

SISTEME INFORMAȚIONALE INTELLIGENCE ȘI ALGORITMI DE MACHINE-LEARNING PENTRU DECIZIA ADAPTIVĂ ÎN PLANUL DE SECURITATE ESTICĂ

Conf. univ. dr. Florentina-Loredana DRAGOMIR

Universitatea Națională de Apărare „Carol I”, București

DOI: 10.55535/GMR.2025.3.15

The study investigates the role of intelligence-type information systems integrated with machine-learning algorithms in supporting adaptive decision-making within Eastern security, in the context of regional crisis scenarios. The research aims to develop a predictive model capable of anticipating the potential distribution of Moldovan refugees across European states, using a set of variables relevant to the dynamics of forced migration: distance from the Republic of Moldova, cultural similarities, religious similarities, living standards, and the historical number of refugees. The methodology is based on the use of the RandomTree algorithm from the WEKA platform, selected for its ability to generate interpretable models and its suitability for multicriteria classification problems in the field of security.

The resulting decision tree highlights distance as the primary factor shaping initial mobility, followed by cultural and religious determinants for neighboring states, and economic and diasporic indicators for more distant destinations. The hierarchical structure of the tree confirms the hypothesis that relocation decisions are the result of a complex interaction between geographical proximity, socio-identity affinities, and socioeconomic attractiveness.

Integrating this analysis into intelligence information systems enhances the capacity of security institutions to anticipate mobility flows in crisis situations, providing a robust and transparent predictive tool useful for resource planning, early warning, and developing adaptive strategies in the Eastern neighborhood.

Keywords: information system; intelligence; machine learning; adaptive decision-making; WEKA platform;

INTRODUCERE

Transformările din peisajul geopolitic al Europei de Est, amplificate de agresiuni militare, instabilități interne și presiuni hibride, solicită un nou cadru operațional de gestionare a riscurilor și de fundamentare a deciziei în materie de securitate. În acest sens, sistemele informaționale de tip intelligence devin esențiale pentru evaluarea în timp real a dinamicii crizelor, în special în ceea ce privește migrația forțată și mobilitatea populațională (Dragomir, 2023-a; 2025).

Spre exemplu, în cazul Republicii Moldova, poziționată strategic între sferele de influență estice și vestice, o criză regională poate genera fluxuri semnificative de refugiați. Anticiparea acestor fenomene presupune integrarea unor modele predictive în arhitectura informațională a statului (Dragomir, Enache, 2023). Utilizarea algoritmilor de învățare automată (ML), precum RandomTree, facilitează nu doar analiza și clasificarea scenariilor posibile, ci și interpretarea clară a determinantilor principali ai mobilității: distanța geografică, afinitățile culturale, factori economici și existența unei diaspore istorice (Azizyan, Gheisari, 2025; Dragomir, 2021-b).

Această abordare se aliniază cu paradigma deciziei adaptive asistate algoritmic, care aduce în prim-plan ideea unei reacții instituționale proactive, susținută de sisteme informatice multi-nivel (Dragomir, 2023-b). Astfel, analiza multistratificată a datelor – de la monitorizarea digitală a tendințelor de radicalizare până la modelarea ideologică a terorismului – devine o componentă integrată a politicii de securitate (Dragomir, 2025-c; Dragomir, Alexandrescu, Postolache, 2018).

În paralel, dimensiunea etică a utilizării acestor sisteme nu poate fi neglijată. Triada „*confidențialitate – loialitate – responsabilitate*” oferă un cadru normativ indispensabil în arhitectura decizională modernă (Dragomir, 2021-e). De asemenea, transparența algoritmică devine o necesitate juridică în contextul protecției drepturilor fundamentale, fiind în strânsă legătură cu legalitatea deciziilor automatizate (Dragomir, 2022-d).

Prin urmare, în scenariile de criză regională, ca cel analizat în studiul de față, utilizarea combinată a sistemelor informaționale și a modelelor predictive asistate de ML asigură o capacitate superioară de reacție instituțională. Această capacitate este esențială pentru planificarea strategică, distribuția resurselor și menținerea echilibrului în vecinătatea estică (Pietras, 2025; Thomas, 2024).

SISTEME INFORMAȚIONALE INTELLIGENCE ÎN SPRIJINUL DECIZIEI ADAPTIVE

Capacitatea unei organizații militare sau a unui stat de a anticipa, interpreta și reacționa rapid la modificările mediului operațional depinde, într-o măsură decisivă, de calitatea infrastructurii informaționale și de nivelul de integrare dintre date, analiză și algoritmi. Decizia adaptivă se bazează pe un flux continuu de informații relevante, procesate în timp real și contextualizate prin metode analitice avansate. În acest sens, sistemele informaționale intelligence devin platforme integrate care conectează diferite tipuri de date – structurale, semistructurate sau nestructurate – cu modele predictive capabile să susțină acțiuni strategice și operaționale într-un mediu volatil.

❖ Colectarea datelor (data acquisition layer)

Primul nivel integrează totalitatea surselor informaționale relevante pentru construirea unei imagini situaționale comprehensive. În această etapă sunt incluse sistemele ISR (electro-optice, radar, sateliți), sursele OSINT – provenite din rețele sociale, fluxuri media sau baze de date publice –, componente HUMINT, precum rapoartele operaționale din teren și observațiile directe, la care se adaugă fluxurile SIGINT și CYBINT în contexte specializate. Diversitatea tipologică a acestor date, variind de la imagini și semnale brute până la conținut text structurat sau nestructurat, impune existența unor protocoale avansate de integrare, filtrare și validare, capabile să reducă incertitudinea și să stimuleze fiabilitatea deciziilor ulterioare. Totodată, sistemul trebuie să includă mecanisme automate de detectare a anomaliilor, care să semnaleze devieri de la tiparele obișnuite și să filtreze informațiile irelevante sau compromise.

❖ Procesarea și stocarea datelor (data processing & storage layer)

În etapa procesării, datele colectate sunt supuse unor proceduri automate de curățare, transformare și etichetare semantică, astfel încât să devină compatibile cu modelele analitice din nivelurile superioare. Această prelucrare este urmată de stocarea într-o infrastructură securizată, ce poate include baze de date relaționale, data lakes sau platforme hibride optimizate pentru scalabilitate și acces distribuit. Gestionarea unor volume masive de date cu caracter critic presupune implementarea unor standarde avansate de securitate cibernetică, precum și aplicarea unor politici riguroase de control al accesului, menite să protejeze integritatea și confidențialitatea informațiilor.

❖ Analiza asistată de algoritmi (analytics & ML layer)

Nivelul analitic reprezintă spațiul în care valoarea strategică a sistemului informațional se manifestă plenar, deoarece procesele cognitive tradiționale ale analiștilor sunt augmentate prin instrumente algoritmice avansate. Acestea includ

tehnici de clasificare și regresie, metode de detecție de tipare, clustering și analiză de similaritate, modele predictive precum arborii decizionali, rețelele neuronale sau structurile bayesiene, precum și sisteme de învățare adaptivă cu capacitatea de a-și actualiza parametrii în timp real. Integrarea machine learning în acest strat nu doar optimizează procesarea informațională, ci permite anticiparea evoluțiilor potențiale, generarea scenariilor alternative, detectarea timpurie a amenințărilor emergente și reducerea considerabilă a biasurilor cognitive inerente analizei exclusiv umane.

❖ Diseminarea și suportul decizional (decision support layer)

Ultimul nivel al arhitecturii este dedicat valorificării rezultatelor analitice prin furnizarea lor către factorii decizionali într-o formă clară, accesibilă și operațională. Aceasta se realizează prin interfețe grafice intuitive, tablouri de bord interactive, sisteme automate de alertare sau instrumente avansate de vizualizare a datelor. Miza fundamentală a acestui strat constă în reducerea timpului dintre apariția unui eveniment și reacția strategică, facilitând, astfel, o decizie adaptivă, robustă și contextualizată. În esență, acest nivel transformă informația procesată în cunoaștere acționabilă, capabilă să susțină planificarea, evaluarea riscurilor și coordonarea operațiunilor în timp real.

Cercetările recente ilustrează o schimbare semnificativă în paradigma dezvoltării sistemelor informaționale de tip intelligence, care migrează dinspre arhitecturi statice spre arhitecturi dinamice și adaptive, capabile să funcționeze în condiții de medii operaționale perturbate și volatile. Aceste sisteme sunt gândite nu doar pentru a colecta și analiza date, ci și pentru a învăța și a reacționa în timp real la amenințări emergente sau bruiaje informaționale, mai ales în teatre de operațiuni militare complexe (Wang et al., 2025; Smaliukienė, Giedraitytė, 2025). Un exemplu de referință în această direcție îl reprezintă sistemele anti-bruiere de nouă generație, folosite în zonele de conflict activ, unde menținerea unei comunicări neîntrerupte devine critică pentru asigurarea avantajului operațional. Arhitectura propusă de Wang și colaboratorii săi (2025) introduce un model sofisticat de învățare prin transfer multidimensional, care permite recunoașterea automată a modificărilor survenite în spectrul electromagnetic – de regulă, cauzate de bruiatul electronic inamic – și ajustarea protocoalelor de transmisie pentru a garanta continuitatea și securitatea datelor transmise.

Această abordare aduce două avantaje tactice esențiale:

❖ **Adaptivitate în timp real** – Sistemul se bazează pe tehnici avansate de învățare prin întărire și învățare online, ajustându-și continuu parametrii în funcție de contextul electromagnetic în schimbare. Practic, sistemul devine „*intelligent*” în sensul capacității sale de a evolua în paralel cu mediul operațional, fără intervenție umană constantă (Wang et al.).

❖ **Rezistență la degradarea infrastructurii** – În medii caracterizate prin instabilitate, distrugeri fizice sau interferență radio severă, arhitectura este capabilă să mențină funcționalitatea critică a comunicațiilor prin auto-optimizare și redundanță distribuită, așa cum au demonstrat simulările tactice și testele de stres (Ib.).

Mai mult, această direcție de cercetare se aliniază tendinței mai largi de dezvoltare a sistemelor informaționale cognitive – sisteme care nu doar „răspund” la stimuli, ci „înțeleg” contextul operațional prin integrarea datelor multisursă și generarea de predicții cu un grad ridicat de fiabilitate, chiar și în condiții de incertitudine sistemică ridicată (Byranvand, 2025; Smaliukienė, Giedraitytė). Acest lucru transformă fundamental modul în care sunt luate deciziile în timp real, oferind un avantaj strategic semnificativ în contexte de conflict hibrid și război electronic. Abordarea deciziei adaptative în contextul securității și al managementului informațional modern presupune utilizarea algoritmilor de învățare automată (Machine Learning – ML) ca instrumente de sprijin analitic și operațional. Aceste tehnologii sunt aplicate în mod special în două direcții principale, esențiale pentru eficiența procesului decizional în timp real și reducerea incertitudinii. Algoritmi precum *RandomTree* sau *Reinforcement Learning* sunt deja implementați în domenii precum analiza distribuției refugiaților, monitorizarea mediului sau supravegherea rețelelor autonome. În aceste cazuri, modelele generate sunt explicabile, orientate pe reguli, și permit factorilor de decizie să înțeleagă rapid structura logică din spatele predicțiilor (Kumar, Shekhar, Tewary, 2025). Spre exemplu, Dwivedi (2025) propune un cadru de analiză pentru sistemele energetice inteligente, bazat pe modelarea parțial observabilă a proceselor decizionale (POMDP), care permite actualizarea constantă a predicțiilor în funcție de datele primite în timp real. Această abordare oferă o flexibilitate critică în condiții dinamice, cum ar fi cele generate de crize umanitare sau acțiuni militare imprevizibile. Un alt beneficiu major al utilizării ML este capacitatea acestuia de a reduce nivelul de incertitudine din seturi mari de date, de multe ori ambigue sau incomplete. Tehnologiile ML contribuie la clarificarea imaginii operaționale comune (Common Operational Picture/COP), prin eliminarea zgomotului informațional și extragerea celor mai relevante variabile (Kothinti, 2025). Sistemele ML implementate în arhitecturi adaptive, cum ar fi cele din domeniul auto sau cel militar, îmbunătățesc considerabil coerența decizională și agilitatea strategică, prin identificarea rapidă anomaliilor, actualizarea scenariilor de risc și sugestii de acțiuni în baza învățării din date istorice și contextuale (Park, 2025; Thomas, 2024).

METODOLOGIE

❖ Fundamentarea conceptuală a modelului

Metodologia utilizată în acest studiu se bazează pe aplicarea algoritmului RandomTree, disponibil în platforma WEKA, pentru analizarea și modelarea distribuției potențiale a refugiaților moldoveni în scenarii de criză regională. Alegerea RandomTree a fost fundamentată pe cerința unei metode care să permită generarea unui model explicit interpretabil, capabil să evidențieze relațiile dintre variabilele determinante ale mobilității forțate. RandomTree este un algoritm ne-ensemble, care construiește un singur arbore decizional. Spre deosebire de Random Forest, acesta nu agregă rezultatele mai multor arbori, ci generează o structură unică, ale cărei ramificații sunt influențate de selecția aleatorie a subseturilor de attribute. Această caracteristică îl transformă într-un instrument exploratoriu valoros, permițând identificarea variabilelor cu putere predictivă ridicată în distribuția spațială a refugiaților.

❖ Parametrii fundamentali ai modelului

Modelul RandomTree a fost construit utilizând patru variabile considerate esențiale pentru explicarea deciziei unui refugiat în situații de incertitudine. Acești parametri au fost selectați pe baza literaturii de specialitate privind migrația forțată și pe baza disponibilității datelor comparabile.

❖ Distanța geografică față de Republica Moldova

Distanța fizică dintre statele analizate și Republica Moldova se constituie într-un indicator logistic fundamental, cu rol decisiv în configurarea fluxurilor inițiale de mobilitate umană. În contextul modelării decizionale, această variabilă apare ca rădăcină a arborelui de clasificare, confirmând importanța sa strategică în anticiparea comportamentului populațiilor aflate sub presiunea unor evenimente critice. Proximitatea teritorială determină nu doar rapiditatea cu care o populație poate accesa teritoriul unui stat vecin, ci influențează și capacitatea instituțională a acestuia de a gestiona un aflus imediat, reducând costurile de tranzit, riscurile de deplasare și barierele logistice. Astfel, distanța geografică devine primul filtru prin care se structurează scenariile de migrație, funcționând ca un determinant structural al accesibilității și al timpului de reacție atât pentru indivizi, cât și pentru mecanismele de răspuns ale statelor.

	(A) Bulgaria	(B) Croația	(C) Germania	(D) Italia	(E) Polonia	(F) România	(G) Rusia	(H) Serbia	(I) Spania	(J) Suedia	(K) Ucraina
Indicatori	ȚĂRI										
Distanța (Km)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	820	1541	1519	2291	968	435	1344	946	3584	2594	487

Tabelul 1: Distanța geografică (în kilometri) dintre Republica Moldova și statele analizate (concepția autoarei)

❖ **Similaritățile culturale**

Acest indicator agregat reflectă gradul de proximitate identitară dintre populația Republicii Moldova și comunitățile din statele potențiale de destinație, integrând elemente legate de limbă, tradiții, repere istorice comune și compatibilități normative. În modelul analitic, similaritățile culturale influențează semnificativ preferințele de relocare, în special în spațiile geografice imediate, unde bariera culturală este minimă, iar probabilitatea unei integrări rapide este considerabil mai ridicată. Din această perspectivă, variabila funcționează ca facilitator al mobilității, reducând percepția de incertitudine, scăzând costurile adaptării sociale și consolidând sentimentul de familiaritate între comunitățile de origine și cele de destinație. Algoritmul a utilizat acest parametru pentru a modela alegerile spontane ale refugiaților, sugerând că, în absența altor constrângeri majore, proximitatea culturală poate deveni un factor determinant al direcției inițiale de migrare.

❖ **Similaritățile religioase**

Variabila referitoare la compatibilitatea confesională surprinde dimensiunea valorială a procesului de migrație, având implicații directe asupra potențialului de integrare socială în comunitățile gazdă. În statele în care structura religioasă este similară cu cea a populației moldovenești, climatul de acceptare și coeziune comunitară se poate consolida mai rapid, reducând tensiunile socio-culturale și facilitând participarea indivizilor la viața socială și civică. În modelarea comportamentului de relocare, similaritățile religioase funcționează ca un indicator de compatibilitate normativă și simbolică, influențând disponibilitatea refugiaților de a alege state în care valorile spirituale și practica religioasă nu reprezintă o barieră, ci un element de continuitate identitară.

❖ **Nivelul de trai al statelor analizate**

Acest parametru socio-economic, articulat prin indicatori precum PIB-ul pe locuitor, costul vieții și puterea de cumpărare, reprezintă unul dintre cei mai importanți factori în configurarea destinațiilor situate la distanțe medii și mari. Spre deosebire de variabilele asociate proximității geografice sau culturale, nivelul de trai acționează ca un atractor în fazele ulterioare ale mobilității, când indivizii prioritizează oportunitățile economice, stabilitatea financiară și perspectivele pe termen lung. Algoritmul a integrat acest indicator ca nod decisiv în structura arborelui, semnalând faptul că statele cu un nivel ridicat al bunăstării tind să fie percepute ca destinații finale preferate, chiar dacă distanța implică un cost de migrare mai ridicat. Prin urmare, nivelul de trai devine un factor de optimizare a relocării, orientând populațiile către spații care oferă cele mai bune perspective de integrare economică durabilă.

Indicatori	ȚĂRI										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Nivel de trai pe cap de locuitor	29177	37549	63834	51061	42465	38096	31967	23534	46551	63877	14150
Procent comparativ cu cel din R. Moldova (16482)	1.77	2.28	3.87	3.10	2.58	2.31	1.94	1.43	2.82	3.88	0.86

Tabelul 2: Nivelul de trai dintre Republica Moldova și statele analizate (concepția autoarei)

❖ Construirea setului de date

Setul de date utilizat în cadrul acestui studiu a fost construit prin operaționalizarea celor patru parametri selectați în valori discrete, corespunzătoare unor clase ordonate, astfel încât modelul să poată capta diferențele semnificative dintre state fără a depinde de variații numerice dificil de comparat. Procesul de elaborare a dataset-ului a inclus o etapă sistematică de normalizare și uniformizare a intervalelor de distanță, realizată pentru a standardiza relevanța geografică a fiecărui stat în raport cu Republica Moldova. În paralel, valorile socio-economice, precum PIB/locuitor, costul vieții și alți indicatori de nivel de trai, au fost clasificate în ranguri comparative, permițând, astfel, transformarea lor într-un format utilizabil de algoritmul RandomTree, fără a pierde semnificația conceptuală. În ceea ce privește dimensiunea socio-identitară, variabilele culturale și religioase au fost agregate în categorii ordonate, în funcție de gradul de similaritate cu Republica Moldova, proces care a contribuit la conturarea unor relații cauzale interpretabile în cadrul arborelui decizional. De asemenea, datele privind diaspora moldovenească au fost incluse prin introducerea unor valori referitoare la numărul relativ și distribuția refugiaților deja existenți în statele analizate, indicator integrat pentru captarea efectelor de rețea care influențează în mod semnificativ comportamentul migrator. Această structurare stratificată și coerentă a datelor a permis algoritmului RandomTree să genereze ramuri clare, coerente și ușor de interpretat, maximizând utilitatea analitică a modelului.

REZULTATE

Algoritmul RandomTree a fost configurat utilizând setările implicite ale platformei WEKA, întrucât acestea asigură un echilibru optim între explorarea structurii datelor și prevenirea supraînvățării. Configurarea a inclus selecția aleatorie a subseturilor de attribute în momentul construirii fiecărui nod, mecanism care introduce o variabilitate controlată și permite identificarea unor combinații de factori cu putere predictivă ridicată. Pentru a menține un grad adecvat de generalizare și a evita o complexitate excesivă a modelului, a fost aplicată limitarea adâncimii arborelui, împiedicând, astfel, generarea unor ramificații prea detaliate, care nu ar contribui

semnificativ la interpretare sau acuratețe. Evaluarea robusteții modelului a fost realizată prin utilizarea unui procedeu de cross-validation, care a permis testarea performanței pe multiple împărțiri ale setului de date și a redus influența posibilelor particularități statistice ale eșantionului. Spre deosebire de modelele ensemble, RandomTree a generat un singur arbore decizional, fapt ce permite o interpretare directă a lanțului causal rezultat. Astfel, modelul final prezintă un arbore extins, ale cărui noduri sunt organizate logic în funcție de câștigul informațional și de procesul de selecție aleatorie controlată, oferind o imagine coerentă asupra modului în care fiecare parametru contribuie la distribuția probabilă a refugiaților în scenariul analizat.

Aplicarea algoritmului RandomTree asupra setului de date construit din cei patru parametri selectați a generat un arbore decizional extins, în care distanța geografică față de Republica Moldova s-a impus ca variabilă rădăcină, confirmând rolul acesteia de determinant primar al mobilității refugiaților în situații de criză. Modelul evidențiază faptul că, atunci când distanța este minimă, comportamentul de relocare este influențat predominant de similaritățile culturale, în sensul că state precum Bulgaria, Ucraina și România sunt preferate în funcție de gradul de apropiere identitară, ceea ce subliniază importanța continuităților socio-istorice în primele faze ale unui flux migrator forțat. Pe măsură ce distanța crește, arborele decizional trece de la criterii identitare la criterii de compatibilitate confesională, astfel încât, în cazul distanțelor moderate, similaritățile religioase devin factorul discriminator major, orientând fluxurile către state precum Polonia, Serbia sau, din nou, Bulgaria, în funcție de concordanțele doctrinare și de structurile comunitare considerate familiare. Pentru distanțe mai mari însă, intervenția factorilor economici devine decisivă: nivelul de trai al statelor analizate capătă o relevanță semnificativă, iar algoritmul identifică o distribuție orientată către destinații precum Croația, Rusia sau Germania, state percepute ca având capacitate superioară de absorbție socio-economică și potențial de stabilizare pe termen mediu. În fine, pentru destinațiile cele mai îndepărtate spațial, structura arborelui dezvăluie un rol accentuat al prezenței istorice a refugiaților moldoveni, sugerând că efectul de rețea exercitat de diaspora funcționează ca un vector de atractivitate dominant. Această dinamică este vizibilă în orientarea modelului către state precum Suedia, Spania sau Italia, unde existența unor comunități moldovenești consolidate reduce costurile psiho-sociale aferente tranziției și facilitează mecanismele informale de sprijin și integrare. În ansamblu, rezultatele oferite de modelul RandomTree relevă o structură decizională stratificată în care proximitatea geografică acționează ca factor primar de selecție, urmată de identitate culturală și religioasă în contextul distanțelor mici și medii, iar în cazul distanțelor mari, de factori economici

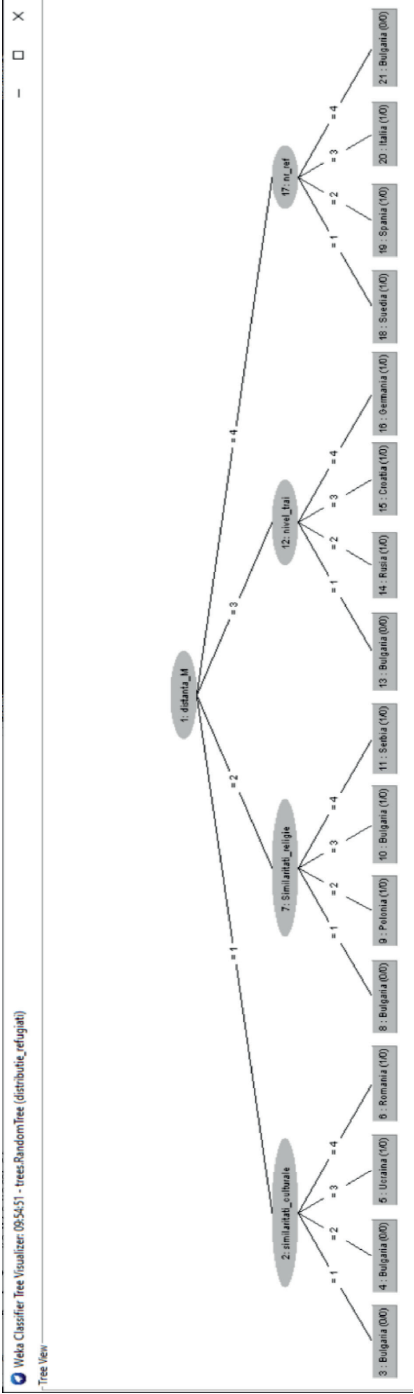


Figura 1: Arborele de decizie Random Tree (concepția autoarei)

și de distribuția rețelelor diasporice, ceea ce indică existența unei logici complexe, multietajate, care guvernează comportamentul migrațional în situații de criză regională.

DISCUȚII

Analiza rezultatelor obținute prin intermediul algoritmului RandomTree evidențiază o arhitectură decizională profund stratificată, în care fiecare parametru contribuie diferențiat la modelarea comportamentului de relocare al refugiaților moldoveni în condiții de criză regională. Dominanța distanței ca factor primar confirmă, în primul rând, teza fundamentală a literaturii privind mobilitatea forțată, conform căreia proximitatea geografică reprezintă criteriul imediat al oricărei deplasări inițiale. Decizia individuală este puternic ancorată în nevoia de rapiditate, siguranță și reducere a expunerii la risc, ceea ce explică orientarea imediată spre statele aflate în vecinătatea teritorială directă. Rolul similarităților culturale și religioase, evidențiat în ramurile corespunzătoare distanțelor mici și medii, subliniază influența determinantă a identității colective asupra comportamentului migrator. Alegerea unor state percepute drept apropiate din punct de vedere cultural sau confesional sugerează existența unei logici de căutare a familiarității, în care refugiații preferă spații ce reproduc, cel puțin parțial, tiparele socio-culturale ale mediului de origine. Această orientare este coerentă cu teoriile privind capitalul social și cu studiile recente asupra integrării în comunitățile-gazdă, care arată că similitudinile identitare simplifică tranziția, reduc stresul psihologic și oferă un sentiment imediat de continuitate.

Pe măsură ce distanța se amplifică, modelul indică o tranziție de la factori identitari la factori structurali, în special economici. Apariția nivelului de trai ca variabilă decisivă în cazul destinațiilor de la distanță mare sugerează că, în absența familiarității culturale, refugiații devin mult mai sensibili la disponibilitatea oportunităților materiale. Această logică denotă un comportament strategic, orientat spre stabilitate financiară, acces la servicii și protecție instituțională, elemente care pot compensa dezavantajele distanței geografice și ale diferențelor socio-culturale.

Pentru destinațiile cele mai îndepărtate, RandomTree evidențiază importanța puternică a numărului istoric al refugiaților moldoveni, ceea ce indică funcționarea robustă a efectelor de rețea. Prezența diasporei în state precum Italia, Spania și Suedia nu doar semnalează existența unui potențial suport comunitar, ci acționează ca un mecanism de reducere a incertitudinii prin acces la informații, sprijin logistic și strategii de adaptare deja validate. Acest rezultat se aliniază consistent cu teoriile rețelelor migratorii și subliniază o realitate empirică importantă: fluxurile

de migrație devin auto-reproductibile în timp, consolidându-se prin legături transnaționale. Privite în ansamblu, discuțiile rezultate din modelul RandomTree confirmă faptul că decizia de relocare în situații de criză nu poate fi redusă la un singur factor, ci este expresia unei interacțiuni adaptive între proximitate, identitate și structură economică. Această perspectivă multidimensională este esențială pentru proiectarea unor politici de securitate și gestionare a migrației care să fie sensibile la dinamica reală a comportamentului uman și să ofere instrumente precise de anticipare strategică în contextul securității estice.

CONCLUZII

Analiza realizată prin intermediul algoritmului RandomTree evidențiază o arhitectură decizională complexă, stratificată și profund dependentă de interacțiunea dintre proximitatea geografică, compatibilitățile identitare și atractivitatea socio-economică, elemente care modelează în mod decisiv comportamentul refugiaților moldoveni în scenarii de criză regională. Rezultatele obținute permit formularea unor concluzii majore privind dinamica mobilității forțate și utilitatea modelării asistate de machine learning în contextul securității estice. Emergența distanței geografice ca variabilă rădăcină confirmă că mobilitatea umană în situații de instabilitate este guvernată, în fazele sale inițiale, de criterii pragmatice, legate de urgența traversării unor spații cât mai sigure și cât mai puțin expuse riscurilor operaționale. Această constatare validează literatura de specialitate și susține integrarea distanței ca indicator strategic în sistemele informaționale utilizate pentru anticiparea fluxurilor migratorii.

Relevanța similarităților culturale și religioase în alegerile asociate distanțelor mici și medii reflectă faptul că proximitatea identitară rămâne un determinant esențial al relocării, influențând semnificativ percepția de continuitate socială și de siguranță psihologică. În mod remarcabil, modelul arată că refugiații nu se orientează exclusiv către statele cele mai apropiate, ci către acelea care oferă un mediu cultural sau confesional familiar, ceea ce sugerează necesitatea unei analize multidisciplinare a fenomenului de migrație forțată.

Apariția nivelului de trai ca variabilă dominantă pentru destinațiile îndepărtate confirmă că deciziile refugiaților evoluează de la reacții imediate la strategii adaptative pe termen mediu, în care criteriile economice, instituționale și de bunăstare devin prioritare. Această tranziție subliniază faptul că mobilitatea în context de criză nu este un fenomen unidimensional, ci unul caracterizat de o dinamică progresivă a motivațiilor. Rolul puternic al efectului de rețea, reflectat prin numărul istoric al refugiaților moldoveni, demonstrează că diaspora funcționează ca un vector central în modelarea fluxurilor către state îndepărtate, constituind

o resursă informală care reduce incertitudinea, facilitează integrarea și influențează distribuția pe termen lung a mobilității. Această concluzie este relevantă pentru politicile publice, indicând necesitatea monitorizării evoluției comunităților diasporice ca instrument de anticipare a presiunilor migrației.

În ansamblu, cercetarea demonstrează că utilizarea algoritmilor ML, precum RandomTree, în cadrul sistemelor informaționale de tip intelligence, poate contribui semnificativ la consolidarea capacităților de avertizare timpurie, planificare strategică și gestionare adaptivă a fluxurilor de populație în contextul securității estice. Totodată, studiul pune în evidență atât potențialul, cât și limitele actuale ale modelării asistate de date, sugerând direcții viitoare de aprofundare care includ extinderea dataset-urilor, integrarea indicatorilor geopolitici dinamici și dezvoltarea de arhitecturi hibride de învățare automată capabile să surprindă complexitatea evolutivă a mediului operațional.

Rezultatele obținute prin modelarea comportamentului migrator al refugiaților moldoveni au implicații strategice semnificative pentru arhitectura de securitate regională, întrucât descriu cu un grad ridicat de granularitate mecanismele prin care fluxurile potențiale de populație se reorientează în situații de criză și dezvăluie elemente critice ce pot fundamenta politici publice proactive.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE:

1. Azizyan, O., Gheisari, M. (2025). *Security Strategy for West Asia Water Crisis. Iranian Review of Foreign Affairs.*
2. Byranvand, F.N. (2025). *Buck-passing System as a Security Order in East Asia: Requirements and Contexts for US Action.* International Relations Studies.
3. Dragomir, F.-L. (2025-a). *Algorithmic Transparency in Information Systems: A Legal Necessity for the Protection of Fundamental Rights.* Acta Universitatis Danubius. Juridica, 21(1), pp. 126-136.
4. Dragomir, F.-L. (2025-b). *How information systems are reshaping national security strategies*, în revista *Romanian Military Thinking*, nr. 1, pp. 202-213. Statul Major al Apărării.
5. Dragomir, F.-L. (2025-c). *Integrating artificial intelligence into operational research – New horizons for national security*, în revista *Romanian Military Thinking*, nr. 1, pp. 174-187. Statul Major al Apărării.
6. Dragomir, F.-L., Enache, R. (2025). *Information Systems in the Analysis of Ideological Terrorism Modeling: the Interaction between Attacks, Arrests and Convictions in Europe (2017-2022)*, în revista *Romanian Military Thinking*, nr. 2, Statul Major al Apărării.
7. Dragomir, F.-L., Alexandrescu, G., Postolache, F. (2018). *Tools for Hierarchical Security Modeling.* The 14th International Scientific Conference eLearning & Software for Education, București: „Carol I” National Defence University, 4(10.12753/2066-026X-18-219), pp. 34-38.

8. Dragomir, F.-L. (2025-e). *Multilevel architecture of information systems for monitoring radicalization trends in digital environments*, în revista *Romanian Military Thinking*, nr. 1. Statul Major al Apărării.
9. Dragomir, F. (2017). *Aspects of the information security model*. Sesiunea de comunicări științifice „Securitate Națională, Europeană și Euroatlantică”, 3, pp. 184-190.
10. Dragomir, F.-L. (2024). *The potential for intensifying Austria's opposition to Schengen enlargement*, în *European Journal Of Accounting, Finance & Business*, 12(2), pp. 120-128. ISSN 2344-102X, nr. 2/iunie 2024 ISSN-L 2344-102X DOI: 10.4316/EJAFB.2024.
11. Dragomir, F.-L. (2025-f). *Confidentiality, Loyalty, and Responsibility: The Ethical Triad in Information Systems Management in the Field of National Security*, în *Bulletin of „Carol I” National Defence University*, 14(2), pp. 296-310;
12. Dragomir-Constantin, F.-L., Beldiman, C.M., Zlati, M.L. (2025). *Informational Approaches in Modelling Social and Economic Relations: Study on Migration and Access to Services in the European Union*. *Systems*, 13(6), 469. MDPI.
13. Dragomir-Constantin, F.-L. (2025-d). *Modeling Fiscal Pressure for Economic Resilience: An Intelligent Information System Approach Based on J48 Tree*. *Acta Universitatis Danubius. Œconomica*, 21(3). University Danubius Press.
14. Dwivedi, A. (2025). *Power system analytics: anomaly detection, prediction, and mitigation*. Rensselaer Polytechnic Institute.
15. El Ghamari, M. (2025). *Strategic Thinking: Geopolitical Rivalry in the Middle East*. *Wojsko Polskie*.
16. Ismail, H., Muñoz González, I.G. (2025). *The Geopolitics of Central Bank Digital Currencies*. EUI Working Papers.
17. Kothinti, G.R. (2025). *Machine Learning-Enhanced Scalable Architectures for Safe and Connected Autonomous Vehicles*, în *International Journal of Humanities and Information Technology*, 11(2).
18. Kumar, D., Shekhar, S., Tewary, T. (2025). *AI and data analytics for climate data management*. *Frontiers in Environmental Science*, 13, Article 1679608.
19. Murphy, G. (2025). *Security Ecosystems and Decentralized Intelligence in Europe*. *NATO Review*.
20. Özer, C. (2025). *Territorial Waters Dispute in the Aegean Sea and its Strategic Consequences*. Kent University.
21. Park, D. (2025). *Data-driven trajectory prediction for reliable autonomous driving systems*. KAIST.
22. Pietras, M. (2025). *The crisis of international arms control regimes and the new phase of geopolitical rivalry*. International Relations Publishing.
23. Smaliukienė, R., Giedraitytė, V. (2025). *The Migration Crisis Artificially Created by the Belarusian Regime: A Case Study of Military Engagement in Lithuania*. In *Democratic Resilience in the Baltics*, vol. 1. Springer.
24. Thomas, P. (2024). *Integrating Reservoir Simulation and Real-Time Data Analytics for Enhanced Field Optimizer Performance in Thermal EOR Operations*. ResearchGate.
25. Wang, S., Wang, X., Ke, Z., Liu, D., Liu, J., & Du, Z. (2025). *Multi-Mode Anti-Jamming for UAV Communications: A Cooperative Mode-Based Decision-Making Approach via Two-Dimensional Transfer Reinforcement Learning*, în *Journal of Electronics & Information Technology*.