Oponentský posudek na bakalářskou práci:

Kateřina Koňasová: Varianty K-funkce pro stacionární bodové procesy

Kateřina Koňasová se ve své práci zabývá variantami K-funkce, které umožňují detekování anizotropie v bodových procesech v $\mathbb{R}^2$ a $\mathbb{R}^3$. Po nezbytném shrnutí nutné teorie pro stacionární bodové procesy v prostoru se věnuje zavedení válcové a směrové K-funkce a jejich odhadům. Vlastnosti směrové K-funkce v $\mathbb{R}^2$ a jejího neparametrického odhadu jsou diskutovány ve třetí kapitole. Samostatně naimplementovaná procedura v `R` pro odhad směrové K-funkce je aplikována na simulovaná i reálná data a zjištěné výsledky jsou podrobně kometovány. Pozorování ze třetí kapitoly jsou hlavním přínosem práce.

Práce zpracovává poměrně obtížné téma, které značně přesahuje látku běžně vyučovanou na bakalářském stupni studia. Matematická úroveň práce je velmi dobrá, práce obsahuje rigorózně a korektně formulovaný matematický text (menší výhrady viz dále). Formální i grafická úroveň je také velmi dobrá, překlepů je minimum.

Jako hlavní problém práce se jeví proměnná úroveň formálnosti v zavádění a práci s použitými matematickými pojmy. I procesy z kap. 1.2.2 a 1.2.3 by si zasloužily formální definici (ne jen „popis mechanismu výroby“) a např. $\mathcal{V}(r, \theta_1, \theta_2)$ není v práci definováno vůbec, přestože je to základní objekt nejméně pro polovinu práce.

K obhajobě mám následující dotazy a připomínky, resp. prosbu o vyjasnění (zajímavější dotazy jsou označeny *):

- kap. 1.2.1 – je poněkud nejasné, co zavádí definice 5. Tak jak je to napsáno, byl by každý Poissonův bodový proces (tj. proces z definice 5) homogenní. Ale ony existují i nehomogenní Poissonovy procesy...
- kap 1.2.1, před definicí 6 se tvrdí, že homogenní Poissonův porces je stacionární a izotropní. To je zřejmé? Uměla byste to dokázat? Pokud ne, bylo by dobré přidat odkaz na důkaz.
- * str. 6 – co znamená „konečný bodový proces“? Proč je $\bigcup_{x \in X} Z_x$ také bodový proces? Jak přesně se udělá to „nezávislé rozmístění kolem rodičovského bodu“ dle hustoty $f_\sigma(x)$ uvedené dole na stránce?
- kap. 1.2.3 – „Tato třída procesů slouží jako typický příklad regulárních dat“ – co tím měla autorka na mysli?
- kap. 1.2.3 – je opravdu příklad s klíčením semen dobrým příkladem na proces s pevným jádrem?
- * str. 9, poznámky za definicí 11, první poznámka – to je pozorování? Nebo součást definice? Můžeme si to zvolit? Proč?
- str. 10, kap. 1.3.2 – „po popisných charakteristikách požadujeme, aby dávaly jasný a vyčerpávající popis bodového vzoru“ – nabízí se otázka: mohou být dva různé bodové procesy se stejnou K-funkcí ?
- * str. 11 – důkaz „stacionární $\Rightarrow$ SOIRS“ je poněkud nepřehledný, resp. neúplný. Opravdu platí vzorec na řádku 12? A v jakém smyslu? Bylo by možno udělat ten důkaz pořádně?
- * str. 11, řádek -9 – jak přesně ta rovnost vyplývá?
- * str. 13, řádek -1 – opravdu to platí? Umíte najít protipříklad? A jak je to tedy správně?
- str. 17 – Chybí definice $\mathcal{V}(r, \theta_1, \theta_2)$! „$\mathcal{V}$ reprezentuje“ nestačí. Musí být $\theta_1 \leq \theta_2$? Na začátku stránky i v definici 14 je $\theta_1, \theta_2 \in [0, \pi]$, ale na str. 23, resp 24 máte $K(r, -\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{6})$?

- str. 23, řádek -8 – říkáte, že interpretace není triviální, ale kdybych nějakou interpretaci přece jen chtěla? Jaký je tvar funkce h pro tento bodový proces? Říká to něco o hodnotách směrové K funkce?

* str. 25, řádek 1, „Intuice nám napovídá ..." – Bylo by možné intuici poněkud formalizovat pomocí znalostí ze základního kurzu statistiky? K čemu má konvergovat $\widehat{K}_N$ pro $N \to \infty$?

Jsem přesvědčena, že práce splnila své zadání a bohatě splňuje požadavky na bakalářskou práci kladené. Proto ji doporučuji k obhajobě.

RNDr. Michaela Prokešová, Ph.D.