



Raport

2022

Cyfrowa nauka,
gospodarka i społeczeństwo



Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe

Spis treści

01. Wprowadzenie	4
02. HPC i cloud computing	18
03. Dane	48
04. Sieci i EOSC	64
05. Cyberbezpieczeństwo	80
06. Klimat i środowisko	88
07. Medycyna personalizowana	94
08. Humanistyka cyfrowa	102
09. Inteligentne rolnictwo	108
10. PSNC Future Labs	118
11. Innowacje w gospodarce	126
12. O PCSS	138
13. Zestawienia	150

01.

Wprowadzenie



Kwantowe horyzonty

Oddajemy w Państwa ręce Raport 2022 z działalności Poznańskiego Centrum Superkomputerowo-Sieciowego. Czym szczególnym zaznaczył się ten rok, który poprzedza rok jubileuszu 30-lecia istnienia PCSS oraz 20-lecia ogólnopolskiej sieci naukowej PIONIER, której PCSS jest operatorem? Nadchodząca rocznica skłania szczególnie do refleksji związanej z misją naszego Centrum i z efektami działalności. Podstawowym zadaniem, które od początku wpisuje się w naszą misję, jest integracja i rozwój infrastruktury informatycznej dla nauki. Na tym właśnie fundamencie zbudowaliśmy jeden z najsilniejszych ośrodków badawczo-rozwojowych w Polsce. Nadal mamy ambitne i strategiczne cele rozbudowywania go w kierunku centrum rozwoju technologii informacyjno-komunikacyjnych i ich zastosowań, które będzie wspierać polską naukę i gospodarkę w dążeniu do zajęcia silnej pozycji na światowej mapie innowacji.

W obszarze infrastruktury informatycznej rok 2022 zaznaczył się przełomowymi dokonaniem, jednym z których było operacyjne uruchomienie kolejnych krajowych odcinków komunikacji kwantowej w sieci PIONIER zabezpieczonej technologiami kwantowej dystrybucji klucza. Zorganizowaliśmy dostęp dla krajowych użytkowników naukowych do fizycznych zasobów komputerów kwantowych IBM Q przy jednoczesnej rozbudowie infrastruktury składowania danych. Powołaliśmy polski węzeł obliczeń kwantowych w PCSS, którego rolą jest aktywne nawiązywanie współpracy z ekspertami oraz naukowcami z wielu ośrodków i przedsiębiorstw. Obliczenia kwantowe wykorzystują składniki infrastruktury superkomputerowej PCSS, a tym samym pozwalają na wykonanie wielu nowych eksperymentów i badań naukowych oraz otwierają nowe możliwości dla innowacji w gospodarce. Dodatkową szansą na realizację naszych celów jest wybór w konkursie EuroHPC JU Polski i PCSS na lokalizację jednego z sześciu pierwszych europejskich komputerów kwantowych, a także koordynacja Konsorcjum PIONIER-Q w ramach europejskiej inicjatywy EuroQCI dla dalszej rozbudowy krajowej infrastruktury komunikacji kwantowej.

Rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych i ich zastosowań to druga strategiczna gałąź naszej misji. Mijający rok był przełomowy ze względu na pojawienie się nowej perspektywy finansowania badań w ramach programów UE. Warto podkreślić, że pozyskaliśmy już 14 projektów w ramach Horizon Europe i 7 w ramach Digital Europe, w tym 4 koordynowane. Szczególnie ważnym dla nas miernikiem skali oddziaływania naszych działań na krajową naukę i gospodarkę jest fakt, że w tych projektach współpracuje z nami łącznie 35 instytucji z Polski, a w tym 16 przedsiębiorców.

Chcielibyśmy, aby dotychczasowi i nowi strategiczni partnerzy PCSS, z którymi będziemy wspólnie realizować wizję przełomowych transdyscyplinarnych zastosowań nowych technologii, zostali na stałe na orbicie naszej działalności i poprzez budowanie nowych relacji otwierali dla siebie kolejne perspektywy własnego rozwoju.



Rok w liczbach

29

lat działalności

Kontynuujemy realizację
10 projektów z Polskiej
Mapy Infrastruktury
Badawczej (PMIB).

476

pracowników Poznańskiego
Centrum Superkomputerowo-
Sieciowego

189

osób zaangażowanych
w budowę infrastruktury
PMIB

271

publikacji użytkowników
wykorzystujących zasoby
obliczeniowe

7

narodowości wśród
wszystkich pracowników
PCSS



7,5

PFLOPS

moc obliczeniowa



120+

PB

archiwizacja

SLICES oraz SoBigData to dwie nowe europejskie infrastruktury badawcze na mapie drogowej ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures), w których uczestniczymy. W obu inicjatywach bierze udział łącznie 54 partnerów z Europy.

83

Projekty w realizacji



Projekty międzynarodowe
(udział)

54

Projekty międzynarodowe
(koordynacja)

5

Projekty krajowe
(udział)

15

Projekty krajowe
(koordynacja)

9

W 2022 roku
rozpoczęliśmy realizację
15 nowych projektów,
w tym 10 w ramach
nowych programów UE:

**Horizon Europe i Digital
Europe.**

W roku 2023 rozpoczniemy
realizację kolejnych 11 nowych
projektów, pozyskanych jeszcze
w minionym roku, w tym
4 koordynowanych.

Wszystkie projekty

317

Rozpoczęcie w 2023 r.

11

Projekty koordynowane

45

Rozpoczęcie w 2023 r.

4

894

instytucji, z którymi
współpracujemy we wszystkich
projektach w 2022 roku

17

międzynarodowych organizacji
i asocjacji, do których
należymy

”

W ostatnich latach sukcesywnie zwiększamy liczbę firm, z którymi współpracujemy w projektach europejskich oraz w realizowanych zleceniach. Pomaga to w weryfikacji potrzeb rynku na opracowywane przez nas technologie. W roku 2022 współpracowaliśmy w ten sposób z 30 firmami.

Transformacja w środowisku cyfrowego kontinuum

prof. dr hab. inż.

Jan Węglarz

dr inż.

Maciej Stroiński

dr inż.

Cezary Mazurek

dr hab. inż.

Krzysztof Kurowski

Komitet Sterujący ds. Rozwoju
PCSS

Światowa refleksja nad przyszłością zaowocowała sformułowaniem przez ONZ celów zrównoważonego rozwoju. Stanowią one bazę dla „Agendy na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030”. W agendzie tej wskazuje się pięć aspektów koncentracji działań: ludzie, planeta, dobrobyt, pokój, partnerstwo. Co ciekawe, wśród przywoływanych wyzwań wskazuje się zastosowanie Big Data do monitorowania osiągania celów zrównoważonego rozwoju, a tym samym do ułatwienia zarządzania ich realizacją. Uświadamia nam to, że osiągnięcie tych celów będzie musiało pozostawać w relacji z transformacją cyfrową. Mając na uwadze te globalne tendencje i uczestnicząc w światowym współzawodnictwie, Unia Europejska skonstruowała 9. Program Wspierania Badań i Innowacji „Horyzont Europa”. Program ten pozostaje w synergii z innymi programami UE, w tym z ważnym programem „Cyfrowa Europa”. Ma on przyczynić się do zwiększenia korzyści dla Europy płynących z transformacji cyfrowych.

Waga tych problemów i ich znaczenie dla przyszłości Europy dały impuls do opracowania koncepcji europejskiej polityki cyfrowej w dokumencie „Cyfrowy kompas na 2030 rok: europejska droga w cyfrowej dekadzie”.

Analiza przywołanych dokumentów pozwala zauważyć, że infrastruktura badawcza odgrywa (i będzie odgrywała) kluczową rolę w realizacji celów programów „Horyzont Europa” i „Cyfrowa Europa”. W szczególności dotyczy to infrastruktury cyfrowej. Projektowanie, budowa i rozwój tej infrastruktury oraz jej usług jest jednym z ważniejszych obszarów działania PCSS w roku 2022. Działania te realizowane są w dwóch kierunkach: budowa polskiej infrastruktury cyfrowej w ramach Polskiej Mapy Infrastruktury Badawczej i współuczestnictwo w budowie infrastruktury europejskiej w ramach

Transdyscyplinarne podejście do transformacji cyfrowej

- Zdrowie ■ Kultura, kreatywność i społeczeństwo integracyjne ■ Technologie cyfrowe, przemysł, przestrzeń kosmiczna
- Bezpieczeństwo cywilne na rzecz społeczeństwa ■ Klimat, energia, mobilność
- Żywność, biogospodarka, zasoby naturalne, rolnictwo i środowisko

Rzeczywistość technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz ich zastosowań

**Uczestnictwo w budowie
infrastruktury europejskiej**

**Budowa polskiej infrastruktury
w ramach PMIB**

programu „Horyzont Europa” (filary I, Excellent Science) oraz programu „Cyfrowa Europa”. O ogromnym zaangażowaniu PCSS w tym obszarze świadczą dane umieszczone w tegorocznym raporcie: około 40% pracowników PCSS (tj. 189 osób) jest zaangażowanych w budowę infrastruktury w ramach PMIB.

Budowa infrastruktury cyfrowej w Polsce ma umożliwić polskiej nauce partnerskie, aktywne uczestnictwo w europejskich badaniach wokół wielkich wyzwań i stanowić integralny fragment Europejskiej Przestrzeni Badawczej (ERA). W obecnym czasie, w sytuacji zerwania łańcuchów dostaw w wyniku pandemii, dużej inflacji i niestabilności kursów walut, jest to działanie ekstremalnie trudne i odpowiedzialne. Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe jest bowiem liderem pięciu takich projektów (PIONIER-LAB, PRACE-LAB, PRACE-LAB2, KMD, DARIAH-PL), a w dwóch partnerem (EuroHPC-PL, PL-5G). Jest także partnerem technologicznym czterech infrastruktur dziedzinowych (LOFAR-PL, NLPQT, NEBI, MOSAIC). Równocześnie PCSS współuczestniczy już w realizacji 6 projektów infrastrukturalnych z programu „Horyzont Europa”, w tym 2 projekty z mapy ESFRI: SoBigData i SLICES oraz w 7 projektach z programu „Cyfrowa Europa”. Na szczególną uwagę zasługują wskazywane w raporcie prace PCSS w obszarze komunikacji i przetwarzania kwantowego (PIONIER-Q, polski hub obliczeń kwantowych). Szybko postępujące zmiany technologiczne i rosnące oczekiwania użytkowników sprawiają, że powstaje wiele interesujących i ciekawych badawczo kierunków poszukiwań nowych rozwiązań w zakresie infrastruktury cyfrowej. Przykładowo wiążą się one z dążeniem do łączenia wszystkiego ze wszystkim w inteligentnym świecie, datafikacją, budowaniem cyfrowych bliźniaków i powszechnym zastosowaniem sztucznej inteligencji z wykorzystaniem podejścia AI TRISM (AI Trust, Risk & Security Management). Technologicznie wiąże się to między

innymi z rozwojem architektur HPC/AI, przesuwaniem się obliczeń chmurowych w kierunku przetwarzania na skraju sieci (fog, edge, cloud), przetwarzania i komunikacji kwantowej. Tematyka ta stanowi źródło dla wielu ważnych publikacji. Bardzo istotnym aspektem krajowej infrastruktury cyfrowej jest jej powiązanie z infrastrukturą europejską. Sieć PIONIER i PIONIER-LAB powiązane są z pan-europejską siecią naukową GÉANT oraz infrastrukturą EOSC. PRACE-LAB i PRACE-LAB2 powiązane są z europejską infrastrukturą obliczeń PRACE. KMD wiąże się z Common European Data Spaces, a infrastruktura DARIAH-PL z europejską infrastrukturą DARIAH.

Dysponując doskonałą infrastrukturą cyfrową, wysoką ekspertyzą ludzi ją tworzących, naturalne staje się wiązanie usług i możliwości infrastruktury z obszarami aplikacyjnymi. W szczególności w zakresie wielkich wyzwań (filar II, program „Horyzont Europa”). Raport ilustruje, że w PCSS przynosi to dobre efekty zarówno w konkursach europejskich, jak i projektach krajowych.

Z Raportu wynika, że wśród uzyskanych już 21 projektów z programów „Horyzont Europa” i „Cyfrowa Europa” (na 60 zgłoszonych) aż 7 związanych jest w wielkimi wyzwaniami (w tym 2 z EURatom). Tematyka z obszaru wielkich wyzwań i transformacji cyfrowej podejmowana jest także w ramach projektów krajowych. Są one związane między innymi z inteligentnym rolnictwem, inteligentnym miastem, medycyną personalizowaną, klimatem i środowiskiem, zrównoważoną energią, cyfrowym lotnictwem. Oprócz wartości badawczych i rozwojowych, charakterystyczna dla realizowanych projektów jest dbałość o ich użyteczność, niezależnie od stopnia gotowości do wdrożenia wymaganego w danym projekcie. Takie nastawienie powoduje, że PCSS jest i może być poszukiwanym partnerem wspomagającym kreowanie i wdrażanie innowacji w gospodarce. Raport opisuje te działania. Są one podejmowane między innymi w ramach europejskich cyfrowych hubów innowacji (EDIH).

W tym miejscu należy również zwrócić uwagę na wyzwania związane z bezpiecznym wykorzystywaniem technologii, szczególnie przez dzieci i młodzież. Bezpieczeństwo dzieci jest najpilniejszym wyzwaniem, wymagającym podjęcia wspólnych działań w celu zapewnienia dzieciom odpowiedniej ochrony w sieci, przy jednoczesnym poszanowaniu ich niezależności. Znajduje to odzwierciedlenie w opublikowanym w październiku 2022 roku dokumencie UE pn. Digital Service Act, w którym na operatorów usług cyfrowych nakłada się szereg obowiązków, w tym moderowania treści i reklamy internetowej. Usługi, z których korzystają głównie dzieci, będą musiały uwzględniać odpowiedni dla nich poziom pojmowania. W sferze badań natomiast wyzwania te nakreśla przede wszystkim Klaster 3. programu Horizon Europe – Civil Security for Society oraz Klaster 4. – Digital, Industry and Space. Budowanie pozytywnego obrazu rozwoju takich technologii, jak np. sieci i systemy komunikacji, sztuczna inteligencja, Big Data, HPC/Cloud computing stawia nam również wyzwania w odniesieniu do zapewnienia bezpiecznych i wiarygodnych usług infrastruktury. Poza tymi działaniami w tym roku skupialiśmy się także na edukacji



Wielkim osiągnięciem realizowanych projektów jest partnerstwo wielu Jednostek Wiodących MAN i KDM oraz jednostek naukowych w budowie wspólnej infrastruktury rozproszonej w wymiarze krajowym. Będzie ona stanowiła środowisko do badań i eksperymentów wokół transformacji cyfrowej i rozwoju cyfrowego kontinuum.

i podnoszeniu świadomości co do właściwego zachowania się w przestrzeni cyfrowej. W tym ostatnim kontekście projekty AI4Youth, Up2DigiSchool czy AI-ENTR4Youth zainicjowały nową, dynamicznie rozwijającą się linię naszych projektów, w których centrum znajduje się budowanie pozytywnego obrazu nowych technologii w celu ich wykorzystania do rozwiązania najważniejszych problemów społecznych oraz bezpiecznego rozwoju dzieci i młodzieży.

Komentując te aktywności, trzeba podkreślić, że szerokie i różnorodne partnerstwa PCSS wynikają z otwartości i gotowości do podejmowania często trudnych zadań, a posiadana wiedza i determinacja w uzyskiwaniu efektów (w tym utylitarnych) i wskaźników projektów sprawia, że PCSS jest poszukiwanym partnerem. Te tendencje i ten styl działania trzeba nie tylko utrzymywać, ale go wzmacniać. Ważnym aspektem mijającego roku jest poddanie się PCSS ewaluacji jednostek naukowych w dziedzinie informatyka techniczna i telekomunikacja. Ewaluacja ta jest podsumowaniem ostatnich czterech lat działalności. Prowadzona w tym czasie zrównoważona działalność naukowa i badawczo-rozwojowa, mierzone publikacjami oraz zrealizowanymi projektami, doprowadziła do przyznania nam kategorii „A”.

Najprostszym podsumowaniem przedstawionych refleksji jest kontynuacja i wzmocnienie dotychczasowych działań ze szczególnym uwzględnieniem transdyscyplinarnego podejścia do transformacji cyfrowej.

Projekty PCSS



Agnieszka Stokłosa

Kierownik Działu Projektów,
PCSS

Rok 2022 pod względem realizowanych projektów był rokiem przełomowym – w lutym rozpoczął się ostatni projekt kończącego się już programu Horyzont 2020, a miesiąc wcześniej rozpoczął się już pierwszy projekt z nowego programu Horyzont Europa.

Horyzont 2020 (H2020) był ósmym z rzędu programem ramowym na rzecz badań naukowych i innowacji z budżetem bliskim 80 mld euro. Projekty w ramach H2020 jeszcze trwają, ale może pokusimy się o małe podsumowanie H2020 w PCSS? Pierwszy projekt w ramach tego programu rozpoczęliśmy jeszcze w 2014 roku i była to Noc Naukowców. Nasze uczestnictwo w całym programie H2020 przyniosło nam 4,65% środków pozyskanych przez wszystkie organizacje z Polski, 3. miejsce w kraju pod względem wysokości pozyskanego dofinansowania i 2. miejsce pod względem liczby projektów. W 5 projektach H2020 pełniliśmy funkcję koordynatora konsorcjów międzynarodowych, z których największe liczyło 14 partnerów z 8 krajów.

PCSS kończy ten program z 84 projektami (a w całym tym okresie z 102 międzynarodowymi) i 7 latami realizacji Euratom), zdecydowana większość to projekty badawczo-innowacyjne (RIA) i innowacyjne (IA), najmniejszą grupę stanowiły akcje koordynacyjne i wspierające (CSA). Na naszym profilu na stronie KE dominującym filarem jest Excellent Science (blisko 65% pozyskanego dofinansowania) z Infrastrukturą Badawczą jako wiodącym tematem na czele, następnie Industrial Leadership i w jego ramach Information and Communication Technologies – to ponad 23% wartości realizowanych projektów. Trzecim filarem (9% projektów) były szeroko pojęte Wyzwania Społeczne, takie jak: 1. Secure, clean and efficient energy, 2. Food security, sustainable agriculture and forestry, marine and maritime and inland water research and the bioeconomy, 3. Secure societies – protecting freedom and security of Europe and its citizens, 4. Smart, green and integrated transport, 5. Climate action, environment, resource efficiency and raw materials.

W pierwszym roku realizacji projektów ramowych w nowej perspektywie (2021–2027) 35-procentowy wskaźnik sukcesu zapewnił nam 14 projektów w ramach Horizon Europe i 7 projektów w ramach Digital Europe. Dziesięć z nich rozpocznie się w roku 2023. A to dopiero początek!

59

Spośród wszystkich realizowanych w 2022 roku projektów międzynarodowych najwięcej należało do filaru Excellence Science.

Nazwa programu	Zakres tematyczny	Liczba	Razem
H2020: Excellent Science – eInfrastructure	European Open Science Cloud	5	23
H2020: Excellent Science – eInfrastructure	High Performance Computing	3	
H2020: Excellent Science – eInfrastructure	Development of new RIs	4	
H2020: Excellent Science – eInfrastructure	GÉANT Network	3	
HORIZON: Excellent Science – Research Infrastructures	European Open Science Cloud	3	
HORIZON: Excellent Science – Research Infrastructures	Development of new RIs	2	
H2020: Excellent Science – MCSA	Other	2	
HORIZON: Excellent Science – MCSA	Other	1	
H2020: Industrial Leadership – ICT	Digital Innovations Hubs	7	12
H2020: Industrial Leadership – ICT	High Performance Computing	2	
H2020: Industrial Leadership – ICT	Cybersecurity	1	
HORIZON: Global Challenges – Digital Industry and Space	High Performance Computing	1	
DIGITAL: Data Spaces	Food and Smart Agriculture	1	
H2020: Societal Challenges	Food and Smart Agriculture	2	6
H2020: Societal Challenges	Secure, clean and efficient energy	1	
H2020: Societal Challenges	Climate and environment	2	
HORIZON: Global Challenges – Food, Agriculture and Environment	Climate and environment	1	
H2020: Euratom	High Performance Computing	1	2
HORIZON: Euratom	High Performance Computing	1	
European Partnerships: EuroHPC	High Performance Computing	4	9
European Partnerships: AAL	Health and Care	2	
European Partnerships: SESAR	Aerospace	2	
European Partnerships: EMPIR	Metrology	1	
CEF/Erasmus/ERA-NET/EUREKA	Digital Content	3	7
CEF/Erasmus/ERA-NET/EUREKA	Digital Humanities	1	
CEF/Erasmus/ERA-NET/EUREKA	Health and Care	2	
CEF/Erasmus/ERA-NET/EUREKA	Security	1	

Potencjał w dużych konsorcjach

Innowacyjne projekty realizowane w dużych konsorcjach międzynarodowych wymagają wysokiej sprawności i maksymalnej odpowiedzialności za swój zakres prac. Udział w takich projektach jest bardzo często możliwy dopiero po kilku udanych realizacjach projektów mniejszej skali. Jednak to właśnie wielonarodowe projekty wskazują, w jakich obszarach dziedzinowych Polska uzyskała znaczącą pozycję na mapie europejskiej przestrzeni badań naukowych i innowacji.

SmartAgriHubs

164 partnerów

Projekt ma na celu wsparcie cyfryzacji europejskiego rolnictwa poprzez regionalne klastry, z których jeden (North East Europe) współkoordynuje dr Raul Palma. Dla interesariuszy AgriTech utworzono portal z demonstratorami innowacji, z którego korzysta ponad 3200 użytkowników. W projekcie bierze udział pięć instytucji z Polski, w tym Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego.

DEMETER

61 partnerów

W ramach projektu opracowano model informacji o rolnictwie (Agriculture Information Model), zaprojektowany w PCSS. Model ten zapewnia wspólny (semantyczny) język używany przez aplikacje DEMETER pozwalający na ustandaryzowanie wymiany danych i interoperacyjność rozwiązań dostarczanych przez różnych producentów systemów i platform na rynku agri-food.

ILIAD

56 partnerów

ILIAD korzysta z uzyskanych w ciągu dwóch dekad efektów inwestowania w politykę i infrastrukturę dla tzw. zrównoważonej niebieskiej gospodarki. Celem jest stworzenie Cyfrowego Bliźniaka Oceanu, opartego na dużej ilości danych i efektywnego ekonomicznie. PCSS jest liderem zadania Przestrzeń interoperacyjności oceanów – model i słownictwo informacji o oceanach.

Każda edycja konferencji TNC oferuje wszystkim partnerom projektu GÉANT wyjątkowe warunki dla rozwoju współpracy w wymiarze globalnym. Wydarzenie to gromadzi ponad pół tysiąca uczestników z 70 krajów – specjalistów i menedżerów głównych sieci naukowych w Europie, a także przedstawicieli organizacji badawczych, uczelni wyższych i przemysłu.

Elixir-Converge GN4-3

43 partnerów

Celem realizowanego projektu jest międzynarodowa standaryzacja procesów zarządzania otwartymi danymi z dziedziny nauk przyrodniczych w oparciu o europejską infrastrukturę ELIXIR. PCSS gromadzi i dostosowuje dane genetyczne wirusa SARS-CoV-2 do wymagań platformy COVID-19 Data Portal w Europejskim Instytucie Bioinformatyki (EMBL-EBI).

40 partnerów

Projekty GÉANT skupiają ponad 500 współpracowników, realizujących badania i usługi, z których korzystać może ponad 50 milionów użytkowników. PCSS pełni w projekcie znaczącą funkcję w organach zarządzających, w zarządzie projektu oraz w wielu indywidualnych zespołach i strukturach projektowych. Jesteśmy liderami dziewięciu wiodących obszarów rozwojowych.

OpenQKD

38 partnerów

Projekt podnosi świadomość dojrzałości technologii Quantum Key Distribution i jej integracji z istniejącymi zabezpieczeniami i sieciami w szerokim zakresie zastosowań. PCSS bierze udział w testach, integracji i implementacji technologii QKD w środowiskach operacyjnych, w ramach których uruchomiliśmy łącze pomiędzy Polską a Czechami o długości 75 km.



Paweł Majewski
Prezes Zarządu Enea S.A.

Enea buduje cyfrową energetykę przyszłości

Grupa Enea jest jednym z wiodących w kraju koncernów energetycznych. Aktywnie uczestniczy w transformacji sektora i inwestuje w nowoczesne rozwiązania informatyczne, budując tzw. inteligentną sieć energetyczną (ang. *smart grid*), a wraz z nią cyfrową energetykę przyszłości, która odmieni branżę.

Energetyka już dziś korzysta z wielu zaawansowanych rozwiązań i narzędzi cyfrowych. W Grupie Enea chcemy nie tylko podążać zgodnie z tym trendem, ale wyprzedzać konkurencję, wprowadzając innowacyjne pomysły zarówno do naszych sieci elektroenergetycznych, jak i systemów obsługi klienta. Dziś cyfrowe rozwiązania pozwalają nam w coraz bardziej efektywny sposób zarządzać całą siecią. Ta cyfrowa rewolucja niedługo będzie dostępna również dla naszych klientów. Dziś z namiastki tego, co może przynieść przyszłość, korzystają prosumenci, którzy – dzięki aplikacjom w swoich smartfonach – mogą na bieżąco monitorować i sterować instalacjami fotowoltaicznymi.

Prawdziwa rewolucja, widoczna i dostępna dla wszystkich klientów, nastanie wraz z wdrożeniem na szeroką skalę inteligentnych liczników energii oraz nowych systemów informatycznych. Pozwolą one na aktywne uczestnictwo konsumentów w rynku energii elektrycznej. Umożliwią klientom optymalne, dynamiczne dopasowanie taryfy do ich potrzeb, a także uzyskanie korzyści finansowych, poprzez znacznie lepszą kontrolę zużycia energii elektrycznej. W tym roku nasza spółka odpowiedzialna za dystrybucję energii elektrycznej zakupiła 327 tys. liczników zdalnego odczytu (LZO) z modułami GSM za ok. 134 mln zł. Liczniki te są jednym z istotnych elementów inteligentnej sieci energetycznej budowanej przez Eneę Operator. Tego typu urządzenia pozwalają np. na bieżąco rejestrować zużycie energii. Do końca 2023 roku nowoczesne liczniki będą zainstalowane u ponad 15% od-

biorców przyłączonych do naszej sieci. Chcemy, aby do końca 2025 roku LZO były zainstalowane u co najmniej 35% naszych klientów, natomiast do końca 2028 roku u co najmniej 80% z nich. Enea Operator ma obecnie ok. 2,7 mln odbiorców.

Oczywiście, aby konsumenci w pełni wykorzystali innowacyjne rozwiązania związane ze *smart grid* przedsiębiorstwa energetyczne będą musiały umiejętnie korzystać z danych, których ilość przyrasta w nieobserwowanym dotąd tempie. Wymaga to również wprowadzania na jeszcze szerszą skalę zaawansowanych rozwiązań chmurowych. Z tych właśnie powodów postanowiliśmy nawiązać współpracę z Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym (PCSS).

Cyfrową energetykę przyszłości chcemy budować razem ze specjalistami z PCSS. Nasze wspólne projekty będą w szczególności dotyczyły działań badawczo-rozwojowych oraz wypracowania nowoczesnych produktów i usług, które będziemy mogli zaoferować klientom Enei. To jeden z ważnych elementów naszej Strategii Rozwoju, która zakłada osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 roku – cyfryzacja w coraz większym stopniu będzie wspierała ten proces. Cyfrowa rewolucja w energetyce pozwoli także w pełni wykorzystać możliwości i szanse, jakie niesie ze sobą energetyka rozproszona.



Prawdziwa rewolucja, widoczna i dostępna dla wszystkich klientów, nastanie wraz z wdrożeniem na szeroką skalę inteligentnych liczników energii oraz nowych systemów informatycznych.

2,7 mln

obecna liczba odbiorców Enei
Operator

35%

plan na zainstalowanie LZO
u klientów do końca roku 2025

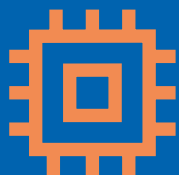
80%

plan na zainstalowanie LZO
u klientów do końca roku 2028

02.

HPC

i cloud computing



Ewolucja metod obliczeniowych, której jesteśmy świadkami w ostatnich latach, dotyczy zarówno środowiska akademickiego, jak i szeroko rozumianej gospodarki. Oba z tych aspektów traktujemy w PCSS równie poważnie. Budowa infrastruktury badawczej, która finansowana jest z funduszy strukturalnych w ramach budowy infrastruktury badawczej dla nauki (działanie 4.2 PO IR) służy również dostarczaniu usług dla gospodarki.

dr inż.

Norbert Meyer

Kierownik Pionu Technologii
Przetwarzania Danych, PCSS



PRACE-LAB

Usługi w obszarze chmury



dr inż.
Norbert Meyer

Kierownik Pionu Technologii
Przetwarzania Danych,
PCSS

Rozwój metod obliczeniowych zmienia się zarówno w aspekcie horyzontalnym (nowe grupy użytkowników z różnych dziedzin, które do tej pory nie korzystały z obliczeń HPC), jak i wertykalnym (tradycyjne obliczenia równoległe HPC wspierane są dodatkowymi technologiami infrastruktury specjalizowanych z użyciem akceleratorów, obliczeń kwantowych, brzegowych oraz wykorzystujących stosunkowo tańsze technologie rozwiązań chmurowych).

Dostarczamy kilka grup usług, które można następująco sklasyfikować:

Obliczenia równoległe HPC

Obliczenia równoległe na systemach akcelеровanych

Usługi IaaS (serwery wirtualne) w chmurze

Gotowe środowiska wykonawcze oraz aplikacje (SaaS)

Laboratoria wirtualne i programowe oraz aplikacyjne (SaaS)

Usługi danych – backup i długoterminowa archiwizacja danych

Replikacja geograficzna danych

Usługi synchronizacji i współdzielenia danych

Zarządzanie rozproszonymi danymi oraz transparentny dostęp

Audyty bezpieczeństwa usług oraz organizacji wraz ze wsparciem sprzętowym



Cel, jaki stawiamy sobie w 2023 roku, to efektywne wykorzystanie środowiska hybrydowego złożonego z wielu specjalizowanych usług, dające wartość dodaną po integracji w jedną całość.

Projekt PRACE-LAB w 2022 roku wszedł w fazę wdrożeń i produkcyjną. Oznacza to z punktu widzenia użytkownika udostępnienie usług efektywnych w obszarze nauki z jednoczesnym zachowaniem bezpieczeństwa i niezawodności w obszarze gospodarczym.

Celem środowisk obliczeniowych jest wsparcie i zaangażowanie metod sztucznej inteligencji do analityki dużych ilości danych oraz budowa środowisk aplikacyjnych, które wspierają użytkowników w budowie aplikacji dziedzinowych wykorzystujących metody SI (AI).

Projekt nieprzerwanie od 2020 roku znajduje się na liście TOP500 najszybszych komputerów świata (3 superkomputery z Poznania, Gdańska oraz Krakowa) oraz liście Green500 – najefektywniejszych energetycznie systemów na świecie.

Ekosystem, który powstaje z udziałem PRACE-LAB, PRACE-LAB2 oraz KMD można scharakteryzować trzema hasłami:



Gospodarka

PRACE-LAB



Badania

PRACE-LAB2



Innowacje

KMD

QCG i IBIS

Łatwiejszy dostęp do superkomputerów

Tomasz Piontek

Kierownik Pionu Zastosowań,
PCSS

Jednym z filarów działalności PCSS jest udostępnianie mocy obliczeniowej zainteresowanym użytkownikom pochodzącym ze świata nauki, a od niedawna także przemysłu.

Bartosz Bosak

Dział Aplikacji i Usług Wielkiej
Skali, PCSS

Wychodząc naprzeciw ich kluczowym oczekiwaniom, w szczególności odpowiadając na potrzebę posiadania intuicyjnego interfejsu graficznego umożliwiającego uruchamianie zadań obliczeniowych na superkomputerach, od wielu lat rozwijane jest oprogramowanie QCG i IBIS. W ostatnim czasie, w ramach skoordynowanych prac projektu PRACE-LAB, system QCG został znacząco rozwinięty i dostosowany do współczesnych standardów zarówno w obszarze bezpieczeństwa, UX, jak i zarządzania danymi. Zmiany dotknęły niemal wszystkich komponentów QCG: począwszy od warstwy usługowej po warstwę prezentacji.

Piotr Śniegowski

Dział Aplikacji i Usług Wielkiej
Skali, PCSS



1 **QCG-Portal**

Bazując na ścisłej współpracy z użytkownikami i kierując się ich oczekiwaniami, udostępniono nowej generacji interfejs dostępowy do zasobów obliczeniowych – QCG-Portal. Wnosi on szereg funkcjonalności, takich jak dedykowane szablony aplikacji, wsparcie dla zadań typu „zdalny pulpit”, czy też intuicyjne zarządzanie danymi w oparciu o system IBIS, które umożliwiają efektywne definiowanie i wykonywanie zaawansowanych obliczeń na komputerach dużej mocy niezależnie od miejsca i wykorzystywanego komputera.

2 **QCG-PilotJob**

Uzupełnieniem podstawowej funkcjonalności oferowanej przez usługi QCG jest tworzone w PCSS narzędzie QCG-PilotJob. Wykorzystując paradygmat tzw. zadania pilotującego, QCG-PilotJob umożliwia elastyczne i efektywne wykonywanie niemal nieograniczonej liczby zadań w ramach wcześniej utworzonej alokacji. Niweluje tym samym powszechnie występujący problem limitów nakładanych przez specyfikę i konfigurację systemów kolejkowych na liczbę jednocześnie zleczanych lub wykonywanych zadań. Warto zaznaczyć, że QCG-PilotJob stanowi istotny element rozwiązań opracowanych w projektach europejskich (COMPAT, VECMA), a obecnie kontynuowanych w projekcie PIONIER-LAB, których celem jest dostarczenie narzędzi do zautomatyzowanej oceny niepewności obliczeń.

3 **IBIS**

Możliwość swobodnego i intuicyjnego zarządzania danymi przez użytkowników oraz automatyzacja procesu ich przetwarzania z uwzględnieniem szeroko rozumianych aspektów bezpieczeństwa stają się kluczowe we współczesnych scenariuszach naukowych i przemysłowych. Odpowiedzią na oba te wyzwania jest rozwijany w PCSS w ramach projektu KMD system IBIS. To zdalny system plików z funkcjonalnościami Backend-as-a-Service, który został zaprojektowany jako baza dla aplikacji webowych oraz mobilnych, a także jako samodzielna, konfigurowalna usługa, skierowana bezpośrednio do użytkowników końcowych.

System IBIS pozwala na zdalny dostęp do danych zorganizowanych w sposób zbliżony do tradycyjnego systemu plików, a także, wykorzystując warstwę kontrolną, definiowanie schematów danych, uprawnień, przetwarzania oraz indeksowania. Udostępnia również intuicyjny interfejs webowy służący zarówno użytkownikom końcowym, jak i administratorom. Usługa IBIS jest wykorzystywana produkcyjnie m.in. w inicjatywach VOXBOX, AssSyst i PRACE-LAB, gdzie służy do przechowywania danych i we współpracy z usługą QCG do automatyzacji przetwarzania specyficznego dla scenariuszy.

Cyfrowy bliźniak jako technologia wspomagająca



dr inż.
Norbert Meyer

Kierownik Pionu Technologii
Przetwarzania Danych,
PCSS



Cyfrowy bliźniak to cyfrowa kopia produktu, procesu, usługi lub systemu wykorzystywana w czasie zbliżonym do rzeczywistego.

INTERTWIN

Interdyscyplinarny Cyfrowy Bliźniak dla Nauki

Projekt tworzy koncepcję oraz wdrożenie prototypu interdyscyplinarnej platformy DTE (Digital Twin Engine) open source, która zapewnia dostosowane komponenty oprogramowania do modelowania i symulacji w celu integracji specyficznych dla aplikacji cyfrowych bliźniaków (DT). Jego specyfikacje i implementacja opierają się na wspólnie zaprojektowanym modelu koncepcyjnym – architekturze schematu DTE, z uwzględnieniem zasad otwartych standardów i interoperacyjności. Ambicją projektu jest opracowanie wspólnego podejścia do wdrażania DT, które będzie miało zastosowanie w całym spektrum dyscyplin naukowych i poza nimi, aby ułatwić rozwój i współpracę. Współprojektowanie obejmuje przypadki użycia DT w fizyce wysokich energii, radioastronomii, astrofizyce cząstek elementarnych, badaniach klimatu i monitorowaniu środowiska, których złożone wymagania mają znacznie przyspieszyć stan technologii w obszarze modelowania i symulacji przy użyciu heterogenicznych rozproszonych infrastruktur cyfrowych, zaawansowanego sterowania zadania, zarządzania i przetwarzania danych w czasie rzeczywistym. InterTwin opiera się na wiedzy ekspertów z europejskich infrastruktur badawczych, społeczności dostawców technologii open source z celem wypracowania prototypu na poziomie TRL 6/7. Dostawcy usług informatycznych i infrastrukturalnych to Federacja EGI, PRACE i EuroHPC wspierający dane i intensywne obliczenia naukowe, między innymi PCSS.



Komunikacja



Cyfrizacja



Inteligencja

EUROfusion – ACH

Zaawansowane obliczenia na rzecz EUROfuzji



Michał Owsiak

Dział Technologii Internetu Rzeczy,
PCSS

Jako PCSS jesteśmy dumni z tego, że nasze wieloletnie doświadczenie, zdobyte podczas realizacji projektów fuzyjnych, zostało docenione i mogliśmy podjąć się, wspólnie z IPPLM, roli jednego z centrów kompetencji. W ramach projektu E-TASC (The EUROfusion Theory and Advanced Simulation Coordination), realizowanego przez konsorcjum EUROfusion, PCSS podjął się zadań jako tak zwany Advanced Computing Hub. Advance Computing Hubs mają na celu świadczenie wysoko specjalizowanych usług związanych z rozwojem oprogramowania.

Rok 2022 to ze strony PCSS znaczna intensyfikacja prac w ramach aktywności E-TASC. Te prace to realizacja planów dotyczących procesu adaptacji aplikacji fizycznych do środowiska IMAS.

Naszą rolą jest nie tylko zapewnienie najwyższej jakości oprogramowania integrującego aplikacje obliczeniowe, ale również aktywne promowanie najnowszych standardów związanych z procesem wytwarzania aplikacji. Nie tylko prowadzimy szkolenia z zakresu najnowszych trendów, takich jak Continuous Integration/Continuous Delivery czy Test Driven Development, ale dostarczamy również platformę zapewniającą bezpieczne i sprawdzone środowisko dla programistów. Nasza ekspertyza i oparte na niej szkolenia dotyczą nie tylko kwestii szeroko po-

jętej informatyki. Prowadzimy również specjalistyczne szkolenia związane z platformą obliczeniową bazującą na środowisku IMAS (Integrated Modelling & Analysis Suite) – platformie rozwijanej w ramach projektu ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor). W ramach projektu rozwijającego środowisko IMAS byliśmy gorącymi zwolennikami i zarazem inicjatorami koncepcji konteneryzacji tejże platformy. Dzięki zastosowaniu koncepcji kontenerów umożliwiliśmy „oderwanie” obliczeń od dedykowanych platform sprzętowych i tym samym uruchamianie aplikacji opartych o środowisko IMAS nie tylko na platformach HPC, ale również w środowisku chmurowym. Kolejne lata będą niosły kolejne wyzwania w obszarze E-TASC, takie jak między innymi nowe wdrożenia i integracja nowych symulacji. Mimo ogromu pracy, biorąc pod uwagę nasze dotychczasowe sukcesy, patrzymy w przyszłość pełni optymizmu.

HiDALGO

Technologie HPC i Big Data dla Globalnych Wyzwań



dr inż.

Marcin Lawenda

Quality Manager projektu, PCSS

131 000

liczba rdzeni wykorzystanych
w pojedynczej symulacji

3

aplikacje pilotażowe z obszaru
Globalnych Wyzwań

7

współpracujących
międzynarodowych organizacji,
w tym UNHRC i Save the Children

24

publikacje naukowe
w czasopismach i konferencjach

Celem projektu HiDALGO było zintegrowanie społeczności HPC, HPDA, AI i Data Management dla stworzenia efektu synergii pomiędzy tradycyjnymi obliczeniami HPC a przetwarzaniem zorientowanym na dane. Projekt koncentrował się na zaawansowanych symulacjach z zakresu Globalnych Wyzwań, a w szczególności na integracji różnych strategii w celu stworzenia zrównoważonego Centrum Doskonałości, z naciskiem na rozwiązywanie problemów istotnych społecznie. Opracowane rozwiązania opierają się na zintegrowanych systemach symulacyjnych jako często stosowanym podejściu w rozwiązaniach branży inżynierskiej. W badaniach pilotażowych HiDALGO wykorzystano moc obliczeniową systemów HPC do rozwiązywania problemów w trzech wybranych obszarach: migracji (oszacowanie potencjalnych miejsc docelowych ucieczki uchodźców), zanieczyszczenie powietrza w miastach (dokładna symulacja i ocena w czasie rzeczywistym zanieczyszczeń powietrza) oraz rozprzestrzenianie się wiadomości w sieciach społecznościowych (zrozumienie struktury i dynamiki, które rządzą sieciami społecznościowymi). PCSS było jednym z głównych partnerów technologicznych projektu, uczestnicząc w licznych pakietach roboczych ukierunkowanych na rozwój komponentów HPC i HPDA w kierunku eksaskali. Wspierał on implementację aplikacji pilotażowych oraz testował innowacyjne technologie HPC, łącząc optymalizacje zorientowane na oprogramowanie oraz ukierunkowane na sprzęt z wykorzystaniem tzw. modelu współprojektowania (ang. *co-design*). Wynikiem prac było uzyskanie znaczących wyników skalowalności modeli symulacyjnych, które efektywnie potrafiły wykorzystywać ponad 100 tys. rdzeni na największych superkomputerach w Europie, uzyskując niespotykaną wcześniej dokładność i rozdzielczość obliczeń.

Prace w obszarze Globalnych Wyzwań będą kontynuowane w projekcie **HIDALGO2**, którego koordynatorem został PCSS. Projekt dostarczy wielkoskalowych rozwiązań analityczno-symulacyjnych pozwalających lepiej zrozumieć i efektywnie reagować w przypadku wybranych zjawisk cywilizacyjno-przyrodniczych, tak aby rozwój społeczny odbywał się w zgodzie z otaczającym środowiskiem.

ICOS

System operacyjny i rozwiązania dla kontinuum EDGE-Cloud

Rozprzestrzenianie się nowych technologii urządzeń obliczeniowych i Internetu Rzeczy oraz stale rosnące zapotrzebowanie na aplikacje intensywnie korzystające z danych z czujników i urządzeń brzegowych (EDGE) napędzają zmianę paradygmatu w przetwarzaniu danych. Coraz większe jest zapotrzebowanie na dynamiczne i inteligentne łączenie zasobów IoT, brzegowych i chmurowych, w jednym pojedynczym systemie komputerowym, tworząc kontinuum.

Projekt ICOS, koordynowany przez ATOS, zaprojektuje otwarte, bezpieczne rozwiązanie obejmujące całe kontinuum, z wyraźnym naciskiem na sieć łączącą cały stos i zdefiniuje metasytem operacyjny IoT2Cloud.

PCSS we współpracy z SBŁ-PIT (Sieć Badawcza Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny) współpracuje w ICOS w scenariuszu rolniczym – rozwoju operacyjnej platformy robotów rolniczych i jej integracji w kontinuum. Platforma w ramach swoich zadań i misji polowych realizuje zadania siewu i pielęgnacji upraw, usuwania chwastów, monitorowania rozwoju upraw oraz identyfikacji zagrożeń. Agro-robot porusza się autonomicznie po terenie, wykonując przydzielone misje. Platforma zrobotyzowana składa się z modułu sterującego i wyposażona jest w wymienne narzędzia – siewnik i opryskiwacz. Dokładność zadań jest kontrolowana przez RTK GPS, podczas gdy środowisko pracy jest monitorowane za pomocą kamery z przodu robota i czujników ultradźwiękowych. W ramach projektu platforma zostanie zintegrowana z systemem ICOS i będą rozwijane funkcjonalności związane z mechanizmami analizy upraw na podstawie danych z kamer i czujników, mechanizmy walidacji i ulepszenia modeli sztucznej inteligencji, zdalne sterowanie i predykcyjne monitorowanie robotów.



dr inż.
Marcin Płóciennik

Kierownik Działu Technologii
Internetu Rzeczy, PCSS

AssSyst

Wybuchowy projekt – służby określą strefy zagrożenia dla ludzi i budynków



Tomasz Piontek

Kierownik Pionu Zastosowań,
PCSS

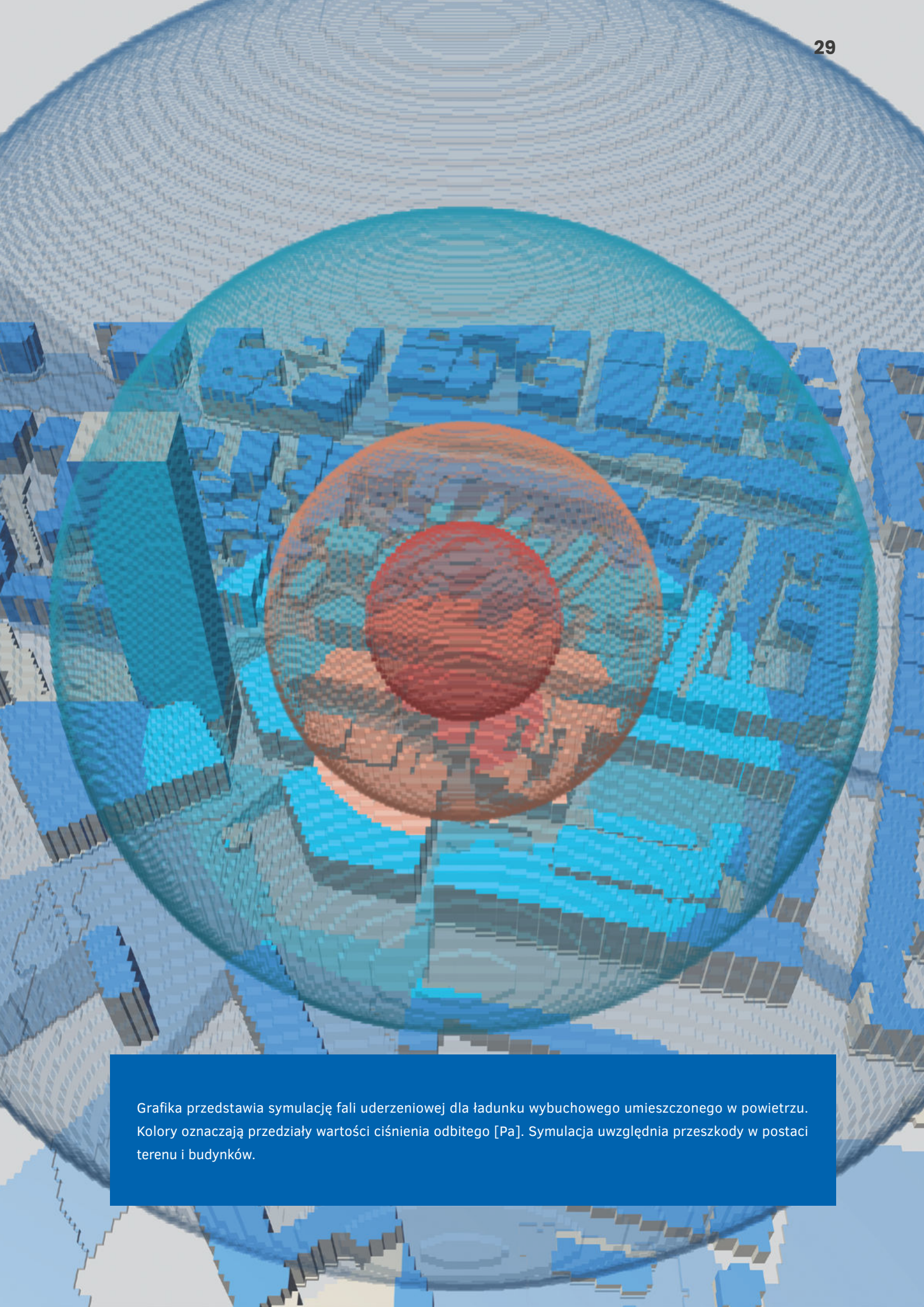


**dr hab. inż.
Piotr Sielicki**

Wydział Inżynierii Lądowej
i Transportu, Politechnika
Poznańska

Projekt AssSyst (ang. *Assistance Support System*) realizowany przez konsorcjum PP (Lider), PCSS (partner technologiczny) oraz firmę „MM-Trans” to część programu współfinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych na rzecz obronności i bezpieczeństwa państwa. Jest przykładem zastosowania nowoczesnych technologii IT w tym usług składowania i przetwarzania danych w zakresie tworzenia oraz zaawansowanej analizy i wizualizacji cyfrowych replik fizycznych obiektów i procesów tzw. cyfrowych bliźniaków (ang. *digital twin*). Celem projektu jest opracowanie, wytworzenie i produkcyjne udostępnienie na rzecz zainteresowanych służb zintegrowanego systemu informatycznego m.in. do oceny stref bezpieczeństwa w zurbanizowanych obszarach miejskich na terenie kraju, z wykorzystaniem istniejącej geometrii infrastruktury miejskiej (ulice, budynki). Dla materiałów oraz standardowych i improwizowanych urządzeń wybuchowych system umożliwia natychmiastową ocenę stref bezpieczeństwa, prawdopodobieństwo występujących zagrożeń dla zespołów minersko-pirotechnicznych (Minerskich Patroli Oczyszczania Terenu), ludności postronnej, wybranych elementów konstrukcji budowlanych (np. potencjalny zasięg odłamków wraz z informacją o zagrożeniu dla życia ludzkiego).

Platforma AssSyst wyposażona jest w nowatorski system zarządzania danymi oparty na rozwijanym w PCSS systemie IBIS, umożliwiający tworzenie elastycznej i modyfikowalnej struktury gromadzonych danych oraz wprowadzenie i wyszukiwanie danych tekstowych i multimedialnych o odłamkujących urządzeniach wybuchowych oraz ewidencji zdarzeń ujawnienia materiałów i urządzeń wybuchowych. Przyjęte założenia i funkcjonalność pozwalają na wykorzystywanie systemu w rzeczywistych sytuacjach zagrożenia do wsparcia podejmowania decyzji i działań operacyjnych w reżimie czasowym, jak również do analizy i opracowywania hipotetycznych scenariuszy zagrożenia.



Grafika przedstawia symulację fali uderzeniowej dla ładunku wybuchowego umieszczonego w powietrzu. Kolory oznaczają przedziały wartości ciśnienia odbitego [Pa]. Symulacja uwzględnia przeszkody w postaci terenu i budynków.

Obliczenia kwantowe

Od kilku lat obserwujemy wręcz niewyobrażalny wyścig w rozwoju technologii kwantowych, za którym stoją najsilniejsze gospodarki świata. Wiele czołowych firm technologicznych zajmujących się rozwojem urządzeń kwantowych przewiduje, że kulminacja rozwoju technologii kwantowych nastąpi do roku 2030.



dr hab. inż.

Krzysztof Kurowski

Zastępca Pełnomocnika Dyrektora
ICHB PAN ds. PCSS

Jest więc wciąż trochę czasu na przygotowanie się na nadchodzącą drugą rewolucję kwantową. Aktualnie istnieje już wiele przykładowych oraz praktycznych rozwiązań wykorzystujących technologie kwantowe, np. kwantowych generatorów liczb losowych czy komunikacji kwantowej, która z powodzeniem wdrażana jest w naszej krajowej infrastrukturze. W przypadku komputerów kwantowych ich obecny stan zaawansowania wymaga jeszcze ogromnego wysiłku w dalszym rozwoju na poziomie sprzętowym i programowym. Wy czekujemy jednak momentu, kiedy wykazana będzie tzw. przewaga kwantowa, a komputery kwantowe będzie można wykorzystywać w praktycznych i codziennych zastosowaniach. Trwają nieprzerwane oraz intensywne prace, aby dokonać tego kolejnego przełomu technologicznego, który będzie miał ogromny wpływ na dalszy rozwój nie tylko nauk obliczeniowych, ale również informatyki. Dopóki jednak nie powstanie pierwszy komputer kwantowy, którego moc obliczeniowa znacząco przewyższy moc najsilniejszych superkomputerów w rozwiązaniu złożonego problemu, dopóty trudno jest realnie ocenić wpływ, jaki wywrze on na różne sektory gospodarki i społeczeństwo w przyszłości.

O zaangażowaniu zespołów PCSS w różne obszary B+R związane z nowymi architekturami obliczeniowymi, w tym kwantowymi akceleratorami wykorzystującymi kwantowe wyżarzanie lub bramkowe modele programowania, wspominaliśmy już kilkakrotnie w podsumowaniach naszych prac. Warto jednak w tym roku szczególnie mocno podkreślić ważny etap w rozwoju technologii kwantowych i ich zastosowań w obliczeniach oraz symulacjach komputerowych. W ramach wsparcia podmiotów realizujących zadania publiczne w sferze innowacji cyfrowych na rzecz nauki i społeczeństwa informacyjnego

Rozkład wykorzystywania różnych generacji komputerów kwantowych IBM Q

ibm_auckland



ibm_cairo



ibm_geneva



ibm_hanoi



ibm_washington



ibm_brooklyn



ibm_kolkata



ibm_montreal



ibm_mumbai



simulator



z inicjatywy Ministerstwa Cyfryzacji w lutym 2022 roku powołany został pierwszy w Europie Centralnej Polski Węzeł Obliczeń Kwantowych – IBM Quantum w PCSS. W ramach tej inicjatywy założono przeprowadzenie eksperymentalnych prac, w tym zadań analitycznych, programistycznych i integracyjnych.

W efekcie udało się uruchomić ogólnopolską platformę pozwalającą użytkownikom naukowym na zdalny dostęp do zasobów komputerów kwantowych IBM Q, uruchamianie testowych algorytmów kwantowych oraz praktyczną weryfikację ich aktualnego potencjału. W ramach Polskiego Węzła Obliczeń Kwantowych użytkownicy mają dostęp do różnych programowalnych bramkowych komputerów kwantowych IBM Q. Od momentu uruchomienia inicjatywy, w okresie zaledwie kilku miesięcy, dostępnych jest dziewięć różnych komputerów kwantowych, w tym 127-kubitowy procesor IBM Eagle w systemie IBM Washington oraz systemy 27-kubitowe w architekturze Falcon o najwyższym wskaźniku Quantum Volume równym 128. Planowany jest również dla użytkowników dostęp do największego programowalnego 433-kubitowego procesora kwantowego IBM Osprey, którego szczegóły wraz z planem dalszego rozwoju programowalnych komputerów kwantowych IBM Q poznaliśmy jesienią bieżącego roku.

Celem Polskiego Węzła Obliczeń Kwantowych jest również rozwijanie i rozpowszechnianie wiedzy w kraju na temat aktualnego stanu zaawansowania rozwoju komputerów kwantowych pośród partnerów, do których należą ośrodki badawcze, uniwersytety oraz w najbliższej przyszłości przedsiębiorstwa zainteresowane wykorzystaniem technologii kwantowych w nowych

i przełomowych zastosowaniach. Na przestrzeni ostatnich miesięcy zorganizowano przy wsparciu PCSS różne formy wsparcia dla użytkowników zainteresowanych wykorzystaniem technologii kwantowych w obliczeniach, w tym przeprowadzono wykłady, szkolenia, konsultacje i warsztaty. Dobrym przykładem może być zorganizowanie przez PCSS pierwszego dedykowanego warsztatu w ramach Workshop on Quantum Computing and Communication przy okazji międzynarodowej konferencji PPAM 2022 14th International Conference on Parallel Processing and Applied Mathematics zorganizowanej we wrześniu br. w Gdańsku. Przeprowadzono również cykl seminariów oraz spotkań z użytkownikami poświęconych zagadnieniom obliczeń kwantowych oraz ograniczeń i możliwości wykorzystania aktualnie dostępnych architektur komputerów kwantowych.

Z końcem roku 2022 dobiega również koniec pierwszego etapu funkcjonowania Polskiego Węzła Obliczeń Kwantowych, który podsumowany został dodatkowym raportem. Raport jest wynikiem współpracy wielu zespołów naukowo-badawczych oraz wskazuje na bazie zebranych doświadczeń potencjalne obszary zastosowań obliczeń kwantowych. Wszystkie osoby zainteresowane wynikami eksperymentalnych uruchomień algorytmów kwantowych na fizycznych bramkowych komputerach IBM Q zapraszamy do lektury.



Szczegóły na temat tej inicjatywy i samego raportu znajdują się na stronie: quantum.psnc.pl

2 149 386 591

łączna liczba uruchomień obwodów
na komputerach kwantowych IBM Q
przez użytkowników

17 087

liczba zakończonych zadań

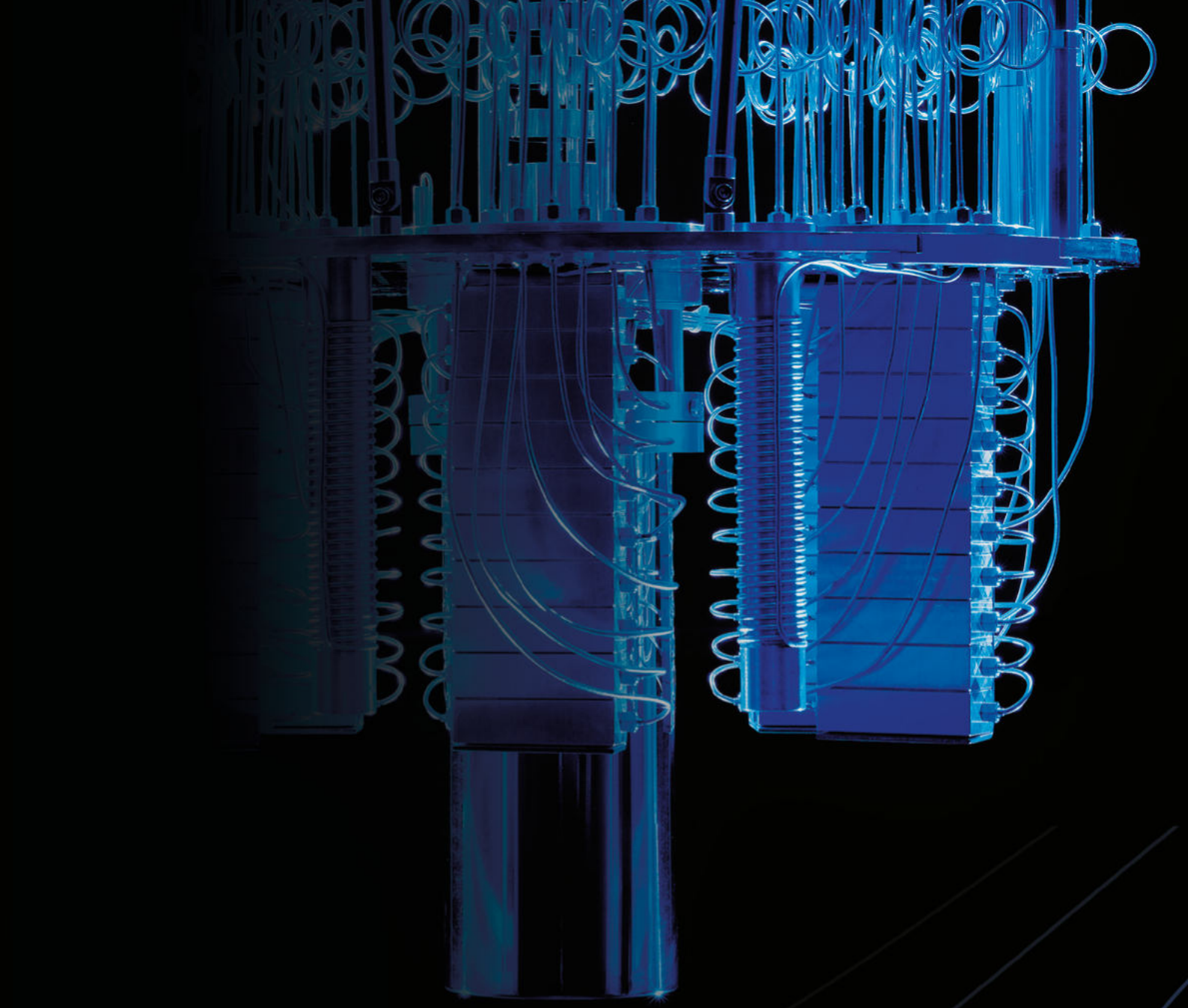
”

Prowadzone obecnie prace badawcze w dziedzinie chemii kwantowej koncentrują się na znalezieniu algorytmów pozwalających skutecznie wykorzystać możliwości komputera kwantowego do odtworzenia wyników znanych z obliczeń klasycznych. Obecna sytuacja przypomina tę z lat 80., kiedy to dostępna moc obliczeniowa ówczesnych komputerów istotnie ograniczała możliwości predykcyjne teorii kwantowej.

prof. dr hab. Jacek Komasa

Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza,

Wiceprzewodniczący Rady Użytkowników



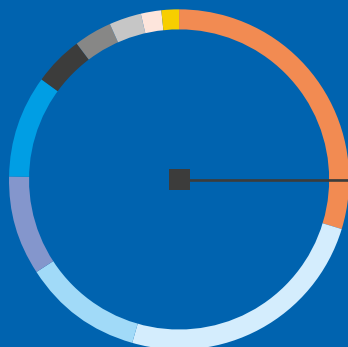
RAPORT QUANTUM
COMPUTING '22

POLSKA
IBM Quantum Innovation Center

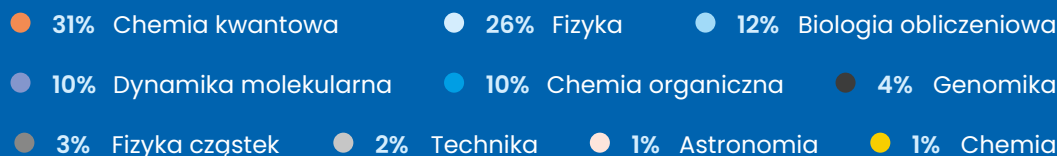
POLSKI WĘZEL OBLICZEŃ KWANTOWYCH

HPC w liczbach

Podział wykorzystania pracy czasu procesora na dyscypliny naukowe



Największa liczba użytkowników zasobów HPC w PCSS to naukowcy Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.



326 mln

wykorzystanie systemów HPC w rdzeniogodzinach (wzrost 35% stosunku do 2021 roku)

Wykorzystanie zasobów KDM przez inicjatywy europejskie w rdzeniogodzinach:

PRACE

39 mln

WLCG

6 mln

102

nowe konta założone na zasobach obliczeniowych

23

projekty europejskie korzystające z zasobów PCSS

786

aktywnych kont obliczeniowych dla uczelni i instytutów naukowych

326 219 242

Wykorzystanie superkomputera Eagle
(w rdzeniogodzinach)

01.10.2021 — 18.10.2022

Zestawienie oprogramowania aplikacyjnego pracującego na naszych zasobach

abaqus · amber · ansys · autodock-vina bamtool · blender · charmm · cp2k
cuda · espresso · gamess · gaussian · gromacs · maple · matlab · namd
openFOAM · orca · siesta

10 grantów PRACE realizowanych
na zasobach PCSS



Prof. Biplab Sanyal, Uppsala University, Department of Physics and Astronomy, Szwecja, *Computational design of novel quantum states in 2D topological materials*

Prof. Adam Gali, Wigner Research Centre for Physics, Theoretical Solid State Physics, Węgry, *Solid state defect quantum bits in two-dimensional materials*

Prof. Agnieszka Kaczor, Uniwersytet Medyczny, Lublin, Polska, *Molecular mechanisms of signal transduction through transmembrane receptors*

Prof. David Horak, VSB-Technical University of Ostrava, Department of Applied Mathematics, Ostrava, Czechy, *Toolbox engagement in real-world applications*

Dr Tatiana Korona, Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Polska, *Molecular fragmentation as a tool for a systematic investigation of molecular properties*

Prof. Pietro Ballone, School of Physics, University College Dublin, Irlandia, *Heat Storage Capacity of Ionic Liquid / Water Solutions. A Molecular Dynamics Study*

Dr Yannick Bahe, Universiteit Leiden, Sterrewacht Leiden, Nederlandy, *The Beehive simulations: a sample of galaxy clusters with resolved dwarf galaxies*

Federico Cattorini, Università degli Studi dell'Insubria, Como, Włochy, *Electromagnetic Signatures of Unequal-Mass, Spinning Supermassive Black Hole Binary Mergers*

Francesco Magaletti, University of Brighton, School of Computing, Engineering and Mathematics, UK, *The effect of wettability on the onset of nucleate boiling*

Prof. Agnieszka Kaczor, Uniwersytet Medyczny, Lublin, Polska, *Molecular simulations of drug targets involved in the central nervous system diseases*

Z perspektywy użytkowników

Wyzwania technologiczne stojące przed współczesnym światem są ściśle powiązane z rosnącym zapotrzebowaniem na szeroko pojęte usługi informatyczne.



dr hab. inż.
Michał Rychlik

Przewodniczący Rady
Użytkowników, Politechnika
Poznańska

Wiążą się one nie tylko z potrzebami dostępu do komputerów dużej mocy, lecz również z dostępem do urządzeń, narzędzi i aplikacji umożliwiających gromadzenie, przetwarzanie i przesyłanie danych. Z kolei powszechny dostęp do urządzeń mobilnych wymusza konieczność łączenia milionów użytkowników na całym świecie z niezliczoną liczbą baz danych (również rozmieszczonych na terenie całego świata). Z tego powodu równocześnie z rozwojem zasobów musi być rozbudowywana odpowiednia sieć i szeroko pojęta e-infrastruktura. Wraz ze wzrostem liczby użytkowników rośnie w stopniu wykładniczym ilość generowanych danych, czego następstwem jest konieczność tworzenia platform umożliwiających ich składowanie, jak również efektywne wykorzystanie. Osobnym wyzwaniem jest opracowywanie nowych algorytmów zarządzania i przetwarzania danych w celu pozyskania z nich realnej wiedzy na użytek instytucji gromadzącej dane, a także w ramach koncepcji tzw. otwartych danych i otwartej nauki.



Niezależnie od rzeczywistego rozwoju techniki, w ciągu najbliższych lat należy się spodziewać znacznego wzrostu zapotrzebowania na usługi oparte na zaawansowanej infrastrukturze superkomputerowo-sieciowej.

Z transferem i przechowywaniem danych nierozzerwalnie związane jest zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa. Opracowywanie nowych metod i technik związanych z bezpieczeństwem danych jest tym bardziej aktualne w obecnej złożonej sytuacji geopolitycznej na świecie. Skuteczne działanie zarówno w obrębie utrzymania ciągłości funkcjonowania administracji rządowych, jak i kluczowej infrastruktury jest jeszcze wyraźniej widoczne. Prowadzenie interdyscyplinarnych badań naukowych wiąże się nie tylko z zapotrzebowaniem na odpowiednio wysoką moc obliczeniową superkomputerów, lecz również z koniecznością bezpiecznego transferu danych pomiędzy jednostkami naukowymi w kraju i jednostkami partnerskimi.

Odrębnym aspektem rozwoju systemów komputerowych jest poszukiwanie rozwiązań opartych na komputerach kwantowych. Aspekt ten dotyczy zarówno kwestii związanych z programowaniem samego komputera kwantowego, jak również systemów i aplikacji wykorzystujących komputery kwantowe. W tym aspekcie obiecujące wydaje się zaimplementowanie komputerów kwantowych w systemach sztucznej inteligencji i tzw. *deep learning*.

Kolejnym wyzwaniem jest poszukiwanie rozwiązań umożliwiających odpowiednie zarządzanie energią i utrzymanie wysokich zdolności obliczeniowych przy możliwie najniższym zapotrzebowaniu na energię elektryczną. Szczególnie istotne jest opracowanie odpowiednich procedur awaryjnych w zakresie utrzymania wydajności w obrębie infrastruktury krytycznej.

Własności sprężyste modeli z inkluzjami



dr inż.

Jakub Narojczyk

Zespół Fizyki Komputerowej
Układów Złożonych,
Instytut Fizyki Molekularnej
Polskiej Akademii Nauk

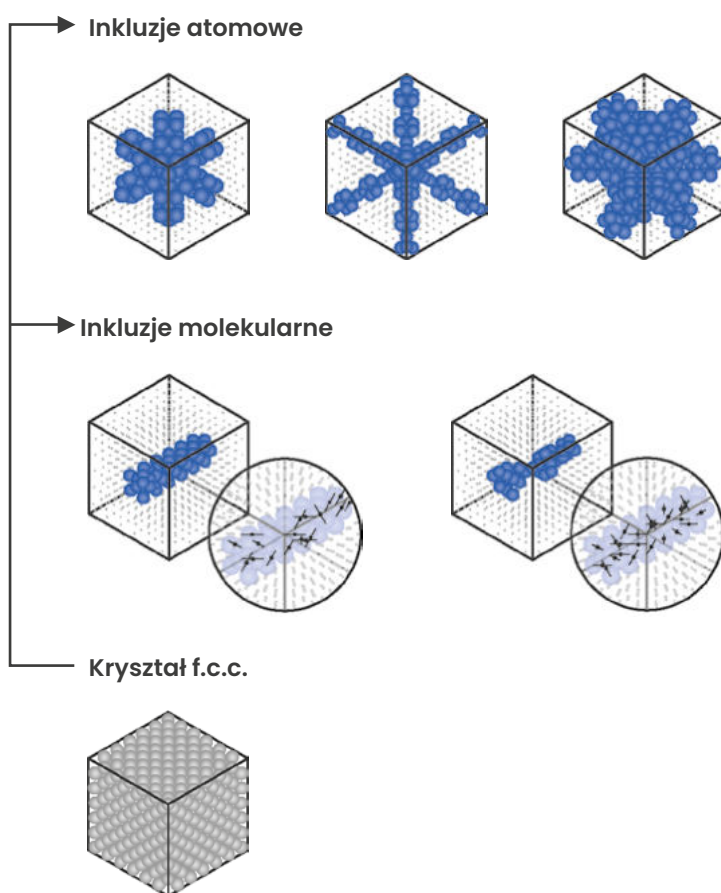
Możliwość modyfikacji własności sprężystych w celu otrzymania materiałów „szytych na miarę”, czyli przygotowanych do konkretnych zastosowań, jest ideą bardzo atrakcyjną dla naukowców i inżynierów materiałowych.

Mimo ogromnego rozwoju technologicznego umożliwiającego tworzenie i modyfikowanie materiałów w skali nano, zaprojektowanie konkretnej modyfikacji struktury, która wywoła zamierzoną ilościową zmianę własności makroskopowych materiału (np. obniżenie współczynnika Poissona), nie jest zadaniem trywialnym.

Kierowany przez profesora Krzysztofa W. Wojciechowskiego Zespół Fizyki Komputerowej Układów Złożonych w Instytucie Fizyki Molekularnej PAN wykorzystuje superkomputer Eagle do badania własności sprężystych wybranych modeli materiałów za pomocą symulacji komputerowych. Prowadzone przeze mnie badania w niniejszym projekcie koncentrują się na kryształach o symetrii kubicznej i strukturze f.c.c., złożonych z cząstek oddziałujących potencjałem twardych sfer, a w badaniach wykorzystuję metodę Parrinello-Rahmana zaadaptowaną do symulacji Monte Carlo przy stałym ciśnieniu [doi:10.1103/PhysRevE.67.036121]. Zbadane modele zawierały różne rodzaje inkluzji wypełnionych twardymi cząstkami o odmiennym rozmiarze. Symulacje pokazały, że wprowadzenie do modelowego materiału sieci równoległych nanokanałów zorientowanych wzdłuż jednego z głównych kierunków krystalograficznych (np. [001]) powoduje znaczące obniżenie współczynnika Poissona, z wartości

–0.056 do wartości –0.87, czyli silne wzmocnienie własności auksetycznych materiału. Należy tutaj nadmienić, że auksetyki (materiały z anomalnym współczynnikiem Poissona, które odkształcają się przeciwnie do tych, które znamy z naszego otoczenia, ponieważ wraz z rozciąganiem zwiększają, zamiast zmniejszać, swoje wymiary w kierunkach prostopadłych do rozciągającej siły) są bardzo ciekawymi materiałami posiadającymi wiele potencjalnych zastosowań, a wartość współczynnika Poissona równa –1 jest minimalną wartością graniczną dla izotropowego auksetyka. Realizowane od kilku lat badania wybranych modeli zawierających nanoinkluzyje złożone z twardych kul, wykonywane w ramach projektu NCN zatytułowanego „Auksetyczność poprzez nanoinkluzyje”, pokazały między innymi, że niektóre rodzaje inkluzji prowadzą do obniżenia współczynnika Poissona w kierunkach, w jakich był on ujemny [doi:10.1002/pssb.201800611], a nawet do pojawiania się auksetyczności w nowych kierunkach. Z drugiej strony, badania modeli zawierających inkluzje w postaci nanowarstw połączonych siecią nanokanałów lub połączone sieci nanokanałów (w różnej liczbie i orientacji w superkomórkach kryształów kubicz-

nych) wykazały, że odpowiedni dobór rozmiaru średnic „atomów” w takich inkluzjach pozwala także całkowicie usunąć własności auksetyczne z materiału [doi:10.3390/ma15031134]. Daje to nadzieję, że poprzez właściwy dobór inkluzji można będzie odpowiednio modyfikować współczynnik Poissona materiałów. Prowadzone obecnie intensywne badania mają na celu poszerzenie naszego rozumienia procesów zachodzących w skali mikro oraz ich wpływu na makroskopowe własności sprężyste materiałów. W szczególności badany jest wpływ różnych kształtów, rozmiarów oraz orientacji wprowadzonych nanoinkluzyj na współczynnik Poissona w kryształach kubicznych gęsto upakowanych (f.c.c.). Ostatnio, w ramach projektu NCN „Kryształy f.c.c. twardych kul z inkluzjami atomowymi i molekularnymi – porównanie auksetyczności”, rozpocząłem badania wpływu, jaki na współczynnik Poissona kryształu monoatomowego ma obecność inkluzji zawierających najprostsze molekuły.



Przedstawienie przykładów periodycznych superkomórek badanych modeli kryształów f.c.c. zawierających inkluzje atomowe (górny rząd) i molekularne (dolny rząd). Szare cząstki zostały sztucznie zmniejszone, aby pokazać strukturę inkluzji. Dodatkowe wstawki dla inkluzji molekularnych pokazują rozkład i orientację molekuł tworzących te inkluzje.

Teoretyczne badania karboksylowych pochodnych chinolonu

dr hab.

Aneta Jezierska

dr hab.

Jarosław J. Panek

mgr

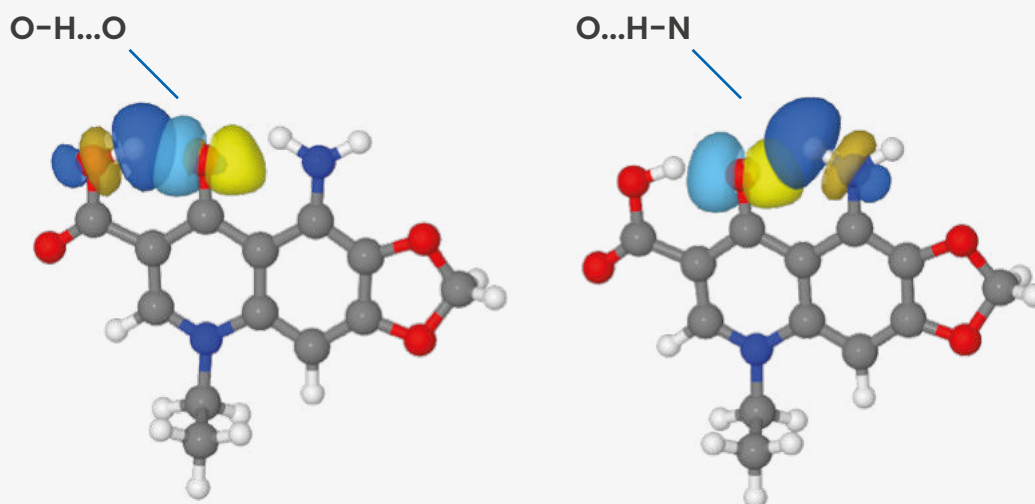
Kamil Wojtkowiak

Zespół Struktury i Dynamiki
Makroukładów, Wydział Chemii,
Uniwersytet Wrocławski

Bakteriobójcze chinolony są szeroko stosowane w medycynie, lecz narasta oporność bakterii na te farmaceutyki. Poszukuje się więc nowych leków z tej grupy, albo stara się znaleźć nowe zastosowania dla już znanych, a coraz mniej efektywnych substancji (ang. *drug repositioning*). Pomaga w tym poznanie fizykochemii oddziaływań chinolonów z otoczeniem.

Nasze badania objęły pięć karboksylowych pochodnych 2- i 4-chinolonu o znanej strukturze krystalicznej, w tym kwas oksolinowy. Na podstawie danych strukturalnych z bazy CCDC dokonaliśmy kwantowo-chemicznego opisu właściwości tych cząsteczek w fazie gazowej, krystalicznej i ciekłej (model ciągły PCM z wodą jako rozpuszczalnikiem). Podstawowym poziomem obliczeniowym była teoria funkcjonału gęstości (DFT). Oddziaływania wewnątrzcząsteczkowe (wiązania wodorowe) i międzycząsteczkowe (oprócz wiązań wodorowych także elektrostatyczne i dyspersyjne) były badane za pomocą takich metod, jak teoria atomów w cząsteczkach (AIM), naturalne orbitale wiązań czy rachunek zaburzeń o adaptowanej symetrii (SAPT). Dynamiczny opis układów w fazie gazowej i krystalicznej był możliwy dzięki dynamice molekularnej Cara-Parrinello (CPMD), a procedura dynamiki z całkowaniem po trajektoriach (PIMD) posłużyła do wyznaczenia wpływu kwantowych efektów jądrowych na parametry wiązań wodorowych.

Podstawową cechą warunkującą siłę wewnątrzcząsteczkowych wiązań wodorowych w karboksychinolonach jest wzajemne położenie elementów szkieletu chinolonowego: grupy karbonylowej i heteroatomu azotu w pierścieniu.



Orbitale wiązań wodorowych

Metoda NBO pozwala łatwo odnaleźć orbitale „odpowiedzialne” za dwa wewnątrzcząsteczkowe wiązania wodorowe w badanej pochodnej chinolony.

Dla ułożenia orto (2-chinolony) wiązanie wodorowe między grupą karbonylową a karbonylową jest słabsze niż dla ułożenia para (4-chinolony): 6–7 kcal/mol w tym pierwszym przypadku, a 9–11 kcal/mol w drugim. Tę różnicę widać też we właściwościach dynamicznych badanych wiązań wodorowych. Silniejsze wiązania w 4-chinolonach mają wyraźnie większą wrażliwość na kwantowe efekty jądrowe – rośnie delokalizacja protonu i jego przesunięcie w kierunku akceptora.

Oddziaływania międzycząsteczkowe badanych 2- i 4-chinolonów są bardzo zróżnicowane, choć strukturę krystaliczną tych związków determinują siły dyspersyjne (prowadzące do „stackingowego” ułożenia cząsteczek) i elektrostatyczne (dzięki którym preferowane jest antyrównoległe ułożenie sąsiadujących molekuł). Przy obecności podstawników -F oraz -Cl pojawiają się też wiązania halogenowe. Metody chemii kwantowej wymagają dużych mocy obliczeniowych. Jest to bardzo istotne dla dynamiki molekularnej w schemacie Cara-Parrinello, gdzie zapis trajektorii cząsteczki może obejmować setki tysięcy kroków. Jeszcze większe wymagania stawia metoda dynamiki z całkowaniem po trajektoriach, posługująca się odpowiednio sprzężonymi kopiami układu (np. ośmioma lub więcej), z których każda próbuje nieco inną ścieżkę (trajektorię) – symuluje to efekty kwantowe w ruchu jądrowym. Tylko dostęp do superkomputerów, takich jak klastry obliczeniowe PCSS, daje możliwość wykonania badań na tak zaawansowanym poziomie teorii.

Źródło rysunku i dalsza lektura:

K. Wojtkowiak, A. Jezierska, J. J. Panek, *Molecules* 2022, 27, 2299,
DOI: 10.3390/molecules27072299

W poszukiwaniu „osieroconych” genów

Identyfikacja genów specyficznych dla określonych grup organizmów umożliwia poznanie ich unikalnych cech oraz otwiera nowe możliwości badawcze.

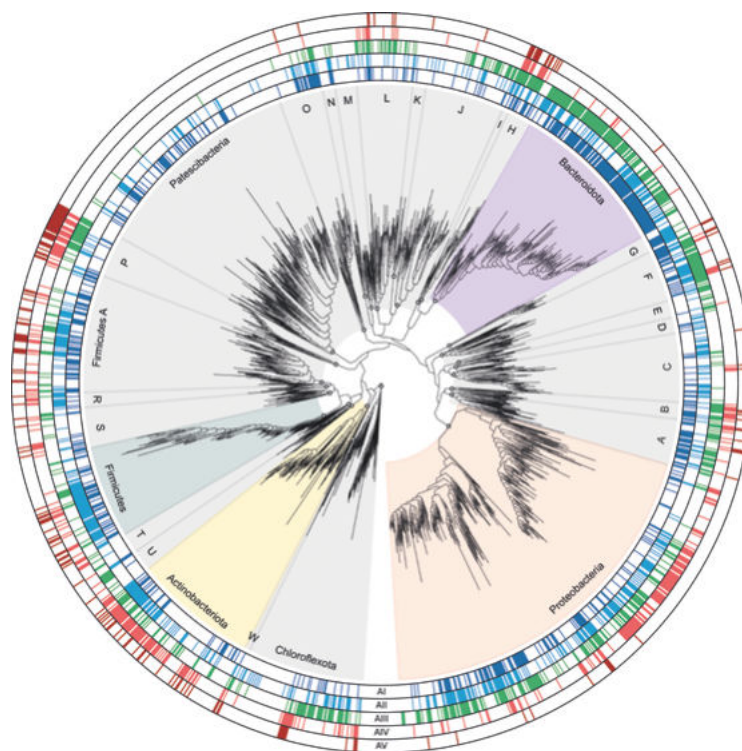


prof. dr hab.
Wojciech Karłowski

Zakład Biologii Obliczeniowej,
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
w Poznaniu

Proces ewolucji organizmów żywych implikuje istnienie ciągłości występowania podobnych form na wszystkich poziomach ich organizacji, od morfologii po zgodność sekwencji biologicznych i procesów molekularnych. Coraz częściej jednak dostępne dane molekularne wskazują na obecność wyjątków, tzn. sekwencji genów i kodujących ich białek, które nie wykazują podobieństwa do cząsteczek pochodzących nawet z bardzo blisko spokrewnionych organizmów. Takie geny określa się mianem „osieroconych” (ang. *orphan*) lub taksonomicznie-specyficznych (ang. *taxonomically-restricted*; TRG), ponieważ stosując dostępne obecnie metody obliczeniowe i algorytmy, nie można zidentyfikować dla nich sekwencji spokrewnionych (homologicznych).

Sekwencje „osierocone” stanowią ekscytujący obiekt badań biologicznych obejmujących między innymi poszukiwanie mechanizmów, które doprowadziły do ich powstania, oraz oznaczenie wpływu, jaki mają na unikalne cechy organizmów, w których się znajdują. Tego typu sekwencje są również nieocenione dla procesów klasyfikacji żywych organizmów, gdyż stanowią bardzo specyficzne markery molekularne. Identyfikacja genów TRG jest oparta na szukaniu podobieństwa, dlatego jest to proces bardzo wymagający pod względem obliczeniowym. Analizy tego typu wymagają bowiem przeszukiwania sekwencji pochodzących ze wszystkich dostępnych organizmów w celu



Geny asparaginaz u bakterii

Rozkład występowania genów asparaginaz w różnych grupach taksonomicznych bakterii. Bakteryjne asparaginazy stosowane są w leczeniu białaczki i innych nowotworów.

potwierdzenia braku występowania genów homologicznych. Wyzwania obliczeniowe związane są zarówno ze składowaniem danych potrzebnych do obliczeń, jak i z czasem koniecznym dla ich wykonania. Ogromna i ciągle rosnąca ilość danych sekwencyjnych powoduje, że proces szukania homologów musi być realizowany w etapach. W pierwszej kolejności dokonuje się eliminacji najbardziej oczywistych przypadków, tak aby w dalszych etapach, kiedy stosowane są metody bardziej złożone pod względem obliczeniowym, analizować już tylko zredukowany zestaw sekwencji.

Do tej pory badania dotyczące identyfikacji genów „osieroconych” prowadzone były głównie na organizmach wyższych (eukariotycznych). Nasz projekt obliczeniowy koncentrował się natomiast na analizie bakterii z rodzaju *Bacillus*. Jest to bardzo ważna grupa mikroorganizmów obejmująca między innymi patogeny człowieka (*B. anthracis*) oraz bakterie o znaczeniu gospodarczym (*B. thuringiensis*).

Szczegółowa analiza prowadzona na poziomie DNA i białek umożliwiła nam identyfikację szeregu sekwencji, które wykazywały specyficzne właściwości.

Co ciekawe, niektóre z nich udało nam się zgrupować w klastry podobnych genów, co wskazuje, że sekwencje unikalne dla danej grupy organizmów mogą być rozpowszechnione w jej obrębie. Nasze badania wykazały również, że niektóre „osierocone” geny kodujące białka mogą jednak posiadać odpowiadające im regiony niekodujące (sekwencje homologiczne) w genomach bakterii spoza badanej grupy.

Od fitochemicznych antyoksydantów do senolityków



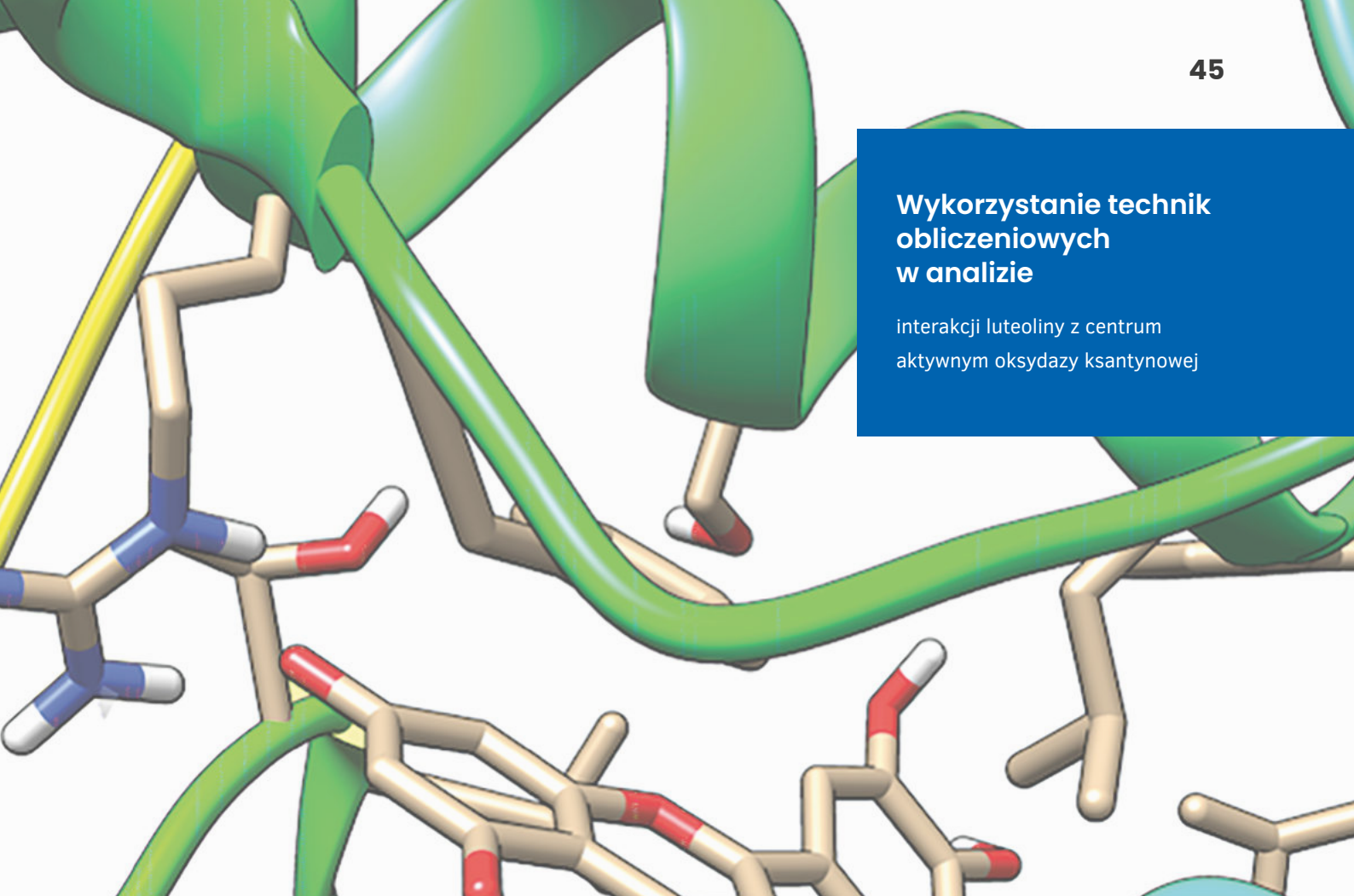
mgr farm.
Maciej Spiegel

Katedra i Zakład Farmakognozji
i Leku Roślinnego, Uniwersytet
Medyczny im. Piastów Śląskich
we Wrocławiu

Senescencja została skorelowana z występowaniem schorzeń starczych. U jej podłoża wymienia się nadaktywność oksydantów, toteż ich neutralizowanie stanowi istotny aspekt nowoczesnej farmakoterapii.

Ostatnie czasy przyniosły swoisty okres renesansu w zainteresowaniu fitochemikaliami. Szczególnie warte uwagi stały się związki polifenolowe, które w badaniach wykazują pleiotropowe, prozdrowotne właściwości jak chociażby przeciwbakteryjne wobec metycylinoopornego szczepu *S. aureus*; przeciwmiażdżycowe oparte na hamowaniu peroksydacji lipidów niskiej gęstości czy przeciw chorobie Alzheimera, gdzie zapobiegają agregacji białka tau. Ponadto część z nich została sklasyfikowana jako senolityki, substancje zdolne hamować funkcjonalne starzenie się organizmu i tym samym zapobiegać rozwojowi przypadłości charakterystycznych dla wieku starczego.

Niestety, wspomniane aktywności są w rzeczywistości znikome, a efekt, widoczny dopiero przy dużych dawkach, jest w gruncie rzeczy ciężko osiągalny. Można wymienić różne przyczyny takiego stanu: słaba biodostępność, niska dawka letalna czy niepożądane interakcje. Jednak rozwiązanie na te problemy znajduje się właściwie na wyciągnięcie ręki, bowiem chemiczne modyfikacje w strukturze są w stanie amplifikować efekt leczniczy czy też poprawić przyswajalność lub selektywność wobec danego typu komórek. Dotychczas jedyną dostępną ścieżką dla poszukiwań takich pożądanych zmian była synteza metodą prób i błędów oparta na głębokiej analizie literatury. Niemniej dostęp do metod chemii obliczeniowej pozwolił częściowo zminimalizować losowość, dając możliwość prowadzenia badań *in silico* i niejako przewidywania właściwości pochodnych *a priori*, przy znacznie mniejszych kosztach – zarówno



Wykorzystanie technik obliczeniowych w analizie

interakcji luteoliny z centrum
aktywnym oksydazy ksantynowej

finansowych, jak i czasowych. Ta metodologia jest aktualnie powszechnym elementem każdego badania nad nowymi farmaceutykami. W ramach grantu „Modelowanie właściwości oraz aktywności związków fitochemicznych” metody mechaniki kwantowej, dynamiki molekularnej i dokowania wykorzystywane są głównie w celu zbadania potencjału antyoksydacyjnego polifenoli roślinnych. W ujęciu mechanistycznym taka aktywność oparta jest na bezpośrednim zmiataniu wolnych rodników, hamowaniu ich wytwarzania w toku przebiegu reakcji enzymatycznych lub w obecności metali przejściowych, czy też naprawie uszkodzonych elementów komórki. Dzięki zastosowaniu odpowiednich protokołów i technik udało się dotychczas przeanalizować wpływ budowy chemicznej na wspomniane wyżej aktywności; zaproponować konkretne modyfikacje wpływające na nie; wykazać, jak środowisko oraz pH modulują charakter anty- lub prooksydacyjny polifenoli; czy też uzyskać teoretyczne stałe szybkości kinetycznej z dokładnością wobec eksperymentalnych rzędu kilku jednostek. Te wstępne badania stanowią istotne fundamenty dla kolejnych, ukierunkowanych już ściśle na poszukiwanie i projektowanie substancji senolitycznych na macierzy polifenoli roślinnych.

Symulacje wnętrza protonu



dr hab.

Krzysztof Cichy

Zakład Fizyki Materiałów
Funkcjonalnych,
Wydział Fizyki UAM

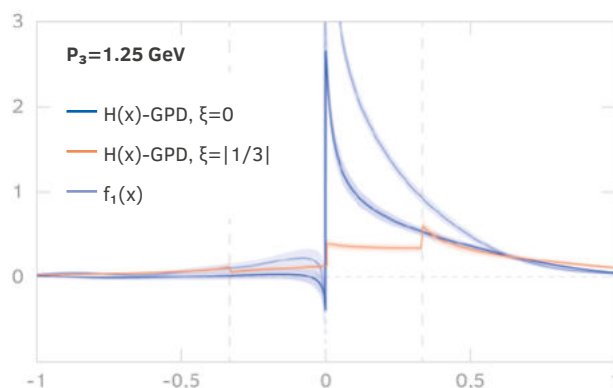
Protony i neutrony, kolektywnie nazywane nukleonami, są cząstkami odpowiedzialnymi za niemal całą masę widzialnego Wszechświata.

Zbudowane są z mniejszych składników, kwarków i gluonów, tzw. partonów, które podlegają bardzo skomplikowanym oddziaływaniom wewnątrz nukleonów. Partony obdarzone są specjalnym rodzajem ładunku, tzw. kolorem, odpowiednikiem ładunku elektrycznego w teorii oddziaływania silnego, tzw. chromodynamice kwantowej (QCD). Teoria ta jest bardziej złożona w porównaniu z teorią elektromagnetyzmu, dlatego też oddziaływania silne są trudniejsze w opisie od oddziaływań elektromagnetycznych i wymagają specjalnych technik. Prowadzi to ostatecznie do bardzo skomplikowanego obrazu wnętrza nukleonu, który tak naprawdę dopiero zaczynamy poznawać.

Główną przyczyną większej złożoności oddziaływania silnego jest... siła tego oddziaływania. Zależy ona od skali energii i, nieco wbrew intuicji, jest największa przy niskich energiach. W takich warunkach zawodzą standardowe techniki teorii pola, oparte na rachunku zaburzeń, czyli rozwinięciu względem stałej sprzężenia danego oddziaływania. Jedyną efektywną metodą ilościowego opisu staje się wówczas zdyskretyzowanie teorii, umożliwiające numeryczne obliczenia przewidywań teorii na superkomputerach. Takie obliczenia przeprowadzamy właśnie na komputerach PCSS w ramach projektu „Struktura wewnętrzna nukleonów z chromodynamiki kwantowej na sieci z fermionami twisted mass” NCN (SONATA BIS). Poglądowo obliczenia te polegają na wyznaczeniu odpowiednich całek o wymiarach rzędu miliarda przy typowo stosowanych parametrach. Problem numeryczny jest nadal bardzo złożony, ale możliwy do rozwiązania za pomocą wysoko zoptymalizowanych algorytmów. Kompleksowe zbadanie wielu aspektów struktury nukleonu jest głównym celem nowych, przełomowych eksperymentów, takich jak ogromne przedsięwzięcie budowy Zderzacza Elektronowo-Jonowego w Narodowym

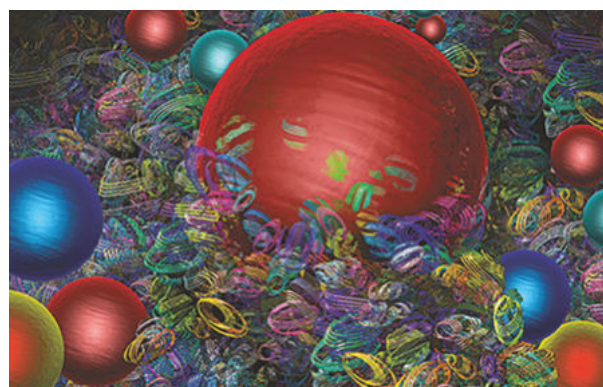
Rozkład pędu kwarków wewnątrz nukleonu

Wartości na wykresie są miarą prawdopodobieństwa, że dany kwark niesie ułamek „ x ” całkowitego pędu nukleonu (ujemne „ x ” dotyczą antykwarków). Przedstawiono 3 rozkłady: $f_1(x)$ to tzw. niespolaryzowana funkcja rozkładu, natomiast $H(x)$ -GPD to tzw. niespolaryzowane uogólnione funkcje rozkładu, opisujące strukturę 3D nukleonu.



Wizja wnętrza protonu

Kwarki przedstawione są jako kule, 3 największe to tzw. kwarki walencyjne (2 górne i 1 dolny). Mniejsze kule i „wstążki” to kwarki i antykwarki tzw. morza oraz gluony – cząstki te dynamicznie powstają z próżni w wyniku oddziaływań QCD i wiążą 3 kwarki walencyjne, czyniąc proton stabilnym.



Laboratorium Brookhaven w USA. Oczekiwanemu progresowi doświadczalnemu muszą towarzyszyć postępy teoretyczne, w szczególności obliczenia obserwabli opisujących strukturę nukleonu z pierwszych zasad. Obserwable te opisują ruch partonów wewnątrz nukleonu, w szczególności rozkład ich pędu oraz położenia. W ostatnich kilku latach zaczęły być intensywnie badane metody pozwalające na dostęp do struktury partonowej nukleonu, tzw. metody quasi- oraz pseudorozkładów. Nasza grupa należy do pionierów wykorzystania tych podejść i przyczyniła się do ich znaczącego ulepszenia. Jako pierwsi wyznaczyliśmy wiele z bardziej skomplikowanych rozkładów partonowych, w szczególności opisujących położenie kwarków w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku ruchu nukleonu, a także kinematycznie tłumionych, ale istotnych dla dokładnego opisu tzw. rozkładów o wyższym twiście. W najbliższych latach nasze badania będą się koncentrowały na szczegółowym badaniu efektów systematycznych, co ostatecznie doprowadzi do pełnej kwantyfikacji struktury nukleonu i kluczowej synergii z opisem doświadczalnym.

03.

Dane



Strony 48—63

Europejska strategia na rzecz danych i proponowane w jej ramach regulacje przynoszą nam nowe wyzwania w zakresie rozwoju infrastruktury informatycznej na potrzeby podnoszenia dostępności większej ilości danych w celu ich wykorzystania w gospodarce i społeczeństwie, przy jednoczesnym zachowaniu możliwości nadzoru nad nimi przez przedsiębiorstwa i osoby fizyczne, które je generują. W roku 2022 Komisja Europejska zaproponowała rozporządzenie w sprawie zharmonizowanych zasad dotyczących sprawiedliwego dostępu do danych i ich wykorzystywania (Data Act).

dr hab. inż.

Krzysztof Kurowski

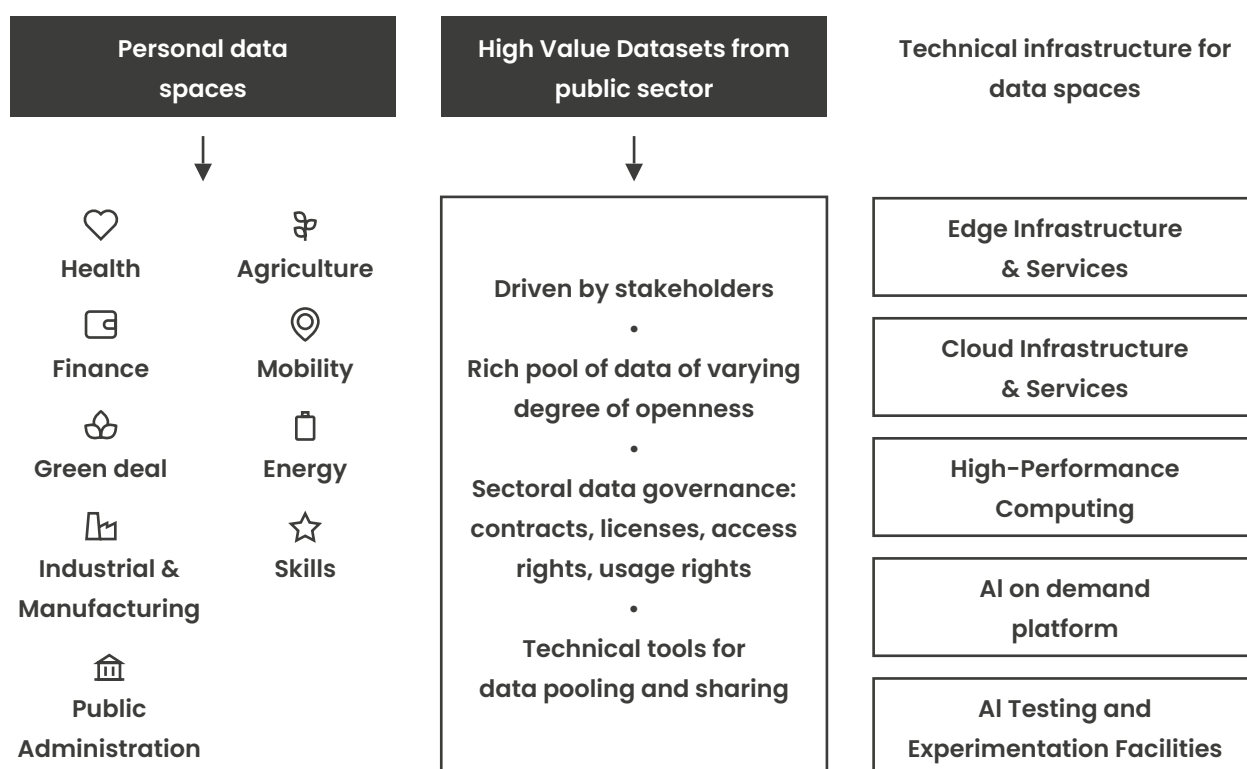
Zastępca Pełnomocnika Dyrektora
ICHB PAN ds. PCSS



Common European Data Spaces

W celu przełamania prawnych i technicznych barier utrudniających wymianę danych w państwach członkowskich Unii Europejskiej, w strategii na rzecz danych Komisja Europejska wprowadziła pojęcie wspólnych europejskich przestrzeni danych (ang. *Common European Data Spaces*).

Zgodnie z tą wizją dalsze działania (w tym programy badawcze w zakresie danych) będą przybliżać nas do połączenia niezbędnych narzędzi i infrastruktur oraz rozwiązywania kwestii zaufania przy pomocy wspólnych regulacji. Wspólna europejska przestrzeń danych połączy odpowiednie infrastruktury danych i ramy zarządzania w celu ułatwienia gromadzenia i wymiany danych.





Działania PCSS związane z rozwojem infrastruktury, narzędzi i standardów na rzecz wymiany danych są silnie powiązane z uczestnictwem w międzynarodowych organizacjach: **GAIA-X** oraz **BDVA** (Big Data Value Association).

W mijającym roku PCSS przystąpił do organizacji **IDSA** (ang. *International Data Spaces Association*). Dzięki temu poszerzamy nasze międzynarodowe kontakty w zakresie standaryzacji przestrzeni danych na poziomie globalnym.

IDSA to koalicja ponad 130 podmiotów członkowskich, które podzielają wizję świata, w którym wszystkie podmioty samodzielnie określają zasady korzystania z danych i realizują ich pełną wartość w ramach bezpiecznych, zaufanych i równych partnerstw. Celem IDSA jest stworzenie globalnego standardu dla międzynarodowych przestrzeni danych i interfejsów, jak również wspieranie powiązanych technologii i modeli biznesowych, które będą stymulować gospodarkę przyszłości opartą na danych z różnych gałęzi przemysłu.

Nasze członkostwo w międzynarodowych organizacjach i asocjacjach





Badania i rozwój technologii w kontekście wyzwań europejskiej strategii na rzecz danych są już realizowane w ramach szeregu inicjatyw projektowych, związanych głównie z programami Horizon Europe i Digital Europe. W powyższym zakresie w roku 2022 PCSS realizował już kilka projektów europejskich – zarówno w ramach wcześniejszych, jak i najnowszych konkursów.

Akronim	Tytuł projektu	Koordynacja	Partnerzy
Green Deal Data Space			
ILIAD	Integrated Digital Framework for Comprehensive Maritime Data and Information Services	Belgia	57
AD4GD	All Data 4 Green Deal – An Integrated, FAIR Approach for the Common European Data Space	Hiszpania	9
Agriculture Data Space			
DEMETER	Building an Interoperable, Data-Driven, Innovative and Sustainable European Agri-Food Sector	Irlandia	55
Open IACS	Open LOD platform based on HPC capabilities for Integrated Administration of Common Agriculture Policy	Hiszpania	10
AgriData Space	Building a European framework for the secure and trusted data space for agriculture	Francja	15
Technology and Interoperability for Data Spaces			
EUHubs 4Data	European Federation of Data Driven Innovation Hubs	Hiszpania	21
ICOS	Towards a functional continuum operating system	Hiszpania	22

Poprzez otwarcie dostępu do publicznych zbiorów danych w całej Europie i ich ponowne wykorzystanie, Destination Earth (DestinE) stanowi kluczowy element europejskiej przestrzeni danych Green Deal. Celem projektu DestinE jest opracowanie wysoce precyzyjnego cyfrowego modelu Ziemi w celu monitorowania i symulacji działalności naturalnej i ludzkiej. DestinE przyczyni się do realizacji programu European Green Deal i strategii cyfrowej poprzez wykorzystanie możliwości cyfrowego modelowania zasobów fizycznych Ziemi i związanych z nimi zjawisk, na przykład poprzez modelowanie zmian klimatu, wody i środowiska morskiego, obszarów polarnych i kriosfery (części powierzchni Ziemi, gdzie woda występuje w postaci stałej). Modele te będą tworzone w skali globalnej i pomogą przyspieszyć zieloną transformację oraz przewidzieć poważne degradacje środowiska i katastrofy.

W maju 2022 roku dr hab. inż. Krzysztof Kurowski otrzymał od Dyrekcji Generalnej ds. Sieci, Treści i Technologii Komisji Europejskiej (DG-CNECT) nominację do Rady Doradztwa Strategicznego dla inicjatywy Destination Earth (Destination Earth Strategic Advisory Board).



W roku 2022 zintensyfikowaliśmy nasze działania wokół istniejących aktywności związanych z szeroko rozumianą infrastrukturą danych. Bazą do tych działań jest wieloletnia już współpraca PCSS w ramach EUDAT Collaborative Data Infrastructure. Ponad 20 najbardziej znanych europejskich centrów danych i organizacji badawczych wspólnie realizuje długoterminowy plan trwałości i podejmuje wyzwanie opracowania, utrzymania i wdrożenia paneuropejskich usług w zakresie danych badawczych oraz promowania harmonizacji praktyk zarządzania danymi badawczymi w poszczególnych centrach.

Krajowy Magazyn Danych

Pod akronimem projektu KMD kryje się „uniwersalna infrastruktura dla składowania i udostępniania danych oraz efektywnego przetwarzania dużych wolumenów danych w modelach HPC, Big Data i sztucznej inteligencji”.



dr inż.
Norbert Meyer

Kierownik Pionu Technologii
Przetwarzania Danych,
PCSS

KMD, z uwagi na szerokie i powszechne zastosowanie, jest elementem wymaganym przez większość projektów PMIB oraz inne inicjatywy, takie jak EOSC, EuroHPC czy PRACE, dla których dostęp do systemów przechowywania danych dużej skali jest niezbędny z powodu generowania znaczących ilości danych oraz potrzebę przechowywania danych nieprzetworzonych przez kilka, kilkanaście lat, zachowując tym samym możliwość powtórzenia symulacji i analizy danych lub wykorzystania ich do zupełnie nowych symulacji bądź analiz.

KMD opisany został architekturą w postaci otwartego, modularnego, rozszerzalnego oraz zdecentralizowanego i skalowalnego magazynu danych, wyposażonego w szereg interfejsów dostępowych oraz zintegrowanych usług i aplikacji, w tym mechanizmów wspomagających efektywne składowanie i dostęp do danych (wielopunktowa obsługa I/O, buforowanie), długoterminowe zarządzanie danymi, ich eksplorację, analizę i efektywne przetwarzanie. Stąd pomysł wykorzystania w KMD implementacji modelu i architektury tzw. Data Lake (tłum. dosłownie jezioro danych). Model ten i architektura są stosowane zarówno w nauce, jak i gospodarce, w obszarach zarzą-

Laboratoria Krajowego Magazynu Danych



Laboratorium usług
osadzonych w storage



Laboratorium usług i aplikacji
dla dostępu do danych



Laboratorium usług
repozytoryjnych



Laboratorium
edge-computing



Laboratorium infrastruktury
i systemów przechowywania
danych

dzania dużymi zbiorami danych w celu organizacji i systematyzacji procesów zbierania, pozyskiwania, przechowywania, zabezpieczania, wzbogacania, odkrywania, identyfikacji i konwersji danych.

Koncepcja Data Lake zakłada składowanie danych w postaci nieprzetworzonej (ang. *raw data*) oraz nadawanie im formatu oraz kontekstu i znaczenia w momencie ich wykorzystania, w ramach dostępu do danych oraz ich prezentacji, a także procesów odkrywania i eksploracji danych. Data Lake wspiera nieograniczone schematem czy strukturą gromadzenie i składowanie danych w miarę ich pozyskiwania oraz późniejszą identyfikację, odkrywanie i eksploatację, przy użyciu coraz to nowych metod i algorytmów oraz protokołów dostępowych. Wykorzystanie takiego podejścia znajduje swoje odzwierciedlenie w szeregu zastosowań, takich jak astronomia, fizyka wysokich energii, repozytoriach danych satelitarnych, jak również obszarze cyberbezpieczeństwa czy też danych cyfrowych otrzymywanych z procesu digitalizacji modelu zjawisk zachodzących w świecie rzeczywistym.

Europeana Data Space

”

Dzięki naszej wspólnej pracy zapewniliśmy łatwy dostęp do zasobów kultury cyfrowej obywatelom, ośrodkom edukacyjnym, badaczom oraz branży kulturalnej i kreatywnej.



Paweł Woźniak

Lider projektu, PCSS

W kończącym się roku kalendarzowym kontynuowaliśmy współpracę z fundacją Europeana w zakresie dostarczenia, utrzymania i rozwoju oprogramowania o nazwie Metis. Stanowi ono bezpośrednie zaplecze dla portalu Europeana Collections dającego dostęp do cyfrowego dziedzictwa kulturowego Europy i będącego jednym z kluczowych obszarów działalności wspomnianej fundacji.

W ramach naszej współpracy PCSS odpowiedzialny był przede wszystkim za dostarczenie niezawodnego i stabilnego środowiska do przetwarzania dużej ilości metadanych opisujących obiekty cyfrowe będące w posiadaniu wielu różnych instytucji dziedzictwa kulturowego z wielu krajów całej Europy.

W wyniku naszych prac osiągnęliśmy następujące cele:

Został usprawniony proces publikowania danych na portalu, co w praktyce znacząco poprawiło doświadczenie użytkowników systemu.

Została poprawiona stabilność procesu przygotowywania danych do publikacji, co bezpośrednio przełożyło się na (skróciło) czas potrzebny na dostarczenie obiektów kultury do końcowego użytkownika.

Poprawiony został najbardziej czaso- i zasobochłonny proces przetwarzania plików multimedialnych w procesie przygotowywania danych do publikacji.

Usprawniony został podsystem przechowywania danych potrzebnych do procesowania danych.

Zwiększyliśmy naszą świadomość dotyczącą zmian klimatu w kontekście obszarów, w których działamy.

SoBigData

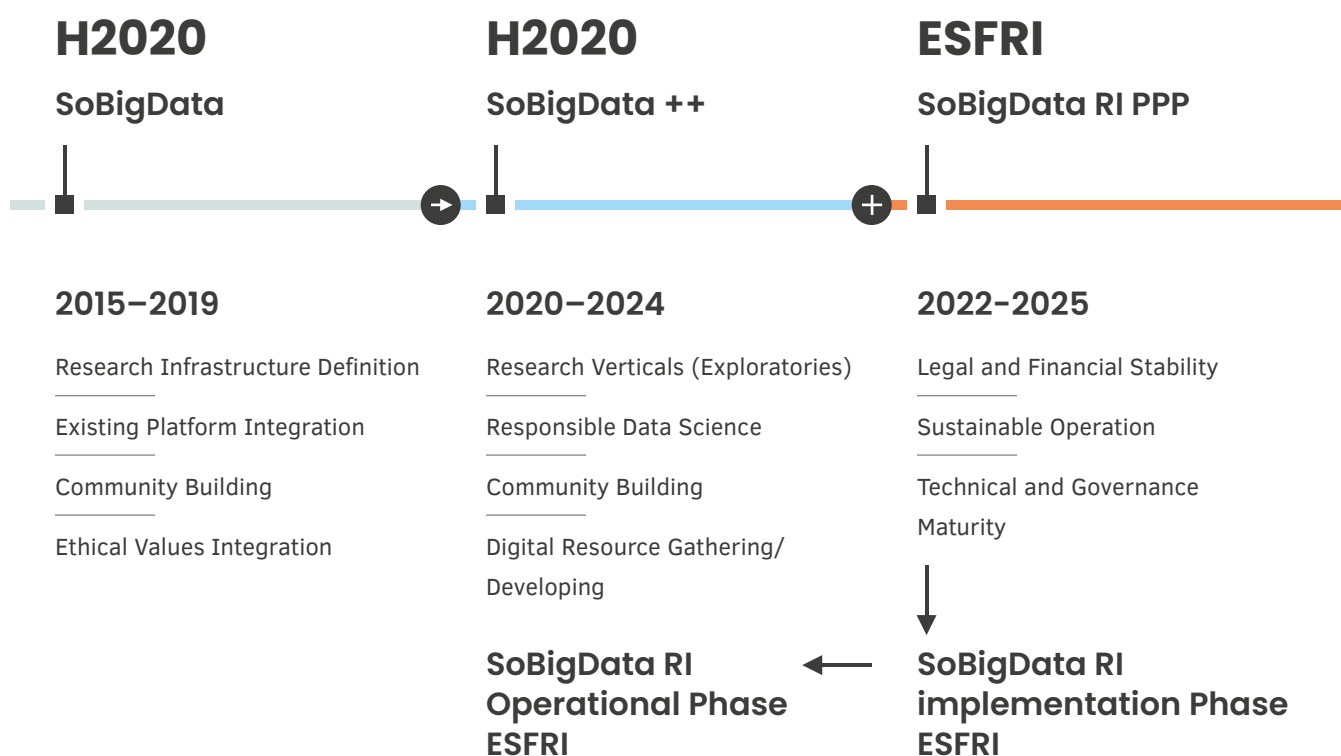
Nowa infrastruktura ESFRI

Celem projektu jest opracowanie koncepcji wdrożenia infrastruktury badawczej, która umożliwi użytkownikom dostęp do metod i algorytmów jako usług chmurowych z wykorzystaniem zasobów obliczeniowych zapewnionych przez Konsorcjum Projektu. W projekcie uczestniczy 33 partnerów z 13 krajów, tworząc unikalną sieć badawczą ukierunkowaną na przetwarzanie ogromnych ilości danych (ang. Big Data), zaprojektowaną zgodnie z wytycznymi EOSC i wykorzystującą możliwości obliczeniowe centrów komputerowych w konsorcjum. Infrastruktura ESFRI SoBigData RI, oparta na sieci prestiżowych węzłów analityki danych, ma ambicję i szansę stać się strategicznym europejskim hubem w zakresie gromadzenia i przetwarzania danych oraz współdzielenia zasobów obliczeniowych, w szczególności w zakresie zastosowań sztucznej inteligencji do eksploracji danych w naukach społecznych. Proces budowy infrastruktury badawczej SoBigData RI zostanie oparty na rezultatach projektów badawczych SoBigData i SoBigData++, stanowiąc jednocześnie kolejny krok w cyklu życia projektów ESFRI.



Bartosz Belter

Kierownik Działu Sieci Nowych Generacji, PCSS



Zastosowanie interoperacyjności semantycznej w rolnictwie



dr inż.

Raul Palma

Kierownik Działu Analityki
i Semantyki Danych,
PCSS

Najnowsze osiągnięcia technologii, takich jak między innymi IoT, AI i Big Data, przyspieszyły wdrożenie technologii inteligentnego rolnictwa, które kładą nacisk na wykorzystanie ICT w cyklu zarządzania gospodarstwem opartym na danych.



dr inż.

Marcin Płóciennik

Kierownik Działu Technologii
Internetu Rzeczy,
PCSS

Rozwój wielu rozwiązań ICT dla rolnictwa przyniósł, niestety, wiele wyzwań w zakresie interoperacyjności między różnymi systemami i platformami. Dane pochodzą z różnych źródeł, są w różnych formatach i opisane są za pomocą różnych modeli, co utrudnia integrację i wymianę. Brak zintegrowanego dostępu do danych wpływa niekorzystnie na rozwój inteligentnych usług i aplikacji wspierających procesy decyzyjne. Sprostanie tym wyzwaniom wiąże się zatem z ustanowieniem wspólnego modelu danych rolniczych, który będzie w stanie reprezentować najważniejsze procesy i informacje oraz dostarczyć niezbędnych mechanizmów interoperacyjności dla wymiany danych. W ramach projektu H2020 DEMETER opracowano model informacji o rolnictwie (AIM), zaprojektowany przez PCSS we współpracy z innymi partnerami. Model ten zapewnia wspólny (semantyczny) język używany przez aplikacje DEMETER umożliwiającą wymianę danych. AIM definiuje elementy danych, właściwości

i relacje istotne dla zastosowań rolniczych. Model został zbudowany w oparciu o dogłębną analizę istniejących modeli. AIM ma na celu ustanowienie podstawy wspólnej przestrzeni danych rolniczych i umożliwienie interoperacyjności różnych systemów, potencjalnie pochodzących od różnych dostawców.

Jeśli chodzi o warstwę metamodelu, AIM wykorzystuje NGSI-LD, standard Europejskiego Instytutu Norm Telekomunikacyjnych (ETSI wywodzący się z FIWARE). W warstwie międzydziedzinowej AIM ponownie wykorzystuje i integruje wiele właściwości z wielodziedzinowych standardowych ontologii i słowników, w tym standardu OGC/W3C SOSA/SSN do reprezentacji obserwacji/pomiarów i powiązanych informacji, standardu OGC Geosparql i ISO/TC 211 (informacje geograficzne/standardy geomatyczne dla danych geoprzestrzennych), W3C OWL (ontologia czasu dla właściwości czasowych i wartości czasu), QUDT (dotyczący jednostek miary i pojęć do reprezentowania ilości i rodzajów ilości), W3C RDF (reprezentowanie danych statystycznych), a także wykorzystuje powszechnie używane słowniki, takie jak skos, foaf, schema.org. Warstwa domeny rolnej opiera się i dopasowuje do dobrze znanych ontologii i modeli specyficznych dla rolnictwa, w tym SAREF4Agri, FIWARE i INSPIRE/FOODIE, a także ustanawia mapowania z innymi istotnymi, w tym AGROVOC, ADAPT i innymi. Mechanizmy wymiany danych są harmonizowane z modelem IDS – International Data Spaces Information oraz sfederowaną infrastrukturą danych GAIA-X.

AIM jest otwarty i dostępny w różnych formatach do różnych celów. Po pierwsze, specyfikacje formalne są implementowane jako moduły ontologiczne (ontologie OWL). Dodatkowo AIM jest dostępny jako konteksty JSON-LD, które umożliwiają dostawcom technologii i danych łatwe udostępnianie i wykorzystywanie danych zgodnych z AIM w szeroko stosowanym formacie JSON, w tym odniesienie do definicji semantyki kluczy JSON (w ontologiach OWL). Jest również dostępny jako kształty SHACL, które umożliwiają walidację i zgodność danych wytwarzanych lub konsumowanych z AIM. Wreszcie, zgodnie z najlepszymi praktykami w publikowaniu ontologii, AIM został opublikowany przy użyciu rozpoznawalnych i stałych identyfikatorów, wspierając negocjację treści i stosując dobrze zdefiniowany format wersjonowania. Co ważne, AIM jest hostowany na serwerze definicji OGC i obecnie rozpoczyna proces rekomendacji OGC.

W ramach projektu DEMETER realizowane są dwa polskie programy pilotażowe: jeden koordynowany przez Wielkopolskie Centrum Doradztwa Rolniczego w Poznaniu (WODR), a drugi koordynowany przez PCSS.

Pierwszy program pilotażowy ma na celu opracowanie usług wspierających analizę porównawczą wydajności i zrównoważenia gospodarstw rolnych, z wykorzystaniem i rozszerzeniem istniejącego systemu wspomagania decyzji dla rolników (DSS). Drugi projekt pilotażowy dotyczy zarządzania pasiekami i zapewnia technologię oraz metody optymalizacji zapylania przez pszczoły.

W szczególności program pilotażowy połączy DSS stworzony przez WODR z systemami zarządzania gospodarstwem i pasiekami w celu zarządzania informacjami o pszczelarstwie, w tym pasiekami i czynnościami gospodarskimi, takimi jak planowane użycie środków ochrony roślin. Pilotaże korzystają z AIM. W pierwszym pilotażu głównym źródłem danych do przeprowadzenia benchmarkingu jest baza danych sieci danych rachunkowych gospodarstw rolnych (FADN). W tym przypadku bazy danych EU FADN są przekształcane do formatu zgodnego z AIM. W przypadku drugiego pilota konieczne było stworzenie rozszerzenia AIM (część warstwy specyficznej dla pilota), aby objąć wszystkie elementy danych związane z wymianą danych między pszczelarzem a rolnikiem. W oparciu o to rozszerzenie (i podstawowe warstwy AIM), obie aplikacje (DSS i system zarządzania pasieką) stworzyły wewnętrzne opakowania do tworzenia lub konsumpcji danych zgodnych z AIM. W ramach kolejnych prac nad AIM rozpoczyna się proces rekomendacji standardu za pośrednictwem grupy roboczej OGC ds. rolnictwa.

Agriculture Information Model

AIM został zaprojektowany zgodnie z podejściem warstwowym i modułowym, wykorzystuje istniejące standardy i modele. Jest skalowalny i można go łatwo rozszerzyć. AIM składa się z następujących warstw:

1. Warstwa metamodelu

Definiująca elementy składowe AIM i umożliwiającą konwersję tam i z powrotem między zestawami danych.

2. Warstwa dziedzinowa

Definiująca koncepcje i właściwości specyficzne dla rolnictwa, umożliwiającą integrację odpowiednich słowników w sektorze

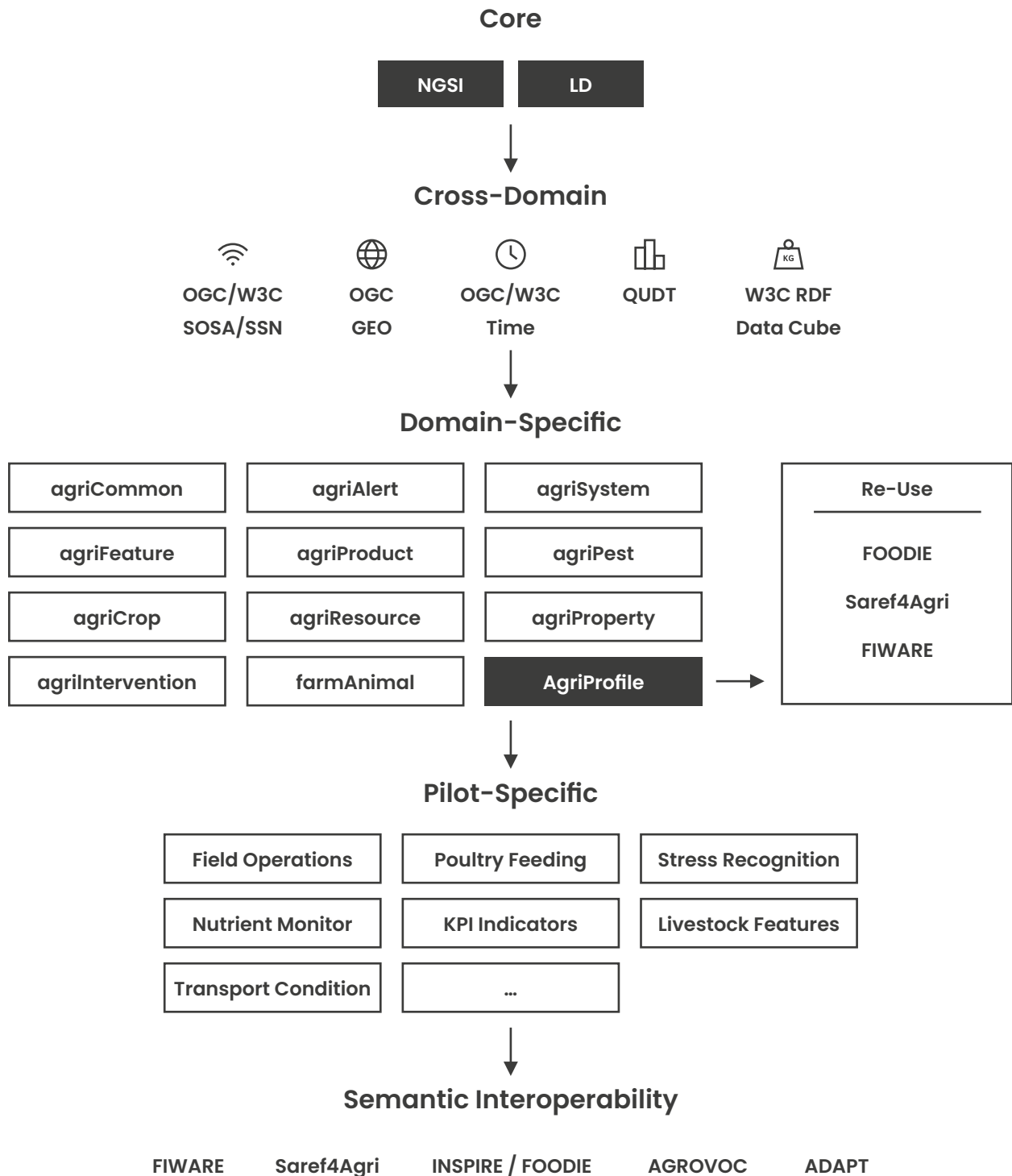
3. Warstwa międziedziedzinowa

Definiująca pojęcia i właściwości, które są wspólne w wielu dziedzinach i które umożliwiają zachowanie interoperacyjności z istniejącymi standardowymi modelami i słownikami.

4. Warstwa specyficzna dla pilotaży

Definiująca dodatkowe właściwości, które mają szczególne znaczenie w konkretnych zastosowaniach.

Agricultural Information Model – AIM



Semantic Interoperability



Platforma analityczna do przetwarzania danych geoprzestrzennych



Juliusz Pukacki

Kierownik Działu Inżynierii Danych i Platform Analitycznych, PCSS

Na bazie zasobów obliczeniowych PCSS zaprojektowano i uruchomiono środowisko służące do przetwarzania zdjęć satelitarnych dużej skali. Rozwój tych ostatnich ma stać u podstaw nowej definicji sekundy. Celem tego działania było stworzenie ekosystemu usług opartego technologii Big Data mającego na celu realizację zaawansowanych scenariuszy analitycznych opartych na danych z ogólnie dostępnych repozytoriów programu Copernicus.

Technologie, które można zaliczyć do szeroko rozumianego nurtu Big Data, tworzone są ze szczególnym naciskiem na efektywność przetwarzania dużych i różnorodnych wolumenów danych. Rozwijane rozwiązania wspierają składowanie i udostępnianie surowych danych (HDFS), ich efektywne indeksowanie i wyszukiwanie (Elasticsearch, Hbase, Hive), a także współbieżne przetwarzanie (Spark). Wykorzystanie tych technologii pozwoliło na efektywne zastosowanie rozproszonej i skalowalnej mocy obliczeniowej do realizacji procesów związanych z przetwarzaniem danych geoprzestrzennych. W szczególności możliwe stało się skutecznie zaadresowanie wyzwań, jakie niesie za sobą wciąż rosnący wolumen dostępnych danych oraz ich różnorodność, przy jednoczesnym skróceniu czasu niezbędnego na realizację przetwarzania. Jednocześnie istniejące narzędzia implementują uznane w świecie geograficznych systemów informacyjnych standardy, pozwalając na swobodną



Dane satelitarne



Dane wektorowe



interoperacyjność z innymi usługami i narzędziami. Wykorzystanie technologii i doświadczeń z obszaru Big Data w przetwarzaniu danych geoprzestrzennych umożliwia zatem prowadzenie wszelkiego rodzaju analiz na większą skalę niż przy użyciu tradycyjnych narzędzi. Dodatkowo zapewnia mechanizmy elastycznego dostosowywania wielkości środowiska obliczeniowego do aktualnego zapotrzebowania. W obszarze danych rastrowych szczególne zastosowanie znajduje framework RasterFrames bazujący na silniku analitycznym Apache Spark. Umożliwia on w szczególności wykonywanie efektywnych analiz czasoprzestrzennych oraz operacji rastrowych z obszaru algebry map. Otwiera również możliwość zastosowania technik z obszaru uczenia maszynowego poprzez bezpośrednie wykorzystanie pakietu Apache SparkML.

RasterFrames skutecznie integruje funkcjonalności dostarczane przez komponenty dedykowane szczegółowym zastosowaniom.

W zakresie algebry map, operacji przecięcia danych rastrowych i wektorowych oraz efektywnego dostępu do danych źródłowych bazuje na pakiecie GeoTrellis. W obszarze danych wektorowych ich skalowalne składowanie, indeksowanie i przetwarzanie możliwe jest dzięki pakietowi GeoMesa. Dzięki wykorzystaniu technologii, takich jak Apache Spark i Kafka, możliwe jest zrealizowanie zarówno wsadowych, jak i strumieniowych scenariuszy przetwarzania. Zgodność ze standardami OGC umożliwia natomiast bezpośrednią integrację z istniejącymi usługami, jak np. GeoServer. Wykorzystanie technik Big Data w przetwarzaniu danych geoprzestrzennych pozwoliło na przekroczenie barier technologicznych wynikających z ograniczonych zasobów dyskowych i pamięciowych pojedynczych komputerów i serwerów. Możliwość horyzontalnego skalowania infrastruktury oraz oparcie implementacji na technologiach efektywnie wykorzystujących tak udostępnioną moc obliczeniową przyczyniło się do znacznego poszerzenia skali możliwych do implementacji scenariuszy analitycznych dla danych geoprzestrzennych.



04.

Sieci i EOSC



Praca z technologiami sieciowymi i chmurami obliczeniowymi gwarantuje nam, że na pewno nie będziemy się nudzić. Komunikacja kwantowa wyszła z laboratoriów fizyków i jest wdrażana w infrastrukturach sieciowych, a sygnały czasu i częstotliwości z dokładnością zegarów atomowych są dostarczane użytkownikom. Budowa i osiągnięcie pierwszej operacyjnej gotowości przez Europejską Otwartą Chmurę Naukową (EOSC) jest również efektem prac w 2022 roku.

Artur Binczewski

Kierownik Pionu Technologii Sieciowych, PCSS





● Ośrodek Miejskiej Sieci Komputerowej (MSK)

● Ośrodek Komputerów Dużej Mocy (KDM)

- Laboratorium Innowacyjnych Technologii Sieciowych
- Rozproszone Laboratorium Czasu i Częstotliwości
- Smart kampus jako laboratorium Smart City
- Regionalne żywe laboratoria innowacji inspirowanych ICT
- Laboratorium Usług Chmurowych
- Laboratorium Symulacji Wielkoskalowych
- Laboratorium i Usługi e-Szkoleń
- Laboratorium Preinkubacji

Sieć PIONIER i projekt PIONIER-LAB

643 PB

zagregowana wielkość ruchu sieciowego na stykach z 21 sieciami miejskimi oraz na łączach zagranicznych sieci PIONIER

59

różnych usług oferowanych w infrastrukturze PIONIER-LAB, najczęściej usług oferuje Laboratorium Preinkubacji

50

pracowników z wszystkich pionów PCSS zaangażowanych w budowę infrastruktury i usług PIONIER-LAB

Rozwój technologii sieciowych w ostatnich dwóch latach został spowolniony przez pandemię oraz zaburzenia łańcuchów dostaw komponentów elektronicznych. Skutkuje to opóźnieniem we wprowadzaniu na rynek nowych urządzeń, szczególnie z nowymi interfejsami 800 Gigabit Ethernet czy też terabitowymi przepustowościami w sieciach optycznych.

Jednocześnie rozwój oprogramowania sieciowego nie był obciążony takimi problemami, co możemy zaobserwować w dostępie do nowych funkcjonalności dla zarządzania siecią (np. zaawansowana telemetria, automatyzacja zarządzania konfiguracją urządzeń czy też automatyzacja zarządzania dla sieci z architekturami wielowarstwowymi oraz składającymi się z urządzeń wielu producentów). W sieciach naukowych rozwinięto usługi związane ze współdzieleniem pasma w sieciach optycznych zarówno dla jednoczesnej pracy wielu operatorów na tej samej operacyjnej infrastrukturze optycznej, jak również integracji nowych usług pracujących poza protokołem IP. Do tej grupy usług zaliczamy systemy dystrybucji kluczy kwantowych (ang. *Quantum Key Distribution*) czy też transmisje sygnałów czasu i częstotliwości (ang. *Optical Time & Frequency Network*). Kolejnym trendem jest rozwój własnego oprogramowania sieciowego przez użytkowników końcowych i operatorów sieci, ukierunkowany na zwiększenie bezpieczeństwa, rozwój specyficznych funkcjonalności, wykorzystanie otwartych urządzeń (ang. *whiteboxes*) czy też niskopoziomowych interfejsów programowych (np. przy wykorzystaniu oprogramowania P4). W sieci PIONIER i w rozbudowywanej infrastrukturze PIONIER-LAB pracujemy nad wdrożeniem wymienionych technologii.



Artur Binczewski

Kierownik Pionu Technologii Sieciowych, PCSS

GÉANT GN4-3



Szymon Trocha

Service Manager dla usługi PMP,
PCSS

PCSS bierze udział w projekcie „Sieć naukowo-badawcza GÉANT – GN4-3”. Projekt GÉANT GN4-3 jest kluczowym elementem europejskiego ekosystemu e-infrastruktur badawczych, zapewniając dostęp do ogólnoeuropejskiej sieci GÉANT na rzecz wspierania rozwoju badań naukowych, edukacji oraz innowacji. Dzięki zintegrowanemu katalogowi usług sieciowych, wspólnie z partnerami-operatorami krajowych sieci naukowo-badawczych (ang. *National Research and Education Network*, NREN), zapewnia użytkownikom niezawodny i bardzo szybki dostęp do danych na całym świecie. Między innymi do infrastruktury HPC (High-Performance Computing), usług w chmurze dla społeczności badawczej i edukacyjnej, do danych naukowych i publikacji oraz innych usług od europejskich dostawców e-infrastruktur. Nadrzędnym celem projektu GN4-3 jest uzupełnienie Europejskiej Przestrzeni Badawczej o szybką i niezawodną infrastrukturę sieciową wraz ze skojarzonymi usługami sieciowymi. Misją projektu jest zapewnienie europejskim naukowcom dostępu do sieci, urządzeń komunikacyjnych, danych i aplikacji w celu prowadzenia badań, również we współpracy z naukowcami z całego świata.

Zadania PCSS w projekcie:

Rozwój i koordynacja wdrożeń usług wideokonferencyjnych, np. eduMEET

Utrzymanie centralnej infrastruktury ogólnoswiatowej usługi eduGAIN i usługi Federation as a Service

Prace w obszarze sieciowych technologii kwantowych (Quantum Key Distribution)

Rozwój i utrzymanie systemu monitorowania sieci perfSONAR oraz zarządzanie produkcyjną usługą PMP (Performance Measurement Platform) w sieci GÉANT

Zapewnienie wysokiej dostępności oraz utrzymanie wysokiej jakości usług i narzędzi wspierających rozwój oprogramowania w projekcie

Prowadzenie szkoleń Secure Coding Training (SCT)

GÉANT

200 Gb/s

łączna przepustowość pomiędzy sieciami PIONIER i GÉANT

53

osoby zaangażowane we współpracę z siecią GÉANT

W ramach sieci GÉANT oferowanych jest sześć podstawowych usług, z których korzysta również sieć PIONIER.

GÉANT jest paneuropejską siecią naukowo-badawczą łączącą krajowe sieci naukowo-badawcze (ang. *National Research and Education Networks – NRENs*) z Europy i zapewniającą łączność z innymi regionami świata. Operatorem tej sieci jest organizacja GÉANT Association.

Sieć wykorzystuje połączenia o zróżnicowanej przepływności od 1 Gb/s do $n \times 100$ Gb/s pomiędzy poszczególnymi węzłami sieci. Ponadto sieć GÉANT wykorzystuje włókna światłowodowe do budowy dedykowanych połączeń optycznych.

PCSS utrzymuje kanały łączności zagranicznej pomiędzy siecią PIONIER a europejską siecią naukową GÉANT oraz zapewnia polskiemu środowisku naukowemu dostęp do Internetu światowego. W PCSS jest obecnie zlokalizowany węzeł sieci GÉANT, zbudowany z przełącznika MPLS. Na potrzeby różnych usług węzeł GÉANT w Poznaniu został dołączony do pozostałej części szkieletu sieci GÉANT następującymi łączami: o przepływności $n \times 100$ Gb/s do Wiednia, o przepływności $n \times 100$ Gb/s do Hamburga (Niemcy), o przepływności $n \times 10$ Gb/s do Kowna (Litwa), o przepływności 10 Gb/s do Mińska (Białoruś). W 2022 roku sieć PIONIER posiadała dwa bezpośrednie połączenia do różnych węzłów sieci GÉANT. Połączenie podstawowe o przepływności 100 Gb/s w technologii 100 Gigabit Ethernet do węzła w Poznaniu oraz połączenie zapasowe zestawione również w technologii 100 Gigabit Ethernet do węzła w Hamburgu. Połączenie z Poznania do Hamburga jest zestawione w systemie optycznym DWDM 100NET PIONIER. Na połączeniach tych uruchomiona jest usługa GÉANT IP, GÉANT Plus, GÉANT Peering – IAS oraz usługi dodatkowe. Na połączeniach mogą być również terminowane sieci wirtualne łączące bezpośrednio użytkowników sieci PIONIER z przełącznikiem sieci GÉANT. Są to połączenia na potrzeby badawczych projektów europejskich i różnych form współpracy międzynarodowej, w których uczestniczy PCSS oraz jednostki dołączone do sieci PIONIER.

GÉANT IP

Wymiana ruchu IP w sieci GÉANT pomiędzy krajowymi sieciami naukowo-badawczymi.

GÉANT Plus

Zestawianie bezpośrednich, dedykowanych kanałów typu punkt-punkt w sieci GÉANT pomiędzy krajowymi sieciami naukowo-badawczymi.

GÉANT Managed Wavelength Service

Zestawianie kanałów optycznych o szybkości do 400 Gb/s pomiędzy węzłami w sieci GÉANT.

GÉANT Peering – IAS

Transmisja IP dla celów wymiany ruchu z operatorami oraz dostawcami treści dołączonymi do punktu wymiany ruchu w GÉANT z prędkościami do 100 Gb/s poprzez sieć GÉANT.

GÉANT Open

Lokalna wymiana ruchu (ang. *Internet Exchange*) w warstwie 2 z prędkościami do 100 Gb/s pomiędzy uczestnikami usługi. Usługa dostępna w węzłach GÉANT w Paryżu i Londynie.

GÉANT World Service

Dostęp do Internetu światowego.

SLICES

Nowa infrastruktura ESFRI do badań nad nowymi technologiami sieciowymi



Bartosz Belter

Kierownik Działu Sieci Nowych Generacji, PCSS

SLICES jest inicjatywą koordynowaną przez prof. Serge Fdida z Sorbonne University (Francja) i zrzesza 21 partnerów z 14 krajów: Belgii, Cypru, Finlandii, Francji, Grecji, Hiszpanii, Holandii, Luksemburga, Niemiec, Polski, Szwajcarii, Szwecji, Węgier oraz Włoch.

Celem aktualnych prac w konsorcjum, po wpisaniu inicjatywy SLICES na Europejską Mapę Infrastruktur Badawczych ESFRI, jest zapewnienie wsparcia ze strony krajów członkowskich oraz Komisji Europejskiej w procesie budowy nowoczesnej infrastruktury badawczej do badań o zasięgu europejskim. Planowany węzeł w Polsce będzie bazował na rezultatach sieciowych projektów infrastrukturalnych PIONIER-LAB, PL-5G oraz PL-LAB2020. Należy zwrócić uwagę, iż projekt PIONIER-LAB, który jest aktualnie w trakcie realizacji, znajduje się na Polskiej Mapie Infrastruktur Badawczych, SLICES zatem jest kolejnym krokiem w celu wyniesienia usług badawczych budowanych w tym projekcie na poziom europejski. Docelowo planowany węzeł będzie się składał z komponentów sieciowych, sensorowych i obliczeniowych (w tym elementów obliczeniowych na brzegu sieci), które umożliwią zaawansowane

Since 2017

SLICES-RI (Research Infrastructure)

2020–2022

SLICES-DS (Design Study)



badania z zakresu telekomunikacji i informatyki. Polski wkład w projekt SLICES będzie skutkować powstaniem polskiego laboratorium badawczego w nowej dyscyplinie naukowej „Informatyka techniczna i telekomunikacja”. SLICES, poprzez udział środowiska naukowego skupionego wokół sieci PIONIER, będzie miał pozytywny wpływ na konsolidację krajowego potencjału badawczego w dziedzinie ICT. Dostępność infrastruktury badawczej zarówno na poziomie europejskim, jak również krajowym będzie powodowała zwiększony dostęp do najnowszej technologii dla krajowych jednostek naukowych i przemysłu. Potencjał uczelni wyższych będzie mógł w większym stopniu być wykorzystany przez przemysł przy realizacji nowatorskich rozwiązań z dziedziny ICT. Ścisła współpraca pomiędzy jednostkami naukowymi zostanie zapewniona poprzez punkty dostępowe do sieci PIONIER, a więc poprzez przedstawicieli wiodących uczelni i instytutów badawczych w kraju.

SLICES jest inicjatywą zaplanowaną na najbliższe 10 lat. Pierwsza faza realizacji, na którą udało się uzyskać dofinansowanie, rozpoczęła się pierwszego września 2020 roku wraz z uruchomieniem pilotażowego projektu SLICES Design Study (SLICES-DS) złożonego i wyłonionego w konkursie H2020-INFRADEV-2018-2020 programu Horyzont 2020. Celem projektu SLICES Design Study jest opracowanie koncepcji realizacji programu budowy infrastruktury badawczej SLICES na poziomie europejskim. W ramach prac opracowana zostanie dokumentacja zawierająca szczegółową analizę rynku i zapotrzebowania na usługi badawcze w Europie, referencyjną architekturę systemu oraz strukturę zarządzania infrastrukturą badawczą. W kolejnym kroku udało się pozyskać dofinansowanie na projekt SLICES Starting Communities (SLICES-SC), również w programie Horyzont 2020, który ma za zadanie zbudować społeczność naukowo-badawczą wokół inicjatywy SLICES oraz udostępnić infrastruk-

turę badawczą na potrzeby pierwszych eksperymentów z zakresu sieci 5G, obliczeń chmurowych oraz Internetu Rzeczy.

Ostatnim pozyskanym projektem jest projekt SLICES Preparatory Phase (SLICES-PP). Celem jest rozwiązanie wszystkich kluczowych zagadnień dotyczących kwestii prawnych, finansowych i technicznych, prowadzących do ustanowienia nowej infrastruktury badawczej SLICES oraz zapewnienie zaangażowania państw członkowskich lub krajów stowarzyszonych w jej długoterminowe działanie i wykorzystanie we wszystkich dziedzinach nauki. Proces projektowania, budowy, a następnie utrzymania infrastruktury badawczej ESFRI jest procesem wymagającym i długotrwałym. Pierwszym mierzalnym sukcesem Partnerów Konsorcjum było zapewnienie wsparcia dla inwestycji od rządów poszczególnych Krajów Członkowskich, co było wymagane na etapie składania wniosku o wpisanie infrastruktury na Europejską Mapę Drogową Infrastruktur Badawczych. W Polsce w lutym 2020 roku odbył się konkurs, w którym wystartowało kilkadziesiąt projektów. SLICES został wysoko oceniony i otrzymał niezbędne wsparcie Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Jednym z ważniejszych osiągniętych kamieni milowych jest akceptacja projektu na szczelbu europejskim przez ekspertów ESFRI i Komisji Europejskiej oraz wpisanie SLICES na listę infrastruktur badawczych ESFRI (lipiec 2021 roku). Obecność projektu na liście infrastruktur badawczych umożliwi stabilny rozwój infrastruktury i wzmocnienie jej obecności w europejskich projektach infrastrukturalnych i badawczych.

2021–2024

SLICES-SC (Starting Community)

2022–2025

SLICES-PP (Preparatory Phase)

ESFRI

Inclusion of SLICES into the ESFRI Roadmap 2021

Wzorzec czasu i częstotliwości

Istnieje kilka klas takich wzorców: od komercyjnych zegarów rubidowych, cezowych czy dużo bardziej precyzyjnych maserów wodorowych, poprzez fontanny cezowe, czy wciąż eksperymentalne jednak o największej precyzji generowanego sygnału – zegary optyczne. Rozwój tych ostatnich ma stać u podstaw nowej definicji sekundy.



Wojbor Bogacki

Dział Sieci Nowych Generacji,
PCSS



Wzorce czasu i częstotliwości są niezbędnym elementem wielu dziedzin nauki i gospodarki.

Równolegle prowadzone są prace nad metodami dystrybucji precyzyjnych sygnałów generowanych przez te wzorce. Od 2012 r. PCSS podejmuje prace w tym kierunku w ramach projektów narodowych (OPTIME, NLPQT, PIONIER-LAB), jak i międzynarodowych (CLONETS, TIFON, CLONETS-DS, GN4-3-OTFN).

Obecnie PCSS dysponuje zaawansowanym laboratorium czasu i częstotliwości wyposażonym w pasywny maser wodorowy oraz zestaw urządzeń wspierających kontrolę i pomiar generowanych sygnałów czasu i częstotliwości. W PCSS ulokowana jest także jedna z dwóch fontann cezowych znajdujących się w Polsce, należących do CBK PAN. Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe zarządza siecią dystrybucji czasu i częstotliwości, która łączy najważniejsze ośrodki metrologiczne w Polsce – GUM w Warszawie i CBK PAN w Borowcu. W ramach projektu PIONIER-LAB budowana jest ogólnopolska sieć dystrybucji czasu i częstotliwości, która obejmie swoim zasięgiem większość ośrodków naukowych w Polsce. Natomiast w projekcie Narodowe Laboratorium Fotoniki i Technologii Kwantowych (NLPQT) prowadzone są prace nad siecią do transmisji ultraprecyzyjnych częstotliwości optycznych opartych o zegary optyczne. W projektach międzynarodowych PCSS projektuje sieć ogólnoeuropejską, która pozwoli na dystrybucję sygnałów czasu i częstotliwości pomiędzy większością krajów europejskich, tworząc jeden spójny system transmisyjny.

Komunikacja kwantowa

integracja oraz aplikacje w kontekście programów ramowych UE

Koniec roku 2021 oraz sam rok 2022 to czas intensywnego rozwoju oraz dyskusji nad technologiami kwantowymi, a w szczególności nad komunikacją i obliczeniami kwantowymi. Rok 2022 przyniósł w tej materii dla PCSS nowe projekty, implementacje, wyzwania oraz nadzieje. Technologie kwantowe aktualnie cieszą się szerokim zainteresowaniem na całym świecie, ale nadal wymagają dalszego intensywnego rozwoju oraz dyskusji – szczególnie w aspekcie praktycznych i efektywnych implementacji. Niezależnie od tej dyskusji rozwój ten jest pozytywny również dla wielu innych dziedzin nauki i techniki. W 2022 roku PCSS prowadził prace implementacyjne głównie w obszarze komunikacji kwantowej oraz potencjalnego powiązania z rozproszoną infrastrukturą obliczeń kwantowych. W sieci PIONIER oraz POZMAN uruchomiono środowiska testowe dla technologii Quantum Key Distribution (QKD) – kwantowej dystrybucji klucza, która jest jednym z pierwszych przykładów praktycznego wykorzystania idei komunikacji kwantowej. Technologia QKD pozwala na bezpieczne generowanie oraz dystrybucję kluczy, które mogą zostać wykorzystane w szeregu scenariuszy, takich jak szyfrowanie danych lub uwierzytelnianie. Środowiska testowe QKD zaimplementowano zarówno w skali sieci miejskiej POZMAN, jak i łączy długodystansowych – sieć PIONIER i łączy Poznań – Warszawa. Takie środowiska testowe QKD pozwoliły na implementację szeregu scenariuszy wykorzystania i prace w projektach, takich jak NLPQT i OPENQKD. Zbudowana infrastruktura jest również podstawą do przyszłych aktywności związanych z implementacją europejskiej infrastruktury komunikacji kwantowej oraz rozproszonej infrastruktury obliczeń kwantowych. Dla PCSS bardzo ważnym elementem są aktywności związane z integracją nowych technologii, takich jak komunikacja kwantowa i obliczenia kwantowe, z istniejącymi rozwiązaniami oraz technologiami. Takie podejście pozwala na dobrą i realistyczną ocenę stanu rozwoju nowych technologii i tego, jak wpisują się one w istniejące środowisko teleinformatyczne i usługi dla społeczeństwa informacyjnego.



Piotr Rydlichowski

Koordinatorem do spraw technologii
kwantowych, PCSS

AI-NET-PROTECT

Bezpieczne i inteligentne sieci



Bartosz Belter

Kierownik Działu Sieci Nowych
Generacji, PCS

Podstawowym celem programu badawczego AI-NET jest przyspieszenie transformacji cyfrowej w Europie poprzez automatyzację, inteligentną kontrolę w każdym segmencie sieci, tj. brzegowym, miejskim, rdzeniowym i centrach danych. W tym celu program zapewni środki i rozwiązania dla wysokowydajnych usług wdrażanych i obsługiwanych w ramach infrastruktury dostępowej brzegowej, miejskiej i infrastruktury szkieletowej.

Projekt AI-NET-PROTECT [pełna nazwa: „Dostarczanie odpornych i bezpiecznych sieci (działających na zaufanym sprzęcie) do infrastruktury krytycznej”] koncentruje się na automatyzacji sieci prywatnych w celu zapewnienia bezpiecznej łączności dla dużych przedsiębiorstw i dostawców infrastruktury krytycznej. Głównym celem projektu jest opracowanie rozwiązań wykorzystujących inteligentną automatyzację w celu zwiększenia bezpieczeństwa i wysokiej dostępności usług, wczesnego wykrywania złośliwych ataków i wykluczenia błędów ludzkich zagrażających bezpieczeństwu infrastruktury krytycznej.

Uczestnicy projektu prowadzą badania przemysłowe nad zastosowaniami uczenia maszynowego oraz wykorzystaniem telemetrii sieciowej dla zwiększenia bezpieczeństwa infrastruktury krytycznej. Ponadto w ramach projektu opracowane zostaną mechanizmy sztucznej inteligencji oraz rozwiązania automatyzujące zarządzanie infrastrukturą przetwarzania brzegowego na potrzeby aplikacji telemedycznych.

AI-NET składa się z trzech skoordynowanych, aktualnie trwających projektów badawczych finansowanych w ramach programu CELTIX-NEXT:

AI-NET-ANTILLAS



AI-NET-PROTECT



AI-NET-ANIARA

Sieć POZMAN

100 Gbit/s

planowana szybkość dostępu
użytkowników do sieci w 2023 roku

10 Gbit/s

obecna szybkość dostępu
użytkowników do sieci



Miejska Sieć Komputerowa POZMAN stanowi medium transmisyjne umożliwiające poznańskiemu środowisku naukowemu dostęp do Internetu oraz wielu usług dedykowanych dla nauki i edukacji. Do sieci dołączone są wyższe uczelnie i instytuty badawcze z Poznania i okolicznych miejscowości, a dzięki wykorzystaniu łączy sieci PIONIER także z Piły, Konina, Leszna i Gniezna. Do sieci dołączone są także jednostki administracji rządowej i samorządowej, szkoły, instytucje kultury oraz przedsiębiorstwa.

Sieć POZMAN działa w technologii MPLS w oparciu o należące do PCSS włókna światłowodowe, co zapewnia użytkownikom sieci praktycznie nieograniczone możliwości transmisyjne. Szybkość dostępu użytkowników do sieci to obecnie 10 Gbit/s, w porównaniu z 10 Mbit/s w początkowym okresie działania sieci. W roku 2023 planowane jest udostępnienie użytkownikom łączy dostępowych o szybkości 100 Gbit/s.

Obok dostępu do Internetu, sieć POZMAN oferuje również dostęp do systemów obliczeniowych dużej mocy i archiwizacji danych, dostęp do europejskiej sieci naukowej GÉANT, a także oferuje wiele usług przeznaczonych dla środowiska naukowego, które zostały wytworzone przez PCSS lub są wynikiem współpracy europejskich sieci naukowych. Są to między innymi usługi edu-roam i logowanie federacyjne. Przykładem nowoczesnej usługi dostępnej dla wszystkich użytkowników sieci POZMAN jest możliwość korzystania z sygnału czasu i częstotliwości wysokiej dokładności.



Marcin Garstka

Koordinator Miejskiej Sieci
Komputerowej POZMAN,
PCSS

Europejska Chmura Otwartej Nauki – EOSC



**Raimundas
Tuminauskas**

Kierownik Działu Infrastruktury
Sieciowej i Usługowej, PCSS

PIONIER Data ID to z kolei usługa rejestracji trwałych identyfikatorów obiektów cyfrowych (Digital Object Identifier) – zapewnia trwałą i jednoznaczny dostęp do różnorodnych obiektów cyfrowych. W połowie listopada 2022 roku w systemie zarejestrowanych było 51 repozytoriów i utworzonych zostało 108 393 identyfikatorów DOI, w tym Findable – 107 796 (stan na 15.11.2022). To ponad czterokrotny przyrost w porównaniu do 2021 roku. Stale obserwujemy wzrostowy trend w liczbie zarejestrowanych identyfikatorów DOI w stosunku do lat poprzednich. Usługa PIONIER Data ID jest wykorzystywana w repozytorium obiektów badawczych ROHub.

Ważną aktywnością w 2022 roku, było stworzenie i udostępnienie usługi PIONIER DMP, która jest polską wersją usługi EOSC Argos. Usługa ta upraszcza zarządzanie, walidację, monitorowanie i zachowanie planów zarządzania danymi naukowymi i dostępna będzie w Europejskiej Chmurze Otwartej Nauki, co umożliwi naukowcom i studentom umiędzynarodowienie badań i współpracę z zagranicznymi instytucjami. Dodatkowo zintegrowano ją z usługami PIONIER ROHub oraz PIONIER Cloud wraz z możliwością dołączenia dodatkowych usług, np. zasobów obliczeniowych albo rejestrację trwałych identyfikatorów. Tak połączone usługi tworzą kompletny system zarządzania wynikami badań naukowych przez jeden punkt wejścia – portal PIONIER – zapewniając zgodność z formalnymi i nieformalnymi wymaganiami dotyczącymi otwartej nauki. Połączenie usług PIONIER DMP oraz PIONIER ROHub zostało zrealizowane pod koniec 2022 roku. Prace usprawniające będą kontynuowane we współpracy z krajowymi partnerami EOSC.

PIONIER.Id to federacyjne zarządzanie tożsamością, polegające na gromadzeniu, przechowywaniu i udostępnianiu metadanych dostawców tożsamości i przekazywaniu ich do EduGAIN.

W 2022 roku odnotowano widoczny przyrost wykorzystania usługi. Głównym tego powodem jest wdrożenie w połowie 2021 roku i utrzymanie działania usługi Komisji Europejskiej dla programu Erasmus+ „Erasmus without Paper”. Dostęp do platformy jest możliwy poprzez eduGAIN lub dedykowaną usługę PIONIER.Id for Erasmus+, którą stworzono w PCSS. Usługa ta została uruchomiona bezpłatnie na zasobach sprzętowych PCSS i zostanie utrzymana co najmniej do końca 2023 roku. Obecnie korzysta z niej 41 uczelni, z czego 13 dołączyło w 2022 roku (stan na 15.11.2022). W 2022 roku uruchomiono usługę zarządzania tożsamością „Keycloak PIONIER.Id”, która jest zintegrowana z portalem PIONIER oraz z usługą Meet PIONIER. Obecnie trwają prace nad dołączeniem dodatkowych usług PIONIER oraz umożliwieniem integrowania z usługami zewnętrznymi. W styczniu 2022 roku uruchomiono nowy portal PIONIER, który skupia w jednym miejscu wybrane usługi Konsorcjum PIONIER, w tym te działające w ramach European Open Science Cloud.

EOSC Future

Rekomendacje z wykorzystaniem AI

PCSS prowadzi aktywny udział w projekcie EOSC Future, kierując rozwojem Systemu Rekomendacyjnego dla EOSC. System pomaga naukowcom odnaleźć w szybki i efektywny sposób interesujące zasoby ze zbioru dostępnych publikacji, danych czy oprogramowania naukowego.

Z punktu widzenia użytkownika końcowego stanowi to znaczące usprawnienie możliwości przeszukiwania ogromnego zbioru dostępnych wyników prac naukowych. Na przykład liczba dostępnych publikacji w portalu EOSC to aktualnie ponad 1,8 mln pozycji, a liczba dostępnych zestawów danych to prawie 1,2 mln. Dostarczane rekomendacje biorą pod uwagę aktywność użytkownika w portalu, jego zainteresowania naukowe oraz inne cechy, takie jak globalna popularność zasobów. Architektura systemu oraz przyjęte rozwiązania w zakresie interoperacyjności pozwalają na dodanie nowych źródeł informacji (takich jak szkolenia) czy też rozszerzeń w postaci nowych silników rekomendujących. Kwestie zachowania prywatności użytkowników oraz polityk ochrony danych były również istotnym przedmiotem prac w projekcie. System Rekomendacyjny dla EOSC został uruchomiony pod koniec 2022 roku w produkcyjnym środowisku partnera projektu i zintegrowany z nowymi elementami portalu EOSC, tj. usługą wyszukiwania zasobów oraz pulpitem użytkownika.



Marcin Wolski

Dział Inżynierii Danych i Platform
Analitycznych, PCSS

EOSC DIH (eosc-dih.eu) koordynowany przez EGI.eu i PCSS jest jedynym w ekosystemie EOSC cyfrowym centrum innowacji. W ramach projektu EOSC-Future prowadzonych jest obecnie 18 pilotaży biznesowych z firmami w różnych dziedzinach zastosowań, EOSC DIH zawiązał ponad 15 strategicznych partnerstw z innymi inicjatywami.

System rekomendacyjny opiera swoje działanie na zaawansowanych algorytmach sztucznej inteligencji, a także rozwiązaniach optymalizujących przetwarzanie Big Data.

1,8 mln

dostępnych publikacji w portalu
EOSC

1,2 mln

dostępnych zestawów
danych

Skills4EOSC

Promocja otwartej nauki



Karolina Dostatnia

Lider projektu, PCSS

Projekt ma na celu wspieranie rozwoju umiejętności w zakresie otwartej nauki (Open Science) poprzez stworzenie ogólnoeuropejskiego ekosystemu szkoleniowego.

Skills4EOSC wypełnia trzy luki zidentyfikowane przez EOSC: brak wiedzy specjalistycznej w zakresie otwartej nauki i danych, brak jasnej definicji profili zawodowych w zakresie danych i odpowiadających im ścieżek kariery oraz fragmentacja zasobów szkoleniowych. Głównym kanałem do osiągnięcia tego celu będzie sieć centrów kompetencji, dla której PCSS stworzy infrastrukturę wspierającą współpracę, koordynację oraz udostępnianie danych. Pod koniec projektu zostaną również przez nas opracowane wytyczne dotyczące zrównoważonego rozwoju i utrzymania takich sieci oraz centrów kompetencji. Kolejną „cegielką” dołożoną przez PCSS do szerzenia wiedzy na temat otwartej nauki będzie przeprowadzenie krajowego szkolenia Train the Trainers dla centrów kompetencji. Weźmiemy także udział w budowaniu sieci wsparcia użytkowników dla naukowców i specjalistów w zakresie danych.

W projekcie kładziony jest duży nacisk na możliwości synergii z istniejącymi programami w domenie EOSC, zasad FAIR, otwartej nauki oraz umiejętności cyfrowych. Aby ułatwić ten proces, PCSS koordynuje i wspiera tworzenie bazy danych zawierającej informacje o stosownych krajowych, regionalnych oraz europejskich programach oraz strumieniach finansowania. Projekt potrwa 3 lata, ale pierwsze efekty zobaczymy już na początku 2023 roku.



Support

Network of Competence Centers on Open Science and FAIR Data



Propose

A FAIR-by-design methodology for open science teaching and learning



Enable

Raise competences for an EOSC-skilled European workforce

Usługi sztucznej inteligencji dla EOSC

Przełomowe technologie mające coraz większy wpływ na rozwój cywilizacyjny, takie jak sztuczna inteligencja (ang. *Artificial Intelligence, AI*), głębokie uczenie (ang. *deep learning, DL*) i uczenie maszynowe (ang. *machine learning, ML*) znajdują zastosowania wśród najbardziej aktywnie rozwijających się obszarów nauki.

W związku z szybkim rozwojem ekosystemu Europejskiej Chmury Otwartej Nauki (EOSC) i zwiększeniem ilości udostępnianych w EOSC danych, coraz większy nacisk kładzie się na rozwój usług bazujących na tych danych. Zadaaniem projektu AI4EOSC jest rozszerzenie ekosystemu EOSC o usługi związane z AI/ML/DL w celu efektywnego wykorzystywania dużych i rozproszonych zbiorów danych. AI4EOSC kontynuuje rozwój platformy DEEP (między innymi Deep-as-a-service) stworzonej w ramach projektu H2020 DEEP-Hybrid-DataCloud i wykorzystywanej przez naukowców do szkolenia i opracowywania modeli uczenia maszynowego i uczenia głębokiego. Platforma zostanie rozszerzona o zaawansowane funkcjonalności rozproszonego, sfederowanego uczenia AI, śledzenia pochodzenia danych, event-driven data processing. W ramach projektu rozwijanych jest kilka scenariuszy, między innymi scenariusz rolniczy – zastosowania AI do rozpoznawania chorób, realizowany przez PCSS i WODR (Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego). Jego celem jest określenie zagrożenia chorobami w uprawach rolnych oraz określenie stanu upraw. Opracowane modele AI zostaną zintegrowane z istniejącą platformą eDWIN obsługiwaną przez WODR i PCSS. W ramach AI4EOSC oprócz wykorzystania istniejących modeli matematycznych predykcyjnych, zostaną dodane modele oparte na ML/DL, przy wykorzystaniu danych satelitarnych, ze stacji fenologicznych, z dronów. Pierwszymi uprawami, które zostały wybrane do testów, są pszenica i burak cukrowy – w kontekście wykrywania chorób grzybowych. Testy rozwiązań odbędą się na polach demonstracyjnych WODR w Sielinku. W ramach projektu PCSS jest również odpowiedzialny za koordynację współpracy z inicjatywami i projektami działającymi w podobnym obszarze tematycznym, opracowuje strategię dotarcia do użytkowników naukowych i biznesowych. Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe dostarcza również platformę szkoleniową, która została wdrożona w ramach projektu EOSC-Synergy.



dr inż.
Marcin Płóciennik

Kierownik Działu Technologii
Internetu Rzeczy, PCSS

05.

Cyberbezpieczeństwo



Cyberbezpieczeństwo zawsze było istotną kwestią dla PCSS. Już od 1996 roku najpierw Zespół, a następnie Dział Bezpieczeństwa ICT PCSS chroni infrastrukturę PCSS, a także sieci POZMAN i PIONIER. To kluczowa, ale nie jedyna nasza praca. Realizujemy też zadania bezpieczeństwa w polskich i europejskich projektach B+R, w tym tworząc autorskie, innowacyjne systemy zabezpieczeń sieci IT oraz SCADA. Oferujemy usługi na rynku komercyjnym, a także dzielimy się zyskanym doświadczeniem z użytkownikami.

Gerard Frankowski

Kierownik Działu Bezpieczeństwa
ICT, PCSS





dr inż.
Maciej Miłostan

Dział Bezpieczeństwa ICT,
PCSS



Trendy się zmieniają, powstają nowe inicjatywy, ale cel jest niezmienny, tj. zapewnienie możliwie skutecznej ochrony systemom i ludziom.

Cyberbezpieczeństwo i cyberzagrożenia

Aktualne trendy i inicjatywy

37%

naruszenia dotyczące e-maili
(spam, phishing)

12%

ataki na witryny internetowe
(najczęstsze rodzaje ataków
zgłaszanych do PIONIER CERT)



Cyberbezpieczeństwo jest w swej naturze wieloaspektowe, a do głównych jego elementów zalicza się zapewnianie: poufności, integralności, dostępności, prywatności, niezaprzeczalności, autentyczności i bezpieczeństwa użytkowania. Cyberzagrożenia to zagrożenia dla cyberbezpieczeństwa, czyli sytuacje wywołane celowo lub nieumyślnie, które naruszają co najmniej jeden z wyżej wymienionych elementów. Warto zauważyć, że mają one niejednokrotnie bezpośrednie przełożenie na zagrożenia fizyczne, np. w przypadku samochodów autonomicznych, systemów medycznych, systemów kontroli dostępu czy infrastruktury krytycznych.

Aktualne trendy w zakresie zagrożeń pozostają niezmiennie od początku wojny na Ukrainie. Dezinformacja, w tym sianie paniki i wywołanie poczucia niepewności oraz strachu, (cyber)ataki na infrastruktury krytyczne, ataki na łańcuchy dostaw należą do grupy tych najczęściej wskazywanych przez analityków. Bardziej prozaiczne, można by rzec „oswojone” zagrożenia, takie jak phishing, złośliwe oprogramowanie, ransmoware, oczywiście nie zniknęły i, niestety, mają się dobrze. Adwersarze nadal dążą do umocnienia swojego potencjału, także poprzez przejmowanie kont i urządzeń zwykłych użytkowników oraz ataki mające na celu bezpośrednie korzyści finansowe. Do grupy użytkowników, zwłaszcza w przypadku PCSS, zaliczają się osoby korzystające z serwerów (między innymi HPC). Dostęp do wysokowydajnej infrastruktury stanowi łakomy kąsek dla atakujących.

W PCSS na bieżąco monitoruje się krajobraz zagrożeń i podejmuje działania ograniczające ich możliwy wpływ nie tylko na zarządzaną infrastrukturę, ale również na pracowników, społeczności i partnerów. Warto podkreślić, że zapewnianie cyberbezpieczeństwa to wspólny wysiłek wielu działów i pracowników, można wręcz powiedzieć w duchu wdrożonych norm ISO, że każdego pracownika. Szczególną rolę w ekosystemie bezpieczeństwa odgrywają administratorzy serwerów (pocztowych, obliczeniowych, usługowych), operatorzy centrum zarządzania siecią (NOC) oraz pracownicy Działu Bezpieczeństwa ICT. Ta grupa ludzi buduje i rozwija wielowarstwowe systemy ochrony, mnożąc przeszkody na drodze potencjalnych adwersarzy. Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe wielotorowo udoskonala możliwości detekcji i reakcji, inwestuje w nowe technologie (np. firewalle nowej generacji), rozwija własne platformy analityczne i nie pozostaje przy tym obojętne na potrzeby społeczności naukowej (krajowej i międzynarodowej), administracji publicznej oraz partnerów biznesowych. Dział Bezpieczeństwa ICT dba o podnoszenie świadomości sytuacyjnej między innymi poprzez informowanie o nowych zagrożeniach (np. podatnościach) niezwłocznie po ich zidentyfikowaniu. W ramach inicjatywy EDIH (Europejskich Hubów Innowacji Cyfrowych) planowane jest rozszerzenie zakresu oferowanych usług z zakresu cyberbezpieczeństwa. Trendy się zmieniają, powstają nowe inicjatywy, ale cel jest niezmienny, tj. zapewnienie możliwie skutecznej ochrony systemom i ludziom.

Programisto, czy potrafisz liczyć słupki?



Gerard Frankowski

Kierownik Działu Bezpieczeństwa
ICT, PCSS

Nawet koncepcyjnie proste błędy oprogramowania przyczyniały się do spektakularnych katastrof. W 1996 roku niewłaściwa konwersja pojedynczej zmiennej doprowadziła do eksplozji rakiety Ariane 5, powodując straty rzędu 370 mln USD.

Błędy w walidacji danych (np. rzeczywiste przypadki podatności silników antywirusowych) często umożliwiają krytyczne ataki na użytkowników, nawet jeśli nie popełnią oni żadnego błędu. Jak temu zapobiec? Koncepcja bezpiecznego cyklu życia oprogramowania (Secure Development Life Cycle – SDLC) wprowadza zestaw działań osadzających cyberbezpieczeństwo w poszczególnych iteracjach cyklu. Jednym z kluczowych elementów jest przeszkolenie programistów z zasad tworzenia kodu źródłowego odpornego na cyberataki. Obok podniesienia poziomu zabezpieczeń aplikacji, wynikiem jest obniżenie kosztu jej wdrożenia i utrzymania – bo im wcześniej odkryje się podatność, tym taniej ją naprawić. A jaki błąd można znaleźć najwcześniej? Taki, którego w ogóle nie popełni dobrze przeszkolony programista.

Dział Bezpieczeństwa ICT od 2010 roku realizuje coroczne, kilkudniowe warsztaty SCT (Secure Coding Training) dla społeczności paneuropejskiej sieci badawczej GÉANT. Podobne szkolenia realizowaliśmy również w licznych projektach krajowych. Obok zasad niezależnych od języka programowania, mówimy o najlepszych praktykach specyficznych dla C, Javy czy PHP. Przedstawiamy otwarte narzędzia i standardy, wspólnie analizujemy kod, a nawet umożliwiamy uczestnikom wczucie się w rolę cyberprzestępcy: szkolenie wieńczy zwykle konkurs wyszukiwania podatności „HackMe”. A słupki? Tak zwane off-by-one error może ujawnić się, gdy programista musi policzyć, ile razy wykona się dana operacja. Tłumacząc tę sytuację na język potoczny, można wyobrazić sobie kawałek ogrodzenia. Ma on 5 słupków, ale łączą one tylko cztery elementy. I o „błędzie płotu i słupków” też opowiadamy podczas Secure Coding Training.

Względny koszt naprawy błędu kodu w zależności od fazy detekcji



Źródło: deepsource.io za danymi NIST

SOC ad hoc

Rola centrów operacji bezpieczeństwa jest coraz bardziej kluczowa – adekwatnie do wzrastającego poziomu zagrożeń. Dział Bezpieczeństwa ICT PCSS już od ponad ćwierć wieku prowadzi szereg działań charakterystycznych dla działalności SOC, komplementarnych do prac funkcjonującego w PCSS w trybie ciągłym NOC (Network Operation Center). Dział Bezpieczeństwa ICT aktywnie działa w grupie PIONIER CERT (drugim chronologicznie polskim zespole CERT wymienionym na liście TF-Introducer), obsługuje wewnętrzne zgłoszenia dotyczące incydentów czy audytów bezpieczeństwa, a w razie potrzeby prowadzi zaawansowane analizy w zakresie informatyki śledczej. W realizowanych projektach B+R proponujemy i obsługujemy struktury o charakterze Biura Bezpieczeństwa, tworzymy systemy monitoringu oparte na rozwiązaniach otwartoźródłowych. Koszty prowadzenia SOC są bardzo wysokie. Według organizacji ENISA uruchomienie podstawowego SOC działającego w trybie 24/7/365 kosztuje ok. pół miliona euro rocznie. Wiele organizacji nie może sobie na tego rzędu wydatki pozwolić, dlatego SOC to wdzięczny obszar dla outsourcingu. PCSS oferuje w tym zakresie m.in. interesującą usługę SOC tymczasowego, tzw. SOC ad hoc. To odpowiedź na potrzebę organizacji SOC na pewien czas – przykładowo dla celów zabezpieczenia spektakularnych wydarzeń, w których przypadku naruszenie cyberbezpieczeństwa byłoby szczególnie niepożądane. We współpracy z Międzynarodowymi Targami Poznańskimi PCSS miał okazję zabezpieczać między innymi Konferencje Klimatyczne ONZ (UNFCCC COP), Światowe Forum Miejskie w Katowicach, uroczyste wyjazdowe posiedzenie Zgromadzenia Narodowego z okazji 1050. rocznicy chrztu Polski w Poznaniu czy wybrane duże imprezy targowe (jak Poznań Game Arena). Zebraliśmy przy tej okazji wiele niezmiernie ciekawych doświadczeń – nie tylko technicznych, ale także w zakresie współpracy z przedstawicielami różnych regionów świata i obszarów kulturowych. Dotąd infrastruktura żadnej z ochraniających przez „SOC ad hoc” imprez nie padła ofiarą cyberprzestępców – choć pracy jest zawsze bardzo wiele.



Podobne usługi oferować będzie również od 2023 roku powstający w PCSS Europejski Hub Innowacji Cyfrowych, specjalizowany w zakresie cyberbezpieczeństwa (CyberSec).

Inżynieria wsteczna złośliwych programów za pomocą metod SI



Mateusz Twardawa

Dział Bezpieczeństwa ICT,
PCSS



Jakub Kwiatkowski

Dział Bezpieczeństwa ICT,
PCSS

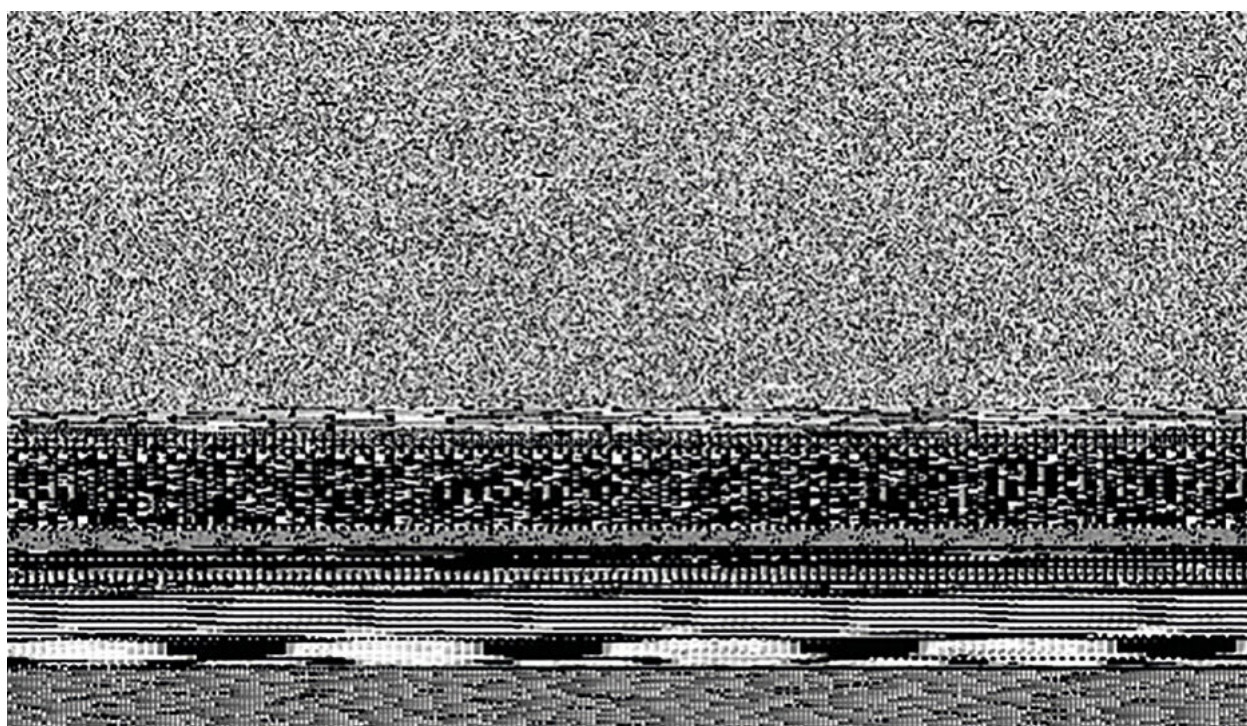
Krajobraz cyberbezpieczeństwa zmienia się dynamicznie, codziennie pojawiają się nowe zagrożenia i podatności. Stąd rutynowa analiza oprogramowania jest podstawą właściwej ochrony infrastruktury przed zagrożeniami.

Obecne techniki analizy nieznanego oprogramowania pozwalają na zbadanie i potwierdzenie ukrytej funkcjonalności. Jest to kluczowe, choć czasochłonne zadanie, pozwalające określić, czy próbka posiada potencjalnie niechciane funkcje (np. szpiegujące). Jeśli analiza dotyczy złośliwego programu znalezionego na służbowym komputerze, to wiedza o tym, jaką ma funkcjonalność, pozwala na ocenę szkód i rozpoczęcie działań naprawczych. Rocznie wykrywanych jest prawie 13 mln nowych złośliwych programów. Pojawia się więc realna potrzeba automatyzacji analizy i detekcji złośliwych funkcji próbek.

Programy w formie plików wykonalnych można łatwo zwizualizować. Takie obrazy składają się z sekwencji wartości heksadecymalnych, zamienionych odpowiednio na odcienie szarości. Każdy piksel reprezentuje odcień od czarnego 0x00 do białego 0xFF, czyli od 0 do 255. Korzystając z najnowszych technik przetwarzania obrazów oraz głębokiego uczenia, udało się stworzyć model będący w stanie wykryć 49 najpopularniejszych funkcji, uważanych za niepożądane. W tym celu wykorzystano podejście oparte na Transfer Learning, w którym model sieci EfficientNet został wytrenowany na 50 tys. próbek złośliwych programów, osiągając dokładność na poziomie 97%. Docelowo model może być stosowany w ramach narzędzia do szybkiego i masowego skanowania podejrzanych plików w kierunku obecności złośliwych cech.

Model głębokiej sieci neuronowej do detekcji złośliwych funkcji programów powstał na pograniczu prac związanych z projektami MALWINA oraz KMD. W ramach prac w projekcie MALWINA tworzone są rozwiązania automatyzujące pracę informatyka śledczego, natomiast w projekcie KMD gromadzone i przetwarzane są zbiory danych, które w tym przypadku składają się z wyników analizy dziesiątek tysięcy złośliwych programów.

Obraz przedstawia wizualizację fragmentu próbki złośliwego programu. Plik wykonalny programu jest zakodowany w formie sekwencji heksadecymalnych wartości, które są zobrazowane poprzez piksele w odcieniach szarości. Komendy oraz ciągi znaków, które świadczą o niepożądaney funkcjonalności, są w tej formie reprezentowane przez złożone i nieoczywiste motywy przestrzenne ukryte w obrazie, które są trudne do zidentyfikowania dla człowieka.



06.

Klimat i środowisko



Prace związane z energią, klimatem i ochroną środowiska są prowadzone w PCSS od wielu lat. Obejmują one różnorodne zagadnienia, takie jak wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, analizę i optymalizację efektywności energetycznej, narzędzia wspomagające badania nad zmianami klimatu czy też usługi oparte na numerycznej prognozie pogody i technikach sztucznej inteligencji. Prace te mają na celu redukcję zużycia energii oraz minimalizację śladu węglowego PCSS, a z drugiej strony dostarczanie narzędzi i usług do zastosowania w badaniach naukowych, przemyśle i sektorze energetycznym.

dr hab. inż.

Ariel Oleksiak

Kierownik Działu Energioszczędnych
Technologii ICT, PCSS



ILIAD

Zintegrowany system dla zaawansowanych usług zarządzania danymi i informacjami morskimi



Celem projektu ILIAD jest stworzenie i demonstracja bliźniaka cyfrowego dla danych oceanicznych.



dr inż.
Raul Palma

Kierownik Działu Analityki
i Semantyki Danych, PCSS

System ma współpracować z innymi systemami, być efektywny kosztowo, wykorzystywać technologie Big Data i integrować nowe zbiory danych z Internetu Rzeczy, sieci społecznościowych, wyników analizy danych, chmur oraz innych źródeł. Bliźniak cyfrowy integruje ogromne wolumeny danych (rzędu zettabajtów) z semantycznymi opisami, umożliwiając równoczesną komunikację z rzeczywistymi systemami i modelami. PCSS jest w szczególności odpowiedzialne za dostarczenie mechanizmów semantycznej interoperacyjności, które umożliwią różnym systemom w obszarze badań nad oceanem dostarczanie i wymianę danych o precyzyjnie zdefiniowanym znaczeniu. Zostanie to osiągnięte poprzez stworzenie modelu informacyjnego oceanu oraz wykorzystanie podejść opartych na danych połączonych. ILIAD wniesie wkład w implementację programu „Green Deal” oraz strategii cyfrowej Unii Europejskiej, a także w osiągnięcie wyznaczonych celów Dekady Oceanografii dla Zrównoważonego Rozwoju Organizacji Narodów Zjednoczonych.

Wartość bliźniaka cyfrowego dla danych oceanicznych zostanie zademonstrowana w różnych zastosowaniach, w tym w energetyce wiatrowej, monitorowaniu zanieczyszczeń morskich, odnawialnej energii oceanu, metadanych oceanicznych, rybołówstwie, monitorowaniu i ocenie różnorodności biologicznej, transporcie morskim i bezpieczeństwie nabrzeży oraz ubezpieczeniach. W obszarze energii pilotaż związany z energetyką wiatrową zajmie się stworzeniem zcentralizowanej informacji o potencjale rozwoju tańszej, bardziej efektywnej i zrównoważonej energii wiatrowej. Pilotaż dotyczący energii odnawialnej oceanu połączy modele prądów, fal oraz nasłonecznienia z danymi meteorologicznymi z mórz. Pilotaż związany ze zmianami klimatu ma na celu zrozumienie i przewidywanie zachowania oceanu i zmian klimatycznych. W ramach tego pilotażu zostanie zapewniony dostęp do danych klimatycznych i obserwacyjnych w celu zwiększenia przestrzennej i czasowej rozdzielczości operacyjnych modeli fal przybrzeżnych i pływów.

Usługi prognoz środowiskowych

100 ×

bardziej szczegółowa prognoza od ogólnodostępnych danych

48 godzin

prognozy generowanej operacyjnie co 6 godzin dla Wielkopolski

2

sprężone modele pogodowe dla modelowania wieloskalowego

UrbanAir, rozwijany w Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym, jest nowoczesną usługą modelowania fizyki atmosfery z wykorzystaniem podejścia wieloskalowego. Usługa stanowi odpowiedź na potrzeby zwiększenia dokładności prognozowania pogody, zarówno ze względu na przyspieszające w ostatnich latach zmiany klimatu, jak i zwiększenie nacisku na kontrolowanie jakości powietrza. Warto nadmienić, że usługa UrbanAir jest wykorzystywana również w dziedzinie odnawialnych źródeł energii do predykcji wietrzności i nasłonecznienia, na których bazuje estymacja produkcji energii z farm wiatrowych i paneli fotowoltaicznych.

Zjawiska atmosferyczne charakteryzują się rozpiętością skali w zakresie kilku rzędów wielkości. Mając na uwadze tę złożoność i kompleksowość, proponujemy rozwiązanie, w którym łączymy dwa niezależne modele (WRF oraz EULAG), dedykowane do modelowania w różnej skali. Efektem takiego podejścia jest możliwość uzyskania bardzo dokładnej, lokalnej prognozy, której rozdzielczość może sięgnąć poziomu nawet jednego metra, przy jednoczesnym uniknięciu ekonomicznie nieuzasadnionego zapotrzebowania na zasoby obliczeniowe. Umożliwienie prognozowania pogody z taką dokładnością znacznie poszerza możliwości jej zastosowania, ze szczególnym uwzględnieniem prognozowania dla wspomnianych odnawialnych źródeł energii.

Koncepcja wykorzystania modelu wieloskalowego stanowi ogromny przeskok jakościowy w stosunku do obecnie dostępnych usług. Oprócz zdecydowanie wyższej gęstości wyników, uwzględniane są efekty lokalne, które potrafią znacząco zmienić na niewielkim obszarze ogólny charakter obserwowanych zjawisk (w szczególności np. prędkość i kierunek wiatru), których modele operujące w większych skalach nie są w stanie wziąć pod uwagę. Usługa UrbanAir jest dodatkowo wyposażona w analizę wrażliwości parametrów wejściowych, ocenę niepewności wyników oraz możliwość uruchamiania tzw. ensembli (prognozowanie wiązkowe).

Michał Kulczewski

Wojciech Szeliga

Dział Energioszczędnych Technologii
ICT, PCSS

Obecnie usługa UrbanAir jest wykorzystywana do codziennego prognozowania pogody na kolejne 48 godzin dla całego kraju, ze szczególnym uwzględnieniem województwa wielkopolskiego. Zasoby obliczeniowe dla UrbanAir zapewnia PCSS, dysponujący niedawno zmodernizowanym superkomputerem Altair, o sumarycznej mocy obliczeniowej niespełna 6 PFLOPs-ów. Prognoza pogody jest udostępniona do celów wewnętrznych, jako strona internetowa uruchomiona w chmurze, w ramach infrastruktury PaaS PCSS.

Fotowoltaika



Rosnące ceny energii elektrycznej wraz z rozwojem technologii fotowoltaicznej i programami wsparcia spowodowały gwałtowny wzrost popularności elektrowni słonecznych.

dr hab. inż.

Ariel Oleksiak

Franciszek Sidorski

Konrad Kuczyński

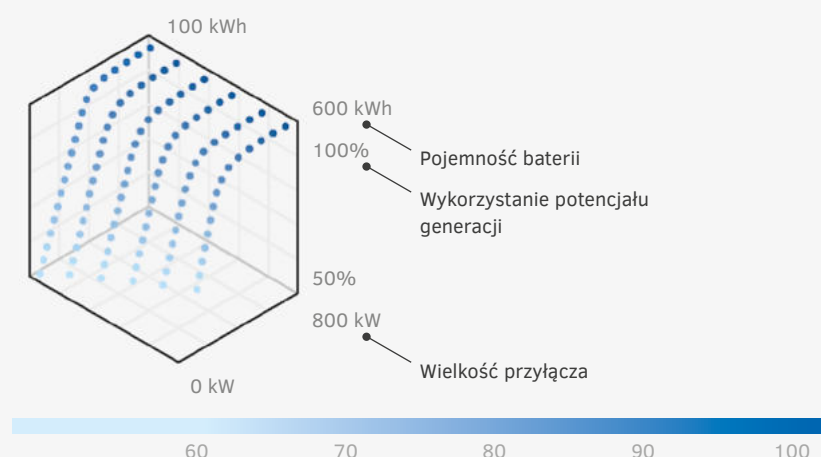
Dział Energoszczędnych Technologii
ICT, PCSS

W tym roku problem cen energii elektrycznej nasilił się i dotknął również PCSS. Nasze roczne zużycie energii jest równe zużyciu około 4000 gospodarstw domowych. W dodatku planowane inwestycje w zaawansowaną infrastrukturę obliczeniową znacznie je zwiększą. Pierwszym krokiem jest analiza zużycia energii i działania zmierzające do jego ograniczenia. Musimy jednak pamiętać, że nadrzędnym celem PCSS jest dostarczanie zaawansowanych usług opartych na zasobach obliczeniowych, sieciowych i laboratoryjnych, a także prowadzenie innowacyjnych badań. Wyłączanie nawet części naszej infrastruktury powinno być ograniczone do minimum, gdyż naruszałoby podstawy działalności centrum.

Kluczowym rozwiązaniem powinno być zatem wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. Najbardziej powszechnym i stosunkowo łatwym do zastosowania źródłem energii odnawialnej są elektrownie fotowoltaiczne. Nie jest to temat nowy w PCSS. Od 2016 roku na dachu CBPIO pracuje instalacja o mocy szczytowej 20 kWp. Jej eksploatacja pozwoliła realizować projekty badawcze oraz zebrać doświadczenia z użytkowania fotowoltaiki. W tej chwili trwają prace nad przygotowaniem dwóch kolejnych instalacji o mocy 50 kWp każda: na dachu CBPIO oraz budowanego hangaru PSNC Aerospace Lab na lotnisku w Kąkolewie. Kolejną instalacją w realizacji jest farma fotowoltaiczna o mocy 1 MWp zlokalizowana również w Kąkolewie. Aktualnie analizowane są możliwości wykorzystania większych źródeł energii odnawialnej, które zaspokoilyby znaczną część zapotrzebowania PCSS. Ponieważ większe instalacje mogą być zlokalizowane daleko od naszego głównego miejsca poboru energii –

Roczne zużycie energii elektrycznej PCSS jest równe zużyciu około 4000 gospodarstw domowych. W dodatku planowane inwestycje w zaawansowaną infrastrukturę obliczeniową znacznie je zwiększą.

CBPIO – analizy te obejmują aspekty prawne i regulacyjne, które są często barierą przy rozwoju tego typu rozwiązań. Prace nad optymalizacją zużycia i pozyskiwania energii są konsultowane z firmami z sektora energetycznego, m. in. z Grupą Enea, z którą PCSS podpisał umowę o współpracy, i w ramach której pojawiło się wiele interesujących tematów badawczo-rozwojowych. Tematy badawcze związane z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii obejmują m.in. analizę wykorzystania magazynów energii, w tym dobór ich pojemności i mocy, a także interakcję z siecią dystrybucyjną, np. poprzez odpowiednie zarządzanie czasem odbioru, magazynowania i oddawania energii do sieci. W tym celu PCSS, przygotowując instalacje fotowoltaiczne, dba również o ich aspekt badawczy poprzez umożliwienie ich monitorowania, zarządzania i diagnostyki. Rozwijane są również narzędzia do symulacji funkcjonowania instalacji pozwalające na analizę potencjalnych oszczędności, zysków i śladu węglowego w zależności od różnych konfiguracji całego systemu. Przykład tego typu symulacji przedstawiono na wykresie, gdzie dla zakładanego obciążenia oraz ograniczonego połączenia sieciowego badano, jak zmiana pojemności baterii wpłynie na wykorzystanie potencjału generacji z rozpatrywanej instalacji fotowoltaicznej. Ten i inne przykłady pokazują, że tematy badawczo-rozwojowe jak również praktyczne zastosowania prowadzące do redukcji kosztów czy też minimalizacji śladu węglowego mogą się wzajemnie przenikać i uzupełniać. Widać również, że podążanie drogą w kierunku maksymalizacji wykorzystania źródeł energii odnawialnej oraz dostosowania się do transformacji energetycznej wydaje się nieuniknione.



Wykorzystanie potencjału generacji energii przez farmę fotowoltaiczną

Zależność stopnia wykorzystania energii odnawialnej od pojemności baterii i wielkości przyłącza do sieci.

07.

Medycyna personalizowana



Badania i innowacje w najbliższych latach dostarczać nam będą nowych dowodów, metodologii i narzędzi służących zwiększeniu świadomości zdrowotnej, poprawie wdrażania zdrowego stylu życia i zachowań, które zapobiegają chorobom i promują zdrowie, a także wzmocnieniu zdolności do radzenia sobie ze swoim zdrowiem przez społeczeństwo. Kluczem do osiągnięcia tych celów jest dostępność rzeczywistych danych dotyczących zdrowia, co stawia nowe wymagania pod adresem infrastruktury badawczej i infrastruktury danych.

Tomasz Piontek

Kierownik Pionu Zastosowań,
PCSS



MOSAIC

Infrastruktura badawcza dla lepszego diagnozowania i leczenia chorób

MOSAIC jest dziedzinowym projektem Polskiej Mapy Infrastruktury Badawczej, koordynowanym przez Instytut Chemii Bioorganicznej PAN. W ramach projektu, do końca 2023 roku PCSS stworzy unikatową platformę umożliwiającą stosowanie sztucznej inteligencji do prowadzenia nowatorskich badań integrujących wielowymiarowe dane biomedyczne i kliniczne dla uzyskania nowej wiedzy i narzędzi na potrzeby powszechnie dostępnej, spersonalizowanej profilaktyki, diagnostyki i terapii medycznej. Zadania związane z integracją modelowych struktur danych realizowane jest we współpracy z Politechniką Poznańską.

Współpraca z Narodowym Instytutem Kardjologii w Warszawie oraz Narodowym Instytutem Onkologii w Gliwicach – partnerami projektu MOSAIC daje nam niespotykaną możliwość testowania i rozwoju narzędzi do organizacji danych wspomagających przygotowywanie workflowów obliczeniowych dla zastosowań medycznych. Liczone w terabajtach dane obrazowe i genetyczne, na których pracujemy, są przechowywane w specyficznych formatach, takich jak DICOM czy FASTA, co sprawia, że nasze potoki przetwarzania różnią się od rozwiązań standardowo wykorzystywanych np. do analizy danych obrazowych (grafik) typu JPEG/PNG, czy danych tabularycznych przechowywanych w bazach danych lub arkuszach kalkulacyjnych. Wyzwanie stanowi również anonimizacja danych – z jednej strony musimy korzystać z informacji,

które nie umożliwiają identyfikacji danej osoby (dane pozbawione imienia, nazwiska, numeru PESEL) przy jednoczesnej zgodności z RODO, z drugiej natomiast musimy być w stanie powiązać ze sobą dane z różnych modalności (różnych źródeł), które nabywane były od tych samych pacjentów w różnym czasie. To zagadnienie zbliża nas do jednego z centralnych problemów MOSAIC, czyli medycyny spersonalizowanej – staramy się powiązać jak najwięcej informacji: obrazowych, genetycznych i klinicznych, z tym samym pacjentem, z różnych etapów diagnozy i leczenia tegoż pacjenta. Ma to za zadanie otworzyć w przyszłości możliwość rozwoju modeli dla zorientowanej na pacjencie medycyny interceptywnej, tj. takiej, która pozwala na jak najszybsze diagnozowanie i leczenie chorób. Włączenie technologii sztucznej inteligencji do zaawansowanych potoków przetwarzania danych dotyczących pacjentów stanowi jedno z najważniejszych wyzwań dzisiejszej medycyny. Rewolucję, która obecnie ma miejsce w naukach medycznych, w związku z uczeniem maszynowym i sztuczną inteligencją, przyrównać można jedynie chyba do wydarzeń, takich jak wynalezienie szczepionek czy odkrycie promieniowania rentgenowskiego – cieszymy się, że możemy być częścią i przyczyniać się do rozwoju tak ciekawych i istotnych dla społeczeństwa technologii.

Platforma GlaucomAi

Projekt zastosowania metod uczenia maszynowego do wczesnej diagnostyki jaskry wchodzi w fazę przedwdrożeniową. W efekcie włączenia rozwijanej platformy GlaucomAi do grupy projektów finansowanych w ramach programu Inkubator Innowacyjności 4.0 prace badawczo-rozwojowe weszły na ścieżkę intensywnych testów z nowymi zbiorami danych oraz budowania sieci zagranicznych i krajowych partnerów, tzw. *early adopters*. Program ogłoszono podczas trzeciej już konferencji **EYE&TECH**, na której przedstawiono także koncepcję personalizowania terapii neuropatii nerwu wzrokowego.



dr inż.
Cezary Mazurek

Pełnomocnik Dyrektora ICHB ds.
PCSS

GlaucomAI osiągnięte cele 2021/2022

Stabilizacja wydajności modelu G1.0: (diagnostyka różnicowa NORM vs. NEUROPATIA JASKROWA) na poziomie AUC > 0,87

Skuteczne klinicznie badania PROOF OF CONCEPT – zastosowania modelu G1.0 w: diagnostyce podgrupy konwerterów w grupie Nadciśnienia Ocznego (OH >> POAG)

Skuteczne klinicznie badania PROOF OF CONCEPT – zastosowania modelu G2.0 w: diagnostyce podgrupy progresji w grupie leczonej Jaskry Pierwotnej Otwartego Kąta (STABLE vs PROGRESSOR)

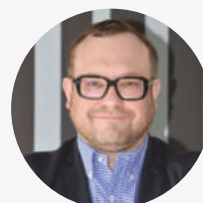
Prezentacja wyników powyższych badań na 53. Zjeździe Okulistów Polskich

Rozpoczęcie badań nad zastosowaniem platformy dla spersonalizowanej terapii pacjentów z OH i POAG

Nawiązanie współpracy z ośrodkami klinicznymi w Wielkiej Brytanii i Szwajcarii w dziedzinie klinicznego zastosowania platformy

Przygotowanie manuskryptu publikacji opisującej ideę platformy w specjalistycznej literaturze międzynarodowej

Zaawansowane stadium procesu patentowego



dr n. med.
Robert Wasilewicz

[w] eye institute

Psychofizjologia

Odpowiedzialna sztuczna inteligencja w służbie człowiekowi

Naszym badaniom przyświeca idea wykorzystania najnowszych technologii w celu lepszego poznania człowieka. Opracowany przez nas **system PosEmo** jest kluczowym osiągnięciem w dziedzinie psychofizjologii.



dr
Mikołaj Buchwald

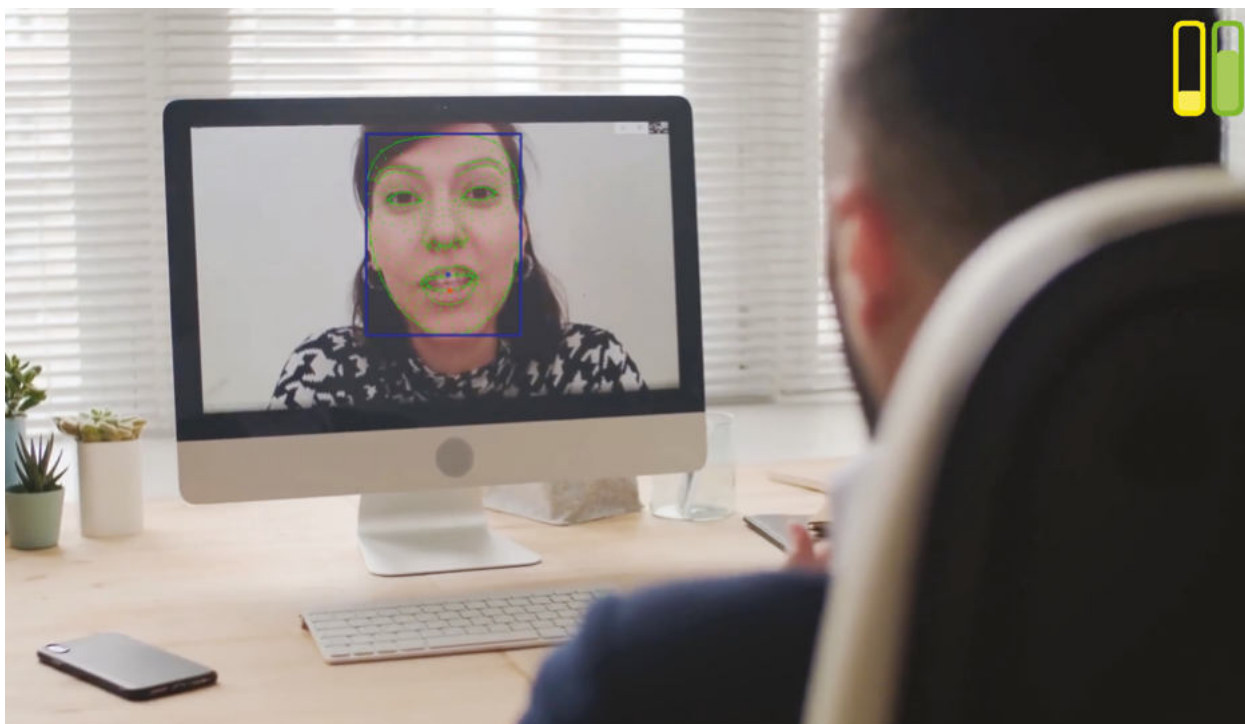
Dział Usług Internetu Przyszłości,
PCSS



Szymon Kupiński

Dział Inżynierii Danych i Platform
Analitycznych, PCSS

Ludzkie emocje od dawna rozbudzają ciekawość naukowców. Wraz z rozwojem i szeroką dostępnością technologii pojawiła się możliwość obserwowania reakcji ludzkiego organizmu, towarzyszących przeżywanym przez nas stanom emocjonalnym. Daje to niespotykaną okazję, by przewidywać, w jakim stanie znajduje się nasza psychika, na podstawie niewidocznych gołym okiem zmian procesów fizjologicznych. Urządzenia mierzące reakcję skórno-galwaniczną, częstość skurczów serca oraz rejestrujące nasze zachowanie pozwalają tworzyć modele ludzkich emocji w oparciu o ścisłe odczyty. Ma to na celu lepsze poznanie wyjątkowej osobliwości, jaką jest ludzki organizm i nasza psychika.



PosEmo

Dwie miary: zainteresowanie oraz nastawienie, wyliczane na podstawie odczytów z kamery wideo.

Rozległe, publicznie dostępne bazy danych psychofizjologicznych, takie jak **POPANE** (Psychophysiology Of Positive And Negative Emotions), którą pomagaliśmy usystematyzować i udostępnić szerokiemu gronu badaczy, pozwalają tworzyć, w oparciu o sztuczną inteligencję, psychofizjologiczne modele emocji. Dzięki takim modelom możemy np. przewidywać, czy kierowca zachowuje czujność podczas męczącej trasy, badać różnice podczas pracy w biurze i pracy zdalnej, a także wspierać psychoterapię on-line.

Działaniom, które podejmujemy w ramach **PsychoSensing Laboratory PSNC**, przyświeca idea odpowiedzialnego wykorzystania technologii, w szczególności sztucznej inteligencji, w służbie człowiekowi i społeczeństwu. Naszym najnowszym osiągnięciem są algorytmy **PosEmo**, za pomocą których badamy zainteresowanie i nastawienie użytkownika względem treści prezentowanych np. na ekranie komputera. Wszystkie obliczenia wykorzystujące algorytmy sztucznej inteligencji odbywają się na komputerze danej osoby, a do naukowców wysyłane są jedynie zanonimizowane wskaźniki zainteresowania i nastawienia, przy pełnym poszanowaniu prywatności osób badanych. Potencjalnych zastosowań tego typu technologii jest bardzo wiele – teraz należy je już tylko odkryć!

Więcej informacji na temat naszej działalności można znaleźć na stronach psychosensing.psnc.pl oraz posemo.io. Zachęcamy także do śledzenia nas na Instagramie i YouTube.

1157

sesji, z których zostały zebrane dane w zbiorze POPANE

895

osób badanych w zbiorze danych POPANE

2

miary poznawcze z obrazu kamery w systemie PosEmo

8

partnerów ze świata nauki i biznesu

Biomarkery dla wspierania zdrowego starzenia się

Niewątpliwie wzrost populacji osób starszych stanowi obecnie wyzwanie społeczno-ekonomiczne dla systemów opieki zdrowotnej i społeczeństw na całym świecie. W samej tylko Europie liczba osób w wieku powyżej 65 lat, która już wymaga nowych interwencji w przypadku chorób związanych z ich wiekiem, ma się podwoić do 2050 roku.



dr inż.
Adam Minkowski

Dział Usług Internetu Przyszłości,
PCSS

Bardzo istotne staje się to, żeby wszyscy mieszkańcy krajów europejskich żyli z najwyższą możliwą jakością zdrowia przez całe życie. Jednocześnie profilaktyczne podjęcie wcześniejszych działań dla poprawienia stanu zdrowia stanowi podstawę *healthy longevity* – długiego, zdrowego życia i witalności. Dlatego aktualne i ważne jest prowadzenia interdyscyplinarnych badań oraz opracowanie innowacyjnych rozwiązań dla wspierania wydłużenia zdrowych lat życia.

Dzięki rozwojowi infrastruktury, narzędzi obliczeniowych i wykorzystaniu medycyny interceptywnej możemy już identyfikować wczesne zmiany molekularne wskazujące możliwość pojawienia się choroby oraz podejmować działania zapobiegające powstaniu stanu patologicznego. Integracja w czasie rzeczywistym danych molekularnych i komórkowych generowanych przy użyciu najnowocześniejszych technologii z informacjami klinicznymi ma dostarczyć lekarzom kluczowych informacji podczas diagnozowania pacjentów. Przy czym skuteczne wdrożenie zależy od opracowania nowych metod obliczeniowych wykorzystujących rozwój sztucznej inteligencji (w szczególności uczenia maszynowego) do identyfikacji złożonych powiązań między różnymi cechami molekularnymi i odrębnymi wynikami klinicznymi. Ponadto zakłada się, że modyfikacje stylu życia i zachowań mogą pomóc spowolnić spadek i utrzymać organizm w najlepszym możliwym stanie dla jego wieku

chronologicznego (metrykalnego). Istotniejszy wiek biologiczny odzwierciedla stan zdrowia i funkcjonowanie narządów i tkanek naszego organizmu oraz wyjaśnia, dlaczego dwie osoby w tym samym wieku metrykalnym może cechować bardzo różny stan zdrowia. Pomocna w zrozumieniu różnic pomiędzy „zdrowym i niezdrowym starzeniem się”, oraz ocenie skutków wielu wyborów dotyczących stylu życia i różnorodnych pojawiających się interwencji dotyczących długowieczności wydaje się możliwość śledzenia tempa starzenia się i opracowania kompleksowego zestawu biomarkerów starzenia. Biomarkery starzenia reprezentują fundamentalne zmiany w ciele, które są wspólne dla wszystkich osób i charakteryzują tempo starzenia się danej osoby. Narzędzia do diagnostyki wieku biologicznego wykorzystują sztuczną inteligencję i duże zbiory danych do śledzenia zmian biomarkerów starzenia w celu przewidywania wieku biologicznego. W obszarze medycyny długowieczności istnieje potrzeba opracowania rozwiązań analizujących tempo starzenia się na poziomie molekularnym, komórkowym, tkankowym, narządowym, fizjologicznym i psychologicznym. Wykorzystanie precyzyjnych, możliwych do zastosowania i dostępnych biomarkerów starzenia wydaje się niezbędne, żeby móc wspierać przejście od klasycznego paradygmatu medycyny (diagnozowanie i leczenie chorób w momencie ich wystąpienia) do paradygmatu medycyny P4 (personalizowana, predykcyjna, prewencyjna i partycypacyjna), a ostatecznie w kierunku zdrowia precyzyjnego, polegającego na tworzeniu ram działań i interwencji dla zdrowych osób, żeby pomóc im pozostać dłużej w dobrym

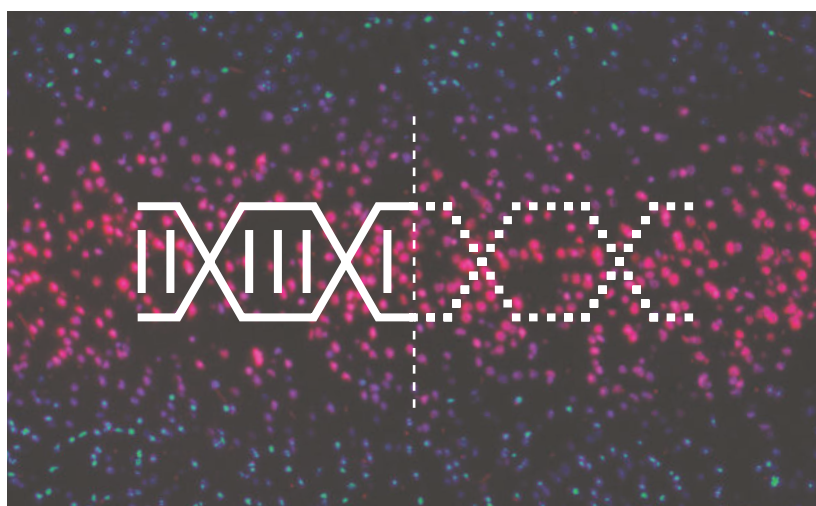
zdrowiu. Odkrywanie nowych leków ukierunkowanych na starzenie się przy wykorzystaniu sztucznej inteligencji powinno być oparte na zrozumieniu molekularnych mechanizmów starzenia. W naukach o żywności i żywieniu optymalizacja leczenia żywieniowego dla poszczególnych osób jest możliwa dzięki uczeniu maszynowemu w oparciu o osobiste dane multiomiczne wraz z informacjami żywieniowymi. Dodatkowo wyzwanie stanowi przedstawienie dowodów na to, że żywność może być też lekarstwem.

Obecnie już istnieją biotechnologie niezbędne do wdrożenia technologii i terapii medycyny P4. W tym momencie

Budowa cyfrowego bliźniaka człowieka może wspierać rozwój medycyny długowieczności i P4.

kluczowym elementem staje się analiza Big Data w celu opracowania optymalnych paneli biomarkerów starzenia się i określenia sposobu optymalizacji ich wdrożenia. Zakłada się, że przełomowy wpływ medycyny P4 będzie konsekwencją zastosowań

Data Science i AI, które umożliwiają mapowanie i budowanie sieci biomarkerów, dając początek nowemu paradygmatowi opieki zdrowotnej (jako opieki precyzyjnej wraz z codziennym monitorowaniem cyfrowym w czasie rzeczywistym w celu ciągłego dostosowywania i ustalania optymalnego stanu zdrowia oraz leczenia zapobiegawczego na wczesnym etapie). Budowa cyfrowego bliźniaka człowieka (*digital twin*) przy wykorzystaniu HPC może przykładowo wspierać rozwój medycyny P4 i długowieczności oraz wizualizację biomarkerów i innych wyników diagnostycznych.



Obrazowanie biomarkerów

Rosnące możliwości smartfonów oznaczają, że postępy w obrazowaniu biomarkerów starzenia mogą stać się bardzo praktycznym obszarem B+R.

08.

Humanistyka cyfrowa



Działania związane z humanistyką cyfrową i naukami o sztuce prowadzone są w PCSS od ponad dwóch dekad. Prace te koncentrują się na tworzeniu szeroko rozumianej e-infrastruktury wspierającej badania naukowe oraz upowszechnianie, przetwarzanie i analizę cyfrowych zasobów nauki i kultury. Elementami budowanej e-infrastruktury są zarówno rezultaty prowadzonych projektów (np. infrastruktura Dariah.lab budowana w projekcie DARIAH-PL), jak i platformy internetowe dostępne i rozwijane w przestrzeni wirtualnej już od wielu lat (np. platforma FBC czy platforma Europeana).

Tomasz Parkoła

Kierownik Działu Bibliotek Cyfrowych
i Platform Wiedzy, PCSS



DARIAH-PL



dr inż.
Ewa Kuśmierek

Współkoordynator merytoryczny
projektu, PCSS

Infrastruktura Dariah.lab, budowana w projekcie DARIAH-PL, oferuje wsparcie dla badań prowadzonych w obszarze humanistyki cyfrowej. Infrastrukturę tworzy pięć rozproszonych laboratoriów realizujących funkcjonalność odpowiadającą kolejnym etapom przetwarzania danych badawczych.

Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe – lider projektu – uczestniczy w pracach nad rozwojem wszystkich pięciu laboratoriów jako partner technologiczny, wykorzystując wiedzę i doświadczenie swoich zespołów do budowy usług we współpracy z partnerami z różnych dziedzin humanistyki. Są to zarówno usługi podstawowe, zapewniające na przykład bezpieczne przechowywanie i udostępnianie danych, jak i usługi zaawansowane ze względu na specjalistyczny sprzęt, na którym bazują, czy specyficzny charakter danych badawczych.

Tak jest w przypadku usług rejestrowania i opracowania treści audio i wideo bazujących na zaawansowanych technikach, np. plenoptyce i ambisonii, oraz usług pozyskiwania cyfrowych modeli obiektów dużej i małej skali. Drugi rok realizacji projektu to przede wszystkim zakupy nowoczesnego sprzętu służącego zarówno rejestracji, jak i późniejszej prezentacji treści w formie atrakcyjnej dla szerokiego grona odbiorców. Trwają intensywne prace nad usługami digitalizacji i pozyskiwania komputerowo interpretowalnych reprezentacji dokumentów dostępnych w postaci skanów i zdjęć oraz nagrań audio. W ich ramach powstał między innymi prototyp usługi rozpoznawania mowy w średniowiecznej łacinie, jako wsparcie procesu przetwarzania dokumentów historycznych, których stan utrudnia wykorzystanie do tego celu OCR.

Do testów oddany został prototyp Wirtualnego Laboratorium Treści umożliwiającego anotację dokumentów w celu wzbogacenia metadanych. Pełną parą idą prace nad usługami semantycznego wiązania danych umożliwiającego budowę dziedzinowych baz wiedzy oraz ich analizy i interpretacji. Poza rozwojem szeregu usług, z których nie sposób wymienić wszystkie, rozpoczęte zostały działania integracyjne, w ramach których tworzony jest katalog zasobów Dariah.lab.

Nowe Media

W kontekście rozwoju nowych technologii multimedialnych w PCSS rok 2022 upłynął pod znakiem planowania wdrożenia nowej infrastruktury do tworzenia treści, jej przetwarzania, strumieniowania i wyświetlania. Ciągły rozwój technologiczny zwiększa wymagania klientów – zarówno tych naukowych, jak i biznesowych.

Wymagania klientów w zakresie nowych mediów związane są przede wszystkim z rozdzielczością, jakością i innowacyjnością. Doskonałym przykładem jest coroczna konferencja TNC poświęcona sieciom, którą tradycyjnie już od kilku lat PCSS wspomaga, zapewniając obsługę audiowizualną. Tegorocznym wyzwaniem było przygotowanie, dostarczenie do Triestu i obsługa składającego się z ponad tysiąca modułów ekranu LED o łącznej powierzchni 267 m² i rozdzielczości wynoszącej niemal 16K. Dodatkowo wszystkie sesje były nagrywane za pomocą 9 kamer i strumieniowane do uczestników. Ta i inne realizacje wymagają jednak odpowiedniego zaplecza sprzętowego. Uda się to zapewnić dzięki projektowi DARIAH-PL związanego z zakupami infrastrukturalnymi dla humanistyki cyfrowej, archeologii, muzykologii i nauk o sztuce. Oprócz kamer, systemów postprodukcji i wyświetlaczy immersyjnych, PCSS pozyska skanery laserowe, drony, czy sprzęt do digitalizacji treści. Nie zapomniano również o technologiach eksperymentalnych służących do badań – VR, 3D, wideo 360° czy macierze kamer do zastosowań plenoptycznych. Istotnym elementem jest również wyposażenie laboratoriów w systemy dźwiękowe. Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe prowadzi badania i eksperymenty związane z dźwiękiem ambisonicznym oraz przestrzennym. Rezultaty zastosowano już w praktyce – 42-głośnikowa instalacja Akusmonium została pokazana w trakcie festiwalu Fazma. Współpracowano również z kompozytorką Hanią Rani, przygotowując instalację o nazwie „Pokój do słuchania” w warszawskim klubie „Zodiak”. Odbłyło się również kilka rezydencji artystycznych i pokazów.

Nie zabrakło wdrożeń. Oprócz portalu telewizji naukowej PIONIER TV, w ramach współpracy z Urzędem Miasta Poznania powstał portal, oparty na technologii przygotowanej przez PCSS, **video.poznan.pl**. Na tej bazie powstaje serwis streamingowy dla ośrodków PIONIER w całym kraju. Rozwijany w ramach projektu GN4 otwarty system wideokonferencyjny eduMeet został wykorzystany przez Miasto w ramach platformy Dialog.Poznan.



Maciej Głowiak

Kierownik Działu Nowych Mediów,
PCSS

25

realizacji telewizyjnych

6

eventów art&science

8K

wspierana rozdzielczość
urządzeń

Federacja Bibliotek Cyfrowych



Aleksandra Nowak

Lider Zespołu ds. Agregacji Danych, PCSS

Technologia ta jest oparta na sieciach neuronowych. By wytrenować nasz algorytm, stworzony został zbiór uczący (zawierający dokumenty typowe dla FBC). Wymagało to współpracy z muzykami, którzy ręcznie przetranskrybowali setki dokumentów muzycznych – żmudnie zaznaczając i nazywając wszystkie symbole muzyczne. Dodatkowo serwis FBC zyska nowy, funkcjonalny wygląd. Polepszone zostanie jego funkcjonowanie, dzięki czemu będzie on łatwiejszy w obsłudze dla użytkowników, także tych korzystających z urządzeń mobilnych. Funkcje te zostały w ostatnim roku zrealizowane w trybie testowym i są obecnie dostępne na testowej platformie FBC. Planowany termin uruchomienia produkcyjnego to I kwartał 2023 roku.

Federacja Bibliotek Cyfrowych (FBC) to prowadzony przez PCSS od 2007 roku polski agregator danych o kulturze i nauce. Gromadzi dane z ponad 150 dostępnych w internecie repozytoriów, bibliotek, archiwów, muzeów i galerii cyfrowych, dając użytkownikom jednolity i prosty dostęp do unikalnych, często bezcennych zasobów: między innymi zdigitalizowanych książek, obrazów, zabytków, artykułów, materiałów archiwalnych.

Realizowany w ostatnim roku projekt FBC TeNe pozwoli na rozszerzenie platformy FBC o nowe funkcje. Głównym celem projektu jest ułatwienie dostępu do zasobów gromadzonych w FBC poprzez usprawnienie mechanizmów wyszukiwawczych.

Większość dokumentów dostępnych w FBC stanowią książki, artykuły, starodruki, itp. Można je wyszukiwać jedynie przy użyciu opisujących je metadanych. Aby zwiększyć dostępność zasobów w FBC w ramach projektu FBC TeNe dodana zostanie funkcja wyszukiwania pełnotekstowego. By to osiągnąć, podczas agregacji danych do serwisu FBC treść dokumentów jest pobierana i indeksowana w wyszukiwarce. Proces ten wymaga użycia silnika OCR (ang. *Optical Character Recognition*).

Mimo że w zasobach FBC znajdują się muzykalia, a także dokumenty nutowe, to można je wyszukać jedynie za pomocą tekstowych metadanych. Dzięki projektowi FBC TeNe serwis zyska nowy interfejs wyszukiwania – wirtualny fortepian, na którym użytkownik wpisuje kolejne dźwięki melodii, a system w wyniku prezentuje mu dokumenty nutowe zawierające tę melodię. By dopasować melodię, należy wykryć muzykę na skanach dokumentów, a także zaindeksować ją w silniku wyszukiwawczym i stworzyć odpowiedni algorytm wyszukiwania. W ramach prac powstał prototyp rozwiązania, który ze skanów nut, za pomocą technologii OMR (ang. *Optical Music Recognition*) ekstrahuje zawartość i tworzy cyfrowy zapis utworu.

Enrich Europeana +

Projekt EnrichEuropeana+, będący kontynuacją projektu EnrichEuropeana, ma na celu między innymi zwiększenie jakości obiektów trafiających do platformy Europeana. Na jakość mają wpływ zarówno wartości umieszczane w metadanych obiektów, jak i format pliku, w jakim obiekty udostępniane są użytkownikom. W ostatnim roku PCSS pracował z dostawcami danych Europeany nad poprawą zapisów umieszczanych w metadanych obiektów cyfrowych, a także nad opracowaniem mechanizmów, które pozwolą wzbogacać oryginalne metadane z wykorzystaniem crowdsourcingowej platformy Transcribathon. Prace zostały wykonane zarówno w ramach platformy Transcribathon, systemu Data Exchange Infrastructure, jak i w oprogramowaniu dLibra, służącym do publikowania zasobów kultury i nauki w Internecie.

W oprogramowaniu dLibra zaimplementowany został interfejs użytkownika, umożliwiający przeglądanie i walidację wzbogaceń napływających od użytkowników Transcribathona. Pozwala on ocenić poprawność wprowadzonych przez użytkowników dat oraz informacji o miejscach geograficznych związanych z obiektami cyfrowymi. Użytkownicy dLibry, oceniający poprawność wzbogaceń, mają przy tej okazji możliwość zaglądania do konkretnej strony obiektu w Transcribathonie, a także do odniesień w systemach zewnętrznych, jak np. WikiData. Zaakceptowane metadane umieszczane są w oryginalnym obiekcie cyfrowym, który po pobraniu przez FBC zostanie dostarczony do Europeany wraz z wprowadzonymi wzbogaceniami.



Marcin Heliński

Koordynator techniczny projektu
EE+, PCSS

9

partnerów z Austrii, Chorwacji,
Niemiec, Irlandii, Niderlandów,
Polski

100 000+

planowanych rekordów
umieszczonych w Europeanie

25 000+

planowanych wzbogaconych
rekordów

09.

Inteligentne rolnictwo



Inteligentne rolnictwo jest jednym z najbardziej dynamicznie rozwijających się obszarów aplikacyjnych w PCSS. Obecnie, we współpracy z kluczowymi partnerami branżowymi, realizujemy kilkanaście projektów, prowadząc badania, rozwijając i wdrażając platformy i e-usługi dla rolników i doradców rolniczych, a tym samym mając istotny udział w transformacji cyfrowej rolnictwa w Polsce. Uczestniczymy również w flagowych inicjatywach europejskich przy definiowaniu standardów i rozwoju rozwiązań dla rolnictwa bazujących na technologiach HPC, IoT, Big Data i AI.

dr inż.

Marcin Płóciennik

Kierownik Działu Technologii Internetu
Rzeczy, PCSS



Rolnictwo

Strategiczny obszar aplikacyjny



dr inż.
Marcin Płociennik

Kierownik Działu Technologii
Internetu Rzeczy, PCSS

Głównymi partnerami PCSS z Polski są między innymi Ośrodki Doradztwa Rolniczego (w szczególności wielkopolski – WODR) oraz Centrum Doradztwa Rolniczego, Instytut Ochrony Roślin PIB, Sieć Badawcza Łukasiewicz–Poznański Instytut Technologiczny, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin PIB, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa PIB, Uniwersytet Przyrodniczy. PCSS bierze również udział w wielu istotnych inicjatywach dotyczących transformacji cyfrowej rolnictwa i kluczowych technologii, między innymi w ramach grupy roboczej Alliance for IoT and Edge Computing Innovation (AIOTI) – rolnictwo, podgrupy rolnictwo Grupy Roboczej ds. Sztucznej Inteligencji (GRAI), a także liderując podgrupę rolnictwo Grupy Roboczej ds. Internetu Rzeczy przy KPRM.

Inteligentne rolnictwo jest jednym z najbardziej dynamicznie rozwijających się obszarów aplikacyjnych, który rozwinął się w PCSS dzięki współpracy z kluczowymi partnerami krajowymi i europejskimi tworzącymi i wdrażającymi rozwiązania dla rolnictwa. Rolnictwo przechodzi cyfrową transformację – wprowadza się technologie Rolnictwa 4.0 o bardzo wysokim stopniu automatyzacji i robotyzacji. Wdrażanie rolnictwa precyzyjnego przy wykorzystaniu najnowszych technologii ICT, w tym sztucznej inteligencji (AI) oraz Internetu Rzeczy (IoT), rozwiązań robotycznych czy chmurowych zwiększy znacznie możliwości rolnictwa, które musi się dostosować do zmian klimatycznych i nowych regulacji związanych z Zielonym Ładem. PCSS bierze również udział w pracach B+R ukierunkowanych na optymalizację procesów w rolnictwie na podstawie dostępnych danych, rozwoju usług dronowych dla rolnictwa, analizy danych satelitarnych oraz rozwoju systemów wspierania decyzji. W sumie PCSS uczestniczył w przeszło 20 projektach dotyczących różnych aspektów inteligentnego rolnictwa, a w 2022 roku rozpoczęły się między innymi projekty ICOS, AI4EOSC, AD4GD, AgriDataSpace.

Strategiczne działania PCSS w zakresie inteligentnego rolnictwa

Rozwój platformy i e-Usług dla rolników i doradców rolniczych

Integracja danych dotyczących produkcji rolnej i rozwój narzędzi semantycznych oraz ontologii dla rolnictwa

Rozwój rozwiązań sprzętowo-programowych bazujących na HPC, Big Data, AI i IoT

Współpraca z firmami w ramach rolniczych centrów innowacji DIH

Zastosowanie technologii IoT dla rolnictwa

Zarządzanie bankiem genów

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie (IHAR) jest instytucją odpowiedzialną za zarządzanie największym zasobem genowym w Polsce i prowadzenie „banku genów” na potrzeby krajowej gospodarki. Bank genów odpowiada za przechowywanie i utrzymanie ponad 70 000 obiektów należących do ponad 500 różnych typów taksonomicznych. W celu wsparcia zarządzania procesami przechowywania, w ramach projektu Agrobank PCSS stworzył system zarządzania bankiem genów wykorzystujący technologię Internetu Rzeczy. Wspierane przez system procesy obejmują między innymi przyjmowanie nowych nasion, przygotowanie ich do długoterminowego przechowywania, monitorowanie stanu obiektów w przechowalniach, śledzenie fizycznej lokalizacji obiektów w banku. Śledzenie wykorzystuje technologie RFID UHF oraz kodów kreskowych do identyfikacji oraz przypisywania ich do lokalizacji w której się znajdują, takich jak półki w komorach przechowalniczych czy stanowiska pracy.

70 000

obiektów przechowywanych
i utrzymywanych przez bank genów
w Radzikowie

Inteligentne donice

W projekcie DIH4CPS (sieć DIH dla interoperacyjnych rozwiązań cyfrowo-fizycznych) PCSS we współpracy z firmą Fora Forest Technologies, stworzył inteligentną donicę. System informatyczny inteligentnej donicy składa się z warstwy brzegowej(edge), komunikacyjnej opartej o LoRaWAN oraz usługi serwerowej wraz z aplikacjami użytkownika. Urządzenie wyposażone jest ze zestaw czujników środowiskowych, sondę glebową, pojemnik na wodę, system nawadniania i źródło energii. Odczyty środowiskowe są wykorzystywane przez algorytmy optymalizacji wyznaczania optymalnego nawadniania. Doniczka pracuje we własnej pętli sterowania z minimalnym zużyciem energii. Użytkownik poprzez aplikację monitoruje doniczkę i zmienia parametry dotyczące nawadniania uprawianych roślin.

Narzędzia semantyczne dla rolnictwa

Najnowsze osiągnięcia technologii, takich jak IoT, AI i Big Data, przyspieszyły przyjęcie inteligentnych praktyk rolniczych, które kładą nacisk na wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych w cyklu zarządzania gospodarstwem w celu wykorzystania dostępnych danych.

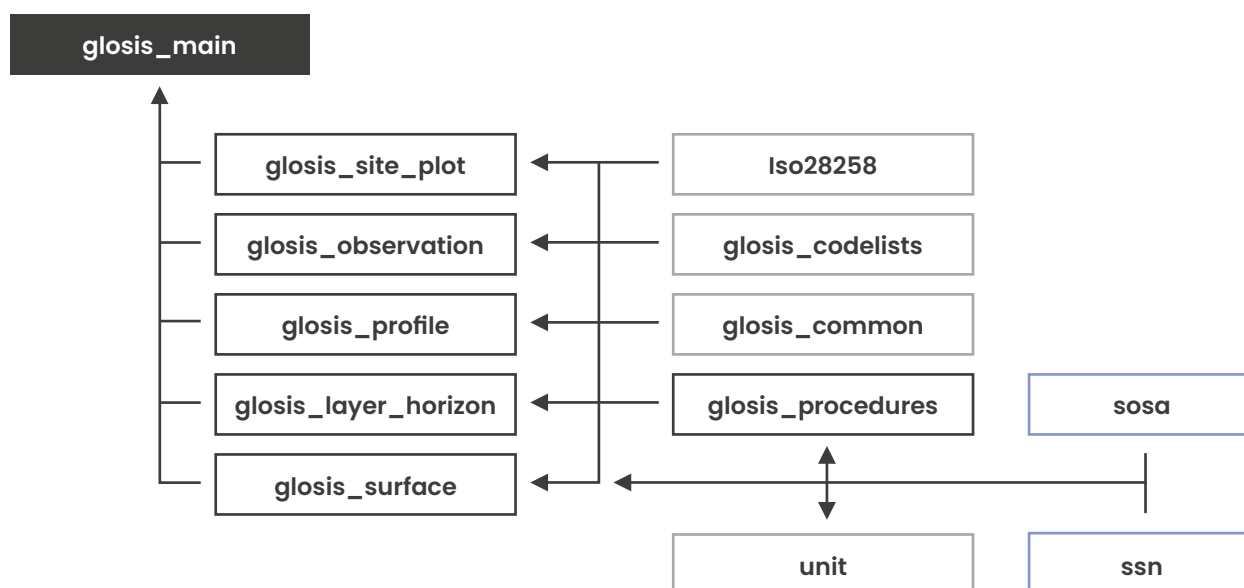


dr inż.
Raul Palma

Kierownik Działu Analityki
i Semantyki Danych, PCSS

Dane są zazwyczaj dostępne z różnych źródeł, w różnych formatach i reprezentowane według różnych modeli, co utrudnia interoperacyjność i integrację danych. W niektórych przypadkach dane nie są nawet dostępne lub udostępniane ze względu na ochronę prywatności, względy ekonomiczne, przeszkody techniczne i inne. Brak zintegrowanego dostępu do danych utrudnia z kolei wykorzystanie pełnego potencjału tworzenia wartości w oparciu o wszystkie dostępne dane oraz rozwój inteligentnych usług i aplikacji wspierających procesy decyzyjne. W związku z tym w ostatnich latach zaproponowano różne podejścia do tych wyzwań, aby umożliwić wykorzystanie i wymianę danych między urządzeniami i systemami oraz zapewnić zintegrowany widok (początkowo) rozłącznych i heterogenicznych zbiorów danych. PCSS pracowało nad tymi tematami przez ostatnie lata, w ramach różnych projektów.

Projekt CYBELE pokazał, jak konwergencja HPC, Big Data, Cloud Computing i IoT może zrewolucjonizować rolnictwo, zmniejszyć niedobory i zwiększyć dostawy żywności, przynosząc korzyści społeczne, gospodarcze i środowiskowe. CYBELE stworzył duże stanowiska testowe wyposażone w HPC i dostarczył rozproszoną architekturę zarządzania dużymi danymi oraz strategię zarządzania danymi zapewniającą: zintegrowany, niezakłócony dostęp do dużych zbiorów danych różnego typu z wielu rozproszonych źródeł danych, wirtualne środowisko HPC oparte na danych i usługach, wspierające wykonywanie wieloparametrycznych eksperymentów związanych z modelami wpływu na rolnictwo i żywność, zestaw usług specyficznych dla danej dziedziny i ogólnych, ułatwiających pozyskiwanie wiedzy z dużych danych związanych z rolnictwem i żywnością. Jednym z kluczowych rezultatów jest metamodel semantyczny CYBELE, zaprojektowany i wdrożony przez PCSS i kilku innych partnerów,



który służy jako model referencyjny dla semantycznej adnotacji i udostępniania danych, w tym danych z czujników, zdjęć satelitarnych i lotniczych, danych statystycznych, danych strumieniowych, danych wideo, danych pogodowych i klimatycznych, wspierając odkrywanie i eksplorację na żądanie.

SIEUSOIL jest kolejnym projektem dotyczącym danych o glebie, powstał on w ramach wspólnej chińsko-unijnej platformy Web Observatory. Projekt zapewnia otwarte dane powiązane w celu monitorowania stanu i zagrożeń gleby oraz pomocy w podejmowaniu decyzji dotyczących zrównoważonego wspierania funkcji agroekosystemu w świetle zmian klimatu. Platforma wspiera inteligentne zarządzanie glebą na poziomie pola. Jednym z kluczowych wyników projektów jest pakiet ontologii Global Soil Information System (GloSIS), który zapewnia bogate i wysoce zaksjomatyzowane słownictwo, wykorzystujące i dostosowujące się do szeregu standardów semantycznej sieci Web, w celu umożliwienia reprezentacji danych związanych z glebą w formacie semantycznym. Model ten jest podstawowym elementem euroazjatyckiej platformy SIEUSOIL Soil, która obejmuje również mechanizmy łączenia zasobów informacyjnych dostarczanych przez Linked Data Pipelines. Wygenerowane zbiory danych mogą być dostępne poprzez zapytania semantyczne, ale tak-

że poprzez proste interfejsy API REST w celu ułatwienia dostępu i konsumpcji danych przez potencjalne usługi/aplikacje. Demonstrator API został stworzony i wdrożony w PCSS. STARGATE jest kolejnym przykładem dotyczącym danych klimatycznych. Projekt ma na celu wdrożenie i zaprezentowanie ram, które poprawią odporność systemów rolniczych na zmienne warunki klimatyczne i ekstremalne zdarzenia pogodowe.

STARGATE podąża zgodnie z podejściem Living Lab w 9 obszarach pilotażowych w celu zbudowania silnej społeczności interesariuszy z sektorów rolniczych i leśnych. Niektóre z kluczowych działań w STARGATE odnoszą się do zarządzania i integracji danych, w szczególności tych związanych z narzędziami i usługami dla rolnictwa odpornego na zmiany klimatu. W ramach tych działań PCSS tworzy mechanizmy przygotowania i integracji przychodzących zbiorów danych, jak również zapewnia środki dostępu i dzieli się nimi. Odbyna się to również poprzez rozszerzenie i adaptację scenariuszy Linked Data PCSS zgodnie z zasadami FAIR. STARGATE wykorzystuje model projektu DEMETER – AIM, jako bazowy model reprezentacji danych w formacie semantycznym i rozszerza go o dodatkowe moduły, uwzględniając potrzeby pilotażu.

Platformy doradcze

Rozwój cyfrowej platformy i e-usług dla rolników i doradztwa rolniczego

dr inż.

Marcin Płóciennik

Kierownik Działu Technologii
Internetu Rzeczy, PCSS

Juliusz Pukacki

Kierownik Działu Inżynierii Danych
i Platform Analitycznych, PCSS

Michał Błaszczak

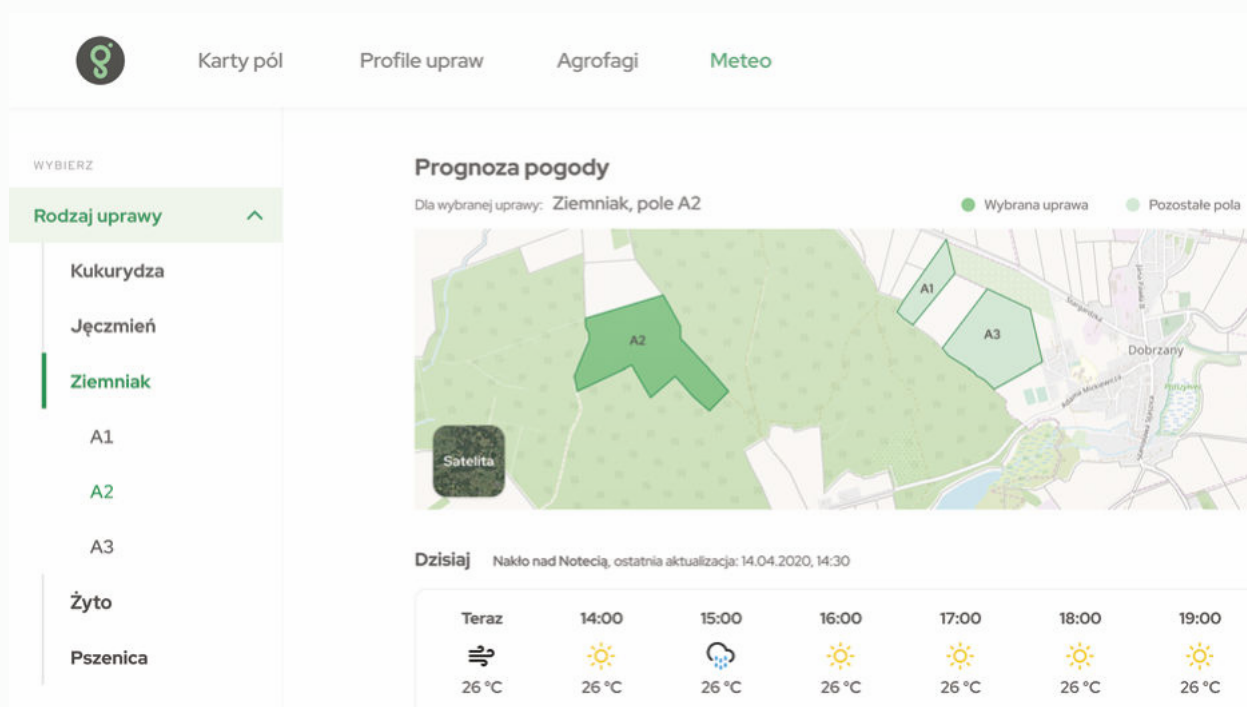
Dział Technologii Internetu Rzeczy,
PCSS

600

dostęp do danych stacji
meteorologicznych w całej
Polsce

Jedną z kluczowych strategii rozwoju usług dla rolnictwa w PCSS było stworzenie, w ramach projektu eDWIN (koordynowanego przez WODR), we współpracy z WODR, IOR, CDR i pozostałymi ośrodkami doradztwa rolniczego, krajowej platformy internetowej dla rolników i doradców rolniczych, początkowo ukierunkowanej na wspomaganie decyzji w integrowanej ochronie roślin. W ramach platformy eDWIN udostępniono usługi „Wirtualne gospodarstwo”, „Udostępnianie danych meteorologicznych”, „Raportowanie zagrożeń” oraz „Śledzenie pochodzenia produktów”. Dzięki platformie eDWIN rolnicy mają dostęp do danych z około 600 stacji meteorologicznych w całej Polsce, które zbierają informacje o aktualnym stanie pogody. Każda stacja na bieżąco monitoruje między innymi temperaturę, wilgotność powietrza, sumę i intensywność opadów deszczu, ciśnienie atmosferyczne oraz prędkość i kierunek wiatru. Platforma, której premiera, przy udziale ministra rolnictwa w czasie Krajowych Dni Pola, odbyła się w czerwcu 2022 roku, jest podstawą dla rozwoju dalszych funkcjonalności, usług czy systemów wspierania decyzji.

Przykładem kolejnych usług rozwijanych przez PCSS we współpracy z WODR (i innymi partnerami w ramach projektu DEMETER) są usługi optymalizacji zapyłania w pszczelarstwie oraz zarządzania gospodarstwem. Głównym celem usługi optymalizacji zapyłania w pszczelarstwie jest stworzenie platformy współpracy i wymiany informacji pomiędzy właścicielami pasiek korzystającymi z systemów zarządzania pasieką IoT a rolnikami korzystającymi



Aplikacja Wirtualne Gospodarstwo na platformie eDWIN

z systemów zarządzania gospodarstwem. Opracowana funkcjonalność daje rolnikom narzędzie do oszacowania zapotrzebowania na zapylenie danego pola, a następnie dzięki komunikacji z systemem zarządzania pasieką, złożenia takiego zaproszenia. Pszczelarze mogą odpowiedzieć ofertami, z których rolnicy mogą wybrać najlepszą.

Usługa zarządzania gospodarstwem daje rolnikom możliwość analizy porównawczej wydajności i trwałości gospodarstw rolnych. Kolejne usługi w zakresie doradztwa i usług dla rolników powstały w projekcie AGROBANK (we współpracy między innymi z IHAR i CDR), którego celem

jest zwiększenie możliwości wykorzystania zasobów genowych roślin rolniczych, sadowniczych i warzywnych przechowywanych w formie nasion w przechowalni długoterminowej, w formie *in vitro* oraz w kolekcjach polowych z wykorzystaniem systemu informatycznego. Rolą PCSS w projekcie jest stworzenie prototypu systemu informatycznego powiązanego z systemem Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin do zarządzania narodowymi

**Dzięki aplikacji
użytkownicy zyskali
wsparcie w zakresie
projektowania
doświadczenia
fenotypowego.**

zasobami genowymi roślin użytkowych mających kluczowe znaczenie dla polskiego rolnictwa i produkcji żywności. Zrealizowane zostały trzy aplikacje internetowe. Aplikacja wyboru odmiany, przeznaczona dla rolników i doradców rolnych, naukowców, wspomaga użytkownika w procesie wyboru najlepszego gatunku i odmiany rośliny

uprawnej z uwagi na lokalną charakterystykę pola uprawnego. Druga dotyczy monitorowania oceny aktualnego przebiegu wegetacji i zrealizowana została dzięki wykorzystaniu modelu oceny stanu wegetacji i wysokości plonu przewidywanego na podstawie warunków agrometeorologicznych.

Aplikacja charakterystyki genotypowo-fenotypowej jest przeznaczona dla hodowców i naukowców zainteresowanych poszukiwaniem korelacji między występowaniem określonych cech fenotypowych rośliny a jej genotypem. Aplikacja doświadczenia fenotypowego została stworzona z myślą o hodowcach, kuratorach i naukowcach, którzy są zainteresowani standaryzacją procesu oceny fenotypowej badanych roślin.

Innowacje cyfrowe dla rolnictwa

Zwiększenie konkurencyjności przedsiębiorstw poprzez przyspieszenie rozwoju i wdrażanie cyfrowych innowacji oraz zaspokajanie potrzeb producentów rolnych i przetwórców żywności to cele Digital Innovation Hubs (DIH) w sektorze rolno-spożywczym. Rdzeniem DIH są Centra Kompetencji (CC), które dostarczają wiedzę, technologię, infrastrukturę i urządzenia stanowiące podstawę transformacji technologicznej w regionie.



dr inż.
Raul Palma

Kierownik Działu Analityki
i Semantyki Danych, PCSS

W Polsce, podobnie jak w pozostałych krajach Europy, coraz częściej dostrzega się i wspiera kluczową rolę, jaką odgrywają DIH w transformacji cyfrowej. PCSS od kilku lat wspiera rozwój DIH Agro Poland, który powstał w ramach projektu SmartAgriHubs (SAH) i jest koordynowany przez Sieć Badawcza Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny. Projekt SAH miał na celu wspieranie ekosystemu innowacji w rolnictwie poprzez sieć DIH koordynowaną przez regionalne klastry. Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe było współliderem RC North East Europe, obejmującego Polskę i kraje bałtyckie. W ramach projektu powstał Portal Innowacji, który zapewnia przestrzeń internetową do łączenia interesariuszy AgriTech i służy wyszukiwaniu informacji, jest bazą wiedzy, platformą szkoleniową i umożliwia kojarzenie partnerów biznesowych. Portal zawiera Nawigator Technologii Rolniczych z rozwiązaniami technologicznymi.

Istotne dla działań DIH są nauka o ekosystemie i dostęp do finansowania, które powinny być świadome istniejącej polityki. Na przykład Wspólna Polityka Rolna (WPR) ma na celu zapewnienie obywatelom UE bezpiecznej i wysokiej jakości żywności po przystępnych cenach, zapewnienie odpowiedniego poziomu życia rolnikom oraz ochronę zasobów naturalnych i poszanowanie środowiska. Zintegrowany System Zarządzania i Kontroli (IACS) to system wprowadzony przez UE w celu zapewnienia realizacji jednolitej WPR w państwach członkowskich UE. System ten składa się z wielu cyfrowych i połączonych ze sobą baz danych (np. LPIS, aplikacja pomocy geoprzestrzennej, baza danych zwierząt). Te zbiory danych różnią się jednak w większości przypadków w zależności od kraju. Aby zmaksymalizować wykorzystanie i ponowne użycie danych w różnych państwach, podjęto pewne inicjatywy. Na przykład projekt OPEN-IACS ma na celu wspieranie wykorzystania i ponownego użycia danych



w kontekście europejskiej WPR, aby poprawić ich dostępność i użyteczność dla rolników, decydentów i stron trzecich, takich jak MŚP; jak również wzbogacić europejskie możliwości HPC poprzez stworzenie wspólnej infrastruktury dla rolno-środowiskowego zarządzania WPR. Projekt ma na celu zapewnienie otwartej platformy do dzielenia się rozwiązaniami w dziedzinie zintegrowanego systemu zarządzania i kontroli (IACS) dla WPR poprzez paradygmat Linked Open Data (LOD). Obejmuje to ogólne usługi ułatwiające użytkownikom końcowym dostęp do możliwości HPC. PCSS pełni dwie główne funkcje: dostawcy infrastruktury HPC oraz dostawcy semantycznych modeli danych. Kluczowe wyniki tych działań obejmują wdrożenie ontologii JRC IACS oraz wdrożenie i adaptację oprogramowania PCSS Linked Data Pipelines umożliwiającego przekształcenie zbiorów danych projektu w Linked Data przy użyciu ontologii IACS jako modelu bazowego. Obejmowało to również konteneryzację wykonywanych aplikacji jako obrazów docker i Singularity, aby umożliwić ich wykonanie w środowiskach HPC. W wyniku wykonania aplikacji wygenerowaliśmy i opublikowaliśmy różne zbiory połączonych danych w magazynach RDF wdrożonych w PCSS oraz w infrastrukturach innych partnerów projektu. Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe wdrożyło również aplikację webową do wizualizacji połączonych danych.

10.

PSNC Future Labs



W postpandemicznym 2022 roku
wzmocniony Core Team ponownie
tchnął życie w przestrzeń PSNC
Future Labs. Przybyło coworkerów,
partnerów, wydarzeń i usług.
Teraz podlewamy te sadzonki, aby
zakorzeniły się i zaowocowały.
We współpracy ze specjalistami
różnych dziedzin staramy się
wpływać na otoczenie, kształtując
dla Was i dla siebie nieco lepszą
przyszłość.

Adam Olszewski

Specjalista ds. innowacji gospodarczych
i społecznych PSNC Future Labs, PCSS



Solidarni z Ukrainą

17 292 zł

tyle pieniędzy zebraliśmy
z naszej zbiórki zorganizowanej
na zrzutka.pl

30 kg

tyle suchego prowiantu,
żywności długoterminowej,
gotowych dań udało się
zebrać przez pierwszych kilka
dnia dla mieszkańców
ul. Zwierzynieckiej 20

Pomoc

Nasza pomoc nie ograniczała się jednak do zorganizowania i zapewnienia pobytu rodzinom, które gościliśmy. W głównym budynku PCSS – CBPIO przy ul. Jana Pawła II (w dotychczasowej salce konferencyjnej) zorganizowano magazyn, w którym zbierano i segregowano potrzebne rzeczy. Potrzeby były ogromne, ale hojność i dobroć naszych koleżanek i kolegów okazały się jeszcze większe! W pewnym momencie mieliśmy tego tak wiele, że dzieliliśmy się darami z fundacjami, które przekazywały potrzebne meble, zabawki i ubrania tym, którzy byli w największej potrzebie. Zapewnialiśmy także bezpłatny transport, organizowaliśmy indywidualnie wymianę telefonów komórkowych, naprawialiśmy komputery, które może nie były najpilniejszą potrzebą uchodźców, ale w pewnym momencie stały się istotnym narzędziem w poszukiwaniu pracy czy mieszkania.



Krzysztof Płotka i Wiktor Ludwiczak z Działu Projektów PCSS zorganizowali zbiórkę (zrzutka.pl/p2sr5n). Dzięki temu sfinansowaliśmy wyprawki szkolne i kupiliśmy ekogroszek dla 12-osobowej rodziny.



W ciągu kilkudziesięciu godzin poddasze, w którym na co dzień prowadzone są warsztaty oraz szkolenia, zmieniło się w przestrzeń do zamieszkania przez 2 mamy z 7 dziećmi.

Pokoje tymczasowe na Zwirzynieckiej 20

PSNC Future Labs przy ulicy Zwirzynieckiej 20, gdzie na co dzień realizowane są między innymi projekty społeczne, edukacyjne i medyczne, a także odbywają się warsztaty i szkolenia w ciągu pięciu dni, zamieniło się w pokoje tymczasowe dla Ukraińców uciekających od rosyjskich kul. W lutową noc przyjęliśmy pierwszą pięcioosobową rodzinę, która trafiła do nas z Odessy. Łącznie zapewniliśmy pobyt dla 16 osób (4 rodziny). Najmłodszy nasz gość miał zaledwie 3 miesiące! Rodziny otrzymały nie tylko zakwaterowanie, lecz miały także zapewnione wyżywienie, pomoc medyczną, psychologiczną oraz wszelkie wsparcie związane z przystosowaniem się i odnalezieniem w tej trudnej sytuacji. Ponadto były także zorganizowane pomieszczenia do nauki i zabawy dla dzieci oraz miejsce do gromadzenia i wydawania darów rzeczowych. Zespół PSNC Future Labs pod kierownictwem Adama Olszewskiego przeznaczył nie tylko swój czas po godzinach pracy, ale wykazał się również ogromną empatią i zrozumieniem. Wszystkim przyświecał główny cel: zapewnić bezpieczeństwo, komfort, wsparcie i zrozumienie.

Do końca wakacji wszyscy nasi goście opuścili pokoje tymczasowe: jedni wyjechali szukać szczęścia w innym kraju, inni znaleźli mieszkanie i pracę w Poznaniu, niektórzy wrócili tam, skąd uciekli, by odbudować swój dom.

Wolontariat

Pracownicy PCSS włączyli się w niesienie pomocy uchodźcom z Ukrainy grupowo, ale także indywidualnie. Wielu przyjęło gości pod swój dach. Jedna z koleżanek robiła na drutach czapki i szaliki (w narodowych barwach Ukrainy) dla dzieci, dwie inne koleżanki pracowały jako wolontariuszki, a kolega – z zamyślenia i pasji – ratownik medyczny – niósł pomoc przy granicy.



Szymon Trocha

Szymon Trocha z Działu Infrastruktury Sieciowej i Usługowej pojechał w marcu na granicę. Jest ratownikiem-wolontariuszem w poznańskiej Grupie Ratownictwa Polskiego Czerwonego Krzyża. Do punktu recepcyjnego w Przemyślu dostarczył kilkadziesiąt termosów i kubków termicznych zebranych w PCSS. Zostały tam dobrze spożytkowane wśród tłumów oczekujących ludzi. To miejsce, w którym działało wówczas wiele organizacji pomocowych, w tym Caritas, któremu przekazał dary.

”

Pełniłem całodobowe dyżury medyczne. Co około trzy godziny przyjeżdżał tzw. pociąg humanitarny. Zwykle od 1000 do 1500 osób z Lwowa, Kijowa, Odessy, Charkowa. Widziałem morze ludzkich tragedii. Jedna noc była szczególnie, wtedy przyjechał transport dwóch wagonów pełen maleńkich dzieci z sierocińca w Odessie...



Czapki wykonane przez
Katarzynę Siudzińską,
Sekretariat PCSS.

Joanna Jaskólska

Joanna Jaskólska z Działu Bibliotek Cyfrowych i Platform Wiedzy była wolontariuszką na MTP.

”

Zobaczyłam ogłoszenie na FB, że na MTP potrzeba rąk do pracy. Tam uderzył mnie widok kobiet i dzieci czekających na pomoc organizacyjną. Byłam zbyt emocjonalna, żeby pracować bezpośrednio z ludźmi w tak trudnej sytuacji, więc nie nadawałam się na pierwszy front. Wybrałam pracę typowo fizyczną, bez bezpośredniego kontaktu z osobami uciekającymi z Ukrainy, w magazynie.

Joanna Urbaniak

Joanna Urbaniak, zastępca Kierownika Działu Kadr ICHB PAN ds. PCSS, również niosła pomoc uciekinierom zza wschodniej granicy. Jej córka oficjalnie pomagała na targach z identyfikatorem i kamizelką, ona z tzw. doskoku działała na wielu polach.

”

Pomagałam ułożyć na nowo życie gości z Ukrainy w domu moich rodziców, ale też starałam się trochę pomóc w innych zbiórkach i apelach dotyczących kryzysu humanitarnego spowodowanego wojną.

Otwarta przestrzeń pełna pomocy i atrakcji

Dzięki wsparciu pracowników Poznańskiego Centrum Superkomputerowo-Sieciowego, zaangażowaniu założycielek kompanii artystycznej Mozaika, wolontariuszy oraz darczyńców w przestrzeni PSNC Future Labs (na Zwierzyńskiej 20) powstała Otwarta Przestrzeń Wsparcia. Od maja najmłodszy goście z Ukrainy mogą się tam bawić, uczyć tańca czy gry na gitarze, podczas gdy w sali obok ich mamy uczą się języka polskiego.

Co robimy?

Przestrzeń jest pełna atrakcji, ale i pomocy. Pełno w niej muzyki, ruchu, radości i pozytywnych emocji. Na Zwierzyńskiej 20 bywa gwarno, kolorowo i głośno, szczególnie wtedy, gdy odbywają się tam warsztaty aktorskie, próby tańców ludowych, samby czy zajęcia z akrobatyki albo wspólne oglądanie filmów z młodzieżą. Są jednak też momenty, w których potrzebna jest cisza i skupienie, wtedy właśnie psychologowie prowadzą indywidualne terapie albo dzieci przygotowują się do nauki w szkole.

Chcesz się dołączyć, zgłoś się

Przestrzeń została oficjalnie otwarta 24 kwietnia, to był wyjątkowy dzień na spotkanie inauguracyjne – w ten dzień obchodzona była prawosławna Wielkanoc (Православний Великдень). Działamy do dziś i jesteśmy otwarci na współpracę z innymi. Kontakt do PSNC Future Labs pod numerem telefonu +48 61 858 5190.



Otwarta Przestrzeń Wsparcia – działa zgodnie z grafikiem zajęć, który jest aktualizowany na każdy tydzień na grupie na Facebooku. Powstała ona z myślą o tym, by zrzeszać całą społeczność zaangażowaną i zainteresowaną Przestrzenią.



11.

Innowacje w gospodarce



Konsekwentna strategia podnoszenia jakości naszych usług przyniosła już znaczące efekty. Wprowadzenie ISO 27001 w zakresie przetwarzania i ochrony informacji oraz ISO 9001 w zakresie wdrażania oprogramowania z jednej strony pozwoliło na konsekwentne usprawnianie systemu zarządzania procesami w PCSS, a z drugiej podniosło poziom zaufania partnerów biznesowych, prowadząc do pierwszych kontraktów w zakresie outsourcingu do PCSS procesów utrzymaniowo-rozwojowych.

Robert Pękal

Kierownik Pionu Usług Sieciowych,
PCSS



Usługi infrastruktury badawczej dla gospodarki



Robert Pękal

Kierownik Pionu Usług Sieciowych,
PCSS

Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe wykorzystuje blisko 30-letnie doświadczenie w rozwoju innowacji na rzecz nauki i poszerza swoją ofertę dla biznesu o usługi realizowane w środowisku nowoczesnej infrastruktury badawczej. Zaawansowane eksperymenty obliczeniowe, symulacje i modelowanie komputerowe, analiza danych i zastosowanie sztucznej inteligencji, a także cyberbezpieczeństwo to tylko przykładowe obszary biznesowych projektów realizowanych z wykorzystaniem potencjału PCSS.

Rozwój portfolio naszych usług B+R na potrzeby gospodarki jest połączeniem dwóch istotnych elementów: coraz większej świadomości potrzeb w odniesieniu do konkretnych rynków oraz pozyskania w ostatnich latach środków na budowę dużej, strategicznej infrastruktury badawczej, o charakterze ogólnokrajowym, znajdującej się na Polskiej Mapie Infrastruktury Badawczej (PMIB). Jednym z kluczowych kryteriów decydujących o wyborze projektów do realizacji było zapewnienie gospodarczego wykorzystania i dostępu do tej infrastruktury dla przedsiębiorców. Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe w konsorcjach z wieloma jednostkami naukowymi z Polski, realizuje obecnie aż dziesięć projektów inwestycyjnych z PMIB. Częścią tych projektów są produkty i usługi wspomagające sprawne wykorzystanie infrastruktury zarówno przez naukowców, jak i klientów gospodarczych.

W ramach ogólnokrajowego projektu PIONIER-LAB ekosystem infrastruktury sieci światłowodowej rozwija się w kierunku terabitowych przepustowości, oferując usługi zaawansowanych laboratoriów dla kreowania cyfrowych innowacji, np. w zakresie symulacji wieloskalowych, usług chmurowych czy rozwiązań Smart City. Rozwijane są również ekosystemy technologii 5G, a także komunikacji kwantowej. Istotną część projektów PMIB dotyczy rozwoju technologii obliczeniowych. Ofertę gospodarczego wykorzystania tych technologii już obecnie zapewniają usługi i narzędzia realizowane w ramach projektu PRACE-LAB. Projekty PRACE-LAB2, Krajowy Magazyn Danych, PIONIER-LAB, MOSAIC, DARIAH-PL, Euro-HPC PL, NLPQT, NEBI, PL-5G, obecnie jeszcze w fazie realizacji, wkrótce udostępnią infrastrukturę badawczą przedsiębiorcom w ramach współpracy gospodarczej.

E-DIH HPC4Poland

152

uzupełniające się usługi techniczne, biznesowe i konsultingowe

100%

wartości usług transformacji cyfrowej w okresie 2023–2025 r.

215

usług z deklaracją wykonania w ciągu 3 lat

Podnosimy usługi transformacji cyfrowej na poziom europejski

Koordynowany przez PCSS Węzeł Innowacji Cyfrowych (ang. *Digital Innovation Hub*, DIH) HPC4Poland znalazł się w gronie 11 polskich węzłów o znaczeniu europejskim, tym samym otwierając furtkę całemu konsorcjum do zagranicznych rynków – projekt zakłada realizację co najmniej 5% usług za granicą.

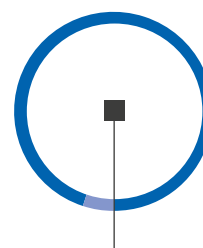
Opracowany w drodze analizy biznesowej i negocjacji z partnerami cennik zawiera 152 uzupełniające się usługi techniczne, biznesowe i konsultingowe, stanowiące łącznie niedostępną obecnie na rynku komercyjnym propozycję transformacji cyfrowej dla przedsiębiorstw i jednostek publicznych. PCSS umieściło w cenniku 25 swoich usług, deklarując wykonanie 215 usług w ciągu 3 lat. Dzięki projektowi klienci EDIHa zyskują możliwość sfinansowania do 100% wartości usług transformacji cyfrowej w okresie od 2023 roku do końca 2025 roku. Wysoka jakość i dobra współpraca między partnerami a klientami w tym okresie może zaowocować kontynuacją w kolejnych latach.

Aktualnie konsorcjum doprecyzowuje zakresy pakietów usługowych, ustala segmentację rynków w aspektach geograficznym i technicznym oraz określa zasady i poziomy obsługi klientów. Wybieramy też opiekunów usług oraz brokerów innowacji, których zadaniem będzie reprezentowanie klientów w konsorcjum oraz prowadzenie współpracy i negocjacji z innymi EDIH-ami w kraju i za granicą. Wsparcia EDIH-om udzielają PARP, FPPP oraz wyłoniony przez Komisję Europejską Digital Transformation Accelerator, odpowiadający za transgraniczny przepływ usług między EDIHami oraz ich profesjonalizację i standaryzację na poziomie Europy.



Adam Olszewski

Specjalista ds. innowacji gospodarczych i społecznych PSNC Future Labs, PCSS



5%

projekt HPC4Poland zakłada realizację usług za granicą

Integracja i testy systemów dla dronów

W grudniu 2022 roku zakończył się projekt GOF 2.0 – Integrated Urban Airspace VLD. Przeprowadzono zaplanowane demonstracje, obejmujące loty rzeczywistymi i symulowanymi dronami, a w niektórych lokalizacjach udział brały statki załogowe.



Piotr Szymaniak

Koordynator zespołu PSNC
Aerospace Lab, PCSS

W projekcie przetestowano w praktyce systemy, regulacje i procedury w symulowanym środowisku gęstych operacji miejskich, w reprezentatywnych dla niego scenariuszach. Wiosną odbyły się demonstracje w ramach Trial 4 w Szwecji, Danii oraz na Łotwie. Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe brało w nich udział z użyciem drona symulowanego. W trakcie demonstracji przetestowaliśmy system symulacyjny zintegrowany z projektowym systemem UTM. Wykonaliśmy wszystkie zaplanowane scenariusze, prezentując integrację na wysokim poziomie, konsorcjum natomiast wykazało aplikowalność w krajach UE spoza grona partnerów konsorcjum.

Na jesieni, w ramach drugiej fali demonstracji, przy okazji prowadzenia rzeczywistych lotów na niewielkim obszarze, zademonstrowano zaawansowaną integrację wszystkich operatorów BSP z systemem UTM, automatyczną dekonfliktację planów lotów i wielostronną ich akceptację przez cywilnego i wojskowego kontrolera ruchu lotniczego. Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe kompleksowo zorganizowało demonstracje na lotnisku w Kąkolewie, pokazało integrację swojej autorskiej aplikacji przy operacjach z rzeczywistymi dronami oraz koordynowało przygotowanie dokumentów analizy ryzyka operacji dla operatorów, ściśle współpracując z ULC. Demonstracje zwieńczył Open Day z osobnym cyklem prezentacji i lotów demonstracyjnych, w trakcie którego w Kąkolewie pojawili się goście reprezentujący regulatorów rynku i biznes.

Projekt GOF 2.0 się kończy, jednak przygoda PCSS z UAV, UTM i U-space dopiero się zaczyna. Wszystko to nabierze rozpędu po oddaniu do użytku hangaru – budynku Aerospace Lab.

COWORKING

PRZESTRZEŃ JEST DOSTĘPNA

24 / 7

Wszystkich zainteresowanych coworkingiem serdecznie zapraszamy na **ul. Zwierzyniecką 20 (piwnica -01)** do nieodpłatnego wypróbowania przestrzeni PSNC Future Labs.

Od poniedziałku do piątku w godzinach **od 10:00 do 16:00** oprowadzimy Was po przestrzeni PSNC Future Labs i wyjaśnimy wszelkie wątpliwości.

PAKIET OWNER
PAKIET COWORKER



**FUTURE
LABS**

futurelabs.psnc.pl

NABÓR

System Nabór wspiera rekrutację do żłobków, przedszkoli, szkół podstawowych i ponadpodstawowych oraz burs i internatów.

W 2022 roku opracowaliśmy i wdrożyliśmy dwa nowe moduły Systemu: Wsparcie w integracji dla m. st. Warszawy, z którego korzystają placówki wsparcia dziennego oraz Obecność do rozliczania opłat za pobyt i posiłki w przedszkolu. Rozpoczęliśmy współpracę z 9 kolejnymi samorządami. System zbiera dane o kandydatach w centralnej bazie danych, a następnie wyznacza jednoznaczny przydział uczniów do poszczególnych placówek i oddziałów w regionie.

78

samorządów, w których wspieramy rekrutację

2640

placówek, w których korzystano z systemu Nabór 2022

291 376

kandydatów

Conference4me

15 941

nowych użytkowników
Conference4Me w 2022 roku

Aplikacja na urządzenia mobilne dla uczestniczących w wydarzeniach na miejscu, zdalnie lub hybrydowo. Dostępne funkcje zapewniają komfortowe planowanie, uczestnictwo oraz podsumowanie konferencji.

Rok 2022 to odrodzenie się rynku konferencji i obsłużenie kolejnych 85 wydarzeń. Następuje powrót zamówień od organizatorów wcześniej obsługiwanym konferencji, takich jak INTERSPEECH 2022, EuCAP2022, NWD 2022, jak i napływ nowych klientów, np. AMS-SEM-SMT 2022 Annual Meeting z kilkusetosobną liczbą uczestników.

DInGO

8

sprzedanych licencji dLibra
w 2022 roku

Pakiet DInGO to zestaw narzędzi wspierających instytucje kultury i nauki w realizacji zadań związanych z digitalizacją, udostępnianiem i przechowywaniem cyfrowych zasobów dziedzictwa kulturowego. W jego skład wchodzi systemy dLibra, dMuseion, dLab, dArceo oraz SINUS.

500 000

użytkowników systemu dLibra
w roku 2022: liczba uśredniona
na podstawie statystyk (Google
Analytics) przykładowej biblioteki
cyfrowej

dLibra, dLab, dArceo oraz inne zewnętrzne narzędzia wykorzystywane są do realizacji poszczególnych etapów w ramach całościowego procesu digitalizacji. dLab umożliwia ich współdziałanie, dając w rezultacie kompletny system do masowej i profesjonalnej digitalizacji.

BTU

Baza Tekstów Urzędowych

BTU to platforma, która pomaga upraszczać pisma urzędowe. Dzięki BTU urzędnicy mogą tworzyć łatwe w zrozumieniu dokumenty, a tym samym zwiększać efektywność komunikacji z klientem.

W ostatnim roku na platformie BTU uruchomione zostały nowe funkcje związane z szablonami dokumentów do późniejszego wykorzystania oraz słownikami uproszczeń. Funkcje te przyspieszają pracę nad upraszczaniem dokumentów. Platforma BTU jest rozwijana przez PCSS we współpracy z Urzędem Miasta Poznania.

TechInnowacje

TechInnowacje Sp. z o.o. została utworzona w 2014 roku przez ICHB PAN, który pozostaje właścicielem 100% udziałów Spółki, w celu komercjalizacji wyników projektów badawczo-rozwojowych oraz świadczenia usług dla biznesu opartych na zasobach i infrastrukturze PCSS.



Mirosław Czyrnek

Prezes Zarządu Spółki
TechInnowacje Sp. z o.o.

Spółka prowadzi działalność w modelu projektowym w wielu obszarach dziedzinowych poprzez świadczenie usług profesjonalnych, licencjonowanie wyników prac B+R oraz rozwój produktów.

W portfolio dostępne są usługi IT, w tym dostępu do maszyn wirtualnych FIWARE, audytu infrastruktury IT, wdrażania i integracji oprogramowania oraz związanych z tym szkoleń i usługi hostingu treści. Spółka oferuje usługi doradcze w obszarze IT oraz pozyskiwania i rozliczania strumieni finansowania projektów ze środków UE. Dostarcza także usługi audiowizualne, obejmujące między innymi digitalizację treści audiowizualnych, realizację materiałów filmowych, wsparcie produkcji audiowizualnej, produkcję wydarzeń oraz realizację transmisji audiowizualnych. W 2022 roku spółka kontynuowała realizację usług dla klienta z branży doradczej, związanych z rozwojem, wdrożeniami oraz wsparciem eksploatacyjnym i serwisowym systemu do zarządzania dokumentacją cen transferowych w grupach kapitałowych.

We współpracy z PCSS oraz firmą doradczą Deloitte spółka poszukuje wdrożeń dla rozwiązań w modelu SaaS, opartych na hostowanej w PCSS platformie SAP S/4HANA, budując ofertę skierowaną do MŚP m.in. w obszarze analizy danych w celu predykcji awarii. TechInnowacje posiada prawa do wdrażania rozwiązań i komercjalizacji technologii automatycznego rozpoznawania mowy dla języka polskiego, opartych na sieciach neuronowych (silnik rozpoznawania mowy ARM-1 NG) oraz rozpoznawania logotypów i pasków informacyjnych w przekazie audiowizualnym, które zostały opracowane w PCSS. Rozwiązania te spółka wdraża na rynku. W 2022 roku spółka we współpracy z PCSS pozyskała i rozpoczęła realizację wspólnego, blisko trzyletniego projektu finansowanego ze środków NCBiR, dotyczącego rozwoju i wykorzystania metod akwizycji, przetwarzania i wyszukiwania treści audiowizualnych. Rozwiązania wypracowane w projekcie stanowią będą kolejny etap rozwoju platformy wdrożonej wcześniej z sukcesem, na rzecz jednej z instytucji publicznych.

Od projektu do produktu

Od kilkunastu miesięcy analizuję projekty PCSS pod kątem ich potencjału rynkowego, oceniając możliwości doprowadzenia ich rezultatów do postaci oferty aplikacji, platform i usług. Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe ma już na swoim koncie sukcesy w tej dziedzinie, a jednocześnie ma jeszcze niewykorzystany potencjał.



dr inż.

Maciej Hapke

Konsultant ds. komercjalizacji projektów, PCSS

Podobnie jak to jest w przypadku produktów rynkowych, w których każdy produkt ma swojego właściciela (Product owner), PCSS planuje w ramach każdego projektu powoływanie właściciela produktu. Włączenie procesu projektowania produktu w proces planowania projektu stworzy większą szansę na komercjalizację wyników badań. Wymagać to będzie ścisłego współdziałania pomiędzy liderem projektu i właścicielem produktu w realizacji celów każdego z nich.

PCSS jest otwarte na inicjatywy pracowników, a także zaprasza do współpracy podmioty oraz osoby spoza PCSS z nowymi pomysłami innowacyjnych produktów z dziedziny IT. Eksperti i pracownicy zajmujący się bezpośrednio współpracą z gospodarką przeanalizują potencjał i możliwą ścieżkę rozwoju dla każdego pomysłu.

We wstępnej fazie projektowania należy znaleźć odpowiedzi na pytania:

Jaki problem potencjalnego klienta rozwiąże potencjalny produkt?

Jakie unikalne wartości będzie posiadał w stosunku do rozwiązań już istniejących?

Jaka będzie jego przewaga, którą trudno doścignąć (Unfair advantage)?

Kim będzie nasz docelowy klient?

Jaki będzie model biznesowy?

Pracownik zawsze potrzebny

10 kompetencji społecznych najczęściej wskazywanych przez uczniów i absolwentów tworzących własne profile kompetencyjne w 2021 roku.



- 24% Dokładność
- 24% Ambicja
- 22% Komunikatywność
- 19% Kreatywność
- 18% Punktualność
- 17% Ciekawość świata
- 16% Podejmowanie nowych wyzwań
- 16% Elastyczność
- 16% Lojalność
- 14% Uczciwość

Rys. 1 Źródło: <https://zawodowcy.org/wp-content/uploads/2022/04/Migawka-080.pdf>



dr inż.
Marek Goliński

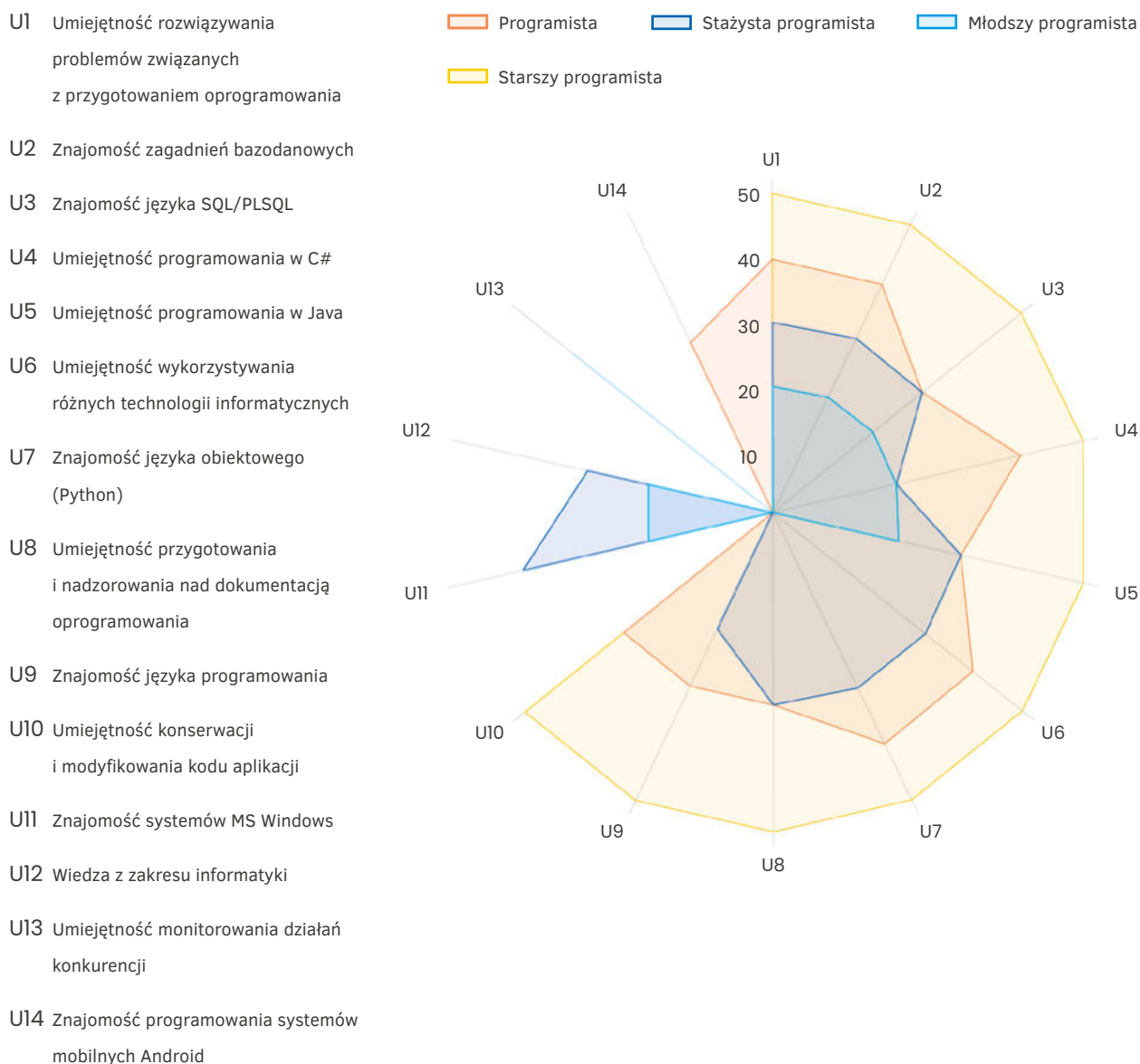
Z-ca dyr. Instytutu Inżynierii
Bezpieczeństwa i Jakości,
Politechnika Poznańska



dr inż.
Maciej Szafrąński

Wydział Inżynierii i Zarządzania,
Politechnika Poznańska

Niezależnie od koniunktury na rynku pracy i od poziomu bezrobocia, mimo licznych absolwentów szkół średnich i wyższych, w wielu zawodach nadal brakuje pracowników. Do takich zawodów należy informatyk. Bardzo ważne jest, aby w procesie rekrutacji właściwie ocenić wymagania dla pracownika i porównać je z potencjałem kompetencyjnym kandydata. I w tym obszarze pojawia się współpraca pracowników Poznańskiego Centrum Superkomputerowo-Sieciowego z pracownikami Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej. Od wielu lat w projekcie „Czas zawodowców BIS – Zawodowa Wielkopolska”, finansowanym ze środków UE, w którym Partnerem Wiodącym jest Samorząd Województwa Wielkopolskiego, a Partnerem Politechnika Poznańska, PCSS



Rys. 2 Źródło: <https://system.zawodowcy.org/SciezkiKariery>

jako podmiot współpracujący w ramach Wielkopolskiej Sieci Edukacyjno-Gospodarczej wspiera projekt w opracowaniu wymagań kompetencyjnych dla stanowisk z obszaru informatyki. Przykładem mogą być modele referencyjne – zestawienia wymagań – dotyczące kompetencji społecznych i technicznych dla takich stanowisk, jak administrator systemów informatycznych czy programista. Dla potrzeb doskonalenia jakości kształcenia istotna jest współpraca pracodawców z systemem nauczania. Pozwala to konfrontować zapotrzebowanie na kompetencje występujące na rynku pracy (rys. 2) z kompetencjami deklarowanymi przez przyszłych pracowników (rys. 1). Obecna współpraca PCSS w ramach projektu została zapoczątkowana już w 2007 roku podpisaniem przez prof. zw. dr. hab. inż. Jana Węglarza Listu Intencyjnego o współpracy z Akceleratorem Wiedzy Technicznej® PP. Aktualnie, poza projektem, realizowane są wspólnie (z inicjatywy dr inż. Magdaleny Graczyk-Kucharskiej) warsztaty i projekty.

12.

O PCSS



Nasze priorytety na najbliższą przyszłość, jeśli chodzi o kadrę PCSS, to zapewnienie dynamicznego i wszechstronnego rozwoju zawodowego, kreowanie samoświadomych liderów, udział w ciekawych projektach i wzmacnianie poczucia wpływu na rzeczywistość – nie tylko cyfrową, udział w rozwiązywaniu realnych problemów oraz realizacja własnych zainteresowań naszych pracowników.

dr inż.

Cezary Mazurek

Pełnomocnik Dyrektora ICHB PAN ds. PCSS



Kierownictwo PCSS



dr inż.

Cezary Mazurek

Pełnomocnik Dyrektora ICHB PAN ds. PCSS



dr hab. inż.

Krzysztof Kurowski

Zastępca Pełnomocnika Dyrektora ICHB PAN
ds. PCSS



Realizowane w ostatnich latach projekty inwestycyjne wymagają koordynacji i bliskiej współpracy pomiędzy kierownikami odpowiedzialnymi za wszystkie odcinki działalności PCSS.



mgr inż.

Artur Binczewski

Kierownik Pionu Technologii Sieciowych



dr inż.

Norbert Meyer

Kierownik Pionu Technologii Przetwarzania
Danych



mgr inż.

Robert Pękal

Kierownik Pionu Usług Sieciowych



mgr inż.

Tomasz Piontek

Kierownik Pionu Zastosowań



mgr

Urszula Grygier-Soboń

Zastępca Główniej Księgowej ICHB PAN ds. PCSS



mgr

Arleta Rutkowska

Kierownik Działu Administracyjno-Finansowego
PCSS



mgr

Agnieszka Stokłosa

Kierownik Działu Obsługi Projektów PCSS

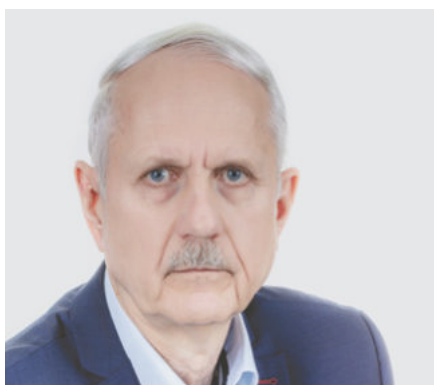


mgr

Joanna Urbaniak

Zastępca Kierownika Działu Kadr ICHB PAN ds. PCSS

Komitet sterujący



prof. dr hab. inż.

Jan Węglarz

Przewodniczący Komitetu
Sterującego ds. Rozwoju PCSS



dr inż.

Maciej Stroiński

Zastępca Przewodniczącego
Komitetu Sterującego ds. Rozwoju
PCSS

Komitet Sterujący jest zespołem wspierającym Dyrektora Instytutu w sprawach związanych ze strategicznymi działaniami i kierunkami rozwoju PCSS, w szczególności ze strategicznymi programami badań i rozwoju infrastruktury, postępowaniem naukowym oraz szerokim budowaniem współpracy krajowej i zagranicznej.



dr inż.

Cezary Mazurek

Pełnomocnik Dyrektora ICHB PAN
ds. PCSS



dr hab. inż.

Krzysztof Kurowski

Zastępca Pełnomocnika Dyrektora
ICHB PAN ds. PCSS

Rada Użytkowników

Prezydium



Przewodniczący
dr hab. inż. Michał Rychlik
Politechnika Poznańska



Wiceprzewodniczący
prof. dr hab. Jacek Komasa
Uniwersytet im. A. Mickiewicza



Sekretarz
dr hab. inż. Krzysztof Kurowski
Poznańskie Centrum Superkomputerowo-
-Sieciowe

Członkowie



dr hab. Anna Philips
Instytut Chemii Bioorganicznej PAN



dr hab. inż. Adam Glema
Politechnika Poznańska



mgr inż. Przemysław Grzeszczak
Uniwersytet Ekonomiczny



prof. dr hab. Krzysztof Wojciechowski
Instytut Fizyki Molekularnej PAN



dr hab. Krzysztof Koszela
Uniwersytet Przyrodniczy



prof. dr hab. Jacek Zieliński
Akademia Wychowania Fizycznego



dr hab. Barbara Więckowska
Uniwersytet Medyczny
im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu



**dr hab. Piotr Tomczak,
dr hab. Katarzyna Klessa**
Uniwersytet im. A. Mickiewicza

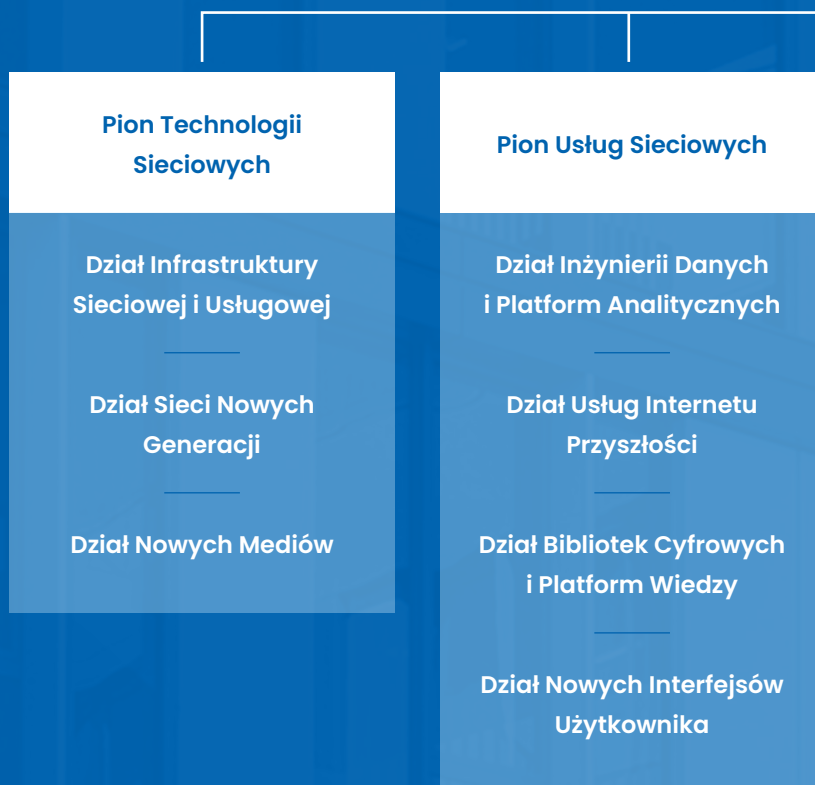


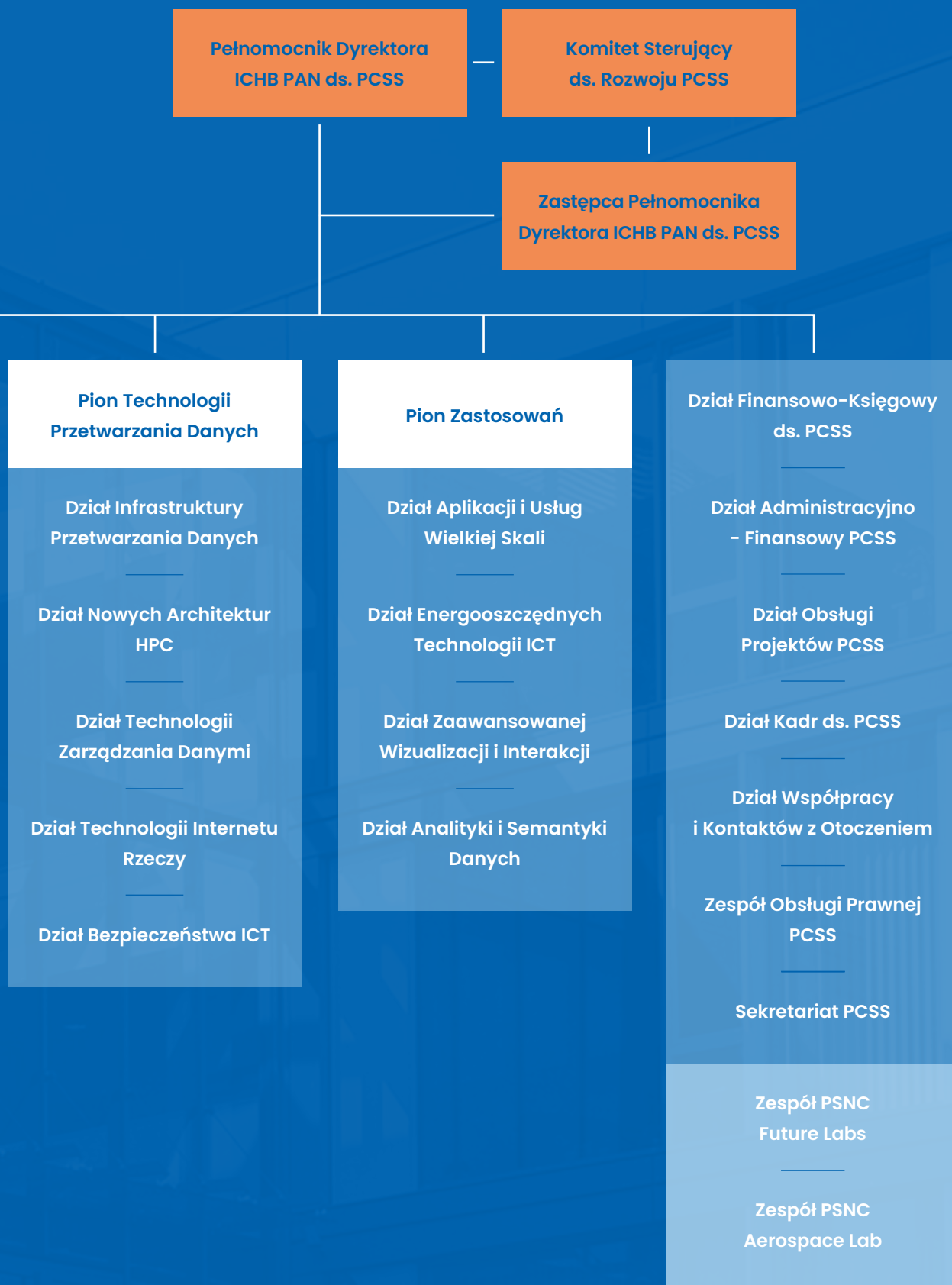
mgr inż. Łukasz Łowiński
Sieć Badawcza Łukasiewicz – Poznański
Instytut Technologiczny

Struktura PCSS

”

W 19 działach i zespołach technologicznych oraz w 6 działach administracji pracuje ponad 470 osób.





Lokalizacje PCSS

Główną siedzibą PCSS
jest budynek CBPIO
– Centrum Badawcze
Polskiego Internetu
Optycznego znajdujący
się przy ul. Jana Pawła II 10
w Poznaniu.





PSNC Future Labs Zwierzyniecka 20

W historycznym budynku (secesyjna kamienica) przy ulicy Zwierzynieckiej 20 działa żyjące laboratorium Future Labs. To miejsce jest jednym z najnowocześniejszych laboratoriów innowacji społecznych w Poznaniu. Realizowane są tu projekty społeczne, odbywają się artystyczne przedsięwzięcia oraz wydarzenia naukowe i biznesowe.



Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk

Główna siedziba Instytutu (wejście od ul. Wieniawskiego 17/19), w której zlokalizowana jest zapasowa serwerownia, drugie centrum zarządzania siecią. W 1993 roku rozpoczęliśmy w tym budynku swoją działalność. Instytut należy obecnie do największych instytutów PAN. Działają w nim 32 zakłady naukowe oraz 13 pracowni specjalistycznych.



Lotnisko Kąkolewo (EPPG) Aerospace Lab

Położone w gminie Grodzisk Wielkopolski, 58 km od centrum Poznania. Na jego terenie trwa budowa laboratorium Aerosfera – Cyfrowe Lotnisko z nastawieniem na realizację prac badawczo-rozwojowych w zakresie zastosowań bezzałogowych statków powietrznych, systemów autonomicznych i kontroli lotów.

Wspieramy i szkolimy

W Dziale Kadr PCSS powstała sekcja HR, która skupia się na aktywnym pozyskiwaniu specjalistów różnych branż, diagnozowaniu potrzeb szkoleniowych pracowników, dbaniu o sprawną komunikację interpersonalną oraz szeroko pojętą satysfakcję z pracy.



Wsluchujemy się w potrzeby pracowników i mamy głowy pełne pomysłów, które sukcesywnie będziemy wdrażać

deklarują Agnieszka Banaszak i Kinga Dobrowolska-Baczkun z sekcji HR.

Pierwszym krokiem do stworzenia długofalowej strategii szkoleniowej dla pracowników PCSS jest platforma UDEMY, która oferuje bardzo szeroki zakres kursów kompetencyjnych. W zasobach całej platformy znajduje się blisko 155 000 kursów. Niemniej warto podkreślić, iż w ramach całej tej puli specjaliści UDEMY wyselekcjonowali 16 000 materiałów z najwyższymi ocenami. Wchodzą one w skład UDEMY BUSSINESS i pozwalają na pozyskanie know-how z obszarów:

Cloud Computing

Data Science

Design

Development

IT Operations

Leadership & Management

Marketing

Office Productivity

Personal Development

Sales

Project Management & Operations

Workplace & Human Resources

**103**

przyjętych pracowników
w 2022 roku

33%

zatrudnionych kobiet
w 2022 roku

Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe już finansuje lub współfinansuje szkolenia oraz studia swoim pracownikom.

Młodzi zdobywają między innymi tytuły magisterskie, a osoby z doświadczeniem zawodowym pozyskują wyższe kompetencje, np. z zakresu studiów podyplomowych Master of Business Administration (MBA), które umożliwiają zdobycie wiedzy i kompetencji dotyczących zarządzania projektami biznesowymi. Wiosną wystartował program GO!PCSS. Miał on za zadanie oderwać od biurek naszych pracowników i jak się okazało, wcale nie trzeba było dokonywać tego siłą! Wiele z naszych koleżanek i kolegów po pracy z radością przebiera się w dres i trampki, a czasami nakłada też kask i kąpielówki, i uprawia sport. Z naszymi gadżetami oraz w profesjonalnych strojach (które finansujemy) udało się już zdobyć kilka pucharów, medali i dyplomów. Kalendarium imprez oraz wszelkie sportowe dokonania na bieżąco opisujemy w nowym serwisie go.pcss.pl oraz na łamach naszego newslettera Weekly news, który ukazuje się w samo południe – w każdy czwartek.

13.

Zestawienia



PCSS od wielu lat funkcjonuje w strukturze Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN. Na skutek ostatnich zmian w systemie ewaluacji naukowej Instytut zgłosił do oceny nową dyscyplinę Informatyka techniczna i telekomunikacja, w której otrzymał kategorię A. Dla PCSS otwiera to nowe możliwości uruchomienia programu badań i rozwoju transformacji cyfrowej nauki, gospodarki i społeczeństwa z wykorzystaniem podejścia transdyscyplinarnego. Wybór dyscyplin, obszarów i konkretnych zastosowań będzie naturalnym rozwinięciem współpracy przy budowie dziedzinowych infrastruktur badawczych.

Anna Miłostan

Koordynator Informacji Naukowej,
Sekretariat PCSS



Stopnie naukowe 2022



dr inż.
Krzysztof Turza

Dystrybucja ultraprecyzyjnych sygnałów czasu i częstotliwości w sieci optycznej DWDM

Doktorat obroniony na Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie, pod okiem promotora – dr. hab. inż. Przemysław Krehlika.

W doktoracie udało się wykazać, że istnieje silna korelacja pomiędzy różnicową zmianą opóźnienia sygnałów przesyłanych w parze włókien a opóźnieniem całkowitym wywołanym zmianą temperatury światłowodu. To „niepozorne odkrycie” miało kluczowy wpływ na możliwość oceny jakości przesyłanych sygnałów czasu i częstotliwości w systemach telekomunikacyjnych DWDM (wykorzystujących do transmisji właśnie parę włókien światłowodowych). Dzięki temu możliwe było opracowanie modelu szacowania jakości dystrybuowanych sygnałów wzorcowych. Model ten uwzględnia także budowę samego systemu DWDM i wpływ poszczególnych urządzeń na jakość przesyłanych sygnałów.



dr inż.
Tomasz Hoffmann

Solving the Poisson equation in proper and directed interval arithmetic

Doktorat obroniony na Politechnice Poznańskiej, pod kierunkiem promotorów – prof. dr. hab. Andrzeja Marciniaka i dr. hab. inż. Małgorzaty Jankowskiej.

W rozprawie przedstawiono problem szacowania rozwiązań dokładnych dla równań różniczkowych cząstkowych (PDE) eliptycznych. Zaproponowano zbiór kilku metod numerycznych wykorzystujących arytmetykę przedziałową zwykłą i skierowaną. Wyniki porównano ze znaną metodą rozwiązywania tego typu PDE – metodą Nakao, która wykorzystuje model MES (Metody Elementów Skończonych). Uzyskane oszacowania rozwiązań okazały się znacznie dokładniejsze aniżeli te otrzymywane metodą Nakao, szczególnie w przypadku skierowanej arytmetyki przedziałowej. Otrzymane wyniki pozwalają wiązać nadzieję na dalszy, szeroki rozwój obliczeń numerycznych w arytmetyce przedziałowej.

Ewaluacja

Ewaluacja to ocena jakości działalności naukowej, którą przeprowadza się co kilka lat. Efektem tej oceny jest uzyskanie przez jednostkę kategorii naukowej: A+, A, B, B+ lub C. W tegorocznej ewaluacji, po raz pierwszy, kategoria przyznawana była osobno w każdej dyscyplinie uprawianej w ocenianych jednostkach.

W ewaluacji dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja, poza zespołami naukowców w bioinformatyce, brali udział również pracownicy PCSS. Nasze główne osiągnięcia, wpływające na dobry wynik, były związane z kierowanymi przez nich projektami.

Jesteśmy jednostką nieszablonową, której naczelną misją jest rozwój i udostępnianie infrastruktury informatycznej na rzecz nauki oraz działalność badawczo-rozwojowa w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnych i ich innowacyjnych zastosowań. Nie było jednak dla nas zaskoczeniem, że ten rodzaj działalności był uprzywilejowany w tym systemie ewaluacji, głównie poprzez wagi zastosowane dla nauk inżynierskich i technicznych.



Anna Miłostan

Koordinator Informacji Naukowej,
Sekretariat PCSS

387,96

KRYTERIUM I

518,40

KRYTERIUM II

70

KRYTERIUM III



Instytut Chemii Bioorganicznej PAN otrzymał kategorie:



A+

Nauki biologiczne



A

Nauki chemiczne



A

Informatyka techniczna
i telekomunikacja

Wybrane publikacje PCSS 2021/2022

Canal, R., Hernandez, C., Tornero, R., Cilardo, A., Massari, G., Reghenzani, F., Fornaciari, W., Zapater, M., Atienza, D., **Oleksiak, A., Piątek, W.**, Abella, J. (2021). Predictive Reliability and Fault Management in Exascale Systems: State of the Art and Perspectives. *ACM COMPUTING SURVEYS*, 5(53), 1-32.

Behnke, M., **Buchwald, M., Bykowski, A., Kupinski, Sz.**, Kaczmarek, Ł. D., (2022). Psychophysiology of positive and negative emotions, dataset of 1157 cases and 8 biosignals. *Scientific Data*, 9(1), art. no. 10.

Fdida, S., Makris, N., Korakis, T., Bruno, R., Passarella, A., Andreou, P., **Belter, B.**, Crettaz, C. Dabbous, W., Demchenko, Y., Knopp, R. (2022). SLICES, a scientific instrument for the networking community. *Computer Communications*, 193, 189-203.

Halbiniak, K., Wyrzykowski, R., Szustak, L., Kulawik A., **Meyer, N.**, Gepner, P. (2022). Performance exploration of various C/C++ compilers for AMD EPYC processors in numerical modeling of solidification. *Advances in Engineering Software*, 166, art. no. 103078.

Ejarque, J., Badia, R.M., Albertin, L., Aloisio, G., Baglione, E., Becerra, Y., Boschert, S., Berlin, J.R., D'Anca, A., Elia, D., Exertier, F., Fiore, S., Flich, J., Folch, A., Gibbons, S.J., Koldunov, N., Lordan, F., Lorito, S., Løvholt, F., Macías, J., Marozzo, F., Michelini, A., Monterrubio-Velasco, M., Pienkowska, M., de la Puente, J., Queralt, A., Quintana-Ortí, E.S., Rodríguez, J.E., Romano, F., Rossi, R., Rybicki, J., **Kupczyk, M.**, Selva, J., Talia, D., Tonini, R., Trunfio, P., Volpe, M. (2022). Enabling dynamic and intelligent workflows for HPC, data analytics, and AI convergence. *Future Generation Computer Systems*, 134, 414-429.

Mazurek, C., Stroinski, M. (2022). Technology pillars for digital transformation of cities based on open software architecture for end2end data streaming. In: *Proceedings of 55th Hawaii International Conference on System Sciences*, HICSS 2022, Virtual Event /Maui, Hawaii, USA, January 4-7, 2022.

Twardawa, M., Formanowicz, P., Formanowicz, D. (2022). Chronic Kidney Disease as a Cardiovascular Disorder - Tonometry Data Analyses. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19):12339.

Nowak, M., Derbis, P., **Kurowski, K.**, Różycki, R., Waligóra, G. (2021). LPWAN Networks for Energy Meters Reading and Monitoring Power Supply Network in Intelligent Buildings. *Energies*, 14(23), 7924.

Nogal P., **Buchwald, M.**, Staśkiewicz, M., **Kupiński, S.**, **Pukacki, J.**, **Mazurek, C.**, Jackowska, J., Wierzbicka M. (2022). Endoluminal larynx anatomy model – towards facilitating deep learning and defining standards for medical images evaluation with artificial intelligence algorithms. *Otolaryngologia Polska = The Polish otolaryngology*, 76(5), 1-9.

Strand, P., Coster, D.P., **Plociennik, M.**, de Witt, S., Klampanos, I.A., Decker, J., Imbeaux, F., Artaud, J.F., **Bosak, B.**, Cummings, N., Fleury, L., Ikononopoulos, A., Konstantopoulos, S., Ludvig-Osipov, A., Maini, P., Morales, J., **Owsiak, M.** (2022). A FAIR based approach to data sharing in Europe. *Plasma Physics and Controlled Fusion*, 64(10), art. no. 104001.

Kasprzak, Ł., **Twardawa, M.**, Formanowicz, P., Formanowicz, D. (2022). The Mutual Contribution of 3-NT, IL-18, Albumin, and Phosphate Foreshadows Death of Hemodialyzed Patients in a 2-Year Follow-Up. *Antioxidants*, 11(2), art. no. 355.

Groen, D., Arabnejad, H., Jancauskas, W., Edeling, N., Jansson, F., Richardson, R. A., Lakhili, J., Veen, L., **Bosak, B.**, **Kopta, P.**, Wright, D.W., Monnier, N., Karlshoefer, P., Suleimenova, D., Sinclair, R., Vassaux, M., Nikishova, A., Bieniek, M., Luk, O.O., **Kulczewski, M.**, Raffin, E., Crommelin, D., Hoenen, O., Coster, D.P., **Piontek, T.**, Coveney, P.V. (2021). VECMAtk: a scalable verification, validation and uncertainty quantification toolkit for scientific simulations. *Philosophical Transactions of the Royal Society. A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 379(219).

Pawlewski, P., **Olszewski, A.** (2021). Fast Simulation Modelling to Check New Layout for Material Flows. *European Research Studies Journal*, XXIV(3), 1084-1094.

Cho, J.Y., Pedreno-Manresa, J.-J., Patri, S., Abdelli, K., Tropschug, C., Zou J., **Rydlichowski, P.** (2022). DeepALM: Holistic Optical Network Monitoring based on Machine Learning. Optical Fiber Communications Conference and Exhibition. In: *OFC 2022 - Proceedings*, art. no. M3Z.11. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Zhou, N., Zhong, L., Hoppe, D., Pejak, B., Marko, O., Cardona, J., Czerkowski, M., Andonovic, I., Michie, C., Tachtatzis, C., Alexakis, E., Mavrepis, P., Kyriazis, D., **Pospieszny, M.** (2022). CYBELE: A Hybrid Architecture of HPC and Big Data for AI Applications in Agriculture. In: Terzo, O., Martinovič, J. (eds), *HPC, Big Data, and AI Convergence Towards Exascale: Challenge and Vision*, (p. 255-272). CRC Press.

Radziuk, A., Gryziak, G., Pukacki, J., Podyma, W., Wilk, K., Taracinski, R., **Błaszczak, M.**, Czembor, J.H. (2022). IoT based solution for seed collection management of genebank. In: *2022 IEEE International Conference on Omni-Layer Intelligent Systems, COINS 2022*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Mueller, S., **Plociennik, M.**, Zacharczuk, M., Fojud, A., **Błaszczak, M.**, **Laskowska, A.**, **Palma, R.**, Jakubowska, M., Wojtowicz, A. (2022). Leveraging IoT solutions as a base for development of the agriculture advisory services. In: *2022 IEEE International Conference on Omni-Layer Intelligent Systems, COINS 2022*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

Walter, B., Marović, B., Garnizov, I., **Wolski, M.**, Todosijevic, A. (2022). Two Case Studies on Implementing Best Practices for Software Process Improvement. In: Yilmaz, M., Clarke, P., Messnarz, R., Wöran, B. (eds), *Systems, Software and Services Process Improvement. EuroSPI 2022. Communications in Computer and Information Science*, 1646 CCIS, (p. 259-270). Springer.

Turza, K., Binczewski, A., Bogacki, W., Krehlik, P., Sliwczynski, L. (2022). The National System for Distribution of Reference Optical Carrier-first link evaluation. In: *2022 Joint Conference of the European Frequency and Time Forum and IEEE International Frequency Control Symposium, EFTF/IFCS 2022 – Proceedings*. Electrical and Electronics Engineers Inc.

Kleisarchaki, S., Gurgen, L., Mitike Kassa, Y., **Krystek, M.,** Gonzalez Vidal, D. (2022). Optimization of Soft Mobility Localization with Sustainable Policies and Open Data. In: *2022 18th International Conference on Intelligent Environments, IE 2022 – Proceedings*. Electrical and Electronics Engineers Inc.

Pawlewski, P., Olszewski, A., Mazurek, C.,(2022). Strukturyzacja przestrzeni produkcyjnej koniecznym krokiem w tworzeniu cyfrowych bliźniaków fabryk. W: R. Knosal (red.), *Inżynieria zarządzania. Cyfryzacja produkcji. Aktualności badawcze 4*, (s. 547-556). Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.

Twardawa, M., Formanowicz, P. (2022). Wieloagentowa symulacja polaryzacji makrofagów towarzyszących nowotworom (eng. Multiagent simulation of tumor-associated macrophages polarisation). In: Świerniak, A., Krystek, J., (eds.), *Automatyzacja procesów dyskretnych. Teoria i zastosowania. Vol II*, (p. 113-121). Politechnika Śląska.

Zeginis, D., Kalampokis, E., **Palma, R.,** Atkinson, R., Tarabanis, K.A (2022). A Semantic Meta-Model for Data Integration and Exploitation in Precision Agriculture and Livestock Farming. *Semantic Web Journal*. no: 3156-4370.

Palma, R., Roussaki, I., Döhmen, T., Atkinson, R., Brahma, S., Lange, C., Routis, G., **Plociennik, M., Mueller, S.** (2022). Agricultural Information Model. In: Bochtis, D. D., Grøn Sørensen, C., Fountas, S., Moysiadis, V., Pardalos, P. M. (eds.), *Information and Communication Technologies for Agriculture—Theme III: Decision. Springer Optimization and Its Applications*, 184, (p. 3-36). Springer.

Adamski, M., **Bogdański, M., Buchwald, M.,** Cuypers, L., **Ćwiklińska, K., Kosiedowski, M., Wieczorek, M., Zielinski, S.** (2021). Application of a Comprehensive and Extendable Package of Personalizable Digital Services in Supporting Healthy Ageing. W: Pissaloux, E., Papadopoulos, G.A., Achilleos, A., Velázquez, R. (red.), *ICT for Health, Accessibility and Wellbeing. IHAW 2021. Communications in Computer and Information Science*, 1538 CCIS, (p.31-36). Springer.

Skorupa, J., Glowiak, M., Zapala, R. (2021). „Maszyna koncertowa” w interaktywnych transmisjach wydarzeń muzycznych. Król-Nowak, A. (red.), *XVIII Międzynarodowe Sympozjum Inżynierii i Reżyserii Dźwięku*, (p. 28-33). Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie.

Skorupa, J., Glowiak, M. (2021). Produkcja dźwięku immersyjnego. Praktyczne metody i zastosowania dźwięku ambi-sonicznego wyższego rzędu do tworzenia produkcji audiowizualnych VR/360°. W: Opieliński, K.J. (red.), *Postępy badań w inżynierii dźwięku i obrazu: nowe trendy i zastosowania technologii dźwięku wielokanałowego oraz badania jakości dźwięku*, (s. 30-45). Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.

Jackowiak, B., **Lawenda, M.,** Nowak, M.M., **Wolniewicz, P.,** Błoszyk, J., **Urbaniak, M.,** Szkudlarz, P., Jędrasiak, D., Wiland-Szymańska, J., Bajaczyk, R., **Meyer, N.** (2022). Open Access to the Digital Biodiversity Database: A Comprehensive Functional Model of the Natural History Collections. *Diversity*, 14(8), art. no. 596.

Bakaniene, I., **Dominiak-Świgoń, M.,** Meneses da Silva Santos, M.A., Pantazatos, D., Grammatikou, M., Montanari, M.,

Virgili, I., Galeoto, G., Flocco, P., Bernabei, L., Prasauskiene, A. (2022). Challenges of online learning for children with special educational needs and disabilities during the COVID-19 pandemic: A scoping review. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, p. 1-12.

Kjorveziroski, V., Vuletic, P.V., **Lopatowski, L.**, Loui, F. (2022). On-Demand Network Management with NMaaS: Network Management as a Service. *Proceedings of the IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium 2022: Network and Service Management in the Era of Cloudification, Softwarization and Artificial Intelligence, NOMS 2022*. Electrical and Electronics Engineers Inc.

Wolski, M., Martyn, K., Walter, B. (2022). A Recommender System for EOSC. Challenges and Possible Solutions. *Research Challenges in Information Science*, 446 LNBIP, (p. 70-87).

Agosta, G., Aldinucci, M., Alvarez, C., Ammendola, R., Arfat, Y., Beaumont, O., Bernaschi, M., Biagioni, A., Boccali, T., Bramas, B., Brandolese, C., Cantalupo, B., Carrozzo, M., Cattaneo, D., Celestini, A., Celino, M., Colonnelli, I., Cretaro, P., D'Ambra, P., Danelutto, M., Esposito, R., Eyraud-Dubois, L., Filgueras, A., Fornaciari, W., Frezza, O., Galimberti, A., Giacomini, F., Goglin, B., Gregori, D., Guermouche, A., Iannone, F., **Kulczewski, M.**, Lo Cicero, F., Lonardo, A., Martinelli, A.R., Martinelli, M., Martorell, X., Massari, G., Montangero, S., Mittone, G., Namyst, R., **Oleksiak, A.**, Palazzari, P., Paolucci, P.S., Reghenzani, F., Rossi, C., Saponara, S., Simula, F., Terraneo, F., Thibault, S., Torquati, M., Turisini, M., Vicini, P., Vidal, M., Zoni, D., Zummo, G. (2022). Towards EXtreme scale technologies and accelerators for euROhpc hw/Sw supercomputing applications for exascale: The TEXTAROSSA approach. *Microprocessors and Microsystems*, 95, 104679.

Buchwald, M., Czyz, A., Jukiewicz, M. (2021). Analysis of EEG Signals for Non-Technical and Non-Medical Students. *International Journal of Instruction*, 14(2), 861-872.

Pawalowski, P., Mazurek, C., Szczapa, T. (2022). Zastosowanie rozwiązań telemedycznych w neonatologii. *Postępy Neonatologii*, 28(2), 43-48.

Marciniak, A., Szyszka, B., **Hoffmann, T.** (2022). An interval version of the Kuntzmann-Butcher method for solving the initial value problem. *Computational Methods for Differential Equations*, 10(1), 44-60.

Nowak, M. M., **Lawenda, M., Wolniewicz, P., Urbaniak, M.**, Jackowiak, B. (2022). The Adam Mickiewicz University Nature Collections IT system (AMUNATCOLL): portal, mobile application and graphical interface. *Biodiversity Research and Conservation*, 65, 49-67.

Vojtěch, J., Altmannová, L., Smotlacha, V., Velc, R., Vohnout, R., Schnatz, H., Liebisch, T.C., Capone, V., Chiotis, T., Roberts, G., Vicinanza, D., **Binczewski, A., Bogacki, W., Turza, K.**, Pottie, P.-E., Tuckey, P., Calonico, D., Clivati, C., Curri, V., Holzwarth, R., Sprenger, B., Číp, O., Pravdová, L., Řeřucha, Š., Alonso, J.D., Vidal, E.R., García, T., Rat, B., Kodet, J., Schreiber, U., Kusche, J., Meschede, D., Schröder, S., Stellmer, S., Nogas, P., Urbaniak, R., Krehlik, P., Śliwczyński, Ł., Amy-Klein, A., Chardonnet, C., Quintin, N., Seeds, A., Desruelle, B., Lautier-Gaud, J., Ménoret, V., Rabault, M. (2022). CLONETS-DS - Clock Network Services-Design Study Strategy and Innovation for Clock Services over Optical Fibre. *Optics InfoBase Conference Papers*, art. no. JTh3A.27.

Buchwald, M. (2021). Functional Magnetic Resonance Imaging Signal Modelling and Contrasts: an Example of Manual Praxis Tasks. *Computational Methods in Science and Technology*, 27(4), 159-167.

Projekty w realizacji 2022

Międzynarodowe projekty koordynowane

Lp.	Program	Akronim	Tytuł	Kierownik projektu
1	H2020	RELIANCE	Research Lifecycle Management for Earth Science Communities and Copernicus users in EOSC	dr inż. Raul Palma
2	AAL	PELOSHA	Personalizable services for supporting healthy ageing	mgr inż. Michał Kosiedowski
3	Erasmus +	eLaryng	Europejski e-podręcznik chirurgii krtani – e-universytet medyczny oparty na transmisjach wideo z zabiegów	dr inż. Cezary Mazurek
4	Erasmus +	SUCCESS	Supporting success for all – Universal Design Principles in Digital Learning for students with disabilities	mgr inż. Tomasz Piontek
5	Erasmus +	Up2DigiSchool	Up2DigiSchool – A viable pedagogical approach for digital school education based on the experience of Up2U	mgr inż. Tomasz Piontek

Pozostałe projekty międzynarodowe

Horizon Europe, Digital Europe i Horizon 2020

Lp.	Program	Akronim	Tytuł	Kierownik projektu
1	HORIZON EUROPE	AI4EOSC	Artificial Intelligence for the European Open Science Cloud	dr inż. Norbert Meyer
2	HORIZON EUROPE	Skills4EOSC	Skills for the European Open Science Commons: Creating a Training Ecosystem for Open and FAIR Science	mgr inż. Raimundas Tuminauskas
3	HORIZON EUROPE	interTwin	An interdisciplinary Digital Twin Engine for science	dr inż. Norbert Meyer
4	HORIZON EUROPE	AD4GD	All Data 4 Green Deal – An Integrated, FAIR Approach for the Common European Data Space	dr inż. Raul Palma
5	HORIZON EUROPE	NIGHT4FUTURE	The Future of Earth is Possible Through Collaboration between Scientists from Different Fields	mgr inż. Damian Niemir
6	HORIZON EUROPE	SLICES-PP	Scientific Large-scale Infrastructure for Computing /Communication Experimental Studies – Preparatory Phase	mgr inż. Bartosz Belter
7	HORIZON EUROPE	SoBigData RI PPP	SoBigData RI Preparatory Phase Project	mgr inż. Bartosz Belter
8	HORIZON EUROPE	ICOS	Towards a functional continuum operating system	dr inż. Norbert Meyer
9	HORIZON EUROPE	EUROfusion 2022	Implementation of activities described in the Roadmap to Fusion during Horizon Europe through a joint programme of the members of the EUROfusion consortium	dr inż. Norbert Meyer

10	DIGITAL EUROPE	AgriDataSpace	Building a European framework for the secure and trusted data space for agriculture	dr inż. Raul Palma
11	H2020	Fed4Fireplus	Federation for FIRE Plus	mgr inż. Bartosz Belter
12	H2020	DEW-COOL-4-CDC	Low Energy Dew Point Cooling for Computing Data Centres	dr hab. inż. Ariel Oleksiak
13	H2020	SmartAgriHubs	Connecting the dots to unleash the innovation potential for digital transformation of the European agri-food sector	dr inż. Raul Palma
14	H2020	PRACE-6IP	PRACE 6th Implementation Phase Project	dr inż. Norbert Meyer
15	H2020	HIDALGO	HPC and Big Data Technologies for Global Systems	dr inż. Norbert Meyer
16	H2020	EoCoE-II	Energy Oriented Center of Excellence: toward exascale for energy	dr inż. Norbert Meyer
17	H2020	CYBELE	Fostering Precision Agriculture and Livestock Farming through Secure Access to Large-Scale HPC-Enabled Virtual Industrial Experimentation Environment Empowering Scalable Big Data Analytics	dr inż. Raul Palma
18	H2020	SSHOC	Social Sciences & Humanities Open Cloud	mgr inż. Tomasz Parkoła
19	H2020	SIEUSOIL	Sino-EU Soil observatory for intelligent Land Use Management	dr inż. Raul Palma
20	H2020	STARGATE	Resilient Farming by Adaptive Microclimate Management	dr inż. Raul Palma
21	H2020	OPENQKD	Open European Quantum Key Distribution Testbed	mgr inż. Piotr Rydlichowski

22	H2020	GÉANT2020 (GN4-3)	H2020-SGA-INFRA-GÉANT-2018 (Research and Education Networking)	mgr inż. Artur Binczewski
23	H2020	Fair4Fusion	Fair for Fusion – open access for fusion data in Europe	dr inż. Norbert Meyer
24	H2020	EOSC-synergy	European Open Science Cloud – Expanding Capacities by building Capabilities	dr inż. Norbert Meyer
25	H2020	DEMETER	Building an Interoperable, Data- Driven, Innovative and Sustainable European Agri-Food Sector	dr inż. Raul Palma
26	H2020	DIH4CPS	Fostering DIHs for Embedding Interoperability in Cyber-Physical Systems of European SMEs	dr inż. Norbert Meyer
27	H2020	CS3MESH4EOSC	Interactive and agile/responsive sharing mesh of storage, data and applications for EOSC	dr inż. Norbert Meyer
28	H2020	SHOP4CF	Smart Human Oriented Platform for Connected Factories	mgr Adam Olszewski
29	H2020	PJ13 - W2 ERICA	Enable RPAS Insertion in Controlled Airspace	mgr inż. Tomasz Piontek
30	H2020	EUHubs4Data	European Federation of Data Driven Innovation Hubs	dr inż. Norbert Meyer
31	H2020	SLICES-DS	Scientific Large-scale Infrastructure for Computing/Communication Experimental Studies – Design Study	mgr inż. Bartosz Belter
32	H2020	CLONETS-DS	Clock Network Services – Design Study	mgr inż. Wojbor Bogacki
33	H2020	EuroCC	National Competence Centres in the framework of EuroHPC	dr hab. inż. Krzysztof Kurowski

34	H2020	Change2Twin	Create and Harvest Offerings to support Manufacturing SMEs to become Digital Twin Champions	dr inż. Cezary Mazurek
35	H2020	illuMINEation	illuMINEation - Bright concepts for a safe and sustainable digital mining future	dr inż. Norbert Meyer
36	H2020	REnergetic	Community-empowered Sustainable Multi-Vector Energy Islands	dr hab. inż. Ariel Oleksiak
37	H2020	MARVEL	Multimodal Extreme Scale Data Analytics for Smart Cities Environments	dr inż. Norbert Meyer
38	H2020	eFlows4Hpc	Enabling dynamic and Intelligent workflows in the future EuroHPCecosystem	dr inż. Norbert Meyer
39	H2020	ADMIRE	Adaptive multi-tier intelligent data manager for Exascale	dr hab. inż. Ariel Oleksiak
40	H2020	EOSC FUTURE	EOSC FUTURE	mgr inż. Raimundas Tuminauskas
41	H2020	GOF2.0	GOF2.0 Integrated Urban Airspace VLD	mgr inż. Tomasz Piontek
42	H2020	SLICES-SC	Scientific Large-scale Infrastructure for Computing/Communication Experimental Studies – Starting Community	mgr inż. Bartosz Belter
43	H2020	TEXTAROSSA	Towards EXtreme scale Technologies and Accelerators for euROhpc hw/Sw Supercomputing Applications for exascale	dr hab. inż. Ariel Oleksiak
44	H2020	SOSNIGHT	In science we trust – scientists sound the alarm and show how to save the Earth!	mgr inż. Damian Niemir

45	H2020	ELIXIR-CONVERGE	Connect and align ELIXIR Nodes to deliver sustainable FAIR life-science data management services	dr hab. inż. Krzysztof Kurowski
46	H2020	GN4-3N	H2020-SGA-INFRAÉANT-2018 Topic (Increase of Long-Term Backbone Capacity)	mgr inż. Artur Binczewski
47	H2020	EAP CONNECT2	EU4Digital: Connecting Research and Education communities	mgr inż. Raimundas Tuminauskas
48	H2020	ILIAD	Integrated Digital Framework for Comprehensive Maritime Data and Information Services	dr inż. Raul Palma

Pozostałe projekty międzynarodowe

Inne programy

Lp.	Program	Akronim	Tytuł	Kierownik projektu
1	EMPIR	TIF00N	Advanced time/frequency comparison and dissemination through optical telecommunication networks	dr inż. Krzysztof Turza
2	CEF	Open IACS	Open LOD platform based on HPC capabilities for Integrated Administration of Common Agriculture Policy	dr inż. Raul Palma
3	AAL	SELF	Inteligentne koszulki zwiększające komfort życia	mgr inż. Michał Kosiedowski
4	EUREKA	AI-NET-PROTECT	Providing Resilient & Secure Networks [Operating on Trusted Equipment] to Critical Infrastructures	mgr inż. Bartosz Belter

5	CEF	ENRICH Europeana+	Enriching Europeana through citizen science and artificial intelligence – Unlocking the 19th Century	mgr inż. Tomasz Parkoła
6	AAL	Safe-Home	Inteligentny monitoring bezpieczeństwa i stanu zdrowia osób starszych w środowisku domowym	mgr inż. Michał Kosiedowski

Projekty krajowe koordynowane

Lp.	Program	Akronim	Tytuł	Kierownik projektu
1	PO IR	PIONIER-LAB	PIONIER-LAB – Krajowa Platforma Integracji Infrastruktur Badawczych z Ekosystemami Innowacji	mgr inż. Artur Binczewski
2	PO IR	PRACE-LAB	PRACE – Współpraca w zakresie zaawansowanych obliczeń w Europie	dr inż. Norbert Meyer
3	projekt rozwojowy/ obronność	MALWINA	Opracowanie narzędzi pozwalających na analizę wyrafinowanych technicznie przestępstw popełnianych z użyciem szkodliwego oprogramowania	mgr inż. Gerard Frankowski
4	PO IR	PRACE-LAB2	PRACE-LAB2 – Współpraca w zakresie zaawansowanych obliczeń w Europie	dr inż. Norbert Meyer
5	WRPO	REGIONAL COVID-HUB	REGIONAL COVID-HUB	mgr inż. Tomasz Piontek
6	PO IR	KMD	Krajowy Magazyn Danych. Uniwersalna infrastruktura dla składowania i udostępniania danych oraz efektywnego przetwarzania dużych wolumenów danych w modelach HPC, Big Data i sztucznej inteligencji	dr inż. Norbert Meyer

7	PO IR	DARIAH-PL	Cyfrowa infrastruktura badawcza dla humanistyki i nauk o sztuce DARIAH-PL	mgr inż. Tomasz Parkoła
8	PO PC	FBC-TENE	FBC-TENE: Zwiększenie Dostępności Cyfrowych Zasobów Nauki i Kultury w Federacji Bibliotek Cyfrowych Poprzez Pozyskiwanie Reprezentacji Tekstowej i Nutowej	mgr inż. Tomasz Parkoła
9	SZAFIR/NCBR	EMMA44	Pozyskanie informacji z mediów elektronicznych z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego	dr inż. Ewa Kuśmerek

Pozostałe projekty krajowe

Lp.	Program	Akronim	Tytuł	Kierownik projektu
1	PO IR	NLPQT	NLPQT – Narodowe Laboratorium Fotoniki i Technologii Kwantowych	mgr inż. Artur Binczewski
2	GOSPOSTRATEG	AGROBANK	Stworzenie bioinformatycznego systemu zarządzania narodowymi zasobami genowymi roślin użytkowych oraz rozwój kapitału społecznego i gospodarczego Polski poprzez ochronę i wykorzystanie tych zasobów w procesie świadczenia usług doradztwa rolniczego	mgr inż. Juliusz Pukacki
3	PO IR	SyMEC	System MEC dla wspierania zaawansowanych aplikacji w środowisku sieci przewodowych i bezprzewodowych 3G/4G/5G	mgr inż. Bartosz Belter
4	WRPO	AEROSFERA	AEROSFERA. Lotnisko rzeczy	mgr inż. Mirosław Czyrnek
5	PO IR	PL-5G	Krajowe laboratorium sieci i usług 5G wraz z otoczeniem	mgr inż. Bartosz Belter

6	PO PC	eDWIN	Internetowa platforma doradztwa i wspomagania decyzji w integrowanej ochronie roślin	dr inż. Norbert Meyer
7	Obronność – NCBiR	AssSyst	Budowa platformy do prowadzenia testów, eksperymentów procesowych oraz neutralizacji materiałów i urządzeń wybuchowych	mgr inż. Tomasz Piontek
8	PO IR	NEBI	NEBI – Krajowy Ośrodek Badań Obrazowych w Naukach Biologicznych i Biomedycznych	mgr inż. Robert Pękal
9	PO IR	Inkubator Innowacyjności 4.0	Inkubator Innowacyjności 4.0	dr inż. Cezary Mazurek
10	PO IR	SYGPAST	Skonstruowanie wielofunkcyjnej hybrydowej drukarki 3D z systemem kontroli jakości w czasie rzeczywistym	mgr inż. Maciej Głowiak
11	PO IR	EuroHPC PL	Narodowa Infrastruktura Superkomputerowa dla EuroHPC – EuroHPC PL	dr hab. inż. Krzysztof Kurowski
12	PO IR	MOSAIC	ECBiG –Europejskie Centrum Bioinformatyki i Genomiki-MOSAIC	mgr inż. Robert Pękal
13	SZAFIR/NCBR	QATM	Zastosowania technologii kwantowych w zarządzaniu ruchem lotniczym SZ RP	dr hab. inż. Krzysztof Kurowski
14	SZAFIR/NCBR	MEDICS	System Zarządzania Informacją Medyczną oraz Wspomagania Procesu Ewakuacji Medycznej Na Polu Walki	mgr inż. Gerard Frankowski
15	TANGO/NCBR	PosEmo	PosEmo – Narzędzie do automatycznego określania zaangażowania i pobudzenia emocjonalnego osób w obrazie z kamery	mgr inż. Juliusz Pukacki

CMST

COMPUTATIONAL METHODS IN SCIENCE AND TECHNOLOGY

www.cmst.eu

KWARTALNIK

Ukazuje się od 1996



PAN
POLSKA AKADEMIA NAUK



ZGŁASZANIE ARTYKUŁÓW DO RECENZJI:
editors@cmst.eu

Ważniejsze wydarzenia

4 lutego 2022

IBM Quantum Hub

Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe dołączyło do sieci IBM Quantum Network, by razem stworzyć w Poznaniu pierwszy w Europie Środkowo-Wschodniej hub kwantowy. W ramach tego projektu wraz z IBM oraz polskimi naukowcami PCSS będzie rozwijać innowacyjne technologie obliczeń kwantowych i pracować nad ich praktycznym zastosowaniem w różnych dziedzinach, nie tylko nauki, lecz także życia codziennego. Projekty będą realizowane we współpracy z pozostałymi węzłami światowego ekosystemu IBM Quantum Network.



11–12 maja 2022

IMPACT'22

Impact'22 to najbardziej prestiżowe wydarzenie gospodarczo-technologiczne w tej części Europy, w którym udział biorą topowi managerowie z największych globalnych firm, politycy, wybitni naukowcy oraz światowej klasy eksperci. Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe było jednym z partnerów wydarzenia, a przedstawiciele PCSS wystąpili w trzech różnych ścieżkach tematycznych.



18 kwietnia 2022

Powołanie do grupy INFRAG

Kierownik Pionu Technologii Przetwarzania Danych PCSS – dr inż. Norbert Meyer powołany został powtórnie do nowej grupy INFRAG. To niezależna grupa ekspertów działających przy EuroHPC, której zadaniem jest określanie długofalowych planów rozwoju infrastruktury dla zaawansowanych obliczeń (HPC), skojarzonych z nimi wymagań dla infrastruktury danych oraz usług z tym powiązanych.

29 maja 2022

ISC 2022

Podczas ISC High Performance. The HPC Event, największej w Europie konferencji środowiska inżynierii superkomputerowej, zaprezentowano szeroki wachlarz usług dostarczanych przez PCSS, takich jak: Krajowy Magazyn Danych (KMD), Chmury HPC, Sieci Nowych Generacji oraz obliczenia kwantowe. Przedstawiono również nasze polskie i zagraniczne projekty, wśród nich m.in.: LOFAR, DARIAH ERIC, SLICES, PRACE, EoCoE, EOSC Future, DIHEuroHPC Multiscale simulations at Industry4.0, Digital libraries, eDWIN czy Amunatcoll.

1 czerwca 2022

Warsztaty digital twin oraz AI w przemyśle

ITM INDUSTRY EUROPE to targi kompleksowo prezentujące międzynarodową ofertę zgodną z ideą przemysłu 4.0. Wydarzenie od lat jest kluczowym miejscem spotkań i wymiany technologicznych doświadczeń liderów sektora innowacji. Pierwszy dzień wypełniły panele dyskusyjne, drugi praktyczne warsztaty poświęcone zagadnieniom *digital twin* oraz AI w przemyśle, które powstały przy wsparciu PCSS – strategicznego partnera wydarzenia.



2–3 czerwca 2022

Drone Power Hakaton Plus

PCSS i MTP we współpracy z Politechniką Poznańską zorganizowały Drone Power Hakaton Plus – platformę współpracy młodych innowatorów z doświadczonymi ekspertami, profesjonalistami i biznesem. Hasłem było: „Talenty i technologie dla bezpiecznej infrastruktury”, a wiodącymi tytułowymi technologiami – eksploracja danych, sztuczna inteligencja, robotyka, automatyka i bezzałogowe statki powietrzne. Partnerami była energetyczna Grupa Enea oraz Miasto Poznań.



8 czerwca 2022

Posiedzenie Rady PRACE

Podczas 44. posiedzenia Rady PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe) członkowie asocjacji PRACE wybrali nowego przewodniczącego i wiceprzewodniczącego Rady, którym został dr inż. Norbert Meyer, kierownik Pionu Technologii Przetwarzania Danych, członek grupy ekspertów ESFRI DIGIT, EuroHPC INFRAG i e-IRG oraz delegat PRACE na Polskę. PRACE jest siecią naukową największych centrów komputerowych HPC w Europie, reprezentowaną przez 25 państw członkowskich Unii Europejskiej i kraje stowarzyszone. Misją PRACE jest wspieranie przełomowych odkryć naukowych oraz prac badawczo-rozwojowych we wszystkich dyscyplinach w celu zwiększenia konkurencyjności Europy z korzyścią dla ogółu społeczeństwa.

13–17 czerwca 2022

TNC22

Po dwóch latach przerwy, związanej z pandemią TNC – największa konferencja sieci naukowo-akademickich w Europie powróciła w tradycyjnej, stacjonarnej formie, goszcząc we włoskim Trieście. Konferencji towarzyszyła przestrzeń wystawowa, na której PCSS wraz z Konsorcjum PIONIER zaprezentowały najnowsze dokonania w ramach prowadzonych projektów badawczych, takich jak: PIONIER-LAB, MOSAIC, DARIAH-PL, NEBI, PRACE-LAB, EUROHPC PL, PL-5G, KMD. Pełną multimedialną oprawę wydarzenia zapewniło PCSS.

11 czerwca 2022

Piknik „Sąsiedzkie Inspiracje”

Tematyka drugiej edycji wydarzenia skupiała się wokół hasła „Zdrowe i klimatyczne Jeżyce”, czyli zagadnień związanych ze zdrowiem i ekologią. W Starym ZOO w Poznaniu, oprócz lokalnych firm i organizacji, zaprezentowano także inicjatywy realizowane w PSNC Future Labs – eksperymentalne urządzenia, aplikacje społeczne, edukacyjne, zdrowotne.

15 czerwca 2022

Dystrybucja klucza kwantowego

W ramach prac projektu NLPQT – Narodowe Laboratorium Fotoniki i Technologii Kwantowych uruchomiono łączne transmisyjne technologii Quantum Key Distribution pomiędzy Poznaniem a Warszawą. System transmisyjny QKD korzysta z dedykowanych włókien sieci PIONIER o łącznej długości 380 km.

23 czerwca 2022

II miejsce PSNC Aerospace Lab

Na lotnisku w Kąkolewie podczas drugiej, poligonowej części Drone Power Hakaton Plus odbyły się zawody w ramach Europejskiej Ligi Robotycznej, organizowane przez Politechnikę Poznańską i PCSS. Zespół PSNC Aerospace Lab, debiutując w tego rodzaju międzynarodowych zawodach robotycznych, uplasował się na II miejscu, otrzymując również wyróżnienie dla najlepszego zespołu naziemnego w konkursie European Robotics League.



21–27 sierpnia 2022

XXIII Międzynarodowy Kongres Nauk Historycznych

Po prawie 90 latach Międzynarodowy Kongres Nauk Historycznych ponownie zawitał do Polski, tym razem gospodarzem wydarzenia był Poznań. Trwający przez tydzień Kongres był technologicznie wspierany przez PCSS, które realizowało transmisję on-line głównych wydarzeń. Na towarzyszącej Kongresowi wystawie Poznańskie Centrum zaprezentowało stoisko, na którym przedstawiono realizowane projekty: DARIAH-PL, oprogramowanie DInGO, Federacja Bibliotek Cyfrowych, usługi skanowania (skanery 3D, chmury punktów) i wizualizacji (VR, 360) obiektów muzealnych. Kontekst historyczny działalności PCSS uzupełnił projekt Ułani, w ramach którego została stworzona interaktywna aplikacja edukacyjna „Dzieci Poznania. Dzieje 15. Pułku Ułanów Poznańskich”.

21 czerwca 2022

Gala konkursu „Inteligentne Rolnictwo”

W siedzibie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi odbyła się gala konkursu „Inteligentne Rolnictwo”, zorganizowanego dla uczniów resortowych szkół rolniczych. Konkurs stanowił zwieńczenie pilotażowego programu AI for Future Workforce, do którego PCSS, Intel oraz MRiRW zaprosili nauczycieli i uczniów szkół rolniczych. Dzięki zdobytym umiejętnościom uczniowie opracowali autorskie projekty i rozwiązania dla sektora rolnego oparte na algorytmach sztucznej inteligencji. Spośród zgłoszonych prac wybrano pięć najlepszych projektów, które zaprezentowano podczas gali. Polska jest pionierem sektorowego podejścia do edukacji i szkoleń prowadzonych w oparciu o program Intel® AI for Future Workforce.



25 sierpnia 2022

Wiecha w Kąkolewie

Na terenie lotniska w Kąkolewie odbyła się uroczystość wieszania wiechy nad budową hangaru dla bezzałogowych statków powietrznych Poznańskiego Centrum Superkomputerowo-Sieciowego. Hangar wraz z zapleczem laboratoryjno-badawczym powstaje w ramach projektu „Aerosfera. Lotnisko rzeczy”, współfinansowanego przez Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego ze środków Wielkopolskiego Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2014–2020 Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Budowana przez PCSS infrastruktura B+R (Aerospace Lab) jest unikatowym na skalę międzynarodową, wielodziałowym laboratorium zastosowań technologii bezzałogowych statków powietrznych (BSP), systemów autonomicznych, kontroli lotów i ich bezpiecznej eksploatacji.

7 września 2022

Umowa o współpracy pomiędzy PCSS i ENEA

Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe oraz Grupa Enea podpisały list intencyjny o współpracy, której fundamentem będzie wykorzystanie innowacyjnych technologii cyfrowych w energetyce. Wspólne projekty Enei i PCSS będą dotyczyły głównie działań badawczo-rozwojowych oraz wypracowania nowoczesnych produktów i usług, które mogą być oferowane klientom Enei.



30 września 2022

Noc Naukowców

Wraz z ośmioma poznańskimi instytucjami Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe zaprosiło miłośników nauki i zgłębiania wiedzy do wspólnej zabawy. Podczas imprezy odbyły się wykłady, warsztaty i pokazy. W przestrzeniach PSNC Future Labs na ul. Zwierzynieckiej 20 w Poznaniu wraz z Instytutem Chemii Bioorganicznej PAN zaprezentowano naukową przestrzeń innowacji. Wydarzeniom towarzyszyło kilkugodzinne studio telewizyjne, realizowane na żywo z siedziby PCSS, do którego zaproszono interesujących gości.

3 listopada 2022

Gala finałowa Projektu AI4Youth!

W Ministerstwie Rozwoju i Technologii odbył się finał projektu AI for Youth Sztuczna Inteligencja dla młodzieży. AI for Youth to pilotażowy projekt realizowany przez PCSS oraz firmę SDA na zlecenie Ministerstwa Rozwoju i Technologii, którego celem było wyposażenie uczniów i nauczycieli w kompetencje z zakresu sztucznej inteligencji. W projekcie wzięło udział 60 szkół, 120 nauczycieli oraz ponad 1800 uczniów. Na konkurs, który był zwieńczeniem projektu, spłynęło blisko 100 prac konkursowych. W czasie Gali poznaliśmy 30 finalistów oraz 5 laureatów – autorów najlepszych prac.



19–20 listopada 2022

PLANET-ON 2022

Dziewięć zespołów, cztery wyzwania, dwie kategorie rozwiązań, 24 godziny pracy nad własnym projektem – tak wyglądała druga edycja hakatonu PLANET-ON 2022. Nagrody zostały rozdane w dwóch kategoriach – tech i concept. W kategorii tech zwyciężył zespół DEEP IMPACT (uczestnicy poznali się na miejscu!), w kategorii concept zwycięzcą został zespół SAMI KREATYWN! (zgłosili się już jako drużyna – studenci z Collegium da Vinci).

14–17 listopada 2022

Supercomputing SC22

W Dallas na największej na świecie konferencji, skupiającej międzynarodowe środowisko HPC – Supercomputing prezentowaliśmy różne projekty związane nie tylko z domeną superkomputerową, ale te obecne na Polskiej Mapie Infrastruktury Badawczej, a wśród nich między innymi: PIONIER-LAB, PRACE-LAB, PL-5G, National Data Storage, OpenQKD czy Dariah.lab.

Działalność PCSS wspierają:

Polska Akademia Nauk

Kancelaria Prezesa Rady Ministrów

Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej

Ministerstwo Rozwoju i Technologii

Ministerstwo Edukacji i Nauki

Ministerstwo Zdrowia

Ministerstwo Kultury i Dziedzictwa Narodowego

Ministerstwo Infrastruktury

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Ministerstwo Obrony Narodowej

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Narodowe Centrum Nauki

Ośrodek Przetwarzania Informacji PIB

Wielkopolski Urząd Wojewódzki w Poznaniu

Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego

Miasto Poznań

Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości

Urząd Lotnictwa Cywilnego

Polska Agencja Żeglugi Powietrznej

Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Aeroklub Poznański im. Wandy Modlibowskiej

Główny Urząd Miar

Bank Gospodarstwa Krajowego

Opracowanie w zespole PCSS

Redakcja: dr Magdalena Baranowska-Szczepańska

Skład: Mateusz Barancewicz

Projekt okładki: Piotr Sołoducho

Zdjęcia: Magdalena Madaj, Maciej Rutkowski,
Donata Sikorska



Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe
ul. Jana Pawła II 10
61-139 Poznań

pcss.pl

Druk

Zakład Poligraficzny Moś i Łuczak

www.mos.pl



pcss.pl



Poznańskie Centrum Superkomputerowo-
Sieciowe afiliowane przy
Instytucie Chemii Bioorganicznej
Polskiej Akademii Nauk