

Oponentský posudek diplomové práce Jakuba Čermáka

Jakub Čermák se ve své diplomové práci nazvané Rozpoznávání drah částic v pixelovém detektoru typu Timepix zabývá analýzou stop, které v pixelovém detektoru Timepix zanechaly prolétající částice a snaží se podle tvaru a dalších vlastností stop rozlišit jednotlivé druhy částic.

Práce byla zpracována na Ústavu technické a experimentální fyziky ČVUT v Praze.

Práce samotná je členěna do 5 kapitol. Po úvodu ve druhé kapitole autor definuje problém, který má řešit, a vysvětluje základní používané metody řešení, stejně jako i popisuje princip i funkce detektoru Timepix. Třetí kapitola Implementation popisuje detailně způsob vytvoření programu Pixa, který provádí analýzu dat, naměřených detektorem Timepix. Čtvrtá kapitola uvádí výsledky použití programu při analýze konkrétních dat z detektoru (reálných i simulovaných). Pátá kapitola obsahuje závěry práce.

Dalším výsledkem práce je vlastní program na analýzu dat z pixelových detektorů Timepix nazvaný Pixa. Program se neomezuje jen na rozeznávání částice, která vytvořila stopu v detektoru, ale lze ho použít na mnoho dalších servisních úkonů (převod dat mezi různými používanými formáty, atd.)

Domnívám se, že jak práce, tak i vytvořený program představují významný a původní přínos do problematiky zpracování dat z částicových detektorů. Oceňuji, že v rámci práce byl nejen vytvořen použitelný program, ale že bylo na mnoha vzorcích i porovnáno několik metod „data mining“ a na základě výsledků byla vybrána nejvhodnější metoda a byly dále optimalizovány její parametry.

V práci jsem nenašel zásadní nedostatky či chyby. Vyskytuje se zde několik nekonzistentností či nepřesností, které ale nejsou na újmu srozumitelnosti. Jako příklad uvádím:

- S. 13 *energy channels* vs s.16 *energy bins*
- S. 31 poslední řádek: správně má být Fig. 23, ne 22
- Obr. 23: škála je nesprávně, protony z VdG urychlovače nemohou mít 50 MeV

Práce je psána anglicky, což umožní její využití v mezinárodním projektu Timepix i v jiných projektech používajících pixelové detektory. Jazyková úroveň angličtiny je všeobecně velmi dobrá, vyskytují se však i občasné gramatické chyby. Grafická úroveň je také velmi dobrá.

K diplomantovi mám následující dotazy:

1. Počet buněk aktivovaných částicí závisí silně na prahu detekce (nastavení odřezávání šumu). Zkoumal jste tuto závislost?
2. Ve výsledné práci jste nakonec nevyhodnotil signály z protonů. Jaké jsou důvody, a ovlivní to použití metody pro zmíněné experimenty?
3. Je obtížné porovnávat úspěšnost jednotlivých metod na základě závislosti Potlačení pozadí vs. Účinnost (obr. 25 a další). Proto srovnáváte metody v tabulce 2, kde uvádíte konečné body křivek. V praxi nepracujeme na koncích škály, ale někde mezi nimi na optimu. Bylo by zajímavé vidět srovnání např. potlačení pozadí pro pevně nastavenou hodnotu účinnosti (např. 95%) pro jednotlivé metody.

Přes uvedené drobné nedostatky a nejasnosti se domnívám, že diplomant prokázal, že se důkladně seznámil s problematikou zpracování signálů z detektorů částic a v rámci práce vypracoval, otestoval a optimalizoval metody i program na vyhodnocení signálů z detektorů. Domnívám se, že předložená práce splňuje požadavky kladené na diplomovou práci a doporučuji ji k přijetí.

Praha 17.05.13

doc. RNDr. Zdeněk Doležal, Dr.