

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-14-0878**

Kvantová teória grafov a sietí

Zodpovedný riešiteľ **doc. Mgr. Mário Ziman, PhD.**

Príjemca **Fyzikálny ústav SAV**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

Fyzikálny ústav SAV

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

n.a.

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

n.a.

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

Michal Sedlák, Alessandro Bisio, Mário Ziman: Optimal probabilistic storage and retrieval of unitary channels, Phys. Rev. Lett. 122, 170502 (2019)

Daniel Reitzner and Mark Hillery, Grover search under localized dephasing, Phys. Rev. A 99, 012339 (2019)

Libor Caha, Daniel Nagaj, Martin Schwarz, Shorter unentangled proofs for ground state connectivity, Quantum Inf. Processing 17, 174 (2018)

Sergey N. Filippov, Jyrki Piilo, Sabrina Maniscalco, Mário Ziman: Divisibility of quantum dynamical maps and collision models, Phys. Rev. A 96, 032111 (2017)

Andris Ambainis, Jānis Iraids, Daniel Nagaj: Exact quantum query complexity of EXACT(k,ln), Lecture Notes in Computer Science 10139, SOFSEM 2017 (Springer, Cham 2017)

Michal Sedlák, Daniel Reitzner, Giulio Chiribella, Mário Ziman: Incompatible measurements on quantum causal networks, Phys. Rev. A 93, 052323 (2016)

Roman Krčmár, Andrej Gendiar, Tomotoshi Nishino: Phase diagram of truncated tetrahedral model, Phys. Rev. E 94, 022134 (2016)

Uplatnenie výsledkov projektu

n.a.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku

(max. 20 riadkov)

Všetky naplánované úlohy projektu boli analyzované a v každom smere sa dosiahli publikované výsledky. Najvýznamnejším výsledkom v rámci WP1 je využitie kvantových kráčaní pri nájdení optimálnej cesty v špecifických grafoch a stabilita vyhľadávania v prítomnosti kvantovej dekoherencie. V rámci WP2 sme opublikovali dve rozsiahle štúdie o využití tenzorových sietí pri simulácii fázových prechodov v spinových systémoch v zakrivených a fraktálnych geometriách. Okrem toho sme ukázali, že úloha zjednodušovania tzv. „znamienkového problému“ v kvantovom Monte Carlo je NP úplná. Vo WP3 sme dosiahli viacero zaujímavých výsledkov v oblasti simulácií kvantovej dynamiky, nekompatibilné vlastnosti kvantových sietí a kvantovej výpočtovej zložitosti Hamiltoniánov. Najvýznamnejším výsledkom je teoretický návrh optimálneho protokolu pre pravdepodobnostné kvantové učenie kvantových procesov.

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

All the scheduled activities and tasks were addressed and in each of them we achieved publishable results. The most remarkable results within WP1 is the application of quantum walks in search for optimal path over a maze, and stability of the quantum walk-based search in the presence of quantum dephasing. Within WP2 we published two extensive studies on the exploitation of tensor network algorithms for the simulation of phase transitions for spin systems in curved and fractal geometries. Further, we have shown that easing quantum Monte Carlo sign problem is an NP complete task. WP3 were devoted to simulations of quantum dynamics, incompatibility of quantum networks and quantum computational complexity of Hamiltonians. The most remarkable result is the theoretical proposal of optimal protocol for probabilistic quantum learning of quantum processes.