POSUDEK OPONENTA NA DIPLOMOVOU PRÁCI

MICHAELA ŠIŠKOVÁ: MATEMATICKÉ MODELY PENETRACE TRHU

Autorka se zabývá různými modely provázání jedinců a pravděpodobnostními pravidly přenosu inovace, odvozuje nebo simuluje pro ně vybrané charakteristiky šíření inovace a výsledky porovnává.

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

Diplomantka nejprve seznamuje v kapitole 2 s Bassovým modelem a souvisejícími marketingovými, populačními a epidemiologickými modely. V kapitole 3 modeluje strukturu konečné populace pomocí několika typů grafů a zavádí dvě pravděpodobnostní pravidla šíření inovace. Charakteristiky šíření zčásti odvozuje, zčásti získává simulačně. V kapitole 4 doplňuje simulace pro náhodně pozměněné grafy a/nebo populaci rozdělenou na dvě části s odlišnými pravděpodobnostmi přijetí inovace.

Práce je rozsáhlá a inspirující, každá z kapitol by mohla být námětem samostatné práce. Kompilační kapitola 2 by šla rozvinout např. o souvislost rozdělení doby do adopce a podílu adoptujících (v souvislosti s poslední větou nad obr. 2.1 na str. 4 je první věta odstavce 2.2 na str. 5 zvláštní). V kapitole 3 by patrně šlo v případě B dovodit explicitní vyjádření průměrného času absorpce a počtu nakažených u úplného grafu. Dalo by se také vytvořit obecnější pravidlo, zahrnující A i B. Další simulace v kapitole 4 by mohly přinést další vhled do procesu šíření. To vše ale s ohledem na celkový rozsah předložené práce samozřejmě nemíním jako výtku.

Text je rozumně členěn a je doprovázen mnoha grafy. Popisky v některých grafech by mohly být větší (extrémem je legenda v obr. 2.3 na str. 7; zde by navíc grafy mohly být doplněny ještě o průběh intenzity $P(t)$), neobratně působí opakovaná formulace stejného výsledku (až na označení — Lemma 3.1 a 3.2 na str. 22).

Při čtení mě překvapilo velké množství nepřesných formulací. Na mnoha místech se zaměňuje počet a podíl, podíl a pravděpodobnost, podobně počet jako diskrétní a jako spojitá veličina. Dále např. $P(t)$ na str. 5 není pravděpodobnost, ale intenzita, $f(t)$ tamtéž není pravděpodobnost, ale hustota. Při popisu markovských řetězců se zaměňuje počáteční stav a počáteční rozdělení, bez upozornění se přechází mezi markovským řetězcem se stavy grafu (konfigurace nakažených) a markovským řetězcem počtu nakažených.

Nesrozumitelně jsou podány klíčové části odstavce 3.7 na str. 34–35:

- Na začátku odstavce se avizuje $n \to \infty$, ale vazba limitních přechodů na n dále nikde nevystupuje.
- Lemma 3.7 by si zasloužilo podrobnější důkaz, podivně působí i binomické rozdělení s neceločíselným prvním parametrem $1 - x(t)$.
- Co se myslí konvergencí řetězců ve Větě 3.8 a jak se provádí limitní přechod v (3.18), když funkce x je pro každé h jiná? Podobně Věta 3.10.
- Důkaz Lemmatu 3.9 mě nepřesvedčil, otázkou je tak následně prokázání Věty 3.10 na něm založené. Konkrétně v exponentu při definici $P(x)$ bych čekal nx a místo slovního zdůvodnění výsledného vzorečku bych uvítal podrobný výpočet (autorkou vyslovený jednoduchý argument použít nejde). Ve znění lemmatu by se také mělo doplnit $p \to 0$.

Práci hodnotím známkou *velmi dobře*.

Otázka do rozpravy:

- Vysvětlete podrobně (s důrazem na pečlivý výpočet střední hodnoty, odpovídající matematickou argumentaci a terminologii) důkaz Lemmatu 3.7 ze str. 34.

Michal Friesl

Plzeň, 9. července 2020.