

POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název: Diskrétní konexe na trojúhelníkových sítích
Autor: J. Vrábílková

Shrnutí obsahu práce

Předkládaná bakalářská práce má tři části.

První kapitola práce shrnuje potřebné pojmy klasické diferenciální geometrie (vektorová pole na ploše, vektorová pole podél křivky a jejich kovariantní derivaci, grupu holonomií, a paralelní vektorová pole). Autorka také formuluje klasickou Gauss-Bonnetovu větu.

Druhá kapitola práce je věnována diskretním plochám. Inspirací pro tuto část práce je (magisterská) disertační práce K. Cranea (California Institute of Technology, 2018), kde autor naznačuje (na necelých 2 stranách textu) jakým způsobem lze formulovat pojem fibrovaného prostoru na triangulovaných plochách a jakým způsobem zavést pojem kovariantní derivace a holonomie v této situaci. Autorka bakalářské práce rozvedla tuto intuitivní formulaci a zpracovala ji do matematického textu s přesnými definicemi a tvrzeními. Především formulovala přesně pojem diskretní plochy, orientace hran a stěn a zavedla pojem orientované plochy a pojem křivky na diskretní ploše. Pak formulovala pojem diskretní Gaussovy křivosti daného vrcholu a diskretní geodetické křivosti v dané stěně, což ji umožnilo formulovat a dokázat diskretní verzi Gauss-Bonnetovy věty. Vektorová pole na ploše jsou definovány jako řezy tečného prostoru diskretní plochy a je formulován pojem diskretní konexe a diskretní verze grupy holonomií. Na závěr pak autorka formuluje problém, jak hledat triviální diskretní konexe na dané ploše.

Třetí část práce je věnována formulování algoritmu pro výpočet triviální diskretní konexe a implementaci tohoto algoritmu v programu Mathematica. Jsou zde popsány základní funkce této implementace a na závěr explicitně popsáno několik konkrétních příkladů ilustrujících daný algoritmus a jeho implementaci.

Celkové hodnocení práce

Téma práce. Téma práce je zajímavá kombinace teoretického matematického textu a jeho počítačového zpracování, téma je zajímavé a přiměřeně náročné. Předložená práce toto zadání dobře naplňuje.

Vlastní příspěvek. První kapitola práce je shrnutí potřebných částí klasické diferenciální geometrie. Druhá kapitola již obsahuje vlastní práci autorky, která intuitivní popis obsažený v disertaci K. Cranea převede do přesných matematických formulací. A třetí kapitola práce je samostatný výsledek autorky ve formě formulace algoritmu pro výpočet triviálních konexí a jeho implementace.

Matematická úroveň. Matematická úroveň práce je velmi dobrá. Text je přesně a korektně matematicky formulován. Některé drobné nepřesnosti jsou popsány níže, je jich málo a nejsou podstatné. Celkově je možné konstatovat, že práce má výbornou úroveň a že autorka beze sporu vyhověla všem obvyklým požadavkům kladeným na bakalářskou disertační práci.

Práce se zdroji. Zdroje pro práci jsou plně citovány a text je v porovnání s dizertací K. Cranea zřejmě samostatnou prací autorky.

Formální úprava. Práce je napsána ve formě klasického matematického textu a její úprava vyhovuje všem obvyklým požadavkům. Práce je psána velmi pečlivě s minimem překlepů.

Připomínky a otázky

1. Na str. 5 v Def. 13 je třeba přidat předpoklad, že je plocha S orientovaná, aby bylo možné mluvit o orientovaném úhlu dvou vektorů v tečném prostoru
2. Na str. 11 v Def. 27 je přepis v definici diskretního tečného fibrovaného prostoru TS . Na pravé straně rovnítko má být (disjunktní) sjednocení, ne průnik.

Závěr

Práci považuji za výbornou a doporučuji ji uznat jako bakalářskou práci.

Návrh klasifikace vedoucí/oponent sdělí předsedovi zkušební (sub)komise.

Jméno oponenta: prof. Vladimír Souček, DrSc. podpis

Pracoviště Matematický ústav

Datum 11. 6. 2019