



Rzeczpospolita
Polska



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju



NARODOWE CENTRUM NAUKI

artiq

ARTIQ - Centra Doskonałości AI

Zgłoszenie Instytucji Hostującej

Instytucja	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Narodowe Centrum Nauki
Przedsięwzięcie	Wspólne Przedsięwzięcie krajowe: ARTIQ - Centra Doskonałości AI
Zakres czasowy zgłoszeń	8 kwietnia -11 maja 2021 r.

I. INFORMACJE O INSTYTUCJI HOSTUJĄCEJ

Dane identyfikacyjne Instytucji Hostującej

Nazwa (pełna)	<i>Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk Poznańskie Centrum Superkomputerowo - Sieciowe</i>
Nazwa (skrótowa)	<i>ICHB PAN PCSS</i>
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej (jeśli dotyczy)	<i>Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk Poznańskie Centrum Superkomputerowo - Sieciowe</i>
Adres siedziby	
Ulica	Ul. Zygmunta Noskowskiego
Nr budynku	12
Nr lokalu	14
Kod pocztowy	61-704
Miejscowość/dzielnica	Poznań

Poczta	<i>Poznań</i>
Gmina	<i>Poznań</i>
Powiat	<i>Poznań</i>
Województwo	<i>Wielkopolskie</i>
Skrzynka EPUAP	<i>/ICHB/pcss</i>
Forma prawna	<i>Państwowe jednostki organizacyjne</i>
Osoba wyznaczona do kontaktu z NCBR oraz z potencjalnym Liderem/kierownikiem projektu	
Imię	<i>Krzysztof</i>
Nazwisko	<i>Kurowski</i>
Stanowisko	<i>Zastępca Pełnomocnika Dyrektora IChB PAN ds. PCSS</i>
Nr telefonu	<i>61 858 5072</i>
Adres e-mail	<i>Krzysztof.kurowski@man.poznan.pl</i>
Osoba upoważniona do reprezentacji zgłaszającego	
Imię	<i>Marek</i>
Nazwisko	<i>Figlerowicz</i>
Funkcja/Stanowisko	<i>Dyrektor IChB PAN</i>
Imię	<i>Cezary</i>
Nazwisko	<i>Mazurek</i>
Funkcja/Stanowisko	<i>Pełnomocnik Dyrektora IChB PAN ds. PCSS</i>

II. ZDOLNOŚĆ INSTYTUCJI HOSTUJĄCEJ DO WYKONANIA PROJEKTU

1. Opis najważniejszych osiągnięć naukowych w zakresie realizacji projektów B+R jak również komercjalizacji ich wyników w tematyce sztucznej inteligencji z ostatnich 5 lat przed rokiem lub w roku zgłoszenia wraz z wykazem najważniejszych publikacji, patentów zgłaszającego.

Wybrane wyniki prac B+R:

PCSS opracował metody rozpoznawania mowy wykorzystywane w różnych projektach. **AISOK**, czyli automatyczny inteligentny system obsługi klienta, umożliwi komunikację komputera z człowiekiem. **INSESION** jest to platforma wspomagająca osoby niepełnosprawne, które porozumiewają się tylko i wyłącznie przy użyciu nieartykułowanych dźwięków. Z kolei **MediaEstimator** jest związany z pomiarem ekspozycji marki w mediach.

M. Owsiany, Perceptual Identification of Polish Vowels Due to F0 Changes, in: Archives of Acoustics, 2019, Volume 44, Issue 1, pp. 13-26. W ramach projektu **CATALYST**, zorientowanego wokół innowacyjnego połączenia centrów danych z rynkami energii, opracowano modele i narzędzia predykcyjne do modelowania i symulacji w celu predykcji zużycia energii oraz rozkładu temperatury w centrach danych. Prace są kontynuowane w ramach projektu RENergetic, w którym analizowany jest odzysk ciepła odpadowego z centrum danych przez kampus uniwersytecki.

M. Antal, T. Cioara, I. Anghel, R. Gorzenski, R. Januszewski, A. Oleksiak, W. Piatek, C. Pop, I. Salomie, W. Szeliga, Reuse of Data Center Waste Heat in Nearby Neighborhoods: A Neural Networks-Based Prediction Model, 1996-1073, 12, 5, 2019, DOI: doi:10.3390/en12050814. **COVID-HUB**. Projekt dotyczy konstrukcji systemu wspomagającego diagnostykę Covid-19 na podstawie zdjęć rentgena przy wykorzystaniu głębokich sieci neuronowych. Zaproponowano nową metodę radzenia sobie z wieloklasowymi danymi niezrównoważonymi nazwaną Adversarial Oversampling, która jest specjalnie dostosowana do medycznych danych obrazowych, co pozwoliło na osiągnięcie wysokich wyników. Skonstruowany system osiąga ponad 95% wynik na mierze G-mean oraz 96% precyzję w wykrywaniu Covid-19. Wojciechowski A., Lango M.: Adversarial OverSampling for imbalanced image data classification, MLinPL Virtual Meeting, 2020

Wybrane osiągnięcia w zakresie komercjalizacji wyników prac:

Brocade IPA, projekt finansowany przez Brocade Communications Systems. W ramach projektu PCSS wdrożył rozwiązania Big Data dla sieci teleinformatycznych oraz zaimplementował i wdrożył usługi wykrywania anomalii sieciowych opartych o mechanizmy uczenia maszynowego na łączach 10G w sieci naukowo-badawczej PIONIER. Wolumeny przetwarzanych danych obejmowały dane przesyłane z prędkością monitorowanych interfejsów sieciowych, tj. 10 Gbit/s. W przypadku ciągłego monitorowania jednego interfejsu sieciowego wolumeny przetwarzanych danych sięgały rzędu 75 GB. Projekt **IVCADA** zrealizowany w ramach programu ScaleUp we współpracy z firmami Grinfinity i H.Cegielski jest związany z badaniem elementów stalowych metodą NDT (ang. *Nondestructive Testing*). Rolą PCSS w tym projekcie była budowa modelu AI, który w sposób automatyczny mógłby wskazać wady na zdjęciach pochodzących z tego badania, oraz jego integracja w systemie produkcyjnym.

Zgłoszenie do Europejskiego Biura Patentowego wynalazku polegającego na stworzeniu urządzenia służącego do **diagnostyki jaskry** opartego o technologię uczenia maszynowego. Przy współpracy z ekspertem dziedzinowym opracowano model diagnostyczny który w oparciu o dane pochodzące z urządzeń medycznych (całodobowe badanie zmian objętości gałki ocznej oraz monitoring parametrów sercowo naczyńniczych) z wysoką skutecznością przewiduje ryzyko wystąpienia jaskry.

2. Lista do 5 projektów badawczo-rozwojowych w ramach konkursów krajowych lub międzynarodowych z obszaru sztucznej inteligencji i realizowanych w ciągu ostatnich 5 lat przed rokiem lub w roku zgłoszenia przez zgłaszającego (tytuł, kierownik, źródło finansowania, wysokość dofinansowania) (do 1 strony A4).

SHOP4CF (Smart Human Oriented Platform for Connected Factories), Adam Olszewski, EU Horizon 2020, 529 500 €. Celem tego projektu jest osiągnięcie w warunkach produkcyjnych dobrego wykorzystania automatyzacji powtarzalnych procesów produkcyjnych i zaangażowania pracowników w obszarach, w których ich rola jest kluczowa. W ramach SHOP4CF przez wiodące organizacje technologiczne w Europie rozwijanych jest 30 różnych komponentów. PCSS pracuje nad dwoma takimi komponentami: Predictive Maintenance and Anomaly Detection (PMADA) i Visual Quality Check (VQC). Komponent PMADA jest rozwijany w ścisłej współpracy z fabryką Volkswagen w Poznaniu. Cele działania tego komponentu to detekcja problemów powstałych podczas procesu malowania karoserii i wspomaganie procesów utrzymania sprzętu używanego w tym procesie. W realizacji tych celów wykorzystywane są najnowsze osiągnięcia w dziedzinie uczenia maszynowego i detekcji anomalii. Komponent VQC jest rozwijany we współpracy z fabryką Bosch w Madrycie. Cel działania tego komponentu to analiza wizualna płyt drukowanych PCB pod kątem wykrywania wad. W realizacji tego celu wykorzystywane są standardowe techniki przetwarzania obrazów i uczenie głębokie.

NEBI (NEuro-BioImaging Poland), Krzysztof Kurowski, POIR 4.2, 215 048 886 PLN. Celem projektu NEBI jest utworzenie Krajowego Centrum Zaawansowanych Analiz Obrazowania w Naukach Biologicznych i Biomedycznych. Główną rolą PCSS w ramach tego projektu jest zbudowanie infrastruktury informatycznej do gromadzenia i przetwarzania danych. Platforma będzie dostępna zarówno dla ośrodków badawczych i przemysłowych z Polski i z zagranicy. PCSS oferuje swoje wsparcie w przetwarzaniu danych obrazowych oraz ich analizie, także metodami opartymi o Deep Learning.

ADMIRE (Adaptive multi-tier intelligent data manager for Exascale), Ariel Oleksiak, EU EuroHPC, 550 500 €. Celem projektu ADMIRE jest stworzenie takich rozwiązań programowych, które pozwolą zmaksymalizować wydajność oraz uniknąć „wąskich gardeł” w przetwarzaniu dużych zbiorów danych w systemach HPC. Rolą PCSS jest walidacja rozwiązań powstałych w projekcie w aplikacji wykorzystującej Deep Learning. Aplikacja ta wykorzystuje zdjęcia z mikroskopów wykonane w superrozdzielczości do stworzenia modelu klasyfikacji tkanek zdrowych oraz ze zmianami neurodegeneracyjnymi.

FBC-TENE (ZWIĘKSZENIE DOSTĘPNOŚCI CYFROWYCH ZASOBÓW NAUKI I KULTURY W FEDERACJI BIBLIOTEK CYFROWYCH POPRZEZ POZYSKIWANIE REPREZENTACJI TEKSTOWEJ I NUTOWEJ), Tomasz Parkoła, Program Operacyjny Polska Cyfrowa, II E-administracja i otwarty rząd, 2.4 Tworzenie usług i aplikacji wykorzystujących e-usługi publiczne i informacje sektora publicznego, 1 500 388.34 PLN. Celem projektu FBC-TeNe jest zwiększenie dostępności cyfrowych zbiorów ISP polskich instytucji kultury i nauki poprzez rozbudowę serwisu Federacji Bibliotek Cyfrowych (FBC, <https://fbc.pionier.net.pl/>) w zakresie wyszukiwania obiektów cyfrowych na podstawie zawartości tekstowej i nutowej. W projekcie wykorzystywane zostaną mechanizmy AI w narzędziach związanych z rozpoznawaniem tekstu (ang. Optical Character Recognition) oraz zapisów nutowych (ang. Optical Music Recognition). Wyniki tych działań

usprawnią usługi wyszukiwania danych w FBC i zapewnią użytkownikom końcowym nowe sposoby dostępu do polskiego dziedzictwa kulturowego i treści naukowych.

3. Dostępny sprzęt badawczy, aparatura/infrastruktura oraz własności niematerialne i Prawne WNIIP pozostające w posiadaniu w kontekście realizacji projektu w tematyce sztucznej inteligencji (do 1 strony A4).

PCSS dysponuje zaawansowaną infrastrukturą obliczeniową od lat udostępnianą środowisku naukowemu. Obecnie PCSS udostępnia 2 klastry obliczeniowe Eagle i Altair, sumarycznie dostarczając prawie 100 000 rdzeni procesora.

Altair to najsilniejszy superkomputer w Polsce, który plasuje się na 85 miejscu na liście najszybszych komputerów na świecie (TOP500). Co więcej klaster ten znalazł się na 61 miejscu na liście Green500, najbardziej efektywnych superkomputerów świata. Gwarantuje to, że obliczenia wykonywane w centrum danych PCSS będą nie tylko wydajne ale też efektywne energetycznie, a w rezultacie ślad węglowy obliczeń będzie zredukowany tak jak to możliwe. Moc obliczeniowa klastra Altair to blisko 6 PFLOPS wykorzystując 63360 rdzeni procesorów Intel w około 1300 węzłach obliczeniowych oraz 9 testowych węzłów z akceleratorami graficznymi NVidia V100 (8 na węzeł).

Moc obliczeniowa klastra Eagle to blisko 1.4 PFLOPS wykorzystując 32984 rdzeni procesorów Intel w około 1200 węzłach obliczeniowych oraz 3 testowe węzły z akceleratorami graficznymi NVidia V100 (2 na węzeł).

Zasoby obliczeniowe są zarządzane i udostępniane za pomocą systemu SLURM z dedykowanymi kolejkami dla zadań wymagających bardzo dużo pamięci operacyjnej lub akceleratorów graficznych wykorzystywanych często w uczeniu głębokim w celu zapewnienia wystarczającej wydajności.

Dodatkowo, PCSS jest w trakcie przygotowywania specyfikacji kolejnego klastra przeznaczonego głównie do aplikacji skupiających się na przetwarzaniu dużych wolumenów danych i modelach sztucznej inteligencji. Wstępne plany zakładają moc obliczeniową nowego klastra na około 25 PFLOPS z czego połowa mocy obliczeniowej ma być dostarczona przez akceleratory graficzne GPU.

4. Ułatwienia lub inne zachęty do utworzenia Centrum Doskonałości AI w tym podmiocie (do 1 strony A4).

PCSS oprócz wydajnej infrastruktury przetwarzania danych i sieciowej, posiada i rozwija szereg usług umożliwiających wykorzystanie możliwości zasobów sprzętowych oraz tworzenie nowych systemów i aplikacji.

Jedną z takich usług jest Platform as a Service (PaaS) dająca możliwość elastycznego zarządzania zasobami i aplikacjami z wykorzystaniem technologii kontenerowych.

W ramach projektu PRACE-LAB2 zostaną z kolei przygotowane i wytworzone usługi dla analityki i przetwarzania danych dużej skali wraz z interfejsami wspierającymi kompletny scenariusz przetwarzania dla wybranych kluczowych zastosowań, w tym obliczeń związanych ze sztuczną inteligencją (SI). Usługi i narzędzia dla uczenia maszynowego umożliwią wsparcie pełnego cyklu przygotowania oraz wykorzystania modeli sztucznej inteligencji, w tym metod uczenia głębokiego opartego na sztucznych sieciach neuronowych. Usługa umożliwi zarówno uczenie nadzorowane jak i nienadzorowane. W celu zapewnienia wymaganej wydajności i skalowalności rozwiązań usługi będą wykorzystywać rozproszone zasoby obliczeniowe wyposażone w sprzętowe akceleratory. Dostępne metody będą obejmować modele sztucznych sieci neuronowych takie jak CNN, LSTM, GAN, czy też metody klastrowania takie jak DBSCAN. Wzięte pod uwagę zostaną m.in. istniejące popularne narzędzia takie jak TensorFlow, Horovod, SciKit, Keras.

W PCSS zatrudnionych jest ponad 400 specjalistów IT: programistów, administratorów, specjalistów od interfejsów użytkownika, itd. Dzięki temu potencjalni liderzy sztucznej inteligencji mają szanse uzyskać wsparcie w wykorzystaniu dużych ilości danych oraz tworzeniu zaawansowanych rozwiązań IT w oparciu o metody sztucznej inteligencji. Dodatkowo PCSS współpracuje z Politechniką Poznańską w ramach sieci AI DIH Network czyli sieci Digital Innovation Hub skupiającej się na wykorzystaniu metod sztucznej inteligencji. W ramach współpracy PCSS korzysta ze wsparcia ekspertów z tej dziedziny z uczelni, a także studentów kierunku Sztuczna Inteligencja (AI-Tech).

PCSS posiada wdrożoną normę ISO 27001 (bezpieczeństwo informacji) i ISO 9001 (jakość) potwierdzoną certyfikatem wydanym przez niezależną jednostkę certyfikacyjną. Zarządzanie wspiera zatem proces bezpiecznego zarządzania danymi niezwykle istotny dla rozwoju metod sztucznej inteligencji.

5. Inne informacje o umiędzynarodowieniu podmiotu, zagranicznych naukowcach zatrudnionych w tej instytucji, dostępności seminariów w języku angielskim, itp. (do 1 strony A4).

PCSS prowadzi bardzo szeroką współpracę w międzynarodowych konsorcjach badawczych. Uczestniczył już w ponad 200 projektach koordynując ponad 30 z nich. Współpraca naukowa w dużej części odbywa się w obszarach High Performance Computing (HPC), European Open Science Cloud (EOSC) oraz Digital Innovation Hub (DIH). W samym roku 2020 PCSS pracował w 56 międzynarodowych projektach badawczo-rozwojowych, w tym w 22 w ramach H2020: Excellent Science, 14 w ramach H2020: Industrial Leadership – ICT, 6 w H2020: Societal Challenges, 2 w H2020: Euratom, 8 w European Partnerships i 4 w CEF/Erasmus/Regional. 13 projektów międzynarodowych dotyczyło bezpośrednio obszaru High Performance Computing, 3 projekty Future and Emergent Technologies (FET) projekty finansowane w ramach tematu Transition to Exascale Computing, 2 projekty Centrów Kompetencji w zakresie HPC, projekty dotyczące eksaskalowych aplikacji w obszarach ENERGY i GLOBAL SYSTEMS, 8 projektów związanych z rozwojem ICT.

Uczestnictwo w tak dużej liczbie projektów pozwala na budowanie trwałej współpracy międzynarodowej z rozbudowaną siecią partnerów. Np. w 8 trwających projektach EOSC PCSS współpracuje łącznie z ponad 220 instytucjami i organizacjami, w tym z pięcioma z Polski. Jednym z tych projektów jest EOSC Future, którego cele to łączenie elementów już istniejącej e-infrastruktury europejskiej, integracja rozwiązań chmurowych, oraz dostarczanie jednorodnego dostępu do różnego typu usług publicznych i prywatnych. EOSC ma również pełnić rolę rozproszonego repozytorium dla danych badawczych i usług, które je przetwarzają. Rola PCSS w ramach tego projektu to między innymi poprawa wsparcia dla użytkowników portalu EOSC przez dostarczanie użytkownikom sugestii przydatnych dla nich usług przetwarzających dane. Sugestie te powstają z wykorzystaniem technik uczenia maszynowego jako wynik działania systemu rekomendacyjnego.

Z kolei w projektach z obszaru Digital Innovation Hubs PCSS współpracuje z ponad 300 partnerami, a w tym ponad 150 to firmy MŚP. Za aktywność w tym zakresie DIH PCSS - HPC4Poland uzyskał w 2020 roku status i-SPACE Silver. Instytucje współpracujące z PCSS obejmują inne centra obliczeniowe np. BSC w Barcelonie, HLRS w Stuttgarcie, CINECA w Bolonii, Centrum badawcze w Juelich, duże firmy takie jak Volkswagen, Bosch, ATOS, Intel, Siemens, ARM, a także inne jednostki badawcze oraz małe i średnie przedsiębiorstwa.

PCSS jest pełnym członkiem Big Data Value Association (BDVA) a także NVIDIA Deep Learning Institute. Jest także partnerem AI DIH Network, sieci Digital Innovation Hub (DIH) skupiającej się na sztucznej inteligencji. PCSS przystąpił również do współpracy z Europejskim Instytutem Bioinformatyki (EMBL-EBI). W ramach tej współpracy jako węzeł krajowy COVID-HUB-PL w zakresie danych dotyczących SARS- CoV-2, wdrożono w PCSS platformę informatyczną COVID-19.

6. Inne istotne informacje potwierdzające doświadczenie oraz zasoby instytucji (do 1 strony A4).

Oprócz prac B+R w bardzo dużej liczbie projektów międzynarodowych oraz przedsięwzięć komercyjnych PCSS wspiera rozwój zastosowań sztucznej inteligencji poprzez udział w grupach eksperckich oraz działalność edukacyjną.

Grupy eksperckie:

W szczególności dr hab. inż. Krzysztof Kurowski jest członkiem grupy eksperckiej Horyzont Europa w obszarze: *AI, data and robotics* oraz w ramach stowarzyszenia BDVA. Wielu innych pracowników PCSS bierze udział w grupach poświęconych Internetowi Rzeczy, efektywności energetycznej i zmianom klimatycznym, obliczeń wielkiej skali (HPC) i innych.

Działalność edukacyjna:

W ramach Akademii AI PCSS w 2019 roku na zlecenie firmy Intel, Laboratorium Innowacyjnej Edukacji PCSS rozpoczęło pilotażowe wdrożenie trzech unikalnych kursów sztucznej inteligencji dla szkół ponadgimnazjalnych: AI for Youth, AI for Youth Express, AI for Workforce.

Celem programów jest przygotowanie młodzieży na nadejście rewolucji związanej ze Sztuczną Inteligencją, aby zwiększyć szanse na zatrudnienie w epoce gospodarki cyfrowej. Dzięki kursom nauczyciele oraz uczniowie rozwijali wiedzę z zakresu sztucznej inteligencji, podnosili kompetencje w zakresie programowania, wykorzystywali zdobyte umiejętności rozwiązując z pomocą AI rzeczywiste problemy społeczne, pamiętając jednocześnie o potencjalnych zagrożeniach i rozwijając świadomość etycznych i społecznych konsekwencji stosowania Sztucznej Inteligencji.

W ramach współpracy PCSS:

- * uruchomił dedykowane rozwiązanie programistyczne do nauki sztucznej inteligencji,
- * zapewnił dostęp uczestnikom kursu do platformy e-usług edukacyjnych,
- * dostosował treści i materiały szkoleniowe do warunków europejskich, w szczególności polskich szkół,
- * przeprowadził warsztaty stacjonarne i online, zapewnił wsparcie online,
- * doradzał nauczycielom i uczniom poprzez e-mentoring,
- * koordynował prace nauczycieli i uczniów, koordynował organizację konkursów dla uczniów,
- * w kursie AI for Youth 2018/19 zorganizował bootcamp dla młodzieży,
- * na potrzeby II edycji kursu AI for Youth 2020/21, w związku z wystąpieniem COVID-19, opracował kurs i szkolenia online, PCSS przeprowadził dotychczas dwie pełne edycje kursu AI for Youth dla polskich nauczycieli i uczniów (w tym jedną w trybie online), kurs dla nauczycieli i pracowników NREN z Niemiec, jedną edycję AI for Youth Express dla nauczycieli w Hiszpanii, Włoch, Portugalii, Francji. Obecnie w Polsce realizowany jest kurs AI for Workforce dla nauczycieli i uczniów szkół rolniczych. Łącznie działaniami szkoleniowymi objęto ponad 230 nauczycieli w tym ponad 190 z Polski. 7go maja PCSS podpisał umowę MRPiT na realizację szerszego pilotażu programu AI4Y w Polsce, działania mają objąć 120 nauczycieli i 1800 uczniów.