

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Rekonstrukce snímků buněk pořízených pomocí mikroskopie se strukturovaným osvětlením</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Martin Kunz</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská práce
<b>Fakulta:</b>	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
<b>Katedra:</b>	Katedra matematiky
<b>Vedoucí práce:</b>	doc. Ing. Filip Šroubek, Ph.D. DSc.
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	ÚTIA AV ČR

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání a motivace k jeho vypsání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce a krátké průvodní slovo k motivaci pro zadání práce.</i>	
Superrezoluční mikroskopie, zvláště pak metoda SIM, poskytuje bezprecedentní prostorové rozlišení jdoucí za hranici difrakčního limitu a pro svoji velkou akviziční rychlost je používána například v biologii k sledování dynamických procesů v buňce. K získání snímku vysokého rozlišení metoda SIM vyžaduje řešení relativně složité inverzní úlohy, která je podobná dekonvoluci se známým konvolučním jádrem (PSF). Rekonstrukční metody v současných komerčních SIM mikroskopech používají obvykle modelové PSF a v nejlepším případě odhady z jednoho bodového zdroje. Student měl nelehký úkol se seznámit s rekonstrukčními metodami, navrhnout metodu pro odhad PSF z více zdrojů, vše implementovat a ověřit vliv nových odhadů PSF na reálných datech.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Student velmi podrobně nastudoval metodu SIM rekonstrukce a seznámil se s metodami odhadu PSF v mikroskopii. Jednu z navržených metod odhadu implementoval a vizuálně porovnal její kvalitu rekonstrukce s modelovou PSF. Zadání tedy splnil. Je pouze škoda, že se nepodařilo dokončit a porovnat ostatní způsoby odhadu PSF.	

<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>průměrná</b>
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Student se po většinu času snažil pracovat svědomitě. Velmi oceňuji, že kromě předepsané literatury aktivně vyhledával a načítal i další relevantní literaturu. Sám si nad rámec práce například nastudoval vlnovou teorii světla. Někdy však tyto vedlejší cesty za poznáním odváděly studenta od hlavního cíle. V průběhu řešení studentovi tzv. „docházel dech“, což mohlo být částečně zapříčiněno náročností tématu. Vypracování práce nakonec trvalo dva roky. V magisterském studiu bych doporučil se snažit pracovat na předložených problémech více systematicky.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>výborná</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Závěrečná práce je na velmi dobré odborné úrovni a dokazuje, že student získané znalosti dokázal uplatnit v implementaci kódu, jehož funkčnost ověřil na reálných datech.	

<b>Formální a jazyková úroveň</b>	<b>průměrná</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	

Formální zápis rovnic je správný, ale některá odvození, například ve vlnové teorii světla nebo popisu šumu, nenacházejí v dalších částech práce uplatnění a působí tedy nadbytečným dojmem. Z typografického hlediska působí práce uhlazeným dojmem. Některé obrázky, např. zobrazující malé objekty, však měly být větší. Po jazykové stránce je práce napsána velmi dobrou angličtinou, ale v závěru (převážně kapitola 4 a závěr) je vidět nedostatek času a text vykazuje větší množství překlepů, gramatických chyb a nesrozumitelných vět.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**výborné**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Student se aktivně podílel na hledání studijních materiálu, které dokázal samostatně načíst, pochopit a popsat vlastními slovy. Bibliografické údaje se zdají být uvedeny v souladu s citačními normami.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Vysoce kladně hodnotím, že student dokázal rekonstrukční metody a odhady PSF z velké části samostatně naimplementovat. Experimentální vyhodnocení a srovnání s modelovou PSF je vizuální, na jednom příkladu reálných bodových zdrojů a na jednom příkladu buněk. Další metody, které jsou v práci popsány, se z časových důvodů nepodařilo vyhodnotit. Prostorová proměnnost PSF je experimentálně ověřena, ale chybí nějaký hlubší závěr.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Případně uveďte otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Student prokázal, že je schopen samostatně nastudovat literaturu, pochopil relativně komplikované optimalizační metody, udělat rešerši, implementovat nastudované metody a provést základní experimentální ověření jejich chování. Negativně hodnotím, že práce v některých částech zabíhá do detailů, které nejsou pro pochopení cílů nutné a že se nepodařilo experimentálně ověřit víc metod odhadu PSF. I přes zmíněné nedostatky a s přihlédnutím k obtížnosti tématu celkově hodnotím práci za velmi dobrou.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 15.1.2024

Podpis:

