

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

posudek vedoucího
 bakalářské práce

posudek oponenta
 diplomové práce

Autor/ka: Pavel Strachota Bc.

Název práce: Development of optimal algorithms for the selection of rare semimuonic
B decays in detector ATLAS

Studijní program a obor: Jaderná a subjaderná fyzika

Rok odevzdání: 2010

Jméno a tituly vedoucího/oponenta: Mgr. Oldřich Kepka Ph.D.

Pracoviště: Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Na Slovance 2, Praha 8

Kontaktní e-mail: kepkao@fzu.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 vedoucího/oponenta:

Práce pojednává o semimionových rozpadech B-mezonu a jejich rekonstrukci na druhém stupni ATLAS triggeru L2, který má přispět k zvýšení efektivity výběru těchto vzácných interakcí z pozadí, jež má o 2-3 řády větší účinný průřez. Jde o události, jež mají dva miony a jeden rozpadající se hadron v koncovém stavu. Dokument obsahuje 7 kapitol a jednu přílohu. Druhá až čtvrtá kapitola obsahují netriviální rešerši, pátá a šestá kapitola dokumentuje návrh a implementaci algoritmu L2 triggeru. Autor nejprve shrnuje teoretický popis rozpadů B-mezonů pomocí operátorového rozvoje a motivuje důležitost studia Cabibbo-potlačených rozpadů B-mezonů jako nástroje pro hledání fyziky za Standardním modelem. Dále popisuje části mionových komor a vnitřního detektoru ATLAS. Velmi oceňuji obsah čtvrté kapitoly, kde student detailně a fundovaně rozebírá funkci složitěho systému L2 triggeru – rekonstrukční algoritmy drah ve vnitřním a mionovém detektoru, hledání vertexů. Tyto informace jsou využity k vlastnímu návrhu L2 algoritmů pro tři vybrané B-mezonové rozpady. Jejich funkce jsou přehledně a strukturovaně popsány v kapitole 5. V předposlední kapitole jsou diskutovány vlastnosti navržených algoritmů rekonstrukce B-mezonů – jejich celková efektivity, ale i měřená jako funkce nejdůležitějších kinematických proměnných.

Práce je psána hodně technicky a předpokládá určitou znalost detektoru ATLAS i problematiky B-fyziky. Tento styl sice nevádí při popisu detektoru a triggeru, ale dělá teoretickou část méně přesnou a hůře čitelnou. Implementace triggeru do ATLAS softwaru představuje technicky náročný úkol, který student splnil. Je ovšem škoda, že výsledky práce jsou prezentovány v předposlední kapitole ve značně zrychlené a stručné formě, i když autor má jistě další materiál k dispozici. Chybí mi například ukázka základních kinem. rozdělení (pionu, kaonu, mionu), pro které se počítá efektivity L2. Student ukazuje hmotová rozdělení produktů rozpadů B (obr. 6.7), ale neuvede konkrétní hodnoty cutů, jež se aplikují v algoritmu a ovlivňují výslednou efektivity. Konečně, v rovnici (6.3) je zadefinován faktor potlačení pozadí, ale jeho hodnoty pro navržený algoritmus nejsou zmíněny. Tyto body mě vedou k dodatečným otázkám uvedeným níže, jejichž zodpovězení během obhajoby povede k vylepšení stupňového ohodnocení.

Celkové ovšem hodnotím práci jako zdařilou, za kterou si student zaslouží udělení titulu Magistr.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Doporučil bych, aby student při obhajobě na jednom rozpadu (např. B^0_d) komisi předvedl princip algoritmu, zmínil konkrétní selekční kritéria, které se rozhodl použít, a odhadl faktor potlačení pozadí.

Obrázek 6.2 napovídá, že cut na impaktní parametr (4mm) není optimální a zahazuje ~ 30% signálu. Co vedlo k jeho volbě, jak distribuce vypadají pro pozadí (stačí komentář)?

Na obrázku 6.6 je vidět, že aplikace vertexu má malý efekt na rekonstrukci hmoty B^+ . Mohla by tedy selekce být založena na rekonstrukci hmoty z libovolných tří drah místo hledání vertexu?

Jak je v práci uvedeno, k hledání nových efektů B-sektoru se využívá měření předozadních asymetrií mezi produkty rozpadu. Selekční algoritmy tyto asymetrie modifikují. Zajímá mě, jak se tedy měření nakonec provádí a jak se změřená spektra na tyto efekty opravují?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěla

Změna hodnocení při obhajobě na výborně.

8. 7. 2010

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

V Ženevě, 31.8.2010



