



Academia Oamenilor de Știință
din România

UTILIZAREA INTELIGENȚEI ARTIFICIALE PENTRU OBȚINEREA SUPERIORITĂȚII COGNITIVE ÎN ACȚIUNEA MILITARĂ

Domeniul 28 - Tehnologii emergente și disruptive - efectul acestora asupra securității globale

Dr. Adi MUSTAȚĂ
Drd. Cornelia JUDE

18 Iulie 2022, București

CUPRINS

I Introducere

II Evaluarea conceptuală și terminologia de specialitate

2.1. Evoluția noțiunii de inteligență artificială

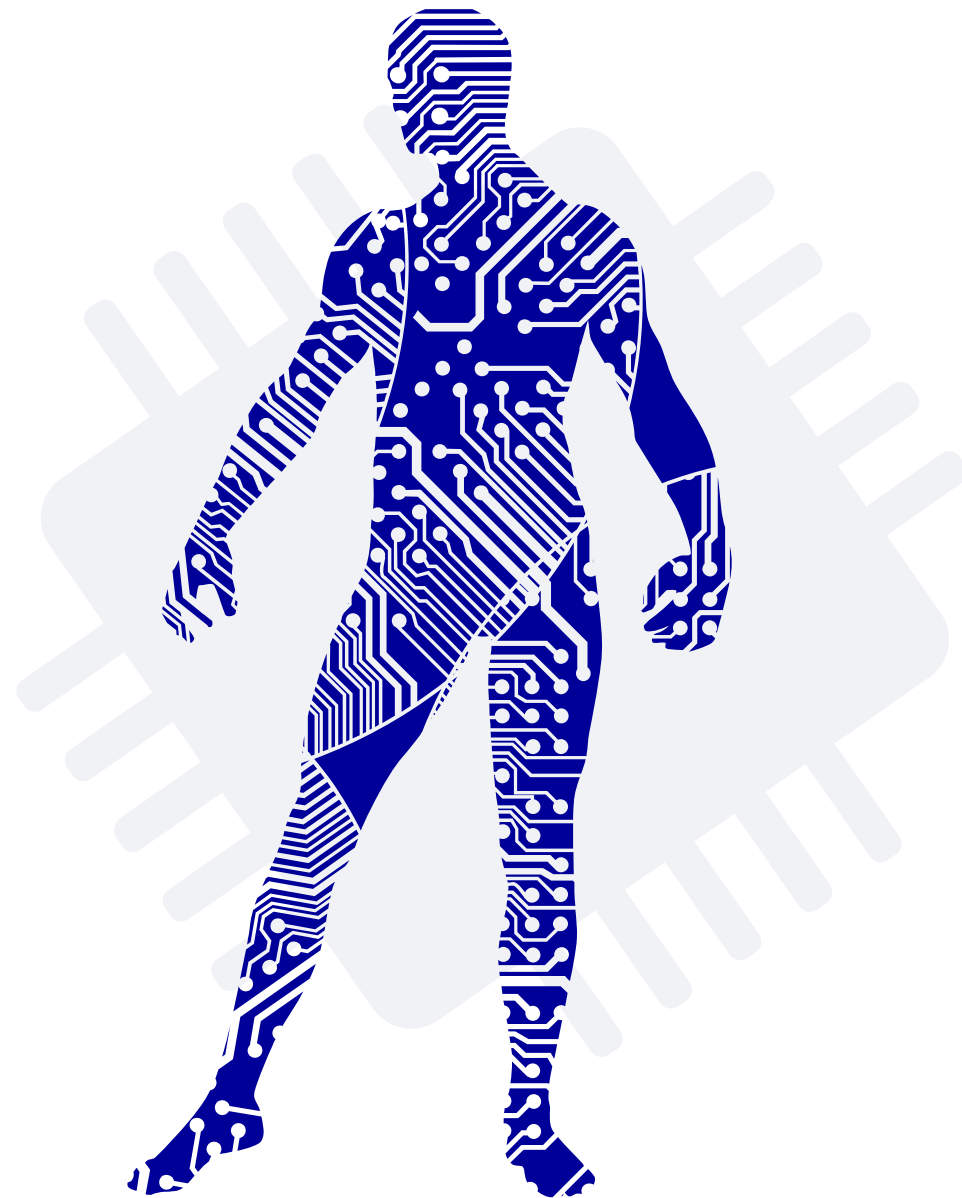
2.2. Delimitări conceptuale

2.3. Elemente de inteligență artificială

2.4. Inteligența artificială robotică

III Inteligența artificială în domeniul militar

IV Diseminarea rezultatelor cercetării





Introducere (1)



“Our adversaries are targeting the NATO alliance through campaigns to **maliciously influence the attitudes, decisions and behaviours of individuals, groups and societies**. This **cognitive warfare** is enabled by **Emerging and Disruptive Technologies and Sciences**.

The alliance is vulnerable to these type of attacks, especially below the threshold of armed conflict. **The role of NATO's instruments of power in the cognitive dimension is unclear**. This causes gaps in policy, defence planning and capabilities.”



Introducere (2)



Competența epistemică - *capacitatea decidentului militar, de la orice nivel ierarhic, de a utiliza în practica organizațională cea mai valoroasă cunoaștere disponibilă în contemporaneitate și de a evita capcanele informaționale de tipul fake news, teoria conspirației, pseudo-știință sau biasuri de gândire* (Mustață, 2020).

Problema: energia mentală și timpul necesare parcurgerii unor resurse științifice relevante.

Soluția: un suport tehnologic suficient de inteligent pentru complexitatea unor asemenea provocări cognitive, **inteligenta artificială (IA)**.

Obiectivele cercetării

- Identificarea celor mai puternice platforme IA care ar putea fi, de principiu, utilizate în asistarea deciziei militare;
- Realizarea unor studii de caz prin care se vor explicita tehnologia și posibilitățile de întrebuințare ale platformelor IA de interes;
- Simularea unor situații de asistare a deciziilor din domeniul militar utilizând platformele IA de interes;
- Realizarea unor interviuri aprofundate prin care experți militari din diverse domenii funcționale ale Armatei României (operativ, logistic, resurse umane etc.) vor indica domeniile relevante și prioritare în care platformele IA de interes ar putea fi utilizate;
- Formularea unor recomandări privind strategiile cele mai eficiente prin care IA ar putea fi implementat în domeniile identificate ca prioritare.

Evoluția noțiunii de inteligență artificială



1950

➤ Testul Turing

Noțiunea de „**inteligență artificială**” a fost propusă de matematicianul și informaticianul **Alan M. Turing** în 1950. Lucrarea sa denumită „Computing Machinery and Intelligence” începe cu întrebarea „Pot mașinile să gândească?”.

Acesta dezvoltă ulterior testul Turing sau „jocul imitării”. Prin intermediul simulării conversației umane, se evaluează capacitatea unei mașinării de a simula răspunsul uman în cadrul conversației, astfel încât acesta să fie confundat de către interogator cu răspunsul unei ființe umane.

1955

➤ Raționamentul automat

Logic Theorist este primul software dezvoltat cu scopul de a demonstra teoreme matematice prin intermediul **raționamentului automat**.

1956 Prima definiție AI

Termenul de „**Inteligență artificială**” este introdus de **John McCarthy** făcând referire la „o mașină care se comportă într-un mod care ar putea fi considerat inteligent, dacă ar fi vorba de un om” în timpul proiectului de cercetare de vară Dartmouth (n.tr. - *The Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence*).

1959

➤ Limbajul de programare LISP și laboratorul MIT AI

Marvin Minsky și **John McCarthy** au pus bazele Proiectului de inteligență artificială al Institutului de Tehnologie din Massachusetts (MIT).

1961 Primul robot industrial

Inginerul american, **George Charles Devol** și antreprenorul **Joseph Frederick Engelberger** înființează Unimation Inc., o companie de risc specializată în dezvoltarea roboților industriali. Un an mai târziu, inventează **Unimate**, primul robot industrial instalat la o fabrică General Motors din New Jersey.

1965

➤ Primul chatbot - ELIZA

În cadrul Laboratorului de Inteligență Artificială MIT, **Joseph Weizenbaum** pune bazele proiectului **ELIZA** – primul program de calculator pentru procesarea limbajului natural.

ELIZA simulează conversația folosind o „potrivire a modelelor” (n.tr. – *pattern matching*) și substituția, fără a avea capacitatea de contextualizare.

Scenariul DOCTOR al programului simulează un psihoterapeut rogerian folosind reguli predefinite de răspuns și repetarea intrărilor utilizatorilor.

Evoluția noțiunii de inteligență artificială



1966

➤ Robotul Shakey

Robotul **Shakey** a fost dezvoltat între 1966 și 1972 în Institutul de Cercetare Stanford și a fost declarat „prima persoană electronică din lume”.

Acesta a fost construit ca un robot autonom, inteligent, operat de un super-computer de la distanță, fiind astfel capabil să perceapă și să raționeze împrejurimile sale, cu ajutorul imaginilor camerelor video și senzorilor tactili.

1974

➤ „Prima iarnă IA”

În perioada 1974-1980, denumită „prima iarnă AI” (n.tr. – *AI winter*), finanțarea și atenția asupra industriei IA erau scăzute, iar cercetarea și dezvoltarea inteligenței artificiale a fost minimă.

Cu toate că așteptările cu privire la capacitățile inteligenței artificiale erau mari, aceasta nu a fost capabilă să le îndeplinească în totalitate, astfel că oamenii de știință nu și-au putut îndeplini promisiunile cu privire la livrabilele AI.

1984

➤ Începuturile vehiculelor autonome

Începând cu anul 1984, Institutul de Robotică al Universității Carnegie Mellon a condus proiectul **NavLab**, în cadrul căreia au dezvoltat o versiune modificată semi-autonomă a camionetei Chevrolet, având 5 rafturi dedicate hardware-ului, 3 stații de lucru, receptor GPS și un supercomputer Warp.

Vehiculul a devenit funcțional la sfârșitul anilor 80, când a atins viteza maximă de 32 km/h, fiind astfel printre primele generații de vehicule semi- și complet autonome.

1987

➤ „A doua iarnă IA”

În perioada 1987 – 1993, interesul pentru dezvoltarea domeniului inteligenței artificiale scăzuse din nou.

Jacob T. Schwartz, director al Agenției pentru Proiecte de Cercetare Avansată pentru Apărare / Oficiul pentru Știința Informației și Tehnologia Informației (DARPA/ISTO), în perioada 1987-1989 a subliniat că cercetarea AI este caracterizată de „...succes foarte limitat în anumite domenii, urmat imediat de eșecul în atingerea obiectivului mai larg spre care aceste succese inițiale par să tindă...”.

Evoluția noțiunii de inteligență artificială



1997

➤ Sisteme expert pentru jocul de șah

Sistemul expert pentru jocul de șah, **Deep Blue**, dezvoltat de IBM a câștigat trei din șase meciuri împotriva campionului mondial rus, Garry Kasparov.

1997

➤ Primul robot cu abilități sociale

Capul robotic Kismet este dezvoltat la Institutul de Tehnologie din Massachusetts de **Cynthia Breazeal** ca un prim experiment al **calculului afectiv** (n.tr. – *affective computing*). Acesta are deprinderi sociale rudimentare și abilitatea de a simula emoțiile umane prin diferite expresii faciale sau sunete.

2004

➤ DARPA Grand Challenge

În 2004, Agenția de Proiecte de Cercetare Avansată pentru Apărare (DARPA) din cadrul Pentagonului a organizat pentru prima dată o competiție cu premii pentru companiile dezvoltatoare de vehicule autonome, denumită **DARPA Grand Challenge**

2011

➤ Asistenții inteligenți și telefonii mobile

Apple Inc. face disponibil asistentul inteligent bazat pe procesarea limbajului natural **Siri** pentru generația de telefoane iPhone 4s. Acesta oferă răspunsuri și execută comenzi pe care utilizatorul le vorbește în loc să le introducă prin tastatură, îmbunătățindu-și răspunsul pe baza **experiențelor** anterioare și a învățării automate.

1997

Recunoașterea automată a vorbirii

Dragon Systems Inc. dezvoltă **Dragon NaturallySpeaking**, primul software capabil să transforme vorbirea în text, după dictare.

2009

Google și vehiculele autonome

Google inițiază proiectul Google X, dorind ca pe baza **algoritmilor inteligenți**, automobilul Toyota Prius să parcurgă zece rute de 100 de mile fără oprire și fără șofer.

IA

Evoluția noțiunii de inteligență artificială



2011

➤ Asistenții inteligenți și datele nestructurate

În 2011, **Watson**, un asistent virtual care răspunde la întrebări în limbaj natural, dezvoltat de **IBM**, a învins doi foști campioni, Ken Jennings și Brad Rutter, într-un joc cu întrebări (n.tr. – *Jeopardy!*).

În timp ce marea provocare a proiectului a fost de a câștiga jocul, scopul mai larg al proiectului IBM Watson este de a **dezvolta o nouă generație de tehnologie care poate găsi răspunsuri în date nestructurate, mai eficient decât tehnologia standard de căutare.**

2012

➤ Rețelele neuronale artificiale

Cercetătorii Google, **Jeff Dean** și **Andrew Ng** au antrenat o rețea neuronală artificială, pentru a recunoaște imagini cu pisici pe baza a 10 milioane de imagini nedefinite preluate din videoclipuri YouTube.

Scopul final al experimentului fiind reprezentat de **dezvoltarea rețelelor neuronale extinse capabile să recunoască concepte de nivel superior.**

2013

➤ „Never Ending Image Learner”

O echipă de cercetare de la Universitatea Carnegie Mellon a dezvoltat un program de calculator care rulează 24 de ore pe zi și 7 zile pe săptămână pentru a **extrage automat cunoștințele vizuale din datele de pe Internet.**

Acesta folosește un **algorithm de învățare semi-supravegheat** pentru a descoperi relațiile dintre instanțe și a realiza etichetarea imaginilor pe baza categoriilor vizuale.

2015

➤ Interzicerea dezvoltării armelor autonome

Elon Musk, Stephen Hawking și Steve Wozniak se alătură altor 3.000 de experți IA pentru interzicerea dezvoltării și utilizării armelor autonome.

2016

Primul robot umanoid

Hanson Robotics creează un robot cu înfățișare umană - Sophia, recunoscut drept primul „cetățean robot”, având capacitatea de a recunoaște imagini, de a reproduce expresii faciale și de a comunica cu ajutorul IA.



Delimitări conceptuale



În prezent, noțiunea de „inteligența artificială” nu are o definiție standard. În linii mari, aceasta cuprinde tehnologia și domeniul de studiu care urmărește implementarea unui comportament similar experienței umane – autonom și adaptabil – în cadrul aplicațiilor diverse, cât și a sistemelor informatice.

Autonomie - capacitatea de a îndeplini sarcini în medii complexe, fără o îndrumare constantă din partea unui utilizator.

Adaptabilitate - capacitatea de a-și îmbunătăți performanțele învățând din experiență.

[\(https://course.elementsofai.com/\)](https://course.elementsofai.com/)



Elemente de inteligență artificială



Machine Learning (ML)

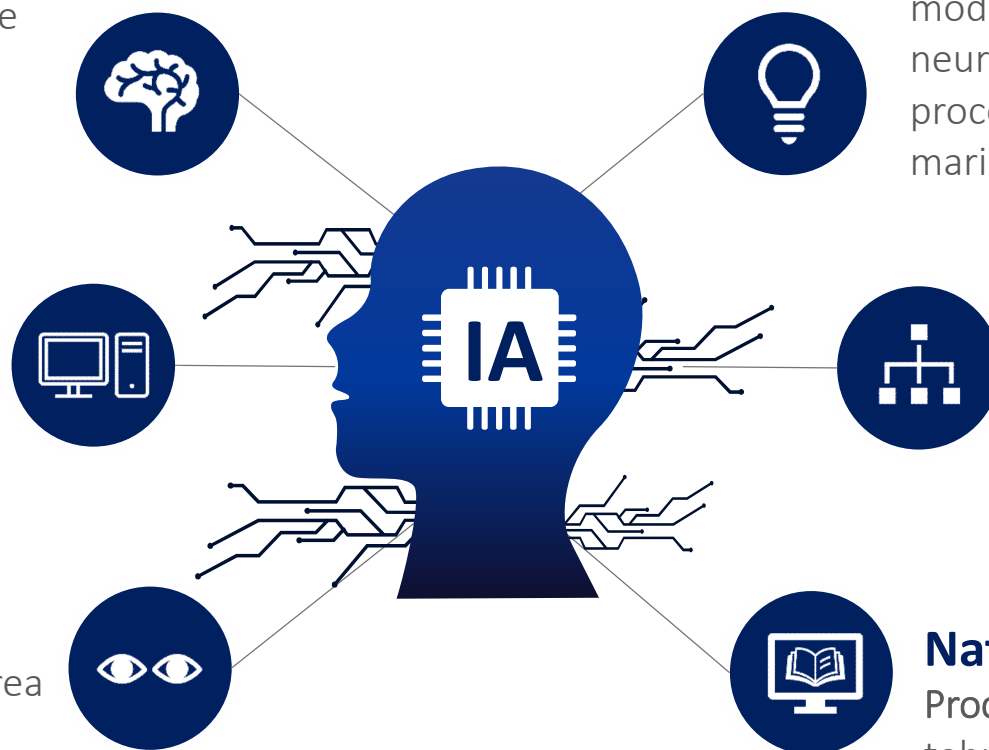
Învățarea automată presupune abilitățile IA de a-și îmbunătăți performanțele pe măsură ce acumulează experiențe și date de intrare noi.

Cognitive Computing

Calculul cognitiv are ca scop reproducerea proceselor cognitive specifice uman într-un model computerizat.

Computer Vision

Viziunea computerizată utilizează învățarea profundă și recunoașterea modelelor pentru a interpreta conținutul imaginii, în lipsa altor informații.



Deep Learning

Învățarea profundă este un subdomeniu al ML. „Profunzimea” face referire la complexitatea modelelor, care se bazează pe rețelele neuronale artificiale (ANN) pentru a permite procesarea și să învețe din cantități mai mari de date multidimensionale și imprecise.

Neural Network

Rețelele neuronale sunt „sisteme formate dintr-un număr variabil de elemente interconectate ce conlucrează pentru rezolvarea unei probleme”.

Natural Language Processing (NLP)

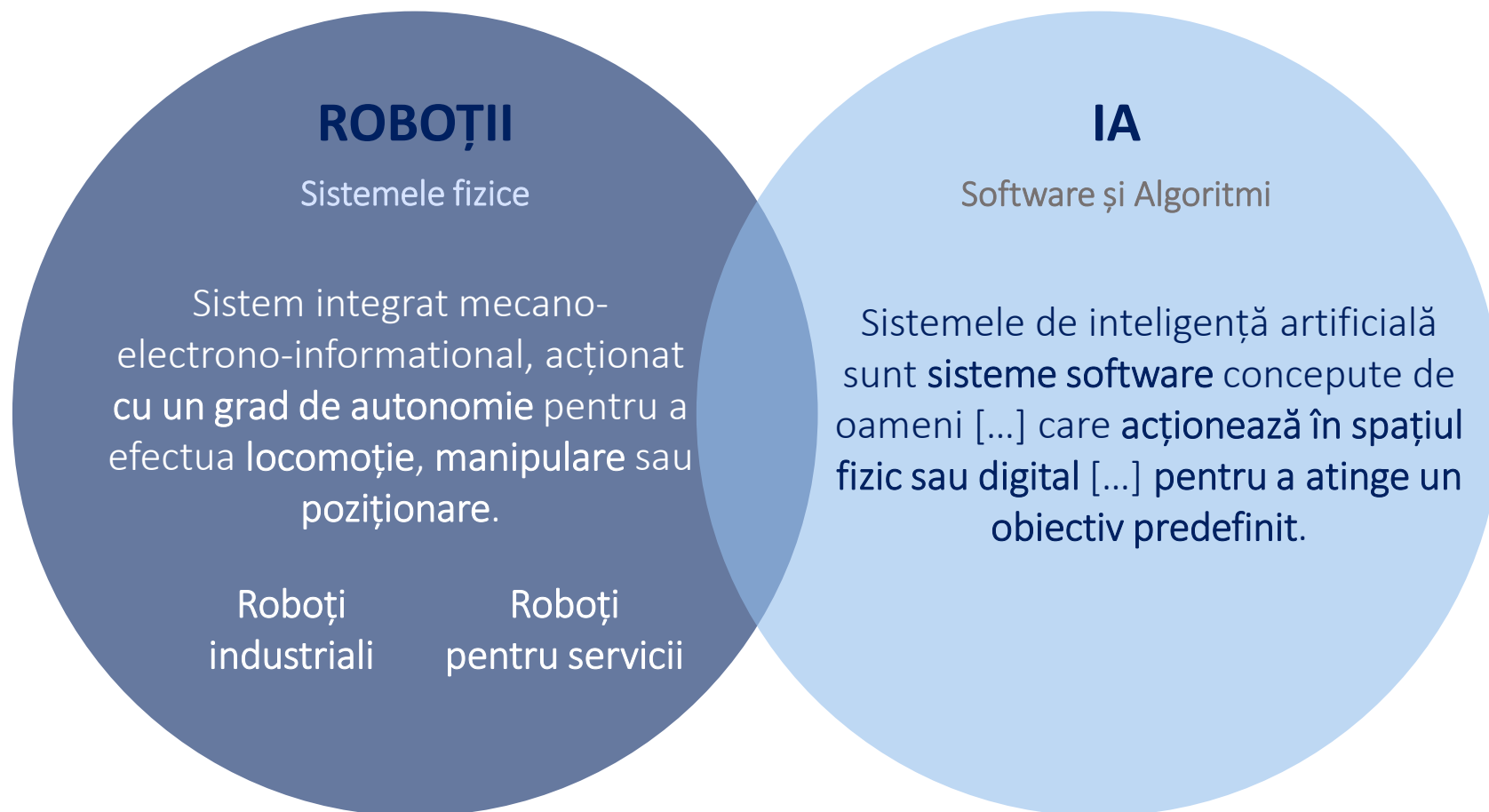
Procesarea limbajului natural este tehnologia și domeniul de studiu care permite calculatoarelor să recunoască, înțeleagă, interpreteze și reproducă limbajul și vorbirea umană.



Inteligența artificială robotică



Inteligența artificială robotică – o aplicație a inteligenței artificiale incorporate





Inteligența artificială în domeniul militar



În domeniul militar, luarea deciziilor reprezintă un proces complex. Principalele arii de aplicabilitate ale IA în domeniul militar pot fi clasificate pe baza obiectivului strategic urmărit:

Supravegherea și recunoașterea inteligentă

Contribuția IA pentru asigurarea supravegherii și recunoașterii inteligente constă în **abilitatea** clasificării și sortării volumelor mari de date colectate din medii variate. Proiectul Maven al Pentagonului reunește viziunea computerizată, algoritmi IA de învățare profundă și datele colectate prin intermediul vehiculelor aeriene fără pilot. Algoritmi dezvoltați în cadrul acestuia au fost folosiți în sprijinirea atacurilor cu drone din Siria și Irak.



Inteligența artificială în domeniul militar



Logistica și gestionarea stocurilor

Agencia de logistică a apărării Statelor Unite (DLA) propune în Ianuarie 2021 un grant de cercetare și inovare, deschis întreprinderilor mici și mijloci, prin intermediul programelor „Small Business Innovation Research” (SBIR) și „Small Business Technology Transfer” (STTR) ale Administrației pentru Afaceri Mici din SUA . Proiectul vizează implementarea unei soluții de inteligență artificială pentru modernizarea gestionării stocurilor din cadrul depozitelor de distribuție ale DLA (SBIR.gov, 2021). Soluția dezvoltată va urma să asigure gestiunea stocurilor prin automatizarea sarcinilor cu ajutorul roboților, vehiculelor ghidate autonome și senzorilor inteligenți.



Inteligența artificială în domeniul militar



Protejarea spațiului cibernetic

Wirkuttis, N. & Klein, H. (2017), în cadrul soluțiilor de IA dedicate spațiului cibernetic militar, siguranța trebuie abordată încă din faza de prevenire a atacurilor. De regulă, această arie de aplicabilitate urmărește colectarea datelor reziduale încercărilor de penetrare a sistemelor informatice.

Sprijinul operațiunilor informatice

Rolul IA pentru sprijinirea operațiunilor informatice este dat de posibilitatea IA de procesare a seturilor extinse de date, colectate din medii variate și abilitatea sistemului de a se adapta la seturile de reguli impuse.



Inteligența artificială în domeniul militar



Asistarea deciziilor de comandă și control

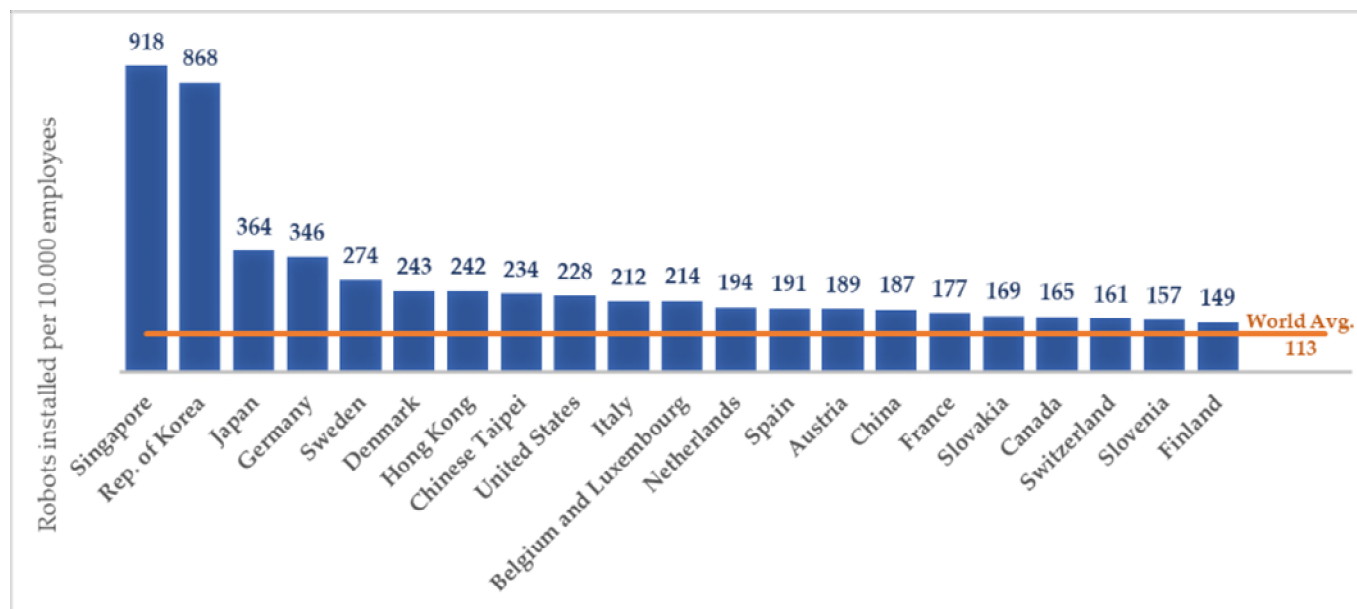
Schubert, J. et al., 2018 stabilește trei direcții pentru asistarea deciziilor de comandă și control cu ajutorul sistemelor IA, specifice pentru trei faze distincte: analiza informațiilor pentru stabilirea portretului comun al misiunii, planificarea operațiilor prin intermediul simulării scenariilor alternative, și în faza de execuție a misiunii prin redefinirea scenariilor și obținerea de informații în timp real.

Dezvoltarea vehicule semiautonome și autonome

IA pentru dezvoltarea capabilităților vehiculelor autonome și semiautonome se bazează pe consolidarea algoritmilor de învățare predefiniți și posibilitatea de integrare a sistemelor cu tehnologiile geodezice spațiale (GPS), viziunea computerizată și senzorii inteligenți.

Densitatea roboților este una dintre mărimile utilizate pentru a cuantifica **intensitatea acceptării utilizării tehnologiilor robotizate**. Această exprimă numărul de roboți la 10.000 de angajați într-o anumită zonă geografică sau industrie.

Figura 1. Densitatea roboților din industria prelucrătoare pentru anul 2020



Sursa: Răpan I., Zaman, G., Suciu, M.-C., Purcărea, V.-L., Jude, Cornelia Rodica, Radu A.-V., Catană, A., Radu, A.-C., 2022, *A Better Integration of Industrial Robots in Romanian Enterprises and the Labour Market*, **Journal of Applied Sciences**, 27 (pp. 1-27), ISSN: 2076-3417, <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/12/6014>, MULTIDISCIPLINARY in SCIE edition (Q3), ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY in SCIE edition (Q2), MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY in SCIE edition (Q3), Impact Factor: 2.679 (2020) ; Factor de impact ultimii 5 ani: 2.736 (2020) ; AIS=0,409

Pista cea mai promițătoare



← → ↻ 🏠 semanticscholar.org/search?q=FAKE%20NEWS%20BELIEF&sort=relevance 🔖 ☆ ☰ 🖼️ 👤 ⋮
★ Bookmarks 🌐 Web of Science Ma... 🌐 uescid.gov.ro :: Sci... 📄 Five Guidelines for... 🌐 Sci-Hub: removing... 📄 Library Genesis 📄 Knowledge Manag... 🇷🇺 (54) Ce am invatat c... 🇸🇪 Google Learning Ce... » 🏷️ Alte marci



SEMANTIC SCHOLAR

FAKE NEWS BELIEF

Search 🔍

👤 Episteme Praxis ▾

[Accessing information online is now easier than ever. However, also false information is circulated in increasing quantities. We sought to identify social psychological factors that could explain why... Expand](#)

📄 PDF · 📄 View via Publisher 📄 Save 🔔 Alert 🗨️ Cite

Breaking the news: Belief in fake news and conspiracist beliefs

[A. Anthony, R. Moulding](#) · Psychology · Australian Journal of Psychology · 1 June 2019

Objective Politically-slanted **fake news** (FN)—manufactured disinformation, hoaxes, and satire appearing to present true information about events—is currently receiving extensive attention in the... Expand

👍 15 · 📄 View on Wolters Kluwer 📄 Save 🔔 Alert 🗨️ Cite

Mitigating infodemics: The relationship between news exposure and trust and belief in COVID-19 fake news and social media spreading

[Jad Melki, H. Tamim, Dima Hadid, M. Makki, Jana El Amine, E. Hitti](#) · Medicine · PloS one · 4 June 2021

TLDR Trust in **news** from social media, interpersonal communication and clerics contributed to increasing **belief** in COVID-19 myths and false information, which in turn contributed to less critical social media posting practices, thereby exacerbated the infodemic. Expand

👍 17 · 📄 PDF · 📄 View PDF 📄 Save 🔔 Alert 🗨️ Cite

Fake news, fast and slow: Deliberation reduces belief in false (but not true) news headlines.

[Bence Bagó, David G. Rand, Gordon Pennycook](#) · Psychology · Journal of experimental psychology. General · 9 January 2020

TLDR The data suggest that, in the context of **fake news**, deliberation facilitates accurate **belief** formation and not partisan bias. Expand

👍 159 · 📄 PDF · 📄 View PDF 📄 Save 🔔 Alert 🗨️ Cite

Reliance on emotion promotes belief in fake news

[Cameron Martel, Gordon Pennycook, David G. Rand](#) · Psychology · Cognitive research: principles and implications · 9 September 2019

TLDR It is found that across a wide range of specific emotions, heightened emotionality at the outset of the study was predictive of greater **belief** in **fake** (but not real) **news** posts, and inducing reliance on emotion resulted in greater **beliefs**



- Raport platforme IA – 30.07.2022;
- 5 Studii de caz – 05.12.2022;
- Raport simulări – 30.06.2023;
- Raport interviuri & Recomandări – 04.12.2023.

BIBLIOGRAFIE

- Bostrom, N.. (2014). *Superintelligence : paths, dangers, strategies*. Oxford: Oxford University Press.
- Del Monte, Louis A. (2018). *Genius Weapons: Artificial Intelligence, Autonomous Weaponry, and the Future of Warfare*. Prometheus Books
- Greg, A. & Chan, T. (2017) *Artificial Intelligence and National Security*. Cambridge, MA. Harvard Belfer Center.
- Hynek N., & Solovyeva, A. (2022). *Militarizing Artificial Intelligence. Theory, Technology, and Regulation*.
- International Federation of Robotics (2022). *Artificial Intelligence in Robotics*. Position Paper.
- Mustață, Marinel-Adi (2020) Competența epistemică a decidenților militari. Preliminarii teoretice. Editura Centrului Tehnic Editorial al Armatei.
- Răpan I., Zaman, G., Suciu, M.-C., Purcărea, V.-L., **Jude, Cornelia Rodica**, Radu A.-V., Catană, A., Radu, A.-C., 2022, A Better Integration of Industrial Robots in Romanian Enterprises and the Labour Market, Journal of Applied Sciences, 27 (pp. 1-27), ISSN: 2076-3417, <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/12/6014>, MULTIDISCIPLINARY in SCIE edition (Q3), ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY in SCIE edition (Q2), MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY in SCIE edition (Q3), Impact Factor: 2.679 (2020) ; Factor de impact ultimii 5 ani: 2.736 (2020) ; AIS=0,409)
- Russell, S. & Norvig, P. (2009). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson Education, 3rd edition
- Sharda, R, Delen, D, & Turban, E. (2019) *Analytics, Data Science, & Artificial Intelligence: Systems for Decision Support* 11th Edition
- Taddeo, M., McNeish, D., Blanchard, A. et al. (2021) *Ethical Principles for Artificial Intelligence in National Defence*. Philos. Technol. 34, 1707–1729. <https://doi.org/10.1007/s13347-021-00482-3>
- Wooldridge, M. (2021). *A Brief History of Artificial Intelligence: What It Is, Where We Are, and Where We Are Going*. Flatiron Books



Academia Oamenilor de Știință
din România

**Vă mulțumim
pentru atenție!**