

Posudek na bakalářskou práci PETRY BĚHALOVÉ, posluchačky 3. ročníku MATEKO, s názvem KOŘIST A DRAVEC

Lotka-Volterra model dravec–kořist

je jedním z nejjednodušších modelů popisujících interakci dravců a jejich kořisti (potravy). Jedná se o model populační dynamiky popisující vývoj počtu dravců v závislosti na množství kořisti. Je jedním z prvních pokusů o matematické vysvětlení mechanismů druhové koexistence¹.

Cíl

em předložené práce je, stručně řečeno, „odvození a vyšetření populačních modelů kořist–dravec“.

Popisná část:

41 strana, 4 číslované kapitoly, 17 obrázků, seznam použité literatury obsahuje 4 položky.

Hodnotící část:

Rozsah je na bakalářskou práci lehce nadprůměrný, ale vzhledem k tématu přiměřený.

Členění a uspořádání práce: Je zřejmé, že v práci tohoto rozsahu nelze všechny použité matematické pojmy a postupy řádně vysvětlit, či přesně definovat. Ovšem, když už se některé definice do práce dostanou, tak by čtenář očekával, že tyto budou v textu umístěny před prvním použitím daného pojmu (nebo alespoň budou bezprostředně následovat). V této práci se tak opakovaně neděje. Ostatně již Úvod je napsán tak, jako by byl odstavcem v Závěru.

Obrázky jsou vhodně voleny, jen by jim slušelo vyšší rozlišení. Takto jsou některé popisky nečitelné (podrobněji níže).

¹VZNIK MODELU:

Model je pojmenován po svých autorech, kterými byli Alfred J. Lotka (1880-1949) a Vito Volterra (1860-1940). Tento model vytvořili nezávisle na sobě v letech 1925 a 1926. Vito Volterra byl známý italský matematik, který ukončil svou kariéru v čisté matematice na začátku 20tých let. Jeho zeť, Humberto D’Ancona, byl biologem a zabýval se studií populace ryb v Jaderském moři. V roce 1926 D’Ancona shromáždil údaje o počtu všech prodaných ryb na rybích trzích v Rijece, Terstu a Benátkách a o procentním zastoupení predátorů (žralok, rejnok, atd) z let 1914 až 1923 a došel k následujícím závěrům

- Během první světové války, kdy byl rybolov drasticky omezen, došlo k prudkému nárůstu predátorů. Byla nastolena přirozená rovnováha mezi predátory a kořistí
- Po ukončení války, kdy byl rybolov obnoven, byla tato rovnováha porušena a došlo k úbytku predátorů.

Protože neexistovalo žádné ekologické vysvětlení tohoto jevu, požádal D’Ancona Volterru, aby vytvořil matematický model, který bude tento jev popisovat. Volterra vymyslel několik modelů popisujících interakci dvou a více druhů. Model predátor – kořist byl prvním a nejjednodušším modelem. Alfred J. Lotka byl americký matematik a biolog, který formuloval mnoho podobných modelů jako Volterra. Jev predátor–kořist zkoumal na vztahu býložravců a jejich potravy.

[Kamila Matoušková: Lotka-Volterra Model Predátor Kořist, dostupné online na <http://num.kma.zcu.cz/galerie/MM-prace/Galerie%20MM%202009/Matouskova-%20Predator-korist.pdf>]

Citace použité literatury jsou u 2., 3. a 4. kapitoly uvedeny hned v záhlaví kapitol. U první kapitoly chybí (prosím uvést u obhajoby).

Některé konkrétní připomínky (drobné překlepy jsou „dostupné“ ve výtisku, který jsem měl k dispozici):

9 a dále v textu: Chybí zvláštní značení pro vektory (tučně nebo podtržení) a případně i matice (ale tam je „nebezpečí“ záměny menší), ojedinělý pokus je jen zde na šestém řádku zdola. Dále bych uvítal alespoň poznámku o tom, jak se derivuje vektorová funkce.

10₇₋₈: Rozpor mezi tím, že vektorová funkce je diferencovatelná na podintervalu intervalu I a rovnost platí na celém intervalu I .

16 nahoře, prostřední sloupec tabulky: Koeficienty úměrnosti nejsou nijak komentovány.

19 obr. 9: Popisky os špatně čitelné, nicméně se zdá, že stejné jsou i na obr. 10 na str. 20, což by nemělo být. Na obr. 9 (populační graf) má na x -ové ose být čas a na y -ové dravci (zřejmě červeně) a kořist (zřejmě modře). Na obr. 10 (fázový portrét) zase na x -ové ose kořist a na y -ové dravci.

23 nahoře: Chybný text. Na prvním řádku by mělo být (něco ve smyslu) „ $Z(13)$ poté plyne“, na třetím „po úpravě dostáváme“ a na pátém „kde dále označíme $\alpha = \frac{f}{a}$ “.

25⁸: Místo „věty 4.1“ má být „věty 3.1“.

26⁶: s má být index, tedy H_s .

27 – 28 Popisek pod obr. 13 „přetekl“ na další stránku.

34: Taylor, ne Tayler.

36 poznámka 4.1: Má být „soustavy diferenciálních rovnic“.

Závěr

Cíle práce byly splněny, práce je napsána věcně správně a poměrně čtivě. Výše uvedené nedostatky nepovažuji za příliš závažné, nicméně, v celkovém souhrnu, mne vedou k mírnému snížení výsledného hodnocení.

Vzhledem k výše uvedenému, bakalářskou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji její hodnocení stupněm **B**.

V Olomouci 23. 5. 2013

RNDr. Jiří Fišer, Ph.D.
oponent