

Posudek oponenta diplomové práce

Jan Kaluža: Časo-prostorové bodové procesy

Předložená diplomová práce je věnována časovým Coxovým bodovým procesům, které jsou řízeny nezápornými procesy Ornsteinova-Uhlenbeckova typu. Hlavním cílem práce je odhad řídicí intenzity Coxova procesu (úloha nelineární filtrace). Pomocí metod Markov chain Monte Carlo je úloha řešena pro Coxův bodový proces řízený OU procesem odvozeným z Lévyho gamma procesu. Na rozdíl od předešlých publikovaných prací s podobným tématem se jedná o příklad Lévyho procesu s nekonečnou aktivitou.

Práce je rozdělena do čtyř kapitol. První kapitola shrnuje potřebné základy z teorie Lévyho procesů, procesů Ornsteinova-Uhlenbeckova typu a bodových procesů. V druhé kapitole je odvozen tvar křížové korelační funkce pro vícerozměrné Coxovy procesy s řídicí intenzitou OU typu. Ve třetí kapitole je řešena úloha filtrování na konkrétním příkladě za předpokladu, že parametry modelu jsou známé. Poslední kapitola pak obsahuje dodatky.

Po obsahové stránce je práce na velmi dobré úrovni. Diplomant na základě netriviálních výpočtů odvodil vzorec pro křížovou korelační funkci pro vícerozměrný Coxův proces. Kapitola o vícerozměrných procesech je zakončena zajímavým ilustrativním dvourozměrným příkladem, který je založen na inverzním gaussovském Lévyho procesu. Důležitý přínos práce pak tvoří řešení úlohy filtrování pomocí metod MCMC pro nasimulovaná data. Je však trochu škoda, že se autor nevyvaroval několika překlepů a nepřesností ve vzorcích, např. chybějící diferenciál ve znění věty 1.2.6, velká X v (1.32), $-t$ místo $-\gamma t$ v definici U_t a V_t na str. 27, chybějící minusy v exponenciálách na str. 27 a 44, ∞ navíc v (3.15), ξ_m místo η_m na str. 39 dole, chyba v prvním vzorci důkazu tvrzení 3.4.2 nebo chybějící ϵ ve vyjádření \tilde{Z}_t^ξ na straně 54.

K obsahu práce mám následující dotazy:

1. Bylo by možné naznačit, jak by probíhal důkaz poznámky 1.2.11 s využitím tvrzení 1.2.1?
2. Při simulacích se považovaly parametry modelu za známé. Důvodem je, že jinak by se v každém kroku musela přepočítávat hustota limitního rozdělení, což je výpočetně náročně. Pokud odhlédneme od výpočetní stránky, nastává z teoretického hlediska v případě neznámých parametrů nějaký dodatečný problém? Nebo je zobecnění Bayesova vzorce (3.35) a použití algoritmu Metropolis within Gibbs přímočaré?
3. Jak se má rozumět nerovnosti (4.4)? Na pravé straně je reálné číslo, zatímco na levé straně je komplexní číslo.

Grafická a formální úprava textu je kvalitní. Vytknout by se daly drobné nekonzistence v seznamu literatury nebo nevhodné délky pomlček na některých místech.

Práce je srozumitelně uspořádaná a pečlivě sepsána. Jenom je škoda, že jazykový projev působí místy těžkopádně. Některé pasáže by bylo možné lépe stylisticky zformulovat. Rovněž na několika místech chybí délky ve slovech. Další jazykové chyby jsou například velká písmena ve slovech *gaussovský*, *bayesovský*, *markovský* a psaní tečky za *viz*. V některých slovech se vyskytují překlepy, např. stacinárního na str. 23 nebo teké na str. 37.

Celkově však práci hodnotím velmi pozitivně. Jan Kaluža bezesporu velmi dobře porozuměl dané problematice. Je to vidět například z nového odvození vzorce pro

křížovou korelační funkci vícerozměrného Coxova procesu nebo z toho, jak student zvládl aplikovat teoretické výsledky na řešení problému filtrace pomocí simulací. Navíc diplomant prokázal schopnosti orientovat se v odborné literatuře, samostatným způsobem použít nabyté znalosti a pracovat se statistickým softwarem.

Mohu tedy prohlásit, že diplomová práce splňuje požadavky na ni kladené a **do-
poručuji ji uznat za diplomovou práci na MFF UK.**

V Praze, 11. září 2007

RNDr. Zbyněk Pawlas, Ph.D.