

Hodnocení bakalářské práce

Autor/Autorka

Tereza Dadáková

Název práce

Analytické a experimentální vyšetřování vlastností nelineárních obyčejných diferenciálních rovnic

Studijní obor

Matematika pro přírodní vědy

Vedoucí práce

Ing. Aleš Matas, Ph.D.

Splnění cílů práce:

- nadstandardně velmi dobře splněny s výhradami nebyly splněny

Odborný přínos práce:

- nové výsledky netradiční postupy zpracování výsledků z různých zdrojů shrnutí výsledků z různých zdrojů bez přínosu

Matematická (odborná) úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné, větší množství podstatnější, větší množství závažné

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Přístup autora k řešení práce, spolupráce s vedoucím práce:

- samostatná práce s výbornou komunikací pečlivá práce, drobné zásahy vedoucího pečlivá práce, podstatnější zásahy horší komunikace špatný přístup k práci

Slovní hodnocení a dotazy:

viz. příloha

Hodnotím známkou:

výborně

Datum, jméno a podpis:

11.6.2012

Matas

Slovní hodnocení bakalářské práce Terezy Dadákové

Hlavním záměrem sledovaným předkládanou prací je studium vlastností obyčejných diferenciálních rovnic za použití analytických metod i numerických experimentů. Zejména pak kvalitativních vlastností nelineárních ODR jakými jsou existence a jednoznačnost řešení, vyšetřování omezenosti či neomezenosti řešení či asymptotické chování.

První část práce slouží především jako seznámení se základním aparátem používaným při vyšetřování kvalitativních vlastností ODR, jakými jsou Peanova věta, Picardova–Lindelöfova věta, kontinuační věty atd. V textu však nejsou pouze prezentovány klasické výsledky a důkazy, nýbrž je plněn úkol získat abstraktnější nadhled pomocí nástrojů funkcionální analýzy. Abstraktní matematický přístup je prezentován na důkazu klasické existenční věty pomocí Banachovy věty o kontrakci a jeho následné porovnání s konvenčním – řekněme konstruktivním – přístupem k důkazu.

Na předchozí obecnou část navazuje studium konkrétní neautonomní úlohy. Pro danou úlohu je neprve studována existence a jednoznačnost řešení. Pro hodnotu parametru $p \geq 1/2$ je využita Picardova–Lindelöfova věta. Nicméně pro $p < 1/2$ je derivace pravé strany rovnice v počátku singulární a o jednoznačnosti nelze klasickými metodami rozhodnout. Na základě numerického experimentu je formulována hypotéza, že řešení diferenciální rovnice je určeno jednoznačně pro libovolnou počáteční podmínku a libovolnou hodnotu parametru.

V další části jsou prezentována numerická řešení rovnice s důrazem na celkový charakter popřípadě předpokládané vlastnosti řešení vzhledem k volbě variabilního parametru. Tyto výsledky jsou následně využity v další části, která se zaměřuje na studium omezenosti řešení a asymptotické chování řešení dané rovnice. Na základě analytických úvah doplněných numerickými experimenty jsou formulovány hypotézy, které budou sloužit jako odrazový můstek pro další kvalitativní analýzu problému zejména pomocí analytických metod.

Výsledkem je dle mého názoru velmi kvalitní matematická práce. Nejedná se o numerickou práci, která by pouze testovala některou z výpočetních metod. Naopak těžištěm jsou konkrétní a přesně cílené numerické experimenty, které paralelně s analytickým rozbohem předkládají ucelenou představu o chování řešení dané ODR. Samotné analytické důkazy formulovaných hypotéz pro studovaný neautonomní systém nejsou rozhodně triviální a budou vyžadovat hlubší studium dané problematiky. Práce v současné podobě obsahuje původní výsledky systematické práce studentky. Práce školitele spočívala pouze v roli konzultanta, který usměrňoval tok víceméně samostatného bádání, bez nutnosti pomáhat s konkrétním řešením matematických problémů.

V Plzni dne 11.6.2012



Ing. Aleš Matas, Ph.D.