომ ის ტექნიკურად უფრო სწრაფი და ეფექტიანი გახდა, შეიცვალა მისი შინაარსობრივი მახასიათებელიც. თუ თავდაპირველი WEB 1.0 მომხმარებელს მხოლოდ ცალმხრივი ინტერაქციის საშუალებას აძლევდა, 2004 წლიდან სოციალური ქსელების ინტეგრაციასთან ერთად, ინტერნეტი შინაარსობრივად ახალ ეტაპზე WEB 2.0 ვერსიაზე გადავიდა (Aghaei, 2012). აღნიშნული მოდელი მომხმარებელს საშუალებას აძლევდა ვირტუალური სივრცე საკუთარი შეხედულებისამებრ მოეწყო, ამ ახალმა შესაძლებლობამ კი ინტერნეტში არსებული მონაცემების მოცულობის რადიკალური ზრდა განაპირობა. მოქალაქეთა მხრიდან ინტერნეტის ვირტუალურ სივრცეში ატვირთული პერსონალური ინფორმაცია, იქნებოდა ეს ტექსტობრივი, ვიდეო, ფოტო,

თუ აუდიო მასალა, ყოველდღიურად ზრდიდა ინტერნეტში არსებულ მონაცემთა რაოდენობას. სწორედ ონლაინ მონაცემთა ზრდის მსგავსმა ტენდენციამ შეუწყო ხელი ხელოვნური ინტელექტის საკითხის დღის წესრიგში ახლებური ინტერპერტაციით დაბრუნებას (Zhuang, 2017).

ტერმინი ხელოვნური ინტელექტი პირველად 1956 წელს დართსმუტის კოლეჯის საზაფხულო სკოლაში გამოიყენეს, როდესაც 10 მეცნიერისგან შემდგარმა ჯგუფმა შეიმუშავა პროექტი, რომელიც მიზნად ისახავდა ადამიანის მსგავსად მოაზროვნე მექანიზმის შექმნას (Moore, 2006). ინიციატივამ დიდი ყურადღება დაიმსახურა, როგორც სამთავრობო, ასევე კერძო წრეებში. ხელოვნური ინტელექტის კვლევებში დიდი რესურსი ჩაიდო, თუმცა 1970-80 წლების პერიოდში, ადამიანური აზროვნების მქონე აპარატის შექმნის წარუმატებელი მცდელობების შედეგად, სტაგნაციის პერიოდი დადგა, რომელსაც „პირველ AI ზამთარსაც“ კი უწოდებენ. ხელოვნური ინტელექტით ფრუსტრაციის პერიოდი, რომელიც შესაბამისად „მეორე AI ზამთარს“ უკავშირებდა 1980-90 წლებს მოიცავს (Muthukrishnan, 2020). აღნიშნულ პერიოდში კვლავაც შემცირდა ინტერესი ხელოვნური ინტელექტის მიმართ და გაიზარდა სკეპტიკური განწყობები ზოგადად ჩანაფიქრის მიმართ, შექმნილიყო მექანიზმი, რომელსაც ადამიანური აზროვნების იმიტირება შეეძლო.

1990-იანი წლებიდან კი სამყარო ინტერნეტ ტექნოლოგიებს ეცნობა, რომელმაც ადამიანური ცხოვრების ყველა სფერო შეცვალა, მათ შორის იყო ხელოვნური ინტელექტი. რთული სათქმელია ინტერნეტის განვითარებამ განაპირობა ხელოვნური ინტელექტის მიმართ ინტერესის დაბრუნება, თუ AI ტექნოლოგიამ განაპირობა ინტერნეტის შინაარსობრივად ახალ ეტაპზე გადასვლა, მაგრამ ფაქტია, შეცვლილმა მოცემულობამ გააჩინა რესურსები, რაც არ არსებობდა AI ზამთრების პერიოდში.

არსებობს სამი ძირითადი კომპონენტი, რომელთა განვითარების შედეგადაც შესაძლებელი გახდა ხელოვნური ინტელექტის ახლებური ხედვის განვითარება.

კომპიუტერული გამოთვლითი სიმძლავრის განვითარებამ თანამედროვე კომპიუტერებს დიდი მოცულობით მონაცემების გადამუშავების საშუალება მისცა, (Hwang, 2018) თავის მხრივ სწრაფი ინტერნეტის განვითარებამ და მომხმარებელთა რაოდენობის ზრდამ, ციფრულ სამყაროში დიდი რაოდენობით მნიშვნელოვანი მონაცემების აკუმულირება განაპირობა. დამდგარმა მოცემულობამ, გააჩინა შესაბამისი ალგორითმების შექმნის აუცილებლობა, რომელიც დიდი მონაცემების მფლობელ კომპანიებს აღნიშნული ნედლი მასალის ძვირფას ინფორმაციად გადამუშავების საშუალებას მისცემდა, რადგან არცერთ კომპანიას არ გააჩნია საკმარისი ადამიანური რესურსი, რომელიც შეძლებს ყოველდღიურ რეჟიმში მილიონობით გიგაბაიტი მონაცემების დამუშავებას და დახარისხებას. შეიძლება ითქვას, რომ ხელოვნური ინტელექტის თანამედროვე, უახლესი გაგება სწორად ზემოთ ჩამოთვლილი სამი კომპონენტის კომბინაციას წარმოადგენს, ეს არის ალგორითმი, რომელიც მძლავრი კომპიუტერული ტექნოლოგიის გამოყენებით ანალიზებს სხვადასხვა ტიპის დიდ მონაცემებს, ანალიზის საფუძველზე კი საშუალება აქვს თავად იპოვოს პატერნები და გადამუშავებული მონაცემების საფუძველზე, შექმნას ახალი ფაილი.

**აქტუალურობა** - ხელოვნური ინტელექტი არის ტექნოლოგია, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია ნებისმიერი ტიპის მონაცემების გადამუშავება სხვადასხვა მიზნების შესაბამისად, აქედან გამომდინარე, აღნიშნული ტექნოლოგიის განვითარებამ, ადამიანური ცხოვრების სხვადასხვა სფეროზე ევოლუციური, ზოგჯერ კი რევოლუციური გავლენა მოახდინა.

21-ე საუკუნეში სახელმწიფოთა უდიდესი ნაწილი მმართველობის პროცესის ეფექტიანობის გაზრდას თანამედროვე ტექნოლოგიების, მათ შორის ხელოვნური ინტელექტის საჯარო პოლიტიკაში ინტეგრაციით ცდილობს. აქედან გამომდინარე, განვითარებული სახელმწიფოების მმართველობის ფორმებში ციფრული ტექნოლოგიები უფრო და უფრო დიდ ადგილს იკავებს. მმართველობის ფორმების ციფრული ევოლუციის გამო, პოლიტიკის მეცნი-

ერება დგება ახალი გამოწვევების წინაშე. ჩნდება ახალი დარგები, რომლებიც საჭიროებენ ახლებური კვლევის მეთოდოლოგიის შემუშავებას და მუდმივად ადაპტირებას.

ტექნოლოგიური განვითარების სიჩქარის გამო, მეცნიერებას უჭირს ასახოს თანამედროვე ტენდენციები. მაგალითად, სამეცნიერო სტატიის მომზადებას, რედაქტირებას და მაღალ რეიტინგულ ჟურნალში გამოქვეყნებას შეიძლება რამდენიმე წელიწადი დასჭირდეს, მაშინ როდესაც ტექნოლოგიური პროგრესის შეფასების პროცესში, ორ და სამ წელიწადს შესაძლოა გადამწყვეტი მნიშვნელობა ჰქონდეს, ანუ სხვა სიტყვებით რომ ითქვას, სტატიაზე მუშაობის დაწყების მომენტში აქტუალური ტექნოლოგიური სიახლეები და მათი გავლენა პოლიტიკურ პროცესებზე, შესაძლოა სტატიის გამოქვეყნების მომენტში უკვე აღარ იყოს რელევანტური, რის გამოც მეცნიერები რთულ მდგომარეობაში შეიძლება აღმოჩნდნენ. აკადემიური სექტორი ჩამორჩება ტექნოლოგიური პროგრესის სიჩქარეს.

არსებობს მეორე საკითხი, რაც კიდევ უფრო რთულს ხდის ხელოვნური ინტელექტის პოლიტიკის მეცნიერების პერსპექტივიდან შესწავლას. საკითხის სიახლიდან გამომდინარე, მეცნიერები ვერ თანხმდებიან კონკრეტულად რას მოიცავს და არ მოიცავს AI-ის სფერო, შესაბამისად რთულია ხელოვნური ინტელექტის აკადემიური კვლევა, რადგან განსხვავებულ დარგებში ინტეგრირებული ხელოვნური ინტელექტის კვლევა განსხვავებული პერსპექტივებით ხდება, რაც დამატებით სირთულეს წარმოადგენს.

მოცემული სტატია ეხმაურება ზემოხსენებულ საკითხებს და მიზნად ისახავს ხელოვნური ინტელექტის შესახებ არსებული სამეცნიერო ლიტერატურის ანალიზის საფუძველზე დაადგინოს დარგის კვლევის აკადემიური ტენდენციები; ჩვენება იმისა, თუ როგორ იცვლება ტექნოლოგიის განვითარებასთან ერთად კვლევის მეთოდოლოგია და ფოკუსი სოციალური მეცნიერების პერსპექტივიდან.

ხელოვნური ინტელექტის სოციალური მეცნიერების პრიზმიდან კვლევის დინამიკის შესაფასებლად, სტატიაში განხილული

იქნება AI-ის შესახებ სხვადასხვა ათწლეულში გამოქვეყნებული სამეცნიერო სტატიები, რაც შესაძლებელს გახდის გაანალიზდეს აღნიშნული ტექნოლოგიის შესახებ არსებულ ხედვებს შორის განსხვავება ეპოქის მიხედვით.

სტატიის ფარგლებში შემთხვევითი შერჩევის შედეგად, ანალიზისთვის მოხდა J-stor-ის ბაზაში, რომელიც წარმოადგენს სამეცნიერო ლიტერატურის ერთ-ერთ ყველაზე დიდ ბაზას, ხელოვნური ინტელექტის თემაზე 1990, 2003 და 2016 წლებში გამოქვეყნებული ნაშრომების ანალიზი.

მოცემული ნაშრომის მიზანი არაა დოკუმენტების შინაარსობრივი ნაწილის გადმოცემა ან ანალიზი, არამედ იმის ჩვენება, თუ რაოდენ განსხვავებული თემატიკის შესახებ შეიძლება იყოს წარმოდგენილი სათაურში AI-ის მქონე სამეცნიერო სტატიები და კვლევითი ანგარიშები.

### **AI-ს შესახებ არსებული სამეცნიერო ნაშრომების განვითარების დინამიკა**

1990 წელს ჟურნალ „Behavior and Philosophy“-ში დაბეჭდილია სტატია სახელწოდებით: Natural Problems and Artificial Intelligence (Henley, 1990), რომელიც კვლევის ფარგლებში გაანალიზებულ ყველაზე დიდი ხნის წინ დაბეჭდილ ნაშრომს წარმოადგენს. აღნიშნულ ნაშრომში ავტორი Tracy B. Henley განიხილავს ხელოვნური ინტელექტის ცნებასთან დაკავშირებით არსებულ განსხვავებულ მიდგომებს. სტატია განსაკუთრებით საინტერესოა, რადგან ის ჯერ კიდევ 1990 წელს გამოიცა, მაშინ როდესაც ინტერნეტი ჯერ არ იყო ფართოდ გავრცელებული და, შესაბამისად, კაცობრიობა AI ტექნოლოგიის ახლებურ ხედვას, AI-ის როგორც დიდი მონაცემების გადამამუშავებელ ალგორითმს, არ იცნობს.

ავტორი განიხილავს ხელოვნურ ინტელექტთან დაკავშირებულ ფილოსოფიურ და ფსიქოლოგიურ ასპექტებს და აღნიშნული სფეროების წარმომადგენელი მეცნიერების პოზიციებს AI-სთან დაკავშირებით. იგი სვამს კითხვას - "What would count as

demonstrating this entity was intelligent? (Henley, 1990) და ამ კითხვის გარშემო არსებული სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვით ცდილობს პასუხის მიღებას.

ნაშრომი არის ხელოვნური ინტელექტის შესახებ არსებული მიდგომების კომპილაცია, რომლებიც ცდილობდნენ განესაზღვრათ ინტელექტის ცნება AI პერსპექტივაში და დაედგინათ, თუ რამდენად შესაძლებელი იყო საერთოდ შექმნილიყო მსგავსი პროდუქტი.

პირველ თავში: “Debunking And Other Philosophical Positions“, Henley განიხილავს John Haugeland-ის მიერ განვითარებულ ფილოსოფიურ ნარატივს ხელოვნური ინტელექტის შესახებ. ამავე ქვეთავში ავტორი განიხილავს Searle-ს პოზიციას, რომლის მიხედვითაც მანქანას და ინტელექტს შორის უმთავრეს განსხვავებად intentionality-ს ასახელებს, რაც მანქანას არ/ვერ ექნება.

შემდეგ თავში **The Perspective of Psychology** განხილულია ინტელექტის შესახებ არსებული ფსიქოლოგიური მოდელები და აღნიშნული ფენომენის გაზომვის მცდელობები IQ ტესტებით, მათ შორის ხელოვნური ინტელექტის შეფასების მოდელები, ტურინგისეული მოდელის ჩათვლით.

ბოლო თავი - **Ethical Considerations**, იწყება იმ მიდგომის განხილვით, რომლის თანახმადაც, ტურინგის ტესტის მსგავსი ტესტებით ინტელექტის განსაზღვრა მიუღებელია, რადგან ის მხოლოდ ქცევაზეა დაფუძნებული. ავტორი სვამს ცენტრალურ კითხვას, თუ დაკვირვებადი ქცევა არაა საკმარისი იმის განსაზღვრად, ქმნილებას გააჩნია თუ არა ინტელექტი, მაშინ რა არის?

სტატისის შინაარსიდან გამომდინარე, ავტორი ცდილობს თავი მოუყაროს ინტელექტის შესახებ არსებულ ფილოსოფიურ და ფსიქოლოგიურ მიდგომებს და დარგების წამყვანი მეცნიერების ფრაზების ციტირების მეთოდით, ცდილობს უპასუხოს მთავარ შეკითხვას, შესაძლებელია, თუ არა ხელოვნური ინტელექტის რეალურად შექმნა.



2003 წელს გამოცემული სტატია სახელწოდებით: „Artificial Intelligence and Human Nature“ (Rubin, 2003), ხელოვნური ინტელექტის ფილოსოფიურ პერსპექტივებს განიხილავს. განსხვავებით Hanley-სგან აღნიშნული ნაშრომის ავტორი ჩარლზ რუბინი პუბლიკაციაში ხელოვნური ინტელექტის განვითარების რამდენიმე ჰიპოთეტური მაგალითის განხილვის საფუძველზე ცდილობს არსებული თეორიული მიდგომების კრიტიკას (Rubin, 2003).

ნაშრომი შედგება შვიდი ქვეთავისგან, სადაც რუბინი აკრიტიკებს ხელოვნური ინტელექტის განვითარების Extinctionist-ებისეულ მიდგომას, რომლის მიხედვითაც AI ტექნოლოგია იმდენად განვითარდება, რომ საბოლოო ჯამში მოხდება ადამიანის ჩანაცვლება მანქანებით, რაც არათუ გარდაუვალი, არამედ საჭიროც კი იყო ხსენებული თეორიის მომხრეთა აზრით. ის აღნიშნავს, რომ ეს პროცესი უაზრობაა, როგორც ევოლუციური პერსპექტივით, ასევე მორალური თვალსაზრისით.

თავი - **The Road to Extinction** - მსგავსად უკვე განხილული სტატიისა, ამ შემთხვევაშიც ადგილი აქვს ხელოვნური ინტელექტის არსის განსაზღვრის მცდელობას, კონკრეტულად კი ავტორი ამბობს, რომ თუ ადამიანის ტვინი მექანიზმია, რომელიც ემორჩილება ფიზიკის კანონებს და გააჩნია ცნობიერება, შესაბამისად შესაძლებელია მისი დუბლირება. აქედან გამომდინარე, თუ შესაძლებელია მსგავსი მექანიზმის შექმნა, შეიძლება მისი გაუმჯობესებაც და ადამიანის ტვინზე მძლავრი აპარატის შექმნაც.

მეორე ქვეთავში - **Wretched Body, Liberated Mind** - განხილულია თეორიები, თუ როგორ შეიძლება რამდენიმე ათეულ წელიწადში ადამიანის ფიზიკური ფორმა ჩაანაცვლოს მექანიზმმა. მოცემულ თავში დასმულია კითხვა, თუ როდის შეიძლება მექანიზმის ჩაითვალოს ცნობიერად.

მესამე თავი - **The Temptations of Artificial Life** განხილულია ფუტურისტული სამყაროს მოდელი, სადაც შეიძლება ადამიანის ცნობიერის კოპირება, ტვინის სკანირებით და იდენტური მექანიზმის შექმნით, შესაბამისად შესაძლებელი იქნება, ადამიანის

ტვინი ჩაიდგას განვითარებულ მექანიზმში, რომელსაც აღარ ექნება სისუსტეები.

**მეთხე თავი - them and us – extinctionis-**ების მოსაზრების - რომლის მიხედვითაც ადამიანებს რობოტები ჩაანაცვლებენ ევოლუციური ციკლის გამო, ორი მოსაზრებითაა გაკრიტიკებული: 1- ადამიანებისთვის არ იქნება მისაღები რომ ისინი ჩაანაცვლონ მათზე განვითარებულმა ქმნილებებმა, 2-ევოლუციური პერსპექტივითაც გაუგებარი იქნება, რატომ დათმობს ადამიანი საკუთარი ნებით მსოფლიოში დომინანტურ მდგომარეობას? ავტორი სვამს მნიშვნელოვან კითხვას: თუ ადამიანის გონი ფუნქციონირებას განაგრძობს მექანიზმში, შეინარჩუნებს თუ არა ის ადამიანურ იდენტობას?

**მეხუთე თავში - Humanity's Last Stand** - დასმულია შემდეგი საკითხები: 1- იქნება თუ არა ადამიანური სურვილები უკვდავბასთან, ჯანმრთელობასთან და ა.შ. კვლავაც სასურველი, თუ სხეულთან დაკავშირებული ნაკლოვანებები აღარ იარსებებდა? როგორ მოექცევიან რობოტის სხეულის და ადამიანის გონების მქონე მანქანები - ჩვეულებრივ ადამიანებს მოექცევიან, როგორც მშობლებს, თუ როგორც მსხვერპლს? ევოლუციური პერსპექტივიდან, ჩვენ სხვადასხვა სახეობა ვართ, ანუ...

**მექვესე თავში - Against Post-Biological Life** ავტორი აღნიშნავს, რომ მიუხედავად იმისა, რომ extinctionists-ების მოსაზრებები ევოლუციურ პროცესთან დაკავშირებით არასერიოზულია, მათი უტოპისტური მიდგომა აჩენს კითხვებს, რომელიც თანამედროვე ტექნოლოგიური პროგრესის პირობებში უფრო და უფრო აქტუალურ შეიძლება გახდეს. ამავე ქვეთავში ავტორი შემდეგი ფრაზით პასუხობს განხილულ თეორიას: „nothing in evolutionary theory suggests that we have any obligation to commit suicide“.

**ბოლო თავში - Finitude and Dignity** - რუბინი განიხილავს Extinctionist-ების ხედვის მორალურ მხარეებს და სვამს კითხვებს, რომელიც ასახავს მის პოზიციას აღნიშნულ თეორიასთან დაკავ-

შირებთ - „there is no reason to assume that the post-human world will be morally superior to our own“.

**სტრუქტურა** - ნაშრომი შინაარსიდან გამომდინარე, უმთავრესად მომავლის პროგნოზის შესახებ არსებულ ფილოსოფიურ საკითხებს ანალიზებს, თუმცა ამავდროულად ცდილობს პასუხი გასცეს ხელოვნური ინტელექტის შესწავლის პროცესისთვის აუცილებელ კითხვას: როდის ჩაითვლება მანქანა მოაზროვნედ?

სტატიის ფარგლებში შესწავლილი და გაანალიზებული დოკუმენტი კვლევით ანგარიშს წარმოადგენს, კონკრეტულად კი 2016 წელს გამოცემული ნაშრომი, სახელწოდებით - India And The Artificial Intelligence Revolution (Vempati, 2016). კვლევითი ანგარიში ინდოეთში ხელოვნური ინტელექტის დანერგვის პროცესში არსებული ხარვეზების და პერსპექტივების ანალიზით და ჩატარებული კვლევის შედეგების მიმოხილვით იწყება.

ავტორი **შესავალ ნაწილში** განიხილავს AI-ს აქტუალურობის ზრდას და მის გავლენას ყოველდღიურ ადამიანურ ცხოვრებაზე. ამავე თავში ავტორი აღნიშნავს, რომ არსებობს დიდი რისკი ინდოეთი AI-ს განვითარების მხრივ ჩამორჩეს ჩინეთს და აშშ-ს.

შემდეგ თავში - **Moore’s Law Spurs Recent Advances in AI** - ავტორი AI-ის განვითარების მიზეზებს Moore’s Law-ს პერსპექტივიდან განიხილავს, რომლის მიხედვითაც, hardware დროთა განმავლობაში, უფრო და უფრო იაფი და ხელმისაწვდომი ხდება.

შემდეგ თავში - **Internet Boosts AI Proliferation in India, but Steep Barriers Persist** - განხილულია უშუალოდ ინდოეთში არსებული სიტუაცია და განსაზღვრულია ქვეყანაში AI-ის იმპლემენტაციის ხელისშემშლელი და ხელშემწყობი ფაქტორები, მათ შორის: არსებულ ინტერნეტ მომხმარებელთა - შესაბამისად მონაცემების სიმრავლე და გაუმართავი ინფრასტრუქტურის, კონკრეტულად კი მონაცემთა ბაზების არ არსებობის ფაქტი, რის გამოც ინდური IT კომპანიები საზღვარგარეთ საქმიანობენ.

მომდევნო თავში სახელწოდებით - **AI Research—China Steals a March**, ავტორი განიხილავს ჩინური AI-ის წარმატებულ მოდელს, კერძოდ კი Baidu-ს ენის პლატფორმას.

**Funding AI Research—Global Lessons for India** - თავში ავტორი დიდი კომპანიების მხრიდან აკადემიურ სექტორში დასაქმებული კადრების მიზიდვის ფაქტს განიხილავს, როგორც სახელმწიფო AI იმპლემენტაციის პოტენციურ ხელშეშლელ ფაქტორს. აღნიშნული თავის დარჩენილ ნაწილში, ავტორი სხვადასხვა სახელმწიფოს, თუ ორგანიზაციის მაგალითზე, დეტალურად მიმოიხილავს ხელოვნური ინტელექტის დაფინანსების ქრონოლოგიას წლების მიხედვით.

შემდეგ ქვეთავებში - **Understanding AI’s Impact on Indian Jobs - Encouraging Skill Development for Future Jobs** ავტორი განიხილავს ხელოვნური ინტელექტის გავლენას სამუშაო გარემოზე. ქვეთავში განხილულია AI-სთან დაკავშირებული საფრთხეები და გამოწვევები, მაგალითად: საზოგადოების შიში თანამედროვე ტექნოლოგიების მიმართ და ამ შიშის გადალახვის აუცილებლობა; მოძველებული საგანანმანათლებლო სისტემა, როგორც მოძველებული, რომელიც ვერ პასუხობს თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოწვევებს.

ანგარიშის დასკვნით ნაწილში, ავტორი მიღებული შედეგების საფუძველზე აყალიბებს ინდოეთის ხელოვნური ინტელექტის განვითარების პოლიტიკის გზამკვლევს. ქვეთავში - **AI Policy Road Map for India** განხილულია AI-ს განვითარების სტრატეგიები.

**სტრუქტურა** - დოკუმენტის ფარგლებში ავტორი კვლევის რამდენიმე მეთოდის გამოყენებით, მსოფლიოში წარმატებული მაგალითების საფუძველზე, აანალიზებს ინდოეთში AI-ს დანერგვის მიმართულებით არსებულ ხარვეზებს და პერსპექტივებს. ავტორი ეყრდნობა მეორად წყაროებს, იყენებს ამონარიდებს სხვადასხვა საგაზეთო ინტერვიუდან, აანალიზებს ხელოვნური ინტელექტის დანერგვის საერთაშორისო პრაქტიკას და შეჯამების საფუძველზე განსაზღვრავს იმ ხარვეზებს რის წინაშეც ინდოეთი დგას და

შესაბამისად აყალიბებს რეკომენდაციებს, რომელთა გათვალისწინებაც მნიშვნელოვანია მოკლევადიანი, საშუალოვადიანი და გრძელვადიანი AI პოლიტიკის განხორციელებისთვის.

### დასკვნა

აღნიშნული დოკუმენტების კონტენტ ანალიზის მეთოდის გამოყენებით, სადაც აქცენტი კეთდებოდა, როგორც დოკუმენტების შინაარსობრივ, ასევე სტრუქტურულ მხარეებზე, მოხდა კვლევების წლების, დარგების და გამოყენებული კვლევის მეთოდების მიხედვით დახარისხება. დადგინდა, რომ ხელოვნური ინტელექტის სოციალური მეცნიერების პრიზმაში ნაშრომი, შესაძლოა ერთმანეთისგან რადიკალურად განსხვავებულ სფეროებს, რადიკალურად განსხვავებული კვლევით მეთოდოლოგიით იკვლევდეს, თუმცა აღნიშნულ საკითხზე შექმნილი დოკუმენტების დამუშავების შედეგად, ნათელი გახდა, რომ ყველა მათგანს აერთიანებს პროგნოზირების ელემენტი. გამომდინარე იქიდან, რომ AI ტექნოლოგია სიახლეს წარმოადგენს სამყაროსთვის, კვლევის ფარგლებში შესწავლილ ყველა დოკუმენტში არსებობს პროგნოზირების ელემენტი, რომელიც AI-ის მომავალს უკავშირდება.

მიუხედავად სფეროს ინოვაციური ხასიათისა, AI ტექნოლოგიამ ადამიანური საქმიანობის ყველა სფეროში შეაღწია და ამასთან ერთად მოხდა ხელოვნურ ინტელექტთან დაკავშირებული ისეთი საკითხების აქტუალიზაცია, როგორიცაა ადამიანის უფლებები, ეთიკური ნორმები, უსაფრთხოება, რისკები და ა.შ. აქედან გამომდინარე, აღნიშნულ თემაზე ყოველწლიურად იქმნება უამრავი კვლევითი დოკუმენტი, რომლებსაც განსხვავებული სტრუქტურა და კვლევის დიზაინი გააჩნია.

## გამოყენებული ლიტერატურა

Aghaei, S., Nematbakhsh, M. A., & Farsani, H. K. (2012). Evolution of the world wide web: From WEB 1.0 TO WEB 4.0. *International Journal of Web & Semantic Technology*, 3(1), 1-10.

Ande, R., Adebisi, B., Hammoudeh, M., & Saleem, J. (2020). Internet of Things: Evolution and technologies from a security perspective. *Sustainable Cities and Society*, 54, 101728.

Berners-Lee, T., Cailliau, R., Groff, J. F., & Pollermann, B. (1992). World-Wide Web: the information universe. *Internet Research*, 2(1), 52-58.

Gralla, P. (1998). *How the Internet works*. Que Publishing.

Hauben, M. (2007). History of ARPANET. *Site de l'Instituto Superior de Engenharia do Porto*, 17, 1-20.

Henley, T. B. (1990). Natural problems and artificial intelligence. *Behavior and Philosophy*, 43-56.

Hwang, T. (2018). Computational power and the social impact of artificial intelligence. *arXiv preprint arXiv:1803.08971*.

Leiner, B. M., Cerf, V. G., Clark, D. D., Kahn, R. E., Kleinrock, L., Lynch, D. C., ... & Wolff, S. (2009). A brief history of the Internet. *ACM SIGCOMM computer communication review*, 39(5), 22-31.

Moor, J. (2006). The Dartmouth College artificial intelligence conference: The next fifty years. *Ai Magazine*, 27(4), 87-87.

Muthukrishnan, N., Maleki, F., Ovens, K., Reinhold, C., Forghani, B., & Forghani, R. (2020). Brief history of artificial intelligence. *Neuroimaging Clinics*, 30(4), 393-399.

Rubin, C. T. (2003). Artificial intelligence and human nature. *The New Atlantis*, (1), 88-100.

Shepherd, J. (2004). What is the digital era?. In *Social and economic transformation in the digital era* (pp. 1-18). IGI Global.

Vempati, S (2016). India and the Artificial Intelligence Revolution. Carnegie India.

Zhuang, Y. T., Wu, F., Chen, C., & Pan, Y. H. (2017). Challenges and opportunities: from big data to knowledge in AI 2.0. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 18, 3-14.

**Vladimeri Napetvaridze**

**Characteristics of Artificial Intelligence Studies**

Abstract

Scientists believe that the advancement of artificial intelligence may be just as significant to global history as the previous industrial revolutions. The aforementioned technology is advancing so quickly that research cannot keep up with it and adequately study its present development rate and potential future trends.

This work aims to analyze the dynamics of changes in the scientific research activity of the indicated topic by conducting a comparative analysis of scientific papers connected to artificial intelligence published in various decades.

**Keywords:** Artificial intelligence; Scientific studies.