

Oponentský posudok bakalárskej práce

Študent: Helena Hesounová

Názov práce: Měření multiplicity v pp srážkách v rámci experimentu ALICE během LHC Run 3

Práca Heleny Hesounovej sa zaoberá štúdiom multiplicity, teda počtom vyprodukovaných častíc, v zrážkach dvoch protónov na urýchľovači LHC. Táto pozorovateľná je dôležitá pre pochopenie produkcie častíc procesmi neporuchovej QCD a slúži ako dôležitý prínos pre fenomenologické modely produkcie častíc.

Prvá kapitola začala jednoduchým úvodom do štandardného modelu, a niekoľkých pojmov relevantných pre tematiku práce. Ďalej študentka predstavila experiment ALICE na urýchľovači LHC spolu s nedávnym upgradom detektoru. V ďalšej kapitole študentka popísala výsledky meraní multiplicity dvoch publikácií experimentu ALICE, a v poslednej kapitole sa venovala analýze dát nazbieraných počas testovacích zrážok na LHC v roku 2021, tzv. *Pilot Beam*. Práca bola vypracovaná v anglickom jazyku.

Úroveň bakalárskej práce hodnotím dobre, no s niekoľkými pripomienkami. Sekciám často chýbal jasný popis a motivácia, prečo je daný pojem, obrázok alebo meranie spomenuté, a záver, ktorý si má čitateľ z danej sekcie zobráť. Štruktúra textu nebola vždy logická. Napríklad bol najprv diskutovaný výsledok, a až potom bolo zmienené na ktorom obrázku je ten výsledok vyobrazený, no často bohužiaľ bez objasnenia obsahu obrázku. Na niekoľkých miestach by bolo potrebné odcitovať publikácie meraní, ktoré boli spomenuté v texte. Tieto na prvý pohľad malé chyby sú dôležité vo vedeckom texte, preto to považujem za zásadnú vec, ktorú by som doporučovala v budúcnosti vylepšiť. Pri popise publikovaných meraní multiplicity sa študentka príliš sústreďovala na technické detaily, ktoré boli pre túto prácu irelevantné. Oceňujem, že sa študentka počas časovo náročného štúdia stihla venovať aj analýze dát. Zoznámenie sa so zložitým kódom a spôsobom spracovania veľkého množstva dát za krátku dobu nie je jednoduché. Chýbal mi ale ucelený popis motivácie, metódy, obrázkov s výsledkami, a predovšetkým mi chýbal ucelený záver o výstupe prezentovaných výsledkov, odhliadnuc od toho, či je analýza finálna alebo nie. Nakoniec by som do budúcnosti doporučila väčší počet citácií publikácií s fyzikálnymi výsledkami, pretože začínajúci študent/vedec takto docieli lepši rozhľad a porozumenie daného oboru.

Študentku by som ešte poprosila o objasnenie nasledujúcich bodov, ktoré v práci chýbali:

- Obrázok 3.10: prečo vidíme rozdiel medzi krivkami popisujúcimi závislosť multiplicity na energii zrážky pre rôzne typy inelastických zrážok?
- Obrázok 4.2: prosím o objasnenie definície premennej na x-ovej osi, pretože v práci sa to nenachádza. Predpokladám, že je to multiplicita nabitých častíc. Boli na ich výpočet použité nejaké selekčné kritériá apod.? Ďalej mi nie je jasné zvolené binovanie x-ovej osi, ktoré nie je v celých číslach, aj keď by to daná premenná logicky vyžadovala. Nakoniec ešte prosím o vysvetlenie, prečo je distribúcia pozície zrážky Z_{vtx} užšia pre vyššie multiplicity?
- Sekcia 4.6: Prosím o objasnenie motivácie porovnania zmeraných distribúcií s Monte Carlo simuláciami, a o vysvetlenie, prečo na Obrázku 4.16 vidíme iné regióny s nízkou efektivitou detektoru než v dátach, a aký je plán na zlepšenie porovnania s dátami?

Tematika tejto práce nie je jednoduchá a študentka si s ňou poradila dostatočne dobre, no v práci bolo stále veľa priestoru na zlepšenie. Rada by som ale podotkla, že tento posudok by mal byť vnímaný ako motivácia do budúcnosti, a nie ako zoznam chýb a negatívnych komentárov. Bakalársku prácu Heleny Hesounovej doporučujem k obhajobe, a navrhujem hodnotenie **C (dobre)**.

V Prahe dňa 26. 8. 2022

Ing. Katarína Křížková Gajdošová, Ph.D.