

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Identifikace c-jetů v p+p a A+A srážkách pomocí strojového učení
<b>Jméno autora:</b>	Bc. Jitka Mrázková
<b>Typ práce:</b>	Diplomová práce
<b>Fakulta:</b>	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
<b>Katedra:</b>	Katedra fyziky
<b>Oponent práce:</b>	Mrg. Jana Faltová, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	MFF UK

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání odpovídá svoji náročností standardům diplomové práci v tomto oboru. Téma práce je aktuální.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posudte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Práce velmi dobře splňuje zadání a pokyny pro vypracování. Všech 5 bodů zadání je provedeno v předložené práci. Jednotlivé body odpovídají struktuře sepsaného dokumentu.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vhodný</b>
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Studentka použila metody uvedené v zadání práce. Použité metody i postupy jsou zcela adekvátní. V případě chybějící informace o sekundárním vertexu v datech generovaných pomocí JETSCAPE si dobře poradila a nahradila nerozpadlou částici D0 nasimulovaným rozpadem této částice s využitím jiného generátoru. Motivace i postup jsou v práci dobře popsány.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>výborná</b>
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň práce je velmi dobrá. První část práce je věnovaná rešerši, kde studentka pěkně shrnuje aktuální výsledky v oboru. Pro provedení práce bylo potřeba nastudovat principy metody a její využití, což studentka zvládla bez obtíží. Následuje vlastní analýza dat, kde studentka prokázala, že je schopná poradit si s kompletním úkolem. V závěrečné části nechybí odborná diskuze a shrnutí výsledků.	

<b>Formální a jazyková úroveň</b>	<b>výborná</b>
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Formální a typografická stránka práce je velmi dobrá. Text je napsaný anglickým jazykem na velmi dobré úrovni, je jasně a přehledně stukturovaný. Obrázky jsou přehledné a snadno čitelné.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>výborné</b>
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i>	
Studentka používá vhodné zdroje, citování zdrojů odpovídá zvyklostem. Z textu je zřejmé, co je převzato z jiných zdrojů a co je vlastní práce.	

#### **Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Studentka splnila výborně zadání práce a k identifikaci jetů vzniklých z těžkých kvarků použila nový model JetVLAD. Tento model použila nejprve na jety z proton-protonových srážek generovaných v programu Pythia. Poté, co byl tento krok zvládnutý, následuje aplikace do simulací těžkých iontů. Výsledky jsou v závěru porovnány. Téma práce je velmi aktuální. Výstupy jsou originální prací autorky.

### **III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Práce je velmi pěkně a srozumitelně sepsaná v anglickém jazyce. Nechybí teoretický úvod, rešerše posledních výsledků v oboru z nejvýznamějších experimentů a dále samotná analýza dat. Práce se čte velmi dobře, je přehledná a pěkně zpracovaná. Celkově hodnotím diplomovou práci jako velmi zdařilou a na vysoké úrovni.

Práce je budována krok po kroku, od testování modelu JetVLAD na jednodušších datech ze simulací proton-protonových srážek v Pythii po aplikaci na datech z generátoru JETSCAPE, který umožňuje simulovat jety v kvark-gluonové plazmě. Podle očekávání JetVLAD dokáže velmi dobře rozpoznat jety vzniklé z těžkých kvarků od lehkých jetů. Testují se dva různé způsoby klasifikace jetů. Výsledky jsou uvedeny pro 3 různé těžiškové energie srážek. V prostředí proton-protonových srážek a kvark-gluonové plazmy s využitím generátoru JETSCAPE dochází k podstatnému snížení efektivity. Pravděpodobné důvody tohoto poklesu jsou diskutovány v závěru práce.

Studentka prokázala, že dané problematice dobře rozumí. Je schopná nastudovat a porozumět novým modelům, které pak úspěšně modifikuje a aplikuje na svůj případ. V práci nechybí diskuze výsledků a zamyšlení nad možnými vylepšeními a dalšími kroky. Zadání práce je velmi dobře splněno, všechny body byly postupně provedeny a jsou diskutovány v odevzdané práci.

Práci hodnotím jako velmi zdařilou a doporučuji hodnocení stupněm A (výborně).

#### **Otázky a náměty do diskuze:**

1. Mohla byste více okomentovat, jak probíhá D0-tagging? Jakým způsobem bylo provedeno v analýze? Liší se D0-tagging v datech od tohoto přístupu?
2. Jako jeden z důvodů pro horší výsledky s generátorem JETSCAPE udáváte zjednodušenou simulaci sekundárního vertexu. Máte nějaký odhad toho, jak moc se v průměru bude lišit Vaše emulace od skutečného sekundárního vertexu? Případně máte nějaký nápad, jakým způsobem by se toto dalo odhadnout?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 24.5.2023

Podpis:

