



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>Uniwersytet Warszawski</i>
Nazwa (skrótowa)	<i>UW</i>
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej (jeśli dotyczy)	<i>Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki</i>
Adres siedziby	
Ulica	<i>Krakowskie Przedmieście</i>
Nr budynku	<i>26/28</i>
Nr lokalu	
Kod pocztowy	<i>00-927</i>
Miejscowość/dzielnica	<i>Warszawa</i>
Poczta	<i>Warszawa</i>
Gmina	<i>Warszawa</i>

Powiat	<i>Warszawa</i>
Województwo	Mazowieckie
Adres do korespondencji (jeśli inny niż adres siedziby)	
Ulica	<i>j.w.</i>
Nr budynku	
Nr lokalu	
Kod pocztowy	
Miejscowość/dzielnica	
Poczta	
Gmina	
Powiat	
Województwo	
Skrzynka EPUAP	<i>/uwedupl/SkrytkaESP</i>
Forma prawna	<i>Uczelnia Publiczna</i>
Osoba wyznaczona do kontaktu z NCBR oraz z potencjalnym Liderem/kierownikiem projektu	
Imię	<i>Anna</i>
Nazwisko	<i>Gambin</i>
Stanowisko	<i>Profesor</i>
Nr telefonu	<i>(22) 55-44-212</i>
Adres e-mail	<i>sob@mimuw.edu.pl</i>
Osoba upoważniona do reprezentacji zgłaszającego	
Imię	<i>Zygmunt</i>
Nazwisko	<i>Lalak</i>
Funkcja/Stanowisko	<i>Prorektor ds. badań</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 (do 1 strony A4).

Obecnie na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki UW realizowanych jest ponad sto projektów badawczych. Silną pozycję Wydziału jeśli chodzi o pozyskiwanie funduszy na badania naukowe potwierdzają sukcesy w konkursach Europejskiej Rady Badań Naukowych (ERC). Do tej pory polskim uczonym przyznano 41 tego typu projektów z czego aż 11 z nich powędrowało na MIM.

Wiele grup badawczych jest zaangażowanych w badania dotyczące AI. W ramach nowoutworzonej grupy uczenia robotów M. Cygana prowadzone są aktualnie badania w dziedzinach: przetwarzania obrazów oraz manipulacji za pomocą ramienia robotycznego.

W dziedzinie wyjaśnialnej sztucznej inteligencji (XAI) P. Bieчек opracował metodykę eksploracji modeli predykcyjnych (Explanatory Model Analysis) wraz z implementacją w bibliotekach na licencji open source dla R i python <http://dalex.drwhy.ai/>.

Zajmował się też zastosowaniami w onkologii podając zbiór sygnatur predykcyjnych dla pacjentów w oparciu o dane The Cancer Genome Atlas oraz opracowując rekomendację dobrych praktyk w tworzeniu modeli predykcyjnych zmian widocznych w zdjęciach x-ray i CT płuc. P. Skowron zaprojektował nowy system wyboru komitetów (nazwany Regułą X), który spełnia silne aksjomatyczne własności opisujące sprawiedliwość i proporcjonalność.

System ten uogólnia się tak, że możemy go używać do wyboru projektów w ramach budżetu partycypacyjnego, albo do podejmowania decyzji w niezależnych kwestiach.

J. Cyranka prowadzi badania nad metodami interpretowalności i gwarantowania bezpieczeństwa agentów uzyskiwanych za pomocą metod uczenia przez wzmacnianie w robotyce oraz bada własności zbieżności algorytmów spadku gradientowego i krajobrazu funkcji straty (loss landscape) w głębokich sieciach neuronowych typu autoencoders. Dodatkowo interesują go topologiczne klasyfikatory w zastosowaniu do obrony przeciwko atakom typu adversarial attacks.

Warto podkreślić prowadzone w grupie J. Cyranki badania przemysłowe dotyczące zastosowanie wizji komputerowej i uczenia przez wzmacnianie do automatycznej analizy rozgrywek profesjonalnych teamów w grach e-sportowych pod kątem zachowań zespołowych.

Zespół T. Michalaka zajmuje się identyfikacją grup nietypowych trajektorii (np. ruchu obiektów). Jest to niezwykle istotny problem np. w kontekście zarządzania ruchem (np. aplikacja Google Maps), gdzie należy w czasie rzeczywistym identyfikować grupy nietypowych trajektorii ruchu, gdyż wskazują one na pojawienie się przeszkód w komunikacji. Uzyskane wyniki pokazują, że podejście oparte na głębokich sieciach neuronowych jest bardziej efektywne od algorytmów data miningowych czy standardowych algorytmów uczenia maszynowego.

Najważniejsze publikacje:

"Deep Learning Versus Traditional Solutions for Group Trajectory Outliers", IEEE Transactions on Cybernetics, 200 pkt. (Belhadi, Djenouri, Djenouri, T Michalak, JCW Lin)

"Machine Learning for Identifying Group Trajectory Outliers", ACM Transactions on Management Information Systems (TMIS), 12 (2), 1-25. (A Belhadi, Y Djenouri, D Djenouri, T Michalak, JCW Lin).

"Online prediction via continuous artificial prediction markets" Jahedpari, F., Rahwan, T., Hashemi, S., Michalak, T. P., De Vos, M., Padget, J., & Woon, W. L. (2017).. IEEE Intelligent Systems, 32(1), 61-68.

"Model Based Reinforcement Learning for Atari", Ł. Kaiser, M. Babaeizadeh, P. Miłoś, B. Osiński, R. H. Campbell, K. Czechowski, D. Erhan, C. Finn, P. Kozakowski, S. Levine, A. Mohiuddin, R. Sepassi, G. Tucker, H. Michalewski, International Conference on Learning Representations, 2020

"Simulation-Based Reinforcement Learning for Real-World Autonomous Driving," B. Osiński *et al.*, 2020 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), 2020, pp. 6411-6418, doi: 10.1109/ICRA40945.2020.9196730.

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).

1. *TOTAL, Technology transfer between modern algorithmic paradigms*, prof. Ucz. dr hab. Marek Cygan, European Research Council ERC Starting Grant, 1 228 250 EUR
2. *Polskie Powroty PPN/PPO/2018/1/00029*, dr Jacek Cyranka, Narodowa Agencja Wymiany Akademickiej NAWA, 1 630 000 PLN
3. *Uczenie maszynowe i automatyczne dowodzenie twierdzeń*, 2018/29/B/ST6/02959, dr hab. Henryk Michalewski, Narodowe Centrum Nauki NCN, 867 000 PLN
4. *Uczenie maszynowe ze wzmocnieniem - współczesne wyzwania*, UMO-2017/26/E/ST6/00622, dr Piotr Miłoś, Narodowe Centrum Nauki NCN, 1 746 300 PLN
5. *Systemy wyboru komitetów: Metody nie punktowe* UMO-2019/35/B/ST6/02215, dr Piotr Skowron, Narodowe Centrum Nauki NCN, 808 800 PLN

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).

Infrastruktura obliczeniowa Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki UW obejmuje serwery o wystarczająco dużej mocy do alokacji zasobów dla wszystkich grup badawczych utworzonych w ramach programu Centrum Doskonałości AI. Do odnawiania i utrzymania infrastruktury korzystamy ze środków z szeregu projektów realizowanych na Wydziale.

W ramach współpracy między Wydziałem Matematyki, Informatyki i Mechaniki UW oraz warszawskim oddziałem Nvidii, nasz Wydział otrzymał 28 kart TITAN V. Karty подарowane przez firmę NVIDIA są dostępne dla studentów i badaczy w ramach nowo budowanego klastra zarządzanego przez dr hab. M. Cygana i dr hab. P. Miłosia. Jesteśmy obecnie świadkami zdumiewająco szybkiego rozwoju technik sztucznej inteligencji. Wynika to po części z postępu algorytmicznego a po części ze znaczącego wzrostu dostępnej mocy obliczeniowej. Istotnie, sieci neuronowe, które w znaczącym stopniu przyczyniły się do wspomnianego postępu, są wyjątkowo zasobożerne.

Ponadto na zasoby obliczeniowe składają się klimatyzowane serwerownie oraz laboratorium komputerowe z wieloma komputerami PC.

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

Uniwersytet Warszawski otrzymał w roku ubiegłym status uczelni badawczej w konkursie Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego Inicjatywa Doskonałości Uczelnia Badawcza (IDUB). Jednym z priorytetowych obszarów badawczych wyróżnionych w ramach programu IDUB realizowanym głównie na wydziale MIM jest zatytułowany: Wyzwanie petabajtów – narzędzia zaawansowanej matematyki i informatyki w analizach wielkich zbiorów danych – od losowych procesów na giełdzie po diagnostykę medyczną. Obszar ten związany jest z pozyskiwaniem i analizą wielkich zbiorów danych za pomocą zaawansowanych narzędzi matematycznych i informatycznych. Istnieje tutaj naturalne pole do współpracy z Centrum ARTIQ.

Dodatkową korzyścią dla badaczy ARTIQ - Centrum Doskonałości AI jest profesjonalna obsługa wspierająca działalność badawczą. Pracownicy Sekcji Obsługi Badań i Sekcji Finansowej służą radą i pomocą przy realizacji projektu. Szerokie wsparcie w zarządzaniu projektem obejmuje wszelkie kwestie finansowe i sprawozdawcze, a także organizację małych i średnich spotkań naukowych. Wydział MIM UW współpracuje także z Ośrodkiem transferu technologii Uniwersytetu, który jest odpowiedzialny za pomoc naukowcom w ochronie i komercjalizacji ich własności intelektualnej, która może być wynikiem działalności badawczej ARTIQ.

Ponadto dziekan MIM UW zapewni dodatkowe środki na wsparcie kameralnych spotkań naukowych, warsztatów i indywidualnych wizyt naukowych organizowanych przez ARTIQ - Centrum Doskonałości AI. Wydział MIM UW posiada znakomitą bazę studentów i doktorantów (każdego roku studiuje tu 50-60 laureatów Olimpiady Matematyczno-Informatycznej).

Wreszcie naukowcy z ARTIQ - Centrum Doskonałości AI uprawnieni są do korzystania z Uniwersyteckiego Centrum Sportu przy ulicy Banacha. Bogate zaplecze obejmuje: basen o standardzie konkursowym oraz ściankę wspinaczkową.

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

Większość pracowników Instytutu Informatyki współpracuje z zagranicznymi kolegami, co wiąże się z regularnymi wyjazdami na zagraniczne uczelnie i przyjmowaniem zagranicznych gości. Regularnie publikują swoje prace w czasopismach o międzynarodowej renomie i często są zapraszani jako prelegenci na ważne konferencje międzynarodowe.

Udokumentowane wyniki badań potwierdzają liczne nagrody za najlepsze artykuły na międzynarodowych konferencjach (STOC, EUROCRYPT, SODA, PODS). Pracownicy wydziału pełnią funkcję członków komitetów programowych i rad redakcyjnych na licznych konferencjach międzynarodowych (STOC, LICS, SODA, ESA) oraz w czasopismach (Algorithmica, ACM Trans. Algorithms, Information and Comput., Theor. Comp. Sci., Redaktor naczelny Inf. Proc. Lett., Fundamenta Informaticae).

Obecnie spośród 243 pracowników naukowych Wydziału ponad 10% stanowią obcokrajowcy (25 osób). Wielu badaczy spoza Polski przyjeżdża do MIM UW w charakterze habilitantów i doktorantów. W ostatnich latach wsparcie finansowe na stanowiska podoktoranckie pochodziło głównie z warszawskiego Centrum Matematyki i Informatyki (WCMCS, www.wcmcs.edu.pl, konsorcjum składające się z MIM UW i Instytutu Matematyki PAN), który w latach 2012-2017 posiadał status Krajowego Centrum Lidera Naukowego wraz z dofinansowaniem z tego tytułu. Inne źródła wsparcia to ERCIM (European Research Consortium for Informatics and Mathematics, www.ercim.eu) oraz projekty indywidualne, zwłaszcza granty ERC w ramach których podczas ostatnich pięciu lat przewinęło się przez nasz wydział ponad trzydziestu doktorantów i postdoców z zagranicy.

Naukowcy z MIM UW aktywnie włączali się również w organizację międzynarodowych konferencji. W ostatnich latach zorganizowali jedne z najważniejszych światowych konferencji informatycznych (ICALP 17, DLT 19, Highlights 2019) oraz liczne warsztaty i szkoły letnie. Wielu naukowców zatrudnionych w Instytucie otrzymało granty mające celu wsparcie współpracy z zespołami naukowymi z określonych instytucji poza granicami kraju. Są to przede wszystkim granty ERC, ale także liczne granty Harmonia finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, COST Action i inne granty unijne.

Pracownicy MIM UW skorzystali również z polsko-francuskiego programu współpracy Polonium. Zasadniczo wszystkie zajęcia na poziomie magisterskim na wydziale są oferowane w języku angielskim. Wiele seminariów naukowych ma zagranicznych uczestników i odbywa się regularnie w języku angielskim, podczas gdy wszystkie inne mogą odbywać się w języku angielskim, gdy jest choć jeden uczestnik nie mówiący po polsku. Ponadto, na tzw. Phd Open, zagraniczni wykładowcy zapraszani są do prezentowania aktualnych tematów badawczych dla doktorantów.

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

Wyjątkowa lokalizacja Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego na kampusie Ochota w otoczeniu wydziałów Fizyki, Chemii, Biologii oraz kilku znakomitych instytutów PAN sprzyja owocnej współpracy interdyscyplinarnej.

Dodatkowy efekt synergii uzyskamy dzięki ambitnym planom dydaktycznym na wydziale WMIM, gdzie od 1 października 2021 zostanie uruchomiony nowy kierunek studiów Machine Learning. Studia II stopnia (w języku angielskim) na tym kierunku umożliwiają przyszłym absolwentom zdobycie zaawansowanej wiedzy i umiejętności w zakresie technik stosowanych w uczeniu maszynowym, w tym w zakresie: statystycznych metod uczenia maszynowego, głębokich sieci neuronowych, uczenia ze wzmocnieniem oraz wyjaśniania wyników uzyskanych w wyniku procedur uczenia maszynowego. Pozwalają też na poznanie podstawowych dziedzin zastosowań uczenia maszynowego takich jak rozpoznawanie obrazów, sterowanie urządzeniami autonomicznymi czy przetwarzanie języka naturalnego. Dzięki temu absolwenci będą przygotowani do projektowania, nadzorowania i krytycznej analizy projektów informatycznych z istotnymi komponentami związanymi z uczeniem maszynowym, do pełnienia ról eksperckich w zakresie uczenia maszynowego i bycia liderami poza światem uniwersyteckim.

Studenci i absolwenci tego kierunku będą naturalnymi kandydatami do zaangażowania się w inicjatywy badawcze centrum ARTIQ.