



Contribution ID: 10

Type: Prace inżynierskie

Rozwój oprogramowania do analizy femtoskopowych korelacji par $K+K^-$ dla zderzeń pPb w eksperymencie ALICE przy energii $\sqrt{S_{NN}}=5.02$ TeV

Największym akceleratorem cząstek jest Wielki Zderzacz Hadronów (LHC), który znajduje się na granicy szwajcarsko-francuskiej, w okolicach Genewy. Europejska Organizacja Badań Jądrowych (CERN) zbudowała LHC w tunelu o długości 27 km. LHC jest synchrotronem przyspieszającym dwie wiązki cząstek w przeciwnych kierunkach znajdujących się w oddzielnych rurach. Ma on na celu przyspieszenie protonów i doprowadzanie jonów do największych energii, które można osiągnąć w eksperymentach fizyki wysokich energii. Protony przyspiesza się do energii 6.5 TeV, a jony ołowiu do energii 2.76 TeV, które w przeliczeniu na energię w środku masy zapewniają kolizje przy energiach 13 TeV dla protonów i 5.02 TeV na parę nukleonów dla jonów ołowiu

Jednym z czterech głównych eksperymentów na LHC jest ALICE (A Large Ion Collider Experiment). Został on zaprojektowany i zoptymalizowany w celu pomiaru oraz badań zderzeń ciężkich jonów przy największej osiągniętej do tej pory gęstości energii w laboratorium. W takich warunkach powstaje nowa ekstremalna faza materii. Spodziewamy się uzyskania szczegółowych charakterystyk QGP i zrozumienia diagramu silnie oddziaływującej materii.

Najczęściej stosowaną metodą badania korelacji cząstek jest metoda korelacji dwucząstkowych. W przypadku różnoimiennych kaonów każda cząstka jest rozpatrywana na równych prawach i obie cząstki podlegają takim samym kryteriom selekcji. Takie korelacje są ogólnie analizowane względem pewnej reprezentacji pędu względnego pary. W szczególności, korelacje femtoskopowe (te wylaniające się z symetrii funkcji falowej pary) są najczęściej analizowane w odniesieniu do niezmienniczego pędu względnego pary (jego wielkości lub wektora).

Celem femtoskopii jest zbadanie wielkości i ewolucji czasowo-przestrzennej źródeł emitujących cząsteczki w wyniku zderzenia. Jest to technika oparta na interferometrii intensywności (znanej jako Efekt Hubble-Brown Twiss), która pozwala na łączenie charakterystyk cząstek zarejestrowanych przez detektory z czasowo-przestrzenną charakterystyką źródeł. Rozmiary źródeł są rzędu kilku femtometrów, stąd termin "femtoscopy". W przypadku korelacji niejednoimiennych kaonów uzyskuje się pik $q_{inv} < 0,05$ GeV / c ze względu na odpychanie Kulombowskie, obserwuje się spadek CF około $0,05 < q_{inv} < 0,2$ GeV / c ze względu na silne FSI (Final State Interaction) przez rezonanse a_0 i f_0 oraz powoduje wzrost przy $q_{inv} \sim 0,25$ GeV / c ze względu na wkład mezonu ϕ .

Student będzie uczestniczył w pracach grupy, której zadanie polega na analizie femtoskopowej cząstek produkowanych podczas zderzenia w detektorze ALICE. Student powinien otrzymać szereg funkcji korelacyjnych dla par $K+K^-$, przy czym każdej funkcji korelacyjnej powinny odpowiadać odpowiednie, zaproponowane przez studenta cięcia (na separację, na gammę). Następnie student powinien dopasować model matematyczny do otrzymanych funkcji. Duża liczba parametrów funkcji powoduje, że nie każde otrzymane dopasowanie jest poprawne fizyczne. Z tego powodu zadaniem dyplomanta będzie również wyznaczenie takiego zestawu parametrów początkowych oraz granic przedziałów, w którym parametry te mogą się zmieniać, aby otrzymany wynik miał sens fizyczny.

1. Zakres zadań do wykonania przez dyplomanta W ramach swego udziału w pracach grupy, student otrzyma do wykonania zadania cząstkowe, które będą dotyczyły:
2. instalacji środowiska AliRoot na lokalnym komputerze,
3. rozwinięcia istniejącego oprogramowania do analizy funkcji korelacyjnych, w tym: • napisania makra pozwalającego na wybór par różnoimiennych kaonów dla modeli THERMINATOR oraz PYTHIA, • napisania makra analizującego dane z generatorów Monte Carlo w celu określenia czystości kaonów.

4. wybrania odpowiednich cięć cząstek w celu zwiększenia czystości kaonów oraz wykluczenia par $e+e-$ powstałych z konwersji gama kwantu.
5. oszacowanie niepewności systematycznej funkcji korelacyjnej poprzez modyfikację cięć: • wybranie funkcji bazowej, która najlepiej opisuje oddziaływania między różnoimiennymi kaonami, • obliczenie niepewności systematycznych jako pierwiastka ze średniej geometrycznej pomiędzy funkcją bazową a odrzuconymi funkcjami korelacyjnymi.

Temat:

Primary authors: KISIEL, Adam (Warsaw University of Technology (PL)); Mr ROSLON, Krystian (Warsaw University of Technology (PL))

Presenters: KISIEL, Adam (Warsaw University of Technology (PL)); Mr ROSLON, Krystian (Warsaw University of Technology (PL))

Session Classification: TeFeNica-2018