

POSUDEK VEDOUcíHO BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název: Analýza modelů SIR

Autor: Barbora Kociánová

Shrnutí obsahu práce

Tématem práce jsou zobecněné SIR modely šíření infekčních nemocí se zpožděním. První kapitola shrnuje základní poznatky o existenci a jednoznačnosti řešení diferenciálních rovnic se zpožděním, navíc podrobně dokazuje kritéria stability a asymptotické stability a La Salleho větu pro případ dynamických systémů na prostoru funkcí $C([-r,0])$. Vlastním obsahem práce jsou kapitoly 2-4, kde je studován model SIR, jeho varianta s vyšší úmrtností v důsledku nemoci a konečně rozšířený model SEIR. Jak již řečeno, zahrnují studované rovnice efekt zpoždění při šíření nákazy. Hlavním výsledkem je důkaz globální asymptotické stability beznákazového ekvilibria, resp. lokální asymptotické stability endemického ekvilibria, v závislosti na parametrech modelu. Nástrojem jsou vhodně zvolené Ljapunovské funkce.

Celkové hodnocení práce

Téma práce. Zadáním práce bylo zabývat se zobecněním základního modelu SIR (který je dvoudimenzionální) do vyšší dimenze. Výsledek pro systém SEIR (čtyř rovnic), navíc se zpožděním, lze považovat za více než uspokojivý. Poznávám, že klíčové výpočty vedoucí k (semi)definitnosti orbitální derivace jsou tu už poměrně technicky náročné.

Vlastní příspěvek. Myšlenka a předpokládaný tvar Ljapunovských funkcí pro základní model SIR byla převzata z literatury, pro složitější modely musela autorka vhodnou funkci sama navrhnout (což si vynutilo popsání nemalého množství papíru). Autorka navíc podrobně sepsala některé důkazy v kapitole 1, které v příslušné literatuře nebyly zcela kompletní.

Matematická úroveň. Velmi dobrá.

Práce se zdroji. Převzaté výsledky jsou citovány; jak řečeno, některé důkazy převzaté z literatury byly podrobněji rozvedeny, např. zahrnutím odhadů i pro nelineární členy.

Formální úprava. Formální úprava je velmi pěkná, práce je přehledná a je podle mého názoru textově velmi zdařilá např. i v neformálním popisu/vysvětlení studovaných modelů.

Připomínky a otázky

Nemám žádné.

Závěr

Práci považuji za velmi pěknou a rozhodně doporučuji ji uznat jako bakalářskou práci.

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

doc. Dalibor Pražák
KMA MFF UK
6.6.2017