

CZU: 004.8:007.52

DOI: 10.36120/2587-3636.v30i4.7-19

PARADIGME ACTUALE ÎN PROCESUL DE DEZVOLTARE ȘI STUDIERE A ROBOȚILOR DE CHAT

Liubomir CHIRIAC, dr. hab., prof. univ.

<https://orcid.org/0000-0002-5786-5828>

Natalia LUPAȘCO, dr., conf. univ.

<https://orcid.org/0000-0002-3854-2521>

Maria PAVEL, dr., conf. univ.

<https://orcid.org/0000-0003-4803-6398>

Universitatea de Stat Tiraspol / Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”

Rezumat. În acest articol sunt examinate cele mai esențiale aspecte care țin de dezvoltarea și studierea chatboților. În contextul dat sunt studiate tipurile și particularitățile esențiale ale chatboților, metodele de creare a chatbotilor la etapa actuală din perspectiva dezvoltării *Inteligenței Artificiale*, procesării limbajelor naturale (NLP) și a învățării automatizate (ML). Sunt examinate cele mai importante realizări în acest domeniu, obținute pe parcursul timpului cât și tendințele în dezvoltarea chatboților moderni.

Cuvinte cheie: inteligență artificială, chatbot, chatbot educațional, testul Turing, ChatGPT.

CURRENT PARADIGMS IN THE PROCESS OF DEVELOPING AND STUDYING CHATBOTS

Abstract. In this article, the most essential aspects related to the development and study of chatbots are examined. In the given context, the essential types, particularities of chatbots and methods of creating chatbots at the current stage are studied from the perspective of the development of *Artificial Intelligence*, Natural Language Processing (NLP) and Machine Learning (ML). The most important achievements in the respective field obtained over time as well as the trends in the development of modern chatbots are examined.

Keywords: artificial intelligence, chatbot, educational chatbot, Turing test, ChatGPT

1. Ce este inteligența umană și artificială?

Conform dicționarului explicativ on line, inteligența este „capacitatea de a înțelege ușor și bine, de a sesiza ceea ce este esențial, de a rezolva situații sau probleme noi pe baza experienței acumulate anterior” [1]. În acest context este vorba de inteligența naturală, umană. Însă, în condițiile tehnologiilor ultramoderne, tot mai des se vorbește despre inteligența creată artificial. Se consideră că *Inteligența Artificială* este un domeniu al informaticii care dezvoltă sisteme tehnice capabile să rezolve probleme dificile legate de inteligența umană. În termeni tehnici, *inteligenta artificială* este o ramură a tehnologiei care permite programarea și proiectarea atât a sistemelor hardware cât și a celor care permit echiparea unor tehnologii cu anumite *caracteristici* care sunt considerate *tipic umane*.

În prezent, prin *Inteligență Artificială (IA)* se înțelege *capacitatea unei mașini de a imita funcții umane, cum ar fi raționamentul, învățarea, planificarea și creativitatea* [2].

Sistemele tehnice dotate cu IA interacționează prin intermediul propriilor senzori cu mediul înconjurător și colectează informația primită, o prelucrează și analizând datele recepționate reacționează adaptându-și compartimentul și acționând autonom.

Ca orice știință, Inteligența Artificială studiază o serie de probleme cu caracteristici generale comune și dezvoltă tehnici specifice de rezolvare a acestor probleme.

2. Testul Turing

Unul dintre cele mai cunoscute teste privind determinarea gradului de inteligență a unui program este *testul Turing*. În anul 1950, matematicianul englez Alan Turing (1912-1954), a propus, în premieră, un test pentru a determina dacă o mașină (calculator) poate avea sau nu un comportament inteligent.

Turing a pornit de la o idee firească - dacă nu știm să definim în termeni preciși inteligența, însă putem zice despre om că este inteligent, atunci am putea să spunem și despre o altă „creatură” același lucru în cazul în care s-ar comporta la fel ca o ființă umană. Să clarificăm care din aspectele comportamentului omenesc sunt într-adevăr relevante pentru inteligență.

În celebrul său articol „*Computing Machinery and Intelligence*”, publicat în anul 1950, Turing a lansat în premieră problema posibilității simulării ființei umane cu ajutorul calculatorului. În același articol, Turing descrie și testul care se reduce la determinarea de către *Om* a unui comportament inteligent și unul neinteligent în raport cu calculatorul dotat cu IA.

Testul Turing este un „joc al imitației”, care presupune implicarea a 3 actori: o mașină (robot ori calculator) dotat cu IA (C), și două persoane (P1) și (P2). Este important de menționat că pentru actorii respectivi se îndeplinesc următoarele condiții:

- (C), (P1) și (P2) se află în oficii diferite;
- (C), (P1) și (P2) comunică doar în scris prin intermediul terminalelor (calculatoarelor) folosind limbajul natural;
- (P2) nu știe care dintre ceilalți doi actori este calculator și care este om;
- (P2) nu știe și nu poate să îi vadă sau să le vorbească direct.

Conform testului Turing, obiectivul persoanei (P2) este să deosebească calculatorul (C) de omul (P1), pe baza răspunsurilor la orice fel de întrebări recepționate la terminal. Dacă (P2) nu reușește să deosebească calculatorul de Om, după răspunsurile recepționate atunci comportamentul calculatorului (C) poate fi considerată inteligent. În caz contrar comportamentul nu este inteligent.

Problema cea mai semnificativă în procesul de elaborare a unui astfel de program se referă la faptul că nu se cunoaște cantitatea de informație necesară care trebuie „încorporată” în program, pentru ca ulterior să fie capabil să treacă testul Turing.

Programul *Superintelligent* de pe calculator trebuie să imite comportamentul uman luând în considerare spectrul enorm de larg al întrebărilor posibil de adresat cât și faptul

că acestea sunt formulate în limbaj natural. Ceva de neimaginat! Oricum, se crede că se va ajunge și la acest moment.

În anul 1950, când a fost publicat testul Turing, autorul prognoza că aproximativ în anul 2000 va exista un calculator capabil să aibă un comportament inteligent încât ar avea șansa de 30% să păcălească persoana (P2) pentru 5 minute.

În prezent, experții în domeniul IA se împart în două tabere în raport cu prognoza respectivă. Unii consideră că în viitorul apropiat se va inventa calculatorul care va trece testul Turing și alții care sunt convinși de contrariu.

Ca să încheiem acest subiect trebuie să subliniem faptul că testul Turing, care este de un șarm intelectual deosebit, simbolizează idealul pe termen lung al inteligenței artificiale ca ramură a informaticii. Până la acest moment nici o mașină (robot) nu a trecut testul Turing.

Turing considera că cea mai bună cale spre inventarea unei astfel de mașini care să treacă acest test, nu este programarea unui calculator dotat cu o mulțime fixă de cunoștințe, ci, mai degrabă, elaborarea unei mașini-autodidacte, capabile să învețe din propria experiență și să utilizeze limbajul natural ca să-și îmbogățească cunoștințele. Un astfel de calculator-autodidact superinteligent ar putea să-și rezolve propriile probleme și să-și realizeze propriile sale planuri, demonstrând inteligență practică în viața de zi cu zi.

Astfel, ideile lui Alan Turing referitor la caracteristicile mașinii-autodidacte superinteligente s-au constituit și dezvoltat, ulterior, în subdomenii ale inteligenței artificiale:

- **Reprezentarea cunoștințelor** (Rețele semantice; Sisteme bazate pe logică; Rețele neuronale);
- **Prelucrarea limbajului natural scris** (Handwriting recognition - înțelegerea limbajului scris; Sisteme de traducere automată; Sisteme de extragere a informațiilor din texte; Sisteme de rezumare de texte; Sisteme de clasificare a documentelor);
- **Raționamente** (Demonstrarea automată a teoremelor; Web semantic; Raționament ce implică timp și spațiu);
- **Recunoașterea vorbirii** (Speech recognition - Generarea vorbirii, inclusiv generarea de voci cu emoții; Înțelegerea vorbirii, inclusiv cu accent pe înțelegerea vocilor izolate; înțelegerea vocilor în medii cu zgomot, urmărirea unui vorbitor într-un grup);
- **Identificarea și interpretarea imaginilor** (Face identification and recognition - Recunoașterea formelor, persoanelor în imagini; Recunoașterea similarității între obiectele identificate în imagini; Segmentarea imaginilor (în părți semnificative), împachetarea imaginilor; Indexarea imaginilor);

- **Interpretarea secvențelor video** (Recunoașterea persoanelor / formelor într-o secvență; Urmărirea personajelor în imagini);
- **Robotica** (Sisteme de articulație, de echilibru etc.).
- **Învățare** (Supervizată; Nesupervizată; Hibridă; Învățare cu algoritmi genetici; Metode inspirate din natura; Metode statistice; Mașini pe vectori suport (PSO, ACO); Calcul cuantic; Data Meaning).

În alt context, se poate afirma că testul Turing „impune” ca inteligența mașinilor să modeleze inteligența umană. Unii experți în domeniul IA susțin că inteligența mașinilor este o formă diferită de inteligența umană și că, de fapt, este o eroare să tindem a o evalua în termenii inteligenței umane. Se vrea oare construirea unei mașini capabile să simuleze activitatea socială a unui om și care să fie la fel de lentă în raționamente ca și omul? Toate aceste întrebări rămân pentru moment fără un răspuns clar. În continuare, din această perspectivă, ne vom referi la evoluția și dezvoltarea roboților de chat (*chatbot*), care reprezintă o formă de inteligență artificială.

3. Ce este un chatbot?

Unii experți susțin că aspectele teoretice privind crearea chatboților își au originea în lucrările lui Alan Turing din anul 1950, privind crearea mașinilor inteligente. Inteligența artificială, inclusiv în domeniul chatboților, a progresat de atunci pentru a include supercalculatoarele superinteligente, precum IBM Watson.

Se consideră că primul chat a fost arborele telefonic, care a creat o modalitate dificilă de alegere a unei opțiuni după alta pentru apelarea clienților, până s-a ajuns la un model automatizat de serviciu de asistență pentru clienți. Creșterea progreselor complexității IA, ML (Machine Learning) și NLP (Natural Language Processing) au contribuit la dezvoltarea acestui model prin intermediul chaturilor. Și această tendință revoluționară continuă.

Un *chatbot* este un program de computer care simulează și procesează conversația umană (scrisă sau vorbită), permițând oamenilor să interacționeze cu dispozitivele digitale, similar comunicării cu o persoană reală.

Unii autori utilizează și termenii: **IM bot**, **interfață conversațională**, **smartbot**, **talkbot**, **chatterbot**, **robot de chat** etc.

Astfel, un *chatbot* este o interfață de comunicare, bazată pe inteligență artificială, ce ajută indivizii și companiile să desfășoare conversații cu succes pe un domeniu de interes comun [3-7].

Chatbotii, de regulă, sunt utilizați pentru a desfășura interacțiuni cu utilizatorii, pentru a stimula afacerile, pentru a obține informații de la grupuri mari de obiecte, fenomene, utilizatori etc. În anumite situații, chatbotii se folosesc și în scopuri mai puțin nobile, cum ar fi creșterea artificială a numărului de vizualizări de articole sau video-uri pe web, transmiterea de viruși etc.

Se consideră că acele interfețe conversaționale dezvoltate, care simulează într-un mod realist atitudinea și comportamentul interlocutorului de dialog, ar putea să treacă testul Turing.

Chatboții concepuți în sistemele de dialog, de cele mai multe ori, sunt utilizați pentru livrarea ori achiziții de servicii, altfel spus în scopuri practice.

Unii chatboți utilizează sisteme sofisticate de procesare a limbajului natural, iar alții, mai simpli, scanează cuvintele cheie și, ulterior, livrează răspunsuri în conformitate cu un model de construcție a răspunsurilor folosindu-se de o bază de date.

Menționăm faptul că informaticianul american Michael Mauldin (născut în anul 1959), creatorul primului *Vertbot Julia*, un program de conversație, în anul 1994, a propus în premieră termenul „*ChatterBot*”. În afara de aceasta, Michael Loren Mauldin este și inventatorul motorului de căutare web *Lycos*. De asemenea, el este și unul dintre autorii sistemelor de inteligență artificială *Rog-O-Matic* și *Julia*. El promovează și este foarte interesat de ***Robot Fighting League*** (o competiție a luptelor cu roboți).

În prezent, cei mai mulți chatboți sunt accesați prin intermediul asistenților virtuali: *Amazon Alexa*, *Google Assistant*, ori prin aplicații de mesagerie: *Facebook Messenger*, *WeChat* sau chiar prin aplicații individuale.

Clasificarea chatboților se face în mai multe categorii, în funcție de utilitate: analiză, educație, divertisment, jocuri, sănătate, călătorii pentru comerț etc.

4. Chatboți faimoși. Concursul de inteligență artificială Loebner Prize

Unul din cei mai vestiți chatboți este ***Chatbotul Eliza***, creat în 1966 de informaticianul american Joseph Weizenbaum, profesor MIT, care, din punct de vedere istoric, este primul și unul din cele mai renumite programe de inteligență artificială timpurie. Joseph Weizenbaum a elaborat *Eliza*, astfel încât să reproducă comportamentul unui psihoterapeut, permițându-i programului să fie „*liber de a-și asuma rolul de a nu cunoaște aproape nimic din lumea reală*”. Programul lui Weizenbaum a fost în măsură să facă pe unii oameni să creadă că au purtat o conversație cu o persoană reală. Astfel, unii erau siguri de faptul că chatul de simulare psihologică *Eliza* ar fi primul program capabil să treacă Testul Turing [8-13].

Chatbot-ul Parry al lui Colby a fost descris ca fiind „*Eliza cu atitudine*”: acesta încearcă să imite comportamentul unui schizofrenic, folosind o abordare analoagă celei folosite de Weizenbaum. Un grup de psihiatri cu experiență au analizat o combinație de pacienți reali și computere care rulau *Parry* prin intermediul unei mașini telex. Unui alt grup de 33 de psihiatri le-au fost arătate transcrieri ale convorbirilor. Celor două grupuri le-a fost cerut să identifice care dintre pacienți sunt ființe umane și care sunt programe. Psihiatrii au reușit doar în 48% din cazuri să identifice corect pacienții.

Ulterior, un alt program faimos de IA, ***Alice*** (Artificial Linguistic Internet Computer Entity) care a evaluat perfecționând programul ***Eliza***, încearcă să simuleze o conversație

umană prin intermediul unei platforme de text sau chat. Noutatea acestui chatbot constă în faptul că utilizează tehnici de înțelegere a limbajului natural și de procesare a textului pentru a răspunde la întrebările interlocutorului și a începe conversații. Chatbotul *Alice*, ca și programul *Eliza*, evident nu are o înțelegere autentică a sensului dialogului desfășurat dar poate livra răspunsuri credibile și poate fi aplicat ca o formă de divertisment, chiar cu scopul de a testa sistemele de inteligență artificială.

Programul Mitsuku este un alt chatbot celebru. Acest program de inteligență artificială a fost creat în anul 1997 de renumitul expert englez în IA, Steve Worswick. Chatbotul *Mitsuku* a evoluat calitativ în timp prin intermediul unui proces continuu de perfecționare a algoritmilor și prin exersare și antrenare tehnologică. Bazându-se pe tehnologii de înțelegere a conversației pentru a răspunde la întrebările utilizatorilor prin intermediul unui mediu de chat și pe procesare a limbajului natural, chatbotul *Mitsuku* poate demara dialoguri și răspunde la o serie largă de întrebări, de la subiecte simple la subiecte complexe, plus faptul că are simțul umorului și este conceput să fie ușor de utilizat. Steve Worswick a exersat și a antrenat, îmbunătățind în permanență programul *Mitsuku*, prin intermediul dialogurilor cu sute de utilizatori, completând mereu cu informații noi și crescând capacitatea chatbotului de a înțelege limbajului natural. În consecință, programul de inteligență artificială *Mitsuku* este considerat unul dintre cei mai avansați chatboți din lume, care se implică într-o conversație cu interlocutorii săi, similar cu modul în care un interlocutor uman poate conversa.

Desigur, testul Turing avea și câteva limitări care nu pot fi ignorate. John Searle a propus în lucrarea sa, în 1980, un argument împotriva Testului Turing, cunoscut sub numele de experimentul „Camera Chineză”. Searle a susținut că software-ul *Eliza* ar putea trece Testul Turing pur și simplu prin manipularea de simboluri pe care nu le înțelege. Dar fără a le înțelege, acesta nu ar fi permis să fie descris ca fiind capabil să gândească (cum o fac oamenii). Searle ajunge la concluzia că Testul Turing nu poate dovedi că o mașină poate să gândească, fapt ce a stârnit numeroase controverse în discuțiile științifice.

Concursul Loebner Prize. În anul 1991, la inițiativa lui Hugh Loebner (26 martie 1942 - 4 decembrie 2016), inventator și activist social american, a întemeiat **concursul internațional de inteligență artificială Loebner Prize**, care are drept scop evaluarea performanței sistemelor de inteligență artificială în simularea conversațiilor umane din perspectiva Testului Turing.

În acest sens, concursul se desfășoară sub forma unui test Turing modificat, unde evaluatorii, membrii juriului, dialoghează prin intermediul unui mediu de chat ori text cu programul de inteligență artificială și cu un interlocutor uman, încercând să clarifice care dintre acești doi interlocutori este uman și care este chatbotul. Programele de inteligență

artificială, care reușesc să convingă evaluatorii că sunt umane, sunt premiate cu o sumă semnificativă de bani.

Lansând concursul, Loebner a promovat conceptul de inteligență artificială și Testul Turing unui public larg și a stimulat interesul pentru domeniul IA. Testul Turing este în același timp și un instrument de măsurare a intelectului uman și a stadiului tehnicii actuale. Astfel, el menționa că: *„Există o noblețe în acest demers. Dacă noi, oamenii, putem reuși să dezvoltăm un intelect artificial performant, acest fapt va fi și măsura dimensiunii intelectului nostru”*. Tot el sublinia următoarele: *„... În anii următori, pot fi premii mai consistente și concursuri mai prestigioase, dar asta va fi întotdeauna primul”*.

În acest sens, în iunie 2012, programul de inteligență artificială **Eugene Goostman**, cu ocazia comemorării a 100 de ani de la nașterea autorului testului, Alan Turing, a câștigat concursul Loebner Prize de promovare a celui mai prestigios concurs de testare Turing organizat vreodată, reușind să convingă cu succes 29% dintre evaluatori că este uman, adică reprezintă o persoană reală.

Programul de inteligență artificială *Eugene Goostman* este un chatbot dezvoltat la Sankt Petersburg, în 2001, de un grup din trei programatori: Vladimir Veselov, Eugene Demchenko și Serghei Ulasen. Sistemul de inteligență artificială *Goostman* este portretizat ca un adolescent din Odessa, de 13 ani, care induce scuze în raport cu cei care interacționează vis-a-vis de propriile erori gramaticale și lipsa de cunoștințe generale. Iar ceva mai târziu, la 7 iunie 2014, la un concurs dedicat celei de-a 60-a aniversare de la moartea lui Turing, 33% dintre membrii juriului evenimentului au crezut că *Goostman* este un interlocutor uman. Organizatorul evenimentului, Kevin Warwick, a considerat că chatbotul *Eugene Goostman* a trecut testul lui Turing, conform predicției lui Turing în anul 1950, în raport cu faptul că până în anul 2000, sistemele de inteligență artificiale vor fi capabile să păcălească 30% dintre evaluatorii umani, după cinci minute de interogatoriu. Însă validitatea și relevanța anunțului privind victoria lui *Goostman* a fost pusă la îndoială de unii din experții din domeniu IA, care au remarcat exagerarea deciziei lui Warwick, prin utilizarea de către chatbot a umorului fin cu accente odessite și a unor abordări stranii în încercarea de a direcționa greșit interlocutorii de la tendințele sale non-umane și lipsa de inteligență reală.

5. Caracteristicile chatboților

Este clar că chatboții inteligenți se bazează pe inteligență artificială atunci când comunică cu utilizatorii. În loc de răspunsuri pregătite anterior, robotul deja încearcă să răspundă cu sugestii adecvate vis-a-vis de subiectul discutat. În plus, toate cuvintele rostite de clienți sunt înregistrate pentru procesare ulterioară. Cu toate acestea, inteligența artificială nu este magică și nu este încă pregătită să producă experiențe perfecte pentru utilizatori.

Oricum, chatboții în ziua de azi se utilizează pe larg în diverse domenii: comerț, servicii, educație etc.

Exemplu. În situația când se dorește a procura ceva online se poate adresa o întrebare și discuta cu un chatbot pentru a obține ajutor în scopul soluționării problemei respective. Deoarece în linii mari tehnologia respectivă este încă la etapa incipientă, chat-urile respective pot soluționa doar solicitările simple: Care este costul? Unde este comanda preluată? În cât timp livrați marfa? etc. În situația când un chatbot nu poate rezolva problema conversația este transferată către interlocutorul uman.

Se pot evidenția câțiva factori importanți care îi determină pe oameni să apeleze la chatboți. Astfel, menționăm:

- **Relaționarea și factorii sociali.** Chatboții contribuie la evitarea singurătății interlocutorului și oferă posibilitatea de a discuta liber și nestingherit, dezvoltând abilitățile de conversație și îmbunătățind experiența de relaționare.
- **Ingeniozitatea și curiozitatea.** Chatboții se dovedesc a fi destul de ingenioși în discuție cu interlocutorii, punctând chestii inedite și totodată trezesc curiozitate în raport cu utilizatorii. În acest sens, oamenii vor să-și exploreze abilitățile și să încerce ceva inedit, ceva nou.
- **Productivitate.** Informația solicitată este livrată rapid și eficient de către chatbot.
- **Recreere și divertisment.** Chatboții pot fi interlocutori plăcuți la petrecerea timpului liber, fiind în stare să amuze interlocutorii, livrându-le glume, sfaturi distractive.

6. Tipuri de chatboți

În funcție de modul specific în care au fost programați chatboții, îi putem împărți în două mari categorii:

- A. Chatbot simplu (orientat pe activități).** Chatbotul simplu operează conform comenzilor pre-făcute. Funcțiile de chat simple funcționează în conformitate cu cuvintele cheie scrise anterior pe care le înțeleg. Fiecare dintre aceste comenzi trebuie să fie scrise de dezvoltator separat folosind expresii obișnuite sau alte forme de analiză a șirurilor. Dacă interlocutorul a adresat o întrebare fără să folosească un singur cuvânt cheie, robotul nu îl poate înțelege și, de regulă, răspunde cu mesaje precum „Sorry, but I don't understand” ori „Sorry, I didn't catch that”.
- B. Chatbot avansat cu inteligență artificială.** Chatboții cu inteligență artificială sunt capabili să desfășoare conversații mai inteligente și mai consistente cu interlocutorii. Baza pentru aceasta este componenta care ține IA subordonată așa-numitei învățări automate (ML - Machine Learning) și procesării limbajului natural (NLP - Natural Language Processing). Inteligența artificială permite mașinilor să simuleze inteligența umană. IA este acum o componentă esențială în aproape toate aplicațiile pe care le folosim în viața de zi cu zi. Netflix, de exemplu, folosește inteligența artificială pentru a sugera filme care se potrivesc preferințelor utilizatorilor. Alt

exemplu, se referă la Spotify care indică melodii pe baza listelor de redare, iar YouTube poate deja să „ghicească” ce videoclipuri noi ar putea interesa pe baza istoricului memorat.

- **Componenta NLP.** Procesarea limbajului natural permite mașinilor să înțeleagă sau să traducă vorbirea umană. Aceștia pot atribui un sens cuvântului scris sau rostit și, de exemplu, pot oferi traduceri corecte din punct de vedere gramatical sau pot extrage cuvinte cheie. Un exemplu în acest sens este filtrul de spam, care citește subiectul e-mail-urilor tale și decide dacă un e-mail aparține dosarului de spam.
- **Componenta ML.** Învățarea automată (sau învățarea profundă) permite unei IA să recunoască modele în seturile de date. Acest lucru îi permite, după cum indică și numele, să învețe pe cont propriu și să se îmbunătățească continuu. De exemplu, roboții de șah de astăzi (practic) de neînvinși, joacă prin milioane de jocuri și pot folosi ML și datele din jocurile anterioare pentru a afla care mișcări sunt puternice sau slabe. Ultima victorie înregistrată de un om împotriva unei IA de șah a fost în anul 2005.

Un chatbot de IA este capabil să încorporeze contextul intrării interlocutorului și să răspundă acestuia în mod corespunzător în chat. Astfel, utilizatorul poate conversa cu chatbotul într-un stil natural, conversațional. În plus, chatbotul este capabil să învețe constant din feedbackul utilizatorilor și din dialogurile care au avut deja loc și să îmbunătățească constant calitatea răspunsurilor sale.

Chatboții *avansați cu inteligență artificială*, fiind mult mai sofisticăți, sunt numiți adesea asistenți virtuali (asistenți digitali) și sunt mult mai interactivi și personalizați decât cei orientați pe activități. Acești chatboți folosesc o înțelegere a limbajului natural NLP și ML pentru a învăța din mers. Respectivii chatboți utilizează informațiile predictive și analizele, pentru a studia în timp preferințele unui utilizator, oferind ulterior recomandări și chiar anticipând cerințele acestuia și la necesitate inițiind conversații. Astfel roboții de chat reușesc să efectueze personalizarea interlocutorului. În acest sens *Alexa* de la Amazon și *Siri* de la Apple sunt modele de roboți de chat orientați către consumatori, date și predicții.

7. Domenii de aplicare a chatboților

Oriunde companiile ar trebui să contacteze cu clienții, fie că este vorba de asistență în magazin, o linie telefonică sau prin e-mail și rețele sociale – un asistent virtual poate prelua sarcini simple sau complexe. În linii mari putem spune că chatboții se implementează în trei domenii principale: *marketing*, *consultanță* și *servicii și HR*. Concret, chatboții pot fi folosiți în toate domeniile care au conexiune strânsă cu comunicarea, cum ar fi: consultanță, e-comerț, marketing online, servicii financiare, sănătate, știri, e-learning, relații Clienți, informație, educație etc.

Avantajele chatboților depind de **performanța IA** și de **calitatea datelor** care le utilizează. Să examinăm mai detaliat aceste aspecte.

Inteligența artificială este folosită pentru automatizarea proceselor repetitive ori de rutină. Chatboții cu inteligență artificială încorporată funcționează de obicei mai eficient. În situațiile când chatboții nu pot face față problemei examinate, robotul de chat solicită clientului o altă întrebare de concretizare, ori redirecționează interlocutorul către un operator uman. Pe măsură ce tehnologia și implementarea IA continuă să se dezvolte, roboții de chat și asistenții digitali se integrează din ce în ce mai mult în viața și în experiența noastră zilnică.

Chatboții folosesc **date și informații** accesate din diverse surse. De calitatea datelor respective depinde și răspunsul chatboților. Dacă programul a fost dezvoltat corect (se are în vedere calitatea funcționării componentelor ML și NLP) și datele sunt de calitate, atunci și robotul de chat reacționează corespunzător. Altfel spus, chatboții funcționează eficient și calitativ dacă IA și datele sunt la fel de calitative. Să punctăm în acest context, de exemplu, că agenția de știri Associated Press a început să utilizeze un software care să scrie știri scurte, bazat pe date și informații sigure. În acest context, numărul știrilor livrate a sporit considerabil și a oferit jurnaliștilor reali posibilitatea să se concentreze pe articole lungi și complexe.

8. Cum să creezi un chatbot?

Dezvoltarea chatboților este un proces creativ și depinde de calitatea dezvoltatorilor. Pentru publicul larg sunt puse la dispoziție platforme specializate pentru crearea chatboților. În acest sens platforma *ChatCompose* oferă posibilitatea de a crea chatboți pentru site fără a avea nevoie de cunoștințe tehnice temeinice. Platforma *ChatCompose* necesită înregistrare pe site-ul <https://www.chatcompose.com/ro/web.html>. *ChatCompose* este o platformă de chatbot care oferă o vastă varietate de cazuri de utilizare și canale de integrare, inclusiv chat-uri pentru web. Instalarea unui chatbot pe site-ul instituției ori companiei rezolvă multe probleme și acoperă multe necesități. Tot procesul este automatizat și, în consecință, se va optimiza serviciul economisind timp și bani. De aici și necesitatea și importanța de a ști cum să creezi un chatbot.

La etapa inițială, în procesul de constituire a chatbotului, dezvoltatorii și managerii de comunicare ar trebui să acorde suficient timp, în special în faza de consultare, pentru a clarifica următoarele puncte:

- Ce obiectiv ar trebui să aibă un chatbot (de marketing)?
- Cum poate chatbotul să atingă acest obiectiv?
- Ce personalitate ar trebui să aibă chatbotul?
- Care este tonul corect al vocii?
- Cum creez o conversație valoroasă?
- Cum răspund la întrebări la care chatbot-ul meu nu poate răspunde?

- Am nevoie de un chatbot simplu sau de un chatbot pentru un mediu mai complex?
- Care sunt subiectele pe care botul ar trebui să le acopere?
- Vreau să ofer o conversație ghidată?

Astfel, un chatbot fiind o interfață text (uneori audio) poate fi dezvoltat, luând în considerare aspectele punctate mai sus, prin scripturi și/sau întrebări și răspunsuri pregătite din timp. Chatbot-ul poate utiliza inteligența artificială pentru a răspunde la întrebări, pentru a primi comenzi, pentru a efectua sarcini în mod automat și pentru a oferi toate serviciile pentru care a fost instruit.

Care va fi evoluția roboților de chat? Roboții de chat, la fel ca alte instrumente ale IA, vor fi utilizați pentru a îmbunătăți capacitățile umane și a elibera timpul oamenilor, pentru a deveni mai creativi și inovatori, acordând mai mult timp activităților strategice decât celor tactice.

9. Ce reprezintă chatbot-urile pentru educație?

Chatbot-urile educaționale sunt cele ce fac învățarea ușoară și accesibilă cu accente de gamificare și care fac procesul de studiere mai captivant și mai interesant.

Expertii în educația digitală susțin că mulți utilizatori sunt foarte deschiși către chatboții educaționali. Roboții WhatsApp, de exemplu, sunt utilizați pe larg în educație, acolo unde utilizarea internetului mobil este mult mai răspândită decât internetul desktop.

Un soft de inteligență artificială care folosește tehnici de învățare automatizată este *chatbotul GPT*, <https://openai.com/blog/chatgpt/>, elaborat de compania *OpenAI*, utilizând sistemul de feedback din partea interlocutorilor. În timp real, chat-ul GPT învață să-și aprecieze și să-și evalueze propriile răspunsuri, șlefuiind soluțiile propuse pe parcurs ca să devină tot mai exacte.

Chat-ul GPT se aut prezintă în felul următor: „*GPT (Generative Pre-training Transformer) este un model de limbaj automatizat care poate genera text de înaltă calitate în diferite limbi și poate fi utilizat pentru o varietate de scopuri, cum ar fi traducerea automată, scrierea de texte, răspunsul la întrebări etc. Chat GPT ar putea fi un termen folosit pentru a descrie utilizarea unui model GPT pentru a răspunde la mesaje într-un chat. De exemplu, un chatbot poate utiliza un model GPT pentru a genera răspunsuri la întrebările utilizatorilor într-un chat de pe site-ul web al unei companii sau într-o aplicație de mesagerie*” [14].

Studentii și elevii au înțeles foarte repede că abilitatea și capacitatea Chat GPT de a genera la solicitare texte cu un nivel înalt de calitate și exactitate a faptelor, poate fi explorată cu succes la realizarea diverselor proiecte și tratarea subiectelor propuse pentru lucrul individual. În contextul dat, de exemplu, autoritățile responsabile de educație din New York și Los Angeles, ca urmare a îngrijorărilor privind influența nefastă asupra procesului educațional, au decis să interzică profesorilor și studenților din școlile publice implementarea acestui soft în activitatea educațională.

Lansat la 30 noiembrie, anul 2022, versiunea ChatGPT reprezintă o nouă generație de softuri de inteligență artificială. ChatGPT poate conversa în scris cu persoana care îi adresează întrebări, genera texte lizibile și veridice, crea imagini și videoclipuri originale bazate pe cărți digitale și scrieri online. Spre deosebire de softurile anterioare, precum GPT-3, lansat în 2020, actualul soft ChatGPT este conceput să fie disponibil pentru toți utilizatorii care au conexiune la internet. În luna decembrie din anul 2022, milioane de cetățeni au conversat cu ChatGPT, solicitând ajutorul la scrierea textelor, compunerea poeziilor, cântecelor ori la redactarea unor eseuri. Solicitățile și interogările respective contribuie zilnic la creșterea performanțelor ChatGPT astfel încât el devine mai inteligent, mai calitativ, mai exact și mai utilizat.

Referitor la întrebarea care ține de utilizarea ori neutilizarea ChatGPT, autorii articolului consideră că în raport cu softul respectiv sunt necesare următoarele abordări:

1. Softul ChatGPT nu poate și nu trebuie să fie ignorat ori exclus total din procesul educațional. Capacitățile „intelectuale” ale softului respectiv sunt de invidiat.
2. Formularea temelor individuale de cercetare pentru elevi și studenți ar trebui să fie foarte exacte, cu accente în exclusivitate pe aspectele punctate de profesori, care să scoată în evidență personalitatea și cunoștințele elevului. Softul ChatGPT, de regulă, tratează problema cu mult mai amplu și mai larg.
3. Softul ChatGPT, în unele cazuri este oportun să genereze anumite soluții, neștiute de elevi și studenți, dar răspunsurile respective ar trebui să fie interpretate, tratate, verificate de însăși utilizatorii. Softul poate să propună, de exemplu, traducerea unui text dintr-o limbă în alta, dar numai utilizatorul acceptă varianta finală din perspectiva propriilor viziuni și cunoștințe.
4. În unele situații ar fi necesar și rațional să se compare răspunsurile Softului GhatGPT cu cele livrate de elevi ori studenți. În acest fel vor fi testate rezultatele nu numai din punct de vedere academic dar și al corectitudinii abordării subiectului dat de către studenți.

Într-o perspectivă apropiată, atunci când sistemele de inteligență artificială vor fi îmbinate cu avantajele tehnologiei 5G, utilizatorii, cetățenii simpli, companiile private și instituțiile publice, vor beneficia de chatboți cu performanțe îmbunătățite, cum ar fi soluțiile propuse, recomandările și previziunile făcute. Cercetările respective se află la stadiul inițial și se vor dezvolta rapid și eficient odată cu creșterea accesului la internet, dezvoltării componentelor IA, inclusiv creșterea performanțelor de procesare a limbajului natural și învățare automată (NLP și ML), astfel încât fiecare persoană de pe mapamond va putea deține un asistent digital personal funcțional și eficient.

Articol realizat în cadrul proiectului de cercetări științifice „Metodologia implementării TIC în procesul de studiere a științelor reale în sistemul de educație din Republica Moldova din perspectiva inter/transdisciplinarității (concept STEAM)”, inclus în „Program de stat” (2020-2023), Prioritatea IV:

Bibliografie

1. <https://dexonline.ro/definitie/inteligenta>
2. Agenția pentru Drepturi Fundamentale a Uniunii Europene. Despre Inteligența Artificială și BigData. <https://fra.europa.eu/en/themes/artificial-intelligence-and-big-data>.
3. CHIRIAC, L.; CHIRIAC, E.; LUPAȘCO, N.; PAVEL, M. Paradigme moderne în dezvoltarea și învățarea Inteligenței Artificiale. In: *Conference on Applied and Industrial Mathematics*, CAIM 2022. Ediția a 29, 25-27 august 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Bons Offices, 2022, pp. 116-124. ISBN 978-9975-76-401-8. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/164166
4. CHIRIAC, L.; LUPAȘCO, N.; PAVEL, M. Abordări istorico-didactice în studierea inteligenței artificiale. In: *Abordări inter/transdisciplinare în predarea științelor reale, (concept STEAM)*. Ed. a 2-a, 28-29 octombrie 2022. Chișinău: UST, 2022, pp. 266-275. ISBN 978-9975-76-411-7. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/168124
5. CHIRIAC, L.; GLOBALA, A.; LUPAȘCO, N. Repere istorico-didactice în studierea Inteligenței Artificiale. In: *The 26th Conference on Applied and Industrial Mathematics*, CAIM 2018. 20-23 septembrie 2018. Chișinău, Republica Moldova: TSU, 2018, pp. 10-19. ISBN 978-9975-76-247-2. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/92588
6. <https://www.ibm.com/topics/chatbots>, accesat în 12 februarie 2023.
7. <https://www.euronews.ro/articole/ce-este-chat-gpt-cum-poate-fi-folosit-si-de-ce-poate-fi-uneori-problematic> 07 februarie 2023.
8. DUMITRESCU, D. *Principiile Inteligentei Artificiale*. Cluj-Napoca: Ed. Albastra, 2002.
9. POOLE D.L.; MACKWORTH, A.K. *Artificial Intelligence Foundations of Computational Agents*. Cambridge University Press, 2010. Disponibil online: <https://artint.info/2e/html/ArtInt2e.html>
10. Curs online la Inteligența Artificială predat de Sebastian Thrun și Peter Norvig: <https://www.udacity.com/wiki/cs271/downloads>
11. ГРАЕ, Д. *Наука о данных с нуля*. СПб.: БХВ-Петербург, 2017. 336 с.
12. ВАНДЕР, П. Дж. *Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение*. СПб.: Питер, 2018. 576 с.
13. ОРЕЛЬЕН, Ж. *Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания интеллектуальных систем*. Пер. с англ. СПб.: ООО "Альфа-книга", 2018. 688 с.
14. <https://chat.openai.com/chat>