

Posudok oponenta na habilitačnú prácu

RNDr. Marty Štefánkovej, Ph.D.:

CHAOTICKÁ ZOBRAZENÍ KOMPAKTNÍCH METRICKÝCH PROSTORŮ

Tematika habilitačnej práce

Habilitačná práca Dr. Marty Štefánkovej je súborom siedmich prác, ktorých spájajúcou problematikou je štúdium diskretných dynamických systémov generovaných spojitými zobrazeniami kompaktných metrických priestorov do seba. Výskum v tejto oblasti bol a je stále motivovaný možnými aplikáciami pri modelovaní biologických, fyzikálnych, ale aj ekonomických javov. Problematika sa začala intenzívne rozvíjať pre jednorozmerné systémy generované spojitými zobrazeniami intervalu do seba, pričom sa dnes jedná už o podrobne rozpracovanú oblasť. Aktuálnosť uvedenej problematiky je stále vysoká, pričom sa hľadajú cesty skúmania komplikovanejších priestorov ako je interval. Predložená práca, ako hovorí aj jej názov, sa dotýka aj všeobecnejších priestorov, najmä v článkoch H1, H4 a H5 (označenie v súlade so značením autorky).

Charakteristika hlavných výsledkov habilitačnej práce

Nech X je kompaktný metrický priestor, $f: X \rightarrow X$ spojitá, f^n n -tá iterácia funkcie f . ω -limitnou množinou sa rozumie množina hromadných hodnôt trajektórie $\gamma = \{f^n(x), n=0,1,\dots\}$, pričom ω -limitná množina je „orbit enclosing“, ak $\gamma \subset \omega$. Problematika charakterizácie ω -limitných množín bola študovaná vo viacerých prácach. V r. 1991 bola v práci Agronsky, Ceder, Real. Anal. Exch. 17(1991) vyslovená hypotéza, že ľubovoľné kontinuum v euklidovskom n -rozmernom priestore je „orbit enclosing“ ω -limitnou množinou práve vtedy, ak je oblúkovovo súvislé. Táto hypotéza sa ukázala ako nepravdivá až v roku 1997, kedy autorka v práci H1 skonštruovala príklad trojuholníkového zobrazenia s orbit enclosing ω -limitnou množinou, ktorá nie je oblúkovovo súvislá.

Práce H2 a H3 nadväzujú na sériu prác, v ktorých sa skúmal chaos z hľadiska veľkosti chaotickej množiny. V literatúre je známych viacero výsledkov najmä pre prípad zobrazení reálneho kompaktného intervalu do seba a chaos v zmysle Li a Yorkea. V práci H3 sa autorka sústredila na tzv. ω -chaos. Ukazuje sa, že každé tranzitívne spojité zobrazenie intervalu je konjugované so zobrazením, ktoré má ω -chaotickú množinu plnej Lebesgueovej miery. V práci H2 sa ukazuje, že ľubovoľné bitranzitívne spojité zobrazenie intervalu do seba je konjugované so zobrazením, ktoré je skoro všade rovnomerne distribučne chaotické.

S distribučným chaosom súvisí aj práca H4, kde sa uvažuje zovšeobecnenie pôvodnej definície, ktoré je pre zobrazenia intervalu ekvivalentné s pôvodnou, avšak vo všeobecnosti to tak nie je. V práci sa konštruuje trojuholníkové zobrazenie štvorca do seba typu 2^∞ s kladnou topologickou entropiou, distribučne chaotické v širšom zmysle, ale nie distribučne chaotické.

Najnovšou prácou je práca H5, kde sa skúmajú otázky chaosu na všeobecných kompaktných priestoroch a ukazuje sa, že každé zobrazenie nekonečného minimálneho kompaktného Hausdorffovho priestoru do seba, ktoré má regulárne rekurentný bod sa dá rozšíriť na trojuholníkové zobrazenie, ktoré je tranzitívne, má takú istú topologickú entropiu ako pôvodné a je distribučne chaotické.

Práce H6 a H7 sú publikované abstrakty z konferencií a možno v nich nájsť viaceré zaujímavé dôsledky vyplývajúce z výsledkov autorky.

Hodnotenie výsledkov habilitačnej práce.

Vedecká úroveň habilitačnej práce je veľmi dobrá. Väčšina článkov bola už publikovaná, všetky prinášajú nové a zaujímavé výsledky. Predložená práca predstavuje významný prínos k teórii diskretných dynamických systémov, najmä k teórii chaosu na kompaktných metrických priestoroch. Zvlášť by som chcela vyzdvihnúť analýzu distribučného chaosu pre trojuholníkové zobrazenia a kompaktné metrické priestory v práci H4, ako aj štúdium veľkosti chaotických množín pri distribučnom chaose a ω -chaose (práce H2 a H3).

Výsledky boli prezentované na dôležitých medzinárodných konferenciách, pričom na viacerých sa jednalo o pozvanú prednášku resp. referát. O význame jednotlivých prác svedčia aj predložené kvalifikované citácie ako aj počet ostatných citácií vzhľadom na to, že väčšinou ide o novšie práce.

Pedagogická činnosť uchádzačky

Podľa predložených materiálov nemožno posúdiť celkový objem výuky, ale uchádzačka okrem toho, že viedla za posledných 6 rokov viaceré dôležité prednášky, je školiteľkou doktorandského štúdia a je členkou komisie pre súborné skúšky z matematiky, preto považujem jej pedagogickú činnosť za dostatočnú.

Záver

Podľa môjho názoru sa jedná o veľmi kvalitnú habilitačnú prácu, a preto podporujem menovanie RNDr. Marty Štefánkovej, Ph.D. za docentku v odbore Matematika-Matematická analýza.

V Bratislave, 27.10.2003



Doc. RNDr. Katarína Janková, CSc.
Katedra teórie pravdepodobnosti
a matematickej štatistiky
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky
Univerzita Komenského
Mlynská dolina
Bratislava