

Posudek školitele na diplomovou práci Bc. Jakuba Kubáta
„Rekonstrukce podivných hadronů v jádro-jaderných srážkách na urychlovači RHIC “

Jakub Kubát se ve své práci věnuje rekonstrukci podivných hadronů, převážně λ ale také Ξ a Ω , s využitím nového softwarového rekonstrukčního systému, který byl v nedávné době vyvinut pro experiment CBM a upraven pro experiment STAR.

Diplomová práce těží ze spolupráce mezi experimenty CBM a STAR, kdy v rámci experimentu CBM byl vyvinut systém pro jednotnou rekonstrukci krátkožijících částic. Tento, takzvaný KFP Particle Finder (KFPF), je založen na Kalmanově filtru a využívá masivní datovou paralelizaci. To umožňuje nasazení tohoto systému na dedikovaném hardwaru pro online rekonstrukci dat tak, jak tomu bude nutné v rámci experimentu CBM. Zároveň je také tento systém v podstatě nezávislý na konkrétní geometrii detektoru. Tento systém byl v rámci testování upraven pro potřeby experimentu STAR tak, aby mohl být použit v rámci programu Beam Energy Scan II a pro tak zvanou „express stream“ produkci dat. Náplní diplomové práce Jakuba Kubáta bylo otestovat funkčnost tohoto systému pro rekonstrukci podivných částic pro několik konfigurací detektoru STAR a to včetně varianty, kdy detektor funguje jako terčíkový experiment. Zároveň byla testována možnost využití tohoto systému pro skoro online rekonstrukci dat z výše zmíněné expresní produkce.

Jakub Kubát na tomto úkolu pracoval dva roky a mohu s radostí konstatovat, že se práci věnoval se zaujetím a velmi intenzivně. V prvním roce absolvoval pobyt v GSI ve skupině, která tento systém vyvinula, a stal se tak v podstatě jedním z prvních expertních uživatelů na experimentu STAR. V rámci práce se mu podařilo nejen provést rekonstrukci podivných baryonů ve srážkách zlato-zlato pro tři různé konfigurace detektoru STAR, ale zároveň se mu také podařilo optimalizovat rekonstrukční kritéria pomocí nástrojů strojového učení. Jeho práce jasně ukázala, že systém KFPF je nejen použitelný, ale také daleko efektivnější než doposud používané klasické rekonstrukční metody. Jeho výsledky byly několikrát prezentovány na poradách experimentu STAR, jak v pracovních skupinách tak i plenárně. Právě díky těmto prezentacím začali systém KFPF používat i ostatní členové kolaborace a v současné době se z něj stává standardní nástroj. V závěru své práce Jakub navíc ověřil možnost využití expresní produkce dat, kdy jsou k dispozici pouze online kalibrace, a to pomocí provedení korekcí účinnosti rekonstrukce spekter λ baryonů. Jeho výsledky ukazují, že tato varianta zpracování může být v budoucnu použita, avšak zatím existují drobné problémy, které bude nutné dále studovat.

Jakub odvedl během dvou let obrovské množství práce. Jasně prokázal, že je schopen rychle pochopit poměrně složitou problematiku a pracovat samostatně s velkým nasazením. Jeho práce a výsledky byly velmi ceněny v rámci pracovní skupiny, která se zabývá rekonstrukcí dat na experimentu STAR.

Celkově se jedná o velmi kvalitní práci s originálními výsledky. Diplomovou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji ji ohodnotit stupněm A-výborně.

V Praze dne 1.9.2020

Petr Chaloupka
FJFI ČVUT v Praze