



Școala Națională de Studii Politice și Administrative
Facultatea de Administrație Publică

Analiza impactului inteligenței artificiale asupra eficienței serviciilor publice

- Lucrare de licență , specializarea Administrație Publică -

Coordonator

Conf. Univ. Dr. Cătălin VRABIE

Absolvent

Găină Rareș

**București
2024**

Instrucțiuni de redactare (A se citi cu atenție!!)

1. Introduceți titlul lucrării în zona aferentă acestuia – nu modificați mărimea sau tipul fontului;
2. Sub titlul lucrării alegeți dacă aceasta este de licență sau de disertație;
3. Introduceți specializarea sau masteratul absolvit în zona aferentă acestuia de pe prima pagină a lucrării;
4. Introduceți numele dvs. complet în zona aferentă acestuia (sub Absolvent (ă));
5. Introduceți anul în care este susținută lucrarea sub București;

NB: Asigurați-vă că ați șters parantezele pătrate din pagina de gardă și cuprins.

6. Trimiteți profesorului coordonator lucrarea doar în format **Microsoft Word** – alte formate nu vor fi procesate;
7. **Nu ștergeți declarația anti-plagiat și nici instrucțiunile** – acestea trebuie să rămână pe lucrare atât în forma tipărită cât și în cea electronică;
8. **Semnați declarația anti-plagiat;**
9. **Cuprinsul este orientativ** – numărul de capitole / subcapitole poate varia de la lucrare la lucrare. **Introducerea, Contextul, Concluziile / Discuțiile și Referințele bibliografice sunt însă obligatorii;**
10. **Este obligatorie folosirea template-ului.** Abaterea de la acesta va cauza întârzieri în depunerea la timp a lucrării.

NB. Lucrările vor fi publicate în extenso pe pagina oficială a hub-ului Smart-EDU, secțiunea Smart Cities and Regional Development: <https://scrd.eu/index.php/spr/index>.

ATENȚIE: Lucrarea trebuie să fie un produs intelectual propriu. Cazurile de plagiat vor fi analizate în conformitate cu legislația în vigoare.

Declarație anti-plagiat

1. Cunosc că plagiatul este o formă de furt intelectual și declar pe proprie răspundere că această lucrare este rezultatul propriului meu efort intelectual și creativ și că am citat corect și complet toate informațiile preluate din alte surse bibliografice (de ex: cărți, articole, clipuri audio-video, secțiuni de text și sau imagini / grafice).

2. Declar că nu am permis și nu voi permite nimănui să preia secțiuni din prezenta lucrare pretinzând că este rezultatul propriei sale creații.

3. Sunt de acord cu publicarea on-line *in extenso* a acestei lucrări și verificarea conținutului său în vederea prevenirii cazurilor de plagiat.

Numele și prenumele: Găină Rareș

Data și semnătura: 09/12/2023



Cuprins

Abstract	4
Introducere	4
Context	5
Capitolul 1. Serviciile publice în tranziția către era inteligenței artificiale	6
1.1. Definirea și rolul serviciilor publice	6
1.2 Necesitatea eficienței în furnizarea serviciilor publice	7
Capitolul 2. Inteligența artificială în administrația publică	11
2.1. Definirea inteligenței artificiale și evoluția sa	11
2.2 Potențialele contribuții ale inteligenței artificiale la eficiența administrației publice	15
2.3 Studii anterioare relevante privind impactul inteligenței artificiale în administrația publică	22
Capitolul 3. Implementarea inteligenței artificiale în serviciile publice	27
3.1. Tehnologii și instrumente specifice utilizate în aceste implementări	29
3.2 Identificarea eventualelor provocări și soluții propuse	31
Capitolul 4. Studiu de caz: Chatbot-uri pentru servicii publice online	36
4.1 Nevoia de inovație în serviciile publice online	37
4.2 Implementarea chatbot-urilor în contextul furnizării serviciilor publice online în România	38
4.3 Recomandări și perspective viitoare	47
Discuții / Concluzii	48
Referințe bibliografice	50

Listă de abrevieri

IA – Inteligență Artificială

AI – Artificial Intelligence

DESI – Digital Economy and Society Index

UE – Uniunea Europeană

TIC – Tehnologia informației și a comunicațiilor

GPS – General Problem Solver

PNNR – Planul Național de Redresare și Reziliență

ML – Machine Learning

GDPR – General Data Protection Regulation

CV – Curriculum Vitae

ANAF – Agenția Națională de Administrare Fiscală

API - Application Programming Interface

Abstract

Această lucrare de licență abordează perspectiva impactului potențial al inteligenței artificiale asupra eficienței serviciilor publice, cu obiectivul de a anticipa și analiza schimbările aduse de această tehnologie în administrația publică. Scopul acestei cercetări este de a identifica și analiza așteptările privind impactul inteligenței artificiale asupra eficienței serviciilor publice, punând accent pe îmbunătățirile anticipate în procesele administrative și posibilele schimbări în experiența utilizatorilor. Lucrarea se bazează pe o analiză detaliată a literaturii existente în domeniul inteligenței artificiale și al managementului public. Voi explora cercetările anterioare privind adoptarea inteligenței artificiale în diverse sectoare și voi examina exemple de implementare în alte jurisdicții. Metodologia de cercetare implică analiza detaliată a literaturii de specialitate și analize comparative pentru a evalua implementările existente ale inteligenței artificiale în serviciile publice, cu accent pe chatbot-uri. Rezultatele anticipate indică posibile îmbunătățiri semnificative ale eficienței serviciilor publice odată cu implementarea inteligenței artificiale. Cu toate acestea, se conturează și preocupări legate de aspecte precum securitatea datelor, transparența și ajustarea la schimbările sociale. Această lucrare aduce în discuție implicațiile și beneficiile potențiale ale implementării inteligenței artificiale în furnizarea serviciilor publice, cu un accent pe soluțiile practice oferite de chatbot-uri. Contribuția esențială a acestei lucrări constă în anticiparea și evaluarea impactului potențial al inteligenței artificiale asupra serviciilor publice. Prin abordarea echilibrată a așteptărilor și preocupărilor, lucrarea oferă o perspectivă informată pentru cei interesați schimbările tehnologice în administrația publică.

Cuvinte cheie: Inteligență artificială, Servicii publice, Eficiență, Implementare, Chatbot.

Introducere

În era digitală actuală, inteligența artificială reprezintă un element esențial pentru inovație și transformare. În cadrul acestei revoluții tehnologice, administrația publică se confruntă cu provocări și oportunități semnificative în eforturile sale de a furniza servicii de calitate și eficiente cetățenilor. Lucrarea de licență intitulată "Analiza impactului inteligenței artificiale asupra eficienței serviciilor publice" explorează această intersecție între tehnologie și administrația publică, investigând cum implementarea inteligenței artificiale poate influența și îmbunătăți eficiența serviciilor publice.

Inteligența artificială constă în programarea calculatoarelor pentru a îndeplini sarcini care, în mod obișnuit, ar necesita inteligență umană. Aceasta implică capacitatea de a înțelege și monitoriza informațiile vizuale/spațiale și auditive, de a raționa și face predicții și de a interacționa cu oamenii și mașinile. Integrarea inteligenței artificiale în activitatea guvernamentală ar putea conduce la o eficiență sporită, permițând în același timp angajaților să aibă mai mult timp pentru a construi relații mai solide cu cetățenii. Având în vedere nivelul redus de satisfacție al cetățenilor în ceea ce privește ofertele guvernamentale digitale existente, inteligența artificială reprezintă o soluție potențială pentru a depăși această discrepanță, având ca rezultat îmbunătățirea angajamentului și furnizarea de servicii cetățenilor. [1]

Inteligența artificială devine astfel un instrument valoros datorită capacității sale de a învăța din experiență, îmbunătățindu-și constant abilitățile și oferind răspunsuri într-un mod similar celor umane în situații viitoare. Această capacitate de auto-îmbunătățire aduce eficiență și relevanță sporită în furnizarea serviciilor, contribuind astfel la îmbunătățirea experienței cetățenilor în interacțiunea cu instituțiile publice. [2]

Primul capitol al lucrării, intitulat "Serviciile publice în tranziția către era inteligenței artificiale", analizează modul în care tehnologia emergentă poate redefini furnizarea serviciilor publice în societatea contemporană. În această etapă inițială, concentrarea este asupra definirii și importanței serviciilor publice în societate. De asemenea, este examinată necesitatea eficienței în livrarea acestor servicii, evidențiind crucialitatea optimizării proceselor pentru a răspunde eficient și sustenabil nevoilor cetățenilor. Acest capitol reprezintă un fundament solid pentru înțelegerea contextului în care inteligența artificială va interveni în sectorul serviciilor publice.

În continuarea analizei, prin al doilea capitol intitulat "Inteligența artificială în administrația publică", este investigată profunzimea modului în care această tehnologie poate redefini

funcționarea și eficiența administrației publice. În prima parte a acestui capitol este explorată noțiunea de inteligență artificială și urmărită evoluția sa în contextul actual. În a doua parte concentrarea este asupra potențialelor contribuții aduse de inteligența artificială în optimizarea activităților administrației publice, subliniind modurile în care tehnologia poate conduce la o eficiență sporită în procesele administrative din sectorul public. Ulterior, voi investiga studiile anterioare relevante care au analizat impactul inteligenței artificiale în cadrul administrației publice, oferind o perspectivă asupra modului în care această tehnologie a influențat deja domeniul. Această secțiune aduce o lumină semnificativă asupra transformărilor și aportului pe care inteligența artificială îl aduce în sfera guvernamentală.

În evoluția cercetării către al treilea capitol, "Implementarea inteligenței artificiale în serviciile publice", atenția se îndreaptă către detaliile concrete ale aplicării acestei tehnologii în administrația publică. În prima parte a acestui capitol, sunt analizate tehnologiile și instrumentele specifice utilizate în procesul de implementare a inteligenței artificiale în sfera serviciilor publice. Modul în care aceste tehnologii pot îmbunătăți procesele existente și pot contribui la eficiența funcționării administrației publice este examinat în detaliu. În continuare, sunt scoase în evidență beneficiile aduse de inteligența artificială în termeni de eficiență operațională, prin modurile în care aceasta poate transforma și optimiza activitățile specifice sectorului public. În ultima parte a acestui capitol, sunt identificate și analizate provocările potențiale pe care implementarea inteligenței artificiale le poate aduce, prezentând în același timp soluțiile propuse pentru a depăși aceste obstacole. Acest capitol oferă o perspectivă detaliată asupra procesului de implementare a inteligenței artificiale în serviciile publice, aducând în discuție atât avantajele, cât și posibilele provocări ce pot apărea în această tranziție.

În cadrul celui de-al patrulea capitol, "Studiu de caz: Chatbot-uri pentru servicii publice online", sunt explorate detaliat implementarea și impactul pe care chatbot-urile le au asupra furnizării serviciilor publice online. Chatbot-urile reprezintă programe software create pentru a acționa ca asistenți virtuali, facilitând găsirea rapidă a răspunsurilor la întrebările utilizatorilor. Cu toate acestea, tehnologia folosită în cazul chatbot-urilor de bază este restrânsă și poate oferi doar răspunsuri la întrebări predefinite, bazate pe informații de bază sau întrebări frecvente, furnizate inițial de suportul uman. [3]

Primul subcapitol este despre modul în care chatbot-urile sunt integrate în contextul furnizării serviciilor publice online, evidențiind adaptabilitatea și utilitatea acestora în mediul digital. În continuare, sunt analizate beneficiile semnificative aduse de chatbot-uri în termeni de accesibilitate și eficiență în procesele de interacțiune cu cetățenii. Această secțiune va sublinia modul în care aceste tehnologii contribuie la facilitarea accesului la informații și îmbunătățirea eficienței în rezolvarea problemelor specifice. Ultima parte a capitolului este despre aria de acoperire a serviciilor oferite de chatbot-uri, evidențiind diversitatea domeniilor în care acestea pot fi implementate pentru a satisface nevoile diferite ale cetățenilor. Acest studiu de caz își propune să ofere o perspectivă detaliată asupra utilizării chatbot-urilor în cadrul serviciilor publice online, aducând în discuție impactul lor în îmbunătățirea accesului și a eficienței în interacțiunea dintre cetățeni și administrație, luând exemple concrete de la alte țări care au implementat chatbot-uri pentru asistență în diverse domenii precum impozitele și serviciile guvernamentale online, demonstrând cum acest sistem a contribuit la reducerea timpului de așteptare pentru cetățeni și a crescut eficiența serviciilor.

Context

În contextul actual, serviciile publice se confruntă cu diverse provocări și limite care evidențiază necesitatea unei schimbări și modernizări. Multe dintre aceste servicii sunt percepute ca fiind învechite și uneori ineficiente, ceea ce generează frustrări în rândul cetățenilor și limitează capacitatea administrației publice de a răspunde eficient la nevoile societății. Una dintre problemele majore este birocrăția excesivă și procedurile complexe, care adesea îngreunează accesul cetățenilor la servicii esențiale. Termenele lungi de procesare, formularele complicate și

necesitatea de a furniza aceleași informații în mai multe rânduri pot duce la o experiență frustrantă pentru cetățeni. Necesitatea integrării inteligenței artificiale în serviciile publice este evidențiată de potențialul său de a optimiza procesele administrative și de a le îmbunătăți eficiența.

Multe guverne consideră inteligența artificială ca pe o resursă strategică pentru a îmbunătăți competitivitatea țărilor și a stimula creșterea economică. Potrivit unui raport din 2018 realizat de McKinsey & Company, inteligența artificială poate contribui cu potențialul de 13 trilioane de dolari la economia globală până în 2030. Cel puțin 50 de guverne au dezvoltat sau sunt în procesul de a dezvolta o strategie privind inteligența artificială. [4]

Un alt aspect esențial este capacitatea inteligenței artificiale de a procesa și analiza volumul mare de date generat în cadrul administrației publice. În plus, contextul actual evidențiază nevoia de a face serviciile publice mai accesibile și eficiente. Implementarea inteligenței artificiale în diferite sectoare, cum ar fi sănătatea, educația, sau serviciile sociale, poate conduce la o distribuție mai echitabilă a resurselor și la creșterea calității serviciilor oferite cetățenilor.

Capitolul 1. Serviciile publice în tranziția către era inteligenței artificiale

1.1. Definirea și rolul serviciilor publice

Adoptarea rapidă a tehnologiilor digitale în furnizarea serviciilor publice și guvernare a transformat modul în care guvernele operează, interacționează cu cetățenii și furnizează servicii publice. [5] În prezent, serviciile publice trec printr-o tranziție importantă către integrarea inteligenței artificiale. Această schimbare aduce cu sine promisiunea unor servicii mai eficiente, mai accesibile și mai personalizate pentru cetățeni. De la simplificarea procedurilor administrative la îmbunătățirea calității serviciilor publice precum cele medicale sau educaționale, implementarea inteligenței artificiale redefineste modul în care instituțiile guvernamentale interacționează cu societatea. În cadrul acestui context, este crucial să evidențiem necesitatea investițiilor continue în cercetare și inovare pentru a maximiza potențialul inteligenței artificiale în serviciile publice. Prin aceste necesități, putem crea un cadru propice pentru dezvoltarea și implementarea soluțiilor inovatoare, contribuind astfel la aducerea de beneficii semnificative pentru întreaga comunitate. De asemenea, este important să se dezvolte politici și programe de formare profesională care să pregătească angajații pentru noile roluri și să se asigure că niciun segment al societății nu este exclus din beneficiile aduse de avansurile tehnologice. [6]

O definiție poate fi găsită în Codul Administrativ, unde serviciul public este prezentat ca fiind activitatea sau ansamblul activităților organizate de o autoritate a administrației publice ori de o instituție publică autorizată ori delegată de aceasta, în scopul satisfacerii unor nevoi cu caracter general sau a unui interes public, în mod regulat și continuu. [7]

Istoria serviciilor publice este una bogată și plină de evoluții semnificative de-a lungul timpului. Aceste servicii au fost prezente încă din cele mai vechi timpuri, sub diferite forme și sub diverse sisteme de guvernare. Într-o societate modernă, serviciile publice au un rol esențial în asigurarea bunăstării și protecției cetățenilor. Fundamentele administrației publice moderne pot fi observate cu mii de ani în urmă, în diferite culturi și în diverse națiuni din întreaga lume. Biblia menționează o varietate de structuri ierarhice și manageriale care au servit ca prototipuri pentru guvernarea populațiilor în creștere. Metodele antice de distribuție a muncii publice au fost extinse de greci și de romani pentru a controla teritorii cucerite vaste și multe popoare. Toate aceste culturi au folosit un set de concepte, idei și metode remarcabil de similare pentru a guverna și administra bunurile, resursele și interesele publice. [8]

În timpul Evului Mediu, serviciile publice erau în principal asigurate de către autoritățile locale sau religioase, care ofereau diverse servicii pentru comunitate, cum ar fi educația, sănătatea și justiția. Cu dezvoltarea societăților moderne și apariția statelor naționale, rolul și responsabilitățile serviciilor publice au crescut semnificativ. În secolele XVIII și XIX, odată cu

aparitia ideilor iluministe si a revolutiilor democratice, serviciile publice au devenit mai structurate si mai institutionalizate, cu guverne care preluau controlul asupra unor domenii precum educatia, sanatatea si infrastructura publica. In secolul al XX-lea, serviciile publice au devenit din ce in ce mai complexe, cu guverne care preluau roluri si responsabilitati noi pentru a raspunde nevoilor societatii moderne. Administratia in istoria Romaniei a cunoscut diverse etape si transformari semnificative de-a lungul timpului. Prima etapa, sub monarhia dacica, a marcat formarea unui stat centralizat, evidentiindu-se sub conducerea regilor Burebista si Decebal, pana la cucerirea de catre romani in 106 d.Hr. Urmeaza perioada administrativa si juridica dualista din Dacia romana (106-271/274 d.Hr.), caracterizata de prezenta unor institutii romane alaturi de elementele autohtone. Apoi, evolutia catre administratia feudala, marcand fragmentarea feudala si formarea statelor romaneesti centralizate. Administratia capitalistă modernă se dezvoltă în urma revoluțiilor burgheze din 1821 și 1848, influențată de Regulamentele Organice și marcând expansiunea relațiilor și instituțiilor capitaliste. O etapă distinctă este cea socialistă, între 23 august 1944 și 22 decembrie 1989, divizată în două perioade: una de pregătire a terenului pentru dictatura comunistă și cealaltă, caracterizată de instaurarea acesteia, care a dominat România până la căderea sa în 1989. [9]

Serviciile publice în România sunt furnizate de către autoritățile publice la nivel central, regional și local și acoperă o gamă largă de domenii, inclusiv sănătatea, educația, transportul, infrastructura, securitatea publică și multe altele. În domeniul sănătății, România dispune de un sistem de sănătate publică care oferă servicii medicale esențiale și tratamente pentru toți cetățenii, prin intermediul spitalelor publice, clinicilor și cabinetelor medicale. În domeniul educației, există școli publice și universități care asigură accesul la educație pentru toți copiii și tinerii din țară. Transportul public este, de asemenea, un aspect important al serviciilor publice în România, cu rețele de transport feroviar, rutier și urban care conectează orașele și comunitățile din întreaga țară. Infrastructura publică, cum ar fi drumurile, podurile și rețelele de alimentare cu apă și energie, este gestionată și întreținută de autoritățile publice pentru a asigura accesul la resurse și facilități esențiale pentru cetățeni. În plus, serviciile publice din România sunt implicate în asigurarea securității publice prin intermediul forțelor de poliție și jandarmerie, precum și în protecția mediului înconjurător și conservarea resurselor naturale. [10]

Cu toate acestea, sistemul de servicii publice din România se confruntă și cu provocări, cum ar fi insuficiența resurselor financiare și tehnice și birocrăția excesivă. În ciuda acestor dificultăți, autoritățile publice lucrează pentru a îmbunătăți și reforma sistemul de servicii publice, în scopul de a oferi cetățenilor servicii mai eficiente, transparente și accesibile. [6]

1.2. Necesitatea eficienței în furnizarea serviciilor publice

Eficiența în furnizarea serviciilor publice este crucială pentru asigurarea folosirii responsabile a resurselor și satisfacerea nevoilor cetățenilor într-un mod optim. O administrație eficientă înseamnă utilizarea rațională a bugetului public, gestionarea transparentă a proceselor și adoptarea unor strategii care să maximizeze beneficiile pentru comunitate. Prin eficiență, se poate asigura accesul egal la servicii de calitate pentru toți cetățenii, îmbunătățind în același timp performanța și competitivitatea întregii societăți. Astfel, eficiența în furnizarea serviciilor publice nu doar optimizează utilizarea resurselor, dar contribuie și la creșterea nivelului de trai și la dezvoltarea durabilă a unei națiuni. [11]

Digitalizarea eficientă a serviciilor publice poate aduce numeroase beneficii semnificative pentru cetățeni, administrație și economie. Prin adoptarea soluțiilor digitale, procesele administrative devin mai rapide, mai transparente și mai accesibile. Cetățenii pot beneficia de servicii mai eficiente și mai personalizate, având posibilitatea de a accesa informații și de a interacționa cu instituțiile publice online, fără a fi nevoie să se deplaseze fizic. De asemenea, digitalizarea reduce birocrăția și timpul de așteptare, contribuind la creșterea satisfacției cetățenilor și la îmbunătățirea relației acestora cu administrația publică. Pentru autoritățile publice, digitalizarea eficientă

înseamnă o administrare mai simplă și mai eficientă a resurselor, o gestionare mai bună a informațiilor și o capacitate sporită de a oferi servicii de calitate la costuri reduse. [6]

Începând din anul 2014, Comisia Europeană a monitorizat atent progresele înregistrate de statele membre ale Uniunii în domeniul digital și a publicat rapoarte anuale privind Indicele economiei și societății digitale (DESI). An de an, rapoartele includ profiluri de țară, care ajută statele membre să identifice domeniile care au nevoie de acțiune prioritară, precum și capitole tematice care oferă o analiză la nivelul Uniunii Europene în principalele domenii de politică digitală. Indicele DESI clasifică statele membre în funcție de nivelul acestora de digitalizare și analizează progresele relative înregistrate de acestea în perioada ultimilor cinci ani, ținând seama de punctul lor de plecare. România se situează pe locul 27 din cele 27 de state membre ale UE în ediția din 2022 a Indicelui economiei și societății digitale. (Fig.1)

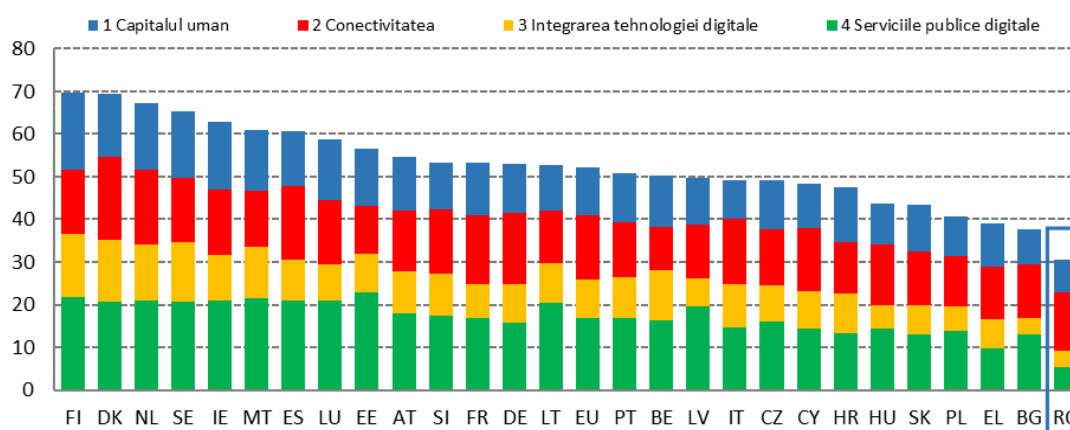


Fig.1 Clasamentul pentru 2022 al Indicelui economiei și societății digitale (DESI)
Sursa: Comisia Europeană

Pentru ca UE să atingă obiectivul deceniului digital privind competențele digitale de bază și specialiștii în domeniul TIC (Tehnologia informației și a comunicațiilor), este esențial ca România să își accelereze semnificativ ritmul de pregătire în ceea ce privește competențele digitale. În privința conectivității, România are rezultate relativ bune, acesta fiind domeniul în care obține cel mai bun punctaj. Proportia utilizării serviciilor de bandă largă fixă de cel puțin 100 Mbps (57%) și a rețelelor fixe de foarte mare capacitate (87%) depășește media UE, aspect crucial având în vedere obiectivul deceniului digital de a asigura acoperirea în proporție de 100% a tuturor gospodăriilor cu rețele de gigabiți până în 2030. Totuși, România are performanțe slabe în integrarea tehnologiilor digitale și a serviciilor publice digitale comparativ cu alte state membre ale UE, situându-se pe locul 27 în ceea ce privește dimensiunea capitalului uman în cadrul DESI 2022. [12]

România se confruntă cu o lipsă semnificativă de competențe digitale de bază în rândul populației. În ceea ce privește competențele digitale cel puțin de bază, România înregistrează 28%, mult sub media UE de 54%. La competențele digitale peste nivelul elementar, țara atinge doar 9%, comparativ cu media UE de 26%. În privința competențelor de creare de conținut digital, doar 41% dintre români au competențe cel puțin de bază, față de media UE de 66%. De asemenea, România are un punctaj sub media UE în ceea ce privește proporția specialiștilor în domeniul TIC încadrați în muncă, cu 2,6% față de 4,5%, deși acest procentaj continuă să crească într-un ritm constant. Ponderea întreprinderilor care oferă formare în domeniul TIC este stagnată la 6%, cu mult sub media Uniunii Europene. [12]

Competențele digitale limitate ale românilor afectează eficiența serviciilor publice. Lipsa acestor competențe încetinește adoptarea și utilizarea serviciilor publice digitale, reducând accesibilitatea și eficiența acestora pentru cetățeni. De asemenea, numărul scăzut de specialiști în domeniul TIC

și oferta limitată de formare în acest domeniu la nivelul întreprinderilor contribuie la stagnarea implementării tehnologiilor digitale în administrația publică. Astfel, îmbunătățirea competențelor digitale este esențială pentru modernizarea și eficientizarea serviciilor publice în România. Deși România nu dispune încă de o strategie specifică pentru competențele digitale, sunt prevăzute măsuri transversale în cadrul Planului Național de Redresare și Reziliență (PNRR), precum adoptarea cadrului legislativ pentru digitalizarea educației. Această reformă vizează asigurarea cadrului juridic necesar pentru dezvoltarea competențelor digitale ale elevilor. Ea va include definirea profilului de competențe pentru cadrele didactice, revizuirea programei de învățământ obligatorii și a planului-cadru pentru disciplinele TIC la toate nivelurile de învățământ. Reforma va alinia sistemul educațional românesc la Cadrul european al competențelor digitale (DigComp) pentru elevi și trebuie finalizată până la 30 iunie 2024. În plus, investițiile prevăzute în PNRR în cadrul componentei 7 - Reforma 4 „Creșterea competențelor digitale pentru exercitarea funcției publice și educație digitală pe parcursul vieții pentru cetățeni” vor sprijini implementarea acestei reforme în patru domenii principale.

(i) Programul de formare în competențe digitale avansate pentru funcționarii publici (20 de milioane EUR): Până la jumătatea anului 2026, se estimează că 30.000 de funcționari publici vor fi instruiți pentru a dobândi competențe digitale avansate, în timp ce 2.500 de funcționari publici cu funcții de conducere vor urma cursuri de formare în materie de conducere și gestionare a talentelor.

(ii) Scheme de finanțare pentru biblioteci, cu scopul de a deveni hub-uri de dezvoltare a competențelor digitale de bază (37 de milioane EUR).

(iii) Scheme dedicate perfecționării/recalificării angajaților din întreprinderi (36 de milioane EUR): Aceste scheme sprijină transformarea digitală a IMM-urilor prin îmbunătățirea competențelor digitale ale angajaților lor, concentrându-se pe tehnologii emergente, cum ar fi internetul obiectelor, volumele mari de date, învățarea automată, inteligența artificială, automatizarea proceselor robotizate și tehnologia blockchain. Până la sfârșitul anului 2025, angajații din cadrul a 2.000 de IMM-uri vor beneficia de acest sprijin.

(iv) Dezvoltarea de noi competențe în domeniul securității cibernetice pentru societate și economie (25 de milioane EUR): Această inițiativă vizează dezvoltarea competențelor în domeniul securității cibernetice atât pentru elevi, cât și pentru actorii din sectorul public și privat. Vor fi organizate cursuri de formare în securitatea cibernetică pentru 5.000 de cadre didactice din învățământul preuniversitar și universitar, cu scopul ca acestea să își împărtășească apoi cunoștințele elevilor și studenților din întreaga țară. Aceste sesiuni de formare sunt programate să fie finalizate până la jumătatea anului 2026. [12]

În ceea ce privește conectivitatea, România ocupă locul 15 din cele 27 de țări ale UE, situându-se sub media Uniunii Europene. Principala provocare în acest domeniu este îmbunătățirea ratei generale de utilizare a serviciilor de bandă largă fixă, care rămâne la 66%, sub media UE de 78%. Această stagnare este atribuită în mare parte dezechilibrelor demografice și nivelului scăzut de competențe digitale de bază, întârzieri care afectează adoptarea serviciilor digitale. Cu toate acestea, România se remarcă ca un actor puternic în domeniul accesului de generație următoare și al rețelelor de foarte mare capacitate. Acoperirea de bandă largă fixă a crescut la 94,1% pentru totalul gospodăriilor, apropiindu-se de media UE de 97,9%. De asemenea, acoperirea în banda largă de mare viteză a crescut cu șase puncte procentuale, depășind media UE de 90%. În zonele urbane, acoperirea cu rețele VHCN este de 90%, mult peste media UE de 76%. Decalajul digital între zonele urbane și cele rurale a continuat să scadă, cu o acoperire de 75,7% în zonele rurale, dublul mediei UE de 37,1%. Cu toate acestea, operatorii raportează dificultăți în utilizarea fibrei optice, în special în accesul în vecinătatea drumurilor și clădirilor. [12]

În România, serviciile publice digitale rămân o provocare majoră, cu rezultate mult sub media UE în toți indicatorii relevanți. Disponibilitatea serviciilor publice digitale pentru cetățeni și

întreprinderi este semnificativ mai scăzută în comparație cu media UE, cu un punctaj de 44, respectiv 42, față de media UE de 75, respectiv 82. Interacțiunea digitală între autoritățile publice și publicul larg este, de asemenea, limitată, deoarece doar 17% dintre utilizatorii de internet folosesc serviciile de e-guvernare. Implementarea acestor măsuri este esențială pentru atingerea obiectivului deceniului digital până în 2030, de a furniza online 100% dintre serviciile publice esențiale pentru cetățeni și întreprinderile europene. (Tabel 1)

Tabel 1. Servicii publice digitale

	DESI 2020	România DESI 2021	DESI 2022	UE DESI 2022
Utilizatori ai soluțiilor de e-guvernare (% dintre utilizatorii de internet)	15% 2019	16% 2020	17% 2021	65% 2021
Formulare precompletate Punctaj (0-100)	Nu se aplică	Nu se aplică	19 2021	64 2021
Servicii publice digitale pentru cetățeni Punctaj (0-100)	Nu se aplică	Nu se aplică	44 2021	75 2021
Servicii publice digitale pentru întreprinderi Punctaj (0-100)	Nu se aplică	Nu se aplică	42 2021	82 2021
Date deschise (% din punctajul maxim)	Nu se aplică	Nu se aplică	76% 2021	81% 2021

Sursa: Comisia Europeană, Indicele economiei și societății digitale (DESI) 2022

Studiul bunelor practici din țările care obțin rezultate remarcabile în cadrul DESI poate oferi României oportunitatea de a învăța și de a adopta strategii eficiente în domeniul digitalizării, care ar crește implicit nivelul eficienței serviciilor publice. Aceste țări pot oferi exemple de politici și programe de succes, precum și de soluții tehnologice inovatoare care au contribuit la îmbunătățirea performanțelor digitale. Prin analiza și aplicarea acestor practici, România poate identifica și implementa măsuri relevante pentru creșterea conectivității, dezvoltarea competențelor digitale și îmbunătățirea serviciilor publice digitale. Astfel, studiul bunelor practici din statele performante în cadrul DESI poate reprezenta un instrument valoros pentru accelerarea progresului și modernizarea digitală a serviciilor publice în România. Un exemplu semnificativ poate fi platforma X-Road din Estonia, care economisește estonienilor 1345 de ani de timp de lucru în fiecare an. [13]

Estonia este una dintre țările care se află într-un stadiu avansat din punct de vedere digital, cu o creștere constantă a Indicelui DESI. Platforma X-Road este un registru digital în care angajatorul poate înregistra informații pentru angajații săi, care pot fi verificate de angajați în orice moment. Înființat în iulie 2014, acesta este un registru național care reunește informații cu privire la angajați într-un sistem central. Datorită X-Road, 99% dintre serviciile de stat sunt online. X-Road, o soluție open-source de software și ecosistem, asigură schimbul de date unificat și securizat între organizațiile din sectorul privat și public și reprezintă coloana vertebrală a Estoniei, acesta permițând sistemelor de informații pentru serviciile electronice din sectorul public și privat al națiunii să se conecteze și să funcționeze în armonie. [13]

Pentru a asigura transferuri securizate, toate datele trimise sunt semnate digital și criptate, iar toate datele primite sunt autentificate și înregistrate. X-Road conectează diferite sisteme de informații care pot include o varietate de servicii. Acesta s-a dezvoltat într-un instrument care poate, de asemenea, să scrie în mai multe sisteme de informații, să transmită seturi mari de date și să efectueze căutări în mai multe sisteme de informații simultan. X-Road a fost proiectat cu gândul

la creștere, astfel încât poate fi extins pe măsură ce noi servicii electronice și platforme devin disponibile online. Astăzi, X-Road este implementat în 20 de țări din întreaga lume. [13]

Implementarea unei soluții similare cu X-Road în România ar putea aduce îmbunătățiri semnificative în eficiența serviciilor publice. Prin crearea unei infrastructuri unificate și securizate pentru schimbul de date între sectorul privat și public, precum și între diferitele sisteme de informații, România ar putea simplifica și accelera procesele administrative. În concluzie, tranziția către integrarea inteligenței artificiale și digitalizarea eficientă a serviciilor publice reprezintă un pas esențial către modernizarea și îmbunătățirea administrației publice în România. Prin adoptarea soluțiilor digitale și implementarea unor politici și programe eficiente, țara poate accelera procesele administrative, poate spori eficiența și transparența în furnizarea serviciilor publice și poate crește satisfacția cetățenilor. Investițiile în competențele digitale ale populației și ale funcționarilor publici, precum și analiza și aplicarea bunelor practici din țările performante în domeniul digitalizării, sunt elemente cheie pentru realizarea acestui obiectiv.

Capitolul 2. Inteligența artificială în administrația publică

Inteligența artificială (IA) reprezintă o revoluție în ceea ce privește modul în care administrația publică funcționează și interacționează cu cetățenii. Prin integrarea tehnologiilor de IA în sistemele administrative, se poate realiza o gestionare mai eficientă a resurselor publice, o distribuție mai echitabilă a serviciilor și o adaptare mai rapidă la schimbările și provocările contemporane. De exemplu, algoritmi avansați de învățare automată pot analiza modelele de trafic în timp real pentru a optimiza semafoarele și pentru a reduce congestia rutieră în orașe, contribuind astfel la îmbunătățirea calității vieții locuitorilor. În plus, asistenții virtuali alimentați de IA pot oferi informații și suport non-stop, simplificând procesul de accesare a serviciilor publice și reducând timpii de așteptare. Cu toate acestea, implementarea IA în sectorul public nu este lipsită de provocări și dileme. Una dintre cele mai mari preocupări este asigurarea securității și confidențialității datelor, având în vedere volumul și sensibilitatea informațiilor gestionate de instituțiile publice. De asemenea, există riscul ca deciziile algoritmice să fie influențate de bias-uri inconștiente, ceea ce poate conduce la discriminare sau in Justiție. Prin urmare, este imperativ ca guvernele să investească în formarea specialiștilor în etică digitală și în dezvoltarea unor cadre normative solide care să reglementeze utilizarea IA în administrația publică. În concluzie, inteligența artificială are potențialul de a transforma în mod pozitiv administrația publică, dar acest proces trebuie gestionat cu atenție și responsabilitate pentru a asigura beneficii durabile și echitabile pentru toți cetățenii. [14]

2.1. Definirea inteligenței artificiale și evoluția sa

Termenul "Inteligența Artificială" este dificil de definit. Uneori, este folosit pentru a descrie sarcini greu de realizat pentru computere, cum ar fi angajarea în dialog verbal, spre deosebire de funcțiile la care excelează deja, precum calculul și computația în foi de calcul. [2]

Astfel, inteligența artificială este un termen complicat pentru că are multe fețe. Faptul că termenul este unul complicat poate fi demonstrat prin existența a numeroase definiții concurente, care includ logică și înțelegere, capacitate de planificare, dezvoltare emoțională și conștientizare, creativitate, rezolvarea problemelor și, poate cel mai important, capacitatea de a învăța. [2]

Uneori, se referă la lucruri simple pe care computerele le pot face bine, precum calculele sau să lucrul cu tabele. Dar alteori, vorbim de lucruri mai greu de realizat pentru mașini, precum să discute în mod natural sau să înțeleagă contextul unei idei. Asta arată că, deși computerele sunt foarte bune la anumite sarcini, imitarea inteligenței umane în situații complicate e încă o provocare mare. E o chestiune care nu se rezumă doar la tehnologie, ci și la felul în care înțelegem ce înseamnă inteligența, atât pentru oameni, cât și pentru mașini.

În secolul al XX-lea, literatura științifico-fantastică a introdus ideea de roboți cu inteligență artificială. Primii pași în această direcție au fost reprezentați de personajul fără inimă din "Vrăjitorul din Oz" și de robotul umanoid Maria din "Metropolis". Până la mijlocul secolului, inteligența artificială era deja un concept familiar pentru oamenii de știință, matematicieni și filosofi. Alan Turing, un remarcabil cercetător britanic, a fost printre primii care a explorat ideea că mașinile ar putea gândi și învăța ca oamenii. El a argumentat că, la fel ca oamenii, mașinile pot utiliza informațiile și rațiunea pentru a rezolva probleme. Aceste idei au fost expuse în lucrarea sa din 1950, "Computing Machinery and Intelligence", unde a încercat să definească cum ar trebui să fie mașinile inteligente și cum am putea măsura inteligența lor. Din păcate, vorbele sunt ieftine. Ce l-a împiedicat pe Turing să înceapă imediat lucrul? În primul rând, calculatoarele trebuiau să se schimbe în mod fundamental. Înainte de 1949, acestea nu aveau o caracteristică esențială pentru inteligență: nu puteau stoca comenzi, ci doar să le execute. Cu alte cuvinte, calculatoarele puteau fi instruite ce să facă, dar nu își puteau aminti ce au făcut. În al doilea rând, calculul era extrem de costisitor. La începutul anilor 1950, costul închirierii unui calculator ajungea până la 200.000 de dolari pe lună. Doar universități prestigioase și mari companii de tehnologie își permiteau să investească în aceste domenii neexplorate. Era nevoie de o dovadă de concept, precum și de susținerea unor persoane influente pentru a convinge sursele de finanțare că merită să se investească în inteligența mașinilor. [15]

În decurs de cinci ani, s-a făcut un pas important în direcția demonstrării posibilității inteligenței artificiale prin programul Logic Theorist, dezvoltat de Allen Newell, Cliff Shaw și Herbert Simon și finanțat de Research and Development (RAND) Corporation. Acest program, conceput pentru a emula abilitățile umane de rezolvare a problemelor, este adesea recunoscut ca primul pas în domeniul inteligenței artificiale și a fost prezentat în cadrul Proiectului de Cercetare de Vară în Inteligență Artificială de la Dartmouth în 1956. Această conferință, inițiată de John McCarthy și Marvin Minsky, a adunat oameni de știință de top din diferite domenii pentru a discuta liber despre inteligența artificială, un termen introdus de McCarthy în acea ocazie. Cu toate că evenimentul nu a reușit să stabilească metode standard pentru domeniu, a existat un consens puternic privind posibilitatea realizării inteligenței artificiale. Această conferință a jucat un rol crucial în stimularea cercetării în domeniul inteligenței artificiale pentru următoarele două decenii. [15]

Între 1957 și 1974, domeniul inteligenței artificiale (IA) a experimentat o creștere semnificativă. Calculatoarele au devenit mai performante, mai rapide și mai accesibile, capabile să stocheze cantități mai mari de informații. Algoritmii de învățare automată s-au dezvoltat și ei, iar oamenii au început să înțeleagă mai bine care algoritm să folosească pentru diferite probleme. Primele programe, precum General Problem Solver creat de Newell și Simon sau ELIZA dezvoltat de Joseph Weizenbaum, au demonstrat progrese în rezolvarea problemelor și în interpretarea limbajului vorbit.

General Problem Solver (GPS) a fost unul dintre primii algoritmi dezvoltați în domeniul inteligenței artificiale care a avut capacitatea de a aborda și rezolva o gamă variată de probleme. A fost creat în anii 1950 de către Allen Newell, Herbert A. Simon și J.C. Shaw la Institutul de Tehnologie din California (Carnegie Mellon University). Conceptul din spatele GPS era de a emula modul în care oamenii rezolvă probleme, adică printr-un proces sistematic de analiză, decizie și acțiune. Acesta folosea o combinație de metode euristice și algoritmi pentru a identifica soluții la diferite tipuri de probleme, indiferent de domeniul în care acestea se încadrau. [16]

GPS a fost fundamental pentru dezvoltarea inteligenței artificiale, deoarece a demonstrat că un singur program de calculator poate fi adaptat și utilizat pentru a rezolva o varietate de probleme, de la puzzle-uri logice la probleme de matematică și chiar probleme mai complexe din domenii precum chimia sau fizica. Cu toate acestea, este important de menționat că GPS avea și limitele sale. Deși era capabil să rezolve multe probleme, acesta nu putea să gândească în mod creativ sau să înțeleagă contextul în care se afla problema. GPS se baza pe reguli și algoritmi predefiniți și nu putea genera soluții noi sau inovative pentru probleme cu care nu fusese programat să se confrunte. În ciuda acestor limite, contribuția lui GPS la domeniul inteligenței artificiale a fost

imensă, oferind o bază solidă pentru dezvoltarea ulterioară a sistemelor de calcul capabile să rezolve probleme complexe într-un mod eficient și sistematic.

Exemplu de utilizare a General Problem Solver:

Să ne imaginăm că există un puzzle simplu, cum ar fi "Găsește drumul cel mai scurt pentru a ajunge de la punctul A la punctul B pe o hartă cu diferite rute posibile." GPS ar putea fi folosit pentru a identifica și a alege cea mai eficientă rută, luând în considerare distanța, timpul și orice alte condiții specifice pe care le-ai putea seta. În acest exemplu, GPS ar analiza toate rutele disponibile, ar calcula distanța și timpul necesar pentru fiecare rută și ar alege apoi cea mai rapidă sau cea mai scurtă rută în funcție de criteriile stabilite.

GPS ar putea aborda problema în următorii pași:

1. Identifică toate rutele posibile între punctul A și punctul B de pe hartă.
2. Calculează distanța și timpul necesar pentru a parcurge fiecare rută.
3. Aplică criteriile stabilite pentru a selecta cea mai rapidă sau cea mai scurtă rută.
4. Afisează rezultatul, indicând ruta aleasă și detaliile asociate (distanța, timpul estimat etc.).

Astfel, programul folosește un set de reguli și algoritmi pentru a rezolva o problemă specifică, similar cu modul în care o persoană ar face acest lucru, dar într-un mod mult mai rapid și eficient.

Un alt exemplu este ELIZA, care este unul dintre primii programe de "chatbot" sau "conversational agent" dezvoltat în anii 1960 de către Joseph Weizenbaum de la Institutul de Tehnologie din Massachusetts (MIT). Numele programului este inspirat de personajul Eliza din piesa "Pygmalion" de George Bernard Shaw. ELIZA funcționa pe baza unor reguli simple de înlocuire și analiză a textului. Programul identifica cuvinte-cheie sau fraze din inputul utilizatorului și genera răspunsuri corespunzătoare folosind șabloane prestabilite. (Fig.2)

Sistemul ELIZA se concentra pe terapia prin conversație, simulând o sesiune cu un terapeut pentru a aborda anumite probleme din viața unei persoane. Obiectivul era de a dezvolta o inteligență artificială capabilă să susțină o conversație similară cu cea purtată cu un psiholog clinician. Totuși, la momentul respectiv, capacitatea sa era limitată la interacțiuni bazate exclusiv pe text. [17]

Cu toate acestea, ELIZA a fost revoluționar în domeniul inteligenței artificiale, deoarece a demonstrat posibilitatea creării unui program de calculator capabil să simuleze o conversație umană într-un anumit context. A avut un impact semnificativ asupra dezvoltării ulterioare a interfețelor utilizator-natural și a tehnologiilor de procesare a limbajului natural.

```
Welcome to
          EEEEE LL      IIII  ZZZZZZ  AAAAA
          EE      LL      II    ZZ     AA  AA
          EEEEE LL      II    ZZ     AAAAAA
          EE      LL      II    ZZ     AA  AA
          EEEEE LLLLLL  IIII  ZZZZZZ  AA  AA

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you ?
YOU:   Men are all alike.
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
YOU:   They're always bugging us about something or other.
ELIZA: Can you think of a specific example ?
YOU:   Well, my boyfriend made me come here.
ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?
YOU:   He says I'm depressed much of the time.
ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.
YOU:   It's true. I am unhappy.
ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?
YOU:
```

Fig. 2. Exemplu de conversație cu chatbot-ul Eliza
Sursa: <https://en.wikipedia.org/wiki/ELIZA>

Aceste realizări, împreună cu sprijinul cercetătorilor importanți, în special cei implicați în Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence (DSRPAI), au determinat agenții guvernamentale, inclusiv Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), să investească în cercetarea în domeniul IA. Unul dintre obiectivele principale ale guvernului era dezvoltarea unei mașini capabile să transcrie și să traducă limbajul vorbit, precum și să proceseze rapid volume mari de date. Cu toate acestea, deși optimismul era mare și se așteptau realizări rapide, Marvin Minsky a estimat că vom avea mașini cu inteligență comparabilă cu cea umană într-un interval de trei până la opt ani. Cu toate acestea, deși s-au făcut progrese semnificative, domenii precum procesarea limbajului natural și auto-recunoașterea necesitau încă dezvoltări suplimentare. În faza inițială, IA a fost limitată de resursele tehnologice insuficiente și de capacitatea de calcul redusă, factori care au încetinit progresul și dezvoltarea acestui domeniu pentru o perioadă semnificativă. [18]

În anii 1980, a avut loc o renaștere a interesului și a progresului în domeniul IA, alimentată de inovații tehnologice și de o creștere a finanțării. Tehnicile de "deep learning" și introducerea sistemelor expert au reprezentat două direcții importante de dezvoltare. John Hopfield și David Rumelhart au contribuit la popularizarea tehnicilor de "deep learning", permițând calculatoarelor să învețe din experiență. Pe de altă parte, Edward Feigenbaum a introdus sistemele expert, care au imitat procesul de luare a deciziilor al unui expert uman, și care au fost larg utilizate în diferite industrii. În același timp, Proiectul de Computere Generația a Cincea (FGCP) din Japonia a reprezentat un efort semnificativ de finanțare și dezvoltare în domeniul IA. Cu toate acestea, deși au fost investite sume substanțiale de bani și s-au stabilit obiective ambițioase, majoritatea acestor obiective nu au fost îndeplinite în totalitate. Implicit, impactul indirect al FGCP a fost simțit în rândul tinerilor ingineri și cercetători, inspirând o nouă generație de profesioniști în domeniul IA. [19]

În anii 1990 și 2000, progresele în domeniul IA au fost remarcabile. Programul Deep Blue al IBM a reușit să învingă campionul mondial de șah, Gary Kasparov, marcând un moment istoric în dezvoltarea IA. În 1997, Deep Blue a provocat și a învins campionul mondial de șah de atunci, Gary Kasparov. Victoria cu scorul de 3,5 la 2,5 în meci nu a fost una categorică, dar având în vedere creșterea continuă a capacităților mașinilor, mulți consideră că acest meci a fost doar un aperitiv al lucrurilor care urmează. Puțini au fost surprinși de faptul că un computer a învins un campion mondial de șah. Oricum, ideea superiorității așteptate a computerelor este descrisă de către cercetătorul David G. Stokes astfel: „În zilele noastre, puțini dintre noi simt că sunt profund amenințați de faptul că un computer învinge un campion mondial de șah - la fel cum nu am fi surprinși dacă o motocicletă ar învinge un sprinter olimpic.” Marea parte a acestei percepții se datorează faptului că Deep Blue este un program de tip A. Deep Blue evalua aproximativ 200 de milioane de poziții pe secundă și avea o adâncime medie de căutare a jocului de 8-12 mutări. (Până la 40 în anumite condiții.) În schimb, oamenii, în general, sunt considerați că analizează aproximativ 50 de mutări la diferite adâncimi. Dacă Deep Blue ar fi fost un program de tip B, atunci poate victoria ar fi fost mai interesantă din perspectiva inteligenței artificiale. O altă consecință interesantă a victoriei lui Deep Blue a fost câștigul financiar al IBM din meci. Unele estimări estimează valoarea victoriei lui Deep Blue la aproximativ 500 de milioane de dolari în publicitate gratuită pentru supercomputerele IBM. În plus, meciul a determinat o creștere a prețului acțiunilor IBM cu 10 dolari, atingând un nivel record la acea vreme. [20]

În același an, dezvoltarea software-urilor de recunoaștere a vorbirii și apariția unor roboți capabili să recunoască și să afișeze emoții umane, precum Kismet, au evidențiat avansul tehnologic și potențialul imens al IA în diferite domenii. Se pare că bariera fundamentală a capacității de stocare a computerelor care ne încetina acum trei decenii nu mai reprezenta o piedică. În 1965, Gordon Moore a formulat ipoteza că aproximativ la fiecare doi ani, numărul de tranzistoare de pe microcipuri se va dubla. Cunoscută sub numele de Legea lui Moore, acest fenomen sugerează că progresul în domeniul calculațional va deveni semnificativ mai rapid, mai compact și mai eficient în timp. Considerată pe scară largă una dintre teoriile de referință ale secolului al XXI-lea, Legea

lui Moore are implicații semnificative pentru viitorul progresului tehnologic—alături de posibilele sale limite. [21]

Astfel, legea lui Moore, a reușit în cele din urmă să ne depășească nevoile, și în multe situații chiar să le întrecă. Acesta este motivul pentru care Deep Blue a putut învinge pe Gary Kasparov în 1997 și cum Alpha Go, dezvoltat de Google, a reușit să învingă campionul chinez de Go, Ke Jie, în anul 2017. Această observație ar putea oferi o clarificare asupra evoluției fluctuante a cercetării în domeniul IA: atingem limitele capacităților IA în funcție de puterea noastră computațională actuală (stocarea și viteza de procesare a computerelor). Trăim în epoca "big data", în care avem abilitatea de a acumula cantități imense de informații, prea mari pentru a fi procesate manual. Utilizarea inteligenței artificiale în acest context a adus beneficii semnificative în diverse domenii precum tehnologia, sectorul bancar, marketingul și industria divertismentului. Chiar dacă algoritmii nu au evoluat substanțial, volumul imens de date și puterea de calcul permit inteligenței artificiale să învețe eficient prin metode brute. Deși există semne că legea lui Moore ar putea încetini, expansiunea datelor rămâne în plină creștere. Progresele în informatică, matematică și neuroștiință oferă perspective pentru a depăși eventualele limite impuse de legea lui Moore. [15]

2.2 Potențialele contribuții ale inteligenței artificiale la eficiența administrației publice

Impactul Pozitiv al Inteligenței Artificiale

În cadrul Uniunii Europene, avansul tehnologic și infrastructura digitală robustă creează oportunități considerabile. Industria digitală a UE, împreună cu aplicațiile B2B (business-to-business), a atins un nivel de maturitate care poate transforma regiunea într-un lider global în economia bazată pe date. Cu o reglementare progresivă, care pune accent pe protecția vieții private și a libertății de exprimare, se deschide calea pentru inovații tehnologice responsabile.

Pentru cetățeni, beneficiile aduse de Inteligența Artificială sunt impresionante. Avansurile în domeniul asistenței medicale, precum diagnosticarea precisă și tratamente personalizate, sunt posibile datorită capacităților IA. În transport, autovehiculele autonome promit un viitor mai sigur, reducând riscul de accidente. De asemenea, IA facilitează procesul de învățare, permițând accesul la educație de calitate chiar și în circumstanțe restrictive, cum ar fi pandemia de COVID-19. În plus, la locul de muncă, roboții pot prelua sarcinile periculoase și repetitive, protejând sănătatea și siguranța angajaților.

Companiile din UE sunt, de asemenea, pe cale să beneficieze enorm de pe urma Inteligenței Artificiale. Sectoarele tradiționale, cum ar fi agricultura și asistența medicală, pot fi revitalizate prin aplicarea tehnologiei. Companiile pot dezvolta produse și servicii mai eficiente, adaptate nevoilor specifice ale clienților, datorită analizelor avansate oferite de IA. În plus, prognozele indică o creștere a productivității muncii cu 11-37% până în 2035, reflectând potențialul enorm al tehnologiei de a optimiza procesele de afaceri. [22]

În urma celor mai recente dezvoltări în domeniul IA, companiile din sectorul de producție au căutat modalități prin care diferite forme de IA pot fi aplicate în aplicații industriale. IA a fost tot mai mult integrată în fabricile multor uzine de producție, unde lucrează alături de oameni în îndeplinirea unor operațiuni de complexitate variabilă. Dincolo de producție, IA a fost din ce în ce mai mult integrată în diferite sectoare economice, cum ar fi telecomunicațiile și sectoare strategice precum producția și distribuția de energie, unde IA are potențialul de a rationaliza producția și distribuția de energie provenită din surse regenerabile, precum energia eoliană. Într-adevăr, în programul de interviuri al acestui studiu, reprezentanții din sectorul energetic au subliniat că IA poate juca un rol principal în facilitarea implementării Noului Pact Verde al UE. [23]

În scopurile acestui studiu, aplicațiile industriale ale IA vor fi definite ca orice aplicație de IA folosită pentru a îmbunătăți performanța și eficiența operațiunilor fizice ale unei afaceri. Prin urmare, IA industrială afectează procesele de afaceri, cum ar fi gestionarea depozitelor, lanțurile de aprovizionare și liniile de asamblare. Având în vedere caracteristicile fizice ale producției industriale, IA trebuie să țină cont de riscurile asociate disfuncționalităților mașinilor, designului produselor defectuos, preocupărilor legate de sănătate și siguranță, precum și de un cadru comprehensiv de reglementare a produselor, care necesită acțiuni semnificative de raportare și capacitatea de a interpreta date complexe provenite de la senzori. Aceste caracteristici contribuie la complicarea aplicațiilor industriale de IA în comparație cu alte soluții digitale pentru afaceri.¹⁷

Un cadru pentru categorisirea aplicațiilor industriale ale IA, la un nivel înalt de abstractizare, poate fi bazat pe două categorii largi:

- i) îmbunătățirea performanței și eficienței proceselor industriale;
- ii) îmbunătățirea colaborării dintre om și mașină. Prima categorie se referă la îmbunătățirea performanței și eficienței proceselor industriale prin aplicații inteligente de monitorizare, precum și prin aplicații de optimizare sau control cu capacitatea de a lua decizii automate în relație cu procesele industriale. Această categorisire se bazează pe gradul de automatizare implicat în fiecare dintre aplicațiile industriale de IA, cu „monitorizare” care necesită cel mai puțin și „control” care presupune cel mai mult.

Monitorizare: În scenariile industriale, există o nevoie de monitorizare a performanței sistemelor și proceselor pentru a identifica sau a prevedea defectele. Utilizând învățarea automată, este posibil să se prevadă performanța și condițiile viitoare ale sistemelor pe baza unui set de date. Monitorizarea poate fi, de asemenea, cheia pentru controlul calității, deoarece IA poate inspecta vizual elementele de pe liniile de asamblare direct, asigurându-se că produsele au mai puține defecte. IA poate implementa și mentenanța predictivă, prin care defectele și avarii sunt izolate înainte de a afecta linia de producție pe baza intrărilor de date din procesele de producție. Mentenanța predictivă poate duce, de asemenea, la reducerea operațiunilor de mentenanță, deoarece mentenanța este efectuată doar atunci când este prevăzută, în loc să fie efectuată la intervale fixe.

Optimizare: Dincolo de monitorizarea performanței proceselor industriale existente pentru a se asigura că funcționează conform așteptărilor, un alt parcurs ar fi să se permită IA să permită proceselor de afaceri îmbunătățite pe baza unui plan și îndeplinirea criteriilor de afaceri. Un domeniu în care IA poate facilita acest tip de optimizare în aplicații industriale este designul produsului; designerii ar putea introduce constrângerile într-un produs, permițând sistemului de IA să producă alternative de design folosind algoritmi de învățare automată. Astfel, IA poate ajuta la determinarea dacă produsul unui designer este fabricabil, prevenind necesitatea testării producției și economisind timpul de testare în proces. Mai mult, pe baza datelor privind deficiențele produsului, procesele de optimizare ar putea sugera, de asemenea, alternative de design pentru produsele existente cu rate ridicate de defecte, conducând la îmbunătățirea calității produsului și reducerea costurilor de producție.

Control: Sistemele de control sunt necesare pentru a realiza beneficiile complete ale automatizării. Unele dintre obiectivele aplicațiilor de control bazate pe IA se referă la capacitatea de a răspunde la schimbările din mediu în cadrul unui proces industrial, având ca scop creșterea producției și productivității, reducerea costurilor de muncă și minimizarea deșeurilor. Există câteva exemple de aplicații industriale care beneficiază de sisteme de control bazate pe IA; de exemplu, roboții mobili autonomi din fabrici pot susține transportul materialelor și gestionarea inventarului în depozite. În aceste cazuri, IA permite roboților să îndeplinească sarcini mai eficient decât oamenii, asigurând în același timp siguranța umană. IA poate fi utilizată și pentru automatizarea sistemelor de încălzire, ventilare și climatizare, precum și pentru gestionarea inteligență a rețelelor electrice pentru economisirea energiei. [23]

În afara formelor de aplicații industriale menționate anterior, care vizează în primul rând îmbunătățirea sau înlocuirea unui sistem de producție bazat pe muncă umană, IA poate fi folosită și pentru a îmbunătăți colaborarea dintre om și mașină. De exemplu:

- i) IA poate fi utilizată pentru a îmbunătăți procesarea, analiza și prezentarea datelor mașinii, sistemului sau fabricii către controlorii umani printr-o interfață sau tablou de bord;
- ii) sistemele de IA pot susține managementul automatizat al personalului și alte sarcini ale întreprinderii, cum ar fi suportul pentru clienți, vânzările, marketingul; și
- iii) tehnologiile de realitate augmentată (RA) și realitate virtuală (RV) cu capacități de IA pot susține forța de muncă, de exemplu, prin formare mai interactivă. [23]

Având în vedere impactul semnificativ în sectoare precum cel industrial, integrarea inteligenței artificiale (IA) în serviciile publice poate aduce o transformare semnificativă în modul de operare al acestora, având potențialul de a optimiza și îmbunătăți eficiența serviciilor oferite cetățenilor. Unul dintre cele mai evidente avantaje ale IA în sectorul public este automatizarea proceselor administrative. Prin implementarea soluțiilor bazate pe IA, sarcinile repetitive și consumatoare de timp, cum ar fi procesarea formularelor, verificarea documentelor și gestionarea bazelor de date, pot fi efectuate în mod automat, permițând personalului public să se focalizeze pe activități mai complexe și cu o valoare adăugată mai mare.

De asemenea, IA poate contribui la îmbunătățirea directă a serviciilor pentru cetățeni prin analiza datelor și personalizarea ofertelor. Prin înțelegerea nevoilor individuale ale cetățenilor, sistemele alimentate de IA pot oferi recomandări și soluții adaptate, crescând astfel nivelul de satisfacție al utilizatorilor și eficiența serviciilor furnizate. De asemenea, IA joacă un rol esențial în optimizarea planificării și alocării resurselor. Prin analiza datelor și prognozarea cererii pentru diferite servicii publice, resursele pot fi distribuite într-un mod mai eficient, reducând astfel costurile și îmbunătățind utilizarea lor.

Pe lângă aceste aspecte, IA poate fi utilizată eficient în detectarea și prevenirea fraudei. Algoritmii de învățare automată pot analiza modelele și anomalii din date, identificând astfel posibile fraude sau activități suspecte, cum ar fi evaziunea fiscală sau fraudarea beneficiilor sociale. În ceea ce privește infrastructura și rețelele de transport, IA poate optimiza fluxul de trafic, coordonând semafoarele și semnele rutiere pentru a reduce congestionarea și a îmbunătăți mobilitatea urbană.

Nu în ultimul rând, în sectorul sănătății, IA poate avea un impact semnificativ prin diagnosticarea precoce a bolilor, personalizarea tratamentelor și optimizarea gestionării pacienților. Aceste soluții pot contribui la îmbunătățirea calității serviciilor medicale, reducerea costurilor și creșterea eficienței sistemului de sănătate. Prin urmare, implementarea inteligenței artificiale în serviciile publice poate conduce la o mai bună utilizare a resurselor, reducerea costurilor operaționale și oferirea unor servicii de calitate superioară cetățenilor. [22]

Provocări și Riscuri Asociate Inteligenței Artificiale

Cu toate beneficiile aduse de IA, există și provocări majore care trebuie abordate. Una dintre principalele îngrijorări este legată de utilizarea redusă sau excesivă a IA. În timp ce subutilizarea tehnologiei poate împiedica progresul și inovarea, supradimensionarea poate duce la investiții nejustificate și utilizarea ineficientă a resurselor. Acestea pot fi alimentate de neîncrederea publică în tehnologie, infrastructură necorespunzătoare sau reglementări inadecvate.

Un alt aspect delicat este determinarea responsabilității în cazul daunelor cauzate de IA. În cazul unui accident cu un vehicul autonom, cine ar trebui să poarte răspunderea: proprietarul, producătorul sau programatorul? Această ambiguitate poate afecta încrederea consumatorilor în tehnologie și poate încetini adoptarea acesteia. Există oportunități pentru ca inteligența artificială (IA) să contribuie la depășirea prejudecăților. Algoritmii de învățare automată (Machine

Learning) au fost utilizați pentru a identifica modele și anomalii în deciziile anterioare ale judecătorilor. Prin evidențierea prejudecăților identificate - influențate de politică, rasă, dar și de zilele de naștere, vreme și rezultate sportive - acești algoritmi creează oportunități de a răspunde la acestea. S-a sugerat, de asemenea, că aplicarea sistematică a aceluiași algoritm într-o serie de cazuri ar putea asigura aplicarea consecventă a aceleiași logici de luare a deciziilor. Acest lucru ar putea fi valabil pentru sistemele de IA simbolice transparente și bine proiectate în anumite contexte, dar algoritmii pot, de asemenea, să amplifice și să extindă cele mai grave excese ale prejudecăților umane. [24]

În general, inginerii de IA nu produc intenționat algoritmi prejudecați, dar există câteva mecanisme neintenționate prin care aceștia pot fi creați. Să luăm în considerare un algoritm de IA simbolic pentru analiza aplicațiilor de angajare. Acesta ar putea evalua candidații bazându-se doar pe educație și experiență. Cu toate acestea, dacă nu ia în considerare factori precum concediul de maternitate sau nu recunoaște în mod corespunzător educația în instituții străine în moduri pe care comisiile de selecție umane le-ar lua în considerare, algoritmul ar putea discrimina femeile și candidații străini.

Acum, să ne gândim la o unealtă similară de IA în paradigma ML. Astfel de algoritmi își găsesc propriile modalități de a identifica tipurile de candidați selectați în datele lor de antrenament. În cazul în care există o istorie de prejudecăți structurale în aceste selecții - de exemplu, discriminarea rasială - algoritmul poate învăța aceste modele. Chiar și atunci când datele despre naționalitate sau etnie sunt eliminate din date, ML este capabil să găsească substituenți pentru modelele subiacente în alte date, cum ar fi limbile, codurile poștale sau școlile care pot fi buni predictorii ai etniei.

Mai multe studii au arătat că este posibil să se de-anonimizeze datele și să se facă predicții exacte despre indivizi referindu-se doar la câteva variabile. Într-un caz bine documentat, un algoritm conceput pentru a prezice cât de probabil este ca un deținut să recidiveze a fost introdus pentru a sprijini deciziile de eliberare condiționată mai obiective, dar s-a dovedit a discrimina inexact și disproporționat împotriva deținuților de culoare. În plus, discriminarea este posibilă și pe baza predicțiilor inexacte, de exemplu, utilizând analiza algoritmică a modelelor de vorbire și a mișcărilor faciale pentru a "diagnostica" dizabilități printre candidații la locuri de muncă. Într-o serie de domenii, de la justiție și poliție la recrutare și evaluarea angajaților, astfel de discriminări combinate cu opacitatea - datorată complexității tehnice sau sensibilității comerciale - limitează potențialul victimelor de a obține dreptate. [24]

O formă distinctă de parțialitate algoritmică se manifestă în nivelurile variabile de fiabilitate pentru diferiți utilizatori, cu algoritmii de recunoaștere facială și vocală având rezultate mai bune pentru bărbații albi. Acest lucru se explică, probabil, prin discrepanțele din datele folosite pentru antrenare și poate conduce la oferirea inechitabilă a serviciilor pentru clienții care investesc în aceste tehnologii, fie în contexte de securitate, fie în procesele de selecție pentru angajați.

Este esențial să înțelegem că algoritmii de inteligență artificială nu pot fi pur obiectivi. La fel ca oamenii, aceștia își dezvoltă propriile metode de înțelegere bazate pe informațiile anterioare și folosesc aceste perspective pentru a interpreta situații noi. Prejudicata înăscută a algoritmilor este deseori trecută cu vederea. Deși algoritmii pot părea imparțiali datorită aplicării constante a prejudecăților lor, nu înseamnă că sunt complet obiectivi.

Poate faptul că folosesc date numerice pentru a reprezenta realități sociale complicate creează impresia de exactitate ('matematică'). Poate oamenii apreciază eficiența lor impresionantă, dar găsesc dificil să intuiească logica din spatele deciziilor lor, așa că li se supun fără a se întreba prea mult. Indiferent de motive, a recunoaște că agenții de IA sunt intrinsec subiectivi este un pas esențial pentru a utiliza această tehnologie în mod responsabil. Dacă algoritmii pot perpetua prejudecăți, este mai de dorit să îi folosim pentru a identifica și combate boli decât pentru a afecta persoane vulnerabile. În timp ce algoritmii pot ajuta la identificarea prejudecăților umane, nu

putem aștepta ca ei să rezolve aceste probleme în mod independent. Această perspectivă este detaliată în capitolele ulterioare.

De asemenea, având în vedere că oamenii sunt, de asemenea, în mod inevitabil subiectivi și uneori ambiguați, unii se întreabă de ce algoritmi ar trebui să fie criticați pentru aceleași caracteristici. În contextul recomandărilor de filme, parțialitatea și lipsa de claritate pot fi considerate irelevante. Însă în domenii sensibile precum justiția penală sau selecția candidaților la locurile de muncă, aceste aspecte pot avea consecințe grave. Când aceste erori sunt încorporate în algoritmi, ele pot fi propagate rapid și extins într-o manieră periculoasă. Avem mecanisme pentru a corecta subiectivitatea și incoerența oamenilor, inclusiv instituții legale, norme sociale și metode tehnice. Așadar, criticile aduse algoritmilor provin adesea din lipsa acestor mecanisme de protecție. [24]

În ceea ce privește drepturile fundamentale și democrația, există riscul ca IA să distorsioneze realitatea și să influențeze deciziile bazate pe date. Dacă algoritmi nu sunt proiectați sau antrenați corect, pot perpetua și amplifica stereotipurile și inegalitățile existente, afectând astfel deciziile critice, precum angajarea sau acordarea de împrumuturi. Mai mult, există preocupări legate de utilizarea IA în supravegherea și urmărirea indivizilor, amenințând astfel dreptul la viață privată și protecția datelor. [22]

Este esențial de subliniat că, deși Uniunea Europeană nu dispune de un cadru legal exclusiv pentru inteligența artificială (IA), legislația UE existentă, precum Regulamentul General privind Protecția Datelor (GDPR), influențează deja sectoarele și companiile care introduc IA în procesele lor de producție și afaceri. De asemenea, GDPR are implicații asupra altor tehnologii digitale, inclusiv Internetul Lucrurilor Industrial (IIoT).

În contextul politicii industriale a UE, interlocutorii consultați au ridicat preocupări legate de protecția datelor și intimitate în contextul colectării de date masive și a utilizării IA în această colectare în Cărligele Globale de Valoare. În plus, au fost semnalate preocupări privind utilizarea IA de către companii pentru analiza datelor și eventualele implicații ale acestui proces.

Chiar dacă GDPR (Regulamentul (UE) 2016/679) stabilește un cadru juridic pentru colectarea și procesarea datelor personale, acoperind aceste aspecte, cercetările din literatura academică indică posibile neconcordanțe legale în aplicarea GDPR în contextul IA și al IIoT, care este intrinsec mai complex decât în mediul tradițional al internetului. De asemenea, respectarea completă a GDPR poate fi problematică din perspectiva operatorilor economici. De exemplu, obținerea consimțământului pentru colectarea automată și autonomă a datelor personale prin tehnici de minerit de date masive nu este o sarcină simplă. Unele cercetări pun sub semnul întrebării dacă GDPR este adaptat pentru era IA.

GDPR oferă și un anumit nivel de protecție pentru a preveni utilizarea abuzivă a IA, mai ales în ceea ce privește profilarea automatizată și procesul de luare a deciziilor, reglementat de Articolul 22. Utilizarea incorectă a datelor personale poate avea repercusiuni semnificative pentru indivizi. Articolul 22 stipulează că IA, inclusiv în scopuri de profilare, nu poate fi folosită în procese de decizie automate fără acordul persoanelor afectate, cu excepția cazurilor în care există un fundament contractual sau legislativ național, și în situații cu efecte 'legale' și 'semnificative', pentru a proteja drepturile și libertățile individuale și a preveni discriminarea. Cu toate acestea, GDPR nu exclude utilizarea IA în evaluările privind indivizii, atât timp cât decizia este fiabilă și nu se bazează exclusiv pe IA, având loc într-un cadru supervizat conform indicațiilor Consiliului European pentru Protecția Datelor. O măsură alternativă ar fi validarea deciziilor umane prin intermediul unui mecanism de IA. Aceste precauții pot facilita utilizarea optimă a IA de către industrii și companii, asigurând totodată protecția consumatorilor, însă există îngrijorări legate de posibilitatea de a permite decizii automate în ceea ce privește testarea produselor. [23]

Domenii cheie care adoptă Inteligența Artificială:

Comisia Europeană caracterizează tehnologiile avansate ca o "combinație de tehnologii digitale și tehnologii cheie activabile (KETs, Key Enabling Technologies), împreună cu integrarea sistemelor fizice și digitale. Aceste tehnologii sunt cruciale pentru actualizarea infrastructurii industriale a Europei". Inteligența artificială (IA) este de importanță deosebită pentru sectoarele care se încadrează în tehnologiile avansate de producție și KETs, acestea fiind sectoare cu valoare adăugată crescută, productivitate ridicată și un nivel semnificativ de digitalizare și tehnologizare.

Dintre industriile recunoscute ca fiind în faza de implementare a IA se numără: 1) Tehnologia înaltă; 2) Industria auto și asamblare; 3) Servicii financiare; 4) Telecomunicații; 5) Comerțul cu amănuntul; 6) Produse de consum ambalate; 7) Turism, transport și logistică; 8) Energie electrică și gaz; 9) Infrastructură; 10) Farmaceutice și produse medicale; 11) Sisteme și servicii de sănătate și 12) segmente din industria ingineriei caracterizate prin tehnologii avansate de producție și KETs.

Sectoarele cu cea mai mare adoptare a IA sunt serviciile financiare, industria auto & asamblare și tehnologia înaltă & telecomunicații, unde aproximativ 30% dintre companii au implementat una sau mai multe soluții bazate pe IA. Pe de altă parte, domeniile mai puțin digitalizate includ turismul și călătoriile, cu o rată de adoptare de aproximativ 12%. Capacitățile oferite de IA, precum tehnologii pentru colectarea și analiza datelor mari (big data) și capacitatea de analiză avansată, sunt relevante pentru o gamă largă de sectoare.

Impactul pozitiv al IA se manifestă deja în implementările reale și de succes realizate de anumite organizații, care au adus beneficii semnificative în diferite industrii [23]. Un raport din 2017 realizat de Institutul McKinsey prezintă exemple concludente de aplicații IA în companii și impactul acestora în diverse domenii, așa cum se poate observa în Tabelul 2.

Tabel 2. Cazuri de utilizare ale aplicațiilor de IA în companii

Industria	Cazul utilizării
Retail	Comerciantul de comerț electronic Otto, cu sediul în Germania, a reușit să reducă stocul cu 20% și să scadă returnarea produselor prin învățarea profundă, care l-a ajutat să analizeze miliarde de tranzacții pentru a prezice comportamentul clienților cu o precizie de 90%.
Utilități electrice	DeepMind, care a fost achiziționată de Google, a colaborat cu rețeaua națională de electricitate din Marea Britanie pentru a prezice cererea de electricitate folosind variabile legate de vreme și contoare inteligente pentru a optimiza consumul.
Educație	Civitas Learning și Salesforce au colaborat la servicii destinate universităților care identifică și interacționează cu studenții în pericol de abandon. Instrumentele Salesforce folosesc învățarea automată pentru a recomanda strategii de implicare care facilitează retenția.

Sursa: McKinsey Global Institute. (2017). Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier?

Implementarea inteligenței artificiale în industria europeană a avut deja o serie largă de impacturi pozitive, iar în viitor se pot anticipa și alte tipuri de impacturi pe măsură ce mai multe companii dintr-o gamă mai largă de sectoare adoptă AI. Aceste impacturi variază de la îmbunătățirea eficienței și eficacității practicilor industriale existente până la dezvoltarea complet nouă de aplicații industriale și efecte pozitive asupra forței de muncă. Mai mult, impacturile realizate la nivel organizațional în cadrul industriei în ansamblu și în companiile individuale sunt așteptate să genereze schimbări pozitive în societate și economie la nivel național și european.

În ceea ce privește beneficiile de eficiență, acestea pot rezulta din multe dintre tipurile de aplicații menționate mai sus și pot aduce creșterea producției, îmbunătățirea calității producției și reducerea costurilor de întreținere, conducând în cele din urmă la venituri și profituri mai mari. De fapt, un studiu recent a estimat că impactul total potențial al AI în ceea ce privește aplicațiile IIoT (Industrial Internet of Things) era de aproximativ 200 de miliarde de euro. În plus, se pot obține beneficii importante pentru mediu, cum ar fi îmbunătățirea eficienței energetice, utilizarea mai eficientă a materiilor prime și reducerea deșeurilor. De fapt, scala potențială a beneficiilor mediului în ceea ce privește AI sugerează că este una dintre domeniile cu cel mai mare potențial pentru impact socio-economic semnificativ.

Referitor la impacturile asupra eficacității industriei, oportunitățile pentru o personalizare mai mare a produselor, îmbunătățirea serviciilor pentru clienți și dezvoltarea de noi clase de produse, noi modele de afaceri și chiar noi sectoare sunt semnificative. În plus, deși vor apărea schimbări la nivelul cerințelor de forță de muncă ca rezultat al adoptării AI și a altor tehnologii noi, se anticipează și beneficii semnificative pentru forța de muncă. Aceste impacturi pozitive includ îmbunătățirea siguranței la locul de muncă, o formare și îndrumare mai eficiente și îmbunătățirea atractivității carierelor industriale. [23]

Este important ca guvernele să dezvolte modalități de a determina dacă inteligența artificială (IA) reprezintă cea mai bună soluție pentru o problemă dată și să ofere calea pentru identificarea și acordarea de atenție acestor probleme. Un factor critic în atingerea acestui obiectiv este înțelegerea nevoilor populației. Ca factor transversal, vor trebui să adune echipe multidisciplinare și diverse pentru a ajuta la aceste determinări și pentru a promova dezvoltarea inițiativelor și proiectelor de IA care sunt atât eficiente, cât și etice.

Odată ce guvernele au decis să utilizeze IA, așa cum au recunoscut multe guverne și organizații internaționale, este crucial să dezvolte o abordare de încredere, echitabilă și responsabilă în proiectarea și implementarea IA care identifică compromisuri, atenuează riscurile și parțialitatea și asigură un rol adecvat pentru oameni. O parte importantă a acestui proces va fi asigurarea unei focalizări constante asupra utilizatorilor și indivizilor care ar putea fi afectați de sistemele de IA pe parcursul întregului lor ciclu de viață. Guvernele trebuie să ia în considerare, de asemenea, elementele fundamentale care fac posibilă inovația condusă de IA. Datele sunt blocurile de construcție fundamentale pentru IA, iar o strategie clară privind datele care permite guvernelor să acceseze date solide și precise, într-un mod care menține confidențialitatea și se conformează normelor sociale și etice, este necesară pentru a implementa eficient IA. [25]

Guvernele vor avea nevoie, de asemenea, de acces la talente, produse esențiale, servicii și infrastructură atât în sectorul public, cât și în cel privat. Vor trebui să determine proporțiile potrivite pentru dezvoltarea capacității interne, cum ar fi crearea de echipe interne de știința datelor, comparativ cu externalizarea dezvoltării capacităților de IA către sectorul privat sau alte parteneriate externe. Aceste decizii sunt specifice țării și contextului și pot influența abordarea și costurile proiectelor de IA. Indiferent de aceasta, este important ca funcționarii publici să aibă, cel puțin, un nivel de bază al alfabetizării în domeniul datelor și să înțeleagă știința datelor și instrumentele conexe, întrucât acestea devin din ce în ce mai prezente și, într-o oarecare măsură, obligatorii pentru viitorul guvernării. Prin urmare, ar trebui acordată o atenție specială oferirii de oportunități pentru funcționarii publici actuali de a dezvolta aceste capacități, precum și luarea în considerare a competențelor care ar trebui să fie așteptate de la viitorii funcționari publici.

În cele din urmă, chiar dacă problemele urgente ale zilei adesea au prioritate, guvernele trebuie să recunoască de asemenea schimbările semnificative pe care IA le-ar putea aduce în viitor. Ar trebui să urmărească metode pentru a explora și anticipa potențialitățile de mâine pentru a le permite să acționeze astăzi.

În fața cererii publice continue și a presiunilor asupra resurselor, Inteligența Artificială reprezintă o oportunitate semnificativă de a îmbunătăți productivitatea și calitatea serviciilor publice și a operațiunilor guvernamentale. Cu toate acestea, nivelurile scăzute de încredere în guvern (a se vedea Fig. 3) subliniază necesitatea ca sectorul public să stabilească tonul potrivit încă de la cele mai înalte nivele și să adopte o abordare care pune accent pe IA de încredere, etică și corectă. Cercetările recente realizate de Boston Consulting Group indică în mod specific că susținerea pentru IA în sectorul guvernamental corelează cu încrederea în guvern. Acest ton poate servi și ca factor facilitator, deoarece cei din vârf au puterea de a stabili o direcție strategică care poate influența fiecare nivel de sub ei, ajutând la conturarea culturii în ansamblu. [25]

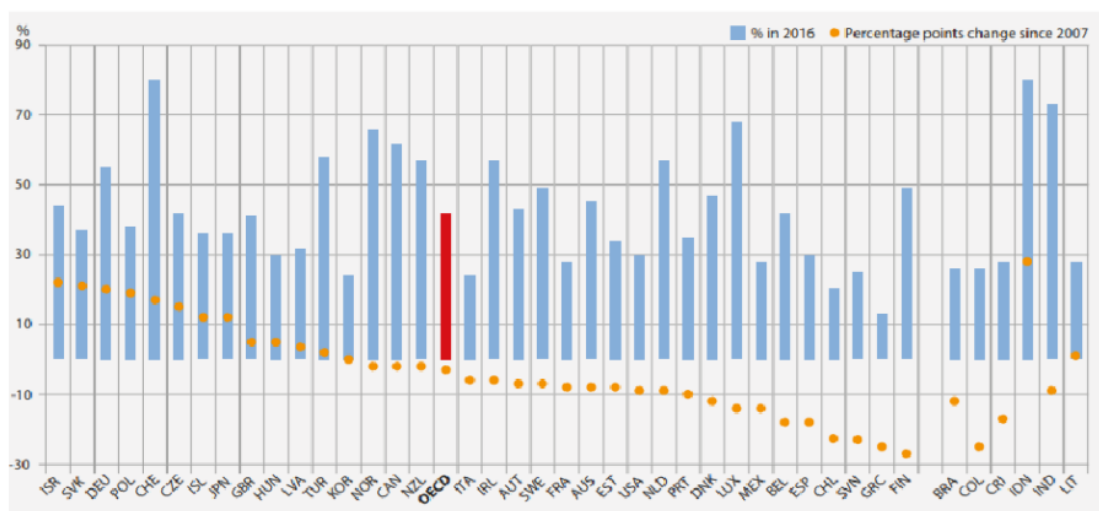


Fig. 3. Încrederea în guvern a scăzut, adesea pornind de la un punct de plecare scăzut.
Sursa: Gallup World Poll

2.3 Studii anterioare relevante privind impactul inteligenței artificiale în administrația publică

În studiile anterioare privind impactul inteligenței artificiale în administrația publică, s-au analizat diferite aspecte, de la beneficiile potențiale până la provocările și riscurile asociate. Aceste cercetări au examinat contribuția IA la optimizarea proceselor administrative, îmbunătățirea calității deciziilor și eficientizarea interacțiunii cu cetățenii. De asemenea, s-a subliniat importanța consolidării încrederii în tehnologie și necesitatea unei abordări etice și responsabile în implementarea IA. Acest subcapitol își propune să prezinte și să evalueze principalele concluzii și recomandări din studiile anterioare legate de impactul inteligenței artificiale în administrația publică. Scopul este de a oferi o perspectivă obiectivă asupra stadiului actual al cercetării în acest domeniu și de a identifica direcții viitoare potențiale de explorare și dezvoltare.

Guvernele lucrează tot mai mult pentru a dezvolta politici și servicii orientate către cetățeni. Prin definiție, acest lucru necesită o implicare extensivă a cetățenilor și rezidenților pentru a înțelege perspectivele, opiniile și nevoile acestora. Platformele de participare digitală sunt instrumente importante pentru realizarea acestui obiectiv și pentru îmbunătățirea reactivității guvernamentale. Cu toate acestea, analizarea volumelor mari de feedback primit de la cetățeni pe aceste platforme este extrem de consumatoare de timp și intimidantă pentru funcționarii publici, împiedicându-i să descopere informații valoroase. Înființarea unei platforme de participare digitală nu este suficientă: procesul de analiză a datelor trebuie să fie mai accesibil pentru a permite funcționarilor publici să valorifice inteligența colectivă și să ia decizii mai bine fundamentate.

Utilizarea inteligenței artificiale pentru colectarea opiniei publice în luarea deciziilor în Belgia

CitizenLab din Belgia este o companie de tehnologie civică care își propune să împuternicească funcționarii publici și să le ofere procese îmbogățite cu învățare automată, care să îi ajute să analizeze feedback-ul cetățenilor, să ia decizii mai bune și să colaboreze mai eficient intern. În conformitate cu misiunea sa, CitizenLab a dezvoltat o platformă de participare publică care utilizează algoritmi de învățare automată pentru a ajuta funcționarii publici să proceseze cu ușurință mii de contribuții ale cetățenilor și să utilizeze aceste insights eficient în procesul decizional [26]. Tablourile de bord de pe platformă pot clasifica idei, evidenția teme emergente, rezuma tendințe și grupa contribuțiile similare în funcție de tematică, caracteristică demografică sau locație. Platforma CitizenLab utilizează Tehnici de Procesare a Limbajului Natural (NLP) și tehnici de Învățare Automată pentru a clasifica și analiza automat mii de contribuții colectate pe platformele de participare civică. Algoritmii identifică principalele teme și grupează ideile similare în clustere, care pot fi apoi descompuse în funcție de trăsătură demografică sau locație geografică. (Fig.4)

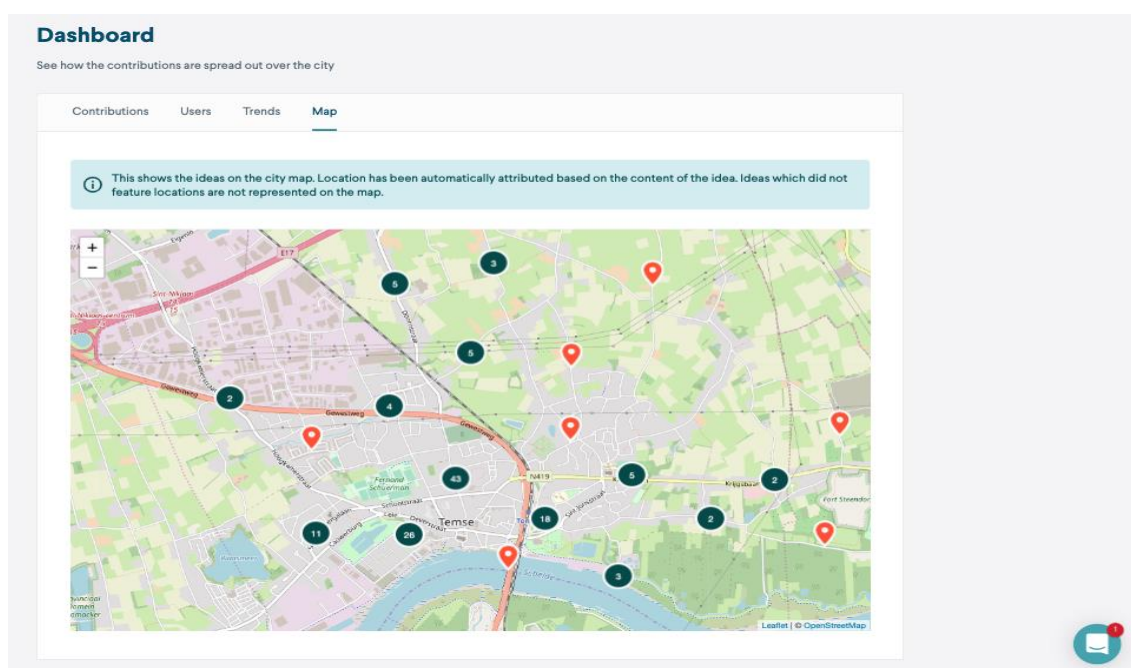


Fig. 4. Ideile cetățenilor sunt plasate automat pe o hartă.
Sursa: oecd-opsi.org

Funcționarii publici care gestionează aceste platforme de participare civică pot accesa aceste informații într-o clipă prin intermediul tablourilor de bord inteligente și în timp real. Funcționalitatea "Modelarea tematicii" le permite să identifice cu ușurință prioritățile cetățenilor și să ia decizii în consecință. Platforma permite funcționarilor publici să descompună rezultatele în grupuri demografice și locație, oferindu-le astfel o perspectivă mai bună asupra variației priorităților. De exemplu, o anumită vecinătate ar putea să priorizeze îmbunătățirea drumurilor, în timp ce vecinul său cere înființarea de noi stații de autobuz. [26]

Într-un exemplu relevant din începutul anului 2019, un număr din ce în ce mai mare de tineri belgieni protestau împotriva inacțiunii în fața schimbărilor climatice, mișcare care s-a transformat în Youth for Climate Belgium. În răspuns, CitizenLab a înființat o platformă de participare pe tema Youth4Climate și a invitat utilizatorii să propună idei pentru abordarea schimbărilor climatice. În decurs de trei luni, utilizatorii au propus 1 700 de idei, au făcut 2 600 de comentarii și au dat 32 000 de voturi pentru inițiativele pe care doresc să le susțină. Sistemul de IA a analizat aceste elemente și a evidențiat și grupat prioritățile cele mai importante și cele mai susținute. CitizenLab folosește descoperirile bazate pe IA pentru a elabora un raport pentru oficialii aleși, cu 16 recomandări politice. Prin iterarea continuă a platformei, CitizenLab lucrează pentru a se

asigura că guvernele fac uz optim de tablourile de bord automate. În plus, organizația explorează modalități prin care această tehnologie ar putea fi aplicată la conversații de amploare pe rețelele sociale, forumurile publice sau alte locuri de dezbateri online. [27]

Guvernele care utilizează această platformă au înregistrat rezultate pozitive. De exemplu, orașul Kortrijk folosește tablourile de bord inteligente pentru a procesa cu ușurință contribuțiile celor 1 300 de utilizatori ai platformei lor. Au grupat ideile din conversații în teme principale și au împărtășit rezultatele analizei cu cetățenii. Rezultatul este un dialog real, nu o inițiativă de sus în jos. Într-un alt exemplu, orașul Temse a consultat cetățenii cu privire la tema mobilității și a localizat ideile colectate de la public pe o hartă a orașului. Aceasta a ajutat administrația să identifice zonele afectate de problemele majore și să ia decizii cu privire la alocarea fondurilor. Prin automatizarea sarcinii consumatoare de timp a analizei datelor, platforma eliberează timpul administrațiilor pentru a se angaja în mod semnificativ cu cetățenii. De asemenea, oferă guvernelor o mai bună înțelegere a nevoilor și priorităților cetățenilor, ceea ce duce la decizii mai informate. Guvernele care utilizează platforma au raportat astfel de rezultate. Din perspectiva cetățenilor, acest proces deschis și transparent ajută la consolidarea încrederii și la creșterea susținerii pentru deciziile politice. De asemenea, a avut un impact pozitiv asupra disponibilității cetățenilor de a participa.

CitizenLab s-a confruntat cu două provocări principale: algoritmi de clasificare și adoptarea umană. Platforma utilizează un algoritm de clasificare care grupează, categorizează și rezumă feedback-ul de la cetățeni. Acesta trebuie să fie ușor scalabil, dar trebuie, de asemenea, să se adapteze la fluxurile de lucru ale diferitelor administrații, deoarece taxonomiile utilizate pot varia în funcție de țară sau chiar de regiune. Algoritmi de clasificare trebuie, de asemenea, să suporte mai multe limbi pe aceeași platformă și să facă legături semantice între limbi, ceea ce adaugă un nivel suplimentar de complexitate tehnică. În timpul lucrului lor pe platforma Youth4Climate din Bruxelles, CitizenLab a trebuit să analizeze mii de contribuții în franceză, olandeză și engleză. Au constatat că cel mai bun rezultat a fost obținut prin traducerea automată a comentariilor într-o singură limbă și apoi lucrând de acolo. În ceea ce privește aspectul uman, CitizenLab trebuie să se asigure că tehnologia răspunde nevoilor reale ale utilizatorilor pentru a maximiza adoptarea de către guverne. Echipa a învățat că produsul nu ar trebui promovat fără a ghida mai întâi utilizatorii prin beneficiile sale. De asemenea, au învățat că interacțiunea om-mașină este crucială. Utilizatorul trebuie să învețe să interpreteze și să "încredere" în rezultatele generate de mașină și să înțeleagă rolul pe care acest rezultat îl joacă în fluxul său de lucru zilnic. Guvernele trebuie să ia în considerare aceste aspecte înainte de a implementa o astfel de soluție. [27]

Echipa CitizenLab a remarcat și mai multe condiții pentru succes. Prima este promovarea adoptării platformei. Acest lucru implică asigurarea că funcționarii publici înțeleg beneficiile sale și simt că se pot baza pe și încredere în rezultate. Explicarea metodologiei și integrarea procesului de angajament public cu fluxurile de lucru existente ajută în acest sens. Este de asemenea important să se specifice o nevoie identificată, deoarece timpul și resursele sunt limitate în administrații, iar funcționarii publici vor investi doar într-un instrument dacă acesta a dovedit valoare. În al doilea rând, echipa a constatat că calitatea intrărilor (adică feedback-ul cetățenilor) este crucială pentru înțelegerea cu succes a perspectivelor și nevoilor cetățenilor. În acest sens, funcționarii publici trebuie să ofere îndrumări cetățenilor pentru a se asigura că aceștia trimit contribuții utile. Echipa a efectuat, de asemenea, teste regulate cu utilizatorii și a rafinat abordarea pe baza feedback-ului primit. [26]

Strategia Națională de Inteligență Artificială a Finlandei

Deși se numără printre țările cu o populație redusă, de doar 5,5 milioane de locuitori, Finlanda și-a exprimat ambiția de a se poziționa ca lider global în domeniul inteligenței artificiale. Există mai mulți factori care contribuie la această poziționare favorabilă. Finlandezii sunt recunoscuți pentru educația lor superioară și aptitudinile tehnologice, economia se bazează deja pe tehnologie, guvernul dispune de date de înaltă calitate, iar sectorul public, după reforme ample, s-a adaptat și

adoptă în mod activ inovația și experimentarea digitală. Un studiu realizat de firma McKinsey sugerează că, dacă Finlanda își intensifică eforturile în domeniul inteligenței artificiale și automatizării, poate înregistra o creștere anuală a PIB-ului de 3% și o majorare a ocupării forței de muncă cu 5% (McKinsey & Company, 2017). Prin urmare, contextul favorabil există. Întrebarea crucială rămâne: Care sunt pașii pe care Finlanda trebuie să îi urmeze pentru a-și concretiza această potențială poziționare?

În mai 2017, Ministerul Afacerilor Economice și al Ocupării Finlandei a creat un Program de Inteligență Artificială și un Grup de Conducere pentru a asigura îndrumarea acestuia. Grupul a folosit o rețea extinsă de experți pentru a explora chestiuni cheie legate de sprijinirea sectorului public și privat în producerea de inovații bazate pe IA, utilizarea datelor guvernamentale ca resurse pentru dezvoltare economică, impactul IA asupra societății și acțiunile pe care sectorul public ar trebui să le întreprindă pentru a orienta Finlanda către un viitor bazat pe IA. Ca urmare a acestor eforturi, Grupul de Conducere a emis două rapoarte cheie care au stabilit abordarea Finlandei față de IA: "Era Inteligenței Artificiale a Finlandei" (decembrie 2017) și "Conducând Drumul în Era Inteligenței Artificiale" (iunie 2019). Acestea propun 11 acțiuni cheie care acoperă toate sectoarele pentru a ajuta Finlanda să își atingă obiectivul ambițios: întărirea competitivității afacerilor prin utilizarea IA, valorificarea eficientă a datelor în toate sectoarele, adoptarea mai rapidă și mai ușoară a IA, asigurarea unui nivel de expertiză de top și atragerea experților de elită, luarea de decizii și investiții curajoase, construirea celor mai bune servicii publice din lume, stabilirea de noi modele de colaborare, transformarea Finlandei într-un lider în era IA, pregătirea pentru schimbările pe care IA le va aduce în natura muncii, orientarea dezvoltării IA într-o direcție bazată pe încredere și centrată pe om și pregătirea pentru provocările de securitate. [28]

În cadrul obiectivelor cheie de acțiune pentru inovație și transformarea sectorului public, Finlanda își propune să dezvolte modele de operare noi, să adapteze rolul guvernului pentru a proteja drepturile cetățenilor în ceea ce privește utilizarea datelor, să îmbunătățească interoperabilitatea și accesul la date guvernamentale, și să promoveze colaborarea public-privat prin inițiative comune și schimb de cunoștințe. De asemenea, Finlanda intenționează să consolideze competențele în domeniul inteligenței artificiale prin crearea unui Centru de Excelență pentru IA și a unor programe de formare avansată, să organizeze dezbateri publice privind etica IA și să revizuiască cadrul legislativ pentru a facilita colaborările eficiente între sectorul public și cel privat.

În plus, în timp ce unele strategii naționale se concentrează în general pe strategii și obiective, abordarea Finlandei identifică și proiecte specifice care urmează să fie adoptate de guvern pentru a facilita transformarea prin IA, precum și componente ale guvernului responsabile de implementarea acestora. În mod critic pentru sectorul public, raportul Age of AI solicită guvernului să stabilească Aurora, o rețea de diferite servicii și aplicații inteligente, pentru a "permite administrației publice să anticipeze mai bine și să ofere resurse pentru nevoile viitoare de servicii" și pentru a permite cetățenilor accesul la servicii digitale de înaltă calitate 24/7.

De când a fost inițial propus conceptul Aurora, acesta a evoluat considerabil, transformându-se în Programul Național AuroraAI. AuroraAI vizează furnizarea unui set complet de servicii personalizate, utilizând tehnologii avansate, pentru cetățeni și companii, având ca prioritate bunăstarea acestora. Ca o abordare mai amplă, AuroraAI își propune să faciliteze accesul cetățenilor la servicii oferite de diverse entități guvernamentale și furnizori de servicii inter-sectoriali într-un mod integrat și eficient. Programul AuroraAI este fundamentat pe nouă principii ale digitalizării. (Fig.5)



Fig. 5. Nouă principii ale digitalizării
Sursa: AuroraAI – Towards a human-centric society

În aprilie 2019, guvernul a publicat "AuroraAI – Spre o Societate Centrată pe Om", un plan de implementare pe cinci ani (2019-2023) pentru AuroraAI. Acest plan a fost elaborat în colaborare cu o rețea deschisă formată din peste 330 de membri, incluzând municipalități, provincii, organizații civice și companii. Prin acest plan, autorii propun următoarele acțiuni către viitorul guvern pentru a implementa în totalitate programul AuroraAI:

- Alocarea unei finanțări de 100 de milioane de euro între 2020-2023 pentru lansarea a 10-20 de servicii centrate pe evenimente de viață și practici de afaceri.
- Inițierea unui proces de consultare cu cetățenii și companiile pentru identificarea evenimentelor de viață și practicilor de afaceri cu prioritate ridicată, care ar influența selecția și finanțarea serviciilor.
- Crearea unei echipe de suport pentru schimbare și a unui centru central de răspuns AuroraAI pentru a ajuta organizațiile în implementarea schimbărilor necesare pentru modelul de servicii AuroraAI.

Planul mai propune crearea unui "regulatory sandbox" pentru experimentarea controlată a datelor cetățenilor, precum și explorarea necesității unor modificări legislative pentru a atinge potențialul complet al AuroraAI. Adoptarea pe termen scurt și direcția pe termen lung pentru AuroraAI au fost confirmate în mai multe documente strategice recente ale guvernului. Raportul din iunie 2019, "Conducând Către Era Inteligenței Artificiale", angajează guvernul să lucreze pentru "asigurarea unei introduceri centrate pe om a inteligenței artificiale și implementarea principiilor etice în sectorul public prin proiectul AuroraAI" în următorul an. În plus, Prim-ministrul a lansat un nou program de guvernare intitulat "Finlanda Inclusivă și Competentă", care afirmă că "dezvoltarea securizată și etică a rețelei AuroraAI va fi continuată, în limita cheltuielilor generale, pentru a facilita viața de zi cu zi și afacerile". [29]

Capitolul 3. Implementarea inteligenței artificiale în serviciile publice

Implementarea inteligenței artificiale în serviciile publice reprezintă un proces complex și provocator, implicând mai multe aspecte importante. În primul rând, ar fi necesară o revizuire și o modernizare a infrastructurii și a sistemelor existente pentru a integra tehnologiile necesare. Aceasta ar implica investiții semnificative în infrastructura IT, resurse umane și formare specializată pentru personalul public. De asemenea, ar fi nevoie de stabilirea unor standarde și reguli clare pentru utilizarea și gestionarea datelor în conformitate cu principiile de confidențialitate și securitate. În plus, ar fi esențială o colaborare strânsă între sectorul public, sectorul privat și comunitatea academică pentru a dezvolta și implementa soluții adecvate și eficiente pentru nevoile specifice ale serviciilor publice. Pe lângă aceste aspecte tehnice, implementarea inteligenței artificiale în serviciile publice ar trebui să țină cont și de impactul social și etic al tehnologiei, asigurându-se că aceasta este utilizată în mod responsabil și în beneficiul tuturor cetățenilor.

În orice proiect, este crucial să se dezvolte și să se ajusteze ipotezele în mod constant pentru a răspunde cel mai bine nevoilor utilizatorilor. Integrarea dezvoltării sistemelor de inteligență artificială cu etapele mai ample ale proiectului este esențială. În faza inițială de descoperire, este necesar să se evalueze situația actuală a datelor, să se decidă asupra modalității de obținere a acestora - construire, achiziție sau colaborare, să se aloce responsabilitatea pentru modelele de inteligență artificială, să se examineze datele existente, să se formeze echipa de specialiști în acest domeniu, să se pregătească datele pentru utilizarea în modelele de inteligență artificială și să se elaboreze planul pentru faza de modelare a acestora.

În următoarea etapă, denumită alfa, se lucrează la construirea și evaluarea modelului de învățare automată. În final, în faza beta, se trece la implementarea și menținerea modelului în funcțiune. Este esențial să se înțeleagă pe deplin problema și cerințele diferitelor categorii de utilizatori și să se evalueze dacă un sistem de inteligență artificială este soluția potrivită pentru a aborda aceste nevoi, în special în contextul serviciilor publice. De asemenea, este crucial să se înțeleagă procesele implicate și modul în care modelul de inteligență artificială se va integra în cadrul serviciului public. Datele utilizate în proiectele de inteligență artificială în cadrul serviciilor publice trebuie să fie gestionate cu atenție, iar pregătirea lor trebuie să fie riguroasă. Antrenarea unui sistem AI pe baza unor date inexacte poate conduce la rezultate suboptimale, ceea ce poate afecta calitatea serviciilor oferite cetățenilor.

Prin urmare, este crucial să se utilizeze o combinație de criterii, cum ar fi acuratețea, completitudinea, unicitatea, actualitatea, validitatea, relevanța, reprezentativitatea, suficiența sau consistența, pentru a evalua calitatea datelor și potențialul lor de a susține eficient implementarea unui sistem de inteligență artificială. Colaborarea cu specialiști în știința datelor poate fi deosebit de utilă în acest proces, deoarece aceștia pot aduce expertiza necesară pentru a asigura că datele sunt măsurate, curățate și menținute conform standardelor bune. Adaptarea datelor la nevoile și cerințele specifice ale serviciilor publice este esențială pentru a asigura că implementarea sistemelor de inteligență artificială aduce beneficii tangibile pentru comunitate. [30]

La fel ca în toate proiectele, este important să se conducă de ipoteze și să se itereze constant pentru a veni în întâmpinarea celor mai bune nevoi ale utilizatorilor și ale acestora. Trebuie să se integreze dezvoltarea sistemelor de inteligență artificială cu etapele mai largi ale proiectului. În faza de descoperire, trebuie să se ia în considerare starea actuală a datelor din serviciile publice, să se decidă dacă să se construiască, să se cumpere sau să se colaboreze, să se aloce responsabilitatea pentru modelele de inteligență artificială, să se evalueze datele existente, să se formeze echipa și să se pregătească datele pentru utilizare, și să se planifice faza de modelare. În faza alfa, trebuie să se construiască și să se evalueze modelul de învățare automată, în timp ce în faza beta, trebuie să se implementeze și să se întrețină modelul. În toate aceste etape, trebuie să se ia în considerare etica și siguranța, iar este necesar un timp semnificativ pentru a înțelege

fezabilitatea utilizării datelor din serviciile publice într-un mod nou, ceea ce face ca faza de descoperire să fie mai lungă și mai costisitoare decât în cazul serviciilor fără inteligență artificială.

Faza de descoperire începe prin evaluarea nevoilor utilizatorilor și sursele de date disponibile. Este important să se înțeleagă în profunzime problema și cerințele diferitelor categorii de utilizatori, să se evalueze dacă un sistem de inteligență artificială este soluția potrivită pentru a aborda aceste nevoi, să se înțeleagă procesele implicate și modul în care modelul de inteligență artificială se va conecta cu serviciul mai larg, și să se ia în considerare locația și starea datelor care urmează să fie utilizate. Antrenarea unui sistem de inteligență artificială pe date eronate poate duce la rezultate slabe din cauza lipsei de modele clare pentru modelul să exploreze în timpul predicțiilor sau a prezenței unor modele clare, dar accidentale, care pot conduce la învățarea dezechilibrată a modelului. Pentru evaluarea calității datelor, se poate utiliza o combinație de criterii, cum ar fi acuratețea, completitudinea, unicitatea, actualitatea, validitatea, relevanța, reprezentativitatea, suficiența sau consistența. Colaborarea cu un specialist în știința datelor este utilă în acest proces, deoarece aceștia sunt familiarizați cu cele mai bune practici pentru măsurarea, curățarea și menținerea standardelor bune de date.

Asigurarea că datele sunt proporționale cu nevoile utilizatorilor și înțelegerea limitelor acestora va ajuta la evaluarea pregătirii datelor pentru utilizare în proiectul de inteligență artificială. În pregătirea pentru implementarea inteligenței artificiale, se recomandă identificarea metodelor optime de integrare a inteligenței artificiale cu tehnologia și serviciile deja existente. Este important să se gestioneze cu atenție aspecte precum conductele de colectare a datelor, pentru a asigura performanța modelului și o intrare curată pentru modelare, incluzând opțiuni precum încărcarea în lot sau încărcarea continuă; stocarea datelor în baze de date și alegerea tipului de bază de date în funcție de complexitatea proiectului și varietatea surselor de date necesare; procesele de extragere și analiză a datelor rezultate din implementarea inteligenței artificiale; platformele utilizate pentru consolidarea tehnologiei din cadrul proiectului de inteligență artificială, pentru accelerarea procesului de implementare. În alegerea instrumentelor de inteligență artificială, consultarea specialiștilor, precum oamenii de știință ai datelor sau arhitecții tehnici, este esențială pentru evaluarea resurselor deja existente și a nevoilor viitoare. De asemenea, este important să se ia în considerare avantajele platformelor de inteligență artificială, care pot facilita conectarea întregii tehnologii necesare proiectului, accelerând astfel implementarea acestuia. [31]

În faza alfa, dacă se decide dezvoltarea internă a modelului de inteligență artificială, pașii esențiali includ împărțirea datelor disponibile într-un set de antrenament, un set de validare și un set de testare. Această divizare permite antrenarea algoritmilor, evaluarea performanței modelelor și efectuarea verificărilor finale ale celui mai bun model. Apoi, se construiește un model de referință simplu, care va servi ca punct de plecare pentru modelele mai complexe. Acest model de referință oferă o bază pentru comparație și ajută la identificarea problemelor din date. Următorul pas constă în construirea unui prototip al modelului și serviciului asociat. Acest proces este iterativ și necesită o cantitate semnificativă de date. În cele din urmă, se testează modelul și serviciul pentru a evalua performanța și eficacitatea lor, apoi se evaluează și se refinează performanța acestora în funcție de rezultatele obținute. Prin menținerea primului model simplu și configurarea infrastructurii corespunzătoare de la început, tranziția de la faza inițială la cea de implementare va fi mai fluidă. Acest lucru poate fi realizat prin concentrarea pe cerințele de infrastructură pentru conductele de AI în același timp cu dezvoltarea modelului.

Modelul simplu va oferi metrici de bază și informații despre comportamentul acestuia, care pot fi utilizate pentru testarea modelelor mai complexe. În testarea modelului și a serviciului, este esențial să se prevină problemele precum supraadaptarea sau subadaptarea, care ar putea submina eficacitatea modelului odată implementat. Folosind doar setul de testare pe cel mai bun model și menținând aceste date separate de modele până la acest test final, se obține o impresie precisă despre performanța modelului în lumea reală. Evaluarea modelului trebuie realizată pentru a evalua modul în care acesta se descurcă în fața datelor nevăzute, iar selecția metricii de evaluare

ar trebui să fie făcută cu atenție, luând în considerare implicațiile etice, economice și sociale, ceea ce face ajustarea fină a sistemelor de inteligență artificială relevantă atât pentru specialiștii în domeniul datelor, cât și pentru utilizatori. După selecționarea unui model final, este necesar să se evalueze performanța acestuia și să se ajusteze pentru a se asigura că îndeplinește cerințele necesare. Când este evaluată performanța modelului, se iau în considerare comparația cu modele mai simple, nivelul de performanță necesar înainte de implementare, nivelul de performanță pe care îl poate justifica publicul și părțile interesate, precum și nivelul de performanță al altor aplicații similare din alte organizații. De asemenea, se verifică dacă modelul prezintă vreun semn de bias. Chiar dacă modelul nu depășește performanța umană, poate fi totuși util. De exemplu, un algoritm de clasificare a textului poate să nu fie la fel de precis ca un om, dar poate funcționa la o scară și viteză mult mai mari. După finalizarea fazei de prototipare a sistemului AI, ar trebui să existe un model final sau un set de modele predictive, o evaluare a performanței și caracteristicilor acestora, o decizie privind trecerea la faza beta și un plan pentru această fază. [31]

Trecerea de la faza alfa la beta implică integrarea modelului în procesul decizional al serviciului și utilizarea datelor în timp real pentru predicții. Această tranziție presupune trei etape în utilizarea modelului în cadrul serviciului. În primul rând, integrarea modelului implică testarea performanței cu date în timp real și integrarea sa în fluxul decizional. Metodele de integrare variază în funcție de infrastructură și nevoile utilizatorilor, variind de la implementarea locală la aplicații personalizate. În al doilea rând, evaluarea continuă asigură alinierea modelului cu obiectivele de afaceri și performanța adecvată, menținând consistența cu faza de modelare și semnalând momentul reantrenării. În cele din urmă, încrederea utilizatorilor în utilizarea, interpretarea și întrebarea rezultatelor modelului este crucială. Nevoile utilizatorilor ar trebui să fie colectate continuu pentru a aplica eficient rezultatele modelului. Trecerea de la alfa la beta necesită respectarea celor mai bune practici, cum ar fi implementarea iterativă a modelelor îmbunătățite și menținerea unei echipe interdisciplinare, care s-a bazat inițial pe oameni de știință ai datelor în faza alfa. [31]

3.1. Tehnologii și instrumente specifice utilizate în aceste implementări

Tehnologia inteligenței artificiale este doar una dintre numeroasele instrumente disponibile pentru a sprijini furnizarea serviciilor. Atunci când se proiectează un serviciu, primul pas este identificarea nevoilor utilizatorilor. Dacă se consideră că inteligența artificială ar putea fi o opțiune tehnologică potrivită pentru a satisface aceste nevoi, este necesar să se ia în considerare datele și tehnologia specifică disponibilă. Ulterior, echipa responsabilă de analiza datelor va utiliza aceste date pentru a construi și antrena un model de inteligență artificială. Când se examinează dacă tehnologia inteligenței artificiale ar putea să contribuie la satisfacerea nevoilor utilizatorilor, este important să se ia în considerare următoarele aspecte: existența datelor care conțin informațiile necesare, chiar dacă acestea sunt camuflate sau ascunse; aspectele etice și de securitate legate de utilizarea acestor date - cadrul etic al datelor poate fi o resursă utilă; disponibilitatea tipului potrivit de date pentru a permite modelului de tehnologie a inteligenței artificiale să învețe din ele; amploarea și repetitivitatea sarcinii, care ar putea depăși capacitățile umane în îndeplinirea ei; capacitatea de a furniza informații utile pentru echipa respectivă, în vederea obținerii de rezultate concrete în practică. Este important să se rețină că tehnologia inteligenței artificiale nu reprezintă o soluție universală. Spre deosebire de o persoană, tehnologia inteligenței artificiale nu poate deduce, ci poate produce doar un rezultat bazat pe datele introduse de echipa respectivă în model. Când se evaluează potențialul tehnologiei inteligenței artificiale ca fiind o soluție adecvată, este crucial să se colaboreze cu specialiști care au o bună înțelegere a datelor și a problemei pe care se încearcă să se rezolve, cum ar fi oamenii de știință ai datelor. De asemenea, este important să se aibă cel puțin un expert în domeniu care să cunoască mediul în care vor fi implementate rezultatele modelului de inteligență artificială. [32]

Datorită caracterului său experimental și iterativ, este complicat să se precizeze beneficiile exacte ce ar putea deriva dintr-un proiect de inteligență artificială. Pentru a explora această incertitudine și a oferi informații adecvate despre posibilele beneficii, se poate efectua o analiză inițială a

datelor pentru a înțelege complexitatea problemei și probabilitatea de succes a proiectului. De asemenea, se poate construi un caz de afaceri pe baza unui concept de demonstrație la scară mică și se pot utiliza rezultatele acestuia pentru a confirma ipoteza. După alocarea bugetului, este necesar să se rezerve suficient timp și resurse pentru o descoperire amplă, ce va demonstra viabilitatea. Procesul de descoperire pentru proiectele ce folosesc tehnologii de inteligență artificială poate fi deseori mai îndelungat comparativ cu cele ce nu beneficiază de aceste tehnologii. Pentru buna funcționare a modelului de inteligență artificială, este adesea necesar să aibă acces la o cantitate semnificativă de date, și mai important, la tipul potrivit de date. Colaborarea cu specialiști care au expertiză în domeniul datelor, cum ar fi cei specializați în știința datelor, este crucială pentru evaluarea stării acestora. Se poate evalua dacă datele sunt adecvate pentru inteligența artificială folosind diverse criterii, precum acuratețea, completitudinea, dunicitatea, actualitatea, validitatea, suficiența, relevanța, reprezentativitatea și consistența. [32]

Nu există o singură „tehnologie de inteligență artificială”. În prezent, tehnologiile de inteligență artificială larg disponibile sunt în mare parte fie de învățare supervizată, nesupervizată sau prin consolidare. (Tabel 3)

Tabel 3. Tipuri de tehnologii AI	
Tipuri de tehnologii	Definire
Învățare supervizată	În învățarea supervizată, obiectivul este de a face predicții folosind un set de date. Pentru a face acest lucru, modelul de IA este antrenat folosind un set de date: un set de antrenament, un subset pentru a antrena modelul, și un set de testare, un subset pentru a testa modelul antrenat. Datele au fost etichetate cu una sau mai multe etichete.
Învățare nesupervizată	În învățarea nesupervizată, obiectivul este de a face predicții folosind datele unde nu există etichete, cum ar fi imagini. Adesea, acest lucru implică căutarea de modele în setul de date și gruparea punctelor de date relevante împreună. Un exemplu comun de grupare a datelor este clustering-ul, utilizat pentru a grupa datele în categorii sau clustere, astfel încât obiectele din același cluster să fie similare între ele, iar cele din clustere diferite să fie cât mai diferite posibil.
Învățare prin consolidare	În învățarea prin consolidare, obiectivul este de a face predicții care îndeplinesc un anumit scop. Modelul de inteligență artificială folosește o abordare de "încercare și eroare" atunci când ia decizii, începând de la încercări complet aleatorii și terminând cu tactici sofisticate. Un exemplu familiar este jocul de șah, unde obiectivul modelului de inteligență artificială este să își pună adversarul în șah mat după ce a învățat să joace singur.

Sursa: A guide to using artificial intelligence in the public sector, UK Government Digital Service

În analiza diverselor tehnici de învățare automată utilizate în domeniul inteligenței artificiale, este esențial să înțelegem fiecare metodă și aplicațiile sale specifice. Tabelul 4 prezintă câteva dintre aceste tehnici, inclusiv clasificarea, regresia, clustering-ul, reducerea dimensionalității și clasificarea, alături de exemple relevante care ilustrează utilizările practice ale acestora. Prin explorarea acestor tehnici și a scenariilor lor de aplicare, putem obține o înțelegere mai profundă a modului în care inteligența artificială poate fi folosită pentru a rezolva diverse probleme și sarcini în diferite contexte în administrația publică.

Tabel 4. Tehnici de învățare automată în serviciile publice

Tehnica de învățare automată	Descriere	Exemple
Clasificare	Învăță caracteristicile unei categorii date, permițând modelului de IA să clasifice puncte de date necunoscute în categoriile existente	Clasificarea petițiilor guvernamentale în funcție de domeniul lor (administrativ, fiscal, social).
Regresie	Anticipează valoarea unei variabile continue pe baza altor variabile explicative, fiind utilă pentru previziuni financiare.	Prognostizarea cheltuielilor bugetare viitoare pe baza datelor istorice.
Clustering	Gruparea datelor similare pentru a identifica tipare sau segmente distincte, ușurând personalizarea serviciilor publice.	Segmentarea populației în grupuri demografice pentru a îmbunătăți serviciile de asistență socială sau sănătate.
Ranking	Ordonează entitățile sau inițiativele guvernamentale în funcție de prioritatea și impactul lor pentru o gestionare eficientă.	Prioritizarea proiectelor de infrastructură în funcție de necesitățile comunității locale.

Sursa: A guide to using artificial intelligence in the public sector, UK Government Digital Service

În cadrul serviciilor publice, tehnologiile de învățare automată pot fi aplicate în mai multe domenii, aducând beneficii semnificative și îmbunătățind eficiența operațională. Prelucrarea Limbajului Natural (NLP) poate fi utilizată pentru analiza automată a documentelor și generarea răspunsurilor automate la întrebări frecvente, facilitând interacțiunea cu cetățenii. Pe de altă parte, viziunea artificială poate asista în monitorizarea traficului, verificarea documentelor de identitate sau identificarea vehiculelor neregulate, contribuind la aplicarea legii și securitatea publică. detectarea anomaliilor este esențială în depistarea fraudelor și în identificarea potențialelor amenințări sau riscuri în diverse sisteme guvernamentale, precum sistemul financiar sau sectorul sănătății publice. Aceste exemple evidențiază modul în care tehnologiile de învățare automată pot contribui la modernizarea și îmbunătățirea serviciilor publice, asigurând o interacțiune mai eficientă și personalizată între cetățeni și instituțiile guvernamentale. [32]

3.2. Identificarea eventualelor provocări și soluții propuse

Inteligența artificială are potențialul de a avea un impact semnificativ asupra indivizilor, comunităților și societății în ansamblu. Pentru a asigura că impactul proiectelor de inteligență artificială este pozitiv și nu provoacă prejudicii neintenționate celor afectați, este crucial să se acorde o prioritate înaltă aspectelor de etică și siguranță legate de această tehnologie. Etica în inteligența artificială este un set de valori, principii și tehnici care utilizează standarde larg acceptate pentru a ghida conduita morală în dezvoltarea și utilizarea sistemelor de inteligență artificială. Domeniul eticii în IA a apărut din necesitatea de a aborda prejudiciile individuale și sociale pe care sistemele respective le-ar putea cauza. Aceste prejudicii rareori apar ca rezultat al

unei alegeri deliberat - majoritatea dezvoltatorilor de IA nu doresc să creeze aplicații părtinitoare sau discriminatorii sau aplicații care încalcă intimitatea utilizatorilor.

Principalele modalități în care sistemele de inteligență artificială pot cauza prejudicii involuntare sunt: utilizarea incorectă, designul discutabil și consecințele negative neintenționate. Utilizarea incorectă se referă la folosirea sistemelor în alte scopuri decât cele pentru care au fost concepute. Designul discutabil indică faptul că creatorii nu au analizat pe deplin problemele tehnice legate de părtinirea algoritmică și riscurile de siguranță. În cele din urmă, consecințele negative neintenționate apar atunci când creatorii nu iau în considerare pe deplin impactul negativ pe care sistemele lor îl pot avea asupra indivizilor și comunităților afectate. Domeniul eticii în inteligența artificială abordează aceste aspecte, oferind echipelor de proiect valorile, principiile și tehnicile necesare pentru a produce aplicații de IA etice, corecte și sigure. [31]

Pentru a construi și menține o cultură a responsabilității, prioritățile sunt stabilite în jurul a patru obiective principale pe măsură ce se proiectează, dezvoltă și implementă proiectele de inteligență artificială. În special, este important să se asigure că proiectele de inteligență artificială sunt etic permisibile, luând în considerare impactul pe care îl pot avea asupra bunăstării părților interesate și a comunităților afectate. De asemenea, trebuie să fie just și non-discriminatoriu, să se ia în considerare potențialul de a avea efecte discriminatorii asupra indivizilor și grupurilor sociale, să se atenueze tendințele de bias care ar putea influența rezultatul modelelor, și să se fie conștienți de problemele de justiție pe tot parcursul ciclului de proiectare și implementare. În plus, proiectele trebuie să fie demne de încrederea publică, garantând cât mai mult posibil siguranța, acuratețea, fiabilitatea, securitatea și robustețea produselor. De asemenea, este esențial să fie justificabile, acordând prioritate transparenței în modul în care sunt proiectate și implementate modelele, și justificarea și interpretarea deciziilor și comportamentelor acestora. Prioritizarea acestor obiective este esențială pentru dezvoltarea unei culturi a inovației responsabile.

Pentru a asigura o integrare corespunzătoare în proiect, trebuie să se stabilească o arhitectură de guvernare, inclusiv un cadru de valori etice, un set de principii acționabile și un cadru de guvernare bazat pe procese. Este esențial să se înțeleagă cadru de valori etice care susțin, întemeiază și motivează proiectarea și utilizarea responsabilă a AI. Instituția Alan Turing le numește „Valorile SUM” și include respectarea demnității individuale, conectarea sinceră, deschisă și inclusivă, îngrijirea bunăstării tuturor, precum și protejarea priorităților valorilor sociale, justiției și interesului public. Acestea pot facilita analiza permissibilității etice a proiectului de IA, însă nu sunt adaptate în mod specific particularităților proiectării, dezvoltării și implementării unui sistem de IA. Sistemele de IA îndeplinesc tot mai multe sarcini anterior efectuate de oameni. De exemplu, sistemele AI pot evalua CV-uri în cadrul unui proces de recrutare. Cu toate acestea, spre deosebire de recrutorii umani, nu poți atribui direct responsabilitatea sau contabilitatea unei sisteme de inteligență artificială pentru respingerea candidaților. Absența responsabilității sistemului în sine creează nevoia unui set de principii acționabile adaptate la proiectarea și utilizarea acestuia. Institutul Alan Turing le numește „Principiile FAST Track”: echitate, responsabilitate, durabilitate, transparență. Revizuirea atentă a Principiilor FAST Track ajută la asigurarea echității proiectului și la prevenirea biasului sau discriminării, contribuind la protejarea încrederii publicului în capacitatea proiectului de a oferi inteligență artificială sigură și fiabilă. [30]

Principiul echității în cadrul principiilor FAST Track impune respectarea unui nivel minim de non-discriminare de către sistemul de IA. Pentru a asigura acest lucru, trebuie să se folosească doar seturi de date echitabile și corecte, să se includă caracteristici, procese și structuri analitice rezonabile în arhitectura modelului, să se prevină orice impact discriminatoriu al sistemului și să se implementeze acesta într-un mod imparțial. De exemplu, în contextul serviciilor publice, acest principiu ar putea fi aplicat în procesul de selecție a candidaților pentru anumite programe sociale sau de locuințe. Utilizarea seturilor de date echitabile și corecte ar asigura că toți cetățenii au șanse egale de a beneficia de aceste programe.

Principiul responsabilității impune proiectarea sistemului de IA pentru a fi complet răspunzător și auditabil. Pentru a realiza acest lucru, trebuie să se stabilească un lanț continuu de responsabilitate pentru toate rolurile implicate în ciclul de proiectare și implementare a proiectului, și să se implementeze monitorizarea activității pentru a permite supravegherea și revizuirea pe parcursul întregului proiect. În sectorul public, acest lucru ar putea însemna stabilirea unei urmăriri clare a deciziilor luate de către sistemele de IA în domenii precum asistența socială sau distribuirea resurselor publice. Monitorizarea activității sistemului ar permite o mai bună supraveghere și revizuire a modului în care aceste decizii afectează comunitățile.

Principiul sustenabilității depinde în cele din urmă de siguranța acestor sisteme, inclusiv de exactitatea, fiabilitatea, securitatea și robustețea lor. Este important să se asigure că designerii și utilizatorii rămân conștienți de efectele transformative pe care le pot avea sistemele de IA asupra indivizilor și societății, precum și de impactul real al sistemului de inteligență artificială. În serviciile publice, acest principiu ar putea fi crucial în dezvoltarea și implementarea soluțiilor de automatizare a proceselor administrative sau de distribuire a resurselor. Asigurarea că aceste sisteme sunt durabile și că pot fi menținute pe termen lung ar contribui la eficientizarea operațiunilor guvernamentale și la îmbunătățirea calității serviciilor oferite cetățenilor.

Principiul transparenței implică capacitatea designerilor și implementatorilor de sisteme de IA de a explica părților interesate afectate cum și de ce un model a avut performanța pe care a avut-o într-un context specific. De asemenea, aceștia ar trebui să poată justifica permisibilitatea etică, lipsa de discriminare și încrederea publică în rezultatele și procesele din spatele designului și utilizării sale. În sectorul public, transparența în procesul de luare a deciziilor automate ar putea contribui la creșterea încrederii cetățenilor în instituțiile guvernamentale și în modul în care acestea folosesc tehnologia pentru a oferi servicii mai bune și mai echitabile.

Construirea unui cadru de guvernare bazat pe procese este esențială pentru asigurarea utilizării etice, corecte și sigure a inteligenței artificiale. Denumită "Cadru PBG" de Institutul Alan Turing, principalul său obiectiv este de a integra Valorile SUM și Principiile FAST Track în întreaga implementare a modelelor de IA într-un serviciu. Stabilirea unui cadru PBG solid oferă o vedere de ansamblu asupra membrilor echipei relevanți și a rolurilor lor, identifică etapele în fluxul de lucru care necesită o considerare atentă, stabilește perioade de timp explicite pentru evaluări și acțiuni ulterioare și conturează protocoale clare pentru înregistrarea activității și susținerea auditabilității de la un capăt la altul. [30]

În gestionarea proiectului de implementare a sistemelor de IA, guvernarea în ceea ce privește siguranța este crucială pentru a asigura că modelul nu prezintă semne de bias sau discriminare. În acest sens, se pot lua în considerare următoarele aspecte: performanța algoritmului în conformitate cu considerațiile de siguranță și etică, explicabilitatea modelului, implementarea unei definiții convenite de echitate în cadrul modelului, conformitatea utilizării datelor cu Cadrul de Etică a Datelor, respectarea de către algoritm a legislației privind confidențialitatea și prelucrarea datelor.

În România, nu există încă o lege specifică care să reglementeze în mod direct inteligența artificială. Cu toate acestea, aspecte legate de protecția datelor personale, siguranța cibernetică și alte reglementări pot avea aplicabilitate în contextul utilizării AI. De exemplu, Regulamentul General privind Protecția Datelor (GDPR) al Uniunii Europene are un impact semnificativ asupra utilizării AI în România, în ceea ce privește protecția datelor personale. În aprilie 2021, Comisia Europeană a propus primul cadru normativ al Uniunii Europene pentru inteligența artificială. Acesta impune ca sistemele IA utilizate în diverse aplicații să fie evaluate și clasificate în funcție de nivelul de risc pentru utilizatori, iar gradul de reglementare să varieze în funcție de acest nivel. Aceste norme, odată implementate, vor fi primul set de reguli la nivel mondial pentru IA. Principala preocupare a Parlamentului European este să garanteze că sistemele IA folosite în UE sunt sigure, transparente, ușor de urmărit, nediscriminatorii și prietenoase cu mediul. Supravegherea sistemelor IA ar trebui să fie realizată de către oameni, nu prin procese automate, pentru a preveni consecințele negative. În plus, Parlamentul urmărește să stabilească o definiție

uniformă și tehnologic neutrală pentru inteligența artificială, care să fie aplicabilă sistemelor viitoare. Noul cadru legislativ stabilește obligații pentru furnizorii și utilizatorii de inteligență artificială în funcție de nivelul de risc asociat. Sistemele de IA sunt evaluate în raport cu gradul lor de risc, iar cele considerate a prezenta un risc inacceptabil sunt interzise. Acestea includ practici precum manipularea comportamentală, clasificarea socială și identificarea biometrică în timp real. În unele cazuri excepționale, precum cele legate de aplicarea legii, pot fi permise anumite utilizări. Sistemele cu risc ridicat, care afectează siguranța sau drepturile fundamentale, sunt supuse unei evaluări riguroase înainte și pe parcursul utilizării lor. IA generativă și modelele cu impact sistemic ridicat sunt supuse unor cerințe speciale de transparență și evaluare. În schimb, sistemele cu risc limitat trebuie să ofere utilizatorilor informații clare și să le permită să ia decizii informate în timpul interacțiunii cu acestea. La data de 9 decembrie 2023, Parlamentul European și Consiliul au ajuns la un acord provizoriu referitor la legea privind inteligența artificială. Acest text legislativ convenit urmează să fie ratificat formal atât de Parlament, cât și de Consiliu, pentru a fi pus în aplicare în UE. [33]

În guvernanta privind scopul, se asigură că modelul își îndeplinește scopul și obiectivele de afaceri. Aspectele de luat în considerare includ dacă modelul rezolvă problema identificată, planul pentru evaluarea sa și dacă experiența utilizatorului respectă orientările guvernamentale existente. De exemplu, un model de învățare automată poate fi implementat pentru a analiza datele legate de serviciile publice și pentru a identifica modele sau tendințe care să ofere insight-uri utile pentru îmbunătățirea proceselor administrative sau pentru luarea deciziilor. Evaluarea periodică a acestor modele poate contribui la optimizarea performanței și la asigurarea că acestea rămân relevante și eficiente în contextul schimbărilor din cadrul administrației publice.

În cadrul administrației publice, gestionarea responsabilității în implementarea sistemelor de inteligență artificială asigură existența unui cadru clar de responsabilitate pentru model. Se pot lua în considerare aspecte precum identificarea unui proprietar clar și responsabil pentru model, cine va întreține modelul și cine are capacitatea de a schimba și de a modifica codul. De exemplu, în implementarea unui sistem de IA destinat analizării datelor de sănătate publică, este crucial să se desemneze un responsabil care să supravegheze întreaga operațiune, să se asigure că datele sunt tratate conform standardelor etice și legale, și să coordoneze eforturile de întreținere și actualizare a sistemului în conformitate cu evoluțiile din domeniu și cu cerințele specifice.

Pentru a asigura o implementare eficientă a sistemelor lor de inteligență artificială, organizațiile din sectorul public trebuie să adopte un cadru de guvernanta solid, care să acopere aspecte precum responsabilitatea, scopul, testarea și monitorizarea acestor sisteme. Guvernanta în domeniul responsabilității trebuie să definească clar proprietarul modelului, persoana responsabilă de întreținerea și modificarea codului. De exemplu, în administrația publică locală, un sistem de IA folosit pentru optimizarea traseelor de colectare a deșeurilor ar trebui să aibă un responsabil desemnat care să se asigure că modelul este actualizat și funcționează corect. În același timp, guvernanta în domeniul testării și monitorizării trebuie să stabilească un cadru solid pentru evaluarea continuă a performanței modelului și identificarea oricăror deficiențe sau probleme care pot apărea în timpul operațiunilor. Acest proces ar putea implica programarea unor evaluări regulate ale performanței, monitorizarea de către un echipă dedicată și revizuirea periodică a rezultatelor pentru a asigura alinierea cu obiectivele organizaționale și necesitățile comunității locale.

Riscurile de reputație asociate modelului de inteligență artificială se referă la posibilitatea ca implementarea sau utilizarea modelului să ducă la prejudecii sau neînțelegeri în rândul publicului sau al altor părți interesate, ceea ce poate afecta negativ reputația organizației sau instituției care utilizează aceste modele. Aceste riscuri pot apărea atunci când există îngrijorări privind etica, confidențialitatea datelor, transparența decizională sau alte aspecte legate de utilizarea și impactul modelului asupra indivizilor sau comunităților. De exemplu, dacă un model de IA este perceput ca fiind discriminatoriu sau invaziv în privința confidențialității datelor, acest lucru ar putea duce la o reacție negativă din partea publicului și la deteriorarea reputației organizației care l-a

implementat. Prin urmare, gestionarea riscurilor de reputație asociate modelului este importantă pentru a menține încrederea și sprijinul publicului și pentru a asigura o implementare etică și responsabilă a tehnologiei IA în cadrul organizațiilor guvernamentale.

Se poate lua în considerare dacă proiectul se încadrează în utilizarea de către organizația guvernamentală a sistemelor IA, politica acestora privind utilizarea datelor și așteptările cetățenilor/utilizatorilor în ceea ce privește modul în care datele lor sunt utilizate. De exemplu, în cadrul unei autorități locale, implementarea unui model de inteligență artificială pentru analiza feedback-ului cetățenilor în legătură cu serviciile publice ar trebui să fie în conformitate cu politicile organizației privind protecția datelor și utilizarea lor etică. Prin monitorizarea constantă a modului în care proiectul se aliniază cu aceste aspecte și prin comunicarea transparentă cu publicul, organizația guvernamentală poate reduce riscul de daune reputaționale asociate implementării modelului de inteligență artificială.

Implementarea sistemelor de inteligență artificială în cadrul proiectelor publice implică anumite riscuri și provocări. Pentru a gestiona aceste riscuri și a asigura o implementare etică, eficientă și responsabilă a tehnologiei AI, este crucial să se adopte o abordare strategică în gestionarea riscurilor. Un aspect esențial al acestei strategii este gestionarea adecvată a riscurilor în cadrul proiectului de implementare a sistemelor de inteligență artificială. (Tabelul 5)

Tabel 5. Gestionarea riscului în proiectul de implementare a sistemelor de inteligență artificială

Riscuri	Modalități de atenuare
Posibilele probleme de etică sau discriminare	Asigurarea că modelul este proiectat și implementat în conformitate cu standardele etice și principiile nediscriminării, având în vedere politicile și reglementările din sectorul public.
Utilizarea datelor în mod neconform	Consultarea politicilor organizației publice pentru a se asigura că datele sunt utilizate în conformitate cu normele legale și etice.
Lipsa securității datelor	Dezvoltarea și implementarea protocoalelor de securitate pentru a proteja datele și informațiile sensibile în conformitate cu cerințele sectorului public.
Acces limitat sau calitate scăzută a datelor	Identificarea și remedierea problemelor legate de accesul și calitatea datelor pentru a se asigura fiabilitatea rezultatelor, luând în considerare procedurile și regulile existente în sectorul public.
Absența unui cadru de responsabilitate	Stabilirea și comunicarea clară a responsabilităților și rolurilor pentru gestionarea și monitorizarea continuă a modelului de inteligență artificială, având în vedere structurile de guvernare și management din sectorul public.
Dificultăți în integrarea modelului	Implicarea echipelor tehnice și de implementare pentru a asigura o integrare fluidă și eficientă a modelului în sistemele și procesele existente în sectorul public.

Chatboturile au devenit din ce în ce mai prezente în societatea noastră, iar investițiile în această tehnologie avansează rapid pentru a îmbunătăți experiența utilizatorului. Simplu spus, chatboturile sunt programe de calculator care utilizează învățarea automată și inteligența artificială pentru a finaliza sarcini, simulând conversația umană în proces.

Instituțiile publice adoptă tot mai mult aceste soluții pentru a îmbunătăți eficiența și accesibilitatea serviciilor lor. Prin delegarea sarcinilor obișnuite și de rutină către chatboturi, administrațiile reduc timpul de lucru și răspunsul angajaților, permițându-le să se concentreze pe probleme mai complexe. De exemplu, Centrul de Inovare din Carolina de Nord, Statele Unite ale Americii utilizează chatboturi pentru a elibera programul personalului IT, care se ocupă frecvent de solicitări banale, cum ar fi resetarea parolilor. [34]

Pe lângă simplificarea proceselor administrative, chatbot-urile permit instituțiilor publice să se conecteze mai eficient cu cetățenii și să implice diverse părți interesate în rezolvarea problemelor sociale. Orașul Mesa din Arizona, Statele Unite ale Americii, a implementat în 2020, de exemplu, un chatbot de mesaje text pentru a răspunde întrebărilor frecvente ale cetățenilor despre serviciile disponibile, oferind astfel o modalitate simplă și accesibilă de a interacționa cu administrația locală. Un sistem de chat automatizat gestionează multe dintre cererile standard și simple de informații și interacționează cu alte aplicații ale orașului, automatizând chiar și cererile de nivel intermediar, precum soldurile conturilor sau starea cererilor. Numai cererile mai complicate necesită interacțiune umană. Cu funcționalitatea AI, sistemul construiește treptat o bază de cunoștințe și poate prelua mai multe cereri pe măsură ce stocul de informații crește. Acest lucru reduce numărul de apeluri telefonice și/sau timpul petrecut la telefon pentru personalul orașului, precum și serviciul de clienți față în față. Rezidenților le sunt furnizate informații mai rapid, păstrând totuși accesul la interacțiune umană în orice moment, dacă este necesar. [35]

De asemenea, instituțiile publice utilizează chatbot-uri pentru a primi feedback instant și pentru a înțelege perspectivele cetățenilor cu privire la probleme. Un program creat pentru feedback este Textizen, folosit în orașe precum Chicago sau Portland, SUA. Textizen este o platformă interactivă de mesaje text care permite administrației publice să colecteze feedback și să discute cu locuitorii despre diverse aspecte ale serviciilor publice și proiectelor comunitare.

Prin intermediul Textizen, cetățenii pot trimite mesaje text către autorități pentru a-și exprima opiniile, sugestiile sau preocupările legate de diferite aspecte ale vieții lor comunitare. Administrația publică poate utiliza aceste feedback-uri pentru a înțelege mai bine nevoile și preferințele locuitorilor și pentru a lua decizii informate în ceea ce privește politicile și proiectele viitoare. Textizen oferă o modalitate simplă și eficientă pentru cetățeni să își facă auzite vocile și să contribuie la procesul decizional local. Prin intermediul acestei platforme, administrația publică poate colecta feedback în timp real și să răspundă prompt la preocupările cetățenilor, consolidând astfel relația și încrederea în comunitate. [36]

Chatboturile reprezintă, așadar, o soluție inovatoare și eficientă pentru administrațiile publice de a răspunde nevoilor și cerințelor cetățenilor într-un mod mai rapid și mai accesibil. Odată cu avansul tehnologic și creșterea adoptării acestor soluții, se deschid noi oportunități pentru îmbunătățirea relației dintre instituțiile publice și comunitate. În plus, chatboturile pot contribui la creșterea transparenței și a participării cetățenilor în procesul decizional, oferindu-le o modalitate simplă și eficientă de a transmite feedback-ul lor și de a fi implicați în diverse inițiative sau proiecte comunitare. Prin intermediul acestor platforme de comunicare, cetățenii pot avea un cuvânt de spus în direcționarea politicilor și serviciilor publice, consolidând astfel democrația participativă.

4.1 Nevoia de inovație în serviciile publice online

Fiecare cetățean are nevoie să utilizeze serviciile guvernamentale ocazional - atunci când își reînnoiește permisul de conducere, plătește o amendă de parcare, votează sau își schimbă adresa de domiciliu.

Potrivit studiului realizat de Centrul pentru Guvernare Digitală din Statele Unite ale Americii [37], majoritatea cetățenilor preferă să facă aceste lucruri în mod digital și consideră că guvernele ar trebui să adopte tehnologii mai inovatoare în activitatea lor de zi cu zi.

Centrul pentru Guvernare Digitală (CDG) a desfășurat recent un sondaj național în numele Conduent, la care au participat peste 2.000 de cetățeni, în scopul de a înțelege mai bine perspectivele lor asupra furnizării serviciilor guvernamentale. Sondajul s-a concentrat pe interacțiunile și experiențele cetățenilor cu serviciile guvernamentale digitale și tradiționale la nivel de stat. Acest raport evidențiază principalele provocări cu care se confruntă cetățenii și oportunitățile importante pentru a ajuta statele să își îmbunătățească adoptarea serviciilor digitale. O majoritate a respondenților (62%) consideră că guvernele statelor ar trebui să experimenteze cu tehnologii noi, indicând că văd valoare în aceste soluții și recunosc necesitatea de a inova pentru a îmbunătăți utilitatea și conveniența serviciilor digitale. Mulți cetățeni sunt obișnuiți cu servicii digitale sofisticate în sectorul privat. Ei se așteaptă la același nivel de performanță din partea guvernului lor, ceea ce crește și mai mult cererea pentru servicii digitale inovatoare. [37]

Atunci când li s-a cerut părerea cu privire la integrarea serviciilor guvernamentale cu dispozitivele inteligente și serviciile activate vocal, mai mulți respondenți (39%) s-au arătat interesați de idee decât cei care nu au arătat interes (33%). Atunci când această reacție a fost analizată în funcție de vârstă, respondenții mai tineri au indicat un interes mai mare în tehnologiile emergente. (Fig. 6.)

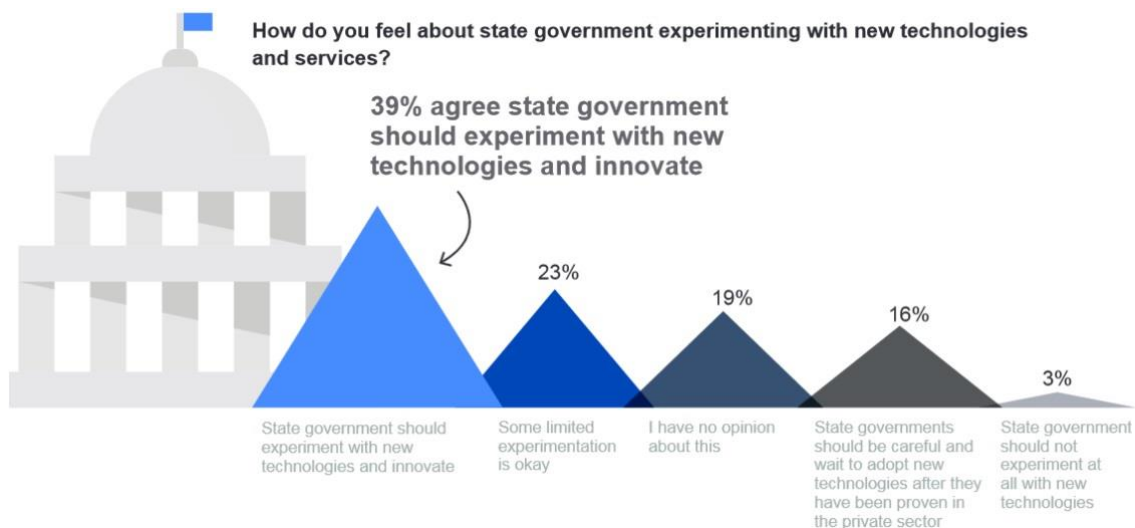


Fig. 6. Cetățenii susțin experimentarea și inovația.

Sursa: <http://bps.mrkt.conduent.com/rs/250-KMW-698/images/Report-Improving-the-citizen-experience-CDG-and-Conduent.pdf>

Aproape o treime (31%) dintre respondenții sondajului doresc o experiență mai ușoară atunci când folosesc serviciile guvernamentale online. (Fig. 7.) În ciuda percepțiilor comune, doar 18% dintre respondenți au spus că serviciile trebuie să fie mai sigure. Cu toate acestea, cetățenii au exprimat îngrijorări legate de securitate atunci când au fost întrebați separat despre această problemă.

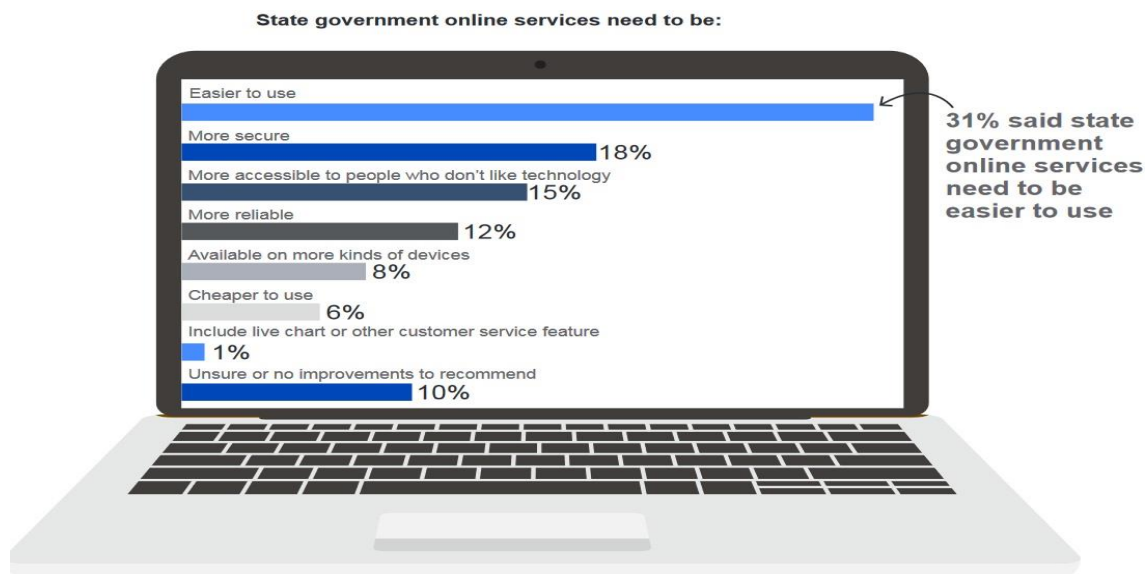


Fig. 7. Pentru a îmbunătăți serviciile, abordați mai întâi preocupările legate de ușurința în utilizare și securitate..
Sursa: <http://bps.mrkt.conduent.com/rs/250-KMW-698/images/Report-Improving-the-citizen-experience-CDG-and-Conduent.pdf>

Mai mult de jumătate dintre respondenți s-au confruntat cu probleme care i-au împiedicat să folosească serviciile online. Navigarea complicată a fost cea mai frecventă piedică, urmată de dificultatea în obținerea de ajutor. Pentru a îmbunătăți experiența cetățenilor, designerii de site-uri web ar putea fi nevoiți să-și reevalueze modul în care organizează conținutul, având în vedere modul în care cetățenii ar putea accesa și utiliza serviciile în locul a ceea ce pare logic în ceea ce privește structura și funcționalitatea organizațională. Aici poate interveni nevoia implementării unei soluții precum un chatbot, care prezintă rezolvările la problemele cetățenilor. De la ușurința în utilizare, la disponibilitatea 24/7 a acestei tehnologii, programele de inteligență artificială de tip chatbot demonstrează că devin o necesitate în serviciile publice online, nu doar din Statele Unite ale Americii, unde a fost realizat studiul, ci în întreaga lume.

4.2 Analiza implementării chatbot-urilor în contextul furnizării serviciilor publice online în România

În cadrul acestui studiu de caz, pornind de la întrebarea de cercetare: "Cum influențează implementarea chatbot-urilor în cadrul serviciilor publice online din România experiența utilizatorilor, precum și eficiența administrativă a instituțiilor implicate?", voi analiza mai multe aspecte legate de implementarea chatbot-urilor în furnizarea serviciilor publice online în România. Obiectivul studiului de caz este să aflu cum poate ajuta tehnologia chatbot instituțiile publice și cetățenii cu care interacționează acestea. Voi examina impactul implementării chatbot-urilor asupra eficienței administrative a instituțiilor publice, cum ar fi reducerea timpului de răspuns la cereri, optimizarea proceselor administrative și gestionarea eficientă a volumului de solicitări. Astfel, voi evalua beneficiile și provocările asociate cu utilizarea chatbot-urilor în cadrul serviciilor publice online din România și voi explora posibilitatea și avantajele implementării chatbot-urilor în alte instituții publice din România.

Chatbot-urile reprezintă o inovație semnificativă în domeniul serviciilor publice, oferind oportunități ample de îmbunătățire a eficienței și accesibilității. Aceste programe de calculator, alimentate de inteligența artificială și învățarea automată, au capacitatea de a gestiona o varietate largă de sarcini și cereri, simulând conversația umană și oferind răspunsuri rapide și precise. În diverse domenii ale administrației publice, chatbot-urile sunt utilizate pentru a oferi informații, asistență și suport într-un mod eficient și accesibil. De exemplu, în sectorul sănătății publice, acestea pot furniza sfaturi și informații despre sănătate, în timp ce în domeniul urbanismului pot răspunde la întrebări despre regulile de construcție sau permisele de construcție. Prin intermediul

chatbot-urilor, instituțiile publice pot îmbunătăți experiența cetățenilor, reducând timpul de așteptare și facilitând accesul la servicii și informații relevante.

În România, chatbot-urile au început să fie implementate în diverse domenii ale administrației publice pentru a îmbunătăți serviciile oferite cetățenilor, fapt care demonstrează eficiența acestora și nevoia de digitalizare. De exemplu, în domeniul fiscal, ANAF dezvoltă un chatbot pentru a răspunde la întrebări legate de taxe și impozite, precum și pentru a oferi asistență în completarea declarațiilor fiscale. De asemenea, în contextul dezvoltării digitale în România, rețeaua privată de sănătate Regina Maria a adoptat o abordare inovatoare prin implementarea unui asistent virtual. În plus, primăriile din diferite orașe, cum ar fi Bucureștiul și Cluj-Napoca, au adoptat chatbot-uri pentru a răspunde la întrebările cetățenilor despre serviciile municipale, programul de funcționare al instituțiilor și procedurile administrative. Aceste exemple demonstrează utilitatea chatbot-urilor în simplificarea interacțiunii dintre cetățeni și instituțiile publice, facilitând accesul la informații și servicii esențiale.

Chatbot-ul Agenției Naționale de Administrare Fiscală

Un prim exemplu este proiectul „Dezvoltarea serviciilor la distanță (electronice sau telefonice) actuale, prin noi funcționalități și/sau crearea de servicii noi – e-Services ANAF” [38] care arată că dezvoltarea și modernizarea serviciilor la distanță sunt esențiale pentru îmbunătățirea relației dintre contribuabili și administrația fiscală.

În acest sens, introducerea chatbot-urilor în cadrul proiectului e-Services ANAF, parte a Planului Național de Redresare și Reziliență, poate juca un rol crucial. Chatbot-urile pot facilita accesul contribuabililor la informații și servicii esențiale, reducând astfel povara administrativă și costurile asociate conformării și colectării pentru administrația fiscală. Prin intermediul chatbot-urilor, contribuabilii pot obține asistență și informații chiar și atunci când accesul la internet și tehnologie este limitat, contribuind astfel la creșterea gradului de conformare voluntară. Astfel, integrarea chatbot-urilor în procesele de activitate ale ANAF poate reprezenta o soluție eficientă și inovatoare pentru optimizarea serviciilor oferite contribuabililor și pentru atingerea obiectivelor stabilite în cadrul strategiei fiscale naționale.

Transformarea digitală în administrația fiscală implică revizuirea și adaptarea proceselor la noile tehnologii, pentru a corespunde cerințelor și preferințelor noilor generații de contribuabili. Chatbot-urile sunt un exemplu de tehnologie inovatoare utilizată de administrația fiscală pentru a facilita comunicarea cu contribuabilii. Aceste programe software sunt concepute pentru a răspunde automat la întrebările contribuabililor, simulând conversația umană și oferind asistență în îndeplinirea obligațiilor fiscale sau în exercitarea drepturilor fiscale. Implementarea chatbot-urilor în cadrul administrației fiscale poate reduce încărcarea canalelor de asistență tradiționale și poate îmbunătăți experiența contribuabililor în utilizarea serviciilor electronice.

Ministerul Finanțelor și ANAF au făcut progrese semnificative în ultimele decenii în ceea ce privește dezvoltarea sistemului informatic fiscal. Cu toate acestea, există anumite provocări care împiedică sistemul să funcționeze la capacitatea sa maximă. Printre acestea se numără capacitatea limitată a infrastructurii hardware și software, tehnologiile învechite și competiția din ce în ce mai mare pentru atragerea de personal calificat. Pandemia COVID-19 a accentuat necesitatea de digitalizare, subliniind importanța furnizării de servicii digitale către contribuabili și gestionării eficiente a datelor și informațiilor. Programul de Guvernare 2020-2024 se angajează să reformeze ANAF și să accelereze digitalizarea. Astfel, o transformare digitală și culturală este esențială pentru consolidarea și eficientizarea sistemului fiscal, prin investiții în tehnologie, îmbunătățirea proceselor interne și formarea personalului. Această transformare va aduce beneficii atât contribuabililor, cât și administrației fiscale, inclusiv reducerea consumului de hârtie și a poluării. Programul de reformă a serviciilor publice și a cheltuielilor publice va contribui la creșterea transparenței, a încrederii mediului de afaceri și a standardului de viață al cetățenilor. ANAF

continuă să ofere servicii moderne și eficiente, iar planurile sale de evoluție indică dorința de digitalizare în continuare pentru a răspunde nevoilor contribuabililor.

Un chatbot destinat utilizării în cadrul ANAF trebuie să fie extrem de sofisticat și să îndeplinească o serie de cerințe esențiale pentru a răspunde nevoilor complexe ale utilizatorilor și pentru a se integra în mediul fiscal și administrativ.. De asemenea, trebuie să ofere răspunsuri precise și relevante bazate pe reguli și inteligență artificială, să poată accesa și procesa o bază vastă de cunoștințe, să permită transferul conversației către un operator uman în cazuri complexe și să respecte normele stricte de securitate și confidențialitate a datelor. Prin îndeplinirea acestor cerințe, chatbot-ul devine un instrument eficient și indispensabil pentru îmbunătățirea comunicării și eficienței în cadrul administrației fiscale. În cadrul proiectului [38] este prezentată o listă cu un total de 135 de cerințe funcționale ale sistemului de tip chatbot, iar cele 15 puncte care par a fi cele mai importante sunt următoarele:

1. Disponibilitate 24/7: Serviciul trebuie să fie disponibil non-stop pentru a răspunde nevoilor utilizatorilor în orice moment al zilei sau al nopții.
2. Integrare în portalul ANAF: Chatbot-ul trebuie să fie integrat atât în spațiul public, cât și în spațiul privat al portalului ANAF pentru a oferi o experiență uniformă utilizatorilor.
3. Afișare pe pagina de portal ANAF: Este esențial ca chatbot-ul să fie vizibil pe pagina de internet a ANAF pentru a facilita accesul utilizatorilor.
4. Accesibilitate pe dispozitive mobile: Trebuie să fie disponibil și pe dispozitivele mobile, astfel încât utilizatorii să poată interacționa cu el de pe smartphone-uri și tablete.
5. Interfață API și integrare cu alte platforme: Capacitatea de a fi accesat prin apeluri de tip API și integrat pe alte platforme pentru a asigura flexibilitate și extensibilitate.
6. Recunoașterea și traducerea limbajului: Trebuie să recunoască și să ofere suport pentru mai multe limbi, inclusiv traducerea automată între limbile disponibile.
7. Abordare hibridă AI și reguli: Trebuie să combine atât tehnici bazate pe reguli, cât și pe inteligență artificială pentru a oferi răspunsuri precise și relevante.
8. Bază de cunoștințe structurată: Capacitatea de a transforma informațiile într-o bază de cunoștințe structurată, actualizată și accesibilă, care să permită extinderea și îmbunătățirea continuă.
9. Transferul la operatorul uman: Posibilitatea de a transfera conversația către un operator uman în cazuri complexe sau atunci când chatbot-ul nu poate oferi răspunsuri adecvate.
10. Analiza sentimentelor utilizatorilor: Capacitatea de a analiza și adapta răspunsurile în funcție de sentimentele utilizatorilor exprimate în conversație.
11. Gestionarea și stocarea datelor utilizatorilor: Asigurarea securității și confidențialității datelor personale ale utilizatorilor, inclusiv profiluri și istoricul conversațiilor.
12. Raportare și analiză a activității: Generarea de rapoarte detaliate privind activitatea chatbot-ului pentru a evalua performanța și eficacitatea sa.
13. Interfață UI/UX optimizată: Interfață intuitivă și ușor de utilizat atât pentru utilizatorii externi, cât și pentru cei interni, cu posibilitatea de a personaliza tema.

14. Funcționalități speech-to-text și text-to-speech: Capacitatea de a converti vorbirea în text și textul în vorbire pentru a spori accesibilitatea și ușurința utilizării.
15. Protecția datelor și securitatea informațiilor: Implementarea măsurilor de securitate pentru a asigura integritatea și confidențialitatea datelor utilizatorilor și pentru a preveni accesul neautorizat sau utilizarea abuzivă

Aceste cerințe asigură că chatbot-ul va funcționa eficient și va ajuta la creșterea conformării voluntare a contribuabililor, acesta fiind unul dintre obiectivele principale ale proiectului [38]. Creșterea conformării voluntare a contribuabililor se referă la procesul prin care contribuabilii își îndeplinesc obligațiile fiscale în mod voluntar și în conformitate cu legislația fiscală, fără a fi nevoie de intervenția și aplicarea sancțiunilor din partea autorităților fiscale. Aceasta este o măsură dorită de către administrația fiscală și de către stat în general, deoarece contribuie la îmbunătățirea colectării veniturilor fiscale și la menținerea unui mediu fiscal echitabil și corect.

Așadar, implementarea unui chatbot în cadrul ANAF va fi o soluție benefică atât pentru instituție în sine, angajații din Ministerul Finanțelor, și instituțiile subordonate care utilizează infrastructura IT a Ministerului Finanțelor cât și pentru cei cca. 5,5 milioane de contribuabili și societăți comerciale, contribuind la eficientizarea proceselor, la creșterea nivelului de satisfacție al utilizatorilor și la îmbunătățirea relației între administrația fiscală și cetățeni/societăți comerciale.

Chatbot-uri în primării

Un alt exemplu relevant al implementării chatbot-urilor în administrația publică din România sunt primăriile, care sunt instituții cu care cetățenii au contact frecvent, fapt care duce la necesitatea implementării unor soluții care să sporească eficiența în interacțiunea cu dintre cele două părți.

În ultimii ani, s-a observat o creștere semnificativă a adoptării tehnologiei de chatbot în mai multe primării din România. Aceasta reprezintă o soluție eficientă pentru îmbunătățirea comunicării și interacțiunii cu cetățenii, precum și pentru optimizarea proceselor administrative. Prin implementarea chatbotului, primăriile pot oferi un serviciu de asistență disponibil 24/7, reducând timpul de așteptare al cetățenilor și eliberând resurse umane pentru alte sarcini. De asemenea, chatbotul poate contribui la creșterea transparenței și eficienței în administrația publică locală, oferind cetățenilor acces rapid la informații și servicii personalizate. Astfel, chatbotul devine o soluție indispensabilă pentru modernizarea și optimizarea activităților din primării, în beneficiul atât al cetățenilor, cât și al autorităților locale.

În cadrul eforturilor de modernizare și adaptare la noile cerințe ale societății digitale, Primăria Sectorului 2 a dezvoltat proiectul “Administrație publică digitalizată și eficientă pentru cetățenii sectorului 2”, [39] care include implementarea unui chatbot pentru optimizarea comunicării cu cetățenii și eficientizarea activităților administrative. Este oferită o analiză detaliată a diferitelor aspecte legate de introducerea acestui chatbot, evidențiind beneficiile și oportunitățile aduse de utilizarea acestei tehnologii în cadrul administrației publice locale. (Tabel 6)

Tabel 6. Introducerea de roboți software (RPA și/sau ChatBot) pentru a eficientiza activitatea și a compensa lipsa de personal

Aria	Operațiuni eficiente
Obiective strategice	Îmbunătățirea eficienței organizaționale
Descriere	Introducerea roboților software, precum RPA (Robotic Process Automation) și/sau ChatBot-urilor, în cadrul serviciilor publice permite automatizarea sarcinilor repetitive și de rutină, eliberând astfel timpul personalului uman pentru activități mai valoroase și complexe. Acești roboți pot fi programați să gestioneze diverse sarcini, cum ar fi eliberarea documentelor, generarea rapoartelor periodice, interacțiunea cu cetățenii, urmarea procedurilor specifice și asigurarea preciziei și consistenței în activitățile desfășurate.

Prin implementarea roboților software, se minimizează riscul de erori umane asociate cu sarcinile repetitive și monotone. De asemenea, aceasta poate duce la reducerea timpului necesar pentru finalizarea sarcinilor, prin executarea lor în mod automat și fără intervenție umană. Astfel, procesele administrative pot fi accelerate, iar resursele pot fi utilizate în mod optim pentru alte activități de interes public.

Un ChatBot poate fi implementat pentru a oferi asistență automată cetățenilor care doresc informații despre serviciile primăriei sau despre procedurile administrative. Prin furnizarea de răspunsuri rapide și precise, elimină nevoia de a aștepta răspunsuri de la personalul uman și îmbunătățește experiența utilizatorilor.

Prin intermediul roboților software și ChatBot-urilor, cetățenii pot obține informații actualizate și relevante despre serviciile primăriei, procedurile administrative și evenimentele locale. Acest lucru contribuie la creșterea transparenței instituționale și la asigurarea unei comunicări mai eficiente între primărie și cetățeni.

Utilizarea roboților software poate duce la reducerea costurilor asociate cu angajarea și instruirea personalului suplimentar, iar implementarea acestor tehnologii poate aduce economii semnificative pe termen lung, permițând realocarea bugetului în alte domenii importante pentru dezvoltarea comunității.

Aplicabilitate	Primăriile din București și toate subordonatele
Obiectiv major	Eficientizarea activității și compensarea lipsei de personal
Obiective specifice	Acuratețe și consistență în activitățile desfășurate Reducerea erorilor umane Reducerea costurilor și optimizarea bugetului
Analiza de impact a proiectului relativ la obiectivele strategice	Prin intermediul roboților software și ChatBot-urilor, cetățenii pot accesa informații actualizate și relevante despre serviciile primăriei, procedurile administrative și evenimentele locale. Acest lucru contribuie la creșterea transparenței instituționale și la îmbunătățirea comunicării între primărie și cetățeni. Utilizarea acestor tehnologii poate, de asemenea, să conducă la eficientizarea organizațională, prin reducerea costurilor asociate cu angajarea și instruirea personalului suplimentar. Implementarea lor poate aduce economii semnificative pe termen lung, permițând realocarea bugetului către alte domenii importante pentru dezvoltarea comunității.
Oportunitățile de finanțare	Fonduri europene, de exemplu de exemplu programele POCIDIF (Programul Operațional pentru Creștere Inteligență, Digitalizare și Finanțare) și POR (Programul Operațional Regional pentru regiunea București-Ilfov 2021-2027) Bugetul Local
Indicatori de rezultat	Timpul redus pentru finalizarea sarcinilor administrative Numărul de procese automatizate cu succes Economii de costuri generate de implementarea roboților software Numărul de erori reduse sau eliminate în procesele automate

	Timpul de răspuns al ChatBot-ului la cererile cetățenilor Gradul de satisfacție al personalului și cetățenilor cu privire la implementarea roboților software
Indicatori de impact	Îmbunătățirea serviciilor publice și creșterea satisfacției cetățenilor Creșterea eficienței operaționale și a productivității personalului Accesibilitate îmbunătățită la informații și servicii publice pentru cetățeni Reducerea costurilor administrative și a dependenței de personal suplimentar Creșterea transparenței și responsabilității în activitatea primăriei Optimizarea bugetului și realocarea resurselor către alte priorități comunitare
Grupuri țintă vizate	Angajații primăriei și subordonaților; cetățenii care interacționează cu primăria și subordonații
Detalii tehnice ale soluției propuse (resurse necesare hardware și software)	Descrierea detaliilor tehnice pentru soluțiile propuse: Hardware: Nu necesită resurse hardware speciale, este instalat pe stațiile de lucru pentru care desfășoară procesul. Software: Soluțiile de tip RPA necesită licențe pentru rularea tipologiei de robot și servicii de implementare în conformitate cu procesul automatizat.
Buget estimat	15,000 -25,000 EUR per robot; în cazul în care vor fi implementați 10 roboți, estimarea este de 150,000 - 250,000 EUR.
Analiza financiară pe perioada de exploatare a rezultatelor	În funcție de procesele automatizate, soluțiile de tip RPA aduc un ROI (Return on investment- recuperare a investiției) între 25% și 80% anual, în funcție de perioada și departamentul în cadrul căruia a fost implementat.
Analiza economică (efectele de multiplicare) pe perioada de exploatare a rezultatelor	Implementarea RPA(Robotic Process Automation) / Chatbot poate duce la creșterea eficienței operaționale, reducând timpul și resursele necesare pentru finalizarea sarcinilor. Prin automatizarea sarcinilor repetitive și de rutină, RPA permite personalului să se concentreze asupra sarcinilor valoroase și complexe. Aceasta poate duce la o creștere a productivității, deoarece se pot finaliza mai multe activități în același interval de timp. De asemenea, poate genera efecte de multiplicare prin creșterea capacității primăriilor de a livra servicii și rezultate. Implementarea unui chatbot în cadrul unei primării poate avea efecte de multiplicare și asupra economiei locale. Prin creșterea eficienței și productivității, se poate stimula creșterea economică și dezvoltarea comunității. De asemenea, se poate contribui la crearea de noi oportunități de afaceri și locuri de muncă în domeniul tehnologiei și al serviciilor conexe.

Sursa: Strategia de transformare digitală a primăriei sectorului 2

Astfel, se furnizează o imagine clară asupra implementării chatbot-ului în cadrul Primăriei Sectorului 2, evidențiind multiplele beneficii și aspecte ale acestei inițiative digitale. Concluziile trase din analiza tabelului sunt următoarele:

1. **Eficiența operațională:** Implementarea chatbot-ului în cadrul primăriei contribuie semnificativ la creșterea eficienței operaționale prin automatizarea sarcinilor repetitive și de rutină. Acest lucru duce la reducerea timpului necesar pentru finalizarea sarcinilor administrative, eliberând astfel resursele umane pentru activități mai valoroase și complexe.
2. **Economii de costuri:** Utilizarea chatbot-ului poate duce la reducerea costurilor administrative asociate cu angajarea și instruirea personalului suplimentar. Este menționat că utilizarea unui chatbot aduce o recuperare a investiției în implementarea lui între 25% și 80%. De asemenea, implementarea acestei tehnologii poate aduce economii semnificative pe termen lung, permițând realocarea bugetului către alte domenii importante pentru dezvoltarea comunității.
3. **Creșterea satisfacției cetățenilor:** Prin furnizarea de răspunsuri rapide și precise la cererile cetățenilor, chatbot-ul îmbunătățește experiența utilizatorilor și contribuie la creșterea satisfacției acestora în interacțiunea cu administrația publică locală. Întrucât este vorba de un proiect, nu este disponibil un feedback, însă acesta este ușor de obținut odată ce chatbot-ul este implementat, făcându-se o analiză anuală a recenziilor date de cetățeni.
4. **Transparență și responsabilitate:** Implementarea chatbot-ului sporește transparența instituțională și responsabilitatea în activitatea primăriei, oferind cetățenilor acces facil la informații actualizate și relevante despre serviciile și procedurile administrative.

Există și exemple în care deja a fost implementată tehnologia RPA(Robotic Process Automation), precum Primăria Sectorului 3 din București, care a introdus un chatbot care vine în ajutorul cetățenilor cu diverse informații și servicii. Acest chatbot reprezintă o inovație semnificativă în ceea ce privește comunicarea între instituție și locuitorii săi, oferindu-le acestora posibilitatea de a obține rapid răspunsuri la întrebările lor și de a accesa serviciile primăriei într-un mod mai eficient și mai convenabil.

Prin intermediul acestui chatbot, cetățenii pot afla informații despre programul de lucru al primăriei, despre taxe și impozite locale, despre acte necesare pentru diverse proceduri administrative sau despre evenimente și proiecte desfășurate în sectorul lor. De asemenea, chatbotul poate ghida cetățenii în completarea diferitelor formulare sau în depunerea unor cereri online, simplificând astfel procesele administrative și reducând timpul necesar pentru rezolvarea diverselor probleme. (Fig. 8.)



Fig. 8. Asistentul virtual al Primăriei Sectorului 3 București
Sursa: <https://www.primarie3.ro/>

Implementarea acestui chatbot reprezintă un pas semnificativ către modernizarea și digitalizarea serviciilor publice oferite de Primăria Sectorului 3, demonstrând angajamentul instituției față de îmbunătățirea relației cu cetățenii și creșterea eficienței administrative.

Un alt exemplu este Primăria Cluj-Napoca, angajată într-un demers inovator prin implementarea unui chatbot menit să faciliteze comunicarea și accesul la serviciile publice pentru cetățeni. Acest instrument digital oferă o modalitate eficientă și rapidă de a obține informații despre diverse aspecte legate de activitățile administrative ale primăriei.

Ambele primării, atât cea din Sectorul 3 al Bucureștiului cât și Primăria Municipiului Cluj-Napoca, au implementat chatbot-uri pentru a îmbunătăți comunicarea cu cetățenii și pentru a oferi servicii administrative mai eficiente. Așadar, se poate face o scurtă comparație între cele două pentru a identifica eficiența fiecărui chatbot implementat.

O diferență semnificativă între Primăria Sectorului 3 din București și Primăria Cluj-Napoca ar putea fi abordarea inovatoare a personalizării și adaptabilității serviciilor oferite de chatbot. În timp ce chatbotul din Sectorul 3 poate furniza informații și servicii generale, chatbotul din Cluj-Napoca ar putea integra o funcționalitate avansată de personalizare, bazată pe analiza datelor și pe nevoile individuale ale cetățenilor. Acest aspect unic al chatbotului din Cluj-Napoca ar putea permite furnizarea de răspunsuri și soluții adaptate în mod precis la cerințele specifice ale utilizatorilor, contribuind astfel la o experiență mai satisfăcătoare și la o eficiență sporită în interacțiunea cu serviciile publice locale. (Fig. 9.)



Fig. 9. (a) Chatbot Primăria Cluj-Napoca; (b) Chatbot Sector 3 București.
Sursa: <https://primariaclužnapoca.ro/> ; <https://www.primarie3.ro/>

Ambele chatbot-uri oferă informații despre serviciile și programele primăriilor, orele de lucru și alte informații utile. Cu toate acestea, chatbot-ul Primăriei Cluj-Napoca pare să aibă o acoperire mai extinsă, oferind și informații despre evenimentele locale și activitățile culturale din oraș.

Având în vedere numărul de cetățeni, 374,737 în sectorul 3 [40] și 286,598 în Cluj-Napoca [41], chatbot-ul Sectorului 3 al Bucureștiului ar putea fi mai solicitat și utilizat în comparație cu cel din Primăria Cluj-Napoca, fapt care poate fi totodată un avantaj și un dezavantaj.

Avantajul ar putea fi că volumul mai mare de interacțiuni poate oferi o gamă mai diversă de feedback și date, permițând administrației locale să înțeleagă mai bine nevoile cetățenilor și să

îmbunătățească continuu chatbot-ul și serviciile oferite. De asemenea, există potențial pentru extindere, întrucât cu o cerere mai mare, există o justificare mai puternică pentru a investi în dezvoltarea și extinderea funcționalităților chatbot-ului, care poate deveni astfel un instrument mult mai util și versatil pentru cetățeni.

Dezavantajul poate fi reprezentat de posibilele întârzieri în furnizarea de informații sau servicii, cauzate de supraîncărcarea sistemului din cauza numărului mare de solicitări. Aceste întârzieri pot afecta experiența utilizatorilor și pot genera frustrare în rândul acestora. În plus, necesitatea de a aloca resurse umane și tehnice suplimentare pentru a gestiona cererea crescută poate implica costuri și eforturi adiționale, ceea ce ar putea pune presiune asupra bugetului și a capacității operaționale a primăriei.

Ambele chatboturi sunt concepute pentru a facilita accesul cetățenilor la informații și servicii administrative. În funcție de nevoile și preferințele cetățenilor, unii ar putea aprecia mai mult funcționalitățile suplimentare ale chatbotului din Cluj-Napoca, cum ar fi informațiile despre evenimente locale, iar alții interfața mai simplă și sugestivă a chatbot-ului din Sectorul 3.

În ansamblu, atât primăriile din sectoarele 2 și 3 din București cât și Primăria Cluj-Napoca demonstrează un angajament pentru modernizarea și digitalizarea serviciilor publice, oferind chatbot-uri care simplifică comunicarea și interacțiunea cu cetățenii.

Asistentul virtual al Rețelei Private de Sănătate Regina Maria

Asistentul Virtual al Rețelei Private de Sănătate Regina Maria este un instrument obiectiv, simplu și intuitiv care ajută utilizatorii să identifice specializarea medicală în care ar trebui să caute ajutor în funcție de simptomele pe care le experimentează. [42] Realizat sub forma unui chestionar centrat pe simptome, acesta formulează o serie de întrebări, ținând cont de vârsta, sexul, bolile preexistente deja diagnosticate și alte aspecte relevante pentru a recomanda specialistul potrivit nevoilor utilizatorului. (Fig.10.)

Asistentul virtual reprezintă o resursă valoroasă atunci când vine vorba despre gestionarea stării de sănătate și evaluarea simptomelor. Dacă utilizatorul se confruntă cu anumite simptome și dorește să înțeleagă cauza acestora, să afle dacă este necesar să consulte un medic sau să se programeze la o anumită specialitate medicală, asistentul virtual poate oferi informații utile și orientare inițială. Prin intermediul unei conversații interactive, asistentul virtual poate efectua o pre-evaluare a stării de sănătate a utilizatorului și poate oferi recomandări adecvate în funcție de simptomele prezentate. Acest lucru poate contribui la gestionarea eficientă a problemelor de sănătate și la luarea deciziilor informate în legătură cu îngrijirea medicală necesară.

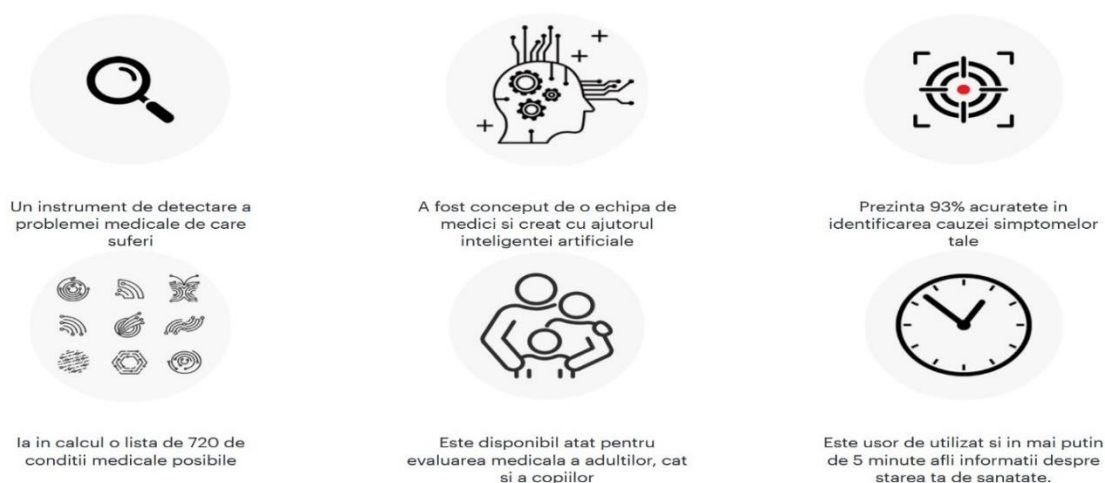


Fig. 10. Ce este Asistentul Virtual?

Sursa: <https://www.reginamaria.ro/asistentul-virtual>

Este adevărat că acest asistent virtual nu face parte din sectorul public, însă prin faptul că poate fi accesat gratuit de orice cetățean, se poate justifica includerea sa într-o analiză a serviciilor publice online. De asemenea, acest chatbot poate fi luat drept exemplu pentru instituțiile medicale publice din țară, nu numai pentru funcționalitățile lui legate de stabilirea unor specializări medicale pe care pacientul ar trebui să le consulte, ci poate fi folosit și ca inspirație pentru un chatbot cu alte scopuri, precum programarea pacienților la controale de rutină, ajutorul oferit acestora cu informații legate de sănătate și multe altele.

4.3 Recomandări și perspective viitoare

Având în vedere studiul asupra proiectelor și implementărilor deja existente, există oportunitatea evidentă de a extinde funcționalitățile acestor soluții digitale pentru a îmbunătăți experiența cetățenilor și eficiența serviciilor publice. Câteva din recomandările mele ar fi:

- **Funcționalități avansate de asistență:** Când un cetățean caută informații, este interesat de nevoile sale, nu de cele generale, ale tuturor cetățenilor. De ce ar trebui să caute prin informații irelevante atunci când poate beneficia de o experiență personalizată, adaptată exact nevoilor sale? Chatbot-ul ar putea fi echipat cu capacitatea de a oferi asistență personalizată și sfaturi în funcție de nevoile și întrebările cetățenilor, utilizând tehnologii de învățare automată pentru a înțelege și răspunde la diversele solicitări.
- **Feedback și sondaje de satisfacție:** Chatbot-ul ar putea fi folosit pentru colectarea feedback-ului și a sondajelor de satisfacție din partea cetățenilor cu privire la serviciile și experiența oferită de primărie, oferind astfel informații utile pentru îmbunătățirea continuă a serviciilor publice. Este adevărat că aceasta este o măsură deja luată în calcul, însă trebuie tratată cu importanță, întrucât un cetățean care aduce un feedback constructiv, poate ajuta la dezvoltarea chatbot-ului de a înțelege nevoi specifice.
- **Ghiduri și tutoriale interactive:** Chatbot-ul ar putea oferi ghiduri și tutoriale interactive pentru diverse proceduri administrative sau servicii oferite de primărie, ajutând cetățenii să navigheze mai ușor prin diferitele etape și cerințe. De exemplu, un cetățean dorește să înțeleagă cum să solicite o autorizație de construcție pentru o locuință nouă. În loc să caute prin site-ul primăriei sau să sune la biroul de urbanism și să navigheze prin proceduri complicate, cetățeanul poate accesa chatbot-ul primăriei și să formuleze o întrebare, cum ar fi: "Cum pot solicita o autorizație de construcție pentru o locuință nouă?". Chatbot-ul va răspunde instantaneu și va oferi o opțiune pentru a accesa un ghid interactiv sau un tutorial pas cu pas despre procesul de obținere a autorizației de construcție. Cetățeanul poate apoi să urmeze pașii indicați de chatbot, să completeze formularele necesare direct în aplicație și să primească informații relevante și sfaturi pe parcursul întregului proces. Acest ghid interactiv ar putea include:
 1. Explicații detaliate despre fiecare etapă a procesului de solicitare a autorizației de construcție.
 2. Linkuri către formularele necesare sau alte documente relevante.
 3. Sfaturi practice și sugestii pentru a evita întârzierile sau erorile comune.
 4. Posibilitatea de a cere clarificări sau asistență suplimentară direct de la chatbot în timpul procesului.
- **Integrarea cu alte sisteme și platforme:** Chatbot-ul ar putea fi integrat cu alte sisteme și platforme utilizate de primărie pentru gestionarea și monitorizarea diferitelor aspecte ale activității administrative, facilitând comunicarea și colaborarea între diferitele departamente și servicii.

Un exemplu de integrare cu alte sisteme și platforme ar putea fi integrarea chatbot-ului cu platforma ghiseul.ro, care nu beneficiază de o astfel de tehnologie. Această integrare ar putea

aduce multiple beneficii atât pentru cetățeni, cât și pentru administrația publică locală. Iată cum ar putea funcționa această integrare:

1. Asistență în timp real pentru plăți: Atunci când un cetățean accesează platforma ghiseul.ro pentru a efectua plăți de taxe și impozite, chatbot-ul poate fi prezent pe pagină pentru a oferi asistență în timp real. Utilizatorul poate să pună întrebări despre procedura de plată, să solicite clarificări cu privire la taxe sau să obțină informații despre diferitele modalități de plată acceptate.
2. Navigare și ghidare simplificate: Chatbot-ul poate oferi ghiduri și instrucțiuni pas cu pas despre modul de utilizare a platformei ghiseul.ro pentru efectuarea plăților. Acest lucru ar facilita procesul pentru cetățeni și ar reduce confuzia sau incertitudinea în legătură cu procedurile de plată online.
3. Rezolvarea problemelor și întrebărilor frecvente: Chatbot-ul poate răspunde la întrebările frecvente și poate rezolva problemele comune legate de plățile online. De exemplu, utilizatorii ar putea întreba despre termenii și condițiile de plată, despre probleme tehnice întâlnite în timpul procesului de plată sau despre modalități alternative de plată disponibile. Întrucât pe site sunt 31 de întrebări frecvente, se observă necesitatea unui chatbot care poate ajuta în timp real utilizatorii pentru efectuarea plăților.

Concluzia acestui studiu de caz evidențiază potențialul semnificativ al chatboturilor în îmbunătățirea serviciilor publice din România. Implementarea acestor tehnologii moderne poate aduce multiple beneficii, precum îmbunătățirea accesibilității și eficienței serviciilor, reducerea costurilor administrative și creșterea satisfacției cetățenilor.

Exemplele de succes prezentate, cum ar fi introducerea chatboturilor în primării sau alte instituții publice, demonstrează că aceste soluții au potențialul de a revoluționa modul în care cetățenii interacționează cu administrația publică. Cu toate acestea, este important să se țină cont de necesitatea unei implementări strategice și bine planificate, însoțite de formare adecvată a personalului și de asigurarea securității datelor. În final, adoptarea chatboturilor în serviciile publice din România poate contribui la modernizarea administrației și la creșterea calității vieții cetățenilor.

Discuții / Concluzii

În concluzie, integrarea tehnologiilor digitale și a inteligenței artificiale în furnizarea serviciilor publice din România este esențială pentru a îmbunătăți eficiența, accesibilitatea și calitatea acestor servicii și digitalizarea poate simplifica procesele administrative, reduce birocratia și asigura un acces egal pentru toți cetățenii. Pe parcursul acestei lucrări de licență s-a analizat cum adoptarea rapidă a tehnologiilor digitale și a inteligenței artificiale în furnizarea serviciilor publice a transformat modul în care guvernele operează și interacționează cu cetățenii, promițând servicii mai eficiente și personalizate. A fost observat cum de-a lungul istoriei, serviciile publice au evoluat semnificativ, de la structuri antice la sisteme moderne complexe, reflectând schimbările sociale și politice. De asemenea, s-a observat și cum în România, serviciile publice se confruntă cu provocări legate de resurse și birocratie și cum autoritățile publice continuă să lucreze pentru a îmbunătăți eficiența și accesibilitatea acestor servicii.

În prima parte a lucrării s-a constatat că inteligența artificială a adus o schimbare fundamentală în modul în care administrația publică funcționează și interacționează cu cetățenii, prin integrarea tehnologiilor avansate care au permis o gestionare mai eficientă a resurselor și o distribuție mai echitabilă a serviciilor. Prin utilizarea algoritmilor de învățare automată, s-a observat că sistemele administrative au putut analiza, de exemplu, modele de trafic în timp real pentru a optimiza funcționarea semafoarelor și a reduce congestionarea rutieră, îmbunătățind astfel calitatea vieții urbane. De asemenea, asistenții virtuali alimentați de IA au oferit suport non-stop, simplificând

accesul la serviciile publice și reducând semnificativ timpii de așteptare pentru cetățeni. Cu toate acestea, implementarea în sectorul public a venit cu provocări majore, precum asigurarea securității și confidențialității datelor, dat fiind volumul și sensibilitatea informațiilor gestionate de instituțiile publice. În plus, s-a constatat riscul ca deciziile algoritmice să fie afectate de bias-uri inconștiente, conducând la discriminare sau injustiție. Astfel, s-a subliniat necesitatea ca guvernele să investească în formarea specialiștilor în etică digitală și să dezvolte cadre normative solide care să reglementeze utilizarea inteligenței artificiale în administrația publică. În ciuda acestor provocări, s-a concluzionat că inteligența artificială are potențialul de a transforma pozitiv administrația publică, condiționat de o gestionare atentă și responsabilă a acestui proces pentru a asigura beneficii durabile și echitabile pentru toți cetățenii. De la definițiile multiple și complexe ale acesteia, evoluția sa a fost marcată de inovații semnificative, de la primele programe precum ELIZA până la realizările recente în deep learning și sisteme expert. Fiecare etapă a contribuit la consolidarea IA ca domeniu esențial pentru progresul tehnologic, susținut de avansurile în calculatoare și algoritmi. Aceste evoluții au demonstrat că, deși inteligența artificială s-a confruntat cu provocări tehnologice și etice, progresul continuu în acest domeniu are potențialul de a redefine multiple aspecte ale societății moderne.

În cea de-a doua parte a lucrării s-a observat că în proiectarea unui serviciu eficient, primul pas esențial este identificarea nevoilor utilizatorilor. Această etapă necesită o analiză atentă a cerințelor și așteptărilor cetățenilor sau altor beneficiari ai serviciului. S-a constatat că în evaluarea potențialului tehnologiei de inteligență artificială, a fost crucial să se ia în considerare disponibilitatea și calitatea datelor. Existau o varietate de aspecte de luat în considerare, cum ar fi existența datelor relevante pentru sarcinile propuse, aspectele etice și de securitate asociate cu utilizarea acestora și posibilitatea de a accesa tipul potrivit de date pentru antrenarea modelului de IA. Aceste aspecte au fost esențiale pentru asigurarea succesului implementării și utilizării tehnologiei de inteligență artificială în cadrul serviciilor publice. Colaborarea cu specialiști în domeniul datelor, cum ar fi oamenii de știință ai datelor este adesea necesară pentru a evalua fezabilitatea și eficacitatea utilizării tehnologiei AI într-un anumit context. De asemenea, s-a înțeles că tehnologia inteligenței artificiale nu reprezintă o soluție universală. În comparație cu o persoană, un model de inteligență artificială poate produce doar rezultate bazate pe datele introduse de echipa respectivă în model. Prin urmare, evaluarea potențialului tehnologiei de inteligență artificială a fost realizată în contextul specific al nevoilor și cerințelor serviciilor publice, având în vedere limitările și beneficiile acestei tehnologii. În cadrul serviciilor publice, au fost analizate tehnologiile de învățare automată în diverse domenii, inclusiv analiza documentelor, monitorizarea traficului, verificarea documentelor de identitate, detectarea fraudelor și multe altele. Aceste tehnologii au adus beneficii semnificative în îmbunătățirea eficienței operaționale și în asigurarea unei interacțiuni mai eficiente și personalizate între cetățeni și instituțiile guvernamentale. În urma analizei, s-a concluzionat că prin explorarea și implementarea inteligenței a acestor tehnologii, serviciile publice pot deveni mai moderne, mai eficiente și mai orientate către nevoile cetățenilor.

În ceea ce privește ultima parte a lucrării, studiul de caz, a fost făcută o analiză prin care s-a sesizat cum chatbot-urile au devenit un instrument vital în modernizarea și eficientizarea serviciilor publice, permitând instituțiilor să răspundă mai rapid și mai eficient nevoilor și cerințelor cetățenilor, iar prin intermediul acestor soluții tehnologice inovatoare, administrațiile publice pot simplifica procesele administrative, reducând timpul de lucru și răspunsul angajaților și permițându-le să se concentreze pe problemele mai complexe. De asemenea, s-a demonstrat că chatbot-urile facilitează interacțiunea cetățenilor cu administrația locală, oferindu-le o modalitate simplă și accesibilă de a accesa informații și de a transmite feedback-ul necesar. Prin colectarea și utilizarea acestor feedback-uri, autoritățile pot înțelege mai bine nevoile și preferințele comunității și pot lua decizii mai informate în ceea ce privește politicile și proiectele viitoare. Au fost analizate exemple deja existente în România în ceea ce privește implementarea acestei tehnologii, dar și posibilitatea dezvoltării acesteia în cât mai multe instituții publice și nu numai.

References

- [1] H. Mehr, „Artificial Intelligence for Citizen Services and Government,” Ash Center for Democratic Governance and Innovation, Cambridge, MA, 2017.
- [2] C. Vrabie, „Artificial Intelligence – from Idea to Implementation. How Can AI Reshape the Education Landscape?,” *CHANGING THE GAME. AI IN EDUCATION*, p. 46, 2023.
- [3] S. Krajka, „Are chatbots mandatory for any government service?,” 2 Noiembrie 2023. [Interactiv]. Available: <https://boost.ai/blog/government-chatbot/>. [Accesat 18 Ianuarie 2024].
- [4] „Artificial Intelligence in the Public Sector,” [Interactiv]. Available: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/746721616045333426/pdf/Artificial-Intelligence-in-the-Public-Sector-Summary-Note.pdf>. [Accesat 18 Ianuarie 2024].
- [5] C. Vrabie, „E-Government 3.0: An AI Model to use for Enhanced Local Democracies,” *Sustainability*, 2023.
- [6] Autoritatea pentru digitalizarea României, „Despre ADR,” [Interactiv]. Available: <https://www.adr.gov.ro/adr/>. [Accesat 7 Martie 2024].
- [7] Codul Administrativ, Titlul 2, Articolul 5, „Definiții generale aplicabile administrației publice,” [Interactiv]. Available: <https://lege5.ro/Gratuit/gm2dcnrygm3q/definitii-generale-aplicabile-administratiei-publice-codul-administrativ?dp=gi4tcojwg44tgoi>. [Accesat 3 Martie 2024].
- [8] E. Vigoda-Gadot, *Public Administration - An Interdisciplinary Critical Analysis*, CRC Press, 2002.
- [9] F. Negoită, *Istoria administrației publice*, București: Universul Juridic, 2011.
- [10] Codul Administrativ, Serviciile publice, „TITLUL I Principiile și clasificarea serviciilor publice,” [Interactiv]. Available: <https://lege5.ro/gratuit/gm2dcnrygm3q/servicii-publice-codul-administrativ?dp=gi4tcojxgiydmma>. [Accesat 7 Martie 2024].
- [11] F. Popa, „Elements on the Efficiency and Effectiveness of the Public Sector,” *Economic Sciences Series*, vol. XVII, nr. 2, 2017.
- [12] Comisia Europeană, „Indicele economiei și societății digitale (DESI),” 2022.
- [13] e-Estonia, „Interoperability services – X-Road,” [Interactiv]. Available: <https://e-estonia.com/solutions/interoperability-services/x-road/>. [Accesat 3 Martie 2024].
- [14] L. Tangi, „The dynamics of AI capability and its influence on public value creation of AI within Public Administration,” *Government Information Quarterly*.
- [15] R. Anyoha, „The History of Artificial Intelligence,” 28 August 2017. [Interactiv]. Available: <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>. [Accesat 23 Martie 2024].

- [16] R. Culatta, „General Problem Solver (A. Newell & H. Simon),” [Interactiv]. Available: <https://www.instructionaldesign.org/theories/general-problem-solver/>. [Accesat 23 Martie 2024].
- [17] C. Vrabie, „Deep Learning. Viitorul inteligenței artificiale și impactul acesteia asupra dezvoltării tehnologiei”.
- [18] „Dartmouth Summer Research Project: The Birth of Artificial Intelligence,” History of Data Science, 30 Septembrie 2021. [Interactiv]. Available: <https://www.historyofdatascience.com/dartmouth-summer-research-project-the-birth-of-artificial-intelligence/>. [Accesat 23 Martie 2024].
- [19] C. Smith, „Japan's Fifth Generation Computer System project,” *The History of Artificial Intelligence*, p. 22, 2006.
- [20] C. Smith, „History of AI applied to Chess,” *The History of Artificial Intelligence*, p. 10, 2006.
- [21] C. Tardi, „What Is Moore's Law and Is It Still True?,” Investopedia, 11 Februarie 2024. [Interactiv]. Available: <https://www.investopedia.com/terms/m/mooreslaw.asp>. [Accesat 23 Martie 2024].
- [22] Parlamentul European, „Inteligența artificială: oportunități și pericole,” 22 Octombrie 2020. [Interactiv]. Available: <https://www.europarl.europa.eu/topics/ro/article/20200918STO87404/inteligena-artificiala-oportunitati-si-pericole>. [Accesat 23 Martie 2024].
- [23] Parlamentul European, „Opportunities of Artificial Intelligence,” Iunie 2020. [Interactiv]. Available: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/652713/IPOL_STU\(2020\)652713_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/652713/IPOL_STU(2020)652713_EN.pdf). [Accesat 23 Martie 2024].
- [24] P. Boucher, „Artificial Intelligence: How does it work, why does it matter, and what can we do about it?,” p. 22, 2020.
- [25] J. Berryhill, R. Clogher și K. McBride, „Hello, World: Artificial Intelligence and its Use in the Public Sector,” OECD.
- [26] CitizenLab, CitizenLab, [Interactiv]. Available: <https://www.citizenlab.co/>. [Accesat 23 Martie 2024].
- [27] C. Cuau, „Applying artificial intelligence to citizen participation: the Youth4Climate case study,” 2019 Mai 7. [Interactiv]. Available: <https://www.citizenlab.co/blog/civic-engagement/youth-for-climate-case-study/>. [Accesat 23 Martie 2024].
- [28] Ministry of Economic Affairs and Employmen, „Finland's Age of Artificial Intelligence,” *Publications of the Ministry of Economic Affairs and Employment*, 2017.
- [29] Programme of Prime Minister Antti Rinne's Government , „Inclusive and Competent Finland,” 2019 .

- [30] Leslie, D., „Understanding artificial intelligence ethics and safety: A guide for the responsible design and implementation of AI systems in the public sector,” The Alan Turing Institute, 2019.
- [31] U.K. Office for Artificial Intelligence, „Guidelines for AI procurement,” Iunie 2020. [Interactiv]. Available: www.gov.uk/government/publications/draft-guidelines-for-ai-procurement. [Accesat Aprilie 21 2024].
- [32] The Government Digital Service (GDS), „A guide to using artificial intelligence in the public sector,” 2020.
- [33] Parlamentul European, „Legea UE privind IA: prima reglementare a inteligenței artificiale,” 9 Iunie 2023. [Interactiv]. Available: <https://www.europarl.europa.eu/topics/ro/article/20230601STO93804/legea-ue-privind-ia-prima-reglementare-a-inteligentei-artificiale>. [Accesat 23 Aprilie 2024].
- [34] J. Mulholland, „Chatbots Debut in North Carolina, Allow IT Personnel to Focus on Strategic Tasks,” 11 Octombrie 2016. [Interactiv]. Available: <https://www.govtech.com/computing/chatbots-debut-in-north-carolina-allow-it-personnel-to-focus-on-strategic-tasks.html>. [Accesat 22 Aprilie 2024].
- [35] MesaAz Smart City, „Smart Government,” [Interactiv]. Available: <https://www.mesaaz.gov/government/smart-city/smart-priorities/smart-government>. [Accesat 22 Aprilie 2024].
- [36] Granicus, „Textizen - How it works, Use Cases,” [Interactiv]. Available: <https://www.textizen.com/welcome#section3>. [Accesat 22 Aprilie 2024].
- [37] Center for Digital Government, „Innovation, Ease of Use and Trust: Improving the citizen experience with digital government services,” 2018. [Interactiv]. Available: http://bps.mrkt.conduent.com/rs/250-KMW-698/images/Report-Improving-the-citizen-experience-CDG-and-Conduent.pdf?mkt_tok=eyJpIjoiWmpaa01ERXlZemxqTXpJMilsInQiOiJEWWIsOVNLWkUrU1A1Rm9mdXR1U1NtaW5EbndGMjZzallrV0pxMU5tNThSWXFGUGc5UDg3cnI3QkJaTVRHbHlpSzhRYWhGcFN. [Accesat 27 Aprilie 2024].
- [38] Ministerul Finanțelor, „Dezvoltarea serviciilor la distanță (electronice sau telefonice) actuale, prin noi funcționalități și/sau crearea de servicii noi – e-Services ANAF”, [Interactiv]. Available: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://mfina.nte.gov.ro/static/10/Mfp/Licitatii/csac682047_21062023.docx&ved=2ahUKEwjp5LXWp-qFAXUC8LsiHQTodD4QFnoECBUQAQ&usg=AOvVaw1sjkIlhe-w0V8NrQTKvuSb. [Accesat 23 Aprilie 2024].
- [39] „Strategia de transformare digitală a primăriei sectorului 2,” Octombrie 2023. [Interactiv]. Available: https://doc.pmb.ro/monitorul_oficial/2023/10/CLS_2/HCLS_2_406.pdf. [Accesat 27 Aprilie 2024].
- [40] Populația.ro, „Numărul locuitorilor din București, Sector 3,” [Interactiv]. Available: <https://populatia.ro/populatie-sectorul-3-municipiul-bucuresti/>. [Accesat 26 Aprilie 2024].
- [41] Populația.ro, „Numărul de locuitori din Cluj-Napoca,” [Interactiv]. Available: <https://populatia.ro/populatie-municipiul-cluj-napoca-judetul-cluj/>. [Accesat 27 Aprilie 2024].

[42] Regina Maria Rețeaua Privată de Sănătate, „Afla cauza simptomelor tale,” [Interactiv]. Available: <https://www.reginamaria.ro/asistentul-virtual>. [Accesat 27 Aprilie 2024].