

Fázismodulált adatlapok használata a holografikus adattárolásban

Sarkadi Tamás, IV. évf., BME TTK

Témavezetők: **dr Koppa Pál** tudományos főmunkatárs
BME Atomfizika Tanszék
Göröcs Zoltán Phd hallgató
BME Atomfizika Tanszék

Az optikai úton történő adattárolás egyik leginkább kutatott technológiáját a holografikus elven működő berendezések jelentik. A legtöbb rendszerben LCD kijelzőn megjelenített adattáblát rögzítünk holografikus úton fényérzékeny tárolóanyagba. A kutatások jelenlegi állása szerint a legígéretesebb módszer a bináris adattáblát a koherens hullámfront helyfüggő fázismodulációjával kódolni, majd ennek Fourier transzformáltját rögzíteni. Ezen módszer előnyei a hagyományos intenzitásmodulációt rögzítő holografikus módszerhez képest: a Fourier transzformált képben megjelenő nagy intenzitású nulladrend elnyomása, az adattól független, nagyobb beíró intenzitás.

Dolgozatomban ezen fázismodulált adat kiolvasására, azaz intenzitásban modulált képpé való átalakítására keresünk megoldást. Módszerünk lényege abban áll, hogy a '0' értékű biteket kisméretű, az SLM kijelzőn néhány pixel élhosszúságú négyzetes sakktábla reprezentálja, míg az '1' értékű biteket ugyanekkora homogén kivilágítású 0 vagy π fázisú négyzet jelöli. Ha a 0 és π fázisú pixelek számát közel egyenlőnek választjuk, akkor a nulladrend elnyomása automatikusan teljesül. A fázisban kódolt hullámfrontot egy ún. $4f$ optikai rendszer segítségével aluláteresztő térfrekvencia szűrésnek vetjük alá. Szűrőként megfelelő átmérőjű kör alakú apertúrát használunk a Fourier síkban, minek hatására a visszatranszformált képen a '0' biteket jelölő sakktáblák helyén sötét, az '1' bitek helyén világos négyzetet kaptunk. A képet tehát CCD kamerával közvetlenül lehet detektálni. Egy majdan működő adattároló rendszer esetén így módon megoldható, hogy fázisban kódolt, korlátozott méretű hologram kiolvasásakor egyből kamerával detektálható intenzitásmodulált képet kapjunk. Több numerikus szimulációt, és mérést végeztem. Vizsgáltam a kiolvasáskor fellépő bithibák számát. Sikeresült egy hatékony adattároló rendszer modelljét kidolgozni, ahol a kiolvasási bithiba arány 10^{-4} nagyságrend alá szorítható.

Azt tapasztaltam, hogy a mérési eredmények alátámasztják az analitikus számítások, valamint a numerikus szimulációk alapján kapott várakozásainkat.