



Fyzikálny ústav Slovenskej akadémie vied

Doc. RNDr. Martin Plesch, PhD.

Dúbravská cesta 9, 845 11 Bratislava

Tel: 02/2091 0707, martin.plesch@savba.sk

V Bratislave, 1. 5. 2023

Posudok dizertačnej práce

Mgr. Jan Roik

Přírodovědecká fakulta

Univerzita Palackého v Olomouci

Dizertačná práca s názvom *Kvantové a klasické strojové učenie pro kvantově informační protokoly* sa zaoberá, ako sa dá dedukovať z jej názvu, aplikáciou strojového učenia (machine learning) na kvantovo-mechanické problémy týkajúce sa detekcie previazania a hľadania komunikačných ciest v kvantových sieťach. Moja prvá drobná výhrada v tejto súvislosti smeruje voči názvu práce, nakoľko podľa môjho posúdenia sa jedná o aplikáciu klasického strojového učenia na kvantové problémy a nejedná sa o priamy vývoj kvantového strojového učenia v tom zmysle, že by samotná „učiacia sa“ procedúra bola implementovaná kvantovo.

Výsledky práce sú postavené na troch článkoch publikovaných v kvalitných časopisoch (resp. v jednom prípade ide o výsledky zaslané na publikovanie), ich kvalita sa preto javí ako nespochybniteľná. Autor tiež vykázal ďalšie publikácie sčasti v inej oblasti výskumu, čo hodnotím veľmi kladne. Som presvedčený, že vedecký pracovník by si počas celej svojej kariéry mal zachovávať čo najširší rozhľad.

Posúdenie schopností uchádzača v prípade, ak je predložená práca súborom spoluautorských článkov stojí na trochu pilieroch – prvým sú prehlásenia spoluautorov o podiele kandidáta na spoločných publikáciách, ktoré tvoria prílohu práce. V tejto súvislosti by som uvítal využitie konkrétneho, menej generického textu, nakoľko všetky tri prehlásenia sú úplne rovnaké a nevyznievajú úplne realisticky vzhľadom na skutočnosť, že v práci sú využité úplné texty článkov.

Druhým pilierom je úvod a záver práce – podľa pravidiel Univerzity Komenského v Bratislave *„Ak doktorand predloží súbor vlastných publikácií, doplní ho o podrobný úvod, v ktorom ozrejmí súčasný stav problematiky, ciele dizertačnej*



práce a závery, vlastný prínos k riešeným témam, ktoré vznikli riešením témy dizertačnej práce.“ Vo svojom posudku sa zameriam primárne na tento aspekt. Tretím pilierom je samotná obhajoba, ktorá je v tomto prípade veľmi dôležitá, nakoľko práve počas nej kandidát preukáže svoje schopnosti a porozumenie problematike.

Prvá kapitola práce, úvod, je písaný vzletným štýlom. Číta sa veľmi dobre, obsahuje množstvo citácií a je poňatá veľmi zoširoka. Prechod z nej na podkapitolu 4 je potom relatívne ťažko zvládnuteľný.

Štýl písania v druhej kapitole je značne odlišný, obsahuje hutný „rýchlokurz“ smerom k neuronovým sieťam a optimalizačným procedúram vrátane definície konkrétnej používanej knižnice. Zmysel podkapitoly 2.3 mi trochu unikol.

V ďalšej časti kapitoly sa uchádzač venuje kvantovým stavom a previazaniu. Nerozumiem ich pomenovaniu „101“ v rámci názvu podkapitoly a zavedenie zmiešaných stavov je relatívne chaotické. V časti 2.5 zostávajú viaceré pojmy nedefinované, napríklad Ch (presná definícia), PT použité pri matici hustoty či samotná rovnica 2.25. Naopak kvantová teleportácia je vysvetlená korektne.

Záver práce je relatívne stručný a vzletný. Nemôžem však úplne súhlasiť s konštatovaniami typu „ANN prekonáva všetky testované analytické postupy“ alebo relatívne vágnou formuláciou o porovnateľných výsledkoch s tomografickým prístupom.

Pri celkovom hodnotení práce mám pocit, že má vynikajúco spracovaný všeobecný úvod, obsahuje nespochybniteľné výsledky, ale chýba jej dobrý „medzistupeň“, teda kvalitná časť vysvetľujúca pojmy a postupy využívané v samotných článkoch. Vzhľadom na rozsah zamerania troch článkov bolo potrebné predložiť lepšie spracovanú druhú kapitolu, vyhnúť sa možno zbytočným odbočkám k myšiam a syrom a sústrediť sa na korektné definovanie pojmov a popis postupov.

Verím, že tento nedostatok bude možné doplniť v priebehu obhajoby, kde by som odporúčal, aby kandidát v rámci svojej prezentácie preukázal svoje porozumenie problematike riešenej v článkoch tvoriacich súbor prác.

V rámci otázok na uchádzača by som navrhol, aby vysvetlil myšlienku prezentovanú v **poslednom odseku strany 14** – **v akom zmysle nie je**



Fyzikálny ústav Slovenskej akadémie vied

Doc. RNDr. Martin Plesch, PhD.

Dúbravská cesta 9, 845 11 Bratislava

Tel: 02/2091 0707, martin.plesch@savba.sk

minimalizačná funkcia postačujúca na minimalizačný proces? Je postup po gradiente nutnou podmienkou pre úspešnú minimalizáciu? Prečo by mal byť stochastický prístup efektívnejší? Čo ovplyvňuje schopnosť nájsť globálne minimum? Mohol by kandidát vysvetliť rovnice 2.8 až 2.10?

Celkovo vnímam kandidáta na základe predloženej práce a publikačnej aktivity ako veľmi kvalitného. Navrhujem predloženú prácu uznať ako dizertačnú. Stupeň hodnotenia navrhнем na základe obhajoby.



Martin Plesch