

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Patrik Novotný
Název práce: Kalibrace jetů pomocí technik strojového učení
Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika (FOF)
Rok odevzdání: 2021

Jméno a tituly oponenta: Mgr. Martin Rybář, Ph.D.
Pracoviště: Ústav částicové a jaderné fyziky, MFF UK
Kontaktní e-mail: mrybar@cern.ch

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky oponenta:

Předmětem Patrikovy bakalářské práce je energetická kalibrace jetů produkovaných ve srážkách těžkých iontů a detekovaných pomocí detektoru ATLAS v laboratoři CERN. Jety, kolimované spršky částic, jsou jedním ze základních nástrojů pro porozumění silné interakce a pro studium horké a husté hmoty vytvořené při srážce dvou relativistických těžkých iontů.

Práce je logicky rozdělená a to do čtyř kapitol, závěru a jednoho dodatku. Věcné a typografické chyby se téměř nevyskytují, práce je velmi dobrá i po grafické stránce. Práce je psaná velmi dobrou angličtinou což usnadní použití dosažených výsledků v rámci kolaborace ATLAS.

Úvodní kapitola obsahuje popis systému urychlovačů v laboratoři CERN a Patrik se zde soustředí na porovnání urychlovací procedury pro protony a těžké ionty. V této kapitole je dále detailně popsán detektor ATLAS zaznamenávající srážky z urychlovače LHC a jeho jednotlivé systémy. Tato část práce je rozsáhlá, ale velmi přehledná, což svědčí o dobrém experimentálním rozhledu autora. Druhá kapitola uvádí čtenáře do problematiky fyziky těžkých iontů se zaměřením na fyziku jetů a jejich potlačení.

Autorova vlastní studie je pak koncentrovaná do třetí a čtvrté kapitoly. Patrik zde nejdříve ukazuje základní charakteristiky měřených jetů pomocí existující metody jetové kalibrace. Stěžejní část práce je pak motivovaná porovnáním odezvy jetů v detektoru, které jsou indukované kvarky a gluony. Patrik dále zkoumá možnosti použití moderních metod strojového učení pro zlepšení kalibrace jetů, zejména jejich energetického rozlišení, ve srážkách těžkých iontů. Autor testuje použití čtyř proměnných charakterizující strukturu jetu, které spolu s jetovou energií využívá pro trénování neuronových sítí. Studuje rovněž vliv topologie sítě a její další parametry. Práce ukazuje o ~10 procent lepší rozlišení pro jety kalibrované pomocí neuronových sítí ve srovnání s klasickou metodou.

Práce jak rozsahem tak obsahem dle mého názoru výrazně přesahuje požadavky kladené na práci bakalářskou. Dosažené originální výsledky budou v budoucnu použity pro zlepšení kalibrace jetů v rámci kolaborace ATLAS. Chtěl bych také ocenit Patrikovu pečlivost a projevenou iniciativu při vypracování této práce a to zvláště v uplynulém pandemickém roce. Práci tak doporučuji hodnotit stupněm výborně.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Nemám žádné otázky.

Práci:

- doporučuji
 nedoporučuji
uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěl

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 30. června 2021

