

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autorka: Zuzana Gruberová
Název práce: Simulation of noise in the Belle II strip vertex detector
Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika (FOF)
Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly oponenta: Mgr. Daniel Červenkov
Pracoviště: Ústav částicové a jaderné fyziky, MFF UK
Kontaktní e-mail: cervenkov@ipnp.mff.cuni.cz

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:

Autorka se zabývala modelováním šumu ve stripových detektorech experimentu Belle II. Cílem její práce bylo vytvoření generátoru šumu pro simulace odezvy detektoru, které jsou pro experiment nepostradatelné. Studentka nejprve uvedla experiment Belle II a různé zdroje pozadí na urychlovači SuperKEKB. Poté popsala principy stripových polovodičových detektorů a zdroje šumu v nich. V jádru práce nejprve uvedla teoretický model šumu, ze kterého vycházela, a poté exaktní generátor založený na numerické inverzní interpolaci dvourozměrného modelu šumu. Tento přístup fungoval dobře, nicméně byl vyhodnocen jako příliš pomalý pro praktické použití. Z tohoto důvodu byl dále vyvinut aproximativní model založený na dvojici neurálních sítí, které dokáží simulovat šum dle požadovaného modelu, ovšem v mnohem kratším čase. Autorka se zabývala i alternativními přístupy v podobě Boosted Decision Trees a Gaussian Mixture modelů. První z těchto metod se ukázala jako nevhodná, za to druhá vykazovala dobré výsledky. Z časových důvodů nebyl tento přístup doveden až do použitelného generátoru. Autorka zastává názor, že tento model je slibný, zvláště kvůli možnosti jej trénovat na omezeném množství skutečných dat.

Práce je napsána v anglickém jazyce, na vynikající jazykové úrovni, s poměrně malým množstvím věcných a tiskových chyb. Jde bezesporu o originální výzkum, který může najít uplatnění v experimentu Belle II. Oceňuji i to, že veškerý kód je k dispozici ve veřejně přístupném repozitáři popsaném v práci.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- V práci není vysvětleno, o kolik je exaktní generátor pomalejší, než je únosné, ani o kolik jsou jiné vyvinuté přístupy rychlejší. Prosím o uvedení těchto doplňujících informací.
- V kapitole 4.3.3 je tabulka ukazující " χ^2 neurálních sítí", ovšem není popsáno, co je tím míněno, ani jak to souvisí s požadovanou přesností 0.15 ns a 0.01 pro čas a amplitudu. Žádám o vysvětlení tohoto pojmu a jeho vztahu k přesnosti.
- V souvislosti s předchozím bodem je v kapitole 4.4.1 tabulka se "skóre" dosaženým Boosted Decision Tree modely, ale není zde vysvětleno, co skóre znamená, ani jak jej porovnávat s " χ^2 neurálních sítí". Opět žádám o vysvětlení tohoto pojmu a jeho vztahu k χ^2 a k přesnosti.

Práci:

- doporučuji
 nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěla

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 30. května 2019