

МОЛБА  
ЗА ОДОБРАВАЊЕ ТЕМЕ МАСТЕР РАДА

Молим да ми се одобри израда мастер рада под насловом:

*„Алгоритам квантне апроксимативне оптимизације за решавање проблема максималног реза у графу”*

**Значај теме и области:**

Комбинаторна оптимизација је математички дисциплина која проучава проблеме налажења екстремних вредности функције дефинисане на коначном скупу. Један од проблема комбинаторне оптимизације је и проблем максималног реза у ком је циљ пронаћи поделу чворова графа у два скупа  $S$  и  $T$  такву да је број ивица између чворова из скупа  $S$  и скупа  $T$  највећи могућ. Проблем максималног реза има значајне примене у областима као што су дизајн рачунарских мрежа, статистичка физика и VLSI дизајн.

Како је проблем максималног реза NP-комплетан, није познат ефикасан алгоритам за његово решавање те се у пракси често примењују апроксимативни алгоритми. Алгоритам квантне апроксимативне оптимизације (енгл. Quantum Approximate Optimization Algorithm, скр. QAOA) је квантни алгоритам који је предложен за решавање проблема комбинаторне оптимизације. Овај алгоритам мапира оптимизациони проблем, у овом случају проблем максималног реза, на квантни рачунар где се решавање своди на налажење основног стања тј. одговарајућег сопственог вектора за најмању сопствену вредност. Овај алгоритам је од посебног значаја у области квантног рачунарства јер се очекује да ће одиграти кључну улогу у демонстрацији предности квантних рачунара у односу на класичне рачунаре у проблемима оптимизације.

**Специфични циљ рада:**

У овом раду биће описан алгоритам квантне апроксимативне оптимизације за решавање проблема максималног реза у графу. Један од циљева је поређење ефикасности QAOA алгоритма са неким од стандардних алгоритама за решавање проблема максималног реза на различитим типовима графова као што је нпр. Goemans-Williamson алгоритам. Такође, једна од предложених модификација QAOA алгоритма је тзв. рекурзивни алгоритам квантне апроксимативне оптимизације (RQAOA) [1] који поједностављује проблем уклањајући чворове и често има боље перформансе у односу на QAOA алгоритам. У раду ће бити описано уопштење RQAOA алгоритма на хиперграфове и његове перформансе ће такође бити упоређене са перформансама неких од стандардних класичних алгоритама.

**Литература:**

- [1] Farhi, Edward, Jeffrey Goldstone, and Sam Gutmann. "A quantum approximate optimization algorithm." arXiv preprint arXiv:1411.4028 (2014).
- [2] Bravyi, Sergey, et al. "Hybrid quantum-classical algorithms for approximate graph coloring." Quantum 6 (2022): 678.
- [3] Bravyi, Sergey, et al. "Obstacles to State Preparation and Variational Optimization from Symmetry Protection." arXiv preprint arXiv:1910.08980 (2019).

.....  
\_\_\_\_\_  
(име и презиме студента, бр. индекса, модул)

\_\_\_\_\_  
(својеручни потпис студента)

**24.09.2022.**

\_\_\_\_\_  
(datum подношења молбе)

\_\_\_\_\_  
(својеручни потпис ментора)

Чланови комисије

1. проф. др Зорица Станимировић
2. доц. др Нина Радојичић Матић

Катедра за рачунарство и информатику је сагласна са предложеном темом.

\_\_\_\_\_  
(шеф катедре)

\_\_\_\_\_  
(datum одобравања молбе)