

Oponentský posudek na diplomovou práci:

## Ondřej Honzl: Lévyho procesy

Diplomová práce se zabývá dvěma tématy. První část se zaměřuje na vícerozměrné Lévyho procesy a zejména problém závislosti jejich složek. Zde je zaveden a blíže zkoumán pojem Lévyho kopule, je uvedeno několik parametrických rodin Lévyho kopulí a odvozeny rodiny nové. Také je studována další charakteristika závislosti – křížová korelační funkce – a její vyjádření pomocí Lévyho kopule a marginálních Lévyho měr. Hodnoty křížové korelační funkce jsou podrobně dopočítány pro několik konkrétních příkladů Lévyho procesů a numerické výsledky jsou pěkně graficky znázorněny pomocí 3D grafů. Do první části také spadá kapitola 3, která se zabývá simulováním vícerozměrných subordinátorů s využitím Lévyho kopulí. Obecný algoritmus je zde doplněn o nutné výpočty pro případy různých rodin Lévyho kopulí, a jeho použití je ilustrováno na několika konkrétních příkladech dvourozměrných Lévyho procesů.

Použité pojmy, značení a tvrzení jsou přehledně shrnuty v první kapitole. K drobným opomenutím, kazícím dojem lze počítat například:

- str 14. : nevysvětlení značení  $\mathcal{B}$ .
- Věta 1.3.3 : v bodě jedna opomenutí druhé mocniny v integrálu  $\int_{\mathbf{R}^d} (|x|^2 \wedge 1) \nu(dx)$ .
- Definice 1.4.1. :  $\mathcal{M}$  je množina všech lokálně konečných měr.

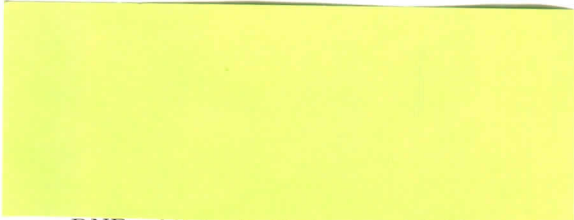
Bylo by možné krátce komentovat, jak že to je s Větou 1.3.3 a významem konvergence integrálu  $\int_{\mathbf{R}^d} (|x| \wedge 1) \nu(dx)$  ?

V druhé kapitole v Poznámce 2.2.2 se tvrdí, že zbytkový integrál  $U(x_1, \dots, x_d) = 0$ , právě tehdy, když je alespoň jedno  $x_k$  rovno 0. To zajisté není pravda. Bylo by možno tento bod vyjasnit a uvést protipříklad na tvrzení z Poznámky 2.2.2 ?

Ve třetí kapitole mne překvapuje, že autor podrobně dopočítal, jak simulovat z dvojrozměrného subordinátoru s Aliho-Mikhailovou-Haqovou kopulí, ale už neukázal příklady simulovaných průběhů takového subordinátoru v grafu (tam je jen dobře známý případ Claytonovy kopule). To je trochu škoda. Bylo by zajímavé se podívat, jaký je rozdíl v simulovaných trajetoriích pro tyto dva případy.

Druhá část práce (kapitola 4) se zabývá odhadem parametrů pro model časového Coxova procesu, kdy řídicí intenzita je dána průběhem Gamma-Ornsteinova-Uhlenbeckova procesu. Parametry tohoto procesu jsou odhadnuty metodou maximální věrohodnosti, nicméně pro komplexnost modelu je třeba používat numerické metody Markov chain Monte Carlo a Newton-Raphsonovu optimalizaci. Model i použitá verze obecného algoritmu jsou dobře popsány a algoritmus je použit na simulovaná data. U takto složitých numerických procedur se přirozeně nabízí mnoho otázek týkajících se stability použitých numerických metod a jejich závislosti na počáteční volbě parametrů, podrobnější průzkum těchto otázek by byl velmi zajímavý, nicméně by již přesahoval rámec diplomové práce.

Celkově lze říci, že práce je prezentována přehledně, na velmi dobré odborné úrovni, s minimem tiskových chyb. Práce jistě splňuje všechny požadavky kladené na diplomovou práci.



RNDr. Michaela Prokesova, Ph.D.