

Posudek diplomové práce Bc. Michala Peterka – Metoda Phase retrieval pro objektivu a projekční optiku s vyšší numerickou aperturou

Diplomová práce byla zadána velmi široce jako komplexní problematika získání fázového profilu v pupile optického systému z měření rozložení intenzity v okolí fokusačního bodu soustavy (Phase retrieval), což zahrnuje v první řadě volbu vhodného difrakčního modelu a způsobu řešení dané inverzní úlohy. Práce měla také reflektovat potřeby podniku Meopta-optika na měření pupilové funkce soustav s vyšší numerickou aperturou a tudíž měla zhodnotit praktičnost metody pro reálná laboratorní měření těchto systémů. V předkládané práci diplomant řeší matematicko-numerickou část problematiky včetně analýzy vlivu nejistot vstupních parametrů na výslednou rekonstrukci, reálná měření však zahrnuta nejsou.

Základem práce se stala teorie aproximace řešení Debye-Wolfova difrakčního integrálu pomocí řad, rozvíjená v publikacích prof. Braata a jeho skupiny z univerzity Delft. Diplomant vědecké práce věnující se této metodě sám našel jako vhodné řešení a metodu implementoval v jazyku Mathematika. Nespokojil se jen s překládanými výsledky, ale potřebnou teorii ověřoval vlastními výpočty. Jádrem práce byla analýza přesnosti metody v rámci numerických aproximací i experimentálních nejistot, kde tyto výsledky jsou zásadní pro praktickou implementaci, bývají ovšem zřídka diskutovány v dostupné literatuře. Diplomant při těchto analýzách prokázal dobrou úroveň práce s jazykem Mathematika a schopnost kritického zhodnocení obdržených výsledků. Velmi zajímavé je i řešení inverzní úlohy za pomoci optimalizačního algoritmu Nelder-Mead, který je v této problematice velmi málo využíván. V textu práce je tento diplomantův přínos sepsán v kapitole 4, kde bych vytknul až přílišnou stručnost textu, na které se podepsal kratší čas věnovaný prezentaci obdržených výsledků.

Pokud vezmu do úvahy dlouhou dobu řešení, mohl diplomant úkol jistě více rozvinout. Na druhou stranu předkládanou část problematiky zpracoval dobře a závěry práce jsou dobře využitelné pro další rozvíjení metody v rámci spolupráce katedry optiky a podniku Meopta-optika. **Práci navrhuji k obhajobě a doporučuji hodnotit stupněm B.**

Autor by mohl u obhajoby odpovědět na následující otázku:

Jaký vztah má numerická apertura optického systému k vektorovému popisu difrakce z výstupní pupily optického systému? Jakým způsobem by se dal zahrnout vektorový popis do předkládaného modelu?

V Olomouci dne 15.06.2020

Mgr. Bohumil Stoklasa, Ph.D.