

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: **Boris Bulánek**
Název práce: **Analýza dat kalorimetru CALICE**
Studijní program a obor: Fyzika, jaderná a subjaderná fyzika.
Rok odevzdání: 2010

Jméno oponenta: RNDr. Jaroslav Zálešák, PhD
Pracoviště: Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.
Kontaktní e-mail: zalesak@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:

Obsahem diplomové práce Borise Bulánka je popis problematiky jedné z kalibračních metod, při které se využívá průchodů mionů detekčním prostředím jako minimálně ionizující částic (zkráceně MIP), pro prototyp analogového hadronového kalorimetru (AHCAL) na zamýšleném budoucím lineárním urychlovači ILC.

Diplomová práce je napsaná v anglickém jazyce a kromě úvodu a závěru je členěna do 7 kapitol, které můžeme rozdělit do dvou skupin. V první skupině najdeme popis zamýšleného lineárního urychlovače ILC, jednoho z konceptů detektoru (ILD), samotného prototypu hadronového kalorimetru AHCAL a v kap. 4 popis softwarového prostředí využitého k samotné analýze dat. Druhá část, tj. kap. 6 až 8, je věnována vlastní práci studenta. V kap. 6 je popsána samotná kalibrační metoda využívající pro fitování naměřených dat tzv. „likelihood“ metodu a Fourierovu transformaci (FFT). Vzhledem k tomu, že v kalorimetru použité fotodetektory (SiPM) závisí silně na pracovní teplotě a napětí, je kalibrace na těchto veličinách taktéž závislá, a tudíž je nutné tyto závislosti v kalibrační proceduře korigovat. Této problematice je věnována kap. 7. V poslední kapitole nalezneme popis algoritmu pro zaznamenávání drah, které miony v kalorimetru zanechají.

Převážná část práce je „update“ doposud užívaných přístupů k této problematice, proto v práci najdeme mnoho srovnání mezi výsledky původních procedur a algoritmů a studentem navržených jejich vylepšení. V jednom případě nacházíme mezi nimi shodu a ve dvou případech se ukazují nové návrhy jako lepší řešení. Výsledky studentovi práce (kalibrační konstanty zapsané do společné databáze) jsou v současnosti plně využívány ostatními členy kolaborace CALICE, v níž Boris Bulánek pracoval.

Připomínky:

- Obecně se dá říci, že student šetří v popiscích pod obrázky. Neměl by tam odstavec o několika větách, nicméně strohá věta je někdy na škodu. Pro čtenáře, který nečte celý text a orientuje se podle obrázků, by více informací přímo u nich nezaškodilo.
- V seznamu literatury je uvedeno 20 položek, nicméně v textu jsem napočítal o 6 méně odkazů, než by mělo odpovídat. Taký nejsou odkazy v textu na 3 obrázky Fig. 3.1, 5.1 a 8.3, i když v tomto případě půjde o překlep díky mylnému odkazu na Fig 8.1 na str. 45.
- Anglický text je čtenářovi srozumitelný, ovšem některé fráze by chtěly korigovat (v souvětích se spojkou „if“ se ve vedlejší větě nepoužívá podmiňovací způsob). Zajímavá je i řečnická otázka na straně 29, nicméně záhy na ni dostaneme odpověď.
- Vzhledem k tomu, že se jedná o „plánovaný“ urychlovač ILC, který není až tak známý, nebylo by na škodu věnovat mu více slov než je v kap. 2, hlavně co se týče struktury a frekvence srážek a možnosti vynechání hardwarových triggerů na experimentech, čímž se odlišuje od současných urychlovačů.
- Rozšíření kap. 2 i o další oblasti fyziky na ILC než jen Higgsův bozon by neuškodilo, i když tato oblast je nyní díky LHC v kurzu.
- V kap. 4 o hadronovém kalorimetru AHCAL by se mělo zdůraznit, že práce se týká jeho prototypu (PPT) o velikosti kubického metru, který byl testován na svazcích částic, poněvadž teď se chystá jeho následovník, který by měl lépe odrážet skutečný kalorimetr použitelný na lineárních urychlovačích a který má trochu odlišné parametry (velikosti cel, zesílení SiPM, elektronika, atd.).
- V obr. 4.6 je zaměněna levá strana za pravou, tj. LED ↔ ITEP.
- V rovnici 6.2 nejsou vysvětleny 3 veličiny, na kterých daná funkce závisí.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- Mohl by student vysvětlit tvrzení: „ We assume instead that the Gaussian function will absorb also the Poissonian fluctuations“, které je doloženo obrázkem 6.7 na straně 28? A proč je střední hodnota Gausiánu fixována na nulu, jak je uvedeno na str. 24?
- Proč je veličina $D(A_{MIPV})$ na obrázcích 6.9 jen kladná? Z definice (6.5) to neplyne? Mohl by student definici této veličiny a výsledky ve dvou odpovídajících grafech více objasnit?
- Jak se změnil MIP detekční účinnost, definovaná na str. 44, a její rozložení na obr. 8.2, když nepoužijeme ve dráhovém algoritmu omezení na jeden „hit“ dráhy 0.5MIP, ale jen 0.4MIP, občas taky používaná hodnota? A jaký to má vliv na veličinu S ve vztahu (8.1)?

I přes mé připomínky a po kladné reakci na mé otázky si myslím, že diplomovou práci Borise Bulánka lze hodnotit, jak je uvedeno níže. Toto hodnocení diplomové práce mi potvrzují i kladné ohlasy na práci studenta od kolegů z laboratoře DESY v Hamburku, kde Boris Bulánek strávil několik měsíců.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

V Hamburku, 14. 5. 2010

Zálešák Jaroslav

