



Kraków, 4 października 2018

„Pierwsze światło” CREDO: Ogólnoplanetarny detektor cząstek zaczyna zbierać dane naukowe

Dzisiaj każdy może się stać i współtwórcą, i współużytkownikiem największego detektora cząstek promieniowania kosmicznego w historii – a także potencjalnym współodkrywcą. Wystarczy smartfon i włączona na noc aplikacja CREDO Detector. Rozwijany od ponad dwóch lat, projekt CREDO wkracza w erę dojrzałości. W Instytucie Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie właśnie zaprezentowano „pierwsze światło” detektora, czyli pierwsze dane o wartości naukowej, zebrane przez smartfony uczestników projektu z ok. 20 krajów.

W Instytucie Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk (IFJ PAN) w Krakowie trwa CREDO Week 2018, całotygodniowy ciąg wykładów, warsztatów i spotkań naukowców i entuzjastów zaangażowanych w budowę ogólnoplanetarnego detektora cząstek promieniowania kosmicznego Cosmic Ray Extremely Distributed Observatory (CREDO). Pierwszą podgrupą detektorów działających w ramach Obserwatorium CREDO są smartfony wyposażone w aplikację CREDO Detector dla systemu Android. Przekształca ona smartfony rozrzucone po całym świecie w jedno urządzenie badawcze o unikatowych możliwościach detekcyjnych. Obecnie, po okresie testów, rozproszona infrastruktura CREDO dojrzała do momentu, w którym stało się możliwe rozpoczęcie wiarygodnych obserwacji. Pierwsze dane o wartości naukowej zaprezentowano dzisiaj w siedzibie IFJ PAN.

„Współczesna nauka stoi przed wyzwaniem o wyjątkowej skali technicznej złożoności. Przy idących w miliardy euro kosztach budowy obecnych akceleratorów i detektorów, nierzadko wznoszonych całe dekady, każdy alternatywny, dobrze przemyślany projekt jest czymś wartym uwagi. Dlatego wraz z partnerami zaangażowaliśmy się w stworzenie CREDO, projektu nie tylko taniego i stosunkowo łatwego w realizacji, ale przede wszystkim mogącego przy społecznym zaangażowaniu dostarczyć wyjątkowych danych o najbardziej fundamentalnych aspektach naszej fizycznej rzeczywistości”, mówi prof. dr hab. Marek Jeżabek, dyrektor IFJ PAN.

Aplikacja CREDO Detector, dostępna na smartfony z systemem operacyjnym Android, jest rozwijana w ramach międzynarodowej inicjatywy zapoczątkowanej i koordynowanej przez naukowców z IFJ PAN. Nadzór nad utrzymaniem i rozbudową aplikacji sprawuje Politechnika Krakowska, za gromadzenie i przetwarzanie danych odpowiada Akademickie Centrum Komputerowe Cyfronet Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Projekt jest współfinansowany przez rządy Czech, Węgier, Polski i Słowacji poprzez program Visegrad Grants w ramach International Visegrad Fund (IVF).

„We wcześniejszych testach projektu CREDO uczestniczyło kilka tysięcy użytkowników. Z kolei zaprezentowane dziś dane i wykresy to efekt zaangażowania kilkuset pasjonatów nauki z około 20 krajów. Im więcej nas będzie, tym większa szansa na wartościowe odkrycia”, mówi dr hab. Piotr Homola (IFJ PAN), kierujący projektem CREDO.

Pomiary z użyciem smartfonów polegają na rejestrowaniu i porównywaniu czasów detekcji cząstek. Obecnie przyjmuje się, że wysokoenergetyczne cząstki nadlatujące z kosmosu docierają do Ziemi przypadkowo i w miarę jednorodnie ze wszystkich kierunków. Jednak w 1983 roku sieć detektorów promieniowania kosmicznego w ciągu pięciu minut zaobserwowała nad Manitobą 32 przypadki wielkich pęków atmosferycznych, czyli kaskad cząstek wtórnych zainicjowanych przez wysokoenergetyczne promieniowanie kosmiczne oddziałujące z ziemską atmosferą. Było to statystycznie bardzo wyraźne odchylenie od oczekiwanej liczby detekcji (w tym przedziale czasowym spodziewano się zaledwie jednego pęku atmosferycznego!). Quantum Gravity Previewer, eksperyment realizowany obecnie przez CREDO, poszukuje podobnych odchyłeń, wykrywanych za pomocą smartfonów w różnych miejscach na Ziemi. Potwierdzenie występowania klastrów zdarzeń, na dodatek nieco rozmytych w czasie, mogłoby np. wskazywać, że cząstki o różnych energiach w różny sposób oddziałują z kwantową strukturą czasoprzestrzeni.

„Wykresy, które zaprezentowaliśmy dzisiaj, powstały na podstawie surowych danych. Na niektórych widać pewne odchylenia od jednorodnego rozkładu, jednak z uwagi na małą statystykę mogą to być tylko zwykłe fluktuacje. Na przełomowe wnioski przyjdzie nam poczekać”, mówi dr Homola i zaznacza: „Na tym właśnie polega cała filozofia pracy projektu CREDO. Nie jesteśmy fabryką naukową, dostarczającą społeczeństwu gotowych, wypieszczonych wyników. U nas nauka naprawdę dzieje się na żywo, na oczach użytkowników. Co więcej, oni w tym procesie mogą aktywnie uczestniczyć, a nawet korzystając z najświeższych danych mogą prowadzić własne analizy. Dochodzenie do odkryć naukowych wygląda więc u nas trochę jak przygotowywanie pizzy na oczach klienta: nim urzeknie nas końcowy produkt, wszystkie etapy jego przyrządzania widać jak na dłoni”.

Naukowcy dołożyli starań, by wkład uczestników w osiągnięcie naukowe nie pozostał anonimowy. Na stronie projektu można więc zobaczyć główny wykres aktualnie realizowanego eksperymentu. Pozwala on ocenić, czy eksperyment znajduje się już na poziomie dokładności 5 sigma, wymaganej do ogłoszenia odkrycia. Jednocześnie każdy użytkownik na swojej podstronie może sprawdzić, jaki jest wkład jego urządzenia w wynik eksperymentu. Obecnie dane zebrane ze smartfonów są uaktualniane raz dziennie, docelowo będą prezentowane w czasie zbliżonym do rzeczywistego.

Wychwycenie korelacji między zdarzeniami rejestrowanymi przez różne detektory, w tym głównie smartfony, pozwoliłoby zdobyć nowe informacje nie tylko o zdarzeniach zachodzących z udziałem ekstremalnie energetycznych cząstek zwykłej materii, ale być może również o właściwościach cząstek ciemnej materii, naturze kwantowej grawitacji, a potencjalnie nawet o najgłębszej strukturze samej czasoprzestrzeni.

Oprogramowanie projektu CREDO, w tym aplikacja CREDO Detector, będzie udostępnione dla każdego na licencji MIT, co oznacza, że może być ono rozwijane i używane w innych projektach naukowych, szkolnych, a nawet komercyjnych.

Instytut Fizyki Jądrowej PAN (IFJ PAN) w Krakowie zajmuje się strukturą materii i własnościami oddziaływań fundamentalnych od skali kosmicznej po wnętrza cząstek elementarnych. Wyniki badań – obejmujących fizykę i astrofizykę cząstek, fizykę jądrową i oddziaływań silnych, fazy skondensowanej materii, fizykę medyczną, inżynierię nanomateriałów, geofizykę, biologię radiacyjną i środowiskową, radiochemię, dozymetrię oraz fizykę i ochronę środowiska – są każdego roku przedstawiane w ponad 600 artykułach publikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych. Częścią Instytutu jest nowoczesne Centrum Cyklotronowe Bronowice, unikalny w skali europejskiej ośrodek obok badań naukowych zajmujący się terapią protonową nowotworów. IFJ PAN jest członkiem Krakowskiego Konsorcjum Naukowego „Materia-Energia-Przyszłość” o statusie Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego (KNOW) na lata 2012-2017. Instytut zatrudnia ponad pół tysiąca pracowników. W klasyfikacji MNiSW Instytut został zaliczony do kategorii naukowej A+ w grupie nauk ścisłych i inżynierskich.

KONTAKT:

dr hab. **Piotr Homola**, prof. IFJ PAN
Instytut Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk
tel.: +48 12 6628341
email: piotr.homola@ifj.edu.pl

PUBLIKACJE NAUKOWE:

1. „Possible Observation of a Burst of Cosmic-Ray Events in the Form of Extensive Air Showers”
G. R. Smith, M. Ogmen, E. Buller, S. Standil
Physical Review Letters 50, 2110, vol. 5, no. 26, 1983
DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.50.2110>

POWIĄZANE STRONY WWW:

<https://credo.science/>

Strona projektu Cosmic-Ray Extremely Distributed Observatory (CREDO).

<http://www.ifj.edu.pl/>

Strona Instytutu Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk.

<http://press.ifj.edu.pl/>

Serwis prasowy Instytutu Fizyki Jądrowej PAN.

MATERIAŁY GRAFICZNE:

IFJ181004b_fot01s.jpg

HR: http://press.ifj.edu.pl/news/2018/10/04/IFJ181004b_fot01.jpg

Dzięki aplikacji CREDO Detector każdy smartfon z aparatem fotograficznym może stać się częścią największego detektora cząstek w historii. (Źródło: IFJ PAN)

IFJ181004b_fot02s.jpg

HR: http://press.ifj.edu.pl/news/2018/10/04/IFJ181004b_fot02.jpg

Detektor CREDO zaczyna zbierać dane naukowe. Każdy użytkownik może zobaczyć swój wkład (kolor zielony) w wyniku całego eksperymentu (kolor czerwony). (Źródło: CREDO Collaboration)