



Posudek oponenta na bakalářskou práci studentky

Michaely Diasové

## Matematické metody fraktální geometrie

Předložená bakalářská práce se zabývá matematickým popisem fraktálních množin, jejich dimenzí a dalšími vlastnostmi.

V práci je nejprve rozebráno několik základních typů fraktálních množin, algoritmus pro jejich generování a výběr zajímavých vlastností popsaných formou matematických vět, kde důkazy několika z nich jsou původním výsledkem autorky práce.

Druhá a třetí kapitola rozebírá matematické vlastnosti bodových množin a standardní topologické dimenze množin. Tyto definice a věty jsou potřebné pro definici fraktální dimenze popsané v kapitole čtyři.

Čtvrtá kapitola se podrobně zabývá Hausdorffovou mírou a dimenzí. Jejich vlastnosti jsou popsány formou vět, které jsou v práci dokázány nebo je čtenář odkázán na vhodnou literaturu. Z textu je znát, že studentka této problematice dobře porozuměla a dokázala důkazy srozumitelně sepsat a vysvětlit. Ke konci kapitoly je uvedeno několik dalších typů fraktální dimenze.

Pátá kapitola se týká soběpodobnosti fraktálních množin, což je jedna z nejdůležitějších vlastností. I v tomto případě je srozumitelně matematicky popsána. Zmíněny jsou zejména IFS a L-systémy.

Šestá kapitola je zaměřena na skutečné generování a vizualizaci fraktálních množin a případně jejich obarvování. Uvedeno je dostatečné množství příkladů včetně popisu algoritmu pro jejich vygenerování. Program pro generování je vlastní práce autorky.

Bakalářská práce splňuje všechny body zadání a svým rozsahem, dle mého názoru, přesahuje standard bakalářských prací. Od začátku je psána systematicky a pro čtenáře srozumitelně. Všechny vlastnosti jsou popsány pomocí vět včetně důkazů (případně s odkazem na důkaz v literatuře). Ve větách a důkazech jsem nenarazil na chyby. Rozsah citované literatury mi přišel také nadstandardní. Ke grafické úpravě práce nemám výhrad a nenarazil jsem ani na prohřešky proti gramatice. Obrázky jsou též v dobré kvalitě.

Do diskuze v rámci obhajoby předkládám autorce následující otázky:

1. Jak je generování fraktálu metodou Chaos Game časově náročné (pro rozlišení a počet iterací uvedených v práci)? Jaký byl použitý procesor pro generování?
2. Příklady v kapitole 6 jsou generovány různým počtem iterací. Jaký počet iterací

pro zvolené rozlišení 4096x4096 je už nedostatečný? Závísí to na definici množiny?  
Jakým způsobem jste volila uvedené hodnoty?

Práce je na vysoké úrovni a navrhuji tedy výslednou známku **A (výborně)**.

**Ing. Petr Pauš, Ph.D.**  
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská  
České vysoké učení technické v Praze  
Trojanova 13, 120 00 Praha 2

V Praze dne 20. srpna 2020