**Záverečná karta projektu**

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

LPP-0430-09**QWAC - Kvantové kráčania a zložitost'**Zodpovedný riešiteľ **doc. Mgr. Mário Ziman, PhD.**Príjemca **Fyzikálny ústav SAV****Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený**

1. Centrum pre výskum kvantovej informácie,
Fyzikálny ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 11 Bratislava
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

- 1.
- 2.
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Rolando Somma, Daniel Nagaj, Maria Kieferova, Phys. Rev. Lett. 109, 050501 (2012), Quantum Speedup by Quantum Annealing
2. Daniel Nagaj, Pawel Wocjan, Yong Zhang, Fast Amplification of QMA, QIC Vol.9, No.11&12, 1053-1068 (2009)
3. R. Movassagh, E. Farhi, J. Goldstone, D. Nagaj, T. J. Osborne, P. W. Shor, Unfrustrated Qudit Chains and their Ground States, Phys. Rev. A 82, 012318 (2010)
4. Edward Farhi, David Gosset, Avinandan Hassidim, Andrew Lutomirski, Daniel Nagaj, Peter Shor, Quantum state restoration and single-copy tomography, Phys. Rev. Lett. 105, 190503 (2010)

5. Stephen Jordan, Hirotada Kobayashi, Daniel Nagaj, Harumichi Nishimura, Achieving perfect completeness in classical-witness quantum Merlin-Arthur proof systems, Quantum Information and Computation Vol.12, No.5&6, pp.0461-0471 (2012)

Uplatnenie výsledkov projektu

Našími výsledkami o univerzálnych Hamiltoniánoch sa momentálne zaoberá skupina v SANDIA National Laboratories, NM, USA, ktorá pracuje na implementácii supravodivých kvantových počítačov. Ďalej veríme, že v blízkom čase niektorá z príbuzných experimentálnych skupín implementuje náš adiabatický algoritmus pre prechod zlepenými stromami založený na nečakanom dvojitom preskoku cez exponenciálne malé medzery v spektre.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Cieľmi projektu APVV LPP QWAC na podporu postdoktorandského miesta pre Mgr. Daniela Nagaja, Ph.D. bolo skúmanie kvantových kráčaní a kvantovej teórie zložitosti. Táto oblasť sa ukázala ako mimoriadne plodná, pretože sme dosiahli významné výsledky vo všetkých plánovaných oblastiach výskumu. Viacerými článkami sme rozpracovali prepojenie modelov kvantového počítania (štandardného, adiabatického aj kráčacieho), našli nové algoritmy (prechod stromami, Gibbsove samplovanie) a opísali nové univerzálne (2-lokálne) Hamiltoniány, pomocou ktorých sme ukázali, ako môžu byť kvantové kráčania užitočné. Dosiahli sme ale aj viacero výsledkov z kvantovej teórie zložitosti, týkajúcich sa tomografie, exaktného kvantového počítania a vlastností nefrustrovaných systémov. Vyškoliili sme jedného diplomanta (ktorého poster získal cenu na významnej medzinárodnej konferencii) a jednu bakalárku (ktorá už má dve publikácie a získala stáž na IQC Waterloo v Kanade). Prínos nášho projektu uzatvára prehľadový článok o kvantových kráčaniach a mnoho popularizačnej aktivity na univerzitnej aj stredoškolskej úrovni.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

The goal of the project APVV LPP QWAC for the support of the postdoctoral position of Mgr. Daniel Nagaj, Ph.D. was the investigation of quantum walks and quantum complexity theory. These topics turned to be especially fruitful, as we have obtained important results in all of the planned research areas. In several of our papers we worked out the connection of models of quantum computation (standard, adiabatic and walk-based), found new algorithms (traversing trees, Gibbs distribution sampling) and described new universal (2-local) Hamiltonians with which we added to the usefulness of quantum walks. We have also discovered multiple results from quantum complexity theory concerning tomography, exact quantum computation and the properties of unfrustrated systems. We have trained a diploma student (his poster got a prize at an important international conference) and a bachelors student (who already has 2 publications and is on an internship at IQC Waterloo, Canada). The final impact of our project comes from a review article on quantum walks and numerous popularization activities at both university and high-school levels.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

doc. Mgr. Mário Ziman, PhD..

V Bratislave 31. 08. 2012

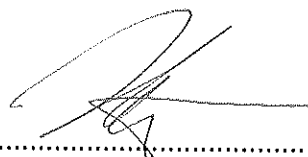


.....
podpis zodpovedného riešiteľa

Štatutárny zástupca príjemcu

RNDr. Stanislav Hlaváč, CSc.

V Bratislave 31. 08. 2012



.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu