

# INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ ÎN UNIUNEA EUROPEANĂ: PERICOL SAU PROGRES

Natalia PASAT

Coordonator științific: Cristina LAZARIUC

**Abstract:** *Artificial Intelligence (AI) is a field that has a long history but is still constantly and actively growing and changing. Machine-learning technologies are driving increases in productivity never before seen. From workflow management tools to trend predictions and even the way brands purchase advertising, AI is changing the way we do business. By the end of the decade, AI will become commonplace in everyday life, whether it's self-driving cars, more accurate weather predictions, or space exploration. There is so much potential for AI development that it's getting harder to imagine a future without it. The best way forward is for humans and machines to live harmoniously, leaning on one another's strengths.*

**Cuvinte cheie:** *intelență artificială, robotică, știință, inginerie, tehnologii, progres, pericol.*

Istoria inteligenței artificiale vorbește despre realizările ei efective. Multă vreme, această disciplină s-a păstrat în zona experimentelor. De curând, cercetările ei au început să fie privite cu interes de către industrie, grație mai ales sistemelor expert. Inteligența artificială nu mai este doar un joc de imaginație sau o paradigmă software simulativă; ea se regăsește deja încorporată în lucruri fizice create cu scopul nobil de a ne face viața mai bună. Tendința clară de supertehnologizare va duce societatea umană în situația de a coopera cu sisteme tot mai inteligente, la fel de inteligente ca și omul, poate chiar superinteligente. Este normal să evaluăm gradul de încredere într-un vehicul autonom care ne transportă, sau în mod particular într-un avion fără pilot uman care efectuează o aterizare pe timp de noapte. În aceeași măsură, trebuie să ne punem problema responsabilității sistemelor inteligente, a răspunderii pentru consecințele acțiunilor lor.

Conform datelor oferite de raportul realizat în septembrie 2013 către Comisia Europeană, în ceea ce privește domeniile Inteligența Artificială, precum și Tehnologia Informației și Comunicațiilor, aproximativ 90% din toate datele din lume, au fost generate în ultimii patru ani, provenind de la bazele de date tradiționale (texte, documente, e-mail, video, audio, tranzacțiile financiare etc.). Se estimează că din toate aceste date, doar 20 % erau date numerice, iar 80% - date nenumerică. Dat fiind faptul că volumul și viteza lor de generare este extrem de mare și este în continuă creștere, precum și pentru a avea acces la informație, a determina valoarea lor de

utilitate și adevăr și a le transforma într-un avantaj, întreprinderile/companiile/ corporațiile etc. au apelat la o subdiviziune a științei, relativ nouă, Știința Calculatoarelor, de la care ulterior s-a dezvoltat conceptul de Inteligență Artificială.

Au existat nenumărate încercări de a defini ce este inteligența artificială. Dificultatea de a găsi pentru acest termen o definiție general acceptată reiese din faptul că în principiu nu se cunoaște cu exactitate ce este însăși inteligența naturală. Totuși în 1955 și ulterior în 1956 în cadrul seminarului de vară de la Dartmouth College, John McCarthy propune termenul și definiția de referință până la momentul actual, respectiv: „*Inteligența Artificială este un domeniu al științei calculatoarelor, orientat spre studiul principiilor, modelelor și metodelor de realizare a sistemelor inteligente artificiale prin intermediul sistemelor de calcul, în sensul reproducerii comportamentului inteligent al sistemelor inteligente naturale de software și mașini care să manifeste comportament inteligent, caracteristic rasei umane.*”

Așadar, o trăsătură esențială a inteligenței artificiale este că sistemul respectiv este capabil să învețe, cu sau fără ajutor extern, cu scopul de a se îmbunătăți continuu, noțiunea caracteristică fiind *Machine Learning*. În general, inteligența artificială este divizată în două categorii:

- *Inteligență artificială puternică (strong AI):* o inteligență artificială, bazată pe un computer, care poate "gândi" și este "conștient de sine".

- *Inteligență artificială aplicată (Applied / weak AI):* o inteligență artificială care nu pretinde că poate gândi, însă care are capacitatea de a rezolva o anumită clasă de probleme într-un mod mai mult sau mai puțin "inteligent", de exemplu cu ajutorul unui set de reguli.

Inteligența artificială (IA) este considerată atât știință, cât și inginerie, de unde se conturează două obiective esențiale ale acestui domeniu:

- *Obiectivul științific:* înțelegerea principiilor care stau la baza comportamentului inteligent, al sistemelor naturale sau artificiale.

- *Obiectivul ingineresc:* dezvoltarea metodelor și tehnologiilor pentru proiectarea și construirea unor sisteme artificiale inteligente.

IA poate ajuta un utilizator în luarea deciziilor, oferind algoritmi complecși pentru soluționarea unor dificultăți, dintre cele mai reprezentative fiind:

- *Particle Swarm Optimisation (PSO)* – metoda de calcul utilizată în extragerea de date pentru a recolta în mod eficient informații utile din totalitatea de date, prin optimizarea iterativă a soluției.

- *Agent-based computational economics* - sisteme dinamice care pot fi utilizate pentru a simula procesele economice prin intermediul modelelor

bazate pe agenți. În aceste modele, interacțiunea agenților este modelată în funcție de reguli care permit prognozarea comportamentală. Această metodologie presupune implicarea experților pentru ca normele și modelele să reflecte cu acuratețe realitatea.

- Creșterea vitezei de soluționare a problemelor și respectiv a competitivității, prin aplicații care oferă asistență “on-screen”, servicii automate a clienților, automated HR services etc.

Cu scopul expus anterior precum și cel de a promova studiul, cercetarea și aplicarea inteligenței artificiale în Europa în toate domeniile de activitate, în iulie 1982 a fost înființată *Asociația Europeană pentru Inteligența Artificială EurAI* (fostă ECCAI) în calitate de organism reprezentativ pentru comunitatea europeană pentru *Inteligență Artificială*. În fiecare an par, EurAI, împreună cu una dintre asociațiile membre ale EurAI, organizează o conferință europeană privind AI (ECCAI). Această conferință a devenit lider printre conferințele din acest domeniu în Europa. De asemenea, cu scop esențial educativ, în anii impari, ECCAI sponsorizează un curs de specializare în Inteligența Artificială, numit Curs avansat pe AI (ACAI) și oferă sponsorizare științifică pentru diverse programe educaționale europene de inteligență artificială, cum ar fi Programul European de Master în Logica Computațională și Programul de Master în Inteligență Artificială. Începând cu anul 2000, în colaborare cu casa editorială IOS Press, ECCAI editează și publică mai multe cărți reprezentative în domeniul Inteligenței Artificiale, grupate în serii precum: *Frontiers in Artificial Intelligence and Application; Studies on the Semantic Web; Ambient Intelligence and Smart Environments; Intelligent Autonomous Systems și The Future of Learning*

Există diverse domenii în care IA a oferit soluții viabile, care au dus la o dezvoltare mai rapidă. Este vorba în special de probleme care implică lucrul cu date complexe în domenii dinamice:

- producția industrială și agricolă (ordonanțarea producției, controlul parametrilor de fabricație, planificarea producției, asigurarea calității, creșterea eficienței proiectelor industriale/agricole, evaluarea calității apei, estimarea gradului de agresiune a diferitelor activități asupra mediului etc.);
- finanțe, bănci, asigurări (estimarea riscului, stabilirea portofoliilor în investițiile financiare, predicții privind evoluțiile pe piețele financiare și de capital, detectarea fraudelor sau a intențiilor de fraudă în tranzacțiile cu cărți de credit etc.);
- comerț (analize de sensibilitate a prețului, determinarea valorii unor produse, stabilirea nivelului prețului pentru optimizarea desfacerilor, previzionarea nivelului desfacerilor etc.);

- energie (prognoze ale consumului de energie, îmbunătățirea regimului de exploatare a zăcămintelor de petrol și cărbune, controlul proceselor de sinteză etc.);
- servicii și utilități (managementul alimentării cu apă potabilă);
- marketing (modelarea evoluției piețelor pentru diferite produse alimentare și nealimentare).

Cel mai amplu program de Cercetare și Inovare derulat vreodată de Uniunea Europeană, *Programul Orizont 2020*, cu o finanțare de 80 de miliarde de euro pe durata a 7 ani (2014-2020), pe lângă investițiile private pe care această finanțare le atrage, are pe poziția de lider în sectorul industrial, domeniul TIC cu toate subdiviziunile sale, devenind astfel instrumentul financiar de implementare a noilor soluții și tehnologii pe care IA le oferă. Văzut ca mijloc de stimulare a creșterii economice și de creare de locuri de muncă, Orizont 2020 beneficiază de susținerea politică a liderilor europeni și a membrilor Parlamentului European, care au convenit că investiția în cercetare reprezintă o investiție în viitorul Europei, plasând-o în centrul Strategiei Europa 2020 pentru creștere economică inteligentă, sustenabilă și favorabilă incluziunii.

Prin concluziile Consiliului din 12 mai 2009, Comisia europeană și statele membre au stabilit 6 priorități în educație, inovație și cercetare pentru perioada 2016 -2020, în cadrul programului ET 2020:

1. Formarea de aptitudini relevante și de calitate superioară pentru angajare mai eficientă în câmpul muncii, precum și dezvoltarea responsabilității sociale;
2. Educație garantată, egalitate, nediscriminare, competențe civice;
3. Educație și formare deschisă și inovatoare, inclusiv prin adoptarea pe deplin a tehnologiilor digitale;
4. Sprijin puternic pentru formatori, educatori, mentori etc.;
5. Transparență și recunoașterea competențelor și a calificărilor;
6. Investiții durabile, performanța și eficiența sistemelor de educație și formare profesională.

Susținută de conceptul de învățare pe tot parcursul vieții, strategia ET 2020 acoperă învățarea în toate contextele - fie formale, non-formale sau informale - și la toate nivelurile.

Unul dintre obiectivele IA deja implementate în UE prin diverse proiecte cu un scor extrem de mare este *Instruirea inteligentă asistată de calculator (ICAI – Intelligent Computer Assisted Instruction)*, care a apărut din necesitatea de a rezolva anumite probleme cu care s-au confruntat fondatorii sistemelor clasice de instruire, dintre care menționăm: alegerea secvenței optime de lecții pentru fiecare student; modificarea dinamică, în funcție de evoluția studentului, a tacticilor pedagogice aplicate;

diagnosticarea și înțelegerea cauzei erorilor studentului; acceptarea răspunsurilor corecte, precum și dialogul în limbaj natural cu studentul. Principalele categorii de sisteme (medii) inteligente de instruire sunt următoarele:

- sistemele inteligente de instruire (ITS - Intelligent Tutoring Systems);
- mediile de învățare inteligente (ILE – Intelligent Learning Environments); o subcategorie a acestora sunt micro-universurile (Microworlds);
- mediile de instruire inteligente pentru învățare prin colaborare (CSCL – Computer Supported Collaborative Learning);
- agenții pedagogici autonomi (PAA – Pedagogical Autonomous Agents);
- sisteme de instruire asistată de calculator prin sisteme inteligente (ICAI – Intelligent Computer Assisted Instruction);
- sisteme de învățare asistată de calculator prin sisteme inteligente (ICAL – Intelligent Computer Assisted Learning);
- sisteme educaționale inteligente (IES – Intelligent Educational Systems);
- sisteme de inteligență artificială în educație la distanță (AI-DE – Artificial IntelligenceDistance Education).

Față de sistemul tradițional de învățământ, e-learning-ul prezintă numeroase avantaje:

- *independența geografică, mobilitatea* – posibilitatea de a accesa conținutul materialului educațional de oriunde și oricând, cu ajutorul computerului personal și a rețelei;
- *accesibilitate on-line* – o caracteristică importantă specifică acestui tip de educație, prin care se înțelege accesul la educație prin Internet în timp real, de oriunde și oricând, 24 de ore din 24, 7 zile pe săptămână; nu există dependență de timp;
- *prezentare concisă și selectivă a conținutului educațional;*
- *individualizarea procesului de învățare* – fiecare instruit are un ritm și stil propriu de asimilare și se bazează pe un anumit tip de memorie în procesul de învățare (auditivă sau vizuală); parcurgerea cursurilor poate fi făcută treptat și repetat, controlându-și rapid progresele, beneficiind de un feedback rapid și permanent; unii subiecți au un randament mai bun în weekend, alții la primele ore ale dimineții; programele e-learning trebuie să aibă la bază diverse metode pedagogice, care să ghideze subiecții pe tot parcursul procesului de învățare: la parcurgerea materialelor didactice, la realizarea proiectelor, la evaluarea online și până la certificarea programului, dacă este cazul; o serie de experimente care studiază efectul pe

care îl au utilizarea diverselor medii în însușirea cunoștințelor au dus la concluzia că, în general, un material educațional diversificat este reținut în proporție de 80% prin ascultare, vizionare și interactivitate;

- *administrarea online* – utilizarea sistemelor e-learning necesită asigurarea securității utilizatorilor, înregistrarea acestora, monitorizarea studenților și a serviciilor oferite în rețea;

- *costuri reduse de distribuție* – software-ul educațional sau soluțiile electronice de învățare nu sunt ieftine. Totuși, costurile lor sunt mai reduse decât cele implicate de o sesiune de învățare “clasică”, deoarece sunt eliminate cheltuielile de deplasare, închirierea spațiilor pentru cursuri, cazarea și masa subiecților;

- *timp redus de studiu* – în unele cazuri, în funcție de soluția de tehnică adoptată, și timpul poate fi trecut la categoria reducerea costurilor: subiectul nu va întrerupe activitatea profesională pentru a urma un curs, ci va “pierde” doar câteva ore zilnic pentru a învăța online sau offline, pe computer;

- *tehnologii dinamice diverse* – acestea permit un feedback pronunțat, în timp real, și evaluări formative și sumative, calitative și cantitative, realizate într-un mod facil și de către evaluatorii cei mai avizați;

- dacă învățământul tradițional este organizat pe grupe de vârstă, cel online este *organizat pe subiecte*; într-o clasă virtuală pot fi reuniți subiecți de toate vârstele, cu pregătiri diferite, neglijând granițele spațiale.

Dezavantajele educației de tip e-learning sunt:

- *rata mare de abandon a studenților* – acest tip de educație la distanță necesită eforturi consistente și susținute din partea tuturor participanților la procesul instrucțional. Studenții trebuie să fie extrem de motivați, altfel se instalează fenomenul de abandon școlar care este mult mai frecvent în educația la distanță decât în învățământul tradițional. După studiile făcute de Rovai, există câțiva factori care pot influența abandonul școlar și care pot fi exploatați pentru a limita această tendință: - prezența – tutorele și studentul trebuie să fie prezenți chiar și într-o comunitate virtuală; - egalitatea – trebuie să se manifeste prin aceea că tutorele va modera activitatea în așa fel încât toți participanți să aibă oportunitatea de a interveni într-un anumit subiect de discuție; - grupuri de lucru cât mai mici – care să permită o mai bună împărțire a sarcinilor și activităților; - stilul de predare și gradul de însușire al cunoștințelor reprezintă un factor important. Aceasta înseamnă folosirea unor formate de cursuri online specifice acestui tip de educație și care să se adapteze cunoștințelor subiecților.

- *necesită experiență în domeniul utilizării calculatoarelor* – cursanților li se solicită anumite cunoștințe în domeniul IT. În cele mai multe cazuri instalarea unui sistem elearning presupune instalarea de aplicații sau medii

adiționale care presupun cunoștințe tehnice suplimentare. Pentru a minimiza acest dezavantaj, clientul poate folosi un browser web. Există cazuri în care această abordare nu este posibilă. În acest caz este necesară modularizarea aplicației, realizarea unui kit de instalare și a unui ghid al utilizatorului. În cazul în care sistemul prezintă o multitudine de funcțiuni care nu sunt modularizate, utilizatorul are rețineri în utilizarea acestora și, în consecință, este diminuată eficiența sistemului în sine.

- *costuri mari pentru proiectare și întreținere* – acestea includ și cheltuieli cu tehnologia, transmiterea informațiilor în rețea, întreținerea echipamentului, producerea materialelor necesare. Comparativ, însă, cu toate costurile pe care le implică procesul educațional clasic, acestea sunt net mai mici.

Printre proiectele care influențează implementarea acestui sistem pe teritoriul Uniunii Europene se numără:

- **LangOER** (2014 - 2016) program multilingv de învățare continuă, susținut de Comisia Europeană;

- **Reinicial** (01.10.2013 – 30.11.2015) - oferă sprijin și resurse educaționale pentru formarea profesioniștilor cu vârsta de la 45 de ani, aflați în șomaj, pentru reintegrare ca forță de muncă.

- **Open Discovery Space** – infrastructură socială și multilingvă orientate pentru a stimula adoptarea de resurse e-learning – 36 de luni - din 2012;

- **iTEC** (Innovative Technologies for Engaging Classrooms) 2010-2014 – program în colaborare cu ministerele de învățământ, furnizori de tehnologii și organizații de cercetare, pentru a transforma modul în care tehnologia este folosită în școli.

- **OEREU** (The Open Educational Resources in Europe) proiectul oferă o evaluare critică a inițiativelor și a practicilor din Europa, să elaboreze scenarii de analiză prospectivă sectorială specifică pentru a ilustra avantajele și dezavantajele, să efectueze sondaje reprezentative, să identifice provocările în toate sectoarele și, împreună cu părțile interesate, să dezvolte, să discute și să propună recomandări pentru dezvoltarea și integrarea în Europa.

Revenind la tehnologie, în societatea noastră construcția de mașini și sisteme inteligente avansează temeinic, valorificând din plin paradigme ale inteligenței computaționale încorporate în produse devenite deja comerciale cum sunt: vederea artificială/analiza imaginilor, prelucrarea limbajului natural, sistemele distribuite de comandă și monitorizare bazate pe agenți. Alte paradigme provocatoare în inteligența artificială cum sunt inteligența socială și „affective computing” își crează drum pentru un transfer tehnologic la scară globală alături de tehnologii emergente cum sunt smart grid, internet of things și pervasive computing. Autovehiculele autonome nu

mai țin de mult timp de literatura științifico-fantastică, devenind realitate, alături de armele autonome și o listă în creștere de aparate „inteligente” – dovadă că inteligența artificială și robotica avansează cu pași mari. Potrivit unui material al Parlamentului, un sondaj Eurobarometru publicat în 2015 arată că 72% dintre europeni cred că roboții sunt benefici pentru societate, pentru că ajută oamenii. Pe de altă parte, astrofizicianul Stephen Hawking a menționat că sfârșitul umanității va veni din cauza inteligenței artificiale, iar futurologul Ray Kurzweil, care lucrează la [Google](#), are o previziune mai sumbră: până în 2029, roboții vor fi mai inteligenți decât toți oamenii.

Totuși, Murray Shanahan, profesor de robotică cognitivă la Imperial College, susține că nu crede că suntem în pragul de a dezvolta un tip de inteligență artificială care să concureze cu cea umană în următorii 10-20 de ani. Așadar, în zilele noastre, inteligența artificială înseamnă noi modalități de a interconecta persoane și calculatoare, persoane și cunoștințe, persoane și mediul fizic sau persoane între ele. IA ar permite utilizatorilor de a automatiza sarcini analitice predictive consumatoare de timp, precum și sporirea vitezei de procesare și prelucrare de date în progresie geometrică față de viteza cu care poate opera un utilizator uman, sporind eficiența utilizatorului în activități în care calculatorul nu poate lua decizii independente și obiective.

### ***Bibliografie***

1. Florea A. M. *Elemente de inteligență artificială*. – București, 1993.
2. Bodea C. *Inteligența artificială și managementul cunoștințelor economice*. / <http://revistaie.ase.ro/content/13/bodea.pdf>
3. <https://www.cs.cmu.edu/~mihaib/articole/ai/ai-html.html>

## **ВРЕДНЫЕ ДОБАВКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ХЛЕБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Савкина Екатерина  
Conducător științific: V. Maftei

Хлеб является, без преувеличения, самым популярным продуктом, без которого большинство из нас не представляют свой рацион питания. Столетиями люди ели хлеб, не сомневаясь в его пользе. Возможно, и Вы до недавнего времени тоже не задумывались о вреде хлеба. Так что же изменилось? Почему мы должны сомневаться в пользе хлеба, которым питались многие поколения наших предков? А