

POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název: Separabilita funkce intenzity Poissonova bodového procesu

Autor: Martina Petráková

SHRNUTÍ OBSAHU PRÁCE

Práce se zabývá bodovými procesy a speciálně otázkou, jak pro Poissonův proces pozorovaný na obdélníkovém okně v \mathbb{R}^2 testovat separabilitu (resp. součinný tvar) jeho funkce intenzity. Odvození vhodného testu a průzkum jeho vlastností byl zadáním bakalářské práce.

Úvodní kapitola práce shrnuje potřebné pojmy a teoretické výsledky o bodových procesech, speciálně o Poissonově bodovém procesu a jeho nehomogenních variantách. V druhé kapitole je odvozen vlastní test separability funkce intenzity, pro případ intenzity v exponenciálním tvaru. Autorka zvolila přístup pomocí χ^2 testu dobré shody, který musela správným způsobem aplikovat na svůj problém z prostorové statistiky. V druhé kapitole jsou také odvozeny teoretické vlastnosti navrženého testu. V kapitole třetí je navržený (asymptotický) test zkoumán pomocí simulační studie, je ověřována empirická hladina testu a jeho síla proti různým alternativám.

CELKOVÉ HODNOCENÍ PRÁCE

Práce je dobře logicky uspořádána, je psána přesně, srozumitelně a pečlivě. Všechny teoretické výsledky jsou podrobně a korektně odvozeny. Autorka prokázala schopnost samostatně použít znalosti nabyté během předchozího bakalářského studia na zadaný problém. A to se týká nejen práce s teoretickými výsledky v kapitole druhé, ale i simulační studie v kapitole třetí. Ta je dobře navržena a také jsou srozumitelně interpretovány její výsledky.

Téma práce. Téma práce je zajímavé a přiměřené bakalářské práci. Autorka si musela samostatně dostudovat materiál o bodových procesech v \mathbb{R}^d a potom v tomto novém kontextu samostatně aplikovat svoje znalosti získané během bakalářského studia. Zadání práce bylo splněno.

Vlastní příspěvek. Vlastní příspěvek autorky spočívá v samostaném navržení a odvození testu z druhé kapitoly, odvození jeho teoretických vlastností, a simulační studii z kapitoly třetí. Vlastní přínos autorky je dobře specifikován v úvodu i závěru práce.

Matematická úroveň. Matematická úroveň práce je vynikající, vše je formálně přesně zdefinováno a podrobně odvozeno. Práce neobsahuje žádné chyby ani vágní části. Vše je logicky uspořádáno a vložené poznámky a komentáře umožňují dobré pochopení i pro nespecialistu, a svědčí o tom, že se autorka v tématu dobře orientuje a získala nad ním i určitý nadhled.

Práce se zdroji. Zdroje jsou správně citovány. Autorka píše vlastními slovy a daří se jí to.

Formální úprava. Formální úprava práce je výborná.

PŘIPOMÍNKY A OTÁZKY

Připomínky nemám, takže jenom pár zvědavých otázek.

1. Při generování realizací Thomasové procesu v kapitole 3.2.3 – řešíte nějak okrajové efekty nebo ne? Pokud ne, může to mít vliv na výsledek simulační studie a jaký? Pokud ano, tak jak je řešíte?

2. Máte nějaké vysvětlení pro rozdílné chování Vašeho testu v situaci z kapitoly 3.2.1 a 3.2.2? Jak moc se lišily hodnoty $p_{i,j}$ pro $\lambda(x, y)$ z kapitoly 3.1 a pro $\lambda(x, y)$ z kapitol 3.2.1 a 3.2.2?
3. Jak by se asi choval Váš test při použití na data pocházející z regulárního procesu se správnou separabilní intenzitou? Vezměme parametry z kapitoly 3.2.3. a uvažujme případ procesu, jehož body jsou body pravidelné čtvercové mříže o straně buňky $\frac{1}{\sqrt{\mu\kappa}}$, a tu mříž posuneme v každé souřadnici nezávisle o náhodný posun $\delta_x \sim R(0, \frac{1}{\sqrt{\mu\kappa}}), \delta_y \sim R(0, \frac{1}{\sqrt{\mu\kappa}})$. Tento proces tedy bude mít konstantní intenzitu $\kappa\mu$. A pak ho zředíme stejným způsobem, jako jste ředila Thomasové proces v kapitole 3.2.3. Dostaneme tedy proces se správnou intenzitou, ale jistým stupněm pravidelnosti v rozmístění bodů. Jak by pro něj asi dopadla simulační studie – dokázala byste to odhadnout?
4. A nakonec nejobecnější dotaz – šel by Váš test zobecnit? Třeba na ještě širší model pro tvar funkce intenzity? Nebo na jiný model bodového procesu než Poissonův? A pokud ne, tak kde jsou ta kritická místa, která neumožňují snadné zobecnění? (Toto je velmi obecný dotaz, jakýkoli rozumný komentář je vítán, není však nutný.)

ZÁVĚR

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

V Jablonci, 2. července 2020

RNDr. Michaela Prokešová, Ph.D.
KPMS MFF UK