

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra optiky

17. listopadu 1192/12

771 46 Olomouc

Věc: Zpráva z účasti na konferenci**Konference:** Asian Quantum Information Science Conference (AQIS 12)**Datum konání:** 21. 8. 2012 - 29. 8. 2012**Místo pobytu:** Suzhou, Čína**Účastník konference:** Mgr. Michal Mičuda, Ph.D.**Stručný popis konference**

Mezinárodní konference AQIS vznikla jako úspěšný nástupce konferencí EQIS, které se konaly v Japonsku v letech 2001-2005. Od svého vzniku se stala jednou z nejdůležitějších Asijských konferencí zaměřující se na pokrytí všech aspektů multidisciplinárního oboru kvantové informace. Jmenovitě se jedná o kvantové počítání, složitost, algoritmy a programování, teorii kvantové informace, dekoherenci a její potlačení, kvantovou kryptografii a komunikaci a v neposlední řadě návrhům kvantového procesoru.

Zajímavá čísla

Počet zvaných přednášek:	9
Počet přednášek:	42
Počet posterů:	52

Vybrané zajímavé přednášky*H. Weinfurter: Heralded entanglement between widely separated atoms*

Přednáška byla věnována experimentální realizaci ohlášeného kvantového provázání dvou na sobě nezávislých rubidiových atomů vzdálených od sebe 20 m. Samotná realizace experimentu spočívala v uveznění dvou rubidiových atomů ve dvou optických pastech, přičemž obě pasti byly na sobě nezávislé. Při správné excitaci atomu dojde k vyzáření fotonu, který je kvantově provázán s atomem. Tohoto kvantového provázání se dále v experimentu využívá. Vyzářené fotony atomů byly navázány do jednomódových optických vláken a dále vedeny do detekčního zařízení, kdy byly měřeny Bellovy nerovnosti. Měřením na obou fotonech dochází ke kýženému přesunu kvantové provázanosti na atomy. Výše popsaná ohlášená kvantová provázanost dvou atomů se dá například dobře využít jako jednoduchý kvantový opakovač či pro na zařízení nezávislou kvantovou kryptografii.

Název projektu: MEZINÁRODNÍ CENTRUM PRO INFORMACI A NEURČITOST

Registrační číslo: CZ.1.07/2.3.00/20.0060

Literatura:

- J. Hofmann, M. Krug, N. Ortegel, L. Gérard, M. Weber, W. Rosenfeld, H. Weinfurter, *Heralded Entanglement Between Widely Separated Atoms*, Science 337, 72 (2012).

J.-S. Tsai: Superconducting qubit: scalability and quantum optics

Profesor Tsai prezentoval ve své přednášce technologii supravodivých obvodů umožňující dobrou škálovatelnost potřebnou pro kvantové zpracování informace. Technologie je založena na tak zvaných "neustále proměnných" kvantových bitech. Část přednášky byla věnována také laditelnému provázání jednotlivých kvantových bitů. Byla ukázána jak první tak i druhá generace ovládání laditelného provázání kvantových bitů. Dále byl prezentován nástin architektury výroby ve 2D.

Literatura:

- A. O. Niskanen, K. Harrabi, F. Yoshihara, Y. Nakamura, S. Lloyd, J. S. Tsai, *Quantum Coherent Tunable Coupling of Superconducting Qubits*, Science 316, 723 (2007).

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:

- 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, accepted to Phys. Rev. Lett.

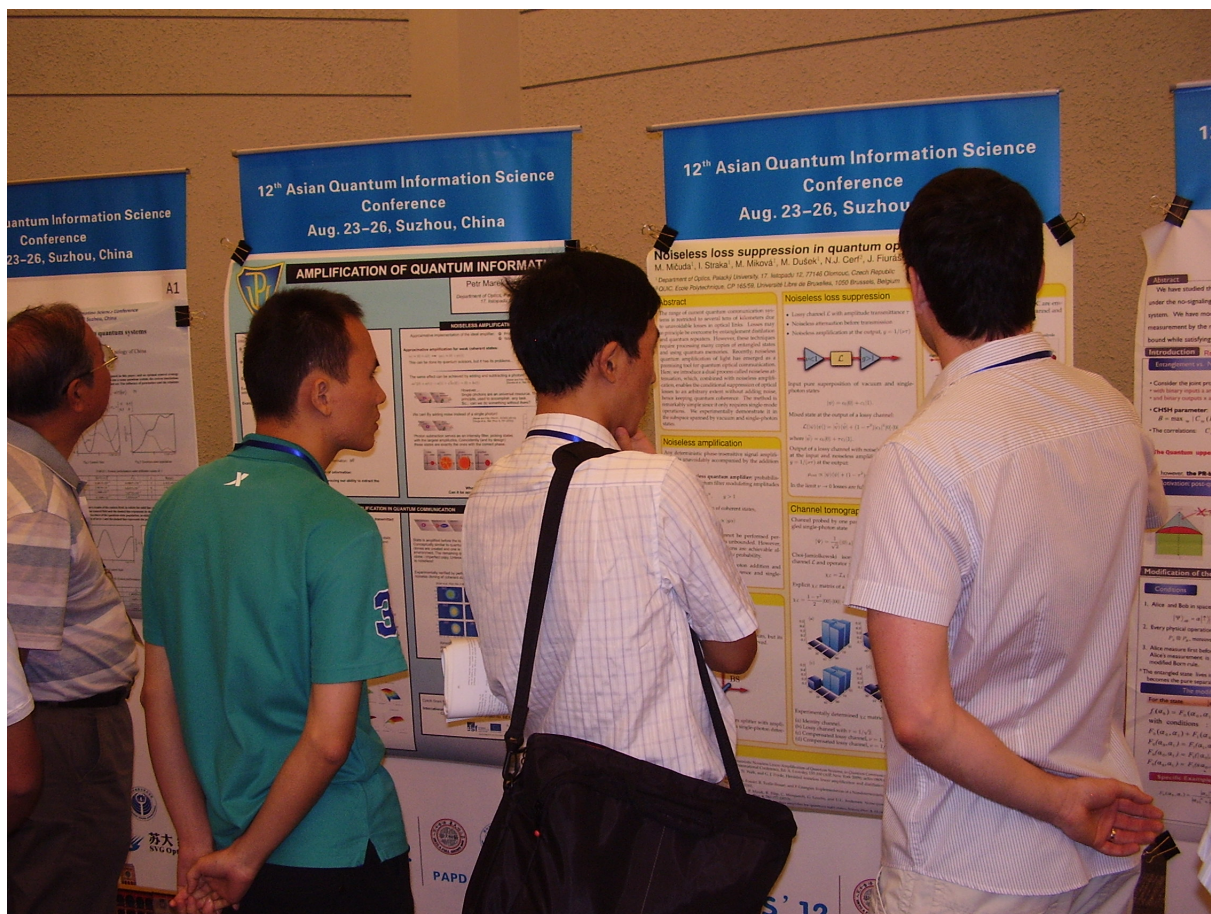
Diskuze s účastníky konference

Konference mi poskytla také prostor k vědeckým diskusím se zahraničními partnery. Při prezentaci posteru jsem diskutoval ideu bezšumové atenuace a také experimentální realizaci bezšumového zesilovače například s Dr. Bennettem. Dále jsem diskutoval s Dr. Nespoli z Taiwanské univerzity o

zdrojích korelovaných a kvantově provázaných párů fotonů generovaných pomocí spontánní parametrické frekvenční sestupné konverze.

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 vrámci operačního programu OP VK poskytována Evropským sociálním fondem a MŠMT.

Fotografická dokumentace



Obrázek 1: Prezence posteru.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název projektu: MEZINÁRODNÍ CENTRUM PRO INFORMACI A NEURČITOST

Registrační číslo: CZ.1.07/2.3.00/20.0060

Přílohy

- Program konference¹

¹Z technických důvodů byla přednáška profesora Popescu nahrazena přednáškou profesora Jozsa s názvem "Classical simulation of quantum computation".