

Celem przedstawionego wniosku jest projekt, wykonanie oraz przetestowanie podczas zbierania danych dwóch komponentów tygera wysokiego poziomu dla zmodernizowanego eksperymentu LHCb (ang. Large Hadron Collider beauty). Z uwagi na rewolucyjny charakter projektu nowego układu wyzwalań, który nie będzie przechowywać danych surowych oraz konieczność dokonania końcowej selekcji przypadków, wymagania co do jakości i niezawodności oprogramowania są wyjątkowo wysokie. Nowy tryger będzie skomplikowanym systemem czasu rzeczywistego, który będzie wykorzystywał wyrafinowane metody uczenia maszynowego do poprawnej klasyfikacji przypadków.

Grupa AGH LHCb należy do projektu Real Time Analysis (nadzorującego wykonanie systemu trygera do zbierania danych w roku 2021) i jest odpowiedzialna za przygotowanie dwóch komponentów nowego systemu wyzwalań. Pierwszy to model detektora, który zostanie użyty podczas rekonstrukcji śladów. Drugim jest nowy algorytm do rekonstrukcji śladów cząstek długożyciowych. W pracach nad wykonaniem tych zadań wykorzystane będą ostatnie osiągnięcia z zakresu analizy wielkich zbiorów danych (ang. big data mining), uczenia maszynowego, w tym specjalnej klasy algorytmów nienadzorowanych, które nie były wcześniej stosowane w eksperymencie LHCb. Po fazie projektowej i implementacyjnej grupa z AGH będzie również odpowiedzialna za weryfikację przygotowanego oprogramowania i przeprowadzenie testów w normalnych warunkach pracy eksperymentu.

Eksperyment LHCb jest dedykowany poszukiwaniom Nowej Fizyki poprzez obserwację rzadkich rozpadów cząstek pięknych i powabnych oraz procesów łamania parzystości kombinowanej ładunkowo-przestrzennej CP. Wyniki uzyskane przez współpracę LHCb zawierają szereg intrygujących anomalii, które przy większej statystyce próbek mogą doprowadzić do przełomowych odkryć zjawisk, które wykraczają poza Model Standardowy. Zebranie odpowiednio licznych próbek będzie możliwe dzięki modernizacji detektora LHCb oraz stworzeniu nowego systemu wyzwalań.