

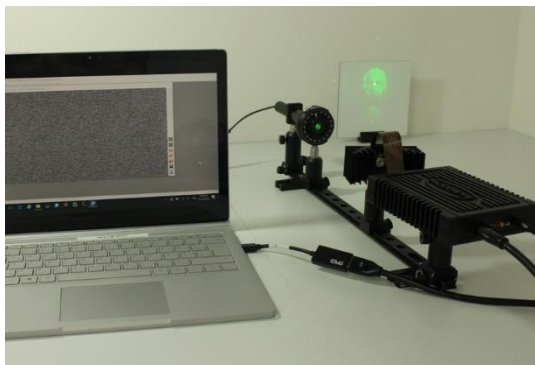
Tvarování světla pomocí SLM

Vedoucí: RNDr. Martin Kozák, Ph.D. (kozak@karlov.mff.cuni.cz)

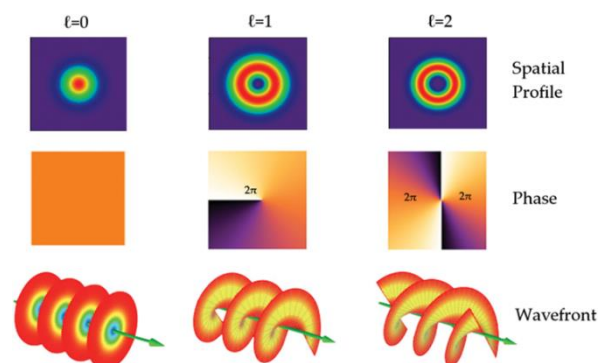
Konzultant: Mgr. Kamila Moriova (moriova@karlov.mff.cuni.cz)

Prostorový modulátor světla (spatial light modulator, SLM) je zařízení umožňující modulaci amplitudy, fáze nebo polarizace dopadajícího záření. V tomto projektu bude student pracovat se SLM využívajícím technologii tekutých krystalů (liquid crystals, LC), který v principu funguje jako druhý monitor. Display SLM je tvořen nezávislými buňkami s tekutými krystaly, které jsou opticky a elektricky anizotropní. Pomocí vnějšího elektrického pole můžeme měnit orientaci LC molekul uvnitř každé buňky (pixelu), což vede ke změně indexu lomu a tím i k fázovému posunu procházejícího světla. Díky tomu můžeme vytvořit mimo jiné třeba laserové vortexové svazky. SLM lze použít i jako difrakční optický element (DOE). DOE fungují na principu interference a difrakce a mohou nahradit optické součástky využívající refrakci světla - např. čočky nebo hranoly.

Náplní projektu je sestavení a optimalizace optického setupu pro amplitudovou a fázovou modulaci světla. Jedním z úkolů bude charakterizace polarizačního stavu světla, určení kontrastu a velikosti pixelů SLM displaye a sestavení projektoru. Dalším z úkolů bude generace, detekce a charakterizace vortexových svazků. Student se během řešení projektu seznámí se základy Fourierovské optiky a vyzkouší si různé interferometrické metody.



Obr. 1: Spatial light modulator, zdroj: Holoeye



Obr. 2: Vortexové laserové svazky, zdroj: Lee, A. J., & Omatsu, T. (2017). Direct generation of vortex laser beams and their non-linear wavelength conversion. In H. Perez-De-Tejada (Ed.), *Vortex dynamics and optical vortices* (pp. 57-82).

Literatura:

- (1) Carmelo, Rosales-Guzmán, and Forbes, Andrew. *How to Shape Light with Spatial Light Modulators*, Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE), 2017.
- (2) Saleh, Bahaa E. A. and Teich, Malvin C. *Fundamentals of photonics*. New York: Wiley, 1991. (kapitola: Fourier Optics)