

POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název: Bodové procesy na sféře

Autor: Willy Svoboda

Shrnutí obsahu práce

Autor postupně zavádí bodový proces a kótovaný bodový proces, a to nejdříve v euklidovském prostoru a posléze na sféře (tedy celkem 4 situace). Kromě základních pojmů jako stacionarita a izotropie je v každém ze čtyř případů představena analogie jedné ze základních popisných funkcionálních statistik bodových procesů -- K-funkce. K-funkce se definují pomocí konceptu Palmova rozdělení a střední hodnoty vůči němu. Všechny tyto klíčové pojmy jsou autorem podrobně zavedeny a vysvětleny. Definice K-funkcí doplňují jejich odhady, konkrétně je z vícero možných korekcí vybrán odhad založený na minusové korekci. Ke všem čtyřem základním situacím autor uvádí množství ilustrativních příkladů.

Tímto si autor připravil půdu pro testování nezávislosti kót a poloh bodů bodového procesu na sféře. Toho se dosáhne permutačním testem, a to konkrétně globálním obálovým testem založeným na „eri“ ranku a aplikovaným na kótami převáženou K-funkci na sféře. Postup je demonstrován na datech o zemětřeseních, kde kótou je síla (magnitudo) zemětřesení.

Celkové hodnocení práce

Téma práce.

Téma práce seznámilo řešitele s teorií (kótovaných) bodových procesů. Autor si vyzkoušel jak simulovat bodové procesy, a to nejen ve 2D, ale i na sféře. Na konkrétních datech na sféře pak otestoval nezávislost kót a bodů. Obsahem téma považuji za vhodné pro bakalářskou práci. Zpracování tématu zcela odpovídá zadání.

Vlastní příspěvek.

Přínos spočívá především v nastudování základů teorie (kótovaných) bodových procesů a jedné z jejich popisných funkcionálních statistik – K-funkce. Pro názornost autor postupuje od eukleidovského prostoru ke sféře a uvádí velké množství ilustrativních příkladů s podrobným komentářem. Získané vědomosti a intuice pak byly použity v konkrétním případě – data o zemětřeseních – kde autor testuje nezávislost kót (magnituda) na poloze (epicentru). Autor se také seznámil se statistickým softwarem často používaným při práci s bodovými procesy jako jsou R-kové balíčky spatstat, spherstat a GET. Kromě již existujícího softwaru autor implementoval kótami převáženou K-funkci bodového procesu na sféře (viz příloha k bc práci).

Matematická úroveň.

Práce klade vysoký důraz na motivaci daných pojmů (bodový proces, K-funkce, Palmovo rozdělení, atp.). Tyto pojmy jsou ve většině případů velmi názorně a srozumitelně popsány, což svědčí o autorově pochopení tematiky. Dále textem prostupuje velké množství příkladů, které dopomáhají k perfektní orientaci. Tento text, spíše edukativní povahy, je doplněn korektně zformulovaným matematickým textem svým rozsahem odpovídajícím bakalářské práci. Práce má díky tomu téměř 50 stran, což ale rozhodně v tomto případě není na škodu.

Práce se zdroji.

Použitá literatura je ocitována správně a text neobsahuje doslova přeložené pasáže. Do seznamu literatury pro příště doporučuji doplnit i reference k použitému softwaru, zde k R-kovým balíkům – spatstat, spherstat a GET.

Formální úprava.

Formální úprava vyhovující. Uspořádání textu do kapitol velice přehledné.

Připomínky a otázky

1. Připomínka ke značení:
 - a. str. 13, Definice 7 – prostor je označen S , do teď se ale pracovalo s prostorem Y
 - b. str. 34, rovnice (4.1) – x a y jsou pouze body, takže např. místo $x \in M$ psát $x \in X$
 - c. str. 35, ř. -2 – počet permutací je s , nikoliv n
2. Pár nedostatků:
 - a. str. 11 a str. 19 – u vzorců odhadů K -funkce by bylo lépe zopakovat pro jaká r je odhad definován
 - b. rovnice (4.1) je odhad součinu, kde je λ v první mocnině, testová statistika dále ale obsahuje λ v druhé mocnině
3. Otázky:
 - a. Co lze říci o nestrannosti zavedených odhadů? Jak by se změnil odhad v (4.1), kdybychom uvažovali λ v druhé mocnině? Jak by jsi odhadnul pouze K -funkci a nikoliv celý součin? Byl by odhad K -funkce nestranný?
 - b. Co je pořadí „erl“? Může se stát, že „erl“ dvěma funkcím přiřadí stejné pořadí? Existují nějaké alternativy?

Závěr

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

Návrh klasifikace oponent sdělí předsedovi zkušební (sub)komise.

Jméno oponenta, podpis
Pracoviště
Datum

Filip Seidl
KPMS
26.8.2022