

B.1. Propunerea de proiect

1. Titlul, cu indicarea domeniului științific din lista de la secțiunea VI

Utilizarea Inteligenței Artificiale pentru obținerea superiorității cognitive în acțiunea militară (Domeniul 28 - Tehnologii emergente și disruptive - efectul acestora asupra securității globale)

2. Cuvinte cheie

superioritate cognitivă, inteligență artificială, acțiune militară, decizie militară, competență epistemică

3. Obiective, cu indicarea importanței acestora

3.1. Stadiul cunoașterii în domeniul proiectului propus

3.1.1. Superioritatea cognitivă și proiectul competenței epistemice a decidenților militari

În anul 2021, Comandamentul Aliat pentru Transformare al NATO a supus atenției Comitetului Militar al Alianței o nouă *Warfare Development Agenda*, document prin care se încearcă anticiparea provocărilor viitoare cu care se va confrunta organizația nord-atlantică. Pe lângă acțiunile în plan fizic și cele în plan cibernetic pe care diverși actori statali și non-statali ostili ar putea să le întreprindă, apar discutate în premieră și **acțiunile cognitive (cognitive warfare)**¹.

În acțiunile cognitive mintea umană devine ‘câmpul de luptă, iar obiectivul de a obține superioritatea cognitivă se operaționalizează prin ‘**victorii**’ la nivelul **percepțiilor, comportamentelor și deciziilor actorilor implicați**. Efortul de dezvoltare a conceptului de *acțiune cognitivă (cognitive warfare)* este în plină desfășurare, sfârșitul anului 2023 fiind termenul până la care ar trebui să se ajungă la o definiție acceptabilă a acestuia. La acest moment orientarea echipelor angajate în acest proiect pare a fi aceea de a înțelege capabilitățile cibernetice, informaționale, psihologice și de inginerie socială care pot fi utilizate în scopul atacării unor indivizi influenți, a unor grupuri specifice sau a populației generale. Atacurile ar putea consta în răspândirea îndoielii, introducerea unor narative contestatate, polarizarea opiniei sau radicalizarea unor grupuri, scopul final fiind acela de a afecta coeziunea unei societăți².

¹ <https://www.act.nato.int/articles/nato-military-leaders-discuss-warfare-development-agenda> (ultima accesare 19.02.2022).

² <https://www.nato.int/docu/review/articles/2021/05/20/countering-cognitive-warfare-awareness-and-resilience/index.html> (ultima accesare 19.02.2022).

În interpretarea noastră eforturile teoretice din **registru negativ**, al prevenirii și contracarării unor atacuri, ar trebui să fie completate de eforturi similare în **registru pozitiv**, al posibilităților de ameliorare a percepțiilor, comportamentelor și deciziilor actorilor cheie, grupurilor și populațiilor proprii.

Un proiect care ar putea fundamenta eforturile din registrul pozitiv este cel al competenței epistemice a decidenților militari. Am definit **competența epistemică** ca fiind *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, 2020a). Operaționalizarea conceptului a fost realizată prin următoarele elemente de competență: 1. Localizarea corectă în orizontul informațional în care a fost realizată o interpretare. Decidentul trebuie să fie în măsură să realizeze distincția dintre abordările empirice, religioase, filosofice și științifice ale unui subiect de interes (e.g., leadership-ul, motivarea subordonaților). Coexistența abordărilor alternative și sesizarea posibilităților praxiologice neechivalente pe care acestea îi deschid este un prim pas fără de care competența preconizată nu poate fi dezvoltată; 2. Asimilarea, evaluarea, aplicarea și ameliorarea unor modele și teorii științifice de interes. Distanța dintre teorie și practică este o problemă netrivială, iar decidentul trebuie să aibă capacitatea de a realiza opțiuni și adaptări care să îi susțină activitatea în organizație; 3. Gestionarea devenirii propriei capacități de procesare a informației. Prin aceasta decidentul ia sub control propria formare și acționează sistematic pentru a-și îmbunătăți capacitățile de procesare a informației; 4. Acțiunea în modalități care produc rezultate și consecințe favorabile pentru sine și pentru organizările sociale în care este înglobat (e.g., armată, comunitate, națiune) (Mustață, 2020b).

Una dintre **marile probleme ale proiectului competenței epistemice** este reprezentată de **energia mentală și timpul necesare parcurgerii unor resurse științifice relevante** de către decidentul militar. Având în vedere principiul unității comenzii, de regulă decidentul militar este implicat în aproape toate aspectele entității conduse (e.g., operațional, logistic, resurse umane, tehnic), ceea ce implică o solicitare intelectuală extremă și cronofagă. **Modul clasic de lucru al documentării temeinice este unul nerealist**. Ar fi așadar nevoie de un suport tehnologic suficient de inteligent pentru complexitatea unor asemenea provocări cognitive, **inteligenta artificială (IA)**.

3.1.2. Inteligența artificială pentru fundamentarea deciziilor în domeniul militar

Conceptul de „intelență artificială” este tehnologia și domeniul de studiu care urmărește implementarea unui comportament similar experienței umane – inteligent și adaptabil – în cadrul sistemelor informatice pentru rezolvarea problemelor și asistarea deciziilor. Se impune o delimitare conceptuală între IA ca domeniu general al cunoașterii, în cadrul căruia este urmărită atingerea sau depășirea nivelului de inteligență specific umanității și conceptul de „IA restrânsă”, care face referire la cazurile specifice de utilizare ale acestei tehnologii și capacitățile sale actuale de procesare a datelor (Berryhill, J. et. al., 2019).

Principalele tehnologii care stau la baza dezvoltării capacităților de procesare a datelor și învățare a soluțiilor IA (Likas, A., Blekas, K., Kalles, D., 2014), includ:

- *Învățarea automată* (En. machine learning): set de algoritmi și tehnologii care permit dezvoltarea capacităților de învățare inductivă a calculatoarelor, în mod supervizat sau nesupervizat, pe baza experiențelor trecute, prin *învățarea profundă* (En. deep learning) și *analizele predictive* pe baza seriilor de date istorice;
- *Procesarea limbajului natural* sau *lingvistica computațională*: presupune dezvoltarea abilităților soluțiilor informatice de a procesa limbajul natural uman și este facilitată de *traducerea automată*, *algoritmii de clasificare* și *clusterizare* și *tehnicele avansate de extragere a informațiilor*.

În domeniul militar, luarea deciziilor reprezintă un proces complex caracterizat de minuțiozitate, claritate, judecată solidă, logică și cunoștințe profesionale avansate necesare înțelegerii situațiilor complexe și dezvoltării scenariilor multiple pentru rezolvarea problemelor.

Potrivit literaturii de specialitate, 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, algoritmii IA de învățare profundă și datele colectate prin intermediul vehiculelor aeriene fără pilot. Algoritmii dezvoltați în cadrul acestuia au fost folosiți în sprijinirea atacurilor cu drone din Siria și Irak (González, R., 2022)

Logistica și gestionarea stocurilor

Agenția 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.

Protejarea spațiului cibernetic

Potrivit (Wirkuttis, N. and 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.

Sprrijinul 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.

Asistarea deciziilor de comandă și control

Studiul (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 scopul conducerii de la distanță.

3.1.3. Soluții IA de principiu disponibile în piață

Sistemele de asistare a deciziilor clinice reprezintă una dintre cele mai importante aplicabilități ale IA în societatea modernă. Dezvoltarea și consolidarea algoritmilor de interpretare a limbajului natural fac posibilă analiza literaturii primare, precum și a înscrisurilor medicale în timp real,

oferind în același timp suport în alegerea deciziilor medicale optime de tratament și diagnostic personalizat.

IBM Watson este o suită de soluții informatice dedicate sprijinului deciziilor clinice, care permite analiza volumelor mari de date cu scopul minimizării erorilor umane în procesele decizionale complexe, incluzând domeniul sănătății publice.

Unul dintre principalele avantaje IBM Watson pentru asistarea deciziilor clinice este dat de capacitatea de analiză precisă a datelor nestructurate. În cazul (Pesce, F., Albanese, F., Mallardi, D. et al., 2022), utilizarea funcțiilor de recunoaștere vizuală IBM Watson în cadrul unui sistem de diagnostic asistat, a permis distingerea cu o acuratețe medie de 99% între glomerulii nemodificați și cei sclerozați.

Studiul de fezabilitate pentru adoptarea IBM Watson în cadrul Serviciului Național de Sănătate din Marea Britanie (Piotrkowicz, A., Johnson, O. & Hall, G., 2019) cu scopul depistării incidenței pozitive a hidronefrozelor sau metastazelor craniene în scrisorile, rapoartele și înscrisurile medicale a demonstrat o precizie minimă de 84% în determinare corectă a incidenței pentru înscrisurile medicale și o precizie de depistare maximă de 94% pentru rapoartele medicale.

Suplimentar, studiul (McNamara, DM, Goldberg, SL, Latts, L, et al., 2019) urmărește concordanța rezultatelor de tratament a cancerului mamar propuse prin soluția IBM și schemele de tratament propuse de medicii debutanți și specialiști în oncologia mamară. Fișele a 88 de pacienți, conținând informații complete de diagnostic împreună cu un set de scheme de tratament predefinite, au fost incluse în soluția IBM Watson pentru oncologie și distribuite cadrelor medicale. Rezultatele studiului indică o creștere cu 19.8% a preciziei de selectare a schemei de tratamente optime după consultarea soluției IBM de către cadrele medicale debutante; în timp ce în rândul specialiștilor nu au fost semnalat modificări în selectarea tratamentului optim.

Studiul (Zhou, N. et al, 2019) a examinat concordanța dintre suportul oferit de IBM Watson pentru stabilirea tratamentului oncologic pentru 362 de pacienți și practica clinică. Concordanța maximală între recomandările de tratament Watson și opinia clinicienilor a fost de 96% pentru tratamentul cancerului ovarian, înregistrând valori aproximative de 80% pentru concordanța schemelor de tratament propuse pentru cancerul mamar sau ovarian.

O soluție mai puțin costisitoare este SCITLDR, o aplicație gratuită prin care se generează rezumate extrem de scurte privind obiectivele și rezultatele unor lucrări științifice. Instrumentul a fost

antrenat de către experți în domeniile Biologie, Medicină și Știința Calculatoarelor pe 45 de milioane de lucrări și în prezent poate utiliza doar limba engleză³.

Atât Watson cât și SCITLDR reprezintă soluții de principiu care ar putea să se extindă fără probleme și către alte domenii relevante pentru decidenții din organizația militară.

3.2. 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.

4. Metodologie, cu indicarea gradului de originalitate

Din punct de vedere metodologic proiectul propune un mix de metode menite să susțină valorificarea unor rezultate preluate din discipline precum Epistemologia, Teoria Deciziei și Inteligența Artificială.

Astfel, într-un **prim pas** vom realiza un inventar al celor mai puternice platforme IA care ar putea fi, de principiu, utilizate în asistarea deciziei militare. Acest demers va fi în primul rând o evaluarea a literaturii academice de tip peer-review care a fost publicată despre platformele IA de interes. Aplicațiile comerciale care nu au generat lucrări științifice vor fi luate în considerare doar ca soluție de rezervă pentru situația în care prima opțiune nu va genera rezultate satisfăcătoare. Într-un **al doilea pas** vom realiza minim 5 studii de caz pentru înțelegerea aprofundată a tehnologiei și posibilităților de întrebuințare ale platformelor IA de interes. În **al treilea pas** vom realiza simulări

³ <https://www.semanticscholar.org/product/tldr> (ultima accesare 19.02.2022).

ale unor situații decizionale în care IA ar putea fi de interes. Vom realiza aceste simulări în domenii în care platformele au fost deja antrenate (e.g., medicină militară, apărare cibernetică) și în domenii în care nu s-a efectuat antrenament (e.g., leadership, motivarea subordonaților). În **al patrulea pas**, rezultatele simulărilor vor fi prezentate unor experți (minim 5) în cadrul unor interviuri aprofundate prin care aceștia vor evalua rezultatele simulărilor și vor identifica domeniile relevante și prioritare în care platformele IA de interes ar putea fi utilizate. În **final**, vom genera sesiuni de consultări cu un număr mai mare de specialiști (minim 20) pentru formularea unor recomandări privind strategiile cele mai eficiente prin care IA ar putea fi implementat în domeniile identificate ca prioritare.

5. Rezultate estimate intermediare/finale cu indicarea calendarului de activități

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

6. Articole estimate a fi elaborate cu indicarea factorului de impact minim al revistei unde vor fi publicate

- vor fi publicate 2 articole în jurnale cu factor de impact minim 1.

7. Bibliografie

- [1] Berryhill, J., Heang K. K., Clogher, R. & McBride, K.. (2019) *Hello, World! Artificial Intelligence and its Use in the Public Sector*. OECD Working Papers on Public Governance. 36.
- [2] Bichindaritz, I., & Marling, C. (2006). *Case-based reasoning in the health sciences: What's next?*. Artificial intelligence in medicine, 36(2), 127–135.
<https://doi.org/10.1016/j.artmed.2005.10.008>
- [3] Cho S, Shin W, Kim N, Jeong J, In HP. (2020) Priority Determination to Apply Artificial Intelligence Technology in Military Intelligence Areas. Electronics. 9(12):2187.
<https://doi.org/10.3390/electronics9122187>

- [4] González, R. (2022) *War Virtually: The Quest to Automate Conflict, Militarize Data, and Predict the Future*. University of California Press.
- [5] Likas, A., Blekas, K., Kalles, D. (2014) *Artificial Intelligence: Methods and Applications*. 8th Hellenic Conference on AI, SETN 2014, Ioannina, Grecia, 15-17 mai 2014. Proceedings.
- [6] Mustață, Marinel-Adi (2020a) *Competența epistemică a decidenților militari. Preliminarii teoretice*. Editura Centrului Tehnic Editorial al Armatei.
- [7] Mustață, Marinel-Adi (2020b) *Repere metodologice de gestionare a competenței epistemice. Ghidul autoinstruirii militarului*. Editura Universității Naționale de Apărare “Carol I”.
- [8] McNamara, DM, Goldberg, SL, Latts, L, et al.(2019) *Differential impact of cognitive computing augmented by real world evidence on novice and expert oncologists*. *Cancer Med*. 8: 6578– 6584. <https://doi.org/10.1002/cam4.2548>
- [9] Naim, A., Alimo, R., & Braun, J.E. (2021). *AI Agents in Emergency Response Applications*. Accesat la: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/2109/2109.04646.pdf>
- [10] Pesce, F., Albanese, F., Mallardi, D. et al. (2022) *Identification of glomerulosclerosis using IBM Watson and shallow neural networks*. *Journal of Nephrology*. <https://doi.org/10.1007/s40620-021-01200-0>
- [11] Piotrkowicz, A., Johnson, O. & Hall, G. (2019) *Finding relevant free-text radiology reports at scale with IBM Watson Content Analytics: a feasibility study in the UK NHS*. *J Biomed Semant* 10(21). <https://doi.org/10.1186/s13326-019-0213-5>
- [12] *Research and Testing of Artificial Intelligence (AI) at Defense Logistics Agency (DLA) Distribution Center Warehouses | SBIR.gov*. (2021). Accesat la: <https://www.sbir.gov/node/1841599>
- [13] Serviciul de Cercetare a Congresului. Congresul Statelor Unite. (2020) *Inteligența Artificială și securitatea națională*. Accesat la: <https://sgp.fas.org/crs/natsec/R45178.pdf>
- [14] Schubert, J., Brynielsson, J., Nilsson, M., & Svenmarck, P. (2018). *Artificial Intelligence for Decision Support in Command and Control Systems*. 23rd International Command and Control Research & Technology Symposium “Multi-Domain C2”

- [15] Trunk, A., Birkel, H. & Hartmann, E. (2020) *On the current state of combining human and artificial intelligence for strategic organizational decision making*. Business Research 13, 875–919. <https://doi.org/10.1007/s40685-020-00133-x>
- [16] Wirkuttis, N. and Klein, H. (2017) *Artificial Intelligence in Cybersecurity*. Cyber, Intelligence, and Security. 1(1). Accesat la: <https://www.inss.org.il/wp-content/uploads/2017/03/Artificial-Intelligence-in-Cybersecurity.pdf>
- [17] Zhou, N., Zhang, C-T, Lv, H-Y, Hao, C-H, Li, T-J, Zhu, J-J, Zhu, H. , Jiang, M et. al. (2019) *Concordance Study Between IBM Watson for Oncology and Clinical Practice for Patients with Cancer in China*. The Oncologist. 24(6). pp. 812–819. <https://doi.org/10.1634/theoncologist.2018-0255>

8. Suma solicitată (nu se vor specifica tipurile de cheltuieli) – 60.000 lei

B.2. Titlu și rezumat în limba engleză

The use of Artificial Intelligence to achieve cognitive superiority in military action

NATO is developing the concept of cognitive superiority to ensure that it has the right response to hostile actions targeting the perceptions, behaviors and decisions of its stakeholders. Our project proposes a complementary vision that seeks to improve the information processing capabilities of military decision makers by capitalizing on the most advanced scientific landmarks of interest available today and avoiding the pitfalls of fake news, conspiracy theory, pseudo-science or cognitive biases. However, an extensive documentation approach does not seem to be within the reach of the military commander, both in terms of mental energy and the time required. In this context, Artificial Intelligence can be a solution for the rapid realization of syntheses of the most valuable works in the field of interest and the provision of guidelines for decision. The concept is already being implemented in the medical field and in academic research, and translating the schemes into areas of interest to the military organization seems feasible. We will identify all AI platforms suited for our purpose and explore with military experts what they are their priorities and the most efficient strategies to develop such capabilities.