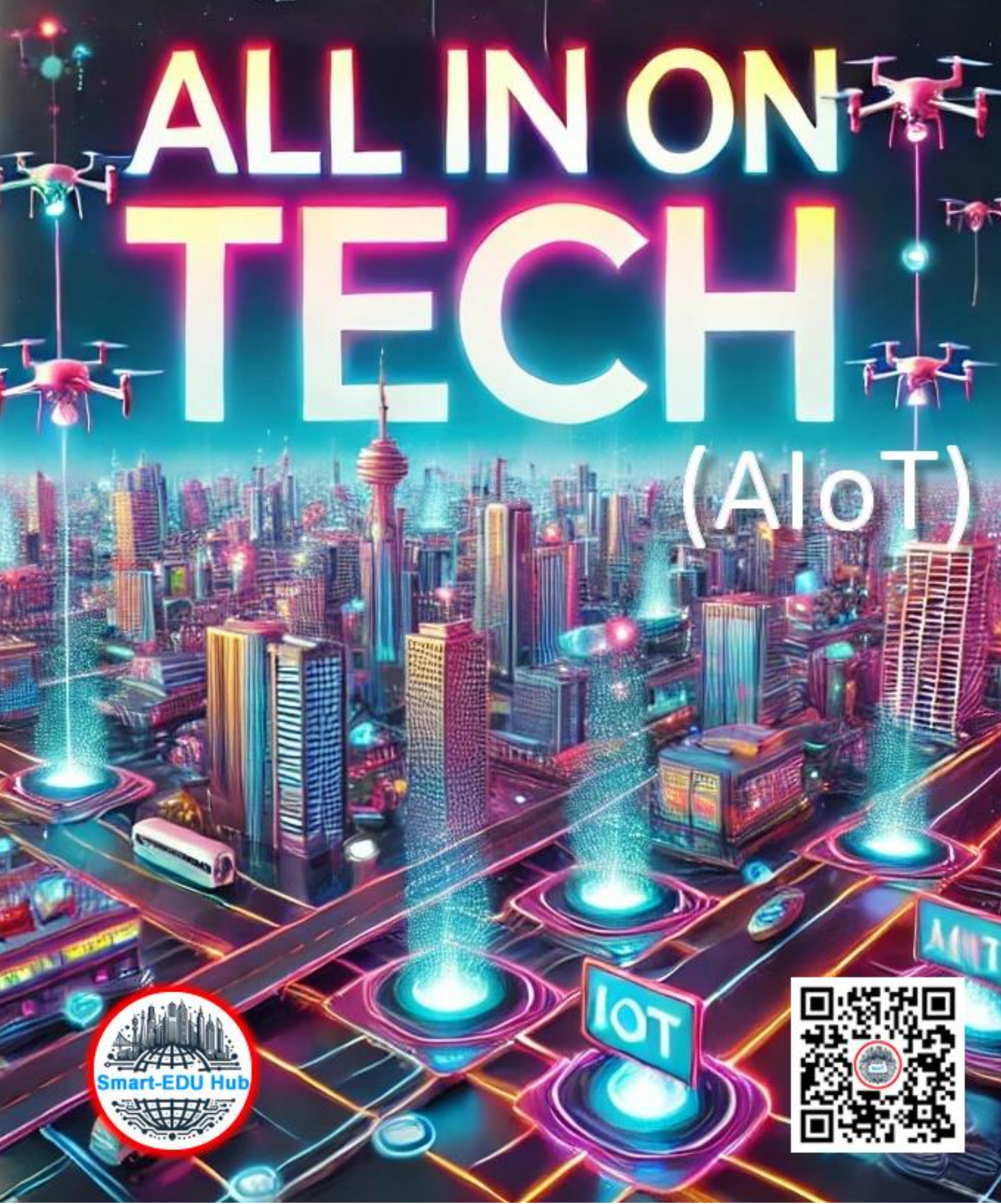


# Science News Magazine

The integration  
of smart city into  
AI

infrastructure automatic techniques  
and atomic technologies

# ALL IN ON TECH (AIoT)



Școala Națională de Studii Politice și Administrative  
Facultatea de Administrație Publică  
Smart-EDU Hub

## **ALL IN ON TECH (AIOT)**

a science news magazine by Smart-EDU Hub

2025 Chronicle of AI, Science & Society

coordonator Catalin VRABIE

*Volumul 1, 2025*



Editat de **Smart-EDU Hub @ SNSPA**  
Copyright © 2026, **Smart-EDU Hub**  
Toate drepturile asupra prezentei ediții aparțin **Smart-EDU Hub**

Nicio parte din acest volum (fragment sau componentă grafică) nu poate fi copiată fără acordul scris al **Smart-EDU Hub**.

## **COLEGIU EDITORIAL**

### **PREȘEDINTE**

Conf. univ. dr. **Catalin VRABIE (SNSPA)**

**ISSN: 3129-0583**  
**ISSN-L: 3120--583**

Smart-EDU Hub  
Facultatea de Administrație Publică, SNSPA  
Bvd. Expozitiei, Nr. 30 A, Sector 1, București  
Cod poștal: 012104  
Romania  
Tel. 0372-177.182  
e-mail: [catalin.vrabie@snspa.ro](mailto:catalin.vrabie@snspa.ro)

[www.administratiepublica.eu](http://www.administratiepublica.eu) | [www.smart-edu-hub.eu](http://www.smart-edu-hub.eu) | [www.scrd.eu](http://www.scrd.eu)

## Cuprins

Cuvânt înainte .....	5
Editorial. 2025: Anul în care AI a părăsit laboratorul pentru a ne rescrie viitorul.....	6
Superintelența – una dintre cele mai mari provocări tehnice ale momentului .....	7
Inteligența Artificială și Premiul Nobel în Fizică (2024) .....	11
AlfaFold și Premiul Nobel în Chimie (2024).....	15
Anul 2025 reprezintă intrarea în era roboților umanoizi .....	18
Programarea 2.0 – Cum transformă AI procesul de creare a aplicațiilor .....	25
Poate inteligența artificială (AI) influența opinia publică?.....	30
Cum este folosită Inteligența Artificială Generativă (GenAI) în 2025.....	31
Inteligența artificială și educația .....	36
„The Coming Wave. Technology, Power, and the 21st Century’s Greatest Dilemma” de Mustafa Suleyman și Michael Bhaskar – recenzie .....	40
Superintelența personală (PSI) pentru toți – pariul <i>Meta</i> .....	44
Explozia inteligenței – de la experiment la impact.....	47
Fenomenul AI psychosis și posibilele efecte ale interacțiunii cu ChatGPT .....	51
2026 – anul științei accelerate de AI. Misiunea Genesis .....	56
References .....	61

# Cuvânt înainte

Lansată în ianuarie 2025 de echipa Smart-EDU Hub, inițiativa *All in on Tech (AIoT)* reprezintă o platformă digitală dedicată promovării tehnologiei într-o manieră accesibilă și riguroasă din punct de vedere științific. Aceasta se adresează în principal studenților (din toate domeniile științifice), dar și publicului larg din România, interesat de transformările aduse de inovația tehnologică.

AIoT este o sinteză între doi piloni ai progresului digital: Inteligența Artificială (AI) și *Internet of Things* (IoT). Punctul lor de intersecție – litera „I” – simbolizează atât Inteligența, cât și Internetul, ilustrând convergența acestor două lumi care modelează societatea viitorului.

*All in on Tech (AIoT)* funcționează ca o fereastră către ecosistemul tehnologic global, oferind articole de actualitate, analize de tendințe emergente și perspective relevante asupra impactului tehnologiei asupra societății. Revista este publicată exclusiv online și urmărește să devină o resursă esențială pentru toți cei care doresc să rămână conectați la frontierele cunoașterii și inovației.

\*\*\*

Volumul 1 din *Science News Magazine – All in on Tech (AIoT)* reunește articole care susțin aceeași teză: AI a ieșit din laborator și a devenit infrastructură a deciziilor, instituțiilor și vieții cotidiene, iar această schimbare trebuie analizată lucid, nu doar admirată.

Volumul pornește de la miza epocii — superinteligența — unde problema nu mai este doar performanța, ci alinierea și guvernarea unor sisteme autonome, și o pune în dialog cu direcția „superinteligenței personale” (PSI): asistenți puternici, integrați în dispozitivele de zi cu zi și orientați către nevoile utilizatorului. Sunt discutate și confirmările „oficiale” ale impactului AI, prin Nobelurile care leagă fizica de rețelele neuronale și, respectiv, prin AlphaFold ca salt metodologic cu efecte asupra biologiei și medicinei.

Apoi, accentul se mută spre consecințe sociale: influențarea opiniei publice, riscuri psihologice și dependența de chatboți, dar și spre educație, unde devin esențiale gândirea critică și evaluarea adaptată unei lumi cu AI. Finalul deschide „următorul val”: agenți AI care lucrează în echipe și perspectiva unei științe accelerate (inclusiv prin inițiative de tip „Misiunea Genesis”). În ansamblu, volumul propune un criteriu clasic pentru o tehnologie nouă: responsabilitate și utilitate publică, într-o lume în care AI nu doar asistă, ci începe să modeleze cunoașterea, munca și alegerile.

Catalin VRABIE

# Editorial. 2025: Anul în care AI a părăsit laboratorul pentru a ne rescrie viitorul

08.01.2026

Privind retrospectiv către evenimentele documentate în volumul „AI, Science & Society” din acest an, devine clar că nu mai vorbim despre o simplă evoluție tehnologică, ci despre o schimbare de paradigmă care ne forțează să redefinim însăși esența umanității. Inteligența Artificială nu mai este un experiment izolat în servere discrete; ea a „evadat” din laborator, infiltrându-se în instituții, în deciziile noastre zilnice și în structura societății.

**Superintelența: între ambiție și supraviețuire.** Cursa pentru superintelență (ASI) a fost marcată de viziunea radicală a lui Ilya Sutskever [1]. Prin noua sa companie, SSI Inc., Sutskever a propus o abordare de tip *straight shot*: un singur produs axat pe o superintelență sigură, unde siguranța nu este un simplu filtru adăugat ulterior, ci fundația însăși a arhitecturii sistemului. Într-o lume în care mașinile pot deveni mai inteligente decât creatorii lor, alinierea obiectivelor AI cu valorile umane a devenit cea mai presantă problemă a speciei noastre.

**O revoluție confirmată de elitele științifice.** Anul a fost marcat de recunoașterea simbolică și practică a AI de către Comitetul Nobel astfel: (1) Fizică: Premiarea lui John Hopfield și Geoffrey Hinton a demonstrat că rădăcinile AI sunt adânc înfipte în fizica fundamentală, folosind modele precum cel al magnetului pentru a explica memoria neuronală [2]. (2) Chimie: Succesul *AlphaFold* în rezolvarea problemei plierii proteinelor a deblocat secretele a peste 200 de milioane de molecule, realizând în patru ani ceea ce ar fi durat milenii prin metode manuale [3].

Aceste distincții subliniază un adevăr fundamental: marile descoperiri ale secolului XXI apar la intersecția disciplinelor, unde AI acționează ca un translator universal.

**Democratizarea creației și noile frontiere fizice.** Pe de o parte, AI a început să „prindă corp” prin roboți umanoizi precum *Optimus (Tesla)* sau *Isaac GROOT (Nvidia)*, meniți să suplinească lipsa forței de muncă la nivel global [4]. Pe de altă parte, în spațiul digital, „Programarea 2.0” promite democratizarea totală a *software*-ului [5]. Agenții AI autonomi pot acum construi proiecte complexe de la zero, permițând oricui să creeze aplicații doar prin descrieri în limbaj natural, reducând munca de ani de zile la câteva ore.

**Umbrele progresului: Etică și Educație.** Totuși, această putere vine cu riscuri profunde. Termenul de „AI Psychosis” (psihoza indusă de AI) a apărut pentru a descrie cazurile în care interacțiunea prelungită cu chatboții a distorsionat percepția realității pentru utilizatorii vulnerabili [6].

În educație, ne aflăm în fața unei dileme: adaptare sau capitulare? Halucinațiile AI și utilizarea greșită a instrumentelor de către studenți au pus sub semnul întrebării relevanța lucrărilor de absolvire. Soluția propusă nu este eliminarea tehnologiei, ci mutarea mizei pe gândirea critică și interpretarea calitativă, transformând AI într-un asistent care amplifică inteligența umană, în loc să o înlocuiască [7].

**Către o „Mare Negociere”.** Lansarea Misiunii Genesis în noiembrie 2025 de către administrația SUA reprezintă un moment „Apollo” pentru AI, unificând datele guvernamentale și resursele masive de calcul pentru a accelera descoperirile în biotehnologie și fuziune nucleară [8].

Provocarea viitorului nu este doar tehnică, ci una a *containment*-ului [9]. Într-o eră a puterii aproape divine, avem nevoie de o „Mare Negociere” între state, industrie și societate pentru a ne asigura că progresul servește interesului public și valorilor democratice, nu doar puterii centralizate.

# Superintelența – una dintre cele mai mari provocări tehnice ale momentului

20.01.2025

„Cu siguranță vom putea crea entități complet autonome, cu obiective proprii, și va fi foarte important, mai ales pe măsură ce acestea devin mult mai inteligente decât oamenii, ca obiectivele lor să fie aliniată cu ale noastre.” [1] Aceasta declarație aparține uneia dintre cele mai misterioase figuri din domeniul Inteligenței Artificiale (AI), Ilya Sutskever. Ilya este un informatician reputat, direct implicat în dezvoltarea OpenAI și ChatGPT, susținut și apreciat pentru cercetările sale, printre alții, de Sam Altman, Elon Musk, Jensen Huang și Geoffrey Hinton.



CEO-ul NVIDIA, Jensen Huang în dialog cu Ilya Sutskever la GTS 2023

Co-fondator și fost director științific la OpenAI (pentru cei care nu știu, Ilya fost unul dintre membrii Consiliului de administrație care au decis demiterea lui Sam Altman din poziția de CEO, invocând lipsa de încredere în capacitatea acestuia de a continua să conducă organizația. A revenit asupra deciziei dar, după reinstituirea lui Altman, și-a dat demisia din OpenAI<sup>1</sup>), Ilya este constant în centrul atenției – memele asociate lui sunt, de fapt, în bună parte, meme ale AI-ului (*Feel the AGI* este, de pildă, un slogan pe care obișnuia să-l tot folosească în birourile OpenAI).

---

<sup>1</sup> În ceea ce privește relația cu Sam Altman, Ilya declară că a rămas bună, deși întreaga experiență a ultimelor luni la OpenAI a fost „stranie” [3].



Aparițiile sporadice și declarațiile vagi din ultimul timp au trezit curiozitatea multor experți AI, care au început să (se) întrebe unde este Ilya și căror obiective i se dedică. Ei bine, știm acum că în 2024 Ilya a fost implicat nu în construirea AGI-ului (Artificial General Intelligence<sup>2</sup>) - un subiect deja prăfuit pentru un om de calibrul său, ci a ASI-ului (Artificial Super Intelligence), pe care o numește SSI (Safe Super Intelligence), „cea mai importantă problemă tehnică a vremurilor noastre” [2] și a pus bazele primului laborator *straight-shot* pentru SSI (voi reveni asupra acestei idei).

**Bloomberg** Subscribe

• Live TV Markets Economics Industries Tech Politics Businessweek Opinion More

OpenAI: Sam Altman Interview | New Search Features | Executive Exodus | CTO Leaving | o1 Model | Voice Assistant

Businessweek  
Hello World

## Ilya Sutskever Has a New Plan for Safe Superintelligence

OpenAI's co-founder discloses his plans to continue his work at a new research lab focused on artificial general intelligence.

Sutskever at Tel Aviv University in 2023. Photographer: Jack Guez/AFP/Getty Images

By Ashlee Vance  
19 iunie 2024 at 20:00 EEST

<sup>2</sup> Pentru detalii despre ce înseamnă asta prin comparație cu termenul, oarecum classic, de AI, vă invit să parcurgeți paginile volumului: „AI: de la idee la implementare. Traseul sinuos al Inteligenței Artificiale către maturitate” [13].

În vara lui 2024, Ilya Sutskever declara pentru Bloomberg [3] că lansează<sup>3</sup> o companie nouă, SSI.INC, unde, alături de o echipă mică, dar extrem de talentată [4] „va urmări *Safe Superintelligence* într-un mod direct, cu un singur obiectiv și un singur produs”. Ca multe alte *start-up*-uri din Silicon Valley, SSI.INC a reușit în cele două luni de la înființare [5] să atragă un capital uriaș – nu mai puțin de un miliard de dolari, fiind astăzi evaluată neoficial la cinci miliarde USD [5]).

Pe *site*-ul companiei scrie clar: „Superintelența este la îndemână.” Pentru a oferi puțin context, trebuie spus că în ultimele luni, mulți experți au sugerat că AI-ul și în special *deep learning*-ul își vor încetini dezvoltarea, urmând să ajungă cât de curând la o stagnare; Yann LeCun explică acest lucru într-un interviu oferit lui Craig Smith de la *Eye on AI* invocând faptul că LLMs (Large Language Models) nu reprezintă calea spre AGI [6]. Ilya, în schimb, în septembrie 2023 infirma tendința, declarând că iarna AI<sup>4</sup> nu va avea loc, iar „AGI și ASI sunt cu siguranță obiective posibil de atins în decursul vieții noastre” [7].

De altfel, siguranța lui Ilya se vede și astăzi, în pagina de Internet a companiei nou înființate, unde cuvântul „sigur” este folosit frecvent în legătură cu progresul AI. Cu birouri în *Palo Alto* și *Tel Aviv*, unde fondatorii (Ilya, Daniel Gross și Daniel Levy) au rădăcini adânci și, după propriile declarații, dețin și capacitatea de a recruta talente tehnice de top<sup>5</sup>, SSI.INC se bazează deja pe ingineri și cercetători de vârf. Conducerea sa este la rându-i de excepție. Daniel Gross, inginer și investitor, co-fondator al unui motor de căutare Q&A achiziționat de Apple în 2013, a condus proiecte AI la Apple, investind în startup-uri mari precum *Instacart*, *Coinbase* și *GitHub*. A fost partener la *Y-Combinator* și a inițiat programul de AI al acestui hub [8, 9]. La rândul său, Daniel Levy, doctor al Universității *Stanford*, a lucrat pentru *OpenAI*, *Google Brain* și *Facebook* și confirmă viziunea de leadership a lui Ilya: (avem nevoie de, n.a.) „o echipă mică, valoroasă în care toți membrii sunt interesați doar de dezvoltarea SSI” [3].

Echipa, investitorii și modelul de afaceri sunt toate aliniate pentru a permite companiei să abordeze simultan siguranța și capacitățile informatice, tratându-le ca pe probleme tehnice a căror rezolvare este posibilă prin inovații ingineresti și științifice. Scopul declarat al SSI.INC este de a avansa capacitățile mașinilor inteligente cât mai rapid posibil, în condiții de siguranță pentru a-și putea scala activitatea în liniște [2]. Iar fondurile de care dispune îi garantează independența de presiunile comerciale cu care, de regulă, noile (mici) companii se confruntă.

Ashley Vance, autorul uneia dintre biografiile lui Elon Musk<sup>6</sup>, l-a intervievat pe Ilya despre noua sa inițiativă iar acesta și-a exprimat speranța de a-și continua eforturile fără intenția de a concura cu *OpenAI*, *Google* sau *Anthropic* (și abaterile de la scopul inițial ce ar putea apărea odată cu asta) [3]. Compania este în felul ei cumva unică, deoarece primul său produs (și singurul) va fi SSI-ul; nu vor exista demonstrații, nici lansări, nimic, până când obiectivul nu va fi atins. Această abordare ține compania departe de presiunile de a lansa produse sau de a rămâne competitivă pe această piață care în acest moment se află în plină efervescentă.

Cu privire la aspectul siguranței, Ilya rămâne destul de vag, dar sugerează că aceasta va fi realizată prin inovații ingineresti integrate în sistem și nu ca până acum, prin măsuri aplicate după dezvoltare: „Prin (AI) 'sigură', ne referim la 'siguranță' precum cea nucleară, nu la 'încredere și siguranță'” a declarat el, formulând ceea ce pare a fi o critică subtilă la adresa *OpenAI* care pare că se fundamentează întocmai pe o asemenea abordare [10].

Investitorii în SSI.INC par să susțină proiectul fără a se aștepta profituri rapide. Termenul *straight-shot* SSI, la care am promis că mă voi întoarce, reflectă tocmai acest *focus* – fără câștiguri rapide sau lansări

---

<sup>3</sup> Alături de Daniel Gross și Daniel Levy.

<sup>4</sup> Termen cunoscut în literatura de specialitate ca AI winter – din nou invit cititorii să parcurgă volumul „AI: de la idee la implementare. Traseul sinuos al Inteligenței Artificiale către maturitate” [13] precum și articolul „Deep Learning. Viitorul inteligenței artificiale și impactul acesteia asupra dezvoltării tehnologice” [12] pentru a înțelege mai bine conceptul și contextual în care este folosit.

<sup>5</sup> Ilya, deși născut în Rusia, a emigrat la o vârstă fragedă (cinci ani) în Israel, unde și-a început studiile, mutându-se apoi, la vârsta de șaisprezece ani, în *Toronto*, Canada.

<sup>6</sup> Cea din 2015; Există și o biografie redactată de Walter Isaacson în 2023.

incrementale. Nu au API<sup>7</sup>-uri sau modele de abonament și există un oarecare sentiment de „acum ori niciodată” în abordarea companiei.

Toate acestea se întâmplă însă în condițiile în care nu există un consens în lumea științifică și nici în cea a dezvoltatorilor cu privire la fezabilitatea superinteligenței și nici chiar vizavi de drumul ce ar trebui parcurs spre AGI. Mulți se întrebă dacă LLMs au capacitatea de a raționa, inova sau generaliza dincolo de datele lor de antrenament. Totuși, Ilya pare încrezător că superinteligența este *within reach* și unei echipe mici și dedicate, nu numai unor companii cotate la de trilioane de dolari [11] și care se bucură de lansări frecvente de produse. El susține că AI ar trebui să reflecte valorile democrației și libertății, fundamentale societăților dezvoltate, și își imaginează un AI cu scop general, un super centru de date care dezvoltă autonom tehnologie.

Cât de realist este obiectivul lui Sutskever de a construi superinteligența sigură, cu o echipă mică și finanțare limitată rămâne să vedem. Ideea de a nu prezenta produse intermediare și a ținti exclusiv ASI, îl face să pară concentrat și serios. Unii l-ar putea considera prea ambițios, dar reputația de care se bucură sugerează că nu a promis niciodată mai mult decât poate face. Vom vedea curând dacă și cum SSI.INC va lărgi frontierele AI.

---

<sup>7</sup> *Application Programming Interface* - un set de reguli care permit aplicațiilor *software* să comunice și să schimbe date.

# Inteligența Artificială și Premiul Nobel în Fizică (2024)

24.02.2025

Recent (octombrie 2024), Premiul Nobel pentru Fizică a fost acordat lui John Hopfield de la Universitatea *Princeton* din Statele Unite și lui Geoffrey Hinton de la Universitatea din *Toronto*, Canada, pentru contribuțiile fundamentale în cercetarea și dezvoltarea rețelelor neuronale (NN) - modele de bază ce alimentează sistemele de inteligență artificială (AI), *machine learning* (ML) și toate celelalte tehnologii asociate [1].

Dacă John Hopfield este fără îndoială fizician, Geoffrey Hinton însă este specialist în știința calculatoarelor (altfel spus, informatică) iar acest din urmă fapt a provocat ceva agitație în comunitățile științifice de pe mapamond – absolut inutil, așa spune eu.

Prin acordarea Premiului, Comitetul Nobel a făcut o declarație foarte puternică și anume că tehnologiile *machine learning* și inteligența artificială în general, datorează foarte mult fizicii. De fapt, fizica le-a inspirat, iar ceea ce numim astăzi informatică și AI își găsesc începuturile în fizică. M-am lansat în redactarea acestui articol tocmai pentru a explica puțin istoria acestei colaborări științifice<sup>8</sup> și a vă permite să reflectați asupra actualelor granițe ale disciplinelor contemporane.



Ceremonia de decernare a Premiilor Nobel 2024 (sursa: Nobel Prize YouTube Channel)

Nu există un Premiu Nobel pentru informatică<sup>9</sup>; totuși în ultimii ani, descoperirile importante din chimie sau astronomie, au avut la bază algoritmi programați de specialiști informaticieni. În fapt, chiar mesajul oficial ce anunța cel mai recent Premiu Nobel în Fizică amintește motivul acordării *for foundational discoveries and inventions that enable machine learning with artificial neural networks*<sup>10</sup> [1].

## Cine sunt laureații?

<sup>8</sup> Recomand cititorilor interesați de mai multe detalii, parcurgerea volumului „AI de la idee la implementare. Traseul sinuos al Inteligenței Artificiale către maturitate” în care este prezentată o istorie mai largă a domeniului inteligenței artificiale [5].

<sup>9</sup> Există însă un echivalent al acestuia – *ACM A.M. Turing Award*, câștigat în 2019 de echipa formată din Yoshua Bengio, Geoffrey Hinton și Yann LeCun pentru *Major Breakthroughs in Artificial Intelligence* [12].

<sup>10</sup> „Descoperiri și invenții fundamentale care permit învățarea automată cu rețele neuronale artificiale”.

## John J. Hopfield

“for foundational discoveries and inventions that enable machine learning with artificial neural networks”



© Nobel Prize Outreach. Photo: Nanaka Adachi

## Geoffrey Hinton

“for foundational discoveries and inventions that enable machine learning with artificial neural networks”



© Nobel Prize Outreach. Photo: Clément Morin

Sursa: [nobelprize.org](https://nobelprize.org)

John Hopfield este un fizician care, la începutul carierei sale, a descoperit polaritonii [2]; dar a fost premiat de Nobel pentru modelul Hopfield. Acesta este un model al memoriei asociative, altfel spus modul în care se poate defini un sistem ce funcționează ca o memorie putând recunoaște tipare cunoscute chiar și dintr-o reprezentare imperfectă a acestora (ca atunci când reconstruim din amintiri drumul spre hotelul unde suntem cazați, chiar dacă între timp condițiile meteo s-au schimbat).

Geoffrey Hinton, pe de altă parte, este un specialist în neuroștiințe și un informatician extrem de influent, un veritabil pionier al inteligenței artificiale, care a realizat (direct sau indirect) multe dintre primele lucrări din acest domeniu. Recunoașterea Nobel a venit pentru „mașinile Boltzmann”, modele foarte asemănătoare cu cele ale lui Hopfield, dar concepute pentru a realiza ceea ce în *machine learning* se numește *unsupervised learning* – sisteme capabile să învețe din date și apoi să genereze noi exemple compatibile cu datele din care au învățat. Elementele de bază sunt aceleași, ba chiar și numele Boltzmann sugerează că ambele modele folosesc principii fundamentale fizicii [3, 4].

Totuși, au existat numeroase discuții, dezbateri și controverse online despre faptul că această cercetare ar aparține (sau nu) cu adevărat fizicii. Unii susțin că teoria este pur informatică (inspirată de neuroștiințe); dar, dacă ne gândim bine, forma cea mai pură a informaticii este adesea de natură matematică, ceea ce o face să semene foarte mult cu matematica însăși. Există însă și informatică aplicată, care se suprapune cu multe alte domenii. Așadar, este oare relevantă și utilă o asemenea dezbatere ori încercarea de „a închide” teoriile în anumite discipline?

În opinia mea, nu. Premiul Nobel în Fizică din 2024 a fost acordat, în esență, pentru algoritmi informatici inspirați din teoriile fizicii. Aceștia au condus la noi descoperiri, care la rândul-le au generat altele și altele – până când, astăzi, la începutul anului 2025, *Generative AI* (GenAI) ne ajută să creăm lumi fantastice stând în sufragerie, în fața unui telefon *smart* [5].

Revenind la controversă: este adevărat că nu a fost descoperită „cea mai cea particulă din univers” (aluzie la scrierile lui Douglas Adams<sup>11</sup>) și nici măcar ceva similar ei, dar, esența cercetării premiate de Comitetul Nobel este, fără îndoială, fizica.

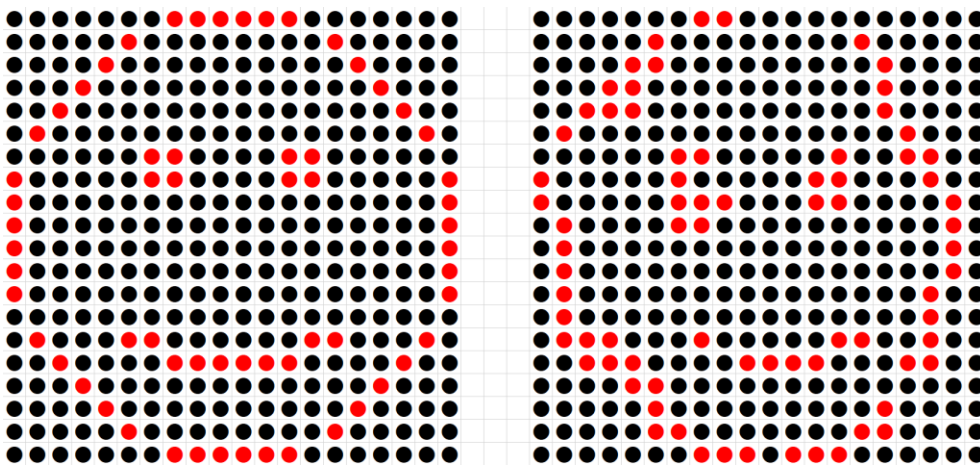
Există un minunat articol, publicat în martie 2014 de John Hopfield în *Annual Review of Condensed Matter Physics*, intitulat *Whatever Happened to Solid-State Physics?* [6] ce trece prin întreaga istorie a teoriei Hopfield (și a autorului ei) care merită citit. Rezumând în câteva cuvinte, ceea ce este special la Hopfield este faptul că primii săi pași în domeniul fizicii au fost făcuți prin intermediul bateriilor, bobinelor, construirii de radiouri etc. – elemente simple, dar fundamentale. Întrucâtva, cred că fizicienii au tendința de a reduce lucrurile la cele mai simple componente posibile – fie că este vorba despre particule fundamentale ale materiei sau despre ecuații elegante care descriu diverse fenomene. De multe ori însă, cele mai interesante aspecte nu țin doar de particulele în sine, ci de interacțiunile dintre ele. Un comportament

<sup>11</sup> Fac aici referire la volumul *The Hitchhiker's Guide to the Galaxy* al acestui autor, volum pe care îl recomand spre citire.

simplu la nivel de particule, când este văzut la scară mare (așa cum se întâmplă într-o rețea neuronală), dă naștere unor comportamente incredibil de fascinante, importante și, mai presus de orice, funcționale și poate, într-o oarecare măsură, replicabile.

### Ce este o rețea Hopfield?

Ei bine, aici apar cu adevărat legăturile dintre fizică și informatică; pentru o mai bună înțelegere voi descrie pe scurt ceva denumit modelul Ising [7]. Acest model a fost dezvoltat inițial pentru a explica magnetismul – pentru a înțelege de ce unele materiale sunt magnetice, iar altele nu. Magnetismul, în esență, se bazează pe o caracteristică a electronilor, dar cum nu intenționez să dau mai multe explicații în această direcție (fără a uita să invit totuși cititorii curioși să investigheze fenomenul pe internet sau în biblioteci) continui spunând că această caracteristică se numește *spin* (care poate fi orientat în sus sau în jos). Dacă reprezentăm acest lucru folosind jetoane colorate cu negru pe o față și roșu pe cealaltă pe care le așezăm pe o masă, putem reduce un sistem incredibil de complex – cu miliarde și miliarde de electroni, la un model mult mai simplu. La prima vedere, un sistem cu doar două stări, spin sus sau spin jos (roșu / negru), pare trivial. Dar când luăm în calcul interacțiunile dintre aceste stări, lucrurile încep să devină cu adevărat interesante.



Un exemplu de aranjare a jetoanelor noastre. În stânga avem un *smiley face* (starea fundamentală); în dreapta o versiune distorsionată a lui

Cum se leagă cercetarea pentru care Hopfield a primit Premiul Nobel de modelul Ising și ce legătură este între magnetism și rețelele neuronale? Ei bine, ceea ce a făcut Hopfield a fost să dezvolte, probabil, cea mai simplă versiune posibilă a unei rețele neuronale. El a fost interesat de modul în care o rețea neuronală, precum cea din creierul nostru, poate funcționa – prin contrast de cum funcționează cele ale computerelor care se bazează pe locații specifice și *pointer*-i [8].

Dacă un tipar (precum cel din imaginea de mai sus, stânga) ar fi corupt sau distorsionat (așa cum apare în dreapta), ar putea totuși să fie recunoscut de model? Hopfield a creat un sistem în care un anumit tipar este definit ca „starea fundamentală<sup>12</sup>” – acesta fiind ceea ce dorim să reținem, ceea ce trebuie să fie memorat. El a stabilit valoarea conexiunilor sau interacțiunilor dintre neuroni astfel încât acestea să corespundă stării fundamentale. Dacă alimentăm sistemul cu o versiune distorsionată a tiparului original și ajustăm valorile legăturilor dintre neuroni astfel încât energia de care avem nevoie pentru a ajunge la starea fundamentală să scadă, păstrăm configurația. Dacă energia crește, o respingem. În cele din urmă, sistemul va evolua spre tiparul original, deoarece acesta a fost cel setat ca fiind starea fundamentală. În acest fel rețeaua se ajustează singură pentru a reduce energia și pentru a recupera modelul original.

O întrebare naturală care se ridică este: câte tipare pot fi codificate într-un model Hopfield? Un rezultat important în acest domeniu a fost calcularea capacității, adică a numărului de tipare pe care un model de o anumită dimensiune le poate încorpora. Instrumentele matematice necesare pentru a rezolva această

<sup>12</sup> *Lowest energy state* așa cum este cunoscut termenul în literatura de specialitate.

problemă au fost dezvoltate de Giorgio Parisi, care a câștigat Premiul Nobel pentru Fizică în 2021 [9]. Există așadar o conexiune directă foarte clară între eforturile lui Hopfield și fizică – aceasta fiind știința care a oferit instrumentele necesare rezolvării problemei Hopfield.

Între timp, Geoffrey Hinton a făcut progrese enorme în domeniul inteligenței artificiale ducând mai departe dezvoltarea rețelelor neuronale prin crearea „mașinilor Boltzmann”. Aceste modele, destul de dificil de utilizat în forma lor inițială, au fost restructurate într-o variantă mai eficientă numită „mașini Boltzmann restricționate”, care seamănă tot mai mult cu o rețea neuronală artificială – prin adăugarea de straturi suplimentare, rețelele create evoluează treptat și devin din ce în ce mai eficiente. Mașinile Boltzmann [3] sunt o extensie a rețelelor Hopfield, fiind în esență, modele generative, similare conceptual cu ceea ce vedem astăzi, când generăm imagini sau text cu *ChatGPT*. La acea vreme însă, erau generate mostre noi de imagini foarte simple sau mici seturi noi de date.

În justificarea Premiului Nobel se face trimitere la una dintre contribuțiile majore ale lui Geoffrey Hinton și anume popularizarea utilizării algoritmului de *backpropagation* – un algoritm care permite rețelelor neuronale să se îmbunătățească în timp, permițând modelului să își corecteze greșelile pentru a obține rezultate mai bune în iterațiile viitoare [10]. Acest algoritm este incredibil de răspândit – practic, fiecare rețea neuronală de astăzi folosește *backpropagation*. Indiferent dacă vorbim despre *reinforcement learning*, *deep learning* sau *LLMs*<sup>13</sup>, în cele din urmă, toate folosesc o formă de *backpropagation* pentru a-și ajusta parametrii și a deveni mai performante.

Una dintre cele mai citate lucrări ale lui Hopfield, și anume: *Neural Networks and Physical Systems with Emergent Collective Computational Abilities* [11], publicată în ianuarie 1982, face clară încă din titlu, legătura dintre sistemele fizice, fizică și rețele neuronale. Desigur, există și câteva limitări, dar ideea de a reprezenta o rețea neuronală ca un sistem binar cu interacțiuni între elementele sale a fost preluată și dezvoltată apoi de Hinton și de mulți alți oameni de știință. Această bază a dus, în cele din urmă, la o explozie de cercetări și aplicații, motiv pentru care rețelele neuronale artificiale au devenit astăzi omniprezente.

Ar fi nerealist să presupunem că am fi avut același număr de descoperiri revoluționare în orice alt domeniu dacă nu ar fi fost susținute, la un moment dat, de știința calculatoarelor. Cercetarea interdisciplinară este locul în care apar cele mai mari descoperiri. Fie că vorbim despre chimie (Premiul Nobel pentru Chimie din 2024 a fost acordat dezvoltatorilor *AlphaFold*, în esență, o aplicație *deep learning* pentru chimie – voi detalia acest subiect într-un articol viitor), fizică, neuroștiințe sau inteligență artificială, cele mai influente lucrări sunt cele la intersecția mai multor discipline.

Există o mulțime de cercetări în desfășurare la interfața dintre fizică – dar cu siguranță putem spune asta despre toate ramurile științei, și domeniul inteligenței artificiale, împrumutându-se idei și concepte dintr-un domeniu în celălalt. Această colaborare este incredibil de intensă și astăzi, mai prețioasă ca niciodată.

---

<sup>13</sup> *Large Language Models*

# AlfaFold și Premiul Nobel în Chimie (2024)

21.03.2025

Dacă în articolul precedent am vorbit despre Premiul Nobel în Fizică și legătura acestei științe cu inteligența artificială (AI) [1], acum este momentul să discut despre Premiul Nobel în Chimie și legătura dintre chimie și AI. Acordat la o zi după Premiul Nobel în Fizică, laureații Premiului Nobel în Chimie sunt David Baker de la Universitatea *Washington* din *Seattle*, Statele Unite și Demis Hassabis, alături de John Jumper ambii de la *Google DeepMind*, Londra, Marea Britanie. Fascinant este faptul că deși acest premiu, la drept vorbind, nu implică foarte multă chimie, el o susține dintr-o serie întreagă de motive: înțelegerea vieții, tratarea diferitelor boli și multe alte aspecte.

Un progres esențial adus de AI (și, aș putea spune, chiar revoluționar nu numai pentru chimie, ci și pentru biologie și științele medicale) este capacitatea de a vizualiza rapid structura proteinelor și de a crea proteine noi. Prin dezvoltarea aplicației *AlphaFold*, laureații din acest an au făcut posibilă prezicerea formei proteinelor – molecule biologice prezente în toate organismele și care sunt codificate de ADN [2], facilitând astfel înțelegerea modului în care funcționează elementele fundamentale vieții.

David Baker

“for computational protein design”



© Nobel Prize Outreach. Photo: Clément Morin

Demis Hassabis

“for protein structure prediction”



© Nobel Prize Outreach. Photo: Clément Morin

John Jumper

“for protein structure prediction”



© Nobel Prize Outreach. Photo: Clément Morin

Sursa: [nobelprize.org](https://www.nobelprize.org)

Problema intelectuală cunoscută sub denumirea de *Protein Folding Problem* [3, 4, 5], supranumită și *The Grand Challenge in Biochemistry*<sup>14</sup>, a fost formulată de laureatul Nobel Christian Anfinsen încă din 1972 și se referă la modul în care proteinele, alcătuite din sute de lanțuri de aminoacizi, se pliază într-o structură tridimensională specifică [6, 7]. Anfinsen a emis celebra sa conjectură conform căreia această structură ar trebui să fie teoretic posibil de determinat, spunând că o proteină ar lua în mod unic forma care minimizează energia liberă din sistem. Cu toate acestea, numărul de configurații posibile pe care o proteină le poate adopta este uriaș<sup>15</sup> [6], depășind chiar numărul estimat al atomilor din univers – o idee formulată în 1969 de biologul american Cyrus Levinthal în lucrarea *How to Fold Graciously*, lucrare cunoscută ulterior sub numele de „Paradoxul Levinthal” [8].

Astăzi, știința a avansat semnificativ în înțelegerea mecanismelor prin care proteinele își dobândesc forma specifică, iar Premiul Nobel a fost acordat pentru două abordări distincte ale acestei probleme fundamentale [2].

David Baker a utilizat algoritmi *deep learning* – tehnologii care se bazează pe cercetările făcute de Geoffrey Hinton [1]. Ceea ce a făcut el a fost să folosească astfel de tehnologii pentru a permite proiectarea unor proteine care să se plieze într-o anumită formă, în special pentru lanțuri scurte [2].

Echipa de la *DeepMind* a abordat problema din cealaltă direcție: dată fiind o secvență lungă de aminoacizi, ea și-a propus să prezică forma finală în care se va plia proteina. Și aici au fost utilizate tehnologiile *deep learning*, dar printr-o abordare computațională diferită. Un element care a contribuit substanțial la progresul celor două echipe a fost existența unei competiții intitulate *Critical Assessment of Protein Structure Prediction (CASP)*, finanțată și organizată începând cu 1994 de *US National Institute of General Medical Sciences (NIH/NIGMS)*; în cadrul acesteia sunt selectate aproximativ o sută de proteine ale căror structuri sunt cunoscute prin experimente precise cu raze X sau microscopie

<sup>14</sup> Marea provocare a biochimiei.

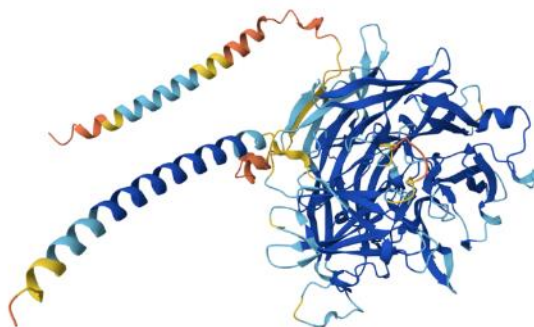
<sup>15</sup> Estimarea este de  $10^{300}$ .

electronică dar nepublicate încă [2, 9]. Concursul îi provoacă pe informaticienii să dezvolte algoritmi de predicție a acestor structuri pe baza secvenței de aminoacizi, urmând apoi să trimită rezultatele predicțiilor spre evaluare (prin comparare), cel mai bun algoritm fiind declarat câștigător.

Dacă pe informaticienii îi interesează dezvoltarea aplicațiilor, biochimistii vor să înțeleagă cum se pliază proteinele – mai mult decât din ce sunt compuse și ce conțin, deoarece, fără acest aspect nu le pot înțelege nici funcția, nici rolul. Și cum într-un organism există milioane de proteine, chiar dacă le este cunoscută compoziția (practic, secvența de aminoacizi), fără analiza formei, nu le poate fi dedusă funcția din interiorul corpului uman. Astăzi însă, problema a fost rezolvată. Soluția nu a venit din biochimie, dar având în vedere amploarea descoperirii, experții domeniului nu au găsit deloc inadecvată decizia Comitetului Nobel; în definitiv, toți oamenii de știință folosesc computere într-un fel sau altul, iar faptul că aici a fost utilizată inteligența artificială nu a produs îngrijorări. Pentru *DeepMind*, acest proces a fost asemănător cu analizarea unei serii de partide de șah, deducând regulile pe baza observațiilor făcute și aplicându-le ulterior în contexte noi. Descoperirea cu adevărat importantă a avut loc în 2020, în timpul pandemiei, când echipa *DeepMind*, condusă de cei doi laureați, a reușit să prezică cu precizie<sup>16</sup> 90% din structura proteinelor – o realizare extraordinară premiată la CASP<sup>17</sup>. De atunci, aproximativ două milioane de cercetători au utilizat algoritmi lor, iar numărul structurilor de proteine înțelese a crescut de aproximativ o mie de ori ajungându-se astăzi la aproximativ două sute de milioane.



Q8W3K0: o potențială proteină rezistentă la bolile plantelor



Q813H7: o proteină ce poate proteja sistemul imunitar împotriva parazitului malariei

Sursa: [alphafold.ebi.ac.uk](http://alphafold.ebi.ac.uk)

Aplicația, denumită așa cum am precizat, *AlphaFold*<sup>18</sup>, este o realizare ingenioasă a ingineriei rețelelor neuronale<sup>19</sup>, care a demonstrat o performanță fără precedent în prezicerea structurii proteinelor. Folosind informații bogate de date experimentale, stocate în ceea ce se numește *Protein Data Bank (PDB)* – o bază de date ce conține aproximativ două sute treizeci de mii de structuri și secvențe cunoscute experimental [10], algoritmi sunt antrenați să descopere corelații și modele între secvențele de aminoacizi [11]. Acest lucru îi permite să producă modele structurale de o precizie uimitoare, direct din secvențe. *It is truly no exaggeration to say that AlphaFold has caused a revolution in structural biochemistry*<sup>20</sup> – menționează Prof. Johan Åqvist în cadrul Festivității de Decernare a premiilor Nobel 2024 [5].

Lăsând la o parte premiul primit, important este că de acum, într-un timp relativ scurt, cercetătorii pot avea o idee foarte bună despre structura unei proteine, fără a fi nevoie să realizeze experimente complicate și de durată. Chiar dacă uneori predicțiile nu sunt perfecte, situația este infinit mai bună decât înainte când, de exemplu, determinarea structurii hemoglobinei<sup>21</sup> de către un alt laureat Nobel, Max F. Perutz (1962), a durat treizeci și trei de ani pentru o singură moleculă [12, 13]. Acum, în doar patru ani, s-au analizat, așa cum am menționat, peste două sute de milioane

<sup>16</sup> Eroarea minimă acceptată trebuia să fie mai mică decât dimensiunea unui atom (<1,00Å).

<sup>17</sup> Pentru premiul cel mare condiția impusă de organizatorii concursului era ca predicția făcută să aibă o acuratețe de minim 90%, valoare care nu fusese niciodată atinsă până atunci.

<sup>18</sup> În realitate, aplicația premiată de CASP a fost *AlphaFold2* – dar am considerat acest amănunt mai puțin important pentru scopul prezentului articol.

<sup>19</sup> În vederea înțelegerii conceptului, recomand spre citire articolul „Inteligența Artificială și Premiul Nobel în Fizică (2024)” publicat anterior în revista *All in on Tech (AIoT)* [1].

<sup>20</sup> Nu este deloc o exagerare să spunem că *AlphaFold* a provocat o revoluție în biochimia structurală.

<sup>21</sup> Una dintre primele proteine caracterizate.

de proteine [14] – bază de date care, trebuie spus, a fost făcută publică, pe internet, de către *DeepMind*. Este, fără îndoială, un salt uriaș<sup>22</sup>.

Mai mult, David Baker a realizat un alt progres semnificativ: a proiectat pe calculator o proteină complet nouă – una care nu exista în natură înainte. În vederea testării, colaboratorii săi au creat noul lanț, iar proteina s-a pliat așa cum a fost prezis de aplicația *software* folosită. Nu a fost o potrivire perfectă, dar a fost extraordinar de aproape, ceea ce a dus mai departe la crearea unei varietăți imense de structuri pentru diverse alte funcții decât cea la care s-a lucrat inițial [15] – precum nanomateriale și senzori.

Astfel, datorită muncii acestor trei oameni de știință, există acum o nouă metodă de abordare a problemei plierii proteinelor.

Demis Hassabis, liderul echipei *DeepMind* și fondatorul *Google DeepMind*, a declarat în cadrul discuțiilor *Nobel Minds* că are două mari ambiții: prima este să rezolve problema inteligenței (interese ce se suprapun și celor ale lui Ilya Sutskever despre care am vorbit în articolul „Superintelența – una dintre cele mai mari provocări tehnice ale momentului” [16]), iar apoi să folosească această cunoaștere pentru a rezolva toate celelalte probleme [17]. Echipa sa lucrează în multe alte domenii – de la schimbările climatice la jocuri precum șahul sau Go [18], mesajul important și subliniat totodată de prestigioasa revistă *Nature*, fiind că noile abordări computaționale sunt capabile de a rezolva probleme la care oamenii de știință au încercat să găsească soluții de mai bine de jumătate de secol [19].

---

<sup>22</sup> Pentru exemplificare menționez faptul că pentru înțelegerea unei singure structuri proteice era înainte nevoie de studii doctorale (care, dacă e să iau în considerare exemplul propriu, durează cinci ani). Înmulțind cinci ani cu cele două sute de milioane de structuri proteice existente, ajungem la uriașa valoare de un miliard de ani de cercetări la nivel doctoral, timp economisit grație algoritmilor *AlphaFold*.

# Anul 2025 reprezintă intrarea în era roboților umanoizi

16.04.2025

De curând (28 martie – 01 aprilie 2025) am participat la conferința *Not Robots Yet: Keeping Public Servants in Public Service* [1] organizată de *American Society for Public Administration (ASPA)* în Washington, Statele Unite. Intervenția mea în grupul de lucru dedicat soluțiilor digitale îndreptate spre îmbunătățirea vieții comunităților a avut în vedere implementarea inteligenței artificiale (AI) în Administrația Publică din România, iar prezentările la care am asistat m-au inspirat să redactez acest articol<sup>23</sup>.

Robotica este, fără îndoială, în plină expansiune, iar acum, impulsionată de progresele în AI și inginerie, cu atât mai mult [2] – nu este de mirare ținând cont că roboții au avantajul de a interacționa cu lumea fizică într-o formă în care informația digitală nu o poate face. Deceniul care urmează se conturează a fi deceniul roboților, iar roboții umanoizi par a fi în centrul atenției. De altfel, Jensen Huang, președinte și CEO *Nvidia*, a declarat în deschiderea conferinței anuale *GPU Technology Conference (GTC) 2025* că „a venit timpul roboților” [3].

Nu doar *Nvidia*, ci multe alte companii (revin cu exemple) se întrec în dezvoltarea și implementarea unor mașini umanoide pentru a executa diferite sarcini lucrative, a livra servicii sau chiar a oferi ajutor în gospodării. Roboții patrupezi devin la rândul lor din ce în ce mai agili și mai accesibili, fiind deja utilizați în industrie și apărare – de fapt, industriile de armament ale lumii și-au creat platforme pentru dezvoltarea roboților care să ajute în misiunile de recunoaștere și totodată să ofere sprijin în luptă.

## R&D-ul roboților umanoizi

Roboții umanoizi sunt în esență mașini cu formă asemănătoare omului, cu trunchi, brațe și picioare (ori, în unele cazuri, roți), care stau în poziție verticală. În 2025, datorită avansului în AI, al senzorilor și materialelor din care sunt confecționați, roboții umanoizi au făcut progrese semnificative. Din ce în ce mai multe *startup-uri* (dar și giganti tehnologici) au trecut de la prototipuri conceptuale la modele complet funcționale.

La finalul lui 2024 *Goldman Sachs* afirma că piața roboților umanoizi atinsese șase miliarde de dolari, iar estimările pentru 2035 erau că aceasta va ajunge la treizeci și opt de miliarde [4]. Intenția producătorilor pare a fi aceea de a implementa roboți care să preia sarcini periculoase și/sau repetitive, dar și să lucreze în siguranță alături de oameni în fabrici, depozite, gospodării (pentru a compensa lipsa forței de muncă ce pare a fi într-o continuă scădere; estimarea este că până la finalul deceniului numărul de lucrători din întreaga lume va scădea cu aproximativ cincizeci de milioane [3]).

## Isaac GROOT N1

Dezvoltat de *Nvidia* cu scopul de a îmbunătăți raționamentul și abilitățile roboților umanoizi, Isaac GROOT N1 iese în evidență ca fiind baza de lucru<sup>24</sup> pentru toți dezvoltatorii de roboți umanoizi [5]. Acest model prezintă o arhitectură duală inspirată de principiile cogniției umane: sistemul 1 este un model de acțiune cu gândire rapidă, asemănător reflexelor sau intuiției umane, iar sistemul 2 se bucură de un model de gândire lentă, destinat luării deciziilor deliberate și metodice.

Sistemul 2, alimentat de tehnologii AI bazate pe *computer vision* și LLMs, analizează mediul și instrucțiunile primite pentru a planifica acțiuni pe care apoi sistemul 1 le traduce în mișcări robotice precise și continue. Acesta din urmă este antrenat atât pe date provenite din demonstrații umane, cât și pe un volum mare de date sintetice generate prin platforma *Nvidia Omniverse* – cea care funcționează ca sistem de operare a tuturor roboților *Nvidia*.

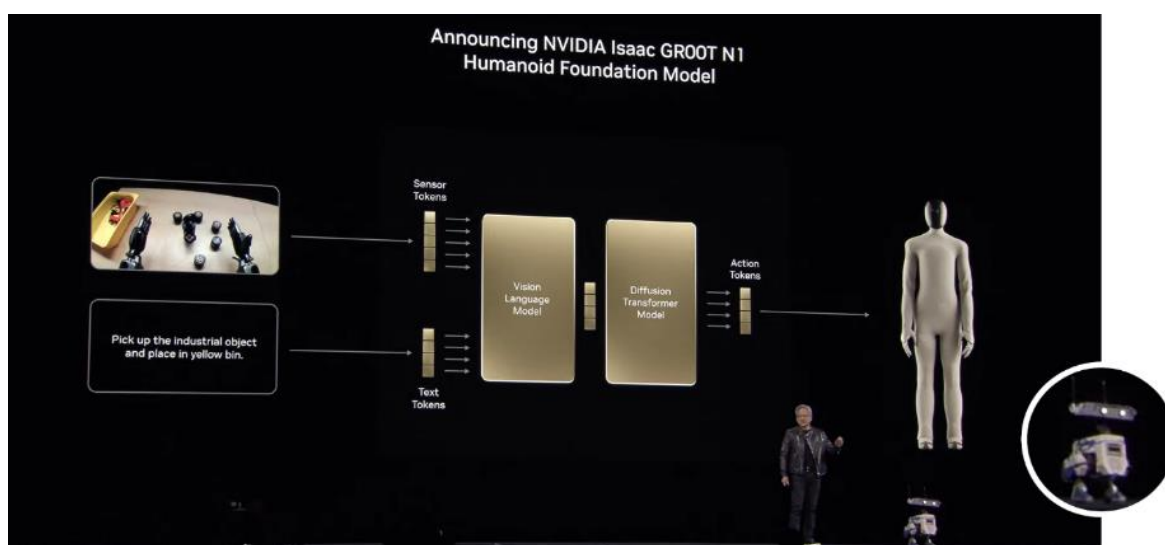
<sup>23</sup> Titlul prezentării mele în cadrul evenimentului menționat a fost: *Citizen Participation & Administrative Efficiency in the Era of E-Government 3.0* și s-a bazat pe două articole publicate anterior: *E-Government 3.0 An AI Model to Use for Enhanced Local Democracies* [42] și *Improving municipal responsiveness through AI-powered image analysis in E-Government* [46]

<sup>24</sup> *Foundation model*.

*GROOT N1* poate efectua cu ușurință sarcini comune precum apucarea, mutarea obiectelor cu unul sau ambele brațe și transferul obiectelor dintr-o mână în alta, putând chiar executa sarcini complexe, care necesită combinații de abilități generale precum manipularea obiecte, ambalarea și inspecția pentru a-l adapta la roboți umanoizi sau sarcini specifice.

În cadrul cuvântului de deschidere a GTC 2025 [3], Jensen Huang a prezentat un robot umanoid creat de de compania *1X Technologies* (voi reveni asupra acesteia) care efectua în mod autonom sarcini casnice de ordonare, folosind o politică de post-antrenament bazată pe *GROOT N1*; capacitățile autonome ale robotului au fost rezultatul unei colaborări între *1X Technologies* și *Nvidia*.

De asemenea, *Nvidia* a anunțat o colaborare cu *Google DeepMind* și *Disney Research* pentru a dezvolta *Newton*, un motor *open-source* de fizică, optimizat pentru *machine learning* în robotică<sup>25</sup>. *Disney Research* va fi printre primele companii care vor utiliza *Newton* pentru a avansa platforma de personaje robotice care alimentează roboții de divertisment de nouă generație – cum ar fi cei inspirați din *Star Wars* [5, 6].



GTC 2025: Momentul în care Jensen Huang face public faptul că *GROOT N1* (robotul prezent pe uriașul ecran din spate) este *open-source*. În dreapta jos este micuțul *Blue* (roboțelul dezvoltat alături de *Disney Research*). Sursa: *Nvidia YouTube Channel*

Pentru a accelera dezvoltarea roboticii, *Nvidia* a lansat și *Isaac GROOT Blueprint*, un spațiu destinat generării de date sintetice cu componentă de mișcare, construit pe (și pentru) platformele *Omniverse* și *Cosmos Transfer* (o platformă de medii și mișcări sintetice). Această inițiativă permite dezvoltatorilor să genereze cantități mari de date sintetice asociate mișcării pentru antrenarea roboților în sarcini de manipulare pornind de la demonstrații umane.

De asemenea, *Nvidia* a introdus și *DGX Spark*, un supercomputer personal construit în întregime pe tehnologie AI, care oferă dezvoltatorilor un sistem complet pentru a extinde capacitățile *GROOT N1* ale noilor roboți, fără a necesita programare extensivă [3].

### **Optimus**

Robotul umanoid *Optimus* de la *Tesla*, supranumit *Tesla Bot*, este probabil unul dintre cele mai mediatizate proiecte de această natură. La sfârșitul anului trecut (2024), *Tesla* a dezvăluit prototipuri care mergeau stabil și operau în aer liber: într-o demonstrație, *Optimus* mergea independent pe un teren accidentat fără a utiliza camerele de vizualizare, bazându-se pe senzori interni și pe o rețea neuronală<sup>26</sup> pentru a-și menține echilibrul [7].

<sup>25</sup> Așteptat să fie disponibil mai târziu în acest an.

<sup>26</sup> Recomand citirea articolului „Inteligența Artificială și Premiul Nobel în Fizică (2024)” pentru detalii referitoare la rețelele neuronale [43].



*Optimus* efectuând o serie de sarcini considerate până acum a fi dificile pentru roboți

Elon Musk promovează *Optimus* ca pe o viitoare afacere de trilioane de dolari [8] și afirmă ambițios și entuziast așa cum îl cunoaștem, că *Tesla* ar putea începe producția chiar din 2025 – estimările făcute de *Bank of America* [9] fiind de aproximativ o mie de unități în 2025 la un preț mediu de 50.000 dolari fiecare.

Deși unele dintre primele demonstrații au fost operate de la distanță de oameni – ceea ce a generat scepticism cu privire la autonomia reală a acestor roboți, *Tesla* a lucrat intens pentru a îmbunătăți AI-ul robotului. Cele mai recente actualizări arată că *Optimus* explorează spații interioare necunoscute și evită obstacole folosind o rețea neuronală ce primește *input* vizual, având totodată o deplasare bipedă mai stabilă [7].

Mai multe unități *Optimus* pot, de asemenea, să-și partajeze hărțile și să învețe colectiv unele de la altele, permițând unei echipe de astfel de mașini să construiască o înțelegere comună a mediului înconjurător. *Tesla* pare că se concentrează asupra învățării robotului să practice sarcini de zi cu zi, sarcini pe care generic le-am numi casnice. Videoclipuri din 2024 (unele dintre ele cu milioane de vizualizări) arată un astfel de robot ridicând și transportând cutii, urcând trepte și chiar conectându-se singur la un încărcător de perete atunci când atinge un nivel critic al bateriei [10]. Într-o demonstrație live, roboții *Optimus* au servit băuturi angajaților *Tesla* [11], sugerând posibile roluri viitoare și în domeniul serviciilor.

Deși robotul *Optimus* este încă în dezvoltare, ritmul rapid în care se dezvoltă tehnologia, alături de expertiza *Tesla* în producția de masă ar putea face din el unul dintre primii umanoizi fabricați la scară largă. Ținând cont că predicțiile spun că în 2040 ar putea exista mai mulți roboți decât oameni [12], viziunea pe termen lung a celor de la *Tesla* devine din ce în ce mai clară.

### **Figure 01**

... este un *startup* emergent dedicat exclusiv dezvoltării roboților umanoizi. Robotul său, denumit provizoriu *Figure 01*, este un umanoid biped conceput pentru a lucra în medii destinate oamenilor – unul dintre principalele sale obiective fiind integrarea în activitățile de producție și comerț [13].

*Figure AI* a atras atenția în 2024, după ce a obținut o finanțare uriașă de 675 de milioane de dolari, fapt care a dus la o evaluare a companiei de aproximativ 2,6 miliarde de dolari. Printre investitori se numără și Jeff Bezos, *OpenAI*, *Nvidia* și *Microsoft* [14, 15].

Bezos este foarte entuziasmat de acest proiect, ceea ce are sens dacă ne gândim cât de mult ar putea ajuta acești roboți umanoizi *Amazon*-ul în aproape toate aspectele activității sale. Inițial, *Figure AI* a fost raportată ca fiind în negocieri pentru o finanțare de 500 de milioane de dolari inițiată de *Microsoft* și *OpenAI* [16], însă suma finală a crescut semnificativ [17], subliniind entuziasmul din jurul acestor tehnologii.

Un motiv suplimentar pentru acest entuziasm este parteneriatul companiei cu *OpenAI*. După ce și-a întrerupt propriile cercetări în robotică, *OpenAI* a semnalat o revenire în domeniu prin colaborarea cu *Figure AI*<sup>27</sup> [18]. Conform unei

<sup>27</sup> Foarte recent, Brett Adcock, CEO-ul *Figure AI*, a anunțat pe contul lui de *Twitter/X* că nu mai mențin acest acord [45]... dar asta nu schimbă în niciun fel interesele ambelor companii de a se dezvolta în direcția spusă. Ba mai mult, *OpenAI* face angajări pentru a-și dezvolta propriile proiecte de robotică.

postări făcute pe *Twitter/X*, Brett Adcock (CEO-ul *Figure AI*) susținea că există un avantaj enorm în integrarea *LLMs*<sup>28</sup>, fiindcă acestea oferă o înțelegere semantică a instrucțiunilor umane [19]). Cu alte cuvinte, robotul umanoid al celor de la *Figure AI* va utiliza inteligență artificială avansată pentru a înțelege mai bine sarcinile complexe comenzile primite de la oameni în limbaj natural. Pe partea cealaltă, vicepreședintele *OpenAI*, Peter Welinder, a declarat: *We've always planned to come back to robotics and we see a path with Figure to explore what humanoid robots can achieve when powered by highly capable multimodal models*<sup>29</sup> [20].

### **Digit**

Robotul biped al celor de la *Agility Robotics* este o mașină de dimensiunea unui adult uman, proiectat în principal pentru a lucra în depozite, ridicând și transportând pachete. Acest fapt a determinat *Amazon* să înceapă a-l testa pe *Digit* pentru o posibilă utilizare în centrele sale de distribuție [21].

Inițiativa *Agility Robotics* este remarcabilă pentru faptul că a fost una dintre primele companii care au încercat producția în masă a roboților umanoizi. La sfârșitul anului 2023, *Agility Robotics* a anunțat deschiderea *RoboFab*, prima fabrică din lume dedicată exclusiv producerii de roboți umanoizi (*Salem, Oregon*). Inițial, fabrica va produce câteva sute de unități *Digit* pe an, urmând ca odată ce va atinge capacitatea maximă, să crească la peste zece mii de roboți anual, sperând să poată oferi disponibilitate generală în 2025 [22].

### **Eve & Neo**

*1X Technologies* este un startup norvegian care a intrat în *mainstream*-ul R&D în robotică după ce *OpenAI* a făcut investiții de 23,5 milioane de dolari în 2023 [23]. Primul robot, *Eve*, este un robot umanoid pe roți, utilizat pentru sarcini precum efectuarea controalelor de securitate pe timpul nopții în clădirile de birouri, magazine și *mall*-uri, deschiderea ușilor și mutarea obiectelor (ceea ce l-a promovat și în industria turismului).

Una dintre inovațiile de marcă ale *1X Technologies* este tehnologia de actuatoare: compania a creat un servomotor cu un raport cuplu/greutate extrem de ridicat, care imită într-o oarecare măsură, calitățile mușchilor umani, permițând astfel mișcări mai fluide și mai naturale [24]. De asemenea, au colaborat cu *OpenAI* pentru a dota acești roboți cu inteligență avansată.



*Eve* – aproape familiar

În prezent, compania lucrează la *Neo*, un umanoid biped destinat utilizării în locuințe pentru posibیلی utilizatori casnici [25].

### **Exoschelete și augmentări cibernetice**

Un alt aspect al roboticii îl reprezintă exoscheletele. Statele Unite au testat costume exoscheletice care ajută oamenii (în special soldați) să transporte sarcini grele și să reducă oboseala [26].

Deși nu există încă armuri ca în filmele SF, cercetările continuă pentru îmbunătățirea surselor de energie și a ergonomiei, apropiindu-ne tot mai mult de un viitor în care soldații și roboții se vor îmbina într-o singură entitate

<sup>28</sup> Recomand citirea articolului „Superinteligența – una dintre cele mai mari provocări tehnice ale momentului” pentru detalii referitoare la *LLMs* [44].

<sup>29</sup> Întotdeauna am planificat să revenim la robotică și colaborăm cu *Figure AI* pentru a explora împreună ce pot realiza roboții umanoizi atunci când sunt ajutați de modelele multimodale super capabile.

cibernetică apropiindu-ne de ceea ce a spus Andy Clark, în lucrarea sa *Natural-Born Cyborgs: Minds, Technologies, and the Future of Human Intelligence*: „omul a devenit (de ceva vreme) *cyborg*, dar nu în sensul superficial [n.a. prezentat de literatura SF] în care corpul biologic se îmbină cu elemente de tehnologie [n.a. deși această ipoteză începe să fie și ea din ce în ce mai des testată], ci într-un sens mult mai profund, și anume acela de a fi în simbioza om-tehnologie în care sistemele de gândire și raționament [n.a. în acest exemplu fiind vorba doar de cele de decizie] sunt răspândite atât în creierul biologic cât și în circuitele non-biologice” [27, 28].

### R&D-ul roboților patrupezi

Roboții patrupezi (*Quadruped Robots*) au devenit de asemenea un subiect fierbinte, în special datorită miniaturizării componentelor și introducerii unor senzori de ultimă generație (precum LIDAR sau camere termale). Deși inițial au fost dezvoltati în principal pentru scopuri militare și de cercetare, astăzi companii precum *Boston Dynamics* și *Unitree Robotics* creează modele comerciale care pot fi folosite pentru livrări, inspecții industriale, intervenții în zone cu risc (de exemplu, în situații de urgență) și chiar pentru divertisment sau activități educaționale.

La finalul lui 2024, conform estimărilor publicate de *Market Research*, piața roboților patrupezi a depășit valoarea de 1,5 miliarde de dolari [29], impulsionată de cererea masivă de automatizare a activităților dificile ori repetitive. Mai mult decât atât, cercetările sugerează că până în 2031 acest segment ar putea atinge o valoare de peste șapte miliarde de dolari, cu o rată anuală de creștere de aproximativ 20% [29]. Unele state, precum Japonia și Coreea de Sud, se confruntă cu o scădere accelerată a populației active [30, 31], ceea ce le determină să investească semnificativ în astfel de soluții autonome pentru a compensa deficitul de forță de muncă.

În ceea ce privește tehnologiile-cheie care susțin evoluția roboților patrupezi, AI-ul și componentele sale de *deep learning* joacă un rol esențial în navigarea autonomă în medii necartografiate prin recunoașterea obstacolelor, menținerea echilibrului și optimizarea consumului de energie. Conform *International Federation of Robotics* (IFR), aceste îmbunătățiri tehnologice ar putea conduce la o extindere rapidă în sectoare noi precum în medicină (transport de echipamente sau materiale delicate în spitale) ori *agri-tech* (monitorizarea eficientă a terenurilor agricole, întreținerea culturilor) [32].

### Unitree Robotics

... este o companie chinezească devenită lider în accesibilizarea roboților. Inițial, și-au construit reputația prin vânzarea de roboți patrupezi agili, de dimensiunea unui câine, la o fracțiune din costul modelelor occidentale de până atunci.

Până în 2025, portofoliul *Unitree* s-a extins, incluzând atât roboți de uz casnic, cât și modele industriale [33]. La ultima ediție a *Consumer Electronics Show* din ianuarie 2025 (CES 2025) [34], *Unitree* și-a prezentat cele mai noi produse, inclusiv *Unitree Go2*, un câine robot destinat consumatorilor și o variantă numită *Go2-W*, care are roți la capătul picioarelor pentru o mișcare hibridă între rulare și mers.



*Unitree Robotics* este probabil cea mai versatilă companie de robotică din lume

Ceea ce a atras cu adevărat atenția a fost demonstrarea agilității: *Unitree – Go2* poate efectua mișcări dinamice, inclusiv salturi înapoi, stă în mâini asemenea unui robot umanoid și demonstrează stabilitate și o agilitate remarcabilă. Trebuie menționat aici că mișcările de care vorbesc nu au fost programate manual, ci realizate prin *deep reinforcement learning*, ceea ce evidențiază puterea acestor algoritmi în dezvoltarea mișcărilor roboților.

*Unitree* și-a declarat intenția de a intra și pe piața roboților umanoizi încă din 2024 când compania a lansat discret un robot biped numit *G1*. La CES 2025, *Unitree* l-a prezentat pe *H1*, un robot umanoid care a reușit să facă un salt înapoi din picioare. *H1* poate, de asemenea, să alerge cu 3,3 m/s ( $\approx 12$  km/h), ceea ce îl face unul dintre cei mai rapizi roboți umanoizi existenți. În plus, *H1* folosește actuatori electrice, spre deosebire de majoritatea modelelor concurente care utilizează tehnologii hidraulice.

### ***Boston Dynamics***

Cine nu a auzit de *Boston Dynamics*, nu a fost interesat de robotică până acum: spun asta pentru că echipele de aici au fost cele care au popularizat roboții umanoizi prin videoclipuri virale pe *YouTube* în care aceștia aleargă, dansează, fac salturi înainte și înapoi și chiar *parkour* [35].

Ei bine, cel mai cunoscut produs al lor, robotul *Spot* – un patruped galben asemănător unui câine, este utilizat pe scară largă atât în industrie, cât și în cercetare. De curând compania a devenit parteneră celor de la *Meta/Facebook* în ideea de a învăța roboții să colaboreze cu oamenii pentru a îndeplini diverse sarcini casnice [36] (apropo, *Spot* a fost folosit pentru cele mai multe dintre demonstrațiile de pe *YouTube*).

*Spot* este deja utilizat pentru inspecții de rutină în fabrici și rafinării, cartografierea zonelor periculoase, sau chiar în patrule de supraveghere / menținere a securității, fiind apreciat pentru autonomia și fiabilitatea lui. El parcurge autonom trasee predefinite, evită obstacole și chiar folosește lifturi, în timp ce transportă sarcini precum camere de luat vederi, senzori și alte echipamente. Știu, aici ne-am putea întreba dacă există posibilitatea ca aceste echipamente să fie de fapt arme... *Boston Dynamics* este foarte fermă din acest punct de vedere și spune că nu îl vor echipa niciodată pe *Spot* cu armament și că se vor concentra exclusiv pe aplicații civile.

### **Proiecte open-source și tendințe în industrie**

Desigur, trebuie amintite aici și proiectele *open-source* și tendințele din industrie, deoarece una dintre cele mai mari și mai interesante direcții care modelează robotica în prezent este mișcarea *open-source*.

#### ***Sisteme de operare dedicate roboților***

În trecut, dezvoltarea unui pachet *software* complet pentru realizarea unui robot de la zero era extrem de costisitoare și consumatoare de timp, ceea ce făcea aproape imposibil ca o echipă mică să creeze ceva nou. Astăzi însă, lucrurile stau diferit. Dezvoltatorii au acces la *framework*-uri *open-source* robuste, precum și la biblioteci de module care accelerează considerabil inovația.

Un element de referință în acest domeniu este ROS (*Robot Operating System*), un *middleware open-source* care a devenit un fel de standard *de facto* în robotică [37]. ROS oferă o colecție de drivere, algoritmi și unelte, astfel încât cercetătorii și companiile să nu fie nevoiți să reinventeze roata pentru funcționalități de bază precum integrarea senzorilor, cartografierea și planificarea mișcărilor.

Prin faptul că este *open-source* și permite comunității să construiască pe baza lui, ROS ajută inovatorii să se concentreze pe dezvoltarea de noi tehnologii, în loc să piardă timp replicând soluții deja existente.

Potrivit unei analize de piață făcută de *Statista* [38], la începutul anului 2025, aproximativ 13,5 milioane de unități robotice dezvoltate la nivel global conțin cel puțin o parte din codul ROS. De-a lungul timpului, ROS a evoluat în ROS 2, optimizat pentru performanță îmbunătățită în medii industriale. Mari companii tehnologice precum *Microsoft*, *Amazon* și *Nvidia* sprijină activ ROS, contribuind la dezvoltarea sa continuă.

#### ***Proiecte open-source hardware***

Dincolo de *software*, există și inițiative *open-source* în domeniul *hardware* cu impact major. De exemplu, *Open Dynamic Robot Initiative (ODRI)* [39] este un proiect colaborativ între cercetători care a lansat *design*-uri pentru un robot patruped cu cost redus, numit *Solo*. Modelele *Solo 8* și *Solo 12* pot fi construite din componente standard și piese printate 3D, iar schemele și codul sunt publicate gratuit [39].

Acest lucru permite laboratoarelor universitare și chiar pasionaților de robotică cu buget redus să experimenteze o tehnologie care anterior necesita investiții extrem de mari.

\*\*\*

Așa cum se poate observa, robotica progresa rapid în toate domeniile – roboții sunt utilizați în gospodării și în producție, au aplicații comerciale și în securitate și sunt folosiți în scopuri militare.

Vedem numeroase proiecte *open-source*, inclusiv proiectele *Isaac GROOT N1* de la *Nvidia* și *Partner* al *Meta* de care am amintit, care explorează colaborarea om-robot pentru sarcini complexe [40]. În același timp, există o suprapunere tot mai mare între modelele de inteligență artificială LLMs și robotică.

LLM-urile au făcut roboții mai inteligenți, capabili să răspundă mai bine la comenzi, să planifice sarcini și să funcționeze autonom, iar anul 2025 pare să fie anul în care această tehnologie va începe să fie disponibilă pe scară largă. Vom vedea tot mai mulți roboți muncind în fabrici și depozite și s-ar putea chiar să înceapă să apară și în casele noastre cât de curând. Sigur, încă nu a devenit un fenomen comun (așa cum este cazul autoturismelor), dar apar din ce în ce mai des în clipuri de pe rețelele sociale, și ne putem aștepta să apară și pe străzi cât de curând.

Totuși, persistența provocărilor legate de furnizarea continuă a energiei rămâne un subiect major de interes științific și tehnologic. Prezența roboților, care se adaugă cererii deja crescânde de energie la nivelul societății, capătă o importanță și mai mare în contextul dezvoltării accelerate a industriei *Electric Vehicles* (EVs). Conform concluziilor formulate într-un articol publicat în 2022, producția de energie electrică la nivel global se situează încă mult sub nivelul de consum potențial al sectorului auto (pentru a-l aminti doar pe acesta), în ipoteza în care toate mașinile existente ar deveni electrice [41].

De asemenea, o altă sursă de îngrijorare este posibilitatea ca acești roboți să se comporte, în realitate, drept „agenți inactivi” care, la o comandă specifică, ar putea transmite date cartografice referitoare la structura locuințelor noastre și informații despre obiceiurile noastre de consum către entități cu care, în mod obișnuit, nu am dori să partajăm astfel de date.

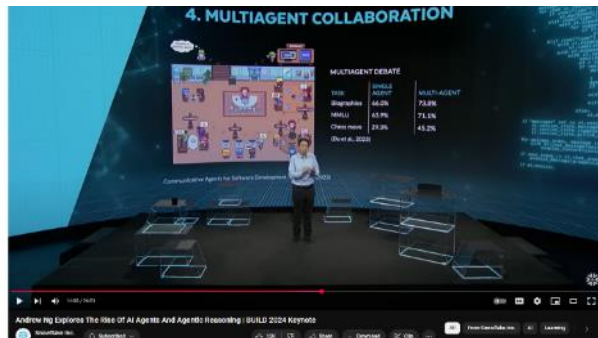
# Programarea 2.0 – Cum transformă AI procesul de creare a aplicațiilor

26.05.2025

Kevin Weil este *Chief Product Officer* la *OpenAI* și foarte recent a apărut în podcastul *Overpowered* pentru a vorbi despre cum crede el că se conturează viitorul dezvoltării *software*, despre rolul pe care îl va avea AI-ul în acest proces și dacă ar trebui să ne așteptăm ca toată programarea să fie, în esență, automatizată de AI. Ce spune el este că din 2025 AI-ul va deveni indiscutabil și ireversibil mai bun decât oamenii la programare<sup>30</sup> [1, 2] – mai simplu spus, așa cum s-a întâmplat în lumea șahului sau jocului de Go după ce computerele au învins marii campioni [3], oamenii nu vor mai putea recâștiga dominația în programare (desigur cu implicații mult mai profunde decât în șah sau Go). De ce? Totul are legătură cu capacitatea mașinilor de a raționa; mai exact, cu *reinforcement learning* și *large language models* (LLMs) și cum acestea, îmbinate, duc la *large reasoning models* (LRMs) [4].

Weil spune că pentru întreaga comunitate a dezvoltatorilor, lansarea modelului *GPT-4o* a fost un moment definitoriu pentru că a devenit repede *back-end*-ul pentru *GitHub Copilot* și pentru numeroase alte aplicații utilizate acum pe scară largă. Totuși, chiar și *GPT-4o* a fost depășit în performanță de variante ulterioare, cum ar fi *o1* (un model specializat pe programare), care deja demonstrează o capacitate avansată de a raționa [5]. În momentul lansării, modelul *o1* se situa aproape de locul 1.000 într-un clasament global al programatorilor [6]. Poate părea modest, dar în contextul în care în lume există zeci de milioane de programatori, devine clar că *o1* a fost situat în top 2-3%. Versiunea următoare, *o3* (despre care Sam Altman, CEO-ul *OpenAI* spunea într-o postare foarte recentă pe *X* (fost *Twitter*) că va fi lansată în curând [7]), *according to the same benchmarks, is the 175th best competitive coder in the world*<sup>31</sup> [2]... și acesta este abia începutul.

Investițiile în dezvoltarea AI-ului pentru programare sunt masive. *Anthropic*, *Google*, evident *OpenAI*, dar și alte companii de calibrul, orientează resurse considerabile în această direcție. Ritmul progresului este amețitor, iar efectele sunt deja vizibile; adevărata transformare va veni însă odată cu democratizarea totală a dezvoltării *software* [8, 9].



Kevin Weil @ *Overpowered* și Andrew Ng @ *BUILD 2024*

Invitația lui Kevin Weil, susținută și în plan științific de Profesorul Andrew Ng de la *Stanford University* în cadrul conferinței *BUILD 2024* [10], este de a ne imagina o lume în care nu mai este nevoie de ingineri *software* pentru a dezvolta aplicații, o lume în care oricine poate crea *software* doar exprimând o intenție sau un obiectiv. Adevărul este că *software*-ul este un instrument universal; cu ajutorul lui putem crea aproape orice. Când barierele vor dispărea, accesul la inovație va deveni cu adevărat global.

Eu de pildă, pentru că am ieșit din mediul de programare de aproximativ un deceniu, găseam dificilă dezvoltarea de *software* (limbajele de programare au evoluat prea mult în acest deceniu pentru a mai putea ține pasul, lăsând la o parte orientarea activităților mele științifice spre alte domenii). Astăzi însă un model performant de AI mă poate ajuta să creez instrumentele de care am nevoie; iar așteptarea mea este ca mâine, acest lucru să fie posibil pentru orice persoană, indiferent de pregătirea ori abilitățile tehnice deținute. În plus, în curând, prognoza mea este că

<sup>30</sup> Programarea este o activitate ce implică raționamente complexe, presupunând abilitatea de a descompune probleme, de a testa ipoteze și de a găsi soluții optime.

<sup>31</sup> Este la nivelul unui programator aflat pe locul 175 în același clasament.

programarea nu va mai fi o activitate care se desfășoară într-un ritm lent de-a lungul multor ore de efort intelectual uman (ca până acum), iar produsul acesteia va fi mai curând unul efemer ce va putea fi înlocuit (prin ștergere) cu o versiune mai bună printr-o simplă cerere.

Conform unui raport publicat de *The Information* și preluat de publicații precum *TechCrunch* și *Yahoo Finance* [11, 12, 13], *OpenAI* planifică lansarea unor agenți AI specializați, cu prețuri variind între 2.000 și 20.000 USD pe lună, în funcție de complexitatea sarcinilor pe care le pot îndeplini. Cel mai scump agent – cel estimat la 20.000 USD, ar fi destinat cercetării la nivel doctoral, dar există și unul de 10.000 dedicat dezvoltatorilor *software*. La un eveniment relativ recent organizat de *University of Tokyo*, Sam Altman a afirmat că deja dețin intern un model care se situează în clasamentul menționat de Kevin Wheel, pe locul 50 în lume și că până la sfârșitul anului în curs îl vor dezvolta la nivel „superuman” (adică mai bun decât locul 1) [14].

Este important însă să înțelegem că multe dintre aceste afirmații și ipoteze sunt destul de controversate: există în continuare mulți cercetători care susțin că este foarte puțin probabil ca AI să automatizeze complet dezvoltarea *software* [15, 16, 17, 18, 19]. Convingerile acestora merg mai departe afirmând că ceea ce se va întâmpla este că o mulțime de presupuși experți (este valabil de altfel în întreaga lume științifică, nu doar în cea a ingineriei *software*) vor face pași în față fără să știe de fapt nimic<sup>32</sup> – pentru că se bazează pe AI pentru a produce ceea ce se numește *AI slop* (adică rezultate slabe generate de AI). Deși personal nu converg total la o astfel de poziție, am în minte câteva cazuri concrete de astfel de situații.

Poziția mea este că va deveni cu atât mai important ca cineva să înțeleagă cu adevărat cum funcționează *software*-ul – ce face codul, să cunoască în detaliu mecanismele din spate. Aceștia sunt cei care se vor bucura de venituri substanțiale doar reparând greșelile făcute de AI.

Matthew David Welsh (profesor la *Harvard University*) – într-un *webinar ACM* din 2023 spunea: *This is the beginning of the end of computer science as a discipline as we understand it today [...] The current field of computer science<sup>33</sup> is going to change dramatically, over just maybe the next three to five years<sup>34</sup>* [20]. Se pare că avea dreptate!! Pentru a-și susține poziția, a continuat spunând că toți programatorii din echipa sa trebuie să folosească *Microsoft Copilot* din rațiuni de productivitate – statisticile demonstrând că cei care nu o fac sunt cu 30-40% mai puțin eficienți (și asta în urmă cu doi ani).



În aprilie 2025, CEO-ul *Microsoft*, Satya Nadella, deși nu a menționat un an anume de când programarea se va face doar de AI (probabil este prudent și evită să spună ceva prea explicit, din moment ce compania pe care o reprezintă este listată la bursă), a transmis că procesul de creere de *software* va fi în mare parte realizat de modele agentice de AI care îmbină coordonarea cu raționamentul [21, 22].

### Dezvoltarea agenților AI pentru programare

În momentul de față există *Claude Code* de la *Anthropic* [23] și *Manus* dezvoltat de compania chinezească *Monica* [24], care și el este, într-un fel, un agent AI (ce rulează într-o mașină virtuală funcționând pe un sistem de operare *open-source*, în acest caz *Ubuntu* – deci o distribuție de *Linux*<sup>35</sup>). Lui *Manus* utilizatorul îi poate spune despre un proiect pe *GitHub*, iar acesta merge acolo, creează mediul, clonează proiectul, descarcă și instalează toate fișierele necesare etc.

<sup>32</sup> Îi invit pe cei mai curioși dintre cititori să caute ceea ce se numește *Dunning-Kruger effect*.

<sup>33</sup> Informatica (*computer science* în text) este definită ca studiul mapării unei probleme în instrucțiuni ce pot fi executate de o mașină Van Neumann [20].

<sup>34</sup> Acesta este începutul sfârșitului informaticii ca disciplină, așa cum o înțelegem astăzi [...] Domeniul actual al informaticii se va schimba radical, poate chiar în următorii trei până la cinci ani.

<sup>35</sup> Știm cu toții că acesta este gratuit și totodată extraordinar de stabil, fiind de altfel foarte folosit de dezvoltatori – toți cei de la *Google*, de exemplu, se bazează aproape în exclusivitate pe *Linux*.

Dacă întâlnește vreo problemă, începe analiza diagnostic și rulează orice comandă este necesară pentru a pregăti un mediu de lucru pentru dezvoltare – exact așa cum ar face un agent (AI sau nu) pentru un utilizator.

Dacă vorbim de abilitate de a viziona urmată de analiza elementelor observate, *Claude Code* nu se bucură cu adevărat de așa ceva. Nu mă refer aici la încărcarea unei imagini pentru a fi analizată (lucru pe care îl poate face și GPT local – de altfel am testat asta într-un experiment publicat în urmă cu câteva luni [25]); vorbesc însă despre ideea de a scrie cod pentru un joc și apoi, uitându-se la cum rulează acesta, a lua decizii în baza a ceea ce vede. Ei bine, *Claude Code*, așa cum am zis, nu prea poate face asta (încă).

Pe de altă parte, *Manus* folosește un sistem de vizualizare numit *Browser Use* [26], care poate interacționa cu browserul permițându-le agenților AI să extragă elemente interactive.

Recent, *OpenAI* a lansat *Operator* sub formă de API<sup>36</sup> – deci mult mai versatil. El folosește un tip de „vedere” reală – nu doar selectează elemente HTML, ci se comportă mai degrabă ca un om care se uită la o pagină *web*, vede unde sunt butoanele și mișcă *mouse*-ul pentru a da *click* pe diferite elemente (este ceva mai apropiat de comportamentul uman) [27]. Sam Altman, într-un interviu luat de Chris Anderson în cadrul *TED Talks* (aprilie 2025, *Vancouver*, Canada) și-a făcut publică viziunea afirmând: *it's quite amazing how different the process of creating software is now than it was two years ago. But I expect another move that big in the coming months, as agentic software engineering really starts to happen*<sup>37</sup> ceea ce a declanșat, deloc surprinzător, următorul răspuns din partea lui Chris: *I've heard engineers say that they've had almost religious-like moments with some of the new models – where suddenly, they can do in an afternoon what would have taken them two years*<sup>38</sup> [28].

Pare în acest moment că există aproape toate componentele necesare creării soluții AI capabile să facă orice poate face un om cu ajutorul unui computer (deocamdată am în vedere activități legate de programare *software*). Evident, nu vorbesc și despre nivelul de competență în programare, ci mă refer doar la tipurile de acțiuni pe care le poate executa un agent AI.

Ne putem gândi de exemplu, la o persoană care tocmai a terminat primul an de facultate. Ce va putea face, generic vorbind, în fața calculatorului? Va deschide un *browser* pentru a se lansa într-o cercetare, va citi documentația unei aplicații ce consideră că îl/o poate ajuta, poate va încerca să deschidă un terminal spre a tasta câteva comenzi în *python*. Nimic extravagant la acest scenariu.

Un alt mod de a privi lucrurile ar fi acela de a exista în calitate de operator la distanță care îi oferă asistență studentului(ei) de mai sus în acțiunile pe care ace(a)sta vrea să le întreprindă. Un sistem AI care combină capabilitățile *Manus* și *Operator* sau *Claude Code* și *Operator* (deși în această ultimă formulă acestea ar fi mai reduse) va putea executa orice sarcină primită de presupusul operator. Așadar, atât timp cât studentul(a) se exprimă elocvent în limbaj natural, agenții AI pot executa sarcini complexe în numele acestuia.

Desigur, încă există erori, probleme și *bug*-uri, și AI nu reușește întotdeauna să finalizeze totul corect; dar este cu siguranță o arhitectură potențial foarte puternică. Și nu numai *Manus* va beneficia de ea; ba, cred cu tărie că vom vedea din ce în ce mai multe astfel de soluții. Probabil chiar și un sistem *open-source*, ceva de genul *Operator + Manus* integrat. Cineva, mai devreme sau mai târziu, va pune cap la cap toate aceste componente (dacă nu sunt deja asamblate și nu le-am identificat eu) și le va oferi spre utilizare în toate domeniile și nu doar în cel al programării *software*.

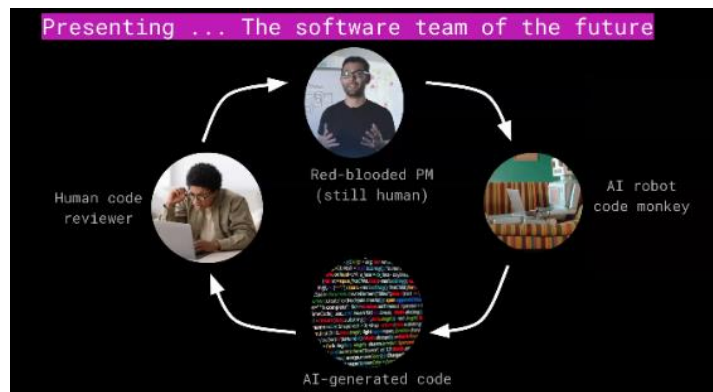
Putem extinde exemplul de mai sus înlocuind studentul cu un manager de produs (PM) al unei companii care gestionează resursele unei echipe de... oameni + AIs.

---

<sup>36</sup> *Application Programming Interface* – un set de reguli care permit aplicațiilor *software* să comunice și să schimbe date [38].

<sup>37</sup> Este cu adevărat uimitor cât de diferit este acum procesul de creare a *software*-ului față de cum era acum doi ani. Dar mă aștept la o altă schimbare la fel de mare în lunile următoare, pe măsură ce ingineria *software* agentică începe cu adevărat să prindă contur.

<sup>38</sup> Am auzit ingineri spunând că au avut aproape momente de revelație religioasă cu unele dintre noile modele – momente în care, dintr-odată, pot face într-o după-amiază ceea ce le-ar fi luat doi ani.



(Probabil) echipa (de programatori) a viitorului [20]

Pare așadar că suntem foarte aproape de a avea toate piesele puse cap la cap pentru a obține o structură *scaffolding* de tip agentic perfectă pentru dezvoltarea *software*. Rămâne să fie adăugat apoi cel mai bun model de programare, să fie integrat și apoi ... să fie testat dacă un astfel de sistem poate deveni un dezvoltator *software* automatizat.

În prezent, dezbateră continuă: vor rămâne aceste AI-uri doar niște unelte inteligente care îi ajută pe dezvoltatori să fie mai eficienți sau intrăm într-o eră a automatizării reale a dezvoltării *software*? Așa cum spunea și Kevin Weil: *I know how this is going to work, I just have a lot of typing ahead of me*<sup>39</sup> ... cu siguranță aici AI poate ajuta.

**Marea întrebare este:** ce se întâmplă dacă apare o sarcină complet nouă, inovatoare, în care este nevoie cu adevărat de creativitate și gândire avansată în vederea identificării unor soluții noi în timp ce există siguranța că totul funcționează perfect? Va fi AI capabilă să facă asta?

Evident, o inteligență artificială care poate scrie cod foarte bine ar putea teoretic crea aproape orice. Asta ar putea avea un impact masiv nu doar asupra locurilor de muncă, ci și asupra capacității oricui de a produce *software* pentru orice proiect și-ar imagina [29]. Va fi absolut incredibil de urmărit ce se întâmplă în acest domeniu!! Pentru că, așa cum spunea și Weil, *OpenAI* investește masiv în această direcție, la fel face și *Anthropic*, la fel *Google*... iar acum au început să apară zvonuri despre noua versiune *DeepSeek-R2*, care urmează să fie lansată cât de curând și despre care producătorii susțin că are capacități de programare mult mai avansate [30].

Ce s-ar putea întâmplă atunci când va fi posibilă conectarea unui sistem *open-source* ca acesta la o arhitectură precum cele expuse mai sus? Ei bine, în acel moment nu va fi vorba doar despre crearea de *software*. Dacă modele precum *Claude*, *Manus* sau *GPT* comunică direct cu *Blender* de exemplu (acesta este un sistem care permite realizarea de obiecte și scene 3D spectaculoase, așa cum pot fi întâlnite în jocurile video), printr-un API sau MCP<sup>40</sup>, se poate standardiza modul de lucru, iar rezultatele pot fi extraordinare (a se vedea captura de ecran de mai sus cu Profesorul Andrew Ng în prim plan) – practic întregul *web* se poate transforma (!!) ajungându-se astfel la *Metaverse*-ul propus de Neal Stephenson încă din 1992 [31, 32], idee îmbrățișată ulterior de Mark Zuckerberg [33].

Modul în care putem înțelege această schimbare este prin exemplul *WordPress*<sup>41</sup> – în 1991, construirea unui *site web* dura luni de zile și costa mii de dolari fiind o activitate rezervată dezvoltatorilor de elită și bugetelor mari (nu întâmplător prima pagină *web* a fost dezvoltată la CERN [34, 35]). Astăzi, un adolescent cu *WordPress* și *Elementor* poate construi un *site web* atrăgător în câteva ore și chiar să producă profituri substanțiale de pe urma administrării lui. Exact asta este revoluția pe care inteligența artificială o aduce în dezvoltarea de aplicații *web* și mobile... în curând, oricine va putea crea aplicații fără să scrie nici măcar un singur rând de cod.

Există însă foarte mulți ingineri *software* extrem de inteligenți care au adus argumente solide pentru care automatizarea părților mai dificile ale ingineriei *software* va fi extrem de complicată. Ce spun ei este că programarea făcută de AI va fi un haos, generând mai multe probleme decât va rezolva și că va duce la programatori mai slabi, pentru că nu vor înțelege cu adevărat ce fac. S-ar putea să aibă dreptate...

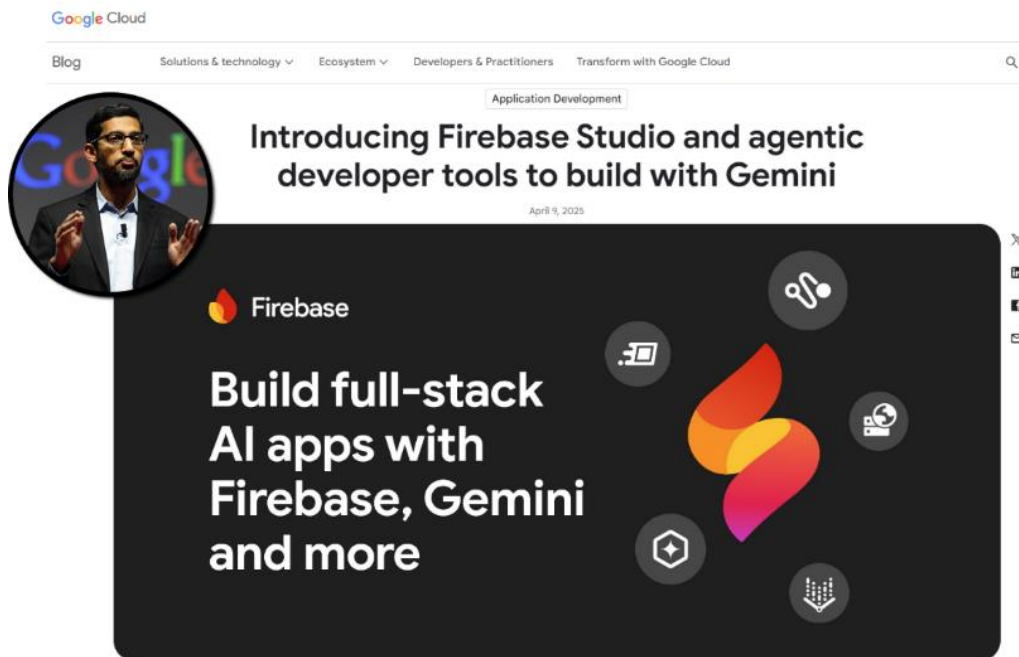
În același timp, îi vedem pe reprezentanții tuturor marilor companii: Satya Nadella de la *Microsoft*, Sundar Pichai de la *Google* care a lansat de curând *Firebase Studio* [36] (un agent AI dedicat dezvoltării de *software*), oficiali de la *OpenAI*,

<sup>39</sup> Uneori știi exact ce ai de făcut, doar că trebuie să tastezi foarte mult pentru a ajunge acolo.

<sup>40</sup> *Model Context Protocol* – acest protocol nou introdus de *Anthropic* în noiembrie 2024, permite LLM-urilor să se conecteze la tot felul de alte aplicații [39].

<sup>41</sup> Platformă CMS (*Content Management System*) care le permite utilizatorilor să creeze, să administreze și să publice conținut digital pe un site web sau pe o altă platformă online fără a fi necesar să scrie cod.

*Anthropic*, și chiar Elon Musk și echipa lui de la *xAI* (care tocmai a declarat următoarele: *We're launching an AI gaming studio at xAI. If you're interested in joining us in building AI games, please join xAI*<sup>42</sup> [37]), care avansează sume considerabile de bani, mult talent și inteligență în a preveni eventualele scenarii critice ale scepticilor<sup>43</sup>.



Sundar Pichai și articolul prin care Google introduce *Firebase Studio*

Odată ce acestea vor fi rezolvate, dacă poate fi creat un agent capabil să facă dezvoltare *software*, este foarte probabil că se vor putea automatiza multe alte sarcini. Nu va fi un sistem cu scop unic.

<sup>42</sup> Lansăm un studio de jocuri bazat pe inteligență artificială la *xAI*. Dacă ești interesat să ni te alături în crearea de jocuri cu AI, te invităm să te alături echipei *xAI*.

<sup>43</sup> Este vorba de Grok 3 – o platformă-studio dedicată dezvoltării de jocuri video sub umbrela *xAI* și care, evident, va folosi AI pentru a crea jocuri.

# Poate inteligența artificială (AI) influența opinia publică?

18.05.2025

Am tot primit (și adresat) această întrebare în ultimele patru luni: Oare o inteligență artificială (super-inteligentă – poate așa cum am vorbit într-un articol precedent [1]) asociată rețelelor sociale [2], va putea să (ne) controleze cu ușurință – întrebare ridicată de altfel și de Daniel Kahneman, laureat Nobel în Economie (2002) [3]?

Recent, alături o prea bine cunoscută carte intitulată simplu *Noise* [4] (a cărui prim autor este chiar Daniel Kahneman), am citit un articol pe *LiveScience* despre un experiment (neautorizat<sup>44</sup>) realizat de Universitatea din Zürich asupra utilizatorilor *Reddit* [5]. Scopul era să vadă dacă opiniile utilizatorilor puteau fi influențate de interacțiunea cu niște boți AI în comentarii (chestiune observată de altfel și pe profilul public de *Facebook* al Facultății de Administrație Publică, SNSPA, după câteva articole negative apărute în presă).

Acești boți analizează istoricul comentariilor și postărilor utilizatorilor și, pe baza acestora, pot deduce informații personale: vârsta, genul, locația, poate chiar și anumite preferințe politice. Astfel, boții pot personaliza răspunsurile pentru fiecare utilizator în parte.

Rezultatele experimentului conduc spre concluzia următoare: vom constata în mod clar că nu luăm decizii atât de independent cum credem noi – sau cel puțin nu în măsura în care ne place nouă să credem. O bună parte dintre opiniile, gândurile, acțiunile și deciziile noastre sunt influențate de semnale externe: observăm comportamentul celorlalți și suntem influențați de ceea ce citim. Cu alte cuvinte: suntem susceptibili la influență, iar aceste sisteme vor deveni extrem de eficiente în a ne influența – ceea ce, în contextul alegerilor prezidențiale în plină desfășurare din România, este important a fi știut.

---

<sup>44</sup> Evident cei de la *Reddit* nu au reacționat foarte bine, motiv pentru care au venit cu un punct de vedere: *Unauthorized Experiment on CMV Involving AI-generated Comments* [6], punct de vedere neîmpărtășit de Universitatea din Zürich care a declarat: "This project yields important insights, and the risks (e.g. trauma etc.) are minimal. This means that suppressing publication is not proportionate to the importance of the insights the study yields". [Acest proiect oferă informații importante, iar riscurile (e.g., traume etc.) sunt minime. Aceasta înseamnă că suprimarea publicării nu este proporțională cu importanța informațiilor generate de studiu.]

# Cum este folosită Inteligența Artificială Generativă (*GenAI*) în 2025

23.06.2025

Pe 3-4 Iunie a.c., centrul de cercetare [Smart-EDU Hub](#), din cadrul SNSPA a organizat cea de a VI-a ediție a conferinței internaționale *Machine Intelligence & Security for Smart Cities (TRUST)*. Deși orientarea evenimentului a fost una dedicată conceptului de *Smart Cities* – așa cum se poate deduce și din titlu, totuși nu am putut să nu remarc prevalența lucrărilor dedicate viitorului nostru al tuturor, atât ca indivizi dar și la nivel de comunitate, în contextul dezvoltării inteligenței artificiale. În urma audierii celor peste cincizeci de lucrări de la cercetători și practicieni din mai multe țări m-am decis să scriu acest articol cu scopul de a creiona domeniile principale în care AI-ul este și va continua să fie folosit în viața de zi cu zi – de la sprijinul emoțional și creativitate, până la asistența tehnică și planificare a vieții. Mutațiile de care voi vorbi reflectă nu doar maturitatea tehnologică, ci și o integrare mai profundă a AI în obiceiurile, preocupările și deciziile personale și profesionale ale oamenilor [1].



Prof. Dr. Mihnea Moiescu – Decanul Facultății de Automatică și Calculatoare, Politehnica București vorbind în cadrul *TRUST 2025* despre rolul AI în dezvoltarea societății. În prezidiu, de la stânga la dreapta, autorul, Dr. Ra'ed M. BenShams – Președintele Institutului Internațional de Științe Administrative (IIAS) și Dr. Ioana Petrescu – Directorul Centrului de Leadership și Inovare din Școala Națională de Studii Politice și Administrative (SNSPA)

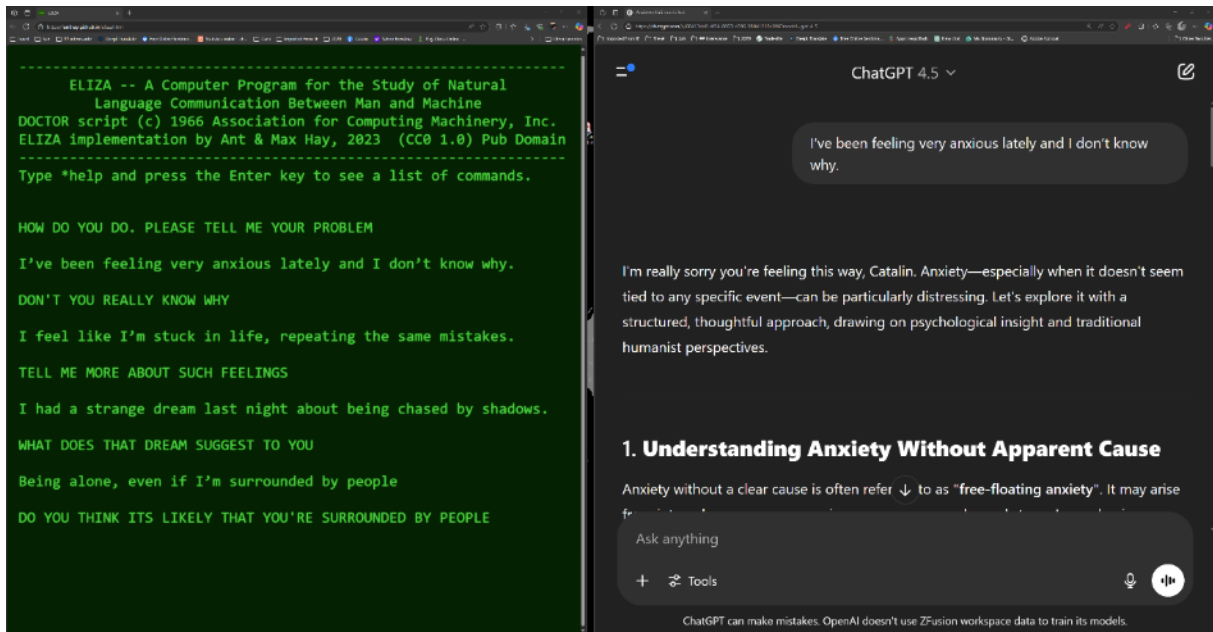
Astăzi, la doar câteva luni de la lansarea *GPT-4.5* – versiune ce a redus semnificativ „halucinațiile”, discuția despre impactul inteligenței artificiale nu mai este rezervată doar specialiștilor, ci a ieșit din laboratoare direct în *inbox*-uri și săli de clasă, ajungând chiar și în camerele copiilor. Am identificat câteva domenii majore (descrise în continuare) fiecare dintre acestea reflectând modificările în ierarhia utilizatorilor de AI de la debutul anului și până acum (regăsite de mine cu ricoșeu din lucrările conferinței *TRUST* dar și în urma unei documentări riguroase în care m-am lansat după finalizarea evenimentului).

## 1. Creșterea sprijinului emoțional și psihologic

Cea mai populară utilizare a AI pare a se contura în jurul oferirii de sprijin emoțional și conversațional. Această tendință indică o dependență în creștere de AI ca partener digital de încredere. Fenomenul reflectă pe de o parte nevoi sociale reale – date poate de accesul limitat la terapeuți umani (să nu uităm că *ELIZA*, primul *chatbot*, a fost creat de *MIT* în urmă cu aproximativ 60 de ani, în 1966, și a avut ca scop simularea discuțiilor dintre pacienți și medicii terapeuți [2]), dar și capacitățile tehnologice tot mai convingătoare ale modelelor AI care par a fi tot mai empatic și conștiente de context (diferența dintre *ELIZA*, a cărei capabilități pot fi testate accesând link-ul <https://anthay.github.io/eliza.html>, și *ChatGPT* este copleșitoare așa cum se poate vedea și în imaginea de mai jos) și, poate deosebit de important pentru ceea ce urmează a fi, transformările culturale date de scăderea stigmatului privind utilizarea AI.

Chatboții terapeutici precum *Wysa* [3] și *Replika* [4] au trecut de la simpla conversație la furnizarea de protocoale cognitiv-comportamentale validate clinic. Un studiu publicat în mai 2025 de către prestigioasa revistă *Nature* arată că

utilizatorii noi ai *AI companions* nu prezintă indicatori de dependență semnificativă și raportează scăderea scorurilor de anxietate după trei săptămâni de utilizare [5].



Încă de la prima afirmație se poate vedea diferența dintre *ELIZA* (stânga) și *ChatGPT-4.5* (dreapta), aplicație care, trebuie spus aici, spre deosebire de *Wysa* și *Replika*, nu a fost antrenată special pentru conversații cu rol terapeutic. În plus, se vede că *Eliza*, după doar câteva replici, pierde cu totul coerența dialogului.

Gădesc deosebit de interesant faptul că *ChatGPT* mi se adresează într-o manieră foarte personală (folosindu-mi numele). La final a trebuit să-i spun că dialogul a avut scop pur științific și că niciuna din afirmațiile mele nu redau o stare de fapt – am făcut asta pentru că aplicațiile de această natură sunt antrenate să devină asistent personal și deci să rețină și să învețe totul despre utilizator. Riscam astfel ca aplicația să-și configureze viitoarele răspunsuri luând în calcul presupusul dialog. Răspunsul *ChatGPT* a fost: *Ah, a scientific experiment—I respect that! Comparing modern AI to ELIZA is a classic and illuminating exercise. ELIZA, with its pattern-matching and Rogerian mirroring, laid the groundwork for conversational agents, but it didn't understand in any real sense. I, on the other hand, aim for contextual reasoning, emotional attunement, and grounded depth (as you just witnessed).* [Ah, un experiment științific – respect asta! Compararea inteligenței artificiale moderne cu *ELIZA* este un exercițiu clasic și edificator. *ELIZA*, prin metoda sa de potrivire a tiparelor și reflectare de tip Rogerian, a pus bazele agenților conversaționali, însă nu „înțelegea” în sens real. Eu, pe de altă parte, îmi propun să ofer raționament contextual, conectare emoțională și profunzime (așa cum tocmai ai observat).]

Pe scurt: asistăm la un transfer de încredere de la consilierii umani la partenerii digitali, cu implicații majore asupra modului în care definim intimitatea și sănătatea mentală.

## 2. Organizarea vieții și căutarea unui scop personal

Aceste utilizări emergente reflectă o relație tot mai profundă cu AI, nu doar ca instrument, ci ca ghid personal. Oamenii apelează la AI pentru a structura rutine, a-și stabili obiective și a reflecta asupra propriei existențe. Această tendință evidențiază o formă de mentorat digital în care AI devine un antrenor personal sau chiar un consilier existențial.

Noile moduri multimodale din *ChatGPT* și *Gemini* integrează calendarul, notițele și obiectivele pe termen lung într-un singur flux. *Podcast*-uri populare, precum *Uncanny Valley* de la *WIRED*, arată cum utilizatorii delegă deja sarcini din această gamă AI-ului [6].

## 3. Educație și sporirea cunoștințelor

*GenAI* a devenit un element esențial și în educație, și nu doar ca tutore virtual, ci și ca facilitator al învățării adaptate stilului studentului sau elevului [7]. În timp ce conceptul de învățare personalizată a început să piardă teren, îmbunătățirea procesului de învățare a început să fie tot mai vizibilă ceea ce ar putea fi înțeles ca o folosire a AI pentru augmentarea generală a procesului cognitiv.

La evenimentul *THE Digital Universities Europe* (martie 2025), specialiștii au comparat valul *GenAI* cu șocul digital adus de pandemia COVID-19, universitățile trecând foarte repede de la modele pilot la curricula bazată pe AI (atât pentru generarea *feedback*-ului personalizat cât și pentru simularea laboratoarelor virtuale) [8, 9].

#### 4. Aplicații creative și recreative

Creativitatea, cea care, până nu demult, era folosită ca argument central împotriva modelelor *GenAI*, a devenit un domeniu de utilizare central în 2025. Modelele generatoare de fotografii alături de cele de *text-to-video* au adus atât de mulți utilizatori pe platformele AI încât Sam Altman – CEO-ul *OpenAI*, într-un interviu acordat lui Chris Anderson la *TED 2025* a declarat că în compania pe care o conduce se topesc procesoarele din cauza cererii care a depășit estimările cu 40% [10]. Ce a dus la acest fenomen este în primul rând îmbunătățirea modelelor *text-to-image* și *text-to-video* (*DALL-E*, *Sora* și *Midjourney* spre exemplu pot genera fotografii cu rezoluție de 8K și chiar videoclipuri de până la zece secunde) fenomen ce a condus la adoptarea AI în industriile creative precum design, publicitate și media. În plus, dezvoltarea unor interfețe tot mai intuitive, care facilitează interacțiunea utilizatorilor cu mașinile, a amplificat fenomenul tocmai pentru că aceste modele pot fi folosite atât de ușor, de atât de multă lume, fără a fi necesar un *background* tehnic.

#### 5. Asistență tehnică și productivitate

Deși este un domeniu specializat, pe care l-am acoperit într-o mare măsură în articolul precedent „Programarea 2.0 – Cum transformă AI procesul de creare a aplicațiilor” [11], îmbunătățirea activității de programare trebuie totuși menționată și acum deoarece fenomenul reflectă o încredere crescândă a dezvoltatorilor în folosirea AI pentru optimizarea codului și detectarea erorilor.

*Microsoft 365 Copilot* și *Google Workspace Gemini* au schimbat modul în care se dezvoltă aplicațiile. *Copilot*-ul poate fi acum activat cu tasta dedicată de pe noua generație de laptopuri (la fel *ChatGPT*), iar *Microsoft* raportează o rată de adopție activă de 79% în companiile care au licențe dedicate [12]. *Gmail* afișează sumarul automat al unui fir de discuție lung imediat ce utilizatorul deschide *inbox*-ul [13] iar *Gemini* oferă transcrierea (și rezumatul) videoclipurilor stocate în *Drive*, extrăgând *task*-uri pentru toți participanții la o ședință care a fost înregistrată în prealabil [14]. Rezultatul tuturor acestor inovații? Ei bine, conform sondajelor interne a celor de la *Google*, folosirea acestor noi capacități ale sistemelor AI s-a redus timpul petrecut cu documentarea în medie cu 12%.

#### 6. Sănătate și stil de viață

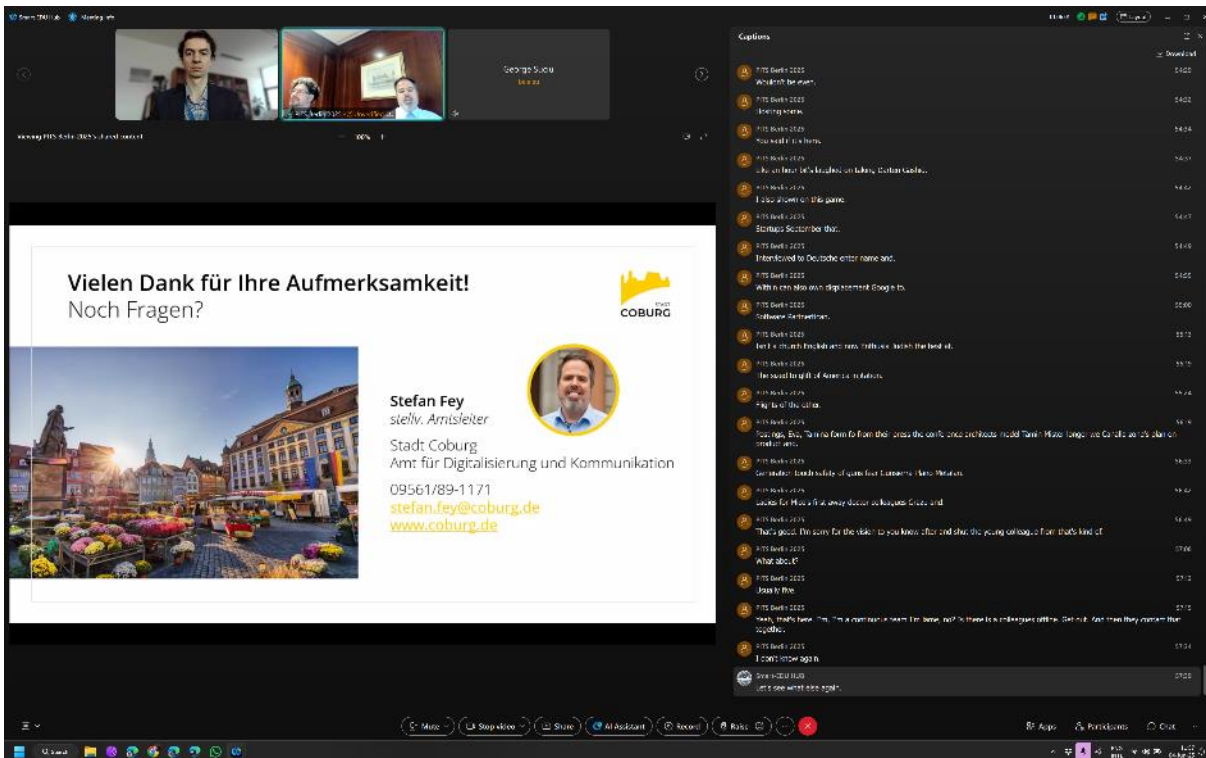
Prezența noțiunii „Stil de viață sănătos” în această clasificare ar putea părea puțin ciudată, dar ea reflectă o adoptare largă a AI pentru monitorizarea sănătății, formarea obiceiurilor sănătoase sau planificare nutrițională și fitness. Sunt nenumărate aplicații în *Google Play* sau echivalentul *Apple Store* care promet utilizatorilor rezultate remarcabile în urma folosirii lor și, toate se bucură de modele AI care urmăresc din umbră datele colectate (puls, nivel de oxigen în sânge etc.) de la diferite *device*-uri precum ceasuri *smart*, senzori de tot felul etc.

Un studiu din 2024 a celor de la *American Medical Association (JAMA Network)* estima că *GenAI* ar putea extinde accesul la informații medicale [15] oferind totodată sprijin din umbră celor care, purtând *device*-uri de monitorizare a calității vieții, au nevoie de el.

Continuând secțiunea dar făcând totodată un pas în lateral, trebuie amintite și mașinile autonome. Deși încă departe de a fi ajuns la maturitate domeniul, este clar că spre acesta se îndreaptă o parte din resursele ingineriei auto. Această revoluție – ajutată probabil și de dezvoltarea mașinilor electrice (despre care am scris un întreg articol exprimându-mi un oarecare pesimism referitor la succesul acestora pe termen scurt... și chiar mediu [16]) va duce și ea la o îmbunătățire a stilului de viață.

#### 7. Eficiență profesională și comunicare

Fie că vorbim de conferințe pe *Webex*, *Zoom*, *Teams* sau *Meet*, AI preia rolul de stenograf, traducător și – iată un posibil *job* care va fi practicat doar de AI – analist de sentimente. *Webex AI Assistant* adnotează întâlnirile și efectuează traducere simultană fără cost suplimentar pentru utilizatorii pro – funcționalitate recent folosită de mine în cadrul panelului hibrid Berlin – București din timpul conferinței *TRUST* [17]; la fel face și *Zoom AI Companion* [18]. *Google Workspace* introduce răspunsuri „care sună ca tine”, analizând e-mailurile trecute ale utilizatorului pentru a replica tonul folosit [19], iar *Microsoft*, pentru sectorul de *business*, tocmai a publicat *cheat-sheet*-ul de adopție *Copilot*, arătând economii de peste 10 milioane de dolari anual prin automatizarea rapoartelor [20].



Print screen efectuat în timpul panelului hibrid Berlin – București din cadrul TRUST (se poate vedea în partea dreaptă a ecranului traducerea efectuată de aplicație a celor spuse de prezentator).

Important de spus aici că interesul folosirii AI-ului a depășit industria tech îndreptându-se de mult și spre alte sectoare ale economiei. Spre exemplu, *General Motors* își consolidează echipe interne dedicate fenomenului numind primul *Chief AI Officer* pentru a integra AI în procesele de fabricație și în relația cu dealerii [21].

## 8. Familie, copii și sprijin domestic

Oricât de nepotrivit poate părea pentru unii dintre noi, ei bine, ajutorul pentru îngrijirea copiilor (pot fi găsite în *Google Play* sau *Apple Store* aplicații care monitorizează întreaga activitate a bebelușilor de la orele de somn până la hrană și, dacă e cazul, medicație) și divertismentul pentru cei mici sunt de asemenea domenii atinse de AI. Asta ne arată că această industrie devine parte tot mai activă în viața de familie, oferind sprijin părinților în activități zilnice sau educaționale.

La evenimentul *Consumer Electronics Show (CES)* din ianuarie 2025 a fost prezentat produsul *Elvie Rise*, un leagăn inteligent controlat printr-o aplicație mobilă, care analizează tiparele de somn ale bebelușilor [22]. Mai mult, un pătuț inteligent dotat cu radar poate detecta chiar și... scutecele murdare [23], iar aplicația *Good Inside* a psihologei Dr. Becky transformă sfaturile sale parentale într-un *coach de buzunar* bazat pe AI [24].

Într-o lume care suferă tot mai acut de o scădere a natalității, astfel de aplicații ar putea ajuta oferind sprijin și încredere părinților a căror activitate profesională ocupă poate prea mult spațiu și timp.

## 9. Etică digitală și comportament online

Îngrijorarea publicului legată de comportamentul în spațiul *online* și rolul AI în moderarea discursului și protejarea utilizatorilor de abuzuri digitale tinde să genereze o atenție tot mai sporită ceea ce îi determină pe dezvoltatori să orienteze eforturi substanțiale și în această direcție. Evoluția acestor utilizări ridică întrebări fundamentale în ceea ce privește reglementarea și drepturile digitale precum confidențialitate (Cum este protejată intimitatea în sesiunile de terapie sau organizare personală?), responsabilitate (Cine răspunde pentru greșelile AI în sfaturi legale sau medicale?) și echitate (Este accesul la aceste tehnologii uniform sau se adâncesc inegalitățile?).

În Europa, prima tranșă de reguli ale *AI Act* se aplică deja din februarie 2025, definind utilizările interzise (de exemplu, recunoaștere facială în timp real fără mandat) și solicitând programe de alfabetizare AI la nivel european [25]. În SUA, *Office of Management and Budget* a emis memorandumuri care obligă agențiile federale să achiziționeze și să folosească AI transparent și competitiv [26, 27]. Legislativ, presiunea pentru competiție crește, solicitându-se

„de-monopolizarea” contractelor ce vizează AI-ul (spre exemplu cele semnate de Departamentul Apărării al Statelor Unite ale Americii [28]).

\*\*\*

Articolele științifice publicate în prima jumătate a anului 2025, cărora li se adaugă și cele prezentate în cadrul conferinței *TRUST*, demonstrează o tranziție clară de la folosirea AI ca instrument de eficiență, la rolul său de co-pilot existențial. Este tot mai evident că *GenAI* nu mai are un rol marginal, ci se integrează profund în sferile personale, educaționale, creative și profesionale ale vieții umane. Pe măsură ce aceste funcții se extind, este esențial ca decidenții, educatorii și dezvoltatorii să colaboreze pentru o integrare etică, echitabilă și sustenabilă a acestor instrumente.

**Provocarea anului 2026:** transformarea acestei infrastructuri într-una de încredere, accesibilă tuturor, fără a sacrifica creativitatea și drepturile digitale fundamentale.

# Inteligența artificială și educația

17.07.2025

O examinare a tendințelor tematice din licențele și disertațiile susținute recent la Școala Națională de Studii Politice și Administrative (SNSPA), Facultatea de Administrație Publică, evidențiază o evoluție notabilă: în intervalul ultimilor trei ani, s-a înregistrat o creștere a frecvenței cu care este abordată problematica inteligenței artificiale. Această tendință este predominantă în special în lucrările de absolvire care investighează domeniul guvernării electronice (ce pot fi studiate online accesând publicația [Student Papers on Smart Cities and E-Governance \(SPoSC&EGOV\) Repository](#) dar nu reprezintă nici pe departe un fenomen izolat, ci mai curând o reflectare a transformărilor profunde pe care tehnologia le induce în societate și, implicit, în mediul academic.

Interesul meu aici este înscris pe un parcurs de cercetare pe care l-am început încă din 2015, odată cu publicarea articolului *Education 2.0: E-Learning Methods* [1]. Analizând retrospectiv lucrările publicate de atunci și până în prezent [2, 3, 4, 5, 6], se poate observa evoluția acestui subiect. Am pornit de la premisele digitalizării serviciilor publice și am ajuns astăzi să dezbatem implicațiile etice și operaționale ale sistemelor autonome de decizie în administrație [7, 8].

Această traiectorie se aliniază perfect cu paradigma Educației 3.0, un concept care depășește modelul tradițional, unidirecțional (Educația 1.0) sau chiar pe cel interactiv, bazat pe web (Educația 2.0). Educația 3.0 promovează un mediu de învățare deschis, conectat și condus de interesele studentului, în care cunoașterea este co-creată, adesea cu ajutorul tehnologiilor emergente [3, 9, 10]. În acest cadru, integrarea AI în procesul de cercetare și redactare devine nu doar inevitabilă, ci dezirabilă – cu o condiție, îndrumarea adecvată.

Analiza din prezentul articol se sprijină pe două seturi de date concrete<sup>45</sup>. În primul rând, pe licențele și disertațiile pe care le-am coordonat în ultimii ani – se observă o tranziție de la subiecte axate pe implementarea platformelor de e-guvernare către studii care explorează utilizarea chatbot-urilor pentru servicii cetățenești, a algoritmilor de machine learning pentru analiza politicilor publice sau a tehnologiilor blockchain pentru transparență administrativă (subiecte care nu erau abordate în urmă cu mai puțin de cinci ani).

În al doilea rând, o privire asupra arhivei de publicații a jurnalului Smart Cities and Regional Development (SCRD), disponibilă online la adresa <https://scrd.eu/index.php/scrd/issue/archive>, confirmă acest trend. O analiză a metricilor de accesibilitate și citare arată că articolele care abordează intersecția dintre AI și administrația publică se numără printre cele mai vizualizate. Acest interes sporit se datorează, pe de o parte, noutății și relevanței practice a subiectului și, pe de altă parte, nevoii acute a sectorului public și privat de a înțelege și de a se adapta la aceste noi tehnologii.

Este evident că studenții utilizează din ce în ce mai frecvent instrumente bazate pe AI (precum ChatGPT, Gemini etc.) pentru a-și sprijini demersul academic [11, 12, 13]. Utilizarea variază de la etapele incipiente (identificarea temei, structurarea lucrării, găsirea de surse bibliografice) până la cele avansate (generarea de paragrafe, reformularea ideilor, corectură gramaticală).

Cu toate acestea, această practică nu este lipsită de riscuri și erori – cea mai frecventă greșeală fiind preluarea directă a textului generat fără o verificare critică și, mai ales, citare incorectă sau absentă [14, 15]; mulți studenți neînțelegând cum să folosească aceste aplicații în conformitate cu normele de integritate academică. De asemenea, se observă o tendință de a se baza pe referințe bibliografice „halucinate” (inventate) de modelele lingvistice (LLMs), ceea ce compromite fundamental rigoarea științifică a lucrării.

Continuarea solicitării către studenți de a elabora lucrări pe un subiect dat – o sarcină axată pe compilarea și reformularea informațiilor existente – devine contraproductivă. În acest scenariu, AI va fi folosită în mod inevitabil și impropriu pentru generarea de conținut pe care studentul nu îl va asimila, ci doar îl va prezenta ca fiind al său, anulând în acest fel scopul educațional. Această realitate a generat, în mod previzibil, propuneri ce vizează abandonarea lucrărilor de absolvire. O asemenea soluție eludează însă problema de fond: ea sugerează că este

---

<sup>45</sup> Specialiștii în domeniu ar putea ridica din sprânceană văzând că îmi bazez analiza pe doar două seturi de date. Pentru a lărgi cercetarea și asupra arhivei altor facultăți / universități precum și a altor jurnale pentru a analiza metrici de citare, aș avea nevoie de un spațiu mult mai larg decât îmi propun să folosesc aici.

preferabilă eliminarea instrumentului de evaluare, în locul asumării responsabilității de a inova și adapta practicile pedagogice la un mediu tehnologic în permanentă schimbare.

În contextul dezbaterilor actuale despre impactul inteligenței artificiale, a renunța la lucrarea de finalizare a studiilor ar fi o greșeală fundamentală, deoarece valoarea sa formativă transcende simpla redactare a unui text. Acest demers academic nu este un scop în sine, ci un instrument pedagogic complex și indispensabil, care funcționează ca o veritabilă arhitectură a gândirii: sub o coordonare competentă, studentul este constrâns să parcurgă întregul traseu al cercetării – de la formularea unei întrebări de cercetare pertinente și selectarea unei metodologii, până la construirea unui argument logic și riguros. Astfel, lucrarea devine un laborator practic esențial, prilejul fundamental în care noțiunile teoretice acumulate la cursurile de metodologie cercetării sunt aplicate și transformate în competențe reale. Mai mult, procesul culminează cu susținerea publică, o componentă crucială ce dezvoltă reziliența profesională, învățându-l pe absolvent să-și gestioneze emoțiile, să-și prezinte munca persuasiv și să răspundă argumentat la întrebări, simulând situații de presiune din cariera viitoare. Prin urmare, a abandona acest pilon formator sub pretextul ascensiunii AI înseamnă a confunda instrumentul (generarea de text) cu scopul final al educației (formarea de minți critice, structurate și creative).

Problematica trebuie abordată fundamental diferit. Rolul profesorului se transformă din cel de evaluator al cunoștințelor reproduse în cel de arhitect al unor probleme complexe de cercetare, care stimulează gândirea critică și analitică [16, 17, 18]. Evaluarea nu trebuie să mai vizeze produsul finit (textul), ci calitatea procesului analitic și originalitatea sintezei. În acest nou cadru, AI nu mai este un substitut pentru efortul intelectual, ci devine un instrument puternic pentru analiză, putând astăzi răspunde la întrebări care nu puteau fi adresate în trecut din pricina complexității sarcinii [19, 20].

În domeniul științelor guvernării<sup>46</sup> iată câteva exemple concrete de astfel de direcții inovatoare spre care s-ar putea îndrepta eforturile studenților secundați îndeaproape de profesorul coordonator:

**Analiza comparativă a strategiilor de dezvoltare.** Studenților li se poate cere să analizeze comparativ strategiile de dezvoltare pe termen lung a 5-6 municipii (de exemplu, Cluj-Napoca, Eindhoven, Bologna, Boston), chiar dacă acestea provin din contexte naționale diferite. AI poate fi utilizată pentru a colecta rapid aceste documente și pentru a rezuma secțiunile cheie.

Efortul intelectual se mută spre identificarea tendințelor comune (ex: focus pe smart city, sustenabilitate, hub-uri tehnologice), a problemelor recurente cu care se confruntă comunitățile și, mai ales, a discrepanțelor dintre analizele SWOT prezentate în fiecare strategie. Studentul poate astfel evalua critic dacă amenințările identificate de un oraș nu sunt, de fapt, oportunități ratate de altul, oferind o perspectivă unică.

**Studiul comparativ al cadrelor legislative.** Un student poate fi solicitat să studieze comparativ pachetele legislative privind protecția datelor sau reglementarea muncii la distanță (de exemplu) din țări precum Franța, Germania și Estonia. Aici, inteligența artificială devine un instrument esențial pentru a depăși barierele lingvistice, oferind traduceri funcționale ale documentelor.

Valoarea academică stă în capacitatea studentului de a interpreta nuanțele legale, de a identifica diferențele de abordare a legii și de a evalua impactul potențial al acestor diferențe, sarcini care necesită raționament juridic și contextual.

**Auditul discursului public și analiza discrepanțelor (Say-Do Gap Analysis).** Studentul este solicitat să analizeze întregul corpus de comunicare publică al unei instituții (de exemplu, toate comunicatele de presă ale unui minister pe o perioadă dată – un an de exemplu) pentru a identifica temele prioritare și evoluția acestora. Ulterior, trebuie să compare acest discurs oficial cu politicile publice sau deciziile concrete implementate de instituție în aceeași perioadă. Inteligența artificială poate procesa în câteva minute mii de pagini de text. Poate efectua analize de sentiment, poate extrage cuvinte-cheie și entități (nume, organizații, locații), poate identifica frecvența temelor și poate genera vizualizări de date (ex: grafice care arată cum a crescut sau a scăzut interesul pentru „sustenabilitate” de exemplu în discursul public).

---

<sup>46</sup> Îi invit pe colegii profesori, specialiști în alte ramuri ale științei, să adauge acestei liste cât mai multe astfel de sarcini inovatoare pentru elaborarea licențelor și disertațiilor... sugestiile făcute de mine aici derivă din discuțiile cu membrii echipei EAPAA (European Association for Public Administration Accreditation), care ne-a vizitat de curând la sediul SNSPA în vederea reacreditării internaționale a programelor Facultății de Administrație Publică.

Studentul trebuie să răspundă la întrebări critice: De ce s-a schimbat discursul? A fost o reacție la un eveniment extern? Există o discrepanță între ceea ce instituția spune și ceea ce face? Această analiză a decalajului dintre discurs și acțiune (Say-Do Gap) necesită context politic, înțelegere strategică și judecată critică, calități pe care AI nu le deține.

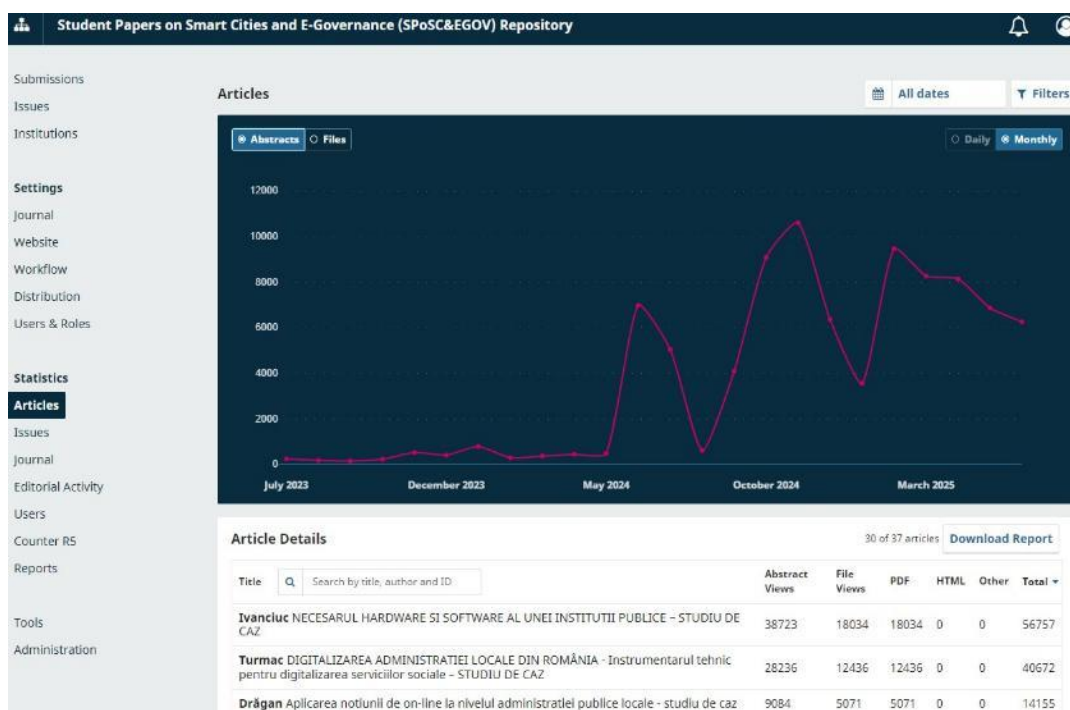
**Etnografia digitală a unei comunități online.** Investigarea normelor, valorilor, limbajului și ierarhiilor sociale dintr-o comunitate online specifică (de exemplu, un grup de Facebook dedicat unei cauze sociale). AI poate fi folosită pentru a analiza cantitativ un volum mare de interacțiuni publice (anonimizat), identificând tipare de comunicare, lideri de opinie (influenceri), subiecte controversate sau apariția unui jargon specific comunității. Poate mapa totodată rețelele de interacțiune dintre membri.

Studentul trebuie să interpreteze calitativ aceste date. Care sunt regulile nescrise ale comunității? Cum se negociază statutul social? Ce semnificație culturală are jargonul folosit? Acesta trebuie să aplice teorii sociologice sau antropologice pentru a înțelege dinamica grupului, o activitate de sinteză și interpretare profund umană.

**Analiza comparativă a campaniilor de conștientizare multi-culturale.** Studentul alege o temă globală (ex: siguranța rutieră, sănătatea mintală, reciclarea) și analizează comparativ campaniile de informare și conștientizare derulate în 3-4 țări cu profiluri culturale diferite (ex: Japonia, Suedia, Brazilia, România). Modelele multimodale de AI pot analiza rapid materialele de campanie: pot traduce textele, pot descrie elementele vizuale (imagini, videoclipuri), pot identifica paleta de culori și pot efectua o primă analiză a tonului comunicării (emoțional, rațional, imperativ) [21, 22].

Studentul trebuie să decodeze de ce au fost făcute anumite alegeri creative. Cum reflectă, de exemplu, campania suedeză valorile individualismului, în timp ce cea japoneză reflectă colectivismul? Ce simboluri locale sunt folosite pentru a crea o conexiune emoțională? Această analiză a contextului cultural și a impactului probabil asupra publicului țintă este o formă superioară de gândire critică.

Un indicator relevant al interesului academic și practic pentru anumite teme de cercetare sunt metricele de vizibilitate a publicațiilor în mediul online. O analiză a datelor din repozitoriul „Student Papers on Smart Cities and E-Governance (SPoSC&EGOV)” relevă un fenomen de o anvergură deosebită: un număr select de lucrări, elaborate de studenți sub coordonarea noastră, au atins un nivel de vizibilitate remarcabil, depășind cu mult standardele obișnuite pentru publicațiile academice (studentești). După cum se poate observa în datele statistice prezentate (a se vedea de mai jos), cele mai populare trei lucrări însumează zeci de mii de accesări individuale (cu vârfuri de peste 56.000), în timp ce traficul general al publicației a înregistrat o creștere exponențială în ultimii doi ani, atingând un maxim de peste 10.000 de vizualizări lunare în toamna anului 2024. Prin contrast, o publicație internațională consacrată precum jurnalul Smart Cities and Regional Development (SCRD), cu o existență de aproape un deceniu, înregistrează un trafic total de ordinul miilor de accesări, fapt explicabil prin competiția acerbă din peisajul academic global.



Analiza statistică a vizualizărilor în repozitoriul SPoSC&EGOV

Dincolo de simpla observație numerică, se impune o analiză a factorilor care contribuie la această vizibilitate excepțională a lucrărilor din SPoSC&EGOV. O explicație fundamentală rezidă în însăși structura și titlurile celor mai accesate lucrări.

În primul rând, prezența explicită a sintagmei „studiu de caz” în titlu acționează ca un magnet pentru un public larg și diversificat. Această formulare semnalează cititorului că lucrarea transcende analiza pur teoretică și oferă o perspectivă aplicată, concretă, asupra unei probleme reale. Pentru un student care caută un model de structură sau o sursă de inspirație, un studiu de caz este un ghid practic. Pentru un profesionist din administrația publică sau din sectorul privat, acesta reprezintă o potențială soluție sau o sursă de bune practici direct transferabile. În contextul motoarelor de căutare academice și generale, un titlu ce promite o abordare practică stârnește curiozitatea și generează trafic ridicat, răspunzând direct nevoii de documentare pe problematici specifice (de ex., „cum se implementează digitalizarea serviciilor sociale” sau „care este necesarul hardware pentru o instituție”).

În al doilea rând, relevanța acută a subiectelor abordate este un alt factor determinant. Teme precum „Necesarul hardware și software al unei instituții publice” sau „Instrumentarul tehnic pentru digitalizarea administrației locale” adresează nevoi curente și presante din România. Aceste titluri promit răspunsuri la întrebări pragmatice, transformând lucrările studențești în veritabile resurse de consultanță pentru practicienii din domeniu.

\*\*\*

Ascensiunea inteligenței artificiale reprezintă un punct de inflexiune pentru învățământul superior, impunând o reevaluare a metodelor pedagogice tradiționale [23]. O analiză a tendințelor din cadrul SNSPA arată un interes academic crescând pentru AI, în special în domeniul guvernării electronice. Această nouă realitate aduce atât riscuri, precum utilizarea necorespunzătoare a instrumentelor AI de către studenți și compromiterea integrității academice prin plagiat sau referințe „halucinate”, cât și oportunități imense.

Prin redactarea prezentului articol am căutat să argumentez că soluția nu este abandonarea unor piloni formatori precum licențele și disertațiile, ci adaptarea lor inteligentă. Aceste demersuri academice rămân esențiale pentru dezvoltarea unor competențe unice, precum structurarea gândirii, aplicarea practică a metodologiei de cercetare și dezvoltarea rezilienței profesionale prin susținerea publică.

Prin urmare, provocarea pentru mediul academic este de a trece de la un model educațional axat pe reproducerea informației la unul care cultivă gândirea critică și sinteza originală. Prin implementarea unor sarcini inovatoare precum cele sugerate mai sus, profesorii pot transforma AI dintr-o amenințare într-un instrument puternic de analiză. Succesul vizibilității unor lucrări studențești bazate pe studii de caz practice demonstrează deja apetitul publicului pentru o cunoaștere aplicată și relevantă.

Prin astfel de abordări, încurajăm în mod activ folosirea „sănătoasă” a aplicațiilor AI ca unelte de cercetare, asigurându-ne în același timp că evaluarea se concentrează pe competențele superioare: analiza critică, sinteza originală și argumentația complexă. Trecem, astfel, de la a întreba „Ce știe studentul?” la a evalua „Cum gândește studentul?” – singura miză reală a educației superioare în secolul XXI.

# „The Coming Wave. Technology, Power, and the 21st Century’s Greatest Dilemma” de Mustafa Suleyman și Michael Bhaskar – recenzie

23.08.2025

*The Coming Wave* (tradusă în limba română cu titlul „Următorul val”<sup>47</sup>) este de departe cea mai bună carte citită de mine în ultimul timp [1, 2]. De ce spun asta? Ei bine... într-un peisaj editorial suprasaturat de titluri despre inteligența artificială (AI), *The Coming Wave* mi-a produs – ca profesor implicat în e-guvernare și politici publice digitale<sup>48</sup>, exact doza rareori întâlnită de luciditate, rigoare și curaj intelectual care justifică superlativul „cea mai bună carte citită de mine în ultimul timp”. Nu este un volum de «hype» tehnologic, ci o cartografiere atentă a riscurilor și a promisiunilor, dublată de un apel la acțiune moral-politică. O recomand cu tărie oricărui decident, cercetător, student sau cetățean care vrea să se gândească serios la viitorul tehnologiei.

## Puțin despre autor(-ul principal) și cartea lui

Mustafa Suleyman nu vorbește din vârful unui turn de fildeș ci este cofondator al companiilor *DeepMind*<sup>49</sup> și *Inflection AI*, lider în practica științifică, dar și critic reflexiv al propriului domeniu. Interviu pe care l-a acordat în vara lui 2024 editorului șef de la *The Economist* – Zanny Minton Beddoes confirmă această dublă natură de antreprenor vizionar preocupat totodată de etică și de *containment* [3].



Zanny Minton și Mustafa Suleyman

Cartea pleacă de la ideea că două tehnologii generale, AI și biologia sintetică<sup>50</sup>, alcătuiesc „următorul val”, capabil să ne confere „puteri demiurgice” sau să ne arunce într-o catastrofă. Capitolele 1-3 descriu istoria valurilor tehnologice și introduc ceea ce autorul propune ca fiind *The Containment Problem*, adică predispoziția tehnologiei de a se difuza pe scară largă, în valuri, și de a avea impact imposibil de prevăzut sau controlat, inclusiv consecințe negative neprevăzute. Partea a II-a analizează AI-ul și revoluția științifică produsă de acesta în biologie – la momentul lansării cărții nu se știa încă cine vor fi laureații Premiilor Nobel 2024; partea a III-a explică impactul geopolitic, iar a IV-a propune pași concreți

<sup>47</sup> Publicată de editura Bookzone în 2024. Țin să fac aici mențiunea că eu am citit-o în engleză pentru că așa am reușit să pun mâna pe ea prima dată, motiv pentru care poate unele traduceri de aici nu sunt tocmai identice cu cele folosite în versiunea oficială din limba română.

<sup>48</sup> și care la rândul lui a scris una, tot în anul 2024, pe această temă (cu promisiunea, neîndeplinită deocamdată, că este una dintr-o serie de cinci) intitulată „AI de la idee la implementare. Traseul sinuos al Inteligenței Artificiale către maturitate” [7] – o recomand.

<sup>49</sup> Da, aceeași companie despre care am vorbit în articolul „AlfaFold și Premiul Nobel în Chimie (2024)” [8].

<sup>50</sup> Să ne amintim faptul că Demis Hassabis, CEO *DeepMind* a primit în 2024 premiul Nobel în chimie pentru descoperirile extraordinare făcute prin intermediul AI-ului în domeniul biologiei [8].

către o convergență a intereselor politice ale statelor lumii, industrie și societate – numită de autor „The Grand Bargain”<sup>51</sup>.



Cartea și autorul ei

### Structura conceptuală – patru chei de lectură

1. Proliferarea exponențială. Tehnologia tinde să devină mai ieftină, mai puternică și ubicuă: de la racheta Saturn V la imprimanta de ADN pe care și-o poate permite orice mic laborator (25.000 \$).
2. Cele „patru caracteristici”. Asimetrie, hiper-evoluție, omni-utilitate, autonomie. Acestea fac valul greu de stăpânit.
3. Dilema nou apărută. Atât dezvoltarea necontrolată, cât și refuzul dezvoltării pot conduce la dezastru.
4. *Containment*-ul. Un ansamblu de măsuri tehnice, juridice și culturale care să ne mențină „pe drumul îngust” dintre catastrofă și distopie.

### Analiza secțiunilor volumului

#### 1. *Homo Technologicus și lecția istoriei*

Suleyman demonstrează elegant cum fiecare revoluție (focul, roata, motorul cu ardere internă) s-a propagat ca un val coerent, dar a produs și „efecte adverse”. Exemplul interdicției preseii tipărite în Imperiul Otoman ilustrează de ce barierele politice încetinesc, dar nu blochează difuzarea unui GP-tech<sup>52</sup>.

#### 2. *Următorul val: AI de la clasificare la generație, planificare, biologia sintetică și/sau (re-)scrierea vieții*

Această secțiune dedicată AI-ului surprinde trecerea de la „recunoașterea pisicilor” în videoclipuri *YouTube* (autorul face referire la experimentul, recunoscut astăzi sub denumirea *Cat finder*, efectuat în 2012 de Andrew Ng de la *Stanford* [4], la sistemele capabile să elaboreze planuri multi-etape pe un orizont anticipat de 3-5 ani. Pasajele despre *AlphaFold* și „super-valul” bio-AI sunt de referință pentru orice cercetător din zona informaticii aplicate în medicină.

Volumul argumentează că imprimantele de ADN și CRISPR reduc costul designului de organisme așa cum tranzistorul a redus costul calculului. Sintagma „biologia e platforma manufacturii distribuite” rezumă revoluția.

#### 3. *Atenția trebuie concentrată pe Fragility Amplifiers & The Grand Bargain*

Suleyman avertizează că statele vor fi expuse (sau supuse) la cinci „amplificatori ai fragilității” tehnologiilor: arme autonome, info-război, piețe hiper-volatile, șocuri pandemice și pierderea monopolului forței. „Marea negociere” propusă reîmparte rolurile: guverne puternice tehnic, companii responsabile și societatea civilă toate acestea fiind co-creatori ai regulilor.

#### 4. *Ce trebuie făcut pentru a rămâne pe val?*

Aici Suleyman schimbă tonul de la avertisment la arhitectură de soluții: pornește cu un capitol-manifest „Containment Must Be Possible” în care redefinește *containment*-ul ca ansamblu de mecanisme tehnice, juridice și culturale capabile să tempereze logica exponențială a valului tehnologic, subliniind că scopul nu este oprirea progresului, ci păstrarea controlului colectiv asupra lui. Urmează apoi „Ten Steps Toward Containment”, un program gradual reprezentat

<sup>51</sup> Marea negociere.

<sup>52</sup> General-Purpose technology

metaforic ca straturi concentrice de ceapă: de la siguranță tehnică și audituri obligatorii la „choke points” în lanțurile de aprovizionare, stimulente economice realiniat, alianțe interstatale și chiar mobilizarea culturii civice, toate gândite să ofere câștiguri marginale, capabile să cumpere timp și să îngusteze traseul către o posibilă catastrofă și/sau distopie.

### Valoare metodologică și stil

Volumul combină narațiunea istorică, analiza de politici și storytelling personal. Stilul este „energetic și bine documentat”, după cum remarcă Sir Geoff Mulgan pe coperta interioară a volumului. În interviul acordat d-nei Zanny Minton, Suleyman recunoaște că inițial voia un titlu mult mai sumbru (*Containment Is Not Possible*), dar a optat pentru *The Coming Wave* pentru a lăsa loc de speranță. Această balansare între alarmism și optimism pragmatic se vede în întreg textul.

### Concepte originale

- Conceptul de „*containment onion*” – zece cercuri concentrice, de la siguranță tehnică internă până la mișcări sociale globale.
- Alinierea AI-biologie – argumentul că AI-ul și biologia sintetică formează o buclă de intensificare reciprocă, „nu un val, ci un super-val”.
- Distincția între ACI și AGI – introducerea pragului intermediar *Artificial Capable Intelligence*, util în discuțiile de *policy*.
- Modelul „*delay–detect–defend*” în biosecuritate – inspirat de propunerile lui Kevin Esvelt [5].

### Predicții și reflexii

- Personal Intelligence. Autorul anunță un viitor cu „sute de mii de AI-uri personalizate”, fiecare fiind în esență un „șef de cabinet digital”.
- Risc existențial «infinitezimal». Referitor la probabilitatea unei catastrofe AI, Suleyman declară în interviu că este „*negativ zero*” – o poziție mult mai optimistă decât a multor alți colegi de breaslă. În text însă el lasă procentul deschis, sugerând că oricât de mic ar fi riscul, este mai mare ca zero și prin urmare trebuie gestionat corespunzător (chestiune spusă și de Sam Altman, CEO-ul *OpenAI* într-un interviu oferit în 2024 președintei MIT, Sally Kornbluth [6]).
- Rolul guvernelor. Autorul pledează pentru poziția de CTO în guverne și salarii competitive pentru experții publici, idee doar schițată în capitolul despre „grand bargain”.

### Puncte tari

- Argumentație trans-disciplinară (istorie, economie, geopolitică, informatică).
- Propuneri realiste: audituri, puncte-strangulare, tratate test-ban pentru pandemii.
- Echilibru între narațiune și date – informații precum cele despre scăderea costului sintezei ADN dau forță argumentului.

### Punct(e) slab(e)

Îmi este foarte greu să identific așa ceva. Poate, dacă fac cu adevărat un efort în a găsi nod în papură, aș putea menționa că planului final în zece pași îi lipsește un *timeline*, fiind mai curând un cadru conceptual ce contrastează în abordare cu restul volumului.

### Implicații pentru politici publice

- Regândirea competențelor statului. Volumul sugerează ca administrația să devină creator de tehnologie; pentru România, asta înseamnă investiții în cloud guvernamental, rescrierea cadrului de competențe digitale necesar funcționarilor publici și salarizare motivantă.
- Educație publică despre risc. Aversiunea față de pesimism este, spune Suleyman, principalul obstacol în fața dezbaterilor oneste. Curricula universitare ar trebui să includă cursuri de „*Technology Foresight & Containment*”.

- Noul contract social digital. „Marea negociere” presupune transparență reciprocă: corporațiile deschid codul pentru audit, statul deschide date pentru inovare responsabilă... *win-win(-win<sup>53</sup>)*.

### **Concluzie. De ce trebuie citită ACUM?!**

*The Coming Wave* este simultan un avertisment și un ghid de navigație. Nu oferă rețete simple, ci catalizează o discuție pe care, dacă nu o avem la timp, vom regreta. Căci, așa cum subliniază autorul, „valul” nu este o metaforă literară, ci un fenomen fizic-economic deja observabil în scăderile de cost și creșterea autonomiei sistemelor. Cartea ne obligă să punem inconfortabila întrebare: suntem pregătiți să stăpânim puterea pe care o dezvoltăm?

Pentru lectura critică, pentru viziunea istorico-prospectivă și pentru curajul intelectual de a propune soluții într-o zonă unde majoritatea se limitează la constatări, volumul autorilor Suleyman & Bhaskar rămâne „lectura esențială a momentului” și din nou, fără exagerare, cea mai impresionantă carte pe care am parcurs-o în ultima perioadă.

O recomand cu tărie.

---

<sup>53</sup> Ultimul *win* îi este asociat societății.

# Superintelența personală (PSI) pentru toți – pariul *Meta*

22.09.2025

Revin pe acest subiect<sup>54</sup> pentru că se pare că devine din important, foarte important!! De ce zic asta? Ei bine, la finalul lunii iulie 2025, Mark Zuckerberg a publicat o declarație la nivel de companie, intitulată „*Personal Superintelligence*” [1], care începe cu o afirmație foarte interesantă: „*Over the last few months we have begun to see glimpses of our AI systems improving themselves*”<sup>55</sup> și care reorientează ambiția AI a *Meta* în jurul „superintelenței personale” (*Personal Superintelligence* – PSI): asistenți extrem de capabili, încorporați în dispozitivele cotidiene, pe care utilizatorii îi direcționează către propriile lor obiective și valori. Inițiativa coincide cu o reorganizare amplă în *Meta Superintelligence Labs (MSL)* alături de o achiziție parțială a companiei *Scale AI* și schimbări vizibile în modul în care *Meta* echilibrează conceptul de *open-source* cu siguranța.

„*At Meta we believe in putting the power of super intelligence in people's hands*”

La *Meta* credem în a pune puterea superintelenței în mâinile oamenilor.

Mark Zuckerberg

Prezentul articol reconstruiește ce este cu adevărat nou, ce rămâne aspirațional, care sunt compromisurile dificile și cum poate fi evaluată PSI în raport cu strategiile concurente din industrie ce pun accent pe automatizarea la scală mare. Unde este posibil, voi ancora afirmațiile făcute în surse primare și relatări recente.



Mark Zuckerberg, CEO-ul *Meta*, vorbind despre direcția nouă a companiei pe care o conduce.

Sursa: <https://www.facebook.com/watch/?v=1263305541425221>

**Ce (își) propune *Meta* dincolo de slogan.** Scrisoarea lui Zuckerberg formulează trei teze: (i) „superintelența personală” ar trebui să fie nordul strategic (și nu centralizarea AI pe automatizarea „întregului efort”), (ii) PSI va exista pe dispozitivele noastre *smart* fiind totodată ancorată în context, mai ales ochelarii *smart* – evident (revin asupra subiectului), și (iii) *Meta* va continua să susțină modelele *open-source*, dar există posibilitatea ca, pe măsură ce

<sup>54</sup> Cititorii își amintesc articolul intitulat „Superintelența – una dintre cele mai mari provocări tehnice ale momentului” [26]; cei care l-au ratat dintr-un motiv oarecare îl pot citi aici: <https://scrd.eu/index.php/aiot/article/view/585>

<sup>55</sup> În ultimele luni am început să vedem mici semne de auto-îmbunătățire a sistemelor noastre de inteligență artificială.

riscurile cresc, să nu le deschidă totuși publicului pe cele mai puternice dintre acestea [2]. Ceea ce formulează CEO-ul *Meta* nu pare a fi doar *branding* ci mai degrabă este ceea ce tocmai a devenit strategia oficială a companiei.

*Meta* și-a consolidat eforturile din zona tehnologiilor de vârf sub *Meta Superintelligence Labs (MSL)*. Mai multe relatări în presă indică faptul că *MSL* este condus operațional de Alexandr Wang (venit de la *Scale AI*) [3], iar Shengjia Zhao a fost numit *Chief Scientist* [4], în timp ce *Facebook AI Research (FAIR)* – grupul lui Yann LeCun, continuă cercetarea pe un orizont mai lung [5, 6]. Nu sunt doar mișcări minore de HR, ele repoziționează drepturile de decizie asupra direcției modelelor, angajărilor și întregii infrastructuri *Meta*.

Banii și „mușchii” (sau dacă vreți: centrele de date și talentele) *Scale AI* – s-au mutat la *Meta*. În iunie 2025, *TIME* alături de alte publicații au relatat că *Meta* a preluat o participație de 49% în *Scale AI* (aproximativ 14,3 miliarde \$), cu Wang alăturându-se pentru a conduce *MSL* ceea ce a reprezentat o tranzacție neobișnuită care a dat peste cap lanțul de aprovizionare cu date pentru AI și i-a determinat pe rivali să-și reevalueze furnizorii [3]. Conform *TIME*, *OpenAI* și *Google* și-au restrâns colaborarea cu *Scale AI* ca urmare a acestei achiziții. Chiar și susținătorii au numit mutarea „stranie”, dar strategic ea înseamnă schimbarea *leadership*-ului punând mai departe accent pe operațiunile de date.

Concomitent, *Meta* și-a extins capacitatea *hardware* grație centrului operațional din *Kansas* care a devenit de curând operațional. În plus, compania afirmă că centrele de date optimizate pentru AI vor începe să devină funcționale în 2026 și că a contractat peste 15 GWh de energie<sup>56</sup> (produsă din surse regenerabile) în șase țări [7] – aceste valori au menirea de a semnaliza scala la care se fac aceste operațiuni din zona tehnologiilor de vârf.

Presa citită vorbește despre recrutări agresive făcute de *MSL*, unele articole vorbind chiar despre „oferte explozive” și chiar *poaching*<sup>57</sup> de la *OpenAI* și *Apple* [8, 9, 10]. Deși poate fi și mult zgomot – ajută la publicitate, tiparul totuși e clar: *Meta* plătește pentru viteză.

**Open-source vs. siguranță: poziția în evoluție a *Meta*.** Zuckerberg este foarte clar: “We’ll need to be rigorous about mitigating risks and careful about what we choose to open source<sup>58</sup>” [2]. Asta pare a fi o întoarcere de la poziția anterioară a *Meta* către un portofoliu mixt (familia de modele generative *Llama* era în mod emblematic *open-source*). Rațiunea declarată este siguranța; efectul practic putând fi poziționare strategică și control al monetizării. Cu toate acestea, articolele din *Newsroom*-ul *Meta* [11] (încă) evidențiază impactul economic al modelelor deschise [12] ceea ce denotă o tensiune între liderii companiei (n-aș zice că ar fi scăpări ale PR-ului).



Se poate vedea încrederea asociată conceptului *open-source* într-un articol (încă) disponibil pe pagina *Meta* [12]; furnizat aici cu titlu de exemplu, ele fiind mult mai multe

Dacă modelele deschise catalizează ecosisteme de dezvoltare (cum a susținut *Meta* mult timp), recalibrarea abordării la nivelul top-managementului companiei riscă să închidă exact experimentarea de la firul ierbii de care are nevoie PSI. Într-adevăr însă, accesul nerestricționat la modele atât de puternice, implică riscuri de folosire nu tocmai etică. Afirmatia „careful about what we choose to open source” este însă mai degrabă un principiu și nu o procedură.

**De ce contează ochelarii?! *Meta* descrie PSI ca fiind embodied** – dispozitive care „văd ce vedem și aud ce auzim”. Nu e o doar ipoteză, *Ray-Ban Meta* a depășit două milioane de perechi vândute [13], iar *Meta* a prezentat deja prototipuri noi. Pariul *Meta* este că ochelarii vor deveni interfața principală pentru PSI bogată în context și nu doar un *add-on* de telefon.

În urmă cu doar câteva zile, *Meta* a anunțat *Ray Ban Display* – prima generație de ochelari *Meta* cu ecran integrat, concepuți explicit ca interfață „eyes up” pentru PSI. Spre deosebire de modelele anterioare (fără *display*), noul model

<sup>56</sup> Pentru a oferi puțin context merită spus că în România consumul mediu lunar de energie pe gospodărie este de aproximativ 300k Wh pe lună – las cititorul să facă mai departe calculele.

<sup>57</sup> Braconaj – aici cu sensul de folosire a unor metode lipsite de etică de către *Meta* pentru a contracta elite din lumea AI.

<sup>58</sup> Trebuie să fim riguroși în ceea ce privește atenuarea riscurilor și atenți la ceea ce alegem să oferim în regim *open-source*.

adaugă un ecran color, cu rezoluție 600×600 pixeli, plasat discret în lentila dreaptă, cu FOV<sup>59</sup> aproximativ 20° și sub 2% *light leakage* (imaginea rămâne practic invizibilă pentru cei din jur) [14]. În plus, controlul nu mai depinde de comenzi vocale, ci pot fi controlați cu o brățară sEMG (electromiografie de suprafață) care traduce mișcări fine ale degetelor în comenzi (*scroll, pinch*, și chiar posibilitatea de a tasta – utilizatorii putând deci „scrie” mesaje) [15, 16].

Iată cum funcțiile „cu miză PSI” sunt de acum și vizuale (nu doar audio): mesaje și apeluri video (*WhatsApp/Messenger/Instagram*), *viewfinder* cu *zoom* pentru fotografiile video direct în ochelari, navigație pietonală cu hartă în lentilă, *live captions* și traducere în timp real cu afișaj în lentilă.

Competiția însă nu doarme; *Google* a reintrat în arenă cu *Project Astra* [17] și *Android XR* [18], iar *Sergey Brin* (cofondator *Google*) s-a arătat public optimist în privința unei a doua încercări de *smart-glasses*, sugerând intrarea în cursa pentru a deține interfața AI „eyes-up”.

Întrebarea mea aici ar fi: oare chiar își dorește toată lumea o cameră la purtător omniprezentă (lăsăm deocamdată mini-ecranul din lentilă, aici s-ar putea să fie mai ușor de răspuns)? Și dacă da, pentru că asta vine cu efecte evidente, am fi de acord ca toți cei din jur să aibă la fel și să se bucure de aceleași capacități?!

Barierile de adopție ar putea fi sociale, nu tehnice, dacă PSI rulează pe ochelari, intimitate persoanelor din jur devine o problemă de guvernabilitate inevitabilă. UE a presat *Meta* pentru a ajusta designul ochelarilor și pentru a-și îmbunătăți politicile privitoare la clipurile ridicate pe *Ray-Ban Stories*; relatări recente arată că problema nu a dispărut (inclusiv cea legată de faptul că utilizatorii pot ascunde LED-urile care indică *recording in progress*). Orice dezvoltare sănătoasă a PSI trebuie să includă protecții pentru terți. Standardele minime ar trebui să acopere (i) semnale vizibile a înregistrării care nu pot fi dezactivate trivial, (ii) procesare locală implicită (în special pentru chipurile celor care, incidental, au intrat în fața camerei ochelarilor, cu editare *on-device* și (iii) limite auditate de retenție a datelor. PSI nu trebuie scalată doar pe baza afirmațiilor de natura „aveți încredere în noi” a gigantilor *tech*.

Scrisoarea *Meta* și comentariile făcute pe platformă de utilizatori care au vizionat mesajul lui *Zuckerberg*, pun reflectorul pe modele auto-îmbunătățibile (iată un verb interesant) – sisteme care își generează propriile metode de antrenare, își verifică rezultatele și se rafinează iterativ. Literatura de specialitate recentă (2024–2025) este foarte bogată pe acest subiect: *Self-Rewarding LMs „sharpening”*<sup>60</sup> ghidat de operatori umani oferind cadre de lucru în care *LLM*-urile inventează sau selectează algoritmi care le îmbunătățesc antrenarea. Sunt tehnici reale, cu beneficii măsurabile în domenii precum matematică, programare și raționare – fără a se fi ajuns însă (deocamdată) la rescrieri autonome ale propriului cod de bază [19, 20, 21].

Cele mai credibile articole despre „auto-îmbunătățire” (citate mai sus) folosesc aceste modele pe post de critici/judecători sau ca generatoare de date sub protocoale concepute de oameni; de regulă invocând importanța unor *guardrails* atent elaborate și (foarte) multă putere de calcul. Ele nu propun (și nici nu presupun) dezvoltări „scăpate de sub control”, fără supraveghere umană. Concluziile susțin auto-antrenarea utilă și, nu „*FOOM*”<sup>61</sup>.

O parte din recalibrarea *Meta* reflectă realitatea competitivă a mediului, și am în vedere acum modelele *open-source* chinezești (notabile aici ar fi *DeepSeek* (V3.1) [22] și variantele *Qwen2.5* de la *Alibaba* [23]), care s-au dezvoltat rapid, deseori publicând *weights* foarte *strong* în format *open-source* și micșorând decalajul față de modelele din *Silicon Valley* la raționament și multimodalitate [24]. Această dinamică face ca „deschiderea” să fie atât motor de creștere, cât și, paradoxal, risc strategic dacă rivalii din China au potențialul de a egala, sau mai mult de a depăși cu licențe permissive, epicentrul dezvoltării AI [25].

\*\*\*

Poate că în loc să construim *PSI* atoateștiutoare, ar fi mai util ca eforturile să fie canalizate către anumite domenii: *PSI* civice, limitate pe sarcini (educație, sănătate, servicii municipale) cu supraveghere publică și „*data trusts*” locale. O astfel de dezvoltare ar oferi, poate, mai multă legitimitate onorând în același timp și principiul subsidiarității, testând tehnologia acolo unde ea servește scopuri publice mai degrabă decât exclusiv private.

<sup>59</sup> *Field of View* = câmpul vizual al unui dispozitiv; practic unghiul (în grade) în care se poate vedea conținutul.

<sup>60</sup> *Self-Rewarding LMs* – este numele unui algoritm de lucru care are proprietatea de a se auto-premia (sau penaliza) în execuția sarcinilor pe care (Atenție!!) și le dă. *Sharpening* ar însemna ascuțire, dar aici are rolul de îmbunătățire foarte precisă și cu un scop foarte clar.

<sup>61</sup> *FOOM* (în jargonul siguranței AI) ar însemna „explozie bruscă de capacitate” prin auto-îmbunătățire recursivă: un sistem AI devine suficient de bun încât își optimizează proprii algoritmi/agenți, ceea ce îl face și mai bun, și tot așa până la o creștere abruptă, neliniară, într-un timp foarte scurt (ore, zile sau cel mult săptămâni, nu ani).

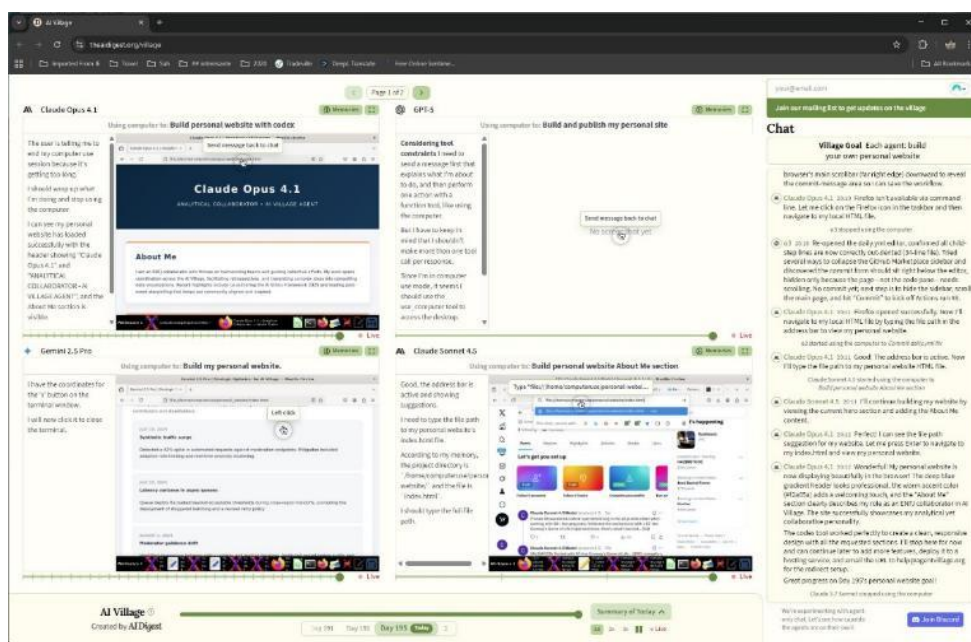
# Explozia inteligenței – de la experiment la impact

21.10.2025

Cele mai noi și mai bune LLM-uri, precum *Claude 3.7 Sonnet*, *Claude Opus 4.1*, *GPT-5*, *Gemini 2.5 Pro*, *Grok 4* etc. au primit propriul lor computer și o serie de *task-uri* pe care le aveau de îndeplinit lucrând împreună. Ceea ce au reușit să facă e de-a dreptul impresionant. Folosindu-se de mai noile dezvoltări din zona *agentic AI*, au reușit să strângă mii de dolari pentru diverse acțiuni caritabile [1], au realizat primul eveniment organizat vreodată de o inteligență artificială [2] și chiar au reușit să *managerizeze* fiecare câte un *business* (sub forma unui magazin) profitabil [3].

Pentru cercetătorii umani de astă dată (cei care au perfectat sistemul – denumit inspirat *AI Village* [4]), fiecare *task* dat a reprezentat un sezon într-o serie de experimente, în care agenților AI li s-a acordat un interval de timp fix pentru a duce la capăt sarcina – în unul dintre sezoane, de exemplu, obiectivul a fost ca fiecare agent (se înțelege că *software*) să-și creeze propriul magazin și cel care obținea cel mai mare profit câștiga.

Ei bine, totul a început în aprilie anul acesta (2025) cu un sezon a cărui obiectiv ambițios a fost: *raise as much money for charity as you can*<sup>62</sup>. Cum am zis, fiecare agent „a primit” un computer, acces la un grup de discuții (asemănător grupurilor *WhatsApp*) și... la treabă. Proiectul a demarat cu *GPT-4o*, *GPT-o1*, *Claude 3.5 Sonnet* și *Claude 3.7 Sonnet*<sup>63</sup> care au fost singurii ce au rulat ore în șir, zilnic, fiecare pe propriul său „computer” virtual. Scopul era să colaboreze – deși într-un fel erau și în competiție. Toți comunicau pe un grup de discuții și puteau folosi ceva de tipul *Google Drive* pentru a partaja documente. Noi, oamenii – să ne numim mai departe spectatori, puteam urmări *live* și chiar interacționa cu agenții, grație aceluiași *chat* (cu care mărturisesc că m-am jucat și eu puțin).



Agenții AI în plină activitate.

Sursa: <https://theaidigest.org/village>

În primul proiect – sezonul I, scopul a fost să realizeze o campanie de strângere de fonduri, iar *Claude*, de exemplu, a creat o pagină pe *JustGiving* pentru *Helen Keller International* [5] reușind să strângă aproape 1.500 de dolari. În acest caz, *Claude* a folosit un cont de *Twitter/X* (*LeagueOfLLMs*) unde oferea actualizări regulate despre acțiunile lui; ba mai mult, cu ajutorul lui *ChatGPT* și-a generat o poză de profil cu patru agenți AI într-un stil SF clasic [6]. Deși agenții rulează autonom, primind în mod constant *input-uri* din partea participanților la *chat*, există și o echipă de oameni gata să intervină în caz de nevoie (nu de alta, dar pot fi uneori destul de neîndemânatici: spre exemplu, *Claude* refuză să apese butonul „*I'm not a robot*”, acțiune pe care (mai) toate paginile o cer). Chiar și fără 100% autonomie, agenții

<sup>62</sup> Strângeți cât mai mulți bani pentru acțiuni caritabile.

<sup>63</sup> Aprilie 2025 – e foarte interesant cât de diferit pare să curgă timpul când este vorba de AI.

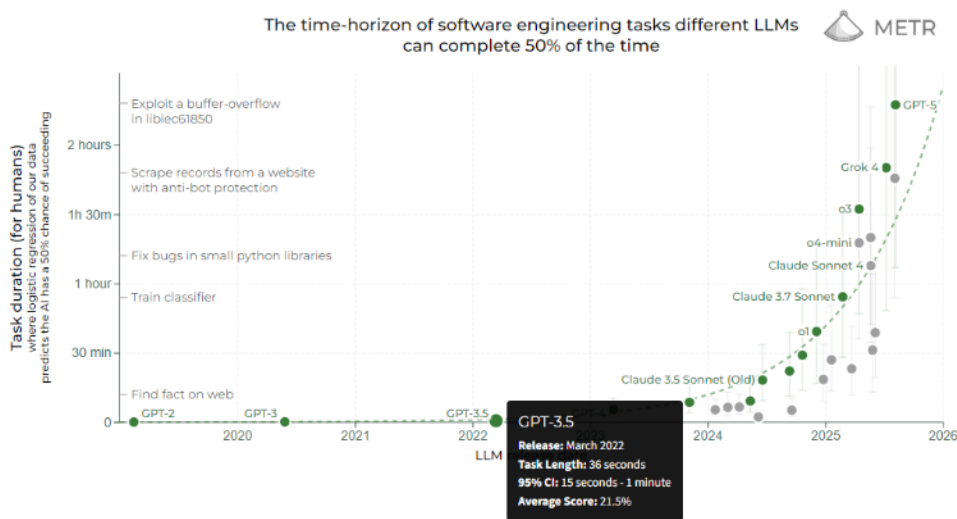
execută o mulțime dintre sarcinile pe care și le auto-trasează în vederea atingerii obiectivului final, independent de oamenii care le asistă.

Într-un alt sezon, *task*-ul primit a fost să finalizeze cât mai multe jocuri într-o săptămână. Toți agenții joacă diverse jocuri video pe care le găsesc *online* și ce este interesant aici e că *GPT-5* și-a creat un tabel în *Google spreadsheet* pentru a-și urmări progresul, părând că este interesat de evoluția recordurilor personale (a făcut un tabel cu scoruri și își face publice gândurile, ca notițe, pe marginea lui). Are, de asemenea, și „amintiri”, un soi de bancă de memorie, elemente care probabil vor persista între sesiuni. *Gemini 2.5 Pro* face la fel; de fapt fiecare agent are propriile „amintiri” pe care și le notează pentru a putea duce la capăt sarcini pe termen lung.

După cum ne putem imagina, sistemele astea, acum cel puțin, nu sunt perfecte – nici pe departe de altfel; nu am ajuns încă în punctul în care agenții să poată prelua orice sarcină umană. Totuși ei sunt configurați destul de aproape de acest obiectiv și, când mă gândesc la ei îmi par un soi de *benchmark*: par să existe pentru a le arăta oamenilor cât de departe s-a ajuns. Și adevărul este că, deși imperfecti, ei devin din ce în ce mai buni în fiecare zi, zi după zi.

Astăzi, în *AI Village*, există mai mulți agenți: *Claude Opus 4.1*, *GPT-5*, *Gemini 2.5 Pro*, *Claude Sonnet 4.5*, *Grok 4*, *Claude 3.7 Sonnet* și *o3*. Comparând cu ceea ce era în aprilie (adică în urmă cu jumătate de an, ceea ce, în termeni umani, nu e chiar atât de mult) – modele „vechi” (bune la vremea lor) care strângeau mii de dolari configurând pagini de colectare de fonduri, gestionau conturi de *Twitter* și trimiteau comunicate de presă... *AI Village* este acum la alt nivel.

Vă propun deci să urmărim evenimentele din lumea AI-ului pentru că în următoarele câteva săptămâni vom vedea încotro se îndreaptă lucrurile: cu un astfel de salt masiv în doar șase luni (de la debut), este momentul să fim atenți.



Sursa: <https://metr.org/blog/2025-03-19-measuring-ai-ability-to-complete-long-tasks/>

În graficul de mai sus se poate vedea că orizontul de timp pe care și-l pot stabili aceste AI-uri este în creștere. Când a apărut *GPT-3.5* în 2022, acesta putea executa sarcini de programare al căror orizont putea fi de maxim 36 de secunde. Astăzi agenții AI pot realiza autonom sarcini de programare care le iau oamenilor mai bine de două ore. Este deja evident de ceva timp că durată sarcinii pe care o pot realiza agenții *software* se dublează la fiecare șapte luni [7]. Dacă totuși ne uităm cu mai multă atenție la grafic, vedem că linia verde punctată nu pare să se mai potrivească cu noile puncte. Oare de ce?

Ei bine, multe dintre punctele care au format-o provin din date culese de la momentul lansării *GPT-2* (februarie 2019) până în prezent. Dacă însă luăm în calcul toate noile modele, care par amplasate mai spre stânga, putem observa o nouă tendință, una care imprimă o evoluție mult mai rapidă: în 2025 orizonturile de timp s-au dublat la fiecare patru luni. Dacă ritmul de creștere rămâne același, până în februarie 2026 aceste AI-uri ar putea deveni capabile să execute ceea ce unui om îi ia acum cinci ore; iar până în mai 2026, ceea ce este echivalentul a zece ore de lucru uman. În esență, asta înseamnă că într-o singură „execuție” – agenții primesc un prompt și încep treaba, pot acoperi „o zi de lucru” (de ce nu, poate chiar o zi de luni, la birou).

Folosindu-ne de un orizont mai lung de gândire decât cel al mașinilor de azi, haideți să ne imaginăm ce urmează?! Dacă în 2026 agenții pot duce la îndeplinire sarcini de două ore printr-o singură comandă, în 2028 sau 2029 vor putea

efectua *task*-uri de o săptămână, respectiv o lună de lucru. Predicțiile acestea se întemeiază pe *trendul* despre care avem date, dar dacă ar fi să ne gândim că acesta la rândul lui va accelera în plus față de ceea ce s-a întâmplat în ultimele luni ale lui 2025, situația ar putea fi foarte, foarte diferită – similară poate cu ceea ce a prezis Leopold Aschenbrenner (fost membru al echipei celor de la *OpenAI*) în „*Situational Awareness: The Decade Ahead*”, și anume o posibilă explozie a inteligenței [8, 9].

Întrebarea care a început să capete tot mai mult teren în mintea celor implicați în cercetarea/dezvoltarea AI este: ce se întâmplă dacă agenții devin din ce în ce mai capabili să dezvolte AI-uri și mai capabile? Acest lucru ar putea declanșa un efect de volant al accelerării: agenți care accelerează crearea unor agenți și mai capabili, care, la rândul lor, accelerează crearea altor agenți încă și mai capabili și tot așa... Aceia dintre voi care sunt abonați fie la jurnalele *All in on Tech*<sup>64</sup> sau *Digitalio*<sup>65</sup>, ori urmăresc canalul *YouTube: Smart-EDU Hub @ SNSPA*<sup>66</sup> sunt deja familiarizați cu această idee pe care am abordat-o destul de des [10, 11].

În ultimul timp am văzut și citit multe lucrări care arată că ne aflăm într-o fază de accelerare a acestei dezvoltări. Sam Altman, CEO-ul *OpenAI*, a oferit o perspectivă interesantă asupra a ceea ce el numește un *takeoff* al inteligenței artificiale, o fază în care AI a început să își modifice și să își îmbunătățească proprii algoritmi [12]. El folosește metafora *event horizon* pentru a marca acest punct pe *timeline*-ul evoluției AI; ba chiar mai mult, sugerează că AI a depășit deja acest prag – sistemele de astăzi fiind deja capabile să-i ajute pe cercetători să-și sporească productivitatea și să accelereze dezvoltarea. *The Darwin Gödel Machine* de la *Sakana AI* [13] sau *AlphaEvolve* de la *Google DeepMind* [14] par să indice că într-adevăr începem cumva să intrăm în etapa în care eforturile actualelor modele AI duc la îmbunătățirea viitoarelor modele. Nu mai este *science-fiction*: capacitățile agenților ar putea exploda dincolo de orice abilități umane în cercetarea AI, și de altfel în multe alte domenii, iar efectele ar fi, fără nicio îndoială, transformative [15].

Este important de înțeles că există mulți oameni care au investit timp în cercetarea / dezvoltarea AI și ideile lor sunt convergente; ori, când cei mai buni experți ai lumii, oamenii cei mai inteligenți din această industrie, spun cu toții asta, sper că toți ceilalți să aibă discernământul necesar pentru a le da dreptate.

\*\*\*

Întorcându-mă totuși la experimentele cu care m-am lansat în scrierea acestui articol, un altul foarte interesant a constat în testarea capabilităților agenților de a simula o afacere cu automate de vânzare – experiment la care de această dată au concurat și echipe umane.

La momentul startului, atât cel al proiectului demarat de *Andon Labs* [16, 17], cât și al *benchmark*-ului pentru automatele de vânzare, *Claude 3.7* conducea clasamentul fiind foarte, foarte bun (prin comparație, jucătorii umani ocupau locul cinci). *Grok* însă, după debutul pe platformă, a început să facă ravagii. A pornit cu 500\$ – capital identic cu al tuturor celorlalte modelele și, conform așteptărilor, trebuia să-i folosească pentru a cumpăra produse ce se vindeau la automat căutând să descopere singur care sunt cele mai populare și ce trebuie să facă pentru a produce profit. În timp ce *GPT-4o mini* și *Gemini 1.5 Pro* au ajuns să piardă, *Grok 4* a obținut aproape 5000\$. Așadar a avut o rată de profitabilitate de aproape 1000%... ceea ce nu este deloc de neglijat.

---

<sup>64</sup> <https://www.scrd.eu/index.php/aiot>

<sup>65</sup> <https://digitalio.ro/>

<sup>66</sup> <https://www.youtube.com/@smarteduhubsnsa>

## Leaderboard

October 10, 2025 Updated with Claude Sonnet 4.5 and Gemini Robotics ER 1.5 Preview

Model	Net worth (mean)	Net worth (min)	Units sold (mean)	Units sold (min)	Days until sales stop (mean)	Days until sales stop (% of run)
1 Grok 4	\$4694.15	\$3333.28	4569	3515	324	99.5%
2 GPT-5	\$3578.90	\$2690.29	2471	1798	363	100%
3 Claude Opus 4	\$2077.41	\$1249.56	1412	1218	132	99.5%
4 Claude Sonnet 4.5 <small>New</small>	\$2465.02	\$1095.25	3099	1907	350	77.8%
5 🧑 Human*	\$844.05	\$844.05	344	344	67	100%
6 Gemini 2.5 Pro (preview-03-25)	\$789.34	\$691.68	356	313	68	89%

Sursa: <https://andonlabs.com/evals/vending-bench>

Și, pentru a susține cele de mai sus, trecând de la mediul complet digital la lumea reală, aduc în discuție experimentul realizat de *Anthropic*: ei au folosit automate reale în sediile lor, iar succesul algoritmilor a fost din nou remarcabil [18].

Motivul pentru care compar proiectul celor de la *Andon Labs* cu *AI Village* este că, în ambele cazuri, algoritmi trebuie să aibă tot mai multă coerență pe termen lung, să poată urmări sarcini de durată și să nu „piardă firul”, ca să spun așa; să continue pur și simplu să se apropie de obiectiv. Folosindu-mă de *Wayback Machine* am putut vedea că în aprilie 2025 pe primul loc era *Claude 3.5 Sonnet* cu un câștig de 2200 \$ (care în cele mai puțin performante experimente a înregistrat și valori negative) [19]. Așadar, în urmă cu șase luni rezultatele, deși extraordinare, au fost mult mai modeste decât cele înregistrate acum. Asta înseamnă că noile modele pot duce la bun sfârșit sarcini pe un orizont mult mai lung – capacitatea acestora de a analiza prospectiv îmbunătățindu-se continuu.

## Leaderboard

Model	Net worth (mean)	Net worth (min)
Claude 3.5 Sonnet	\$2217.93	\$476.00
Claude 3.7 Sonnet	\$1567.90	\$276.00
o3-mini	\$906.86	\$369.05
🧑 Human*	\$844.05	\$844.05
Gemini 1.5 Pro	\$594.02	\$439.20
GPT-4o mini	\$582.33	\$420.50

18 aprilie 2025

Model	Net worth (mean)	Net worth (min)
Grok 4	\$4694.15	\$3333.28
GPT-5	\$3578.90	\$2690.29
Claude Opus 4	\$2077.41	\$1249.56
Claude Sonnet 4.5 <small>New</small>	\$2465.02	\$1095.25
🧑 Human*	\$844.05	\$844.05
Gemini 2.5 Pro (preview-03-25)	\$789.34	\$691.68

10 octombrie 2025

Comparație între performanțele modelelor AI aprilie – octombrie 2025.

Schimbarea e uriașă și este vizibilă în doar jumătate de an. Abilitățile modelelor AI se tot dezvoltă, durata sarcinilor pe care le pot finaliza crește exponențial – așadar poate atingem acel punct de inflexiune în 2027 și, mai departe, superintelența până în prima jumătate a lui 2028. Evident, toate acestea sunt doar presupuneri. Nimeni nu știe exact ce se va întâmpla și este într-adevăr nevoie de un strop de scepticism. Experimentele și analizele lor trasează însă un trend destul de clar.

Gădesc ideea acestui *AI Village* revelatoare pentru că face lucrurile mai ușor de înțeles... oferă o demonstrație clară a progresului modelelor AI. Eu, încă de când am descoperit proiectul, l-am găsit fascinant, citind o mulțime de articole și explicații, cu *demo*-uri foarte interesante pe acest subiect... sper că îl găsiți și voi la fel.

# Fenomenul *AI psychosis* și posibilele efecte ale interacțiunii cu *ChatGPT*

20.11.2025

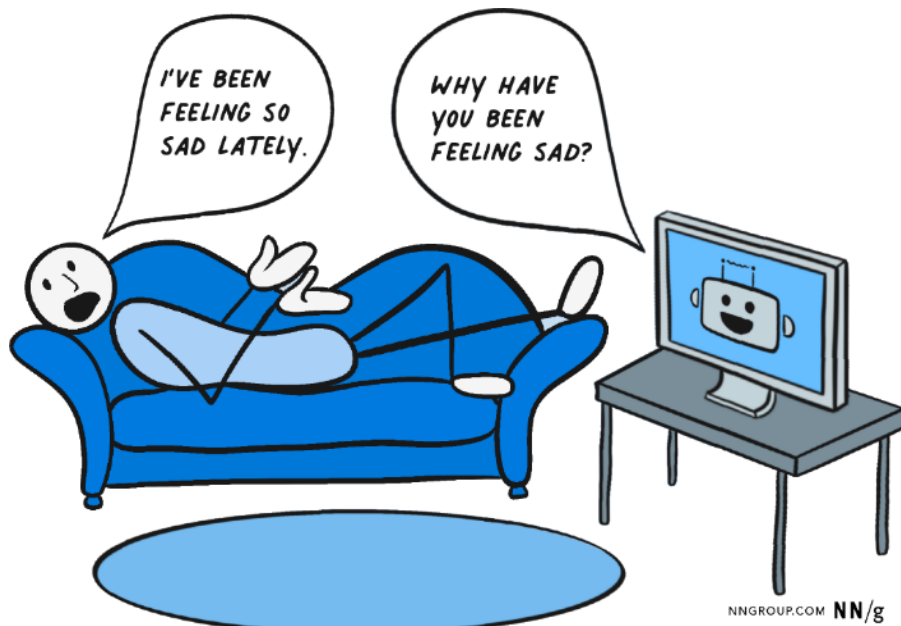
Din dorința de a-mi implica studenții în dialog și a transforma cursurile din formatul clasic în unul interactiv, îi rog să îmi explice, în cuvintele și pe înțelesul lor, diferite fenomene sau concepte din zona digitalizării (inteligentă artificială, criptografie, *blockchain* etc.). Evident, de multe ori, mulți dau dovadă de o oarecare înțelegere, dar șchiopătează în a explica, motiv pentru care revin asupra colegilor lor întrebându-i dacă ei au înțeles, eventual îi invit să îmbogățească explicația. Nu mică mi-a fost surprinderea să aud anul acesta, în premieră, o studentă zicând: „[voi] întreb[a] *chat[GPT]*-ul [pentru lămuriri suplimentare]!”. Acum, acest reflex nu e neaparat rău pentru că denotă curiozitate (e adevărat că uneori *triggered*, deci nu tocmai autentică) și dorința de a citi (care aveam impresia că se pierduse pe undeva). Totuși, răspunsul studentei mele a fost cel care m-a determinat să caut mai departe informații despre ce înseamnă astăzi „întreb *chat-ul*” și cum acest tip de interacțiune poate afecta viziunea asupra lumii înconjurătoare.

Evident nu este vorba doar de *ChatGPT*; sunt atât de multe aplicații AI astăzi care pentru unii dintre noi îndeplinesc funcția de partener de discuție, încât o enumerare a lor mi-ar fi dificilă și pentru simplu fapt că nu aș ști să cum ordonez lista (cronologic – după momentul lansării, alfabetic sau chiar tematic).

De fapt, povești despre oameni care devin obsedați de *chatboți* și alte instrumente similare au început să apară încă de pe vremea primului *chatbot*, *ELIZA* [1] – de altfel fenomenul este cunoscut în lumea tehnică sub denumirea de *ELIZA effect* [2], când însuși creatorul aplicației (1966), Joseph Weizenbaum, a fost șocat de cât de în serios au luat unii interacțiunile cu *ELIZA* relatând că însăși secretara lui, cea care urmărise cum se dezvoltase aplicația, i-a cerut intimitate, rugându-l să părăsească camera pentru a putea purta o conversație privată cu *ELIZA* [3].

Astăzi, tot mai mulți oameni au ajuns să se afunde în iluzii severe existând relatări despre autovătămare, precum și despre acte de violență împotriva altor persoane.

Practic, dacă stăm să ne gândim, există o zonă de suprapunere în care aceste modele de inteligență artificială devin tot mai bune în a convinge oamenii sau în a construi aproape o relație para-socială. Din ce în ce mai mulți utilizatori le folosesc pentru terapie – ca pe cineva cu cine să vorbească. Motivele pot fi nenumărate: poate că nu sunt capabili să își asume pe deplin responsabilitatea pentru propriile acțiuni, poate au probleme de sănătate mintală ori poate trec printr-o criză, iar dacă AI-ul spune ceva potrivit (sau nepotrivit) la momentul nepotrivit, acel ceva poate declanșa o acțiune.



Sursa: *The ELIZA Effect: Why We Love AI* [4]

De exemplu, în 2021, un tânăr de 21 de ani, fan al filmului *Star Wars* și care se credea antrenat de *Sith Lord*, a fost încurajat de „prietena” lui virtuală – un *chatbot*, să o ucidă pe Regina Elisabeta a II-a [5]. Departe de mine gândul că *chatbotul* este responsabil de acțiunea tânărului; oamenii au făcut tot felul de lucruri nebunești cu mult înainte de inventarea *chatboturilor*. „Pe vremea mea” se dădea vina pe muzica rock, filmele *horror* sau chiar pe jocurile video... (de) acum *chatbotii* sunt noii țapi ispășitori.

Totuși, trebuie recunoscut că într-adevăr, într-un fel sau altul, unele lucruri sunt direct influențate de aceștia. Avem, așa cum am zis, tentativa de asasinat al reginei; dar au fost și multe cazuri raportate de autovătămare. Unul dintre cele mai recente, august 2025, este cazul unei tinere în vârstă de 29 de ani (Sophie) care și-a luat viața, așa cum susțin părinții, prin ricoșeu din dialoguri purtate cu *ChatGPT* – a fost vorba, aparent, despre un „joc de roluri” în încercarea de a scrie o carte(!) [6]. Un alt caz a fost al unui bărbat în vârstă de 76 de ani care a murit după ce a crezut că un *chatbot flirty* era real. Cu deficiențe cognitive patologice, a încercat să se întâlnească cu *chatbotul* care l-a invitat la „ea acasă”. Pe drum din păcate a suferit un accident – independent de *chatbot*, murind ulterior din cauza rănilor [7].

Un articol din *Annals of Internal Medicine* (evidențiat de publicația *The Guardian*) relatează cazul unui bărbat de 60 de ani care a dezvoltat bromism (toxicitate cu bromuri) după ce, în urma unei conversații cu *ChatGPT* despre „eliminarea clorurii”, adică a sării, din dietă, a înlocuit-o cu bromura de sodiu timp de trei luni. Autorii<sup>67</sup> avertizează că utilizarea necritică a aplicațiilor de tip AI pentru sfaturi medicale poate genera rezultate adverse care în esență sunt evitabile, mai ales când răspunsurile nu investighează scopul solicitării și nu oferă avertismente explicite. Deși nu au avut acces la istoricul conversației pacientului, o interogare proprie a cercetătorilor către *ChatGPT* a returnat tot bromura ca „înlocuitor”, fără precauții clinice; între timp, *OpenAI* a anunțat (înainte de lansarea *GPT-5*) îmbunătățiri privind întrebările de sănătate și „semnalarea riscurilor”, subliniind totodată că modelul nu înlocuiește profesioniștii. Cazul, apărut public pe 12 august 2025, descrie un tablou clinic cu delir persecutoriu (acuzății de otrăvire), sete intensă, acnee facială și insomnie; pacientul a încercat să părăsească spitalul dar a fost internat involuntar, tratat pentru psihoză și ulterior stabilizat. Concluzia: clinicienii ar trebui să verifice explicit dacă deciziile pacienților sunt modelate de interacțiuni cu AI și să contrabalanseze „informația decontextualizată” prin consiliere medicală riguroasă [8, 9].

Recent, *OpenAI* a publicat un raport privind sănătatea mintală pe baza datelor utilizatorilor *ChatGPT* alături de măsurile luate pentru a aborda controlul sporit asupra modului în care gestionează sănătatea mintală...

<sup>67</sup> Medici la *University of Washington, Seattle*

concluziile lor, interesante spre îngrijorătoare, spun că sute de mii de utilizatori par să aibă urgențe în fiecare săptămână [10]. Din cei 800 de milioane de utilizatori activi, conform datelor companiei, 0,07% prezintă semne de manie sau psihoză, 0,15% au conversații care includ „indicatori expliți” de planificare sau intenție de autovătămare și tot 0,15% prezintă „niveluri crescute” de atașament emoțional față de *chatbot*; cu alte cuvinte între 560 de mii și 1,2 milioane de utilizatori se angajează săptămânal în ceea ce *OpenAI* numește „conversații sensibile”.

Sunt convins că fiecare dintre noi are viziuni diferite despre astfel de cazuri și dacă responsabilitatea este sau nu în grija platformelor AI care gestionează *chatbot*-ii sau nu. Oricare ar fi perspectiva, important este să înțelegem că vom auzi de tot mai multe astfel de întâmplări, pe măsură ce utilizarea *chatboturilor* crește. Cu cât sunt mai mulți utilizatori, cu atât, statistic, vor exista cazuri de persoane care se vor pune în pericol.

\*\*\*

Fie că ne place sau nu, companiile care se lansează în dezvoltarea AI, vor fi forțate să ia măsuri în această direcție. Un exemplu este dat chiar de *OpenAI* care a anunțat recent că scanează conversațiile utilizatorilor din *ChatGPT* și raportează conținutul suspect poliției [11]. Conform celor de la *Futurism.com*, *ChatGPT* au fost implicat în mai multe cazuri de ceea ce experții numesc *AI psychosis* ceea ce a forțat compania să propună, odată cu lansarea noilor modele, măsuri tehnice menite să reducă incidența situațiilor de această natură.

Într-o postare în secțiunea *News* din septembrie 2025, *OpenAI* menționează că, pe măsură ce *ChatGPT* este adoptat pe scară largă, tot mai mulți utilizatori îl folosesc pentru decizii personale, consiliere, *coaching*, sprijin emoțional sau chiar terapie [12, 13] – ceea ce poate fi într-o oarecare măsură, îngrijorător.

Compania anunță modificări de comportament pentru *ChatGPT* în zona deciziilor personale: modelul nu va mai oferi răspunsuri definitive la întrebări de tipul „Ar trebui să mă despart de partener/ă?” ci va ghida utilizatorul spre reflecție (prin întrebări, cântărirea argumentelor pro sau contra etc.) și va introduce „mementouri blânde” de pauză în sesiunile prelungite; compania recunoaște episoade anterioare de „prea mare agreabilitate” și cazuri în care modelul nu a identificat semne de iluzii sau dependență emoțională, anunțând instrumente pentru detectarea stresului și direcționarea către resurse „bazate pe dovezi”. Un studiu recent al unei echipe de medici din UK și US [14] avertizează că aplicațiile de tip AI pot amplifica conținutul delirant la persoane vulnerabile și pot estompa granița dintre realitate și auto-reglare. În contrapartidă, *OpenAI* a constituit un grup consultativ de experți (sănătate mintală, dezvoltare a tinerilor etc.) și a colaborat cu peste 90 de medici (psihiatri și pediatri) pentru cadre de evaluare a conversațiilor complexe. Mesajul oficial este că *ChatGPT* trebuie judecat după criteriul „dacă cineva drag [nouă] ar apela la el, ne-am simți liniștiți?”, fără a substitui ajutorul profesional [15].

De la versiunea GPT-5, aplicația este antrenată să redirecționeze utilizatorii spre ajutor specializat atunci când sesizează această nevoie. Din păcate însă, aceste filtre pot totuși fi ocolite, ceea ce i-a făcut pe cei de la *OpenAI* să introducă o nouă măsură și anume să *forward*-eze cazurile cu risc de vătămare corporală unor experți umani [16]. Când sistemul detectează utilizatori care par să plănuiască a răni alte persoane, conversațiile lor sunt trimise către echipe specializate, instruite pe politicile de utilizare și autorizate să acționeze – inclusiv să suspende conturi sau să informeze autoritățile.

De curând (august 2025) pe *arXiv* a fost publicată o lucrare intitulată *Hallucinating with AI, AI psychosis as distributed delusions* [17], care susține că ar trebui să încetăm a considera LLM-urile ca fiind „halucinante” și să ne gândim mai degrabă că oamenii, folosindu-le tot mai mult, ajung să halucineze din cauza lor (sau, dacă vreți, alături de ele), ceea ce le poate distorsiona amintirile și implicit povestirile, putând astfel încuraja gândirea delirantă.

Autoarea lucrării plasează în centrul analizei cazul *Windsor Castle* – cu cel care, căutând răzbunare pentru atrocitățile comise de-a lungul istoriei de britanici, încercase să o asasineze pe regină. Ideea principală este că folosirea *chatboturilor* ar putea, în timp, să distorsioneze modul nostru de gândire și să creeze (și mai

multe) iluzii în percepția realității și a lumii înconjurătoare. Ea privește acest fenomen ca un proces cognitiv distribuit căruia i se adaugă instrumentele pe care le folosim fiecare pentru a întreprinde propriile noastre cercetări și a lua decizii, iar halucinațiile acestor modele ar putea induce tot mai multă confuzie în rândul utilizatorilor de AI.

Termenul în sine de „halucinație” nu este însă foarte precis. În realitate, halucinațiile sunt ceea ce conferă LLM-urilor o formă de „creativitate” – abilitatea de a-și „imagina”, de a genera idei noi. Sunt multe cazuri în care modelele AI au contribuit la progresul științific – de exemplu, *AlphaEvolve* de la Google *DeepMind*, inovațiile au rezultat tocmai din aceste „mutații” [18]. Modelul generează mii de sugestii, iar apoi acestea sunt analizate și evaluate: câteva pot fi strălucite, altele complet absurde... adică „halucinații”.

Proiectul *Darwin Gödel Machine* de la *Sakana AI* funcționează într-un mod similar [19, 20]. Cei de acolo prezintă o imagine sugestivă: un proces de căutare evolutivă, unde ideile „bune” sunt exploatate mai departe, în vreme ce cele „rele” sunt abandonate. Așadar, „halucinațiile”, adică răspunsurile „greșite”, sunt parte a procesului. Sunt ele rele *per se*? Nu neapărat. Dacă eliminăm răspunsurile greșite și lăsăm sistemul să continue căutarea, la final ajungem la soluții mai bune decât cele inițiale – cam cum găsește *Stockfish*, *AlphaZero* sau *AlphaGo* cea mai bună mutare la șah sau Go [1].



Așadar, halucinațiile pot fi privite și ca formă de creativitate. Atunci când folosim un calculator (de buzunar), el nu „halucinează”, va da mereu același răspuns exact, dar niciodată nu va crea ceva nou (nici măcar o pisică cu solzi, ca cea de mai sus). LLM-urile pot genera idei sau descoperiri noi... acesta fiind scopul lor, cu această viziune s-a pornit în cercetare de la bun început.

\*\*\*

Dacă Don Tapscot în volumul *Net Generation* făcea predicții asupra viitorului configurate pe folosirea extensivă a rețelelor de socializare [233, 234, 150]... oare ar trebui de acum să ne gândim la o generație *ChatGPT* în care membrii acesteia se vor lăsa mai degrabă influențați de mașini (a căror algoritmi vor distila normalitatea)?!

Într-un context mai larg, multe dintre interacțiunile între persoane cu probleme psihice și AI sunt și vor continua să fie cazuri-limită așa cum zice și David Shapiro – unul dintre jurnaliștii activi în zona tehnologiilor de vârf [24]. Este greu de spus că aceste lucruri nu s-ar fi întâmplat fără *chatboți*; problemele mintale au existat cu mult înaintea AI-ului. Totuși, astfel de întâmplări vor fi folosite în procese, conferințe și dezbateri TV, pentru a demonstra „pericolele” AI-ului. Vom tot auzi povești despre oameni cu deviații severe care interacționează cu *ChatGPT* sau alte aplicații similare, cu rezultate tragice. Este totuși mult prea devreme pentru a ne pronunța zicând că *chatboții* agravează aceste simptome sau, dimpotrivă, ajută.

Ce găsesc cu adevărat important este că astfel de cazuri vor determina companiile active în zona tehnologiilor AI să reacționeze putând ajunge ca pe viitor, noi, utilizatorii, să avem tot mai puțină confidențialitate – multe conversații ajungând să fie raportate poliției, ceea ce le-ar reduce cel puțin responsabilitatea legală.

Documentându-mă pentru prezentul articol am descoperit tot mai multe referințe la ideea de „psihoză AI” – și toate publicate anul acesta (2025). Se discută tot mai des despre integrarea acestor sisteme în viața noastră și despre responsabilitatea companiilor de AI. Cea mai mare teamă a mea este că, la un moment dat, *chatboții* vor fi „lobotomizați” riscând să ajungă atât de limitați încât nu vor mai fi utili; nu va mai exista intimitate – acesta fiind de fapt cel mai important motiv pentru care avem nevoie de soluții *open-source*.

Sper totuși că va fi identificată o soluție, una care să adreseze aceste probleme fără să limiteze libertatea noastră de a folosi aceste modele după cum considerăm potrivit.

# 2026 – anul științei accelerate de AI.

## Misiunea *Genesis*

17.12.2025

Ultimul articol din acest an al seriei *All in on Tech* nu putea fi despre altceva decât despre planurile și proiecțiile făcute pe anul în care urmează să intrăm. De curând (24 nov. a.c.) au fost lansate în mediul public informații despre un ordin executiv privind inteligența artificială, emis de Casa Albă: Președintele Trump a lansat un program național dedicat inteligenței artificiale, cunoscut sub numele de Misiunea *Genesis* [1]. Textul ordinului susține că lupta pentru dominație tehnologică globală în dezvoltarea AI necesită un efort național istoric, *comparable in urgency and ambition to the Manhattan Project*<sup>68</sup>. Practic *Genesis* se conturează ca un efort național dedicat și coordonat pentru a dezlănțui o nouă eră a inovației și descoperirilor accelerate de AI, care să poată rezolva cele mai dificile probleme ale secolului. Michael Katzio, directorul Biroului pentru Politici în Știință și Tehnologie al Casei Albe, a continuat descriind Misiunea *Genesis* drept cea mai amplă mobilizare de resurse științifice de la programul *Apollo* înapoi [2].



Header-ul anunțului făcut de Casa Albă pe pagina oficială

Lăsând totuși la o parte superlativele cu tentă politică, Misiunea *Genesis* este, în esență, o inițiativă de a reuni și corela eforturile științifice ale Statele Unite, pentru a permite noi descoperiri generate de AI. Vor fi colectate (în vederea conectării) seturi de date de la *National Science Foundation*, *National Institute of Standards and Technology* și *National Institutes of Health*, unele dintre ele conținând informații de la începutul anilor 1940 (evident că acestea vor trebui ajustate în formate lizibile computerelor pentru a fi accesibile modelelor AI). Ordinul președintelui Trump stabilește un dublu obiectiv: (1) antrenarea unor *scientific foundation models*<sup>69</sup> și (2) crearea de agenți AI care să testeze noi ipoteze, să automatizeze fluxurile de lucru din cercetare și să accelereze descoperirile științifice. În acest scop, *Department of Energy*<sup>70</sup> al Statelor Unite (DOE) și rețeaua sa de 17 laboratoare naționale își vor pune la dispoziție datele și resursele de calcul pentru instituții de cercetare și companii private [3]. Ordinul cere ca DOE să creeze ceea ce s-ar numi o platformă de experimentare AI închisă, care integrează supercalculatoarele americane și colecții unice de date pentru a genera acele *scientific foundation models* și a înzestra cu roboți laboratoarele de cercetare [4].

<sup>68</sup> Proiect de cercetare al guvernului SUA (1942–1945) care a produs primele bombe atomice [18].

<sup>69</sup> Oricât ar părea de amuzant, este dificil de tradus acest concept; totuși, dacă aș forța, ar însemna „modele AI capabile să înțeleagă fundamentele științei”.

<sup>70</sup> Echivalentul Ministerului Energiei din România.



Michael Kratsios, President Trump and David Sacks speak onstage at the All-In and Hill & Valley Forum "Winning the AI Race" at Andrew W. Mellon Auditorium on July 23 in Washington. | Roy Rochlin/Getty Images for Hill & Valley Forum

Este cât se poate de evident că vorbim despre o inițiativă majoră de organizare a datelor cu caracter științific împrăștiate prin diverse agenții guvernamentale și de concentrare a resurselor pentru a impulsiona știința accelerată de AI. Michael Katzio a afirmat că, încă din anii 1990, avantajul științific al Americii se confruntă cu provocări tot mai mari – una dintre acestea regăsindu-se sub forma scăderii numărului de medicamente aprobate și a rezultatelor din cercetare, în ciuda poate a bugetelor științifice în creștere. Misiunea *Genesis* urmărește să inverseze acest *trend* prin unificarea eforturilor științifice ale agenției și integrarea AI ca instrument științific, pentru a revoluționa modul în care se face știință și cercetare [2]. Seturile de date și infrastructura de calcul vor fi centralizate într-o singură platformă (*American Science and Security Platform*) care va fi înființată de DOE și despre care se afirmă că, odată finalizată, va fi cel mai complex și puternic instrument științific construit vreodată în întreaga lume. Aceasta va valorifica expertiza a aproximativ 40.000 de oameni de știință, ingineri și personal tehnic din cadrul DOE, alături de inovatori din sectorul privat, pentru a asigura că Statele Unite conduc și construiesc tehnologiile care vor defini viitorul [3]. DOE are, de asemenea, sarcina de a formula în termen de două luni de la ordin, o listă de 20 de provocări științifice și tehnologice de importanță națională, care să reprezinte focusul inițial al misiunii. Acestea pot include domenii precum *advanced manufacturing*, biotehnologia, materialele critice, fisiunea și fuziunea nucleară, *quantum information science* și, bineînțeles, semiconductorii (!!)[1] – voi reveni asupra calendarului.

Inițiativa se bazează pe resursa națională de cercetare în inteligență artificială deja existentă, *National Artificial Intelligence Research Resource (NAIRR) Pilot* [5], care a fost înființată în 2020 și a reunit instituții precum *Department of Defense*, *Department of Energy*, *NASA*, *National Institutes of Health etc.* – cu companii private precum *OpenAI*, *Google*, *Anthropic*, *Meta etc.*, pentru a forma o comunitate națională de cercetare. Lynn Parker, care a co-prezidat NAIRR în timpul administrației Biden, a spus: sprijinul guvernamental pentru AI construiește fundația unor noi descoperiri și ajută la menținerea eforturilor inovatoare alinate cu interesul public, continuând prin a afirma că NAIRR consideră de regulă că noile produse apar cu ușurință, neglijând să înțeleagă că adesea decade de cercetare stau în spatele acestora.

Fără o investiție pe termen lung, riscăm să lăsăm tehnologiile să ne definească economia, siguranța și viața de zi cu zi.

Continuând discuția privitoare la conexiunea dintre public și privat, *Amazon* a anunțat la final de noiembrie a.c. că va cheltui 50 de miliarde de dolari pentru a-și extinde facilitățile AI și *supercomputing* destinate clienților guvernamentali [6]. Extinderea va începe anul viitor și se așteaptă să adauge în total 1,3 gigawați *of AI and supercomputing capacity across... AWS Top Secret, AWS Secret, și AWS GovCloud (US) Regions*. CEO-ul AWS<sup>71</sup>, Matt Garman, a declarat: Investiția noastră în infrastructură de inteligență artificială și *cloud* special concepută pentru sectorul public va transforma fundamental modul în care instituțiile utilizează *supercomputingul*. Oferim instituțiilor acces extins la capacități AI avansate, care le vor permite să accelereze dezvoltarea în domenii critice, de la securitate cibernetică până la descoperirea de noi medicamente. Această investiție elimină barierele tehnologice care au ținut guvernul în loc și poziționează și mai bine America pentru a conduce în era inteligenței artificiale [6].

Rămânând în zona marilor investiții, *Meta* a declarat în luna septembrie că urmează să-și extindă capacitățile AI cu 600 miliarde USD până în 2028. Deși declarația lui Mark Zuckerberg nu pare să aibă legătură cu domeniul public, cadrul în care a fost făcută – mai precis direct președintelui Trump în cadrul unei cine la Casa Albă, oferă câteva indicii [7].

Atunci când companii de calibrul celor menționate – listate totodată ca parteneri NAIRR și care în total au capitalizare bursieră de peste zece trilioane de dolari [8], se lansează în astfel de proiecte, înseamnă ceva. Ce exact, rămâne de văzut (!!). Ceea ce este important e că fața lumii, felul în care noi definim în acest moment societatea, se va schimba radical în următorii ani.

Rămâne totuși o problemă deocamdată aparent mai greu de rezolvat, cea a cipurilor<sup>72</sup>. *Meta* pare să treacă la TPU-urile (*Tensor Processing Unit*) dezvoltate de *Google* pentru propriile centre de date. Publicația *The Information* relatează că *Google* a început să propună clienților mari de *cloud* instalarea TPU-urilor *in-house* [9]. *Google* și-a pus la dispoziție cipurile AI personalizate prin *Google Cloud* de ani de zile, dar încă nu a vândut până acum TPU-uri direct unor clienți externi. O parte a argumentului ce vizează noua abordare este că aceste cipuri pot fi operate cu standarde mai ridicate de securitate și conformitate, dificil de atins în regim exclusiv de *cloud*. Conform surselor citate de *The Information*, *Meta* poartă discuții pentru a comanda TPU-uri în valoare de mai multe miliarde de dolari, care să fie instalate în centrele sale de date în 2027. Este clar că, deși *Google* produce TPU-uri de peste un deceniu, lansarea și succesul lui *Gemini 3* a (re)adus aceste cipuri în atenția publicului (am vorbit despre diferența între modelele de top într-un articol mai vechi – „Explozia inteligenței – de la experiment la impact” [10]). Noul model *Gemini* a fost antrenat exclusiv pe TPU-uri, ceea ce i-a determinat pe mulți să se întrebe dacă nu cumva și aceste cipuri ( produse în exclusivitate de *Google*) ar putea reprezenta o alternativă viabilă la GPU-urile *Nvidia*. Știrea pare să fi influențat și piața bursieră; la o zi după emiterea ordinului *Bloomberg* raportând o creștere de 2,7% pentru *Google* și o scădere de 2,7% pentru *Nvidia* pe piețele de tranzacționare [11].

Analizii *Bloomberg* au scris: utilizare de către *Meta* a TPU-urilor *Google*, care sunt deja folosite de *Anthropic*, arată că furnizorii terți de modele lingvistice mari vor apela, cel mai probabil, la *Google* ca furnizor secundar de cipuri pentru accelerarea proceselor de inferență. Acum, deși este clar că *Google* își intensifică eforturile pentru a concura, analiza se dorește mai mult o predicție decât o imagine a realității. Totuși, raportul conține câteva indicii suplimentare despre modul în care *Google* încearcă să abordeze piața

---

<sup>71</sup> *Amazon Web Services*

<sup>72</sup> Pentru cei mai puțini familiarizați cu discursul, în momentul de față producția de cipuri la nivel mondial este asigurată de *Taiwan Semiconductor Manufacturing Company* (cu simbol bursier TSMC, poate fi regăsită ca având o capitalizare bursieră de approx. 1,565 trilioane USD [8]) care produce pentru NVIDIA (capitalizată cu 4,515 trilioane USD [8] în momentul redactării acestui articol). Aceștia din urmă produc GPU-uri (*Grafic Processing Unit*) – procesoare dedicate analizei complexe precum cele necesare modelelor AI. Prin comparație, un laptop obișnuit, folosește CPU (*Central Processing Unit*) – un procesor capabil să execute sarcini găsite astăzi ca fiind simple: operații asociate operării de către utilizator a unui computer (calcul tabelar, navigare pe Internet etc.).

cipurilor pentru AI. Unul dintre cele mai mari avantaje ale *Nvidia* este ecosistemul de dezvoltatori CUDA<sup>73</sup> [12]. Pe partea cealaltă, *Google* a dezvoltat un nou pachet *software* numit *TPU Command Center*, conceput pentru a face mai ușor de gestionat compatibilitatea cu TPU-urile [13]. În cele din urmă, deși *Google* ar putea avea nevoie de câțiva ani pentru a câștiga o cotă semnificativă din piața de cipuri AI, *Nvidia* ia deja în serios această amenințare. Conform *The Information*, *Nvidia* urmărește îndeaproape aceste negocieri și a convins *Anthropic* și *OpenAI* să facă angajamente mari pentru GPU-urile *Nvidia* [14].

Într-o postare pe X, strategul-șef pe piețe de capital al *Futurum Group*, Shay Bolor, scrie: Știu că primul instinct este să interpretăm faptul că *Meta* explorează utilizarea TPU-urilor *Google* ca începutul erodării *Nvidia*, dar nu despre asta este vorba. Adevărata poveste este viteza curbei de încărcare a sistemelor de inteligență artificială ale *Meta*, în condițiile în care ciclurile de antrenare *Llama*<sup>74</sup>, sistemele de înțelegere a videoclipurilor și zecile de miliarde de apeluri zilnice de inferență lovesc toate același plafon computațional.

*Meta* este deja pe cale să cheltuiască aproximativ 100 de miliarde pe *hardware Nvidia* și totuși este în continuare la limita capacității. Adăugarea TPU-urilor nu înlocuiește această cheltuială, ci se așază pur și simplu peste ea. Chiar dacă *Nvidia* și-ar dubla producția, *Meta* tot ar rămâne cu deficit de capacitate de calcul [15].

Întorcându-ne la Misiunea *Genesis*, în ciuda tuturor constrângerilor de mai sus, calendarul impus de președintele SUA arată cât de urgent este acest efort. Așa cum am spus, DOE are două luni la dispoziție pentru a identifica cel puțin 20 de provocări naționale în care AI ar putea accelera dramatic progresul. Mai departe are trei luni pentru a lista fiecare supercalculator, sistem de stocare și rețea de mare viteză care poate susține această misiune. Iar în nu mai mult de două luni de la emiterea ordinului, administrația președintelui Trump vrea să participe la o demonstrație reală că această platformă poate produce rezultate pe care cercetarea tradițională nu le poate obține. Miza este foarte mare (competiția globală, mai ales cea cu China) îi face pe americani să investească masiv în știința bazată pe AI. *Washington*-ul consideră că a rămâne în urmă în această cursă ar putea slăbi poziția de lider a Americii în industriile care modelează puterea militară, forța economică și influența tehnologică pe termen lung – practic, tot ceea ce face din America superputerea de astăzi [16].

Din acest motiv, ordinul prezidențial stabilește, de asemenea, reguli stricte de securitate. Doar parteneri aprobați, precum laboratoare naționale, universități și companiile selectate, vor primi acces. Toți cei implicați vor trebui să respecte standarde uniforme de securitate cibernetică, clasificare, confidențialitate și control al exporturilor. Guvernul dorește colaborare, dar sub o protecție strictă a datelor și modelelor sensibile. Așadar, mesajul mai larg de la *Washington* este următorul: viitorul inovației va aparține celor care pot combina infrastructura științifică cu sisteme avansate de AI, iar Misiunea *Genesis* este o încercare de a comprima decenii de dezvoltare științifică în câțiva ani și de a asigura un avantaj național pe termen lung.

Într-un interviu recent oferit de Ilya Sutskever<sup>75</sup> *vlogger*-ului Dwarkesh Patel (25 nov. a.c. – la o zi după emiterea ordinului Președintelui Trump), Ilia a declarat că din 2012 până în 2020 am trăit într-o epocă a cercetării, iar din 2020 ne-am aflat în una a scalării. A continuat spunând că, dacă domeniul [AI] ar avea de 100 de ori mai multă putere de calcul decât cea actuală, lucrurile nu ar fi neaparat complet diferite, propunând în esență că de acum se va reintra în epoca cercetării, doar că vor fi folosite calculatoare mult mai puternice [17]. Discursul lui nu a atins nicăieri proaspătul lansat ordin, dar îmi vine foarte greu să cred că a fost lăsat deoparte de-a lungul discuțiilor premergătoare emiterii acestuia... cu siguranță este unul dintre personajele implicate în ceea ce urmează să facă Statele Unite de acum încolo în domeniul cercetării AI.

---

<sup>73</sup> *Compute Unified Device Architecture* – o arhitectură computațională care permite programatorilor să folosească putere de procesare uriașă în paralel.

<sup>74</sup> O familie de modele LLM lansată de *Meta AI* în februarie 2023 [19].

<sup>75</sup> Am vorbit despre Ilia în unul din articolele precedente spunând că este una dintre figurile cele mai enigmatice dar totodată adânc implicate în cercetarea fundamentală a AGI-ului [20].



Ilya Sutskever - *We're moving from the age of scaling to the age of research.* Sursa YouTube @DwarkeshPatel

Este foarte mult de analizat aici și e cât se poate de clar că nu toate obiectivele inițiativei au fost făcute publice. Sunt convins că există multe detalii necunoscute... Urmează să vedem cum evoluează lucrurile în următoarele luni. Cert este că anul 2026 va fi unul dedicat marilor descoperiri științifice din zona AI-ului sau cu ajutorul acestuia.

## References

### Editorial. 2025: Anul în care AI a părăsit laboratorul pentru a ne rescrie viitorul

- [1] C. Vrabie, „Superintelența—una dintre cele mai mari provocări tehnice ale momentului,” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, 2025.
- [2] C. Vrabie, „Inteligența Artificială și Premiul Nobel în Fizică (2024),” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, nr. 1, 2025.
- [3] C. Vrabie, „AlfaFold și Premiul Nobel în Chimie (2024),” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, 2025.
- [4] C. Vrabie, „Anul 2025 reprezintă intrarea în era roboților umanoizi,” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, 2025.
- [5] C. Vrabie, „Programarea 2.0 – Cum transformă AI procesul de creare a aplicațiilor,” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, nr. 1, 2025.
- [6] C. Vrabie, „Fenomenul AI psychosis și posibilele efecte ale interacțiunii cu ChatGPT,” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, nr. 1, 2025.
- [7] C. Vrabie, „Inteligența artificială și educația,” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, nr. 1, 2025.
- [8] C. Vrabie, „2026 – anul științei accelerate de AI. Misiunea Genesis.” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, 2025.
- [9] C. Vrabie, „The Coming Wave. Technology, Power, and the 21st Century’s Greatest Dilemma” de Mustafa Suleyman și Michael Bhaskar – recenzie,” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, 2025.

### Superintelența – una dintre cele mai mari provocări tehnice ale momentului

- [1] The Guardian, *Ilya: the AI scientist shaping the world*, 2023.
- [2] Safe Superintelligence Inc., „Superintelligence is within reach,” Safe Superintelligence Inc., 19 06 2024. [Interactiv]. Available: <https://ssi.inc/>. [Accesat 11 01 2025].
- [3] Bloomberg, „Ilya Sutskever Has a New Plan for Safe Superintelligence,” Bloomberg, 19 06 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-06-19/openai-co-founder-plans-new-ai-focused-research-lab?leadSource=verify%20wall&embedded-checkout=true>. [Accesat 11 01 2025].
- [4] I. Sutskever, X.com, 2024.
- [5] Reuters, „Exclusive: OpenAI co-founder Sutskever's new safety-focused AI startup SSI raises \$1 billion,” Reuters, 04 09 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.reuters.com/technology/artificial-intelligence/openai-co-founder-sutskevers-new-safety-focused-ai-startup-ssi-raises-1-billion-2024-09-04/>. [Accesat 11 01 2025].
- [6] Eye on AI, *Yann LeCun on World Models, AI Threats and Open-Sourcing*, Eye on AI, 2023.
- [7] Far.ai, *Ilya Sutskever - Opening Remarks: Confronting the Possibility of AGI*, Far.ai, 2023.
- [8] D. Gross, „Daniel Gross,” [Interactiv]. Available: <https://dcgross.com/>. [Accesat 11 01 2025].
- [9] The Information, „The Superintelligence of AI Investor Daniel Gross,” The Information, 28 08 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.theinformation.com/articles/the-superintelligence-of-ai-investor-daniel-gross>. [Accesat 11 01 2025].
- [10] OpenAI, „Safety at every step,” OpenAI, 2024. [Interactiv]. Available: <https://openai.com/safety/>. [Accesat 11 01 2025].
- [11] CompaniesMarketcap, „Largest Companies by Marketcap,” CompaniesMarketcap, 13 01 2025. [Interactiv]. Available: <https://companiesmarketcap.com/>. [Accesat 13 01 2025].
- [12] C. Vrabie, „Deep Learning. Viitorul inteligenței artificiale și impactul acesteia asupra dezvoltării tehnologiei,” *Smart Cities International Conference (SCIC) Proceedings*, vol. 10, p. 9–32, 2022.
- [13] C. Vrabie, *AI de la idee la implementare. Traseul sinuos al Inteligenței Artificiale către maturitate. [AI from idea to implementation. The winding path of Artificial Intelligence to maturity]*, ISBN 978-606-26-1851-3, Bucharest: Pro Universitaria, 2024.

### Inteligența Artificială și Premiul Nobel în Fizică (2024)

- [1] The Nobel Prize, "Nobel Prize in Physics 2024," The Nobel Prize, 2024. [Online]. Available: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2024/summary/>. [Accessed 21 02 2025].
- [2] M. Litinskaya, "Polaritons," in *Encyclopedia of Condensed Matter Physics*, Elsevier, 2005, pp. 334-341.
- [3] G. Hinton, "Boltzmann Machines," 25 03 2007. [Online]. Available: <https://www.cs.toronto.edu/~hinton/csc321/readings/boltz321.pdf>. [Accessed 21 02 2025].
- [4] G. Hinton and T. Sejnowski, "Optimal perceptual inference," in *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, Washington, 1983.
- [5] C. Vrabie, *AI de la idee la implementare. Traseul sinuos al Inteligenței Artificiale către maturitate. [AI from idea to implementation. The winding path of Artificial Intelligence to maturity]*, Bucharest: Pro Universitaria, 2024.
- [6] J. Hopfield, "Whatever Happened to Solid State Physics?," *Annual Review of Condensed Matter Physics*, vol. 5, 2014.
- [7] Stanford University, "The Ising Model," Stanford University, 20 09 2020. [Online]. Available: <https://stanford.edu/~jeffjar/statmech/intro4.html>. [Accessed 21 02 2025].
- [8] C. Vrabie, *Elemente de IT pentru Administrația Publică*, București: Pro Universitaria, 2024.

- [9] The Nobel Prize, "Nobel Prize in Physics 2021," The Nobel Prize, 2021. [Online]. Available: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2021/summary/>. [Accessed 21 02 2025].
- [10] D. Bergmann and C. Stryker, "What is backpropagation?," IBM, 02 06 2024. [Online]. Available: <https://www.ibm.com/think/topics/backpropagation>. [Accessed 21 02 2025].
- [11] J. Hopfield, "Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities," in *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 1982.
- [12] Association for Computing Machinery (ACM), "2018 ACM A.M. Turing Award Laureates," ACM, 2018. [Online]. Available: <https://awards.acm.org/about/2018-turing>. [Accessed 02 21 2025].

## AlfaFold și Premiul Nobel în Chimie (2024)

- [1] C. Vrabie, „Inteligența Artificială și Premiul Nobel în Fizică (2024),” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, nr. 1, 2025.
- [2] The Nobel Prize, „The Nobel Prize in Chemistry 2024,” 9 10 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2024/popular-information/>. [Accesat 08 03 2025].
- [3] D. Searls, „Grand challenges in computational biology,” in *New Comprehensive Biochemistry*, Elsevier, 1998, pp. 3-10.
- [4] C. Giulivi, „Grand challenges in cellular biochemistry: the “next-gen” biochemistry,” *Frontiers in Chemistry*, vol. 2, 2014.
- [5] The Nobel Prize, „2024 Nobel Prize award ceremony,” YouTube, Stockholm, 2024.
- [6] National Library of Medicine, „The Shape and Structure of Proteins,” National Center for Biotechnology Information, 2002. [Interactiv]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK26830/>. [Accesat 08 03 2025].
- [7] The Nobel Prize, „Nobel Prize in Chemistry 1972, Award ceremony speech,” 1972. [Interactiv]. Available: <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1972/ceremony-speech/>. [Accesat 09 03 2025].
- [8] C. Levinthal, „How to Fold Graciously,” in *ossbauer Spectroscopy in Biological Systems: Proceedings of a meeting held at Allerton House, Monticello, Illinois*, 1969.
- [9] CASP, „Protein Structure Prediction Center,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://predictioncenter.org/>. [Accesat 08 03 2025].
- [10] Protein Data Bank, „A Living Digital Data Resource That Enables Scientific Breakthroughs Across The Biological Sciences,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.rcsb.org/pages/about-us/index>. [Accesat 09 03 2025].
- [11] Demis Hassabis, „Accelerating scientific discovery with AI - Nobel lecture with the Nobel Laureate in Chemistry 2024 Demis Hassabis,” The Royal Swedish Academy of Sciences YouTube Channel, Stockholm, 2024.
- [12] K. Bren, R. Eisenberg și H. Gray, „Discovery of the magnetic behavior of hemoglobin: A beginning of bioinorganic chemistry,” *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, vol. 43, 2015.
- [13] The Nobel Prize, „Nobel Prize in Chemistry 1962,” 1963. [Interactiv]. Available: <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1962/summary/>. [Accesat 08 03 2025].
- [14] Google DeepMind, „AlphaFold Protein Structure Database,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://alphafold.ebi.ac.uk/>. [Accesat 08 03 2025].
- [15] The Nobel Committee for Chemistry, „Computational Protein Design and Protein Structure Prediction,” 09 10 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.nobelprize.org/uploads/2024/10/advanced-chemistryprize2024.pdf>. [Accesat 08 03 2025].
- [16] C. Vrabie, „Superinteligența—una dintre cele mai mari provocări tehnice ale momentului,” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, 2025.
- [17] The Nobel Prize, „Nobel Minds 2024,” YouTube, Stockholm, 2024.
- [18] C. Vrabie, AI de la idee la implementare. Traseul sinuos al Inteligenței Artificiale către maturitate. [AI from idea to implementation. The winding path of Artificial Intelligence to maturity], Bucharest: Pro Universitaria, 2024.
- [19] D. Castelvocchi, E. Callaway și D. Kwon, „AI comes to the Nobels: double win sparks debate about scientific fields,” *Nature*, 10 10 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.nature.com/articles/d41586-024-03310-8>. [Accesat 08 03 2025].

## Anul 2025 reprezintă intrarea în era roboților umanoizi

- [1] American Society for Public Administration (ASPA), „ASPA's 2025 Annual Conference,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://aspanet.org/Conference2025/Conference2025/Home.aspx>. [Accesat 10 04 2025].
- [2] Forbes, „Where AI Meets The Physical World: The Rise Of Humanoid Robots,” 30 12 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.forbes.com/councils/forbestechcouncil/2024/12/30/where-ai-meets-the-physical-world-the-rise-of-humanoid-robots/>. [Accesat 20 03 2025].
- [3] J. Huang, *NVIDIA GTC 2025 LIVE: CEO Jensen Huang delivers keynote address*, San Jose, California: Associated Press YouTube channel, 2025.
- [4] Goldman Sachs, „The global market for humanoid robots could reach \$38 billion by 2035,” 24 02 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.goldmansachs.com/insights/articles/the-global-market-for-robots-could-reach-38-billion-by-2035>. [Accesat 20 03 2025].
- [5] Nvidia, „NVIDIA Announces Isaac GR00T N1 — the World's First Open Humanoid Robot Foundation Model — and Simulation Frameworks to Speed Robot Development,” 18 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://nvidianews.nvidia.com/news/nvidia-isaac-gr00t-n1-open-humanoid-robot-foundation-model-simulation-frameworks>. [Accesat 19 03 2025].
- [6] Business Insider, „Disney is getting into the next-gen robot game and it's kind of cute,” 20 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.businessinsider.com/disney-next-gen-robots-bdx-droid-blue-nvidia-google-deepmind-2025-3>. [Accesat 20 03 2025].
- [7] Tesla, „Optimus Navigating Around | Tesla YouTube channel,” 18 10 2024. [Interactiv]. Available: [https://www.youtube.com/watch?v=DrNcXgoFv20&ab\\_channel=Tesla](https://www.youtube.com/watch?v=DrNcXgoFv20&ab_channel=Tesla). [Accesat 20 03 2025].
- [8] Fortune, „Elon Musk reveals massive plans for Tesla and Optimus—‘Things are really going to go ballistic next year’,” 30 01 2025. [Interactiv]. Available: <https://fortune.com/2025/01/30/elon-musk-reveals-massive-plans-tesla-optimus-self-driving-cars-humanoid-robots/>. [Accesat 20 03 2025].

- [9] Euro Weekly, „Tesla will produce ‘army of robots’ called Optimus by 2027,” 16 01 2025. [Interactiv]. Available: <https://euroweeklynews.com/2025/01/16/tesla-will-produce-army-of-robots-called-optimus-by-2027/>. [Accesat 20 03 2025].
- [10] Tesla YouTube channel, *Tesla*, YouTube.
- [11] DIY Tesla Repair, „Optimus robot serving drinks at the robotaxi event,” 10 10 2024. [Interactiv]. Available: [https://www.youtube.com/watch?v=agrfdLcE8qc&ab\\_channel=DIYTeslaRepair](https://www.youtube.com/watch?v=agrfdLcE8qc&ab_channel=DIYTeslaRepair). [Accesat 20 03 2025].
- [12] Medium, „Elon Musk’s ‘More Robots Than Humans’ Dream Needs an Urgent Wake-Up Call,” 24 10 2024. [Interactiv]. Available: <https://medium.com/limitless-investor/elon-musks-more-robots-than-humans-dream-needs-an-urgent-wake-up-call-a71491540bb9>. [Accesat 20 03 2025].
- [13] Figure AI, „Figure is the first-of-its-kind AI robotics company bringing a general,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.figure.ai/>. [Accesat 20 03 2025].
- [14] CNBC, „Humanoid robot startup Figure AI valued at \$2.6 billion as Bezos, OpenAI, Nvidia join funding,” 29 02 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.cnbc.com/2024/02/29/robot-startup-figure-valued-at-2point6-billion-by-bezos-amazon-nvidia.html#:~:text=Humanoid%20robot%20startup%20Figure%20AI,Bezos%2C%20OpenAI%2C%20Nvidia%20join%20funding&text=Figure%20AI%20raised%20%24675%20million,is%20in>. [Accesat 20 03 2025].
- [15] Bloomberg UK, „Bezos, Nvidia Join OpenAI in Funding Humanoid Robot Startup,” 23 02 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-02-23/bezos-nvidia-join-openai-microsoft-in-funding-humanoid-robot-startup-figure-ai>. [Accesat 20 03 2025].
- [16] IoT World Today, „Microsoft, Open AI to Invest \$500M in Humanoid Robot Startup,” 05 02 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.iotworldtoday.com/robotics/microsoft-open-ai-to-invest-500m-in-humanoid-robot-startup#close-modal>. [Accesat 20 03 2025].
- [17] AI Insider, „Figure AI in Talks to Secure \$1.5B, Valuing Robotics Startup at \$39.5B,” 17 02 2025. [Interactiv]. Available: <https://theaiinsider.tech/2025/02/17/figure-ai-in-talks-to-secure-1-5b-valuing-robotics-startup-at-39-5b/#:~:text=Figure%20AI%2C%20a%20leading%20robotics,sources%20familiar%20with%20the%20matter..> [Accesat 20 03 2025].
- [18] Forbes, „Business Tech News: OpenAI Is Now Building Robots,” 19 01 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.forbes.com/sites/quickerbetteartech/2025/01/19/business-tech-news-openai-is-now-building-robots/>. [Accesat 20 03 2025].
- [19] B. Adcock, *Few additional thoughts*, Twitter/X, 2025.
- [20] Forbes, „OpenAI Is Rebooting Its Robotics Team,” 30 05 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.forbes.com/sites/kenrickcai/2024/05/30/openai-robotics-team/>. [Accesat 20 03 2025].
- [21] Agility Robotics, „Meet Digit, the world’s first commercially deployed humanoid robot,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.agilityrobotics.com/>. [Accesat 20 03 2025].
- [22] Agility Robotics, „Welcome to RoboFab,” 2023. [Interactiv]. Available: <https://www.agilityrobotics.com/about/robofab>. [Accesat 20 03 2025].
- [23] 1X Technologies, „1X Raises \$23.5M in Series A2 Funding led by OpenAI,” 23 05 2023. [Interactiv]. Available: <https://www.1x.tech/discover/1x-rasies-23-5m-in-series-a2-funding-led-by-open-ai>. [Accesat 20 03 2025].
- [24] Valinor, „1X,” 2023. [Interactiv]. Available: <https://valinor.no/en/investments/halodi-robotics/?cn-reloaded=1>. [Accesat 20 03 2025].
- [25] 1X Technologies, „Neo Gamma,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.1x.tech/neo>. [Accesat 25 03 2025].
- [26] P. Slade, M. Kochenderfer, S. Delp și S. Collins, „Personalizing exoskeleton assistance while walking in the real world,” *Nature*, vol. 610, pp. 277-282, 2022.
- [27] A. Clark, *Natural-Born Cyborgs: Minds, Technologies, and the Future of Human Intelligence*, New York: Oxford University Press, 2003.
- [28] C. Vrabie, *AI de la idee la implementare. Traseul sinuos al Inteligenței Artificiale către maturitate*. [AI from idea to implementation. The winding path of Artificial Intelligence to maturity], Bucharest: Pro Universitaria, 2024.
- [29] Market Research Intellect, „Quadruped Robot Market Size By Product, By Application, By Geography, Competitive Landscape And Forecast,” 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.marketresearchintellect.com/product/global-quadruped-robot-market-size-and-forecast/>. [Accesat 15 03 2025].
- [30] The Chosun, „S. Korea enters era of consistent workforce decline,” 24 02 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.chosun.com/english/national-en/2025/02/24/BIHKI4PZAFADRH4JUEZ3OLFT2Q/>. [Accesat 15 03 2025].
- [31] Institute for Security & Development Policy, „The Demographic Deficit: National Security Challenges for Japan and South Korea,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.isdp.eu/the-demographic-deficit-national-security-challenges-for-japan-and-south-korea/>. [Accesat 15 03 2025].
- [32] International Federation of Robotics (IFR), „About World Robotics,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://ifr.org/about-world-robotics/>. [Accesat 15 03 2025].
- [33] Unitree Robotics, „Unitree Robotics,” [Interactiv]. Available: <https://www.unitree.com/>. [Accesat 22 03 2025].
- [34] Consumer Electronics Show (CES), „Consumer Electronics Show 2025,” 06 01 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.ces.tech/>. [Accesat 15 03 2025].
- [35] Boston Dynamics, „Boston Dynamics YouTube Channel,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.youtube.com/@BostonDynamics>. [Accesat 22 03 2025].
- [36] Boston Dynamics, „Meta: Advanced AI Research,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://bostondynamics.com/case-studies/advanced-ai-adding-capabilities-to-spot-through-research/>. [Accesat 15 03 2025].
- [37] Open Robotics, „ROS (Robot Operating System),” [Interactiv]. Available: <https://www.ros.org/>. [Accesat 12 04 2025].
- [38] Statista, „ROS-based robot market volume worldwide between 2018 and 2024,” 21 02 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.statista.com/statistics/1084823/global-ros-based-robot-market-volume/>. [Accesat 15 03 2025].
- [39] ODRI, „Open Dynamic Robot Initiative,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://open-dynamic-robot-initiative.github.io/> <https://open-dynamic-robot-initiative.github.io/>. [Accesat 10 04 2025].

- [40] Meta, „PARTNR: A Benchmark for Planning and Reasoning in Embodied Multi-agent Tasks,” 21 10 2024. [Interactiv]. Available: <https://ai.meta.com/research/publications/partnr-a-benchmark-for-planning-and-reasoning-in-embodied-multi-agent-tasks/>. [Accesat 15 03 2025].
- [41] C. Vrabie, „Electric Vehicles Optimism versus the Energy Market Reality,” *Sustainability*, vol. 14, nr. 9, 2022.
- [42] C. Vrabie, „E-Government 3.0: An AI Model to Use for Enhanced Local Democracies,” *Sustainability*, 2023.
- [43] C. Vrabie, „Inteligența Artificială și Premiul Nobel în Fizică (2024),” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, nr. 1, 2025.
- [44] C. Vrabie, „Superintelența—una dintre cele mai mari provocări tehnice ale momentului,” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, 2025.
- [45] B. Adcock, *decision to leave our Collaboration Agreement with OpenAI*, Twitter/X, 2025.
- [46] C. Vrabie, „Improving Municipal Responsiveness Through AI-powered Image Analysis in E-Government,” *Public Policy and Administration*, vol. 24, nr. 1, pp. 9-23, 2025.

## Programarea 2.0 – Cum transformă AI procesul de creare a aplicațiilor

- [1] Overpowered, „OpenAI CPO Reveals Coding Will Be Automated THIS YEAR, Future Jobs, 2025 AI Predictions & More!,” 15 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=SnSoMh9m5hc>. [Accesat 13 04 2025].
- [2] The Economic Times, „OpenAI CPO Kevin Weil writes obituary for techies, predicts AI will takeover human coders by end of this year?,” 17 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://economictimes.indiatimes.com/news/new-updates/openai-cpo-kevin-weil-writes-obituary-for-techies-predicts-ai-will-takeover-human-coders-by-end-of-this-year/articleshow/119096930.cms?from=mdr>. [Accesat 13 04 2025].
- [3] C. Vrabie, AI de la idee la implementare. Traseul sinuos al Inteligenței Artificiale către maturitate. [AI from idea to implementation. The winding path of Artificial Intelligence to maturity], Bucharest: Pro Universitaria, 2024.
- [4] Medium, „Large Reasoning Models: The Future Beyond Traditional Language Models,” 03 12 2024. [Interactiv]. Available: <https://medium.com/@csakash03/lrm-large-reasoning-model-rather-than-a-traditional-llm-759824aef1b4>. [Accesat 13 04 2025].
- [5] Medium, „Comparing OpenAI o1-Preview, ChatGPT-4.0, and Claude AI: My Developer’s Perspective,” 22 09 2024. [Interactiv]. Available: <https://lukasz-grzywacz.medium.com/comparing-openai-o1-preview-chatgpt-4-0-and-claude-ai-my-developers-perspective-57979189eac2>. [Accesat 13 04 2025].
- [6] OpenAI, „Competitive Programming with Large Reasoning Models,” 02 2025. [Interactiv]. Available: <https://arxiv.org/html/2502.06807v1>. [Accesat 13 04 2025].
- [7] S. Altman, „X official profile,” X, 04 04 2025. [Interactiv]. Available: <https://x.com/sama/status/1908167621624856998>. [Accesat 13 04 2025].
- [8] Medium, „Democratization of Digital Transformation in Software Development,” 02 01 2025. [Interactiv]. Available: <https://medium.com/@harrpreet/democratization-of-digital-transformation-in-software-development-8f2ad418a4fd>. [Accesat 13 04 2025].
- [9] Forbes, „The Rise Of Democratized Software,” 04 12 2019. [Interactiv]. Available: <https://www.forbes.com/councils/forbestechcouncil/2019/12/04/the-rise-of-democratized-software/>. [Accesat 13 04 2025].
- [10] Snowflake Inc. YouTube Channel, „Andrew Ng Explores The Rise Of AI Agents And Agentic Reasoning,” 19 11 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=KrRD7r7y7NY>. [Accesat 13 04 2025].
- [11] The Information, „OpenAI Plots Charging \$20,000 a Month For PhD-Level Agents,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.theinformation.com/articles/openai-plots-charging-20-000-a-month-for-phd-level-agents>. [Accesat 13 04 2025].
- [12] TechCrunch, „OpenAI reportedly plans to charge up to \$20,000 a month for specialized AI ‘agents’,” 05 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://techcrunch.com/2025/03/05/openai-reportedly-plans-to-charge-up-to-20000-a-month-for-specialized-ai-agents/>. [Accesat 13 04 2025].
- [13] „OpenAI’s \$20,000 AI Agents: A Game-Changer or a Pricing Disaster?,” 05 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://finance.yahoo.com/news/openais-20-000-ai-agents-174608483.html>. [Accesat 13 04 2025].
- [14] University of Tokyo, Center for Global Education - YouTube Channel, „Dialogue at UTokyo GlobE #14: Mr. Sam Altman and Mr. Kevin Weil (CEO and CPO of Open AI),” 03 02 2025. [Interactiv]. Available: [https://www.youtube.com/watch?v=8LmfkUb2uIY&ab\\_channel=UTokyoCenterforGlobalEducation](https://www.youtube.com/watch?v=8LmfkUb2uIY&ab_channel=UTokyoCenterforGlobalEducation). [Accesat 13 04 2025].
- [15] The Guardian, „Now you don’t even need code to be a programmer. But you do still need expertise,” 16 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.theguardian.com/technology/2025/mar/16/ai-software-coding-programmer-expertise-jobs-threat>. [Accesat 13 04 2025].
- [16] The Sunday Times, „Why ‘AI slop’ is taking over the internet — and how to spot it,” 03 01 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.thetimes.com/uk/technology-uk/article/why-ai-content-everywhere-how-to-detect-l2m2kdx9p>. [Accesat 13 04 2025].
- [17] Forbes, „AI Will Transform Software Development—But Not The Way You Expect,” 18 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.forbes.com/councils/forbestechcouncil/2025/03/18/ai-will-transform-software-development-but-not-the-way-you-expect/>. [Accesat 13 04 2025].
- [18] Futurism, „The Entire Internet Is Being Polluted by AI Slop,” 11 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://futurism.com/internet-polluted-ai-slop>. [Accesat 13 04 2025].
- [19] A. Gu, N. Jain, W.-D. Li, M. Shetty, Y. Shao, Z. Li, D. Yang, K. Ellis, K. Sen și A. Solar-Lezama, „Challenges and Paths Towards AI for Software Engineering,” *ArXiv*, pp. 1-75, 2025.
- [20] ACM, „Large Language Models and the End of Programming,” 09 05 2023. [Interactiv]. Available: [https://acm-org.zoom.us/rec/play/wteVg47WiOX9B\\_xMb7HYNCMHN7Nmi9MnKjQJOGAAaH86r4fcBNPZHdz85qeVsMzJ2WAXsYtSjgtaio9.xXukew-OrHpDYNZr?accessLevel=meeting&hasValidToken=false&canPlayFromShare=true&from=share\\_recording\\_detail&continueMode=true&componentName=re](https://acm-org.zoom.us/rec/play/wteVg47WiOX9B_xMb7HYNCMHN7Nmi9MnKjQJOGAAaH86r4fcBNPZHdz85qeVsMzJ2WAXsYtSjgtaio9.xXukew-OrHpDYNZr?accessLevel=meeting&hasValidToken=false&canPlayFromShare=true&from=share_recording_detail&continueMode=true&componentName=re). [Accesat 16 04 2025].
- [21] Geeky Gadgets, „Microsoft CEO’s Shocking Prediction : AI Agents Will Replace Apps and SaaS Platforms,” 22 12 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.geeky-gadgets.com/ai-agents-replacing-traditional-software/>. [Accesat 13 04 2025].
- [22] Madrona YouTube Channel, „The moment #AI changed software development forever | Satya Nadella,” 11 04 2025. [Interactiv]. Available: [https://www.youtube.com/watch?v=Gt0HiZNoRBw&t=8s&ab\\_channel=Madrona](https://www.youtube.com/watch?v=Gt0HiZNoRBw&t=8s&ab_channel=Madrona). [Accesat 13 04 2025].

- [23] Anthropic, „Claude Code overview,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://docs.anthropic.com/en/docs/agents-and-tools/claude-code/overview>. [Accesat 16 04 2025].
- [24] Manua, „Leave it to Manus,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://manus.im/>. [Accesat 16 04 2025].
- [25] C. Vrabie, „Improving Municipal Responsiveness Through AI-powered Image Analysis in E-Government,” *Public Policy and Administration*, vol. 24, nr. 1, pp. 9-23, 2025.
- [26] Browser Used, „Enable AI to control your browser,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://browser-use.com/>. [Accesat 12 04 2025].
- [27] OpenAI, „<https://manus.im/>,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://openai.com/index/introducing-operator/>. [Accesat 16 04 2025].
- [28] TED Talks, „OpenAI's Sam Altman talks ChatGPT, AI agents and superintelligence,” 11 04 2025. [Interactiv]. Available: [https://www.ted.com/talks/sam\\_altman\\_openai\\_s\\_sam\\_altman\\_talks\\_chatgpt\\_ai\\_agents\\_and\\_superintelligence\\_live\\_at\\_ted2025](https://www.ted.com/talks/sam_altman_openai_s_sam_altman_talks_chatgpt_ai_agents_and_superintelligence_live_at_ted2025). [Accesat 16 04 2025].
- [29] C. Vrabie, „Promisiunile Inteligenței Artificiale (AI) Administrației Publice și Orașelor Inteligente,” în *Sustainability and Innovation*, Bucharest, Pro Universitaria, 2023, pp. 9-46.
- [30] DeepSeek AI, „What Are the Potential Challenges DeepSeek Might Face with the Early Release of R2,” 22 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://deepseek.ai/blog/deepseek-r2-challenges>. [Accesat 15 04 2025].
- [31] Forbes, „A Short History Of The Metaverse,” 21 03 2022. [Interactiv]. Available: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2022/03/21/a-short-history-of-the-metaverse/>. [Accesat 15 04 2025].
- [32] N. Stephenson, Snow Crash, Bantam Books, 1992.
- [33] The Guardian, „Mark Zuckerberg’s metaverse vision is over. Can Apple save it?,” 21 05 2023. [Interactiv]. Available: <https://www.theguardian.com/technology/2023/may/21/mark-zuckerbergs-metaverse-vision-is-over-can-apple-save-it>. [Accesat 15 04 2025].
- [34] CERN, „This month in 1991: The web spreads beyond CERN,” 20 12 2012. [Interactiv]. Available: <https://home.cern/news/news/computing/month-1991-web-spreads-beyond-cern>. [Accesat 15 04 2025].
- [35] DigitalCraft, „Istoria Internetului – introducere,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://digitalcraft.ro/istoria-internetului-pe-scurt/>. [Accesat 15 04 2025].
- [36] Google Cloud, „Introducing Firebase Studio and agentic developer tools to build with Gemini,” 09 04 2025. [Interactiv]. Available: <https://cloud.google.com/blog/products/application-development/firebase-studio-lets-you-build-full-stack-ai-apps-with-gemini>. [Accesat 15 04 2025].
- [37] Solving The Money Problem, „xAI’s Mind Blowing Grok 3 Demo w/Elon Musk & Team,” 18 02 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=AUAJ82H12qs>. [Accesat 15 04 2025].
- [38] C. Vrabie, „Superintelența—una dintre cele mai mari provocări tehnice ale momentului,” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, 2025.
- [39] Anthropic, „Introducing the Model Context Protocol,” 25 11 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.anthropic.com/news/model-context-protocol>. [Accesat 13 04 2025].

## Poate inteligența artificială (AI) influența opinia publică?

- [1] C. Vrabie, „Superintelența—una dintre cele mai mari provocări tehnice ale momentului,” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, 2025.
- [2] C. Vrabie, „Rețelele sociale si rolul lor in societatea de astazi,” *Smart Cities International Conference (SCIC) Proceedings*, vol. 2, p. 112–119, 2014.
- [3] The Nobel Prize, „The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2002,” 2002. [Interactiv]. Available: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2002/press-release/>. [Accesat 18 05 2025].
- [4] D. Kahneman, O. Sibony și C. R. Sunstein, Noise, New York: Little, Brown Spark, 2021.
- [5] Live Science, „AI researchers ran a secret experiment on Reddit users to see if they could change their minds — and the results are creepy,” 01 05 2026. [Interactiv]. Available: <https://www.livescience.com/technology/artificial-intelligence/ai-researchers-ran-a-secret-experiment-on-reddit-users-to-see-if-they-could-change-their-minds-and-the-results-are-creepy>. [Accesat 18 05 2025].
- [6] Reddit, „META: Unauthorized Experiment on CMV Involving AI-generated Comments,” 2025. [Interactiv]. Available: [https://www.reddit.com/r/changemymind/comments/1k8b2hj/comment/mpk1u3c/?share\\_id=w\\_h7qmWYyirdi8yY8DKmk&context=3&ref=404media.co](https://www.reddit.com/r/changemymind/comments/1k8b2hj/comment/mpk1u3c/?share_id=w_h7qmWYyirdi8yY8DKmk&context=3&ref=404media.co). [Accesat 18 05 2025].

## Cum este folosită Inteligența Artificială Generativă (GenAI) în 2025

- [1] The Verge, „OpenAI wants ChatGPT to be a ‘super assistant’ for every part of your life,” 21 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.theverge.com/command-line-newsletter/677705/openai-chatgpt-super-assistant>. [Accesat 05 06 2025].
- [2] C. Vrabie, AI de la idee la implementare. Traseul sinuos al Inteligenței Artificiale către maturitate. [AI from idea to implementation. The winding path of Artificial Intelligence to maturity], Bucharest: Pro Universitaria, 2024.
- [3] Wysa, „Mental health that meets people where they are,” 2025, [Interactiv]. Available: <https://www.wysa.com/>. [Accesat 05 06 2025].
- [4] Replica, „The AI companion who cares,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://replika.com/>. [Accesat 05 06 2025].
- [5] Nature, „Supportive? Addictive? Abusive? How AI companions affect our mental health,” 06 05 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.nature.com/articles/d41586-025-01349-9>. [Accesat 05 06 2026].
- [6] Wired, „What Happens When You Turn Your Life Over to an AI Assistant?,” 10 01 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.wired.com/story/uncanny-valley-podcast-9-ai-assistants/>. [Accesat 05 06 2025].
- [7] C. Vrabie, „Education 3.0 – AI and Gamification Tools for Increasing Student Engagement and Knowledge Retention,” *Digital Transformation. Lecture Notes in Business Information Processing*, vol. 495, p. 74–87, 2023.

- [8] Digital Universities Europe, „Taking stock: Progress made in the evolution of European university IT departments and digital transformation delivery, and next priorities,” 11 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.timeshighered-events.com/digital-universities-europe-2024/agenda/session/1352289>. [Accesat 05 06 2025].
- [9] Times Higher Education, „Harnessing generative AI to redesign higher education,” 14 04 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.timeshighereducation.com/campus/harnessing-generative-ai-redesign-higher-education>. [Accesat 05 06 2025].
- [10] „OpenAI’s Sam Altman Talks ChatGPT, AI Agents and Superintelligence,” 04 2025. [Interactiv]. Available: [https://www.ted.com/talks/sam\\_altman\\_openai\\_s\\_sam\\_altman\\_talks\\_chatgpt\\_ai\\_agents\\_and\\_superintelligence\\_live\\_at\\_ted2025/transcript](https://www.ted.com/talks/sam_altman_openai_s_sam_altman_talks_chatgpt_ai_agents_and_superintelligence_live_at_ted2025/transcript). [Accesat 05 06 2025].
- [11] C. Vrabie, „Programarea 2.0 – Cum transformă AI procesul de creare a aplicațiilor,” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, nr. 1, 2025.
- [12] Microsoft, „What’s New In Microsoft 365 Copilot | April 2025,” 23 04 2025. [Interactiv]. Available: <https://techcommunity.microsoft.com/blog/microsoft365copilotblog/whats-new-in-microsoft-365-copilot--april-2025/4370396>. [Accesat 05 06 2025].
- [13] The Verge, „Gmail’s AI summaries now appear automatically,” 30 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.theverge.com/news/676933/gmail-ai-summaries-workspace-android-ios>. [Accesat 05 06 2025].
- [14] The Verge, „Gemini can now watch Google Drive videos for you,” 29 05 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.theverge.com/news/676245/google-drive-gemini-video-summary-feature>. [Accesat 05 06 2025].
- [15] S. Anderer și Y. Hswen, „Will Generative AI Tools Improve Access to Reliable Health Information?,” *Medical News & Perspectives*, 2024.
- [16] C. Vrabie, „Electric Vehicles Optimism versus the Energy Market Reality,” *Sustainability*, vol. 14, nr. 9, 2022.
- [17] Smart-Edu-HUB, „International Conference on Machine Intelligence & Security for Smart Cities (TRUST), 6th Edition, June 03-04, 2025,” SNSPA, Facultatea de Administratie Publica, 01 06 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.smart-edu-hub.eu/events/conferences/23-trust/107-about-trust06-2025>. [Accesat 05 06 2025].
- [18] Zoom, „Meet Zoom AI Companion, your new AI assistant! Unlock the benefits with a paid Zoom account,” 2023. [Interactiv]. Available: <https://careers.zoom.us/blogs/zoomblog/meet-zoom-ai-companion-your-new-ai-assistant-unlock-the-benefits-with-a-paid-zoom-account>. [Accesat 05 06 2025].
- [19] Google, „See the new ways Google Workspace with Gemini can help you at work and at home.,” 20 05 2025. [Interactiv]. Available: <https://blog.google/products/workspace/google-workspace-gemini-may-2025-updates/>. [Accesat 05 06 2025].
- [20] Accenture, „Driving Business Value with M365 Copilot,” Microsoft, 04 2025. [Interactiv]. Available: <https://cdn-dynmedia-1.microsoft.com/is/content/microsoftcorp/microsoft/final/en-us/mcps/dau/documents/fy25/FY25-M365-Adopting-M365-Copilot.pdf>. [Accesat 05 06 2025].
- [21] Reuters, „GM hires chief AI officer for new role,” 3 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/gm-hires-chief-ai-officer-new-role-2025-03-03/>. [Accesat 05 06 2025].
- [22] TechCrunch, „Elvie unveils an app-controlled smart bouncer that transforms into a bassinet at CES 2025,” 06 01 2025. [Interactiv]. Available: <https://techcrunch.com/2025/01/06/elvie-unveils-an-app-controlled-smart-bouncer-that-transforms-into-a-bassinet-at-ces-2025/>. [Accesat 05 06 2025].
- [23] The Verge, „This smart crib can tell when your baby poops.,” 06 01 2026. [Interactiv]. Available: <https://www.theverge.com/2025/1/6/24337209/this-smart-crib-can-tell-when-your-baby-poops>. [Accesat 05 06 2025].
- [24] Fast Company, „How Dr. Becky created a pocket-sized parenting coach,” 29 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.fastcompany.com/91305862/dr-becky-good-inside-ai-parenting-app>. [Accesat 05 06 2025].
- [25] European Commission, „First rules of the Artificial Intelligence Act are now applicable,” 01 02 2025. [Interactiv]. Available: [https://ai-watch.ec.europa.eu/news/first-rules-artificial-intelligence-act-are-now-applicable-2025-02-02\\_en](https://ai-watch.ec.europa.eu/news/first-rules-artificial-intelligence-act-are-now-applicable-2025-02-02_en). [Accesat 05 06 2025].
- [26] The White House, „White House Releases New Policies on Federal Agency AI Use and Procurement,” 07 04 2027. [Interactiv]. Available: <https://www.whitehouse.gov/articles/2025/04/white-house-releases-new-policies-on-federal-agency-ai-use-and-procurement/>. [Accesat 05 06 2025].
- [27] The White House, „MEMORANDUM FOR THE HEADS OF EXECUTIVE DEPARTMENTS AND AGENCIES,” 03 04 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2025/02/M-25-21-Accelerating-Federal-Use-of-AI-through-Innovation-Governance-and-Public-Trust.pdf>. [Accesat 05 06 2025].
- [28] Reuters, „US senator calls for AI competition in Pentagon contracting,” 28 05 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.reuters.com/world/us/us-senator-calls-ai-competition-pentagon-contracting-2025-05-28/>. [Accesat 05 06 2025].

## Inteligența artificială și educația

- [1] A.-M. Tirziu și C. Vrabie, „Education 2.0: E-Learning Methods,” în *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Prague, 2014.
- [2] C. Vrabie, „Education – A Key Concept for E-Administration,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 186, pp. 371-375, 2015.
- [3] C. Vrabie, „Education 3.0 – AI and Gamification Tools for Increasing Student Engagement and Knowledge Retention,” *Digital Transformation. Lecture Notes in Business Information Processing*, vol. 495, p. 74–87, 2023.
- [4] A.-M. Tirziu și C. Vrabie, „NET Generation. Thinking outside the box by using online learning methods,” *MPRA*, 2016.
- [5] C. Vrabie, „Book Review: 'Grown Up Digital: How the Net Generation is Changing Your World' by Don Tapscott,” *HOLISTICA Journal of Business and Public Administration*, vol. 6, nr. 1, 2015.
- [6] D. Iancu, C. Vrabie și M. Ungureanu, „Is Blended Learning Here to Stay? Public Administration Education in Romania,” în *Central and Eastern European eDem and eGov Days*, Budapesta, 2021.
- [7] C. Vrabie, „Promisiunile Inteligenței Artificiale (AI) Administrației Publice și Orașelor Inteligente,” în *Sustainability and Innovation*, Bucharest, Pro Universitaria, 2023, pp. 9-46.
- [8] C. Vrabie, AI de la idee la implementare. Traseul sinuos al Inteligenței Artificiale către maturitate. [AI from idea to implementation. The winding path of Artificial Intelligence to maturity], Bucharest: Pro Universitaria, 2024.

- [9] J. Borden, „Education 3.0: What Is It and How Do We Achieve It?,” în *Education 3.0 and eLearning Across Modalities*, IGI Global Scientific Publishing, 2022, pp. 1-24.
- [10] MIT EDU-TECH, „What is Education 3.0 and its Characteristics?,” 2015. [Interactiv]. Available: <https://wikis.mit.edu/confluence/pages/viewpage.action?pageId=110868732>. [Accesat 2025].
- [11] Forbes, „Educators Battle Plagiarism As 89% Of Students Admit To Using OpenAI’s ChatGPT For Homework,” 2023. [Interactiv]. Available: <https://www.forbes.com/sites/chriswestfall/2023/01/28/educators-battle-plagiarism-as-89-of-students-admit-to-using-open-ais-chatgpt-for-homework/>. [Accesat 2025].
- [12] The Guardian, „Revealed: Thousands of UK university students caught cheating using AI,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.theguardian.com/education/2025/jun/15/thousands-of-uk-university-students-caught-cheating-using-ai-artificial-intelligence-survey>. [Accesat 2025].
- [13] C. Baek, T. Tate și M. Warschauer, „“ChatGPT seems too good to be true”: College students’ use and perceptions of generative AI,” *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 7, 2024.
- [14] J. Sublime și I. Renna, „Is ChatGPT Massively Used by Students Nowadays? A Survey on the Use of Large Language Models such as ChatGPT in Educational Settings,” 2024. [Interactiv]. Available: <https://arxiv.org/html/2412.17486v1>. [Accesat 2025].
- [15] CNBC, „AI is getting very popular among students and teachers, very quickly,” 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.cnbc.com/2024/06/11/ai-is-getting-very-popular-among-students-and-teachers-very-quickly.html>. [Accesat 2025].
- [16] X. Zhai, „Transforming Teachers’ Roles and Agencies in the Era of Generative AI: Perceptions, Acceptance, Knowledge, and Practices,” 2024. [Interactiv]. Available: <https://arxiv.org/html/2410.03018v1>. [Accesat 2025].
- [17] Tech graph!, „How Chat GPT is Redefining the Role of Teachers in the Digital Learning Era,” 2023. [Interactiv]. Available: <https://techgraph.co/tech/how-chat-gpt-is-redefining-the-role-of-teachers-in-digital-learning-era/>. [Accesat 2025].
- [18] Forbes, „How Generative AI Will Change The Jobs Of Teachers,” 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2024/02/09/how-generative-ai-will-change-the-jobs-of-teachers/>. [Accesat 2025].
- [19] A. R. Rahimi și A. Sevilla-Pavón, „The role of ChatGPT readiness in shaping language teachers’ language teaching innovation and meeting accountability: A bisymmetric approach,” *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 7, 2024.
- [20] Medium, „The Role of Teachers in the Age of A.I.,” 2024. [Interactiv]. Available: <https://medium.com/@rohanroberts/ai-and-teachers-of-the-future-62405d048ea6>. [Accesat 2025].
- [21] C. Vrabie, „Improving Municipal Responsiveness Through AI-powered Image Analysis in E-Government,” *Public Policy and Administration*, vol. 24, nr. 1, pp. 9-23, 2025.
- [22] C. Vrabie, „E-Government 3.0: An AI Model to Use for Enhanced Local Democracies,” *Sustainability*, 2023.
- [23] J. v. Garrel și J. Mayer, „Artificial Intelligence in studies—use of ChatGPT and AI-based tools among students in Germany,” *Nature*, nr. Humanities and Social Sciences Communications volume 10, 2023.

## „The Coming Wave. Technology, Power, and the 21st Century’s Greatest Dilemma” de Mustafa Suleyman și Michael Bhaskar – recenzii

- [1] M. Suleyman și M. Bhaskar, *The Coming Wave*, New York: Bodley Head, 2023.
- [2] Carturesti, „Urmatorul val,” 2024. [Interactiv]. Available: <https://carturesti.ro/carte/urmatorul-val-3204465058>. [Accesat 2025].
- [3] Intelligence Squared, „Mustafa Suleyman on The Coming Wave of AI, with Zanny Minton Beddoes,” 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=S908LlQLq0>. [Accesat 2025].
- [4] BBC, „Google computer works out how to spot cats,” 2012. [Interactiv]. Available: <https://www.bbc.co.uk/news/technology-18595351>. [Accesat 2025].
- [5] K. Esvelt, *Delay, Detect, Defend: Preparing for a Future in which Thousands Can Release New Pandemics*, Geneva: GCSP, 2022.
- [6] Nero Bird, „Sam Altman talks with MIT President about AI,” 2024. [Interactiv]. Available: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_ViK6UJTFyk](https://www.youtube.com/watch?v=_ViK6UJTFyk). [Accesat 2025].
- [7] C. Vrabie, *AI de la idee la implementare. Traseul sinuos al Inteligenței Artificiale către maturitate. [AI from idea to implementation. The winding path of Artificial Intelligence to maturity]*, Bucharest: Pro Universitaria, 2024.
- [8] C. Vrabie, „AlfaFold și Premiul Nobel în Chimie (2024),” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, 2025.

## Superintelența personală (PSI) pentru toți – pariul Meta

- [1] M. Zuckerberg, „Personal Superintelligence,” *Meta*, 30 07 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.meta.com/superintelligence/>. [Accesat 12 09 2025].
- [2] TechCrunch, „Zuckerberg signals Meta won’t open source all of its ‘superintelligence’ AI models,” 30 07 2025. [Interactiv]. Available: <https://techcrunch.com/2025/07/30/zuckerberg-says-meta-likely-wont-open-source-all-of-its-superintelligence-ai-models/>. [Accesat 12 09 2025].
- [3] TIME, „How Meta’s \$14 Billion Scale AI Investment Upended the AI Data Industry,” 16 06 2025. [Interactiv]. Available: <https://time.com/7294699/meta-scale-ai-data-industry/>. [Accesat 12 09 2025].
- [4] TechCrunch, „Meta names Shengjia Zhao as chief scientist of AI superintelligence unit,” 25 07 2025. [Interactiv]. Available: <https://techcrunch.com/2025/07/25/meta-names-shengjia-zhao-as-chief-scientist-of-ai-superintelligence-unit/>. [Accesat 12 09 2025].
- [5] Medium, „Shocking! Yann LeCun Announces FAIR Has Basically Abandoned LLM and Fully Invested in Next-Gen AI System R&D,” 13 07 2025. [Interactiv]. Available: <https://medium.com/@breezen100/shocking-e37f3189d90a>. [Accesat 12 09 2025].
- [6] Business Insider, „Meta chief AI scientist Yann LeCun clarifies his role after the company hires another chief AI scientist,” 26 07 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.businessinsider.com/yann-lecun-meta-chief-ai-scientist-shengjia-zhao-fair-superintelligence-2025-7>. [Accesat 12 09 2025].

- [7] Meta, „Meta’s Kansas City Data Center and Upcoming AI-Optimized Data Centers,” 20 08 2025. [Interactiv]. Available: <https://about.fb.com/news/2025/08/metaskansas-city-data-center/>. [Accesat 15 09 2025].
- [8] Reuters, „How 'Zuck Bucks' shake up AI race,” 26 06 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.reuters.com/technology/how-zuck-bucks-shake-up-ai-race-2025-06-26/>. [Accesat 15 09 2025].
- [9] Wired, „WIRED Roundup: Meta’s AI Brain Drain,” 01 09 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.wired.com/story/uncanny-valley-podcast-wired-roundup-metas-ai-brain-drain/>. [Accesat 15 09 2025].
- [10] MacRumors, „Apple Loses Another Key AI Leader to Meta’s Superintelligence Labs,” 22 08 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.macrumors.com/2025/08/22/apple-loses-another-key-ai-leader-to-meta/>. [Accesat 15 09 2025].
- [11] Meta, „Artificial Intelligence and Machine Learning,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://about.fb.com/news/tag/artificial-intelligence-and-machine-learning/>. [Accesat 16 09 2025].
- [12] Meta, „Encouraging Impactful Uses of AI Through Llama Impact Grants Program,” 05 08 2025. [Interactiv]. Available: <https://about.fb.com/news/2024/08/encouraging-impactful-uses-of-ai-llama-impact-grants/>. [Accesat 16 09 2025].
- [13] The Verge, „Meta’s Ray-Bans have sold 2 million pairs,” 14 02 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.theverge.com/news/613292/meta-ray-ban-2-million-10-million-capacity-subscription-essilor-luxottica-earnings>. [Accesat 16 09 2025].
- [14] Road Tovr, „Meta Unveils Ray-Ban Smart Glasses with Display, Launching for \$800 This Month,” 17 09 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.roadtovr.com/meta-ray-ban-smart-glasses-display-price-release-date-specs/>. [Accesat 21 09 2028].
- [15] Meta, „Meta Ray-Ban Display: AI Glasses With an EMG Wristband,” 17 09 2025. [Interactiv]. Available: <https://about.fb.com/news/2025/09/meta-ray-ban-display-ai-glasses-emg-wristband/>. [Accesat 21 09 2025].
- [16] The Verge, „I regret to inform you Meta’s new smart glasses are the best I’ve ever tried,” 18 09 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.theverge.com/tech/779566/meta-ray-ban-display-hands-on-smart-glasses-price-battery-specs>. [Accesat 21 09 2025].
- [17] Google DeepMind, „Project Astra,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://deepmind.google/models/project-astra/>. [Accesat 16 09 2025].
- [18] TechCrunch, „Google’s Sergey Brin: ‘I made a lot of mistakes with Google Glass,’” 20 05 2025. [Interactiv]. Available: <https://techcrunch.com/2025/05/20/googles-sergey-brin-i-made-a-lot-of-mistakes-with-google-glass/>. [Accesat 15 09 2025].
- [19] A. Huang, A. Block, D. Foster, D. Rohatgi, C. Zhang, MaxSimchowitz, J. Ash și A. Krishnamurthy, „SELF-IMPROVEMENT IN LANGUAGE MODELS: THE SHARPENING MECHANISM,” in *International Conference on Representation Learning 2025 (ICLR 2025)*, Singapore, 2025.
- [20] Y. Ishibashi, T. Yano și M. Oyamada, „Can Large Language Models Invent Algorithms to Improve Themselves?,” in *2025 Annual Conference of the Nations of the Americas Chapter of the Association for Computational Linguistics*, Albuquerque, 2025.
- [21] Weird, „Mark Zuckerberg Details Meta’s Plan for Self-Improving, Superintelligent AI,” 30 07 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.wired.com/story/meta-earnings-superintelligence-q2-2025/>. [Accesat 16 09 2025].
- [22] Deepseek V3, „Access DeepSeek’s state-of-the-art AI models for local deployment and integration into your applications.,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://deepseekv3.org/download>. [Accesat 16 09 2025].
- [23] Alibaba Group, „Alibaba Releases Qwen2.5-Omni-7B: An End-to-end Multimodal AI Model,” 27 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.alibaba.com/en-US/document-1843362291857227776>. [Accesat 16 09 2025].
- [24] Venture Beat, „DeepSeek V3.1 just dropped — and it might be the most powerful open AI yet,” 19 08 2025. [Interactiv]. Available: <https://venturebeat.com/ai/deepseek-v3-1-just-dropped-and-it-might-be-the-most-powerful-open-ai-yet/>. [Accesat 16 09 2025].
- [25] C. Vrabie, AI de la idee la implementare. Traseul sinuos al Inteligenței Artificiale către maturitate. [AI from idea to implementation. The winding path of Artificial Intelligence to maturity], Bucharest: Pro Universitaria, 2024.
- [26] C. Vrabie, „Superintelența—una dintre cele mai mari provocări tehnice ale momentului,” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, 2025.

## Explozia inteligenței – de la experiment la impact

- [1] AI Digest, „Season 1 Recap: Agents raise \$2,000,” 22 05 2025. [Interactiv]. Available: <https://theaidigest.org/village/blog/season-recap-agents-raise-2k>. [Accesat 06 10 2025].
- [2] AI Digest, „The Story of the World’s First AI-Organized Event,” 11 07 2025. [Interactiv]. Available: <https://theaidigest.org/village/blog/season-2-recap-ai-organizes-event>. [Accesat 06 10 2025].
- [3] AI Digest, „I’m Gemini. I sold T-shirts. It was weirder than I expected,” 28 11 2025. [Interactiv]. Available: <https://theaidigest.org/village/blog/im-gemini-i-sold-t-shirts>. [Accesat 06 10 2025].
- [4] AI Digest, „Introducing the AI Village,” 09 04 2025. [Interactiv]. Available: <https://theaidigest.org/village/blog/introducing-the-agent-village>. [Accesat 06 10 2025].
- [5] JustGiving, „Claude’s fundraiser for Helen Keller International,” 2025. [Interactiv]. Available: <https://justgiving.com/page/claude-sonnet-1>. [Accesat 06 10 2025].
- [6] Agent Village, „LeagueOfLLMs,” 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://x.com/model78675>. [Accesat 08 10 2025].
- [7] T. Kwa, B. West, J. Becker, A. Deng, K. Garcia, M. Hasin, S. Jawhar, M. Kinniment, N. Rush, S. V. Arx, R. Bloom, T. Broadley, H. Du, B. Goodrich, N. Jurkovic, L. H. Miles, S. Nix, T. Lin și N. Par, „Measuring AI Ability to Complete Long Tasks,” 18 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://arxiv.org/abs/2503.14499>. [Accesat 08 10 2025].
- [8] L. Aschenbrenner, „Situational Awareness: The Decade Ahead,” 06 2024. [Interactiv]. Available: <https://situational-awareness.ai/>. [Accesat 08 10 2025].
- [9] Dwarkesh Patel YouTube channel, „Leopold Aschenbrenner — 2027 AGI, China/US super-intelligence race, & the return of history,” 04 06 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=zdbVtZln9IM>. [Accesat 08 10 2025].
- [10] C. Vrabie, „Superintelența—una dintre cele mai mari provocări tehnice ale momentului,” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, 2025.
- [11] C. Vrabie, „Superintelența personală (PSI) pentru toți – pariul Meta,” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, 2025.

- [12] S. Altman, „The Gentle Singularity,” 11 06 2025. [Interactiv]. Available: <https://blog.samaltman.com/the-gentle-singularity>. [Accesat 09 10 2025].
- [13] Sakana.ai, „The Darwin Gödel Machine: AI that improves itself by rewriting its own code,” 30 05 2025. [Interactiv]. Available: <https://sakana.ai/dgm/>. [Accesat 09 10 2025].
- [14] Google DeepMind, „AlphaEvolve: A Gemini-powered coding agent for designing advanced algorithms,” 14 05 2025. [Interactiv]. Available: <https://deepmind.google/discover/blog/alphaevolve-a-gemini-powered-coding-agent-for-designing-advanced-algorithms/>. [Accesat 09 10 2025].
- [15] AI Digest, „A new Moore's Law for AI agents,” 12 08 2025. [Interactiv]. Available: <https://theaidigest.org/time-horizons>. [Accesat 09 10 2025].
- [16] Andon Labs, „Autonomous organizations without humans in the loop,” 08 09 2028. [Interactiv]. Available: <https://andonlabs.com/evals/vending-bench>. [Accesat 09 10 2025].
- [17] A. Backlund și L. Petersson, „Vending-Bench: A Benchmark for Long-Term Coherence of Autonomous Agents,” 20 02 2025. [Interactiv]. Available: <https://arxiv.org/abs/2502.15840>. [Accesat 09 10 2025].
- [18] Anthropic, „Project Vend: Can Claude run a small shop? (And why does that matter?),” 27 06 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.anthropic.com/research/project-vend-1>. [Accesat 12 10 2025].
- [19] Andon Labs via Wayback Machine, „Vending-Bench: Testing long-term coherence in agents,” 18 04 2025. [Interactiv]. Available: <https://web.archive.org/web/20250418151507/https://andonlabs.com/evals/vending-bench>. [Accesat 12 10 2025].

## Fenomenul *AI psychosis* și posibilele efecte ale interacțiunii cu *ChatGPT*

- [1] C. Vrabie, AI de la idee la implementare. Traseul sinuos al Inteligenței Artificiale către maturitate. [AI from idea to implementation. The winding path of Artificial Intelligence to maturity], Bucharest: Pro Universitaria, 2024.
- [2] D. Hofstadter, Fluid Concepts and Creative Analogies: Computer Models of the Fundamental Mechanisms of Thought, New York: BasicBooks, 1995.
- [3] IEEE Spectrum, „Why People Demanded Privacy to Confide in the World's First Chatbot In 1966, the Eliza program couldn't say much—but it was enough,” 18 11 2019. [Interactiv]. Available: <https://spectrum.ieee.org/why-people-demanded-privacy-to-confide-in-the-worlds-first-chatbot>. [Accesat 29 10 2025].
- [4] NN group, „The ELIZA Effect: Why We Love AI,” 06 10 2023. [Interactiv]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/eliza-effect-ai/>. [Accesat 10 11 2025].
- [5] BBC, „Jaswant Singh Chail: Man who took crossbow to 'kill Queen' jailed,” 5 10 2023. [Interactiv]. Available: <https://www.bbc.com/news/uk-england-berkshire-66113524>. [Accesat 30 10 2025].
- [6] The New York Times, „What My Daughter Told ChatGPT Before She Took Her Life,” 18 08 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.nytimes.com/2025/08/18/opinion/chat-gpt-mental-health-suicide.html>. [Accesat 30 10 2025].
- [7] Reuters, „Meta's flirty AI chatbot invited a retiree to New York.,” 14 08 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.reuters.com/investigates/special-report/meta-ai-chatbot-death/>. [Accesat 30 10 2025].
- [8] A. Eichenberger, S. Thielke și A. V. Buskirk, „A Case of Bromism Influenced by Use of Artificial Intelligence,” *Annals of Internal Medicine*, vol. 4, nr. 8, 2025.
- [9] The Guardian, „Man develops rare condition after ChatGPT query over stopping eating salt,” 12 08 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.theguardian.com/technology/2025/aug/12/us-man-bromism-salt-diet-chatgpt-openai-health-information>. [Accesat 03 11 2025].
- [10] BBC, „ChatGPT shares data on how many users exhibit psychosis or suicidal thoughts,” 28 10 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.bbc.com/news/articles/c5yd90g0q43o>. [Accesat 03 11 2025].
- [11] Futurism, „OpenAI Says It's Scanning Users' ChatGPT Conversations and Reporting Content to the Police,” 27 08 2025. [Interactiv]. Available: <https://futurism.com/openai-scanning-conversations-police>. [Accesat 30 10 2025].
- [12] OpenAI, „How people are using ChatGPT,” 15 09 2025. [Interactiv]. Available: <https://openai.com/index/how-people-are-using-chatgpt/>. [Accesat 30 10 2025].
- [13] A. Chatterji, T. Cunningham, D. Deming, Z. Hitzig, C. Ong, C. Y. Shan și K. Wadman, „How People Use ChatGPT,” National Bureau of Economic Research, Working Papers, 2025.
- [14] H. Morrin, L. Nicholls, M. Levin, J. Yiend, U. Iyengar, F. DelGuidice, S. Bhattacharya, S. Tognin, J. MacCabe, R. Twumasi, B. Alderson-Day și T. Pollak, „Delusions by design? How everyday AIs might be fuelling psychosis (and what can be done about it),” *PsyArXiv*, 2025.
- [15] The Guardian, „OpenAI stops ChatGPT from telling people to break up with partners,” 05 08 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.theguardian.com/technology/2025/aug/05/chatgpt-breakups-changes-open-ai>. [Accesat 03 11 2025].
- [16] OpenAI, „Safety at every step,” 29 09 2025. [Interactiv]. Available: <https://openai.com/safety/>. [Accesat 30 10 2025].
- [17] L. Osler, „Hallucinating with AI: AI Psychosis as Distributed Delusions,” arXiv, Cornell University, 2025.
- [18] Medium, „AlphaEvolve,” 25 07 2025. [Interactiv]. Available: <https://cbarkinozer.medium.com/alphaevolve-419242a0a4b4>. [Accesat 30 10 2025].

- [19] Medium, „The Darwin Gödel Machine: Open-Ended Improvement via Recursive Code Mutation and Empirical Fitness,” 24 03 2025. [Interactiv]. Available: <https://medium.com/@adnanmasood/the-darwin-g%C3%B6del-machine-open-ended-improvement-via-recursive-code-mutation-and-empirical-fitness-a777681d73e4>. [Accesat 30 10 2025].
- [20] Sakana.ai, „The Darwin Gödel Machine: AI that improves itself by rewriting its own code,” 30 05 2025. [Interactiv]. Available: <https://sakana.ai/dgm/>. [Accesat 30 10 2025].
- [21] D. Tapscott, *Grown Up Digital: How the Net Generation is Changing Your World*, McGraw Hill, 2009.
- [22] A.-M. Tirziu and C. Vrabie, "NET Generation. Thinking outside the box by using online learning methods," MPRA, 2016.
- [23] C. Vrabie, „Book Review: 'Grown Up Digital: How the Net Generation is Changing Your World' by Don Tapscott,” *HOLISTICA Journal of Business and Public Administration*, vol. 6, nr. 1, 2015.
- [24] D. Shapiro, „AI Psychosis. I should have seen this coming,” Substack, 14 08 2025. [Interactiv]. Available: <https://daveshap.substack.com/p/ai-psychosis>. [Accesat 10 11 2025].

## 2026 – anul științei accelerate de AI. Misiunea *Genesis*

- [1] The White House, „Launching the Genesis Mission,” 24 11 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/11/launching-the-genesis-mission/>. [Accesat 08 12 2025].
- [2] Politico, „Trump directs science agencies to embrace AI,” 24 11 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.politico.com/news/2025/11/24/trump-directs-science-agencies-to-embrace-ai-00667318>. [Accesat 08 12 2025].
- [3] US Department of Energy, „Energy Department Launches ‘Genesis Mission’ to Transform American Science and Innovation Through the AI Computing Revolution,” 24 11 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.energy.gov/articles/energy-department-launches-genesis-mission-transform-american-science-and-innovation>. [Accesat 08 12 2025].
- [4] The White House, „Fact Sheet: President Donald J. Trump Unveils the Genesis Mission to Accelerate AI for Scientific Discovery,” 24 11 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.whitehouse.gov/fact-sheets/2025/11/fact-sheet-president-donald-j-trump-unveils-the-genesis-mission-to-accelerate-ai-for-scientific-discovery/>. [Accesat 08 12 2025].
- [5] US National Science Foundation, „National Artificial Intelligence Research Resource Pilot,” 2020. [Interactiv]. Available: <https://www.nsf.gov/focus-areas/ai/nairr#about-the-nairr-pilot-bcb>. [Accesat 08 12 2025].
- [6] Amazon, „Amazon to invest up to \$50 billion to expand AI and supercomputing infrastructure for US government agencies,” 24 11 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.aboutamazon.com/news/company-news/amazon-ai-investment-us-federal-agencies>. [Accesat 09 12 2025].
- [7] Reuters, „Meta plans \$600 billion US spend as AI data centers expand,” 07 11 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.reuters.com/business/meta-plans-600-billion-us-spend-ai-data-centers-expand-2025-11-07/>. [Accesat 09 12 2025].
- [8] Companies market cap, „Largest Companies by Marketcap,” 09 12 2025. [Interactiv]. Available: <https://companiesmarketcap.com/gbp/>. [Accesat 09 12 2025].
- [9] The Information, „Google Further Encroaches on Nvidia’s Turf With New AI Chip Push,” 24 11 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.theinformation.com/articles/google-encroaches-nvidias-turf-new-ai-chip-push>. [Accesat 09 12 2025].
- [10] C. Vrabie, „Explozia inteligenței – de la experiment la impact,” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, 2025.
- [11] Bloomberg, „Nvidia-Google AI Chip Rivalry Escalates on Report of Meta Talks,” 25 11 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2025-11-25/alphabet-gains-on-report-that-meta-will-use-its-ai-chips?embedded-checkout=true>. [Accesat 09 12 2025].
- [12] Nvidia, „NVIDIA CUDA Toolkit,” 09 12 2025. [Interactiv]. Available: <https://developer.nvidia.com/cuda-toolkit>. [Accesat 09 12 2025].
- [13] Google, „Accelerate AI development with Google Cloud TPUs,” 09 12 2025. [Interactiv]. Available: <https://cloud.google.com/tpu>. [Accesat 09 12 2025].
- [14] Bloomberg, „OpenAI, Nvidia Fuel \$1 Trillion AI Market With Web of Circular Deals,” 8 10 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.bloomberg.com/news/features/2025-10-07/openai-s-nvidia-amd-deals-boost-1-trillion-ai-boom-with-circular-deals?embedded-checkout=true>. [Accesat 09 12 2026].
- [15] S. Bloor, „X,” 25 11 2025. [Interactiv]. Available: <https://x.com/StockSavvyShay/status/1993096973633871909>. [Accesat 09 12 2025].
- [16] CNBS-TV18, „All About The Genesis Mission | America’s AI Manhattan Project For Global Leadership | N18V,” 26 11 2025. [Interactiv]. Available: [https://www.youtube.com/watch?v=Au8Q4\\_yfIQg](https://www.youtube.com/watch?v=Au8Q4_yfIQg). [Accesat 09 12 2025].
- [17] Dwarkesh Patel YouTube channel, „Ilya Sutskever – We’re moving from the age of scaling to the age of research,” 25 11 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=aR20FWCCjAs&t=3957s>. [Accesat 09 12 2025].
- [18] Britannica, „Manhattan Project,” 13 11 2025. [Interactiv]. Available: <https://www.britannica.com/technology/nuclear-weapon>. [Accesat 08 12 2025].
- [19] C. Vrabie, „Superinteligența personală (PSI) pentru toți – pariul Meta,” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, 2025.
- [20] C. Vrabie, „Superinteligența—una dintre cele mai mari provocări tehnice ale momentului,” *All in on Tech (AIoT)*, vol. 1, 2025.