

Posudek bakalářské práce P. Schováňka
studenta oboru Optika a optoelektronika
(hodnocení vedoucího)

Překonání difrakčního limitu v jednocestné nekoherentní korelační holografii s digitální rekonstrukcí obrazu

Bakalářská práce je zaměřena na metodu korelačního zobrazení, která umožňuje holografický záznam a digitální rekonstrukci 3D objektů při použití prostorově nekoherentního světla. Metoda je intenzivně studována a rozvíjena v posledních 5 letech a je zajímavá jak z hlediska základních principů, tak i provedení experimentů a aplikací. V bakalářské práci je hlavní pozornost věnována fyzikálním limitům pro příčné a podélné rozlišení, kterých lze dosáhnout při digitální rekonstrukci obrazu.

Bakalářská práce má 36 stran textu a 20 obrázků. Text je rozdělen do 6 kapitol, které zahrnují úvod, závěr a poměrně obsáhlý seznam použité literatury. Jednotlivé kapitoly charakterizují činnost studenta při řešení stanovených úkolů. Druhá kapitola shrnuje základní poznatky, které získal řešerší v oblasti optické a digitální holografie. Ve třetí kapitole jsou podrobně diskutovány základní relace, které popisují bodový holografický záznam a jeho numerickou rekonstrukci při vhodně vybraných parametrech experimentu. Student v této části vyšel ze známých simulačních modelů, výpočty ale samostatně reprodukoval ve všech nutných krocích a výsledky rozšířil o nové speciální případy. Čtvrtá kapitola je zaměřena na podrobnou diskuzi porušení Lagrangeova invariantu a teoretickou možnost překonání difrakčního limitu ve dvou základních experimentálních konfiguracích Fresnelovy nekoherentní korelační holografie. Diskuze je vedena zasvěceně a s porozuměním základním jevům a vychází z detailní numerické analýzy, kterou student provedl v prostředí Mathematica. V páté experimentální kapitole je popsán záznam a vyhodnocení bodových hologramů. Pro záznam byl použit funkční systém korelačního holografického mikroskopu, který je k dispozici v Laboratoři digitální optiky. Numerickou rekonstrukci student provedl v prostředí Matlab s využitím optické nadstavby LightPipes, která obsahuje příkaz pro požadované šíření světla ve Fresnelově aproximaci. Rekonstruované obrazy student zpracoval tak, aby mohl ověřit, zda při použitých parametrech experimentu dochází k rozlišení pod difrakčním limitem použitého mikroskopového objektivu.

Student se tématu bakalářské práce věnoval se zájmem a nasazením a na získání prezentovaných výsledků vynaložil značné úsilí. Jeho výsledky svědčí o tom, že základy nekoherentní korelační holografie zvládl jak po teoretické, tak i experimentální stránce a je připraven pro další spolupráci na úkolech plánovaných v této tématické oblasti. Student stanovené úkoly splnil a s jeho přístupem byl spokojen. Navrhuji hodnocení bakalářské práce

„A“

V Olomouci, 18. května 2015

prof. RNDr. Zdeněk Bouchal, Dr.