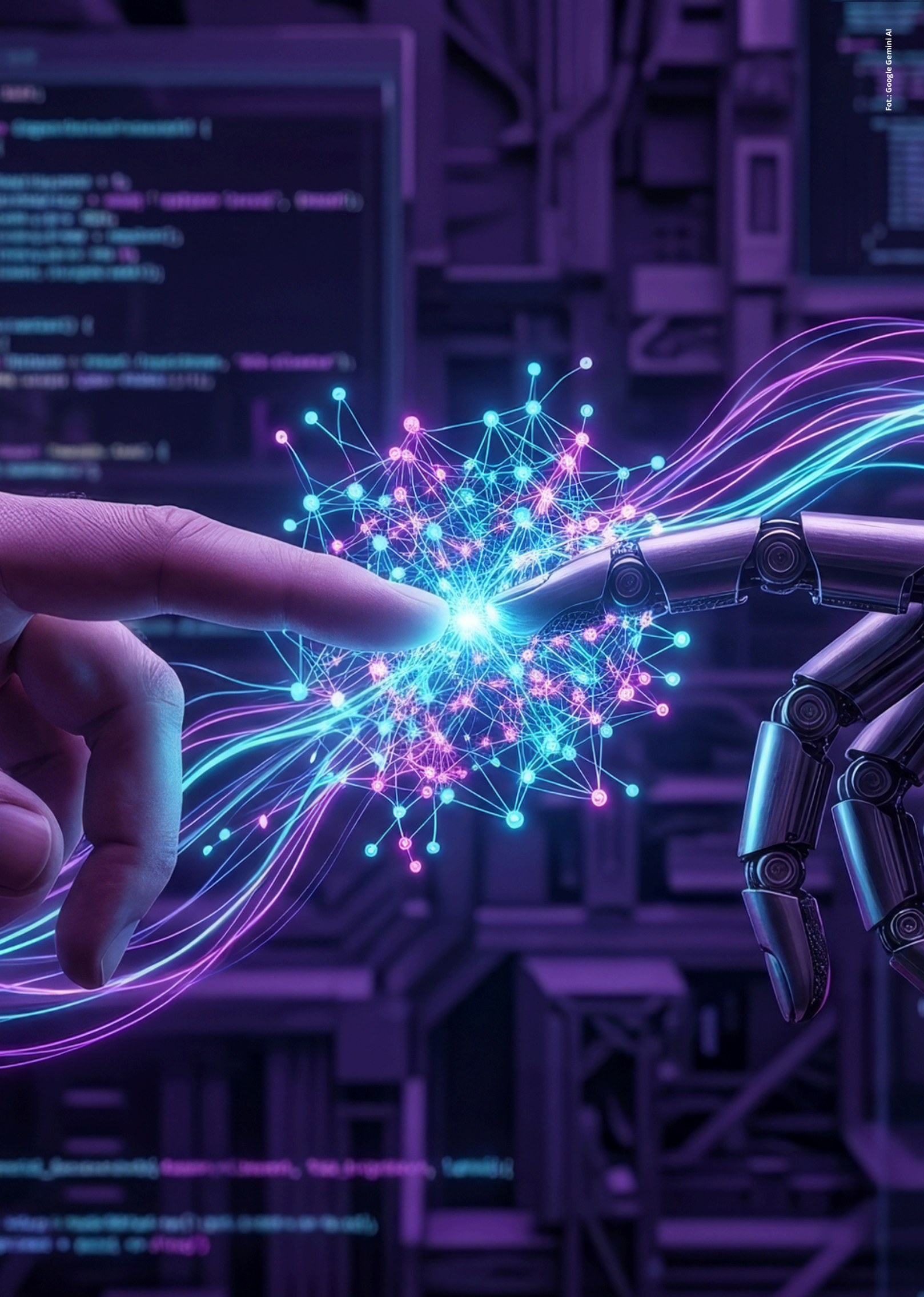


Fot.: Google Gemini AI

Politechnika Wrocławska

SZTUCZNA INTELIGENCJA

OFERTA
POTENCJAŁ BADAWCZY
CASE STUDIES



Fot.: Google Gemini AI

Spis treści

Strona 4 O Politechnice Wrocławskiej

Strona 6 Obszar: Applied AI Group — Centrum Zastosowań Sztucznej Inteligencji

Strona 7 Obszar: genwro.ai — Modele generatywne i widzenie komputerowe

Strona 8 Obszar: Representation Learning Group

Strona 9 Obszar: HumaNLP — Przetwarzanie języka naturalnego dla człowieka

Strona 10 Obszar: CLARIN-PL — Centrum Technologii Językowych

Strona 11 Obszar: Network Science Lab (NSL)

Strona 12 Obszar: Emognition

Strona 13 Obszar: Medical AI

Strona 14 Obszar: ImpactAI — AI a cele i dobro człowieka

Strona 15 Obszar: KRAINA (kraina.ai) — Geospatial AI

Strona 16 Obszar: AMANITA — Bezpieczeństwo AI i AI dla bezpieczeństwa

Strona 17 Obszar: Quantum AI

Strona 18 Obszar: AI in LAW — Prawo i sztuczna inteligencja

Strona 19 Obszar: Systemy automatycznego rozpoznawania mowy

Obszar: Audiointeligencja, przetwarzanie mowy i detekcja Deepfake

Strona 20 Obszar: Bioakustyka i inteligentnie projektowane metamateriały

Strona 21 Obszar: Sensoryka robotów

Strona 22 Obszar: Medical AI oraz modelowanie jakości multimediów (QoE)

Strona 24 Obszar: CONTECH – AI w inżynierii materiałowej, diagnostyce i zrównoważonym budownictwie

Strona 26 Obszar: Heritage AI – computer vision w badaniach architektury i ochronie zabytków

Strona 28 Wrocławskie Centrum Sieciowo-Superkomputerowe

Strona 30 Koło Naukowe DefenceTech

Strona 32 Koło Naukowe Neuroinformatyki Neuron

Strona 34 SEMIQA

Strona 36 Katedra Sztucznej Inteligencji: wybrane projekty



O POLITECHNICE WROCŁAWSKIEJ

Politechnika Wrocławska to jedna z najlepszych uczelni technicznych w Polsce oraz wiodący ośrodek akademicki w kraju. Aktywnie wspiera rozwój nowoczesnych technologii oraz innowacyjnych rozwiązań odpowiadających na kluczowe wyzwania współczesnej gospodarki i społeczeństwa.

Zgodnie ze swoją strategią uczelnia stawia na rozwój kompetencji w obszarach sztucznej inteligencji, cyberbezpieczeństwa, medycyny 4.0 oraz technologii kwantowych.

Politechnika Wrocławska dysponuje blisko tysiącem nowoczesnych laboratoriów, w tym ośmioma akredytowanymi, prowadzącymi badania oraz świadczącymi usługi wzorcowania aparatury i oceny zgodności wyrobów, systemów i instalacji z normami obowiązującymi w Unii Europejskiej.

Politechnika Wrocławska (jako pierwsza polska uczelnia techniczna) powołała Wydział Medyczny, realizując pionierską w kraju koncepcję uczelni STEMH, łączącej naukę, technologię, inżynierię, matematykę i medycynę.

Od 2025 roku działa tu Odra 5. To pierwszy w Europie Środkowo-Wschodniej komputer kwantowy wykorzystujący technologię kubitów nadprzewodzących.

Obecnie na Politechnice Wrocławskiej kształci się, pod kierunkiem 2500 nauczycieli akademickich, 22 tys. studentów oraz 1000 doktorantów.





Fot.: Google Gemini AI

OBSZARY BADAWCZE

OBSZAR:

APPLIED AI GROUP — CENTRUM ZASTOSOWAŃ SZTUCZNEJ INTELIGENCJI

Fot.: Google Gemini AI

AGENTOWA AI W PRAKTYCE — OD BADAŃ DO REALNYCH ZASTOSOWAŃ PRZEMYSŁOWYCH

Zespół/opiekunowie:

- Mentor naukowy: prof. Tomasz Kajdanowicz
- Zespół: Kamil Tagowski, Łukasz Augustyniak, Jakub Binkowski, Denis Janiak, Albert Sawczyn, Mateusz Bystroński, Grzegorz Piotrowski, Mikołaj Hołysz i inni.

Obszary badawcze i kompetencje:

- Systemy agentowe i agentowe środowiska programistyczne (agentic coding, harnesses), automatyzacja złożonych procesów.
- Uczenie reprezentacji dla obiektów trudnych do zdefiniowania matematycznie; world models, reprezentacje agentów.
- Reinforcement learning, modele kreatywności i ewolucji, Edge AI (modele działające na urządzeniach brzegowych).
- Etyczne metody syntezowania danych; rozwój i utrzymanie narzędzi AI; wyszukiwanie ekspertów i agentów do współpracy naukowej.

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Budowa i wdrożenie systemów agentowych automatyzujących analizę dokumentów i procesy decyzyjne (np. projekt JuDDGES — infrastruktura do analizy orzeczeń sądowych; AiTax — inteligenty asystent doradcy podatkowego).
- Efektywne modele (specjalizowane do określonych zadań) osiągające wyniki porównywalne z modelami ogólnymi klasy frontier (GPT, Claude) przy wielokrotnie mniejszej liczbie parametrów.
- Optymalizacja modeli pod konkretne zadanie i ograniczenia sprzętowe (Edge AI).

Wybrane referencje i partnerzy:

- Centrum Onkologii;
- 4. Wojskowy Szpital Kliniczny;
- MPWiK Wrocław.

OBSZAR:

GENWRO.AI — MODELE GENERATYWNE I WIDZENIE KOMPUTEROWE

Fot.: Google Gemini AI

Katedra Sztucznej Inteligencji Wydział Informatyki i Telekomunikacji

CZOŁOWE MODELE GENERATYWNE: DYFUZJA, 3D, NIEPEWNOŚĆ I WYJAŚNIALNOŚĆ

Zespół/opiekunowie:

- Mentor naukowy: dr hab. inż. Maciej Zięba
- Zespół m.in.: Kamil Adamczewski, Przemysław Dolata, Wojciech Kozłowski, Oleksii Furman

Obszary badawcze i kompetencje:

- Modele generatywne i dyfuzyjne; modelowanie niepewności; destylacja modeli; few-shot learning.
- Reprezentacje 3D: chmury punktów, NeRF, 3D Gaussian Splatting; generowanie i przetwarzanie obiektów 3D.
- Zadania wizyjne: super-resolution, poprawa jakości obrazów, kolorowanie, segmentacja (instancyjna i amodalna), detekcja obiektów.
- Explainable AI (wyjaśnienia kontrfaktyczne); machine unlearning w modelach dyfuzyjnych.

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Generowanie fotorealistycznych awatarów i mówiących twarzy (Talking Heads) w technologii GAN i dyfuzyjnej.
- Poprawa i rekonstrukcja obrazów z rzeczywistych degradacji, w tym scenariusze o małej liczbie danych i odporność na dane spoza rozkładu (OOD).
- Machine Unlearning: usuwanie chronionych lub szkodliwych pojęć z modeli bez kosztownego ponownego treningu (zgodność, ochrona wizerunku, NSFW).
- Zastosowania w naukach ścisłych (np. predykcja widm absorpcji we współpracy z chemikami).

Wybrane referencje i partnerzy:

- Group of Machine Learning Research (Uniwersytet Jagielloński),
- Tooploox,
- Cambridge University,
- META,
- ETH Zürich,
- Uniwersytet Wrocławski,
- Politechnika Warszawska,
- Uniwersytet Adama Mickiewicza.

OBSZAR:

REPRESENTATION LEARNING GROUP

Fot.: Google Gemini AI

UCZENIE REPREZENTACJI W GRAFACH, GRAFY WIEDZY I WEIGHT-SPACE MODELS

Zespół/opiekunowie:

- Zespół m.in. Tomasz Kajdanowicz, Piotr Bielak, Jakub Binkowski, Denis Janiak, Albert Sawczyn, Kamil Tagowski, Piotr Zieliński.

Obszary badawcze i kompetencje:

- Graph Neural Networks (GNN); self-supervised learning dla grafów; nowoczesne metody uczenia reprezentacji grafów.
- Grafy wiedzy: wnioskowanie z wielu grafów, łączenie LLM z grafami wiedzy, budowanie grafów, systemy agentowe do grafów.
- Wykrywanie halucynacji w LLM: analiza LLM z perspektywy teorii informacji i teorii grafów.
- Weight-space models: wagi sieci neuronowej jako nowa modalność danych; OOD, interpretowalność, detekcja anomalii.

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Systemy wnioskowania oparte na grafach wiedzy zintegrowane z LLM (zero-halucynacji, wyjaśnialność decyzji).
- Detekcja anomalii dla danych wizyjnych, językowych i multimodalnych.
- Probabilistyczne samonadzorowane uczenie reprezentacji; zastosowania AI4Science (chemia, biologia, fizyka, astronomia).

Wybrane referencje i partnerzy:

- University of Notre Dame (USA),
- Univerity of Technology Sydney (Australia).

OBSZAR:

HUMANLP — PRZETWARZANIE JĘZYKA NATURALNEGO DLA CZŁOWIEKA

Fot.: Google Gemini AI

Katedra Sztucznej Inteligencji Wydział Informatyki i Telekomunikacji

POLSKIE LLM W SŁUŻBIE MEDYCYNY I KOMUNIKACJI WŁĄCZAJĄCEJ

Zespół/opiekunowie:

- dr hab. Jan Kocoń, prof. Przemysław Kazienko.

Obszary badawcze i kompetencje:

- Lokalne, otwarte modele językowe (PLLuM, 7B–70B) przetwarzające dane wrażliwe w pełni on-premise.
- Analiza nieustrukturyzowanej dokumentacji medycznej z zachowaniem ścisłej ochrony danych pacjentów.
- Analiza obrazowa w medycynie (detekcja stenozy na koronarografii); narzędzia do anotacji danych medycznych.
- AI wspierająca komunikację niewerbalną (technologia włączająca dla osób niemówiących).

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- CardioLLM: przekształcanie dokumentacji w bazę wiedzy i budowa lokalnych modeli oceny ryzyka pacjentów kardiologicznych (bez wysyłania danych do chmury).
- AngioDetect: dedykowane narzędzia detekcji zwężeń naczyń krwionośnych; gotowe dane i plan uzgodniony ze szpitalem.
- Systemy komunikacji dwustronnej tekst↔piktogramy dla osób z afazją, autyzmem i niepełnosprawnością.

Wybrane referencje i partnerzy:

- Wydział Medyczny Politechniki Wrocławskiej,
- Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Wrocławiu.

OBSZAR:

CLARIN-PL — CENTRUM TECHNOLOGII JĘZYKOWYCH

Fot.: Google Gemini AI

POLSKI MODEL JĘZYKOWY, ASYSTENCI BADAWCZY I INFRASTRUKTURA JĘZYKOWA

Zespół/opiekunowie:

- prof. Maciej Piasecki, dr hab. Jan Kocoń, dr Arkadiusz Janz, dr Grzegorz Chodak, dr Tomasz Walkowiak i inni.

Obszary badawcze i kompetencje:

- Rozwój dużych modeli językowych dla języka polskiego (PLLuM 2.0, PLLuM++) w architekturach Mixture of Experts; bazowanie na Gemma, GPT-OSS, Nemotron.
- Reasoning po polsku, Function Calling, obsługa bardzo długich kontekstów; optymalizacja środowiska LLM (LLM Harness).
- Asystent Badacza: system agentowy dobierający i komponujący narzędzia NLP w potoki przetwarzania dla humanistów.
- Ewaluacja dialogów asystentów LLM; rozpoznawanie emocji i wydźwięku tekstów; analiza zbiorów literackich.

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Wdrożenie i dostrojenie polskojęzycznych asystentów wiedzowych oraz dialogowych (np. asystent turysty, asystent urzędnika, asystent uczelniany).
- Budowa zbiorów danych testowych i systemów oceny jakości asystentów AI.
- Multimodalne przetwarzanie mowy oraz tekstu z grafiką informacyjną (diagramy, plany, wykresy).

Wybrane referencje i partnerzy:

- Projekty PLLuM i HIVE,
- Współpraca z NVIDIA,
- Klaster obliczeniowy w WCSS – ponad 300 kart H100,
- Wdrożenie w mObywatel.

OBSZAR:

NETWORK SCIENCE LAB (NSL)

Fot.: Google Gemini AI

Katedra Sztucznej Inteligencji Wydział Informatyki i Telekomunikacji

JEŚLI DA SIĘ TO ZAMODELOWAĆ JAKO SIEĆ — WCHODZIMY W TO!

Zespół/opiekunowie:

- dr hab. inż. Piotr Bródka, prof. uczelni; dr hab. inż. Radosław Michalski, prof. uczelni i zespół NSL.

Obszary badawcze i kompetencje:

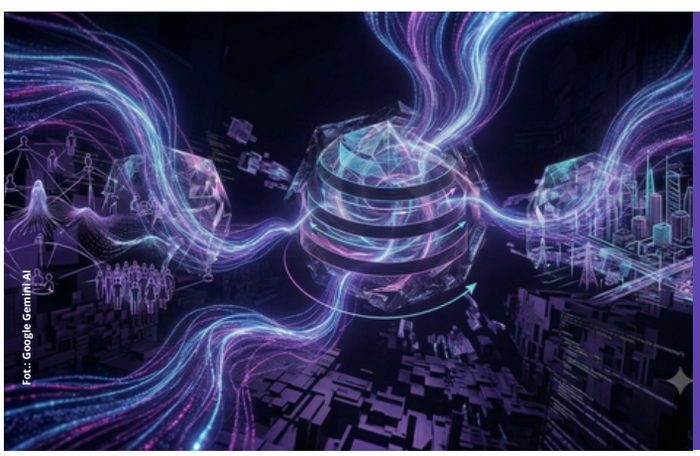
- Modelowanie sieci złożonych: statycznych, wielowarstwowych, temporalnych; cyfrowe bliźniaki (digital twins) systemów społecznych i infrastrukturalnych.
- Procesy rozprzestrzeniania (wpływ, informacja, epidemie): analiza, ewaluacja modeli, wybór węzłów kluczowych, super spreaders.
- Analiza sieci blockchain/DLT (grupa BERG): struktura, dynamika, deanonimizacja, konsensus, sieci P2P.
- Predykcja cech osobowości i relacji z interakcji; aspekty fairness; obliczenia kwantowe dla wpływu społecznego.

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Wykrywanie influencerów w wielu powiązanych sieciach społecznych (Instagram, Twitter/X, Facebook) z użyciem architektur GNN.
- Cyfrowe bliźniaki do analizy scenariuszy what-if (np. rozprzestrzenianie dezinformacji, propagacja produktów w grach).
- Optymalizacja ciśnienia i inżynieria cech w sieciach wodociągowych; analizy blockchain dla projektów komercyjnych (Zcash, IOTA).

Wybrane referencje i partnerzy:

- Szkoła Główna Handlowa,
- 4Semantics,
- UCLA,
- Univ. of Technology Sydney,
- Leiden,
- Rensselaer,
- Uppsala,
- Complexity Science Hub Vienna.



Fot.: Google Gemini AI

Projekty:

- MultiSpread (NCN OPUS),
- OMINO i SeeMBA (EU MSCA),
- MESOS (NATO SPS).

OBSZAR:
EMOGNITION



Fot.: Google Gemini AI

PSYCHOFIZJOLOGIA, EMOCJE I SYGNAŁY BIOMEDYCZNE W ŻYCIU CODZIENNYM

Zespół/opiekunowie:

- Zespół Emognition (psychologowie, psychoterapeuci, kardiolodzy, specjaliści AI i przetwarzania sygnałów).

Obszary badawcze i kompetencje:

- Analiza fizjologii, głosu, tekstu i ankiet; uczenie reprezentacji sygnałów biomedycznych; modele bazowe EKG.
- Wsparcie psychoterapii w trakcie i poza sesją (mapowanie stanów, synchronia, mikrointerwencje, retrospekcja).
- Badania psychofizjologii indywidualnej: mapy stanów, trajektorie, topologia, dynamika i stabilność.
- Kardiologia: detekcja arytmii, wczesne wykrywanie chorób serca, predykcja zdarzeń, biomarkery, analiza snu.

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Modele bazowe i raportowanie na danych EKG (PhysioNet, własny zbiór LarField) z naciskiem na wyjaśnialność.
- Systemy wsparcia terapii oraz monitoringu dobrostanu w oparciu o dane z urządzeń Wearable (ponad 80 urządzeń w dyspozycji).
- Wdrożenia i publikacje w oparciu o złożone dane zbierane w warunkach naturalnych.

Wybrane referencje i partnerzy:

- Ośrodek Leczenia Nerwic i Zaburzeń Odżywiania,
- prof. Lisa Feldman-Barrett i prof. Karen Quigley,
- dr n. med. Irena Dykiert (kardiolog).

OBSZAR:

MEDICAL AI



Fot.: Google Gemini AI

Katedra Sztucznej Inteligencji Wydział Informatyki i Telekomunikacji

WIEDZA I DOŚWIADCZENIE MEDYCZNE POŁĄCZONE Z NAJNOWSZĄ AI

Zespół/opiekunowie:

- prof. Halina Kwaśnicka, prof. Urszula Markowska-Kaczmar, dr hab. Aleksandra Kawala-Sterniuk, dr hab. Mariusz Pelc, dr Martin Tabakow, dr Jan Jakubik.

Obszary badawcze i kompetencje:

- Analiza danych biomedycznych (EEG, fNIRS); choroby neurodegeneracyjne, biomarkery otępienia, padaczka, migrena.
- Diagnostyka obrazowa wspomagana głębokim uczeniem; rynek sztucznej inteligencji w obrazowaniu medycznym rośnie w tempie ponad 34% CAGR.
- Active Learning do anotacji obrazów histopatologicznych; modele wielomodalne w onkologii (histopatologia + radiologia + dane molekularne i kliniczne).
- Explainable AI (MOPE, mechanistyczna interpretowalność); detekcja deepfake na sygnałach biomedycznych; AI dla architektury i miast.

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Systemy wspierające diagnostykę (rak krtani, ślinianek, krwi; modele multimodalne dla rozpoznań onkologicznych).
- Narzędzia oszczędzające koszty anotacji danych medycznych dzięki Active Learning.

Wybrane referencje i partnerzy:

- Wojewódzki Szpital Specjalistyczny,
- Dolnośląskie Centrum Onkologii,
- University of Central Florida,
- KTH,
- University Clinic Bonn,
- OASI Center.

Projekty:

- NEXUS (OPUS LAP),
- NEMO (Horizon MSCA).

OBSZAR:

IMPACTAI: AI A CELE I DOBRO CZŁOWIEKA

Fot.: Google Gemini AI

MODELE AI WSPIERAJĄCE RELACJE, KREATYWNOŚĆ I KOMPETENCJE POZNAWCZE

Zespół/opiekunowie:

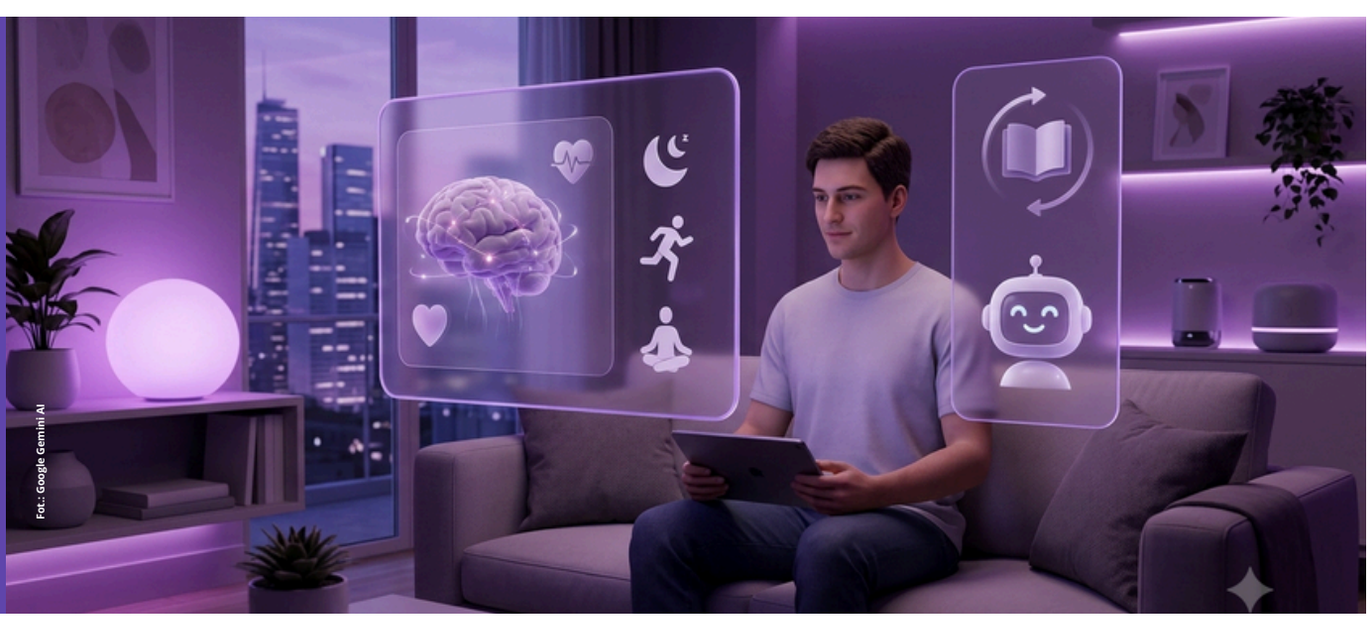
- dr Wiktoria Mieleszczenko-Kowszewicz, prof. Przemysław Kazienko; zespół interdyscyplinarny (AI + psychologia).

Obszary badawcze i kompetencje:

- Budowanie modeli sztucznej inteligencji wspierających ludzkie relacje, kreatywność oraz kompetencje poznawcze.
- Wykrywanie oraz wyjaśnianie wpływu społecznego (m.in. w mediach społecznościowych).
- Systemy edukacyjne uczące asertywnego reagowania na wpływ społeczny.

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Narzędzia analizy i ograniczania manipulacji oraz szkodliwego wpływu w mediach społecznościowych.
- Rozwiązania edukacyjne i rozwiązania Wellbeing wspierające zdrowe korzystanie z technologii.
- Badania z pogranicza sztucznej inteligencji i psychologii dla produktów zorientowanych na dobrostan użytkownika.



Fot.: Google Gemini AI

OBSZAR:

KRAINA (KRAINA.AI) — GEOSPATIAL AI

Fot.: Google Gemini AI

Katedra Sztucznej Inteligencji Wydział Informatyki i Telekomunikacji

WIEDZA I DOUCZENIE REPREZENTACJI PRZESTRZENI I GENAI DLA MAP I MOBILNOŚCIŚWIADCZENIE MEDYCZNE POŁĄCZONE Z NAJNOWSZĄ AI

Zespół/opiekunowie:

- dr inż. Piotr Szymański, Piotr Gramacki.

Obszary badawcze i kompetencje:

- Spatial Representation Learning: uczenie reprezentacji wielomodalnych i wieloskalowych zjawisk przestrzennych.
- Geographic Transfer Learning: transfer mechanizmów decyzyjnych między lokalizacjami.
- GenAI dla map i mobilności: generowanie i tania prezentacja scenariuszy zagospodarowania przestrzeni i podróży.
- GeoLLMs: wyposażanie modeli językowych w świadomość przestrzenną; optymalizacja organizacji przestrzeni z GeoAI.

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Modele wspierające decyzje inwestycyjne i planistyczne uwzględniające kontekst lokalizacji.
- Generatywne scenariusze organizacji komunikacji zbiorowej oraz systemów transportowych (np. dla miast i regionów).
- Złożone, wielomodalne wyniki analityczne: mapy, rozkłady komunikacyjne, wykorzystanie czasowe infrastruktury, metadane opisowe.

OBSZAR:

AMANITA — BEZPIECZEŃSTWO AI I AI DLA BEZPIECZEŃSTWA

Fot.: Google Gemini AI

MAŁA GRUPA, DUŻO POMYSŁÓW — OD DEEPFAKE PO CYFROWĄ PATOLOGIĘ

Zespół/opiekunowie:

- prof. Marek Klonowski;
- Zespół m.in. Piotr Kawa, Piotr Syga, Magda Gołębiowska, Dawid Wolkiewicz.

Obszary badawcze i kompetencje:

- Bezpieczeństwo AI: Adversarial Examples, Data Poisoning, zabezpieczanie modeli, Machine Unlearning.
- Generowanie i analiza treści: synteza audio (ponad 678 godzin głosu, 51 języków, 140 modeli TTS), generowanie awatarów, detekcja Deepfake.
- Uwierzytelnianie i biometria; znakowanie wodne; ochrona prywatności i danych wrażliwych (XAI).
- Cyfrowa patologia: detekcja mitoz i klasyfikacja atypii (MIDOG 2025), selekcja materiału do badań molekularnych w raku endometrium.

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Systemy detekcji Deepfake oraz uwierzytelniania biometrycznego.
- Mechanizmy ochrony prywatności, znakowania wodnego i zabezpieczania danych wrażliwych.
- Rozwiązania computational pathology w realnej diagnostyce (domain-invariant learning na pathology foundation models: UNI, Virchow2, DINOv3) z walidacją medyczną i ścieżką do publikacji.

Wybrane referencje i partnerzy:

- KN Solvro,
- Uniwersytet Jagielloński,
- Fraunhofer AISEC,
- Brno University of Technology,
- Politehnica Bucharest,
- University of Southampton.

OBSZAR:
QUANTUM AI

Fot.: Google Gemini AI

Katedra Sztucznej Inteligencji Wydział Informatyki i Telekomunikacji

OBLICZENIA KWANTOWE NA PIERWSZYM KOMPUTERZE KWANTOWYM W POLSCE (ODRA 5)

Zespół/opiekunowie:

- Sekcja QAI Koła Naukowego Axion;
- opieka naukowa: prof. Tomasz Kajdanowicz.

Obszary badawcze i kompetencje:

- Kwantowe uczenie maszynowe i klasyfikatory wariacyjne (VQC); projektowanie architektur świadomych sprzętu (hardware-aware design).
- Zastosowania w medycynie, finansach i naukach przyrodniczych; modele hybrydowe kwantowo-klasyczne.
- Przenoszenie problemów NP-trudnych na komputery kwantowe w celu przyspieszenia obliczeń.

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Kwantowe klasyfikatory dla zadań rozpoznawania (np. zrealizowany klasyfikator autentyczności banknotów na procesorze IQM Spark /ODRA 5).
- Hybrydowe pipeline'y analityczne (np. ExoBiome: detekcja biosygnatur ze spektroskopii na procesorze IQM Garnet, 20 kubitów).
- Proof-of-concept i ewaluacja przewagi kwantowej dla wybranych problemów obliczeniowych klienta.

Wybrane referencje i partnerzy:

- komputer kwantowy ODRA 5 (IQM Spark),
- dostęp do procesora IQM Garnet (20 kubitów).





OBSZAR:

AI IN LAW — PRAWO I SZTUCZNA INTELIGENCJA

Fot.: Google Gemini AI

NA STYKU REGULACJI, PRAWA I TECHNOLOGII AI

Zespół/opiekunowie:

- dr Martyna Mielniczuk-Skibicka, dr Rafał Skibicki.

Obszary badawcze i kompetencje:

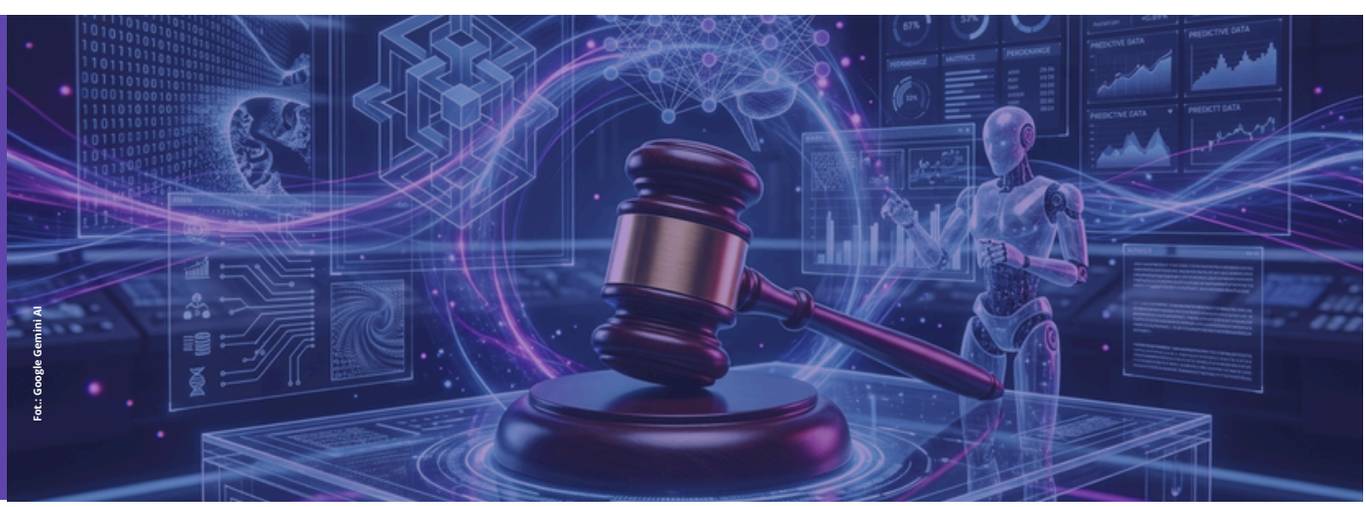
- Zagadnienia prawne stosowania sztucznej inteligencji; zgodność rozwiązań sztucznej inteligencji z regulacjami.
- Analiza ram prawnych dla wdrożeń AI (m.in. w kontekście aktów dotyczących sztucznej inteligencji i ochrony danych).
- Współpraca z grupami technologicznymi w obszarze analizy dokumentów prawnych (np. projekt JuDDGES).

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Doradztwo prawne i ekspertyzy dotyczące zgodności rozwiązań sztucznej inteligencji z obowiązującymi przepisami.
- Wsparcie w projektowaniu wdrożeń sztucznej inteligencji uwzględniających wymogi regulacyjne i etyczne.
- Analiza ryzyka prawnego dla produktów i usług opartych na AI.

Wybrane referencje i partnerzy:

- Współpraca z grupami technologicznymi Katedry w projektach łączących sztuczną inteligencję i prawo.



Fot.: Google Gemini AI

OBSZAR:

SYSTEMY AUTOMATYCZNEGO ROZPOZNAWANIA MOWY

Fot.: Google Gemini AI

Katedra Akustyki, Multimediów i Przetwarzania Sygnałów Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów

Zespół/opiekunowie:

- Mentor naukowy: prof. dr hab. inż. Ryszard Makowski.
- Zespół m.in. dr inż. Michał Łuczyński, specjaliści w dziedzinie technologii systemów automatycznego rozpoznawania mowy (ASR).

Obszary badawcze i kompetencje:

- Odporna ekstrakcja cech sygnałów na potrzeby uczenia zaawansowanych modeli sieci głębokich w systemach ASR.

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Systemy ASR z poprawionym rozpoznawaniem w specyficznych warunkach lub językach.

Wybrane referencje i partnerzy:

- Neurosoft;
- Dominik Lentas, Michał Łuczyński, *Acoustic analysis of selected homographs for speech recognition systems. International Journal of Electronics and Telecommunications*. 2026, vol. 72, nr 1, s. 1-7.

OBSZAR:

AUDIOINTELIGENCJA, PRZETWARZANIE MOWY I DETEKCJA DEEPFAKE

Fot.: Google Gemini AI

Katedra Akustyki, Multimediów i Przetwarzania Sygnałów Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów

ZAAWANSOWANE ZARZĄDZANIE SYGNAŁEM AUDIO: OD SEPARACJI GŁOSÓW PO CYBERBEZPIECZEŃSTWO BIOMETRYCZNE

Zespół/opiekunowie:

- Zespół m.in. dr inż. Michał Łuczyński, mgr inż. Jan Kucharczyk oraz specjaliści w dziedzinie technologii Deepfake Audio oraz fonoskopii.

Obszary badawcze i kompetencje:

- Detekcja sklonowanych głosów i mowy syntetycznej przy użyciu fizycznej analizy sygnału dźwiękowego oraz parametrów prozodycznych w najmniejszych jednostkach mowy.

- Badanie odporności modeli na zmienne warunki rzeczywiste (pogłos, szum środowiskowy) celem eliminacji podatnych na błędy rozwiązań typu „black-box”.

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Cyberbezpieczeństwo (Anti-spoofing): zabezpieczanie systemów biometrii głosowej przed zaawansowanymi atakami typu voice cloning.
- Weryfikacja treści (Fact-checking): rozwój dedykowanych narzędzi do identyfikacji zmanipulowanych nagrań audio i deepfake’ów osób publicznych.
- Kryminalistyka i fonoskopia: wsparcie organów ścigania i biegłych sądowych w procesie obiektywnego potwierdzania autentyczności materiałów dowodowych.
- Inteligentne systemy komunikacji publicznej: opracowanie wytycznych i algorytmów optymalizacji systemów Text-to-Speech w trudnych warunkach akustycznych w celu zapewnienia maksymalnej czytelności komunikatów.

Wybrane referencje i partnerzy:

- Jakub Warzych, Michał Łuczyński, Janusz Klink, *Can Humans Detect Voice-Cloned Speech? A Cross-Channel Perceptual Study in GSM, VoLTE and VoIP Conditions, Acoustics*, 2026.

Katedra Akustyki, Multimediów i Przetwarzania Sygnałów
Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów

OBSZAR:

BIOAKUSTYKA I INTELIGENTNIE PROJEKTOWANE METAMATERIAŁY

Fot.: Google Gemini AI

GENERATYWNA AI I UCZENIE MASZYNOWE W INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ, EKOLOGII ORAZ SYSTEMACH AUTONOMICZNYCH

Zespół/opiekunowie:

- Zespół m.in. mgr inż. Piotr Książek oraz eksperci do spraw systemów bioakustycznych i sieci konwolucyjnych.

Obszary badawcze i kompetencje:

- Wykorzystanie generatywnych sieci z przeciwnikiem (GAN) do inteligentnego projektowania oraz automatycznego generowania geometrii struktur dźwiękochłonnych o zadanych właściwościach fizycznych.
- Zastosowanie konwolucyjnych sieci neuronowych (CNN) oraz algorytmów klasyfikacyjnych w monitoringu bioakustycznym fauny.

- Wykorzystanie wyjaśnialnej sztucznej inteligencji (XAI) w akustyce w celu identyfikacji konkretnych parametrów sygnału świadczących o kondycji zdrowotnej organizmów.
- Hybrydowe metody separacji źródeł dźwięku łączące tradycyjne macierze mikrofonowe z głębokimi sieciami neuronowymi (DNN).

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Przyspieszenie procesów R&D w inżynierii materiałowej: Automatyczne projektowanie złożonych rezonatorów z pominięciem kosztownych i czasochłonnych symulacji numerycznych przy każdej iteracji projektu.
- Inteligentne rolnictwo i ochrona środowiska: Systemy nieinwazyjnej identyfikacji cykli życiowych kolonii owadów (np. pszczół miodnych) oraz rozpoznawania wzorców ich aktywności dobowej na podstawie analizy wibracji i dźwięku.
- Separacja sygnałów dla telekomunikacji: Implementacja algorytmów inteligentnych interfejsów głosowych do precyzyjnego wyodrębniania konkretnych dźwięków przy rzadkim lub nieregularnym rozmieszczeniu mikrofonów.

Wybrane referencje i partnerzy:

- Nagrodzona praca magisterska (mgr inż. Piotr Książek) stanowiąca bezpośredni fundament wdrożeniowy struktur dźwiękochłonnych,
- TU Darmstadt (Niemcy),
- TU Graz (Austria).



UCZENIE MASZYNOWE W SYSTEMACH AUTONOMICZNYCH

Zespół/opiekunowie:

- Zespół m.in.: mgr inż. Janusz A. Domaradzki, eksperci ds. sieci konwolucyjnych i przetworników ultradźwiękowych.

Obszary badawcze i kompetencje:

- Nieinwazyjna klasyfikacja materiałów i obiektów dla nawigacji robotów oraz aplikacji pojazdów autonomicznych za pomocą jednowymiarowych sieci konwolucyjnych (1D-CNN), korzystających z parametrów ultradźwiękowych sygnałów echa.

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Sensoryka ultradźwiękowa dla autonomii pojazdów: Systemy rozpoznawania i rozróżniania materiałów, z których wykonane są powierzchnie/obiekty otoczenia robotów w oparciu o parametry czasowe i częstotliwościowe.

Katedra Akustyki, Multimediów i Przetwarzania Sygnałów Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów

OBSZAR:

MEDICAL AI ORAZ MODELOWANIE JAKOŚCI MULTIMEDIÓW (QoE)

Fot.: Google Gemini AI

UCZENIE MASZYNOWE W NIEINWAZYJNEJ DIAGNOSTYCE SERCA I ZAAWANSOWANEJ OPTYMALIZACJI STRUMIENIOWANIA WIDEO

Zespół/opiekunowie:

- Lider obszaru medycznego: dr inż. Michał Łuczyński.
- Zespół m.in.: eksperci ds. analizy sygnałów biomedycznych, percepcji jakości oraz optymalizacji transmisji sieciowej.

Obszary badawcze i kompetencje:

- Przetwarzanie i zaawansowana analiza niestacjonarnych oraz silnie zakłóconych sygnałów fonokardiograficznych (PCG) rejestrowanych za pomocą smartfonów i stetoskopów elektronicznych.
- Inżynieria cech sygnałów biomedycznych z użyciem Klasyfikacji Nadzorowanej i Regresji do detekcji patologii oraz estymacji parametrów fizjologicznych.
- Modelowanie jakości wideo (Quality of Experience, QoE) w oparciu o uczenie maszynowe (modele percepcyjne, predykcyjne i regresyjne) jako skuteczniejsza alternatywa dla prostych modeli analitycznych.
- Odwzorowywanie nieliniowych zależności między subiektywną percepcją jakości wideo a technicznymi parametrami transmisji.

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Mobilna diagnostyka i telemedycyna: budowa i integracja modeli AI z aplikacjami mobilnymi do wstępnej diagnostyki kardiologicznej na bazie sygnałów PCG rejestrowanych ogólnodostępnym sprzętem konsumenckim.
- Systemy wspomagania decyzji klinicznych: wdrożenie algorytmów dedykowanych dla urządzeń ubieralnych, zdolnych do ciągłej estymacji ciśnienia krwi na podstawie analizy cech ukrytych sygnałów PCG.
- Optymalizowanie oraz diagnostyka sieci komórkowych: implementowanie predykcyjnych modeli jakości wideo działających w czasie rzeczywistym, pozwalających na bieżąco monitorować Quality of Experience użytkowników końcowych oraz optymalizować transmisję danych komórkowych.

Wybrane referencje i partnerzy:

- Michał Łuczyński, Stefan Brachmański, Tomasz Walczak, Agnieszka Maciejczyk, Dariusz Jagielski, F*eature Engineering of Phonocardiographic Signals Recorded via Smartphones and Electronic Stethoscopes for Quality Assessment and Diagnostic Classification purpose*, DAGA 2026 Dresden, https://doi.org/10.71568/daga2026.316.
- Michał Łuczyński, Tomasz Walczak , Agnieszka Mielczarek, Stefan Brachmański, Dariusz Jagielski, Olivier Mielczarek, *Blood Pressure Estimation from Phonocardiographic Signals Recorded with a Smartphone and an Electronic Stethoscope, Vibrations in Physical Systems*, vol 1/2026 (przyjęte do druku).
- Michał Łuczyński, *Preliminary study: mobile phone as a phonocardiographic signal recorder. International Journal of Electronics and Telecommunications*. 2024, vol. 70, nr 3, s. 621-626.
- Janusz Klink, Michał Łuczyński, Stefan Brachmański, *Video quality modelling - comparison of the classical and machine learning techniques. Applied Sciences*. 2024, vol. 14, nr 16, art. 7029, s. 1-19.
- Janusz Klink, Michał Łuczyński, Tadeus Uhl, T*he use of machine learning in modeling video quality assessment. W: 32nd International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks* (SoftCOM) 2024, Bol, Brač, Croatia, September 26 - 28, 2024 / eds. Dinko Begušić, Joško Radić, Matko Šarić. [B. m. : IEEE ; Croatia : FESB. University of Split, cop. 2024. s. 1-6.
- Janusz Klink, Michał Łuczyński, Jaroslav Frnda, Tadeus Uhl, E*valuation of video streaming quality degradation in lossy environment. W: 2025 International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks* (SoftCOM), 18-20 September 2025. [Piscataway, NJ ; Danvers, MA] : IEEE, 2025. s. 1-6
- Rzeczywiste bazy danych klinicznych wykorzystane do walidacji sygnałów medycznych,
- Modele predykcyjne, percepcyjne i regresja, wypracowane w oparciu o eksperymentalne porównania z klasycznymi metrykami PSNR i SSIM.

OBSZAR:
CONTECH – AI W INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ, DIAGNOSTYCE I ZRÓWNOWAŻONYM BUDOWNICTWIE

Fot.: Google Gemini AI

PREDYKCYJNE PROJEKTOWANIE EKO-MATERIAŁÓW, AUTOMATYZACJA DIAGNOSTYKI NDT ORAZ ANALIZA PODATNOŚCI SEJSMICZNEJ KONSTRUKCJI

Zespół/opiekunowie:

- Lider obszaru: dr inż. Sławomir Czarnecki
- Zespół: Eksperci w dziedzinie nieniszczącej oceny konstrukcji (NDT), uczenia maszynowego w inżynierii materiałowej oraz systemów zarządzania infrastrukturą budowlaną.

Obszary badawcze i kompetencje:

- Predykcyjne projektowanie i modelowanie materiałowe: Wykorzystanie algorytmów uczenia maszynowego do precyzyjnego przewidywania wytrzymałości mechanicznej (w tym na ściskanie oraz pull-off) i trwałości zaawansowanych kompozytów cementowych, betonów samozagęszczalnych oraz betonów ekologicznych.
- Algorytmiczna diagnostyka konstrukcji (NDT + AI): Zastosowanie Sztucznych Sieci Neuronowych (ANN), Lasów Losowych (Random Forest) oraz Maszyn Wektorów Nośnych (SVM) do interpretacji danych z nieniszczących badań budynków.
- Analiza wilgotności i zespolenia warstw: Zaawansowana, nieniszcząca identyfikacja stanu zawilgocenia masowego ścian ceglanych w obiektach historycznych oraz ocena jakości połączeń międzywarstwowych (np. nakładek naprawczych z podłożem).
- Georadarowa oraz sejsmiczna analityka predykcyjna: Budowanie międzynarodowych struktur baz danych o obiektach budowlanych i estymacja ich podatności sejsmicznej oraz parametrów strukturalnych przy użyciu zaawansowanej analityki AI.
- Sztuczna inteligencja w gospodarce cyrkularnej (Circular Economy): Projektowanie i wdrażanie narzędzi uczenia maszynowego wspierających procesy zarządzania i ponownego wykorzystania odpadów budowlanych.

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Optymalizacja receptur dla producentów materiałów budowlanych (Green ConTech): Cyfrowe, oparte na AI projektowanie „zielonych" betonów modyfikowanych materiałami odpadowymi (np. mączką granitową, popiołami lotnymi). Pozwala to na drastyczne skrócenie czasu R&D i precyzyjne przewidywanie parametrów technicznych bez konieczności wykonywania setek kosztownych prób laboratoryjnych.
- Inteligentne systemy diagnostyczne dla firm inżynieryjnych i ekspertów budowlanych: Opracowanie i wdrażanie dedykowanych algorytmów sztucznej inteligencji integrowanych ze sprzętem pomiarowym do szybkiej, nieniszczącej oceny stanu technicznego obiektów inżynierskich, mostów czy budynków zabytkowych.
- Zarządzanie ryzykiem i Asset Management dla zarządców infrastruktury: Tworzenie modeli predykcyjnych i cyfrowych baz danych oceniających stopień degradacji, stabilność strukturalną oraz odporność sejsmiczną budynków w czasie rzeczywistym.
- Wsparcie strategii ESG i automatyzacja recyklingu (PropTech/ConTech): Systemy klasyfikacji i optymalizacji logistyki odpadów budowlanych w przedsiębiorstwach rozbiórkowych i wykonawczych w celu minimalizacji śladu węglowego inwestycji.

Wybrane referencje i partnerzy:

- Kierownictwo projektów międzynarodowych: Projekt konsorcjalny IM4StEM („Intelligent Methods for Structures, Elements and Materials") w ramach programu ERASMUS+ (Komisja Europejska), realizowany w latach 2023–2026, o budżecie 400 000 EUR.
- Uznana pozycja międzynarodowa: Wyniki prac badawczo-wdrożeniowych regularnie publikowane w czołowych światowych czasopismach naukowych z koszyka Q1 i Q2, takich jak Automation in Construction, Construction and Building Materials, Advances in Engineering Software czy Scientific Reports.

OBSZAR:

HERITAGE AI – COMPUTER VISION W BADANIACH ARCHITEKTURY I OCHRONIE ZABYTKÓW

Fot.: Google Gemini AI

CYFROWA INWENTARYZACJA, SEMANTYCZNA ANALIZA ELEWACJI I GENERATYWNE MODELOWANIE ARCHITEKTURY HISTORYCZNEJ

Zespół/opiekunowie:

- dr inż. arch. Aleksandra Marcinów wraz z zespołem badawczym Katedry Historii Architektury, Sztuki i Techniki Wydziału Architektury we współpracy z prof. dr hab. inż. Haliną Kwaśnicką z Katedry Sztucznej Inteligencji Wydziału Informatyki i Telekomunikacji (wsparcie merytoryczne i techniczne).

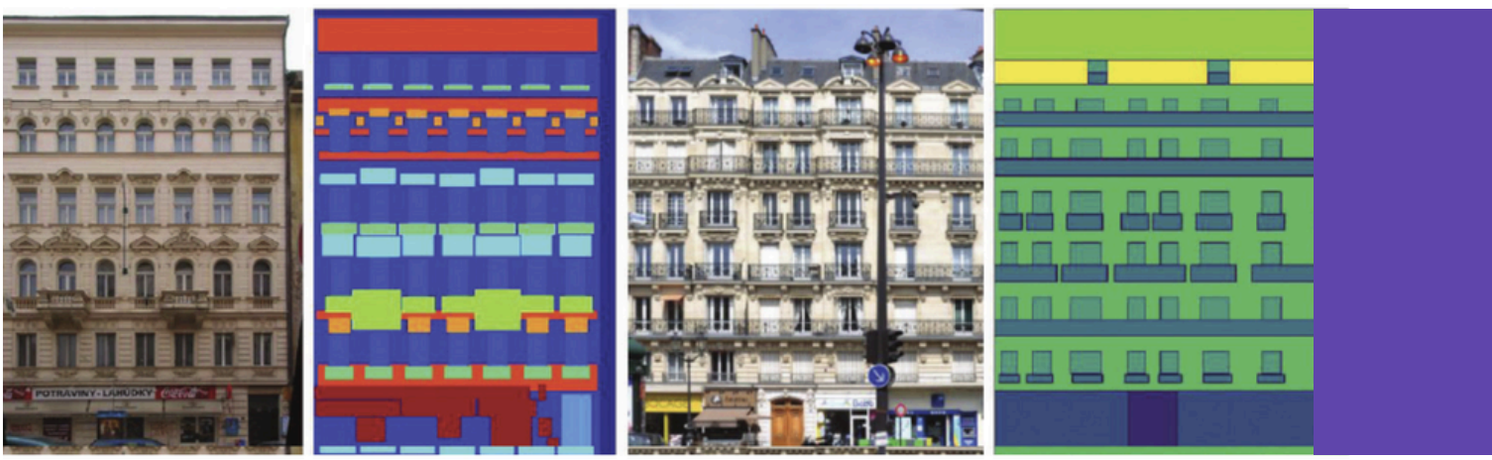
Obszary badawcze i kompetencje:

- Inżynieria danych wizualnych (Data Engineering): Budowanie, standaryzacja oraz selekcja specjalistycznych baz danych obiektów architektonicznych (własny zbiór ponad 20 000 zdjęć, z czego wyselekcjowano ponad 1000 wysokoanotowanych rekordów z Wrocławia, Szczecina i Berlina).
- Zaawansowana anotacja i analiza kompozycyjna: Opracowanie metodyki precyzyjnego oznaczania elementów architektonicznych (okna, drzwi, naczółki, gzymsy, pilastry) na elewacjach z XIX i początku XX wieku.
- Segmentacja semantyczna i wizja komputerowa (Computer Vision): Trenowanie modeli głębokiego uczenia w automatycznym rozpoznawaniu i wyodrębnianiu detali architektonicznych z fotografii o zróżnicowanej złożoności.
- Potencjał klasyfikacji stylów architektonicznych: Opracowanie założeń metodologicznych oraz przygotowanie danych do algorytmów uczenia maszynowego w celu automatycznego kategoryzowania stylów w architekturze zabytkowej.
- Generatywna Sztuczna Inteligencja (Generative AI): Wykorzystanie modeli generatywnych do rekonstrukcji historycznej oraz tworzenia obrazów elewacji budynków.

Co możemy zrealizować dla biznesu (Oferta partnerska i R&D):

- Wsparcie automatyzacji inwentaryzacji (PropTech): Rozwój dedykowanych narzędzi AI do automatycznej detekcji i mapowania detali architektonicznych w budynkach zabytkowych. W ramach projektów badawczo-rozwojowych możemy rozwijać modele AI wykorzystywane w systemach wspierających renowację i rewitalizację.

- Koncepcyjne systemy wspomagania decyzji (Decision Support): Współpraca przy tworzeniu systemów porównywania reprezentacji cyfrowych kamienic. Zgromadzone dane mogą służyć jako baza do budowy oprogramowania weryfikującego zgodność projektów z historyczną tkanką miejską.





Materiały pochodzą z: *Analiza nowego zbioru danych architektonicznych NeoFaçade oraz jego potencjału w uczeniu maszynowym, Bianka Kowalska, Hubert Baran, Daniil Hardzetski, Halina Kwaśnicka, Aleksandra Marcinów, Małgorzata Biegańska,* doi:10.37190/arc240408, *"Architectus" 2024, 4(80)*

WROCŁAWSKIE CENTRUM SIECIOWO-SUPERKOMPUTEROWE (WCSS)



Fot.: Google Gemini AI

WCSS to ośrodek technologiczny Politechniki Wrocławskiej, od 30 lat dostarczający kluczową infrastrukturę sieciową, obliczeniową i składowania danych dla polskiej nauki oraz innowacyjnego biznesu.

W dobie dynamicznego rozwoju sztucznej inteligencji, Wrocławskie Centrum Sieciowo-Superkomputerowe stanowi fundament sprzętowy i kompetencyjny dla najbardziej wymagających projektów AI. Łączymy unikalną w skali kraju architekturę obliczeń wielkiej skali (HPC) z najwyższymi standardami bezpieczeństwa, oferując partnerom bezpośrednie wsparcie inżynieryjne w skalowaniu ich rozwiązań.

Obszary kompetencji i infrastruktura:

- Skalowalne klastry obliczeniowe (HPC i GPU): specjalizowana architektura sprzętowa zoptymalizowana pod kątem obliczeń równoległych i uczenia głębokiego. Zasoby umożliwiają realizację najbardziej wymagających zadań obliczeniowych, w tym treningu wielkich modeli językowych (LLM), modeli generatywnych oraz zaawansowanej analizy wizyjnej.
- Suwerenność cyfrowa i lokalizacja danych: pełna infrastruktura sprzętowa oraz systemy przechowywania danych zlokalizowane są fizycznie na terenie Wrocławia. Gwarancja pełnej zgodności z rygorystycznymi regulacjami krajowymi i europejskimi (w tym AI Act oraz RODO) - dane naszych partnerów nigdy nie opuszczają polskich granic i nie są wykorzystywane do zewnętrznych procesów uczenia modeli bez ich zgody.
- Eksperckie cyberbezpieczeństwo w cyklu życia AI: unikalne kompetencje w zakresie zabezpieczania infrastruktury krytycznej. Oferujemy audyty bezpieczeństwa potoków danych oraz projektowanie izolowanych środowisk obliczeniowych typu sandbox dla operacji na danych szczególnie wrażliwych.
- Bezpośrednie wsparcie i elastyczność operacyjna: wyciszamy bariery formalne typowe dla globalnych dostawców chmurowych. Nasi partnerzy współpracują bezpośrednio z dedykowanym zespołem inżynierów systemowych i architektów HPC, co pozwala na błyskawiczne dostosowywanie konfiguracji sprzętowych do specyfiki danego projektu.

Co możemy zrealizować dla biznesu:

- Udostępnianie dedykowanych środowisk obliczeniowych: dzierżawa oraz konfiguracja węzłów GPU do procesów trenowania i dostrajania (fine-tuning) modeli sztucznej inteligencji.
- Optymalizacja wydajności modeli (MCO): wsparcie inżynieryjne w optymalizacji kodu, profilowaniu zadań obliczeniowych oraz maksymalnym wykorzystaniu równoległości sprzętowej w celu optymalizacji czasu treningu modeli.





KOŁO NAUKOWE DEFENCETECH



Fot.: Google Gemini AI

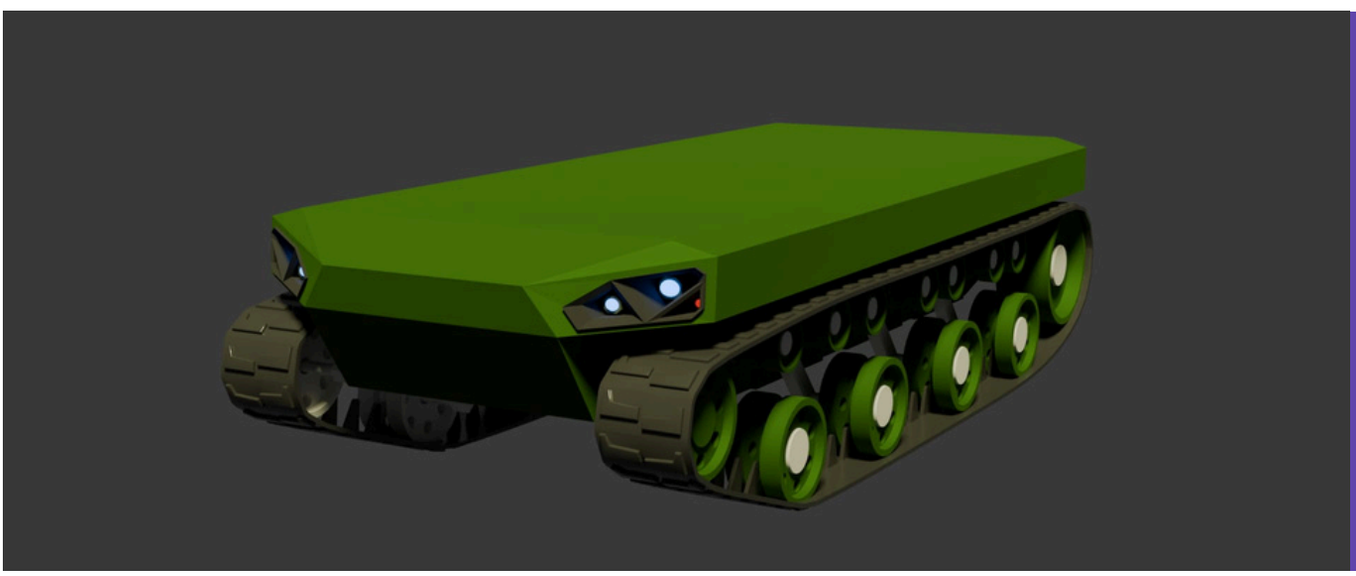
W ramach działalności Koła Naukowego DefenceTech opracowujemy zaawansowane systemy oparte na AI, które stanowią technologiczny fundament naszego najnowszego projektu o nazwie "Gilgamesz".

Jest to innowacyjny, autonomiczny pojazd gąsienicowy o unikalnej konstrukcji umożliwiającej szybką wymianę modułów zadaniowych. Nasze rozwiązania AI wspierają operacje terenowe w dwóch strategicznych obszarach:

1. System autonomicznej nawigacji i analizy obrazu: Machine Learning. Pojazd Gilgamesz został wyposażony w inteligentny system nawigacji, który w czasie rzeczywistym integruje dane z wbudowanych kamer oraz koordynaty GPS z dedykowanej aplikacji. Zastosowane algorytmy uczenia maszynowego oraz modele językowe pozwalają pojazdowi na bieżącą analizę i adaptację do otoczenia znajdującego się w polu widzenia kamery. Dzięki temu system potrafi samodzielnie ewaluować trasę oraz podejmować dynamiczne decyzje o omijaniu napotkanych na drodze przeszkód.
2. Moduł analityczny "Medbag": diagnostyka i przedmedyczne wsparcie decyzyjne. W celu wsparcia ratownictwa polowego zintegrowaliśmy sztuczną inteligencję z modułem "Medbag", tworząc system monitorowania stanu zdrowia żołnierzy. Rozwiązanie to operuje na kilku poziomach analitycznych:
   - Wizyjny pomiar funkcji życiowych: wykorzystujemy system kamer bocznych (po lewej i prawej stronie modułu), dla których algorytmy AI analizują obraz w celu zliczania ruchów klatki piersiowej. Pozwala to na bezkontaktowe i ciągłe monitorowanie liczby oddechów żołnierza na minutę w czasie rzeczywistym.
   - Analiza sygnałów biomedycznych: równolegle, system wykorzystuje elektrody umieszczone na ciele, aby błyskawicznie przeliczać podstawowe parametry życiowe, takie jak tętno (BPM).
   - Diagnostyka i asysta: sztuczna inteligencja, przy wsparciu modeli językowych, na bieżąco monitoruje i diagnozuje zebrane wyniki, wspierając proces podejmowania decyzji przedmedycznych.
   - Transmisja taktyczna: informacje te, wraz z podglądem wideo na żywo obrazującym stan zdrowia żołnierza, są natychmiast przekazywane drogą radiową do bazy medycznej znajdującej się w promieniu zasięgu anteny. Pozwala to medykom na optymalne i natychmiastowe przygotowanie się do akcji ratunkowej.

Rozwiązania tworzone przez KN DefenceTech udowadniają, jak zaawansowane modele sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego mogą zrewolucjonizować współczesne bezpieczeństwo, optymalizując czas reakcji i podnosząc efektywność działań ratowniczo-taktycznych na nowoczesnym polu walki.





KOŁO NAUKOWE NEUROINFORMATYKI NEURON



Fot.: Google Gemini AI

KNN Neuron jest interdyscyplinarnym kołem naukowym ukierunkowanym na rozwój neuroinformatyki i implementację modeli sztucznej inteligencji. Działamy od trzech lat, zrzeszając obecnie ponad 80 aktywnych członków.

Sekcja Embedded zajmuje się obszarem systemów wbudowanych i hardware'u, obejmującym projektowanie płytek, uruchamianie prototypów, testowanie toru analogowo-cyfrowego, jak również kompleksową integrację elektroniki. Głównym przedsięwzięciem realizowanym w ramach tej płaszczyzny jest budowa dedykowanej aparatury pomiarowej.

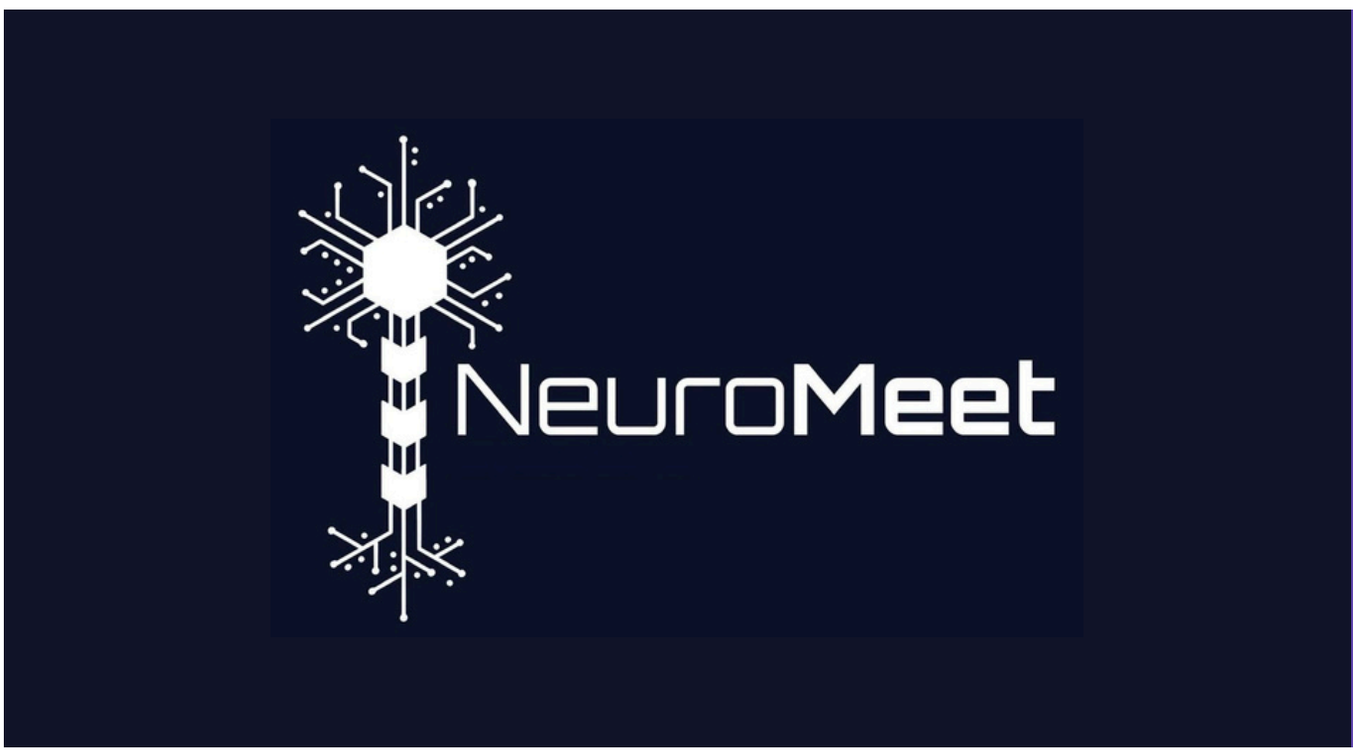
Modularna platforma EEG do badań sygnałów mózgowych - projekt polega na zbudowaniu własnej, łatwej do rozwijania platformy EEG, czyli zestawu służącego do odczytu aktywności mózgu. Celem inicjatywy jest zapewnienie wyższej jakości pomiarów, precyzyjnego dopasowania sprzętu do potrzeb badawczych oraz redukcji kosztów poprzez skalowalność aparatury wykorzystywanej do analizy sygnałów. Architektura platformy składa się z trzech elementów: prototypowej płytki EEG własnej produkcji do bezpiecznego i stabilnego pomiaru sygnału, warstwy middleware/API służącej do standaryzacji i przesyłu danych, a także aplikacji desktopowej do podglądu sygnału, zapisu sesji i podstawowej analizy parametrycznej połączonej z rozwiązaniami AI. Technologie: Mikrokontrolery STM32 oraz ESP32, moduł analogowo-cyfrowy ADS1299, autorskie układy PCB oraz elektrody, wieloplatformowy firmware oraz oprogramowanie mostkowe integrujące sprzęt z warstwą systemową (HW <-> SW).

NeuroMeet: Platforma rozwoju i promocji polskiej neuroinformatyki. Konferencja NeuroMeet to inicjatywa, która aktywnie kształtuje i integruje środowisko związane z neuroinformatyką, interfejsami mózg-komputer (BCI) oraz sztuczną inteligencją. Wydarzenie przyczynia się do popularyzacji i rozwoju tej interdyscyplinarnej dziedziny na kilku kluczowych płaszczyznach:

- Transfer wiedzy i innowacji: merytoryczne prelekcje (np. z zakresu wykorzystania uczenia maszynowego w analizie danych z czujników multimodalnych) popularyzują najnowsze trendy badawcze i pokazują praktyczne punkty styku medycyny ze sztuczną inteligencją.

- Budowanie ogólnopolskiej społeczności: oddanie głosu kołom naukowym z całego kraju tworzy przestrzeń do wymiany pomysłów, weryfikacji własnych projektów badawczych i nawiązywania międzyuczelnianych współprac, co stymuluje rozwój oddolnych inicjatyw studenckich.
- Synergia nauki i biznesu: wydarzenie pełni funkcję pomostu łączącego pasjonatów i młodych badaczy z przedstawicielami sektora neuro-tech, co ułatwia networking i może owocować komercjalizacją projektów naukowych.

Dzięki formule otwartej zarówno dla weteranów, jak również dla osób dopiero stawiających w tej dziedzinie pierwsze kroki, NeuroMeet skutecznie obniża barierę wejścia do świata neuroinformatyki i inspiruje kolejne pokolenia do eksplorowania technologii związanych z ludzkim mózgiem.



SEMIQA



Fot.: Google Gemini AI

SEMIQA to innowacyjny startup technologiczny koncentrujący się na przełomowej technologii analogowych sieci neuronowych, zaprojektowanej, aby przezwyciężać ograniczenia tradycyjnych cyfrowych jednostek obliczeniowych. Firma, założona w styczniu 2025 roku, została już doceniona przez liderów branży, w tym NVIDIA (Inception Program for Startups), Infineon (Edge AI Challenge) oraz programy akceleracyjne, takie jak japoński KGAP+.

Technologia analogowych sieci neuronowych

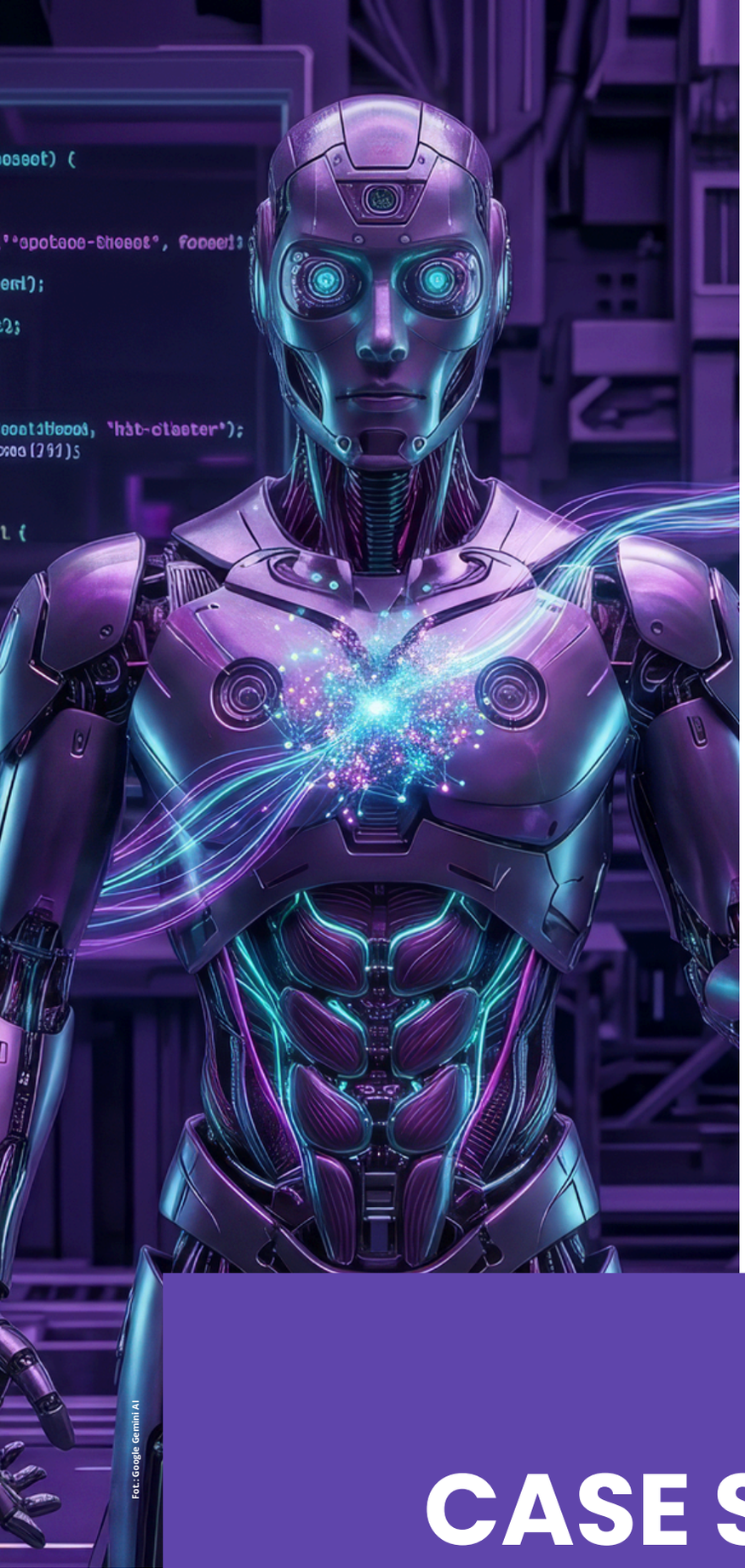
Dynamiczny rozwój sztucznej inteligencji generuje rosnące zapotrzebowanie na zaawansowaną moc obliczeniową. Ze względu na ograniczenia infrastrukturalne w obszarze transferu danych i przepustowości pamięci, konwencjonalne procesory wykazują obecnie obniżoną wydajność, co prowadzi do niewspółmiernego wzrostu kosztów energetycznych. Firma SEMIQA adresuje ten problem u jego podstaw, rozwijając technologię analogowej sieci neuronowej (ANN). Wdrażając architekturę neuromorficzną inspirowaną działaniem ludzkiego mózgu, optymalizujemy procesy obliczeniowe. Rozwiązanie to gwarantuje bezprecedensowy wzrost efektywności systemów AI połączony ze skokową redukcją zużycia energii, idealnie wpisując się w globalne zapotrzebowanie na zrównoważone technologie.



Rozwiązania z zakresu AI

SEMIQA oferuje usługi w zakresie rozwoju oraz implementacji modeli AI, skupiając się szczególnie na zastosowaniach edge-AI związanych z rozpoznawaniem oraz śledzeniem obiektów. Obszary zastosowań:

- Automatyka i monitoring przemysłowy,
- Nadzór i systemy obronne,
- Ochrona obiektów i rozpoznanie terenu,
- Systemy smart city,
- Zdalne monitorowanie obiektów,
- Systemy wczesnego wykrywania i ostrzegania.



Fot.: Google Gemini AI

CASE STUDIES

KATEDRA SZTUCZNEJ INTELIGENCJI: WYBRANE PROJEKTY



Fot.: Google Gemini AI

Katedra Sztucznej Inteligencji

FLAGOWE PROJEKTY WDROŻENIOWE I KOMERCYJNE

Projekty zorientowane na konkretny rezultat biznesowy lub wdrożenie u partnera — pokazują, że przekuwamy badania w działające systemy.

Projekt	Budżet	Finansowanie/partner	Obszar
AiTax (AI Tax Advisor) — inteligentny system AI wspierający pracę doradców podatkowych	3,82 mln zł	FNP (Fundacja na rzecz Nauki Polskiej)	Agentowa AI, analiza dokumentów
IDNet — wykrywanie ataków na procesy weryfikacji klientów i przeciwdziałanie praniu pieniędzy (skradzione/syntetyczne tożsamości)	3,72 mln zł	NCBR	AML / bezpieczeństwo, fintech
StockBrief — wieloczynnikowa analiza trendów i prognozy giełdowe oparte na uczeniu głębokim	4,85 mln zł	NCBR	AI dla finansów, big data
Crisis Detector — rozpoznawanie sygnałów kryzysu wizerunkowego w strumieniach mediów	2,54 mln zł	NCBR	NLP, analiza mediów
Wirtualny asystent petenta z generatywnym odpowiadaniem na pytania	2,49 mln zł	projekt komercyjny (KODA Sp. z o.o.)	Asystenci dialogowi
Usługi B+R dla MPWiK Wrocław — optymalizacja sieci wodociągowej z użyciem AI	komercyjny	MPWiK Wrocław	AI dla infrastruktury
System do tworzenia nieliniowych gier RPG w silniku Unreal Engine	komercyjny	projekt komercyjny (Sundog S.A.)	GenAI, rozrywka
Debt and real assets representation learning	międzynarodowy	Tradeteq (Wielka Brytania)	Uczenie reprezentacji, fintech

WIELKOSKALOWE MODELE JĘZYKOWE I INFRASTRUKTURA AI

Realizujemy strategiczne projekty rozwoju polskojęzycznej sztucznej inteligencji i infrastruktury językowej, w tym modele wdrażane w administracji publicznej.

Projekt	Budżet	Finansowanie
CLARIN-PL / CLARIN ERIC — infrastruktura technologii językowych dla nauki i biznesu (wieloletni program)	ponad 130 mln zł	NCBR, MNiSW, OPI PIB
PLLuM — odpowiedzialny rozwój otwartego polskiego dużego modelu językowego i inteligentnego asystenta petenta	14,5 mln zł	Skarb Państwa / Min. Cyfryzacji
HIVE AI — pilotażowe wdrożenie dużych modeli językowych w polskiej administracji publicznej	18,1 mln zł	Skarb Państwa / Min. Cyfryzacji
AI Tech — Akademia Innowacyjnych Zastosowań Technologii Cyfrowych	47,6 mln zł	POPC (Fundusze Europejskie)
LLMs / ALT-EDIC — Wielkie Modele Językowe dla Unii Europejskiej	międzynarodowy	Komisja Europejska
DARIAH-PL — Cyfrowa Infrastruktura Badawcza dla Humanistyki (udział Katedry)	do 129 mln zł	NCBR

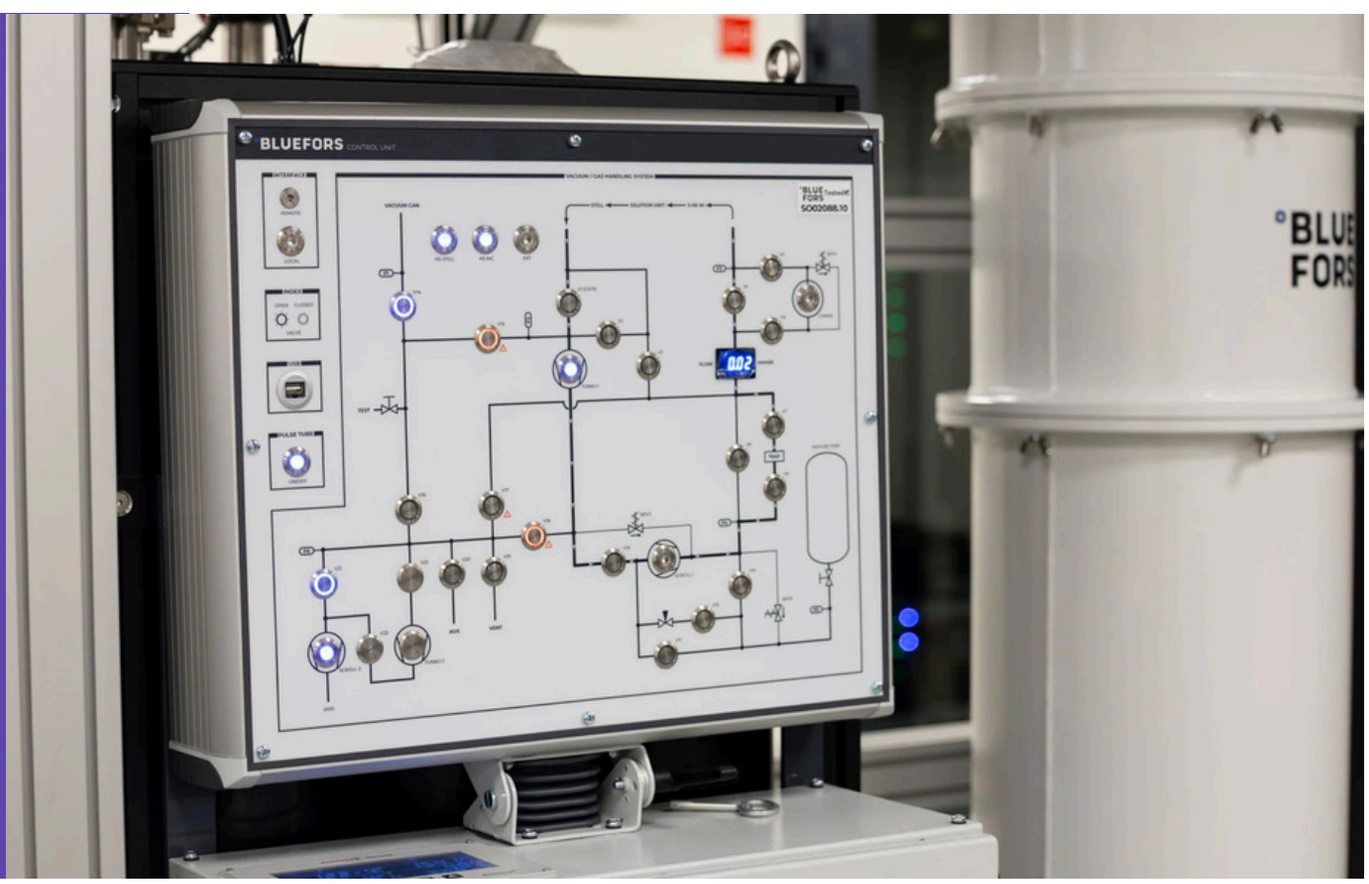
PROJEKTY GRANTOWE KRAJOWE I EUROPEJSKIE

Projekt	Projekt	Finansowanie
OMINO — Overcoming Multilevel Information Overload	1,55 mln EUR	Komisja Europejska (MSCA)
RENOIR — Reverse Engineering of Social Information Processing	1,27 mln EUR	Komisja Europejska
JuDDGES — zbieranie i analiza danych orzeczeń sądowych	0,58 mln EUR	NCN (program międzynarodowy)
Spersonalizowane wnioskowanie w przetwarzaniu języka naturalnego	1,39 mln zł	NCN
Informatyka afektywna — rozpoznawanie emocji z sygnałów fizjologicznych	1,36 mln zł	NCN
Kontrola i procesy rozprzestrzeniania w sieciach wielowarstwowych	0,84 mln zł	NCN
Generatywne modele przepływowe do modelowania niepewności w ML	0,87 mln zł	NCN
Wgląd w głąb — eksploracja psychofizjologicznych stanów w życiu codziennym	1,54 mln zł	NCN

ZAPLECZE I INFRASTRUKTURA BADAWCZA

Dysponujemy zapleczem, które pozwala realizować projekty o dużej skali i wysokim poziomie wymagań technologicznych:

Zasób	Opis
Klaster GPU	Ponad 300 kart NVIDIA H100 — trening i fine-tuning dużych modeli językowych i generatywnych.
Komputer kwantowy	ODRA 5 (IQM Spark) — pierwszy komputer kwantowy w Polsce; dostęp do procesora IQM Garnet (20 kubitów).
Urządzenia pomiarowe	Ponad 80 urządzeń wearable do zbierania danych psychofizjologicznych w warunkach naturalnych.
Zbiory danych	Własne i partnerskie zbiory: dane medyczne (spseudonimizowane), LarField, dane TTS, dane histopatologiczne WSI.
Zgody i procedury	Zgody komisji bioetycznych, procedury pseudonimizacji, przetwarzanie danych wrażliwych on-premise.





Fot.: Adobe Firefly AI

KONTAKT

Centrum Innowacji i Biznesu
Politechniki Wrocławskiej

Centrum Innowacji i Biznesu Politechniki Wrocławskiej

ul. Na Grobli 12, 50-421 Wrocław

+48 71 320 23 31
biznes@pwr.edu.pl



Fot.: Canva