



1. Tytuł projektu:

Wykorzystanie algorytmów uczenia maszynowego do identyfikacji cząstek powstałych w zderzeniach detektora ALICE podczas trzeciego okresu pracy Wielkiego Zderzacza Hadronów

2. Słowa kluczowe

Machine Learning, Particle Identification, Large Hadron Collider, ALICE, CERN

3. Instytucja finansująca (nr umowy)

Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza (1820/36/Z01/POB6/2021)

4. Okres realizacji

01.01.2021-31.12.2022

5. Dofinansowanie (w tym w 2021)

294 400,00

6. Partnerzy

-

7. Kierownik projektu

dr inż. Monika Jakubowska

8. Zespół projektowy

dr inż. Łukasz Graczykowski,
mgr inż. Kamil Deja,
inż. Maja Kabus.

9. Cel projektu (max. 1000 znaków)

Celem projektu jest opracowanie metod identyfikacji cząstek, powstałych w wyniku zderzeń w Wielkim Zderzaczu Hadronów, opartych na nowoczesnych metodach uczenia maszynowego. Projekt obejmuje także ich implementację w nowym oprogramowaniu eksperymentu ALICE i wykorzystanie w analizach korelacji cząstek, których badania prowadzone są na Politechnice Warszawskiej.

10. Streszczenie (max. 1 strona)

Algorytmy uczenia maszynowego (ang. ML - Machine Learning) zyskują coraz większą popularność w praktycznych zastosowaniach naukowych i komercyjnych, również w fizyce wysokich energii. Proponowany projekt dotyczy wykorzystania metod ML w jednym z kluczowych obszarów działania eksperymentu ALICE na akceleratorze LHC, tj. identyfikacji cząstek (ang. PID - Particle Identification). Detektor ALICE został zoptymalizowany do badania zderzeń ciężkich jonów, w których na bardzo krótką chwilę produkowany jest nowy stan materii zwany plazmą kwarkowo-gluonową (ang. QGP - Quark-Gluon Plasma). Badania QGP bardzo często wymagają szczegółowej analizy rozkładów różnych właściwości fizycznych cząstek produkowanych podczas zderzeń. Mierzone wielkości opisują zarówno globalne charakterystyki zderzeń (typu gęstość krotności cząstek czy rozkłady pędu albo pospieszności) oraz bardziej specyficzne sygnatury plazmy (np. korelacje cząstek, pomiar cząstek dziwnych (strange), czy pięknych (charm)). Dokładne i wydajne PID, zarówno pod względem technik detekcji oraz algorytmów selekcji konkretnych cząstek, jest głównym wymogiem prowadzenia tego typu badań.

Proponowany projekt obejmuje trzy zadania, które wspólnie stanowią kompletną propozycję rozwiązania tego problemu. Planujemy opracowanie metod PID opartych na nowoczesnych metodach uczenia maszynowego, ich implementację w nowym oprogramowaniu eksperymentu (O²), które jest obecnie przygotowywane do wdrożenia oraz ich walidację i wykorzystanie w analizach korelacji cząstek, których badania prowadzone są na Politechnice Warszawskiej.

11. Dotychczasowe osiągnięcia (max 2000 wyrazów)

-

12. Publikacje

-

13. Materiały graficzne

-