

## POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Název:** Odhady parametrů latentního rozdělení pro ordinální data

**Autor:** Viktor Hrzič

### SHRNUTÍ OBSAHU PRÁCE

Práce je členěna do tří kapitol doplněných o úvod a závěr. V první kapitole autor shrnuje základní pojmy potřebné v dalších částech práce. Druhá kapitola představuje hlavní část práce, kdy se autor věnuje teoretickým aspektům odhadu parametrů latentního (spojitého) rozdělení ordinálních dat. Třetí kapitola je věnována představení výsledků několika simulačních studií, jež autor provedl.

### CELKOVÉ HODNOCENÍ PRÁCE

**Téma práce.** Téma bylo pro bakalářskou práci studijního programu *Finanční matematika* zvoleno vhodně, navazovalo na látku probíranou v základních kurzech matematické statistiky, kterou umožnilo přiměřeným způsobem a v rámci možností a znalostí studenta předmětného studijního programu rozvinout. Zpracování tématu mě vede ke konstatování, že zadání práce bylo splněno.

**Vlastní příspěvek.** Autor samostatně shrnul problematiku odhadu parametrů latentního spojitého rozdělení v situaci, kdy pozorujeme pouze diskrétní ordinální odezvu. Práce též obsahuje několik menších simulačních studií, jež lze též považovat za vlastní příspěvek autora.

**Matematická úroveň.** Matematické části textu jsou uváděny ve formě, jež by zasloužila mnohá vylepšení (viz níže). Též lze říci, že některé části textu jsou na vkus oponenta příliš „upovídané“, psané až příliš „románovým“ stylem (začátek kap. 2, text v závěru sekce 2.4 na str. 16–17), resp. do jisté míry neformálně („aby krajšie vychádzali znamienka“). Nicméně konstatuji, že i matematická úroveň práce je na úrovni přijatelné pro bakalářskou práci na matematickém programu na MFF UK.

**Práce se zdroji.** Zdroje, z nichž práce vychází, jsou řádně a též formálně správným způsobem citovány. Doslova zkopírované nebo přeložené pasáže (kromě některých definic a znění vět, což není na závadu) práce dle mého názoru neobsahuje.

**Formální úprava.** Obdobně jako matematická úroveň, i formální úprava je přijatelná, i když s nemalým prostorem pro zlepšení. Zejména chybějící popisky os u prakticky všech grafů mě dráždí převelice. Avšak i zde konstatuji, že též formální úprava splňuje požadavky kladené na bakalářskou práci.

### NEDOKONALOSTI HDNÉ ZŘETELE

1. U všech grafů chybí popisky os.
2. Ve vzorci na str. 3 chybí rovnítko ( $m_k \geq X$ ).
3. V prvním vzorci na str. 5 se vyskytuje náhodná veličina  $Z$ , jejíž definice (vztah k náhodné veličině  $X$ ) je čtenáři utajena.
4. Nekonzistence v označení přirozeného logaritmu: na str. 5 vidím „log“, na str. 8 je „ln“.
5. Text od Definice 4 až do přibližně poloviny str. 9 vychází (dle slov samotného autora) z učebnice Anděl (2007). Pro účely předložené bakalářské práce je tato pasáž v podstatě zbytečná a autor na ní stejně zbytečně ukazuje, že příslušnou problematiku ne zcela chápe. Autor (bakalářské práce) v podstatě náhodným způsobem přechází od veličin (hustota, míra  $\mu$ , informační matice) vztahujících se k jednomu

prvku náhodného výběru k veličinám, jež odpovídají celému náhodnému výběru  $\mathbf{X} = (X_1, \dots, X_n)^\top$ . Dle Definice 4 se vše vztahuje k náhodnému vektoru  $\mathbf{X}$ , informační matice v tvrzení Věty 1 však musejí odpovídat pouze jednomu prvku výběru, jinak tvrzení věty neplatí. Ve větě 1 se též hovoří o jakémisi „systému věrohodnostních rovnic“, který není v práci vůbec zaveden. V neposlední řadě byla skutečná hodnota neznámého parametru autorem na začátku str. 7 označena jako  $\theta_X$ , o stránku dále došlo zjevně ke změně identity na  $\theta_0$ .

6. Značení  $f_j$  pro četnosti používané od sekce 2.2 není nejšťastnější vzhledem k faktu, že ještě na začátku kapitoly 2 se symbolem  $f$  značila hustota.
7. Bylo by vhodné používat pouze jeden výraz pro jednu veličinu. Např. pro směrodatnou odchylku se v rámci i jedné strany (např. 18) používá jak „šstandardná odchylka“, tak „smerodajná odchylka“.

#### OTÁZKY

1. Na konci sekce 2.1 se píše, že se libovolná charakteristika rozdělení (střední hodnota, rozptyl, ...) dá vyjádřit jako funkce složek vektoru parametrů  $\theta$ . Uvažme rozdělení, jehož distribuční funkce je tvaru

$$F_X(x; \theta) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\pi \{1 + (t - \theta)^2\}} dt, \quad x \in \mathbb{R}.$$

Jak v tomto případě vyjádříme střední hodnotu jako funkci  $\theta$ ?

#### ZÁVĚR

Jedná se o vyhovující práci, kterou **doporučuji** uznat jako bakalářskou práci.

doc. RNDr. Arnošt Komárek, Ph.D.

Katedra pravděpodobnosti a matematické statistiky  
Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

V Jindřichově Hradci dne 21. srpna 2023