



Posudek školitele na bakalářskou práci

Matematická analýza invariantních množin

student BS AAA **Jakub Malášek**

Předkládaná práce vznikla v rámci studia nelineární dynamiky a její geometrické analýzy motivované dynamikou kontinua. Cílem práce bylo seznámit se se základy dané problematiky, úvodními příklady a metodami analýzy invariantních množin.

V první části student uvádí příklady známých bodových množin, které motivují vznik fraktální geometrie. V další části student formuluje základní pojmy v oblasti topologie a teorie míry. Základem je topologie na metrických prostorech.

V další části se věnuje shrnutí poznatků v oblasti topologické dimenze a jejích variant, prozkoumání jejich vztahu a vlastností. Dále se věnuje zavedení a vlastnostem Hausdorffovy míry. Čtvrtá část popisuje vlastnost soběpodobnosti a metodu konstrukce invariantních množin. Závěrem autor vizualizuje vlastními prostředky vybrané příklady geometricky složitých množin. Popisuje přitom používané algoritmy a jejich nastavení. Závěrem se autor kromě shrnutí práce věnuje identifikaci vybraných aktuálních směrů výzkumu v dané oblasti.

Na daném tématice pracoval student pravidelně, s odpovídajícím nasazením a do značné míry samostatně. Aktivně využil doporučené literatury, správně uvedl informační zdroje a použil vlastní zkušenosti získané v průběhu studia. Shromáždil teoretické výsledky z různých matematických oblastí a v případech uvedených výše s nimi aktivně pracoval. Některé důkazy formuloval vlastní cestou a osvojil si tím do určité míry metody používané v dané oblasti. Splnil tak představu formulovanou v zadání práce.

Práce je psaná česky, srozumitelně a většinou uspořádaně, avšak obsahuje značné množství pravopisných nesrovnalostí, překlepů a chybějících mezer, za všechny např.:

- str. 10, 2. řádek: „je i to že“
- str. 11, 8. řádek: „atd. Z intervalu“
- str. 11, 12. řádek: „funkcí pro který“
- str. 12, 10. řádek: „se zaměříme je“

- str. 13, 7. řádek odspodu: „tak, zvaného ... někdy také nazýván..“
- str. 14: v odstavci „Mengerova houba“ na začátku chybí podmět

Matematické poznatky shrnuté v práci naplňují požadavek úvodních výsledků pro danou problematiku, byly zpracovány podrobně. Konkrétní formulace definic jsou někdy zatíženy překlepy a malými nesrovnalostmi, např.

- str. 20, Def 22.: volba ϵ není upřesněna, nerovnost ve výroku je narozdíl od následující definice neostrá
- str. 22, Def. 39 - chybějící mezera, Def. 40 nejsou řádně kvantifikovány množiny A a B
- str. 23, Lemma 41 zbytečně nemá předpoklad o pokrytí systémem ϵ analogický k následující Větě 42
- str. 24 a 25, důkaz Věty 43 postrádá přehlednost, chybí explicitní rozpis Carathéodoryho identity pro sjednocení A a B, v části 2. lze $\bar{m}(E \cap B_n)$ rozložit přímočaře
- str. 28, Věta 52 - typografie inkluzí $V \subset U_1$ a $U \subset U_2$ není symetrická
- str. 30, Def. 62: chybí požadavek uzavřenosti množin A a B
- str. 31, důkaz Věty 64, druhý krok obsahuje nepřesnosti o oddělující množině
- str. 31, Lemma 66 v jistém smyslu opakuje poznatky Věty 52
- str. 33, Věta 70 obsahuje překlep
- str. 84, Věta 85, množina F není v argumentu Hausdorffovy míry

Přes uvedené nedostatky práce splnila úkoly stanovené zadáním a představuje určitý přehled vstupních poznatků do dané problematiky. Navrhuji proto udělit za bakalářskou práci **známku C dobře**.

V Praze dne 25. srpna 2023



Michal Beneš