

Posudek oponenta diplomové práce

Student: Žufan Petr, Bc.
Téma: Využití evolučních algoritmů v kvantovém počítání (id 22770)
Oponent: Mrázek Vojtěch, Ing., Ph.D., UPSY FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **značně obtížné zadání**
Práce řeší kombinaci kvantového počítání s evolučními algoritmy. Problematika kvantového počítání je v rámci magisterského studia řešena pouze okrajově a autor musel prostudovat velké množství zdrojů. Stejně tak praktické využití evolučních algoritmů vyžaduje poměrně hodně experimentů. Proto toto zadání hodnotím jako značně obtížné.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno s podstatným rozšířením**
Autor zadání práce splnil. Významné rozšíření vidím jak v teoretické části, tak v praktické realizaci. V teorii se autor opírá o velmi aktuální vědecké práce (často disertační) a vychází z nich v navržených postupech. V experimentální části byly navržené přístupy velmi dobře otestovány a zhodnoceny.
- 3. Rozsah technické zprávy** **je v obvyklém rozmezí**
Práce je v obvyklém rozmezí a všechny části technické zprávy poskytují potřebné informace. Výsledky jsou také dobře komentovány.
- 4. Prezentací úroveň předložené práce** **100 b. (A)**
Práce je velmi dobře strukturovaná a zejména oceňuji rešeršní práci v kapitole 2, která se zabývá aktuálním tématem kvantového počítání. Jsou zde představeny všechny důležité aspekty tak, že i čtenář, který není s tímto tématem patřičně obeznámen, získá přehled o řešené problematice.
- 5. Formální úprava technické zprávy** **95 b. (A)**
V práci se vyskytlo malé množství překlepů a drobných typografických nedostatků (např. prezentované výsledné matice přesahují okraje), nicméně jinak je práce jazykově na velmi vysoké úrovni.
- 6. Práce s literaturou** **100 b. (A)**
Autor ve své práci čerpal z 61 vědeckých publikací, které pokrývají jak základní aspekty kvantového počítání a evolučního návrhu, tak i nejmodernější techniky z disertačních prací z posledních let. Všechny zdroje jsou náležitě odkazovány a autor principy diskutované v těchto zdrojích úspěšně začlenil do svého realizačního výstupu.
- 7. Realizační výstup** **98 b. (A)**
Autor vytvořil vlastní implementace evolučních algoritmů pro návrh unitárních matic řešících základní problémy v kvantovém počítání. Při návrhu často vycházel z reprezentací navržených v jiných pracích, ovšem vložil do ní i své vlastní nápady. Ve své práci pro simulaci kvantových operací použil rozšířenou knihovnu QuEST z Univesity of Oxford. Vlastní implementace v C++ je přehledná a jednoduše rozšiřitelná, nicméně by klíčové operace a vstupní parametry mohly být lépe komentovány.

Tento evoluční návrh byl prakticky ověřen na pěti zvolených benchmarkových úlohách s využitím různých reprezentací a řízení evolučního algoritmu. V řadě případů se podařilo objevit funkční implementaci.
- 8. Využitelnost výsledků**
Práce se zabývá vědeckým tématem, proto je očekávatelné, že autor často využíval principy navržené v jiných pracích. Nicméně autorův přínos je v různých rozšířeních a kombinacích reprezentací a systémů návrhu. Přestože se nepodařilo objevit úplně nové a unikátní implementace již řešených benchmarkových problémů, je práce přínosná i pro vědeckou komunitu. Vytváří detailní srovnání různých evolučních přístupů pro návrh kvantových obvodů, takže může tvořit základ dalšího výzkumu.
- 9. Otázky k obhajobě**
 1. Jak dlouho v průměru trval jeden experiment evolučního řešení?
 2. Jaké zdroje z infrastruktury IT4I (uzly, akcelerátory) byly při návrhu použity?
- 10. Souhrnné hodnocení** **99 b. výborně (A)**
Práce se dotýká aktuálního tématu kvantového počítání. Vzhledem k velmi kvalitnímu pokrytí relevantní literatury, dobře vyhodnoceným experimentům a k tomu, že tato diplomová práce může tvořit základ dalších vědeckých studií, navrhuji **hodnocení stupněm A**.

V Brně dne: 28. června 2020

Mrázek Vojtěch, Ing., Ph.D.
oponent