



Co-funded by
the European Union

FAAI:

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

01.09.2022 – 31.08.2024

Badanie 8: Zbieranie prawdziwych przypadków

AAI: analiza dla WP2





**Co-funded by
the European Union**

Powstanie tego dokumentu było możliwe dzięki wsparciu projektu ERASMUS+: The Futur eis in Applied Artificial Intelligence (2022-1-PL01-KA220-HED-000088359)

Finansowany przez Unię Europejską. Wyrażone poglądy i opinie są jednak wyłącznie poglądami i opiniami autora (autorów) i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy i opinie Unii Europejskiej lub agencji narodowej (NA). Ani Unia Europejska, ani Agencja Narodowa nie mogą ponosić za nie odpowiedzialności.

**Data**

31.03.2023

Miejsca opracowania wyniku

Uniwersytet Bielsko-Bialski, Bielsko-Biała, Polska

Uniwersytet Bibliotekoznawstwa i Technologii Informatycznych, Sofia, Bułgaria

Uniwersytet w Niszu, Serbia

Uniwersytet św. Cyryla i Metodego w Trnawie, Słowacja

Uniwersytet Czarnogóry, Czarnogóra

Streszczenie: Projekt FAAI:2022-1-PL01-KA220-HED-000088359 "Future is in Applied Artificial Intelligence" (FAAI) w ramach programu Erasmus+ rozpoczął się we wrześniu 2022 roku. Projekt ten ma na celu zbliżenie uczelni i biznesu oraz dostarczenie innowacyjnych rozwiązań w celu rozwoju ekspertów w dziedzinie sztucznej inteligencji. Projekt zrzesza 5 partnerów z uczelni z Europy Środkowej i Wschodniej: Polski, Słowacji, Serbii, Bułgarii i Czarnogóry.

Realizując cele postawione w projekcie, w etapie WP2 przeprowadzono studium przypadku z realnym zastosowaniem AAI. Ankieta została przeprowadzona przez uczestników tego projektu.

Słowa kluczowe: badania, sztuczna inteligencja, sztuczna inteligencja stosowana, przypadki rzeczywiste

1. Wprowadzenie

W badaniu przeanalizowano praktyczne rozwiązania wdrażane z wykorzystaniem sztucznej inteligencji stosowanej. Badanie zostało przeprowadzone poprzez przygotowanie ankiety online zawierającej łącznie 7 pytań, otwartych i zamkniętych. Kwestionariusze zostały opracowane w środowisku AdminProject i udostępnione uczestnikom tego projektu przez każdą z uczelni partnerskich.

Badanie zostało przeprowadzone w okresie od 1 lutego 2023 r. do 5 marca 2023 r.

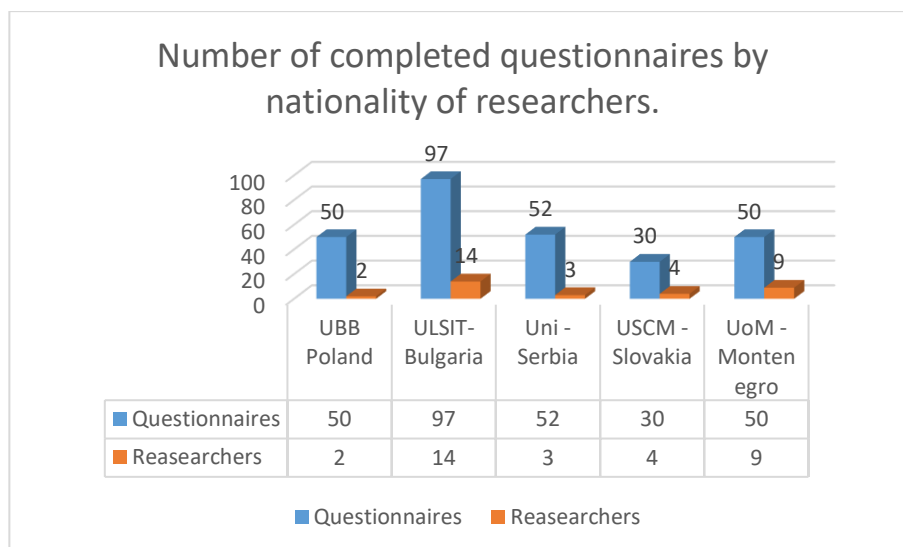
Celem badania jest odnalezienie rzeczywistych zastosowań projektów sztucznej inteligencji stosowanej, opisanie ich zastosowania w jakiej dziedzinie oraz zapisanie nazw projektów znalezionych w celu opisanie ich działalności.

Dane ankietowe zostały przetworzone przy użyciu programu IBM SPSS Statistics 19. W tym czasie nie zgłoszono żadnych zdarzeń, które mogłyby wpłynąć na wynik

2. Gromadzenie i analiza danych

Dane zostały zebrane przez naukowców z pięciu instytucji partnerskich. W badaniu zebrano łącznie 279 kwestionariuszy, z czego 97 (53,41%) otrzymano od naukowców z Bułgarii, 50 kwestionariuszy (17,92%) od naukowców z Polski, 52 (18,64%) od badaczy serbskich, 30 (10,75%) od badaczy słowackich i 50 (17,92%) od badaczy z Czarnogóry.

Łącznie 32 badaczy zebrało 279 kwestionariuszy.



Rys.1 Rozkład ankiet według narodowości naukowców - badaczy

3. Wyniki

3.1. Jaki jest kraj rzeczywistego przypadku?

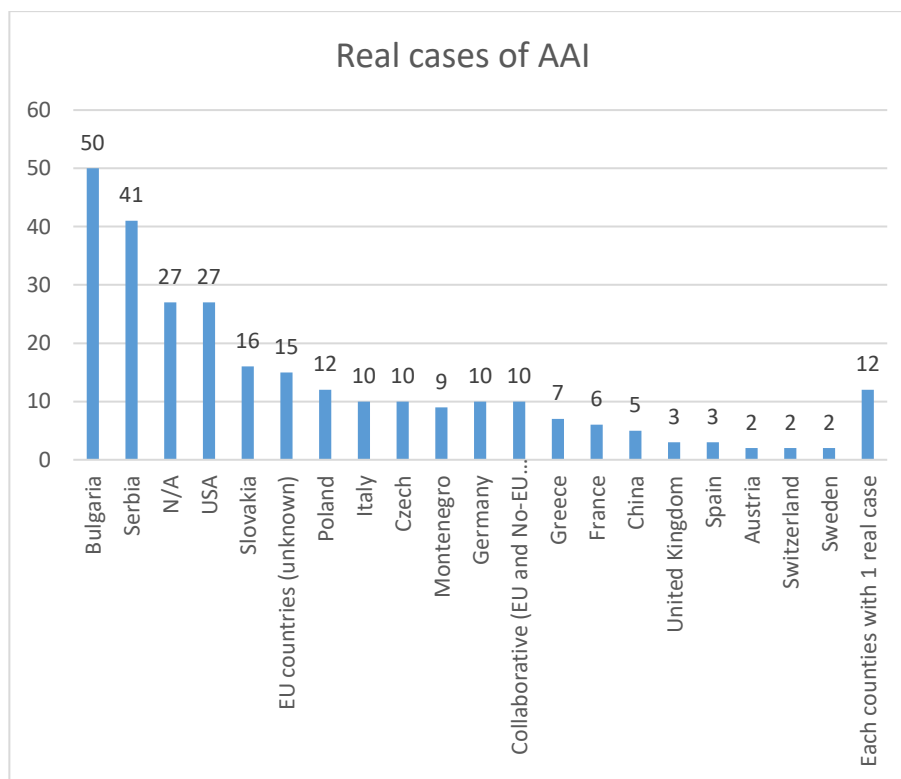
Pierwszym pytaniem, jakie zadaje badanie, jest to, który kraj jest prawdziwym przypadkiem AAI. Spośród 279 wypełnionych kwestionariuszy aż 27 (9,68%) rzeczywistych przypadków nie ma pełnej odpowiedzi dla danego kraju. Pozostałe 252 kwestionariusze zawierają dane dla tej wartości.

Szczegółową listę rzeczywistych przypadków AAI przedstawiono w tabeli 1. Dane przedstawiono graficznie na rys.2.

Tabela 1. Pełna lista rzeczywistych przypadków AAI w poszczególnych krajach

Krajach	Rzeczywiste przypadki AAI
Bułgaria	50
Serbia	41
N/A	27
USA	27
Słowacja	16
Kraje UE	15
Polska	12
Włochy	10
Czeski	10

Czarnogóra	9
Niemcy	10
Współpraca (kraje UE i kraje spoza UE)	10
Grecja	7
Francja	6
Chiny	5
Wielka Brytania	3
Hiszpania	3
Austria	2
Szwajcaria	2
Szwecja	2
Chile	1
Rumunii	1
Rosja	1
Norwegia	1
Japonia	1
Korea	1
Malezja	1
Chorwacja	1
Finlandia	1
Węgry	1
Iran	1
Irlandia	1
Łączny:	279



Rys.2. Pełna lista rzeczywistych przypadków AAI w podziale na kraje

Opis danych:

Z danych z tabeli 1 wynika, że najwięcej rzeczywistych przypadków z zastosowaniem AAI stwierdzono na terytorium Bułgarii i Serbii, gdzie odnotowano odpowiednio 50 i 41 rzeczywistych przypadków. Na kolejnych miejscach plasują się Stany Zjednoczone z 27 przypadkami, Słowacja z 16 przypadkami i Polska z 12 przypadkami. Włochy i Czechy – po 10 przypadków. Wraz z nimi uwzględniono wiele zgłoszonych przypadków z USA (27) i UE (15).

W przypadku 27 (9,68%) rzeczywistych przypadków nie ma konkretnego kraju, do którego można by je przypisać. W badaniu wskazano na 10 wspólnie opracowanych przypadków z życia wziętych, dotyczących zarówno państw członkowskich UE, jak i państw spoza UE.

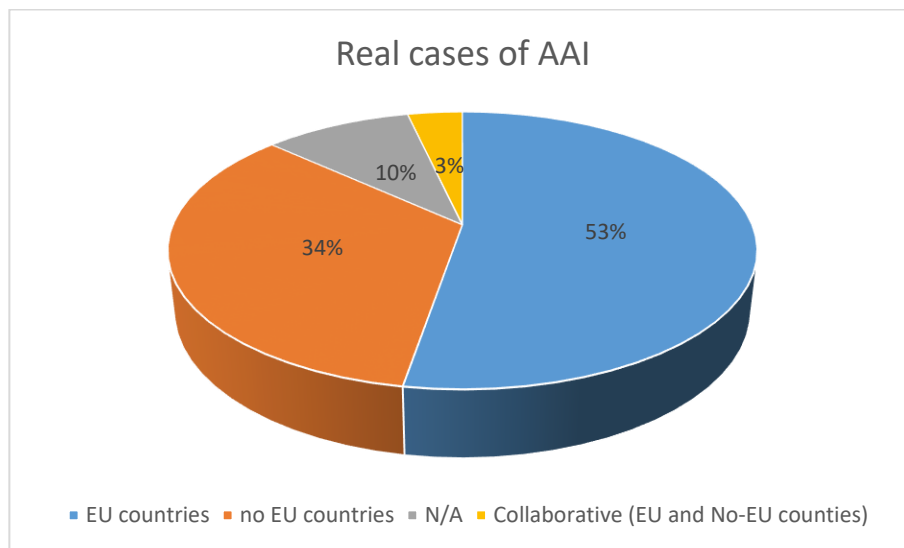
Dyskusja:

Dane przedstawione w tabeli 1 pokazują, że stosowanie rzeczywistych przypadków z wykorzystaniem AAI jest praktykowane na całym świecie. Większość opisanych przypadków jest obserwowana w krajach objętych projektem, ponieważ naukowcy mają lepszą wiedzę na temat swoich krajów. Istnieje również duża liczba opisanych rzeczywistych przypadków w USA i pod ogólnym pojęciem Unii Europejskiej, ponieważ mają one dobrze rozwinięte gospodarki i branże IT.

Jeśli te same dane (Tabela 1) potraktuje się jako rzeczywiste przypadki z zastosowaniem AAI w krajach członkowskich Unii Europejskiej i innych, to ponownie widać, że wykorzystanie rozwiązań z wykorzystaniem sztucznej inteligencji jest proporcjonalne. Dane przedstawiono w tabeli 2 i zwizualizowano na rys. 3.

Tabela 2. Rozkład opisanych przypadków rzeczywistych według członkostwa kraju w Unii Europejskiej

Kraje	Rzeczywiste przypadki AAI
Kraje UE	147
brak krajów UE	95
N/A	27
Współpraca (kraje UE i kraje spoza UE)	10
Łączny:	279



Rys.3. Rozkład opisanych przypadków rzeczywistych według członkostwa kraju w Unii Europejskiej

Główne wnioski:

- Kraje korzystają z wielu rozwiązań wykorzystujących sztuczną inteligencję
- wykorzystanie rozwiązań z wykorzystaniem sztucznej inteligencji jest proporcjonalne zarówno dla państw członkowskich UE, jak i dla innych krajów.

3.2. Tytuł rzeczywistej sprawy AAI

W przeprowadzonym badaniu zebrano opis 279 różnych rzeczywistych przypadków zastosowania sztucznej inteligencji. Do niniejszego raportu został przygotowany załącznik (załącznik nr 1), w którym opisane są wszystkie tytuły (oraz adresy URL) znalezionych projektów, które zostały opisane w przeprowadzonych ankietach. Opracowanie zawiera 279 różnych tytułów związanych z różnymi sferami życia człowieka.

3.3. Obszar zastosowania uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji

W załączniku nr 1 do niniejszego raportu opisano wszystkie 279 tytułów rzeczywistych przypadków z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, które zostały opisane w wypełnionych ankietach. Dla każdego z tych projektów wskazany jest obszar zastosowania ML/AI. Zgodnie ze zdefiniowaną sferą zastosowania ML/AI utworzono 31 grup. W tabeli 3 można zobaczyć, w jakich środowiskach można znaleźć rzeczywiste przypadki zastosowania sztucznej inteligencji.

Tabela 3. Rozkład rzeczywistych przypadków według obszaru zastosowania ML/AI

Obszar zastosowań ML/AI	Rzeczywiste przypadki
Opieka zdrowotna	47
Ekologia	26
Cyberbezpieczeństwo	24
Produkcji	20
Przetwarzanie danych	14
Robotyka	13
Finanse	11
Energetyka	10
Inteligentna sieć	10
Rolnictwo	8
Systemy rekomendacji	8
Zdjęcia i wideo	7
Motoryzacyjny	6
Analityka biznesowa	6
Chatboty	6
Kultura	6
Rozpoznawanie twarzy i ciała	6
Energia mórz i oceanów	6
Rozpoznawanie tekstu	6
Edukacja	5
Przetwarzanie wideo	5
Rozpoznawanie głosu	5

Lokalizacja geograficzna	4
Wykrywanie obiektów	4
Ruch drogowy	4
Wyszukiwanie i rekomendacje	3
Transport	3
Lotnictwo i transport oceaniczny	2
Biblioteka	2
Armia	1
Analityka sieci społecznościowych	1

Opis danych:

Z danych z tabeli 3 wynika, że najwięcej projektów jest w obszarze ochrony zdrowia – aż 47 projektów (16,85%). Za nimi plasują się Ekologia z 26 prawdziwymi przypadkami (9,32%), Cyberbezpieczeństwo z 24 przypadkami (8,6%), Produkcja z 20 prawdziwymi przypadkami (7,17%). Inne obszary zastosowań to przetwarzanie danych – 14 (5,02%), robotyka – 13 przypadków rzeczywistych (4,66%), finanse – 11 przypadków rzeczywistych (3,94%).

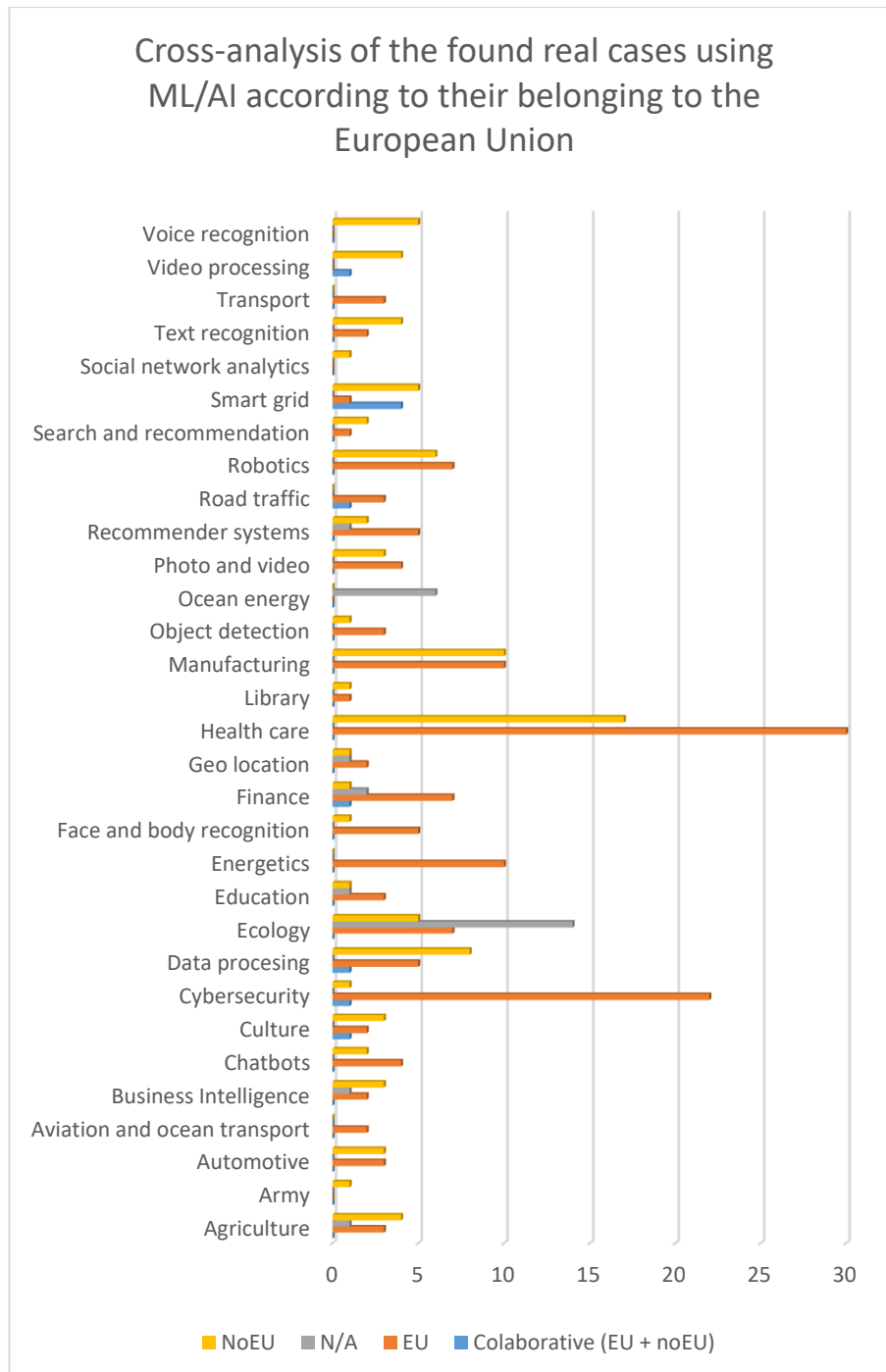
Sfery, w których opisano mniej niż 5 przypadków rzeczywistych, są połączone w "Inne" i reprezentują w sumie 9 sfer z łącznie 24 opisanymi przypadkami rzeczywistymi. Obejmuje to geolokalizację, wykrywanie obiektów, ruch drogowy, wyszukiwanie i rekomendacje, transport, transport lotniczy i morski, bibliotekę, armię i analizę sieci społecznościowych.

Na podstawie danych z tabeli 3 dokonano analizy krzyżowej, w której podjęto próbę prześledzenia rozkładu opisywanych przypadków rzeczywistych z zastosowaniem ML/AI w odniesieniu do ich przynależności do Unii Europejskiej. Dane umieszczono w tabeli 4 i zwizualizowano na rys. 5.

Tabela 4. Analiza krzyżowa znalezionych rzeczywistych projektów z wykorzystaniem ML/AI pod kątem ich przynależności do Unii Europejskiej

Obszary zastosowania projektów ML/AI	Krajach				Łączny
	Współpraca	UE	N/A	NoEU	
Rolnictwo	0	3	1	4	8
Armia	0	0	0	1	1
Motoryzacyjny	0	3	0	3	6
Lotnictwo i transport oceaniczny	0	2	0	0	2
Analityka biznesowa	0	2	1	3	6
Chatboty	0	4	0	2	6
Kultura	1	2	0	3	6

Cyberbezpieczeństwo	1	22	0	1	24
Przetwarzanie danych	1	5	0	8	14
Ekologia	0	7	14	5	26
Edukacja	0	3	1	1	5
Energetyka	0	10	0	0	10
Rozpoznawanie twarzy i ciała	0	5	0	1	6
Finanse	1	7	2	1	11
Lokalizacja geograficzna	0	2	1	1	4
Opieka zdrowotna	0	30	0	17	47
Biblioteka	0	1	0	1	2
Produkcji	0	10	0	10	20
Wykrywanie obiektów	0	3	0	1	4
Energia mórz i oceanów	0	0	6	0	6
Zdjęcia i wideo	0	4	0	3	7
Systemy rekomendacji	0	5	1	2	8
Ruch drogowy	1	3	0	0	4
Robotyka	0	7	0	6	13
Wyszukiwanie i rekomendacje	0	1	0	2	3
Inteligentna sieć	4	1	0	5	10
Analityka sieci społecznościowych	0	0	0	1	1
Rozpoznawanie tekstu	0	2	0	4	6
Transport	0	3	0	0	3
Przetwarzanie wideo	1	0	0	4	5
Rozpoznawanie głosu	0	0	0	5	5
Łączny	10	147	27	95	279



Rys.5. Analiza krzyżowa znalezionych rzeczywistych projektów z wykorzystaniem ML/AI według ich przynależności do Unii Europejskiej

Dyskusja:

Z danych z tabeli 4 i wykresu 5 wynika, że największa liczba projektów jest nadal realizowana w obszarze opieki zdrowotnej – w 30 krajach europejskich i 17 krajach spoza Unii Europejskiej. W tym obszarze nie realizuje się żadnych projektów realizowanych we współpracy.

Kolejne najważniejsze są realizowane projekty z zakresu cyberbezpieczeństwa – tutaj już teraz projektów na terenie Unii Europejskiej jest znacznie więcej niż poza nią. Aż 22 realne przypadki wykorzystania sztucznej inteligencji stwierdzono na terenie Unii Europejskiej i tylko 2 poza nią lub w sojuszu z nią.

W dziedzinie Ekologii zrealizowano wiodące przypadki bez ustalonej narodowości - 14 projektów. W tej kategorii znajduje się 7 opisanych projektów krajów Unii Europejskiej oraz 5 projektów krajów spoza niej.

W dziedzinie produkcji zgłoszono dane dotyczące 10 projektów wykorzystujących sztuczną inteligencję w państwach członkowskich UE i kolejnych 10 projektów w państwach trzecich.

W dziedzinie energetyki stwierdzono tylko 10 realnych przypadków zastosowania sztucznej inteligencji i to tylko w państwach członkowskich UE.

W dziedzinie robotyki opisano łącznie 13 przypadków wykorzystania sztucznej inteligencji, 7 z nich znajduje się na terytorium UE, a pozostałe 6 w krajach – które nie są członkami UE.

Główne wnioski:

- Opieka zdrowotna jest wiodącym tematem dla rozwoju rzeczywistych przypadków z wykorzystaniem sztucznej inteligencji.
- Cyberbezpieczeństwo ma większe znaczenie dla państw członkowskich UE.
- Energetyka jest ważna dla państw członkowskich UE.
- Realizacja projektów związanych ze sztuczną inteligencją jest równie ważna zarówno dla państw członkowskich UE, jak i dla pozostałych państw.

3.3.1. Rzeczywiste przypadki z obszarem zastosowania uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji w opiece zdrowotnej

47 rzeczywistych przypadków sztucznej inteligencji opisanych w badaniu dotyczyło różnych tematów z dziedziny medycyny. Niektóre z nich to:

- Wykorzystanie sztucznej inteligencji do znalezienia nowych zastosowań dla istniejących leków
- Znajdowanie nowych zastosowań dla istniejących leków
- Rozpoznawanie aktywności człowieka w oparciu o czujniki ubieralne z modelem transformatora
- Wspomaganie procesów medycznych, uproszczenie i skrócenie okresu oczekiwania na poradę lekarską za pomocą robotycznej chirurgii klatki piersiowej.
- Narzędzie do wykrywania martwych urodzeń
- System Wczesnego Wykrywania Zboczeń Neurologicznych u małych dzieci
- Urządzenie, które pomaga dorosłym i dzieciom z chorobami neurodegeneracyjnymi w ciągłym wysiłku fizycznym podczas rehabilitacji por rehabilitacyjnej w domu, z prostym interaktywnym czujnikiem do fizjoterapii.

- Rozwiązanie do spersonalizowanego i kontekstowego zdalnego monitorowania, idealne zarówno do zarządzania chorobami przewlekłymi, opieki długoterminowej, jak i zajęć fitness.

- Cybernogi jako środek zwiększający/przywracający mobilność osób po amputacji udowej i umożliwiający im wykonywanie zadań lokomocyjnych, takich jak chodzenie z poziomu podłoża, wchodzenie i schodzenie po zboczach, wchodzenie/schodzenie po schodach, wstawanie, siadanie i obracanie się w sytuacjach z prawdziwego życia.

- Rozpoznawanie części ciała w służbie zdrowia – rozwiązanie, które pozwala lekarzom na wizualizację wszystkich struktur anatomicznych pacjenta podczas operacji.

Automatyczna analiza ruchu w 3D dla aparatów fizjoterapeutycznych

Automatyczne wykrywanie ogniskowej dysplazji korowej (FCD) na zdjęciach MRI z Centrum Padaczki

- "Śródoperacyjna asysta z AI – chirurgia minimalnie inwazyjna (MIS) to połączenie technik i technologii, w których uraz spowodowany operacją jest zredukowany do minimum. Procedury MIS są coraz częściej wykorzystywane przy pomocy robotów wykorzystujących sztuczną inteligencję.

- Nowe rozwiązanie oparte na sztucznej inteligencji zdolne do analizy preparatów biopsyjnych w ciągu zaledwie kilku sekund może pomóc patologom w szybszym i dokładniejszym diagnozowaniu raka.

- System monitoruje trzy odprowadzeniowe sygnały serca pacjenta i uzyskuje EKG klasy medycznej w ciągu zaledwie 30 sekund.

3.3.2. Rzeczywiste przypadki zastosowania sztucznej inteligencji w cyberbezpieczeństwie

24 rzeczywiste przypadki użycia sztucznej inteligencji opisane w badaniu dotyczą różnych tematów związanych z cyberbezpieczeństwem. Niektóre z nich to:

- Teoretyczne i praktyczne ramy zastosowania bezpieczeństwa procesowego w kompleksowym modelu inteligentnego zarządzania przedsiębiorstwem, obejmujące obszary BHP, bezpieczeństwa maszyn i systemów maszyn, ochrony mienia oraz cyberbezpieczeństwa.

- Głęboka sieć neuronowa do klasyfikowania zwykłych pasażerów i potencjalnych napastników oraz dalszy rozwój zintegrowanej sieci rozproszonej do identyfikowania napastników grupowych, których indywidualne cechy są niewystarczające do ujawnienia nieprawidłowości.

- Zaawansowany system sztucznej inteligencji (AI) wykorzystuje uczenie maszynowe do automatycznego zbierania i wyodrębniania danych z całej bazy użytkowników, a następnie trenuje każdy moduł bezpieczeństwa.

- Generowanie długoterminowych prognoz przestępczości dla napadów rabunkowych w Dallas w komórkach siatki o wymiarach 200 na 200 stóp, które pozwalają na przestrzennie odrębne powiązania generatorów przestępczości i czynników demograficznych na badanym obszarze.

- Wykrywanie włamań do sieci

- Rozwiązania oparte na sztucznej inteligencji do zapobiegania cyberprzestępczości i oszustwom - metody bezpieczeństwa, takie jak technologia wykrywania tożsamości cyfrowej, która analizuje transakcje użytkowników i aktywny ruch, nawyki przeglądania stron internetowych, interakcję z graficznym interfejsem użytkownika,

charakterystykę urządzenia i geolokalizację w celu zapewnienia dopasowania do zachowania legalnych użytkowników aplikacji.

- Hierarchiczne wykrywanie włamań
- Mapowanie terenu ryzyka przestępczości z wykorzystaniem uczenia maszynowego

3.3.3. Rzeczywiste przypadki z obszarem zastosowania ML/AI w ekologii

Opisane w badaniu 26 rzeczywistych przypadków wykorzystania sztucznej inteligencji dotyczy różnych tematów z zakresu ekologii. Niektóre z nich to:

- Platforma sieciowa oparta na sztucznej inteligencji, która pomaga w gromadzeniu danych, odkrywaniu i bezpieczeństwie różnych gatunków roślin na całym świecie w czasie rzeczywistym.
- Sztuczna inteligencja pomoże ograniczyć powódzie i zanieczyszczenie rzek w Yorkshire
- The Ocean Cleanup - wizyjny system detekcji, który może identyfikować i kategoryzować plastikowe szczątki na powierzchni morza.
- Poprawa modelowania i prognozowania klimatu poprzez wykorzystanie sztucznej inteligencji do walki ze zmianami klimatu
- Badanie klimatu poprzez zbieranie danych planetarnych: Maszyny napędzane sztuczną inteligencją mogą analizować i monitorować ogromne ilości danych z całego świata, aby mierzyć i monitorować lasy.
- Mapowanie regionalnej podatności na powódzie
- Rejestrowanie zagrożonych gatunków za pomocą sztucznej inteligencji
- Poprawa ochrony różnorodności biologicznej dzięki sztucznej inteligencji
- Emisja CO₂
- Kontrola jakości wody.
- Sztuczna inteligencja w walce z zanieczyszczeniem środowiska

3.3.4. Rzeczywiste przypadki z dziedziny produkcji

20 rzeczywistych przypadków użycia sztucznej inteligencji opisanych w badaniu dotyczy różnych tematów z dziedziny produkcji. Niektóre z nich to:

- System sztucznej inteligencji do przewidywania sukcesu rozwoju nowych produktów i doboru właściwej strategii rynkowo-produktowej w przemyśle spożywczym
- wykrywanie i charakteryzacja uszkodzeń powierzchniowych (wgniecenia, pęknięcia itp.) na częściach mechanicznych za pomocą wizji 2D/3D (skaner 3D i/lub kamera 2D).
- Kontrola zgodności złożonych zespołów mechaniki lotniczej, takich jak silniki lotnicze, przy użyciu głębokiego NN na chmurach punktów 3D, modelach CAD i w oparciu o segmentację 3D Deep Learning
- Wizualna inspekcja montażu mechanicznego na podstawie danych chmury punktów pozyskanych za pomocą skanera 3D i głębokich syjamskich sieci neuronowych.
- System sztucznej inteligencji, który może zdecydować, czy produkt jest wadliwy, czy nie, na podstawie zdjęcia produktu.
- Wizualne monitorowanie produkcji oliwy z oliwek za pomocą sztucznej inteligencji
- Obniżenie kosztów wypieku chleba
- Identyfikacja błędów produktowych (wymiarowych, kształtowych) poprzez ich digitalizację i przetwarzanie z wykorzystaniem algorytmów inteligencji obliczeniowej.

- Strategia cyfryzacji kontroli jakości w przemyśle spożywczym w oparciu o techniki sztucznej inteligencji

3.3.5. Rzeczywiste przypadki z obszarem zastosowań ML/AI w energetyce

W badaniu opisano 10 realnych przypadków wykorzystania sztucznej inteligencji, poruszających różne tematy z zakresu Produkcji. Niektóre z nich to:

- Prognozowanie natężenia promieniowania słonecznego za pomocą modelu transformatora
- Sztuczna inteligencja dla zrównoważonego rozwoju w energetyce: kontekstowe modelowanie tematów i analiza treści - w celu osiągnięcia zrównoważonego rozwoju w sektorze energetycznym.
- Sztuczna inteligencja przedłuża żywotność baterii telefonu z Androidem.
- Zmniejszenie liczby błędów w prognozowaniu wadliwej wydajności fotowoltaiki poprzez układanie głębokich sieci neuronowych.
- Sztuczna inteligencja może monitorować i zbierać informacje w budynkach i fabrykach o zużyciu energii w postaci liczb, tekstu, obrazów i filmów, a sztuczna inteligencja może zarządzać zużyciem energii, zmniejszając je w godzinach szczytu.

3.3.6. Rzeczywiste przypadki z obszarem zastosowania ML/AI w robotyce

W badaniu opisano 13 realnych przypadków wykorzystania sztucznej inteligencji, poruszających różne tematy z zakresu Produkcji. Niektóre z nich to:

- Hybrydowe rozwiązanie sztucznej inteligencji, które łączy sieci neuronowe z podejściem semantycznym. Z jednej strony umożliwia to przeprowadzenie szkolenia na podstawie danych; Z drugiej strony, system jest w stanie zaakceptować i włączyć kompetencję a priori wprowadzoną przez użytkownika za pomocą abstrakcyjnych reguł i z kolei wytworzyć abstrakcyjne polecenia czytelne dla człowieka.
- Roboty oparte na chmurze i inteligentne narzędzia do teleoperacji kosmicznej
- Robot dostawczy i transportowy
- Rozwiązanie AI jest w stanie rozpoznawać słowa kluczowe (np. stop, go, left, right) w hałaśliwym otoczeniu, jest ogólnie odporne na hałasy, a tym samym jest przydatne w sterowaniu sprzętem lub maszynami w głośnym otoczeniu.
- Projekt AI, który bada innowacyjne wykorzystanie robotów i systemów autonomicznych w budownictwie, to dziedzina, w której częstość występowania takich technologii jest niewielka lub żadna.
- Humanoidalne roboty, z komunikacją głosową i tabletami na klatce piersiowej oraz postaciami, które przyciągają ludzi i wywołują uśmiech, odgrywają aktywną rolę w przyciąganiu i obsłudze klientów w obiektach handlowych. Ponadto ruchy i rozmowy można łatwo zaprogramować, a programowanie dedykowanych narzędzi edukacyjnych zostało przyjęte przez wiele instytucji edukacyjnych.
- Asystent robota, który jest przeszkolony w zakresie rozumienia zadań konserwacyjnych, dzięki czemu może proaktywnie lub w wyniku monitorowania oferować pomoc technikom utrzymania ruchu automatyki wykonującym rutynową i zapobiegawczą konserwację.

3.3.7. Rzeczywiste przypadki z obszarem zastosowania w finansach

W badaniu opisano 11 realnych przypadków wykorzystania sztucznej inteligencji, poruszających różne tematy z zakresu Produkcji. Niektóre z nich to:

- Zautomatyzowana księgowość polega na wykorzystaniu oprogramowania do automatyzacji ważnych operacji finansowych, takich jak uzgadnianie kont, aktualizowanie danych finansowych i przygotowywanie sprawozdań finansowych, które można wypełnić bez interakcji człowieka za pomocą oprogramowania księgowego.

- Wykrywanie wycieków wody - dzięki zastosowaniu czujników dźwięku, które wychwytyją częstotliwości przepływu w rurach. Dane te mogą być odczytywane przez aplikację, która analizuje nagranie za pośrednictwem bazy danych przechowywanej w chmurze, zdolnej do rozróżniania dźwięków z rur o normalnym przepływie i rur z potencjalnym wyciekami.

- Zarządzanie systemem ruchu drogowego - Systemy ruchu drogowego oparte na sztucznej inteligencji oferują miastom możliwość usprawnienia monitorowania i analizy danych tras tranzytowych, sterowania sygnalizacją świetlną i śledzenia kamer. Systemy wizyjne umożliwiają rozpoznawanie różnych modeli transportu, identyfikację wypadków oraz rozróżnianie pojazdów i pieszych, wykorzystując te dane do aktywacji urządzeń kontroli przepływu ruchu i analizy strategii na przyszłość.

- Wykorzystanie sztucznej inteligencji w walce z przestępczością finansową.

- Proste ceny detaliczne.

- Optymalizacja odbioru i recyklingu śmieci

3.3.8. Inne rzeczywiste przypadki z obszarem zastosowania ML/AI w innym temacie

- Rozpoznawanie tablic rejestracyjnych

- Elektroniczne instrukcje obsługi samochodów oparte na sztucznej inteligencji kierowców

- Porsche Digital rozwija sztuczną inteligencję do wykrywania hałasu

- Wykrywanie reprezentatywnych trajektorii z globalnych zbiorów danych AIS

- Sztuczna inteligencja do integracji danych z zakresu nauki o oceanach: stan obecny, luki i dalsze działania

- Monitorowanie raf koralowych, technologie oceny raf koralowych i zarządzanie oparte na ekosystemie

- Optymalizacja transportu publicznego

- Usługa w chmurze oparta na sztucznej inteligencji tworzy zarówno siatki, jak i neuronowe modele renderowania - hiperrealistyczne, geometrycznie dokładne, bogate semantycznie cyfrowe bliźniaki przy użyciu tylko telefonu".

- Technologia sztucznej inteligencji do pomiaru poziomu rzek z dużą dokładnością.

- AAI to potężne narzędzie do analizy i przewidywania zjawisk oceanicznych z wykorzystaniem wielkoskalowych danych z obserwacji i modeli.

- Sztuczna inteligencja dla energii oceanicznej: Sztuczna inteligencja może pomóc w optymalizacji projektowania, obsługi i konserwacji systemów energii oceanicznej, takich jak konwertery energii fal (WEC), turbiny pływowe, morskie turbiny wiatrowe i pływające panele słoneczne.

4. Wnioski

279 rzeczywistych przypadków zastosowania sztucznej inteligencji opisanych w badaniu obejmuje wiele sfer ludzkiego życia. Prym wiodą przypadki rzeczywiste

głównie w 7 sferach - 151 przypadków rzeczywistych w sferach ochrony zdrowia, cyberbezpieczeństwa, ekologii, produkcji, energetyki, robotyki i finansów. Pozostałe 128 projektów jest rozmieszczonych w pozostałych 24 sferach. Sztuczna inteligencja znajduje różne zastosowania zarówno w małych, jak i dużych krajach. Badane rzeczywiste przypadki były w większości realizowane niezależnie w poszczególnych krajach (242), a stosunkowo niewiele z nich zostało wdrożonych we współpracy (10).

REFERENCJE

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. Cows, 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., Qaraqe, 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.

Załącznik 1. Tytuł prawdziwych przypadków AAI

	Tytuł prawdziwych przypadków AAI
1	Energia elektryczna 4.0 – tańsza, czystsza i stabilniejsza energia dla polskich przedsiębiorstw.
2	Wykrywanie twarzy
3	Wizualne rozpoznawanie koncepcji zero-shot
4	Protokół DVMS
5	Wykrywanie strzałów wideo
6	HosmartAI
7	Szacowanie ekwiwalentu wody śnieżnej (SWE)
8	Thor X
9	Miernik Plant-O-Meter
10	Sztuczna inteligencja Anari