

Posudek na diplomovou práci Venduly Tetíkové Kovarianční funkce prostorově-časových řad

Prostorově - časové náhodné procesy jsou v současné době předmětem velmi intenzivního výzkumu, neboť pomocí nich lze modelovat náhodné systémy, které se vyvíjejí v čase i prostoru, což je důležité např. v ekologii nebo meteorologii, a jejichž předvídání může mít i velký význam ekonomický. Předložená diplomová práce shrnuje aktuální stav problematiky týkající se kovariančních funkcí takových procesů.

První kapitola představuje úvod do problematiky a je zde provedena klasifikace kovariančních funkcí prostorově-časových řad, ve druhé jsou uvedeny základní charakteristiky kovariančních funkcí a variogramu, jejich vztahy a různé typy stacionarity, kterou lze zde uvažovat. Třetí kapitola se zabývá hlavně stacionárními kovariančními funkcemi a vyšetřují se vzájemné časo-prostorové interakce. Jsou popsány separovatelné a neseparovatelné kovarianční funkce a dále jsou uvedeny různé způsoby konstrukce stacionárních neseparovatelných funkcí od poměrně jednoduchých metod míchání po metody využívající složitějšího aparátu operátorového počtu či stochastické analýzy. Tyto odstavce práce (3.5 a 3.6) je nutno chápat spíše informativně, neboť se zde pracuje s pojmy a vztahy, které nejsou v práci dostatečně vysvětleny (např. časově korelovaný Brownův pohyb a jeho přírůstky) nebo integrál z prostorově-časového procesu. Ve čtvrté kapitole jsou analyzovány nestacionární kovarianční funkce a variogramy. Teoretické výsledky a příklady uvedené v této části práce jsou přejaty z literatury; na obrázcích jsou demonstrovány průběhy různých typů kovariančních funkcí.

Poslední kapitola je věnována metodám odhadu prostorově-časové kovarianční funkce a jejich srovnání na konkrétních datech. Jsou prezentovány dva konkrétní příklady. První příklad je převzat z literatury, ve druhém měla autorka k dispozici data, která již byla v literatuře zpracována. Na tomto příkladu však není dobře odděleno, co je z literatury přejato a co zpracovala autorka sama. Není zde žádný odkaz na použitý software ani na použité procedury, např. pro metodu vážených nejmenších čtverců nebo aproximativní metodu maximální věrohodnosti. Data nejsou blíže popsána ani nejsou v práci k dispozici např. v elektronické formě a jsou uvedeny pouze konečné numerické výsledky a několik grafů.


Podrobnější připomínky:

1. Ve větě 2.2 není jasné, co je definiční obor a zda věta platí pro všechna x_0 .
2. Proč jsou věty 2.5, 2.6 a 4.2 formulovány v tomto pořadí, když jejich důkazy plynou přesně v opačném pořadí?
3. Aby se jednalo o variogram, musí se v důkazu věty 2.9 také ověřit, že jde o nezápornou funkci.
4. Nezápornost se musí předpokládat také v poznámce 3.1, ve vztahu (17), který obecně platí jen pro absolutně integrovatelné kovarianční funkce a také ve vztahu (19).
5. V definici Laplaceovy transformace nejsou uvedeny žádné podmínky na parametry θ_1, θ_2 .

6. Není uvedeno, v jakém smyslu je míněn integrál ve vzorci (21).
7. Symbolem $dB(\mathbf{s}, t)$ se na str. 29 míní prostorově korelovaný proces přírůstků Brownova pohybu, na str. 31 je totéž značení pro samotný prostorově korelovaný Brownův pohyb; definice nejsou uvedeny.
8. Symbol $G(-\mathbf{s}, -; t)$ ve vzorci (29) a v dalších výpočtech na str. 29 a 30 není definován.
9. Ve značení je nejednotnost - některé vektory a matice jsou označovány tučně, některé obyčejně jako např. μ a Σ v odstavci 3.5; norma vektoru se značí jak $|\cdot|$, tak $\|\cdot\|$ (na mnoha místech).
10. Na str. 35 ve vzorci pro a_0^* se sčítá jen od 1 do n .
11. Na str. 40 není definován semivariogram a vzorec na posledním řádku odpovídá časové kovarianční funkci, nikoliv prostorové.
12. Na str. 41 není jasné, co znamená $\phi(\mathbf{s}, t) = 1$, je-li $\phi(\mathbf{s}, t)$ vektor o 10 složkách (?)
13. V příkladu 5.2 není jasné, jaké složky má vektor \mathbf{s} a zda čas je v tomto případě opravdu uvažován spojitě.

I tak je zřejmé, že autorka velmi dobře porozuměla zadanému tématu, do práce zahrнула i nejnovější vědecké poznatky, které byly na dané téma publikovány a dokázala je netriviálním způsobem aplikovat. Doporučuji proto, aby její práce byla uznána jako diplomová na MFF UK.

V Praze 4. května 2006



Doc. RNDr. Zuzana Prášková, CSc.
oponentka diplomové práce