

Název projektu:

Koherentní kódování excitace pro využití komprimovaného snímání v laserové spektroskopii

Komprimované snímání představuje nový přístup k získávání dat. Využívá se tzv. řídkosti (angl. sparsity) u řady běžně měřených dat. To značí, že stejná informace může být ve vhodně zvolené bázi vyjádřena jen pomocí několika komponent. Typickým příkladem je fotografie, kde velké množství dat lze pomocí vlnkové (angl. wavelet) transformace zkomprimovat do nepoměrně menšího souboru (JPEG2000). Komprimované snímání umožňuje zcela nová a nečekaná řešení standardních problémů, jako je např. měření obrazové informace.

Metody komprimovaného snímání vyžadují zakódovat informaci (obraz) pomocí náhodného vzoru. V tomto projektu zkoumáme možnost použít tzv. koherentní zrnění (tj. náhodnou interferenci laserového světla) k dosažení těchto náhodných vzorů. Ukazuje se, že lze takto vytvořit zobrazovací aparaturu za použití minima optických elementů, zcela bez použití čoček. Nově vyvinuté metody lze využít ke snadnému zkoumání materiálů a fyzikálních dějů pomocí laserové spektroskopie. Použití metod komprimovaného snímání (např. jednopixelové kamery) umožní vytvořit aparatury pracující ve spektrálních oblastech nedosažitelných pro běžné zobrazovací detektory.

Výsledky a výstupy projektu

Žídek, K., Denk, O. and Hlubuček, J., 2017. Lensless Photoluminescence Hyperspectral Camera Employing Random Speckle Patterns. *Scientific reports*, 7(1), p.15309.

Žídek, K., Hlubuček, J. and Denk, O., 2017. Random Image Encoding via Speckle Pattern: The Effect of Patterns Correlation. In *3D Image Acquisition and Display: Technology, Perception and Applications* (pp. JTU5A-1). Optical Society of America.

Mezinárodní spolupráce

Oddělení chemické fyziky, Lund University, Švédsko.

V této spolupráci jsou zejména zkoumány možnosti uplatnění koherentního kódování excitace v ultrarychlé spektroskopii, kde je možné sledovat děje v látkách v časových škálách desítek femtosekund ($1 \text{ fs} = 10^{-15} \text{ s}$). Tato spolupráce je taktéž podpořena organizací „Laser Lab Europe“.

