



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Antreprenoriat, Ingineria și
Managementul Afacerilor

Școala Doctorală de Antreprenoriat, Ingineria și
Managementul Afacerilor



REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Cercetări privind utilizarea inteligenței artificiale pentru îmbunătățirea serviciilor de asigurări auto și sănătate

Coordonator științific

Prof. dr. ing. Gheorghe Militaru

Student doctorand

Vladimir Ghiță

COMISIA DE DOCTORAT

Președinte	Prof. dr. Deselnicu Dana Corina	de la	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
Conducător de doctorat	Prof. dr. ing. Militaru Gheorghe	de la	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
Referent	Prof. dr. ing. Scarlat Cezar	de la	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
Referent	Prof. dr. ing. Repanovici Angela	de la	Universitatea Transilvania din Brașov
Referent	Prof. dr. ing. Loghin Maria-Carmen	de la	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași

Cuvinte-cheie: inteligență artificială, asigurări, natural language processing, NLP, computer vision, CV, daune

București, 2024

Mulțumiri

În primul rând, îi mulțumesc domnului prof. univ. dr. ing. Gheorghe MILITARU, atât pentru implicarea deosebită pe întreaga perioadă a studiilor doctorale, cât și pentru îndrumarea exemplară în redactarea prezentei teze.

Un demers de o complexitate atât de ridicată precum acela de urmare și finalizare de studii doctorale nu poate fi realizat fără o implicare ridicată, ceea ce atrage de la sine alocarea unui volum ridicat de timp activităților specifice. Drept urmare, doresc să îi mulțumesc soției pentru susținerea continuă și pentru înțelegere, precum și părinților, pentru că întotdeauna au avut încredere în abilitățile mele și m-au încurajat, indiferent de greutățile întâmpinate.

Sincere mulțumiri și membrilor comisiei de îndrumare, respectiv, domnului prof. univ. dr. ing. Răzvan RUGHINIȘ, doamnei conf. univ. dr. ing. Georgiana MOICEANU și domnului conf. univ. dr. ing. Cătălin ALEXE. Fiecare discuție și dezbateră avută cu privire la tematica abordată în cadrul studiilor doctorale a reprezentat un ajutor extrem de important pentru finalizarea acestora.

Mulțumiri membrilor comisiei de susținere, domnului prof. dr. ing. Cezar SCARLAT, doamnei prof. dr. ing. Angela REPANOVICI și doamnei prof. dr. ing. Maria-Carmen LOGHIN. Implicarea domniilor lor în supervizarea finală a lucrării, precum și celeritatea cu care au realizat analiza tezei de doctorat, reprezentând puncte extrem de importante în vederea susținerii publice a lucrării. Mulțumesc, de asemenea, doamnei prof. dr. Dana Corina DESELNICU, președinta comisiei de susținere.

Țin să le mulțumesc în mod special tuturor colegilor cu ajutorul cărora am reușit dezvoltarea sistemelor informatice prezentate în lucrarea de față. Fără implicarea lor exemplară și fără cunoștințele tehnice extrem de solide, cele două sisteme nu ar fi putut fi analizate, dezvoltate și implementate.

Nu în ultimul rând, le mulțumesc tuturor clienților și colaboratorilor ce au luat parte la demersul de cercetare și dezvoltare. Activitățile realizate împreună au dus la crearea a două sisteme inovative, ce prezintă premisele îmbunătățirii serviciilor pe piața asigurărilor auto și de sănătate.

Cuprins

Mulțumiri.....	2
Cuprinsul tezei de doctorat	5
Capitolul 1 - Informații generale legate de cercetarea realizată și structura tezei de doctorat.....	9
Capitolul 2 - Stadiul actual al cercetărilor privind utilizarea inteligenței artificiale în industria asigurărilor	10
Capitolul 3 - Societățile de asigurări, profitabilitatea acestora și sistemele tehnologice utilizate.....	11
Capitolul 4 - Cercetări pentru identificarea cerințelor necesare elaborării soluțiilor software și prezentarea posibilelor metodologii de management al proiectelor	12
Capitolul 5 - Elaborarea și validarea soluției informatice pentru asigurările de sănătate.....	13
Capitolul 6 - Elaborarea și validarea soluției informatice pentru asigurările auto	14
Capitolul 7 - Concluzii, contribuții și direcții viitoare de cercetare	15
Lista lucrărilor publicate.....	16
Bibliografie.....	17

LISTA FIGURILOR

Figura 3.1. Cota de piață a societăților de asigurări ce activează în România, din primele nouă luni ale anului 2023 (procente)	11
Figura 5.1. Interfață de extragere a textului din documentele atașate de client prin OCR din aplicația dezvoltată pentru segmentul asigurărilor de sănătate.....	13
Figura 6.1. Ecran pentru vizualizarea și editarea daunelor din aplicația dezvoltată pentru segmentul asigurărilor auto.....	14

Cuprinsul tezei de doctorat

INTRODUCERE	13
<u>CAPITOLUL 1. INFORMATII GENERALE LEGATE DE CERCETAREA REALIZATĂ ȘI STRUCTURA TEZEI DE DOCTORAT.....</u>	14
1.1. CONTEXTUL CERCETĂRII	14
1.2. IMPORTANȚA ȘI RELEVANȚA TEMEI	17
1.3. NECESITATEA ABORDĂRII TEMEI DE DOCTORAT.....	18
1.4. OBIECTIVELE CERCETĂRII	19
1.5. STRUCTURA TEZEI DE DOCTORAT.....	22
<u>CAPITOLUL 2. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR PRIVIND UTILIZAREA INTELIGENȚEI ARTIFICIALE ÎN INDUSTRIA ASIGURĂRILOR.....</u>	23
2.1. DEFINIȚIE ȘI TAXONOMIE A INTELIGENȚEI ARTIFICIALE	23
2.2. PROCESAREA LIMBAJULUI NATURAL ȘI A IMAGINILOR	33
2.2.1. PROCESAREA LIMBAJULUI NATURAL.....	33
2.2.2. PROCESAREA AUTOMATĂ A IMAGINILOR	37
2.3. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR PRIVIND PROCESAREA LIMBAJULUI NATURAL ȘI A IMAGINILOR ÎN ASIGURĂRI	43
2.3.1. PROCESAREA LIMBAJULUI NATURAL.....	43
2.3.2. PROCESAREA AUTOMATĂ A IMAGINILOR	51
2.4. APLICAȚII COMERCIALE PENTRU ASIGURĂRI AUTO ȘI DE SĂNĂTATE BAZATE PE INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ	59
2.4.1. SEGMENTUL ASIGURĂRILOR AUTO	60
2.4.1.1 Qapter Solera.....	61
2.4.1.2 Tractable Limited	62
2.4.1.3 CCC Estimate.....	63
2.4.1.4 WeProov.....	64
2.4.2. SEGMENTUL ASIGURĂRILOR DE SĂNĂTATE	67
2.4.2.1 Symptoma.....	67

2.4.2.2	Infermedica.....	68
2.4.2.3	Florence.....	69
2.4.2.4	Sensely.....	69
2.5.	CONCLUZIILE CAPITOLULUI 2.....	71
<u>CAPITOLUL 3. SOCIETĂȚILE DE ASIGURĂRI, PROFITABILITATEA ACESTORA ȘI SISTEMELE TEHNOLOGICE UTILIZATE.....</u>		<u>72</u>
3.1.	TIPOLOGIA SOCIETĂȚILOR DE ASIGURĂRI.....	72
3.2.	PROFITABILITATEA SOCIETĂȚILOR DE ASIGURĂRI ȘI FACTORI DE IMPACT AI PROFITABILITĂȚII	80
3.3.	SISTEME UTILIZATE DE FIRMELE DE ASIGURĂRI ȘI TENDINȚE DE DIGITALIZARE	86
3.4.	CONCLUZIILE CAPITOLULUI 3.....	91
<u>CAPITOLUL 4. CERCETĂRI PENTRU IDENTIFICAREA CERINȚELOR NECESARE ELABORĂRII SOLUȚIILOR SOFTWARE ȘI PREZENTAREA POSIBILELOR METODOLOGII DE MANAGEMENT AL PROIECTELOR</u>		<u>92</u>
4.1.	STUDII PRIVIND ÎMBUNĂTĂȚIREA ASIGURĂRILOR DE SĂNĂTATE.....	94
4.1.1.	CERCETARE REALIZATĂ CU MANAGERI DIN FIRME DE ASIGURĂRI	94
4.1.2.	CERCETARE REALIZATĂ CU PRIVIRE LA UTILIZAREA SISTEMELOR DE TIP CHATBOT ÎN ASIGURĂRILE DE SĂNĂTATE	97
4.2.	STUDII PRIVIND ASIGURĂRILE PENTRU AUTOVEHICULE.....	99
4.2.1.	CERCETARE REALIZATĂ CU PRIVIRE LA IDENTIFICAREA CERINȚELOR CLIENȚILOR COMPANIILOR DE ASIGURĂRI.....	99
4.2.2.	CERCETARE REALIZATĂ CU PRIVIRE LA IDENTIFICAREA CERINȚELOR ANGAJAȚILOR COMPANIILOR DE ASIGURĂRI.....	100
4.3.	METODOLOGII DE MANAGEMENT AL PROIECTELOR DE IMPLEMENTARE A APLICAȚIILOR SOFTWARE.....	103
4.4.	CONCLUZIILE CAPITOLULUI 4.....	112
<u>CAPITOLUL 5. ELABORAREA ȘI VALIDAREA SOLUȚIEI INFORMATICE PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA SERVICIILOR ÎN ASIGURĂRILE DE SĂNĂTATE.....</u>		<u>114</u>
5.1.	PROIECTAREA SOLUȚIEI PENTRU ASIGURĂRILE DE SĂNĂTATE.....	114
5.2.	DESCRIEREA APLICAȚIEI.....	120
5.3.	METODOLOGIA DE EVALUARE A SOLUȚIEI INFORMATICE.....	124

5.3.1.	METODOLOGIA DE TESTARE TEHNICĂ A SOLUȚIEI	124
5.3.2.	METODOLOGIA DE VALIDARE ECONOMICĂ A SOLUȚIEI	125
5.4.	REZULTATELE TESTĂRII ȘI VALIDĂRII SOLUȚIEI.....	127
5.4.1.	TESTARE TEHNICĂ	127
5.4.2.	VALIDARE ECONOMICĂ	129
5.5.	CONCLUZIILE CAPITOLULUI 5.....	131
<u>CAPITOLUL 6. ELABORAREA ȘI VALIDAREA SOLUȚIEI INFORMATICE PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA SERVICIILOR ÎN ASIGURĂRILE AUTO</u>		<u>132</u>
6.1.	PROIECTAREA SOLUȚIEI PENTRU ASIGURĂRILE DE AUTOVEHICULE.....	132
6.2.	DESCRIEREA SOLUȚIEI DEZVOLTATE	140
6.3.	METODOLOGIE DE TESTARE ȘI VALIDARE	143
6.3.1.	METODOLOGIA DE TESTARE TEHNICĂ.....	144
6.3.1.1	Metodologia de testare a modelelor AI pentru predicția prețului	144
6.3.1.2	Metodologia de testare a modelului AI pentru detecția daunelor	147
6.3.1.3	Metodologia de testare a modelelor pentru analiza detaliilor despre autovehicul	148
6.3.2.	METODOLOGIA DE VALIDARE ECONOMICĂ	150
6.4.	REZULTATELE TESTĂRII ȘI VALIDĂRII	151
6.4.1.	TESTAREA TEHNICĂ.....	152
6.4.1.1	Predicția prețului	152
6.4.1.2	Detecția daunelor.....	153
6.4.1.3	Analiza detaliilor despre autovehicul	154
6.4.2.	VALIDARE ECONOMICĂ	156
6.4.2.1	Utilizabilitate	156
6.4.2.2	Impact economic	158
6.5.	CONCLUZIILE CAPITOLULUI 6.....	159
<u>CAPITOLUL 7. CONCLUZII, CONTRIBUȚII ȘI DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE.....</u>		<u>160</u>

7.1. CONCLUZII.....	160
7.2. CONTRIBUȚII	161
7.3. DIRECȚII VIITOARE DE CERCETARE	162
<u>LISTA LUCRĂRILOR PUBLICATE.....</u>	163
<u>BIBLIOGRAFIE.....</u>	164
<u>ANEXA I: CAPTURI DE ECRAN DIN INTERFAȚA APLICAȚIILOR COMERCIALE ANALIZATE.....</u>	177
<u>ANEXA II: CHESTIONARE FOLOSITE ÎN CADRUL CERCETĂRILOR ASUPRA SEGMENTULUI ASIGURĂRILOR DE SĂNĂTATE ȘI ÎN IMPLEMENTAREA APLICAȚIEI AFERENTE.....</u>	184
<u>ANEXA III: CHESTIONARE FOLOSITE ÎN CADRUL CERCETĂRILOR ASUPRA SEGMENTULUI ASIGURĂRILOR DE AUTOVEHICULE ȘI ÎN IMPLEMENTAREA APLICAȚIEI AFERENTE.....</u>	186

Capitolul 1 – Informații generale legate de cercetarea realizată și structura tezei de doctorat

Primul capitol – „Informații generale legate de cercetarea realizată și structura tezei de doctorat” – este unul introductiv și are ca scop prezentarea contextului și obiectivelor lucrării. Acest capitol ilustrează aplicabilitatea inteligenței artificiale (Artificial Intelligence – AI) în domeniul asigurărilor și contextualizează demersul de cercetare prin raportare la poziția economică și tehnologică a industriei locale de asigurări în context regional și global. Importanța, relevanța și necesitatea temei de doctorat sunt argumentate pornind de la tendința internațională de integrare AI în procesele din cadrul firmelor de asigurări, beneficiile integrării acestei tehnologii, proiecțiile economice favorabile în ceea ce privește profitul adus de AI în această industrie, provocările întâmpinate de societățile de asigurări în gestionarea unui flux mare de date și poziția relativ nefavorabilă a României în ceea ce privește veniturile din primele de asigurare. Capitolul propune, de asemenea, structura de obiective secundare și obiective specifice derivate din obiectivul general, respectiv acela de a determina în ce măsură AI poate să îmbunătățească serviciile furnizate de companiile de asigurări.

Concret, lucrarea prezintă demersul de cercetare, proiectare, implementare și evaluare a două soluții bazate pe AI destinate eficientizării procesului de gestionare a dosarelor de asigurări de către angajații societăților din industria locală și internațională. Prima soluție are ca scop eficientizarea procesului de gestionare a dosarelor de daună aferente asigurărilor de sănătate. Soluția software dezvoltată are ca scop automatizarea procesului de centralizare, verificare și evaluare a documentelor necesare despăgubirii daunelor asociate acestui tip de asigurări. A doua soluție are ca obiectiv optimizarea procesului de gestionare a dosarelor de daună din segmentul asigurărilor auto, prin intermediul unei aplicații software ce are drept funcționalități principale detecția daunelor și stabilirea contravalorii aferente unui accident. Cele două soluții software permit îmbunătățirea serviciilor din cadrul firmelor de asigurări.

Există o serie de analize care susțin validitatea implementării de soluții AI pentru optimizarea proceselor aferente societăților de asigurări. Un studiu desfășurat de Business Insider Intelligence asupra a nouă companii din industria asigurărilor sugerează că tehnologiile bazate pe AI pot aduce reduceri de costuri semnificative (Nonninger, 2019). De asemenea, Kumar et al. (2019) ilustrează că aproximativ jumătate dintre companiile de asigurări investigate în cadrul unui studiu Everest Global se concentrează pe implementarea AI în vederea optimizării proceselor și a îmbunătățirii experienței clienților. Similar, Eckert & Osterrieder (2020) ilustrează studii de caz în care utilizarea tehnologiilor AI duce la optimizarea serviciilor societăților de asigurări. În aceeași ordine de idei, analiza desfășurată de Eling et al. (2022) arată că utilizarea AI are un impact transformator asupra industriei de asigurări. Similar, Jones & Sah (2023) prezintă impactul tehnicilor de tip AI și big data în industria asigurărilor, menționând beneficii financiare și operaționale. Wilkinson et al. (2024) enumeră eficientizarea operațională și câștiguri financiare drept beneficii ale utilizării tehnologiilor de tip AI în domeniul asigurărilor. Mai mult, Khalisa (2024) ilustrează că îmbunătățirea serviciilor de asigurări prin tehnologii digitale precum AI aduce beneficii nu numai societăților de asigurări, ci și angajaților și clienților acestora.

Îndeplinirea obiectivului tezei de doctorat, așa cum a fost el precizat la începutul capitolului unu, este documentată prin șapte capitole principale, care prezintă activitățile de cercetare-dezvoltare desfășurate. Fiecare capitol prezintă aspecte relevante și actuale cu privire la industria de asigurări, precum și cu privire la modul în care aplicații ce utilizează inteligența artificială se pot implementa în companiile ce activează în această industrie.

Capitolul 2 – Stadiul actual al cercetărilor privind utilizarea inteligenței artificiale în industria asigurărilor

Al doilea capitol – „Stadiul actual al cercetărilor privind utilizarea inteligenței artificiale în industria asigurărilor” – prezintă informații despre inteligența artificială și utilizarea acesteia în domeniul asigurărilor. Capitolul prezintă reperele teoretice din punct de vedere tehnic ale lucrării. Prima secțiune definește AI și prezintă caracteristicile principale ale tipurilor de tehnologii înglobate de acest termen. A doua secțiune și a treia se concentrează pe cercetări existente referitoare la utilizarea a două tehnologii de tip AI în industria asigurărilor: tehnologii de procesare a limbajului natural (natural language processing – NLP) și tehnologii de procesare automată a imaginilor (computer vision – CV). Ultima secțiune analizează sisteme comerciale existente care folosesc AI în vederea eficientizării proceselor din industria asigurărilor auto și de sănătate. Pe cale de consecință, capitolul doi aduce contribuții legate de cunoașterea actuală prin analiza tehnologiilor de inteligență artificială, în vederea identificării de soluții care pot fi folosite pentru a adresa probleme din industria de asigurări, precum și prin analiza eforturilor academice și comerciale de implementare a inteligenței artificiale în cadrul industriei de asigurări la nivel internațional.

Obiectivul principal al acestui capitol a fost reprezentat de analiza stadiului actual al tehnologiilor de inteligență artificială, în vederea identificării de tehnologii care pot fi folosite pentru a adresa probleme din industria de asigurări. Pornind de la acest obiectiv, au fost mai departe definite trei obiective secundare. Primul dintre acestea s-a referit la realizarea unei analize a tehnologiilor existente pentru procesarea limbajului natural și procesarea automată a imaginilor. Al doilea obiectiv a fost acela de efectuare a unei analize a stadiului actual al cercetării tehnologiilor de procesare a limbajului natural și a imaginilor în industria asigurărilor. Al treilea obiectiv secundar a fost reprezentat de analiza a cel puțin opt sisteme comerciale existente care folosesc procesarea limbajului natural sau a imaginilor în industria asigurărilor.

Pentru îndeplinirea obiectivelor secundare, au fost realizate o serie de cercetări, după cum urmează: în primul rând, a fost realizată o cercetare a literaturii de specialitate privind tehnologiile de procesare automată a limbajului natural și a imaginilor. Această cercetare a avut ca scop îndeplinirea primului obiectiv secundar, respectiv analiza tehnologiilor existente pentru procesarea limbajului natural și a imaginilor. A doua cercetare a vizat atingerea celui de-al doilea obiectiv secundar și s-a referit la analiza literaturii de specialitate privind eforturile academice de implementare a tehnologiilor de procesare a limbajului natural și a imaginilor în industria asigurărilor. A treia cercetare, aferentă obiectivului secundar numărul trei, a vizat analiza informațiilor publice privind sisteme comerciale existente care folosesc procesarea limbajului natural sau a imaginilor în industria asigurărilor.

Împreună, analizele desfășurate au permis îndeplinirea celor trei obiective secundare și a obiectivului aferent acestui capitol. Cercetările realizate descrise au permis analiza posibilităților de utilizare AI în asigurări, de la sisteme bazate pe algoritmi de învățare automată (machine learning – ML) la sisteme mai complexe bazate pe învățarea profundă (deep learning – DL). Merită menționat că a fost identificată o tendință emergentă către sisteme multimodale generative de AI, care integrează NLP, CV și alte tehnici. Cu toate acestea, dezvoltarea unor astfel de sisteme necesită o industrie matură cu sisteme de tip DL sau ML fiabile, adaptate la piața locală, acest lucru lipsind în industria locală. Pe cale de consecință, capitolul doi a motivat demersul de cercetare-dezvoltare prezentat în capitolele următoare.

Capitolul 3 – Societățile de asigurări, profitabilitatea acestora și sistemele tehnologice utilizate

Al treilea capitol – „Societățile de asigurări, profitabilitatea acestora și sistemele tehnologice utilizate” – oferă o prezentare de ansamblu referitoare la structura economică și tehnică a societăților de asigurări. Acest capitol are ca subiect principal acela de a prezenta structura și modul de funcționare asociate societăților de asigurări. Prima secțiune prezintă o serie de informații generale cu privire la principiile de funcționare și la modul de organizare a societăților de asigurări. A doua secțiune se axează pe analiza structurii de profitabilitate și cheltuieli aferente domeniului asigurărilor, cu accent pe domeniul asigurărilor de sănătate și ale celor auto. În final, ultima secțiune analizează sistemele informatice și dificultățile adresate de acestea în industria asigurărilor, cu accent pe sistemele folosite în piața locală și tendințele de automatizare care au susținut și motivat demersul prezent de cercetare. Capitolul aduce contribuții la cunoașterea existentă prin analize realizate în cadrul industriei de asigurări, în vederea prezentării structurii economice și tehnologice a operatorilor economici existenți.

Obiectivul general al acestui capitol a fost reprezentat de analiza industriei de asigurări la nivel internațional și local, pentru identificarea problemelor care pot fi adresate prin dezvoltarea de sisteme informatice. În cadrul acestui capitol, a fost îndeplinit unul dintre obiectivele secundare derivate din obiectivul menționat anterior, respectiv desfășurarea unei analize a structurii funcționale și economice a industriei de asigurări prin raportare la literatura internațională existentă și date accesibile la nivel național. Obiectivul secundar menționat a fost îndeplinit prin cercetarea literaturii de specialitate și a informațiilor publice privind structura funcțională și economică a industriei de asigurări.

În termeni de rezultate, merită menționate ilustrarea procedurilor de subscriere și despăgubire a dosarelor de asigurări, analiza structurii de venituri și cheltuieli, precum și identificarea factorilor macroeconomici și tehnici care afectează profitabilitatea firmelor de asigurări. În figura 3.1 este ilustrată cota de piață a jucătorilor economici majori din industria locală, ca parte a analizelor desfășurate în acest capitol.

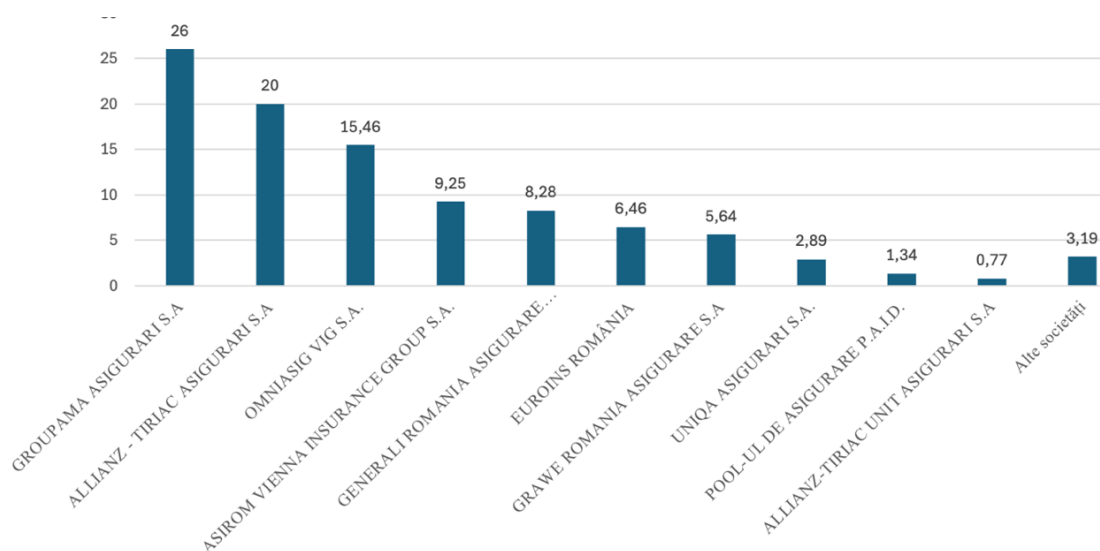


Figura 3.1. Cota de piață a societăților de asigurări ce activează în România, din primele nouă luni ale anului 2023 (procente).

Sursa: Adaptat din Autoritatea de Supraveghere Financiară. (2023). Evoluția Pieței de Asigurări în anul 2023. Accesat la data de 18 martie 2024, Disponibil la: <https://www.asfromania.ro/uploads/articole/attachments/65c0f91a950a5260439780.pdf> pp. 17.

Capitolul 4 – Cercetări pentru identificarea cerințelor necesare elaborării soluțiilor software și prezentarea posibilelor metodologii de management al proiectelor

Al patrulea capitol – „Cercetări pentru identificarea cerințelor necesare elaborării soluțiilor software și prezentarea posibilelor metodologii de management al proiectelor” – este concentrat pe identificarea de probleme specifice societăților de asigurări locale, precum și pe definirea de potențiale metodologii de management în vederea gestionării proiectelor de implementare a soluțiilor software vizate. Acest capitol are un dublu scop. În primul rând, prezintă rezultatele cercetărilor desfășurate pentru identificarea cerințelor necesare elaborării aplicațiilor vizate. În al doilea rând, capitolul introduce rezultatele analizelor desfășurate pentru a alege metodologia de management potrivită pentru gestionarea proiectelor de implementare a aplicațiilor vizate. Astfel, în primele două secțiuni ale acestui capitol sunt introduse patru cercetări empirice desfășurate în vederea identificării problemelor și oportunităților care pot fi adresate prin dezvoltarea de sisteme informatice ce utilizează AI. Ultima secțiune propune o prezentare teoretică a posibilelor metodologii de management al proiectelor de implementare a aplicațiilor software. Împreună, secțiunile acestui capitol au reprezentat punctul de pornire în proiectarea sistemelor informatice dezvoltate și prezentate în lucrarea de față. Capitolul aduce contribuții legate de cunoașterea actuală prin cercetări realizate în cadrul industriei locale de asigurări pentru analiza sistematică a percepțiilor clienților și personalului operatorilor economici existenți.

Obiectivul general al acestui capitol a fost reprezentat de analiza industriei de asigurări la nivel internațional și local pentru identificarea problemelor care pot fi adresate prin dezvoltarea de sisteme informatice ce utilizează inteligența artificială. În acest capitol, au fost îndeplinite două obiective secundare derivate din obiectivul principal menționat anterior. Primul obiectiv secundar a fost reprezentat de realizarea a cel puțin o cercetare cu date din sectorul asigurărilor de sănătate din România, în vederea identificării de oportunități pentru dezvoltarea de sisteme automate. Pentru îndeplinirea acestui obiectiv au fost desfășurate atât o cercetare primară calitativă bazată pe interviul în profunzime cu managerii din firme de asigurări și documente publice, cât și o cercetare primară cantitativă bazată pe sondajul de opinie privind percepția potențialilor utilizatori asupra unui sistem de tip agent conversațional în sistemul de asigurări. Al doilea obiectiv secundar îndeplinit s-a referit la realizarea a cel puțin o cercetare cu date din sectorul asigurărilor auto din România, în vederea identificării oportunităților de automatizare prin tehnologii AI. În acest sens, a fost desfășurată atât o cercetare primară cantitativă referitor la probleme întâmpinate de angajați ai firmelor de asigurări, cât și o cercetare primară cantitativă asupra problemelor clienților firmelor de asigurări, ambele bazate pe metoda chestionarului.

În materie de rezultate, investigațiile desfășurate au ilustrat că, în ceea ce privește structura și participanții din segmentul asigurărilor de sănătate, efortul de cercetare-dezvoltare este firesc să ajute la dezvoltarea unei soluții AI integrate cu sisteme de asigurare existente, fără o interfață nouă de interacțiune cu asigurații companiilor de asigurări. Referitor la segmentul asigurărilor auto, a fost identificată oportunitatea dezvoltării unei soluții care să permită eficientizarea relației dintre reprezentanții firmelor de asigurări și clienții acestora printr-un sistem automat de procesare a cererilor de despăgubire în caz de accident auto. Nu în ultimul rând, capitolul patru a introdus o serie de metodologii de management pentru transpunerea rezultatelor obținute din cercetări în cerințe funcționale și planuri de acțiune pentru implementarea de soluții software.

Capitolul 5 – Elaborarea și validarea soluției informatice pentru asigurările de sănătate

Capitolul cinci – „Elaborarea și validarea soluției informatice pentru asigurările de sănătate” – prezintă aspecte ce țin de proiectarea, implementarea și validarea soluției software dezvoltată pentru sectorul asigurărilor de sănătate. Capitolul debutează prin ilustrarea cerințelor funcționale și a arhitecturii soluției definite ca răspuns la problema reducerii costurilor societăților de asigurări prin automatizare. Mai departe, în următoarea secțiune este prezentată aplicația rezultată în urma procesului de implementare. Următoarele secțiuni ale capitolului prezintă metodologia și rezultatele procesului de testare și validare a aplicației. Concret, în ultimele secțiuni ale capitolului sunt prezentate aspecte ce țin de evaluarea tehnică și validarea economică a aplicației dezvoltate. Figura 5.1 ilustrează o componentă centrală din aplicația dezvoltată.

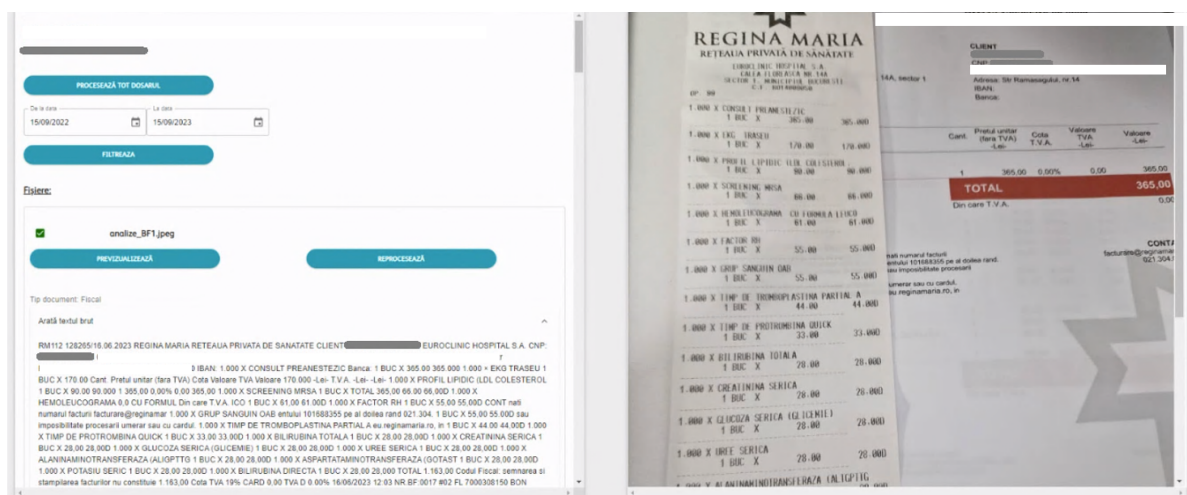


Figura 5.1. Interfață de extragere a textului din documentele atașate de client prin OCR din aplicația dezvoltată pentru segmentul asigurărilor de sănătate.

Capabilitatea sistemului de extragere a informațiilor din documente emise de clinici prezintă o performanță satisfăcătoare. De asemenea, funcționalitatea sistemului de clasificare a tipului de serviciu consumat de un client pe baza informațiilor extrase prezintă o performanță satisfăcătoare. Proiecția economică pe cinci ani indică recuperarea investiției după trei ani de utilizare, în timp ce rezultatele obținute demonstrează fiabilitatea și validitatea sistemului dezvoltat. Suplimentar, în cadrul capitolului sunt trasate direcții potențiale de îmbunătățire a aplicației dezvoltate, prin prisma rezultatelor observate în urma implementării.

Este ilustrată, așadar, îndeplinirea obiectivului specific asumat, respectiv implementarea unui sistem AI destinat eficientizării procesului de gestionare a asigurărilor de sănătate de către societățile de asigurări, prin îndeplinirea a trei obiective specifice date de proiectarea, dezvoltarea și evaluarea sistemului. Mai mult, acest capitol prezintă contribuțiile aduse de lucrarea prezentă în ceea ce privește mediul antreprenorial românesc, prin dezvoltarea unui sistem inovativ bazat pe inteligență artificială, pentru optimizarea proceselor din sectorul asigurărilor de sănătate, dar și implementarea cu succes a acestuia în cadrul unei societăți de asigurări din industria locală.

Capitolul 6 – Elaborarea și validarea soluției informatice pentru asigurările auto

Capitolul șase – „Elaborarea și validarea soluției informatice pentru asigurările auto” – prezintă aspecte ce țin de proiectarea, implementarea și validarea soluției software dezvoltată pentru sectorul asigurărilor de auto. Prima secțiune a acestui capitol prezintă cerințele funcționale și arhitectura soluției definite ca răspuns la problema reducerii costurilor societăților de asigurări prin automatizare. Mai departe, în următoarea secțiune, este prezentată aplicația rezultată în urma procesului de implementare. Următoarele secțiuni ale capitolului prezintă metodologia și rezultatele procesului de testare și validare ale sistemului. Similar capitolului anterior, sunt prezentate aspecte ce țin de evaluarea tehnică și validarea economică a aplicației dezvoltate. Figura 6.1 ilustrează o componentă centrală din aplicația dezvoltată.

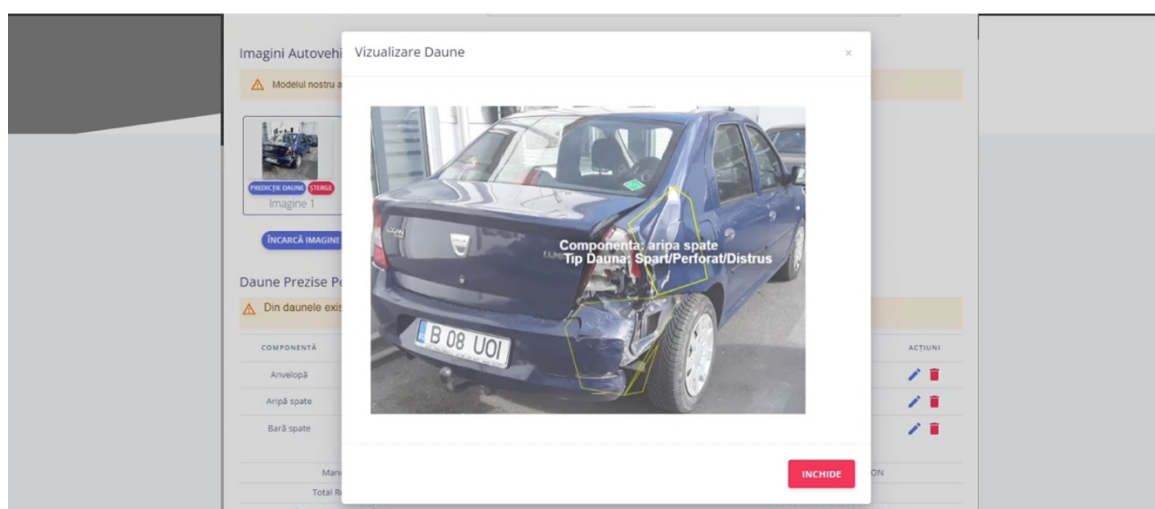


Figura 6.1. Ecran pentru vizualizarea și editarea daunelor din aplicația dezvoltată pentru segmentul asigurărilor auto.

În concluzie, capabilitățile sistemului de predicție a prețului de reparație a unui autovehicul pe baza caracteristicilor acestuia și de detecție a daunelor unui autovehicul din imagine sunt satisfăcătoare, în timp ce funcționalitățile AI ce țin de segmentarea elementelor unui autovehicul din imagine și detectarea modelului, a mărcii și a anului de fabricație a unui autovehicul prezintă o performanță excelentă. Interfața cu utilizatorul a sistemului prezintă un scor înalt de utilizabilitate, iar procesul de validare economică sugerează că soluția dezvoltată poate aduce beneficii economice directe (spre exemplu, reducerea costurilor operaționale) și indirecte (spre exemplu, creșterea gradului de mulțumire a clienților).

Rezultatele obținute și prezentate în cadrul capitolului demonstrează fiabilitatea și validitatea sistemului dezvoltat, dar și îndeplinirea obiectivului specific asumat, respectiv implementarea unui sistem AI destinat eficientizării procesului de gestionare a asigurărilor de autovehicule de către societățile de asigurări, prin îndeplinirea a trei obiective specifice date de proiectarea, dezvoltarea și evaluarea sistemului. În termeni de contribuții aduse mediului antreprenorial și științific, acest capitol ilustrează dezvoltarea unui sistem inovativ AI pentru optimizarea proceselor din sectorul asigurărilor auto și validarea acestuia cu potențiali utilizatori, implementarea de multiple modele AI și publicarea cu sursă deschisă a unui nou set de date adnotat care să permită realizarea de experimente științifice.

Capitolul 7 – Concluzii, contribuții și direcții viitoare de cercetare

Prezenta lucrare a descris demersul de cercetare, proiectare, dezvoltare și testare a două soluții bazate pe AI destinate eficientizării procesului de gestionare a dosarelor de daună de către societățile de asigurări. Prima soluție, implementată deja în cadrul unei societăți de asigurări, eficientizează procesul de gestionare a dosarelor aferente asigurărilor de sănătate. A doua soluție, validată din punctul de vedere al utilizatorilor, este destinată procesului de gestionare a dosarelor aferente asigurărilor auto. Împreună, cele două soluții software demonstrează capacitatea de îmbunătățire a serviciilor în cadrul firmelor de asigurări auto și de sănătate prin inteligență artificială.

Capitolul final trasează concluziile tezei de doctorat, contribuțiile tehnice și economice originale aduse prin raportare la cunoașterea existentă din domeniu și direcții viitoare de cercetare. Sunt prezentate concluziile fiecărui capitol, enumerate contribuțiile aduse și prezentate patru direcții viitoare principale, în vederea continuării cercetării. O mare parte din aceste contribuții au fost documentate și comunicate printr-o serie de șapte publicații științifice, asigurând, astfel, diseminarea rezultatelor și impactul extins al cercetării în comunitatea academică și profesională.

În cadrul cercetărilor și analizelor prezentate în această lucrare, au fost realizate contribuții cu impact atât în domeniul cunoașterii, cât și în domeniul economic. Contribuțiile majore sunt enumerate în lista de mai jos:

- analiza tehnologiilor de inteligență artificială în vederea identificării de soluții care pot fi folosite pentru a adresa probleme din industria de asigurări;
- analiza eforturilor academice și comerciale de implementare a inteligenței artificiale în cadrul industriei de asigurări la nivel internațional;
- cercetări realizate în cadrul industriei locale de asigurări pentru analiza sistematică a percepțiilor clienților și personalului operatorilor economici existenți;
- dezvoltarea unui sistem inovativ bazat pe inteligență artificială pentru optimizarea proceselor din sectorul asigurărilor de sănătate;
- implementarea cu succes a sistemului destinat eficientizării proceselor din sectorul asigurărilor de sănătate în cadrul unei societăți de asigurări din industria locală;
- dezvoltarea unui sistem inovativ integrat de inteligență artificială pentru optimizarea proceselor din sectorul asigurărilor auto și validarea acestuia cu potențiali utilizatori;
- implementarea de multiple modele de inteligență artificială, adaptate la piața locală din România, pentru procesarea automată a imaginilor cu autovehicule și predicția prețului de reparație în caz de accident;
- publicarea cu sursă deschisă a unui nou set de date adnotat, care să permită realizarea de experimente științifice în vederea utilizării inteligenței artificiale pentru procesarea automată a imaginilor.

Așadar, teza de doctorat nu numai că a adus contribuții semnificative la avansarea cunoașterii în domeniul asigurărilor, dar și-a demonstrat relevanța și impactul direct în îmbunătățirea practicilor și eficienței economice în industria asigurărilor. Aceste contribuții reprezintă un pas important în direcția unei abordări mai informate și sustenabile a problemelor complexe din industria asigurărilor, promovând inovația și adaptarea continuă la cerințele pieței moderne.

Lista lucrărilor publicate

A. Articole publicate în reviste indexate ISI

Dutulescu, A., Catruna, A., Ruseti, S., Iorga, D., **Ghita, V.**, Neagu, L. M., & Dascalu, M. (2023). Car Price Quotes Driven by Data-Comprehensive Predictions Grounded in Deep Learning Techniques. *Electronics*, 12(14), 3083. WOS:001038183200001

Catruna, A., Betiu, P., Tertes, E., **Ghita, V.**, Radoi, E., Mocanu, I., & Dascalu, M. (2023). Car Full View Dataset: Fine-Grained Predictions of Car Orientation from Images. *Electronics*, 12(24), 4947. WOS:001130998100001

B. Articole publicate în alte reviste sau volume

Dutulescu, A., Iamandei, M., Neagu, L. M., Ruseti, S., **Ghita, V.**, & Dascalu, M. (2023, May). What is the Price of Your Used Car? Automated Predictions using XGBoost and Neural Networks. 24th International Conference on Control Systems and Computer Science (CSCS) (pp. 418-425). IEEE.

Ghita, V., Iorga, D., Neagu, L. M., Dascalu, M., & Militaru, G. (2023, March). AI for Car Damage Detection and Repair Price Estimation in Insurance: Market Research and Novel Solution. *International Conference on Business Excellence* (pp. 167-179). Cham: Springer Nature Switzerland.

Iorga, D., Dutulescu, A., Catruna, A., **Ghita, V.**, Neagu, L.-M., Dascalu, M., Militaru, G., (2023) A Pilot Usability Assessment of an AI Platform for Car Price Estimates. *The 2023 International Conference on Human-Computer Interaction*.

Ghita, V., Iorga, D., Dutulescu A., Dascalu, M., & Militaru G. (2023). "Lemon" perceptions? A comparative analysis of second-hand cars' prices in Romania and Germany. *International Conference of Management and Industrial Engineering* (Vol. 11, pp. 397-400) Niculescu Publishing House.

Ghita, V., & Militaru, G. (2021). The design of an application that automates client access to health insurance using artificial intelligence. *International Conference on Management and Industrial Engineering* (No. 10, pp. 147-160). Niculescu Publishing House.

Bibliografie

1. Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J., & Warsta, J. (2017). Agile software development methods: Review and analysis. *arXiv preprint arXiv:1709.08439*.
2. Academia de Finanțare. (2024). Ce este și cum se calculează rata internă de rentabilitate în cadrul proiectelor de investiții. Accesat la data de 16 aprilie 2024, Disponibil la: <https://academiadefinantare.ro/ce-este-si-cum-se-calculeaza-rata-interna-de-rentabilitate-in-cadrul-proiectelor-de-investitii/>
3. Adiwardana, D., Luong, M.-T., So, D. R., Hall, J., Fiedel, N., Thoppilan, R., Yang, Z., Kulshreshtha, A., Nemade, G., & Lu, Y. (2020). Towards a human-like open-domain chatbot. *arXiv preprint arXiv:2001.09977*.
4. Advent International. (2017). CCC Intelligent Solutions. Accesat la data de 20 septembrie 2022, Disponibil la: https://www.adventinternational.com/advent_case_studies/ccc-information-services-inc/
5. Aggarwal, C. C. (2018). *Neural Networks and Deep Learning A Textbook*. Cham, Elveția: Springer International Publishing.
6. Aguirre, S., & Rodriguez, A. (2017). Automation of a business process using robotic process automation (RPA): A case study. In *Applied Computer Sciences in Engineering: 4th Workshop on Engineering Applications, WEA 2017, Cartagena, Colombia, September 27-29, 2017, Proceedings 4* (pp. 65-71): Springer.
7. Ajmal, M., Khan, M., & Al-Yafei, H. (2020). Exploring factors behind project scope creep—stakeholders’ perspective. *International Journal of Managing Projects in Business*, 13(3), 483-504.
8. Akerkar, R. (2019). *Artificial intelligence for business*. Cham, Elveția: Springer International Publishing
9. Al-Saqqa, S., Sawalha, S., & AbdelNabi, H. (2020). Agile software development: Methodologies and trends. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 14(11).
10. Allianz Tiriac. (2024). Asigurarea de sanatate SanaPro. Accesat la data de 20 aprilie 2024, Disponibil la: https://www.allianztiriac.ro/ro_RO/persoane-fizice/asigurari-persoane-fizice-viata-si-sanatate/asigurare-de-sanatate-sanapro.html
11. Almansor, E. H., & Hussain, F. K. (2020). Survey on intelligent chatbots: State-of-the-art and future research directions. In *Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems: Proceedings of the 13th International Conference on Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems (CISIS-2019)* (pp. 534-543): Springer.
12. Altexsoft. (2023). Nonfunctional Requirements in Software Engineering: Examples, Types, Best Practices. Accesat la data de 01 februarie 2024, Disponibil la: <https://www.altexsoft.com/blog/non-functional-requirements/>
13. Amazon. (2024). Amazon Lex pricing. Accesat la data de 12 februarie 2024, Disponibil la: <https://aws.amazon.com/lex/pricing/?nc=sn&loc=4>
14. Amirat, A., Hock-Koon, A., & Oussalah, M. C. (2014). Object-Oriented, Component-Based, Agent-Oriented and Service-Oriented Paradigms in Software Architectures. *Software Architecture 1*, 1-53.
15. Amodu, O. D., Shaban, A., & Akinade, G. (2024). Revolutionizing Vehicle Damage Inspection: A Deep Learning Approach for Automated Detection and Classification. In *IoTBDs* (pp. 199-208).
16. Arora, S., Pandey, M., Arora, M., Gupta, K., Sharma, V., & Nagpal, L. (2024). Digitization of Health Insurance Documents for The Cashless Claim Settlement Using Intelligent Document Management System. *Procedia Computer Science*, 235, 1319-1331.

17. Audatex. (2023). History. Accesat la data de 7 septembrie 2023, Disponibil la: <https://www.audatex.id/cms/history#>
18. Autoritatea de Supraveghere Financiară. (2021). Evoluția Pieței de Asigurări în anul 2021. Accesat la data de 20 martie 2022, Disponibil la: <https://www.asfromania.ro/uploads/articole/attachments/65c0f91a950a5260439780.pdf>
19. Autoritatea de Supraveghere Financiară. (2023). Evoluția Pieței de Asigurări în anul 2023. Accesat la data de 18 martie 2024, Disponibil la: <https://www.asfromania.ro/uploads/articole/attachments/65c0f91a950a5260439780.pdf>
20. Autoritatea Europeană pentru asigurări și pensii. (2023). European Insurance Overview report 2023. Accesat la data de 3 iulie 2024, Disponibil la: https://www.eiopa.europa.eu/publications/european-insurance-overview-report-2023_en
21. Balaji, S., & Murugaiyan, M. S. (2012). Waterfall vs. V-Model vs. Agile: A comparative study on SDLC. *International Journal of Information Technology and Business Management*, 2(1), 26-30.
22. Balona, C. (2023). ActuaryGPT: Applications of large language models to insurance and actuarial work. *Available at SSRN 4543652*.
23. Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2012). *Software Architecture in Practice, Third Edition*. Boston:, Statele Unite ale Americii: Addison-Wesley.
24. Biroul Asigurătorilor de Autovehicule din România. (2024). Evolutia costurilor pretului orei de manopera in devizele de reparatii 2020–2023 pe marci auto si judete. Accesat la data de 12 aprilie 2024, Disponibil la: <https://www.baar.ro/wp-content/uploads/2024/02/evolutie-tarif-ora-manopera-pe-judete-2020-2023-2024-02-05.pdf>
25. Bishop, L. (2024). Insurance Fraud Statistics. Accesat la data de 16 martie 2023, Disponibil la: <https://www.valuepenguin.com/auto-home-insurance-fraud>
26. Block, M. (2012). Delivering large-scale IT projects on time, on budget, and on value. Accesat la data de 6 decembrie 2023, Disponibil la: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/delivering-large-scale-it-projects-on-time-on-budget-and-on-value>
27. Bokšová, J. (2015). Gross written premium of insurance companies in Cee countries–Mismatching problems in financial statements. *Procedia Economics and Finance*, 34, 423-429.
28. Boobier, T. (2016). *Analytics for Insurance. The Real Business of Big Data*. West Sussex, Marea Britanie: John Wiley & Sons.
29. Borch, K., Aase, K., & Sandmo, A. (1990). *Economics of Insurance*. Amsterdam, Olanda: Elsevier Science Publishers B.V.,.
30. Brooke, J. (1996). SUS-A quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry*, 189(194), 4-7.
31. Captera. (2022). Audatex Solera. Accesat la data de 6 septembrie 2022, Disponibil la: <https://www.captera.com/p/228728/Audatex/#reviews>
32. Catruna, A., Betiu, P., Tertes, E., Ghita, V., Radoi, E., Mocanu, I., & Dascalu, M. (2023). Car Full View Dataset: Fine-Grained Predictions of Car Orientation from Images. *Electronics*, 12(24), 4947.
33. Çavusoğlu, D., Dayibasi, O., & Sağlam, R. B. (2018). Key Extraction in Table Form Documents: Insurance Policy as an Example. In *2018 3rd International Conference on Computer Science and Engineering (UBMK)* (pp. 195-200): IEEE.
34. CCC Intelligent Solutions. (2021). CCC Intelligent Solutions Inc. Company Overview. Accesat la data de 11 octombrie 2023, Disponibil la: https://s27.q4cdn.com/538483623/files/doc_presentation/Q4-2021-Investor-Presentation.pdf

35. CCC Intelligent Solutions. (2023). CCC ESTIMATE - STP. Accesat la data de 8 septembrie 2023, Disponibil la: <https://cccis.com/insurance-carriers/claims-solutions/apd/repair-management/estimate-stp/>
36. Chandler, M. T., Cai, T., Santacroce, L., Ulysse, S., Liao, K. P., & Feldman, C. H. (2024). Classifying Individuals With Rheumatic Conditions as Financially Insecure Using Electronic Health Record Data and Natural Language Processing: Algorithm Derivation and Validation. *ACR Open Rheumatology*.
37. Chandra, V. (2015). Comparison between various software development methodologies. *International Journal of Computer Applications*, 131(9), 7-10.
38. Chang, A. (2012). UTAUT and UTAUT 2: A review and agenda for future research. *The Winners*, 13(2), 10-114.
39. Chen, J., Lu, Y., Yu, Q., Luo, X., Adeli, E., Wang, Y., Lu, L., Yuille, A. L., & Zhou, Y. (2021). Transunet: Transformers make strong encoders for medical image segmentation. *arXiv preprint arXiv:2102.04306*.
40. Chipman, H. A., George, E. I., McCulloch, R. E., & Shively, T. S. (2022). mBART: multidimensional monotone BART. *Bayesian Analysis*, 17(2), 515-544.
41. Cho, K., Van Merriënboer, B., Gulcehre, C., Bahdanau, D., Bougares, F., Schwenk, H., & Bengio, Y. (2014). Learning phrase representations using RNN encoder-decoder for statistical machine translation. *arXiv preprint arXiv:1406.1078*.
42. Chollet, F. (2021). *Deep learning with Python*. New York, Statele Unite ale Americii: Simon and Schuster.
43. Chung, L., Nixon, B. A., Yu, E., & Mylopoulos, J. (2000). *Non-functional requirements in software engineering*. New York, Statele Unite ale Americii: Springer Science+Business Media LLC.
44. Church, K. (2016). *Emerging Trends Word2Vec*. Cambridge, Marea Britanie: Cambridge University Press.
45. Clements, P., Garlan, D., Little, R., Nord, R., & Stafford, J. (2003). Documenting software architectures: views and beyond. In *25th International Conference on Software Engineering, 2003. Proceedings*. (pp. 740-741): IEEE.
46. Comisia Europeana. (2023). Economic forecast for Romania. Accesat la data de 6 februarie 2023, Disponibil la: https://economy-finance.ec.europa.eu/economic-surveillance-eu-economies/romania/economic-forecast-romania_en#:~:text=Throughout%202022%2C%20the%20unemployment%20rate,nominal%20private%20sector%20wage%20increases.
47. Conceatu, C. (2019). Audatex Romania lanseaza o noua aplicatie de evaluare a daunelor auto. Accesat la data de 12 septembrie 2022, Disponibil la: <https://www.lasig.ro/Audatex-Romania-lanseaza-o-noua-aplicatie-de-evaluare-a-daunelor-auto-articol-3,100-61894.htm>
48. Costa, D. (2018). Lidl halts SAP ERP system introduction after a 7 year project and 500 million euros spent. Accesat la data de 15 aprilie 2024, Disponibil la: <https://www.linkedin.com/pulse/lidl-halts-sap-erp-system-introduction-after-7year-500-costa-mba/>
49. Crunchbase. (2023). CCC Information Services. Accesat la data de 6 octombrie 2023, Disponibil la: <https://www.crunchbase.com/organization/ccc-information-services>
50. Cuspera. (2023). ractable.ai: Reviews, Testimonials and Expert Opinions. Accesat la data de 3 decembrie 2023, Disponibil la: <https://www.cuspera.com/products/tractableai-x-2367#reviews>
51. Cutler, D., & Zeckhauser, R. J. (2000). *Handbook of Health Economics*. Olanda: Elsevier.

52. Dalyac, A. (2021). How we built an AI unicorn in 6 years. Accesat la data de 29 august 2023, Disponibil la: <https://techcrunch.com/2021/07/20/how-we-built-an-ai-unicorn-in-6-years/>
53. Das, A., Anand, R., Dash, A., & Buddala, R. (2021). A study on shift towards digitalization of medical reimbursement by insurance companies during COVID like pandemic situation. In *2021 Innovations in Power and Advanced Computing Technologies (i-PACT)* (pp. 1-6): IEEE.
54. Davies, E. R. (2017). *Computer Vision Principles, Algorithms, Applications, Learning*. Londra, Marea Britanie: Elsevier Academic Press.
55. de Miguel, M. Á., Moreno, F. M., Marin-Plaza, P., Al-Kaff, A., Palos, M., Martín, D., Encinar-Martín, R., & García, F. (2020). A research platform for autonomous vehicles technologies research in the insurance sector. *Applied Sciences*, *10*(16), 5655.
56. Dennis, A., Wixom, B. H., & Tegarden, D. (2015). *System Analysis & Design An Object-Oriented Approach with UML 5th Edition*. New Jersey, Statele Unite ale Americii: John Wiley & Sons.
57. Derrig, R. A. (2002). Insurance fraud. *Journal of Risk and insurance*, *69*(3), 271-287.
58. Dilmegani, C. (2024). OCR in 2024: Benchmarking Text Extraction/Capture Accuracy. Accesat la data de 02 aprilie 2024, Disponibil la: <https://kinsta.com/blog/facebook-statistics/>
59. Docker. (2022). Manuals. Accesat la data de 8 februarie 2022, Disponibil la: <https://docs.docker.com/manuals/>
60. Doff, R. (2011). *Risk Management for Insurers, Risk Control, Economic Capital and Solvency II, Second Edition*. Londra, Marea Britanie: Haymarket House.
61. Dosovitskiy, A., Beyer, L., Kolesnikov, A., Weissenborn, D., Zhai, X., Unterthiner, T., Dehghani, M., Minderer, M., Heigold, G., & Gelly, S. (2020). An image is worth 16x16 words: Transformers for image recognition at scale. *arXiv preprint arXiv:2010.11929*.
62. Doultani, M., Bhagchandani, J., Lalwani, S., Palsule, M., & Sahoo, A. (2021). Smart Underwriting-A Personalised Virtual Agent. In *2021 5th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS)* (pp. 1762-1767): IEEE.
63. Dutulescu, A., Catruna, A., Ruseti, S., Iorga, D., Ghita, V., Neagu, L.-M., & Dascalu, M. (2023a). Car Price Quotes Driven by Data-Comprehensive Predictions Grounded in Deep Learning Techniques. *Electronics*, *12*(14), 3083.
64. Dutulescu, A., Iamandei, M., Neagu, L.-M., Ruseti, S., Ghita, V., & Dascalu, M. (2023b). What is the Price of Your Used Car? Automated Predictions using XGBoost and Neural Networks. In *2023 24th International Conference on Control Systems and Computer Science (CSCS)* (pp. 418-425): IEEE.
65. Dwivedi, M., Malik, H. S., Omkar, S., Monis, E. B., Khanna, B., Samal, S. R., Tiwari, A., & Rathi, A. (2021). Deep learning-based car damage classification and detection. In *Advances in artificial intelligence and data engineering: Select proceedings of AIDE 2019* (pp. 207-221): Springer.
66. Dyba, T., & Dingsoyr, T. (2009). What do we know about agile software development? *IEEE software*, *26*(5), 6-9.
67. Eckert, C., & Osterrieder, K. (2020). How digitalization affects insurance companies: overview and use cases of digital technologies. *Zeitschrift für die gesamte Versicherungswissenschaft*, *109*(5), 333-360.
68. Einav, L., Finkelstein, A., Ryan, S. P., Schrimpf, P., & Cullen, M. R. (2013). Selection on moral hazard in health insurance. *American Economic Review*, *103*(1), 178-219.
69. Elastic. (2022). Elastic documentation. Accesat la data de 6 februarie 2022, Disponibil la: <https://www.elastic.co/guide/index.html>

70. Elbhrawy, A. S., Belal, M. A., & Hassanein, M. S. (2024). CES: Cost Estimation System for Enhancing the Processing of Car Insurance Claims. *Journal of Computing and Communication*, 3(1), 55-69.
71. Eling, M., & Lehmann, M. (2018). The impact of digitalization on the insurance value chain and the insurability of risks. *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice*, 43, 359-396.
72. Eling, M., Nuessle, D., & Staubli, J. (2022). The impact of artificial intelligence along the insurance value chain and on the insurability of risks. *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice*, 47(2), 205-241.
73. FastAPI. (2023). FastAPI framework. Accesat la data de 18 februarie 2023, Disponibil la: <https://fastapi.tiangolo.com/>
74. Fernando, J. (2024a). Internal Rate of Return (IRR): Formula and Examples. Accesat la data de 21 aprilie 2024, Disponibil la: <https://www.investopedia.com/terms/i/irr.asp>
75. Fernando, J. (2024b). Net Present Value (NPV): What It Means and Steps to Calculate It. Accesat la data de 20 aprilie 2024, Disponibil la: <https://www.investopedia.com/terms/n/npv.asp>
76. Flask. (2010). Flask. Accesat la data de 4 februarie 2022, Disponibil la: <https://flask.palletsprojects.com/en/2.1.x/>
77. Florence. (2024). Florence: Your health assistant. Accesat la data, 10 aprilie 2024, Disponibil la: <https://florence.chat/>
78. Ford, J. D., & Ford, L. W. (2009). *Decoding Resistance to Change*. Boston, Statele Unite ale Americii: Harvard Business School Publishing
79. ForMotiv. (2024). Predicting User Intent with Behavioral Data Science. Accesat la data de 06 aprilie 2024, Disponibil la: <https://formotiv.com/how-it-works/>
80. Foster, D. (2019). *Generative Deep Learning. Teaching Machines to Paint, Write, Compose and Play (2019)*. Boston, Statele Unite Ale Americii: O'REILLY.
81. Friedrich, F., Mendling, J., & Puhlmann, F. (2011). Process model generation from natural language text. In *Advanced Information Systems Engineering: 23rd International Conference, CAiSE 2011, London, UK, June 20-24, 2011. Proceedings 23* (pp. 482-496): Springer.
82. G2. (2023). CCC Intelligent Solutions. Accesat la data de 13 octombrie 2023, Disponibil la: <https://www.g2.com/products/ccc-intelligent-solutions/reviews#reviews>
83. Gad, A. F. (2018). *Practical Computer Vision Applications Using Deep Learning with CNNs*. New York, Statele Unite: Apress.
84. Gauger, J., Art, M., & Sondergeld, E. (2017). Legacy systems and modernization. Accesat la data de 6 aprilie 2024, Disponibil la: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/financial-services/us-fsi-legacy-systems-and-modernization.pdf>
85. Geron, A. (2019). *Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems Second Edition*. Sebastopol, Statele Unite ale Americii: O'Reilly Media Inc.
86. GHITA, V., IORGA, D., DUTULESCU, A., DASCALU, M., & MILITARU, G. (2023a). "LEMON" PERCEPTIONS? A COMPARATIVE ANALYSIS OF SECOND-HAND CARS' PRICES IN ROMANIA AND GERMANY. In *International Conference of Management and Industrial Engineering* (pp. 397-400).
87. Ghita, V., Iorga, D., Neagu, L.-M., Dascalu, M., & Militaru, G. (2023b). AI for Car Damage Detection and Repair Price Estimation in Insurance: Market Research and Novel Solution. In *International Conference on Business Excellence* (pp. 167-179): Springer.
88. Ghiță, V., & Militaru, G. (2021). THE DESIGN OF AN APPLICATION THAT AUTOMATES CLIENT ACCESS TO HEALTH INSURANCE USING ARTIFICIAL

- INTELLIGENCE. In *International Conference on Management and Industrial Engineering* (pp. 147-160): Niculescu Publishing House.
89. Global Data Reports. (2021). Artificial Intelligence (AI) in Insurance – Thematic Research. Accesat la data de 2 iulie 2024, Disponibil la: <https://www.globaldata.com/store/report/ai-in-insurance-theme-analysis/>
 90. GraphDB. (2022). Introduction to the Semantic Web. Accesat la data de 3 februarie 2022, Disponibil la: <https://graphdb.ontotext.com/documentation/10.6/introduction-to-semantic-web.html#introduction-to-semantic-web-rdf>
 91. Grojo. (2023). WeProov Revenue and Competitors. Accesat la data de 11 noiembrie 2023, Disponibil la: <https://growjo.com/company/WeProov>
 92. Haines, S. (2022). *How to Create a Business Case*. New York, Statele Unite ale Americii: Business Acumen Institute.
 93. He, K., Gkioxari, G., Dollár, P., & Girshick, R. (2017). Mask r-cnn. In *Proceedings of the IEEE international conference on computer vision* (pp. 2961-2969).
 94. Hendelmann, V. (2020). The Lemonade Insurance Business Model – How Does Lemonade Insurance Make Money? Accesat la data de 02 iulie 2021, Disponibil la: <https://productmint.com/the-lemonade-insurance-business-model-how-does-lemonade-insurance-make-money/>
 95. Hindarti, S. (2022). Ex Ante Moral Hazard in the Health Insurance Market in Indonesia. *Jurnal Indonesia Sosial Sains*, 3(04), 649-672.
 96. Hobson, L., Cole, H., & Hannes, H. (2019). *Natural Language Processing in Action. Understanding, analyzing, and generating text with Python*, . Shelter Island, Statele Unite ale Americii: Manning Publications Co.
 97. Hsu, H.-H., Huang, N.-F., & Han, C.-H. (2020). Collision analysis to motor dashcam videos with yolo and mask r-cnn for auto insurance. In *2020 International Conference on Intelligent Engineering and Management (ICIEM)* (pp. 311-315): IEEE.
 98. Hunt, A. (2018). *Project Management Institute Agile Certified Practitioner Exam*. Indiana, Statele Unite ale Americii: John Wiley & Sons.
 99. Infermedica. (2024). Make healthcare decisions with confidence. Accesat la data, 11 aprilie 2024, Disponibil la: <https://infermedica.com/>
 100. Institutul National de Statistica. (2021). Câștigul mediu lunar. Accesat la data de 08 mai 2022, Disponibil la: https://insse.ro/cms/sites/default/files/com_presa/com_pdf/cs01r21.pdf
 101. Institutul National de Statistica. (2022). Câștigul mediu lunar. Accesat la data de 25 mai 2022, Disponibil la: https://insse.ro/cms/sites/default/files/com_presa/com_pdf/cs03r22.pdf
 102. Institutul National de Statistica. (2024). Câștigul mediu lunar. Accesat la data de 08 aprilie 2024, Disponibil la: <https://insse.ro/cms/ro/content/c%C3%A2%C8%99tiguri-salariale-din-1991-serie-lunar%C4%83>
 103. Iorga, D., Dutulescu, A., Catruna, A., Ghita, V., Neagu, L.-M., Dascalu, M., & Militaru, G. (2023). A Pilot Usability Assessment of a Novel AI Platform for Car Price Estimates. *The 2023 International Conference on Human-Computer Interaction*.
 104. ISO, I. (2022). IEEE: 42010: 2012 systems and software engineering, architecture description. *International Standard*.
 105. Janssen, J. (2018). *Big Data for Insurance Companies Volume 1*. New Jersey, Statele Unite ale Americii: John Wiley & Sons.
 106. Jones, K. I., & Sah, S. (2023). The Implementation of Machine Learning In The Insurance Industry With Big Data Analytics. *International Journal of Data Informatics and Intelligent Computing*, 2(2), 21-38.
 107. Jooble. (2024). Inspector-daune-auto salarii în București. Accesat la data de 9 februarie 2024, Disponibil la: <https://ro.jooble.org/salary/inspector+daune+auto/Bucure%C5%9Fti>

108. Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business horizons*, 62(1), 15-25.
109. Khalisa, A. (2024). The Digitalization in Insurance Broker Industry: How Artificial Intelligence Affect This Industry. *Ilomata International Journal of Management*, 5(1), 261-279.
110. Khatun, M., Islam, R. A., & Islam, S. (2023). B-SAHIC: A blockchain based secured and automated health insurance claim processing system. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 44(3), 4869-4890.
111. Kheir, A., Naja, H., & Oussalah, M. C. (2014). Multihierarchy/Multiview Software Architectures. *Software Architecture I*, 83-120.
112. Koetter, F., Blohm, M., Kochanowski, M., Goetzer, J., Graziotin, D., & Wagner, S. (2018). Motivations, classification and model trial of conversational agents for insurance companies. *arXiv preprint arXiv:1812.07339*.
113. Kruntchen, P. (1995). Architectural blueprints—the” 4+ 1” view model of software architecture. *IEEE software*, 12(6), 42-50.
114. Kumar, Srivastava, J. D., & Bisht, H. (2019). Artificial intelligence in insurance sector. *Journal of the Gujarat Research Society*, 21(7), 79-91.
115. Kumar, R., Gupta, A., & Singh, H. (2014). Agile methodologies: Working mechanism with pros and cons. *Gyan jyoti e-journal*, 4(2), 18-27.
116. Leffingwell, D. (2007). *Scaling Software Agility: Best Practices for Large Enterprises*. Boston, Statele Unite ale Americii: Addison-Wesley Professional.
117. Leibniz Institute for the Social Sciences. (2019). Eurobarometer 92.3 ZA7601. Accesat la data de 14 noiembrie 2023, Disponibil la: <https://www.gesis.org/en/eurobarometer-data-service/survey-series/standard-special-eb/study-overview/eurobarometer-923-za7601-november-december-2019>
118. Lewis, J. R., Utesch, B. S., & Maher, D. E. (2013). UMUX-LITE: when there's no time for the SUS. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 2099-2102).
119. Li, P., Shen, B., & Dong, W. (2018). An anti-fraud system for car insurance claim based on visual evidence. *arXiv preprint arXiv:1804.11207*.
120. Lin, C., Lyu, H., Luo, J., & Xu, X. (2024). Harnessing GPT-4V (ision) for Insurance: A Preliminary Exploration. *arXiv preprint arXiv:2404.09690*.
121. Liu, Y., Gu, J., Goyal, N., Li, X., Edunov, S., Ghazvininejad, M., Lewis, M., & Zettlemoyer, L. (2020). Multilingual denoising pre-training for neural machine translation. *Transactions of the association for computational linguistics*, 8, 726-742.
122. Liu, Z., Ning, J., Cao, Y., Wei, Y., Zhang, Z., Lin, S., & Hu, H. (2022). Video swin transformer. In *Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 3202-3211).
123. Ly, A., Uthayasooriyar, B., & Wang, T. (2020). A survey on natural language processing (nlp) and applications in insurance. *arXiv preprint arXiv:2010.00462*.
124. Lyle, A. (2021). CCC Information Services to go public with \$7 billion merger deal. Accesat la data de 11 septembrie 2023, Disponibil la: <https://www.insurancebusinessmag.com/us/news/technology/ccc-information-services-to-go-public-with-7-billion-merger-deal-245534.aspx>
125. Mahyoub, M., Natalia, F., Sudirman, S., Liatsis, P., & Al-Jumaily, A. H. J. (2023). Data augmentation using generative adversarial networks to reduce data imbalance with application in car damage detection. In *2023 15th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE)* (pp. 480-485): IEEE.

126. Marek, J., Blümlein, K., Neubauer, J., Wehking, C., vom Brocke, J., Mendling, J., & Rosemann, M. (2019). Ditching labor-intensive paper-based processes: process automation in a Czech insurance company. In *BPM (Industry Forum)* (pp. 16-24).
127. MariaDB. (2022). MariaDB Server: the innovative open source database. Accesat la data de 3 februarie 2022, Disponibil la: <https://mariadb.org/>
128. Marnada, P., Raharjo, T., Hardian, B., & Prasetyo, A. (2022). Agile project management challenge in handling scope and change: A systematic literature review. *Procedia Computer Science*, 197, 290-300.
129. Masood, S. Z., Shu, G., Dehghan, A., & Ortiz, E. G. (2017). License plate detection and recognition using deeply learned convolutional neural networks. *arXiv preprint arXiv:1703.07330*.
130. McTear, M. F., Callejas, Z., & Griol, D. (2016). *The conversational interface* (Vol. 6). Cham, Elveția: Springer.
131. Mehryar, M., Rostamizadeh, A., & Ameet, T. (2018). *Foundations of Machine Learning Second Edition*. Massachusetts, Statele Unite ale Americii: The MIT Press.
132. Merck. (2023). Merck Manual: Consumer Vision. Accesat la data de 19 septembrie 2023, Disponibil la: <https://www.merckmanuals.com/home>
133. Metromile. (2024). How does pay-per-mile insurance work. Accesat la data de 04 aprilie 2024, Disponibil la: <https://www.metromile.com/pay-per-mile-car-insurance/>
134. Meyer, B. (2022). *Handbook of Requirements and Business Analysis*. Cham, Elveția: Springer Nature Switzerland
135. Microsoft. (2024). Azure AI Bot Service pricing. Accesat la data de 16 februarie 2024, Disponibil la: <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/details/bot-services/#purchase-options>
136. Mihalache, G. (2023). Cât costă sănătatea? Prețurile în clinicile private țin pasul cu scumpirile din magazine: costul consultațiilor a crescut cu 10-30% într-un an. Un consult la un doctor profesor universitar ajunge la 100 de euro. Accesat la data de 09 aprilie 2024, Disponibil la: <https://www.zf.ro/companii/cat-costa-sanatatea-preturile-clinicile-private-tin-pasul-scumpirile-21538510>
137. Mueller, J., & Massaron, L. (2016). *Machine Learning for Dummies*. New Jersey, Statele Unite ale Americii: John Wiley and Sons.
138. Mueller, J., & Massaron, L. (2018). *Artificial Intelligence for Dummies*. New Jersey, Statele Unite ale Americii: John Wiley and Sons.
139. Mumbelli, J. D., Guarneri, G. A., Lopes, Y. K., Casanova, D., & Teixeira, M. (2022). A Generative Adversarial Network approach for automatic inspection in automotive assembly lines. In *Anais Estendidos do XXXV Conference on Graphics, Patterns and Images* (pp. 62-71): SBC.
140. Muthuraju, V., Manur, D., Farook, M. F., KS, C. G., & Desai, S. M. (2021). Doctor patient assistance system using artificial intelligence. In *2021 Second International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems (ICESC)* (pp. 534-538): IEEE.
141. MySQL. (2023). Oracle Cloud Infrastructure Documentation. Accesat la data de 22 martie 2023, Disponibil la: <https://docs.oracle.com/en-us/iaas/mysql-database/doc/getting-started.html>
142. Next Insurance. (2024). The NEXT Story. Accesat la data de 03 aprilie 2024, Disponibil la: <https://www.nextinsurance.com/about-us/>
143. Nicoletti, B. (2021). *Insurance 4.0 Benefits and Challenges of Digital Transformation*. Cham, Elveția: Palgrave Macmillan.
144. Nonninger, L. (2019). THE AI IN INSURANCE REPORT: How forward-thinking insurers are using AI to slash costs and boost customer satisfaction as disruption looms. Accesat la data de 3 octombrie 2022, Disponibil la: <https://www.businessinsider.com/the-ai-in-insurance-report-2019-6>

145. Noran, O. S. (2000). Business modelling: UML vs. IDEF. *School of Computing and Information Technology, Griffith University*.
146. Nuruzzaman, M., & Hussain, O. K. (2018). A survey on chatbot implementation in customer service industry through deep neural networks. In *2018 IEEE 15th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE)* (pp. 54-61): IEEE.
147. Nuruzzaman, M., & Hussain, O. K. (2020). IntelliBot: A Dialogue-based chatbot for the insurance industry. *Knowledge-Based Systems, 196*, 105810.
148. OBO Foundry. (2023a). Human Disease Ontology. Accesat la data de 03 aprilie 2022, Disponibil la: <http://obofoundry.org/ontology/doid.html>
149. OBO Foundry. (2023b). Symptom Ontology. Accesat la data de 02 aprilie 2022, Disponibil la: <http://obofoundry.org/ontology/symp.html>
150. Omniasig. (2021). Raportul privind Situația Financiară și Solvabilitatea. Accesat la data de 5 iulie 2024, Disponibil la: <https://www.omniasig.ro/sites/default/files/2022-04/RO-%20Raportul%20privind%20Situa%C8%9Bia%20Financiar%C4%83%20%C8%99i%20Solvabilitatea%20%E2%80%93%202021.pdf>
151. Omniasig. (2022). Document de informare privind produsul de asigurare. Accesat la data de 20 mai 2022, Disponibil la: https://www.omniasig.ro/sites/default/files/2021-03/PID_OMNI%2B.pdf
152. Omniasig. (2023a). Forma scurta a situatiilor financiare individuale 2023. Accesat la data de 15 mai 2022, Disponibil la: https://www.omniasig.ro/sites/default/files/2024-04/RO_Forma%20scurta%20a%20Situatiilor%20Financiare%202023.pdf
153. Omniasig. (2023b). Raportul privind Situația Financiară și Solvabilitatea. Accesat la data de 5 iulie 2024, Disponibil la: <https://www.omniasig.ro/sites/default/files/2024-04/SFCR%20RO%202023.pdf>
154. Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). Global Insurance Market Trends. Accesat la data de 6 Mai 2021, Disponibil la: <https://web.archive.oecd.org/2021-01-28/578139-Global-Insurance-Market-Trends-2020.pdf>
155. Osagie, E., & Ayo-Ogbor, S. (2022). Challenges in the Design of Optical Character Recognition for Medical Image Modalities. *Educational Research (IJMCER)*, 4(1), 109-112.
156. Osman, M. (2023). Wild and Interesting Facebook Statistics and Facts. Accesat la data de 02 septembrie 2023, Disponibil la: <https://kinsta.com/blog/facebook-statistics/>
157. Oza, D., Padhiyar, D., Doshi, V., & Patil, S. (2020). Insurance claim processing using RPA along with chatbot. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Advances in Science & Technology (ICAST)*.
158. Palmquist, M. S., Lapham, M. A., Miller, S., Chick, T., & Ozkaya, I. (2013). Parallel worlds: Agile and waterfall differences and similarities. *Software Engineering Institute, 1*(1), 1-3.
159. Parslov, J., Riise, E., & Papadopoulos, D. P. (2024). CrashCar101: Procedural Generation for Damage Assessment. In *Proceedings of the IEEE/CVF Winter Conference on Applications of Computer Vision* (pp. 4624-4634).
160. Pashaei, A., Ghatee, M., & Sajedi, H. (2020). Convolution neural network joint with mixture of extreme learning machines for feature extraction and classification of accident images. *Journal of Real-Time Image Processing, 17*(4), 1051-1066.
161. Pasupa, K., Kittiworapanya, P., Hongngern, N., & Woraratpanya, K. (2022). Evaluation of deep learning algorithms for semantic segmentation of car parts. *Complex & Intelligent Systems, 8*(5), 3613-3625.
162. Pennington, J., Socher, R., & Manning, C. D. (2014). Glove: Global vectors for word representation. In *Proceedings of the 2014 conference on empirical methods in natural language processing (EMNLP)* (pp. 1532-1543).

163. Policy Genius. (2023). Policygenius. Accesat la data de 03 iulie 2023, Disponibil la: <https://www.policygenius.com/>
164. Porter, M. (1985). *On competition*. New York, Statele Unite ale Americii: Harvard Business Review.
165. Portny, J. L., & Portny, S. (2022). *Project Management For Dummies*. New Jersey, Statele Unite ale Americii: John Wiley & Sons.
166. Precedence Research. (2023). Artificial Intelligence (AI) In Insurance Market. Accesat la data de 4 iulie 2024, Disponibil la: <https://www.precedenceresearch.com/artificial-intelligence-in-insurance-market>
167. Project Management Institute. (2015). *Business Analysis for practitioners: a practice guide*. Pennsylvania, Statele Unite ale Americii: Project Management Institute Inc.
168. Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business*. Sebastopol, Statele Unite ale Americii: O'Reilly Media Inc.
169. Python. (2022). Python 3.12.3 documentation. Accesat la data de 4 februarie 2022, Disponibil la: <https://docs.python.org/3/>
170. Qapter. (2023a). Intelligent Damage Detection. Accesat la data de 19 septembrie 2023, Disponibil la: <https://www.qapter.com/wp-content/uploads/2022/08/Intelligent-Damage-Detection-for-Insurers-Solution-Brief-Mar2022.pdf>
171. Qapter. (2023b). Mobile Estimating. Accesat la data de 21 septembrie 2023, Disponibil la: <https://www.qapter.com/wp-content/uploads/2022/08/Qapter-Mobile-Estimating-Solution-Brief-June-2022.pdf>
172. Rawte, V., & Anuradha, G. (2015). Fraud detection in health insurance using data mining techniques. In *2015 International Conference on Communication, Information & Computing Technology (ICCICT)* (pp. 1-5): IEEE.
173. Rayaprolu, A. (2024). 25+ Impressive Big Data Statistics for 2024. Accesat la data de 3 aprilie 2024, Disponibil la: <https://techjury.net/blog/big-data-statistics/>
174. React. (2023). The library for web and native user interfaces. Accesat la data de 16 mai 2023, Disponibil la: <https://react.dev/>
175. Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You only look once: Unified, real-time object detection. In *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition* (pp. 779-788).
176. Regina Maria. (2023). Dictionar de afectiuni, simptome, investigatii si tratamente. Accesat la data de 04 aprilie 2022, Disponibil la: <https://www.reginamaria.ro/utile/dictionar-de-afectiuni>
177. Rejda, G. E., & McNamara, M. J. (2017). *Principles of Risk Management and Insurance*. Essex, Marea Britanie: Pearson Education Limited.
178. Ren, S., He, K., Girshick, R., & Sun, J. (2015). Faster r-cnn: Towards real-time object detection with region proposal networks. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 28.
179. Ritchie, J., & Lewis, J. (2003). *Qualitative Research Practice. A guide for Social Science Students and Researchers*. Londra, Marea Britanie: Sage Publications.
180. Rodríguez Cardona, D., Werth, O., Schönborn, S., & Breitner, M. H. (2019). A mixed methods analysis of the adoption and diffusion of Chatbot Technology in the German insurance sector.
181. Ronneberger, O., Fischer, P., & Brox, T. (2015). U-net: Convolutional networks for biomedical image segmentation. In *Medical image computing and computer-assisted intervention—MICCAI 2015: 18th international conference, Munich, Germany, October 5-9, 2015, proceedings, part III 18* (pp. 234-241): Springer.
182. Russel, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence A modern approach, Fourth Edition*. Essex, Marea Britanie: Person Education Limited.

183. Samarasinghe, H., Herath, N. M., Dabare, H., Gamaarachchi, Y., Pulasinghe, K., & Yapa, P. (2021). Vehicle insurance policy document summarizer, AI insurance agent and on-the-spot claimer. In *2021 6th International Conference for Convergence in Technology (I2CT)* (pp. 1-6): IEEE.
184. Sensley. (2024). Increasing Access.Lowering Costs. Improving Health. Accesat la data, 9 aprilie 2024, Disponibil la: <https://sensely.com/>
185. Shah, A., Ahirrao, S., Phansalkar, S., & Kotecha, K. (2021). Survey on: Applications of smart wearable technology in health insurance. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (pp. 012025): IOP Publishing.
186. Sinai, J. (2017). The MCP Neuron. Accesat la data de 03 iunie 2023, Disponibil la: <https://jontysinai.github.io/jekyll/update/2017/09/24/the-mcp-neuron.html>
187. Singh, Ayyar, M. P., Pavan, T. V. S., Gosain, S., & Shah, R. R. (2019). Automating car insurance claims using deep learning techniques. In *2019 IEEE fifth international conference on multimedia big data (BigMM)* (pp. 199-207): IEEE.
188. Singh, & Urolagin, S. (2021). Use of artificial intelligence for health insurance claims automation. In *Advances in Machine Learning and Computational Intelligence: Proceedings of ICMLCI 2019* (pp. 381-392): Springer.
189. Smedoiu, A. (2019). Facilitățile fiscale pentru asigurări, benefice, dar insuficiente. Accesat la data de 20 mai 2022, Disponibil la: <https://www2.deloitte.com/ro/ro/pages/tax/articles/facilitatile-fiscale-pentru-asigurari-benefice-dar-insuficiente.html>
190. Softić, A., Husić, J. B., Softić, A., & Baraković, S. (2021). Health chatbot: design, implementation, acceptance and usage motivation. In *2021 20th International Symposium INFOTEH-JAHORINA (INFOTEH)* (pp. 1-6): IEEE.
191. Solera. (2023a). Are we ready for artificial intelligence (AI) in automotive claims? Accesat la data de 2 octombrie 2023, Disponibil la: <https://www.qapter.com/wp-content/uploads/2021/02/EN-Qapter-AI-infographic-assessor-2022.pdf>
192. Solera. (2023b). Our customers. Accesat la data de 3 iulie 2023, Disponibil la: <https://www.solera.com/industries/>
193. Solera. (2023c). Qapter. Accesat la data de 17 iunie 2023, Disponibil la: <https://www.qapter.com/>
194. Source Force. (2023). Qapter Alternatives. Accesat la data de 12 august 2023, Disponibil la: <https://sourceforge.net/software/product/Qapter/alternatives>
195. Standford University. (2021). Convolutional Neural Networks (CNNs / ConvNets). Accesat la data de 26 iunie 2021, Disponibil la: <https://cs231n.github.io/convolutional-networks/>
196. Statista. (2023). Mobile internet user penetration in Romania from 2020 to 2029. Accesat la data de 2 Decembrie 2023, Disponibil la: <https://www.statista.com/statistics/567853/predicted-mobile-internet-user-penetration-rate-in-romania/>
197. Symptoma. (2024). Symptoma. Accesat la data, 12 aprilie 2024, Disponibil la: <https://www.symptoma.com/>
198. Thesing, T., Feldmann, C., & Burchardt, M. (2021). Agile versus waterfall project management: decision model for selecting the appropriate approach to a project. *Procedia Computer Science*, 181, 746-756.
199. Tractable. (2019). Tractable: Live AI Demo at Insurance Nexus Connected Claims 2019. Accesat la data de 10 iunie 2023, Disponibil la: <https://www.youtube.com/watch?v=8yXP-NjuNkM>
200. Tractable. (2021). AI Inspection from Tractable. Accesat la data de 12 august 2023, Disponibil la: <https://www.youtube.com/watch?v=M6og1E8OorU>
201. Tractable. (2022). Put applied AI at the heart of your claims cycle. Accesat la data de 3 august 2023, Disponibil la: <https://tractable.ai/en/industries/auto-claims>

202. Tractable. (2023a). Case Studies. Accesat la data de 1 septembrie 2023, Disponibil la: <https://tractable.ai/en/case-studies>
203. Tractable. (2023b). Tomorrow's technology today. Accesat la data de 2 septembrie 2023, Disponibil la: <https://tractable.ai/en/technology>
204. Turing, A. M. (2009). *Computing machinery and intelligence*. Olanda: Springer.
205. Uyttebroeck, B. (2019). WeProov unveils vehicle inspection gantry. Accesat la data de 4 noiembrie 2023, Disponibil la: <https://www.fleeteurope.com/fr/financial-models/global/article/weproov-unveils-vehicle-inspection-gantry?a=BUY03&t%5B0%5D=WeProov&t%5B1%5D=ProovStation&curl=1>
206. Van Ruitenbeek, R., & Bhulai, S. (2022). Convolutional Neural Networks for vehicle damage detection. *Machine Learning with Applications*, 9, 100332.
207. VanderLinden, S., Millie Shan, & Anderson, N. (2018). *The InsurTech Book*. West Sussex, Marea Britanie: John Wiley & Sons.
208. Vernooij, C., Stuijt, J., Hendriks, M., ten Have, W., & ten Have, S. (2022). *Organizational Behaviour and Change Management*. New York, Statele Unite ale Americii: Routledge.
209. Waldo, N. (2016). Thin clients versus fat clients explained. Accesat la data de 2 aprilie 2024, Disponibil la: <https://blog.fhblackinc.com/thin-clients-vs-fat-clients-explained>
210. Wang, S.-L., Pai, H.-T., Wu, M.-F., Wu, F., & Li, C.-L. (2017). The evaluation of trustworthiness to identify health insurance fraud in dentistry. *Artificial intelligence in medicine*, 75, 40-50.
211. Wang, W. T., Tan, N., Hanson, J. A., Crubaugh, C. A., & Hara, A. K. (2022). Initial experience with a COVID-19 screening chatbot before radiology appointments. *Journal of Digital Imaging*, 35(5), 1303-1307.
212. Weisburd, S. (2015). Identifying moral hazard in car insurance contracts. *Review of Economics and Statistics*, 97(2), 301-313.
213. WeProov. (2020a). AI for vehicle inspection, damages & claims management - Car damage detection with WeProov.AI. Accesat la data de 8 decembrie 2023, Disponibil la: <https://www.youtube.com/watch?v=LW0VHZhTEAg&t=144s>
214. WeProov. (2020b). Car inspection app and body repair estimate: Digitalize your vehicle tracking. Accesat la data de 8 decembrie 2023, Disponibil la: <https://www.weproov.com/en/vehicle-inspection-app-weproov>
215. WeProov. (2020c). Testimonials. Accesat la data de 9 decembrie 2023, Disponibil la: <https://www.weproov.com/en/customer-testimonials>
216. Wilkinson, D., Christie, A., Tarr, A. A., & Tarr, J.-A. (2024). Big Data, Artificial Intelligence and Insurance *The Global Insurance Market and Change* (pp. 22-46): Informa Law from Routledge.
217. Xie, E., Wang, W., Yu, Z., Anandkumar, A., Alvarez, J. M., & Luo, P. (2021). SegFormer: Simple and efficient design for semantic segmentation with transformers. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 34, 12077-12090.
218. Xu, L., Sanders, L., Li, K., & Chow, J. C. (2021). Chatbot for health care and oncology applications using artificial intelligence and machine learning: systematic review. *JMIR cancer*, 7(4), e27850.
219. Yayici, E. (2015). *Business Analysis Methodology Book*. Maslak, Turcia: BA-Works.
220. Yu, H., & Wu, D. (2015). Enterprise modeling based on IDEF and UML. In *2015 4th international conference on advanced information technology and sensor application (AITS)* (pp. 59-62): IEEE.
221. Zappa, D., Clemente, G. P., Borrelli, M., & Savelli, N. (2019). Text mining in insurance: From unstructured data to meaning. *Variance*(14), 1-15.

222. Zelt, E., Al-Dhoun, A., Topaloglu, U., & Sarwal, A. (2024). NLP-based Extraction of Social Determinants of Health in Patients Admitted with Spontaneous Intracranial Hemorrhage (P11-2.005). In *Neurology* (pp. 6359): AAN Enterprises.
223. Zhou, Z., Rahman Siddiquee, M. M., Tajbakhsh, N., & Liang, J. (2018). Unet++: A nested u-net architecture for medical image segmentation. In *Deep Learning in Medical Image Analysis and Multimodal Learning for Clinical Decision Support: 4th International Workshop, DLMIA 2018, and 8th International Workshop, ML-CDS 2018, Held in Conjunction with MICCAI 2018, Granada, Spain, September 20, 2018, Proceedings 4* (pp. 3-11): Springer.