Posudek oponenta bakalářské práce

Název: Kvantily pre smerové dáta
Autor: Jakub Fedor

Shrnutí obsahu práce

Práce se zabývá definicí mediánu a kvantilů pro náhodné vektory na jednotkové sféře. K tomu využívá hloubku dat upravenou pro pozorování na varietách. Věnuje se základním vlastnostem hloubky a kvantilů a na konkrétních měřeních směru větrů pak ukazuje použití krabicových diagramů pro cirkulární data.

Celkové hodnocení práce

Téma práce.: Téma práce navazuje na základní kurzy pravděpodobnosti a statistiky, student musel rozšířit své znalosti zejména v oblasti metrických prostorů, geometrie na sféře a teorie míry. Zadání práce bylo splněno.

Vlastní příspěvek.: Hlavním vlastním příspěvkem autora je podrobné sepsání různých definic hloubky pro sférická rozdělení s důrazem na populační verze a jejich vlastnosti. Dalším vlastním příspěvkem je zpracování a porovnání dvou přístupů k definici krabicového diagramu pro cirkulární data a jejich ilustrace na reálných datech.

Matematická úroveň.: Matematická práce je na velmi dobré úrovni, uchazeč prokázal schopnost zpracovat matematické téma a sepsat rigorózní a logicky souvislou práci.

Práce se zdroji.: Zdroje jsou ocitované správně, s výjimkou znění matematických vět se v práci nevyskytují doslova přebrané části textu.

Formální úprava.: Po formální stránce je práce na vysoké úrovni, občas by mohla být práce podrobnější. Kapitola 3 je poněkud nezvykle sepsána bez formulací výsledků do vět s formálními důkazy, autor zvolil postupný výklad a shrnutí vlastností jednotlivých hloubek v přehledné tabulce. Obrázky jsou dostatečně velké, barevně rozlišené a detailně popsané.

Připomínky a otázky

(1) V definici 1.2 chybí dopsáno, co má platit, aby rozdělení bylo označeno za diskrétní.
(2) Jaký význam má parametr κ v příkladu 1.1 a jaké jsou jeho možné hodnoty?
(3) V obvyklé situaci, tedy pro rozdělení v $\mathbb{R}^d$ se opravdu uvažují při definici poloprostorové hloubky ty poloprostory, které obsahují zkoumaný bod $\boldsymbol{x}$. Odtud asi pramení motivace pro definici 1.6. Na rozdíl od standardního případu, kdy se jako důležité ukazují jen poloprostory s $\boldsymbol{x}$ na hranici, pro sférická rozdělení toto neplatí. Pak dochází k situaci, že minimální hloubku mají body v celé jedné polosféře. Jak by se změnila hloubka sférických náhodných vektorů, kdybychom uvažovali jenom polosféry s bodem $\boldsymbol{x}$ na hranici?
(4) Na stranách 19 a 20 je řečeno, že maximální hloubka je dosažena v bodech $-\frac{\pi}{4}$ a $\frac{3\pi}{4}$, což ale neodpovídá obrázkům na straně 20, ani poznámce 1.4.
(5) Výpočet uprostřed strany 21 není správně. Jedná se o výpočet uvedený slovy „…za využitia (3.2) máme“. Proč platí poslední rovnost výpočtu?

Závěr

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

Daniel Hlubinka
KPMS MFF UK
23.srpna 2023