



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název projektu: Mezinárodní centrum pro informaci a neurčitost

Registrační číslo: CZ.1.07/2.3.00/20.0060

Zpráva z účasti na konferenci

název konference: **CENTRAL EUROPEAN WORKSHOP ON QUANTUM OPTICS 2012**
datum konání: 2.7. - 6. 7. 2012
místo: Sinaia, Rumunsko
účastník konference: Mgr. Michal Mičuda, Ph.D.

Stručný popis konference:

Central European Workshop on Quantum Optics (CEWQO) patří k významným mezinárodním konferencím jež se soustředí na kvantovou optiku a fyziku kvantové informace. Konference původně měla za cíl hlavně oslovit vědce z evropy. Postupem času však přerostla v mezinárodní konferenci, která oslovuje vědce nejen z evropy, ale z celého světa. Konference poskytuje velký prostor pro prezentaci práce začínajícím vědcům, jako jsou doktorští studenti či začínající postdoktorandi. Díky velkému počtu příspěvků, jak přednášek tak i posterů, konference poskytla ucelený přehled v řadě aktuálních vědeckých tématech. Například v oblasti experimentální kvantové optiky, teoretické kvantové optiky, fundamentálních aspektech kvantové mechaniky, otevřených kvantových systémech, či interakce mezi zářením a látkou (atomy, ionty, molekuly,...).

Základní údaje:

Počet účastníků: 209
Zvané přednášky: 74
Ostatní přednášky: 54
Počet posterů: 80

Zajímavé přednášky

P. Mataloni, *Integrated quantum circuits for polarization qubits*

Dr. Mataloni prezentoval novou technologii výroby optických integrovaných obvodů. Tato technologie vyniká především svou rychlostí výroby optických chipů. Celý optický chip je vyroben za několik sekund. Další velkou výhodou je kódování informace nejen do prostorových kvantových bitů nýbrž

také do polarizačních kvantových bitů. Dále ve své prezentaci představil experimenty využívající vyrobených optických chipů.

Literatura:

- [1] L. Sansoni, F. Sciarrino, G. Vallone, P. Mataloni, A. Crespi, R. Ramponi, R. Osellame, *Two-Particle Bosonic-Fermionic Quantum Walk via Integrated Photonics*, Phys. Rev. Lett. 108, 010502 (2012).
- [2] A. Crespi, R. Ramponi, R. Osellame, L. Sansoni, I. Bongioanni, F. Sciarrino, G. Vallone, P. Mataloni, *Integrated photonic quantum gates for polarization qubits*, Nature Commun. 2, 566 (2011).

A. Acín, *Device-independent estimation*

Profesor Acín svou prezentaci věnoval kvantové estimaci, která nezávisí na zařízení se kterým se měří. Cílem je získání informace o neznámém kvantovém systému a to pouze z měření na něm provedeném. Vedle uvedení teoretického konceptu dimenzionálního svědka, zde byl prezentována i experimentální realizace odhadu dimenze klasických a kvantových systémů. Experimentální pozorování je obvykle popsáno teoretickým modelem systému, u kterého se předpokládá nějaká dimenze pozorovaného systému. Tady nám vyvstává otázka, zda je tento předpoklad počtu dimenzí nezbytný. Právě koncept dimenzionálního svědka odpovídá na tyto otázky, protože nám umožňuje odhadnout dimenze neznámého klasického či kvantového systému nezávisle na měřicím zařízení a to pouze ze znalosti statistiky měření.

Literatura:

- [1] M. Hendrych *et al.*, *Experimental estimation of the dimension of classical and quantum systems*, Nat. Phys. 8, 588–591 (2012).
- [2] R. Gallego, N. Brunner, Ch. Hadley, A. Acín, *Device-Independent Tests of Classical and Quantum Dimensions*, Phys. Rev. Lett. 105, 230501 (2010)

Vlastní prezentace

M. Mičuda *et al.*, *Noiseless loss suppression in quantum optical communication*

Na konferenci jsem prezentoval poster, který se věnoval problematice bezšumového zesílení signálu. Jednou z největších překážek pro běžné využití kvantové komunikace jsou ztráty signálu. Signál můžeme sice zesílit, ale zesílení signálu je bohužel doprovázeno přidáním šumu, který zapříčiní, že výsledný signál není totožný se signálem před zesílením. V poslední době se objevil koncept bezšumového zesílení optického signálu, který se jeví jako nadějný nástroj pro kvantovou optickou komunikaci. V posteru představujeme duální proces, nazývaný se bezšumová atenuace, který v kombinaci s bezšumovým zesílením umožňuje podmíněně potlačit optické ztráty signálu libovolného rozsahu bez přidání šumu. Tato pozoruhodně jednoduchá metoda vyžaduje pouze jednomódové operace.

Literatura:

- [1] M. Mičuda, I. Straka, M. Míková, M. Dušek, N. J. Cerf, J. Fiurášek, M. Ježek, *Noiseless loss suppression in quantum optical communication*, arXiv:1206.2852v1, submitted to Phys. Rev. Lett.

Diskuze s účastníky konference

Konference mi poskytla také prostor k vědeckým diskusím. S Dr. Sedkákem jsme diskutovali problém minimalizace nutných podpůrných systémů při aplikaci kvantových protokolů. S profesorem Björkem jsme diskutovali ideu bezšumové atenuace a také experimentální realizaci bezšumového zesilovače.

V průběhu celé konference jsem jejím účastníkům poskytoval informace o projektu Mezinárodní centrum pro informaci a neurčitost a o podpoře, která je na tento projekt v rámci operačního programu OP VK poskytována Evropským sociálním fondem a MŠMT.

Fotografická dokumentace



Prezentace posteru: Profesor Gunnar Björk (vlevo), Michal Mičuda (vpravo)

Přílohy

Program konference