

Posudek

na disertační práci RNDr. Lenky Čelechovské

„Identifikace parametrů matematických modelů BSP-kinetiky v lidských játrech“

Cílem disertace je identifikace parametrů autonomních systémů obyčejných diferenciálních rovnic a její aplikace na popis některých zákonitostí v játrech. Jde tedy o úlohu určení parametrů tak, aby řešení systému odpovídalo dané množině pozorování ve smyslu metody nejmenších čtverců (resp. její integrální podoby).

Práce je tvořena 9 kapitolami a seznamem literatury. Prvé dvě představují úvod a shrnutí výsledků potřebných v dalších částech, ve třetí je definován pojem identifikace (resp. inverzní úlohy). Vlastní výsledky jsou obsaženy v kapitolách 4-9. Kapitola čtvrtá studuje metodu kvazilinearizace, která je zobecněním Newton-Raphsonovy metody pro řešení nelineárních rovnic a spočívá v aproximaci pravé strany systému diferenciálních rovnic lineární částí Taylorova rozvoje. V první části je popsána klasická metoda a její aplikace na inverzní úlohu, ve zbytku kapitoly je definována a studována modifikace této metody včetně konvergence, která tvoří teoretické jádro práce.

V kapitole páté jsou popsány 4 modely (dva lineární, dva nelineární) fungování jater (z toho dva jsou známé). Kapitola šestá je věnována studiu kvalitativního charakteru singulárního bodu (počátku) všech čtyř modelů. Je dokázána globální asymptotická stabilita triviálního řešení vzhledem ke kladnému kvadrantu, resp. oktantu. V sedmé kapitole jsou získány dostatečné podmínky jednoznačnosti parametrů jednotlivých systémů. Kapitola osmá obsahuje jeden příklad měření klinických dat a jejich interpolaci pomocí zobecněného

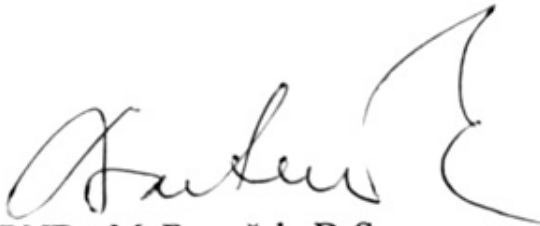
kubického splajnu. Poslední kapitola obsahuje numerické výpočty pro dané čtyři modely a jejich vyhodnocení.

Je nutno konstatovat, že práce obsahuje pěkné propojení teoretických a praktických výsledků a z hlediska aplikací je významná. Je psána srozumitelně a přesně. Vedle velmi malého počtu překlepů uvádím tyto připomínky, které jsou spíše formálního charakteru:

- str. 7, Lemma 2.3 je známá, mohla být uvedena citace;
- str. 14, 11. řádek: místo rovnosti má být nerovnost;
- str. 25, (4.17): mohlo být blíže zdůvodněno, proč se $S(z)$ bere právě v uvedeném tvaru;
- str. 26, 10. řádek: následující nerovnost neplyne z Lemmatu 2.8 ale z jeho důkazu, tj. z nerovnosti na str. 12, 7. řádek odspodu;
- str. 38, bod 6 (b): místo Lemma 4.7 má být Lemma 4.8;
- str. 62, 63: jak byly určeny hodnoty 10^{-13} a 10^{-1} v koncových bodech?;
- § 8: klinická data byla autorkou měřena nebo byla převzata?;
- v teoretické části, viz (4.17), se funkce e , r studují na stejném časovém intervalu, v numerické části na různých časových intervalech.

Závěr. Disertace RNDr. L. Čelechovské obsahuje nové výsledky, které mohou být využity i při jiných aplikacích než v práci zkoumaných. Autorka prokázala schopnost samostatné tvůrčí práce a proto doporučuji, aby jí po úspěšné obhajobě byl udělen titul doktora - Ph.D.

Brno, 28. 5. 2004


Prof. RNDr. M. Bartušek, DrSc.