

## UTILIZAREA AGENȚILOR INTELIGENȚI ÎN CONTROLUL SISTEMELOR INFORMAȚIONALE

Liliana TATARCIUC<sup>1\*</sup>,  
Inga LISNIC<sup>2</sup>,  
Sergiu SCROB<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Calculatoare Informatică și Microelectronică, Departamentul Informatică și Ingineria Sistemelor, grupa CR-191, Chișinău, Republica Moldova

<sup>2</sup>Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică, Departamentul Ingineria Software și Automatică, Doctorand, Chișinău, Republica Moldova

\*Autorul corespondent: Tatarciuc Liliana, [tatarciuc.liliana@iis.utm.md](mailto:tatarciuc.liliana@iis.utm.md)

**Rezumat.** Una dintre importantele direcții actuale de cercetare – preponderent aplicativă – în aria interacțiunii om-calculator este cea vizând agenții inteligenți. Prezenta lucrare abordează un domeniu de vârf al științei contemporane și se adresează tuturor persoanelor interesate și îndrăgostite de lumea IT. În cele ce urmează am să analizez una dintre cele mai actuale și inovative teme: „Utilizarea agenților inteligenți în controlul sistemelor informaționale”, am să urmez planul prezentat mai sus, parcurgând pas cu pas toate punctele enumerate. Mulți dezvoltatori de software și cercetători din informatică au constatat că în diferite aplicații se simte nevoia prezenței unor sisteme care să decidă ele însele ce trebuie să facă pentru a-și îndeplini obiectivele pentru care au fost proiectate. Aceste sisteme sunt cunoscute sub numele de agenți.

**Cuvinte cheie:** Agenți inteligenți, agenți autonomi, clasificarea agenților inteligenți

### Introducere

Întrucât acest termen este unul foarte complex, nu i se poate atribui o definiție exactă și poate varia de la individ la individ. General vorbind, agentul este un program de calculator care funcționează permanent și autonom într-un mediu, percepându-l cu ajutorul efectorilor și acționând asupra acestuia, modificându-l atât pozitiv cât și negativ.

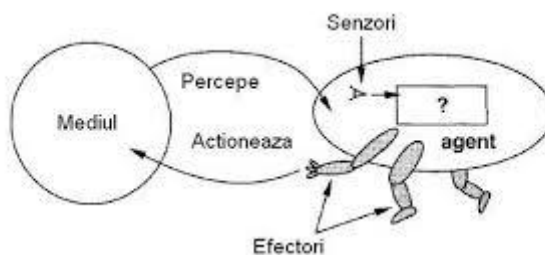


Figura 1. Modul de lucru al agenților inteligenți [1]

Pentru a percepe mai bine ce este un agent inteligent, putem face tangență cu agentul uman care prin intermediul senzilor primește informație de la mediu: ochi, urechi, nas etc. În cazul agenților inteligenți, aceștia pot primi comenzi din programul care îl rulează de la tastatură, conținut de fișiere sau pachete de rețea, iar acțiunea sa asupra mediului se poate manifesta prin afișare de mesaje pe ecranul calculatorului, scrierea de fișiere sau trimiterea înapoi a unor pachete de rețea. Agenții sunt construiți pentru a rezolva o anumită problemă, adică aceștia au tot timpul un scop de îndeplinit, o rațiune de a fi și a acționa [1]. Un agent rațional este un agent care ia tot timpul decizia corectă într-o situație dată. El va ține cont de cunoștințele pe care le are, dar și de cele pe care le-a achiziționat pe parcurs, din observațiile sale. Astfel de agenți sunt capabili să învețe din experiență. Agenții inteligenți acționează pentru un anumit utilizator sau pentru un alt agent. Utilizatorii delegă acțiuni acestora. Agenții pot executa acțiuni repetitive, pot reaminti date pe care utilizatorul le-ar fi putut uita, pot rezuma date, învăța și pot face chiar și recomandări.

### Clasificarea agenților inteligenți

Acum că am explicat noțiunea de bază și cum funcționează un agent este necesar să înțelegem cum se clasifică agenții inteligenți și în ce constă diferența dintre ei. În diferite articole găsim diverse clasificări ale agenților. Keil și Nwana propun 2 diagrame diferite pentru clasificarea lor. N. Keil a realizat o clasificare generală a agenților

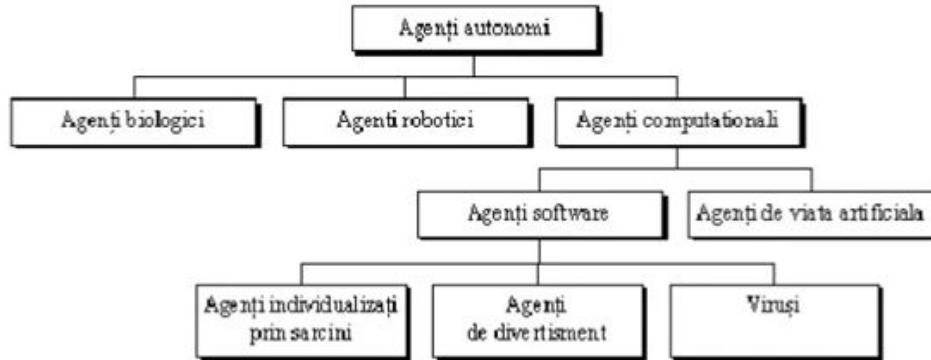


Figura 2. Clasificarea N. Keil a agenților inteligenți [4]

Agentul autonom este capabil într-o anumită măsură să acționeze independent de intervențiile externe. Acesta se împart în 3 subcategorii: biologici (oamenii), robotici (roboții), computaționali (suftboții). Agenții computaționali sunt o clasă de modele de calcul pentru simularea acțiunilor și interacțiunilor agenților autonomi, în vederea evaluării efectelor acestora asupra sistemului. Aceștia la rândul lor sunt împărțiți în 3: agenți individualizați prin sarcini , agenți de divertisment și virusi. H. Nwana propune o clasificare a agenților pe baza atributelor primare:cooperare, autonomie și învățare.

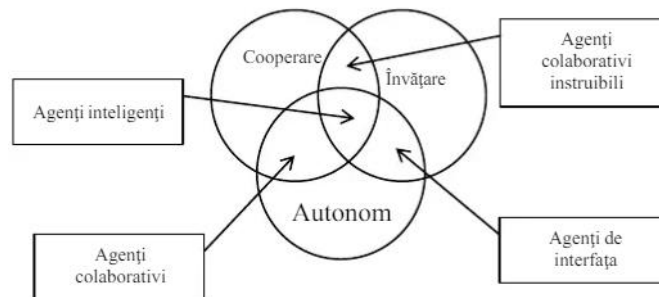
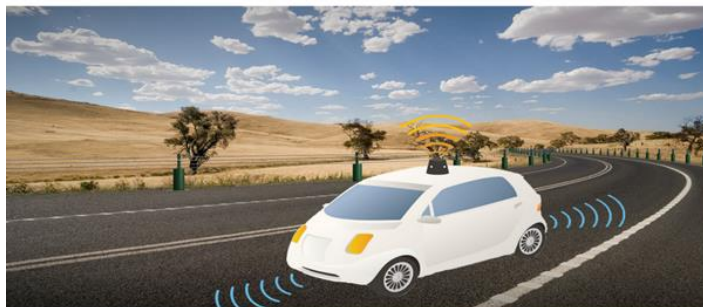


Figura 3. Clasificarea lui H.Nwana a agenților inteligenți [4]

Agentul inteligent are caracteristicile agentului simplu și în plus poate comunica direct cu alți agenți, este condus de un ansamblu de scopuri, are resurse proprii, poate percepe complex mediul, dezvoltă competențe sau învață. Agenții inteligenți se clasifică de regulă în cognitivi și reactivi. Agenții colaborativi caracterizează sisteme distribuite cu mai mulți agenți, în care fiecare agent, este poziționat în mod unic cu autonomie pentru a contribui la o rețea de soluționare a problemelor. Agenții de interfață ar putea fi considerați ca reprezentând „organele de simț” ale calculatorului prin intermediul cărora acesta să fie „conștient” că are posibilitatea dialogului cu utilizatorul uman. Reeșind din diagrama prezentată mai sus, H. Nwana evidențiază 3 caracteristici care unesc acești agenți: cooperarea – abilitatea ce a lucra împreună cu alți agenți în vederea îndeplinirii unui scop comun; învățarea- posibilitatea de a învăța și de a realiza procese decizionale în funcție de cunoștințele obținute; și autonomia – prezentarea unui comportament direcționat spre scop, independent de utilizator. Acestea clasificări sunt doar o mică parte din întregime, întrucât noțiunea de agent este complexă, ulterior și clasificarea lor depinde de cerințele aplicațiilor și sistemelor dezvoltate.

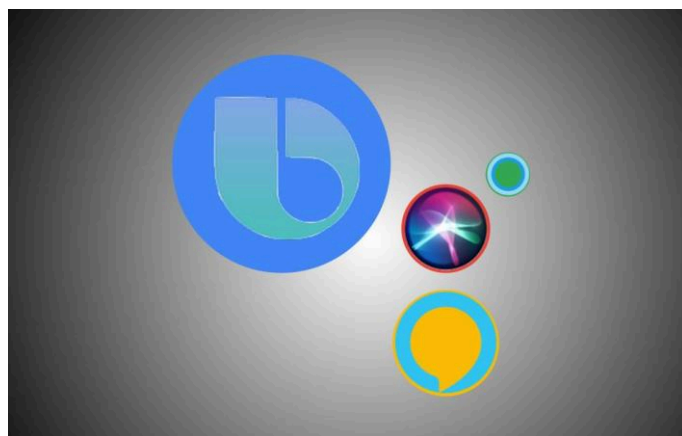
### Beneficiile agenților inteligenți

Aceștia oferă multe beneficii utilizatorilor, cum ar fi executarea și repetarea unor sarcini complexe, cu impact organizațional și cultural. Agenții software sunt capabili să caute rapid pe internet, să identifice cele mai bune oferte online și să prezinte aceste oferte utilizatorilor. Pe lângă acestea, agenții au contribuit la inventarea mașinii autonome Google care conduce fără șofer, senzorii acesteia colectând date din mediul în care se află, iar apoi pe baza inteligenței artificiale, aceasta decide ce e de făcut, descurcându-se și în situații nemaîntâlnite.



**Figura 4. Mașină autonomă Google [4]**

Realizarea asistenților virtuali Siri, Cortana, Bixby, care pe baza datelor primite de la utilizator, îl ajută cu privire la luarea deciziilor.



**Figura 5. Asistenți virtuali Siri, Cortana, Bixby [4]**

Agenții își găsesc utilizări variate în domenii precum inteligența artificială, robotica, interacțiunea om-mașină, interferențele inteligente și adaptabile, căutarea pe Web, achiziții de cunoștințe, iar beneficiul lor constă în ceea ce privește abilitatea de luare a deciziilor de către dispozitive, acestea oferindu-i utilizatorului un grad de confort ridicat. Aparatele învață obiceiurile persoanei în cauză, satisfăcându-i mai apoi toate nevoile. Așadar, putem spune că această tehnologie reprezintă un pas major spre viitor și spre ideea de dispozitive inteligente care știu ce funcții au de îndeplinit, adaptându-se profilului utilizatorului.

### **Concluzii**

Articolul de față a realizat o expunere deosebit de concisă a avantajelor interacțiunii utilizatorului cu agenții inteligenți. De asemenea, am prezentat câteva dintre legăturile existente între aceste 2 opoziții. Toată informația expusă anterior evidențiază doar un lucru, ne aflăm în era progresului tehnologic, chiar dacă progresul va fi mai încet, este clar deja că inteligența artificială are un impact major asupra tehnologiei informaționale și acest impact se va amplifica în toate domeniile aplicative menționate mai sus, precum și asupra altora încă nebănuite. Noua nu ne rămâne decât să așteptăm noile schimbări și desigur să contribuim la inventarea acestora.

### **Referințe**

1. LISNIC, Inga; SCROB, Sergiu. Agent, Agenți Intelegenți. Definiere, clasificare și utilizare. *The 26th Conference on Applied and Industrial Mathematics, September 20-23, 2018, Chisinau, Moldova*
2. LISNIC, Inga; SCROB, Sergiu. Programarea orientată spre agenți: limbaje de programare, instrumente și platforme. *Conferința "Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor" Chișinău, Moldova, 26-29 martie 2019, Volumul I, pag 188-191, disponibil în IBN: 23 septembrie 2019*
3. LISNIC Inga, SCROB Sergiu, COJUHARI Irina. Decision-making processes for intelligent agents. *Conferința "Electronics, Communications and Computing" Chișinău, Moldova, 23-26 octombrie 2019, ediția a 10 a, pag 46-46, disponibil în IBN: 7 noiembrie 2019*
4. M. HOSPERS, E. KROEZEN, A. Nijhol, An Agent-based Intelligent Tutoring System for Nurse Education, In J. Nealon and A. Moreno (Eds): *Applications of Intelligent Agents in Health Care, Birkhauser Publishing Ltd, Basel, Switzerland, 2003.*