

Intelligent Economy: How AI and ML Are Revolutionizing the Way We Think About and Approach Economic Processes

IOAN-ANTON SĂVULESCU
UNIVERSITATEA PETROL-GAZE DIN PLOIEȘTI
Facultatea de Științe Economice
Specializarea: Informatică Economică
Email: ioanantonsavulescu@outlook.com

Abstract:

This paper examines the application of Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) in the economic environment. The primary objective is to analyze the impact of these technologies on economic performance and efficiency through task automation, cost reduction, and decision-making process improvement.

In recent years, AI and ML have fundamentally shifted the paradigm in economics area, from data analysis and forecasting to workflow optimization and efficiency enhancement. These technologies have demonstrated enormous potential in boosting productivity and the financial performance of companies.

The paper explores how AI and ML contribute to these essential aspects of economic processes. It also presents a specific application of a chatbot that enhances employee productivity, thus bringing added value to various tasks and activities. Through concrete examples, the paper highlights how these technologies can be effectively integrated into the economic environment, while countering existing challenges.

In conclusion, it's foreseen that AI and ML will become increasingly prevalent in the economy, bringing about a significant change in the approach to economic problems. The goal of this paper is to contribute to the development and application of these technologies in the specific context of economic processes, anticipating a future where efficiency and performance will be empowered through artificial intelligence and machine learning.

Keywords: *intelență artificială, învățare automată, chat bot, eficiență economică, creșterea productivității, big data.*



Introducere

Posibilitatea dezvoltării unei mașini care să „gândească” a intrigat oamenii de multe secole. În secolul al XVII-lea, se considera că nu poate exista o posibilitate de a se crea o mașină care să gândească precum oamenii [1]¹. În cele din urmă, după mai bine de trei secole, matematicianul și pionierul computer-ului Alan Turing a prezis că într-o zi vor exista mașini ce pot reproduce inteligența umană. Creierul uman procesează informația în paralel, realizând mai multe operații simultan. Pentru a obține procesarea paralelă, s-au realizat computere cu multiple procesoare folosind mai mulți algoritmi în același timp.

Inteligența artificială (IA) constituie o gamă largă de concepte, care diferă de la un context la altul și care, de-a lungul timpului, au evoluat continuu. Termenul de inteligență artificială este definit ca fiind tot ceea

¹ Rene Descartes enunța această afirmație în lucrarea sa Discours de la méthode, 1637

ce este computerizat. Făcând un simplu exercițiu de imaginație, probabil în urmă cu aproximativ jumătate de secol, tot ceea ce are legătură cu modul în care utilizăm computerele în prezent ar fi fost catalogat ca fiind o formă de inteligență artificială.

În ultimii ani, tehnologiile de IA și de învățare automată (ML) au avut o evoluție fulminantă, devenind din ce în ce mai integrate în diferite aspecte ale vieții noastre. Acest trend nu este deloc străin nici în domeniul economic, unde aceste tehnologii reprezintă un avantaj competitiv important pentru companii și pot avea un impact semnificativ asupra economiei la nivel global. Astfel, economia inteligentă a devenit o realitate și a început să schimbe paradigma în care se desfășoară afacerile.

Scopul acestei lucrări este să analizeze modul în care IA și ML sunt folosite în economie și să prezinte exemple concrete care ilustrează aplicarea acestor tehnologii în diferite domenii economice. Se va analiza beneficiile și riscurile asociate cu utilizarea acestor tehnologii și se va examina modul în care acestea pot fi integrate într-un mediu economic.

Importanța IA și ML în economie

IA se referă la capacitatea unui sistem de a imita comportamentul uman, cum ar fi recunoașterea vocii, a imaginilor sau a altor modele din datele procesate. ML este o ramură a IA care se concentrează pe antrenarea algoritmilor pentru a face predicții sau clasificări bazate pe datele de intrare. [2]

Aceste tehnologii pot fi utilizate în cadrul proceselor economice pentru a procesa volume mari de date și a genera predicții și recomandări. De exemplu, pot fi folosite pentru a analiza comportamentul clienților și pentru a prezice tendințele de consum în viitor, sau pentru a optimiza procesele de producție și de stocare.

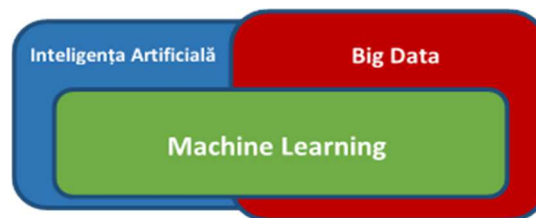


Figura 1. Schemă IA, ML și Big Data.
Autor: Ioan-Anton SĂVULESCU

Astfel, utilizarea IA și ML în economie poate aduce următoarele beneficii:

1. Îmbunătățirea proceselor decizionale: IA și ML permit analiza unor cantități mari de date în timp real, permițând companiilor să ia decizii mai bine fundamentate și mai rapide;
2. Creșterea eficienței operaționale: Automatizarea sarcinilor repetitive și rutine poate reduce costurile operaționale și poate elibera timpul angajaților pentru a se concentra asupra sarcinilor mai importante;
3. Îmbunătățirea experienței utilizatorilor: Tehnologiile de IA și ML pot fi utilizate pentru a îmbunătăți experiența utilizatorilor în ceea ce privește personalizarea și recomandările.

De asemenea, tehnologiile de IA și ML în economie pot aduce următoarele dezavantaje:

1. Riscul de a face decizii incorecte: Analiza datelor cu ajutorul tehnologiilor de IA și ML poate fi afectată de erori sau de date incorecte;

2. Probleme de securitate și de confidențialitate: Tehnologiile de IA și ML pot fi vulnerabile la atacuri cibernetice și pot pune în pericol datele personale ale utilizatorilor;
3. Impactul asupra pieței muncii: Automatizarea unor sarcini poate duce la pierderea locurilor de muncă în anumite sectoare ale economiei.

Transformarea digitală a afacerilor: Cum un chatbot eficient poate îmbunătăți productivitatea angajaților

În era digitală în care trăim, tehnologia a devenit un factor important în toate aspectele vieții noastre, inclusiv în afaceri. Transformarea digitală a devenit o necesitate pentru a rămâne competitivi și a satisface nevoile clienților noștri. Unul dintre instrumentele digitale care a devenit popular în ultimii ani este chatbot-ul.

Un chatbot este un program software care utilizează inteligența artificială și tehnologia de procesare a limbajului natural pentru a comunica cu oamenii printr-o interfață de tip chat. În esență, este un asistent virtual care poate răspunde la întrebările utilizatorilor și poate executa sarcini simple în funcție de solicitările acestora. Implementarea acestui chatbot este esențială indiferent de tipul sau dimensiunea afacerii. [3]

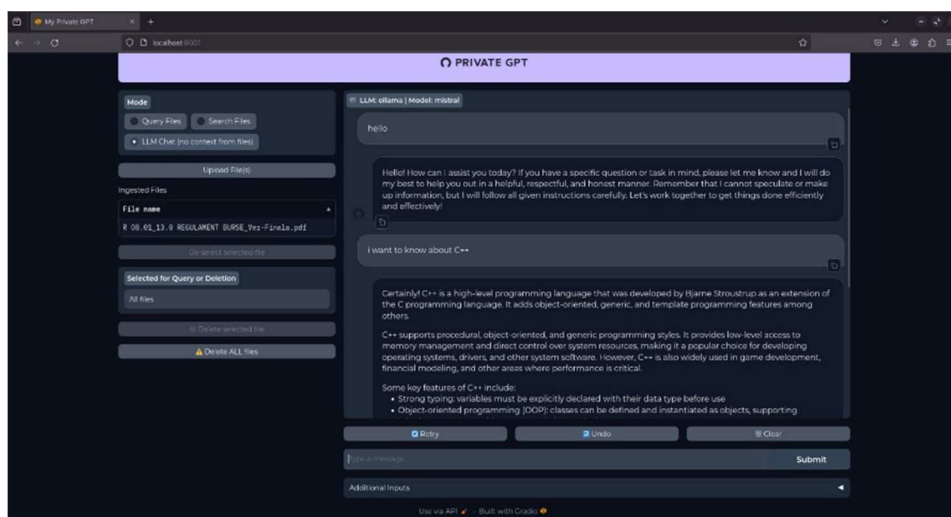


Figura 1. Interfață chatbot PrivateGPT

Autor: Ioan-Anton SĂVULESCU

Pentru a arata cum aceasta tehnologie poate ajuta orice afacere, am creat un chatbot privat cu ajutorul PrivateGPT. PrivateGPT este un serviciu ce include un set de primitive IA (RAG) într-un set de larg de API-uri care oferă un cadru de dezvoltare privat, sigur și ușor de utilizat [4]. În ultima perioadă, în aproximativ toate organizațiile au fost interzise folosirea de LLM²-uri online precum OpenAI ChatGPT și Google Gemini din motive de securitate a informațiilor organizației [5]. Soluția la această problemă este PrivateGPT care este dezvoltat local, pe computerele angajaților. De asemenea, acest chatbot poate fi antrenat cu diverse formate de fișiere cu date, astfel se poate personaliza pentru fiecare tip de cerință îmbunătățind productivitatea angajaților.

² LLM (Large Language Model) este un model al învățării automate care înțelege și generează text.

Pentru crearea chatbot-ului, am folosit ca și infrastructură LLM Ollama (permite rularea unui model LLM local) legat cu Mistral care este un model LLM care a fost antrenat pe un set de date vast de text și cod, oferindu-i o gamă largă de cunoștințe. Acesta poate fi utilizat pentru o varietate de sarcini, inclusiv generarea de text, traducerea limbilor, scrierea de diferite tipuri de conținut creativ și răspunsul la întrebări complexe. Astfel, chatbot-ul dezvoltat oferă o soluție eficientă și convenabilă pentru îmbunătățirea productivității angajaților, iar implementarea acestuia demonstrează modul în care tehnologiile de inteligență artificială pot fi integrate în economie pentru a automatiza procese și a crește eficiența afacerilor.

Date statistice legate de utilizarea chatbot-urilor în 2023

Conform unui sondaj statistic realizat de tidio.com în care au participat 774 de antreprenori și 767 de consumatori, s-a constatat că 62% dintre clienți au declarat că au fost satisfăcuți de interacțiunea cu chatbot-urile în comparație cu 38% care au preferat interacțiunea umană. De asemenea, 69% dintre antreprenori consideră că integrarea chatbot-urilor în afacerea lor a contribuit la îndeplinirea obiectivelor lor, 22% au fost indiferenți, iar 4% nu au fost mulțumiți de rezultate. În ceea ce privește rata de implementare a chatbot-urilor, în medie 3 din 4 companiile care au introdus chatbot-uri pe website-uri sunt satisfăcuți de rezultatele obținute.

Concluzia pe care o putem trage din datele statistice prezentate este că chatbot-urile au avut un impact semnificativ asupra satisfacției clienților și a succesului afacerilor. Chatbot-urile reprezintă o resursă valoroasă pentru afaceri, dar este esențial să fie implementate și gestionate cu grijă pentru a obține beneficiile dorite.

Exemple de alte aplicații IA și ML în economie

Inteligența Artificială (IA) și Machine Learning (ML) sunt tehnologiile care devin din ce în ce mai populare în diferite domenii și industrii, inclusiv economia. Acestea sunt utilizate pentru a analiza și a extrage date relevante, a identifica tendințe și modele, a lua decizii, a automatiza procese și a optimiza operațiunile de afaceri [6]. În acest context, exemple de aplicații IA și ML în economie includ sisteme de recomandare pentru consumatori și afaceri, analiza de sentiment și feedback pentru îmbunătățirea produselor și serviciilor, automatizarea proceselor de producție și logistică și multe altele. Mai jos sunt dezvoltate în detaliu cele trei exemple menționate:

a) Sisteme de recomandare pentru consumatori și afaceri:

Sistemele de recomandare sunt o aplicație populară a IA și ML în economie și sunt utilizate pentru a oferi recomandări personalizate consumatorilor în funcție de comportamentul lor anterior [7]. Acestea pot fi utilizate în mai multe domenii, cum ar fi comerțul electronic, serviciile financiare sau turismul. În comerțul electronic (eCommerce), de exemplu, sistemele de recomandare pot sugera produse similare sau complementare în funcție de achizițiile anterioare ale clienților. În serviciile financiare, sistemele de recomandare pot fi utilizate pentru a oferi sfaturi personalizate de investiții sau pentru a sugera produse financiare potrivite pentru fiecare client în parte. În turism, acestea pot fi utilizate pentru a sugera destinații de călătorie în funcție de preferințele anterioare ale clienților.

b) Analiza de sentiment și feedback pentru îmbunătățirea produselor și serviciilor:

Analiza de sentiment este o altă aplicație a IA și ML în economie și este utilizată pentru a identifica și a evalua sentimentele și opiniile consumatorilor despre produsele și serviciile oferite de companii. Aceasta

poate fi realizată prin analiza textelor de pe rețelele sociale, forumuri sau alte platforme online. Analiza de sentiment poate fi folosită pentru a înțelege mai bine cum se simt clienții în legătură cu produsele sau serviciile oferite, pentru a identifica problemele sau nevoile acestora și pentru a îmbunătăți în mod continuu produsele și serviciile oferite [8]. De exemplu, o companie ar putea utiliza analiza de sentiment pentru a evalua feedback-ul clienților despre un produs nou lansat și pentru a identifica îmbunătățirile necesare înainte de a-l lansa pe scară largă.

c) Automatizarea proceselor de producție și logistică:

Automatizarea proceselor de producție și logistică este o altă aplicație a IA și ML în economie. Aceasta poate fi utilizată pentru a optimiza procesele de producție și logistică, pentru a reduce costurile și a crește eficiența operațiunilor de afaceri [9]. Prin implementarea sistemelor de automatizare a producției, companiile pot reduce timpul necesar pentru producția unui produs și pot reduce erorile umane, ceea ce poate duce la creșterea calității produselor și a satisfacției clienților.

De exemplu, în industria automobilelor, utilizarea roboților pentru a asambla componentele poate reduce costurile și timpul necesar pentru a construi un vehicul. În plus, utilizarea sistemelor de automatizare în logistică poate optimiza rutele de transport și poate reduce costurile de transport prin identificarea celor mai eficiente rute și utilizarea vehiculelor potrivite.

În concluzie, aplicațiile IA și ML în economie sunt din ce în ce mai populare și pot fi utilizate pentru a îmbunătăți eficiența și performanța afacerilor. Sistemele de recomandare, analiza de sentiment și feedback-ul și automatizarea proceselor de producție și logistică sunt doar câteva exemple de aplicații IA și ML care pot fi utilizate pentru a optimiza operațiunile de afaceri și pentru a oferi valoare adăugată clienților.

Concluzii

Deși IA și ML sunt în continuă evoluție, ele reprezintă deja un avantaj competitiv important pentru companii și pot avea un impact semnificativ asupra economiei la nivel global. Folosirea acestor tehnologii în cadrul proceselor economice poate aduce beneficii semnificative, precum îmbunătățirea proceselor decizionale, creșterea eficienței operaționale, îmbunătățirea experienței utilizatorilor și identificarea noilor oportunități de afaceri.

Prin utilizarea IA și ML, companiile pot analiza un volum mare de date și pot face predicții și recomandări bazate pe acestea, ceea ce poate duce la decizii mai bine fundamentate și mai rapide. Automatizarea sarcinilor repetitive și rutine poate reduce costurile operaționale și poate elibera timpul angajaților pentru a se concentra asupra sarcinilor mai importante. De asemenea, tehnologiile de IA și ML pot fi utilizate pentru a îmbunătăți experiența utilizatorilor prin personalizarea și recomandările oferite.

În ceea ce privește chatbot-urile, acestea reprezintă o soluție tehnologică inovatoare și utilă pentru afacerile mici și mijlocii care doresc să își îmbunătățească interacțiunea cu clienții și să își optimizeze performanța în era digitală. În special, implementarea unui chatbot eficient poate aduce beneficii semnificative, precum reducerea costurilor și creșterea eficienței operaționale, îmbunătățirea satisfacției și loialității clienților prin oferirea de informații, sfaturi și recomandări personalizate și colectarea feedback-ului.

În viitor, chatbot-urile vor continua să evolueze și să devină mai sofisticate și mai inteligente, capabile să înțeleagă și să răspundă la cerințele și intențiile clienților cu o precizie și o acuratețe mai mare decât în prezent. Prin urmare, integrarea de soluții AI și ML în economie reprezintă un pas important în ceea ce

privește transformarea digitală a afacerilor, care poate aduce beneficii semnificative pentru îmbunătățirea performanței și a competitivității.

În final, economia inteligentă a devenit o realitate, iar IA și ML sunt aici pentru a ne ajuta. Pentru a fi competitive și pentru a beneficia de avantajele aduse de aceste tehnologii, companiile trebuie să fie dispuse să investească în acestea și să le integreze în procesele lor economice. Cu o planificare și o implementare adecvată, utilizarea IA și ML poate aduce beneficii semnificative companiilor și poate contribui la dezvoltarea economică globală.

Bibliografie

- [1] R. Descartes, *Discours de la méthode*, Paris, 1637.
- [2] Florin Leon, *Inteligența artificială: raționament probabilistic, tehnici de clasificare*, Iasi: Tehnopress, 2012.
- [3] A. Mittal, *Getting Started with Chatbots*, 2019.
- [4] A. Upadhyay, „Private GPT: Pioneering the Path to Confidential Generative AI,” 23 November 2023. [Interactiv]. Available: <https://medium.com/@akriti.upadhyay/private-gpt-pioneering-the-path-to-confidential-generative-ai-f4a3c662db52>.
- [5] I. W. Advertising, „The ultimate guide to machine-learning chatbots and conversational AI,” 25 Sep 2022. [Interactiv]. Available: <https://www.ibm.com/watson-advertising/thought-leadership/machine-learning-chatbot>.
- [6] OECD, „Artificial Intelligence, Machine Learning and Big Data in Finance,” 2021.
- [7] A. & S. N. Da’u, „Recommendation system based on deep learning methods: a systematic review and new directions,” *Artificial Intelligence Review*, pp. 2709-2748, 2020.
- [8] W. H. A. & K. H. Medhat, „Sentiment analysis algorithms and applications: A survey,” *Ain Shams engineering journal*, pp. 1093-1113, 2014.
- [9] D. & R. P. Acemoglu, „Artificial intelligence, automation, and work.,” în *The economics of artificial intelligence: An agenda*, Chicago, University of Chicago Press, 2018, pp. 197-236.
- [10] A. M. Turing, *Computing Machinery and Intelligence*, Oxford: Oxford University Press, 1950.
- [11] Tidio, „The Future of Chatbots: 80+ Chatbot Statistics for 2023,” 4 April 2023. [Interactiv]. Available: <https://www.tidio.com/blog/chatbot-statistics/>.