



Posudek školitele na bakalářskou práci

studentky MI-MM Moniky Suchomelové

"Geometrický pohyb křivek a jeho aplikace"

Předkládaná práce vznikla v souvislosti s výzkumem pohybu křivek v oblasti materiálových věd a počítačového zpracování obrazu. Cílem práce bylo seznámit se se základními teoretickými poznatky v této oblasti, vyzkoušet si numerické řešení rovnic pro pohyb křivek a stanovit možné směry dalšího výzkumu.

V první části práce se studentka věnuje matematickým nástrojům potřebným pro studium pohybu křivek v rovině a prostoru, zejména způsobům řešení rovnice vedení tepla, principu maxima, potřebným pojmům a výsledkům diferenciální geometrie křivek a měření pomocí Hausdorffovy vzdálenosti.

V další části formuluje úlohy pohybu křivek v závislosti na jejich střední křivosti v rámci roviny a případně prostoru. Používá k tomu parametrického popisu, zmiňuje však také vrstevnicové metody. V další části na základě dostupné literatury uvádí základní vlastnosti řešení takových úloh - existenci, vývoj integrálních veličin, vliv pravé strany, asymptotický vývoj ke konvexnosti, vzájemné protínání a další. Zmíněny jsou také oblasti použití uvedeného pohybu.

Další část práce obsahuje popis numerického schématu pro pohyb planárních křivek, založeného na explicitní metodě. Toto schéma autorka implementovala též s použitím redistribuce diskretizačních bodů, která zpřesňuje výpočet. Uvedené schéma bylo v práci kvantitativně prověřeno určením experimentálního řádu konvergence, pohybujícího se velmi blízko očekávané hodnoty 2.

V závěrečné části autorka uvádí sadu kvalitativních výpočtů dynamiky tvarově složitějších křivek. Tím je prokázána funkčnost výpočetního algoritmu. V této části jsou též zahrnuty výsledky s působením síly vedoucí k protínání křivky. Autorka v hodnocení těchto výsledků též komentuje matematické podrobnosti tohoto singulárního jevu.

Na dané tématice pracovala studentka do značné míry samostatně, aktivně využila doporučené literatury a dalších informačních zdrojů a vlastních zkušeností získaných v průběhu studia. V práci dosáhla zajímavých a hodnotných vlastních výsledků v oblasti vlastností analytických řešení, chování integrálních veličin doprovázející dynamiku křivek a zajímavých netriviálních výpočetních výsledků.

Do diskuse v rámci obhajoby předkládám následující otázku:

Jaký je vliv redistribuce na vývoj tvarově složitějších křivek?

Práci považuji za cenný příspěvek v dané problematice a navrhuji známku A (výborně).

Michal Beneš
(katedra matematiky)

V Praze dne 20. srpna 2020