



Co-funded by
the European Union

FAAI:

The Future is in Applied Artificial Intelligence
Erasmus+ project 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359

01.09.2022 – 31.08.2024

Istraživanje 8: Prikupljanje realnih slučajeva primjene vještačke inteligencije: state-of-the-art analiza za WP2





**Co-funded by
the European Union**

Izrada ovog dokumenta je omogućena zahvaljujući podršci ERASMUS+ projekta: The Future is in Applied Artificial Intelligence (2022-1-PL01-KA220-HED-000088359)

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the National Agency (NA). Neither the European Union nor NA can be held responsible for them. Finansira Evropska unija. Izneti su stavovi i mišljenja autora i ne odražavaju nužno stavove Evropske unije ili Nacionalne agencije (NA). Ni Evropska unija ni NA ne mogu biti odgovorne za njih.



Datum

31.03.2023.

Mjesta razvoja rezultata

Univerzitet u Bielsko-Bjalu, Bielsko-Bjala, Poljska

Univerzitet za bibliotekarske studije i informacione tehnologije, Sofija, Bugarska

Univerzitet u Nišu, Srbija

Univerzitet Sv. Ćirila i Metodija u Trnavi, Slovačka

Univerzitet Crne Gore, Crna Gora

Rezime: Projekat FAAI:2022-1-PL01-KA220-HED-000088359 "Future is in Applied Artificial Intelligence ()" (FAAI) u okviru programa Erasmus+ započet je u septembru 2022. Ovaj projekat ima za cilj da spoji univerzitete i privredu, i obezbijedi inovativna rješenja za razvoj stručnjaka u oblasti vještačke inteligencije.

Projekat objedinjuje 5 partnera sa srednjoevropskih i istočnoevropskih univerziteta: iz Poljske, Slovačke, Srbije, Bugarske i Crne Gore.

U cilju ispunjenja ciljeva postavljenih na projektu, u fazi WP2 je sprovedena studija slučaja sa stvarnom primjenom AAI. Anketu su sproveli učesnici ovog projekta.

Ključne reči: istraživanje, vještačka inteligencija, primijenjena vještačka inteligencija, realni slučajevi

1. Uvod

U ovom istraživanju prikazana su praktična rješenja koja su implementirana korišćenjem primijenjene vještačke inteligencije. Istraživanje je urađeno pripremom online ankete koja je sadržala ukupno 7 pitanja, otvorenih i zatvorenih. Upitnici su razvijeni u AdminProject okruženju i dostavljeni učesnicima ovog projekta od strane svakog od partnerskih univerziteta.

Anketa je sprovedena u periodu od 1. februara 2023. do 5. marta 2023. godine.

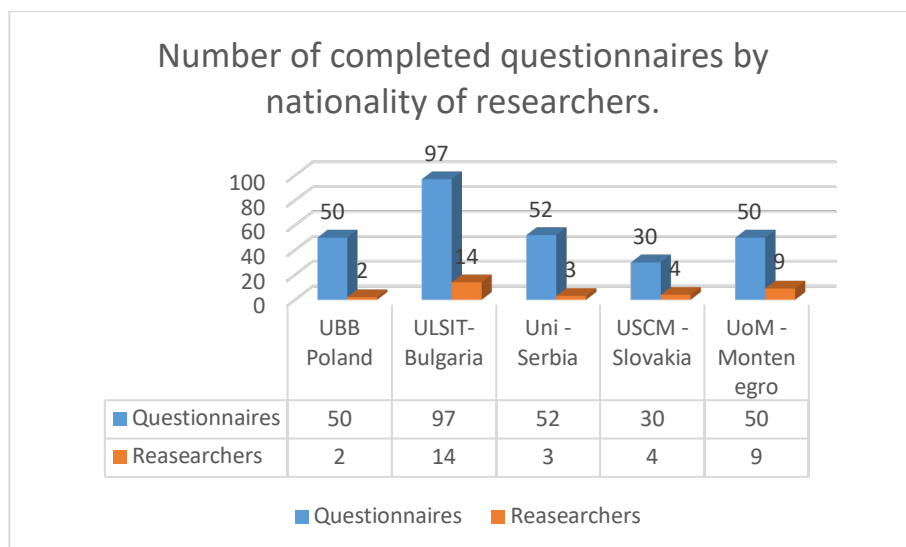
Svrha studije je pronaći stvarne primjene projekata iz oblasti primijenjene vještačke inteligencije, opisati njihovu primjenu u datoj oblasti i zabilježiti nazive pronađenih projekata koji opisuju njihovu aktivnost.

Podaci ankete su obrađeni korišćenjem IBM SPSS Statistics 19. Tokom ovog perioda nijesu prijavljeni događaji koji bi mogli da utiču na rezultat ankete.

2. Prikupljanje i analiza podataka

Podatke su prikupili naučnici iz pet partnerskih institucija. U studiji je prikupljeno ukupno 279 upitnika, od kojih je 97 (53,41%) upitnika dobijeno od bugarskih istraživača, 50 upitnika (17,92%) od poljskih istraživača, 52 (18,64%) od srpskih istraživača, 30 (10,75%) od slovačkih istraživača, a 50 (17,92%) od istraživača iz Crne Gore.

279 upitnika prikupila su 32 istraživača.



Sl.1 Raspodjela anketa po nacionalnosti naučnika – istraživača

3. Rezultati

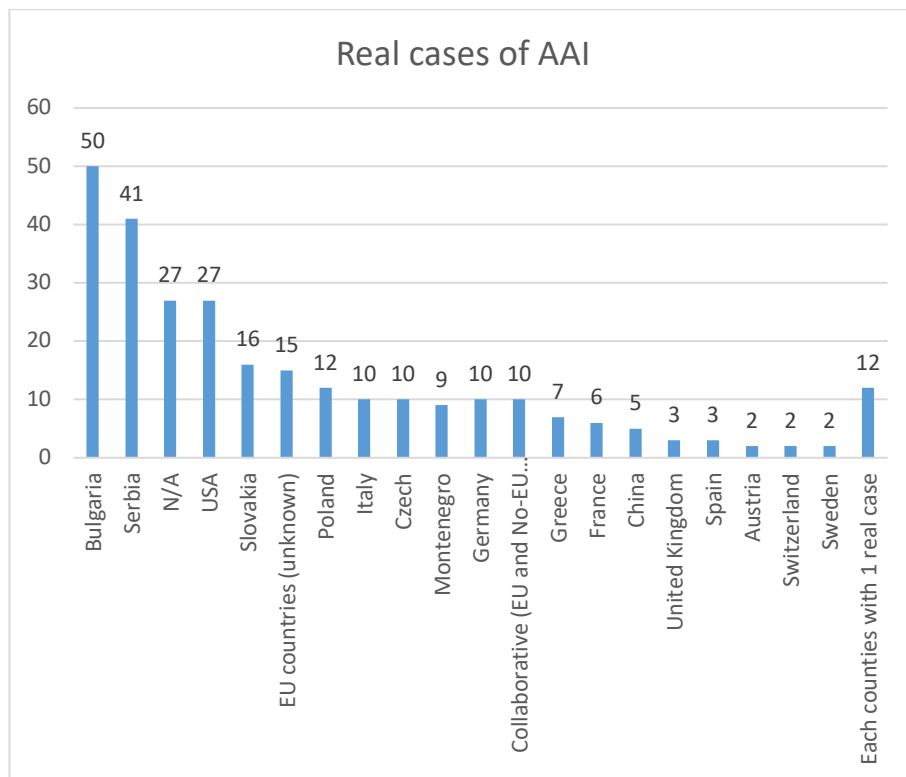
3.1. Koja je zemlja realnog slučaja upotrebe

Prvo pitanje koje anketa postavlja jeste koja je zemlja stvarnog slučaja upotrebe AAI. Od ukupno 279 popunjenih upitnika, čak 27 (9,68%) stvarnih slučajeva nema popunjen odgovor za državu. Preostala 252 upitnika imaju podatke za ovu vrijednost. Detaljan spisak stvarnih slučajeva upotrebe AAI može se vidjeti u Tabeli 1. Podaci su grafički prikazani na Sl.2.

Table 1. Potpuna lista realnih slučajeva AAI po zemljama

Zemlje	Realni slučajevi upotrebe AAI
Bugarska	50
Srbija	41
N/A	27
SAD	27
Slovačka	16
Zemlje EU	15
Poljska	12
Italija	10
Češka	10
Crna Gora	9

Njemačka	10
Saradnja (zemlje EU i zemlje koje nijesu članice EU)	10
Grčka	7
Francuska	6
Kina	5
Velika Britanija	3
Španija	3
Austrija	2
Švajcarska	2
Švedska	2
Čile	1
Rumunija	1
Rusija	1
Norveška	1
Japan	1
Korea	1
Malezija	1
Hrvatska	1
Finska	1
Mađarska	1
Iran	1
Irska	1
Ukupno:	279



Sl.2. Potpuna lista stvarnih slučajeva upotrebe AAI po zemljama

Opis podataka:

Podaci iz Tabele 1 pokazuju da je većina realnih slučajeva primjene AI pronađena na teritoriji Bugarske i Srbije, sa 50, odnosno, 41 stvarnim slučajem. Slijede SAD sa 27 slučajeva, Slovačka sa 16 slučajeva, Poljska sa 12 slučajeva i Italija i Češka sa po 10 slučajeva. Pored toga, razmatrani su mnogi slučajevi primjene iz SAD (27) i EU (15). Za 27 (9,68%) stvarnih slučajeva, ne postoji određena država kojoj se oni mogu dodijeliti. U istraživanju se navodi 10 zajednički razvijenih slučajeva iz stvarnog života koji uključuju i zemlje EU i zemlje koje nijesu članice EU.

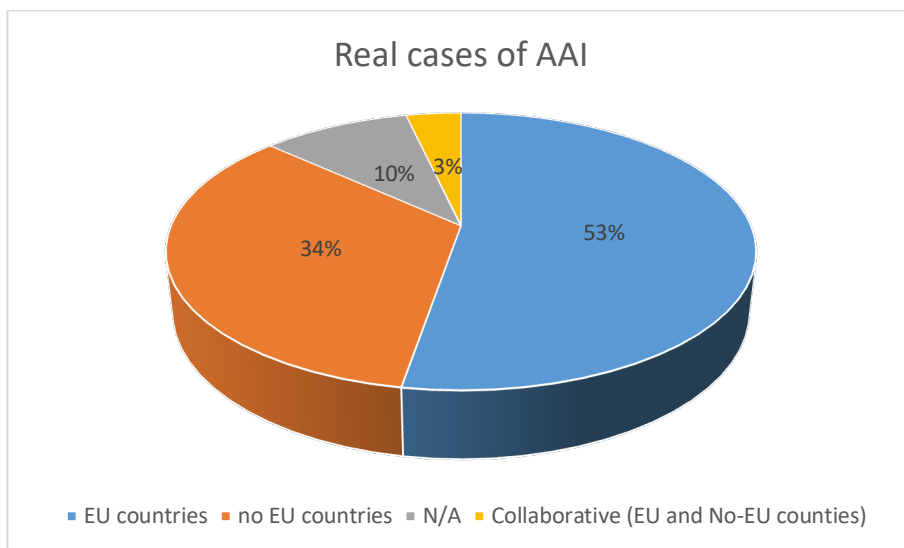
Diskusija:

Podaci u Tabeli 1 pokazuju da se upotreba realnih slučajeva pomoću AAI praktikuje širom svijeta. Većina opisanih realnih slučajeva primijećena je u zemljama u kojima se sprovodi projekat, pošto istraživači bolje poznaju svoje zemlje. Takođe postoji veliki broj opisanih stvarnih slučajeva u SAD i pod opštim pojmom Evropska unija, jer imaju razvijenu ekonomiju i IT industriju.

Ako se ovi isti podaci (Tabela 1) posmatraju kao realni slučajevi sa primjenom AAI u zemljama članicama Evropske unije i drugim, opet se može vidjeti da je upotreba rješenja sa primjenom vještačke inteligencije proporcionalna. Podaci su prikazani u Tabeli 2 i vizuelizovani na Sl.3.

Tabela 2. Distribucija opisanih realnih slučajeva prema članstvu zemlje u Evropskoj uniji

Zemlje	Realni slučajevi primjene AI
EU zemlje	147
Zemlje koje nijesu u EU	95
N/A	27
Saradnja (EU zemlje i zemlje koje nijesu u EU)	10
Ukupno:	279



Sl.3 Raspodjela opisanih realnih slučajeva primjene AI prema članstvu zemlje u Evropskoj uniji

Glavni zaključci:

- Zemlje koriste mnoga rješenja koja koriste vještačku inteligenciju
- Upotreba rješenja sa primjenom vještačke inteligencije je proporcionalna kako za zemlje članice EU, tako i za druge zemlje.

3.2. Imena realnih slučajeva primene AI

Sprovedena studija prikupila je opis 279 različitih realnih slučajeva primjene vještačke inteligencije. Za ovaj izvještaj pripremljen je dodatak (Aneks 1) u kome su dati svi naslovi (i URL-ovi) pronađenih projekata koji su opisani u popunjenim anketama. Studija sadrži 279 različitih naslova koji se odnose na različite sfere ljudskog života.

3.3. Oblast primjene ML/AI

U Aneksu 1 ovog izvještaja opisano je svih 279 naslova realnih slučajeva sa primjenom vještačke inteligencije, koji su opisani u popunjenim anketama. Za svaki od ovih projekata naznačeno je polje primjene ML/AI. Prema definisanoj oblasti primjene ML/AI, formirana je 31 grupa. U Tabeli 3 može se vidjeti u kojim sredinama se primjenjuju pronađeni realni slučajevi primjene vještačke inteligencije.

Tabela 3. Raspodela realnih slučajeva po oblasti primjene ML/AI

Oblast primjene ML/AI	Realni slučajevi
Zdravstvena zaštita	47
Ekologija	26
Cyber bezbednost	24
Proizvodnja	20
Obrada podataka	14
Robotika	13
Finansije	11
Energetika	10
Pametne mreže	10
Poljoprivreda	8
Sistemi preporuka	8
Fotografija i video	7
Autoindustrija	6
Poslovna inteligencija	6
Chatbot	6
Kultura	6
Prepoznavanje lica i tela	6
Energija okeana	6
Prepoznavanje teksta	6
Obrazovanje	5
Obrada video zapisa	5
Prepoznavanje glasa	5
Geolokacija	4
Detekcija objekata	4
Drumski saobraćaj	4
Pretraga i preporuka	3
Transport	3

Vazduhoplovstvo i okeanski transport	2
Biblioteka	2
Vojska	1
Analitika društvenih mreža	1

Opis podataka:

Podaci iz Tabele 3 pokazuju da je najveći broj projekata iz oblasti zdravstvene zaštite – čak 47 projekata (16,85%). Slijede Ekologija sa 26 realnih slučajeva (9,32%), Cyber bezbjednost sa 24 slučaja (8,6%), Proizvodnja sa 20 stvarnih slučajeva (7,17%). Ostale oblasti primjene su Obrada podataka – 14 (5,02%), Robotika – 13 realnih slučajeva (4,66%), Finansije – 11 realnih slučajeva (3,94%).

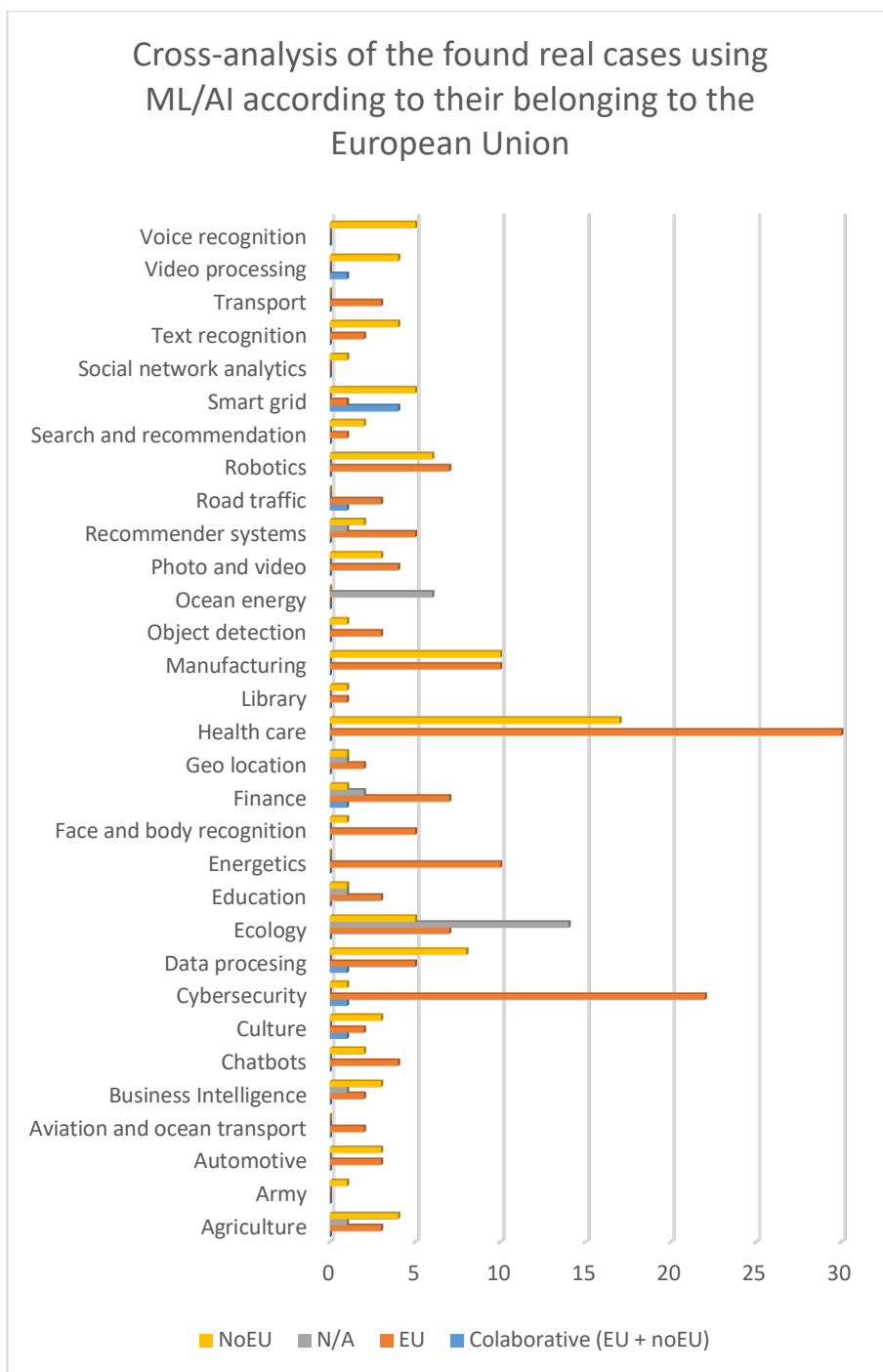
Sfere u kojima je opisano manje od 5 realnih slučajeva objedinjene su u „Ostalo“ i predstavljaju ukupno 9 sfera sa ukupno 24 opisana realna slučaja. Ovo uključuje Geolokaciju, Detekciju objekata, Drumski saobraćaj, Pretragu i preporuke, Transport, Vazduhoplovstvo i okeanski transport, Bibliotekarstvo, Vojsku i Analizu društvenih mreža.

Na osnovu podataka iz Tabele 3, urađena je unakrsna analiza kojom se prati distribucija opisanih stvarnih slučajeva sa primjenom ML/AI u odnosu na njihovu pripadnost Evropskoj uniji. Podaci su prikazani u Tabeli 4 i vizuelizovani na Sl. 5.

Tabela 4. Unakrsna analiza pronađenih projekata koji koriste ML/AI prema njihovoj pripadnosti Evropskoj uniji

Oblasti primene ML/AI projekata	Страни				Укупно
	Saradnja	EU	N/A	NoEU	
Poljoprivreda	0	3	1	4	8
Vojska	0	0	0	1	1
Autoindustrija	0	3	0	3	6
Vazduhoplovstvo i okeanski transport	0	2	0	0	2
Poslovna inteligencija	0	2	1	3	6
Chatbot	0	4	0	2	6
Kultura	1	2	0	3	6
Cyber bezbjednost	1	22	0	1	24
Obrada podataka	1	5	0	8	14
Ekologija	0	7	14	5	26
Obrazovanje	0	3	1	1	5
Energetika	0	10	0	0	10

Prepoznavanje lica i tela	0	5	0	1	6
Finansije	1	7	2	1	11
Geo lokacija	0	2	1	1	4
Zdravstvena zaštita	0	30	0	17	47
Bibliotekarstvo	0	1	0	1	2
Proizvodnja	0	10	0	10	20
Detekcija objekata	0	3	0	1	4
Energija okeana	0	0	6	0	6
Fotografija i video	0	4	0	3	7
Sistemi preporuka	0	5	1	2	8
Drumski saobraćaj	1	3	0	0	4
Robotika	0	7	0	6	13
Pretraga i preporuka	0	1	0	2	3
Pametne mreže	4	1	0	5	10
Analitika društvenih mreža	0	0	0	1	1
Prepoznavanje teksta	0	2	0	4	6
Transport	0	3	0	0	3
Obrada video zapisa	1	0	0	4	5
Prepoznavanje glasa	0	0	0	5	5
Ukupno	10	147	27	95	279



Sl.5. Unakrsna analiza pronađenih projekata koji koriste ML/AI prema njihovoj pripadnosti Evropskoj uniji

Diskusija:

Podaci dati u Tabeli 4 i Sl. 5 pokazuju da se najveći broj projekata i dalje sprovodi u oblasti Zdravstva – u 30 evropskih zemalja i 17 zemalja van Evropske unije. Ne postoje projekti u saradnji koji se realizuju u ovoj oblasti.

Sljedeći po značaju su realizovani projekti iz oblasti Cyber bezbjednosti – ovdje je znatno više projekata realizovano unutar Evropske unije nego van nje. Čak 22 realna slučaja upotrebe vještačke inteligencije pronađena su na teritoriji Evropske unije i samo 2 van nje ili u saradnji sa njom.

U oblasti Ekologije realizovani su vodeći slučajevi bez utvrđene nacionalnosti – 14 projekata. U ovoj kategoriji nalazi se 7 opisanih projekata zemalja Evropske unije i 5 projekata zemalja van nje.

U oblasti Proizvodnje prijavljeni su podaci za 10 projekata koji koriste vještačku inteligenciju u zemljama članicama EU i još 10 projekata u zemljama koje nisu članice EU.

U oblasti Energetike pronađeno je samo 10 realnih slučajeva primjene vještačke inteligencije i to samo u zemljama članicama EU.

U oblasti robotike opisano je ukupno 13 slučajeva upotrebe vještačke inteligencije, od kojih je 7 na teritoriji EU, a preostalih 6 u zemljama koje nisu članice EU.

Glavni zaključci:

- Zdravstvo je vodeća oblast za razvoj realnih slučajeva primjene vještačke inteligencije.
- Cyber bezbjednost je od većeg značaja za zemlje članice EU.
- Energetika je važna za zemlje članice EU.
- Implementacija projekata vještačke inteligencije podjednako je važna kako za zemlje članice EU, tako i za ostale zemlje.

3.3.1. Realni slučajevi primjene ML/AI u zdravstvu

47 slučajeva upotrebe vještačke inteligencije u stvarnom životu opisanih u studiji bave se različitim temama iz oblasti medicine. Neki od njih su:

- korišćenje vještačke inteligencije za pronalaženje novih upotreba za postojeće lijekove;
- pronalaženje novih upotreba za postojeće lijekove;
- prepoznavanje ljudske aktivnosti zasnovano na wearable senzorima;
- podrška medicinskim procesima, pojednostavljivanje i skraćivanje perioda čekanja na medicinske savjete pomoću robotske torakalne hirurgije;
- alat za otkrivanje mrtvorođenih;
- sistem za rano otkrivanje neuroloških devijacija kod male djece;
- uređaj koji pomaže odraslima i djeci sa neurodegenerativnim oboljenjima da kontinuirano vježbaju tokom postrehabilitacije kod kuće, sa jednostavnim interaktivnim senzorskim uređajem za fizikalnu terapiju;
- rješenje za personalizovano i kontekstualizovano daljinsko praćenje idealno za upravljanje hroničnim bolestima, dugotrajnu njegu i fitnes aktivnosti;
- cyber noge kao sredstvo za poboljšanje/vraćanje mobilnosti transfemoralnih amputiranih udova i omogućavanje obavljanja različitog kretanja, npr. hodanje na

ravnoj površini, hodanje uz i niz padine, penjanje/spuštanje stepenicama, ustajanje, sedenje i okretanje u scenarijima stvarnog života.

- prepoznavanje djelova tijela u zdravstvu - rješenje koje omogućava ljekarima da vizuelizuju sve anatomske strukture pacijenta tokom operacije;
- automatska analitika pokreta u 3D za primjene u fizioterapiji;
- automatsko otkrivanje fokalne kortikalne displazije (FCD) na MRI slikama;
- Intraoperativna pomoć sa AI – minimalno invazivna hirurgija (MIS) je kombinacija tehnika i tehnologija u kojima je trauma izazvana operacijom svedena na minimum. MIS procedure se sve više koriste uz robotsku asistenciju sa AI;
- novo rješenje vještačke inteligencije koje može da analizira slajdove biopsije u samo nekoliko sekundi moglo bi pomoći patolozima da brže i preciznije dijagnostikuju rak;
- sistem koji prati tri signala srca pacijenta i dobija EKG za samo 30 sekundi.

3.3.2. Realni slučajevi primjene ML/AI u Cyber bezbednosti

24 slučaja primjene vještačke inteligencije u stvarnom životu opisana u studiji bave se različitim temama cyber bezbjednosti. Neke od njih su:

- Teorijski i praktični okvir za primjenu bezbjednosti procesa u sveobuhvatnom modelu pametnog upravljanja preduzećem, koji pokriva oblasti zdravlja i bezbjednosti, bezbjednosti mašina i mašinskih sistema, zaštite imovine i cyber bezbjednosti.
- Duboka neuronska mreža za klasifikaciju normalnih putnika i potencijalnih napadača i dalji razvoj integrisanog DNN-a za identifikaciju grupnih napadača čije pojedinačne karakteristike nijesu dovoljne da otkriju abnormalnost.
- Napredni sistem vještačke inteligencije koji koristi mašinsko učenje za automatsko prikupljanje i izdvajanje podataka iz cijele korisničke baze, a zatim obučava svaki bezbjednosni modul.
- Generisanje dugoročnih prognoza kriminala za pljačke u Dalasu u ćelijama veličine 200×200 stopa koje omogućavaju prostorno različite asocijacije generatora kriminala i demografskih faktora u oblasti istraživanja.
- Network-Intrusion-Detection
- Rješenja zasnovana na vještačkoj inteligenciji za prevenciju cyber kriminala i prevara, kao što je tehnologija detekcije digitalnog identiteta koja analizira transakcije korisnika i aktivni saobraćaj, navike pregledanja weba, GUI interakciju, karakteristike uređaja i geolokaciju kako bi se obezbijedilo podudaranje sa ponašanjem legitimnih korisnika aplikacije.
- Hijerarhijska detekcija upada.
- Mapiranje terena rizika za kriminal pomoću mašinskog učenja.

3.3.3. . Realni slučajevi primjene ML/AI u ekologiji

26 realnih slučajeva korišćenja vještačke inteligencije opisanih u studiji bave se različitim temama iz oblasti ekologije. Neke od njih su:

- Mrežna platforma zasnovana na vještačkoj inteligenciji, koja pomaže u prikupljanju podataka širom svijeta, otkrivanju i bezbjednosti različitih biljnih vrsta u realnom vremenu.
- AI za smanjenje poplava i zagađenja rijeka širom Jorkšira.
- The Ocean Cleanup - sistem za detekciju zasnovan na računarskom vidu koji može da identifikuje i kategoriše plastični otpad na površini mora.

- Poboljšanje klimatskog modeliranja i predviđanja uz pomoć vještačke inteligencije u borbi protiv klimatskih promjena.
- Proučavanje klime prikupljanjem planetarnih podataka: mašine koje kontrolišu vještačka inteligencija mogu da analiziraju i nadgledaju ogromnu količinu podataka iz cijelog svijeta za mjerenje i nadgledanje šuma.
- Regionalno mapiranje podložnosti poplavama.
- Snimanje ugroženih vrsta pomoću AI.
- Unapređenje zaštite biodiverziteta pomoću vještačke inteligencije.
- Emisija ugljen-dioksida.
- Kontrola kvaliteta vode.
- AI za borbu protiv zagađenja životne sredine.

3.3.4. Real slučajevi primjene ML/AI u proizvodnji

20 slučajeva stvarne upotrebe vještačke inteligencije opisanih u studiji bave se različitim temama iz oblasti proizvodnje. Neki od njih su:

- Sistem vještačke inteligencije za predviđanje uspjeha razvoja novih proizvoda i odabir odgovarajuće tržišno-proizvodne strategije u prehrambenoj industriji.
- Otkrivanje i karakterizacija površinskih oštećenja (udubljenja, pukotina i sl.) na mehaničkim djelovima korišćenjem 2D/3D računarskog vida (3D skener i/ili 2D kamera).
- Kontrola usklađenosti složenih vazduhoplovnih mehaničkih sklopova, kao što su motori aviona, koristeći DNN na 3D oblacima tačaka i CAD modelima, zasnovana na 3D segmentaciji dubokog učenja.
- Vizuelna inspekcija mehaničkog sklopa na osnovu podataka iz oblaka tačaka dobijenih preko 3D skenera i dubokih neuronskih mreža.
- AI sistem koji može da odluči da li je proizvod neispravan ili ne, na osnovu slike proizvoda.
- Vizuelno AI praćenje proizvodnje maslinovog ulja.
- Smanjenje troškova pečenja hleba.
- Identifikacija grešaka proizvoda (dimenzija, oblika) njihovom digitalizacijom i obradom korišćenjem algoritama računarske inteligencije.
- Strategija digitalizacije za kontrolu kvaliteta u prehrambenoj industriji zasnovana na tehnikama vještačke inteligencije

3.3.5. Real slučajevi primjene ML/AI u energetici

U istraživanju je opisano 10 realnih slučajeva korišćenja vještačke inteligencije, koji se bave različitim temama iz oblasti energetike. Neki od njih su:

- Predviđanje solarnog zračenja primenom modela transformatora.
- Vještačka inteligencija za održivost u energetske industriji: kontekstualno tematsko modeliranje i analiza sadržaja u cilju postizanja održivosti u energetske sektoru.
- AI za produenje života baterije android telefona.
- Smanjenje grešaka u predviđanju neispravnih PV performansi slaganjem dubokih neuronskih mreža.
- AI za nadgledanje i prikupljanje informacija u zgradama i fabrikama o potrošnji energije u obliku brojeva, teksta, slika i video zapisa, i primjena AI za smanjenje potrošnje energije tokom vršnih sati.

3.3.6. Real slučajevi primjene ML/AI u robotici

U istraživanju je opisano 13 stvarnih slučajeva korišćenja vještačke inteligencije koji se bave različitim temama iz oblasti robotike. Neki od njih su:

- Hibridno rješenje vještačke inteligencije, koje kombinuje neuronske mreže sa semantičkim pristupom. S jedne strane, ovo omogućava izvođenje obuke počevši od podataka; s druge strane, sistem je u stanju da prihvati i inkorporira apriornu kompetenciju koju je uveo korisnik kroz apstraktna pravila i da zauzvrat proizvodi apstraktne komande koje korisnik može da pročita.
- Roboti zasnovani na cloudu i inteligentni alati za prostornu teleoperaciju.
- Robot za isporuku i transport.
- AI rješenje sposobno da prepozna ključne riječi (npr. stani, idi, lijevo, desno) u bučnim okruženjima; uglavnom je otporno na buku i stoga je korisno u kontroli opreme ili mašina u okruženju sa mnogo buke.
- AI projekat, koji istražuje inovativnu upotrebu robota i autonomnih sistema u građevinarstvu, što je oblast u kojoj je primjena takvih tehnologija veoma mala.
- Humanoidni roboti, sa komunikacijom putem glasa i tableta na grudima i likovima koji privlače ljude i mame ih na osmjeh, igraju aktivnu ulogu u privlačenju i opsluživanju kupaca u komercijalnim objektima. Pored toga, pokreti i razgovori se mogu lako programirati, a programiranje namjenskih obrazovnih alata usvojile su mnoge obrazovne institucije.
- Asistent robota koji je obučen da razijume zadatke održavanja tako da može proaktivno ili kao rezultat podsticanja da ponudi pomoć tehničarima za održavanje automatizacije koji obavljaju rutinsko i preventivno održavanje.

3.3.7. Real slučajevi primene ML/AI u finansijama

U istraživanju je opisano 11 stvarnih slučajeva korišćenja vještačke inteligencije, koji se bave različitim temama iz oblasti finansija. Neki od njih su:

- Automatsko računovodstvo uključuje upotrebu softvera za automatizaciju važnih finansijskih operacija, kao što su usaglašavanje računa, ažuriranje finansijskih podataka i priprema finansijskih izvještaja koji se mogu završiti bez ljudske interakcije koristeći računovodstveni softver.
- Detekcija curenja vode - korišćenjem zvučnih senzora koji reaguju na frekvencije protoka u cijevima. Ove podatke može pročitati aplikacija koja analizira snimak kroz bazu podataka uskladištenu u oblaku, a koja može da razlikuje zvuke iz cijevi sa normalnim protokom i cijevi sa potencijalnim curenjem.
- Upravljanje saobraćajnim sistemom – Saobraćajni sistemi zasnovani na vještačkoj inteligenciji nude gradovima moć da poboljšaju praćenje i analizu podataka tranzitnih ruta, kontrolu semafora i praćenje kamerom. Video sistemi omogućavaju prepoznavanje različitih modela transporta, identifikaciju nezgoda i razlikovanje vozila i pešaka, koristeći te podatke za aktiviranje uređaja za kontrolu toka saobraćaja i analizu strategija za budućnost.
- Upotreba vještačke inteligencije u borbi protiv finansijskog kriminala.
- Određivanje maloprodajnih cena.
- Optimizacija sakupljanja i reciklaže smeća.

3.3.8. Ostali realni slučajevi primjene ML/AI u drugim oblastima

- Artificial intelligence for ocean energy: AI can help to optimize the design, operation, and maintenance of ocean energy systems, such as wave energy converters (WECs), tidal turbines, offshore wind turbines, and floating solar panels.
- Prepoznavanje registarskih tablica.
- Bezpapirni priručnici za automobile zasnovani na vještačkoj inteligenciji.
- Porsche Digital razvija vještačku inteligenciju za detekciju buke.
- Otkrivanje reprezentativnih putanja iz globalnih AIS skupova podataka.
- Vještačka inteligencija za integraciju podataka o okeanu.
- Monitoring koralnih grebena, tehnologije za procjenu grebena i upravljanje zasnovano na ekosistemu.
- Optimizacija javnog prevoza.
- Usluga oblaka zasnovana na vještačkoj inteligenciji kreira i mreže i modele neuronskog renderovanja - hiperrealistične, geometrijski tačne, semantički bogate digitalne blizance koristeći samo telefon.
- AI tehnologija za mjerenje nivoa rijeka sa visokom preciznošću.
- AAI je moćno sredstvo za analizu i predviđanje okeanskih fenomena koristeći podatke velikih razmjera iz posmatranja i modela.
- Vještačka inteligencija za energiju okeana: AI može pomoći u optimizaciji dizajna, rada i održavanja energetske sistema okeana, kao što su konvertori energije talasa, plimne turbine, vetroturbine na moru i plutajući solarni paneli.

4. Zaključak

279 realnih slučajeva primjene vještačke inteligencije opisanih u studiji pokrivaju više sfera ljudskog života. Realni slučajevi primjene u sljedećih 7 sfera prednjače po broju - 151 realni slučaj u sferama zdravstvene zaštite, cyber bezbjednosti, ekologije, proizvodnje, energetike, robotike i finansija. Preostalih 128 projekata raspoređeno je u ostale 24 sfere.

Vještačka inteligencija ulazi u različite primjene, kako u velikim, tako i u malim zemljama. Ispitani realni slučajevi su dominantno realizovani samostalno u pojedinim zemljama (242), a relativno mali broj je realizovan u saradnji (10).

REFERENCE

1. A. Al-Abassi, H. Karimipour, A. Dehghantanha and R. M. Parizi, "An Ensemble Deep Learning-Based Cyber-Attack Detection in Industrial Control System," in IEEE Access, vol. 8, pp. 83965-83973, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2992249.
2. Artificial Intelligence in the Protection and Inheritance of Cultural Landscape Heritage in Traditional Village [online resource] https://www.hindawi.com/journals/sp/?utm_source=researchgate&utm_medium=paid&utm_campaign=hdw_mrkt_gbl_sub_resgt_pai_auth_spec_5192_10586

3. B. Sezari, D. P. F. Möller and A. Deutschmann, "Anomaly-Based Network Intrusion Detection Model Using Deep Learning in Airports," 2018 17th IEEE International Conference On Trust, Security And Privacy In Computing And Communications/ 12th IEEE International Conference On Big Data Science And Engineering (TrustCom/BigDataSE), New York, NY, USA, 2018, pp. 1725-1729, doi: 10.1109/TrustCom/BigDataSE.2018.00261.
4. COWLS, J., TSAMADOS, A., TADDEO, M. et al. The AI gambit: leveraging artificial intelligence to combat climate change—opportunities, challenges, and recommendations. *AI & Soc* 38, 283–307 (2023). <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01294-x>
5. F Goyache, A Bahamonde, J Alonso, S Lopez, J.J del Coz, J.R Quevedo, J Ranilla, O Luaces, I Alvarez, L.J Royo, J Diez, The usefulness of artificial intelligence techniques to assess subjective quality of products in the food industry, *Trends in Food Science & Technology*, Volume 12, Issue 10, 2001, Pages 370-381, ISSN 0924-2244, [https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(02\)00010-9](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(02)00010-9). (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224402000109>)
6. J. A. García-Esteban, B. Curto, V. Moreno, I. González-Martín, I. Revilla and A. Vivar-Quintana, "A digitalization strategy for quality control in food industry based on Artificial Intelligence techniques," 2018 IEEE 16th International Conference on Industrial Informatics (INDIN), Porto, Portugal, 2018, pp. 221-226, doi: 10.1109/INDIN.2018.8471994.
7. M. KADOGUCHI, S. HAYASHI, M. HASHIMOTO and A. OTSUKA, "Exploring the Dark Web for Cyber Threat Intelligence using Machine Learning," 2019 IEEE International Conference on Intelligence and Security Informatics (ISI), Shenzhen, China, 2019, pp. 200-202, doi: 10.1109/ISI.2019.8823360.
8. Mavani, N.R., Ali, J.M., Othman, S. et al. Application of Artificial Intelligence in Food Industry—a Guideline. *Food Eng Rev* 14, 134–175 (2022). <https://doi.org/10.1007/s12393-021-09290-z>
9. Nabil, M., Ismail, M., Mahmoud, M., Shahin, M., Qaraq, K., Serpedin, E. (2019). Deep Learning-Based Detection of Electricity Theft Cyber-Attacks in Smart Grid AMI Networks. In: Alazab, M., Tang, M. (eds) *Deep Learning Applications for Cyber Security. Advanced Sciences and Technologies for Security Applications*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-13057-2_4
10. RoboShepherd. [Official site] <https://robo-shepherd.com/>
11. Synthesis of a dynamic model for assessing the psychological and physical impacts of excessive use of smart technologies”, Project № KII-06-H 32/4 from 07.12.2019, funded by Bulgarian National Science Fund, Ministry of Education and Science, headed by Assoc. Prof. Magdalena Zlatkova Garvanova, PhD, <https://fni-unibit-project.web.app/EN/index-en.html>
12. Using AI to improve energy and resource efficiency in various industries. Scientific advances. CORDIS, last update 14 April 2020 <https://cordis.europa.eu/article/id/415798-using-ai-to-improve-energy-and-resource-efficiency-in-various-industries>
13. V. R., M. Alazab, A. Jolfaei, S. K.P. and P. Poornachandran, "Ransomware Triage Using Deep Learning: Twitter as a Case Study," 2019 Cybersecurity and Cyberforensics Conference (CCC), Melbourne, VIC, Australia, 2019, pp. 67-73, doi: 10.1109/CCC.2019.000-7.

14. Vinayakumar, R., Soman, K.P., Poornachandran, P., Alazab, M., Jolfaei, A. (2019). DBD: Deep Learning DGA-Based Botnet Detection. In: Alazab, M., Tang, M. (eds) Deep Learning Applications for Cyber Security. Advanced Sciences and Technologies for Security Applications. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-13057-2_6
15. Wheeler, A.P., Steenbeek, W. Mapping the Risk Terrain for Crime Using Machine Learning. *J Quant Criminol* 37, 445–480 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10940-020-09457-7>
16. Y. -J. Zheng, W. -G. Sheng, X. -M. Sun and S. -Y. Chen, "Airline Passenger Profiling Based on Fuzzy Deep Machine Learning," in *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, vol. 28, no. 12, pp. 2911-2923, Dec. 2017, doi: 10.1109/TNNLS.2016.2609437.

Aneks 1. Ime realnog slučaja primene AI

	Ime realnog slučaja primene AI
1	Electricity 4.0 - cheaper, cleaner and more stable energy for Polish enterprises.
2	Face Detection
3	Zero-Shot Visual Concept Recognition
4	DVMS
5	Video Shot Detection
6	HosmartAI
7	Snow Water Equivalent (SWE) estimation
8	Thor X
9	Plant-O-Meter
10	Anari AI