



Kraków, 12 czerwca 2018

CREDO: I ty możesz pomóc odsłonić najgłębsze zagadki Wszechświata

Czy za niektóre choroby odpowiadają zjawiska astrofizyczne zachodzące miliony, a nawet miliardy lat świetlnych od Ziemi? Czy ciemna materia rzeczywiście istnieje? Jaka jest prawdziwa natura naszej czasoprzestrzeni – ciągła czy cyfrowa? Czy egzotyczne efekty kwantowej grawitacji można badać eksperymentalnie? Zainstaluj aplikację CREDO Detector, stań się częścią największego w historii detektora cząstek i pomóż odsłonić fundamentalne tajemnice Wszechświata!

Gdy z otchłani kosmosu nadlatuje cząstka promieniowania o energii rzędu największych z obserwowanych we Wszechświecie, inicjuje w ziemskiej atmosferze spektakularne zjawisko: gigantyczną kaskadę cząstek wtórnych, nazywaną wielkim pękiem atmosferycznym. Po dotarciu do ziemi, wywołana pojedynczą cząstką kaskada może pokryć powierzchnię nawet dużej aglomeracji. Skąd pochodzą pierwotne cząstki o tak ekstremalnych energiach, setki milionów razy większych od osiąganych przez protony rozpędzane w akceleratorze LHC? Czy świadczą o rozpadach cząstek ciemnej materii? A może zwiastują zupełnie nową fizykę?

W poszukiwaniach naukowych odpowiedzi na tak frapujące pytania współczesnej fizyki może dziś pomóc każdy. Wystarczy na smartfonie wyposażonym w aparat fotograficzny zainstalować CREDO Detector, aplikację przygotowaną w ramach międzynarodowego projektu Cosmic-Ray Extremely Distributed Observatory (CREDO), zainicjowanego i koordynowanego przez zespół naukowców z Instytutu Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk (IFJ PAN) w Krakowie. Nadzór nad utrzymaniem i rozbudową tej aplikacji sprawuje Politechnika Krakowska, za gromadzenie i przetwarzanie danych napływających z całego świata, nie tylko ze smartfonów, odpowiada Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. CREDO Detector nie jest wprawdzie jedyną aplikacją do detekcji cząstek promieniowania kosmicznego czy radioaktywności lokalnej, jest to jednak pierwszy program tego typu z otwartym, dostępnym dla każdego kodem. Co więcej, CREDO Detector jest częścią globalnego przedsięwzięcia naukowego poświęconego badaniu praw przyrody na fundamentalnym poziomie. Światowa premiera aplikacji odbyła się 17 maja podczas krakowskiego Festiwalu Nauki i Sztuki.

„Naukowy kapitał ludzkiego entuzjazmu jest gigantyczny. Chcemy go choć w części wykorzystać do penetrowania obszarów fizycznej rzeczywistości do tej pory niedostępnych badaniom naukowym. A możemy to zrobić, ponieważ dziś niemal każdy nosi w kieszeni urządzenie zdolne rejestrować pojedyncze cząstki promieniowania kosmicznego. Żeby włączyć się w nasze badania, wystarczy więc jedynie chcieć”, mówi kierujący projektem CREDO dr hab. Piotr Homola (IFJ PAN).

Współdziałając, tysiące i miliony smartfonów potencjalnie mogą utworzyć największy detektor cząstek promieniowania kosmicznego, obejmujący dosłownie całą planetę. Jak stać się jego częścią? Nic prostszego: bezpłatną aplikację CREDO Detector na smartfony z systemem Android można pobrać z oficjalnego sklepu Google Play, z konta IFJ PAN. Po zainstalowaniu należy

zarejestrować się w systemie CREDO. Warto to zrobić podając prawdziwe dane kontaktowe. W badaniach naukowych przyjmuje się bowiem, że każdy, kto przyczynia się do zbierania danych, ma prawo do współautorstwa publikacji naukowych powstałych w oparciu o te dane. Nie inaczej jest w CREDO: użytkownik, który choć na chwilę uruchomi detekcję cząstek w CREDO Detector, ma prawo do członkostwa w międzynarodowej kolaboracji CREDO oraz do podpisywania jej publikacji swoim nazwiskiem.

Ogromny potencjał naukowy projektu CREDO kryje się w możliwości zaobserwowania korelacji czasowych i/lub przestrzennych między zdarzeniami rejestrowanymi przez różne, nawet odległe od siebie detektory, w tym smartfony. Gdyby udało się wychwycić takie korelacje, prawdopodobnie zdobylibyśmy 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 czasoprzestrzeni. Kto wie, może to dzięki CREDO uda się wreszcie ustalić, czy nasza czasoprzestrzeń jest cyfrowa?

„Jeśli CREDO zdobędzie choćby umiarkowaną popularność, dane ze smartfonów rozproszonych na wszystkich kontynentach mają szansę zrewolucjonizować nie tylko fizykę teoretyczną, ale także dziedziny znacznie bliższe naszej codzienności”, zauważa dr Homola.

Przykłady? Cząstki nadlatujące z kosmosu są bardzo czułe na zmiany pola geomagnetycznego, a te, jak się wydaje, mogą towarzyszyć m.in. pływom ciekłego żelaza we wnętrzu Ziemi, potencjalnie generującym zjawiska sejsmiczne. Gdyby CREDO potwierdziło zależność między zmianami w częstotliwości rejestracji cząstek wtórnego promieniowania kosmicznego a trzęsieniami ziemi, być może moglibyśmy przewidywać te ostatnie, na dodatek z wyprzedzeniem dającym szansę na ratowanie ludzkiego życia. Z kolei w obrębie medycyny rozważa się m.in. hipotezę o możliwych korelacjach rozkładów geograficznych zachorowań na niektóre choroby o nieznannej etiologii, takie jak stwardnienie rozsiane, z rozkładem intensywności promieniowania kosmicznego przy powierzchni Ziemi. Silnie rozproszona infrastruktura CREDO byłaby pierwszym rzeczywiście dobrym narzędziem badawczym pozwalającym potwierdzić lub obalić tę hipotezę.

„Stworzyliśmy CREDO z myślą o naukowej potrzebie zorganizowania globalnej infrastruktury, za której pomocą będzie można realizować nie jeden, lecz wiele wyspecjalizowanych eksperymentów. Pierwszy z nich, Quantum Gravity Previewer – czyli Podglądacz Kwantowej Grawitacji – został uruchomiony 17 maja. Spodziewamy się, że już jesienią tego roku zbierzemy ilość danych wystarczającą do przedstawienia pierwszych poważnych raportów naukowych. Na tym właśnie polega prawdziwe piękno naszego projektu: badamy tak egzotyczne obszary naszej rzeczywistości, że możemy się spodziewać nawet... niespodziewanego”, mówi dr Homola.

CREDO Detector korzysta z detektora obrazu w aparacie fotograficznym smartfona. Jeśli aparat ma zasłonięty obiektyw, zarejestrowane zdjęcia powinny się składać z samych czarnych pikseli. Gdy ten warunek jest spełniony, CREDO Detector przystępuje do pracy. Jeśli przez detektor w smartfonie przejdzie cząstka wtórnego promieniowania kosmicznego, ewentualnie cząstka promieniowania lokalnego, pobudzi jego niektóre piksele. Na jednorodnie czarnym tle powinno się wtedy pojawić od kilku do kilkudziesięciu jaśniejszych pikseli, zlepionych w grupkę o mniej lub bardziej fantazyjnych kształtach, czasem bardziej kolistych, czasem rozciągniętych w linie. W ciągu doby można się spodziewać od jednej do nawet kilkuset detekcji.

Aplikacja CREDO Detector rejestruje obrazy wyłącznie wtedy, gdy obiektyw kamery jest przesłonięty, zatem z natury gwarantuje zachowanie prywatności użytkowników. Co więcej, to właściciel smartfona decyduje, kiedy aplikacja może monitorować kamerę. Dodatkowym uwiarygodnieniem jest autorytet twórców CREDO: IFJ PAN to największy instytut badawczy Polskiej Akademii Nauk, z najwyższą polską kategorią naukową (A+). Pracujący tu fizycy od dziesiątków lat są silnie zaangażowani w najbardziej wyrafinowane eksperymenty fizyki cząstek, m.in. realizowane przez Europejską Organizację Badań Jądrowych CERN na akceleratorze LHC. Co więcej, obecnie CREDO to międzynarodowa współpraca licząca ponad stu naukowców z kilkunastu krajów. W analizie zebranych danych może uczestniczyć każdy, od ucznia do profesora.

Dla wielu osób istotna będzie informacja, że wpływ CREDO na żywotność baterii smartfona można ograniczyć do minimum. W ustawieniach wystarczy włączyć opcję uruchamiania detektora tylko wtedy, gdy smartfon jest podłączony do ładowarki, co najczęściej ma miejsce w nocy. Istnieje też możliwość zabezpieczenia się przed nadmiernym eksploataowaniem połączenia internetowego. Służy temu opcja wymuszająca transfer danych do serwera eksperymentu wyłącznie wtedy, gdy smartfon jest podłączony do internetu przez sieć bezprzewodową.

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

Projekt CREDO jest współfinansowany przez rządy Czech, Węgier, Polski i Słowacji poprzez program Visegrad Grants w ramach International Visegrad Fund (IVF).

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 kategoryzacji 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. „Search for Extensive Photon Cascades with the Cosmic-Ray Extremely Distributed Observatory”
P. Homola, G. Bhatta, Ł. Bratek, T. Bretz, K. Almeida Cheminant, D. A. Castillo, N. Dhital, J. Devine, D. Góra, P. Jagoda, J. F. Jarvis, M. Kasztelan, K. Kopański, D. Lemański, M. Michalek, V. Nazari, P. Poznański, K. Smelcerz, K. Smolek, J. Stasielak, M. Sułek, O. Sushchov, J. Zamora-Saa
<https://arxiv.org/abs/1804.05614>

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:

IFJ180612b_fot01s.jpg HR: http://press.ifj.edu.pl/news/2018/06/12/IFJ180612b_fot01.jpg
Dzięki aplikacji CREDO Detector każdy smartfon z aparatem fotograficznym może stać się częścią największego detektora cząstek w historii. (Źródło: IFJ PAN)

IFJ180612b_fot02s.jpg HR: http://press.ifj.edu.pl/news/2018/06/12/IFJ180612b_fot02.jpg
Ślady cząstek promieniowania wykryte przez aplikację CREDO Detector. (Źródło: IFJ PAN / CREDO / użytkownik smph-kitkat)