

Poznańskie Centrum
Superkomputerowo-Sieciowe

Raport 2020



Cyfrowa nauka,
gospodarka i społeczeństwo





Spis treści

2 Wprowadzenie

8 O nas

20 Nauka

52 Infrastruktura

74 PCSS w liczbach

76 Gospodarka

94 Społeczeństwo

114 Wdrożenia

132 Publikacje

138 Projekty

144 Konferencje

Wyzwania na przyszłość

„Przyszłość zaczyna się dzisiaj, nie jutro”.

św. Jan Paweł II

Nieprzypadkowo pragniemy rozpocząć niniejszy Raport PCSS 2020 powyższą sentencją. Był to bowiem Rok Jana Pawła II, także Patrona naszej ulicy, do którego nauczania winniśmy zawsze wracać, ilekroć poważnie myślimy o przyszłości.

Był to również rok pod wieloma względami przełomowy, a jednocześnie bardzo wymagający, między innymi pod względem postępu naukowego i technologicznego. Z drugiej strony, można by sądzić, że przez większość roku znajdowaliśmy się w stanie oczekiwania na powrót do normalności. A jednak w licznych obszarach aktywności, jakie staramy się tutaj przedstawić, nie możemy nie dostrzec efektu zmiany spowodowanej szczególnymi okolicznościami wywołanymi pandemią COVID-19. Zmiany, która może na trwałe implikować tempo i kierunek ewolucji w procesach transformacji cyfrowej w nauce, gospodarce i społeczeństwie.

Największe ośrodki badawcze w Europie są naszymi partnerami w ramach funkcjonowania krajowego węzła COVID-19 Data Platform. Organizując tę współpracę, byliśmy świadkami przełomu w podejściu do Otwartej Nauki, wyrażającego się determinacją do dzielenia się danymi dotyczącymi sekwencji genetycznych quasi-gatunków wirusa i publikacjami związanymi z badaniami nad SARS-CoV-2. Czy nie o takiej otwartości od lat wszyscy myśleli, dostrzegając jednak wiele związanych z nią wyzwań i ograniczeń?

Firmy, które utraciły stabilność w związku z nagłym przerwaniem dostaw lub ograniczeniem produkcji były zmuszone wejść w proces budowa-

nia relacji gospodarczych opartych na wiarygodności i w pełni cyfrowym łańcuchu wartości. Ten, kto wcześniej dostrzegał taki trend w ewolucji relacji biznesowych, dzisiaj może budować swoją przyszłość według koncepcji społecznej odpowiedzialności biznesu, otwierając się na model zatrudnienia, który organizacyjnie nie będzie się specjalnie różnił od przymusowej pracy zdalnej w czasie *lockdownu*. Co więcej, w efekcie takiej zmiany, rynek pracy otwiera się na skalę globalną. Podczas europejskiego hackatonu EUvsVirus.org miała miejsce pierwsza tego typu masowa akcja „zatrudnienia” pod wspólnym parasolem rozwiązywania problemów społecznych związanych z pandemią. Braliśmy udział w tej wirtualnej inicjatywie razem z ponad 21 000 innych uczestników.

Życie społeczne, szczególnie w zakresie edukacji, zdrowia, kultury i sztuki, to w ostatnich miesiącach nieprzerwane pasmo działań rozpędzających cyfrowy wir innowacji związanych z zastosowaniem technologii ICT. Edukacja w trybie zdalnym, teleporady medyczne, transmisje spektakli teatralnych – wszystko przeszło nagłą transformację z małej skali prób do w pełni funkcjonującej przestrzeni naszej codzienności.

Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe mogło podjąć się świadomej i kontrolowanej realizacji tych wyzwań. Nasze zespoły od lat wypatrują na horyzoncie rozwoju technologii powszechnej zmiany paradygmatów prowadzenia badań naukowych opartych na danych i symulacjach komputerowych. Obserwujemy przenikanie mechanizmów budowania relacji w sieciach



Aplikacje wielkich wyzwań, obliczenia komputerowe w eksaskali oraz budowa wydajnych usług i dużych e-infrastruktur PRACE-LAB i PIONIER-LAB to nasze największe wyzwania na najbliższe lata.

społecznościowych na grunt relacji pracodawca – pracownik. Jesteśmy wyczuleni pod względem dostosowania najważniejszych dla kształtowania świadomości i kultury młodych ludzi działań do kolejnej fali cywilizacyjnego rozwoju.

Tak więc nie oglądamy się wstecz, by myśleć o zawracaniu z tej drogi, ale wypatrujemy na horyzoncie kolejnych wyzwań. Nie będą one już tylko wyzwaniami technologicznymi – weszliśmy na dobre w erę wszechobecnej technologii. Nagły nurt porwał nas szybciej, niż oczekiwaliśmy, na głęboką wodę i teraz musimy odnaleźć się w nowej rzeczywistości, bardziej niebezpiecznej, bo wymagającej świadomego ujarzmienia technologii równoległe na dwóch płaszczyznach. Po pierwsze, w sferze relacji człowiek – maszyna, w związku z wieloma zastosowaniami ICT, pojawia się szereg nowych wyzwań natury etycznej, dotyczących bezpieczeństwa, prywatności, wiarygodności. Po drugie, technologia wnika w różnych odstępach do kolejnych etapów rozwoju osobistego młodych ludzi (choć nie tylko młodych!). Wywiera silny wpływ na kształtowanie ich świadomości, podążanie za wzorcami, utrwalanie wartości czy wresz-

cie na samopoczucie i poziom ich satysfakcji. Jak opanować te nurty, aby nie wyrzuciły na brzeg niekrykliwych idei, czy nie zatopiły słabszych, ale każdemu pozwalały płynąć swoim tempem?

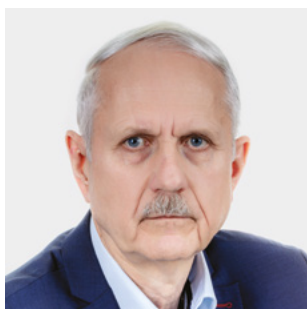
Jeśli nie będziemy potrafili zaangażować technologii informacyjno-komunikacyjnych do przeciwdziałania negatywnym wpływom na rozwój osobisty i społeczny, to czy nadal będziemy mogli twierdzić, że spoglądamy w przyszłość? Podejmijmy to wyzwanie. Podejmijmy je, tworząc dobre warunki dla wzrostu podaży innowacyjności w Poznaniu i w całym kraju, w duchu dobrych i rozwijających relacji w nauce, gospodarce i społeczeństwie. Nie czekajmy na popyt – kreujmy ten „rynek” już dzisiaj – zarówno w miejscu pracy, jak i w domach. Jest to nowe wyzwanie w świecie wszechobecnej technologii. I nie pojawi się ono po pandemii – to jest przyszłość, która zaczyna się dzisiaj.

Krzysztof Krawiec

Grzegorz Ramek

Infrastruktura informatyczna nauki w dobie transformacji cyfrowej

O naszym wczoraj i dziś dla jutra



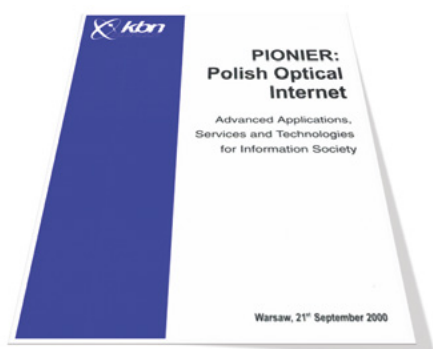
Przewodniczący Komitetu
Sterującego ds. Rozwoju
PCSS

**prof. dr hab. inż.
Jan Węglarz**



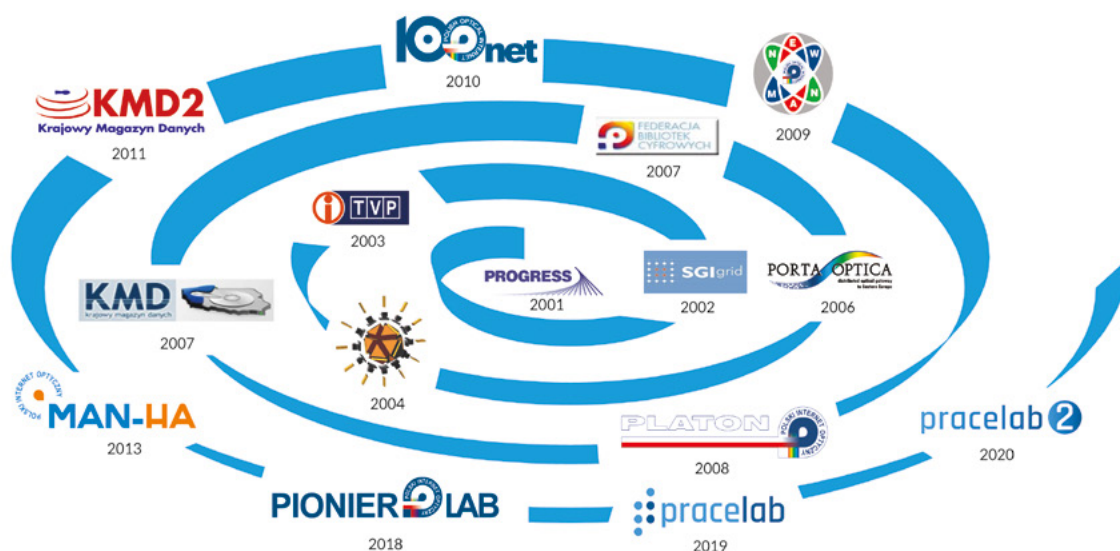
Zastępca Przewodniczącego
Komitetu Sterującego
ds. Rozwoju PCSS

**dr inż. Maciej
Stroiński**



PCSS powstało w 1993 roku jako Jednostka Wiodąca, odpowiedzialna za regionalny rozwój i udostępnianie infrastruktury informatycznej nauki, tj. miejskiej sieci komputerowej (MAN) i centrum komputerów dużej mocy (KDM).

W 2020 roku minęła 20. rocznica przyjęcia przez KBN Programu Rozwoju Infrastruktury Informatycznej Nauki PIONIER, przygotowanego z inicjatywy i przy istotnym udziale PCSS.



W efekcie tego programu powstała sieć światłowodo-
wa PIONIER – jedna z najnowocześniejszych w świecie.
Wokół niej zorganizowało się środowisko wszystkich
Jednostek Wiodących, tworząc w 2003 roku Konsorcjum
PIONIER. Konsorcjum, oprócz dokończenia budowy sieci
PIONIER, opracowało kolejne strategie unowocześnia-
nia infrastruktury informatycznej nauki („Koncepcja
programu PIONIER2–Zaawansowane Platformy Usłu-
gowe, Program na lata 2007–2013”, „Program rozwoju
infrastruktury informatycznej nauki w Polsce, w ramach
strategii „Europa 2020” na lata 2014–2020”) oraz reali-
zowało projekty strukturalne i badawczo-rozwojowe,
w efekcie których rozwinęto możliwości komunikacyjne
i usługi ekosystemu sieciowego PIONIER/MANy.

Ukoronowaniem tych działań jest rozpoczęcie
2. października br. (po trwającym ponad 2 lata procesie
notyfikacji w Komisji Europejskiej) realizacji projektu
z Polskiej Mapy Infrastruktury Badawczej PIONIER-LAB.
W ramach tego projektu, ekosystem sieciowy PIONIER/
MANy będzie się rozwijał w kierunku terabitowych prze-
pustowości, oferując usługi zaawansowanych laborato-
riów dla kreowania cyfrowych innowacji. Stanowić to
będzie ważny element otwartej nauki, rozwijanej w Unii
Europejskiej w ramach inicjatywy EOSC (European Open
Science Cloud).

Infrastruktura informatyczna, w tym dostęp do obliczeń
dużej mocy, dla wielu dziedzin nauki od dawna stanowi
warunek ich rozwoju. PCSS od początku swego istnie-
nia stał się aktywnym partnerem dziedzinowych zespo-
łów naukowych, oferując nie tylko zasoby obliczeniowe

(poczynając od metakomputera po superkomputery
Tier1 programu PRACE) i budując Krajowy Magazyn
Danych, ale także uczestnicząc w przygotowywaniu
narzędzi, aplikacji i platform obliczeniowych, w tym dla
dużych europejskich programów i infrastruktur, takich
jak: EUROfusion, LOFAR, eVLBI. Aktualnie realizujemy
dwa duże projekty, znajdujące się na Polskiej Mapie
Infrastruktury Badawczej: PRACE-LAB i PRACE-LAB2,
umożliwiające rozwój w kraju obliczeń HPC na super-
komputerach preekskaskalowych, wraz z dostępem do
dużej przestrzeni danych. Stanowiąc to będzie równo-
cześnie ważny wkład w europejskie inicjatywy PRACE
i EuroHPC.

Równolegle, od 2001 roku, PCSS uczestniczy w realiza-
cji europejskich projektów badawczych i badawczo-roz-
wojowych (5PR – 8 projektów, 6PR – 22 projekty, 7PR –
67 projektów, H2020 – 85 projektów), które dotyczyły
w szczególności tzw. wielkich wyzwań cyfrowej nauki
i cyfrowej gospodarki.

Przełomowym wydarzeniem przyspieszającym kreowa-
nie cyfrowych innowacji było uruchomienie w 2015 roku
Centrum Badawczego Polskiego Internetu Optycznego
(CBPIO). Wpisało się ono w światowy trend rozwojowy,
nazywany cyfrowym wirem. Obecnie, dzięki rozwojowi
tzw. *disruptive technologies*, obserwujemy znaczne
przyspieszenie i rozszerzenie tego wiru, co objawia się
procesami globalnej transformacji cyfrowej wszystkich
obszarów życia. Ich realizacja będzie stanowić główne
wyzwanie następnych lat.

Tempo światowego i krajowego rozwoju w najbliższych latach będzie zależało od efektów cyfrowej transformacji nauki, gospodarki i społeczeństwa.

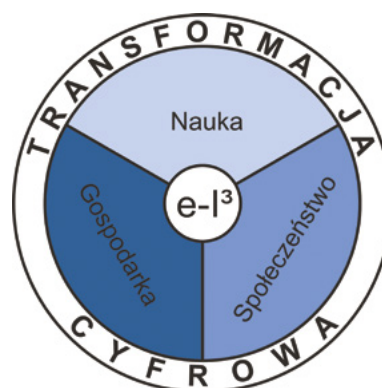
Nauka w tych działaniach odgrywać będzie kluczową rolę, cyfrowa transformacja wymaga interdyscyplinarnych badań dla gruntownego poznania aktualnego stanu transformowanych procesów, możliwych rozwiązań i ich wszechstronnych konsekwencji. Badania te będą stanowiły podstawę do kreowania cyfrowych innowacji dla gospodarki i społeczeństwa.

Transformacja cyfrowa gospodarki zmieni projektowanie, wytwarzanie, utrzymanie, logistykę dostaw i sprzedaży. Spowoduje także upowszechnienie autonomicznych maszyn (np. robotów, samochodów, dronów, statków). Zadania te wymagać będą stosowania algorytmów opartych na sztucznej inteligencji, uczeniu maszynowym, dostępie do masowych danych i powiązaniu świata fizycznego ze światem cyfrowym. Powiązanie to zapewnią systemy Internetu Rzeczy (ang. *Internet of Things* i *Industrial IoT*) oraz technologie cyfrowych bliźniaków. W tle dostępne muszą być skalowalne duże moce obliczeniowe i struktury danych (np. w chmurach).

Transformacja cyfrowa społeczeństwa wiąże się ściśle z transformacją gospodarki. Społeczeństwo musi być gotowe do tego, aby w świadomy sposób uczestniczyć w procesach wytwórczych, konsumenckich, usługowych. Konieczna jest poprawa jakości życia (np. edukacji, ochrony zdrowia, ochrony środowiska) m. in. w inteligentnym otoczeniu człowieka (np. *Smart City*). Człowiek, który jest w centrum tej transformacji, powinien również mieć możliwość zwiększania swojej kreatywności (m.in. także przez udział w badaniach naukowych – tzw. *Citizen Science*) i wzrostu potencjału (w tym także budowania więzi poprzez media społecznościowe). Budowa algorytmów i usług spełniających te wymagania, powinna także uwzględniać ograniczanie wykorzystywanych zasobów. Spełnienie powyższych oczekiwań wymusza potrzebę rekonstrukcji dzisiejszego Internetu. Prace badawcze i rozwojowe w tym kierunku już się rozpoczęły. W Europie są one określane hasłem Internetu następnej (nowej) generacji (ang. *NGI – Next Generation Internet*).

W dalszej przyszłości, tzw. globalnego Internetu Wszechrzeczy (ang. *IoE – Internet of Everything*) człowiek będzie musiał podejmować decyzje o możliwym i dopuszczalnym komunikowaniu się inteligentnych maszyn, a rozwój systemów sztucznej inteligencji i platform interakcji ze światem wirtualnym, umożliwi rozpoznawanie jego osobistych preferencji, a nawet emocji. Tak daleko idąca wizja transformacji cyfrowej społeczeństwa wymaga głębokiej refleksji nad jej skutkami, w tym etycznymi i socjologicznymi. Warunkiem koniecznym wszelkich prac podejmowanych w obszarze transformacji cyfrowej społeczeństwa winno być bowiem zapewnienie człowiekowi bezpieczeństwa, prywatności i pełnej kontroli nad swoją obecnością w świecie cyfrowym.

Rozpoczęta dekada globalnej transformacji cyfrowej jest oczywiście wielkim wyzwaniem dla nauki. Realizacja tego wyzwania będzie wymagać e-infrastruktury rozszerzonej i integralnie połączonej ze sztuczną (i wbudowaną) inteligencją oraz środowiskiem badawczym Internetu następnej generacji. Można by potocznie powiedzieć, że powinniśmy mieć e-infrastrukturę do trzeciej potęgi ($e-I^3$).



W środowisku takiej infrastruktury będą tworzone prototypy i badane pilotowe rozwiązania systemów dużej skali. Nowe uwarunkowania obejmują terabitowe sieci światłowodowe i sieci bezprzewodowe (5G) wraz ze skojarzonymi zaawansowanymi usługami wysokiego poziomu. Umożliwiają one będą analizy i wnioskowanie na ogromnych zbiorach danych (Big Data). Dane te będą m.in. opisywały stan świata realnego, w tym także w czasie rzeczywistym, za pośrednictwem systemów IoT i IIoT. Wymagane duże moce obliczeniowe będą dostarczane przez komputery eksaskalowe, a także

Naszą misją jest rozwój nauki

PCSS funkcjonuje na rzecz rozwoju nauki jako krajowy ośrodek Komputerów Dużej Mocy oraz operator krajowej sieci naukowej PIONIER, wyróżniający się szerokim potencjałem badawczo-rozwojowym w zakresie technologii informacyjno - komunikacyjnych oraz ich zastosowań, połączonym z solidnym zapleczem w postaci infrastruktury informatycznej i laboratoriów.

Poszukujemy naukowych i inżynierskich innowacji inspirowanych nowoczesnymi technologiami, których efekty znajdują zastosowania w kompletnych wdrożeniach dla cyfrowej nauki, gospodarki i społeczeństwa.

dr inż. Maciej Stroiński



Funkcjonujące w PCSS Centrum Zarządzania gwarantuje ciągły nadzór i monitorowanie bezpieczeństwa krajowej e-Infrastruktury przez **24 h/dobę, 7 dni w tygodniu**.

Celem naszej działalności jest rozwój i udostępnianie infrastruktury informatycznej nauki, tj. miejskiej sieci komputerowej POZMAN, Komputerów Dużej Mocy, systemów archiwizacji oraz krajowej sieci naukowej PIONIER - Polski Internet Optyczny. Cel ten realizujemy w szczególności poprzez szeroką działalność badawczo-rozwojową związaną z rozwojem technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz ich innowacyjnych zastosowań.

Działalność badawczo-rozwojową prowadzimy głównie z wykorzystaniem grantów pozyskiwanych w konkursach europejskiego programu ramowego w zakresie badań oraz innowacji Horyzont2020.

W naszej działalności staramy się uwzględniać jej społeczny wymiar, np. rozwijając żywe laboratoria, obejmujące m.in.: edukację przyszłości, e-włączenie społeczne, telerehabilitację, dziedzictwo kulturowe, a także przestrzeń coworkingową.

Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe afiliowane jest przy Instytucie Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu (ICHB PAN).



ICHB PAN jest jedną z czołowych polskich jednostek naukowych. Jego wyjątkowość w skali Europy, a nawet świata stanowi działalność na styku trzech nauk: chemii, biologii i informatyki. Prowadzone są tu interdyscyplinarne badania obejmujące takie dziedziny, jak chemia bioorganiczna, biochemia, biologia molekularna, biologia systemowa, biologia syntetyczna i bioinformatyka, a w szczególności badania nad syntezą, strukturą i funkcją kwasów nukleinowych i białek oraz ich kompo-

nentów, a także nad ich wzajemnym oddziaływaniami w warunkach modelowych i komórkowych. W IChB PAN realizowane są także wielkoskalowe projekty genomiczne i metagenomiczne, w tym projekty stworzenia Genomicznej Mapy Polski oraz Mapy Mikrobiomu Polski.

W roku 2020 naukowcy z Instytutu opracowali polski test wykrywający obecność SARS-CoV-2 w organizmie człowieka. Instytut posiada obecnie kategorię naukową A+.



Historycznie ta afiliacja była kompromisem możliwym do przyjęcia przez organ założycielski, czyli Kolegium Rektorów Miasta Poznania. Była to jedyna w Polsce afiliacja centrum tego typu przy instytucie PAN i u wielu budziła zdziwienie. Z czasem okazała się fortunna pod wieloma względami, z których warto podkreślić twórcze przenikanie się informatyki i nauk o życiu.

prof. dr hab. inż. Jan Węglarz, członek rzeczywisty PAN

Historia PCSS

PCSS zostało powołane decyzją Kolegium Rektorów Miasta Poznania i afiliowane przy Instytucie Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu dnia 23 października 1993 roku.

Celem powołania PCSS było koordynowanie wykorzystania sieci metropolitalnej i superkomputerów w Poznaniu przez jednostki reprezentowane w Kolegium Rektorów Miasta Poznania. W kolejnych latach działalność PCSS skutecznie doprowadziła do uruchomienia pilotażowo krajowej sieci POL-34, a następnie do stworzenia programu budowy krajowej sieci Polski Internet Optyczny w ramach programu PIONIER.

Począwszy od uruchomienia pierwszego superkomputera CRAY Y-MP EL, PCSS systematycznie rozwija także usługi obliczeń dużej mocy w oparciu o superkomputery, które były zaliczane do 500 najsilniejszych superkomputerów na świecie w 17 edycjach prestiżowej listy TOP-500 począwszy od roku 1995. Dzięki temu od 2008 roku PCSS reprezentuje Polskę w konsorcjum PRACE,

a polscy naukowcy mają możliwość korzystania z najsilniejszych superkomputerów w Europie.

Rozwój kompetencji i wzrost liczebności kadry (w roku 2000 w PCSS pracowało ponad 60 osób, w roku 2010 ponad 200, a w roku 2020–380), a także nowoczesna infrastruktura pozwoliły, począwszy od roku 2001, na skuteczne pozyskiwanie projektów w konkursach europejskich programów ramowych oraz krajowych programach badawczych. Do chwili obecnej PCSS realizowało ponad 230 takich projektów.



Pierwszy Przewodniczący
Rady Użytkowników PCSS

**prof. dr hab. Jacek
Rychlewski
(1993–2003)**

380
pracowników

283
projekty

20
laboratoriów

27
lat działalności

Kierownictwo PCSS

Zespoły specjalistów z dziedziny informatyki, odpowiedzialnych za budowę i rozwój infrastruktury informatycznej nauki w Polsce, są zarządzane przez ściśle kierownictwo specjalistów związanych od lat z działalnością PCSS.



Pełnomocnik Dyrektora
IChB PAN ds. PCSS

**dr inż. Cezary
Mazurek**

Doświadczenie w rozwoju i wdrażaniu nowoczesnych technologii w nauce i gospodarce, wykorzystujemy także we własnych badaniach naukowych.



Zastępca Pełnomocnika
Dyrektora IChB PAN ds. PCSS

**dr hab. inż. Krzysztof
Kurowski**

Badania naukowe związane z modelowaniem aplikacji oraz systemami szeregowania zadań obliczeniowych, stosujemy w wielu obszarach.



Kierownik Pionu Technologii
Przetwarzania Danych

dr inż. Norbert Meyer

ISO9001 i ISO27001 - Podnosimy konsekwentnie jakość i bezpieczeństwo usług pomimo chwilowych przeciwności losu.



Kierownik Pionu Technologii
Sieciowych

**mgr inż. Artur
Binczewski**

Oferujemy dostęp do nowoczesnej infrastruktury sieciowej instytucjom i projektom naukowym na terenie całej Europy.



Kierownik Pionu Usług
Sieciowych

mgr inż. Robert Pękal

Wdrażamy nowoczesne usługi wspomagające badania naukowe oraz cyfrową transformację przemysłu i społeczeństwa.



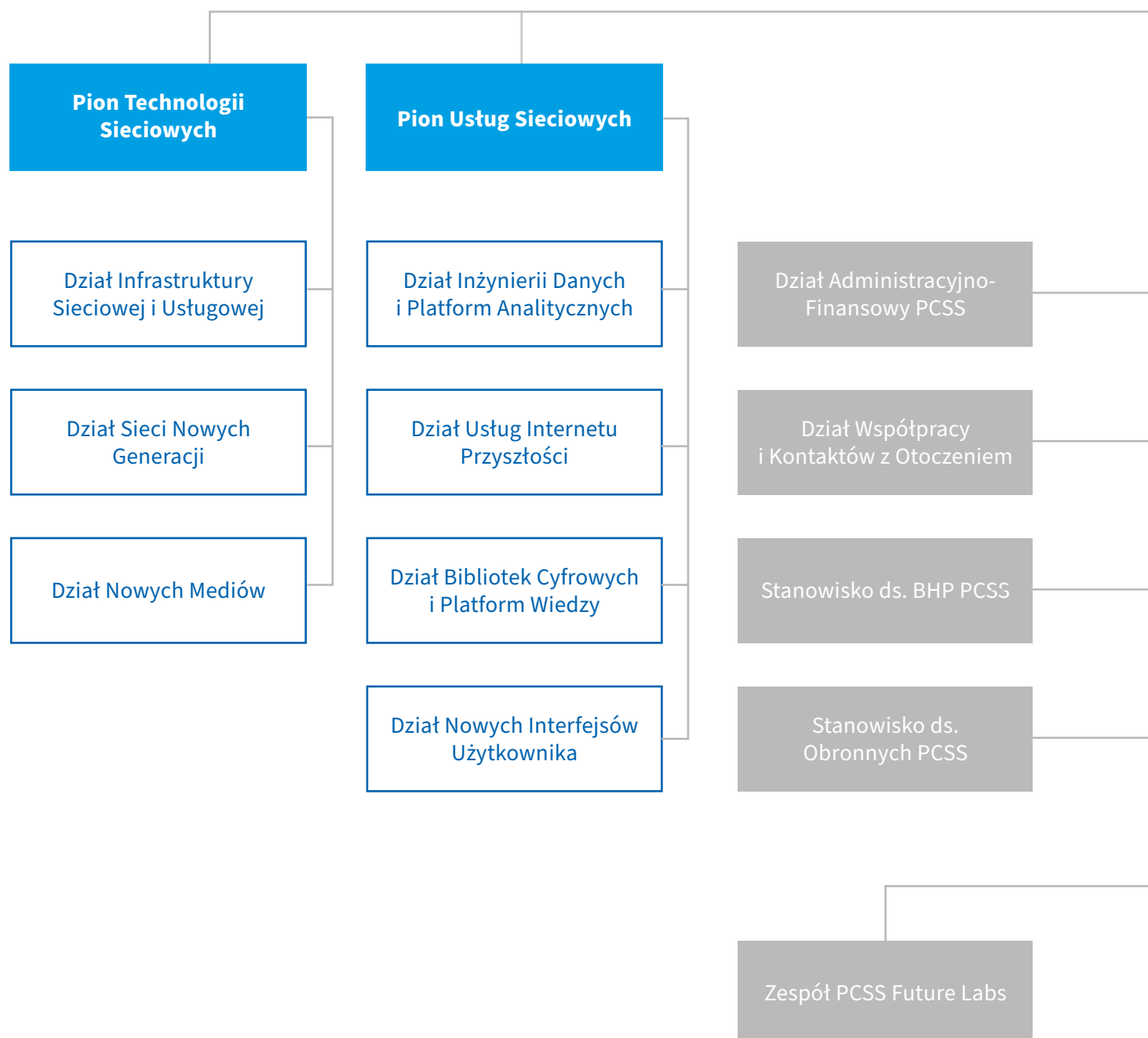
Kierownik Pionu Zastosowań

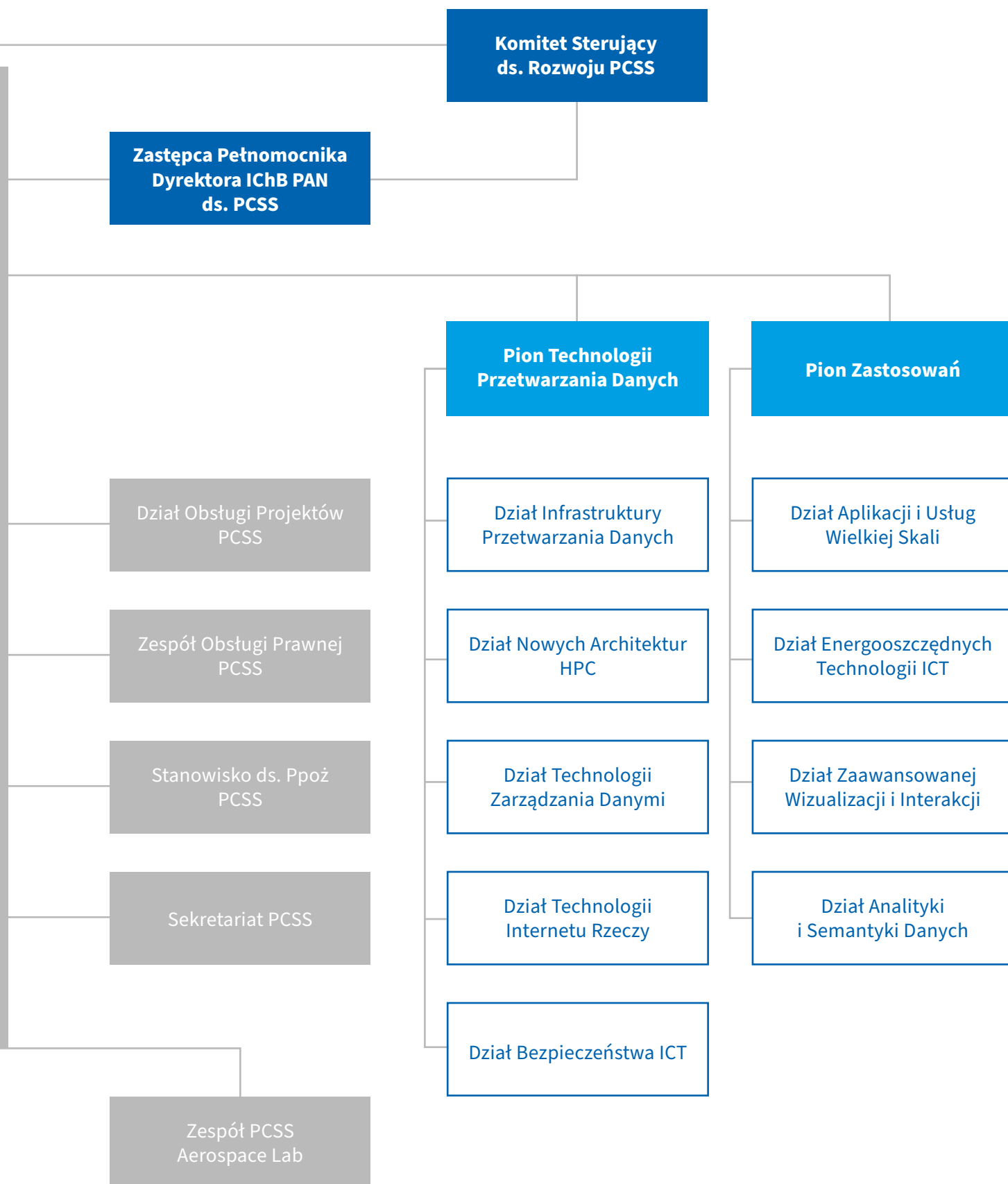
**mgr inż. Tomasz
Piontek**

Dbamy o rozwój specjalizowanych narzędzi i zaawansowanych zastosowań w nauce i gospodarce.

Struktura PCSS

**Pełnomocnik Dyrektora
IChB PAN ds. PCSS**





Komitet Sterujący ds. Rozwoju PCSS

W skład Komitetu Sterującego wchodzi:



Przewodniczący Komitetu
Sterującego ds. Rozwoju
PCSS

**prof. dr hab. inż. Jan
Węglarz**



Zastępca Przewodniczącego
Komitetu Sterującego
ds. Rozwoju PCSS

dr inż. Maciej Stroiński



Pełnomocnik Dyrektora
Instytutu ds. PCSS

dr inż. Cezary Mazurek



Zastępca Pełnomocnika
Dyrektora Instytutu ds. PCSS

**dr hab. inż. Krzysztof
Kurowski**

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, postępem naukowym oraz szerokim budowaniem współpracy krajowej i zagranicznej.

Rada Użytkowników

prof. Jerzy Moczko
(Przewodniczący)



Uniwersytet Medyczny
im. K. Marcinkowskiego
w Poznaniu

prof. Jacek Komasa
(Wiceprzewodniczący)



Uniwersytet im. A. Mickiewicza

dr inż. Maciej Stroiński
(Sekretarz)



Poznańskie Centrum
Superkomputerowo-Sieciowe

inż. Lechośław Petruk



Akademia Wychowania
Fizycznego

prof. Ryszard W.
Adamiak



Instytut Chemii Bioorganicznej
PAN

mgr Paweł Leśniak



Instytut Fizyki Molekularnej
PAN

prof. Adam Glema
dr inż. Michał Rychlik



Politechnika Poznańska

dr inż. Jan Szczepaniak



Przemysłowy Instytut Maszyn
Rolniczych

mgr inż. Przemysław
Grzeszczak



Uniwersytet Ekonomiczny

prof. Piotr Tomczak
prof. Zygmunt Vetulani



Uniwersytet im. A. Mickiewicza

prof. Wojciech Mueller



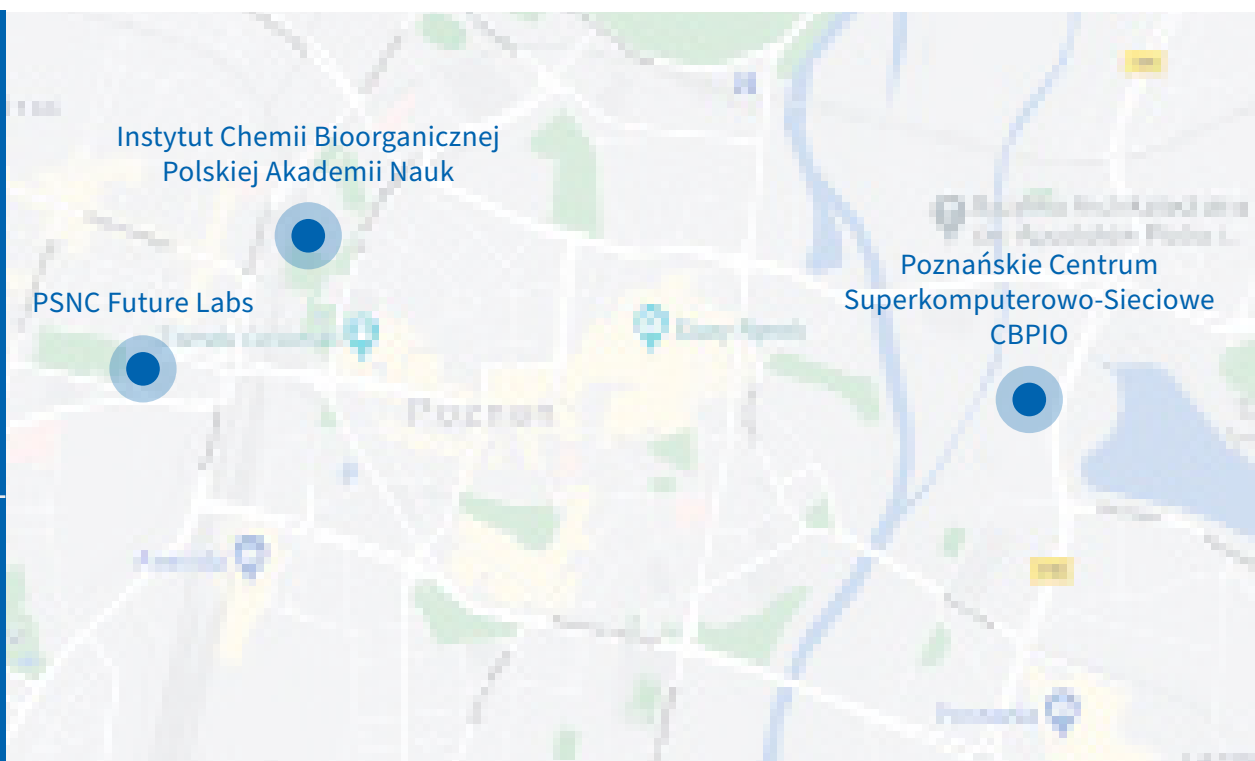
Uniwersytet Przyrodniczy



Lokalizacje PCSS

Główną siedzibą PCSS jest budynek CBPIO–Centrum Badawcze Polskiego Internetu Optycznego znajdujący się przy ulicy Jana Pawła II 10 w Poznaniu. W jego skład wchodzi budynek sal technologicznych (serwerownia o pow. 1600 m²) oraz dwa skrzydła pomieszczeń pracowniczych i laboratoriów (o pow. 9700 m²).

Lotnisko Kąkolewo
Aerospace Lab
58 km





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.



Lotnisko Kąkolewo (EPPG)–Aerospace Lab

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

Bezpieczeństwo i jakość gwarancją solidności



dr inż. Norbert Meyer

Kierownik Pionu
Technologii
Przetwarzania
Danych, PCSS

Wdrożenie norm ISO27001 (bezpieczeństwo) oraz ISO9001 (kontrola jakości) jest przedsięwzięciem nietypowym w środowisku jednostek naukowych. PCSS jest jedyną jednostką badawczą posiadającą certyfikację w obu obszarach ISO.

Zdecydowaliśmy się na podniesienie swoich kompetencji w obu obszarach: bezpieczeństwa i jakości świadczonych usług, co przełoży się na wymierne efekty dla naszych użytkowników w obszarze nauki oraz klientów w sferze gospodarki.

bezpieczeństwem teleinformatycznym, fizycznym oraz ciągłości działania) zgodnie z najlepszymi światowymi standardami i praktykami z tego zakresu.

Zdobycie certyfikatu systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji pokazuje zaangażowanie w ochronę informacji i daje pewność, że wszystkie dane, które są przetwarzane, są właściwie chronione. Gwarancją sprawnej i skutecznej ochrony informacji jest zapewnienie odpowiedniego poziomu kultury bezpieczeństwa oraz zastosowanie przemyślanych rozwiązań technicznych już na etapie prac projektowych.



Rafał Mikołajczak

Kierownik Działu
Infrastruktury
Przetwarzania
Danych, PCSS

Pozytywne przejście audytu systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji oraz zarządzania jakością miało miejsce 18 maja 2020 roku. Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe otrzymało certyfikaty zgodne z normą PN-EN ISO/IEC 27001:2017-06 oraz PN-EN ISO 9001:2015.

Prestiżowy certyfikat zgodny z normą ISO 27001:2017 uzyskany od niezależnej jednostki certyfikacyjnej TÜV NORD Polska Sp. z o.o. potwierdza, że PCSS zarządza bezpieczeństwem informacji (w tym



Grzegorz Kowalski

Dział
Bezpieczeństwa ICT,
PCSS



Certyfikowany System Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji obejmuje:

sieci komputerowe nowych generacji,

rozproszone przetwarzanie i zarządzanie danymi,

Internet Rzeczy,

udostępnianie aplikacji i usług ICT,

bezpieczeństwo cyberprzestrzeni.



Certyfikat zgodny z normą ISO 9001:2015 dotyczy kontroli jakości i niezawodności procesów realizowanych w PCSS i obejmuje kilka kluczowych dla PCSS strategicznych obszarów działania:

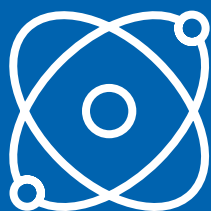
wytwarzanie oraz wdrażanie oprogramowania i systemów informatycznych,

usługi przetwarzania i składowania danych,

usługi chmurowe i platform internetowych,

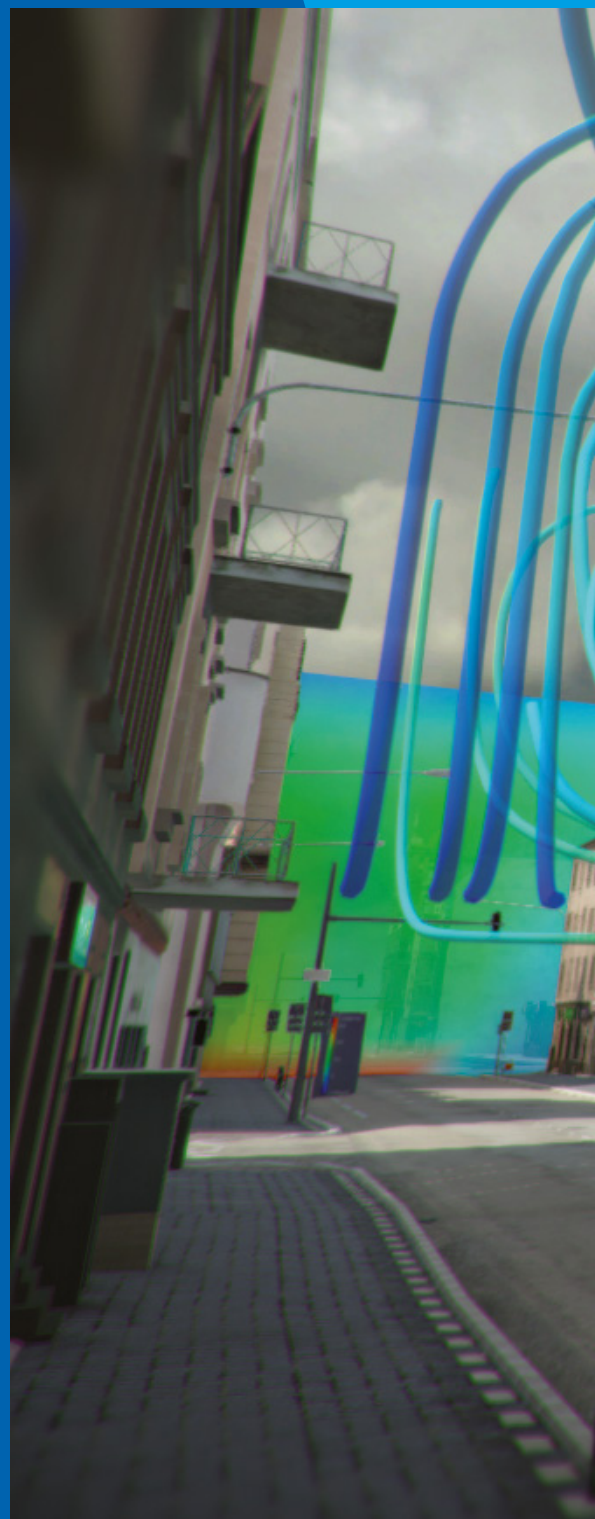
kolokacja,

konsulting ICT oraz audyty bezpieczeństwa.



Nauka

Cyfrowa transformacja
oparta na danych.







Nauka



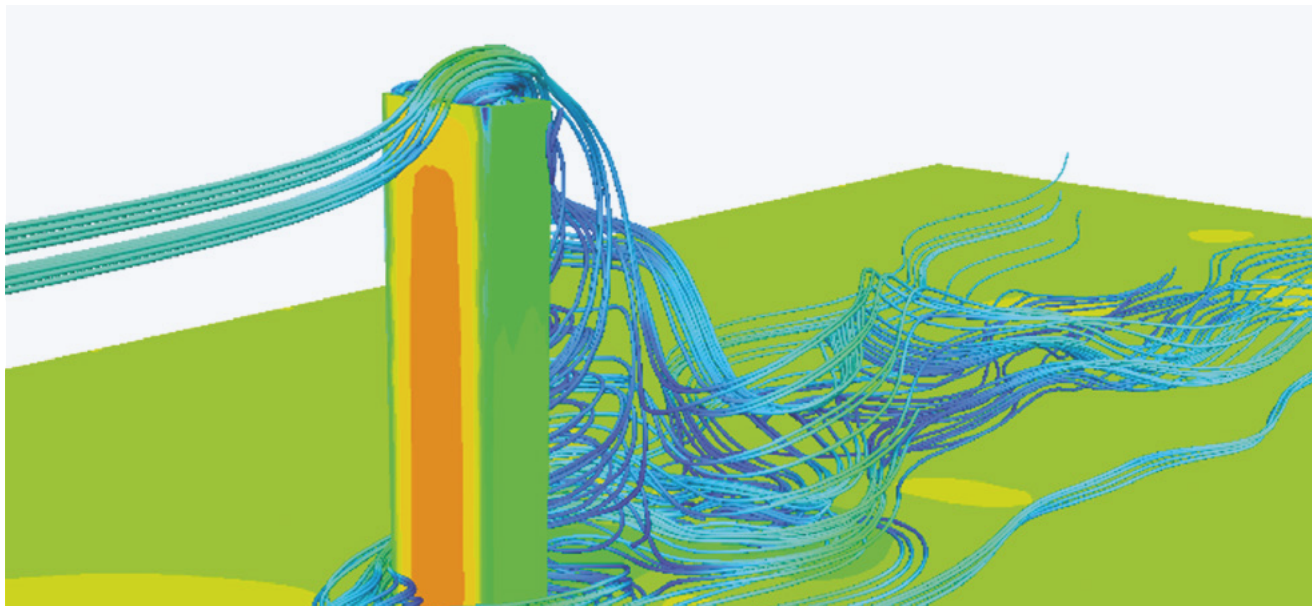
**dr hab. inż.
Krzysztof
Kurowski**

Zastępca
Pełnomocnika
Dyrektora Instytutu
ds. PCSS

Najważniejsze cele działalności PCSS to prowadzenie prac badawczo-rozwojowych w zakresie zastosowań technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz zapewnienie polskiej nauce najnowocześniejszej infrastruktury informatycznej, wspomagającej prowadzenie badań naukowych i prac rozwojowych na najwyższym światowym poziomie.

www.pcss.pl

Transformacja cyfrowa nauki



Infrastruktura informatyczna już od wielu dekad staje się coraz ważniejszym narzędziem w rękach naukowców z różnych dziedzin. W ostatniej dekadzie rosnąca złożoność i objętość danych naukowych bardzo mocno zmieniła sposób myślenia i wykorzystywania infrastruktury cyfrowej. Wykorzystywanie dużych ilości danych stało się kluczowe nie tylko dla nauk inżynierskich i technicznych, coraz silniej wpływa również na rozwój nauk przyrodniczych, medycznych, aż po nauki humanistyczne i społeczne. W odpowiedzi na nowe potrzeby użytkowników jesteśmy świadkami cyfrowej transformacji nauki opartej na danych. Sam proces transformacji stymulowany był nie tylko wzrostem pojemności przestrzeni archiwizacyjnej czy rosnącą mocą obliczeniową układów przetwarzania. Obserwowaliśmy jednocześnie stale postępujący wzrost możliwo-

ści aparatury badawczej i nowych funkcjonalności zaawansowanych sensorów wykorzystywanych do obserwacji różnych zjawisk w skali mikro i makro, od mikroskopów po anteny radioteleskopów, które coraz silniej integrowały się i uzależniały od jakości dostępnej infrastruktury informatycznej. Nie dziwi fakt, że coraz większe uznanie i zastosowanie jako istotne metody poznawcze niezbędne do weryfikowania hipotez badawczych zyskują nowe formy w oparciu nie tylko o symulacje komputerowe w różnym ujęciu zjawisk na skali czasowej i przestrzennej, ale również zaawansowane analizy w oparciu na sztucznej inteligencji oraz techniki uczenia maszynowego bazujące na danych historycznych. Już nie tylko bezpieczne gromadzenie, ale wydajne przetwarzanie danych wraz z potrzebą dodatkowych opisów metadanych,

a w kolejnym kroku również możliwość prześledzenia i ponownego odtworzenia wirtualnego eksperymentu oraz zapewnienie otwartej i niczym nieograniczonej integracji w ujęciu globalnym coraz częściej pojawiają się jako nowe wymagania użytkowników. Otwarte dane i otwarta nauka stają się hasłami, które coraz częściej wybrzmiewają w tle rozmów wielu ekspertów dziedzinowych i coraz liczniejszych zespołów interdyscyplinarnych zarówno na świecie, Europie jak i w kraju. Infrastruktura informatyczna staje przed kolejnym wyzwaniem sprostania nowym oczekiwaniom naukowców, a sama być może właśnie przekracza próg rewolucji kwantowej w zakresie komunikacji i obliczeń. Nadchodząca dekada zapowiada się więc wyjątkowo interesująco.

Od heterogennych danych do interdyscyplinarnych form badawczych

Z prof. dr. hab. inż. Markiem Figlerowiczem, dyrektorem Instytutu Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu, o kierunkach rozwoju nauki, rozmawia Magdalena Baranowska-Szczepańska.

Dzisiejsze trendy rozwoju biologii i biotechnologii opierają się w dużej mierze na przetwarzaniu danych. Dane mają także kluczowe znaczenie dla rozwoju medycyny personalizowanej, dla której jednocześnie przetwarza się dane pochodzące z genetycznych baz danych, z dokumentacji medycznej, z banków tkanek i z wielu innych klinicznych źródeł Big Data. Jakie wyzwania stoją dzisiaj przed nauką?

Przełom XX i XXI wieku to okres, w którym liczne wcześniejsze odkrycia i wynalazki z dziedziny fizyki, chemii i biologii znalazły zastosowanie nie tylko w badaniach podstawowych, lecz także w biotechnologii i medycynie praktycznej. W rezultacie powstało wiele nowych metod i technik umożliwiających wnikliwą, wielopoziomą analizę organizmów żywych oraz zachodzących w nich procesów. W przypadku badań biomedycznych szczególnie istotną rolę odegrały wysokoprzepustowe podejścia multiomiczne (genomika, epigenomika, transkryptomika, proteomika oraz metabolomika) oraz bioobrazowanie. Wraz z systematycznym wzrostem liczby poznanych sekwencji całogenomowych coraz precyzyjniej można określić prawdopodobieństwo wystąpienia u ludzi określonych cech fenotypowych oraz stanów chorobowych. Równocześnie analizy transkryptomiczne, proteomiczne i metabolomiczne, dając wgląd w aktualny stan organizmu na poziomie komórkowym i molekularnym, stwarzają niespotykane wcześniej warunki do rozwoju nowych strategii oraz metod diagnostycznych i terapeutycznych.

Bioobrazowanie zarówno pojedynczych komórek, jak i tkanek, organów czy całych organizmów stało się możliwe dzięki rozwojowi różnego typu mikroskopii (np. mikroskopii konfokalnej, kriomikroskopii elektronowej) oraz technik bazujących na zjawisku magnetycznego rezonansu jądrowego–NMR, fluorescencji oraz luminescencji. W rezultacie stworzono aparaty pozwalające na wielowymiarową wizualizację, wykrywanie i charakterystykę struktur oraz procesów biologicznych w czasie rzeczywistym.

Wykorzystanie wielu z tych innowacyjnych rozwiązań technologicznych w medycynie praktycznej znacznie zwiększyło jej możliwości, nie zaowocowało jednak głośno zapowiadany i oczekiwany od lat przełomem.

Tak. Każda z nowo powstałych technik badawczych generowała olbrzymie ilości danych szczegółowo opisujących wybrane cechy lub elementy funkcjonalne organizmu, żadna nie pozwalała jednak spojrzeć na człowieka w sposób całościowy. Kolejnym wyzwaniem, przed jakim stanęli naukowcy, stała się zatem odpowiedź na pytanie: w jaki sposób z wielkich heterogennych i często fragmentarycznych zestawów danych wyekstrahować ich najistotniejsze elementy, a następnie zintegrować je w taki sposób, by tworzyły jeden spójny obraz. Wstępne próby rozwiązania tego problemu polegały na bezpośrednim wykorzystaniu klasycznych podejść



matematycznych oraz obliczeniowych wypracowanych przez badaczy zajmujących się ogólną teorią systemów. Doprowadziły one do powstania nowej dziedziny wiedzy zwanej biologią lub biomedycyną systemową. Pierwsze dedykowane jej placówki naukowe zaczęły powstawać na świecie po 2010 roku, najpierw w Stanach Zjednoczonych, a następnie w Japonii. Przyczyniły się one do znacznego postępu w badaniach złożonych układów biologicznych, jednak nadal daleko do tego, by uznać, że spełniły pokładane w nich nadzieje.

Dlaczego?

Ponieważ wciąż nie dysponujemy odpowiednimi podejściami pozwalającymi analizować, porównywać i scalać duże zbiory heterogennych danych. Tymczasem jedynie takie podejścia biorące pod uwagę wiele różnorodnych uwarunkowań oraz czynników mogą sprawić, że działania medyczne staną się rzeczywiście spersonalizowane, selektywne i specyficzne.

Jakie są zatem główne przeszkody utrudniające osiągnięcie tego celu?

Jest ich kilka. Pierwsza dotyczy skutecznych metod i narzędzi umożliwiających integrację oraz analizę wyników badań klinicznych z szerokim spektrum wielkoskalowych danych biomedycznych opisujących poszczególnych pacjentów. Druga przyczyna dotyczy wysoko wydajnych, a przez to powszechnie dostępnych, zindywidualizowanych rozwiązań diagnostycznych i terapeutycznych traktujących człowieka jako całościowy, złożony system biologiczny. Trzecia z kolei ma związek z personelem zdolnym do korzystania z wyrafinowanych interdyscyplinarnych podejść, metod i technik stosowanych w biomedycynie systemowej.

Co może być odpowiedzią na takie potrzeby?

Budowa wielodomenowych, zaawansowanych infrastruktur badawczych umożliwiających pozyskiwanie,



Stworzono aparaty pozwalające na wielowymiarową wizualizację, wykrywanie i charakterystykę struktur oraz procesów biologicznych w czasie rzeczywistym.

standaryzację, integrację i analizę wielowymiarowych danych, a następnie wytwarzanie nowej wiedzy oraz narzędzi, które będą wspomagać naukowców, lekarzy i diagnostów w ich codziennej pracy.

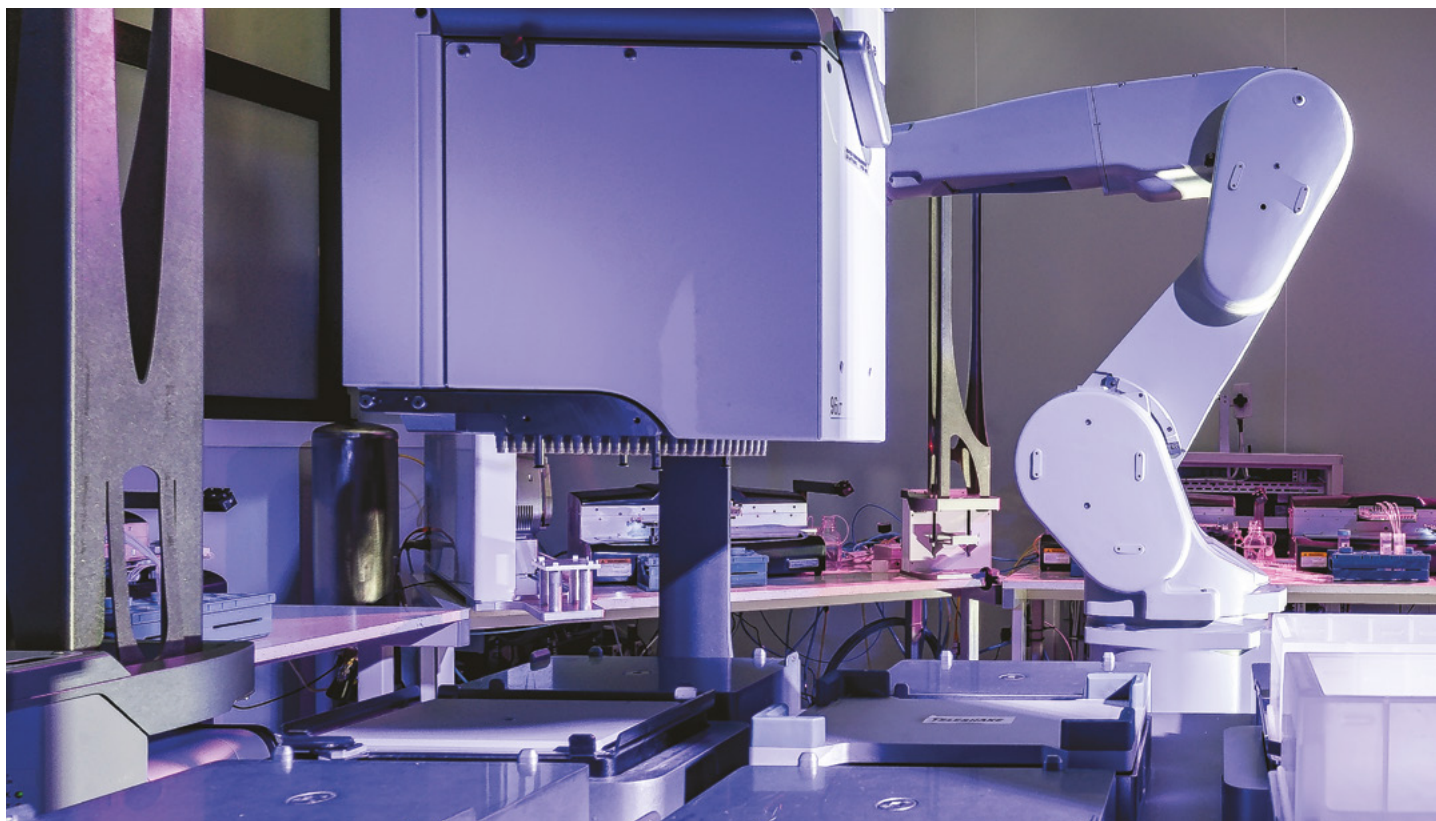
Najnowsze osiągnięcia w dziedzinie bioinformatyki pozwalają sądzić, iż idea stworzenia interdyscyplinarnych platform badawczych wspomagających naukowców oraz lekarzy już niedługo może doczekać się praktycznej realizacji.

Pierwszym krokiem w tym kierunku może być zastosowanie metod uczenia maszynowego do analizy obrazów medycznych. Jakże jednak kolejne kroki stoją przed wieloskalowymi symulacjami i modelowaniem chorób?

W tle zarysowanego powyżej postępu w obszarze nauk biomedycznych i klinicznych dokonuje się kolejna rewolucja naukowa, tym razem związana z dynamicznym

rozwojem nowej gałęzi informatyki, zwanej sztuczną inteligencją, w skrócie AI, od ang. *Artificial Intelligence*, obejmującą m.in. uczenie maszynowe oraz głębokie uczenie.

Rozwiązania oparte na AI zaczynają odgrywać coraz większą rolę w wielu dziedzinach naszego życia. Nad wykorzystaniem AI w praktyce medycznej pracują zarówno największe koncerny informatyczne, jak i ośrodki naukowe. Jednym ze światowych liderów w tym obszarze jest konsorcjum LifeTime powołane do życia kilka lat temu przez 17 wiodących europejskich jednostek naukowych, przy wsparciu ponad 80 największych firm światowych działających w branżach biotechnologicznych, biomedycznych, medycznych i farmaceutycznych. Współzałożycielem LifeTime oraz jedynym przedstawicielem Polski w tej inicjatywie jest Instytut Chemii Bioorganicznej PAN. Opracowana przez to konsorcjum nowatorska strategia rozwoju badań biomedycznych



oraz klinicznych w Europie została w ostatnim czasie szczegółowo opisana na łamach czasopisma „Nature” [Nature: 2020, t. 587, s 387].

Jakie działania w kontekście tych wyzwań podejmuje Instytut Chemii Bioorganicznej PAN?

ICHB PAN należy do grona założycieli konsorcjum LifeTime, gdyż od lat podejmuje działania zmierzające do realizacji przedstawionych powyżej założeń. Już w 2007 roku utworzył wraz z Politechniką Poznańską Europejskie Centrum Bioinformatyki i Genomiki (ECBiG), które w krótkim czasie stało się wiodącym ośrodkiem badań strukturalnych i multiomicznych. Utworzenie ECBiG umożliwiło pozyskanie oraz opracowanie i wdrożenie technologii pozwalających polskim naukowcom na pełne i równoprawne włączenie się do międzynarodowych badań genomicznych. Obecnie w ramach rozwoju ECBiG, ICHB PAN i PP realizują projekt stworzenia Genomicz-

nej Mapy Polski. Istotą tej inicjatywy jest zbudowanie zasobów bioinformatycznych (baz danych oraz narzędzi bioinformatycznych), umożliwiających prowadzenie w Polsce wielkoskalowych badań genomicznych. W 2019 roku ICHB PAN wraz z Instytutem Biologii Doświadczalnej im. Nenckiego PAN w Warszawie rozpoczął proces tworzenia Krajowego Centrum Zaawansowanych Analiz Obrazowania w Naukach Biologicznych i Biomedycznych. Misją Centrum jest stworzenie zaawansowanej infrastruktury do wielowymiarowego obrazowania procesów biologicznych, która umożliwiłaby wczesną identyfikację rozwoju stanów patologicznych leżących u podłoża chorób cywilizacyjnych. W realizacji wszystkich wspomnianych powyżej projektów uczestniczy także afiliowane przy ICHB PAN Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe.

Obliczenia wieloskalowe: wiesz więcej i dokładniej

Modelowanie zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie jako zbioru współzależnych modeli obliczeniowych odpowiadających różnym skalom czasowo-przestrzennym pozwala wykonywać wiarygodne symulacje.



Bartosz Bosak

Dział Aplikacji
i Usług Wielkiej
Skali, PCSS



Tomasz Piontek

Kierownik Pionu
Zastosowań, PCSS

Stale rosnąca wydajność obliczeniowa komputerów, w tym nadchodząca era maszyn eksaskalowych, daje ogromne możliwości prowadzenia badań *in-silico*. Jednak aby móc efektywnie rozwiązywać współczesne problemy badawcze, wykorzystując nowoczesne klastry HPC lub platformy chmurowe, konieczne jest zastosowanie odpowiednio dobranych strategii wykonywania obliczeń. Jedną z takich strategii są obliczenia wieloskalowe, które bazują na obserwacji, iż dowolne zjawisko w przyrodzie może być postrzegane, a więc także i symulowane, jednocześnie w wielu skalach czasowych i/lub przestrzennych. Tym samym istnieje możliwość wykorzystania odrębnych, dedykowanych modeli obliczeniowych do symulacji fenomenu w różnych skalach, np. metod dynamiki molekularnej w skali mikro (mikrosekundy/nanometry) oraz metod CFD w skali makro (sekundy/metry), a następnie poprzez ich integrację uzyskania holistycznego, a przy tym efektywnego obliczeniowo modelu zjawiska.

PCSS od wielu lat współpracuje z czołowymi jednostkami badawczo-rozwojowymi w Europie realizując projekty poświęcone standaryzacji i tworzeniu specjalistycznego oprogramowania i usług dla obliczeń wieloskalowych. Rozwijany w PCSS system QCG stał się jednym z filarów kompleksowego środowiska umożliwiającego uruchamianie zaawansowanych symulacji wieloskalowych.

W ramach aktualnie realizowanego projektu VECMA PCSS współtworzy oprogramowanie do automatycznego badania niepewności aplikacji wieloskalowych, aby możliwe było ich wykorzystanie w krytycznych obszarach zastosowań. Praktycznym przykładem użycia rozwijanych narzędzi, w tym tworzonego w PCSS systemu QCG-PilotJob, było wsparcie badań nad wiarygodnością modelu epidemiologicznego CovidSim realizowanych przy wykorzystaniu klastra Orzeł.

10

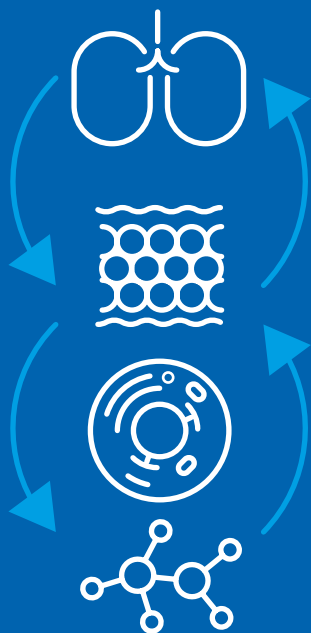
dziedzin nauki

15

aplikacji

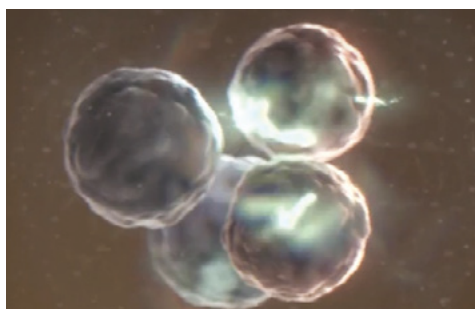
4

projekty europejskie



Oferujemy know-how, technologię i infrastrukturę dla obliczeń wielkoskalowych w wielu dziedzinach nauki.

Udzielamy wsparcia w zakresie modelowania, optymalizacji oraz uruchamiania aplikacji wieloskalowych na zasobach HPC.

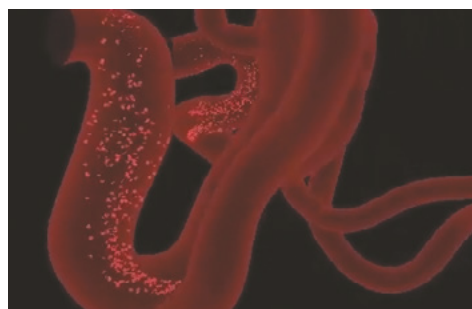


Fuzja jądrowa

Energia termojądrowa uważana jest za tańszą i bezpieczniejszą alternatywę energii nuklearnej. Jej produkcja jest jednak znacznie bardziej skomplikowana i wymaga niezwyklej precyzji. PCSS współpracuje z Instytutem Maxa Plancka przy tworzeniu zaawansowanych modeli wieloskalowych dla procesów fuzji.

Biomedycyna

Medycyna personalizowana, produkcja nowoczesnych leków, patofizjologia chorób naczyniowych – to tylko część z zagadnień biomedycznych, dla których symulacje wieloskalowe stanowią jedno z podstawowych narzędzi wykorzystywanych w codziennych badaniach.



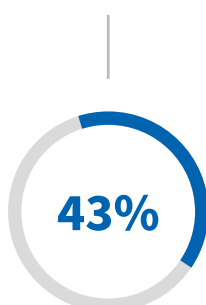
Zanieczyszczenie powietrza

Badanie zjawisk zachodzących w środowisku naturalnym, w tym związanych z jego dewastacją, w coraz większym stopniu opiera się na symulacjach wieloskalowych. Jednym z przykładów jest tworzona w PCSS aplikacja UrbanAir, modelująca zanieczyszczenie powietrza w terenie zurbanizowanym.

Symulacyjne i predykcyjne modele centrów danych

Modele oraz narzędzia do predykcji zużycia energii oraz rozkładu temperatury w centrach danych. Koncepcja odzysku ciepła odpadowego w ramach kampusu uniwersyteckiego.

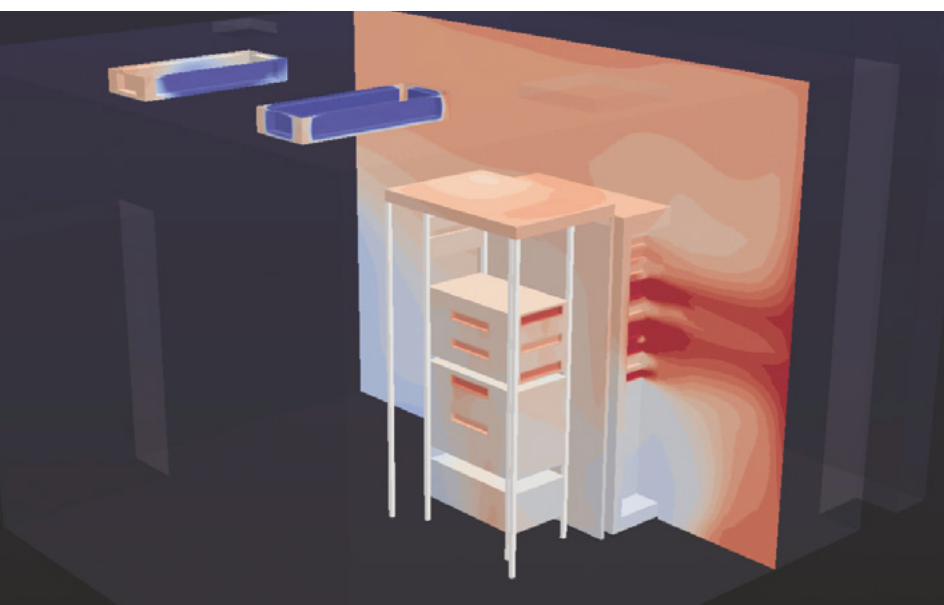
**Ilość energii
zużytej
przez układy
chłodzenia
oraz zasilania
w amerykańskich
centrach danych**



Centra Danych, stanowiące kluczowe komponenty światowej infrastruktury informatycznej, zmuszone są stawić czoła dynamicznie narastającemu popytowi na zasoby obliczeniowe. W rezultacie szacunkowe zapotrzebowanie energetyczne centrów danych na całym świecie wynosi ok. 1% globalnego zużycia energii. Mając na uwadze fakt, że ograniczenie antropogenicznych zmian klimatu jest obecnie jednym z najważniejszych wyzwań, nie zaskakuje tendencja do przykładania coraz większego wysiłku do maksymalizacji efektywności zużycia energii centrów danych, jak również do ponownego wykorzystania jak największej części tej energii, przetwarzanej głównie na ciepło. Aby zwiększenie efektywności energetycznej takiego rozwiązania było możliwe, niezbędne jest

w pierwszej kolejności poznanie procesów fizycznych zachodzących w takiej serwerowni, w szczególności dynamiki całej kubatury powietrza wewnątrz. W związku ze złożonością ruchu mas powietrza, opisywanego równaniami różniczkowymi cząstkowymi, dokładne poznanie takiego procesu nie jest zadaniem trywialnym, wymagającym użycia dedykowanych metod obliczeniowych znanych jako CFD (ang. Computational Fluid Dynamics – obliczeniowa mechanika płynów). W ramach projektu CATALYST, zorientowanego wokół innowacyjnego połączenia centrów danych z rynkami energii, opracowano modele i narzędzia predykcyjne poprzez zastosowanie symulacji CFD oraz technik uczenia maszynowego.

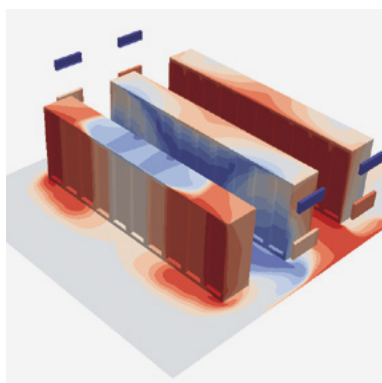
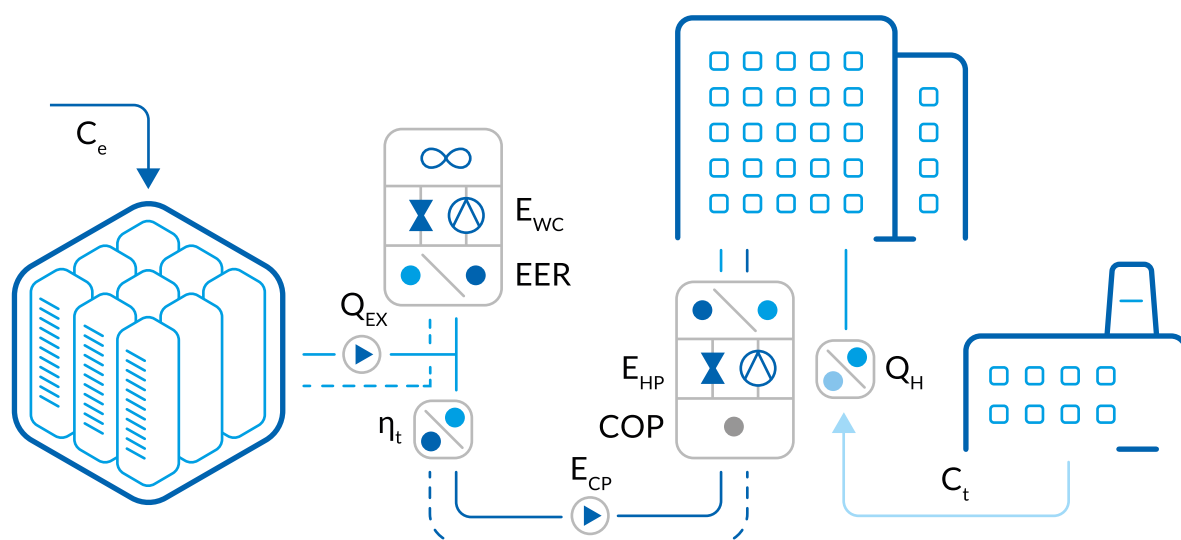
- Opracowano narzędzia do modelowania i symulacji w celu predykcji zużycia energii oraz rozkładu temperatury w centrach danych.
- Wykorzystano metody uczenia maszynowego do zmniejszenia czasu potrzebnego na wykonanie przybliżonej predykcji.



Odzysk ciepła odpadowego z centrum danych przez kampus Politechniki Poznańskiej-od pomysłu do pilotażu.

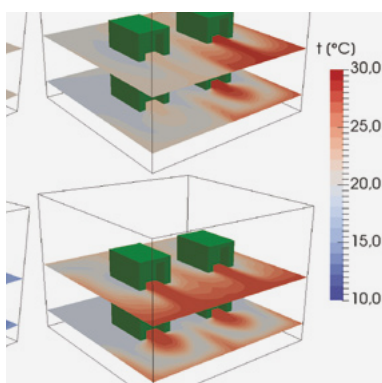


dr hab. inż. Ariel Oleksiak
Kierownik Działu
Energoszczędnych
Technologii ICT,
PCSS



Opogramowanie do modelowania i symulacji Centrum Danych

W PCSS rozwijane jest autorskie oprogramowanie służące do analizy CFD serwerowni, oparte na OpenFOAM, otwartym źródłowym oprogramowaniu CFD. Oprogramowanie pozwala na stworzenie wirtualnego modelu 3D serwerowni, wyposażonej w różnorodny i dowolnie zaaranżowany przestrzennie sprzęt IT oraz układ chłodzenia.



Wykorzystanie technik uczenia maszynowego do skrócenia czasu predykcji

Analizy CFD nie nadają się obecnie do obliczeń w czasie rzeczywistym ze względu na stopień skomplikowania, dlatego opracowano proces treningu modelu uczenia maszynowego za pomocą wyników symulacji CFD.

Zasoby FAIR w ujęciu obiektów badawczych: nauki o Ziemi i EOSC

Spółeczności naukowe intensywnie wykorzystujące wiedzę i dane coraz częściej stosują praktyki FAIR w celu ogłoszenia przełomowych osiągnięć naukowych i umożliwienia ich ponownego wykorzystania.

Spółeczności te, jak również inne strony zainteresowane reprezentujące najróżniejsze dziedziny nauki i przemysłu, organizacje finansujące oraz wydawcy oczekują innowacyjnych metod umożliwiających zarządzanie zasobami badawczymi. Zasoby te, m.in. dane, metody, oprogramowanie i usługi, mają być udostępniane i utrzymywane zgodnie z zasadami FAIR – jest to akronim od angielskich określeń *Findable* (łatwe do znalezienia i wyszukania), *Accessible* (dostępne dla wszystkich), *Interoperable* (interoperacyjne) i *Re-usable* (wielokrotnego użytku). To jedno z głównych wyzwań dla europejskiej chmury dla otwartej nauki (ang. European Open Science Cloud – EOSC), w ramach której powołano grupę roboczą odpowiedzialną za wdrożenie zasad FAIR poprzez określenie wymagań związanych z rozwojem usług EOSC.

Jednak realizacja wizji badań opartych na zasadach FAIR wymaga podejścia holistycznego nie tylko na poziomie odrębnych danych, metod, kodu oprogramowania czy publikacji – ale należy wziąć pod uwagę cały proces badawczy jako typ nadrzędny.

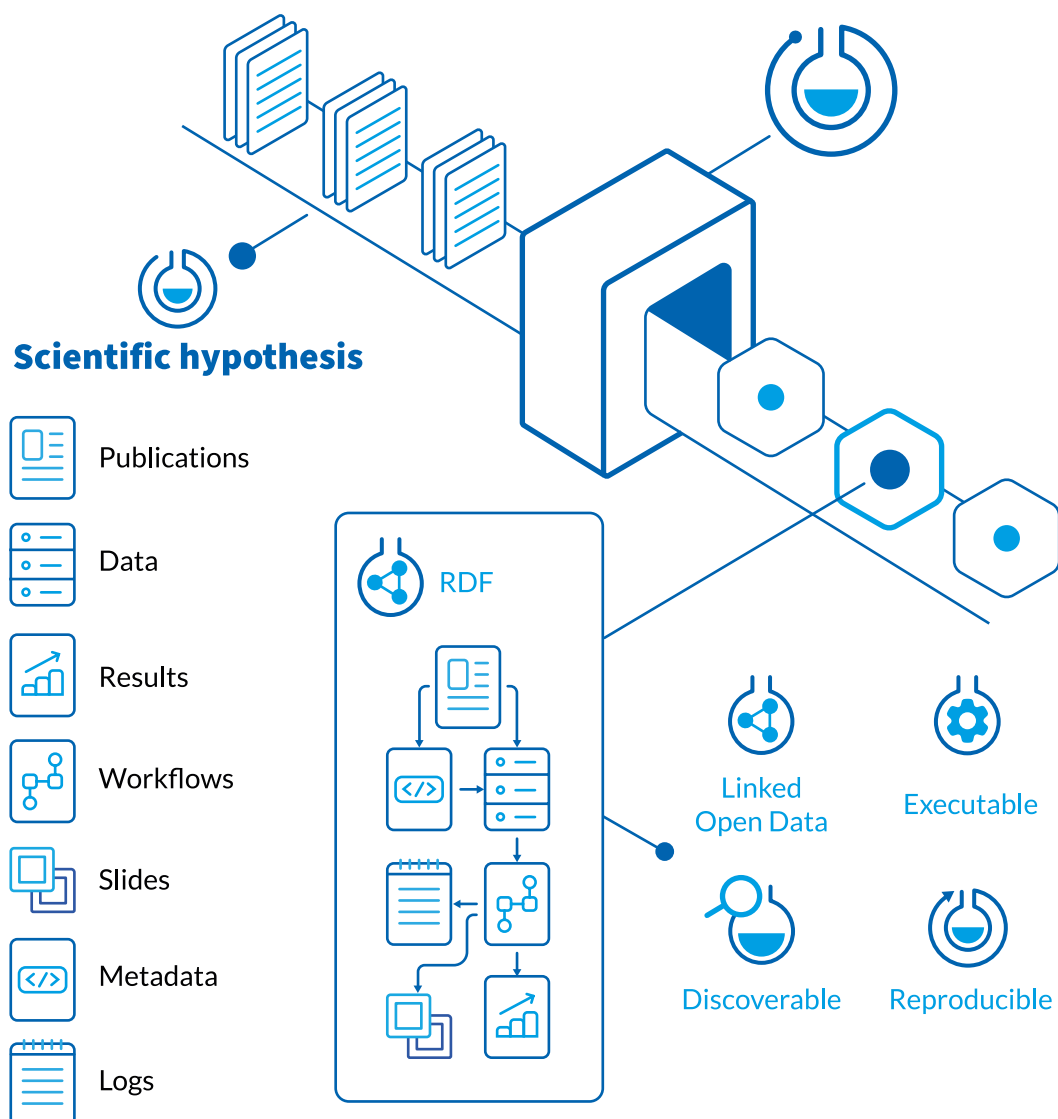
Kluczowym elementem wdrożenia podejścia holistycznego jest Obiekt Badawczy (ang. Research Object – RO), który może funkcjonować jak nadrzędny mechanizm zarządzania badaniami naukowymi. Obiekty Badawcze zawierają oraz opisują informacje i zasoby naukowe zgodnie z zasadami FAIR, co może przyspieszyć rozwój wiedzy naukowej i umożliwić promowanie dobrych praktyk zarządzania danymi (i metodami).

Prace badawczo-rozwojowe nad koncepcją i modelem Obiektu Badawczego prowadzone w PCSS doprowadziły do uruchomienia platformy ROHub, na której przechowywanych jest obecnie przeszło 2800 Obiektów Badawczych.

Budowa platformy ROHub została w całości oparta na koncepcji Obiektu Badawczego zgodnie z zasadami zarządzania trwałością oprogramowania. ROHub to platforma referencyjna, która natywnie

implementuje model i paradygmat pełnego Obiektu Badawczego, zapewniając holistyczne rozwiązanie służące przechowywaniu, zarządzaniu cyklem życia i ochronie badań naukowych. Stanowi wsparcie dla ogromnej liczby aplikacji i interfejsów opracowanych dla Obiektów Badawczych, służąc najróżniejszym społecznościom naukowym.

Znaczący postęp w ostatnim okresie uzyskano dzięki współpracy z zespołami naukowymi z takich instytucji, jak: European Space Agency (IT), Meteorological and Environmental Earth Observation (IT), Natural Environment Research Council (UK), Deutsches Centrum fuer Luft und Raumfahrt (DE), European Union Satellite Centre (ES) czy Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (IT). Prace związane są z wirtualnym środowiskiem badawczym (ang. *Virtual Research Environment-VRE*) dla Nauk o Ziemi (ang. *Earth Science*). Środowisko VRE, korzystając z platformy ROHub i innych dodatkowych usług dla Obiektów Badawczych, jak np. Linked Data, tworzy wokół modelu i cyklu życia Obiektu Badawczego ekosystem narzędzi, które umożli-



rohub.org

wiają naukowcom zajmującym się naukami o Ziemi współdzielenie danych i współpracę w środowisku badawczym opartym na zasadach FAIR. Obecnie korzystają oni z przeszło 700 Obiektów Badawczych.

Potencjał Obiektów Badawczych jako technologii kluczowej dla podniesienia poziomu stosowania zasad FAIR w badaniach został uznany nie tylko przez społeczności naukowe, ale również przez dostaw-

ców usług. Dzięki temu w kolejnych latach Obiekty Badawcze i platforma ROHub zostaną zintegrowane i dostosowane do chmury EOSC w ramach projektu RELIANCE koordynowanego przez PCSS. Działania te umożliwią rozpowszechnienie stosowania Obiektów Badawczych w istniejących społecznościach oraz dotarcie do innych społeczności za pośrednictwem ekosystemu EOSC.



dr inż. Raul Palma

Kierownik
Działu Analityki
i Semantyki Danych,
PCSS



Transfer wzorców czasu

Ostatnie dziesięciolecie przyniosło dynamiczny rozwój światłowodowych systemów transferu wzorcowych sygnałów czasu i częstotliwości. Rozwój tych technologii okazał się przełomowy, a jakość odwzorowania przesyłanych sygnałów jest często o kilka rzędów wielkości lepsza niż w ciągle dominujących systemach satelitarnych.



Krzysztof Turza

Dział Infrastruktury
Sieciowej
i Usługowej, PCSS

To właśnie możliwość dystrybucji sygnałów wzorcowych, o niespotykanej dotąd precyzji odwzorowania, do odbiorców oddalonych nawet o kilkaset kilometrów, stała się impulsem do szybszego rozwoju wielu dziedzin nauki, w których parametr czasu lub częstotliwości jest elementarnym czynnikiem dalszych rozważań.

Wśród nich należy wymienić: metrologię, astronomię, spektroskopię, geodezję czy w końcu nauki podstawowe. Ultraprecyzyjne sygnały z najbardziej zaawansowanych zegarów atomowych mogą w końcu zostać udostępnione szerokiemu gronu użytkowników naukowo-badawczych.

Niestety na drodze do powszechnego wdrożenia optycznych sieci dystrybucji

sygnałów czasu i częstotliwości stoi wysoki koszt dzierżawy i dostępność dedykowanych włókien światłowodowych. Jest to znaczący problem większości europejskich sieci naukowych. W związku z tym podejmowane są rozmaite wysiłki w celu znalezienia sposobu implementacji systemów transferu sygnałów wzorcowych w optycznych sieciach telekomunikacyjnych, wykorzystujących zwielokrotnienie falowe (DWDM).

Podstawowym założeniem światłowodowych systemów dystrybucji czasu i częstotliwości jest symetria oddziaływania zakłóceń (tutaj rozumianych jako zmiana opóźnienia i fazy przesyłanego sygnału optycznego) w obu kierunkach transmisji. To właśnie dlatego systemy te

„Rozwój technologii sieciowych i usług jest impulsem do podejmowania wyzwań w dyscyplinach naukowych, takich jak fizyka kwantowa w zastosowaniu do realizacji kwantowej komunikacji czy metrologia, dla której budujemy dedykowane systemy dystrybucji sygnałów czasu i nośnej optycznej.”

Artur Binczewski

bazują na dwukierunkowym transferze w pojedynczym włóknie światłowodowym. Z kolei w systemach telekomunikacyjnych przeciwne kierunki transmisji są realizowane najczęściej z wykorzystaniem osobnych włókien światłowodowych oraz przechodzą przez fizycznie różne komponenty systemu DWDM.

Badania w zakresie określenia limitu stabilności oraz optymalizacji współdzielonej dystrybucji (czasu i częstotliwości oraz danych) w sieciach telekomunikacyjnych, są w spektrum zainteresowania kilku projektów europejskich, jak chociażby: OFTEN i TiFOON (EMPIR) oraz OTFN (GÉANT), w których PCSS bierze aktywny udział. We współpracy z zespołem dr. hab. inż. Przemysława Krehlika oraz dr. hab. inż. Łukasza Śliwczyńskiego z Katedry Elektroniki Akademii Górniczo-Hutniczej przeprowadzono w sieci PIONIER szereg eksperymentów naukowych umożliwiających określenie fundamentalnych ograniczeń limitujących stabilność dystrybucji częstotliwości w telekomunikacyjnych syste-

mach DWDM. Przeprowadzone badania są podstawą do wyznaczenia kompletnego modelu szacowania niepewności i niestabilności transferu sygnałów wzorcowych przesyłanych w systemach DWDM z wykorzystaniem dowolnej infrastruktury światłowodowej (doziemnej lub napowietrznej). Określenie przedziału niepewności jest z kolei warunkiem koniecznym dla praktycznego wykorzystania tego typu sygnałów zarówno w pracach naukowych, jak i w zastosowaniach komercyjnych (przemysłowych).

Przeprowadzone eksperymenty mogą być także podstawą do tworzenia modeli kompensacji zakłóceń, wprowadzanych przez urządzenia systemu DWDM. Ponadto identyfikacja komponentów optycznych systemu DWDM, mających kluczowy wpływ na stabilność transferu sygnałów czasu i częstotliwości, daje praktyczną wiedzę, która może zostać wykorzystana w procesie optymalizacji fizycznego ich rozmieszczenia pod kątem minimalizacji ich negatywnego wpływu na dystrybuowany sygnał wzorcowy.

Wnioski płynące z prowadzonych badań, w zakresie wspólnego transferu sygnałów telekomunikacyjnych oraz metrologicznych, mogą być kluczowe dla podjęcia merytorycznych decyzji rzutujących na przyszłą architekturę ogólnoeuropejskiej sieci transferu czasu i częstotliwości opracowywanej w ramach projektu CLONETS-DS, w którym PCSS także bierze aktywny udział.

Wykorzystanie sieci DWDM– PIONIER



Łączna długość
linii realizujących
transfer czasu
i częstotliwości

Kwantowa komunikacja i obliczenia – kolejna rewolucja technologiczna



**dr hab. inż.
Krzysztof
Kurowski**

Zastępca
Pełnomocnika
Dyrektora Instytutu
ds. PCSS



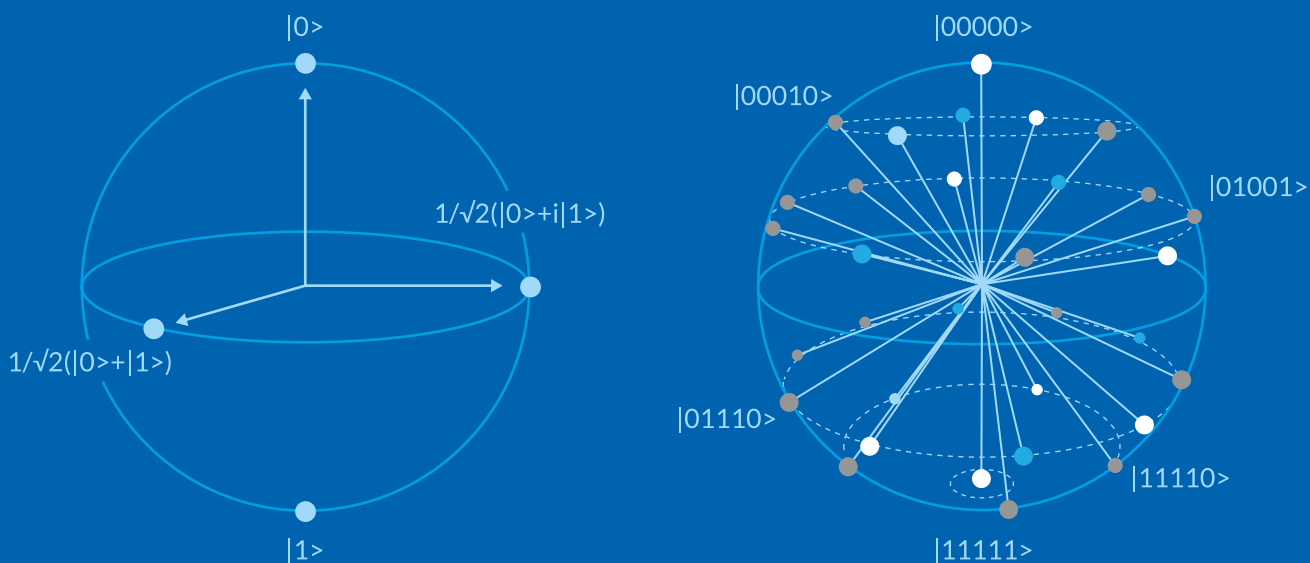
**Piotr
Rydlichowski**

Dział Infrastruktury
Sieciowej
i Usługowej, PCSS

Badania w zakresie wykorzystania zjawisk fizyki i mechaniki kwantowej w informatyce pozostawały trochę w cieniu dynamicznego rozwoju sieci światłowodowych – nośnika informacji oraz różnych typów układów scalonych, procesorów i akceleratorów – miejsc przetwarzania informacji.

Zaczęliśmy przyzwyczajać się do bitów, czyli zer i jedynek, jako symboli technologii cyfrowych. Zafascynowani szybkością transferu, odczytu i zapisu bitów zapomnieliśmy o tym, że systemy i sieci komputerowe posługują się właściwościami fizycznymi, a sama fizyka nadal skrywa przed nami wiele tajemnic. Od kilku dekad wykorzystujemy eksperymentalnie różne zjawiska mechaniki kwantowej, a efekty prac naukowych miały ogromny wpływ na rozwój praktycznych zastosowań laserów, półprzewodników i nadprzewodników. Nowe rozwiązania projektowane z wykorzystaniem źródeł i pomiarów kwantowych skutecznie pokonywały wydajnością oraz jakością dotychczasowe technologie. W efekcie coraz bardziej skutecznych eksperymentalnych metod mierzenia i manipulowania stanem systemów kwantowych udało się skutecznie zabezpieczyć zdalną komunikację. Zaczęto od lat 90. demonstrować działanie podstawowych algorytmów kwantowych, których ewolucja (w dużym uproszczeniu) odpowiada klasycznemu procesowi przetwarzania informacji. W odróżnieniu

jednak od informacji zapisanej w bitach, w przypadku technologii kwantowych kodujemy informacje za pomocą kwantowych bitów, czyli kubitów. Kubity mogą być jednocześnie trochę jedynką, a trochę zerem, czyli znajdować się w różnych superpozycjach reprezentujących zakodowaną informację i nadal nie do końca wiemy, jak to jest możliwe. Zamiast dobrze nam znanych zer i jedynek – czarnego i białego musimy wyobrazić sobie prawdopodobną, bardzo wrażliwą na pomiar i odczyt, gigantyczną paletę odcieni szarości w wielowymiarowej przestrzeni. Na szczęście coraz lepiej radzimy sobie z „podglądaniem” odcieni szarości kubitów, kontrolujemy i modyfikujemy coraz więcej kubitów, wykorzystując efekt splątania kwantowego, tunelowania, superpozycji i teleportacji kwantowej. W efekcie jesteśmy obecnie już nie tylko świadkami, ale aktywnymi uczestnikami tak zwanej drugiej rewolucji kwantowej. Czołowe gospodarki świata już rozpoznały potencjał technologii kwantowych oraz zwiększyły priorytety i finansowanie w tej dziedzinie. Komisja Europejska opublikowała w mijającym roku strategię Quantum Flagship rozwoju technologii kwantowych. Od 2017 roku zespoły z PCSS aktywnie włączyły się w różne aktywności związane z rozwojem i zastosowaniem technologii kwantowych w dwóch kluczowych obszarach: komunikacji i obliczeniach kwantowych.



Komunikacja kwantowa

Zespół PCSS brał udział w pracach grupy IETF QIRG (Quantum Internet Research Group), która przygotowała dwa dokumenty poświęcone założeniom dla sieci z komunikacją kwantową oraz tzw. kwantowemu Internetowi. Ponadto zespół zaangażował się w badania nad rozwojem technologii Quantum Key Distribution (QKD) umożliwiającej zabezpieczenie przesyłanych danych z wykorzystaniem kryptografii kwantowej. Opracowana technologia wymaga komunikacji z wykorzystaniem dedykowanego kanału komunikacji kwantowej do wymiany kluczy kryptograficznych. Warto zaznaczyć, iż technologia QKD jest aktualnie na wysokim poziomie gotowości technologicznej, a w ramach udziału zespołu PCSS w projekcie europejskim OPENQKD oraz dedykowanej e-infrastrukturze dla Narodowego Laboratorium Fotoniki i Technologii Kwantowych – NLPQT rozpoczęły się w mijającym roku pilotażowe wdrożenia. PCSS pracuje nad przygotowaniem jednego z pięciu głównych ośrodków testowych technologii QKD w Euro-

pie. Referencyjna infrastruktura QKD powstanie w Poznaniu oraz zostanie zintegrowana ze środowiskiem operacyjnym, usługami sieci POZMAN oraz PIONIER. Poza tym, PCSS wspólnie z partnerami przygotowało platformę do monitorowania infrastruktur testowych QKD w całej Europie, a przy współudziale PCSS uruchomiono pierwszy testbed QKD na terenie Genewy (Quantum Vault) z wykorzystaniem infrastruktury PCSS w ośrodku naukowym CERN. Przy aktywnym współudziale PCSS powstały również inicjatywy EuroQCI oraz Quantum Industry Consortium programu Quantum Flagship, które mają przygotować podstawy oraz ramy wdrożenia technologii komunikacji kwantowej w Europie.

Obliczenia kwantowe

W ciągu ostatnich dwóch lat w PCSS przeprowadzono szereg eksperymentów obliczeń hybrydowych wykorzystujących zarówno klasyczne, jak i kwantowe układy komputerów kwantowych w oparciu o technikę kwantowego wyrażania oraz bramki kwantowe. Dla wielu problemów silnie NP-trud-

nych opracowano różne podejścia dokładne i heurystyczne wykorzystujące moc obliczeniową klasycznych superkomputerów oraz komputerów kwantowych, w szczególności porównując wydajność dwóch różnych generacji komputerów kwantowych firmy D-Wave udostępniających odpowiednio 2000 i 5000 kubitów. Efekty prac zespołu PCSS zostały docenione przez inżynierów z firmy D-Wave i oficjalnie włączone do pakietów oprogramowania testowego udostępnionego użytkownikom końcowym. Zakres prac badawczo-rozwojowych skupiony był na opracowaniu wydajnych metod z wykorzystaniem komputerów kwantowych dla wybranych problemów szeregowania, harmonogramowania oraz poprawy efektywności i jakości algorytmów uczenia maszynowego. W ramach projektu PRACE-LAB II rozpoczęto również analizy funkcjonalne dostępnych na rynku symulatorów i emulatorów kwantowych komputerów, tak aby przygotować środowiska aplikacyjne dokładając wsparcie dla nowych typów oraz modeli obliczeń.

Mechanika nieba i układy planetarne

Przedmiotem obliczeń prowadzonych od kilku lat w Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym jest charakteryzowanie układów planetarnych na podstawie obserwacji różnymi technikami astrofizycznymi.



**prof. dr hab.
Krzysztof
Goździewski**

Instytut Astronomii
Uniwersytetu
Mikołaja Kopernika
w Toruniu

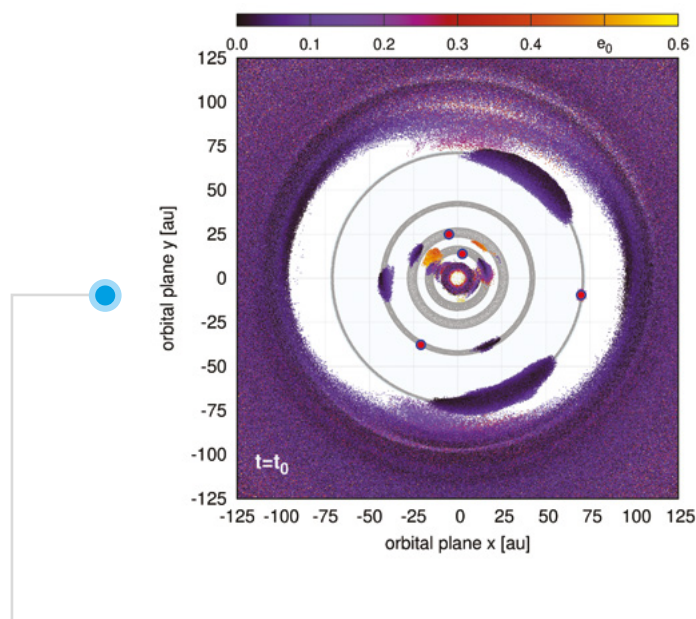
Trwające trzecią dekadę poszukiwania planet pozasłonecznych obfitują odkryciem ponad 5000 planet w różnych systemach, w tym obiektów porównywalnych z Ziemią. Wiąże się to z bezprecedensowym rozwojem astrofizyki, technologii obserwacyjnych, mechaniki nieba, metod statystycznych i numerycznych.

W projekcie skupiamy się na tworzeniu modeli orbitalnych (geometrycznych) systemów planet metodami mechaniki nieba, wyznaczaniem mas planet oraz badaniu ich ewolucji, włączając wcześnie fazy tworzenia. Ze względu na nadal ograniczone pokrycie orbit przez obserwacje, uzupełniające, a nawet kluczowe więzy na parametry tych modeli (np. kształt i rozmiary orbit, masy planet) wprowadza żądanie dynamicznej stabilności (zasada Kopernikańska). Nasze modele oparte są na rozwiązaniu równań ruchu N-body (Newtona), klasyfikacji ich charakteru (chaotyczne lub regularne, rezonansowe, okresowe) oraz określeniu zakresu parametrów zgodnych z obser-

wacjami. Uwzględnienie obserwacji, które są najważniejsze dla zrozumienia struktury układów planetarnych i ich genezy, implikuje użycie zaawansowanych metod optymalizacyjnych (algorytmy ewolucyjne, łańcuchy Markowa). Na każdym kroku oznacza to zapotrzebowanie na intensywne obliczenia, które prowadziliśmy głównie na superkomputerach PCSS.

**W ostatnich latach
interesujemy się
planetami wykrytymi
przez sondę KEPLER
NASA.**

Istotne wyniki w tym wątku to wyznaczenie mas planet w systemie Kepler-30 z dokładnością do kilku procent oraz potwierdzenie istnienia i wyznaczenie mas planet w rezonansowym systemie KOI-1599. Wynik ten zmienił status obiektów kandydujących na *confirmed* w oficjalnym katalogu NASA.



Wewnętrzny obszar układu planetarnego HR 8799 oraz zewnętrznego dysku asteroidalnego (odpowiednika pasa Kuipera w Układzie Słonecznym). Zaznaczone są orbity planet w interwale 10 mln lat oraz chwilowe pozycje asteroid. Kolor punktów koduje mimośród (spłaszczenie orbit). W systemie istnieją obszary tzw. asteroid trojańskich (największe dla zewnętrznej planety HR8799 b). Widoczna jest rezonansowa struktura zewnętrznego dysku. Symulację obejmującą 3×10^6 asteroid przeprowadzono na superkomputerze Eagle.

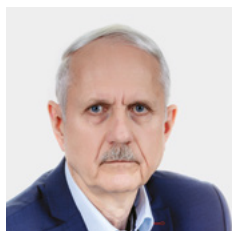
Analizowaliśmy również dane chronometrażu zaćmień gwiazdowych układów podwójnych, wykryliśmy brązowe karły.

Zajmowaliśmy się intensywnie obserwacjami astrometrycznymi w oparciu o interferometrię radiową, realizowaną przez radioteleskop toruński. Ubiegłe 3 lata poświęciliśmy niezwykłemu układowi gwiazdy HR 8799, w którym astronomowie kanadyjscy odkryli w 2010 roku cztery planety o masach rzędu 10 mas Jowisza i okresach orbitalnych szacowanych od 50–500 lat. System ten jest obserwowany od zaledwie 20 lat. Nasze wyniki analizy dostępnych obserwacji i symulacje numeryczne wskazują, że masywne planety tworzą stabilny układ

poprzez wersję klasycznego rezonansu Laplace'a, znanego jako rezonans trzech księżyców galileuszowych Jowisza. Jest to jedyny znany tego typu przypadek. W dwóch najnowszych publikacjach przedstawiliśmy po raz pierwszy w literaturze, spójny i kompletny model stabilnej geometrii i ewolucji orbitalnej tego systemu, wyznaczyliśmy masy planet oraz odległość do gwiazdy, opierając się wyłącznie na bezpośrednich obserwacjach astrometrycznych pozycji planet względem gwiazdy. Przedstawiliśmy również modele dysków pyłowych w skali 3×10^6 małych ciał, 1–2 rzędy wielkości więcej niż do tej pory w literaturze.

Obliczenia kwantowe: przekraczać granice złożoności

Potencjał obliczeniowy klasycznych komputerów w PCSS pozwala na różnorodne i ważne z praktycznego punktu widzenia obliczenia. W obliczeniach tych istotną trudność stanowi często złożoność obliczeniowa rozwiązywanych problemów. Z pomocą przychodzą obliczenia kwantowe.



**prof. dr hab. inż.
Jan Węglarz**

Przewodniczący
Komitetu
Sterującego ds.
Rozwoju PCSS



**dr hab. inż.
Krzysztof
Kurowski**

Zastępca
Pełnomocnika
Dyrektora Instytutu
ds. PCSS

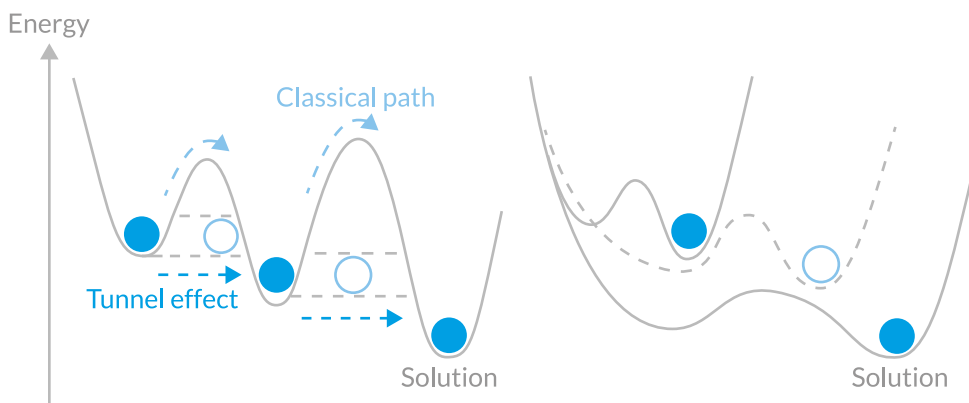
Cyfrowe przetwarzanie danych w klasycznej architekturze komputera ma swoje ograniczenia. Choć obliczenia takie gwarantują powtarzalność uzyskiwanych wyników, na bazie teorii złożoności wiadomo, że istnieją praktyczne problemy obliczeniowe, dla których znalezienie rozwiązania jest nierealne ze względu na jego złożoność i wymagany czas obliczeń.

Do tego typu problemów należy wiele zagadnień optymalizacji, których istotę stanowi poszukiwanie rozwiązania najlepszego wg pewnego kryterium oceny. Są to na przykład problemy, w których poszukuje się najbardziej opłacalnego planu produkcji, najkrótszej trasy czy najmniej kosztownego harmonogramu wykonania pewnych zadań. W tym zakresie PCSS, we współpracy z Politechniką Poznańską, a w szczególności z Zakładem Badań Operacyjnych i Sztucznej Inteligencji, prowadziło działalność badawczą w celu opracowania nowych wersji klasycznych metod obliczeniowych. W szczególności były to badania nad usprawnieniem algorytmów gwarantujących znalezienie rozwiązania

najlepszego (tzw. algorytmów dokładnych) dla możliwie dużych rozmiarów danych wejściowych. Dla przypadków gdy, dla pewnych praktycznych rozmiarów tych danych, algorytmy dokładne działałyby zbyt długo, alternatywnie opracowano efektywne algorytmy dające rozwiązania wystarczająco dobre (choć niekoniecznie najlepsze!) w akceptowalnym czasie. Chodzi tu o tzw. algorytmy heurystyczne, w których opracowuje się mechanizmy poprawiające efektywność, czyli miarę określającą jakość znalezionego rozwiązania w relacji do czasu obliczeń.

Zupełnie nowe możliwości stwarzają jednak obliczenia kwantowe. Choć prawa mechaniki kwantowej rządzą przebiegiem wszystkich zjawisk fizycznych – w tym tych zachodzących w komputerach klasycznych, dopiero w ostatnich latach do obliczeń udało się zaprząć pewne własności kwantowo-mechaniczne. Ogromną zaletą tego typu obliczeń jest przede wszystkim ich szybkość – czas oczekiwania na wynik jest krótki, niezależny od typu proble-

Quantum Annealer	C16	P6	P12	P16
Qubits	2 048	680	3 080	5 640
Couplers	6 000	4 784	21 764	40 484
max degree	6	15	15	15



mu, który się rozwiązuje. Do tego dochodzi stosunkowo niewielka ilość energii zużywana podczas obliczeń. Niestety, uzyskiwany wynik obliczeń nie jest jednoznaczny. Rozwiązanie uzyskuje się poprzez przeprowadzenie analizy statystycznej wyników uzyskanych dla wielu prób obliczeń.

Kwantowe wyżarzanie nie wymaga definiowania kolejnych kroków algorytmu, ale odpowiedniego sformułowania rozwiązywanego problemu z uwzględnieniem funkcji celu, zmiennych i ograniczeń dostosowanych do architektury komputera kwantowego.

Ograniczenia architektury współczesnych komputerów kwantowych opartych o kwantowe wyżarzanie stanowią jeszcze zaporę dla ich szerokiego wykorzystywania w praktyce. Mimo tych ograniczeń PCSS prowadziło interesujące badania łączące obliczenia klasyczne z kwantowymi. Takie innowacyjne podejście, nazywane hybrydowym, umożliwiło rozwiązywanie skomplikowanych problemów z zakresu szeregowania zadań w bardzo efektywny sposób.

W ostatnich latach PCSS udostępniło testową infrastrukturę przeznaczoną do takich obliczeń, a już w 2019 roku osiągnięto pierwsze obiecujące wyniki prac eksperymentalnych na bazie dekompozycji oryginalnego problemu na użytek obliczeń kwantowych oraz odpowiedniej synchronizacji obliczeń klasycznych.



dr hab. inż. Rafał Różycki

Instytut Informatyki
Politechniki
Poznańskiej



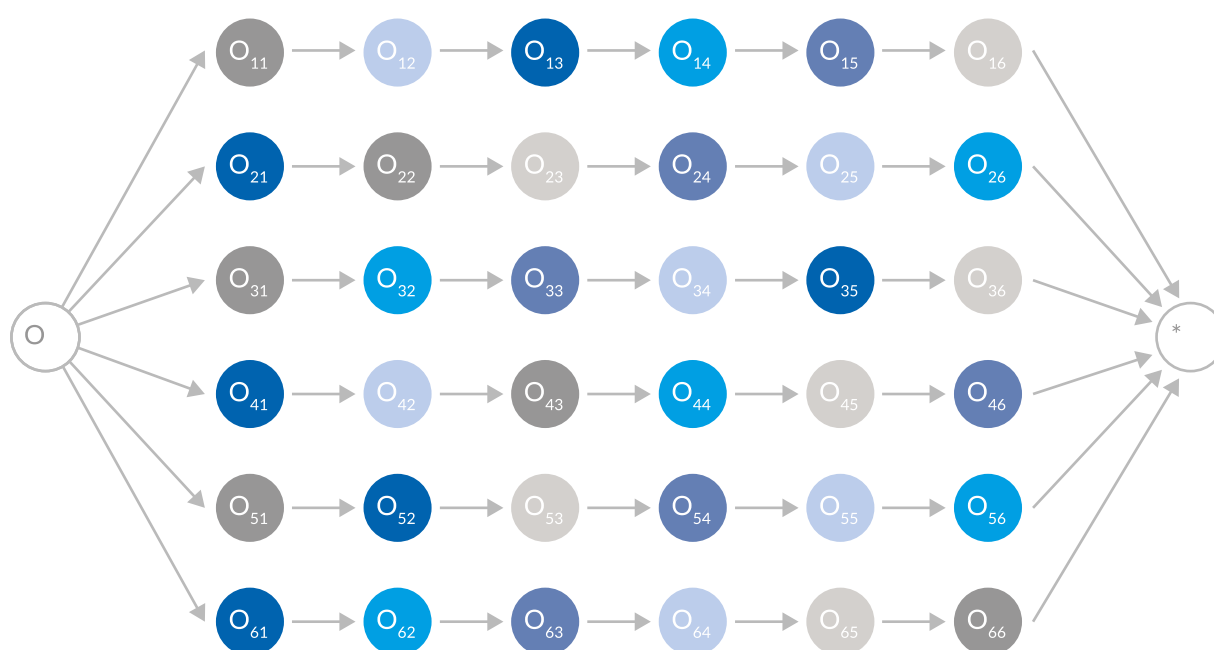
dr hab. inż. Grzegorz Waligóra

Instytut Informatyki
Politechniki
Poznańskiej

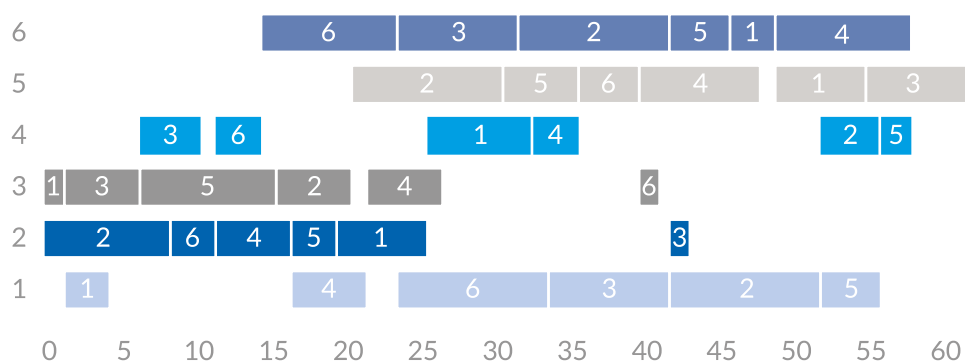
Dzięki testowej infrastrukturze PCSS możliwe stało się przeprowadzenie testów oraz porównanie nowych heurystyk w oparciu o symulacje komputerowe z technikami probabilistycznymi opartymi na zjawiskach kwantowych, a dokładniej techniką symulowanego wyżarzania. Warto podkreślić, iż obliczenia hybrydowe od strony aplikacyjnej łączą zalety zarówno silnych obliczeniowo komputerów klasycznych, jak i nowych architektur kwantowych. W efekcie takiego połączenia można osiągnąć niezwykle wydajną architekturę sprzętowo-programową, której konfiguracja dobierana jest stosownie do rozwiązywanego problemu i skali obliczeń.

Przeprowadzone eksperymenty obliczeniowe potwierdziły skuteczność nowego podejścia bazującego na hybrydowym połączeniu komputera klasycznego i kwantowego. Udało się również zaproponować algorytm heurystyczny oraz jego dekompozycję, która w zależności od liczby dostępnych kubitów oraz topologii połączeń

dobiera odpowiednio parametry wejściowe, aby jak najefektywniej wykorzystać proces kwantowego wyżarzania. Przyjęte założenia potwierdziły się w ostatnich miesiącach dzięki zdalnemu dostępowi do architektury najsilniejszego na świecie kwantowego komputera bazującego na kwantowym wyżarzaniu. Do ponad 5 tys. zwiększyła się liczba dostępnych kubitów w nowej topologii połączeń, co w efekcie poprawiło jakość otrzymywanych wyników oraz pozwoliło zwiększyć rozmiar instancji rozważanych problemów optymalizacyjnych. Otrzymane wyniki okazały się na tyle obiecujące, że wraz z inżynierami firmy D-Wave podejmowane są dalsze próby dostosowania środowiska kwantowego wyżarzania do nowych aplikacji. Czy i kiedy przekroczymy granicę złożoności problemów optymalizacyjnych? Pytanie pozostaje nadal otwarte, choć z pewnością obliczenia kwantowe przybliżają nas do momentu, kiedy usłyszymy na nie odpowiedź.



Machine



Odkrywanie tajemnic atomów i cząsteczek

Bardzo dokładna znajomość poziomów energetycznych w atomach i cząsteczkach nabiera szczególnego znaczenia ze względu na widoczny w ostatnich latach szybki wzrost dokładności pomiarów spektroskopowych. Widoczna jest wzajemna stymulacja teorii i eksperymentu w tym zakresie. Równoległy rozwój obu tych gałęzi nauki pozwala nie tylko na wzajemną weryfikację uzyskanych wyników, ale także na wyciąganie wniosków z pogranicza istniejącej wiedzy. Sytuacja taka nakłada na metody teoretyczne i obliczeniowe konieczność ciągłego zwiększenia dokładności przewidywanych przez nie wyników. Oznacza to m.in. konieczność konstrukcji nowych metod, które pozwoliłyby zwiększyć precyzję uzyskiwanych wyników i przedstawić nowe standardy w zakresie wartości referencyjnych (ang. *benchmarks*) energii.

Potrzeba ustanawiania wartości referencyjnych jest w naukach fizykochemicznych niekwestionowana. Zapotrzebowanie na nie istnieje zarówno wśród badaczy rozwijających nowe metody obliczeniowe i programistów testujących poprawność nowego oprogramowania, jak i wśród eksperymentatorów stosujących wyniki obliczeń jako dane wejściowe oraz weryfikujących modele matematyczne stosowane przy interpretacji pomiarów. Wytworzenie wyników o jakości referencyjnej nie jest czynnością łatwą o charakterze rutynowym. Z natury rzeczy związane jest ono

z pracą na granicy aktualnych możliwości teoretycznych i sprzętowych. Odbywa się najczęściej dużym nakładem pracy, jest czasowo- i kosztochłonne oraz przebiega pod silną presją konkurencji ze strony zagranicznych ośrodków badawczych. Dlatego też tego typu zadania są podejmowane jedynie przez grupy badawcze posiadające dostęp do ponadprzeciętnej mocy obliczeniowej.

Rozwój unikalnego, autorskiego oprogramowania oraz prowadzenie obliczeń produkcyjnych służących ww. celom wymaga stałego dostępu do maszynowo równoległych komputerów

o wysokiej wydajności i odpowiednio dużej pamięci operacyjnej. Dostęp do klastra Eagle w PCSS umożliwił skokowy wzrost jakości uzyskiwanych wyników w zakresie relacji energetycznych występujących w lekkich układach atomowych i molekularnych.

Dzięki nowym metodom teoretycznym i wsparciu technicznemu oferowanemu przez PCSS możliwe stało się stworzenie wydajnych algorytmów i oprogramowania, które pozwoliło z powodzeniem osiągnąć wspomniane wyżej cele.



**prof. dr hab.
Jacek Komasa**

Wydział Chemii
Uniwersytet
im. A. Mickiewicza
Poznań

Bioinformatyka w badaniach nad ewolucją wirusa SARS-CoV-2

Instytut Chemii Bioorganicznej PAN (ICbB PAN) jest wiodącym ośrodkiem naukowym od wielu lat specjalizującym się w badaniach poświęconych syntezie, strukturze i funkcji RNA, w tym również w badaniach wirusów zawierających RNA jako swój materiał genetyczny.



**dr Natalia
Koralewska**

Instytut Chemii
Bioorganicznej PAN

Do takich wirusów należą m.in. wirus grypy czy zapalenia wątroby typu C, jak również nowo zidentyfikowany koronawirus – SARS-CoV-2, który stał się przyczyną trwającej obecnie pandemii COVID-19.

Pierwsze przypadki zakażeń ludzi SARS-CoV-2 na świecie odnotowano pod koniec 2019 roku w Chinach, natomiast w Polsce – w marcu 2020 roku. Natychmiast po pojawieniu się doniesień na temat szerzenia się nowego patogenu i zidentyfikowania pierwszych chorych na terenie kraju, w ICbB PAN przystąpiono do działań skoncentrowanych w czterech głównych obszarach bezpośredniego wsparcia diagnostyki SARS-CoV-2 prowadzonej na terenie województwa wielkopolskiego: prac rozwojowych dotyczących opracowania testów molekularnych wykrywających obecność materiału genetycznego SARS-CoV-2 w organizmie człowieka; badań nauko-

wych poświęconych jak najpełniejszemu scharakteryzowaniu wirusa; poznaniu patomechanizmów infekcji i opracowaniu efektywnych strategii terapeutycznych; gromadzenia danych dotyczących SARS-CoV-2 generowanych przez krajowe jednostki naukowo-badawcze. Realizacja tych zadań wymaga zastosowania zarówno nowoczesnych metod eksperymentalnych (np. sekwencjonowania nowej generacji), jak również szerokiego wachlarza narzędzi bioinformatycznych pozwalających m.in. na wstępną validację *in silico* testów diagnostycznych, przetwarzanie i analizę złożonych zbiorów danych genomicznych, śledzenie ewolucji wirusa czy modelowanie struktur biomolekuł (RNA, białek).

Jednym z największych wyzwań związanych z profilaktyką, diagnostyką i terapią zakażeń wirusowych jest nieustanna, dynamiczna ewolucja wirusów widoczna w ich wysokiej zmienności genetycznej zarówno na poziomie społeczeństw, jak i pojedynczych pacjentów. W ICbB PAN podjęto działania zmierzające do sekwencjonowania 3000 genomów SARS-CoV-2, co pozwoli na opisanie różnorodności genetycznej tego wirusa



OBSZARY DZIAŁAŃ PODJĘTYCH PRZEZ ICHB PAN W ZWIĄZKU Z PANDEMIA COVID-19



DIAGNOSTYKA

- wsparcie WSSE w Poznaniu w zakresie diagnostyki zakażeń SARS-CoV-2



PRACE ROZWOJOWE

- opracowanie testów diagnostycznych MediPAN 1G, 2G i 2G+ fast



BADANIA NAUKOWE

- sekwencjonowanie 3 000 genomów wirusowych
- analiza zmienności genetycznej SARS-CoV-2
- badanie osobniczych uwarunkowań podatności na zakażenie SARS-CoV-2
- poszukiwanie nowych strategii terapeutycznych



WĘZŁ DANYCH I USŁUG SARS-CoV-2 I COVID-19

- COVID-19 Data Portal Poland
- REGIONAL COVID-HUB

zarówno na poziomie populacyjnym, jak i indywidualnym. Dokładne scharakteryzowanie zmienności genetycznej SARS-CoV-2 w połączeniu z analizą danych klinicznych, pomoże dostarczyć informacji, które posłużą do optymalizacji testów diagnostycznych SARS-CoV-2 i strategii terapeutycznych stosowanych w leczeniu COVID-19.

Zakażenie SARS-CoV-2 ma szerokie spektrum przebiegu: od postaci bezobjawowej, przez dolegliwości grypopodobne, aż do ciężkiej postaci niewydolności oddechowej wymagającej hospitalizacji. Postuluje się, że szerokie spektrum objawów zakażenia SARS-CoV-2 i przebiegu COVID-19 wynika z kombinacji chorób współistniejących oraz uwarunkowań genetycznych charakterystycznych dla poszczególnych pacjentów. W IChB PAN realizowane są projekty badawcze, których celem jest zbadanie, jaki procent polskiej populacji przechodzi COVID-19 bezobjawowo oraz jakie czynniki

genetyczne warunkują osobniczą odpowiedź na zakażenie SARS-CoV-2.

Obecnie terapia COVID-19 ma przede wszystkim charakter leczenia objawowego.

Obiecującą strategią poszukiwań skutecznych leków wydają się próby wykorzystania substancji sprawdzonych pod względem bezpieczeństwa i wykorzystywanych w medycynie do innych celów. Naukowcy z IChB PAN, wykorzystując stworzoną w Instytucie zaawansowaną platformę do wysokoprzepustowych badań przesiewowych będącą częścią sieci EU-OPENSREEN, prowadzą badania, których celem jest zidentyfikowanie skutecznych inhibitorów kluczowych białek wirusa warunkujących jego wnikanie do komórek i późniejsze namnażanie się. Realizują oni również projekt, którego celem jest validacja modeli struktury biomolekuł będących potencjalnymi celami terapeutycznymi.

Z uwagi na doświadczenie IChB PAN oraz działania Instytutu w zakresie badań dotyczących SARS-CoV-2 został on wyznaczony na węzeł krajowy europejskiej inicjatywy „COVID-19 Data Portal” koordynowanej przez Europejski Instytut Bioinformatyki (EMBL-EBI). IChB PAN otrzymał również dofinansowanie z Urzędu Marszałkowskiego Województwa Wielkopolskiego na zwiększenie poziomu dostępności i wykorzystania publicznych e-usług cyfrowych dotyczących COVID-19 w regionie Wielkopolski. Obie inicjatywy zasilane są danymi generowanymi w wyniku realizacji opisanych powyżej projektów naukowo-badawczych i służą m.in. do tworzenia genomicznej mapy pandemii pozwalającej śledzić ewolucję wirusa w populacji polskiej. W obu inicjatywach aktywnie uczestniczą zespoły PCSS.

POLFAR – Radiointerferometr o niskiej częstotliwości

Rozwój systemu: LOFAR 2.0



**prof. dr hab.
inż. Andrzej
Krankowski**

Uniwersytet
Warmińsko-
Mazurski
w Olsztynie



Robert Pękal

Kierownik Pionu
Usług Sieciowych,
PCSS

Przedmiotem projektu będącego na Polskiej Mapie Infrastruktury Badawczej jest udział w budowie europejskiego interferometru radiowego LOw Frequency ARray (LOFAR) – nowego instrumentu pracującego w zakresie częstotliwości 10–240 MHz, składającego się z kilkudziesięciu stacji rozmieszczonych w Europie.

Wszystkie europejskie stacje pracują wspólnie jako jeden instrument obserwacyjny. LOFAR pozwala obecnie prowadzić badania w zakresie bardzo niskich częstotliwości, w zakresie widma elektromagnetycznego najślabiej dotychczas zbadanego przez radioastronomów. Z przewidywaną czułością i zdolnością rozdzielczą kilkadziesiąt razy lepszą w porównaniu z największymi obecnie radioteleskopami, LOFAR ma szansę nie tylko umożliwić dokonanie spektakularnych odkryć, ale wręcz całkowicie zrewolucjonizować wiedzę o Kosmosie.

Infrastruktura ta jest w chwili obecnej największym na świecie radioteleskopem o połączonych elementach i najczulszym interferometrem pracującym w paśmie niskich częstotliwości radiowych. Liczne

publikacje, często w prestiżowych czasopismach (np. Nature: 2019, t. 568, s. 350), czy ostatnio w specjalnym tomie Astronomy and Astrophysics (luty 2019), poświęconym przeglądowi LOFAR-a udowodniły, że przynosi on znakomite wyniki naukowe dotyczące zarówno obiektów dalekiego i bliskiego wszechświata, jak i lokalnego otoczenia Ziemi. Sukces tego projektu wynika m.in. z pionierskiej, nowoczesnej, cyfrowej konstrukcji teleskopu i ścisłej międzynarodowej współpracy naukowej, inicjowanej przez ośrodki utrzymujące stacje LOFAR-a.

Obecnie wykonywany jest przegląd całego północnego nieba w zakresie HBA (LoTSS: Astron. & Astroph. 2019, t. 622, A1) - jest zdecydowanie najgłębszym i o najwyższej rozdzielczości przeglądem, jaki kiedykolwiek przeprowadzono na tak niskich częstotliwościach radiowych.

Wyniki badań prowadzonych za pomocą LOFAR-a wykorzystywane są także w innych naukach – badaniach nad czasem, fizyce Słońca, jonosfery, błyskawic, a nawet w rolnictwie.

51

stacji w Europie

38

Holandia

6

Niemcy

3

Polska



**dr hab. Hanna
Rothkaehl**
Centrum Badań
Kosmicznych PAN



**dr hab. Marian
Soida**
Uniwersytet Jagielloński
w Krakowie

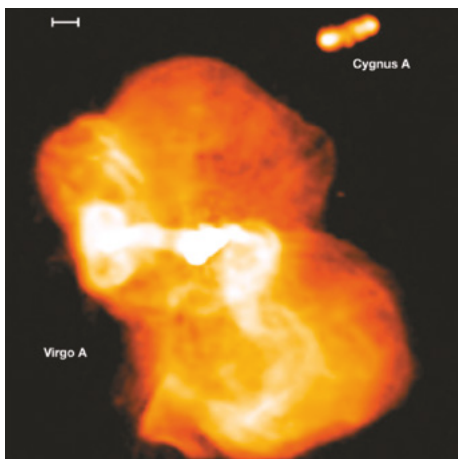
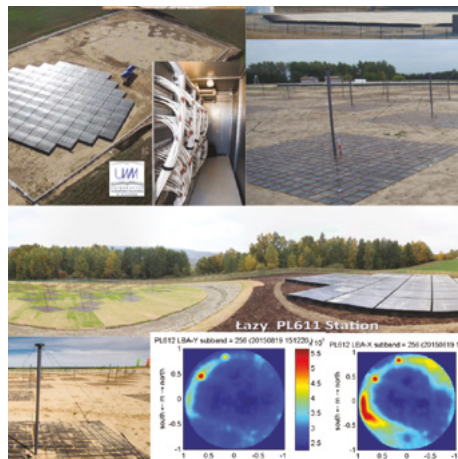


International Lofar Telescope (ILT)

LOFAR od początku był pomyślany jako europejski interferometr radiowy zbudowany z kilkudziesięciu stacji o różnych lokalizacjach. Obecnie system tworzy 51 stacji zlokalizowanych w różnych miejscach Europy. Najwięcej, aż 38 znajduje się w Holandii, pozostałe są w Niemczech (6 stacji), Polsce (3 stacje), Szwecji (1 stacja), Wielkiej Brytanii (1 stacja), Francji (1 stacja), Irlandii (1 stacja), Łotwie (1 stacja).

Polskie Stacje Systemu LOFAR

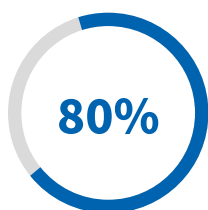
Realizacją zadań LOFAR w Polsce zajmuje się konsorcjum POLFAR (POLski LOFAR) w składzie: Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Centrum Badań Kosmicznych PAN, Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Uniwersytet Szczeciński, Uniwersytet Zielonogórski, Centrum Astronomiczne im Mikołaja Kopernika PAN, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu oraz Instytut Chemii Bioorganicznej PAN Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe.



Obserwacje rejestrowane europejskim interferometrem LOFAR

LOFAR pozwala prowadzić badania w zakresie bardzo niskich częstotliwości, umożliwia również monitorowanie środowiska kosmicznego w najbliższym otoczeniu Ziemi, badanie obiektów wczesnego Wszechświata, ewolucji galaktyk i kwazarów, poznanie własności cząstek promieniowania kosmicznego, aktywności słonecznej, promieniowania radiowego planet i wielu innych zjawisk kosmicznych.

Zastosowanie uczenia maszynowego do oceny ryzyka progresji jaskry



Uzyskana
efektywność modelu
diagnostycznego

„Istnieje potrzeba opracowania bardziej skutecznej i niezawodnej metody określania ryzyka występowania jaskry, która pozwoli uprościć proces badania pacjenta oraz zapewni szybką i wiarygodną diagnozę”.

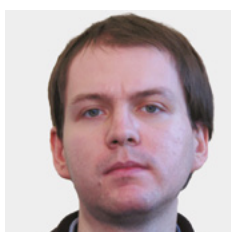
dr n. med. Robert Wasilewicz

[W] eye clinic



Juliusz Pukacki

Kierownik Działu
Usług Platform
Danych Naukowych,
PCSS



**Hubert
Świerczyński**

Dział Usług Platform
Danych Naukowych,
PCSS

Jaskra to postępująca neuropatia nerwu wzrokowego, będąca najczęstszą przyczyną nieodwracalnej utraty widzenia na świecie. Jej patomechanizm związany jest z zachodzącą pod wpływem działania nadmiernych sił mechanicznych, zmianą fenotypu blaszki siwatej twardówki, która prowadzi do depriwacji neurotroficznej i następczego przyspieszonego procesu apoptozy komórek zwojowych siatkówki. Utrata tych komórek prowadzi do przerwania czynnościowej ciągłości drogi wzrokowej, w następstwie czego dochodzi do rozwoju specyficznych, zależnych od architektury siatkówki i nerwu wzrokowego, ubytków w polu widzenia. Pojawiają się one klinicznie w momencie utraty co najmniej 30–50% komórek zwojowych danego obszaru siatkówki.

Podwyższone ciśnienie wewnątrzgałkowe jest najważniejszym znanym czynnikiem ryzyka rozwoju neuropatii jaskrowej, a jego obniżenie – jedynym potwierdzonym klinicznie sposobem zmniejszenia ryzyka jej progresji. Współczesna praktyka w dziedzinie

diagnozowania jaskry lub określania jej ryzyka, która opiera się głównie lub wyłącznie na ocenie wzrostu ciśnienia wewnątrzgałkowego, w skrajnych przypadkach może skutkować błędną diagnozą i poważnymi konsekwencjami dla pacjenta, zwłaszcza w przypadkach występowania jaskry mimo normalnego ciśnienia wewnątrzgałkowego. Ponadto geneza powstawania podwyższonego ciśnienia wewnątrzgałkowego może być różna, co dodatkowo utrudnia prawidłową diagnozę. W celu zapewnienia skuteczniejszej diagnozy, oprócz badania ciśnienia wewnątrzgałkowego w celu oceny ryzyka wystąpienia jaskry można zatem wykorzystywać także inne metody, takie jak, np. badanie dna oka, badanie pola widzenia lub tomografia optyczna. Wykonywanie wielu badań jest jednak dla pacjenta niekomfortowe, czasochłonne, a ostateczna ocena stanu zdrowia pacjenta wymaga uwzględnienia wielu czynników, jest zatem skomplikowana i obarczona ryzykiem błędu.

W ramach prac przeprowadzonych w PCSS we współpracy z [W] eye clinic



Współczesna medycyna coraz częściej sięga po technologie informatyczne w celu dokładniejszego opisu obserwowanych zjawisk lub wspomagania procedur diagnostycznych. Wiąże się to z analizą dużych zbiorów danych produkowanych przez urządzenia medyczne i odkrywaniem niewidocznych na pierwszy rzut oka zależności, a w następstwie z budową modeli diagnostycznych.

dr inż. Cezary Mazurek

zebrano i przeanalizowano dane z badań pacjentów dokonanych za pomocą urządzenia firmy Sensimed o nazwie Triggerfish (TF).

Urządzenie to daje możliwość rejestrowania całodobowego cyklu względnych zmian objętości gałki ocznej u badanego pacjenta i może stanowić jeden z elementów wspomagających diagnozę. Zebranie dużej ilości tego typu danych umożliwia z jednej strony przeprowadzenie analiz statystycznych pomagających lepiej zobrazować obserwowane zjawisko fizjologiczne, z drugiej strony natomiast, przeprowadzenie prób budowy modeli diagnostycznych opartych na metodach uczenia maszynowego.

Punktem wyjścia zastosowania technologii uczenia maszynowego było odpowiednie sparametryzowanie cech pacjenta na podstawie zebranych danych. W pierwszym etapie podzielono dobowy okres obserwacji na 9 podokresów wy-

kających z aktywności pacjenta w ciągu dnia związanych głównie ze snem oraz przyjmowaniem pozycji leżącej podczas drzemki. W ramach tych podokresów wyznaczono parametry wielkość pracy gałki ocznej oraz tempo narastania zmian. Dodatkowymi parametrami była również całkowita zmienność krzywej oraz atrybut związany z analizą dyskretnej transformaty Fouriera – moc i częstość pierwszego lokalnego maksimum.

W ciągu przeprowadzanych eksperymentów okazało się, że uzyskanie zadawalającej skuteczności modelu na podstawie analizy jedynie sygnału TF nie jest możliwe. Dzięki bogatej wiedzy i dużej intuicji eksperta dziedziny rozszerzono zestaw parametrów o informacje związane z układem sercowo-naczyniowym. Szczególnie korelacje wartości TF z wartościami tych parametrów również zbieranych w cyklu dobowym wpłynęły znacząco na możliwości diagnostyczne modelu, który

osiągnął efektywność powyżej 80%. Na osiągnięcie tak znaczących wyników wpływ miało również dodanie do zestawu cech fizycznych parametrów oka.

Prace prowadzone w PCSS nad problemem związanym z jaskrą wykraczają ponad konstrukcje cyfrowego modelu diagnostycznego. Wyzwaniem, które wyznacza drogę dalszych działań w tym temacie, jest próba zaproponowania dla pacjenta optymalnej ścieżki terapeutycznej, opartej o przewidywanie rozwoju schorzenia i poprzez oddziaływanie na układ krążenia – zahamowanie niekorzystnych trendów. Stanowiłoby to niewątpliwie przełom w technikach leczenia jaskry, lecz równocześnie wymaga kosztownych badań klinicznych weryfikujących tego typu nowatorskie podejście.

Współpraca naukowa pod znakiem HPC, EOSC i DIH

W roku 2020 pracowaliśmy w 56 międzynarodowych projektach badawczo-rozwojowych:

Nazwa Programu	Zakres tematyczny	Liczba projektów	RAZEM
H2020: Excellent Science - eInfrastructure	European Open Science Cloud	8	22
H2020: Excellent Science - eInfrastructure	High Performance Computing	3	
H2020: Excellent Science - eInfrastructure	Development of new RIs	3	
H2020: Excellent Science - eInfrastructure	GÉANT Network	2	
H2020: Excellent Science - FET	High Performance Computing	3	
H2020: Excellent Science - FET	Media, Content, Interfaces	1	
H2020: Excellent Science - MCSA	Other	2	
H2020: Industrial Leadership - ICT	Digital Innovation Hubs and Platforms	8	14
H2020: Industrial Leadership - ICT	Media, Content, Interfaces	3	
H2020: Industrial Leadership - ICT	High Performance Computing	2	
H2020: Industrial Leadership - ICT	Cybersecurity	1	
H2020: Societal Challenges	Food and Smart Agriculture	3	6
H2020: Societal Challenges	Secure, clean and efficient energy	2	
H2020: Societal Challenges	Climate and environment	1	
H2020: Euratom	High Performance Computing	2	2
European Partnerships: EuroHPC	High Performance Computing	3	8
European Partnerships: AAL	Health and Care	2	
European Partnerships: SESAR	Aerospace	2	
European Partnerships: EMPIR	Metrology	1	
CEF/Erasmus/Regional	Digital Content	4	4

„Przez 20 lat udziału w programach europejskich wyspecjalizowaliśmy się w kompleksowej obsłudze projektów, niezależnie od instrumentów finansowych.”

Agnieszka Stokłosa
Kierownik Działu Obsługi Projektów PCSS

”

Raimundas Tuminauskas, PCSS

13 projektów międzynarodowych
dotyczyło bezpośrednio
obszaru High Performance
Computing

projekty finansowane w ramach tematu
Transition to Exascale Computing
(FETHPC-02)

projekty dotyczące eksaskalowych aplikacji
w obszarach ENERGY i GLOBAL SYSTEMS

projekty z obszaru Digital Innovation Hubs w których współpracujemy z ponad 300 partnerami, a w tym ponad 150 to firmy MŚP. Za aktywność w tym zakresie DIH PCSS - HPC4Poland uzyskał w 2020 roku status i-SPACE Silver.





Infrastruktura

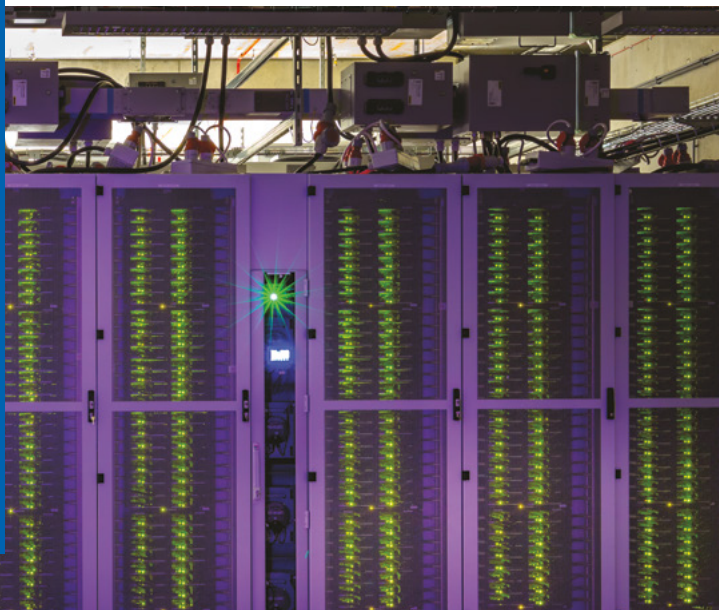
Sieć to komputer –
jesteśmy coraz bliżej
realizacji tej wizji.





Zasoby obliczeniowe i centra danych

Nowy system obliczeniowy HPC, zakupiony w ramach projektu PRACE-LAB jest 4-krotnie większy od aktualnie wykorzystywanego (Orzeł). Połączony zostanie z zasobami PRACE oraz EuroHPC w Europie, tworząc europejską e-infrastrukturę obliczeniową.



Roczne wykorzystanie zasobów obliczeniowych PCSS



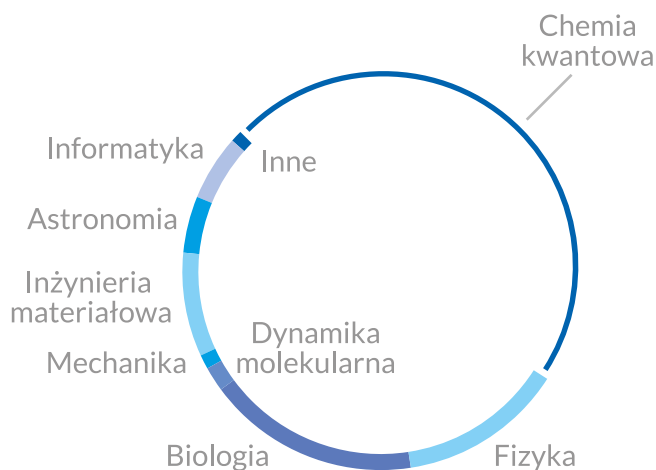
Dysponujemy dwoma centrami danych: głównym oraz zapasowym, dostarczającym produkcyjnych infrastruktur chmurowych oraz HPC wraz z usługami o wysokim stopniu niezawodności dla nauki, gospodarki oraz administracji.

Centra danych o powierzchniach netto ponad 2000 m² w lokalizacjach geograficznie odległych od siebie pozwalają na udostępnianie usług chmurowych o podwyższonej niezawodności, dzięki zduplikowanym systemom chłodzenia, zasilania chronionego, niechronionego oraz niezależnym źródłom zasilania energetycznego (GPZ).

Na systemach obliczeniowych PCSS zdefiniowanych jest około 5000 kont.

Z zasobów PCSS korzysta środowisko naukowe z całej Polski: oprócz Poznania, ośrodki z Torunia, Wrocławia, Bydgoszczy, Krakowa, Katowic, Warszawy, Gdańska. Znaczną część użytkowników stanowią także naukowcy z zagranicy, korzystający z naszych zasobów, w ramach realizacji zobowiązań umów o wymianie mocy obliczeniowej PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe), w dziedzinie fizyki jądrowej-WLCG (Worldwide LHC Grid Computing), radioastronomii LOFAR (Low-Frequency Array for radio astronomy), jak również naukowcy związani z licznymi projektami międzynarodowymi ESFRI (European Strategy Forum for Research Infrastructures).

Obliczenia naukowe na zasobach HPC



W Polsce od wielu lat działa 6 centrów KDM. Centra KDM są połączone dedykowaną siecią 100NET PIONIER. Uczestniczą one aktywnie w europejskich inicjatywach superkomputerowych i gridowych, a także w wielu projektach badawczych związanych z rozwojem technologii HPC i aplikacji dla eksaskali. Stanowiło to silną przesłankę do przystąpienia Polski w 2018 roku do inicjatywy europejskiej EuroHPC.

Ogromnym sukcesem PCSS w 2019 roku było zorganizowanie prestiżowych konferencji międzynarodowych z udziałem Komisji Europejskiej, środowiska naukowego oraz przedstawicieli największych światowych centrów HPC:

EuroHPC Summit Week 2019

BDEC2 Poznan 2019 (Big Data and Extreme Scale Computing2)

10th European HPC Infrastructure Workshop



PRACE - Współpraca w zakresie zaawansowanych obliczeń w Europie



dr inż. Norbert Meyer

Koordynator
projektu
PRACE-LAB, PCSS

Celem głównym projektu jest zwiększenie konkurencyjności środowiska naukowego oraz gospodarki, ze szczególnym uwzględnieniem MŚP, na rynkach międzynarodowych. Dzięki realizacji prac rozwojowych planowana jest poprawa pozycji polskiego sektora ICT poprzez wsparcie i wzmocnienie rozwoju innowacyjnych rozwiązań.

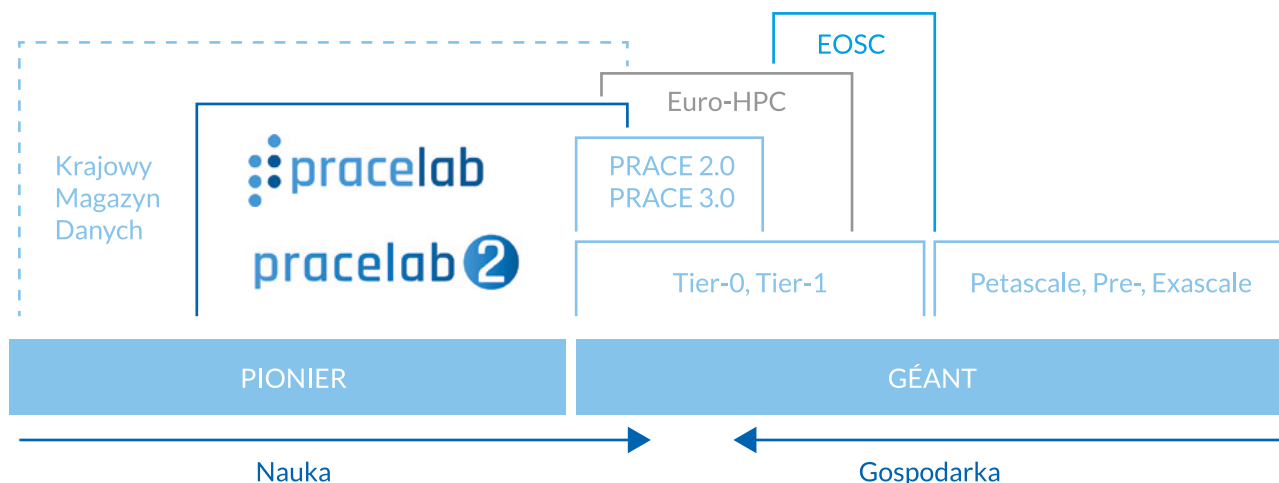
Polska infrastruktura PRACE jest fundamentem długofalowego rozwoju technologii HPC w Polsce. Inicjatywa znajduje się na Polskiej Mapie Infrastruktury Badawczej od pierwszej jej edycji.

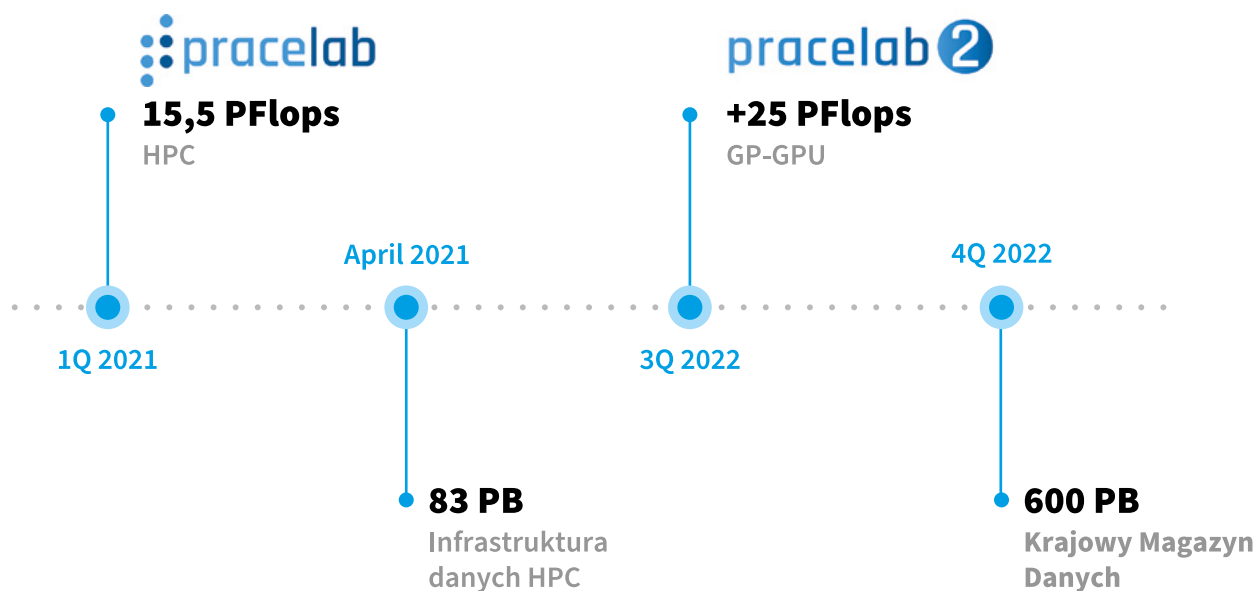
Polska Mapa Infrastruktury Badawczej

ESFRI

Aplikacje

Centra Doskonałości (Hildago, EoCoE, EoCoE II, Coegss), Deep, Lofar, **EOSC-HUB**, **EOSC-Synergy**





Partnerzy projektu PRACE-LAB:

Instytut Chemii Bioorganicznej
PAN, PCSS – Lider

Akademickie Centrum
Komputerowe CYFRONET AGH

Politechnika Białostocka

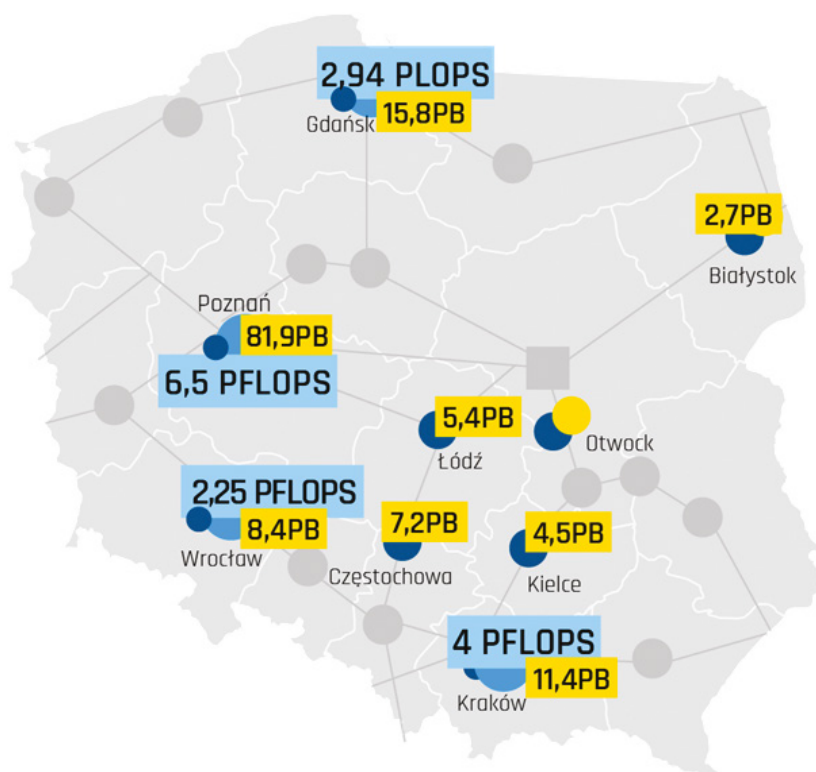
Politechnika Częstochowska

Politechnika Gdańska CI TASK

Politechnika Łódzka

Politechnika Świętokrzyska

Politechnika Wrocławska
– WCSS



Sieć PIONIER

Infrastruktura informatyczna wspierająca badania naukowe w naszym kraju, w znacznym stopniu spełnia dzisiejsze wymagania współczesnego, nowoczesnego i zaawansowanego instrumentarium badawczego.

Liczba użytkowników sieci PIONIER



Od roku 2001 do chwili obecnej wybudowano



łączy światłowodowych

Dotyczy to w pierwszej kolejności infrastruktury sieciowej. W skali kraju funkcjonuje szerokopasmowa, optyczna sieć szkieletowa PIONIER. Sieć ta integruje 21 akademickich sieci metropolitalnych–MAN (Białystok, Bydgoszcz, Częstochowa, Gdańsk, Kielce, Koszalin, Puławy, Kraków, Lublin, Łódź, Olsztyn, Opole, Poznań, Radom, Rzeszów, aglomeracja Śląska, Szczecin, Toruń, Warszawa–NASK, Wrocław i Zielona Góra) oraz 5 centrów Komputerów Dużej Mocy (ACK CYFRONET AGH–Kraków, UW ICM–Warszawa, IChB PAN PCSS–Poznań, TASK–Gdańsk i PW WCSS–Wrocław). Operatorem sieci PIONIER jest Poznańskie Centrum Superkomputerowo–Sieciowe afiliowane przy Instytucie Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk. Nadzór nad działalnością sieci i podejmowanie strategicznych decyzji w zakresie jej rozwoju i działania znajduje się w gestii 22-osobowej Rady Konsorcjum PIONIER, reprezentującej 22 Jednostki Wiodące MAN i KDM.

Sieć PIONIER, wykorzystując sieć GÉANT, realizuje łączność z europejskimi sieciami naukowymi (NREN), a także zapewnia polskiemu środowisku naukowemu dostęp do światowego Internetu.

Jednocześnie sieć PIONIER posiada także własne bezpośrednie łącza do zagranicznych sieci naukowych krajów graniczących z Polską (oprócz Rosji), a także zapewnia bezpośredni dostęp do znaczących punktów wymiany ruchu w Europie: Amsterdam, Frankfurt na Menem, Genewa (na lambdaach 100 Gb/s) oraz Londyn. Dostęp do tych punktów wymiany odbywa się poprzez własny system transmisyjny działający na liniach światłowodowych na terenie Niemiec i Szwajcarii pozyskanych w drodze wymiany zasobów oraz z wykorzystaniem zasobów sieci naukowych SURFnet i NORDUnet. Dzięki dobrej współpracy z tymi sieciami uruchomiono także łączność do węzła GÉANT Open w Londynie.

Sieć PIONIER posiada także bezpośrednią łączność światłowodową do ośrodka naukowego Europejskiej Organizacji Badań Jądrowych CERN w Genewie.

Podstawowym medium transmisyjnym sieci PIONIER są kable światłowodowe ułożone w kanalizacji doziemnej lub podwieszone na słupach energetycznych. W okresie od roku 2001 do chwili obecnej wybudowano 5682 kilometry łączy światłowodowych, w których znajdują się standardowe włókna jednomodowe (G.652) oraz włókna o niezerowej przesuniętej dyspersji (G.655). Wraz z włóknami dzierżawionymi od innych operatorów w sieci PIONIER

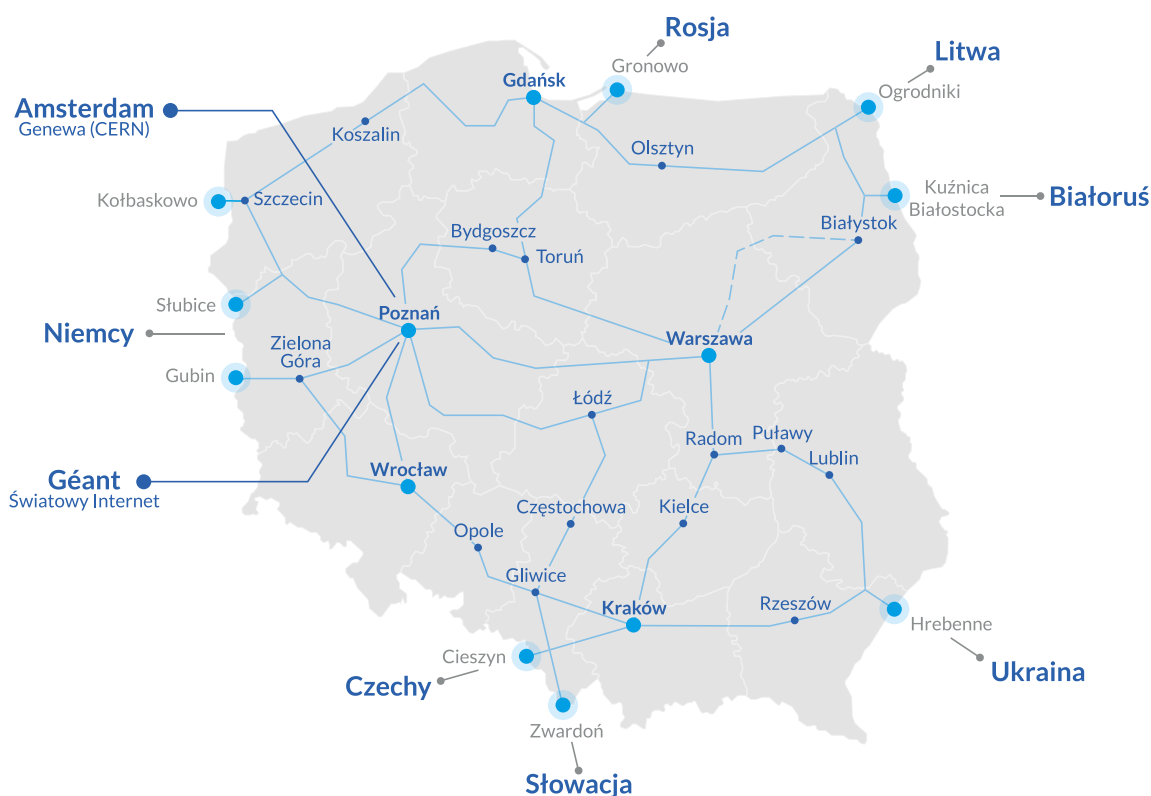
w Polsce użytkowanych jest 6931 km linii światłowodowych, zaś poza Polską do Hamburga w Niemczech oraz Genewy w Szwajcarii wykorzystywanych jest 2454 km linii światłowodowych. Łącznie w sieci PIONIER eksploatowanych jest 9385 km linii światłowodowych. Na włóknach tych realizowane są transmisje z wykorzystaniem technologii DWDM o przepływnościach 400 Gb/s, 100 Gb/s oraz 10 Gb/s.

Nad prawidłowym funkcjonowaniem sieci PIONIER, nadzór w trybie 24 h na dobę przez 365 dni w roku, sprawuje Centrum Zarządzania Siecią PIONIER (PIONIER NOC)

w PCSS. Zarządzaniem warstwą IP zajmuje się NOC-Łódź w Politechnice Łódzkiej, pełniąc jednocześnie funkcję zapasowego Centrum Zarządzania Siecią PIONIER. Ważną cechą infrastruktury sieciowej nauki jest możliwość dysponowania przez operatorów akademickich wszystkimi warstwami sieci, poczynając od „ciemnych” światłowodów, także w relacjach międzynarodowych, aż po urządzenia przełączające i stacje zarządzania. Daje to unikalną w skali Europy możliwość budowy nie tylko sieci wspierającej badania, ale także sieci służącej prowadzeniu badań naukowych w obszarze technologii ICT.

Sieć PIONIER w powiązaniu z MANami oferuje oprócz usług komunikacyjnych zaawansowane usługi obliczeniowe, usługi archiwizacji, usługi strumieniowe, stając się środowiskiem, w którym oferowane są zintegrowane usługi obsługi nauki.

Środowisko Konsorcjum PIONIER skupione wokół ekosystemu PIONIER/MANy jest aktywne w budowaniu i rozwoju zaawansowanych usług, szczególnie w modelu European Open Science Cloud.



W chwili obecnej z sieci PIONIER integrującej akademickie sieci MAN korzysta:

196

szkół wyższych

221

jednostek naukowych

234

szkoły

PIONIER-LAB

*Krajowa Platforma Integracji Infrastruktur
Badawczych z Ekosystemami Innowacji.*



Artur Binczewski

Koordynator
projektu
PIONIER-LAB, PCSS

Projekt PIONIER-LAB jest odpowiedzią polskiego środowiska naukowego na istotne problemy dotyczące prowadzenia działalności badawczej w Polsce, współpracy gospodarki z nauką oraz innowacyjności polskiej gospodarki.

Problemy te zostały zidentyfikowane w projekcie w wyniku analizy obecnego rynku usług ICT, w której wskazano: (i) niewystarczający zakres świadczonych usług przez istniejące krajowe infrastruktury badawcze; (ii) utrudniony dostęp do infrastruktury badawczej, oraz (iii) niski współczynnik innowacji przy współpracy sektora przemysłowego z ośrodkami naukowo-badawczymi.

Celem projektu jest zwiększenie poziomu rynkowego wykorzystania wyników badań naukowych. W chwili obecnej

niezbędne jest ukierunkowanie aktywności jednostek naukowych na realizację prac badawczo-rozwojowych nad rozwiązaniami technologicznymi, których potrzeba przeprowadzenia została zdefiniowana przez konkretnych przedsiębiorców. Projekt PIONIER-LAB poprzez swoją ofertę zaawansowanych usług z dziedziny ICT umożliwi nawiązanie ścisłej współpracy pomiędzy sektorem przemysłowym, a środowiskiem akademickim w Polsce w celu realizacji wspólnych prac badawczych i przemysłowych, ukierunkowanych na przezwyciężanie barier związanych z niską efektywnością transferu wyników badań naukowych do gospodarki.

Ponadto Konsorcjum PIONIER-LAB, ustanowione poprzez 21 wiodących jednostek akademickich w Polsce, jako

Zakres rzeczowy projektu obejmuje utworzenie ściśle powiązanych siedmiu laboratoriów badawczych oraz usług preinkubatora, tworzących wspólną przestrzeń współpracy, platformę badawczą PIONIER-LAB.

- 
- 1** Laboratorium innowacyjnych technologii sieciowych
 - 2** Laboratorium usług czasu i częstotliwości
 - 3** Smart Kampus jako laboratorium Smart City
 - 4** Regionalne „Żywe” laboratoria innowacji inspirowanych ICT
 - 5** Laboratorium usług chmurowych
 - 6** Laboratorium symulacji wieloskalowych
 - 7** Laboratorium i usługi e-szkoleń (w zakresie PIONIER-LAB i innowacji inspirowanych technologią)
- +** Usługi preinkubatora - wirtualne biuro i usługi wspólne (prawno-księgowe), praca grupowa, telementoring.

jeden z celów strategicznych określiło przeciwdziałanie ograniczeniom związanym z rozproszeniem najlepszych zespołów badawczych w Polsce.

Cel bezpośredni projektu zostanie osiągnięty poprzez zaprojektowanie, budowę i udostępnienie platformy badawczej PIONIER-LAB – Krajowej Platformy Integracji Infrastruktur Badawczych z Ekosystemami Innowacji dla środowiska naukowego, przedsiębiorstw oraz zainteresowanych podmiotów skupionych wokół preinkubatorów przedsiębiorczości bazujących na krajowej infrastrukturze badawczej i innowacyjnych usługach integrujących polskie środowiska prowadzące prace badawczo-rozwojowe na rzecz inteligentnego rozwoju. Platforma badawcza będzie stanowiła zaawansowane i nowoczesne środo-

wisko badawcze umożliwiające prowadzenie badań oraz prac rozwojowych i innowacyjnych, szczególnie w zyskującym coraz większe znaczenie obszarze społeczeństwa informacyjnego.

Platforma PIONIER-LAB będzie stanowiła ofertę polskiego środowiska naukowego dla gospodarki, umożliwiając integrację nauki i biznesu w celu zwiększenia roli badań i innowacji w polskiej gospodarce. Jest to największy projekt finansowany obecnie z Polskiej Mapy Infrastruktury Badawczej.

Sieć GÉANT

Sieć GÉANT zapewnia wydajne rozwiązania sieciowe i usługowe dla wszystkich użytkowników naukowych i pozostaje podstawowym elementem europejskiego krajobrazu ICT. Razem z sieciami narodowymi NREN wspiera badania, edukację i e-infrastrukturę dla milionów użytkowników w całej Europie oraz zapewnia dalszą łączność z globalnymi partnerami, docierając do ponad 100 krajów na całym świecie.

Liczba
użytkowników



Liczba podłączonych
instytucji naukowych



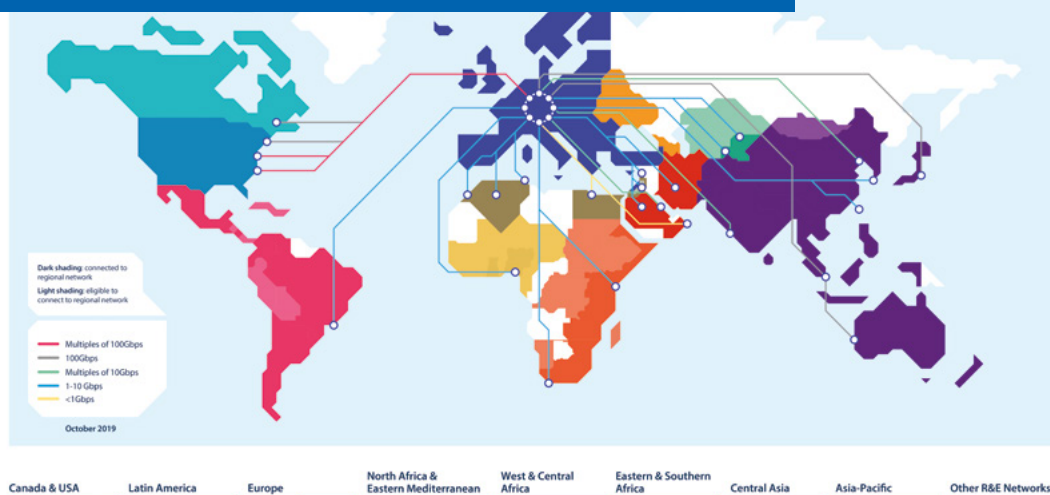
GÉANT jest paneuropejską siecią naukowo-badawczą łączącą krajowe sieci naukowo-badawcze (ang. *National Research and Education Networks* – NRENs) z Europy i zapewniającą łączność z innymi regionami świata. Operatorem tej sieci jest organizacja GÉANT Association. Sieć wykorzystuje połączenia o zróżnicowanej przepływności od 1 Gb/s do 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 2020 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.

Połączenia europejskiej sieci GÉANT



Usługi GÉANT budowane przez NREny dla NRENów i ich użytkowników, wspierają i ulepszają portfolio usług w obszarze łączności i zarządzania siecią, zaufania, tożsamości i bezpieczeństwa, chmur i usług komunikacyjnych dostępnych w czasie rzeczywistym. W ten sposób społeczność naukowa i edukacyjna czerpie korzyści ze współpracy międzynarodowej poprzez dostęp do usług obejmujących zarówno wiele domen, jak również licznych użytkowników końcowych.

dr inż. Ivana Golub, PCSS

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

zestawianie kanałów optycznych o szybkości do 100 Gb/s pomiędzy węzłami w sieci GÉANT.

GÉANT Peering (IAS–Internet Access Service)

transmisja IP w celu wymiany ruchu z operatorami oraz dostawcami treści dołączonymi do punktu wymiany ruchu w GÉANT z prędkościami do 100 Gb/s poprzez sieć GÉANT. Usługa jest realizowana w ramach istniejącego łącza podstawowego lub zapasowego do sieci 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.

Sieć POZMAN

Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe jest operatorem Miejskiej Sieci Komputerowej POZMAN służącej do zapewnienia dostępu do Internetu i innych zaawansowanych usług teleinformatycznych dla poznańskiego środowiska naukowego. Instytucje naukowe będące użytkownikami sieci POZMAN są do niej dołączane łączami światłowodowymi.

Liczba przyłączy do jednostek naukowych



Długość linii światłowodowych



Infrastruktura światłowodowa służąca do obsługi instytucji naukowych jest w całości własnością PCSS. Jest to obecnie około 300 km kabli światłowodowych w Poznaniu i najbliższej okolicy (Plewiska, Borówiec, Kórnik). Dzięki topologii zamkniętych pierścieni światłowodowych większość łączy sieci POZMAN posiada światłowodowe łącza zapasowe umożliwiające działanie sieci w przypadku uszkodzenia lub awarii jednego z łączy.

Transmisja danych pomiędzy węzłami sieci POZMAN odbywa się w technologii 10 Gigabit Ethernet oferującej przepływność 10 Gb/s. Użytkownicy sieci POZMAN dołączani są do węzłów sieci w technologiach 10 Gigabit Ethernet i Gigabit Ethernet. W szkieletie sieci wykorzystywany jest protokół MPLS umożliwiający zestawianie dedykowanych kanałów transmisyjnych pomiędzy przyłączami użytkowników oraz sieci wirtualnych łączących kilka przyłączy użytkowników w celu bezpiecznej wymiany danych między nimi.

Sieć POZMAN oferuje instytucjom naukowym szybki i niezawodny dostęp do zasobów sieci oraz do Internetu wraz z pakietem usług teletransmisyjnych dedykowanych dla środowiska nauko-

wego, jak na przykład dedykowane kanały transmisyjne o zasięgu krajowym i międzynarodowym dla uczestników wspólnych projektów badawczych. Sieć POZMAN stanowi medium dostępne umożliwiające użytkownikom dostęp do innych zasobów udostępnianych przez Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe, jak na przykład systemy obliczeniowe, systemy archiwizacji danych, bazy danych, systemy wideokonferencyjne.

Do sieci POZMAN dołączone są 43 instytucje naukowe i badawcze. Są to zarówno wyższe uczelnie, jak i instytuty badawcze oraz inne instytucje naukowe. Dzięki wykorzystaniu międzymiastowych linii światłowodowych sieci PIONIER do sieci POZMAN dołączane są także uczelnie i instytucje badawcze z innych miast Wielkopolski (Piła, Konin, Leszno, Gniezno).

Do sieci POZMAN dołączane są także inne instytucje, dla których Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe świadczy usługi dostępu do Internetu i usługi transmisji danych. Są to szkoły, jednostki administracji rządowej i samorządowej, szpitale, instytucje kultury i firmy.

Usługi PIONIER w sieci POZMAN



Warstwa sieciowa

- Dedykowane włókna światłowodowe
- Dedykowane lambdy
- VPN



Tożsamość i bezpieczeństwo

- PIONIER.Id
- PIONIER CERT
- eduGAIN



Chmury i dane

- Usługi kampusowe
- Archiwizacja
- Biblioteki Cyfrowe



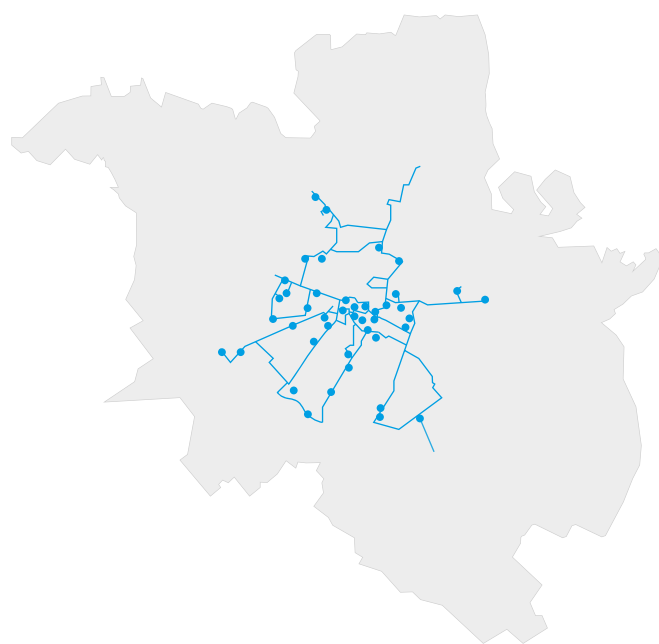
Wideo

- Pionier.TV
- Videokonferencje
- eduMeet



Usługi wsparcia

- HELPDesk
- perfSONAR
- PERT



Sieć POZMAN jest dołączona do sieci PIONIER, przez którą uzyskuje dostęp do światowego Internetu, do europejskiej sieci naukowej GÉANT oraz do punktów wymiany ruchu międzyoperatorskiego. Poprzez sieci PIONIER i GÉANT użytkownicy sieci POZMAN mogą także zestawiać dedykowane kanały transmisyjne do innych instytucji naukowych w Polsce i za granicą.

Zarządzanie danymi

Zarządzanie dużymi i złożonymi zbiorami danych jest kluczowym procesem w wielu dziedzinach działalności naukowej, akademickiej, kulturalnej, społecznej czy gospodarczej.

Po stronie technicznej wymagane było stworzenie zbioru podstawowych usług zarządzania danymi opartych na adekwatnie skalowalnej, pojemnej i wydajnej oraz wszechobecnej infrastrukturze i usługach. Taka infrastruktura powinna umożliwiać migrację lub zreplikowanie do niej danych o znaczeniu ponaddziedzinowym czy też ponadczasowym, a także umieszczanie w niej nowo pozyskiwanych zbiorów danych o zastosowaniu naukowym lub gospodarczym.

Infrastruktura powinna także gwarantować wiarygodne zabezpieczenia tych danych oraz zapewniać efektywny dostęp do danych za pośrednictwem rozszerzalnego zbioru usług dostępowych oraz mechanizmów prezentacji danych, wspierających różne protokoły dostępu i formaty danych. Ponadto usługa powinna integrować funkcjonalność i zasoby do przetwarzania danych, w tym prowadzenie obliczeń wielkiej skali (HPC, HRC), analizy danych w modelu Big Data, czy też uczenia maszynowego (ML, AI), bez potrzeby przemieszczania danych do innej infrastruktury.

Spektrum usług z zakresu składowania, dostępu i przetwarzania danych wymaganych przez naukę i gospodarkę jest bardzo szerokie, wieloaspektowe i dynamicznie zmienne. Konieczne jest zabezpieczenie i zarządzanie danymi masowymi, takimi jak multimedia, zbiory pozyskane z instrumentów i eksperymentów naukowych, czy też złożone strukturalnie informacje obrazujące stan środowiska, czujników w inteligentnych miastach, pomiarów z aparatury medycznej lub systemów wspomagających ludzi w leczeniu, rehabilitacji, uprawianiu sportu, edukacji itp. oraz informacji obrazujących stan procesów społecznych, ekonomicznych czy biznesowych.

Szybkie pamięci cache

Infrastruktura pamięci dyskowych w PCSS składa się z kilku rodzajów systemów przechowywania i udostępniania danych, w tym macierzy dyskowych średniej wielkości (ang. *mid-range*), wysoko wydajnych macierzy dyskowych dla systemów HPC, specjalizowanych systemów przechowywania i udostępniania danych, włączając wysoko wydajny serwer plików i macierze SSD a także otwartych, skalowalnych klastrów serwerów dyskowych z oprogramowaniem Software Defined Storage. Systemy te mogą być wykorzystywane do zaspokojenia różnych potrzeb, w tym przechowywania i udostępniania danych dla klastra HPC (przestrzeń danych tymczasowych), utrzymywania platform chmurowych (wolumeny dla maszyn wirtualnych i kontenerów), realizacji aplikacji i usług do przechowywania danych w chmurze (usługa synchronizacji i współdzielenia danych) oraz bezpiecznego przechowywania kopii zapasowych i długoterminowego przechowywania danych archiwalnych w architekturze rozproszonej, a także realizacji usług przechowywania danych ogólnego przeznaczenia: dla aplikacji i platform z interfejsami blokowymi i plikowymi oraz obiektowymi.

Systemy przechowywania danych PCSS pozwalają także na obsługę (składowanie, serwowanie, strumieniowanie) obszernych treści cyfrowych, dużych plików i obiektów, w tym multimediów (audio-video dużej rozdzielczości), obiektów cyfrowych (składowanych i udostępnianych w repozytoriach), danych pozyskiwanych w ramach projektów badawczych w dyscyplinach wymagających zarządzania obszernymi zbiorami danych pochodzących z wysokiej jakości instrumentów (dane z radioteleskopów, wysokiej rozdzielczości skany gatunków zwierząt).



Systemy długoterminowego przechowywania danych PCSS

PCSS oferuje usługi do tworzenia, przechowywania i odtwarzania kopii zapasowych i archiwalnych danych (ang. Backup/Archive) w oparciu o systemy taśmowe, wyposażone w bufory dyskowe na macierzach. Obecnie PCSS używa głównie taśmy i napędy w technologii Jaguar (IBM), zarządzane systemem monitorowania Tivoli Storage Manager z funkcjonalnością HSM (ang. Hierarchical Storage Management - hierarchiczne zarządzanie pamięcią masową).

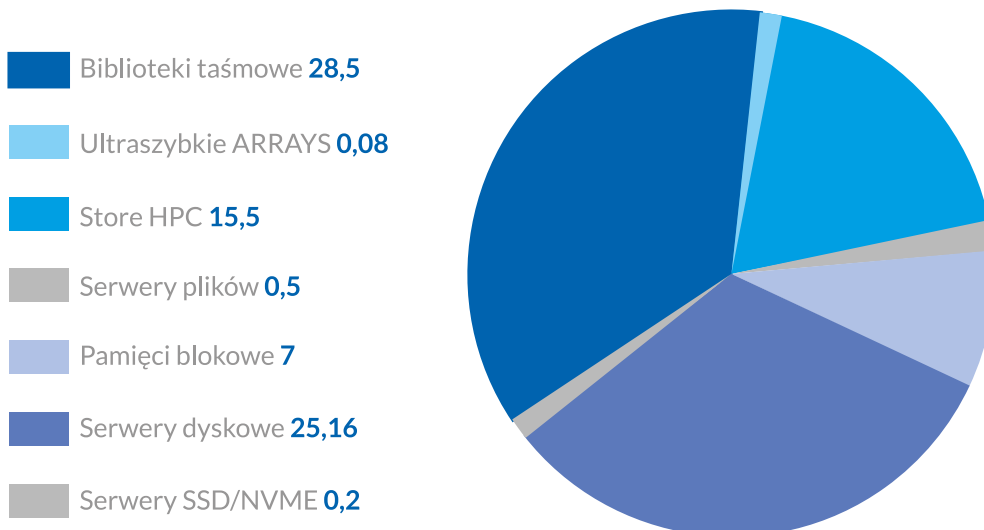
Hierarchiczną strukturę składowania danych dostarczaną użytkownikom tworzy wiele elementów, począwszy od ultraszybkich pamięci SSD ARRAYS oraz SSD/NVME, poprzez pamięci wspomagające użytkowników obliczeń równoległych, na pamięciach taśmowych kończąc, z sumaryczną pojemności 80 PB.

W epoce gospodarki opartej na wiedzy, możliwość zapewnienia dostępu do danych stanowi warunek konieczny rozwoju, decydujący o konkurencyjności badaczy, instytucji naukowych i firm. Wsparcie nauki oraz gospodarki poprzez dostarczenie usług, infrastruktury i platform dla zintegrowanego zarządzania danymi jest jednym z podstawowych wyzwań, które podjęte zostały przez PCSS w ostatniej dekadzie.

Przed nami wyzwanie budowy Krajowego Magazynu Danych, wspólnie z innymi partnerami Konsorcjum PIONIER.

dr inż. Norbert Meyer

SYSTEM SKŁADOWANIA DANYCH PCSS [PB]



Federacja Bibliotek Cyfrowych

Pomaga promować cyfrowe zasoby setkom instytucji poprzez popularyzację dobrych praktyk, konsolidację i ujednolicanie zasobów, współpracę z Europeaną oraz usługi dodane, takie jak stałe identyfikatory DOI, łatwe w tworzeniu cyfrowe kolekcje w chmurze czy dedykowane projekty z zakresu cyfrowej humanistyki, dziedzictwa kulturowe czy szeroko rozumiane zarządzanie danymi.

Roczna
liczba odston
wyszukiwarki



Użytkownicy

Federacja Bibliotek Cyfrowych notuje ponad milion nowych użytkowników rocznie. Od lipca 2019 roku do sierpnia 2020 roku użytkownicy dokonali ponad 6 milionów odston wyszukiwarki. Według danych z Google Analytics FBC jest najbardziej popularną wyszukiwarką wśród kobiet (ponad 59% użytkowników) oraz najczęściej odwiedzaną przez osoby w przedziale wiekowym od 25–34 lat (prawie 30% użytkowników). Najbardziej interesujące kategorie obiektów to: edukacja, szkolnictwo i podróże.

Współpraca

Współpracujemy ze 147 instytucjami kultury i nauki, m.in. z: Muzeum Narodowym w Warszawie, Biblioteką Uniwersytetu Wrocławskiego, Biblioteką Uniwersytetu Warszawskiego, a także fundacjami: Fundacją Ośrodka KARTA, Fundacją Muzyki Odnalezionej, Fundacją Kultury i Dziedzictwa Ormian Polskich i wieloma innymi. Przetwarzamy ponad 7 milionów obiektów cyfrowych, z czego ponad 5,5 miliona w otwartym dostępie. Europeana, europejski agregator obiektów cyfrowych, wspiera sektor dziedzictwa kulturowego w jego cyfrowej przemianie. Aktywnie rozwija wiedzę, narzędzia oraz polityki, aby dostosować się do cyfrowych zmian oraz zachęcać

do współpracy partnerów sprzyjających innowacjom. Działania Europeany ułatwiają społeczeństwu korzystanie z dziedzictwa kulturowego w edukacji, badaniach i twórczości. W powyższe działania włączyła się również Federacja Bibliotek Cyfrowych, która będąc akredytowanym agregatorem metadanych dla Europeany, podjęła ścisłą współpracę w zakresie poprawy jakości metadanych polskich obiektów cyfrowych. W okresie od lipca 2019 do sierpnia 2020 FBC dostarczyło do Europeany ponad 707 tysięcy nowych obiektów, a dodatkowe ponad 170 tysięcy zostało zaktualizowanych, z czego prawie 290 tysięcy obiektów posiada najwyższy poziom jakości treści. Cały czas pracujemy nad poprawą jakości metadanych wysyłanych do Europeany kładąc nacisk na zaawansowane użycie elementów schematu metadanych Europeany, niezbędnych przy wykorzystaniu Europeany jako platformy do odkrywania nowych zasobów czy platformy wiedzy.

Edukacja i projekty

FBC dla nauczycieli – warsztaty i prezentacje zasobów oraz możliwości wykorzystania obiektów w pracy z uczniami były przedmiotem dwóch edycji warsztatów, które odbyły się w 2018 roku w Poznaniu oraz pod koniec 2019 roku

Współpracę z Fundacją Europeana rozpoczęliśmy już w 2009 roku. W roku 2019 FBC otrzymała tytuł akredytowanego agregatora Europeany.

Aleksandra Nowak,
PCSS

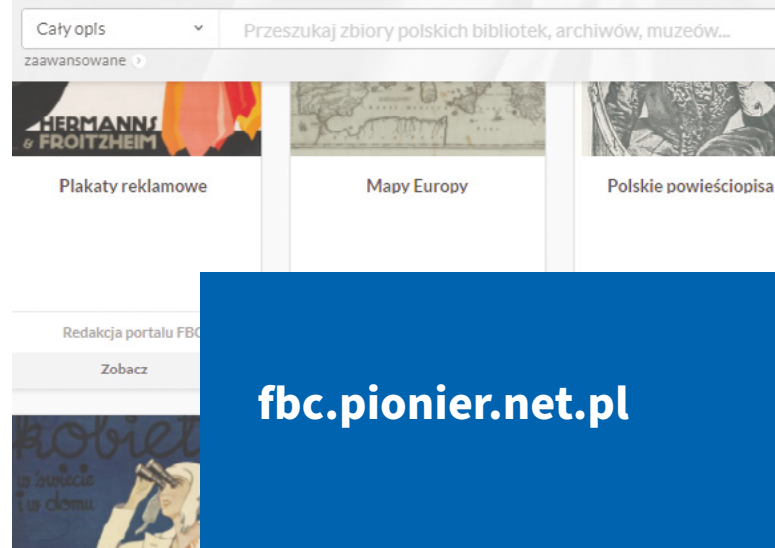
w Warszawie. Nauczyciele i wychowawcy szkolni mogli odnaleźć najrzadsze zdigitalizowane zbiory kultury, m.in. rękopis „Pana Tadeusza” zdigitalizowany i udostępniony przez Dolnośląską Bibliotekę Cyfrową.

FBC wspiera instytucje kultury i nauki

Zespół FBC opracował schemat decyzyjny oznaczania statusu prawnego zasobów cyfrowych, który ułatwia stosowanie oświadczeń prawnych RightsStatements.org przez instytucje udostępniające swoje zasoby w Internecie. Oznaczenia są prostym i łatwym do zrozumienia przez użytkowników komunikatem na temat statusu obiektów cyfrowych w kontekście majątkowych praw autorskich i możliwości ponownego wykorzystania tych obiektów. Oświadczenia prawne zostały zaprojektowane zarówno z myślą o użytkownikach, jaki i zautomatyzowanych usługach (np. wyszukiwarki) i są udostępniane jako Linked Data.

Social Media

Federacja Bibliotek Cyfrowych dociera do użytkowników różnymi kanałami, również na poziomie mediów społecznościowych. Strona na Facebooku posiada 4176 followersów, a posty promujące zasoby kultury docierają zasięgami do ponad 1 tys. użytkowników dziennie. Od lipca 2019 roku do sierpnia 2020 roku jednostkowi użytkownicy wyświetlili witrynę około 5 tys. razy.



COVID-19

Podczas „zamknięcia” spowodowanego pandemią COVID-19 FBC odnotowała wzrost kliknięć witryny. W tym czasie system działał bez przerwy, dostarczając najświeższe obiekty cyfrowe do użytkowników końcowych. Aktualizacje oraz dodawanie nowych bibliotek cyfrowych odbywało się na najwyższym poziomie obsługi pomimo barier pracy zdalnej.

Funkcjonowanie

Działanie FBC opiera się na mechanizmach wyszukiwania prostego oraz zaawansowanego, przeszukujących metadane obiektów cyfrowych. Metadane są opisami obiektów (tytuł, autor, rok wydania, język, etc.) tworzonymi przez instytucje kultury i nauki.

Biblioteki cyfrowe w FBC



147

instytucji kultury
i nauki

7 mln

przetworzonych obiektów cyfrowych

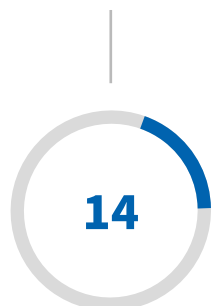
5,5 mln

obektów w otwartym dostępie

Wirtualna Biblioteka Nauki

Dostęp do zagranicznych baz czasopism naukowych i baz bibliometrycznych o największym zasięgu międzynarodowym realizowany był m.in. za pośrednictwem PCSS, przy finansowym wsparciu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Dzięki szeroko zakrojonej współpracy środowisko naukowe i akademickie uzyskało dostęp do 7 baz z różnych dziedzin nauki.

Bazy danych w języku angielskim



EBSCO–pakiet podstawowy

W skład wchodzi 14 baz danych w języku angielskim, które obejmują szeroki zakres dziedzinowy: nauki ścisłe, techniczne, humanistyczne, społeczne, ekonomiczne, biznes oraz nauki medyczne i biomedyczne. Wchodzące w skład pakietu bazy Academic Search Complete i Business Source Complete są jednymi z najczęściej wykorzystywanych zasobów naukowych na świecie przez wiodące ośrodki akademickie i stanowią bogaty zbiór niemal 10 tys. pełnotekstowych, recenzowanych naukowo czasopism o szerokiej międzynarodowej perspektywie. Z pakietu korzystają 424 jednostki naukowe.

wydań specjalnych i dodatków tematycznych. Większość publikacji ukazuje się w języku angielskim. Wszystkie czasopisma oraz większość wydań książkowych dostępne są w wersji elektronicznej. Z bazy korzysta 11 jednostek naukowych.

Royal Society of Chemistry

Wydawca blisko 40 tytułów recenzowanych czasopism z dziedziny chemii, w tym chemii analitycznej, chemii organicznej i nieorganicznej, chemii fizycznej, biologii chemicznej, medycyny chemicznej, energii, materiałoznawstwa oraz nanotechnologii. Z bazy korzystają 33 jednostki naukowe.

Zbiór recenzowanych naukowo czasopism



EBSCO–pakiet specjalistyczny

Zawiera niemal 100 baz czasopism elektronicznych oraz kilkanaście baz książek elektronicznych. Z zasobów tych korzysta 95 jednostek naukowych.

Karger

Wydawnictwo specjalizujące się w naukach biomedycznych, wydające co roku 80 naukowych czasopism i prawie 150 serii książkowych oraz pojedynczych publikacji, jak również wiele

CABI Publishing

CABI Publishing jest międzynarodową organizacją non-profit zajmującą się zagadnieniami entomologii, mykologii, parazytologii, rolnictwa, rybołówstwa, ekologii, biotechnologii, środowiska, turystyki, wypoczynku oraz gospodarki żywieniowej. CAB Abstracts to baza bibliograficzno-abstraktowa wydawnictwa CABI Publishing, zawierająca zasoby sięgające wstecz aż od roku 1973. Jest największą bazą opracowywaną

587

subskrypcji

Setki jednostek naukowych w Polsce skorzystały, za pośrednictwem PCSS, z ministerialnego dofinansowania do zakupu licencji baz czasopism naukowych i baz bibliometrycznych.



Dzięki dofinansowaniu z MNiSW, IChB PAN PCSS w 2020 roku wsparł 437 jednostek naukowych w Polsce przy zakupie dostępu do 7 baz: pakietu podstawowego EBSCO, pakietu specjalistycznego EBSCO, CAB Abstracts, IFIS, RSC, Karger i McGraw-Hill.

Monika Chrzanowska,
PCSS

przez wybitnych specjalistów z dziedziny nauk środowiskowych. Aktualizowana co miesiąc baza CAB Abstracts zawiera ponad 6,5 miliona rekordów z blisko 8500 czasopism oraz ponad 2500 książek, referatów, materiałów konferencyjnych, raportów i innej literatury publikowanej w ponad 116 krajach świata. Z zasobów tych korzysta 5 jednostek naukowych.

International Food Information Service

IFIS zajmuje się wszelkimi aspektami żywienia i technologii żywności, główne obszary bazy to:

- badania naukowe nad zapewnieniem bezpiecznej, zdrowej, pożywnej i smacznej żywności;
- poszerzanie wiedzy i świadomości społecznej na temat dystrybucji, produkcji, bezpieczeństwa i jakości żywności;
- rozwój podstawowej wiedzy o technologii żywności i edukacja technologów żywności oraz specjalistów z dziedziny żywienia;

- określanie standardów w zakresie żywności.

McGraw-Hill

McGraw Hill Education to wydawca naukowych e-platform dedykowanych uczelniom oraz instytutom naukowo-badawczym. Bazy zapewniają dostęp do najświeższych informacji z takich dziedzin, jak: bionauka, kompetencje biznesowe, chemia, inżynieria cywilna, komunikacja/telekomunikacja, energetyka/paliwa, inżynieria środowiska, inżynieria przemysłowa, DIY, materiałoznawstwo, mechanika, zarządzanie operacyjne, informatyka. Z zasobów tych korzysta 16 jednostek naukowych.

Aktualizowana
co miesiąc baza
CAB Abstracts
zawiera



Polska Mapa Infrastruktury Badawczej

Współpraca PCSS

PIONIER-LAB – Krajowa Platforma Integracji Infrastruktur Badawczych z Ekosystemami Innowacji

Głównym celem projektu PIONIER-LAB jest zapewnienie wsparcia w zakresie technologii ICT dla użytkowników prowadzących badania wykraczające poza obszar ICT, umożliwiając tym samym prowadzenie interdyscyplinarnych badań w kluczowych obszarach badawczych w ekosystemie PIONIER-LAB.

Lider: IChB PAN PCSS

PRACE-LAB Współpraca w Zakresie Zaawansowanych Obliczeń w Europie

Misją polskiej inicjatywy PRACE-LAB jest umożliwienie realizacji zaawansowanych odkryć, jak również badań inżynierskich w obszarze nauki oraz przemysłu, a także umożliwienie współpracy pomiędzy dziedzinami w celu wzrostu konkurencyjności Polski i Europy na rynkach światowych oraz wykorzystanie obliczeń na potrzeby społeczeństwa ICT.

Lider: IChB PAN PCSS

Krajowy Magazyn Danych

Integracja platform analitycznych (Big Data) oraz rozwiązań z zakresu inteligencji (ML, AI) w infrastrukturze danych i ścisła integracja infrastruktury danych z systemami HPC i HTC w centrach HPC umożliwi efektywne przetwarzanie obszer-nych i złożonych wolumenów i zbiorów danych.

Lider: IChB PAN PCSS

Cyfrowa Infrastruktura Badawcza dla Humanistyki i Nauk o Sztuce DARIAH-PL

DARIAH-PL będzie rozproszoną infrastrukturą zbudowaną w oparciu o połączenie szeregu wyspecjalizowanych sieciowych laboratoriów badawczych (rzeczywistych i wirtualnych). Będzie kompleksowo wspomagała wytwarzanie, analizę, przetwarzanie, wzbogacanie, przechowywanie, integrację, wyszukiwanie i ponowne wykorzystanie danych badawczych z obszaru nauk humanistycznych i nauk o sztuce.

Lider: Uniwersytet Warszawski

Krajowe Laboratorium Sieci i Usług 5G wraz z Otoczeniem

Głównym celem jest zbudowanie unikatowej w skali kraju infrastruktury badawczej dla praktycznych badań dotyczących nowych technik i rozwiązań w obszarze sieci i usług nowej generacji 5G.

Lider: Politechnika Warszawska

ECBiG

Centrum rozwija i praktycznie wykorzystuje zaawansowane podejścia systemowe w naukach biologicznych i medycynie. Z ECBiG współpracuje ponad 60 najwyższej klasy ekspertów z takich dziedzin, jak: informatyka, biologia i chemia.

Lider: IChB PAN

ELIXIR.PL

Projekt powstał jako odpowiedź na twierdzenie, że dynamika strumienia danych produkowanych przez wysokoprzepustowe eksperymenty w biologii znacznie przewyższa zarówno dynamikę przyrostu mocy obliczeniowych, jak i możliwości bezpiecznego przechowywania tych danych.

Lider: UAM Poznań

POLFAR

Przedmiotem projektu jest udział w rozwoju i użytkowaniu europejskiego interferometru radiowego LOw Frequency ARray (LOFAR) – instrumentu pracującego w zakresie częstotliwości 10–240 MHz, składającego się z kilkudziesięciu stacji rozmieszczonych w zachodniej i środkowej Europie.

Lider: UWM Olsztyn

Infrastruktura Obrazowania Biologicznego i Biomedycznego – Bio- -Imaging Poland (BIPol)

Celem koordynowanego przez Instytut Nenckiego konsorcjum BIPol jest utworzenie najnowocześniejszej, unikalnej infrastruktury badawczej do obrazowania biologicznego. Przedsięwzięcie BIPol kładzie szczególny nacisk na diagnostykę i terapię chorób cywilizacyjnych.

Lider: Instytut Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego w Warszawie

Narodowa Infrastruktura Chmurowa PLGrid dla EOSC

To program wykorzystania zasobów chmurowych do badań naukowych odpowiadających na aktualne i przyszłe potrzeby polskiego społeczeństwa, środowiska naukowego i gospodarki. Zakres badań obejmuje m.in. dane, infrastruktury i platformy przetwarzania danych oraz efektywne algorytmy i dedykowane aplikacje.

Lider: ACK Cyfronet AGH

Narodowa Infrastruktura Superkomputerowa dla EuroHPC

Infrastruktura będzie opierać się o nowoczesne systemy superkomputerowe umożliwiające realizację zarówno tradycyjnych zadań symulacyjnych, jak i analizę danych z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji. Produkcyjne systemy obliczeniowe budowane w ramach projektu będą należeć do czołówki światowych superkomputerów.

Lider: ACK Cyfronet AGH

NLPQT–Narodowe Laboratorium Fotoniki i Technologii Kwantowych

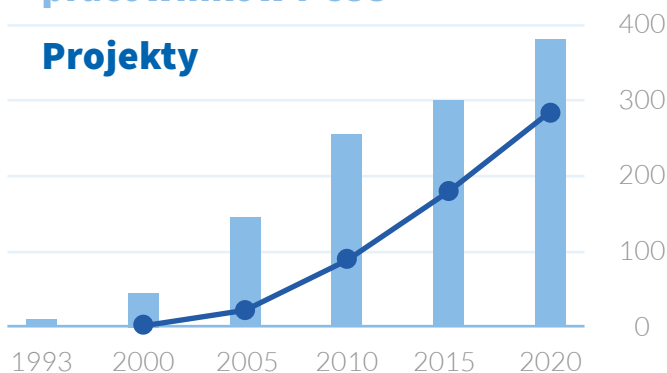
Infrastruktura dla praktycznego wykorzystania własności obiektów kwantowych, w tym pojedynczych fotonów w zagadnieniach komunikacji kwantowej. Umożliwia badania kompleksowych i bezpiecznych systemów z użyciem technik kwantowej dystrybucji klucza kryptograficznego (QKD) oraz udostępnia system dystrybucji nośnej optycznej pomiędzy czołowymi laboratoriami fonicznymi i kwantowymi w kraju. Projekt z poprzedniej edycji PMDIB.

Lider: Uniwersytet Warszawski

PCSS w liczbach

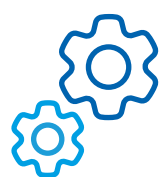
Liczba pracowników PCSS

Projekty



380 pracowników
w 2020 roku

151 osób
zaangażowanych
w projekty H2020



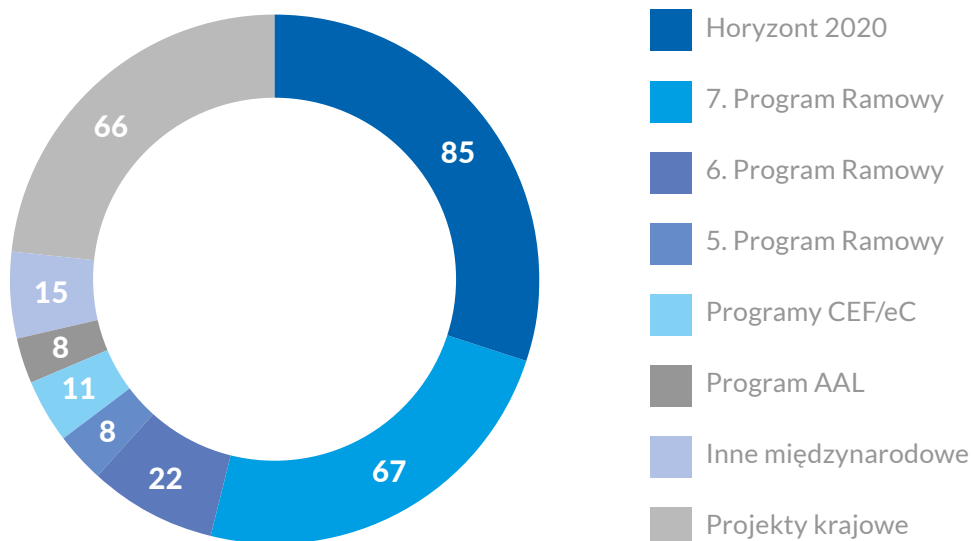
755

**Współpraca
z instytucjami
w ramach
projektów
realizowanych
w 2020 roku**

207 to liczba partnerów
w projekcie EUROfusion

**18 projektów
H2020 pozyskanych
w 2020 roku**

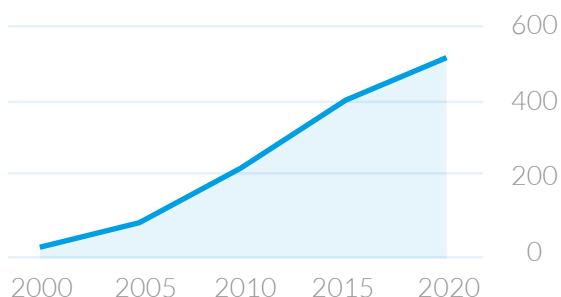
Projekty PCSS wg podziału na źródło finansowania:



299 publikacji
użytkowników
wykorzystujących
zasoby KDM

6 projektów
inwestycyjnych
w 2020 roku

Publikacje PCSS



Infrastruktura informatyczna

Sieć miejska POZMAN oferuje przepustowość do 10 Gb/s dla **163 instytucji**

Moc
obliczeniowa



6,5
PFLOPS

Archiwizacja

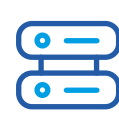


77
PB

Sieć PIONIER i Serwerownie



9 278
KM



4 000
M²

10 projektów
koordynowanych
w 2020 roku

Lat
działalności

27

Wszystkie
projekty

283

Projekty
H2020

85

Projekty
koordynowane

38



Gospodarka

Razem z partnerami
tworzymy i udostępniamy
usługi transformacji
cyfrowej przemysłu.



Security

24

09:21

85% DATA

Connect...

56265145155
23231646548
78456494245





Gospodarka



Adam Olszewski

Specjalista ds. relacji
z biznesem, PCSS

**Wzrost udziału PCSS
w transformacji cyfrowej
polskiej gospodarki stanowi
jednocześnie efekt i przyczynę
rozszerzenia oferty dla biznesu
o usługi doradczo-szkoleniowe,
utrzymaniowe oraz usługi
wspólne.**

Biznes oczekuje od nas coraz więcej

Przekroczenie w minionym roku przez PCSS progu 20 procent finansowania prywatnego i dążenie do podtrzymania tego trendu przy nieznacznym wzroście ogólnego poziomu zatrudnienia było możliwe dzięki migracji probiznesowych zespołów z projektów B+R do projektów rozwojowych o charakterze biznesowym. Złożoność wyzwania tkwi nie tylko w identyfikacji i pozyskaniu partnerów biznesowych, gotowych przeznaczyć własne środki na prace rozwojowe, lecz również na zmianie charakteru wykonywanych przez zespoły PCSS zadań i dostarczanych rezultatów, a wraz z nimi na przekrojowej adaptacji procesów administracyjnych jednostki.

Uciążliwe i czasochłonne, lecz niezbędne w realizacji gospodarczej gałęzi strategii PCSS, kroki zaczęły przynosić pierwsze korzyści. Wprowadzenie ISO 27001 w zakresie przetwarzania i ochrony informacji oraz ISO 9001 w zakresie wdrażania oprogramowania z jednej strony pozwoliło na rozpoczęcie konsekwentnego porządkowania procesów w PCSS, a z drugiej podniosło poziom zaufania partnerów biznesowych, prowadząc do pierwszych kontraktów w zakresie outsourcingu do PCSS procesów utrzymaniowo-rozwojowych. Migracja do macierzowego modelu zarządzania pozwoliła na przeprowadzenie awansów i ustabilizowanie ról kluczowych pracowników w odniesieniu do wybranych branż gospodarki. Nabycie i wdrożenie szeregu narzędzi informatycznych, typu Atlassian, Webex czy OnlyOffice, nie tylko podniosło wydajność wewnętrznej współpracy pomiędzy działami, ale też podniosło liczbę i jakość równoległe obsługiwanych relacji biznesowych.

Konsekwentna migracja PCSS z modelu B2B do modelu regionalnego węzła innowacji pozwoliła rozszerzyć portfolio partnerów projektowych na globalnie rozpoznawalne marki, jak VW, Brocade, Bosch, Siemens czy SAP. W partnerstwach z wielkimi graczami PCSS

przyjmuje pozycję lidera technologicznego, rozwijającego nieobecne na rynku komercyjnym komponenty, których tworzenie przekracza akceptowalny dla przedsiębiorstw poziom ryzyka inwestycyjnego, ponieważ wymaga długotrwałych prac rozwojowych przy użyciu kosztownych narzędzi i/lub wysokich kompetencji informatycznych. PCSS skutecznie obniża to ryzyko poprzez dywersyfikację źródeł finansowania – w minionym roku uruchomiliśmy 4 nowe projekty unijne z partnerami przemysłowymi – oraz poprzez ciągłe rozszerzanie sieci partnerów – PCSS koordynuje współpracę gospodarczą sieci HPC4Poland DIH, która skupia obecnie 14 jednostek naukowych o profilu wdrożeniowym i liczba ta rośnie.

O liczbie, trwałości i jakości wyników projektów wdrożeniowych PCSS decyduje rozbudowany ekosystem relacji wokół jednostki. Każdy z naszych projektów wdrożeniowych ma swój początek w jednej z sieci gospodarczych, od wielu lat rozwijanych wokół PCSS, a wysoka jakość i trwałość wyników tych projektów wymaga zaangażowania społeczności dziedzinowych oraz technologicznych zarówno w wymiarze regionu, jak i globalnym. Bez udziału w sieciach GÉANT, BDVA ENoLL, itp. nie byłoby projektów z VW, Bosch, SAP czy Brocade. Bez rozwijania HPC4Poland DIH, Wklaster czy PSNC Future Labs projekty i wdrożenia w obszarach Przemysłu 4.0, digital twin czy medycyny nie przyniosłyby tak spektakularnych rezultatów.

W minionym roku współpraca z Wielkopolskim Klastrem Teleinformatycznym (wklaster.pl) i innymi partnerami biznesowymi PCSS zaowocowała udoskonaleniem narzędzi wdrożeniowych na linii nauka–przemysł oraz profesjonalizacją usług dla biznesu.

Czas na Przemysł 4.0

Z Andrzejem Soldatym, prezesem Zarządu Fundacji Platforma Przemysłu Przyszłości, o czwartej rewolucji przemysłowej, rozmawia Magdalena Baranowska-Szczepańska.

Przemysł 4.0 to technologie i wdrożenia odnoszące się do wszystkich elementów łańcucha wartości: od złożenia zamówienia i dostarczenia komponentów dla trwającej produkcji, aż do wysyłki towaru do klientów i usług posprzedażnych. Jak Polska wygląda na tle innych państw Europy w transformacji cyfrowej gospodarki?

Mówiąc o transformacji cyfrowej, mamy na myśli zmianę funkcjonowania przedsiębiorstwa, sektora, a nawet całej gospodarki w wyniku wdrożenia technologii cyfrowych oraz datyfikacji, czyli efektywnego pozyskiwania i przetwarzania danych. Natomiast pojęcie cyfryzacja oznacza zastosowanie technologii cyfrowych opartych na połączeniu informatyki, elektroniki cyfrowej i telekomunikacji.

W uproszeniu transformacja cyfrowa to zmiana funkcjonowania podmiotów, u której podstawy znajduje się cyfryzacja. Należy podkreślić, że pomimo bliskości tych dwóch pojęć ocena ich poziomu zaawansowania w odniesieniu do analizowanego podmiotu nie jest tożsama. Przykładowo zastosowanie cyfrowych technologii w procesach obiegu dokumentów w przedsiębiorstwie poprzez gromadzenie dokumentacji w oparciu o skanowanie cyfrowe lub wykorzystanie chmury obliczeniowej do przechowywania i przetwarzania dokumentów to jeszcze nie zmiana funkcjonowania przedsiębiorstwa. Transformację cyfrową odnosi się w znacznej mierze do zmiany modeli biznesowych przedsiębiorstw, co oznacza inny sposób wytwarzania i dostarczania wartości do odbiorców. Typowym przykładem cyfrowego modelu biznesowego jest model platformowy z integracją uczestników w ekosystemie cyfrowym. W prowadzonych dotychczas analizach porównawczych na poziomie międzynarodowym tematem badań jest głównie stopień cyfryzacji. Brane są pod uwagę takie czynniki jak: procentowy udział przedsiębiorstw wykorzystujących technologie cyfrowe przy zarządzaniu przedsiębior-

stwem poprzez systemy ERP, czy też przy zarządzaniu relacjami z klientami poprzez systemy CRM. Oceniane jest wykorzystywanie przez przedsiębiorstwa technologii Big Data, technologii RFID, a także stan infrastruktury, np. dostęp do szerokopasmowego internetu. W większości raportów dotyczących stanu cyfryzacji Polska zajmuje odległe pozycje w rankingu krajów europejskich, a w odniesieniu do niektórych technologii różnice do liderów są niestety bardzo pokaźne. Lepiej wygląda sytuacja dla nas w tzw. wskaźnikach gotowości do wdrażania Przemysłu 4.0, ale przede wszystkim w odniesieniu do wielkości i struktury sektora przemysłowego, natomiast wyniki w obszarze wskaźników warunkujących wprowadzanie zmian, np. inwestycje firm w technologie wchodzące lub zamówienia publiczne dotyczące produktów zaawansowanych technologicznie ponownie przesuwały nas w dół rankingu. Niewątpliwie jest sporo do zrobienia, żeby stan cyfryzacji krajowych przedsiębiorstw pozwalał im na integrację w cyfrowych ekosystemach, a ten trend rozwija się niezwykle dynamicznie i szacuje się, że do 2025 roku udział cyfrowych ekosystemów w gospodarce światowej będzie wynosił 30 procent.

Czy któryś z trendów w kontekście pandemii wymaga intensywniejszego rozwoju, by przeciwdziałać jej skutkom, np. utracie zatrudnienia?

Pandemia wpłynęła bardzo znacząco na struktury tworzenia wartości, powodując katastrofalne zakłócenia w łańcuchach dostaw. Dystansowanie społeczne stworzyło barierę dla ciągłości procesów wszędzie tam, gdzie wartość jest wytwarzana w fizycznej interakcji człowiek–człowiek. Zastosowanie systemów cyberfizycznych pozwalających na budowanie łańcuchów wartości w warswie wirtualnej i urzeczywistnianie fizyczne w rozproszonych systemach produkcyjnych to droga do budowania odporności przemysłu na powyższe zakłócenia. Podczas niedawno zakończonego World Manufacturing Forum przedstawiono szereg rekomendacji, które



mają uczynić działalność przemysłową bardziej odporną. Zostały pogrupowane w czterech obszarach: People, Policy, Preparedness, Productivity. W każdej z tych grup „odporny na zakłócenia przemysł” oznacza wykorzystanie technologii cyfrowych. Dotyczy to zarówno poziomu decyzyjnego z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, między innymi dla predykcji zakłóceń w łańcuchach wartości, jak również poziomu wykonawczego z interakcjami w przestrzeni wirtualnej. W centrum uwagi jest wsparcie możliwości człowieka w kreowaniu wartości w oparciu o technologie cyfrowe.

W serwisie przemyslprzyszlosci.pl występuje już szereg przykładów skutecznych wdrożeń w zakresie Przemysł 4.0. Jakże przyszłe działania stoją przed Fundacją Polski Przemysł Przyszłości i jak się do tego mają zadania DIHa HPC4Poland oraz współpraca z Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym?

Misją Fundacji Platforma Przemysłu Przyszłości jest umożliwienie każdemu podmiotowi z krajowego sektora przemysłowego oraz z jego otoczenia efektywnego przeprowadzenia transformacji cyfrowej. Temu mają służyć dedykowane środki wsparcia, które są inicjowa-

ne, integrowane i oferowane przez Fundację Platforma Przemysłu Przyszłości oraz jej partnerów, wśród których główną rolę odgrywają Digital Innovation Hubs. Środki wsparcia są odpowiednie dla różnych etapów zaawansowania przedsiębiorstw na drodze do Przemysłu Przyszłości i dotyczą takich zagadnień jak przygotowanie kompetencyjne pracowników poprzez szkolenia i demonstrowanie rozwiązań, ukierunkowywanie zmian i doradztwo, czy też testowanie rozwiązań przed podjęciem decyzji o inwestowaniu. To kluczowe obszary aktywności określone w założeniach funkcjonowania Digital Innovation Hubs, a właśnie HPC4Poland dysponuje w tym zakresie zarówno potencjałem, jak i doświadczeniami, które pozwalają na przyjęcie wiodącej roli w rozwijaniu krajowej sieci wsparcia transformacji. Należy podkreślić, że koncepcja krajowego systemu wsparcia transformacji zainicjowana w Strategii na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju budowana była od początku w ścisłej współpracy zespołu projektowego z Poznańskim Centrum Superkomputerowo-Sieciowym, a obecnie po utworzeniu Fundacji Platformy Przemysłu Przyszłości współdziałanie odbywa się na różnych płaszczyznach, zarówno na poziomie strategicznym, jak i wykonawczym.

21 września powołano w Poznaniu pierwszą w Polsce Regionalną Radę Przemysłu Przyszłości. W jej skład weszło 19 osób. Wśród nich są naukowcy, przedsiębiorcy, samorządowcy, doradcy i prawnicy. Przewodniczącym Rady został prof. dr hab. inż. Tomasz Łodygowski (Politechnika Poznańska).

Cyberbezpieczeństwo w przemyśle

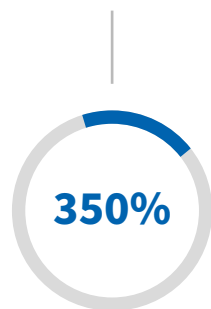
SCADVANCE XP podnosi poziom bezpieczeństwa sieci przemysłowych. Pozwala wykryć anomalie oraz cyberzagrożenia w sieciach automatyki przemysłowej w czasie rzeczywistym. Informuje o niepożądanym zdarzeniu, wskazując miejsce wystąpienia zagrożenia, cel ataku i jego prawdopodobną przyczynę.



Robert Juszczyk

Prezes zarządu ICsec S.A.

**2018 IndustryWeek
Magazine**



Wzrost ilości ataków ransomware w 2018 r. W 2021 r. co 11 sekund jakaś firma padnie ofiarą ataku tego typu.

PCSS prowadziło badania przemysłowe nad metodami ML i AI do monitorowania protokołów występujących w sieciach przemysłowych.

Systemy OT/SCADA zostały zaprojektowane na długi czas przed rozwojem bezprzewodowego Internetu czy zdalnego dostępu do systemów i sieci. Dynamiczny rozwój technologii nie objął w swoim zakresie bezpieczeństwa sieci OT. Główne wyzwania, przed jakimi stoją dziś zakłady przemysłowe, to podatność na cyberzagrożenia, która jest spowodowana:

- brakiem znajomości aktualnej mapy sieci,
- komunikacją sieci przestarzałymi protokołami,
- brakiem całkowitego oddzielenia sieci OT od IT,
- nieprawidłową aktualizacją sterowników.

Projekt zakładał stworzenie prototypów w warunkach laboratoryjnych dwóch integralnych elementów: urządzenia podsłuchującego, którego prototyp powstał przy udziale Politechniki Poznańskiej oraz zasymulowanie w warunkach laboratoryjnych monitorowania protokołów przemysłowych z wykorzystaniem metod ML & AI w ramach zadań PCSS.

Zaawansowana analiza pakietów, charakterystyk NetFlow i korelacji pozwala na wykrycie anomalii, czyli niepożądanego działania systemów sterowania i sieci połączeń, w tym najbardziej niebezpiecznych cyberataków (np.: *zero day*, *man in the middle*, *black hole attack*).

Znaczący wzrost cyberataków na przemysł w ostatnich latach uwypuklił potrzebę ochrony rodzimej infrastruktury krytycznej. Poprzez wczesne wykrywanie anomalii operator usług kluczowych otrzymuje możliwość zachowania łańcucha dostaw i ciągłości działania od wytwórcy, przez przesył, dystrybucję, aż do odbiorcy końcowego. Szczególnie ważna jest ochrona sektora energetycznego, gdzie nie ma możliwości wyłączenia systemu w celu zbadania sieci, ponie-



waż takie działanie może doprowadzić do istotnych awarii, a nawet zagrożeń życia.

System odpowiada nie tylko na wyzwania techniczne, ale także obowiązki regulacyjne, które w coraz większym stopniu napędzają popyt na rozwiązania z sektora cyberbezpieczeństwa. Ustawa o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa z roku 2018 (stanowiąca krajową implementację Dyrektywy NIS) zobowiązuje zakłady przemysłowe zakwalifikowane jako tzw. operatorów usług kluczowych nie tylko do odpowiedniego zabezpieczenia sieci, ale także raportowania incydentów z zakresu cyberbezpieczeństwa. Aby móc to robić, niezbędny staje się aktywny monitoring sieci IT i OT.

SCADvance jest bezpieczny dla użytkownika. Został opracowany w kraju, z uwzględnieniem zasad bezpiecznego programowania. Nie ingeruje automatycznie w pracę chronionej sieci.

Gerard Frankowski, PCSS



SANS 2019 State of OT/ICS Cybersecurity Survey

84%

Odsetek operatorów systemów przemysłowych dotkniętych co najmniej jednym incydem związanym z cyberbezpieczeństwem.

2020 Roundup Of Cybersecurity Forecasts And Market Estimates, Forbes

270 mld USD

Wartość rynku cybersecurity.

Monitorowanie procesów przemysłowych

Technologie chmurowe wykorzystywane są powszechnie w gospodarce i administracji. Chmura przetwarzania i danych wykorzystywana jest wszędzie tam, gdzie istotne jest pozyskanie zasobów ze szczególnym uwzględnieniem niezawodności i jakości dostarczonych usług (ang. SLA – Service Level Agreement).



dr inż. Norbert Meyer

Kierownik Pionu
Technologii
Przetwarzania
Danych, PCSS

Główne i zapasowe centra danych PCSS

Gwarancję wysokiej niezawodności uzyskano dzięki redundancji infrastruktury na poziomie IaaS (ang. *Infrastructure as a Service*) w odległych geograficznie centrach danych PCSS: głównym i zapasowym. Tak stworzona platforma, oparta na platformie OpenStack, zapewnia wirtualizację zasobów, wykorzystanie niezależnych systemów zasilania, chłodzenia oraz komunikacji.

Po dodaniu systemu zarządzania i monitorowania (NOC) dostępności infrastruktury IT, IoT oraz sieci otrzymujemy w pełni autonomiczny i niezawodny system, który może spełniać specjalistyczne zadania w procesie obsługi innych, bardziej skomplikowanych systemów, np. budowy systemów obsługi infrastruktury zewnętrznej, począwszy od monitorowania, na zastosowaniach aplikacyjnych kończąc.

NOC–system monitorowania zasobami stanowi wstępny element zarządzania siecią i infrastrukturą klienta.





Grzegorz Pindur
Prezes IntegraleIT



W obszarze usług outsourcingowych skorzystaliśmy z usług chmurowych PCSS opartych na platformie OpenStack oraz usługi centrum operacyjnego NOC, w zakresie monitorowania i zarządzania infrastrukturą IT klienta, wiodącego producenta w branży samochodowej.

Na bazie usług PCSS oparliśmy swoje własne specjalizowane zadania utrzymania i serwisu infrastruktury ICT w dowolnym rygorze SLA, świadczone przez 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu.

Takie kompleksowe i innowacyjne rozwiązania, ułatwiające przedsiębiorstwom cyfrową transformację, pojawiają się coraz częściej w katalogu wymagań firm. Od strony biznesowej outsourcing jest sposobem na elastyczne definiowanie oraz szybką zmianę swoich oczekiwań w stosunku do procesów wspomagających kluczowe działania klientów. Jest to również sposób na szybkie reagowanie w czasach, w których aktualnie jesteśmy – spadku produkcji bądź ryzyka zawieszenia działalności, a w niektórych branżach wręcz przeciwnie – wzrostu obrotów.

Tworzymy zintegrowane platformy doradcze dla rolników

Jednymi z kluczowych wyzwań stojących przed polskim rolnictwem są wyzwania związane z bioróżnorodnością, ochroną środowiska i tzw. zielonym ładem.



dr inż. Marcin Płóciennik

Kierownik Działu Technologii Internetu Rzeczy, PCSS

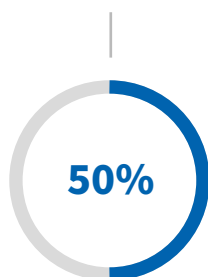
Z opublikowanej strategii Komisji Europejskiej wynika, że „komisja podejmie działania w celu ograniczenia o 50% łącznego stosowania pestycydów i ryzyka związanego z ich stosowaniem do 2030 roku oraz ograniczenia o 50% stosowania bardziej niebezpiecznych pestycydów do 2030 roku.” Aby podołać takim wyzwaniom niezbędne są działania ukierunkowane na zmniejszenie szkodliwości rolnictwa na środowisko naturalne. Środkami do osiągnięcia tych celów może być transformacja cyfrowa i optymalizacja produkcji w oparciu o dane.

Rozwój cyfrowy pozwoli obniżyć koszty działalności, zwiększy produktywność, poprawi jakość i bezpieczeństwo produkowanej żywności.

Wykorzystanie najnowszych technologii ICT, w tym sztucznej inteligencji (AI) oraz Internetu Rzeczy (IoT) czy rozwiązań autonomicznych czy chmurowych zwiększy znacznie możliwości rolnictwa, które musi się dostosować do zmian klimatycznych i nowych regulacji związanych z Zielonym Ładem. Głów-

nyimi problemami adresowanymi przez PCSS w tej dziedzinie są: przekształcenie sektora rolno-spożywczego z wykorzystaniem HPC, Big Data, IoT, AI w celu zwiększenia jakości produkcji żywności, optymalizacja procesów w rolnictwie w oparciu o otwarte dane, rozwój platformy dla wspomagania podejmowania decyzji dotyczących interwencji oraz integracja danych dotyczących produkcji rolnej. W 2019 roku rozpoczęło się kilka strategicznych projektów w zakresie rolnictwa, w których uczestniczy PCSS, m.in. eDWIN i DEMETER (ale oprócz tego też projekty H2020, takie jak CYBELE, OPEN IACS, SIEUSOIL, Star-gate). Projekt POPC eDwin „Internetowa Platforma Doradztwa i Wspomagania Decyzji w Integrowanej Ochronie Roślin” - głównym celem strategicznym projektu, koordynowanego przez WODR, gdzie PCSS jest partnerem ICT, jest stworzenie krajowego systemu informatycznego na rzecz ochrony roślin, który w znaczący sposób wpłynie na jakość i ilość produkowanej w Polsce żywności. Wdrożenie systemu będzie dotyczyło 4 e-usług publicznych w sektorze produkcji rolnej, przetwórstwa rolnego i żywności: Wirtualne gospodarstwo, Śledzenie pochodzenia produktów oznaczonych jako pochodzące z rolnictwa i stosowanych środków

Ograniczenie
łącznego stosowania
pestycydów do 2030r.





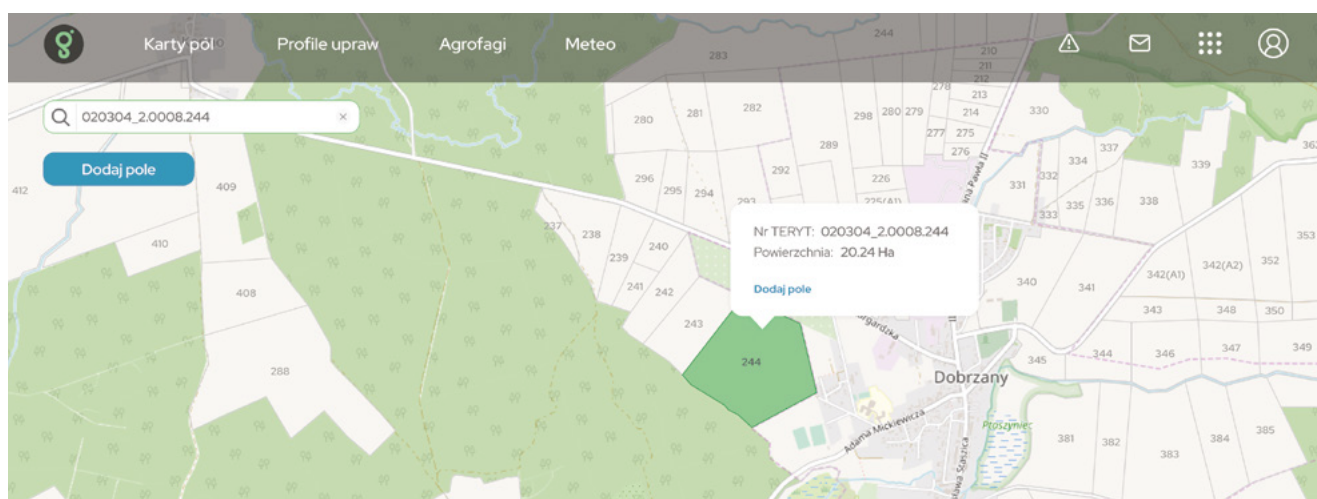
Wiesława Nowak

Dyrektor Wielkopolskiego
Ośrodka Doradztwa
Rolniczego



Wielkopolski
Ośrodek Doradztwa Rolniczego
w Poznaniu

Założenia Zielonego Ładu, czyli strategii „Od pola do stołu” i „Na rzecz bioróżnorodności”, poza oczywistymi korzyściami dla środowiska i obywateli, wiążą się z problemami efektywnej produkcji. Zmniejszająca się chemizacja w rolnictwie i ograniczona ochrona roślin obniży zarówno plonowanie, jak i jakość surowców roślinnych, nawet do 70% w przypadku ziarna pszenicy, co może stanowić niebezpieczeństwo dla konsumenta (rozwój mykotoksyn, czyli substancji kancerogennych). Stworzenie krajowego systemu informatycznego opartego na twardych danych pozwoli na zminimalizowanie negatywnych skutków tego działania. Precyzyjne i prawidłowe stosowanie środków ochrony roślin jest warunkiem koniecznym w przeciwdziałaniu odporności. Im mniejsza rotacja grup chemicznych (mniej substancji czynnych), tym większa odporność. Optymalny termin zabiegu, przy wykorzystaniu danych z sieci stacji meteorologicznych ma często większy wpływ na skuteczność ograniczania agrofagów niż wielkość dawki i/lub wielokrotność jej użycia. Wdrożenie systemu eDWIN na rynek nastąpi w terminie do 31.05.2022 roku.



ochrony roślin, Raportowanie zagrożeń oraz Udostępnianie danych meteorologicznych. Projekt H2020 DEMETER jest wdrożeniem na dużą skalę interoperacyjnych platform opartych na inteligentnym rolnictwie oraz IoT zapewniających bezpieczeństwo, prywatność i poufność biznesową w całym łańcuchu produkcji żywności. DEMETER zakłada wykorzystanie wielu systemów i baz danych, otwartych danych, informacje satelitarne oraz zapewni otwarty i interoperacyjny model integracji danych rolniczych. PCSS bierze udział w dwóch pilotowych wdrożeniach zintegrowanych z platformą eDwin: Optymalizacja zapyłania

w pszczelarstwie oraz Rozwój usług zarządzania gospodarstwem wspierających analizę porównawczą wydajności i trwałości gospodarstw rolnych. Strategicznymi partnerami PCSS w tych działaniach są Ośrodki Doradztwa Rolniczego (w szczególności Wielkopolski-WODR) oraz Centrum Doradztwa Rolniczego, Instytut Ochrony Roślin PIB, Sieć Łukasiewicz-Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin PIB, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa PIB, Uniwersytet Przyrodniczy. W szerszym kontekście PCSS współpracuje też z Instytutem Ogrodnictwa, ARiMR, KOWR.

**Docelowa liczba
stacji w sieci
agrometeorologicznej
(2 na powiat)**



HPC4Poland DIH – nasza wizja transformacji cyfrowej przemysłu

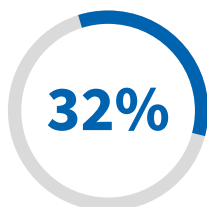
W minionym roku przyjęliśmy do wężła HPC4Poland 14 nowych partnerów i znacząco rozszerzyliśmy ofertę usług w zakresie Przemysłu 4.0.



Adam Olszewski

Specjalista ds. relacji z biznesem, PCSS

Analiza rynku



Nasza grupa docelowa. Tyle firm potwierdziło, że usługi transformacji cyfrowej poprawią ich pozycję na rynku.

Innowacyjność i stabilność gospodarki regionu zależy od dynamiki i jakości transformacji cyfrowej firm produkcyjnych.

Celem wężła jest podnoszenie innowacyjności przemysłu poprzez wzrost dostępności zaawansowanych usług cyfrowych. Uwalniając potencjał usługowy jednostek naukowych, ich infrastruktur, kompetencji i społeczności innowatorów, niwelujemy bariery dostępności zaawansowanych narzędzi transformacji cyfrowej po stronie przemysłu. Im więcej partnerów, tym większy potencjał w zakresie ilości i jakości świadczonych wspólnie usług. Dlatego w minionym roku do współpracy zaprosiliśmy 14 nowych jednostek naukowych wyspecjalizowanych w rozwoju technologii robotycznych, sztucznej inteligencji, rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości 3D, IoT, Big Data.

Jak potwierdziła nasza analiza rynku, ponad 32% polskich firm produkcyjnych doskonale rozumie konieczność transformacji cyfrowej i posiada konkretne plany rozwojowe w tym zakresie. Jest to nasza kluczowa grupa docelowa, do której od 2016 roku kierujemy ofertę

współtworzenia narzędzi transformacji cyfrowej. Efekty pierwszych wdrożeń przemysłowych przerosły oczekiwania nasze i partnerów przemysłowych. Obecnie realizujemy 8 projektów, m.in. we współpracy z firmami Vox Meble, VW Poznań, Bosch, Solaris czy Terravita, z których każdy ma jasno zdefiniowane wskaźniki wzrostu wydajności produkcji i/lub sprzedaży. We współpracy z przemysłem nie realizujemy usług dostępnych komercyjnie na polskim rynku. Koncentrujemy się na technologicznych wyzwaniach badawczych i rozwojowych, których wykonanie zwykle wymaga współpracy kilku podmiotów – jednostek naukowych lub firm.

Listę partnerów i wybranych usług wspólnych już teraz udostępniamy na stronie www.hpc4poland.pl. Obecnie pracujemy nad uruchomieniem serwisu sprzedaży współdzielonych usług transformacji cyfrowej on-line, co oprócz zbudowania e-sklepu wymaga ustandaryzowania oferty usługowej DIH oraz ról poszczególnych partnerów.



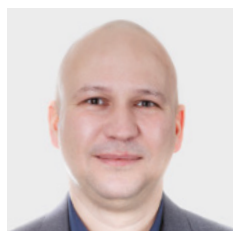
„Dzięki opracowanemu przez PCSS systemowi pracownicy na produkcji otrzymują precyzyjną informację o rozmieszczaniu zaślepek w różnych wariantach lakierowanych podwozi, co eliminuje błędy zapomnienia i nieodpowiedniego założenia zaślepek. Współpracę z PCSS oceniam bardzo pozytywnie!”

**Cezary Tadej,
Kierownik Lakierni VW Poznań**



Sztuczna inteligencja: zastosowanie w przemyśle

PCSS podpisało umowę na realizację usług badawczych w zakresie zastosowań sztucznej inteligencji w rozwiązaniach sieciowych firmy Brocade.



Bartosz Belter

Kierownik Działu
Sieci Nowych
Generacji, PCSS

**Udokumentowane
eksperymenty
z wykorzystaniem
technik uczenia
maszynowego
w sieci POZMAN**

150

Sztuczna inteligencja to wyzwanie dla przemysłu telekomunikacyjnego. W ostatnich latach wzrosły oczekiwania wobec dostawców firm telekomunikacyjnych, zmieniając profil ich działalności z dostawców łącz internetowych na dostawców usług telekomunikacyjnych. Zapożyczenie na pasmo, istotne z punktu widzenia użytkownika końcowego, stało się tylko jednym z elementów portfolio dostawców usług telekomunikacyjnych. Dzisiejsi użytkownicy końcowi oczekują usług wysokiej jakości, z zapewnieniem najwyższych norm bezpieczeństwa.

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom, firmy telekomunikacyjne wykorzystują możliwości, jaką daje im długoterminowa pozycja na rynku, przetwarzając ogromne ilości danych gromadzonych przez lata z baz klientów. Dane te są pobierane z urządzeń, sieci, aplikacji mobilnych, geolokalizacji czy szczegółowych profili klientów. Do tego celu wykorzystują potencjał sztucznej inteligencji do przetwarzania i analizowania tych ogromnych ilości danych, aby wydobyć przydatne informacje i zapewnić lepszą obsługę klienta, usprawnić operacje i zwiększyć przychody dzięki nowym produktom i usługom.

Producenci sprzętu sieciowego inwestują w sztuczną inteligencję

Producenci sprzętu sieciowego, starając się nadążyć za nowymi trendami

w telekomunikacji, dostosowują swoje portfolio do oczekiwań rynku. Jednym z dużych wyzwań dla firm jest zapewnienie inteligencji i automatyzacji procesów w sieciach telekomunikacyjnych. Obecny rynek, ukształtowany poprzez coraz większą świadomość użytkowników końcowych, wymusza na producentach sprzętu rozwiązania znane do tej pory jedynie w projektach programistycznych. Urządzenia sieciowe muszą zapewnić nie tylko efektywny transfer danych łączami telekomunikacyjnymi, ale również przewidywać trendy w ruchu użytkowników, zapewniać podstawowe funkcje bezpieczeństwa, jak również dostarczać mechanizmy samouczące, które na podstawie danych historycznych są w stanie dostroić swoje działanie do aktualnej sytuacji w sieci.

Projekt IPA

W wyniku analizy zapotrzebowania na nowe usługi i produkty firma Brocade podpisała z PCSS wspólny 2-letni projekt rozwojowy mający na celu przyjęcie metod sztucznej inteligencji, a w szczególności uczenia maszynowego, do przetwarzania i analizy ruchu sieciowego i internetowego w celu zapewnienia bezpieczeństwa w czasie rzeczywistym, kontroli i podniesienia wydajności w nowych infrastrukturach telekomunikacyjnych. Rezultatem projektu były modele matematyczne oraz kod, które wdrożone w istniejących produktach



Zabezpieczenie Centrum Danych

firmy Brocade umożliwiły wykrywanie i kategoryzowanie anomalii w sieciach zarówno pod kątem problemów związanych z bezpieczeństwem, jak i wydajnością, w typowym formacie branżowym odpowiednim do wykorzystania przez systemy zarządzania politykami bezpieczeństwa i wydajności, ściśle według wymagań określonych przez firmę Brocade.

Prace badawcze w projekcie oparto o analizę dwóch podstawowych scenariuszy:

Firewall na żądanie (ang. *Firewall on Demand*)

Usługa Firewall on Demand zapewnia potencjalnym użytkownikom możliwość ochrony sprzętu sieciowego przed atakami i zagrożeniami sieciowymi, według zasady: „zidentyfikuj i ogranicz atak jak najbliżej granicy sieci”. Mechanizm opiera się na tworzeniu dynamicznych filtrów zapory ogniowej, które są rezultatem rozmieszczonej w elementach sieci.

Zabezpieczenie Centrum Danych

Scenariusz zabezpieczenia Centrum Danych opiera się na mechanizmach sztucznej inteligencji, która ma za zadanie określenia profili ruchu sieciowego do/z Centrum Danych oraz wykrywanie ataków sieciowych, w szczególności ataków skanowania oraz tzw. ataków *brute force*.

Współpraca PCSS z firmą Brocade/Extreme oparta została na pięciu filarach:

- Działania badawcze w dziedzinie sieciowej sztucznej inteligencji. Sztuczna inteligencja ma znaczenie strategiczne w dzisiejszych czasach, gdzie precyzyjne prognozy na przyszłość i dogłębna analiza dużych zbiorów (tzw. Big Data) decydują o przyszłości firm, instytucji i bardzo często o strategiach operatorów infrastruktury, w tym dostawców chmur, telekomunikacji i czołowych dostawców usług.
- Pogłębiona współpraca oraz wspólne propozycje projektów badawczych w sektorze ICT, w szczególności ukierunkowane na dziedziny technologii sieciowych, w tym sztuczna inteligencja, optyka i fotonika, bezpieczeństwo i aplikacje.
- Nowe partnerstwo strategiczne mające na celu promocję firmy Brocade/Extreme wśród operatorów paneuropejskiej sieci badawczej GÉANT i krajowych sieci naukowo-badawczych w celu aktywnego promowania, demonstrowania rozwiązań i rozpowszechniania informacji o portfolio i najnowszych osiągnięciach technologicznych podczas wydarzeń międzynarodowych.
- Utrzymanie wspólnego laboratorium sieciowego dla partnerów biznesowych, mające na celu demonstrację zintegrowanych rozwiązań działających w środowisku wielu dostawców.
- Organizacja wspólnych konkursów dla naukowców, których ostatecznym celem jest promocja rozwiązań firmy Brocade w środowisku naukowym.

BROCADE

Extreme
networks

Uczenie maszynowe w rozpoznawaniu mowy: słowa podzielone na trifony

Historia rozpoczęła się właściwie w roku 1920, kiedy amerykańskie dzieci mogły pobawić się zabawką zwaną Radio Rex – takim pieskiem, który gdy był zawołany wychodził z budy. Oczywiście to był bardzo prymitywny system rozpoznawania. Reagował na samogłoskę „e”. A dokładniej rzecz biorąc na energię zgromadzoną w paśmie ok. 500 herców, czyli w paśmie charakterystycznym dla tej głoski.



**Mariusz
Owsiany**

Dział Nowych
Interfejsów
Użytkownika, PCSS

W latach 70. ubiegłego wieku wojskowa agencja amerykańska DARPA zainteresowała się tematem rozpoznawania mowy. Wtedy pojawiła się też koncepcja modelowania wybranych jednostek językowych w sposób statystyczny. Ta koncepcja jest aktualna do tej pory. Używa się albo technologii ukrytych modeli Markowa albo sieci neuronowych. Nasz system został opracowany na podstawie dużej bazy nagrań. W tej chwili liczy ona ponad 2,5 tys. godzin poanotowanych nagrań. Żeby odsłuchać 2,5 tys. nagrań, potrzeba ok. 103 dni słuchania bez przerwy w ciągu dnia i w ciągu nocy. Proces uczenia systemu rozpoznawania mowy rozpoczyna się od wprowadzenia słów do systemu: nagrań plus transkrypcji, czyli zapisu słownego. Algorytmy komputerowe dzielą każde słowo na mniejsze części zwane tifaonami.

Trifon jest jednostką językową, naszą cegiełką, którą stanowi głoska w określonym otoczeniu z prawej i z lewej strony. Jeśli weźmiemy prosty wyraz „kot”, to składa się on z trzech trifonów: pierwszego, który składa się z cisy,

głoski zwartej „k” oraz samogłoski „o”, drugi, który składa się również z trzech części, a więc ze zwartej „k”, samogłoski „o” i zwartej „t” oraz trzeci trifon, który składa się znowu z trzech części – samogłoski „o”, głoski zwartej „t” oraz cisy na końcu wyrazu.

Każdy trifon zamieniany jest na wartości liczbowe, na których algorytmy komputerowe mogą wykonywać obliczenia. Wartości liczbowe trafiają do jednego z algorytmów uczenia maszynowego, którym może być sieć neuronowa. Sztuczna sieć neuronowa została stworzona na wzór biologicznych sieci neuronowych, które znajdują się w ludzkim mózgu. Sztuczna sieć neuronowa zawiera dużą liczbę węzłów, które są odpowiednikami neuronów biologicznych. Te z kolei tworzą warstwy, dzięki czemu powstaje sieć połączonych ze sobą elementów, które przetwarzają informacje. Wykorzystując wartości liczbowe, sieć neuronowa uczy się, w tym przypadku, trifonów. Innymi słowy sieć neuronowa w trakcie procesu uczenia zmienia swoją strukturę tak, aby rozpoznawać trifony. Proces uczenia się trwa



do momentu uzyskania satysfakcjonującego poziomu rozpoznawania mowy – w tym wypadku uzyskania na wyjściu słowa „kot”. Wyuczoną sieć neuronową wykorzystuje się w rzeczywistych systemach rozpoznawania mowy. Wynikiem systemu rozpoznawania mowy są słowa. Dlatego wartości liczbowe zwracane przez sieć neuronową muszą być zamienione ponownie na trifony, a trifony w słowa. W ten sposób przebiega proces uczenia maszynowego na przykładzie systemu rozpoznawania mowy.

Aktualnie w naszym dziale realizujemy trzy główne projekty. Jednym z nich jest AISOK, czyli automatyczny inteligentny system obsługi klienta, który umożliwia komunikację komputera z człowiekiem. Wykorzystuje rozpoznawanie mowy do tego, żeby rozmawiać z klientem sieci przesyłowych na przykład.

Kolejnym projektem jest INSENSION. Jest to platforma wspomagająca osoby niepełnosprawne, które porozumiewają się tylko i wyłącznie przy użyciu wokalizacji. Dzięki naszej pracy wokalizacje, czyli takie nieartykułowane dźwięki, będą mogły zostać rozpoznane i może-

my w taki sposób wywnioskować daną potrzebę osoby niepełnosprawnej. A wszystko jest po to, żeby stworzyć platformę wykorzystującą informacyjne i komunikacyjne technologie, aby te osoby w przyszłości mogły samodzielnie egzystować.

Trzeci projekt to MediaEstimator, który jest związany z pomiarem ekspozycji marki w mediach, co umożliwia wnioskowanie, jak często dana marka pojawia się w radio, telewizji, mediach społecznościowych oraz Internecie. Co więcej, daną markę rozpoznajemy nie tylko w mowie, nie tylko w piśmie. Możemy wyłaniać nie tylko słowa, które pojawiają się w mediach, ale także kształty czyli logotypy, znaki firmowe i tego typu informacje.

Dzięki możliwości analizy ogromnej ilości danych przez algorytmy uczenia maszynowego mogą być one wykorzystane w bardzo wielu dziedzinach. Uczenie maszynowe daje możliwość nie tylko rozpoznawania mowy czy obiektów na obrazach, ale także jest wykorzystywane w takich sektorach, jak sektor ubezpieczeniowy, sektor bankowy czy sektor medyczny. Algorytmy uczenia maszynowego mogą wspomagać ludzi w podejmowaniu decyzji o udzieleniu kredytu, mogą szacować ryzyko przy udzielaniu ubezpieczeń, czy także mogą pomagać podczas diagnostyki medycznej. Myślę, że w niedalekiej przyszłości będziemy mieli coraz częściej do czynienia z efektami uczenia maszynowego.



Spółeczeństwo

Cyfryzacja to wiele wyzwań
nie tylko technologicznych.







Społeczeństwo



Damian Niemir

Kierownik Działu
Współpracy
i Kontaktów
z Otoczeniem, PCSS

Ostatnie miesiące są testem na umiejętność pragmatycznego wykorzystania gromadzonego przez lata kapitału kompetencji technicznych i okazją do służenia swoim profesjonalizmem na szerokim polu perspektyw badawczych w prawdziwie społecznej, wspólnotowej misji dzisiejszych czasów.

W awangardzie rozwiązywania wyzwań świata



Działania na rzecz inicjatyw społecznych są jednym z głównych filarów misji Poznańskiego Centrum Superkomputerowo-Sieciowego. Niezależnie od zmieniających się trendów aktywności publicznej – zarówno społeczeństwo obywatelskie, społeczeństwo informacyjne, jak i społeczeństwo cyfrowe – znajdowało swój wyraz w działaniach PCSS. To tu od blisko trzech dekad rodzą się usługi administracji cyfrowej i inteligentnych systemów aglomeracyjnych usprawniających codzienne życie mieszkańców; to w naszych laboratoriach tworzą się prototypy rozwiązań monitorowania zdrowia i poprawy jakości życia ludzi zarówno młodych, jak i tych dojrzałych; tym, którzy z przyczyn swojej niepełnosprawności lub nieumiejętności mogą zostać wykluczeni z dostępu do nowoczesnych technologii, dedykujemy programy przeciwdziałania i powszechnej edukacji cyfrowej.

Wspieramy kreatywność wszelkich projektów umożliwiających lepsze korzystanie z cyfrowego świata w sferze oświaty, kultury i dziedzictwa, dzielimy się swoją wiedzą ze specjalistami z zakresu rolnictwa, leśnictwa, ochrony klimatu i środowiska naturalnego. Szukamy nisz, którymi nie interesuje się sfera komercyjna, by dopasować nowe scenariusze działań do wdrożeń rozwiązań stosowanych w projektach typowo badawczych. Staramy się podejmować wiele przedsięwzięć,

które za cel obrały świadomy, wiarygodny i przemyślny postęp technologiczny, by jako centrum badawczo-rozwojowe wziąć odpowiedzialność cywilizacyjną za tworzone innowacje.

Ostatni rok był w tej kwestii dla PCSS czasem intensywnych działań. To właśnie wyzwania społeczne, którym globalnie wszyscy musieliśmy stawić czoła, stały się motywem wzmożonej pracy projektantów, twórców i wdrożeniowców. Wiele przedsięwzięć stało się w ostatnich miesiącach praktycznym przykładem naukowej współpracy międzynarodowej wielu dziedzin, którym informatyka dostarcza nowoczesnych narzędzi. Modele analityczne dużych zbiorów danych, metody sztucznej inteligencji czy uczenia maszynowego do budowania symulacji rozwoju pandemii czy też ultraszybki rozwój otwartych usług potrzebnych edukacji czy komunikacji społecznej sprawiły, że PCSS uplasował się w awangardzie instytucji wykorzystujących dotychczasową wiedzę i potencjał w rozwiązywaniu realnych problemów współczesnego świata. To prawdziwy test na umiejętność pragmatycznego wykorzystania gromadzonego przez lata kapitału kompetencji technicznych i okazja do służenia swoim profesjonalizmem na szerokim polu perspektyw badawczych w prawdziwie społecznej, wspólnotowej misji dzisiejszych czasów.

Sztuczna inteligencja godna zaufania

Z prof. dr. hab. inż. Romanem Słowińskim, wiceprezesem Polskiej Akademii Nauk, laureatem nagrody Prezesa Rady Ministrów w 2020 roku za osiągnięcia w zakresie działalności naukowej, o korzyściach i zagrożeniach związanych z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, rozmawia Magdalena Baranowska-Szczepańska.

PCSS realizuje właśnie Program Intel® AI For Youth (Sztuczna Inteligencja dla Młodzieży). Program koncentruje się w szczególności na przekazywaniu uczestnikom umiejętności i wiedzy z dziedziny AI, jak również inspiracji, w jaki sposób technologia ta pozwala rozwiązywać problemy o znaczącym wpływie społecznym. Jak ważne w tym kontekście jest kształcenie kadr?

Sztuczna Inteligencja (SI) rozwija się razem ze wzrostem możliwości obliczeniowych maszyn cyfrowych od lat 50. ubiegłego wieku. To powiązanie sprawiło, że SI stała się specjalizacją Informatyki. Ponieważ kształcenie kadr informatycznych na poziomie szkół wyższych zaczęło się w Polsce na dobre od lat 70. i w początkowych dekadach koncentrowało się na rozwoju kompetencji w zakresie języków programowania, baz danych i sieci komputerowych, zainteresowanie SI w szkołach wyższych przyszło dopiero w latach 90. W pierwszej kolejności SI została powiązana z wykorzystaniem algorytmów komputerowych do wspomagania decyzji. W tej specjalności, pod nazwą Inteligentne Systemy Wspomagania Decyzji kształcimy magistrów inżynierów informatyki w Politechnice Poznańskiej od 1989 roku. W ostatnich latach SI nabrała samodzielności jako dyscyplina naukowa oraz inżynierska i powstała potrzeba powołania odrębnego kierunku SI. W Politechnice Poznańskiej na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji utworzyliśmy kierunek magisterski SI w 2019 roku. Duże zainteresowanie tym kierunkiem ze strony polskich i zagranicznych studentów (w tegorocznym naborze mieliśmy 11 kandy-

datów na jedno miejsce) świadczy o wielkiej potrzebie kształcenia kadr w zakresie SI.

Czy istnienie sztucznej inteligencji i jej szybki rozwój nie zagraża nam jako społeczeństwu? Czy może dojść do sytuacji, gdy nasza wiedza nad technologią wymknie się spod kontroli?

SI rozwija się według definicji Norberta Wienera: „inteligencja jest procesem pozyskiwania i przetwarzania informacji dla osiągnięcia wyznaczonych celów”. Tak rozumiana SI wyręcza człowieka w wykonywaniu konkretnych zadań intelektualnych i odnosi spektakularne sukcesy w przetwarzaniu i rozpoznawaniu obrazów, rozpoznawaniu i syntezie mowy oraz analizie tekstów i przetwarzaniu języka naturalnego. Zadania te realizują algorytmy, które są „ucieleśnione” w różnego rodzaju robotach wykonujących czynności fizyczne albo są elementami komputerowych systemów wspomagania decyzji. Warto zauważyć, że klasyczny paradygmat ukierunkowanego uczenia maszynowego zmienia się obecnie w SI na tzw. uczenie ze wzmocnieniem. W tym wypadku autonomiczny agent uczy się przez samodzielną akcję w środowisku z wyciąganiem wniosków z tego, co się stało. Agent uczy się nie tyle strategii najlepszego rozwiązania zadanego problemu, ile sposobu oceny swojego działania i własnych preferencji. Taka aktywność sprzyja nabywaniu szerokich kompetencji zamiast specjalizacji w osiąganiu narzuconego celu. Uzyskane kompetencje tworzą elementy wiedzy, z których agent



*Zanik niektórych zawodów
za sprawą SI, szczególnie tych, które
są mozolne i sprowadzają człowieka
do roli automatu, będzie dla ludzkości
korzystny i nie koliduje z etyką.*

może zbudować rozwiązanie nowego problemu, jaki może się pojawić. Tak doświadczony agent może także zaplanować nowe działanie, co przybliży go do świadomego działania człowieka.

Futuryści zapowiadają zbliżanie się tzw. punktu osobliwości technologicznej, w którym algorytmy SI samodzielnie podejmą zadanie świadomego samorozwoju i określą jego kierunki. Ma to doprowadzić do powstania maszyn samoprojektujących się.

Powyższy pogląd wspierany jest także mirażem zmapowania ludzkiego mózgu w pamięć maszyny w chmurze. Wtedy to zdolność efektywnego obliczania, radzenia sobie z ogromną ilością danych, w połączeniu z ludzką inteligencją miałyby stworzyć superinteligencję. Wygląda to na obietnicę życia wiecznego. Faktycznie, uwiedzeni tą ideą prorocy SI postulują nową niby-religię zwaną transhumanizmem, w której „Bóg został uśmiercony i człowiek stanął na jego miejscu”. Dla mnie te obietnice

brzmiały równie złowieszczo jak pokusa z Księgi Rodzaju: „będziecie jak bogowie”. W tym wydaniu super SI wygląda na nową „wieżę Babel”.

Głosząc tę wizję, transhumaniści nie dbają o to, że jej realizacja jest mało prawdopodobna. Specjaliści rozwijający SI uważają, że nawet po zmapowaniu mózgu w chmurę maszyny przejmą świadomość człowieka jedynie w sensie behawioralnym. Komputery nie będą myśleć po naszymu, czyli nie poznają naszych myśli, ale mogą nauczyć się naszych upodobań i reakcji. Jeśli maszyny stworzą swój świat „myśli”, to będzie to tak jak z „myślaniami” naszego psa, których my nie możemy poznać, to będzie po prostu inna inteligencja. Stąd mój wniosek, że maszyny jako sztuczni agenci nie zostaną „ucztłowiczeni”, ale prawdopodobnie wytworzą porozumienie między sobą, które pozwoli im na autonomiczne działanie zespołowe. Stawia to przed nami nowe wyzwania dotyczące stopnia i zasad, według których inteligentne narzędzia

SI jest kolejną rewolucją technologiczną w historii ludzkości i nie da się od niej odwrócić.

powinny samodzielnie funkcjonować, oraz przepisów prawa określających odpowiedzialność za ich działanie. W odpowiedzi na te wyzwania tworzy się etyka SI, która postuluje tworzenie godnej zaufania SI, co oznacza wyjaśnialność działania i zgodność z prawem.

Specjaliści przewidują, że rozwój SI doprowadzi niedługo do zmiany sposobu, w jaki pracujemy. Z rynku pracy mogą zniknąć liczne zawody, jak np. księgowi i radcy prawni, bo automatyzacja analizy finansowej i prawnej z powodzeniem ich zastąpi. Czy zastępowanie tych ludzi przez algorytmy jest etyczne? Jakie inne zagrożenia dla społeczeństwa rodzi SI?

Historia cywilizacji pokazuje, że rozwój technologii nieustannie zmieniał charakter ludzkiej pracy. Nie zawsze zmiany te spotykały się z dobrym przyjęciem – pamiętamy np. ruch rzemieślników brytyjskich, zwanych luddystami, związany z akcją niszczenia maszyn tkackich, które przyniosła pierwsza rewolucja przemysłowa. Nowe generacje przystosowują się jednak do zmian sposobu pracy. Myślę, że tak będzie również w wypadku SI, chociaż dzisiaj trudno nam sobie wyobrazić, że w sądach będą orzekały inteligentne algorytmy, a pojazdy czy drony będą poruszały się bez kierowcy lub pilota. Zanik niektórych zawodów za sprawą SI, szczególnie tych, które są mozolne i sprowadzają człowieka do roli automatu będzie dla ludzkości korzystny i nie koliduje z etyką.

Bardziej kontrowersyjną kwestią jest zagrożenie naszego demokratycznego stylu życia algokracją, w której algorytmy miałyby o nas decydować, jako niekorumpowalne, obiektywne i przestrzegające reguły prawa. Aby algorytmy mogły decydować w naszych sprawach, muszą zdobyć dane z obserwacji naszych zachowań. To prowadzi do profilowania obywateli i kontroli na wzór znany z książki „1984” G. Orwella, w którym każdy obywatel jest pod stałym nadzorem Wielkiego Brata. Nie jest to

czysta fikcja, gdyż dowiadujemy się, że systemy oceny obywateli zaczęły działać w Chinach i w Indiach. Powstają wielkie bazy danych zawierające informacje o wszystkich obywatelach, razem z ich wizerunkami, odciskami palców itd. Dzięki zaawansowanym algorytmom sztucznej inteligencji, takich jak rozpoznawanie twarzy, oraz ogromnej liczbie kamer na ulicach i w obiektach każdy ruch człowieka może być śledzony, w związku z czym można dokonywać jego oceny. Chociaż system ten został wprowadzony z uzasadnieniem przydatności do walki z korupcją i terroryzmem, jego negatywne skutki dla społeczeństwa są łatwe do przewidzenia.

W których dziedzinach życia – według Pana Profesora – zastosowanie SI jest najbardziej zaawansowane?

Poza wojskowością, która z pewnością jest jednym z liderów wdrażania SI, ale o tym nie mówi się w szczegółach, SI wchodzi coraz intensywniej w sferę medycyny, przemysłu, transportu i komunikacji, a także rozrywki. Dzięki SI rozwija się spersonalizowana medycyna, która pozwala przewidzieć, czy określona terapia okaże się skuteczna dla danego pacjenta. Odwołuje się ona do wiedzy z zakresu genetyki, genomiki i proteomiki. Jej celem jest takie powiązanie diagnostyki i terapii, aby dopasować lek do konkretnego pacjenta, a nie do danej choroby. Przemysłowa SI, która integruje 9 zaawansowanych technologii, stara się dokonać przełomu pod nazwą Przemysł 4.0. Poza zastosowaniem robotów, charakterystyczną cechą tej koncepcji jest połączenie w jeden system typu *blockchain* urządzeń i systemów produkcyjnych oraz systemów zarządzania przedsiębiorstwem i klientami. Powiązania w tym systemie nie są zadekretowane tak, jak w klasycznych systemach hierarchicznych. Tworzą się jak w sieci społecznościowej, a odkrywanie ich jest polem do zastosowań SI. Autonomiczne pojazdy i drony są również dziedziną zastosowań SI – w tym zakresie zaawansowane prace prowadzą Google i Amazon. Sieć komputerowa nowej generacji – IoT – tworzy warunki

do licznych praktycznych zastosowań algorytmów SI, typu „inteligentny dom”. Postępy w głębokim uczeniu sieci neuronowych usprawniły algorytmy rozpoznawania obrazów i scen wideo, a oparte na SI rozpoznawanie dźwięku i mowy oraz przetwarzanie języka naturalnego pozwoliło na konstrukcję asystentów i chatbotów. Wreszcie rozrywka korzysta z zaawansowanej SI w grach przenoszących uczestników w świat wirtualny.

Te przykłady przekonują, że SI jest kolejną rewolucją technologiczną w historii ludzkości i nie da się od niej odwrócić. Należy zatem kształcić specjalistów, nie zapominając jednak o kształtowaniu prawego sumienia u nas wszystkich, by w procesie wyręczania człowieka z wysiłku intelektualnego przez maszyny nie utracić zmysłu moralnego przydanego człowiekowi przez Boga „na Jego obraz i podobieństwo”.



Włączenie społeczne osób zależnych

Jedną z ważnych cech dzisiejszych społeczeństw jest dążenie do pełnego włączenia społecznego wszystkich osób z niepełnosprawnością, zgodnie z postulatami wyrażonymi przez Konwencję ONZ o prawach osób niepełnosprawnych.

Każda osoba ma niezbywalne prawo do dostępu do wszystkich aspektów życia społecznego. Zapewnienie osobom z niepełnosprawnością niezależności, wysokiej jakości życia oraz dostępności dóbr, usług i szans życiowych, jest nadal poważnym wyzwaniem.

Trudne wyzwanie

Umożliwienie pełnej partycypacji społecznej osobom z niepełnosprawnościami jest postulatem trudnym do spełnienia tak ze względu na różnorodność charakteru tych niepełnosprawności, jak i ograniczenia, jakie one stwarzają w zakresie korzystania z poszczególnych obszarów życia społecznego. Coraz częstszą drogą do spełnienia tego postulatu staje się zastosowanie zaawansowanych technologii ICT, uzupełniających i znacząco rozszerzających znane dotychczas możliwości wsparcia osób z niepełnosprawnościami i pozostałych osób zależnych. Możliwości stwarzane przez metody z zakresu sztucznej inteligencji, Internetu rzeczy, robotyki, nowych interfejsów użytkownika czy technologii mobilnych pozwalają na podejmowanie tego wyzwania. Celem jest opracowanie inteligentnych technologii wspomagających osoby z niepełnosprawnością, a także opiekunów wspierających ich w codziennym życiu.

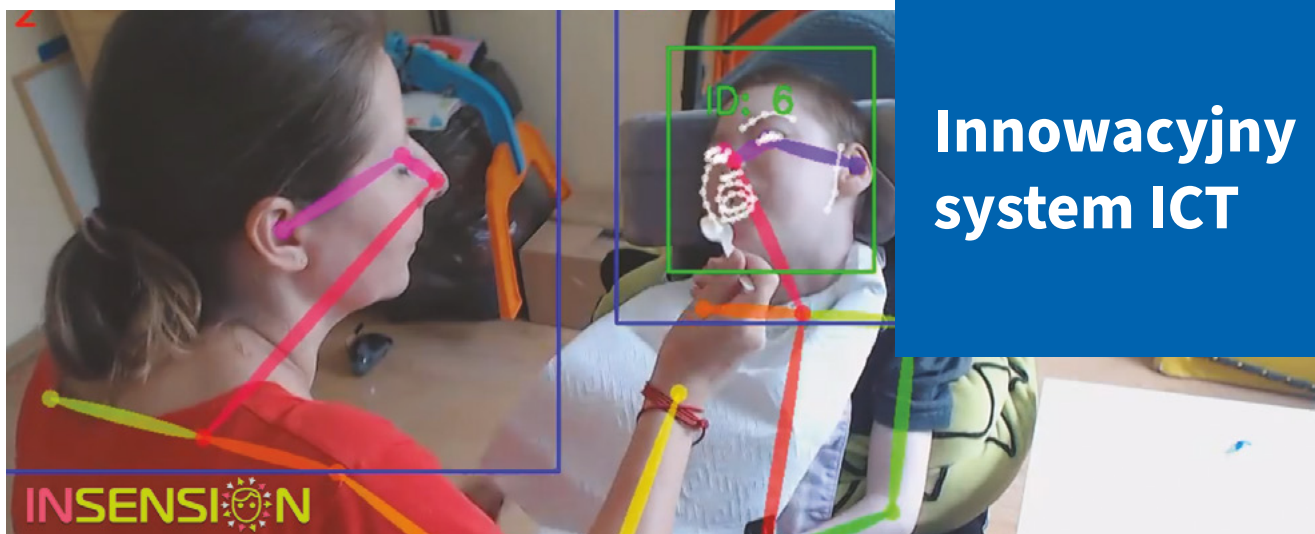
Łączenie sił i wysiłków

Realizacja praktycznych rozwiązań dla wsparcia niezależności i partycypacji społecznej osób z niepełnospraw-

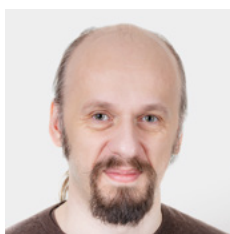
nością możliwa jest jedynie w bezpośredniej współpracy z organizacjami zajmującymi się wsparciem takich osób na co dzień. PCSS podejmuje taką współpracę przede wszystkim z organizacjami pozarządowymi specjalizującymi się w tej dziedzinie. Ważnymi partnerami są również jednostki samorządowe, odpowiedzialne za kształtowanie polityki społecznej oraz wdrażanie innowacji mających na celu włączanie społeczne osób zależnych. Interdyscyplinarny charakter tematyki stwarza także naturalne środowisko dla współpracy z ośrodkami naukowymi z obszarów pedagogiki specjalnej, socjologii czy pracy socjalnej. Partnerami w szerokim upowszechnieniu rynkowym opracowywanych rozwiązań są przedsiębiorcy działający na rynku technologii wspomagających.

INSENSION: zaawansowana technologia dla osób z głęboką niepełnosprawnością intelektualną

Celem projektu INSENSION jest stworzenie platformy ICT, która pozwala osobom z głęboką złożoną niepełnosprawnością intelektualną na korzystanie z aplikacji i usług cyfrowych, które mogą poprawić jakość ich życia, zwiększyć ich zdolność do samostanowienia i wzbogacić ich życie. Docelowi użytkownicy końcowi proponowanego rozwiązania są w stanie korzystać wyłącznie z niekonwencjonalnych, niesymbolicznych środków interakcji z ich otoczeniem. Dlatego też platforma ma na celu zapewnienie technologicznych środków do bezproblemowego i elastycznego rozpoznawania wysoce zindywidualizowanych, niesymbolicznych sygnałów behawioralnych osób z tego typu niepełnosprawnością. Dzięki temu możliwe będzie wykrywanie wzorców zachowań



Innowacyjny system ICT



Michał Kosiedowski

Kierownik projektu
Insension, PCSS

Ocenia się, że nawet 30% społeczeństwa może mieć trwałe lub czasowe ograniczenia w mobilności czy percepcji.

zachodzących w kontekście konkretnych sytuacji. Wzorce te przekładają się na afektywne „intencje” użytkownika końcowego (akceptacja lub dezaprobaty sytuacji dziejącej się wokół tej osoby), które mogą zostać przekazane do specjalizowanych aplikacji wspomagających potrafiących je przełożyć na akcje wykonywane w imieniu użytkownika. W ten sposób osoba z głęboką złożoną niepełnosprawnością intelektualną zyskuje możliwość wpływania na swoje otoczenie, poprzez nowe środki komunikacji z innymi ludźmi czy też możliwość bezpośredniej zmiany swojego otoczenia.

Projekt wykorzystuje najnowsze osiągnięcia szeregu dyscyplin ICT, wyposażając proponowaną platformę wspomagającą w mechanizmy rozpoznawania zachowań oparte na technologiach rozpoznawania gestów, mimiki twarzy i wokalizacji oraz zaawansowane metody z obszaru sztucznej inteligencji. Platforma projektowana jest w modelu projektowania włączającego (*inclusive design paradigm*), w którym osoba z niepełnosprawnością oraz jej opiekunowie bezpośrednio uczestniczą w procesie

badawczo-rozwojowym przez cały czas trwania projektu. Proces ten jest wspierany przez interdyscyplinarny zespół ekspertów z dziedziny ICT oraz badaczy i praktyków w zakresie badań i opieki nad osobami niepełnosprawnymi, z należyтым udziałem przedsiębiorców z branży technologii wspomagających.

Nowa jakość życia z niepełnosprawnością

Rezultatem realizacji projektu INSENSION będzie innowacyjny system ICT wspomagający osoby z najgłębszą niepełnosprawnością intelektualną w interakcji z własnym otoczeniem. System, dzięki funkcjonalności interpretowania niesymbolicznych zachowań tych osób, umożliwiać im będzie inicjowanie komunikacji z opiekunami oraz wykonywanie prostych czynności, jak włączanie ulubionej muzyki czy uruchamianie urządzeń. Rozwiązanie to jest pierwszym zastosowaniem tak zaawansowanych technologii dla wsparcia osób z tego typu głęboką niepełnosprawnością.

Cyberbezpieczeństwo:

Opracowujemy narzędzia do walki z przestępcami



Gerard Frankowski

Kierownik Działu
Bezpieczeństwa ICT,
PCSS

Cyberbezpieczeństwo jest problemem złożonym oraz wieloaspektowym. Stopień skomplikowania współczesnych systemów informatycznych powoduje, że błąd mający konsekwencje bezpieczeństwa może być popełniony na wielu warstwach, a rosnące grono użytkowników (we współczesnych społeczeństwach – to już każdy) i szerokie spektrum zastosowań technologii ICT skutkują wzrostem liczby scenariuszy, w których atak jest dla cyberprzestępcy opłacalny. Zagrożenia mogą przy tym być skutkiem nie tylko usterek oprogramowania czy konfiguracji, ale też wynikać z nieświadomości czy błędnego działania użytkownika, nie zawsze przecież specjalisty. Obrazu tego dopełnia

stały i pogłębiający się deficyt specjalistów cyberbezpieczeństwa. Walka z cyberprzestępcami wymaga zatem współdziałania całej społeczności tworzącej i używającej usług ICT, a także dostarczenia specjalistom odpowiedniej wiedzy i narzędzi. Dlatego prace PCSS przeciwdziałają zagrożeniom cyberbezpieczeństwa na wszelkich możliwych obszarach – od budowy systemów wspierających walkę z cyberprzestępczością, przez ekspertyzy i konsultacje w zakresie tworzenia odpornych na ataki rozwiązań ICT, aż do poszerzania świadomości użytkowników. Zespół operacyjny Działu Bezpieczeństwa ICT na bieżąco zajmuje się też monitorowaniem bezpieczeństwa infrastruktury PCSS.



W ostatnich miesiącach PCSS rozpoczął realizację finansowanego przez NCBiR projektu B+R „Opracowanie narzędzi pozwalających na analizę wyrafinowanych technicznie przestępstw popełnianych z użyciem szkodliwego oprogramowania”.

Celem jest utworzenie rozwiązania zdolnego do złożonej analizy dużych zbiorów danych nt. funkcjonowania systemów IT w celu detekcji podejrzanych symptomów mogących świadczyć o cyberataku, a także powołanie eksperckiej platformy współpracy w zakresie analizy oraz wymiany informacji o cyberatakach i złośliwym oprogramowaniu. Różnego rodzaju wiedzy konsultacyjnej i ekspertyz w zakresie cyberbezpieczeństwa Dział Bezpieczeństwa ICT PCSS dostarcza w licznych krajowych i europejskich projektach B+R, umożliwiając wytwarzanie nowoczesnych usług ICT (także w środowiskach sieci przemysłowych i Internetu Rzeczy) zgodnie z paradygmatem SDLC (ang. *Secure Development Life Cycle*). Jako przykłady podać można m.in. projekty PRACE-LAB, AMUNATCOLL czy EDWIN. Warto szczególnie wymienić tu projekt europejski GN4-3 (oraz poprzednie, skupione wokół paneuropejskiej sieci naukowej GÉANT), w którego ramach – obok usług audytów bezpieczeństwa kodu źródłowego oraz ocen podatności – od roku 2010 PCSS realizuje unikalne warsztaty dla programistów z zakresu tworzenia bezpiecznego kodu (*Secure Coding Training – SCT*). W ramach szkoleń SCT przekazano wiedzę m.in. z zakresu modelowania zagrożeń, bezpieczeństwa interfejsów API, podatności aplikacji Web czy znaczenia dodatkowych nagłówków bezpieczeństwa w komunikacji HTTP.

PCSS wsparło też świadomość sytuacyjną specjalistów cyberbezpieczeństwa dzięki udziałowi w projekcie H2020 PROTECTIVE (Proactive Risk Management through Improved Security Monitoring), realizowanym w latach 2016–2019.

Głównym celem projektu było utworzenie kompleksowego rozwiązania podnoszącego poziom świadomości sytuacyjnej w zakresie cyberbezpieczeństwa poprzez poprawę zdolności korelacji i priorytetyzacji alarmów, powiązanie krytyczności zasobów organizacji z jej misją i celami oraz założenie społeczności współdzielącej informacje o zagrożeniach. PCSS, obok wdrożenia pilotowego w środowisku sieci NREN, dostarczył także modułu priorytetyzacji alertów bezpieczeństwa w oparciu o metody wielokryterialnego wspomagania decyzji (ang. MCDA).

Dział Bezpieczeństwa ICT szerzy świadomość wśród kadry PCSS, przygotowując szkolenia wewnętrzne, ostrzegając wszystkich pracowników przed kampaniami phishingowymi, a administratorów systemów przed najnowszymi zagrożeniami. Prowadzi działalność w ramach grupy PIONIER-CERT dla potrzeb bezpieczeństwa krajowej szerokopasmowej sieci naukowej PIONIER. Pracownicy DBICT wzięli znaczący udział w procesie wdrożenia w PCSS Zintegrowanego Systemu Zarządzania, opartego o normy ISO 27001:2017 (bezpieczeństwo informacji) oraz ISO 9001:2015 (zarządzanie jakością). Proces wdrożenia był realizowany, wielkim wysiłkiem całej organizacji, blisko 3 lata i zakończony został wprowadzeniem PCSS do grona certyfikowanych jednostek w maju 2020 roku.

PCSS podnosi świadomość kwestii związanych z cyberbezpieczeństwem wśród znacznie szerszego grona użytkowników. Wiedząc, że „czym skorupka za młodu...” – rozpoczyna od przekazywania wiedzy młodzieży, mając w tym zakresie ugruntowaną współpracę m.in. z Zespołem Szkół Łączności w Poznaniu. Przedstawiciele DBICT PCSS przygotowują i prowadzą dla studentów PP wykłady poświęcone zabezpieczeniom sieci 5G w ramach przedmiotu Nowoczesne Sieci Komputerowe. W listopadzie 2019 roku szkolenia z zakresu cyberbezpieczeństwa przygotowaliśmy również dla potrzeb pracowników Izby Administracji Skarbowej w Poznaniu.

Edukacja przyszłości

–cyfrowe usługi nie tylko na czas pandemii

W ostatnich latach w przestrzeni żywych laboratoriów PSNC Future Labs zaprojektowaliśmy i stworzyliśmy dedykowaną przestrzeń „Living lab” Laboratorium Innowacyjnej Edukacji.



**Zbigniew
Karwasiński**

Dział
Zaawansowanej
Wizualizacji
i Interakcji, PCSS

Laboratorium Innowacyjnej Edukacji zajmuje się obserwacją, modelowaniem i badaniem interakcji ucznia oraz nauczyciela z cyfrowymi usługami sieciowymi nowej generacji, w oparciu o interfejsy wykorzystujące głos, ruch i gest, aktywność bioelektryczną mózgu, ruch oka oraz inne czynności zmysłowo-ruchowe.

Aktualnie realizowane są prace w zakresie zaawansowanej analizy percepcji sztucznych bodźców wielomodalnych, nowych interfejsów angażujących różne systemy percepcyjne człowieka: dotyku, wzroku i słuchu oraz działania w wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości. Prace badawczo-rozwojowe prowadzimy na bazie innowacyjnych aplikacji, gier edukacyjnych i wirtualnych тренаżerów zawodowych, stanowiących podstawy dla uczniowskich eksperymentów.

W roku 2020 realizowaliśmy pilotaż programu PIONIER Research & Classroom – zintegrowanej platformy i zestawu usług chmurowych rozwijanych dla edukacji, który obejmuje:

- zapewnienie placówkom edukacyjnym dostępu do cyfrowych usług edukacyjnych on-line w ramach sieci PIONIER,
- zapewnienie dostępu do wideokonferencji, otwartych zasobów edukacyjnych, bibliotek cyfrowych oraz zasobów telewizji naukowej Pionier TV,
- dostarczenie nauczycielom obudowy metodycznej w postaci dostępu do certyfikowanych scenariuszy edukacyjnych,
- warsztaty dla wybranych nauczycieli z zakresu wykorzystania i metodyki pracy z usługami online oraz szkolenia e-learningowe,
- wsparcie nauczycieli on-line.

Akademia Laboratorium Innowacyjnej Edukacji

Z myślą o nauczycielach biorących udział w pilotażu opracowaliśmy program podnoszenia kompetencji cyfrowych. Jego częścią są warsztaty metodyczne dla wybranych nauczycieli w szczególności z zakresu wykorzystania usług ICT na lekcjach przedmiotowych, szkolenia online, tematyczne webinaria dla edukatorów i kadry zarządzającej.

Projekt

TuEuropeana

Cel pilotażu

Sprawdzenie możliwości wykorzystania narzędzi cyfrowych w zagadnieniach związanych z kulturą, sztuką i naukami humanistycznymi.

Partner

FilMOTEKA Narodowa–Instytut Audiowizualny

Opis działania

Celem projektu TuEuropeana było zwiększenie rozpoznawalności i przedstawienie potencjału dydaktycznego, jaki dają polskie i europejskie repozytoria cyfrowych obiektów archiwalnych. IV edycja skupiała się wokół kreatywnego wykorzystania zasobów archiwalnych zarówno przez twórców, jak i edukatorów.

Warsztaty edukacyjne TuEuropeana polegały na wykorzystaniu w kreatywny sposób nowoczesnych technologii oraz zasobów archiwalnych przy wsparciu narzędzi i usług chmurowych PIONIER Research & Classroom. Warsztaty obejmowały kompleksowe przybliżenie uczestnikom bogactwa archiwalnych zbiorów zgromadzonych w Federacji Bibliotek Cyfrowych i Europeany. Zademonstrowano możliwości ponownego wykorzystania cyfrowych archiwów przy użyciu ogólnie dostępnych metod i technologii przetwarzania danych z poszanowaniem prawa autorskiego.

FINA od kilku lat realizuje na zlecenie Ministerstwa Kultury i Dziedzictwa Narodowego działania informacyjno-edukacyjne mające na celu rozpowszechnienie w Polsce działań Fundacji Europeana w ramach czwartej edycji projektu TuEuropeana. PCSS, podobnie jak FINA, jest strategicznym partnerem Fundacji Europeana w Polsce promującym digitalizację i udostępnianie archiwów, również w kontekście międzynarodowym.

**Projekt**

Intel® AI For Youth

Cel pilotażu

Przygotowanie młodzieży na nadejście rewolucji związanej ze Sztuczną Inteligencją (SI).

Partner

Intel

Opis działania

W 2019 roku firma Intel zaprosiła PCSS do współpracy przy realizacji programu Intel® AI For Youth. W poprzednich latach wspólnie realizowano projekt Intel Make Tomorrow. Intel® AI For Youth oferuje dla młodych ludzi pochodzących ze wszystkich środowisk wyjątkową okazję do uzyskania wszechstronnego zrozumienia zarówno teorii, jak i praktyki dotyczącej SI. Wspólnie opracowany program koncentruje się w szczególności na przekazywaniu młodzieży umiejętności i wiedzy z zakresu SI. Zainspirował już wielu nauczycieli i uczniów w rozwiązywaniu praktycznych problemów o znaczącym wpływie społecznym. W programie przewidziano aktywności, w tym ćwiczenia, zadania samodzielne i grupowe, prace samodzielne z chmurą obliczeniową oraz Interaktywne notatki będącą częścią ekosystemu PIONIER Research & Classroom.

**Wśród zwycięskich projektów znalazły się:**

- usługa sterowania komputerem za pomocą wzroku bez konieczności używania klawiatury i myszki,
- program komputerowy ułatwiający życie osobom głuchoniemym dzięki funkcji tłumaczenia języka migowego,
- systemy do przewidywania pogody umożliwiające rolnikom podejmowanie właściwych decyzji,
- program rozpoznający twarz użytkownika i odczytujący emocje.

Przyszłość mediów immersyjnych – rozwój technologii 8K i VR/360°

Wirtualna rzeczywistość i immersja umożliwiają nowe formy doświadczania treści multimedialnych, w których użytkownik jest nie tylko biernym widzem, ale może wchodzić w interakcję z elementami świata wirtualnego.

Partnerzy zagraniczni:

**Spin Digital Video Technologies GmbH / Marché du Film / Ars Electronica
Futurelab / Visualisation Center C**

5

programów PIONIER TV

21

godzin transmisji 8K

58

immersyjnych klipów
w wysokiej rozdzielczości

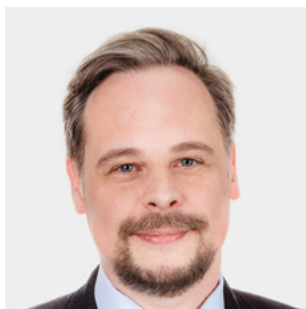
11

transmisji strumieniowych

Nowe zastosowania multimediiów rodzą szereg wyzwań związanych z przygotowaniem, przetwarzaniem i wyświetlaniem treści wysokiej jakości. Niezbędne staje się opracowanie rozwiązań do efektywnego kodowania oraz transmisji multimediiów opartych o wideo 8K, 360° ze wsparciem formatów o poszerzonej gamie kolorów (Wide Color Gamut), wysokiej dynamice obrazu (High Dynamic Range) czy dużym klatkażu (High Frame Rate). Istotnym dopełnieniem tych parametrów jest otaczający dźwięk przestrzenny.

Wyzwania te podejmował w ostatnim czasie koordynowany przez PCSS projekt Immersify, finansowany w ramach programu Horyzont 2020. Projekt trwał od października 2017 roku do czerwca 2020 roku i realizowany był we współpracy z partnerami zagranicznymi: Spin Digital, Ars Electronica Futurelab, Marché du Film oraz Visualisation Center C.

Głównym celem projektu było opracowanie narzędzi i rozwiązań niezbędnych do kodowania, transmisji i wyświetlania immersyjnych mediów nowej generacji na różnych rodzajach wyświetlaczy i instalacji wizualizacyjnych, począwszy od telewizorów 8K, poprzez ścia-

**Maciej Głowiak**

Koordynator projektu Immersify,
Kierownik Działu Nowych Mediów, PCSS

Interaktywne multimedia immersyjne
wymagają wysokiej jakości obrazu
i dźwięku oraz efektywnych systemów
kodowania treści.



ny złożone z wielu telewizorów, aż po immersyjne kina, instalacje Deep Space czy planetaria wykorzystujące zaawansowane systemy wielu projektorów. W ramach projektu opracowywane zostały efektywne narzędzia do kodowania treści wideo w czasie rzeczywistym, odtwarzania mediów w rozdzielczości do 16K przy użyciu jednego tylko komputera, synchronizacja wielu wyświetlaczy z wykorzystaniem mechanizmów HbbTV dla większych rozdzielczości, jak również systemy transmisyjne oparte o protokoły SRT i RTP.

Istotnym działaniem było też nagranie immersyjnych treści wideo: powstało 58 klipów w technologiach 8K, 16K, 3D, 360°. Wykorzystano nie tylko kamery 8K, profesjonalne rigi 3D, ale także wielokamerowy system rejestracji treści 360° opracowany w PCSS oraz zaawansowane skanery laserowe. Dane pozyskane z tych ostatnich i przechowywane w postaci kilkumiliardowych chmur punktów posłużyły następnie do wygenerowania fotorealistycznych ujęć i aplikacji interaktywnych. Zdjęcia powstawały w różnych lokalizacjach – nasi operatorzy wspinali się w zimie na szczyt Szrenicy w Karkonoszach, nurkowali na półwyspie helskim, znajdując na dnie Bałtyku m.in. stary rower, skanowali laserowo tak różne miejsca, jak poznańska katedra i schron przeciwatomo-

wy, nagrywali koncert na dachu budynku PCSS, jeździli z kamerą po Torze Poznań czy rejestrowali poklatkowo w 3D (timelapse) rzeźby lodowe podczas Poznań Ice Festival. Materiały wideo służyły do testów narzędzi kodujących, ale również były wielokrotnie pokazywane na targach, konferencjach i festiwalach.

Immersify zorganizował wiele pokazów technologicznych, w tym na największych imprezach targowych branży telewizyjnej, festiwalu art&science Ars Electronica i festiwalu filmowym w Cannes. W trakcie Ars Electronica Festival 2019 we współpracy z poznańskimi artystami rejestrowano koncert akordeonisty oraz występ tancerki przetwarzającej dźwięk poprzez ruchy ciała, a całość wysyłano w postaci transmisji strumieniowej 8K z Poznania do Linz. Niskie opóźnienie transmisji umożliwiło również interakcję artysty znajdującego się po drugiej stronie światłowodu. Na Festiwalu w Cannes partnerzy projektu po raz pierwszy w historii zorganizowali publiczny pokaz filmów w rozdzielczości 8K. W ramach Immersify przeprowadzono również nagrania dźwięku ambisonicznego przy współpracy z artystami. Dźwięk odtwarzano na 25 głośnikach na kilku konferencjach i festiwalach wraz z towarzyszącym mu wideo 360°.

PSNC Future Labs

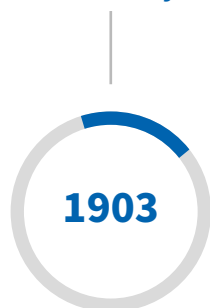
–nowoczesne laboratoria



**W zabytkowym
budynku przy ulicy
Zwierzynieckiej 20
tradycja łączy się
z nowoczesnością**

Laboratoria te są nie tylko udostępniane użytkownikom, ale także przez nich tworzone.

Rok budowy
kamienicy



LABORATORIA INNOWACYJNEJ EDUKACJI I TWORZENIA GIER (EDUCATION/GAMING)

Miejsce, w którym innowacyjna edukacja nie zna granic. Celem jest tworzenie szkoły przyszłości. Specjaliści w tej dziedzinie za pomocą gier dla dzieci i narzędzi dydaktycznych dla nauczycieli poszerzają wiedzę i umiejętności z obsługi nowoczesnej technologii.

LABORATORIA CYFROWEJ SZTUKI I DZIEDZICTWA KULTUROWEGO (ART&SCIENCE)

Znaleźć tu można specjalistów z zakresu sztuki oraz nauk technologii, którzy tworzą interaktywne media przyszłości za pomocą: Motion Capture, dźwięku

ambisnocznego, cyfryzacji materiałów źródłowych, a także fotografii.

LABORATORIA INTELIGENTNYCH PRZESTRZENI ŻYCIA I PRACY CZŁOWIEKA (HEALTH/INDUSTRY)

To laboratorium odpowiedzialne jest za tworzenie inteligentnego otoczenia dla człowieka. Głównym celem jest wprowadzenie innowacji społecznych i robotycznych w dziedzinie zdrowia. Urządzenia nasobne, medyczne oraz wideomaping umożliwiają zrozumienie i zagłębienie się w potrzeby człowieka.

LABORATORIUM INTELIGENTNYCH PLATFORM MIEJSKICH (SMART CITY)

Wirtualizacja obszarów aktywności miasta oraz współkreowanie innowacji stymulowanych społecznie. To miejsce na warsztaty oraz duże wydarzenia.

Nasze projekty



Jarek Drobny

Koordynator projektu WaitSafe

W ramach inicjatyw kreowanych przez Future Lab biorę udział w projekcie WaitSafe. Jest to wirtualna kolejka oczekiwania na przyjęcie do lekarza, przeznaczona dla szpitali dziecięcych. Ma na celu ograniczenie konieczności oczekiwania małych pacjentów na wizytę w izbie przyjęć, a tym samym zmniejszenie narażenia na kontakt z innymi chorymi. W ramach tego projektu tworzę usługę działającą w chmurze, pozwalającą na rejestrację pacjentów oraz powiadomienie za pośrednictwem wiadomości SMS o wezwaniu na wizytę do lekarza.



dr Magdalena Baranowska-Szczepańska

Koordynator projektu Ulica wspomnień Z20, PCSS

Jednym z projektów społecznych, który realizujemy na Zwierzynieckiej 20, jest „Ulica wspomnień Z20”. Chcemy odszukać, spisać, zeskanować i przywrócić blask wspomnieniom związanym z funkcjonowaniem tego budynku w przestrzeni miejskiej na przestrzeni 100 lat. Partnerem projektu jest Wydawnictwo Miejskie Poznania, a w akcję zaangażowani są również wolontariusze z liceów: „Marcinka” oraz „Dwójki”.

Więcej na stronie futurelabs.psnc.pl

PRZESTRZEŃ CICHEJ PRACY (COWORKING/OFFICES)

Future Labs to także przestrzeń coworkingowa. Tu zapraszamy chętnych do współtworzenia prototypowych i innowacyjnych rozwiązań z wykorzystaniem najnowocześniejszych technologii ICT – w ramach szkoleń, spotkań, projektów czy usług mających potencjał rynkowy. We współpracy z pasjonatami interdyscyplinarnego podejścia do informatyki – budować możemy nowy kształt cyfrowego świata.

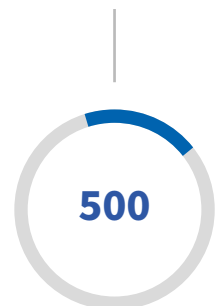
Tu oprócz biur, administracji oraz recepcji znajdują się miejsca do pracy coworkingowej. Funkcjonuje m.in. biuro spółki TechInnowacje, odpowiedzialnej za transfer technologii z nauki do biznesu i/ lub do społeczeństwa oraz Biuro Wielkopolskiego Klastra Teleinformatycznego.

PRZESTRZEŃ KONFERENCYJNA (COWORKING/EVENTS)

To przestrzeń do codziennej pracy przy współdzielonych stołach oraz do organizacji wydarzeń społecznościowych. Znajdują się tutaj: punkt informacyjny dla gości PSNC Future Labs, dwie sale konferencyjne, scena, rozkładana na czas wydarzeń oraz hackerspace.

W minionym roku w przestrzeni Future Labs odbyło się szereg spotkań, wydarzeń i konferencji. Noc Naukowców - impreza popularyzująca naukę wśród dzieci i młodzieży przyciągnęła tłumy. Warsztaty edukacyjne, spotkania projektowe, interaktywne wystawy czy popularne wśród młodych programistów hackathony – za każdym razem ożywiają zabytkowe mury.

**Liczba uczestników
tegorocznych
wydarzeń w PSNC
Future Labs**

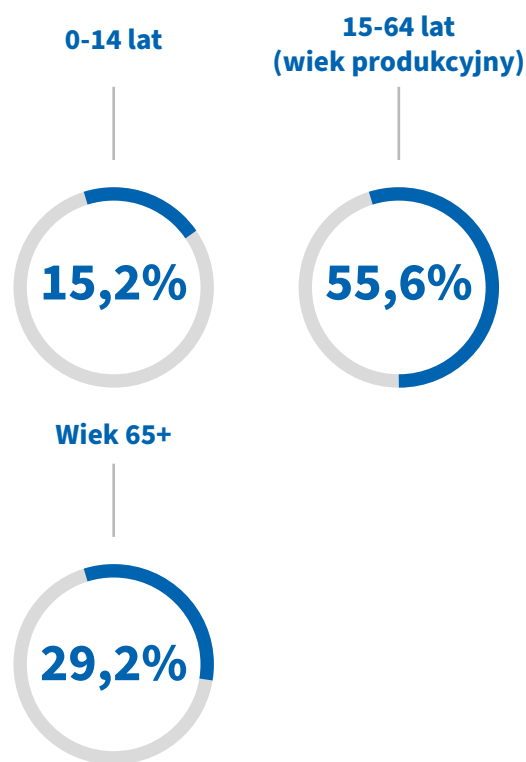


Zdrowe i aktywne starzenie się

Jednym z ważniejszych wyzwań społecznych XXI wieku w Europie i na świecie jest zwiększający się odsetek osób w wieku powyżej 65 roku życia. Przewiduje się, że około roku 2060 co trzeci mieszkaniec Unii Europejskiej będzie w tym wieku.

Kluczowe w tym kontekście staje się stworzenie warunków i rozwiązań umożliwiających starszym dorosłym prowadzenie aktywnego i zdrowego życia. Szczęgólnego znaczenia nabierają profilaktyka zdrowotna, monitorowanie stanu własnego zdrowia i aktywizacja społeczna, prowadzące do utrzymania wysokiej jakości życia i niezależności.

Do roku 2060 prawie 30% ludności Unii Europejskiej będzie w wieku powyżej 65 lat



Rozwiązaniem mogą stać się użyteczne i tanie technologie

Zastosowanie technologii ICT, z ich rosnącą powszechnością i zwiększającymi się możliwościami, jest naturalnym sposobem dostarczenia rozwiązań wspierających starszych dorosłych w prowadzeniu aktywnego i zdrowego trybu życia. Technologie z zakresu e-zdrowia czy zdalnego monitoringu parametrów zdrowotnych stwarzają ogromne możliwości zaspokojenia najważniejszych potrzeb w tym zakresie. Istotne przy tym jest zapewnienie wysokiego poziomu użyteczności takich rozwiązań, zarówno pod względem ujęcia wymaganej

funkcjonalności, jak i codziennej ich obsługi. Jednocześnie tworzone rozwiązania muszą spełniać warunek zasadności ekonomicznej – ich powszechne użytkowanie możliwe jest tylko przy zapewnieniu niskiego kosztu utrzymania. Wyzwaniem jest stworzenie takich rozwiązań, które dostarczając innowacyjnych metod wpisujących się w potrzebę utrzymania zdrowia starszych dorosłych, staną się częścią ich życia codziennego, biorąc pod uwagę możliwości budżetów systemów opieki społecznej i zdrowotnej oraz samych odbiorców końcowych.



**Michał
Kosiedowski**

Kierownik Działu
Usług Internetu
Przyszłości, PCSS



Kluczem współpraca interdyscyplinarnych zespołów B+R+I

Wyzwanie stworzenia innowacyjnych technologii ICT dla wsparcia aktywnego i zdrowego starzenia się wymaga podejścia interdyscyplinarnego angażującego specjalistów z zakresu profilaktyki i ochrony zdrowia oraz teleinformatyki. Dlatego też eksperci PCSS współpracują przy tworzeniu rozwiązań z tego zakresu z zespołami naukowymi ośrodków podejmujących tematykę zdrowego starzenia się, w tym akademii wychowania fizycznego czy uczelni medycznych. Kluczowe dla opracowania wysokiej jakości rozwiązań oraz stworzenia na ich bazie produktów i usług jest podejmowanie wspólnych działań z przedsiębiorcami, zarówno tymi zajmującymi się specjalistycznymi technologiami ICT, jak i tymi obecnymi na rynkach e-Zdrowia i telemedycyny, w tym przede wszystkim przedsiębiorcami małymi i średnimi. Ogromne znaczenie ma również zaangażowanie w procesy współtworzenia innowacyjnych rozwiązań ich końcowych odbiorców. Realizowane jest to poprzez współpracę z organizacjami zrzeszającymi starszych dorosłych oraz ich wspomagającymi, w tym ośrodków opieki społecznej.

Personalizowalne usługi wspierające zdrowe starzenie się

Przykładem działania zmierzającego do opracowania opartego o zaawansowane technologie ICT innowacyjnego produktu z zakresu wsparcia aktywnego i zdrowego życia starszych dorosłych jest projekt PELOSHA, koordynowany przez PCSS. Projekt ten ma na celu opracowanie zintegrowanego rozwiązania zdolnego wspierać starszych dorosłych w zarządzaniu stanem swojego zdrowia, narażonym na pogorszenie związane z procesem starzenia się. System ten ma za zadanie udostępnić personalizowalne środowisko, w którym kluczowe aspekty zdrowia użytkownika będą mogły być

wspomagane za pomocą specjalizowanych usług i aplikacji. Zakres tych usług obejmuje zarówno wsparcie użytkownika w profilaktyce zdrowotnej i w odkrywaniu symptomów zwiększonego ryzyka pogorszenia się stanu zdrowia, jak i wsparcie w życiu z chorobą przewlekłą.

W celu stworzenia tak wszechstronnego rozwiązania ICT ułatwiającego podejmowanie przez starszych dorosłych wyzwań związanych z zarządzaniem własnym zdrowiem, zastosowane zostały zaawansowane technologie z zakresu m-Zdrowia i telemedycyny, sztucznej inteligencji oraz Internetu Rzeczy. Istniejące technologie, pozwalające na zmierzenie się z pojedynczymi aspektami tych wyzwań, są integrowane w ramach inteligentnej aplikacji ułatwiającej personalizowane podejście do zdrowego życia starszych dorosłych. Rozwiązanie jest współtworzone i testowane przez reprezentantów użytkowników końcowych z trzech europejskich krajów.

Projekt PELOSHA tworzy rozwiązanie umożliwiające dostarczenie personalizowanych środowisk dla zarządzania własnym zdrowiem przez różnorodne grupy starszych dorosłych. Mogą one obejmować osoby aktywne zawodowo u progu emerytury, aktywne osoby już po przejściu na emeryturę czy też osoby zamieszkujące mieszkania wspomagane. Ponieważ grupy te różnią się w zakresie potrzeb związanych z ich zdrowiem wynikających z różnic wieku i stylu życia, projekt skupia się na wybranym scenariuszu użycia rozwijanego systemu jako startowym scenariuszu potencjalnej komercjalizacji. Scenariusz ten zostanie zweryfikowany w ramach pilotowego uruchomienia systemu, którego celem jest sprawdzenie potencjału stworzenia produktu możliwego do wprowadzenia na rynek niedługo po zakończeniu realizacji projektu.



Wdrożenia

Pomost między
nauką a biznesem.





Wybrane wdrożenia

Voxbox (VR/cloud)

Bogdan Ludwiczak

Terravita (digital twin)

prof. dr hab. inż. Paweł Pawlewski,

Adam Olszewski

Wydział Zdrowia UMP (e-narzędzie)

Robert Cecko, Michał Kosiedowski

COVID-HUB-PL (Big Data)

Tomasz Piontek

medVC (telemedycyna)

Piotr Pawałowski

VOXBOX Platforma badawcza wysokiej immersji cyfrowej z wizualizacją przestrzeni 3D

Firma Meble VOX, jeden z czołowych producentów branży meblarskiej w Polsce, potrzebowała innowacyjnego systemu do zdalnej wizualizacji i aranżacji wnętrz opartego na technologiach Web3D, Raytracing i innych przy założeniu jakości wizualizacji zbliżonej do fotorealistycznej. Wieloletnie badania dowiodły, że największą obawą klientów przed zakupem nowych mebli jest pytanie, czy dany zestaw dobrze zaprezentuje się w konkretnym wnętrzu i czy będzie współgrać z kolorystyką pomieszczenia. PCSS zostało podwykonawcą VOX w projekcie

„Podniesienie innowacyjności branży meblarskiej poprzez stworzenie platformy badawczej wysokiej immersji cyfrowej z wizualizacją przestrzeni 3D” dofinansowanym w ramach WRPO 2014–2020.

Zespół pracował nad systemem w kilku etapach, począwszy od rozmów na temat oczekiwań, badań użytkowników istniejącego systemu VOX BOX po stworzenie makiet nowego systemu i testowanie z wykorzystaniem paper prototyping. Kluczowym etapem były też prace PCSS nad optymalizacją przetwarzania tekstur wysokiej jakości w czasie rzeczywistym, tak by tworzone wizualizacje oddawały jak najlepiej to, jak meble wyglądają w rzeczywistości. W rezultacie, dostarczone zostało kompleksowe rozwiązanie do zaawansowanej foto-realistycznej wizualizacji mebli umożliwiające zdalną aranżację wnętrz, zawierające ok. 2000 modeli produktów, wykonane w oparciu o techniki wizualizacji on-line (Web3D) i off-line (Raytracing).

Zrealizowany system daje możliwość skutecznej konkurencji z dużymi podmiotami na rynku sprzedającymi produkty w oparciu o usługi tego typu. Dzięki najnowszym rozwiązaniom z dziedziny Web3D klienci z domowego zacisza będą mogli samodzielnie skonfigurować dostosowane do swoich potrzeb meble, „dodać” je do pokoju o konkretnym kształcie i rozmiarach, stworzyć fotorealistyczną wizualizację pomieszczenia i zamówić produkty online. Zdjęcia aranżacji wykonywane techniką Raytracing pozwalają uzyskać jeszcze wyższą jakość odwzorowania np. na potrzeby generowania wizualizacji do katalogów handlowych. Zrealizowane przedsięwzięcie wpisuje się również w działania marki VOX oparte na idei „human touch”, która w centrum każdego przedsięwzięcia stawia człowieka i jego potrzeby.



HPC4Poland Digital Twin

PRZEMYSŁ 4.0

Przemysł 4.0 zmienia rzeczywistość produkcyjną z analogowej na cyfrową, co wymaga wsparcia wielu innowacji oraz zmian w modelach prowadzenia działalności. Fabryka czekolady „Terravita” od dłuższego czasu wzmacnia swój rozwój poprzez realizację projektów symulacyjnych, których celem jest optymalizacja procesów. Wynika to w głównej mierze z nacisku dyskontów i odbiorców sieciowych na cenę, jakość i dostępność szerokiego asortymentu wyrobów, co wymusza na spółce ciągle zwiększanie wydajności i elastyczności procesu formowania i pakowania tabliczek czekoladowych, co związane jest z dużymi inwestycjami. Wdrożenie HPC4Poland Digital Twin przyczynić się ma do uzyskania możliwości symulacyjnego planowania inwestycji, optymalizacji i testowania rozwiązań wdrażanych w spółce przed podjęciem ostatecznej decyzji. Głównym wyzwaniem była zbyt duża ilość osób zaangażowanych w proces, co powodowało jego wysoką kosztowność. Proces został wirtualnie odwzorowany i w tym wirtualnym modelu została przeorganizowana praca zaangażowanych osób. Udało się znaleźć rozwiązanie, w którym została zmniejszona liczebność grupy osób pakujących. Odwzorowanie rzeczywistych procesów i ich wzajemnych zależności nie byłoby możliwe do uzyskania przy zastosowaniu innych metod.



Rozwiązanie zaproponowane w projekcie skutkuje dużą oszczędnością dla przedsiębiorstwa, zarówno finansową, jak i czasową. Spadek kosztów o blisko 200 tysięcy, a roboczołoności procesu o 16,7% to dla firmy ogromny sukces. Trud włożony w analizę procesu pakowania czekolad oraz jego optymalizację okazał się kluczowy w naszych działaniach, ponieważ otrzymane dane mobilizują zakład do wdrożenia zaproponowanych rozwiązań.

Dariusz Duda,
Członek Zarządu, Dyrektor Operacyjny Terravita

terravita

**HPC4Poland Digital Twin
–wdrożenie „Cyfrowych bliźniaków fabryki”
w polskiej fabryce czekolady Terravita.**



Powiększając portfolio zaawansowanych usług w ramach węzła HPC4Poland DIH, skupiamy się na aktualnych wyzwaniach polskiego sektora produkcyjnego.

„Dążymy do zapewnienia dostępu do danych z linii w czasie zbliżonym do rzeczywistego, aby umożliwić ciągłe monitorowanie i doskonalenie procesów produkcyjnych. Zbudowanie tzw. cyfrowego bliźniaka fabryki pozwoli na optymalizację off-line i on-line-off-line na etapie projektowania i testowania alternatywnych scenariuszy zmian na produkcji, a on-line-przy zastosowaniu formuły tzw. edge computing-na etapie produkcyjnym”.

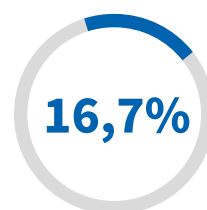
*Adam Olszewski,
Koordynator HPC4Poland DIH, PCSS*

Skala przedsięwzięcia, jego innowacyjność i nowość wymagają współpracy i kompetencji szeregu jednostek i firm—stąd pojawiła się potrzeba współpracy w ramach HPC4Poland Digital Twin, którego wiodącą grupę roboczą tworzą jednostki specjalizujące się w tych obszarach: PCSS, Politechnika Poznańska, Atres Intralogistics.

„Podnoszenie konkurencyjności polskich przedsiębiorstw poprzez skoordynowany rozwój innowacji opartych na nowoczesnym oprogramowaniu, zaawansowanej infrastrukturze informatycznej i badaniach naukowych jest jednym z głównych celów działalności PCSS. Powiększając portfolio zaawansowanych usług w ramach węzła HPC4Poland DIH, skupiamy się na aktualnych wyzwaniach polskiego sektora produkcyjnego. Wdrożenie cyfrowego bliźniaka wymaga współpracy z firmą o wysokim potencjale innowacyjnym. Kultura organizacyjna Terravita, ich znajomość rynku i dynamika rozwoju czynią tę firmę nieocenionym partnerem biznesowym dla nauki”.

*dr inż. Cezary Mazurek,
Pełnomocnik Dyrektora
IChB PAN ds. PCSS*

**Spadek
roboczożłonności
procesu**



Spadek kosztów
o blisko 200 tysięcy.

E-narzędzie przeciw uzależnieniom wśród młodzieży

Twój Wybór – pod taką nazwą kryje się e-narzędzie zapobiegające uzależnieniom wśród młodzieży, zrealizowane przez PCSS na zlecenie Wydziału Zdrowia Urzędu Miasta Poznania. Inicjatywa jest jednym z rezultatów międzynarodowego projektu BaltCityPrevention, w którym uczestniczy 7 krajów nadbałtyckich.

Prototypy



Od robota symulującego upojenie, przez eyetrackingowy escape room, aż po aplikacje mobilne i VR-owe.

Narzędzie powstało w modelu partycypacyjnym, angażującym w proces jego tworzenia wszystkich wartościowych uczestników, w tym terapeutów, biznes, pedagogów, nauczycieli, studentów i uczniów. Aplikacja stanowi wyjątkowy, bo anonimowy, rodzaj wsparcia, a dla zainteresowanych może być też punktem pierwszego kontaktu z terapeutą - każdy użytkownik może wybrać terapeuta - przewodnika i skontaktować się z nim w razie wątpliwości wykraczających poza wątki poruszane w aplikacji.

E-narzędzie stanowi rezultat wielu spotkań z młodzieżą i testów, a także wydarzeń, takich jak zorganizowany w PSNC Future Labs Addicton - haka-ton przeciw uzależnieniom, gdzie młodzi ludzie przez dwa dni prototypowali autorskie narzędzia antyuzależnieniowe. Powstało w ten sposób 7 prototypów - od robota symulującego upojenie, przez eyetrackingowy escape room, aż po aplikacje mobilne i VR-owe, wzmacniające młodzież w radzeniu sobie z nałogiem.

Zgodnie z oczekiwaniami, zebranymi od ekspertów dziedzinowych i użytkowników, e-narzędzie w atrakcyjny sposób wprowadza w temat uzależnień, zapewniając przy tym pełną anonimowość. Narzędzie zawiera opracowaną przez pedagogów i terapeutów uzależnień interaktywną ankietę z możliwością wyboru jednego z 4 multimedialnych przewodników. Głównym zadaniem aplikacji jest uruchomienie w głowach młodych ludzi tzw. dialogu motywującego, pobudzającego do refleksji - czy piję za często, czy moje nawyki mieszczą się w normie, czy moje zachowania są niebezpieczne w krótkiej lub dłuższej perspektywie, co powinienem zrobić dalej? E-narzędzie stanowi też niebanalne narzędzie badawcze, ponieważ pozwala gromadzić zanonimizowane dane statystyczne nt. zachowań uzależnieniowych wśród młodzieży. Wokół aplikacji studenci Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej uruchomili kampanię społeczną StopProcent.



POZnań*

Aplikacja TwójWybór stanowi wsparcie dla młodzieży zagrożonej uzależnieniem od alkoholu. Prace nad nią podjęły Miasto Poznań i Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe. Inicjatywa jest jednym z rezultatów międzynarodowego projektu BaltCityPrevention, w którym uczestniczy 7 krajów nadbałtyckich.



COVID-HUB-PL

W ciągu 7 miesięcy od przystąpienia IChB PAN do współpracy z Europejskim Instytutem Bioinformatyki (EMBL-EBI) jako węzeł krajowy COVID-HUB-PL w zakresie danych dotyczących SARS-CoV-2, wdrożono w PCSS platformę informatyczną COVID-19 Data Portal Poland. Umożliwia ona wymianę informacji naukowych i koordynowanie działań krajowych jednostek naukowo-badawczych, których celem jest ułatwienie badań dedykowanych zrozumieniu biologii, epidemiologii, transmisji i ewolucji SARS-CoV-2 oraz znalezieniu efektywnych sposobów przeciwdziałania pandemii COVID-19.



Trwająca pandemia COVID-19, choroby wywołanej przez wirusa ciężkiego ostrego zespołu oddechowego 2 (ang. Severe Acute Respiratory Syndrome coronavirus, SARS-CoV-2), stanowi bezpośrednie zagrożenie zdrowia i życia ludzi w skali całego świata. Zwalczanie pandemii i przeciwdziałanie jej skutkom wymaga skoordynowanej współpracy międzynarodowego środowiska naukowego oraz współdzielenia danych naukowych w modelu Open Science.

Krajowa platforma COVID-HUB-PL ma zapewnić wsparcie dla współpracy różnych instytucji naukowo-badawczych oraz ekspertów, reprezentujących naukowców z dyscyplin, takich jak biologia, chemia, informatyka, naukowców w dyscyplinie nauk medycznych, epidemiologów i klinicystów wokół wspólnej przestrzeni danych badawczych. Głównym zadaniem węzła jest orkiestracja przepływu danych dotyczących COVID-19 oraz SARS-CoV-2 dla referencyjnych źródeł danych na poziomie europejskim i światowym, przy jednoczesnej budowie i połączeniu krajowych repozytoriów danych medycznych oraz epidemiologicznych. Platforma COVID-HUB-PL została dostosowana do wymagań europejskiej platformy COVID-19 Data Portal (covid19dataportal.pl).

Na platformie COVID-19 Data Portal Poland udostępniono referencyjne dane naukowe, których można uży-

wać bez ograniczeń (domena publiczna), jak i takie, do których dostęp wymaga spełnienia określonych warunków. Zgromadzone dane na temat sekwencji kwasów nukleinowych oraz białek, „sequence data” dotyczących struktury i zmian SARS-CoV-2, danych kluczowych w walce z jego wykrywaniem i opracowaniem szczepionki. W ramach węzła krajowego integrowane będą również różnego rodzaju dane np. geograficzne dotyczące rozprzestrzeniania wirusa, szybkości mutacji, objawów, skali wieku osób zarażonych niezbędne do prowadzenia badań naukowych, w tym dużych zbiorów danych gromadzonych na terenie Wielkopolski.

W czasie infekcji SARS-CoV-2 jak każdy wirus RNA namnaża się, co prowadzi do akumulacji losowych mutacji w jego genomie. W trakcie transmisji między poszczególnymi osobami ten wzór mutacji się rozprzestrzenia. Dzięki temu zjawisku jest możliwe śledzenie rozprzestrzeniania się patogenu w czasie i przestrzeni. W tym celu na platformie COVID-HUB-PL prezentujemy zbiory danych genomu wirusa pozyskanych na terenie Polski wraz z genomami wirusa z innych krajów europejskich, a także w mniejszym stopniu z pozostałych regionów świata dla dostarczenia kontekstu filogenetycznego. Kontekst ten jest ważny do zrozumienia, jak poszczególne ogniska zakażeń są ze sobą związane oraz w jaki sposób wirus rozprzestrzenia się po całym globie. Dla



Dzięki pracy zespołu naukowców z IChB PAN, którzy realizują projekt głębokiego sekwencjonowania genomów SARS-CoV-2, wykorzystując potok przetwarzania danych, stworzono genomiczną mapę pandemii w Polsce.

lepszego kontekstu oceny rozwoju pandemii w Polsce prezentowane są także dane o zmienności genetycznej SARS-CoV-2 z innych krajów Europy. Genomiczna mapa pandemii Polski jest stale rozszerzana o kolejne sekwencje genomowe wirusa w celu zbudowania jak najpełniejszego obrazu rozwoju pandemii.

Dane genomiczne SARS-CoV-2 z Polski

- Zdeponowane sekwencje genomów SARS-CoV-2 od osób zakażonych koronawirusem
- Zdeponowane dane NGS z sekwencjonowania genomów SARS-CoV-2 od osób zakażonych koronawirusem
- Metadane opisujące próbki wykorzystane w sekwencjonowaniu materiału genetycznego osób zakażonych SARS-CoV-2

Narzędzia analityczne, integracja i dostęp do zewnętrznych źródeł danych

Zadaniem wielu krajowych zespołów naukowych jest analiza jak największej liczby genomów SARS-CoV-2 od osób zakażonych nowym koronawirusem w Polsce. Platforma dostarcza również naukowcom kompleksowych rozwiązań informatycznych obejmujących zaawansowane narzędzia, dedykowane usługi cyfrowe oraz preferencyjny dostęp użytkowników do zasobów obliczeniowych oraz przestrzeni dyskowych w PCSS.

Narzędzia do analizy, symulacji i wizualizacji wyników badań w ramach platformy COVID-HUB-PL oraz COVID-19 Data Portal Poland będą rozbudowane o dodatkowe funkcjonalności umożliwiające współpracę z innymi sieciami naukowymi, bazami i repozytoriami danych. Integracją będzie obejmowała zewnętrzne naukowe źródła danych opracowywane przez European Bioinformatics Institute w zakresie badań nad wirusem SARS-CoV-2 oraz World Health Organization (WHO).

Współpraca z medVC.eu sp. z o.o.



**Piotr Pawałowski, Wiceprezes
Zarządu medVC.eu sp. z o.o.,
odbiera nagrodę podczas „Startup
Arena Poznań”.**

PCSS, w ramach współpracy z firmami z regionu, w 2019 roku zaangażowane było w kilka projektów wspólnie ze spółką medVC.eu. medVC.eu stworzona została w 2016 roku jako firma komercjalizująca wybrane wyniki prac badawczych PCSS w obszarze telemedycyny. Podstawowym produktem firmy medVC jest zaawansowana platforma telemedyczna oferująca wielopunktowe połączenia audio-wideo w czasie rzeczywistym między sprzętowymi terminalami medVC niezależnie od lokalizacji i odległości. medVC umożliwia przesyłanie wielu równoległych strumieni wideo w wysokiej rozdzielczości pochodzących z kamer operacyjnych, mikroskopów, endoskopów, robotów operacyjnych i innych urządzeń obrazowania medycznego. Ponadto medVC oferuje zbiór zintegrowanych narzędzi ułatwiających zdalną współpracę lekarzy, które nie są dostępne w standardowych systemach wideokonferencyjnych. Platforma medVC wykorzystywana jest już przez szpitale w Polsce, Austrii, Niemczech, Francji, Włoszech, Luksemburgu, Holandii oraz Hiszpanii.

W 2019 roku, w ramach współpracy pomiędzy PCSS i medVC.eu, przeprowadzony został szereg wspólnych działań bazujących na terminalach medVC oraz na nowych usługach. Należą do nich, Interaktywny Uniwersytet Medyczny (platforma internetowa do publikowania nagrań z terminali medVC), Wideolekarz (platforma tele-

medyczna do kontaktu lekarza z pacjentem) oraz usługa transmisji kongresów medycznych i chirurgii na żywo. PCSS jest koordynatorem projektu eLaryng, realizowanego w ramach programu ERS MUS+, który ma na celu stworzenie interaktywnego podręcznika chirurgii krtani opartego na nagraniach operacji. Rozwijana przez PCSS platforma bazuje na doświadczeniach i technologiach przetestowanych wspólnie z medVC.eu przy rozwoju platformy Interaktywnego Uniwersytetu Medycznego. PCSS i medVC.eu przeprowadziło również w 2019 roku kilka transmisji medycznych. Do największych należała transmisja laryngologiczna – „5th European Laryngological Live Surgery Broadcast” oraz ortopedii dziecięcej – „Transatlantic Orthopaedic Live Surgery Broadcast”. Transmisje te zgromadziły tysiące oglądających lekarzy z prawie 100 krajów świata.

**Wspólne działania przyniosły też
efekt w postaci wyróżnienia spółki
medVC.eu podczas wydarzenia
„Startup Arena Poznań”, które
odbyło się w Poznaniu pod
patronatem Ministerstwa Rozwoju.**

Platforma medVC i transmisje na livesurgery.net

5th European Laryngological Live Surgery Broadcast

27th November 2019 | 9.00 - 16.00 CET (GMT+1)

How to join?

visit:
els.livesurgery.net

Participants: prof. G. Peretti (Genoa), prof. I. Vilaseca (Barcelona),
prof. A. Giovanni (Marseille), prof. M. Remacle (Luxembourg), prof. M. Quer (Barcelona),
prof. C. Wittekindt (Giessen), prof. R. Simo (London), dr T. Langeveld (Leiden),
prof. S. Lang (Essen), prof. R. Puxeddu (Cagliari), prof. M. Wierzbicka (Poznan)

Topics:

- benign and malignant pathology of the larynx
- open and endoscopic procedures
- laser and robotic surgeries
- phonosurgery
- tumors



Moderators:

dr E. Sjögren (Leiden), prof. M. Bernal-Sprekelsen (Barcelona), prof. F. Dikkers (Amsterdam),
prof. J. Klusmann (Cologne), prof. C. Sittel (Stuttgart), prof. W. Szyfter (Poznan)

Organizers:



EUROPEAN
LARYNGOLOGICAL
SOCIETY

European
Laryngological
Society



Department
of Otolaryngology,
Poznan University
of Medical Sciences



Poznań
Supercomputing
and Networking Center

POZnań*

Honorary Patronage
of the Mayor of Poznań

provided live by: powered by:

platonTV

medVC

Co-organizers:

OLYMPUS
Your Vision. Our Future.

STORZ
KARL STORZ ENDOSCOPE

ZEISS

Cochlear

Lumenis
Energy to Heal

Sprzedaż oprogramowania

PCSS



dingo.psnc.pl

Dostarczanie kompleksowych rozwiązań informatycznych podmiotom publicznym i prywatnym, które chcą efektywnie zarządzać zasobami cyfrowymi – to główny cel DInGO. Narzędzia informatyczne służyć mogą do budowania bibliotek, archiwów czy repozytoriów cyfrowych. PCSS wspiera również instytucje nauki i kultury, które publikują w Internecie dokumenty, dzieła sztuki czy archiwalia w postaci cyfrowej. Rozwiązania nasze obejmują cały proces związany z publikowaniem obiektów cyfrowych i danych naukowych, w tym zarządzanie procesem digitalizacji, długoterminowe przechowywanie danych źródłowych, udostępnianie obiektów, a także zarządzanie nimi.

Nabywcy wdrożenia:

Akademia Morska w Szczecinie / Archidiecezja Poznańska, Biblioteka Diecezjalna w Sandomierzu / Biblioteka Elbląska / Biblioteka Publiczna im. Stefana Rowińskiego / Centralne Muzeum Włókiennictwa w Łodzi / Comarch Polska SA / Federacja Bibliotek Kościelnych FIDES / Instytut Badań Literackich PAN / Instytut Geodezji i Kartografii w Warszawie / Instytut Solidarności i Męstwa im. Witolda Pileckiego w Warszawie / Jeleniogórskie Centrum Informacji i Edukacji Regionalnej / Miejska Biblioteka Publiczna w Sanoku / Muzeum Zamoyskich w Kozłowie / Politechnika Gdańska / Politechnika Śląska / Politechnika Łódzka / Politechnika Warszawska - Biblioteka Główna / Teatra Muzyczny Capitol / Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach / Uniwersytet Łódzki / Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu / Uniwersytet Śląski w Katowicach / Wojewódzka Biblioteka Publiczna i Centrum Animacji Kultury w Poznaniu / Wojewódzka Biblioteka Publiczna im. E. Smółki w Opolu / Wojewódzka Biblioteka Publiczna im. Marszałka Józefa Piłsudskiego w Łodzi / Województwo Lubelskie

Przychód

680 000
PLN

Przychód

200 000
PLN



W ostatnim roku głównym odbiorcą pakietu oprogramowania DInGO były uczelnie wyższe i biblioteki publiczne. Wykonanych zostało także kilka wdrożeń dla muzeów.

Błażej Betański

Przychód

770 000
PLN



conference4me.psnc.pl

Aplikacja, nazywana asystentem uczestnika konferencji, opracowana i rozwijana przez specjalistów z PCSS, towarzyszy wielu międzynarodowym wydarzeniom. Oferuje stały dostęp do aktualizowanej na bieżąco agendy spotkania oraz innych materiałów informacyjnych, umożliwiając m.in. zaplanowanie udziału w poszczególnych sesjach, jak również śledzenie aktualnie trwających sesji. Asystent przypomina o zbliżających się sesjach, pełni funkcję przewodnika, wskazując drogę do odpowiednich sal, czy też ułatwiając poruszanie się po mieście – gospodarzu konferencji (możliwość zaznaczania kluczowych lokalizacji, typu hotele, miejsce oficjalnej kolacji, lokalizacja konferencji, itp). Aplikacja ta przeznaczona jest na urządzenia mobilne, oparte na najnowszymi technologiach.



Z usług Conference4me korzystały głównie ośrodki naukowe. Wdrożenia obejmowały konferencje z krajów Europy, Azji obu Ameryk i Australii.

Marcin Płóciennik



Nabór 2020

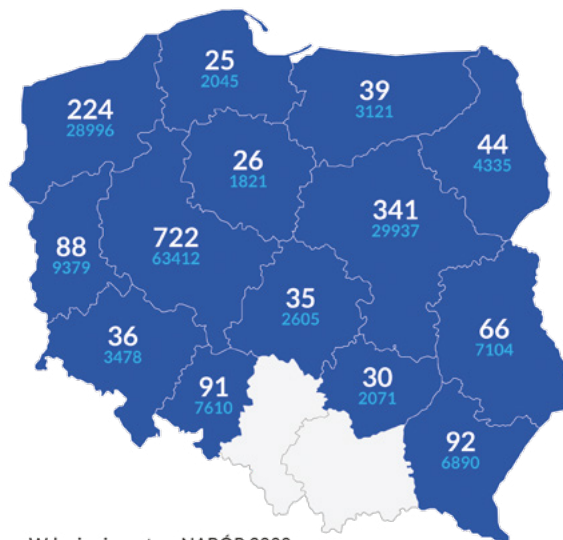
nabor.pcss.pl

System Nabór 2020 jest pierwszym systemem łączącym w sobie rekrutację do wszystkich szczebli placówek oświatowych: przedszkoli, szkół podstawowych, gimnazjów oraz szkół ponadgimnazjalnych. Podzielony jest na dwa moduły: Rekrutacja i Praca bieżąca. Moduł Rekrutacja pozwala na przeprowadzanie rekrutacji do poszczególnych typów placówek, natomiast Praca bieżąca służy do przechowywania aktualnych informacji na temat przydziału poszczególnych uczniów do oddziałów, na poziomie wszystkich roczników, co z kolei zapewnia możliwość: kontroli obowiązku rocznego przygotowania przedszkolnego, kontroli obowiązku szkolnego oraz kontroli obowiązku nauki.



Największym wyzwaniem było dostosowanie systemu do zagrożeń związanych z pandemią i umożliwienie udziału w rekrutacji całkowicie online.

Paweł Jeschke



Wdrożenia system NABÓR 2020

ilość placówek
ilość kandydatów



*Zestawienia:
publikacje naukowe, projekty, konferencje
i warsztaty, materiały multimedialne
i promocyjne.*



Stopnie naukowe

2019/2020



dr hab. inż.
Krzysztof Kurowski

Zastępca Pałnomocnika
Dyrektora Instytutu ds. PCSS

Jest doktorem habilitowanym inżynierem w dziedzinie informatyki. Tytuł ten otrzymał na Politechnice Poznańskiej. Na podstawie osiągnięcia naukowego w zakresie metod zarządzania zadaniami i optymalizacji wydajności aplikacji w hierarchicznych oraz heterogenicznych systemach obliczeniowych dużej mocy. Od dwóch dekad uczestniczy w krajowych i międzynarodowych projektach badawczych oraz badawczo-rozwojowych w obszarze szeroko pojętych Technologii Informacyjno-Komunikacyjnych (TIK) i wykorzystania ich w różnych dziedzinach wiedzy. Zdobywał doświadczenie jako research visitor w wielu instytucjach naukowo-badawczych, m.in. University of Queensland, Australia, Argonne National Lab, USA, Louisiana State University, USA. Jego zainteresowania badawcze związane są z modelowaniem zaawansowanych aplikacji, problematyką szeregowania i zarządzania w nowoczesnych systemach superkomputerowych i systemach komputerowych nowych generacji.



dr hab. inż.
Ariel Oleksiak

Kierownik Działu Energooszczędnych
Technologii ICT

Absolwent Politechniki Poznańskiej na kierunku informatyka o specjalności inteligentne systemy wspomagania decyzji. Uczestnik wielu projektów badawczo-rozwojowych, w tym międzynarodowych projektów UE, takich jak: FiPS, Dolphin, ESCAPE, CATALYST, ASPIDE i RECIPE. Kierownik 2 projektów UE: CoolEmAll (FP7) oraz M2DC (Horizon 2020). Jego zainteresowania badawcze obejmują tematykę efektywności systemów obliczeniowych, symulacji komputerowych oraz inteligentnych metod zarządzania zasobami i przetwarzania danych. Autor ponad 100 publikacji i prezentacji na międzynarodowych konferencjach, w tym artykułów naukowych w prestiżowych czasopismach. Stopień doktora habilitowanego nauk inżyniersko-technicznych otrzymał w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacyjna, na podstawie osiągnięcia naukowego w zakresie modeli i metod dla analizy i optymalizacji efektywności energetycznej centrów danych.



**dr hab. inż.
Bartosz Walter**

Senior Researcher

Pracuje w Dziale Usług Platform Danych Naukowych w PCSS. Absolwent Politechniki Poznańskiej na kierunku informatyka o specjalności inżynieria oprogramowania. Uczestnik projektu GN4-3 realizowanego w ramach H2020. Jego zainteresowania badawcze obejmują paradygmaty i metody analizy, projektowania i tworzenia systemów informatycznych, a także procesy ewolucji, pielęgnacji i starzenia się oprogramowania. Ponadto interesuje się technikami weryfikacji i testowania programów oraz oceny i zapewniania jakości kodu źródłowego, zarówno od strony naukowej, jak i praktycznej. Aktywnie angażuje się w popularyzację nauki i techniki, działając w Stowarzyszeniu Rzecznicy Nauki. Tytuł doktora nauk technicznych otrzymał za cykl publikacji pt. „Code smells as early predictors of source code maintainability. Detection approaches, relationships and impact on selected code properties”.



**dr inż.
Adam Minkowski**

Koordinator ds. współpracy PCSS
z otoczeniem

Jest wieloletnim pracownikiem Poznańskiego Centrum Superkomputerowo-Sieciowego, zatrudnionym w Dziale Usług Internetu Przyszłości. Tytuł doktora w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki o zdrowiu otrzymał, broniąc z wyróżnieniem rozprawy doktorskiej pt. „Wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych w racjonalizacji opieki długoterminowej nad osobami starszymi na podstawie badań przeprowadzonych w województwie wielkopolskim w latach 2008–2018”. Autor wielu publikacji z zakresu informatyzacji i rozwoju elektronicznych usług publicznych. Wiceprzewodniczący Rady Powiatu Grodziskiego, koordynator partii Prawo i Sprawiedliwość w powiecie grodziskim.

Wybrane publikacje PCSS

za rok 2019/2020

B.M. Hare, O. Scholten, J. Dwyer, T.N.G. Trinh, S. Buitink, S. ter Veen, A. Bonardi, A. Corstanje, H. Falcke, J.R. Horandel, T. Huege, P. Mitra, K. Mulrey, A. Nelles, J.P. Rachen, L. Rossetto, P. Schellart, T. Winchen, J. Anderson, I.M. Avruch, M.J. Bentum, R. Blaauw, J.W. Broderick, W.N. Brouw, M. Bruggen, H.R. Butcher, B. Ciardi, R.A. Fallows, E. de Geus, S. Duscha, J. Eisloffel, M.A. Garrett, J.M. Griessmeier, A.W. Gunst, M.P. van Haarlem, J.W.T. Hessels, M. Hoeft, A.J. van der Horst, M. Iacobelli, L.V.E. Koopmans, A. Krankowski, P. Maat, M.J. Norden, H. Paas, M. Pandey-Pommier, V.N. Pandey, R. Pękal, R. Pizzo, W. Reich, H. Rothkaehl, H.J.A. Rottgering, A. Rowlinson, D.J. Schwarz, A. Shulevski, J. Sluman, O. Smirnov, M. Soida, M. Tagger, M.C. Toribio, A. van Ardenne, R.A.M.J. Wijers, R.J. van Weeren, O. Wucknitz, P. Zarka, P. Zucca, [Needle-like structures discovered on positively charged lightning branches](#), in: Nature, 2019, Volume 568, Issue 7752, pp. 360-363.

R. Canal, C. Hernández, R. Tornero, A. Cilaro, G. Massari, F. Reghenzani, W. Fornaciari, M. Zapater, D. Atienza, A. Oleksiak, W. Piątek, J. Abella, [Predictive Reliability and Fault Management in Exascale Systems: State of the Art and Perspectives](#), in: ACM Computing Surveys, 2020, Volume 53, Issue 5, pp. 1-32.

A. Muller, W. Deconinck, C. Kuhnlein, G. Mengaldo, M. Lange, N. Wedi, P. Bauer, P.K. Smolarkiewicz, M. Diamantakis, S.J. Lock, M. Hamrud, S. Saarinen, G. Mozdzyński, D. Thiemert, M. Ginton, P. Benard, F. Voitus, C. Colavolpe, P. Marguinaud, Y. Zheng, J. Van Bever, D. Degrauwe, G. Smet, P. Termonia, K.P. Nielsen, B.H. Sass, J.W. Poulsen, P. Berg, C. Osuna, O. Fuhrer, V. Clement, M. Baldauf, M. Gillard, J. Szmelter, E. O'Brien, A. McKinstry, O. Robinson, P. Shukla, M. Lysaght, M. Kulczewski, M. Ciżnicki, W. Piątek, S. Ciesielski, M. Błażewicz, K. Kurowski, M. Procyk, P. Spychała, B. Bosak, Z. P. Piotrowski, A. Wyszogrodzki, E. Raffin, C. Mazauric, D. Guibert, L. Douriez, X. Vigouroux, A. Gray, P. Messmer, A.J. Macfaden, N. New, [The ESCAPE project: Energy-efficient Scalable Algorithms for Weather Prediction at Exascale](#), in: Geoscientific Model Development, 2019, Volume 12, pp. 4425-4441.

S. Alowayyed, T. Piontek, J. L. Suter, O. Hoenen, D. Groen, O. Luk, B. Bosak, P. Kopta, K. Kurowski, O. Perks, K. Brabazon, V. Jancauskas, D. Coster, P.V. Coveney, A.G. Hoekstra, [Patterns for High Performance Multiscale Computing](#), in: Future Generation Computer Systems, 2019, Volume 91, pp. 335-346.

S. Kahn, S. C. Reux, J-F. Artaud, G. Aiello, J-B. Blanchard, J. Bucalossi, S. Dardour, L. Di Gallo, D. Galassi, F. Imbeaux, J-C. Jaboulay, M. Owsiak, N. Piot, R. Radhakrishnan, L. Zani, [Sensitivity analysis of fusion power plant designs using the SYCOMORE system code](#), in: Nuclear Fusion, 2019, Volume 60, Article Number: 016015.

A. A. Garcia-Silva, J.M. Gomez-Perez, R. Palma, M. Krystek, S. Mantovani, F. Foglini, V. Grande, F. De Leo, S. Salvi, E. Trasatti, V. Romaniello, M. Albani, C. Silvagni, R. Leone, F. Marelli, S. Albani, M. Lazzarini, H.J. Napier, H.M. Graves, T. Aldridge, C. Meertens, F. Boler, H.W. Loesch, C. Laney, M.A. Genazzio, D. Crawl, I. Altintas, [Enabling FAIR research in Earth Science through research objects](#), in: Future Generation Computer Systems, 2019, Volume 98, pp. 550-564.

C. Mazurek, M. Stroiński, [Common Data and Technological Partnership - The Foundation for the Development of Smart Cities - Poznań Case Study](#), in: Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 2019, USA, January 8-11, ISBN: 978-0-9981331-2-6, pp. 7390-7398.

K. Kurowski, M. Ciżnicki, J. Węglarz, [Energy Efficiency and Performance Modeling of Stencil Applications on Manycore and GPU Computing Resources](#), in: Proceedings – 20th IEEE/ACM International Symposium on Cluster, Cloud and Internet Computing (CCGrid), 11–14 May 2020 Melbourne, Australia, eISBN: 978-1-7281-6095-5, pp. 232-241.

A. Saxena, R. Joshi, H. Darbari, C. Mazurek, A. Bhat, A. Srivastava, K. Wojkovich, K. Buetow, S. Gesing, [The ICTBioMed NCIP Hub: Cancer research in a science gateway consortium](#), in: Future Generation Computer Systems, 2020, Volume 105, pp. 27-32.

C. Mazurek, M. Stroiński, [A Concept of Innovation Hub for Smart Applications, Enabling Pro-active Approach to Urban Policy and Planning Processes](#), in: Proceedings of the 53rd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), USA, 2020, January 7-10, ISBN: 978-0-9981331-3-3, pp. 6589-6598.

V. Jancauskas, T. Piontek, P. Kopta, B. Bosak, [Predicting queue wait time probabilities for multi-scale computing](#), in: Philosophical Transactions of the Royal Society A - Mathematical Physical And Engineering Sciences, 2019, Volume 377, Issue 2142, Article Number: 20180151.

O. O. Luk, O. Hoenen, O. Perks, K. Brabazon, T. Piontek, P. Kopta, B. Bosak, A. Bottino, B. D. Scott and D. P. Coster, [Application of the extreme scaling computing pattern on multiscale fusion plasma modeling](#), in: Philosophical Transactions of The Royal Society A - Mathematical Physical And Engineering Sciences, 2019, Issue: 2142, Article Number: 20180152.

M. Antal, T. Cioara, I. Anghel, R. Górzeński, R. Januszewski, A. Oleksiak, W. Piątek, C. Pop, I. Salomie, W. Szeliga, [Reuse of Data Center Waste Heat in Nearby Neighborhoods: A Neural Networks-Based Prediction Model](#), in: Energies, 2019, Volume: 12, Issue: 5, Article Number: 814.

K. Turza, P. Krehlik, Ł. Śliwczyński, [Compensation of the Fluctuations of Differential Delay for Frequency Transfer in DWDM Networks](#), in: IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control, April 2019, Volume 66, Issue 4, pp. 797-803.

P. Vuletić, B. Bosak, M. Dimolianis, P. Mérindol, D. Schmitz, H. Wessing, [Localization of network service performance degradation in multi-tenant networks](#), in: Computer Networks, 2020, Volume 168, Article Number: 107050.

M. Głowiak, M. Stróżyk, Sz. Malewski, M. Alvarez Mesa, S. Sanz-Rodríguez, [Advanced compression and streaming tools for ultra-high definition immersive media with live experimentation](#), in: NEM (New European Media) Summit 2020 Conference, 2 July 2020.

Á.L. García, J. Marco De Lucas, M. Antonacci, W. Zu Castell, M. David, M. Hardt, L. L. Iglesias, G. Moltó, M. Płóciennik, V. Tran, A.S. Alic, M. Caballer, I. C. Plasencia, A. Costantini, S. Dlugolinsky, D. C. Duma, G. Donvito, J. Gomes, I. H. Cacha, K. Ito, V. Y. Kozlov, G. Nguyen, P.O. Fernández, Z. Sustr, P. Wolniewicz, [A Cloud-Based Framework for Machine Learning Workloads and Applications](#), in: IEEE Access, 2020, Volume 8, pp. 18681-18692.

D. Groen, H. Arabnejad, V. Jancauskas, W. N. Edeling, F. Jansson, R. A. Richardson, J. Lakhili, L. Veen, B. Bosak, P. Kopta, D. W. Wright, N. Monnieri, P. Karlshoefer, D. Suleimenova, R. Sinclair, M. Vassaux, A. Nikishova, M. Bieniek, O. O. Luk, M. Kulczewski, E. Raffin, D. Crommelin, O. Hoenen, D. P. Coster, T. Piontek, P. V. Coveney, [VECMAtk: A Scalable Verification, Validation and Uncertainty Quantification toolkit for Scientific Simulations](#), in: Philosophical Transactions of the Royal Society A - Mathematical Physical And Engineering Sciences, 2020.

M. Włodarczyk, J. Kopaczyk, M. Kozak, [Multilingualism in Greater Poland court records \(1386-1446\): Tagging discourse boundaries and code-switching](#), in: Corpora, Volume 15, Issue 3, 2020, Edinburgh University Press.

D. Kaliszan, S. Furst, M. Gienger, S. Gogolenko, N. Meyer, S. Petruczynik, **Comparative benchmarking of HPC systems for GSS applications in the HPC ecosystem**, in: Proceedings of International Conference On High Performance Computing In Asia-Pacific Region (HPC ASIA 2019), 2019, pp. 43-52.

J. A. Morinigo, P. Garcia-Muller, J. A. Rubio-Montero, A. Gomez-Iglesias, N. Meyer, R. Mayo-Garcia, **Performance drop at executing communication-intensive parallel algorithms**, in: Journal of Supercomputing, 2020, Volume: 76, Issue: 9, pp. 6834-6859.

T. Ciesielczyk, A. Cabrera, A. Oleksiak, W. Piątek, G. Waligóra, F. Almeida, V. Blanco, **An approach to reduce energy consumption and performance losses on heterogeneous servers using power capping**, in: Journal of Scheduling, May 2020.

M. Owsianny, **Perceptual Identification of Polish Vowels Due to F0 Changes**, in: Archives of Acoustics, 2019, Volume 44, Issue 1, pp. 13-26.

M. Engelhardt, M. Kosiedowski, I. Duszyńska, **Assistive technology for people with PIMD in challenging scenarios**, in: Journal of Enabling Technologies, 2020, Volume 14, Issue 2, pp. 87-97.

W. Fornaciari, D. Atienza, R. Canal, A. Cilaro, J. Flich, C. Hernandez, M. Kulczewski, G. Massari, R. Tornero, M. Zapater Sancho, **The RECIPE Approach to Challenges in Deeply Heterogeneous High Performance Systems**, in: Microprocessors and Microsystems, 2020, Volume 77, Article Number: 103185.

I. P. Žarko, Sz. Mueller, M. Płóciennik, T. Rajtar, M. Jacoby, M. Pardi, G. Insolubile, V. Glykantzis, A. AntoniĆ, M. Kušek, S. Sourso, **The symbloTe Solution for Semantic and Syntactic Interoperability of Cloud-based IoT Platforms**, in: 2019 Global IoT Summit (GloTS), Aarhus, Denmark, 2019, pp. 1-6, IEEE.

P. Tedeschi, G. Piro, J. A. Sanchez Murillo, N. Ignjatov, M. Pilc, K. Lebloch, G. Boggia, **Blockchain as a service: Securing bartering functionalities in the H2020 symbloTe framework**, in: Internet Technology Letters, 2019, Volume 2, Issue 1, Article Number: e72.

T. Parkoła, M. Chudy, E. Łukasik, J. Jackowski, E. Kuśmerek, E. Dahlig-Turek, **MIRELA - Music Information Research Environment with dLibra**, in: 6th International Conference on Digital Libraries for Musicology (DLfM '19), ACM (Association for Computing Machinery), New York, 2019, pp. 65-69.

J. Jamróży, E. Kuśmerek, M. Lange, M. Owsianny, **Przetwarzanie dźwięku i obrazu materiałów radiowo-telewizyjnych – wyszukiwanie informacji multimedialnej**, w: Postępy badań w inżynierii dźwięku i obrazu - Nowe trendy i zastosowania technologii multimedialnych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2019, pp. 194-225.

J. Wojtech, J. Radil, V. Smotlacha, R. Velc, P. Krehlik, L. Śliwczyński, M. Campanella, D. Calónico, C. Clivati, F. Levi, O. Cip, L. Pravdova, S. Rerucha, R. Holzwarth, M. Lessing, S. Saint-Jalm, F. Camargo, B. Desruelle, J. Lautier-Gaud, E.L. English, J. Kronjager, P. Whibberley, E. Bookjans, P.E. Pottie, P. Tuckey, J. Frantisek, M. Snajder, J. Stefl, P. Nogas, R. Urbaniak, A. Binczewski, W. Bogacki, K. Turza, G. Grosche, H. Schnatz, E. Camisard, N. Quintin, J. Diaz, E. Ros, T. Garcia, A. Galardini, A. Seeds, Z. Yang, A. Amy-Klein, **The CLONETS - Clock Network Services Strategy and innovation for clock services over optical-fibre networks**, in: 2019 Conference on Lasers and electro-optics (CLEO), 2019, ISSN: 2160-9020, ISBN: 978-1-943580-57-6, IEEE.

M. Kosiedowski, A. Radziuk, P. Szymaniak, W. Kapsa, T. Rajtar, M. Stroiński, C. Campomanes-Alvarez, B.R. Campomanes-Alvarez, M. Lustrek, M. Cigale, E. Dovgan, G. Slapnicar, **On Applying Ambient Intelligence to Assist People with Profound Intellectual and Multiple Disabilities**, in: Intelligent Systems and Applications. Proceedings of SAI Intelligent Systems Conference, 2019, Volume 1038, pp. 895-914, Springer.

J. Chojnacki, C. Mazurek, B. Walter, M. Wolski, [How Good Is My Project? Experiences from Projecting Software Quality Using a Reference Set](#), in: Engineering Software Systems: Research and Praxis, Advances in Intelligent Systems and Computing, 2019, Volume 830, pp. 192-207, Springer.

W. Bogacki, K. Turza, A. Binczewski, E. Bookjans, P-E. Pottie, P. Tuckey, D. Calonico, C. Clivati, F. Levi, P. Krehlik, Ł. Śliwczynski, T. Muller, J. Stefl, J. Dostal, J. Radil, V. Smotlacha, R. Velc, J. Vojtech, P. Nogas, A. Amy-Klein, [CLONETS - Clock Network Services: Optical-fibre network for clock services in Europe: recent progress](#), in: 2019 Joint Conference of the IEEE International Frequency Control Symposium and European Frequency and Time Forum, EFTF/IFCS 2019, ISBN: 978-153868305-7; pp. 1-4.

M. Dąbrowski, M. Głowiak, E. Skotarczak, M. Stróżyk, [Nowe technologie obrazu i dźwięku w praktyce produkcyjnej](#), w: Postępy badań w inżynierii dźwięku i obrazu. Nowe trendy i zastosowania technologii multimedialnych; ISBN 978-83-7837-89-5, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2019.

D. W. Wright, R. A. Richardson, W. Edeling, J. Lakhili, R. C. Sinclair, V. Jancauskas, D. Suleimenova, B. Bosak, M. Kulczewski, T. Piontek, P. Kopta, I. Chirca, H. Arabnejad, O. O. Luk, O. Hoenen, J. Węglarz, D. Crommelin, D. Groen, P. V. Coveney, [Building Confidence in Simulation: Applications of EasyVVUQ](#), in: Advanced Theory and Symulations, 2020, Volume 3, Issue 8, Article Number: 1900246.

K. Pluciński, M. Lango, M. Zimniewicz, [A Closer Look on Unsupervised Cross-lingual Word Embeddings Mapping](#), in: Proceedings of the 12th Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2020), May 2020, pp. 5555–5562.

M. Błaszczczyńska, K. Bohdanowicz, N. Jeszke, T. Parkoła, [Simplicity, quality and visibility as key drivers to build SINUS system](#), in: e-LiS, 2019.

M. Kosiedowski, B. Głuszak, M. Engelhardt, T. Kramer, J. Urbański, [Global Atlas of People with Profound Intellectual and Multiple Disabilities](#), in: Journal On Technology And Persons With Disabilities, Santiago, 2019, pp. 107-120.

J. Vojtech, J. Radil, V. Smotlacha, R. Velc, P. Krehlik, Ł. Śliwczynski, M. Campanella, D. Calonico, C. Clivati, F. Levi, O. Cip, L. Pravdova, S. Rerucha, R. Holzwarth, M. Lessing, S. Saint-Jalm, F. Camargo, B. Desruelle, J. Lautier-Gaud, E. Laier English, J. Kronjager, P. Whibberley, E. Bookjans, P.E. Pottie, P. Tuckey, T. Mueller, J. Stefl, P. Nogas, R. Urbaniak, A. Binczewski, W. Bogacki, K. Turza, G. Grosche, H. Schnatz, E. Camisard, N. Quintin, J. Diaz, E. Ros, T. Garcia, A. Galardini, A. Seeds, Z. Yang, A. Amy-Klein, [The CLONETS - Clock Network Services Strategy and innovation for clock services over optical-fibre networks](#), in: Proceedings of the 50th Annual Precise Time and Time Interval Systems and Applications Meeting, 2019, pp. 85-91, Institution of Navigation, 815 15TH ST NW, STE 832, Washington, DC 20005 USA.

A. Oleksiak, L. Lefevre, P. Alonso, G. Da Costa, V. De Maio, N. Frasheri, M. V. Garcia, J. Guerrero, S. Lafond, A. Lastovetsky, R.R. Manumachu, B. Muite, A. C. Orgerie, W. Piątek, J-M. Pierson, R. Prodan, P. Stolf, E. SHEME, S. Varrette, [Energy aware ultrascale systems](#), in: Ultrascale Computing Systems, Book Series: IET Professional Applications of Computing Series, 2019, Volume 24, pp. 127-288, Institution of Engineering Technology - IET, Michael Faraday House, Stevenage, Herts SG1 2AY, England.

M. Kozak, J. Edmond, R. Theron, [PROgressive Visual DEcision-Making in Digital Humanities: Towards Uncertainty Annotation in TEI](#), in: Proceedings: DARIAH Annual Event 2019 Humanities Data; 15-17.05.2019, Warszawa.

G. Jurkowlaniec, P. Kopszak, M. Kozak, [Database of the Research Project Reframed Image: Reception of Prints in the Kingdom of Poland from the end of the Fifteenth to the Beginning of the Seventeenth Century](#), in: Proceedings: DARIAH Annual Event 2019 Humanities Data; 15-17.05.2019, Warszawa.

M. Błaszczczyńska, K. Bohdanowicz, N.W. Jeszke, T. Parkoła, [Prostota, jakość i widoczność jako kluczowe czynniki budowy systemu SINUS](#), [BIULETYN EBIB](#), 2019, Volume 4, Issue 187.

A. Benito, M. Doran, J. Edmond, M. Kozak, C. Mazurek, A. Rodriguez, R. Theron, E. WandlVogt, [Analyzing and Visualizing Uncertain Knowledge: Introducing the PROVIDEDH Open Science Platform](#), in: TEI 2019: What Is Text, Really? TEI And Beyond, (19th annual Conference and Members' Meeting of the Text Encoding Initiative Consortium), 2019.

K. Bohdanowicz, A. Cieplicka, M. Kozak, D. Rojszczak-Robińska, J. Wytrązek, O. Ziółkowska, [A tool for multifaceted analysis of the Old Polish New Testament apocrypha](#), in: Digital Humanities 2019, Utrecht, 2019.

A. Bęben, W. Burakowski, B. Belter, D. Parniewicz, [Architektura systemu Mec dla wspierania zaawansowanych aplikacji w środowisku sieci przewodowych i bezprzewodowych 3G/4G/5G](#), in: Przegląd Telekomunikacyjny, 2020, Volume 7-8, Article Number: 127958.

R. Łapacz, M. Balcerkiewicz, B. Belter, A. Binczewski, K. Martyn, D. Parniewicz, [Integracja systemu MEC z systemami OSS/BSS](#), in: Przegląd Telekomunikacyjny, 2020, Volume 7-8, Article Number: 127961.

B. Belter, A. Binczewski, B. Krakowiak, T. Łysiak, K. Martyn, D. Parniewicz, [Zarządzanie aplikacjami w systemie MEC](#), in: Przegląd Telekomunikacyjny, 2020, Volume 7-8, Article Number: 127962.

M. Werla, J. Jackowski, M. Chudy, E. Łukasik, E. Kuśmierek, E. Dahlig-Turek, [Developing Music Digital Library based on Polish Traditional Music Archives and dLibra](#) (poster), [5th International Conference On Digital Libraries For Musicology](#), 2019.

CMST

COMPUTATIONAL METHODS IN SCIENCE AND TECHNOLOGY

www.cmst.eu

ZGŁASZANIE ARTYKUŁÓW DO RECENZJI:
editors@cmst.eu



PAN
POLISH ACADEMY of SCIENCES



Projekty realizowane w 2020 roku

Międzynarodowe projekty koordynowane:

Lp.	Program	Akronim	Tytuł	Kierownik projektu
1	H2020	IMMERSIFY	Audiovisual Technologies for Next Generation Immersive Media	mgr inż. Maciej Głowiak
2	H2020	INSENSION	Personalized intelligent platform enabling interaction with digital services to individuals with profound and multiple learning disabilities	mgr inż. Michał Kosiedowski
3	AAL	PELOSHA	Personalizable services for supporting healthy ageing	mgr inż. Michał Kosiedowski
4	Erasmus +	eLaryng	Europejski e-podręcznik chirurgii krtani – e-universytet medyczny oparty na transmisjach wideo z zabiegów	dr inż. Cezary Mazurek
5	H2020	RELIANCE	REsearch Lifecycle mAnagement for Earth Science Communities and CopErnicus users in EOSC	dr Raul Palma de Leon

Pozostałe projekty międzynarodowe–Horyzont 2020:

Lp.	Akronim	Tytuł	Kierownik projektu
1	EOSC FUTURE	EOSC FUTURE	mgr inż. Raimundas Tuminauskas
2	ADMIRE	Adaptive multi-tier intelligent data manager for Exascale	dr hab. inż. Ariel Oleksiak
3	SLICES-SC	Scientific Large-scale Infrastructure for Computing/ Communication Experimental Studies – Starting Community	mgr inż. Bartosz Belter
4	GOF2.0	GOF2.0 Integrated Urban Airspace VLD	mgr inż. Tomasz Piontek

Lp.	Akronim	Tytuł	Kierownik projektu
5	MARVEL	Multimodal Extreme Scale Data Analytics for Smart Cities Environments	dr inż. Norbert Meyer
6	eFlows4Hpc	Enabling dynamic and Intelligent workflows in the future EuroHPCecosystem	dr inż. Norbert Meyer
7	REnergetic	Community-empowered Sustainable Multi-Vector Energy Islands	dr hab. inż. Ariel Oleksiak
8	CLONETS-DS	Clock Network Services - Design Study	mgr inż. Artur Binczewski
9	EuroCC	National Competence Centres in the framework of EuroHPC	dr hab. inż. Krzysztof Kurowski
10	illuMINEation	illuMINEation - Bright concepts for a safe and sustainable digital mining future	dr inż. Norbert Meyer
11	SLICES-DS	Scientific Large-scale Infrastructure for Computing/ Communication Experimental Studies - Design Study	mgr inż. Bartosz Belter
12	EUHubs4Data	European Federation of Data Driven Innovation Hubs	dr inż. Norbert Meyer
13	NIGHTFOREARTH	Scientists from various fields teach us how to care for the planet on a daily basis	mgr inż. Damian Niemir
14	Change2Twin	Create and Harvest Offerings to support Manufacturing SMEs to become Digital Twin Champions	dr inż. Cezary Mazurek
15	CS3MESH4EOSC	Interactive and agile/responsive sharing mesh of storage, data and applications for EOSC	dr inż. Norbert Meyer
16	SHOP4CF	Smart Human Oriented Platform for Connected Factories	dr inż. Cezary Mazurek
17	Eurofusion H2020 2020	Udział IChB PAN PCSS we Wspólnym Europejskim Programie Wspólnoty EURATOM powołanym decyzją Rady UE nr 1314/2013 z dnia 16 grudnia 2013, uzupełniającym program Horyzont 2020	dr inż. Norbert Meyer
18	DIH4CPS	Fostering DIHs for Embedding Interoperability in Cyber-Physical Systems of European SMEs	dr inż. Norbert Meyer
19	PJ13 - W2 ERICA	Enable RPAS Insertion in Controlled Airspace	mgr inż. Tomasz Piontek
20	EOSC Enhance	Enhancing the EOSC portal and connecting thematic clouds	mgr inż. Artur Binczewski

Lp.	Akronim	Tytuł	Kierownik projektu
21	STARGATE	reSilienT fARminG by Adaptive microclimaTe managEment	dr Raul Palma de Leon
22	OPENQKD	Open European Quantum Key Distribution Testbed	mgr inż. Artur Binczewski
23	EOSC-synergy	European Open Science Cloud - Expanding Capacities by building Capabilities	dr inż. Norbert Meyer
24	Fair4Fusion	Fair for Fusion - open access for fusion data in Europe	dr inż. Norbert Meyer
25	DEMETER	Building an Interoperable, Data-Driven, Innovative and Sustainable European Agri-Food Sector	dr Raul Palma de Leon
26	SIEUSOIL	Sino-EU Soil bservatory for intelligent Land Use Management	dr Raul Palma de Leon
27	PRACE-6IP	PRACE 6th Implementation Phase Project	dr inż. Norbert Meyer
28	TIME MACHINE	TIME MACHINE : Big Data of the Past for the Future of Europe	mgr inż. Tomasz Parkoła
29	GÉANT2020 (GN4-3)	H2020-SGA-INFRA-GÉANT-2018 (Topic [a] Research and Education Networking	mgr inż. Artur Binczewski
30	EoCoE-II	Energy Oriented Center of Excellence : toward exascale for energy	dr inż. Norbert Meyer
31	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 Raul Palma de Leon
32	SSHOC	Social Sciences & Humanities Open Cloud	mgr inż. Tomasz Parkoła
33	HIDALGO	HPC and Big Data Technologies for Global Systems	dr inż. Norbert Meyer
34	SMARTAGRIHUBS	Connecting the dots to unleash the innovation potential for digital transformation of the European agri-food sector	dr Raul Palma de Leon
35	VECMA	Verified Exascale Computing for Multiscale Applications	mgr inż. Tomasz Piontek
36	ASPIDE	exAScale ProgramIng models for extreme Data procEssing	dr hab. inż. Ariel Oleksiak
37	RECIPE	RELIable power and time-ConstraiNts-aware Predictive management of heterogeneous Exascale systems	dr hab. inż. Ariel Oleksiak

Lp.	Akronim	Tytuł	Kierownik projektu
38	EOSC-hub	Integrating and managing services for the European Open Science Cloud	dr inż. Norbert Meyer
39	DEEP-HybridDataCloud	Designing and Enabling E-infrastructures for intensive Processing in a Hybrid DataCloud	dr inż. Norbert Meyer
40	MIDIH	Manufacturing Industry Digital Innovation Hubs	mgr Adam Olszewski
41	CATALYST	Converting DCs in Energy Flexibility Ecosystems	dr hab. inż. Ariel Oleksiak
42	Up2U	Up to University -Bridging the gap between schools and universities through informal education	dr hab. inż. Krzysztof Kurowski
43	DEW-COOL-4-CDC	Low Energy Dew Point Cooling for Computing Data Centres	dr hab. inż. Ariel Oleksiak
44	Fed4Fireplus	Federation for FIRE Plus	mgr inż. Bartosz Belter
45	EAP CONNECT	Eastern Partnership Connect	mgr inż. Artur Binczewski

Pozostałe projekty międzynarodowe–inne programy:

Lp.	Program	Akronim	Tytuł	Kierownik projektu
1	AAL	SELF	Inteligentne koszulki zwiększające komfort życia	mgr inż. Michał Kosiedowski
2	CEF	Open IACS	Open LOD platform based on HPC capabilities for Integrated Administration of Common Agriculture Policy	dr Raul Palma de Leon
3	EMPIR	TIFOON	Advanced time/frequency comparison and dissemination through optical telecommunication networks	mgr inż. Artur Binczewski
4	CEF	Europeana Common Culture	Europeana Common Culture	mgr inż. Tomasz Parkoła
5	Fundusz Wyszehradzki	Superheroes 4Science	Superheroes 4 Science	dr inż. Maciej Stroiński
6	CEF	EnrichEuropeana	Enriching Europeana with user transcription and annotations	mgr inż. Tomasz Parkoła

Krajowe projekty 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	Obronność - NCBiR	MALWINA	Opracowanie narzędzi pozwalających na analizę wyrafinowanych technicznie przestępstw popełnianych z użyciem szkodliwego oprogramowania	mgr inż. Gerard Frankowski
4	PO IR	PRACE LAB 2	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

Pozostałe projekty krajowe:

Lp.	Program	Akronim	Tytuł	Kierownik projektu
1	Inkubator Innowacyjności 4.0	Inkubator Innowacyjności 4.0	Akcelerator Innowacyjności dla przemysłu 4.0	dr inż. Cezary Mazurek
2	PO IR	SYGPAST	Skonstruowanie wielofunkcyjnej hybrydowej drukarki 3D z systemem kontroli jakości w czasie rzeczywistym	mgr inż. Maciej Głowiak
3	PO IR	NEBI	NEBI-Krajowy Ośrodek Badań Obrazowych w Naukach Biologicznych i Biomedycznych	mgr inż. Robert Pękal
4	Obronność - NCBiR	AssSyst	Budowa platformy do prowadzenia testów, eksperymentów procesowych oraz neutralizacji materiałów i urządzeń wybuchowych	mgr inż. Tomasz Piontek
5	PO IR	SyMEC	System MEC dla wspierania zaawansowanych aplikacji w środowisku sieci przewodowych i bezprzewodowych 3G/4G/5G	mgr inż. Bartosz Belter
6	PO PC	eDWIN	Internetowa platforma doradztwa i wspomagania decyzji w integrowanej ochronie roślin	dr inż. Norbert Meyer

Lp.	Program	Akronim	Tytuł	Kierownik projektu
7	WRPO	AEROSFERA	AEROSFERA. Lotnisko rzeczy	mgr inż. Mirosław Czyrnek
8	PO IR	MediaEstimator	Estymacja skuteczności działań sponsoringowych i lokowania produktów z wykorzystaniem rozwiązań technologicznych automatyzacji procesów akwizycji, przetwarzania i wartościowania ekspozycji marek i produktów w przekazach medialnych.	mgr inż. Robert Cecko
9	GOSPOSTRA-TEG	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
10	PO IR	NLPQT	NLPQT - Narodowe Laboratorium Fotoniki i Technologii Kwantowych	mgr inż. Artur Binczewski
11	PO PC	AMUNATCOLL	AMU Nature Collections – online (AMUNATCOLL): digitalizacja i udostępnianie zasobu danych przyrodniczych Wydziału Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	dr inż. Norbert Meyer
12	PO PC	OZwRCIN	Otwarte Zasoby w Repozytorium Cyfrowym Instytutów Naukowych (OZwRCIN)	dr inż. Cezary Mazurek
13	PO PC	NUTS3 Starogardzki	Koder Junior - Szkoła Mistrzów Programowania	mgr inż. Tomasz Piontek
14	PO PC	NUTS3 Chojnicki	Koder Junior - Szkoła Mistrzów Programowania	mgr inż. Tomasz Piontek
15	CHIST-ERA	PROVIDEDH	Progresywne wizualne metody podejmowania decyzji w humanistyce cyfrowej	dr inż. Cezary Mazurek
16	wkład krajowy w m-narodowe przedsięwzięcie	PRACE AISBL 2016	PRACE – Partnership for Advanced Computing in Europe	dr inż. Norbert Meyer
17	Niepodległa (Ministerstwo Kultury)	Wielkopole 1920	Wielkopole w wojnie polsko-bolszewickiej 1920 r.	mgr inż. Damian Niemir

Konferencje i warsztaty

Data	Miejsce	Partnerzy	Tytuł
13-17.05.2019	Poznań	PRACE, EuroHPC, EXDCI-2, ETP4HPC	EuroHPC Summit Week oraz PRACEdays19 PCSS organizatorem wydarzenia
20-22.05.2019	Poznań	EuroHPC	10th European HPC Infrastructure Workshop PCSS organizatorem wydarzenia
16-20.06.2019	Tallinn	GÉANT	TNC2019 Forging Digital Societies PCSS partnerem technologicznym wydarzenia
21-22.09.2019	PCSS Future Labs	Fundacja Ad Arte, Miasto Poznań	Warsztaty z pogranicza art.&science „48k możliwości” PCSS partnerem wydarzenia
4-5.10.2019	Poznań	MPiT, Fundacja „Instytut Mikromakro”, Platforma Przemysłu Przyszłości	Poznań 4.0. Przemysł przyszłości. To się opłaca, to działa! PCSS partnerem wydarzenia
9-10.10.2019 21-22.11.2019	PCSS Future Labs	FINA	Warsztaty edukacyjne TuEuropeana PCSS współorganizatorem wydarzenia
10-11.10.2019	Poznań	Miasto Poznań	Forum Rozwoju Miast 2019 PCSS partnerem wydarzenia
25-26.10.2019	Poznań	Politechnika Poznańska	Konferencja Inżynierii Biomedycznej PCSS partnerem honorowym wydarzenia
4-13.11.2019	PCSS Future Labs	UAM, HAT Research Center	Wystawa Posthuman_Data PCSS partnerem wydarzenia
6-7.11.2019	PCSS CBPIO	GÉANT	CLAW: Crisis Management Workshop PCSS współorganizatorem wydarzenia
14-17.11.2019	PCSS CBPIO	UAM, HAT Research Center	Konferencja “After Agency” PCSS partnerem wydarzenia
14-16.11.2019	Poznań	Europejska Fundacja Kosmiczna, Politechnika Poznańska	ERW2019 - European Robotics Week – Central Event PCSS partnerem wydarzenia

Data	Miejsce	Partnerzy	Tytuł
27.11.2019	PCSS CBPIO	Wojewódzka Biblioteka Publiczna Centrum Animacji Kultury w Poznaniu	Konferencja „Regionalizm ogarniaj cyfrowo” PCSS partnerem wydarzenia
27.11.2019	Poznań	European Laryngological Society (ELS), UMP Poznań, Klinika Otolaryngologii, Miasto Poznań	V edycja Europejskiej Sesji Chirurgia Laryngologiczna LIVE els.livesurgery.net PCSS współorganizatorem wydarzenia
10-11.12.2019	PCSS Future Labs	Wielkopolski Kurator Oświaty w Poznaniu	Warsztaty edukacyjne „Szkolny Escape Room” oraz „Interaktywna szkolna telewizja” dla nauczycieli PCSS współorganizatorem wydarzenia
17.12.2019	PCSS Future Labs	Ministerstwo Rozwoju, Platforma Przemysłu Przyszłości, Fundacja Altum, PP, PIB IG, Astra	Inauguracja startuparena.pl – cykliczne wydarzenie technologiczne: Edycja Life Science PCSS realizatorem wydarzenia
14-15.02.2020	Grzymisławice	SSP 6 we Wrześni, Powiat Wrzesiński, CBiRNT, Grzymisławice	XI Konferencja „Lepsza Edukacja” PCSS partnerem wydarzenia
24-26.04.2020	Europa	Parlament Europejski, Komitet Regionów,	Hackaton EUvsVIRUS.org PCSS partnerem akademickim wydarzenia
18.06.2020	PCSS CBPIO	Politechnika Poznańska	XI Gala Logistyki PCSS partnerem technologicznym wydarzenia
25.06.2020	Poznań	WCWI, Miasto Poznań	Konferencja Smart City Wielkopolska PCSS partnerem wydarzenia
1-4.07.2020	Katowice- Muchowiec	Fundacja „Instytut Mikromakro”	Droniada GZM 2020 PCSS partnerem wydarzenia
11-13.09.2020	Kielce	MNiSzW, European Space Foundation, „Starachowice” SSE, Politechnika Świętokrzyska, Województwo Świętokrzyskie	ERC Space and Robotics Event PCSS partnerem honorowym wydarzenia
24.09.2020	PCSS Future Labs	Miasto Poznań, BaltCityPrevention	Konferencja „Wspólne poszukiwanie rozwiązań w obszarze uzależnień wśród młodzieży – innowacje” PCSS partnerem wydarzenia

Inne wydarzenia

1

5-9 września 2019



PCSS uczestniczył w największym festiwalu sztuki cyfrowej w Europie – Ars Electronica Festival w austriackim Linz. W przestrzeniach Deep Space 8K zaprezentowano „From The Inside” – efekt skanowania laserowego katedry poznańskiej przez PCSS. Dodatkowo pokazane zostały filmy i animacje wyprodukowane przez współpracujących z PCSS w ramach projektu Immersify artystów, takich jak Theresa Schubert „Immersive Minimalism” (realizująca swoją rezydencję artystyczną w PCSS w ramach projektu VERTIGO), Tadej Droljc „Singing Sand 2.0”, czy BBC „The Great Pyramid in 3D”. Obył się również pokaz strumieniowania sieciowego z Poznania, realizowany przez PCSS.

2

11-12 września 2019



W PCSS odbyło się spotkanie międzynarodowe projektu Up2U - „Up to University”. W wydarzeniu udział wzięli przedstawiciele 18 instytucji z 12 krajów, z którymi PCSS współpracuje nad rozwojem innowacyjnych usług dedykowanych nauczycielom i uczniom szkół średnich.

3

19-22 września 2019

Podczas XXI Międzynarodowej Wystawy Rolniczej Agro Show 2019 w Bednarach PCSS zaprezentował rozwiązania z zakresu IT skierowane do sektora rolniczego, m.in. internetowy system wspomagania decyzji w nawożeniu, a także projekty SmartAgriHub, DEMETER, OPEN IACS, AgroBank, eDwin.

4

9 października 2019



W przestrzeniach PSNC FuturLabs odbyły się warsztaty „Follow the Data” organizowane przez Open & Agile Smart Cities przy wsparciu EIT Digital, Digital Enabler and Engineering. Wydarzenie przeznaczone było dla administracji polskich miast.

5

24 i 25 października 2019

W siedzibie PCSS zorganizowano „Przemysł 4.0 – przekrojowy, inspirujący i praktyczny warsztat dla menadżerów przedsiębiorstw”. Wydarzenie, skierowane do przedsiębiorców MŚP, miało na celu praktyczne wykorzystywanie najnowszej technologii w produkcji i biznesie.

6

5 listopada 2019

PCSS było partnerem technologicznym multimedialnego spektaklu choreograficzno-dźwiękowego „Musica Posthumana”, który odbył się w Centrum Kultury Zamek w Poznaniu. Jednym z autorów spektaklu był Jan Skorupa z Działu Nowych Mediów PCSS.

7

13-14 listopada 2019



W Warszawie odbyło się IV Forum Wiedzy i Innowacji zorganizowane przez Centrum Doradztwa Rolniczego, pod honorowym patronatem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi Jana Krzysztofa Ardanowskiego. Podczas tegorocznej edycji przeprowadzono dwa konkursy promujące najciekawsze projekty i rozwiązania dotyczące rolnictwa, w których wyróżniono dwa, realizowane przez PCSS.

8

18-21 listopad 2019



Poznańskie Centrum Superkomputerowo-Sieciowe oraz Konsorcjum PIONIER po raz 15. uczestniczyło w wystawie technologii obliczeń superkomputerowych i sieci nowych generacji - Supercomputing SC19 w Denver - USA.

9

11 lutego 2019

Podczas konferencji „Dzieci i młodzież w sieci. Funkcjonowanie i przeciwdziałanie zagrożeniom” w Wielkopolskim Urzędzie Wojewódzkim miało miejsce wręczenie aktów powołania do Wielkopolskiego Zespołu ds. Bezpieczeństwa Dzieci i Młodzieży. Powołanie otrzymał również dr inż. Cezary Mazurek, Pełnomocnik Dyrektora IChB PAN ds. PCSS.

10

11 czerwca 2020



Podczas specjalnie zorganizowanej sesji on-line (w miejsce Konferencji TNC), ogłoszono laureatów nagrody Medal of Honour, przyznawanej corocznie przez Fundację im. Karela Vietscha. Wyróżniony został Bartłomiej Idzikowski z Działu Nowych Mediów PCSS.

11

16 czerwca 2020

Oficjalne otwarcie Ośrodka Kontroli Ruchu Lotniczego w Poznaniu w sąsiedztwie lotniska Poznań-Ławica. Budynek odwiedzili m.in.: wice-minister spraw zagranicznych Szymon Szynkowski vel Sęk, prezes spółki CPK Mikołaj Wild, prezes PAŻP Janusz Janiszewski. W uroczystości uczestniczyło również kierownictwo PCSS oraz rektor Politechniki Poznańskiej. PCSS miało w tym wydarzeniu swój udział, gdyż do budynku zostało doprowadzone łącze sieci PIONIER, a dron ekipy telewizyjnej PCSS mógł na żywo zademonstrować działanie elektronicznego systemu kontroli lotów dla dronów PANSA UTM.

12

31 sierpnia 2020



Podpisano umowę budowy krajowej infrastruktury do obliczeń równoległych oraz infrastruktury danych w ramach realizacji projektu PRACE-LAB – Współpraca w zakresie zaawansowanych obliczeń w Europie. Budowana infrastruktura udostępni swoje usługi w krajowej chmurze publicznej oraz chmurze prywatnej danych i przetwarzania dla nauki i gospodarki. Wykonawcą tak złożonego przedsięwzięcia, jakim jest budowa największego w Polsce klastra HPC/CLOUD wraz z systemem składowania danych, jest firma Integrale IT Sp. z o.o.

13

21 września 2020

Podczas spotkania inauguracyjnego działalność pierwszej w Polsce Regionalnej Rady Przemysłu Przyszłości wyłoniono jej prezydium. Wśród członków wielkopolskiej Rady znaleźli się przedsiębiorcy, naukowcy i samorządowcy. Na stanowisko zastępcy przewodniczącego wybrano dr. inż. Cezarego Mazurka.

14

2 października 2020

PIONIER-LAB – Krajowa Platforma Integracji Infrastruktur Badawczych z Ekosystemami Innowacji otrzymał notyfikację z Komisji Europejskiej. Decyzja ta oznacza uruchomienie w pełni prac w projekcie. Projekt realizowany będzie przez 21 partnerów, a jego liderem jest PCSS.

15

6 października 2020

W Katowicach odbywało się XVIII Samorządowe Forum Kapitału i Finansów. Jednym z poruszanych tematów była inteligentna infrastruktura miejska, a do uczestnictwa w panelu tematycznym zaproszono kol. Bartosza Lewandowskiego (Dział Usług Internetu Przyszłości).

16

7 października 2020



Ku pamięci wielkopolskich bojowników o wolność powstała najnowsza piosenka kapeli Luxtorpeda OFFICIAL - „Ho!d” z płyty „Anno Domino MMXX”. Towarzyszący jej teledysk, z ważnymi dla stolicy Wielkopolski miejscami w tle, realizował zespół z PCSS. Nasi koledzy odpowiadali nie tylko za zdjęcia, reżyserię i montaż, ale także za grupy rekonstrukcyjne oraz pirotechniczne.

17

23 października 2020



Premiera eksperymentalnego projektu operowego pt. „IZOLACJA: Carmen/Don Giovanni/Don Pasquale” w reżyserii Krzysztofa Cicheńskiego. Realizacja projektu była możliwa dzięki współpracy Teatru Wielkiego im. Stanisława Moniuszki w Poznaniu oraz PCSS. Zespół naszych Kolegów przeprowadził realizację i transmisję wydarzenia w sieci.

18

4 listopada 2020



Inkubator Innowacji Społecznych WINS, realizowany przez Regionalny Ośrodek Polityki Społecznej w Poznaniu, Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego, Miasto Poznań oraz PCSS, nagrodzony został w konkursie Samorząd Równych Szans.

19

18 listopada 2020



W studiu telewizyjnym PCSS odbyła się druga edycja transatlantyckiego webinarium chirurgicznego Transatlantic Orthopaedic Live Surgery Broadcast. W wydarzeniu, dzięki platformie medvc.eu, wzięło udział blisko 7000 lekarzy z 28 krajów na całym świecie.

20

27 listopada 2020

Tegoroczna edycja Nocy Naukowców odbywała się całkowicie online. Wirtualne studio „na żywo” i osiem kanałów YouTube, stworzonych specjalnie na tę okazję złożyło się na wyjątkową „Telewizję Nocy Naukowców”. Poznańskie uczelnie i instytuty naukowe zaprosiły małych i dużych Poznaniaków do wspólnej zabawy, podczas której każdy znalazł coś dla siebie. W ramach wydarzenia, którego współorganizatorem jest PCSS, powstało ponad 47 godzin materiałów filmowych.

Transmisje telewizyjne i konferencje webowe

PCSS 2020

Data	Partnerzy	Wydarzenia
15.01.2020	Stowarzyszenie COEXIST	Transmisja z koncertu orkiestry kameralnej pod dyktando Yaroslava Shemeta z okazji 100. rocznicy urodzin Jana Pawła II.
13.03.2020	Teatr Nowy w Poznaniu	Realizacja transmisji spektaklu „Stan podgorączkowy”.
17.03.2020	Archidiecezja Poznańska	Transmisja modlitwy różańcowej z Arcybiskupem Stanisławem Gądeckim.
20.03.2020	Kuratorium Oświaty w Poznaniu	Rozwiązania w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19.
26.03.2020	Szpital im. Józefa Strusia w Poznaniu medVC.eu sp. z o.o. Szpital w Shenzhen Miasto Poznań	Wideo konferencja pomiędzy szpitalem w Shenzhen a specjalistami z poznańskiego szpitala im. Józefa Strusia.
23.04.2020	Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk	Konferencja prasowa na temat pierwszego polskiego testu na koronawirusa SARS-CoV-2.
24-26.04.2020	Komisja Europejska	Udział w Hackathonie EUvsVirus - opracowanie innowacyjnych rozwiązań przezwyciężenia społecznych problemów spowodowanych epidemią COVID-19.
08.05.2020	Teatr Nowy w Poznaniu	Realizacja transmisji spektaklu „Dziewczynka z za/przyszłość boli tylko raz”.

Data	Partnerzy	Wydarzenia
12.05.2020	Platforma Przemysłu Przyszłości Poznański Park Naukowo-Technologiczny	Rozwiązania cyfrowe w firmie produkcyjnej. Jak budować przewagę technologiczną w czasie kryzysu?
14.05.2020	Wielkopolski Urząd Wojewódzki Wielkopolskie Kuratorium Oświaty	Wyzwania stawiane przed wychowawcami w czasie edukacji zdalnej.
22.05.2020	Teatr Nowy w Poznaniu	Realizacja transmisji spektaklu „Beniowski. Ballada bez bohatera”.
25.05.2020	Wydział Informatyki Politechniki Poznańskiej	Seminarium „Zaawansowane technologie dla immersyjnych wizualizacji oraz streaming 8K” w ramach przedmiotu Nowoczesne Sieci Komputerowe.
18.06.2020	Politechnika Poznańska	XI Gala Logistyki.
25.06.2020	Wielkopolskie Centrum Wsparcia Inwestycji Sp. z o.o. Miasto Poznań	Konferencja Smart City Wielkopolska. Spotkanie samorządowców z naukowcami, specjalistami i praktykami w celu wypracowania najlepszych rozwiązań i możliwości współpracy w zakresie inteligentnego miasta.
25.08.2020	Wielkopolski Kurator Oświaty	Narada inaugurująca nowy rok szkolny 2020/2021 z dyrektorami publicznych i niepublicznych szkół oraz placówek województwa wielkopolskiego.
14-18.09.2020	Międzynarodowe Centrum Matematyczne im. Stefana Banacha Akademia Górniczo-Hutnicza Politechnika Warszawska Uniwersytet Jagielloński Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu Uniwersytet Warszawski	Prezentacja i integracja polskiego środowiska kombinatorycznego oraz jego konfrontacja z czołową światową.
24.09.2020	BaltCityPrevention Miasto Poznań	Prezentacja działań, jakie podjęto podczas tworzenia i rozwijania aplikacji „Twój wybór sto procent” – przeciwko uzależnieniom wśród młodzieży.

Produkcje telewizyjne w PCSS-Poznań

PIONIER.TV to platforma stworzona do produkcji i udostępniania materiałów wideo o tematyce naukowej, korzystająca z dorobku PlatonTV – pierwszego tego typu projektu w Polsce, prowadzonego przez studia telewizyjne działające przy największych ośrodkach akademickich w Polsce wchodzących w skład Konsorcjum PIONIER.

Data	Cykl	Tytuł	Opis
19.11.2019	Platon Cafe	Sztuka konceptualna i nowe technologie	Rozmowa z artystką konceptualną z Berlina-Theresą Schubert.
21.11.2019	Czas nauki	W sferze dźwięku ambisonicznego	Dźwięk ambisoniczny w 24-głośnikowej sferycznej konstrukcji Jana Skorupy.
03.12.2019	Nauka młodych	Hybrydowy czy wielobiegowy, inżynieria na wózkach osadzona	Projekt młodych inżynierów Politechniki Poznańskiej.
17.12.2019	Platon Cafe	Prawa autorskie w Internecie	Gościem programu był Piotr Ruchała, prawnik – specjalista.
27.02.2020	Nauka młodych	Solar Dynamics	Projekt interdyscyplinarny studentów Politechniki Poznańskiej.
17.03.2020	Czas nauki	Streaming 8K	Czym jest streaming, na czym on polega i co nam daje w praktyce?
24.03.2020	Nauka młodych	Game Wizards	Koło Naukowe miłośników gier komputerowych i planszowych.
21.04.2020	Rozmowy Pioniera	Posthuman Data	Wiemy skąd przyszliśmy i wydaje się nam, że wiemy, dokąd zmierzamy.
26.05.2020	Wokół sztuki	Kształt dźwięku	Performance w wykonaniu artystów.
08.07.2020	Nauka na gorąco	Blockchain	Czy BLOCKCHAIN kojarzy się z kryptowalutami?

Wybrane produkcje telewizyjne we współpracy z TechInnowacje Sp. z o.o.

Data	Rodzaj usługi	Klient	Projekt
05.2019	produkcja telewizyjna	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	Realizacja transmisji internetowej z Uroczystego posiedzenia Senatów UAM, UMP, UPP i AWF z okazji jubileuszu 100-lecia Uniwersytetu Poznańskiego, z udogodnieniami dla osób niedosłyszących i niesłyszących.
05.2019	produkcja filmowa	Politechnika Poznańska, Biblioteka Politechniki Poznańskiej	Realizacja filmów „100-lecie PP” w wersji anglojęzycznej, „Biblioteka Politechniki Poznańskiej - Budujemy społeczności, nie tylko zbiory”.
07.2019	produkcja telewizyjna	Teatr Wielki – Opera Narodowa w Warszawie, Teatr Wielki im. Stanisława Moniuszki w Poznaniu	Rejestracja audiowizualna i transmisja spektaklu operowego „Paria” Stanisława Moniuszki w reżyserii Grahama Vicka.
09.2019	produkcja filmowa	Termedia	Realizacja filmu „10 lat otolaryngologii na żywo w Poznaniu”.
07.2020	produkcja filmowa	Politechnika Poznańska	Realizacja filmu „Tomasz Łodygowski – Rektor stulecia”.
08.2020	produkcja filmowa	Stowrżyszenie Lepiej Słyszeć	Realizacja filmu promocyjnego ELS2020 - adaptacja warstwy graficznej.
10.2020	produkcja filmowa	Politechnika Poznańska	Realizacja filmu „Między kadencjami”.
10.2020	produkcja telewizyjna	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu	Realizacja transmisji internetowej z Inauguracji Roku Akademickiego.
11.2020	produkcja telewizyjna	Teatr Wielki im. Stanisława Moniuszki w Poznaniu	Rejestracja audiowizualna i transmisja spektaklu operowego „Izolacja” w reżyserii Krzysztofa Cicheńskiego.

Działalność PCSS

wspierają:

Polska Akademia Nauk

Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej

Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii

Ministerstwo Edukacji Narodowej

Ministerstwo Zdrowia

Ministerstwo Kultury i Dziedzictwa Narodowego

Ministerstwo Infrastruktury

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Ministerstwo Obrony Narodowej

Wielkopolski Urząd Wojewódzki w Poznaniu

Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego

Miasto Poznań

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Narodowe Centrum Nauki

Ośrodek Przetwarzania Informacji PIB

Polska Agencja Żeglugi Powietrznej

Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Aeroklub Poznański im. Wandy Modlibowskiej

Opracowanie:

Zespół PCSS



Poznańskie Centrum
Superkomputerowo-Sieciowe

ul. Jana Pawła II 10
61-139 Poznań

www.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